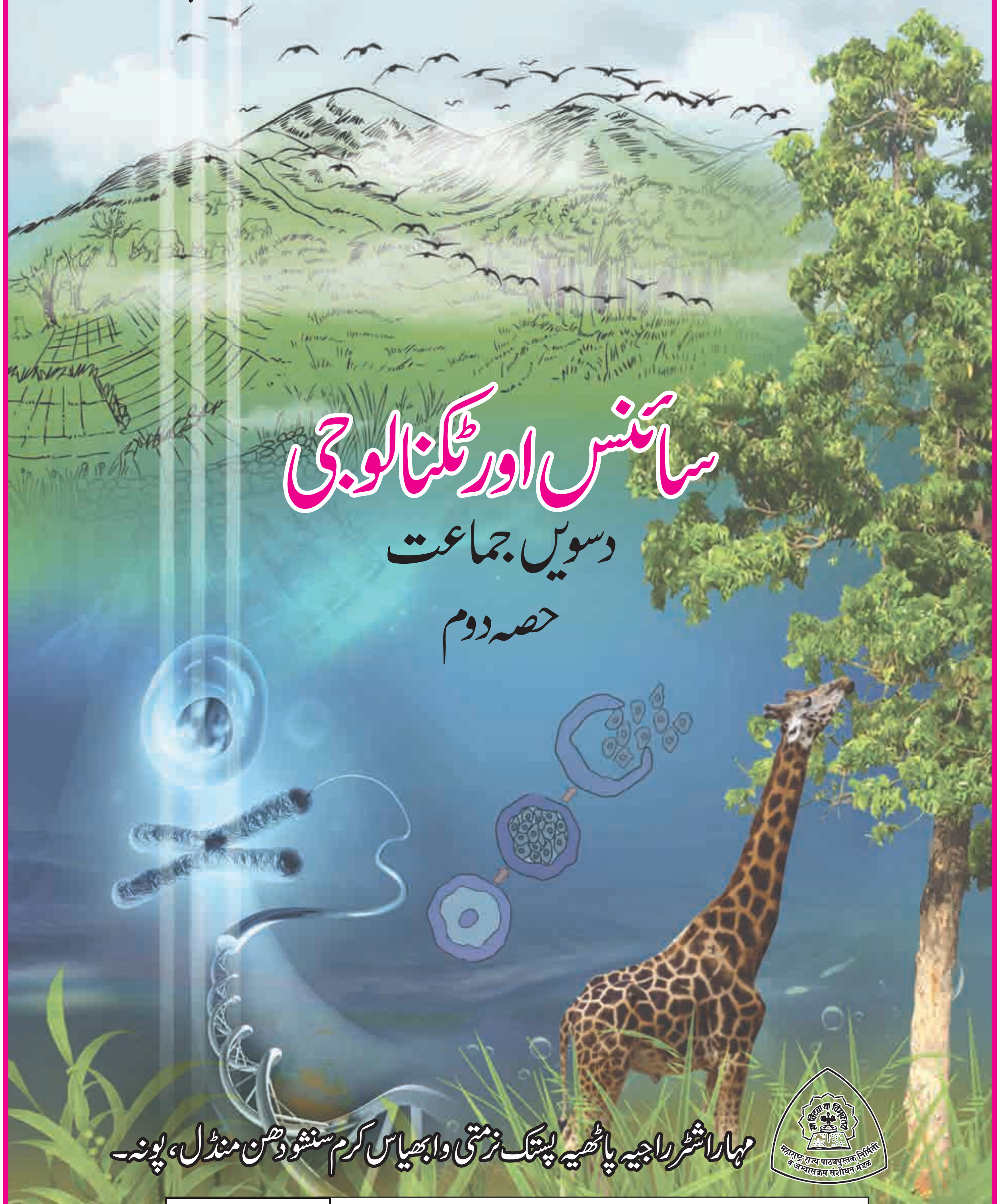
سائنس اور ٹکنالوجی

دسویں جماعت

حصہ دوم

سرکاری فیصلہ نمبر : ابھیاس-۲۱۱۶/ (پر۔نمبر۱۶/۴۳) ایس ڈی-۴ مؤرّخہ ۲۵/اپریل ۲۰۱۶ء کے مطابق قائم کی گئی
رابطہ کار کمیٹی کی ۲۹/دسمبر ۲۰۱۷ء کو منعقدہ نشست میں اس کتاب کو تعلیمی سال ۱۹-۲۰۱۸ء سے درسی کتاب کے طور پر منظوری دی گئی۔



سائنس اور ٹکنالوجی

دسویں جماعت

حصہ دوم

مہاراشٹر راجیہ پاٹھیہ پستک نرمتی و ابھیاس کرم سنشودھن منڈل، پونہ۔

L17DAX

اپنے اسمارٹ فون میں انسٹال کردہ Diksha App کے توسط سے درسی کتاب کے پہلے صفحے پر درج Q.R. code اسکین کرنے سے ڈیجیٹل درسی کتاب اور ہر سبق میں درج Q.R. code کے ذریعے متعلقہ سبق کی درس و تدریس کے لیے مفید سمعی و بصری وسائل دستیاب ہوں گے۔

پہلا ایڈیشن : 2018 © مہاراشٹر راجیہ پاٹھیہ پستک نرمتی وابھیاس کرم سنشودھن منڈل، پونہ- 411004

اس کتاب کے جملہ حقوق مہاراشٹر راجیہ پاٹھیہ پستک نرمتی وابھیاس کرم سنشودھن منڈل، پونہ کے حق میں محفوظ ہیں۔ اس کتاب کا کوئی بھی حصہ ڈائرکٹر، مہاراشٹر راجیہ پاٹھیہ پستک نرمتی وابھیاس کرم سنشودھن منڈل کی تحریری اجازت کے بغیر شائع نہیں کیا جاسکتا۔

مضمون سائنس کمیٹی :

- **ڈاکٹر چندر شیکھر وسنت راؤ مرکر، صدر**
- ڈاکٹر دلیپ سداشیو جوگ، رکن
- ڈاکٹر سشما دلیپ جوگ، رکن
- ڈاکٹر پشپا کھرے، رکن
- ڈاکٹر امتیاز ایس۔ ملّا، رکن
- ڈاکٹر جے دیپ وِنائک سالی، رکن
- ڈاکٹر اَبھے جیرے، رکن
- ڈاکٹر سلبھا نتن وِدھاتے، رکن
- شریمتی مرنالنی دیسائی، رکن
- شری گجانن شیواجی راؤ سوریہ ونشی، رکن
- شری سدھیر یادوراؤ کامبلے، رکن
- شریمتی دیپالی دھننجے بھالے، رکن
- شری راجیوارون پاٹولے، رکن-سکریٹری

مضمون سائنس اسٹڈی گروپ:

- ڈاکٹر پربھاکر ناگناتھ شیرساگر
- ڈاکٹر وشنو وَزے
- ڈاکٹر پراچی راہل چودھری
- ڈاکٹر شیخ محمد واقع الدین ایچ۔
- ڈاکٹر اجے دِگمبر مہاجن
- ڈاکٹر گایتری گورکھ ناتھ چوکڑے
- شری پرشانت پنڈت راؤ کولسے
- شری سندیپ پوپٹ لال چورڈیا
- شری سچن اشوک بارٹکّے
- شریمتی شویتا دلیپ ٹھاکر
- شری روپیش دِنکر ٹھاکر
- شری دیاشنکر وِشنو ویدیہ
- شری سُکمار شرینک نولے
- شری گجانن ناگوراؤجی مانکر
- شری محمد عتیق عبدل شیخ
- شریمتی اَنجلی لکشمی کانت کھڑکے
- شریمتی منیشا راجندر دہی ویلکر
- شریمتی جیوتی میڈ پلوار
- شریمتی دِپتی چندن سنگھ بشت
- شریمتی پشپ لتا گاونڈے
- شریمتی اَنیتا پاٹل
- شریمتی کانچن راجندر سورٹے
- شری راجیش وامن راؤ رومن
- شری ناگیش بھیم سیوک تیلگوٹے
- شری شنکر بِھکن راجپوت
- شری منوج رہانگڈالے
- شری ہیمنت اچیوت لاگ وَنکر
- شریمتی جیوتی دامودر کرنے
- شری وِشواس بھاوے

Urdu Translators

Mr. Ansari Khaleel Ahmed Ab. Hameed
Mr. Ansari Ashfaque Ahmed Ab. Jabbar
Mr. Aamir Jamal Ziauddin Siddiqui
Mr. S. Aga Mohd. Gulam Samdani
Mr. Abdul Hameed Ansari
Dr. Qamar Shareef
Mrs. Aqueela Siddiqui

Co-ordinator (Urdu)

Khan Navedul Haque Inamul Haque,
Special Officer for Urdu,
M.S. Bureau of Textbooks, Balbharati

Co-ordinator (Marathi)

Shri Rajeev Arun Patole
Special Officer for Science

Urdu D.T.P. & Layout

Asif Nisar Sayyed
Yusra Graphics, 305, Somwar Peth, Pune

Cover & Designing

Shri Vivekanand Shivshankar Patil
Kumari Aashna Adwani

Production

Shri Sachchitanand Aphale
Chief Production Officer
Shri Rajendra Vispute
Production Officer, Balbharati

Paper

70 GSM Creamwove

Print Order :

Printer :

Publisher :

Shri. Vivek Uttam Gasavi
Controller
Maharashtra State Textbook Bureau,
Prabhadevi, Mumbai - 400 025

بھارت کا آئین

تمہید

ہم بھارت کے عوام متانت وسنجیدگی سے عزم کرتے ہیں کہ بھارت کو

ایک مقتدر سماج وادی غیر مذہبی عوامی جمہوریہ بنائیں

اور اس کے تمام شہریوں کے لیے حاصل کریں:

انصاف، سماجی، معاشی اور سیاسی؛

آزادی خیال، اظہار، عقیدہ، دین اور عبادت؛

مساوات بہ اعتبارِ حیثیت اور موقع،

اور ان سب میں

اُخوّت کو ترقی دیں جس سے فرد کی عظمت اور قوم کے اتّحاد اور

سالمیت کا تیقّن ہو؛

اپنی آئین ساز اسمبلی میں آج چھبیس نومبر ۱۹۴۹ء کو یہ آئین

ذریعۂ ہٰذا اختیار کرتے ہیں،

وضع کرتے ہیں اور اپنے آپ پر نافذ کرتے ہیں۔

راشٹر گیت

جَنَ گَنَ مَنَ - اَدِھ نایک جیَہ ہے
بھارَتَ - بھاگیہ وِدَھاتا۔

پَنجاب، سِندُھ، گجراتَ، مَراٹھا،
دراوِڑَ، اُتکَل، بَنگ،

وِندھیہ، ہماچَل، یَمُنا، گنگا،
اُچھَل جَل دِھ تَرَنگَ،

تَوَ شُبھَ نامے جاگے، تَوَ شُبھَ آ شِس ماگے،
گاہے تَوَجیَہ گاتھا،

جَنَ گَنَ منگل دَایک جیَہ ہے،
بھارَتَ - بھاگیہ وِدھاتا۔

جیَہ ہے، جیَہ ہے، جیَہ ہے،
جیَہ جیَہ جیَہ، جیَہ ہے۔

عہد

بھارت میرا ملک ہے۔ سب بھارتی میرے بھائی اور بہنیں ہیں۔

مجھے اپنے وطن سے پیار ہے اور مَیں اس کے عظیم و گونا گوں وِرثے پر فخر محسوس کرتا ہوں۔ مَیں ہمیشہ اِس ورثے کے قابل بننے کی کوشش کروں گا۔

میں اپنے والدین، استادوں اور بزرگوں کی عزّت کروں گا اور ہر ایک سے خوش اخلاقی کا برتاؤ کروں گا۔

میں اپنے ملک اور اپنے لوگوں کے لیے خود کو وقف کرنے کی قسم کھاتا ہوں۔ اُن کی بہتری اور خوش حالی ہی میں میری خوشی ہے۔

پیش لفظ

عزیز طلبہ!

دسویں جماعت میں آپ کا استقبال ہے۔ نئے منظور شدہ نصاب پر مبنی سائنس اور ٹکنالوجی کی یہ درسی کتاب آپ کو پیش کرتے ہوئے ہمیں بہت خوشی ہو رہی ہے۔ پرائمری سطح سے اب تک سائنس کی تعلیم آپ نے مختلف درسی کتابوں کے ذریعے حاصل کی ہے۔ اس درسی کتاب سے آپ کو سائنس کے بنیادی تصوّرات اور ٹکنالوجی کا مطالعہ ایک الگ نظریے اور سائنس کی مختلف شاخوں کے واسطے سے کرنا ہے۔

سائنس اور ٹکنالوجی حصہ – دوم کی درسی کتاب کا خاص مقصد روزمرہ زندگی سے متعلق سائنس اور ٹکنالوجی کو 'سمجھیے اور سمجھایئے' ہے۔ سائنس میں تصورات، نظریات اور قوانین کو سمجھتے ہوئے عملی زندگی سے ان کا تعلق جانیے۔ اس درسی کتاب کا مطالعہ کرتے ہوئے 'ذرا یاد کیجیے، بتایئے تو بھلا!' کا استعمال اعادے کے لیے کیجیے۔ 'مشاہدہ کر کے گفتگو کیجیے، عمل کیجیے' ایسے کئی عمل کے ذریعے آپ سائنس سیکھنے والے ہیں۔ آپ یہ تمام عمل شعوری طور پر کیجیے۔ 'آیئے، دماغ پر زور دیں، تلاش کیجیے، ذرا سوچیے!' ایسے کئی عمل آپ کی فکر اور سوچ کو فروغ دیں گے۔

درسی کتاب میں کئی تجربات شامل کیے گئے ہیں۔ عمل اور ضروری مشاہدات میں آپ احتیاط برتیں۔ اسی طرح جہاں ضرورت ہو آپ کے اساتذہ، سرپرستوں اور ہم جماعتوں کی مدد لیں۔ آپ کی روزمرہ زندگی میں کئی ایسے واقعات سے تعلق رکھنے والی سائنس کی پرتیں کھولنے والی خصوصی معلومات اور اس پر منحصر ارتقا پذیر ٹکنالوجی اس درسی کتاب میں تجربات کے ذریعے واضح کی گئی ہے۔ آج کے تیز رفتار تکنیکی دور میں کمپیوٹر، اسمارٹ فون سے تو آپ واقف ہی ہیں۔ درسی کتاب کا مطالعہ کرتے وقت حاصل شدہ ٹکنالوجی کے ذرائع کا معقول استعمال کیجیے تا کہ آپ کی تعلیم میں آسانی پیدا ہو۔ چنانچہ مطالعے کے لیے ایپ کی مدد سے Q.R. code کے ذریعے ہر سبق کی اضافی معلومات حاصل ہوگی۔ مذکورہ ایپ کے ذریعے حاصل شدہ مفید سمعی و بصری وسائل آپ کی مؤثر تدریس کے لیے یقیناً مفید ثابت ہوں گے۔

عمل اور تجربات کرتے وقت مختلف آلات، کیمیائی مادّوں کے تعلق سے محتاط رہیے اور دوسروں کو بھی احتیاط کرنے کے لیے کہیے۔ نباتات، حیوانات سے متعلق تجربات اور مشاہدات کرتے وقت ماحول کے تحفظ کی کوشش کرنا متوقع ہے۔ اس کا خیال رکھنا ضروری ہے کہ انھیں نقصان نہ پہنچے۔

اس درسی کتاب کا مطالعہ کرتے ہوئے، سیکھتے اور سمجھتے ہوئے آپ کے پسندیدہ حصے، نیز مطالعے کے دوران آنے والی مشکلات اور مسائل سے ہمیں ضرور واقف کروائیں۔

آپ کی تعلیمی ترقی کے لیے نیک خواہشات!

(ڈاکٹر سنیل مگر)

ڈائرکٹر

مہاراشٹر راجیہ پاٹھیہ پستک نرمتی و ابھیاس کرم سنشودھن منڈل، پونہ

پونہ۔

تاریخ: 18 مارچ 2018، گُڈی پاڑوا

بھارتیہ سَور: 27 پھالگُن 1939

— اساتذہ کے لیے —

- تیسری جماعت سے پانچویں جماعت تک آپ نے ماحول کے مطالعے کے تحت روزمرہ زندگی کی آسان سائنس کی معلومات طلبہ کو دی ہے۔ جبکہ چھٹی جماعت سے آٹھویں جماعت کی درسی کتاب کے ذریعے سائنس کا سرسری تعارف کروایا ہے۔ نویں جماعت میں سائنس اور ٹکنالوجی نامی درسی کتاب کے ذریعے سائنس اور ٹکنالوجی کا باہمی تعلق واضح کیا گیا ہے۔
- سائنس کی تعلیم کا بنیادی مقصد یہ ہے کہ طلبہ روزمرہ زندگی میں ہونے والے واقعات پر منطقی اور شعوری طور پر غور وفکر کر سکیں۔
- دسویں جماعت کے طلبہ کی عمر کا لحاظ رکھتے ہوئے ماحول کے واقعات سے متعلق ان کا تجسّس اور ان واقعات کی وجوہات کا پتا لگانے کی عادت اور قائدانہ صلاحیت کو سیکھنے کے لیے طلبہ کو صحیح مواقع فراہم کرنا ضروری ہے۔
- سائنس کی تعلیم حاصل کرنے کے عمل میں مشاہدہ، منطق، قیاس اور اندازہ، موازنہ کرنے اور حاصل شدہ معلومات کا استعمال کرنے کے لیے تجربہ کرنے کی تجرباتی مہارت ضروری ہے۔ اس لیے تجربہ گاہ میں کیے جانے والے تجربات کرواتے وقت شعوری طور پر ان صلاحیتوں کے فروغ کی کوشش کرنا ضروری ہے۔ طلبہ کی جانب سے حاصل ہونے والے تمام مشاہدات کا اندراج قبول کرکے متوقع نتائج تک پہنچنے میں ان کی مدد کریں۔
- سائنس میں طلبہ کے لیے اعلیٰ تعلیم کی بنیاد گزاری یعنی ثانوی سطح پر دوسال ہوتے ہیں۔ یہی وجہ ہے کہ ان میں مضمون سائنس کے لیے دلچسپی پیدا کرنے اور اسے پروان چڑھانے کی ذمہ داری آپ پر ہے۔ مواد، مہارت کے ساتھ ساتھ سائنسی نقطۂ نظر اور تخلیقیت کے ارتقا میں آپ تمام ہمیشہ کی طرح پیش پیش ہی رہیں گے۔
- طلبہ کو سیکھنے میں مدد کرتے ہوئے **'ذرا یاد کیجیے'** سرگرمی کا استعمال کرکے سبق کی سابقہ معلومات کا تجزیہ کیا جائے، طلبہ کے تجربات کے ذریعے حاصل کردہ معلومات اور ان کی منتشر معلومات کو یکجا کرکے سبق کی تمہید کے لیے سبق کی ابتدا میں **'بتائیے تو بھلا!'** چوکون استعمال کیا جائے۔ ان پر عمل کرتے وقت آپ کے ذہن میں پیدا ہونے والے مختلف سوالوں اور سرگرمیوں کا استعمال ضرور کریں۔ مواد سے متعلق وضاحت کرتے وقت **'عمل کیجیے'** جبکہ آپ کو تجربہ بتانا ہو تو **'آئیے، عمل کرکے دیکھیں'** کا استعمال درسی کتاب میں کیا گیا ہے۔ سبق اور سابقہ معلومات یکجا کرکے استعمال کے لیے **'آئیے، دماغ پر زور دیں'**، **'اسے ہمیشہ ذہن میں رکھیں'** کے توسط سے طلبہ کو کچھ اہم معلومات یا اقدار دی ہوئی ہیں۔ **'تلاش کیجیے، معلومات حاصل کیجیے، کیا آپ جانتے ہیں؟، سائنس دانوں کا تعارف'** یہ تمام عنوانات درسی کتاب سے باہر کی معلومات کا تصور اُجاگر کرنے کے لیے، مزید معلومات حاصل کرنے کے لیے اور آزادانہ طور پر حوالے تلاش کرنے کی عادت پیدا کرنے کے لیے ہیں۔
- یہ درسی کتاب محض جماعت میں پڑھنے اور سمجھا کر تدریس کے لیے نہیں ہے بلکہ اس کے مطابق سرگرمیوں کے ذریعے طلبہ کس طرح معلومات حاصل کر سکتے ہیں اس کی رہنمائی کے لیے ہے۔ درسی کتاب میں درج مقاصد کے حصول کے لیے جماعت میں غیر رسمی ماحول ہونا چاہیے۔ زیادہ سے زیادہ طلبہ کو مباحثوں، تجربات اور سرگرمیوں میں حصہ لینے کی ترغیب دی جائے۔ طلبہ کے ذریعے مکمل کی گئی سرگرمیاں، منصوبوں وغیرہ کے تعلق سے جماعت میں روداد خوانی، پیشکش، یومِ سائنس کے علاوہ مختلف اہم یوم منانے کا خصوصی اہتمام کیا جائے۔
- درسی کتاب میں سائنس اور ٹکنالوجی کے ساتھ ساتھ انفارمیشن ٹکنالوجی کو بھی مربوط کیا گیا ہے۔ مختلف سائنسی تصوّرات کا مطالعہ کرتے وقت ان کا استعمال کرنا متوقع ہے۔ اسے اپنی رہنمائی میں کروائیں۔

سرورق اور پشتی ورق: درسی کتاب میں مختلف سرگرمیاں، تجربے اور تصوّرات کی اشکال

DISCLAIMER Note : All attempts have been made to contact copy righters (©) but we have not heard from them.
We will be pleased to acknowledge the copy right holder (s) in our next edition if we learn from them.

متوقع صلاحیتیں : دسویں جماعت

درسی کتاب 'سائنس اور ٹکنالوجی حصہ – دوم' کے ذریعے طلبہ میں درج ذیل صلاحیتیں پیدا ہونا متوقع ہے۔

جانداروں کی دنیا

* توارث کے تعلق سے سائنسی معلومات کا تجزیہ کر کے نئی قسم کی مخلوط النسل کے بارے میں رائے قائم کرنا۔
* جانداروں کے ارتقا سے متعلق معلومات حاصل کر کے ان کی خصوصیات کی وضاحت کرنا۔
* حیوانات اور نباتات میں تولیدی افعال کی وضاحت کرنا۔
* خلیوں کی افادیت اور ان کا مختلف طبّی سہولیات کی معلومات جمع کر کے خلیات کے علم کی اہمیت سمجھانا۔
* مختلف حیاتی اکائیوں کی پیداوار کو سمجھ کر تجربات کے ذریعے سائنسی وجود کو ثابت کرنا۔
* جانداروں کے تنوع سے متعلق مختلف وسائل کے ذریعے مشاہدے کی بنیاد پر حاصل شدہ معلومات کا تجزیہ کرنا۔
* جمع شدہ معلومات کی بنیاد پر اطراف میں موجود دیگر جانداروں کی جماعت بندی کرنا۔
* جانداروں کے مشاہدے کا مشغلہ اور ان کی پرورش سے متعلق بیداری پیدا کرنا۔
* جانوروں سے متعلق فلم تیار کر کے پیش کش کرنا۔
* انسانی تولیدی نظام سے متعلق مفید معلومات جمع کر کے سماج پر ہونے والے اثرات کی وضاحت کرنا۔
* سماج میں مختلف توہمات اور غلط رسم و رواج کو دور کرنے کی کوشش کرنا۔

قدرتی وسائل اور ان کی منصوبہ بندی

* ماحول کا تحفظ اور اس سے متعلق مختلف اُصول وقوانین کی معلومات حاصل کر کے ماحولیاتی تحفظ کے لیے اپنے کردار کی وضاحت کرنا۔
* ماحولیاتی تحفظ کے کردار کے لیے سائنسی طرزِ زندگی کو اپنانا۔
* ماحولیاتی تحفظ کو نظر انداز کرنے پر سماج کو بیدار کرنا۔
* ماحولیاتی تحفظ کے لیے منصوبہ بندی کرنا اور اس پر عمل آوری کرنا۔
* آفات کے حسنِ انتظام سے متعلق بین الاقوامی ہم آہنگی، امداد، تنظیمی جذبے کے مدنظر خود کے کردار کو متعین کرنا۔

توانائی

* توانائی کی قلّت کے خطرناک مسئلے کو ذہن نشین کرتے ہوئے خود کی زندگی کی منصوبہ بندی کرنا اور دوسروں کو اس کی ترغیب دینا۔
* بجلی کی پیداوار کے مختلف مراحل کی وضاحت کرنا۔
* بجلی کی پیداوار کے عمل اور ماحولیات کے آپسی تعلق کی وضاحت کرنا۔
* سبز توانائی کی اہمیت کے پیش نظر روزمرہ زندگی میں توانائی کی بچت کی راہ اپنانا۔

اطلاعاتی مواصلاتی ٹکنالوجی

* اطلاعاتی مواصلاتی ٹکنالوجی کا روزمرہ زندگی میں استعمال کرنا۔
* انٹرنیٹ کے ذریعے سائنس اور ٹکنالوجی کی معلومات کا لین دین کرنا۔
* اطلاعاتی مواصلاتی ٹکنالوجی کے مناسب استعمال کے لیے بیداری پیدا کرنا۔
* انٹرنیٹ کے ذریعے سائنس اور ٹکنالوجی کی مختلف قسموں کی معلومات حاصل کر کے اس کے ذریعے اندازہ قائم کرنا۔
* اطلاعاتی مواصلاتی ٹکنالوجی کے استعمال میں دھوکے (سائبر گناہ) کی معلومات حاصل کر کے اس سے ہوشیار رہنا۔
* اطلاعاتی مواصلاتی ٹکنالوجی کے ذریعے ترقی یافتہ مختلف نظاموں کا روزمرہ زندگی میں مؤثر استعمال کرنا۔

غذا اور تغذیہ

* حیاتی ٹکنالوجی کے فائدے اور نقصان کے مدنظر اپنے ماحول میں چھوٹے پیمانے پر تجربات اور منصوبوں کو عملی جامہ پہنانا۔
* مختلف ترسیمات کی مدد سے حیاتی ٹکنالوجی سے متعلق عام کسانوں اور دیگر گروہوں میں بیداری پیدا کرنا۔
* بھارت اور دیگر ممالک میں ہونے والی حیاتی ٹکنالوجی کی ترقی کا موازنہ کرنا۔
* ماحولی نظام کے تحفظ سے متعلق مختلف مسائل اور مشکلات کو پہچاننا۔
* ماحولی نظام کے تحفظ سے متعلق معلومات جمع کرنا اور سماجی بیداری کے لیے واضح کردار ادا کرنا۔
* سماجی صحت کو لاحق خطرات اور اثرات کا تجربہ کرنے کے لیے خود کو تیار کرنا اور اس کے مطابق طرز زندگی اختیار کرنا۔
* سماجی صحت کے تحفظ کے لیے سرکاری اور نیم سرکاری خدمت گار تنظیموں کے کردار کی تشہیر کرنا۔

فہرست

نمبر شمار	سبق کا نام	صفحہ نمبر
1.	توارث اور ارتقا	1
2.	جانداروں میں حیاتی افعال حصہ-۱	12
3.	جانداروں میں حیاتی افعال حصہ-۲	22
4.	ماحولی حسنِ انتظام	36
5.	سبز توانائی کی جانب	47
6.	حیوانات کی جماعت بندی	61
7.	خورد بینی حیاتیات کا تعارف	77
8.	خلیات اور حیاتی ٹکنالوجی	88
9.	سماجی صحت	101
10.	آفات کا حسنِ انتظام	109

تعلیمی منصوبہ بندی

سائنس اور ٹکنالوجی مضمون کی دو الگ الگ کتابیں تیار کی گئی ہیں۔ ان میں سے سائنس اور ٹکنالوجی حصہ- دوم کتاب میں خاص طور پر حیاتیات، ماحولیات، مائیکرو بائیولوجی اور حیاتی ٹکنالوجی سے متعلق دس اسباق شامل کیے گئے ہیں۔ سائنس اور ٹکنالوجی مضمون کے مدنظر یکجہتی کے مقصد سے تدریس کرنا اور سائنس اور ٹکنالوجی کے تمام اسباق کا ایک دوسرے سے تعلق قائم کرنا متوقع ہے۔ سائنس اور ٹکنالوجی میں شامل مختلف مضامین کا گزشتہ جماعتوں میں آپ نے مطالعہ کیا ہے۔ تکنیکی سہولت کے پیش نظر سائنس اور ٹکنالوجی حصہ- اوّل اور حصہ- دوم ایسی دو کتابیں مہیا کی جارہی ہیں۔ اس کے باوجود یکجہتی کے نقطہ نظر سے تدریس کرنا ضروری ہے۔

سائنس اور ٹکنالوجی حصہ- دوم کتاب میں دیے گئے کل دس اسباق میں سے پہلے پانچ اسباق پہلی میقات کے لیے جبکہ بقیہ پانچ اسباق دوسری میقات کے لیے تدریسی منصوبہ بندی کی گئی ہے۔ میقات کے اخیر میں ۴۰ رنمبرات کا تحریری امتحان اور ۱۰ رنمبرات کا پریکٹیکل امتحان لیا جائے۔ درسی کتاب کے ہر سبق کے اخیر میں مشق اور سرگرمی دی گئی ہے۔ زبانی کے عملی کام کی طرح اس مضمون کی قدر پیمائی کے لیے سوالات، مشق میں نمائندگی کے طور پر دیے گئے ہیں۔ اسی طرح مزید سوالات تیار کر کے ان سوالات کی مدد سے طلبہ کی قدر پیمائی کی جائے۔ اس تعلق سے مزید معلومات آزادانہ طور پر قدر پیمائی کی منصوبہ بندی میں دی جائے گی۔

1. توارث اورارتقا (Heredity and Evolution)

- توارث اور توارثی تبدیلیاں
- ٹرانسکرپشن، ٹرانس لیشن اور ٹرانس لوکیشن
- ارتقا
- ارتقا کے ثبوت
- ڈارون کا قدرتی انتخاب کا نظریہ
- لیمارک کا نظریہ
- جماعتی ظہور
- انسانی ارتقا

ذرا یاد کیجیے۔

1. جانداروں کے خلیے کے مرکزے میں موروثی خصوصیات کو منتقل کرنے والا جز کون سا ہے؟
2. والدین کی جسمانی اور ذہنی خصوصیات آئندہ نسلوں میں منتقل ہونے کے عمل کو کیا کہتے ہیں؟
3. ڈی۔این۔اے کا سالمہ کن اجزا سے بنتا ہے؟

توارث اور توارثی تبدیلیاں (Heridity and heriditory changes)

آپ جانتے ہیں کہ ایک نسل کی حیاتی خصوصیات جین کے ذریعے دوسری نسل میں منتقل ہونے کا عمل توارث کہلاتا ہے۔ جدید جینیات کا آغاز گریگر جوہانس مینڈل نے کیا۔ انھوں نے ۱۸۸۶ء سے تحقیقات و تجربات کے ذریعے جینیات کی وضاحت کے لیے کافی وقت صرف ہوا۔ ۱۹۰۱ء میں ہیوگوڈی روس کے بنیادی تبدیلی کے نظریات نے اچانک ہونے والی تبدیلی کو سمجھنے میں بہت مدد کی۔ جینیاتی جز اور کروموزوم کو جوڑیوں کے روپ میں دیکھا۔ اس وقت تک کسی کو معلوم نہیں تھا کہ جین کی منتقلی کروموزوم کے ذریعے ہوتی ہے۔ یہ ثابت ہو جانے کے بعد توارثی وسیلوں کو پہچاننے کی سمت میں تحقیقات شروع ہوئیں۔ اس دوران ۱۹۰۲ء میں والٹر-سٹن نے ناک توڑا کے خلیات میں کروموزوم کو جوڑیوں کی شکل میں دیکھا۔ تب تک یہ معلومات کسی کو نہیں تھی۔ اس دوران ۱۹۴۴ء میں اوسوالڈ ایوری، میکلن میکارتھی اور کالن میکلا ئیڈ ان تینوں نے ثابت کیا ہے کہ کچھ وائرس کے سوا تمام جراثیم میں DNA ہی وراثتی وسیلہ ہے۔

۱۹۶۱ء میں فرانس میں فرنکائس جیکب اور جیک موناڈ اِن جینیاتی سائنس دانوں نے جراثیم کے خلیہ میں DNA کے ذریعے ہونے والی پروٹین کی تالیف کے عمل کا نمونہ تیار کیا۔ اس کی وجہ سے سالمے کے جینیاتی اشارے کو سمجھنے میں مدد ملی جس کے نتیجے میں جین ٹکنالوجی کے نظریے سے بے شمار صلاحیت والے، دوبارہ تشکیل پانے والے DNA تکنیک کی ترقی ہوئی۔

جینیاتی نقائص کی تشخیص، روک تھام اور علاج نیز حیوانی اور نباتی مخلوط نسل حاصل کرنے کے لیے اور خوردبینی جانداروں کو جہاں استعمال کیا جاتا ہے ایسے صنعتی اعمال کے لیے جینیات کا استعمال ہوتا ہے۔

بتائیے تو بھلا!

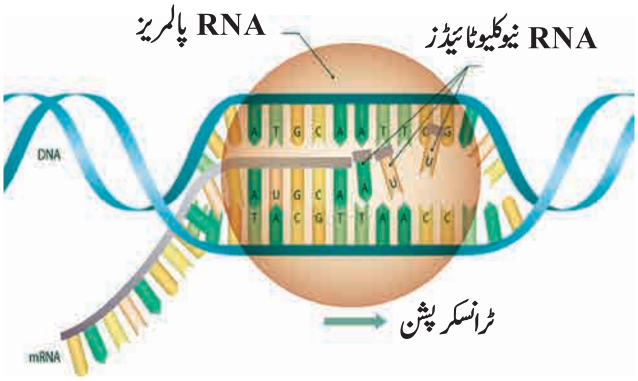
1. DNA اور RNA کی قسموں کی شکلیں بنائیے اور معلومات دیجیے۔
2. جینیاتی نقائص سے کیا مراد ہے؟ کچھ جینیاتی نقائص کے نام بتائیے۔

ٹرانسکرپشن، ٹرانسلیشن، ٹرانسلوکیشن (Transcription, Translation and Translocation)

DNA میں موجود جین نیوکلیوٹائیڈ RNA کی مدد سے خلیہ کے افعال میں حصہ لیتے ہیں۔ اسی طرح جسمانی بناوٹ اور اس کے افعال پر قابو رکھتے ہیں۔ جین میں پروٹین کی تیاری سے متعلق معلومات کا ذخیرہ ہوتا ہے۔ جسمانی ضرورت کے مطابق وقتاً فوقتاً مناسب پروٹین تیار ہوتے ہیں۔ ان پروٹین کی تیاری DNA کی وجہ سے RNA کے ذریعے ہوتی ہے۔ اس کو ہی سینٹرل ڈوگما کہتے ہیں۔ DNA کے اوپر جین کی زنجیر کے مطابق m-RNA تیار ہوتا ہے۔ اس دوران DNA کے دو دھاگوں میں سے ایک دھاگے کا استعمال ہوتا ہے۔ m-RNA پر DNA کے دھاگوں پر موجود نیوکلیوٹائیڈ کی ترتیب ایک دوسرے کی تکمیل کرتے ہیں۔ اس ترتیب میں DNA میں تھائمن کی بجائے m-RNA میں یوراسیل ہوتا ہے۔ RNA تیار کرنے کے اس عمل کو ہی ٹرانسکرپشن (Transcription) کہتے ہیں۔

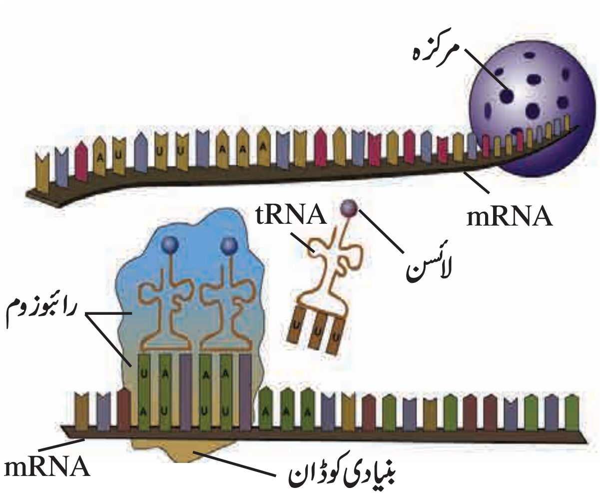
خلیے کے مرکزے میں تیار شدہ m-RNA خلیہ مایہ میں آ تا ہے۔ یہ آتے وقت DNA پر اشاراتی پیغام (کوڈ) لے کر آ تا ہے۔ اس پیغام میں امینو ایسڈ کے لیے کوڈ ہوتا ہے۔ ہر امینو ایسڈ کا کوڈ تین نیوکلیوٹائیڈ پر مشتمل ہوتا ہے جسے 'کوڈان' کہتے ہیں۔

بھارت کے ڈاکٹر ہر گووند کھرانا نے تمام بیس امینو ایسڈس کے لیے کوڈان دریافت کرنے میں اہم کردار ادا کیا۔ اس کے لیے 1968 میں دیگر دو سائنس دانوں کے ساتھ انھیں بھی نوبیل انعام سے نوازا گیا تھا۔



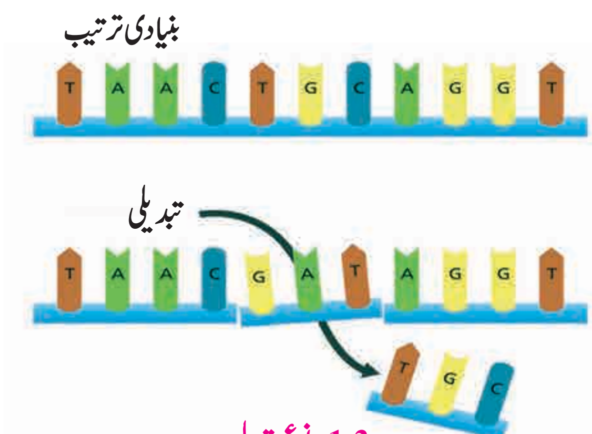
1.1 : ٹرانسکرپشن

ہر m-RNA ہزاروں کوڈان سے بنا ہوتا ہے۔ اس پر موجود کوڈ کے مطابق امینو ایسڈ فراہم کرنے کا کام t-RNA کرتا ہے۔ اس کے لیے جیسا کوڈان m-RNA پر ہوتا ہے، اس کے برعکس اینٹی کوڈان t-RNA پر ہوتا ہے۔ اس عمل کو ٹرانسلیشن (Translation) کہتے ہیں۔ t-RNA کے ذریعے لائے ہوئے امینو ایسڈ کی پیپٹائڈ بندش سے زنجیر تیار کرنے کا کام r-RNA کرتا ہے۔ اس درمیان رائبوزوم m-RNA کے ایک سرے سے دوسرے سرے تک ایک ایک ٹرپلیٹ کوڈان (Triplet Codan) کے فاصلے سے سرکتے جاتا ہے۔ اس عمل کو ٹرانس لوکیشن (Translocation) کہتے ہیں۔ ایسی بے شمار زنجیروں کے ایک ساتھ آنے پر پیچیدہ پروٹین تیار ہوتے ہیں۔ یہی پروٹین کے سالمات جانداروں کی شکل کو طے کرتے ہیں اور مختلف افعال انجام دیتے ہیں۔



1.2 : ٹرانسلیشن اور ٹرانسلوکیشن

جانداروں میں موجود جین کی وجہ سے وہ اپنے جیسے جاندار تیار کرتے ہیں اور اسی سے کچھ جین اگلی نسلوں کو منتقل ہوتے ہیں۔ اس لیے ان بچوں میں امینو ایسڈ اپنے والدین میں موجود پروٹین کی طرح ہی پروٹین تیار کرتے ہیں۔ یہی وجہ ہے کہ والدین کی خصوصیات بچوں میں بھی دِکھائی دیتی ہیں۔ لیکن کبھی کبھی جین بالکل والدین کی طرح امینو ایسڈ تیار نہیں کرتے۔ کوئی نیوکلیوٹائیڈ کبھی کبھی غلطی سے اپنی جگہ بدل دیتا ہے، اس کی وجہ سے کوئی چھوٹا سا فرق واقع ہو جاتا ہے۔ یہ فرق یا تبدیلی **نوعی تبدل** (Mutation) کہلاتا ہے۔



1.3 : نوعی تبدل

یہ نوعی تبدل کبھی چھوٹی تو کبھی بہت واضح ہوتی ہے مثلاً نوعی تبدل کی وجہ سے سِیکل سیل انیمیا جیسا جینیاتی نقص لاحق ہوتا ہے۔ یہ مسلسل جاری رہنے والا مکمل عمل ہے اور یہ ڈاروِن کے قدرتی انتخاب کے نظریے کی حمایت کرتا ہے۔

ذرا یاد کیجیے۔

1. ہمارے نظامِ انہضام میں اپنڈکس عضو کا کیا کام ہے؟
2. ہماری عقل داڑھ کیا واقعی غذا چبانے میں مدد کرتی ہے؟
3. ڈائنوسور جیسے قوی الجثہ جاندار زمین پر کیوں ناپید ہوگئے؟
4. کچھ حیوانات اور پرندوں کی کئی قسمیں کیوں ختم ہو رہی ہیں؟

ارتقا (Evolution)

ارتقا یعنی مرحلہ وار ترقی۔ یہ عمل بہت ہی سست رفتار اور جانداروں کی ترقی ظاہر کرنے والا ہے۔ ارتقا کے تعلق سے خلا میں موجود سیاروں سے لے کر زمین کے جانداروں میں آئی تبدیلی تک کئی مراحل پر غور کرنا ضروری ہے۔

قدرتی انتخاب کے نظریے کے مطابق جانداروں کی امتیازی خصوصیات کئی نسلوں تک تبدیلی کے مراحل سے گزرنے کے بعد جس عمل کی وجہ سے نیا جاندار وجود میں آتا ہے اسے ارتقا کہتے ہیں۔

تقریباً ساڑھے تین ارب سال پہلے زمین پر کسی بھی جاندار کا وجود نہیں تھا۔ حیاتی زندگی کے آغاز میں بہت ہی سادہ مایہ تیار ہوا ہوگا۔ پھر اس سے نامیاتی اور غیر نامیاتی سادہ مرکبات تیار ہوئے ہوں گے۔ آہستہ آہستہ پیچیدہ مرکبات جیسے پروٹین اور نیوکلیوٹائیڈ بنے ہوں گے۔ اس طرح مختلف نامیاتی و غیر نامیاتی سادہ مرکبات کے ملاپ سے بنیادی خلیہ تیار ہوا ہوگا۔ اطراف کے کیمیائی محلول سے مل کر ان کی تعداد بڑھ گئی ہوگی۔ خلیات میں کچھ فرق واقع ہوا ہوگا اور قدرتی انتخاب کے نظریے کے مطابق کچھ جانداروں کی نشوونما اچھی طرح ہوئی ہوگی جبکہ جو جاندار اپنے اطراف کے ماحول سے ہم آہنگ نہ ہو سکے، وہ ختم ہوگئے ہوں گے۔

فی الحال زمین پر نباتات اور حیوانات کی کروڑوں قسمیں ہیں۔ شکل اور حالت کے لحاظ سے ان کی اپنی اپنی خصوصیات ہیں۔ خوردبینی یک خلوی امیبا، پیرامیشیم سے لے کر دیوہیکل وہیل مچھلی تک ان کی وسعت ہے۔ نباتات میں یک خلوی کلوریلا سے بلند و بالا برگد کے درخت تک بے شمار نباتات کی قسمیں زمین پر دکھائی دیتی ہیں۔ زمین پر چاروں طرف خطِ استوا سے لے کر دونوں قطبین تک جاندار نظر آتے ہیں۔ ہوا، پانی، زمین، چٹان ہر جگہ جاندار موجود ہیں۔ قدیم زمانے سے ہی انسان کو یہ تجسّس رہا ہے کہ زمین پر زندگی کا آغاز کیسے ہوا اور اس میں اتنا تنوع کہاں سے آیا ہوگا۔ جانداروں کی ابتدا اور ان میں ترقی پر آج تک مختلف نظریات قائم کیے گئے۔ ان میں 'جانداروں کا ارتقا' یا 'جانداروں کی مرحلہ وار ترقی' اس نظریے کو تمام لوگوں کی حمایت حاصل ہے۔

انٹرنیٹ میرا دوست

انٹرنیٹ کی مدد سے نظامِ شمسی کے سیاروں کے وجود میں آنے کی وجہ 'زبردست دھماکہ' (Big-bang) کے نظریے کی مزید معلومات حاصل کر کے اپنی جماعت میں بتائیے۔

تاریخ کے جھروکے سے...

جانداروں کی دنیا کے وجود میں آنے سے متعلق مختلف مذہب پرستوں اور اُصول پسندوں نے اپنا اپنا نظریہ ظاہر کیا ہے۔ ہندوستانی، چینی، رومن اور یونانی جیسے تمام ہی تہذیبوں میں دنیا کے وجود سے متعلق گہرائی سے غور و خوض کیا گیا ہوگا۔ ستارے، سیارے، عناصر ترکیبی اور جانداروں کی دنیا وغیرہ سے متعلق مختلف قسم کی معلومات ان تمام تہذیبوں نے نظم، نثر اور کہانی و ناولوں کی شکل میں تحریر کی ہیں۔

نظریہ ارتقا (Theory of evolution)

اس نظریے کے مطابق پہلا حیاتی مادّہ سمندر میں پیدا ہوا۔ طویل مدت کے بعد اس مادّے سے یک خلوی جاندار کی پیدائش ہوئی۔ اس یک خلوی جاندار میں مرحلہ وار تبدیلی ہوئی جس کے نتیجے میں بڑے اور قوی جاندار وجود میں آئے۔ یہ تمام تبدیلیاں آہستہ آہستہ اور بتدریج ہوتی رہیں۔ اس ترقی و تبدیلی کا وقفہ تقریباً 300 کروڑ سال پر محیط ہے۔ جانداروں میں یہ تبدیلی و ترقی ہمہ جہت اور ہمہ سمتی ہوتی رہی اور اس سے بے شمار قسم کے جاندار وجود میں آئے۔ اس لیے ان تمام افعال کو مرحلہ وار ترقی یا ارتقا کہتے ہیں جو منظّم ارتقا ہے۔ ''مختلف تشکیلی و افعالی خصوصیات کے حامل مورث سے نباتات اور حیوانات میں بتدریج ترقی ارتقا کہلاتا ہے۔''

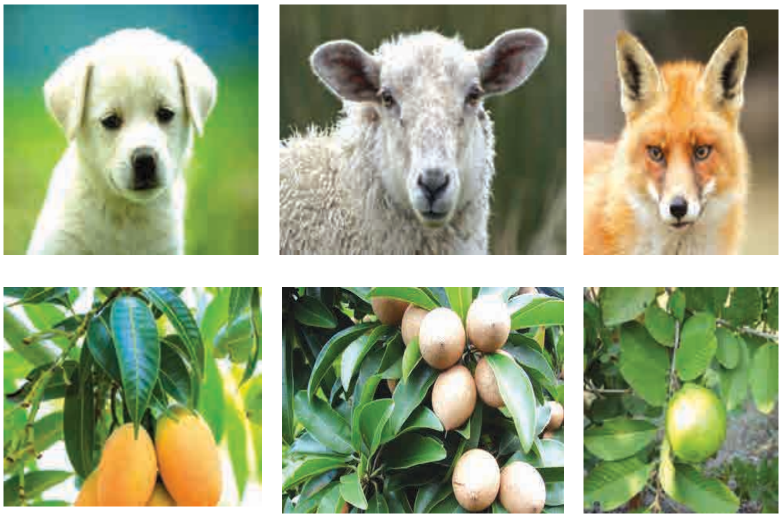
ارتقا کے ثبوت (Evidences of evolution)

مندرجہ بالا نظریے کو اجمالی طور پر ہم ایسا کہہ سکتے ہیں کہ ارتقا ایک مسلسل ہونے والا مکمل عمل ہے لیکن اسے ثابت کرنے کے لیے ثبوت درکار ہیں۔ درج بالا نظریے کی حمایت میں کئی ثبوت موجود ہیں جو حسبِ ذیل ہیں۔

شکلیاتی ثبوت (Morphological evidences)

عمل کیجیے۔ **عمل :** دی ہوئی شکل کا مشاہدہ کیجیے اور نباتات اور حیوانات کی تصاویر میں پائی جانے والی یکسانیت نوٹ کیجیے۔

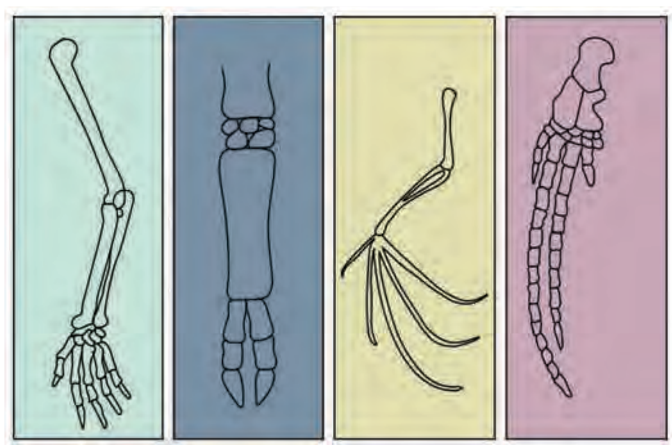
حیوانات کے منہ کی بناوٹ، آنکھوں کا مقام، نتھنے اور کانوں کی بناوٹ، جسم پر گھنے بال وغیرہ مماثل خصوصیات حیوانات میں نظر آتی ہیں، جبکہ نباتات میں پتوں کی شکل، نظامِ رگیت، پتوں کی ترتیب اور ڈنٹھل وغیرہ میں مماثل خصوصیات ہوتی ہیں۔ ان سب سے یہ پتا چلتا ہے کہ درج بالا گروپ مشابہ ماحول میں پایا جاتا ہے اس لیے ان کی نشوونما نشوونما ایک جیسی ہے۔ اس لیے ثابت ہوتا ہے کہ ایک ہی مورث سے ان سب کا ارتقا ہوا ہے۔



1.4 : شکلیاتی ثبوت

تشریحی ثبوت (Anatomical evidences)

تصاویر کا بغور مشاہدہ کریں تو انسانی ہاتھ، بلی کا پیر، چمگادڑ کا پنکھ اور وہیل مچھلی کے زعنفے میں کوئی یکسانیت نظر نہیں آتی، اسی طرح ان اعضا کا جانداروں میں استعمال بھی مختلف ہے اس لیے ان کی ساخت بھی الگ ہے لیکن ہر ایک جاندار کے عضو میں ہڈیوں کی بناوٹ اور جوڑوں میں مماثلت نظر آتی ہے۔ اس سے اشارہ ملتا ہے کہ یہ مماثلت ان کے آبا و اجداد کے جیسی ہو سکتی ہے۔



1.5 : ہڈیوں کی بناوٹ

بتائیے تو بھلا!

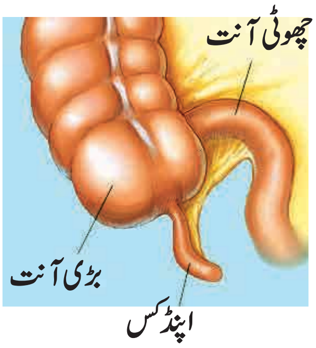
1. جانداروں کے جسم میں مختلف اعضا کون کون سے ہیں؟
2. کیا جسم کے ہر عضو کا استعمال ہوتا ہے؟

مواصلاتی اطلاعاتی ٹکنالوجی سے تعلق :

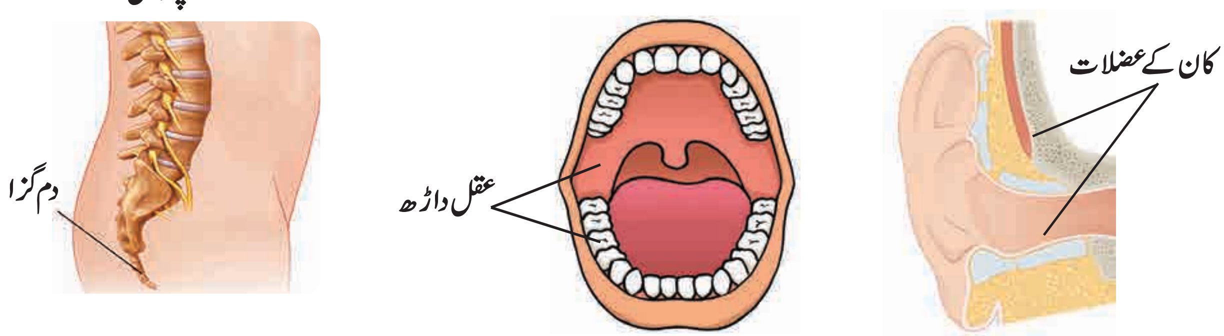
ارضیاتی وقت شماری کی پیمائش سے متعلق معلومات حاصل کر کے اپنی جماعت میں پیش کیجیے۔

آثاری اعضا (Vestigial organs)

جانداروں میں تنزل پذیر یا نامکمل نمو یافتہ غیر فعال عضو یا حصہ کو 'آثاری عضو' کہتے ہیں۔ تبدیل پذیر یا مختلف ماحول میں زندہ رہنے کے لیے جانداروں میں اچانک کوئی نیا چھوٹا حصہ یا عضو پیدا نہیں ہوسکتا۔ پرانے ہی عضو میں سلسلہ وار تبدیلی ہوتی ہے۔ اکثر جانداروں کی جسمانی تشکیل ایک مخصوص ماحول کے لیے مناسب ہوتی ہے لیکن مختلف ماحول کے لیے وہ نقصان دہ ہوسکتی ہے۔ ایسی حالت میں 'قدرتی انتخاب' کے عمل سے ایسے عضو ناپید ہونے لگتے ہیں۔ ایک عضو کو ناپید ہونے کے لیے ہزاروں سال درکار ہوتے ہیں۔



یہ ختم ہونے والے اعضا مختلف حالتوں میں مختلف جانداروں کے جسم میں نظر آتے ہیں۔ کسی جاندار میں موجود ایسا غیر فعال عضو دوسرے جاندار میں فعال ہوتا ہے یعنی دوسرے جاندار کے لیے وہ آثاری عضو نہیں ہے۔ انسانی جسم میں موجود غیر فعال اپنڈکس جگالی کرنے والے اور سیلولوز کو ہضم کرنے کی صلاحیت رکھنے والے جانداروں کے لیے فائدہ مند اور فعال عضو ہے۔ اسی طرح انسانوں میں کان کے غیر مستعمل عضلات بندروں میں کان کو ہلانے کے لیے استعمال ہوتے ہیں۔ دم گزا ہڈی (ریڑھ کی ہڈی کا آخری مہرہ)، عقل داڑھ، جسم پر اُگے بال وغیرہ کا انسانی جسم کے آثاری اعضا میں شمار ہوتا ہے۔



1.6 : آثاری عضو

مشاہدہ کرکے بحث کیجیے۔ مندرجہ ذیل شکلوں کا بغور مشاہدہ کیجیے۔

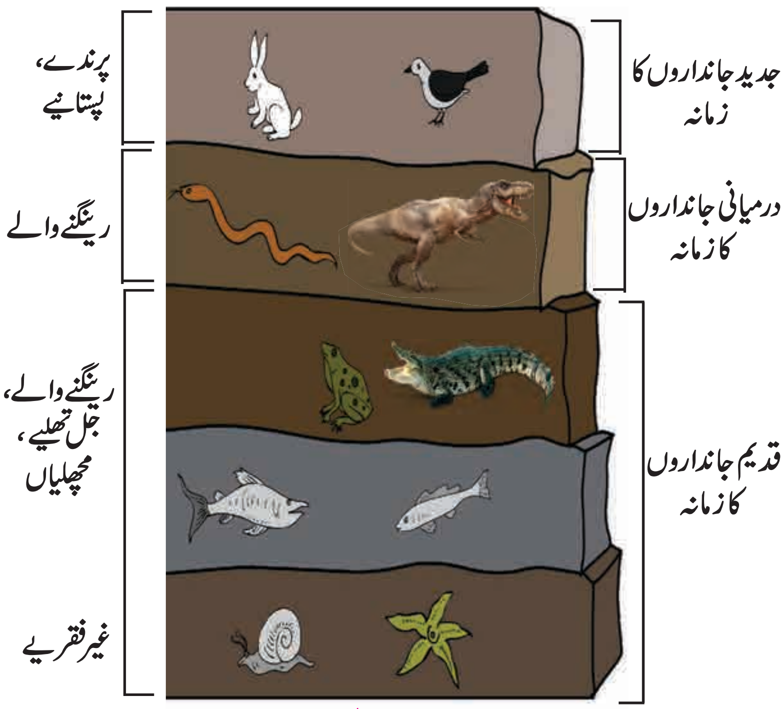
1.7 : کچھ رکازات

مواصلاتی اطلاعاتی ٹکنالوجی سے تعلق :
مختلف حیوانات میں کچھ آثاری اعضا تلاش کیجیے۔ وہ دوسرے جانداروں میں کس طرح فائدہ مند (فعال) ہیں معلوم کیجیے۔ اس تعلق سے معلومات اپنی جماعت میں دیجیے اور دوسروں کو ارسال کیجیے۔

4. رکازی ثبوت (Palaeontological evidences)

آپ کے ذہن میں سوال اُٹھتا ہوگا کہ کروڑوں سال پہلے کون کون سے جانداروں کا وجود تھا، یہ آج کس طرح بتا سکتے ہیں؟ یہ راز زمین کے سینے میں دفن ہے۔ سیلاب، زلزلے اور آتش فشاں جیسی آفتوں کی وجہ سے کثیر تعداد میں جاندار دفن ہوجاتے ہیں۔ ان جانداروں کے جسم کے باقیات اور نقش زمین کے اندر محفوظ ہوتے ہیں۔ انھیں رکازات (Fossils) کہتے ہیں۔ ان رکازات کا مطالعہ ارتقا کے مطالعے کا ایک اہم جز ہے۔

جب حیوانات یا نباتات مر جاتے ہیں تو ان میں کاربن جذب کرنے کا عمل رُک جاتا ہے اور اس وقت سے صرف ایک عمل C-14 کی تنزل پذیری مسلسل جاری رہتی ہے۔ C-12 یہ تابکار نہ ہونے کی وجہ سے مردہ حیوانات یا نباتات میں C-14 اور C-12 کا تناسب مستقل نہ رہ کر مسلسل تبدیل ہوتا رہتا ہے۔ کسی حیوان یا پودے کے ختم ہونے کے بعد کا زمانہ، ان میں موجود C-14 کی فعالیت اور C-12 اور C-14 کے درمیان تناسب معلوم کر کے زمانے کی پیائش کرتے ہیں۔ اس کو **'کاربنی پیائش زماں'** (Carbon dating) کہتے ہیں۔ اس کا استعمال علم رکازات اور انسانی نسل میں آثاریات اور رکازات اور دستی تحریروں کا زمانہ مقرر کرنے کے لیے کیا جاتا ہے۔ اس قسم کی تکنیک کے ذریعے رکازات کا زمانہ متعین کرنے کے بعد انھیں زمانے کی پیائش کے مطابق ایک جدول میں ترتیب دے کر اس وقت موجود جانداروں کی معلومات حاصل کرنا آسان ہوتا ہے۔ اسی طریقے سے ظاہر ہوتا ہے کہ غیر فقری حیوانات سے فقری حیوانات وجود میں آئے ہوں گے۔



1.8 : زمینی سطح اور رکازات

سائنسدانوں کا تعارف

کاربنی عمر پیائش طریقہ قدرتی کاربن 14 (C^{14}) کی تابکار شعاع پر منحصر ہے۔ ویلارڈ لِبی نے یہ بات 1954 میں دریافت کی۔ اس کے لیے ویلارڈ کو 1960 کا علم کیمیا میں نوبیل انعام دیا گیا۔ اس طریقے سے حاصل کی گئی مختلف اشیا کی عمریں 'ریڈیو کاربن' رسالے میں شائع کی جاتی ہیں۔

5. درمیانی کڑیاں (Connecting links)

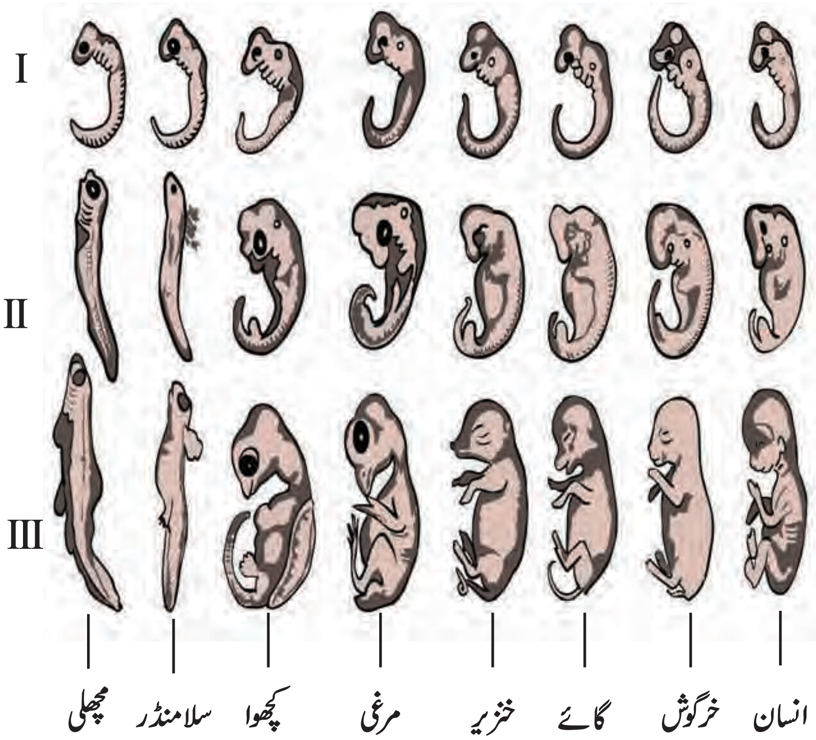
مشاہدہ کر کے بحث کیجیے۔

دی ہوئی تصویروں کا مشاہدہ کر کے دِکھائی دینے والی خصوصیات پر بحث کیجیے۔ اسی طرح دیگر حیوانات کی معلومات اپنے معلم سے حاصل کیجیے۔ انٹرنیٹ کے ذریعے تصویریں یا ویڈیوز جمع کیجیے۔

ڈِکبِل پلیٹی پس — لنگ فش — پیری پیٹس

1.9 : کچھ مخصوص جاندار

کچھ نباتات اور حیوانات میں چند جسمانی نشانیاں ایسی ہوتی ہیں جن کی بنیاد پر ان کا دوسرے دومختلف گروہوں سے تعلق جوڑ سکتے ہیں اس لیے انھیں درمیانی کڑیاں کہتے ہیں۔ مثلاً پیری پیٹس میں قوی الجثہ جسم اور موٹی، نرم جلد اور پچھلے پیروں جیسے اعضا نظر آتے ہیں۔ اسی طرح ان حیوانات میں جوڑ دار پیر والے حیوانات کی طرح سانس کی نالیاں اور کھلے دورانِ خون کا نظام دِکھائی دیتا ہے۔ اسی سبب پیری پیٹس، انالیڈا اور جوڑ دار پیر والے ان دونوں جماعتوں کے درمیان ایک کڑی کی حیثیت رکھتا ہے۔ اسی طرح ڈک بل پلیٹی پس نامی حیوان رینگنے والے حیوانات کی طرح انڈے دیتا ہے لیکن پستان کی موجودگی اور جسم پر بال ہونے کی وجہ سے پستانیے حیوانات سے اپنے رشتے کا اشارہ دیتا ہے۔ لنگ فش مچھلی ہونے کے باوجود پھیپھڑوں سے سانس لیتی ہے۔ یہ حیوان پستانیے سے تعلق رکھنے کے باوجود رینگنے والے حیوانات سے اور جل تھلیے حیوانات مچھلیوں کی جماعت سے ارتقا پذیر ہونے کی طرف اشارہ کرتا ہے۔



1.10 جنین کی مختلف حالتیں

مشاہدہ کر کے بحث کیجیے۔

شکل 1.10 میں کئی جانداروں کے جنین کی نشوونما کی مختلف حالتیں دی ہوئی ہیں۔ ان مراحل کا بغور مشاہدہ کیجیے۔

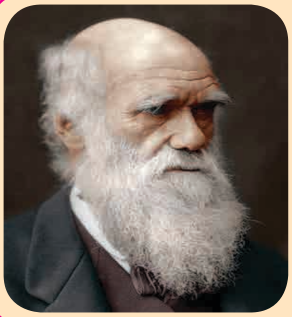
6. جنینیاتی ثبوت (Embryological evidences)

دائیں جانب دی ہوئی تصاویر میں فقریے حیوانات کی مختلف نسلوں کے جنین کا تقابلی جائزہ لیں تو ابتدائی مرحلوں میں ان جنین میں بہت زیادہ یکسانیت نظر آتی ہے جبکہ نشوونما کے اگلے مرحلوں میں یہ مماثلت کم ہوتی جاتی ہے۔ اس سے یہ نتیجہ اخذ کر سکتے ہیں کہ تمام حیوانات کا ارتقا ایک ہی جد سے ہوا ہے۔

ڈارون کا قدرتی انتخاب کا نظریہ (Darwin's theory of natural selection)

چارلس ڈارون نے حیوانات اور نباتات کے بے شمار نمونے جمع کیے تھے۔ ان کا مشاہدہ کرنے کے بعد انھوں نے ''جو قابل ہے وہی زندہ رہے گا'' جیسے قدرتی انتخاب کے نظریے کا اعلان کیا۔ اس کے لیے ڈارون نے **'اوریجن آف اسپیشیز'** (Origin of species) نامی کتاب شائع کی۔ اس میں انھوں نے وضاحت کی کہ تمام جاندار لاتعداد جانداروں کی افزائشِ نسل کرتے ہیں۔ یہ تمام جاندار ایک دوسرے سے مقابلہ کرتے ہیں۔ یہ مقابلے اکثر جان لیوا ہوتے ہیں کیونکہ جن جانداروں میں ضروری خصوصیات موجود ہوتی ہیں وہی بچ جاتے ہیں۔ قدرتی انتخاب اس لیے اہم قرار دیا گیا ہے کہ جو باصلاحیت جاندار ہوتے ہیں وہ زندہ رہتے ہیں، باقی مرجاتے ہیں۔ زندہ حیوانات افزائشِ نسل کرتے ہیں اور اپنی نمایاں خصوصیات کے ساتھ نئے جاندار پیدا کرتے ہیں۔ ڈارون کے قدرتی انتخاب کے اس نظریے (Theory of natural selection) کو طویل عرصے تک لوگوں نے قبول کیا۔ لیکن اس میں بھی کئی نکات پر اعتراض کیا گیا۔ کچھ اہم اعتراضات ذیل میں درج ہیں۔

1. صرف قدرتی انتخاب ہی ارتقا کا ذمہ دار نہیں۔
2. ڈارون نے مستعمل اور غیر مستعمل تبدیلی کی وضاحت نہیں کی۔
3. سست رفتار تبدیلی اور اچانک تبدیلی کا اظہار نہیں کیا۔ ان اعتراضات کے باوجود ڈارون کا ارتقا سے متعلق کیا گیا کام سنگِ میل کی حیثیت رکھتا ہے۔



سائنسدانوں کا تعارف

چارلس رابرٹ ڈارون (1809-1882) اس انگریز ماہرِ حیاتیات نے ارتقا کا نظریہ پیش کیا۔انھوں نے ثابت کیا کہ جانداروں کی تمام جماعتیں ایک جیسے آباواجداد سے اور ہزاروں سال کی مدت کے بعد مرحلہ وار وقوع پذیر ہوئے۔ان کے وقوع پذیر ہونے میں قدرتی انتخاب کا اُصول ایک بہت بڑا سبب ہے۔ڈارون کا نظریہ اس بات کی وضاحت کرتا ہے۔

لیمارک کا نظریہ (Lamarkism)

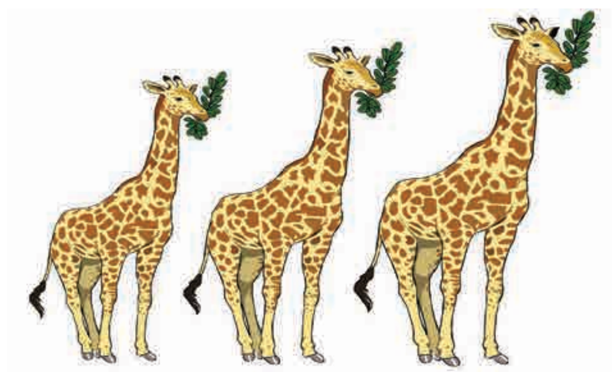
ارتقائی عمل کے دوران جانداروں کی جسمانی بناوٹ میں تبدیلیاں ہوتی ہیں۔ جاندار کی کوشش اور کاہلی ان تبدیلیوں کی وجہ ہے۔ اس نظریے کو جین باپٹسٹ لیمارک نے پیش کیا۔اسے انھوں نے اعضا کا استعمال اور غیر استعمال (Use or disuse of organs) نام دیا۔

انھوں نے مزید وضاحت کی کہ زراف نسل درنسل اپنی گردن لمبی کر کے درختوں کے پتے کھانے کی وجہ سے لمبی گردن والے ہوگئے۔اسی طرح لوہار کے کندھے گھن کے استعمال کی وجہ سے طاقتور ہوگئے۔شترمرغ، ایمو جیسے پرندوں کے پر استعمال نہ کرنے کی وجہ سے کمزور ہوگئے ہیں۔ہنس اور بطخ کے پیر پانی میں رہنے سے تیرنے کے قابل ہوگئے جبکہ سانپ اپنے جسم کو بل میں رینگ کر جانے کے قابل بنانے میں پیر سے محروم ہوگئے۔ یہ تمام مثالیں اخذ کردہ خصوصیات (Acquired characters) کی شکل میں ایک نسل سے دوسری نسل میں منتقل ہوتی ہیں۔اسے اخذ کردہ وراثتی خصوصیات کا نظریہ (Theory of inheritance of acquired character) یا لیمارک نظریہ کہتے ہیں۔

سائنسدانوں کا تعارف

جین باپٹسٹ لیمارک (1744-1829)

لیمارک کے خیال میں ارتقا کے پس پشت جانداروں کی کوشش اہم سبب ہے۔اس فرانسیسی ماہرِ ماحولیات نے یہ خیال بھی پیش کیا کہ ہر حیوان اور پودے کی زندگی کے دوران تبدیلیاں ہوتی رہتی ہیں اور یہ تغیرات اگلی نسل میں منتقل ہوتے جاتے ہیں، اس لیے ہر نسل میں تبدیلی واقع ہوتی ہے۔



1.11 : زراف

مخصوص نوعیت کی کوششوں کے سبب جسمانی اعضا کا ارتقا یا کوشش نہ کرنے سے ہونے والے نقص کو تو تسلیم کرلیا گیا، لیکن اس کا نسل درنسل منتقل ہونا تسلیم نہیں کیا گیا۔ کیونکہ خود میں لائی گئی تبدیلی نئی نسل کو منتقل نہیں کی جاتی۔اس کی کئی بار جانچ کی گئی اور لیمارک کے نظریے میں غلطی نظر آئی۔

جاندار کی حیات کے دوران جو خصوصیات اس نے اخذ کی ہیں وہ اگلی نسل میں منتقل کی جاسکتی ہیں۔اسے ہی اخذ کردہ خصوصیات کی جینیات کہتے ہیں۔

انٹرنیٹ میرا دوست

انٹرنیٹ کی مدد سے بندروں کی مختلف قسموں کی تصویریں اور معلومات حاصل کیجیے۔

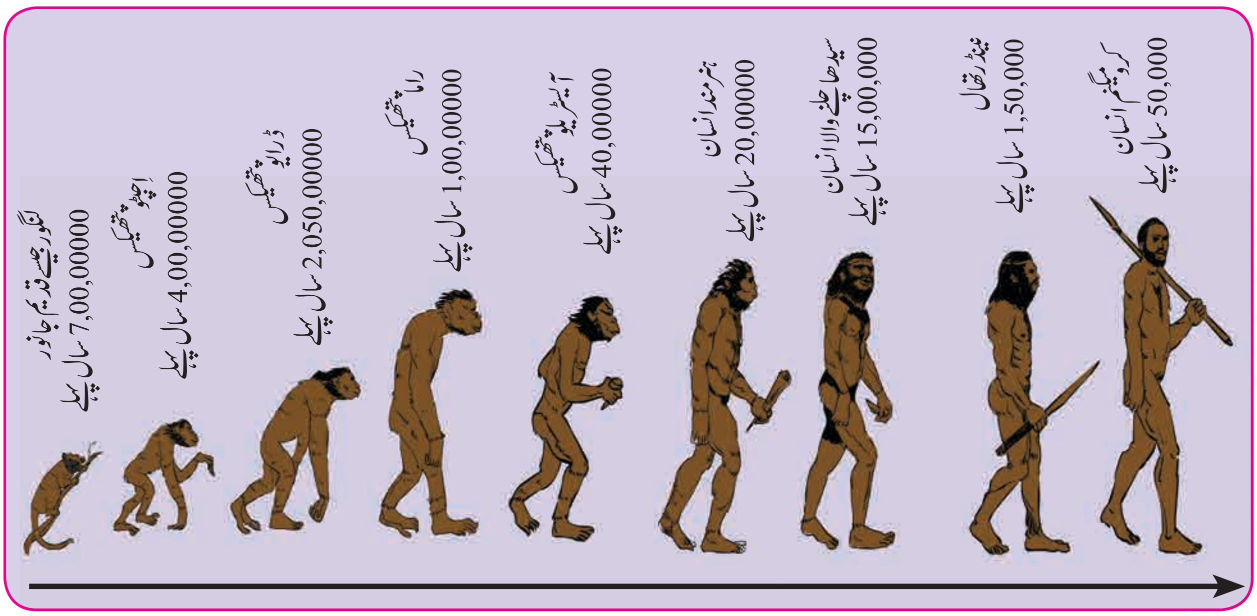
جماعت کا ظہور (Speciation)

حیوانات اور نباتات کی مختلف انواع کا ظہور ارتقا کا ہی نتیجہ ہے۔ قدرتی بار آوری کے ذریعے بار آور نسل تیار کرنے کی صلاحیت رکھنے والے گروہ کو نوع (species) کہتے ہیں۔ ہر نوع مخصوص جغرافیائی ماحول میں نشو و نما پاتی ہے۔ اس کی غذا، رہن سہن، بار آوری، مدتِ توافق وغیرہ مختلف ہوتے ہیں۔ اسی لیے نوع کی خصوصیات باقی رہتی ہیں لیکن ایک نوع سے نئی نوع کے پیدا ہونے کی وجہ جینی تغیر ہے۔ اسی طرح بہت زمانے بعد جانداروں کی جغرافیائی اور پیدائشی تقسیم **انواع کے ظہور** (Speciation) کا سبب بنتی ہے۔

انسانی ارتقا (Human evolution)

بہت ہی مہین یک خلوی جاندار سے لے کر آج ہمیں معلوم جانداروں (نامیاتی) میں تنوع نظر آتا ہے۔ اس میں انسانی نسل کی ابتدا درج ذیل شکل کے ذریعے دی جاسکتی ہے۔ تقریباً سات کروڑ سال پہلے جب آخری ڈائنا سور ختم ہوگئے تب بندر جیسے حیوانات قدیم اور کچھ جدید لنگور جیسے نظر آنے والے جانوروں سے ہی ترقی پذیر ہوئے ہوں گے۔ چار کروڑ سال پہلے افریقہ میں ان بندروں جیسے جانوروں کی دُم ختم ہوگئی۔ ان کے دماغ کی نشو و نما ہو کر ساخت بڑھ گئی۔ ہاتھوں میں اصلاح ہوگئی اور وہ ایپ جیسے جانور میں تبدیل ہوگئے۔ عرصۂ دراز کے بعد یہ ایپ جیسے جانور جنوبی اور جنوب مشرقی ایشیا میں داخل ہوئے اور آخر کار گبن اور اورینگ اوٹان جیسے جانوروں میں تبدیل ہوگئے۔

ایپ جیسے باقی ماندہ حیوانات افریقہ میں ہی رہ گئے اور تقریباً دو کروڑ پچاس لاکھ سال پہلے اُن سے چمپانزی اور گوریلا پیدا ہوئے۔ تقریباً دو کروڑ سال پہلے کے ایپ کی کچھ انواع میں مختلف قسم کا ارتقا نظر آتا ہے۔ غذا پکڑنے اور منہ تک لے جانے اور دوسرے کاموں کے لیے ہاتھوں کا زیادہ استعمال کرنا پڑا۔

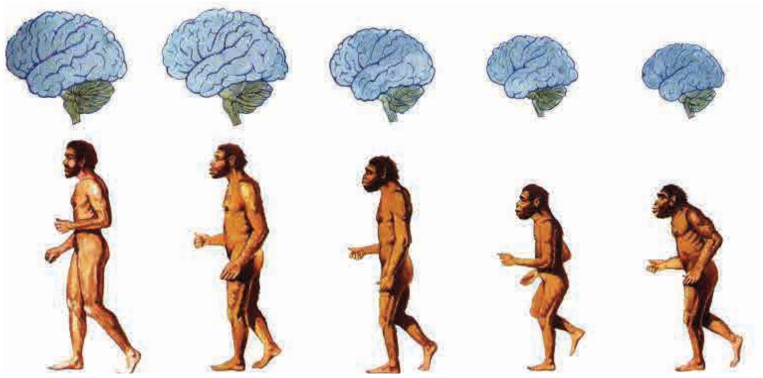


1.12 : انسانی ارتقا کا سفر

موسم کے بتدریج خشک ہوجانے کی وجہ سے اور ناپید ہوتے جنگلات کے سبب ان ایپ کو درختوں سے نیچے اُتر کر زندگی گزارنا پڑا۔ ان کی کمر کی ہڈیوں کی نشو و نما اس طرح ہوئی کہ وہ گھاس کے میدانوں میں سیدھے کھڑے ہونے لگے۔ تب ان کے ہاتھ دیگر کاموں کے لیے آزاد ہوگئے۔ یہ ہاتھوں کا استعمال کرنے اور سیدھے کھڑے رہنے والے انسان نما جاندار تقریباً دو کروڑ سال پہلے وجود میں آئے۔

افریقہ کا 'راما پتھیکس' (Ramapithicus) پہلا انسان نما جانور کہلایا۔ یہ ایپ آگے چل کر زیادہ بڑا اور ذہین ہوگیا۔ تقریباً چالیس لاکھ سال پہلے جنوبی افریقہ میں ایپ کا ارتقا ہوا۔

تقریباً بیس لاکھ سال پہلے اس انسان نما جانور کی ساخت انسان (Homo) جماعت کے ممبر کے طور پر ہوئی اور تقریباً ہمارے جیسے نظر آنے لگے۔ اس طرح سے ایک ہنرمند اور ماہر انسان وجود میں آیا۔ تقریباً پندرہ لاکھ سال پہلے سیدھے چلنے والے انسان کا ارتقا ہوا۔ ان کا علاقہ براعظم ایشیا میں چین اور انڈونیشیا تک ہوسکتا ہے۔



1.13 : انسانی دماغ میں رونما ہونے والا ارتقا

تقریباً ایک لاکھ سال تک سیدھے چلنے والے انسان کے دماغ کے حجم میں اضافہ اور ارتقا ہوتا رہا اور اس نے آگ کے استعمال کی دریافت کی۔ پچاس ہزار سال پہلے کے انسان کا دماغ مکمل طور پر ارتقا یافتہ تھا اور دانشمند انسان (ہومو-سیپئن) گروہ میں شامل ہوگیا۔

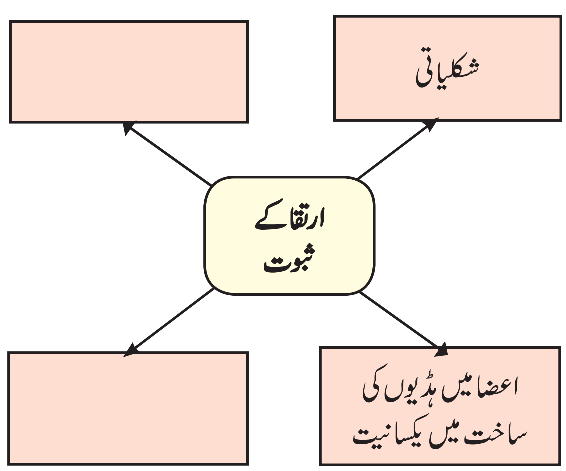
نینڈرتھل انسان 'ذہین انسان' جماعت کی پہلی مثال تسلیم کیا جاسکتا ہے۔ تقریباً پچاس ہزار سال پہلے 'کرومیگنن' انسان وجود میں آیا۔ اس کے بعد یہ ارتقا سابقہ کی بہ نسبت بہت تیزی سے ہوتی رہی۔

1.14 : نینڈرتھل انسان

تقریباً دس ہزار سال پہلے 'ذہین انسان' کاشتکاری کرنے لگا۔ مویشی پالنے لگا۔ اس طرح تہذیب کا آغاز ہوا۔ پانچ ہزار سال پہلے تحریر کا ہنر دریافت ہوا اور تاریخ کی ابتدا ہوئی۔ تقریباً چار سو سال پہلے جدید علوم کا سورج طلوع ہوا اور دو سو سال پہلے صنعتی انقلاب کا آغاز ہوا۔ اس نے بستیاں بسائیں۔ آج ہم یہاں تک پہنچے ہیں۔ اس کے باوجود انسانی نسل کے آباو اجداد کی تفصیل کی تلاش اب بھی جاری ہے۔

مشق

1. دیا ہوا خاکہ مکمل کیجیے۔



2. ذیل کے بیانات پڑھ کر ان کی حمایت مثال کے ساتھ اپنے الفاظ میں کیجیے۔

(الف) انسان کے ارتقا کی ابتدا تقریباً سات کروڑ سال قبل ہوئی۔
(ب) جانداروں میں جغرافیائی اور پیدائشی فرق ہو تو طویل عرصے بعد انواع میں فرق نظر آتا ہے۔
(ج) رکازات کا مطالعہ ارتقا کے مطالعے کا ایک اہم جز ہے۔
(د) فقری حیوانات میں جنیاتی تعلق سے ثبوت ملتے ہیں۔

3. قوس میں دیے ہوئے متبادل میں سے صحیح متبادل منتخب کرکے جملے دوبارہ لکھیے۔

(جین ، نوعی تبدل ، ٹرانس لوکیشن، ٹرانسکرپشن ، مرحلہ وار ترقی، اپنڈکس)

(الف) اچانک ہونے والی تبدیلی کا اہم سبب ہیوگو دی ریویس کے .... نظریے کی وجہ سے معلوم ہوا۔

(ب) پروٹین کی تالیف .... کے ذریعے ہوتی ہے، یہ جارج بڈل اور ایڈورڈ ٹیٹم نے معلوم کیا۔

(ج) DNA دھاگے کی معلومات RNA دھاگے پر ارسال کرنے کے عمل کو .... کہتے ہیں۔

(د) ارتقا یعنی ....

(ہ) انسانی جسم میں موجود .... آثاری اعضا کا ثبوت ہے۔

4. حاصل شدہ معلومات پر مختصر پیراگراف لکھیے۔

(الف) لیمارک کا نظریہ

(ب) ڈارون کا قدرتی انتخاب کا نظریہ

(ج) جنینیات

(د) ارتقا

(ہ) درمیانی کڑی

5. توارث کسے کہتے ہیں؟ توارثی تبدیلیاں کس طرح وقوع پذیر ہوتی ہیں؟ وضاحت کیجیے۔

6. آثاری اعضا یعنی کیا؟ انسانی جسم کے کچھ آثاری اعضا کے نام لکھیے اور یہ اعضا دوسرے کن جانداروں کے لیے مفید ہیں، لکھیے۔

7. دیے ہوئے سوالوں کے جواب لکھیے۔

(الف) ارتقا کے عمل میں موروثی تبدیلی کا کیا کردار ہے؟

(ب) پیچیدہ پروٹین کے تیار ہونے کے عمل کی وضاحت کیجیے۔

(ج) ارتقا کا نظریہ لکھیے اور بتائیے کہ اس کے کون کون سے ثبوت ہیں؟

(د) ارتقا میں تشریحی ثبوت کی اہمیت مثالوں کے ذریعے واضح کیجیے۔

(ہ) رکازات یعنی کیا؟ ارتقا کے ثبوت کے لیے رکازات کی اہمیت مثال کے ذریعے سمجھائیے۔

(و) آج کے زمانے کے انسان کا ارتقا کس طرح ہوا؟ اس بارے میں معلومات لکھیے۔

سرگرمی :

1. کمپیوٹر کے مختلف سافٹ ویئر کے ذریعے انسانی ارتقا کی پیش بندی کرکے اپنی جماعت میں بتائیے اور اس پر گروہی بحث کیجیے۔

2. ڈاکٹر سریش چندر ناڈکرنی کی مراٹھی تصنیف ''पृथ्वीवर माणूस उपराच'' پڑھیے اور انسانی ارتقا سے متعلق دی ہوئی معلومات پر بحث کیجیے۔

L1G9CK

2. جانداروں میں حیاتی افعال حصہ-۱ (Life Processes in Living Organism, Part-I)

- جاندار اور حیاتی افعال
- جاندار اور توانائی کا حصول
- کچھ غذائی اجزا اور حاصل کردہ توانائی
- خلوی تقسیم - ایک حیاتی فعل

ذرا یاد کیجیے۔

1. غذا اور اس میں موجود تغذیاتی مادّے جسم کے لیے کس طرح مفید ہیں؟
2. جسم کے لیے متوازن غذا کی کیا اہمیت ہے؟
3. عضلات جسم کے لیے کون کون سے کام انجام دیتے ہیں؟
4. نظامِ انہضام میں انہضامی رطوبتوں کی کیا اہمیت ہے؟
5. انسانی جسم میں تیار ہونے والے فاسد مادّوں کو کون سا نظام باہر خارج کرتا ہے؟
6. توانائی تیار کرنے کے عمل میں دورانِ خون کا نظام کس طرح کام کرتا ہے؟
7. انسانی جسم کے اندرونی افعال پر کس طرح قابو رکھا جاتا ہے؟ اس کی کتنی قسمیں ہیں؟

جاندار اور حیاتی افعال (Living organism and life processes)

انسانی جسم میں کئی قسم کے نظام مسلسل اپنے افعال انجام دے رہے ہیں۔ نظامِ انہضام، عملِ تنفس، نظامِ دورانِ خون، نظامِ استخراج، عصبی نظام وغیرہ کے ساتھ جسم کے اندرونی اور بیرونی اعضا اپنے کام آزادانہ لیکن ہم آہنگی کے ساتھ انجام دیتے ہیں۔ یہ تمام اعضا اور نظام تمام جانداروں میں کم وبیش مختلف طریقے سے افعال انجام دیتے ہیں۔ اس کے لیے جانداروں کو مسلسل توانائی کے سرچشمے کی ضرورت ہوتی ہے۔ کاربوہائیڈریٹ، چربی، پروٹین یہ غذائی اجزا توانائی کے اہم ذرائع ہیں۔ ہر خلیے میں توانائی کے مرکز کی شکل میں توانیے (مائٹوکانڈریا) کے ذریعے توانائی حاصل کی جاتی ہے۔ توانائی کی تیاری میں صرف غذائی اشیا ہی درکار نہیں ہوتی ہیں بلکہ اس کے لیے آکسیجن کی بھی ضرورت ہوتی ہے۔ کچھ خوردبینی جانداروں میں آکسیجن کی ضرورت نہیں ہوتی۔ یہ تمام اجزا عملِ ترسیل کے ذریعے توانیے تک پہنچتے ہیں۔ کنٹرول سسٹم (عصبی نظام) تو تمام افعال پر قابو رکھتا ہی ہے۔ یعنی توانائی کی تیاری میں ہر حیاتی فعل اپنا اپنا کردار بخوبی ادا کرتا ہے۔ ان تمام افعال کے لیے توانائی کی ضرورت ہوتی ہی ہے۔

ہم اور دوسرے حیوانات پھل اور سبزی ترکاریاں استعمال کرتے ہیں۔ نباتات اپنا غذا خود تیار کرتی ہیں۔ وہ غذا کا کچھ حصہ خود استعمال کرتی ہیں اور باقی غذا پھل، پتوں، تنوں اور جڑوں میں ذخیرہ کر دیتی ہیں۔ یہ نباتی اشیا ہم بطور غذا استعمال کرتے ہیں اور ان سے مختلف تغذیاتی مادّے جیسے کاربوہائیڈریٹ، پروٹین، چربی، وٹامن، معدنیات حاصل کرتے ہیں۔ ان کے حصول کے لیے ہم کون سی غذائی اشیا کھاتے ہیں؟

دودھ، پھل، گڑ، شکر، ترکاری، گیہوں، مکئی، ناچنی، جوار، باجرہ، چاول جیسے اناج، شہد، آلو، رتالو، مٹھائی سے ہمیں کاربوہائیڈریٹ ملتا ہے۔ کاربوہائیڈریٹ سے ہمیں 4 Kcal/gm توانائی حاصل ہوتی ہے۔ یہ توانائی درحقیقت کس طرح حاصل ہوتی ہے؟ آئیے اس کا مطالعہ کریں۔

آئیے، دماغ پر زور دیں۔

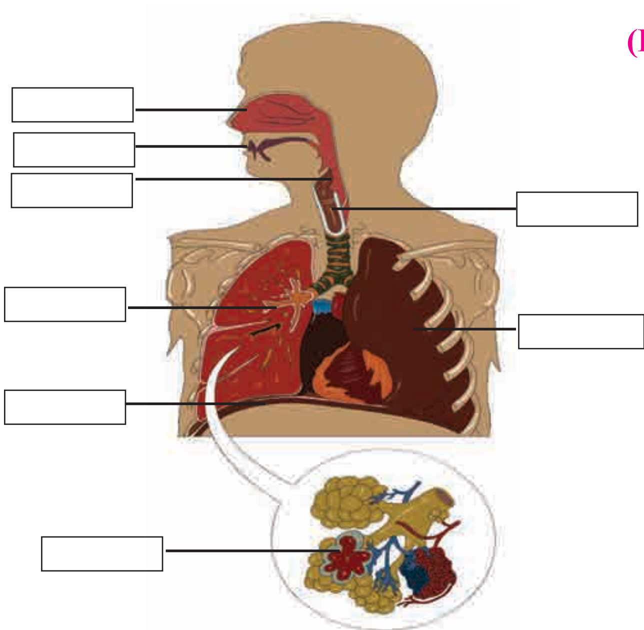
کئی کھیلوں میں کھلاڑی کھیل کے دوران وقفہ لے کر کچھ غذائی اشیا کا استعمال کرتے ہیں۔ کھلاڑی ایسی غذائی اشیا کیوں استعمال کرتے ہوں گے؟

ذرا یاد کیجیے۔

تنفس یعنی کیا؟ تنفس کا عمل کس طرح انجام پاتا ہے؟

جاندار اور توانائی کی تیاری

(Living organism and energy production)



2.1 : انسانی نظامِ تنفس

مشاہدہ کیجیے۔

ذیل کی شکل کا مشاہدہ کرکے اسے نامزد کیجیے۔

جانداروں میں عملِ تنفس جسمانی اور خلوی اس طرح دو سطحوں پر انجام پاتا ہے۔ جسمانی سطح پر ہونے والے تنفس میں آکسیجن اور کاربن ڈائی آکسائیڈ گیسوں کا جسم اور اطراف کے ماحول میں لین دین ہوتا ہے۔ خلوی سطح پر ہونے والے تنفّسی عمل میں آکسیجن کے ذریعے یا آکسیجن کے بغیر غذائی اجزا کی تکسید ہوتی ہے۔

بتائیے تو بھلا!

1. گلوکوز کے ایک سالمے میں C، H اور O کے بالترتیب کتنے جوہر ہوتے ہیں؟
2. یہ تمام جواہر ایک دوسرے سے کس کیمیائی بندش سے جڑے ہوتے ہیں؟
3. سالمے کی تکسید سے کیا مراد ہے؟

ہم جن غذائی اشیا کا استعمال کرتے ہیں ان میں خصوصاً کاربوہائیڈریٹ کا استعمال روزانہ درکار توانائی کے حصول کے لیے کیا جاتا ہے۔ یہ توانائی ATP کی شکل میں حاصل ہوتی ہے۔ اس کے لیے خلیے میں گلوکوز نامی کاربوہائیڈریٹ کی مرحلہ وار تکسید ہوتی ہے۔ اسی کو 'خلوی سطح کا تنفس' کہتے ہیں۔ خلیے میں خلوی تنفس دو قسم کا ہوتا ہے؛ آکسیجنی تنفس (آکسیجن حصہ لیتی ہے) اور غیر آکسیجنی تنفس (آکسیجن حصہ نہیں لیتی)۔ آکسیجنی تنفس کے دوران تین مراحل میں گلوکوز کی تکسید ہوتی ہے۔

1. شکر پاشیدگی (Glycolysis)

خلیہ مایہ میں ہونے والے عمل میں گلوکوز کے ایک سالمے کا مرحلہ وار تجزیہ ہوکر پائروک ایسڈ، ATP، $NADH_2$ اور پانی کے دو دو سالمے تیار ہوتے ہیں۔

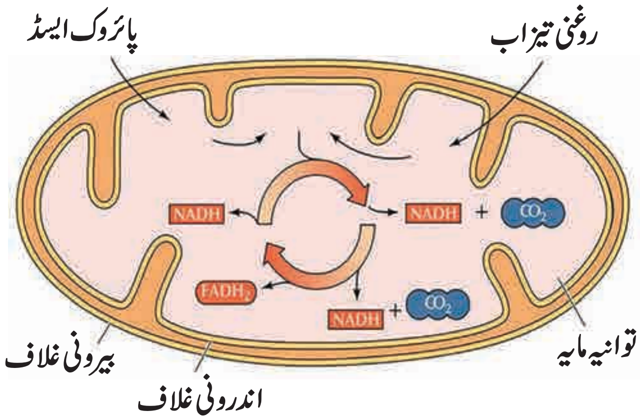
اس عمل میں تیار ہونے والے پائرِوک ایسڈ کے سالمات ایسی ٹل-کو-اینزائم-A کے سالمات کی شکل اختیار کرتے ہیں۔ اس عمل کے دوران کاربن ڈائی آکسائیڈ کے دو سالمات اور $NADH_2$ کے دو سالمات تیار ہوتے ہیں۔

2. ٹرائے کاربوآکزیلک ایسڈ دور (Kreb's cycle)

ایسی ٹل-کو-اینزائم-A کے سالمات توانیے میں داخل ہوتے ہیں۔ وہاں ان پر ٹرائے کاربو-آکزیلک ایسڈ دور (کریبس سائیکل) کے تعاملات انجام پاتے ہیں۔ ان تعاملات کے ذریعے ایسی ٹل-کو-اینزائم-A کے سالمات میں موجود ایسی ٹل کی مکمل تکسید ہوتی ہے اور اس کے ذریعے CO_2، H_2O، $NADH_2$، $FADH_2$ اور ATP کے سالمات حاصل ہوتے ہیں۔

3. الیکٹرون منتقلی زنجیری تعامل
(ETC Reaction)

الیکٹرون منتقلی زنجیری تعامل بھی توانیے میں انجام پاتا ہے۔مندرجہ بالا تمام تعاملات کے دوران تیار شدہ $NADH_2$ کے ہر سالمے سے تین اور $FADH_2$ کے ہر سالمے سے دو ATP کے سالمات حاصل ہوتے ہیں۔اس عمل میں ATP کے سالمات کے علاوہ پانی کے بھی سالمات تیار ہوتے ہیں۔
اس طریقے سے آکسیجنی تنفس میں گلوکوز کی مکمل تکسید ہوتی ہے اور توانائی کے ساتھ ساتھ CO_2 اور H_2O کے سالمات تیار ہوتے ہیں۔



2.2 : توانیے اور ٹرائے کاربوآ کزیلک ایسڈ دور

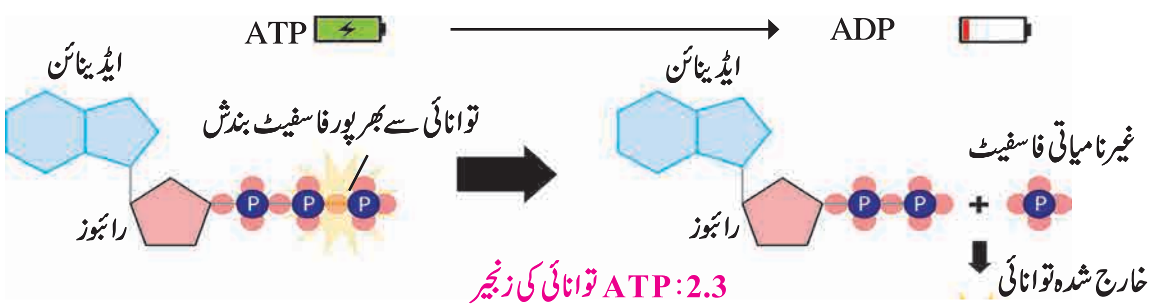
ATP : ایڈینوسین ٹرائے فاسفیٹ توانائی سے بھرپور سالمہ ہوتا ہے۔اس میں فاسفیٹ کے تین سالمے ایک دوسرے سے جس بندش سے جڑے ہوتے ہیں ان بندشوں میں توانائی کا ذخیرہ ہوتا ہے۔ضرورت کے مطابق خلیے میں ان سالمات کا ذخیرہ کیا جاتا ہے۔
کیمیائی نقطۂ نظر سے ATP ایڈینوسین رائبونیوکلیوسائیڈ سے تیار شدہ ٹرائے فاسفیٹ کا سالمہ ہے جس میں ایڈینن نامی نائٹروجنی سالمہ رائبوز $(C_5H_{10}O_5)$ پینٹوز شکر اور تین فاسفیٹ کے سالمے ہوتے ہیں۔
توانائی کی ضرورت کے مطابق ATP میں موجود فاسفیٹ کے سالمات کی بندش توڑ کر توانائی حاصل کی جاتی ہے۔اس لیے ATP کو توانائی کی کرنسی کہا جاتا ہے۔

اسے ہمیشہ ذہن میں رکھیں۔

$NADH_2$ - نکوٹینائیڈ ایڈینائن ڈائی نیوکلیوٹائیڈ

$FADH_2$ - فیکون ایڈینائن ڈائی نیوکلیوٹائیڈ

یہ ہر خلیے میں تیار ہونے والے اور آکسیجنی تنفس میں مدد کرنے والے مددگار سالمے ہیں۔



2.3: ATP توانائی کی زنجیر

فاقہ کشی اور بھوک ہڑتال جیسے خصوصی حالات میں جسم میں اگر کاربوہائیڈریٹ کا ذخیرہ کم ہوجائے تو توانائی حاصل کرنے کے لیے جسم میں موجود روغنی مادّے اور پروٹین کا استعمال کیا جاتا ہے۔روغنی مادّوں کو روغنی تیزاب میں تبدیل کیا جاتا ہے جبکہ پروٹین امینوایسڈ میں تبدیل ہوتی ہے۔روغنی تیزاب اور امینوایسڈ کو ایسی ٹل-کو-اینزائم-A میں تبدیل کیا جاتا ہے اور ایسی ٹل-کو-اینزائم-A کے سالمات کو' کریب چکر' تعاملات کے ذریعے توانیے میں مکمل تکسید کرکے توانائی حاصل کی جاتی ہے۔

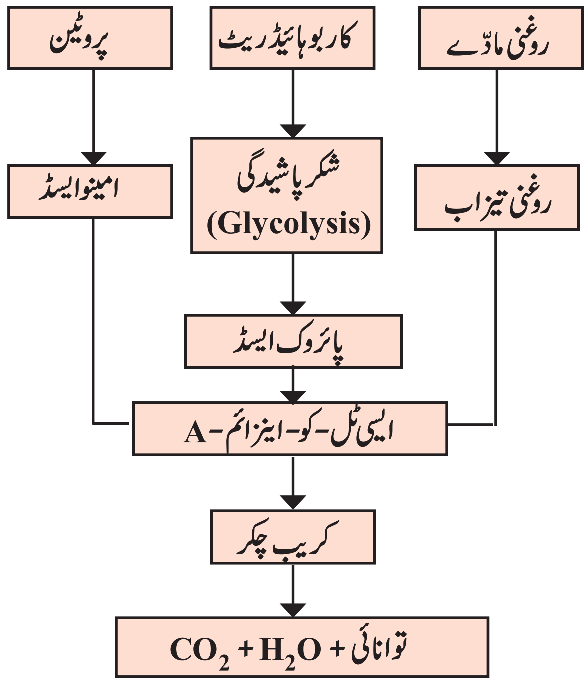
سائنس دانوں کا تعارف

سر ہینز کریب (1900-1981)

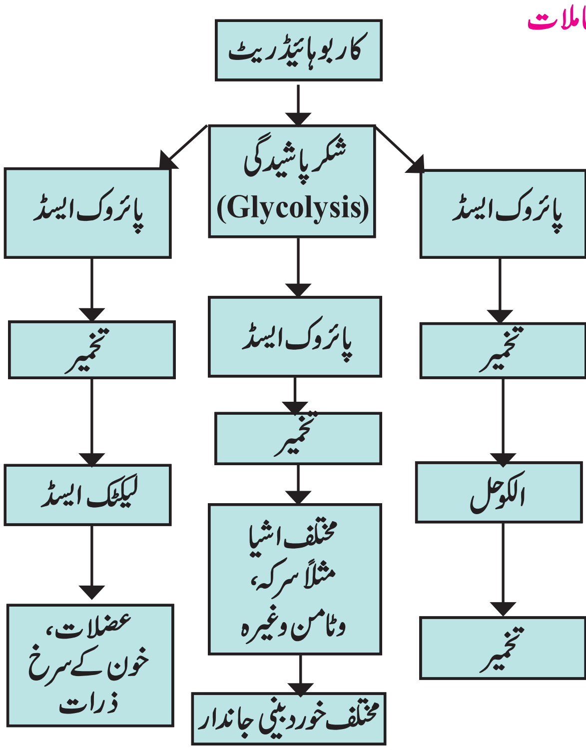
شکر پاشیدگی (گلائیکولائسس) تعامل کو گستاوَ ایمبڈین، اوٹو میئرہاف اور جیکب پارناس نامی تین سائنس دانوں اور ان کے دیگر معاونین نے دریافت کیا۔ اس کے لیے انھوں نے عضلات پر تجربہ کیا۔ اس لیے گلائیکولائسس تعامل کو ایمبڈین - میئرہاف - پارناس پاتھ وے (EMP Pathway) بھی کہتے ہیں۔

'ٹرائیکاربوکزیلک ایسڈ دور' کو سر ہینز کریب نے معلوم کیا۔ اس لیے اس دوری تعامل کو 'کریب چکر' کہتے ہیں۔ اس دریافت کے لیے انھیں 1953 کے نوبیل انعام سے نوازا گیا۔

کاربوہائیڈریٹ، روغنی مادّے اور پروٹین سے آکسیجنی تنفس کے ذریعے توانائی کے حصول کے تعاملات



مختلف جانداروں / خلیے میں وقوع پذیر غیر آکسیجنی تنفس کے تعاملات



غیر آکسیجنی تنفس انجام دینے والے خوردبینی جانداروں میں توانائی کا حصول: کچھ جاندار آکسیجنی ماحول میں زندہ نہیں رہ سکتے مثلاً کئی بیکٹیریا۔ ایسے جاندار توانائی کے حصول کے لیے غیر آکسیجنی تنفس پر منحصر ہوتے ہیں۔

غیر آکسیجنی تنفس میں گلوکوز کی تحلیل اور تخمیر دو مرحلے ہوتے ہیں۔ اس سے گلوکوز کی نامکمل تحلیل ہو کر کم توانائی کا اخراج ہوتا ہے۔

اس تعامل میں گلوکوز کی تحلیل سے حاصل شدہ پائروک ایسڈ کچھ خامروں کی مدد سے دوسرے کاربنی تیزاب یا الکوحل (C_2H_5OH) میں تبدیل ہو جاتے ہیں۔ اسی کو تخمیر (Fermentation) کہتے ہیں۔

کچھ اعلیٰ نباتات اور حیوانات اور آکسیجنی ماحول میں رہنے والے خوردبینی جاندار اپنے اطراف کے ماحول میں آکسیجن کا تناسب کم ہو جانے پر آکسیجنی تنفس کی بجائے غیر آکسیجنی تنفس پر انحصار کرتے ہیں۔

مثلاً بیج کی اُپج کے دوران اگر زمین پانی میں ڈوب جائے تب بیج غیر آکسیجنی تنفس انجام دیتے ہیں اسی طرح ورزش کے دوران ہمارے عضلات غیر آکسیجنی تنفس انجام دیتے ہیں۔ اس لیے ہمارے جسم میں توانائی کم تیار ہو کر لیکٹک ایسڈ ذخیرہ ہوتا ہے اور ہم تھکن محسوس کرتے ہیں۔

بتائیے تو بھلا!

1. خلوی سطح پر تنفس کی کس قسم میں گلوکوز کی مکمل تکسید ہوتی ہے؟
2. گلوکوز کی مکمل تکسید کے لیے کون سے خلوی حیوانسے کی ضرورت ہوتی ہے؟

مختلف غذائی اجزا سے حاصل ہونے والی توانائی (Energy from different food components)

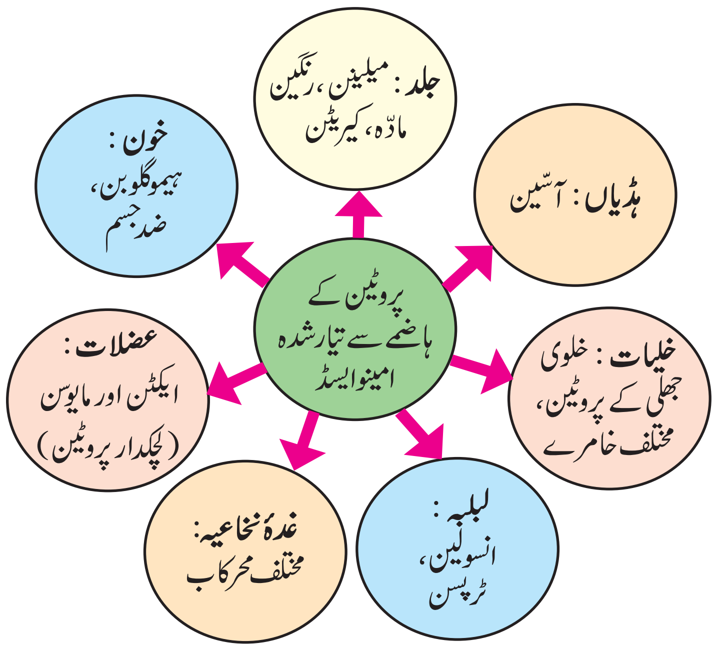
ضرورت سے زیادہ کھائے گئے کاربوہائیڈریٹ ہمارے جگر اور عضلات میں گلائیکوجن کی شکل میں ذخیرہ ہوجاتے ہیں۔ پروٹین کن اشیا سے حاصل ہوتی ہیں؟ یہ کن اجزا سے بنے ہوتے ہیں؟

امینوایسڈ کے کئی سالمات ایک دوسرے سے مل کر جو اکبر سالمہ بناتے ہیں اسے 'پروٹین' کہتے ہیں۔ حیوانی اشیا سے حاصل شدہ پروٹین کو 'فرسٹ کلاس پروٹین' کہتے ہیں۔ ایک گرام پروٹین سے بھی 4 KCal توانائی حاصل ہوتی ہے۔ پروٹین ہضم ہونے کے بعد امینوایسڈ تیار ہوتے ہیں۔ یہ امینوایسڈ جسم میں جذب ہوتے ہیں اور خون کے ذریعے ہر عضو اور خلیے تک پہنچائے جاتے ہیں۔ مختلف اعضا اور خلیات اس امینوایسڈ سے ان کے لیے یا جسم کے لیے ضروری پروٹین تیار کرتے ہیں۔ اس کی مثال درج ذیل شکل میں دی گئی ہے۔

اسے ہمیشہ ذہن میں رکھیں۔

ضرورت سے زیادہ کھائے گئے پروٹین سے حاصل شدہ امینوایسڈ جسم میں ذخیرہ نہیں ہوتا۔ ان کا تجزیہ کرکے تیار شدہ امونیا جسم کے باہر خارج کردیا جاتا ہے۔ حسب ضرورت پروٹین دوسرے مفید اجزا میں جیسے گلوکو نیوجینیسس تعامل کے ذریعے گلوکوز میں تبدیل کی جاتی ہیں۔

نباتات اپنی ضرورت کے لیے نئے امینوایسڈ معدنیات سے ہی تیار کرتے ہیں اور اس سے مختلف پروٹین تیار کرتے ہیں۔ نباتی خلیات میں موجود کلوروفل (سبزمایہ) میں موجود روبسکو (RUBISCO) نامی خامرہ قدرت میں سب سے زیادہ پایا جانے والا پروٹین ہے۔



2.4 : پروٹین

ذرا یاد کیجیے۔

روغنی مادّے کہاں سے حاصل ہوتے ہیں؟

روغنی ترشوں اور الکوحل کے سالمات کو مخصوص کیمیائی بندش سے جوڑ کر تیار کی گئی شے روغنی شے کہلاتی ہے۔ ہماری کھائی گئی روغنی اشیا ہضم ہوتی ہیں یعنی وہ روغنی ترشوں اور الکوحل میں تبدیل ہوتی ہیں۔ روغنی ترشے جذب کرلیے جاتے ہیں اور جسم کے ہر حصے میں پہنچائے جاتے ہیں۔ مختلف قسم کے خلیات ان سے ضرورت کے مطابق مادّے تیار کرتے ہیں۔ مثلاً خلیہ کی دیوار تیار کرنے کے لیے فاسفولپیڈ (Phospholipid) نام کے سالمات کی ضرورت ہوتی ہے۔ یہ لپیڈ روغنی ترشوں سے تیار ہوتے ہیں۔ اس کے علاوہ پروجیسٹیرون، ایسٹروجین، ٹیسٹوسٹیرون، آلڈوسٹیرون جیسے محرکاب عصبی خلیہ کے محور کے اطراف غلاف تیار کرنے کے لیے روغنی ترشے کا استعمال ہوتا ہے۔

چربی آمیز مادّوں سے ہم کو 9 KCal/gm توانائی حاصل ہوتی ہے۔ روزمرہ کی ضرورت سے زیادہ استعمال ہونے والا چربی آمیز مادّہ جسم میں روغنی اتصالی نسیجوں میں ذخیرہ ہوجاتے ہیں۔

ذرا سوچیے۔

1. اکثر آپ کے منہ میں چھالے ہوجاتے ہیں۔اس وقت تیکھی غذا آپ نہیں کھا سکتے۔
2. کچھ لوگوں کو بچپن یا نوجوانی میں رات میں (کم روشنی میں) دیکھنے میں تکلیف ہوتی ہے۔

وٹامن یعنی تنوع سے بھرپور کیمیائی اجزا کا ایسا گروہ جس کے ہر جز کی ضرورت جسم کے مختلف افعال کو احسن طریقے سے انجام دینے کے لیے پڑتی ہے۔حیاتین چھ مخصوص اقسام کے ہوتے ہیں؛ A، B، C، D، E اور K۔ان میں سے A، D، E اور K چربی میں حل پذیر ہوتے ہیں جبکہ B اور C پانی میں حل پذیر ہیں۔آپ آگاہ ہوچکے ہیں کہ گلوکوز کے تجزیے اور کریب چکر کے تعاملات میں $FADH_2$ اور $NADH_2$ تیار ہوتے ہیں۔اس کی تیاری میں بالترتیب رائبوفلیون (وٹامن B_2)، نکوٹینامائیڈ (وٹامن B_5) کا استعمال ہوتا ہے۔

آئیے، دماغ پر زور دیں۔

1. بعض مرتبہ ہمارا منہ/حلق خشک ہوجاتا ہے۔
2. بہت زیادہ شدت سے جلاب ہوجائے تو متاثرہ کو نمک-شکر کا پانی پلاتے ہیں۔
3. گرما میں یا زیادہ محنت کرنے پر ہمیں پسینہ آتا ہے۔

ہمارے جسم میں تقریباً 65 سے 70 فی صد پانی ہوتا ہے۔ ہر خلیے میں اس کے وزن کا 70 فی صد پانی ہی ہوتا ہے۔خون میں بھی دموی سیال کا 90 فی صد پانی پایا جاتا ہے۔جسم میں معمولی طور پر بھی پانی کی کمی ہوجائے تو خلیے کے اور نتیجتاً جسم کے افعال میں بگاڑ پیدا ہوتا ہے اس لیے پانی بھی ایک لازمی غذائی جز ہے۔

مذکورہ بالا تمام غذائی اجزا کے ساتھ ساتھ ریشے دار غذائی اشیا بھی بے حد اہمیت کی حامل ہیں۔ دراصل ریشے دار غذائی اشیا کو ہم ہضم نہیں کرسکتے لیکن دوسری اشیا کے ہاضمے میں اور غیر ہضم غذا کے استخراج کے عمل میں اس سے بہت مدد ملتی ہے۔سبزی ترکاری، پھل، اناج سے ریشے دار اشیا حاصل ہوتی ہیں۔

انٹرنیٹ میرا دوست

معلومات حاصل کیجیے۔

1. شب کوری، سوکھے کی بیماری، بیری بیری، نیوریٹس، پیلاگرا، خون کی کمی، اسکروی؛ ان بیماریوں کی علامتیں کیا ہیں؟
2. مددگار رسالے یعنی کیا؟
3. FAD، FMN، NAD، NADP کن ناموں کے مخفف ہیں؟
4. روزانہ ہر وٹامن کی کتنی مقدار کی ضرورت ہوتی ہے؟

خلوی تقسیم : ایک لازمی حیاتی فعل (Cell division : An essential life process)

بتائیے تو بھلا!

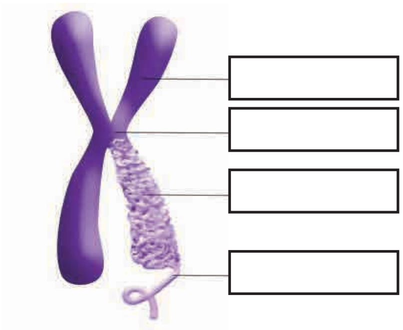
1. اگر ہم زخمی ہوجائیں تو اس جگہ کی نسیج کے خلیات پر کیا اثر ہوتا ہے؟
2. کیا زخم مندمل ہونے کے دوران نئے خلیات تیار ہوتے ہیں؟
3. جب ہم پھول توڑتے ہیں تو کیا نباتات زخمی ہوجاتے ہیں؟ یہ زخم کس طرح بھرتے ہیں؟
4. کسی بھی جاندار کی نشوونما کس طرح ہوتی ہے؟ کیا اس کے جسم میں خلیات کی تعداد میں اضافہ ہوتا ہے؟ اگر اضافہ ہوتا ہے تو کس طرح؟
5. ایک جاندار سے اسی کی نوع کا دوسرا جاندار کس طرح تیار ہوتا ہے؟

خلوی تقسیم خلیے کی اور جانداروں کی اہم خصوصیات میں سے ایک بہت ہی اہم خصوصیت ہے۔اسی خصوصیت کے سبب ایک جاندار سے نیا جاندار پیدا ہوسکتا ہے، کثیر خلوی جاندار کے جسم میں نشوونما ہوسکتی ہے۔جسم میں ہونے والی جھیج بھری جاسکتی ہے۔

خلوی تقسیم کی دو خاص قسمیں ہیں؛ مساوی تقسیم (Mitosis) اور تقلیلی تقسیم (Meosis)۔مساوی تقسیم جسم کے جسمی خلیے اور ساق خلیے میں انجام پاتی ہے جبکہ تقلیلی تقسیم جنسی خلیے میں ہوتی ہے۔خلوی تقسیم کا مطالعہ کرنے سے پہلے خلیے کی ساخت معلوم ہونا بہت ضروری ہے۔آپ اس سے قبل خلوی ساخت کا مطالعہ کرچکے ہیں۔ ہر مرکزہ بردار خلیے میں ایک مرکزہ ہوتا ہے۔اس کے علاوہ دیگر حیوانسے بھی ہوتے ہیں۔ان معلومات کی مدد سے ہم خلوی تقسیم کا مطالعہ کریں گے۔

کسی بھی قسم کی خلوی تقسیم سے پہلے خلیہ اپنے مرکزہ میں موجود کروموزوم کی تعداد دُگنی کرتا ہے یعنی اگر کروموزوم کی تعداد 2n ہے تو وہ 4n ہوجاتی ہے۔

ذرا یاد کیجیے۔ کروموزوم کی شکل کیسی ہوتی ہے؟ شکل 3.5 میں اس کے حصوں کو نامزد کیجیے۔



2.5 : کروموزوم

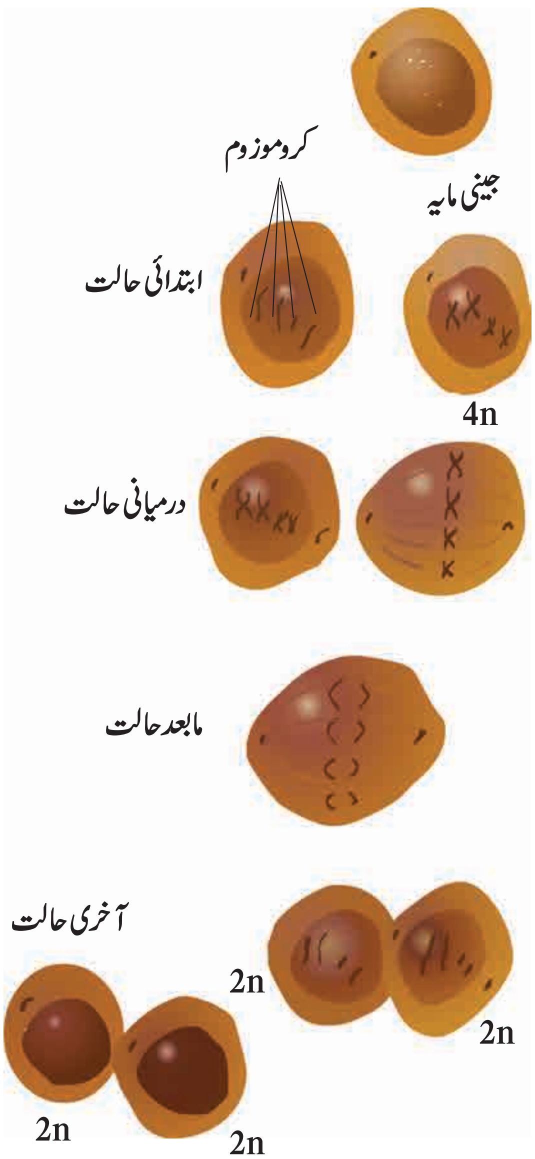
2n حالت میں ہر قسم کے کروموزوم کی ایک ایک جوڑی ہوتی ہے جبکہ n حالت میں ہر قسم کے ایک ایک ہی کروموزوم ہوتے ہیں۔ اس کی ساخت دی گئی شکل کے مطابق ہوتی ہے۔

خلیے کی مساوی تقسیم (Mitosis cell division): جسمی خلیہ اور ساق خلیہ مساوی تقسیم کے ذریعے تقسیم ہوتے ہیں۔ مساوی تقسیم دو مرحلوں میں مکمل ہوتی ہے۔ مرکزے کی تقسیم (Karyokinesis) اور خلیہ مایہ کی تقسیم (Cytokinesis)۔ مرکزے کی تقسیم چار مراحل میں انجام پاتی ہے۔

الف) ابتدائی حالت (Prophase) : مرکزے کی تقسیم کی ابتدائی حالت میں بہت ہی نازک دھاگے نما کروموزوم سکڑ (Folding / Condensation) جاتے ہیں اور چھوٹے اور ٹھوس ہوکر جوڑی دار کرومیٹیڈ (Sister chromatids) نظر آنے لگتے ہیں۔ مرکزک (Centriole) دو گنا ہوکر ہر مرکزک خلیے کے مخالف قطب پر چلا جاتا ہے۔ مرکزوی جھلی (Nuclear membrane) اور مرکز بچہ (Nucleolus) ختم ہونا شروع ہوجاتے ہیں۔

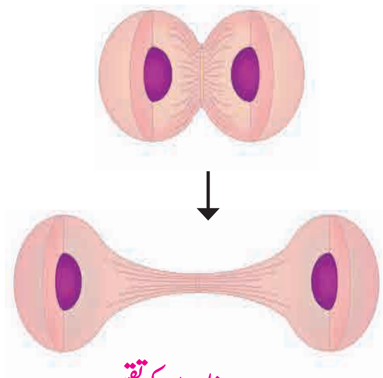
ب) درمیانی حالت (Metaphase) : درمیانی حالت میں مرکزوی جھلی مکمل طور پر ختم ہوجاتی ہے۔ تمام کروموزوم اپنے جوڑی کرومیٹیڈ (Chromatid) کے ساتھ واضح طور پر نظر آنے لگتے ہیں۔ تمام کروموزوم خلیے کے درمیانی خط پر متوازی حالت میں ترتیب (Arrange) پاتے ہیں۔ دونوں مرکزک اور ہر کروموزوم کے مرکز پارے (Centromere) ان دونوں کے درمیان مخصوص لچکدار پروٹین کے تکلے نما ریشے (Spindle fibres) تیار ہوتے ہیں۔

ج) مابعد حالت (Anaphase) : اس حالت میں تکلے نما ریشوں کی مدد سے مرکز پارے (Centromere) کی تقسیم ہوتی ہے اور ہر کرومیٹیڈ کی جوڑی تقسیم ہوکر ہر حصہ مخالف سمت میں پہنچتا ہے۔ الگ ہونے والے کرومیٹیڈ کو دختر کروموزوم (Daughter chromosomes) کہتے ہیں۔ اس وقت یہ کھینچا گیا کروموزوم کیلیے جیسا نظر آتے ہیں۔ اس طرح کروموزوم کے دو گروپ خلیے کے دونوں سروں پر پہنچتے ہیں۔



2.6 : مساوی خلوی تقسیم (Mitosis)

د) آخری حالت (Telophase) : اس حالت میں خلیے کے دونوں سروں پر موجود کروموزوم کُھلتے (Decondensation) ہیں۔اس لیے وہ دوبارہ نازک دھاگے کی طرح پتلے ہوکر اوجھل ہونے لگتے ہیں۔دونوں سروں پر پہنچنے والے کروموزوم کے مجموعے کے گرد مرکزوی جھلی تیار ہوتی ہے۔اس طرح اب ایک خلیے میں دو دختر مرکزے (Daughter nuclei) تیار ہوتے ہیں۔



2.7 : خلیہ مایہ کی تقسیم

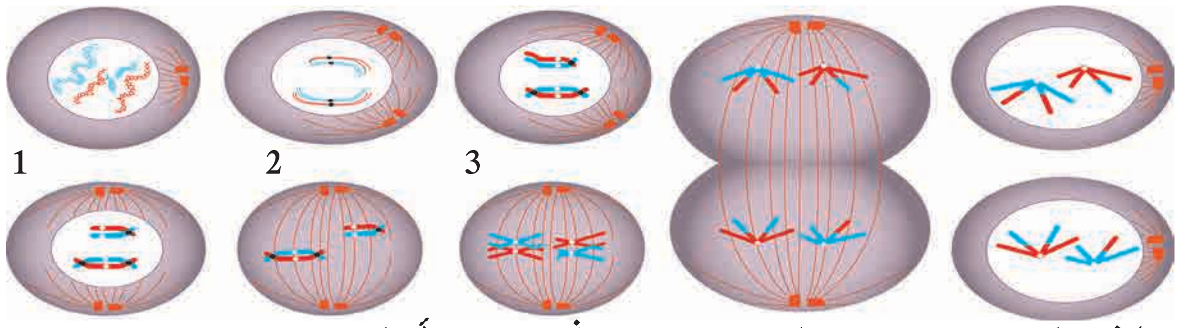
دختر مرکزے میں مرکزیچہ بھی نظر آنے لگتا ہے۔تکلے نما ریشے غائب ہوجاتے ہیں۔

اس طرح مرکزوی تقسیم (Karyokinesis) مکمل ہوتی ہے۔اس کے بعد خلیہ مایہ کی تقسیم (Cytokinesis) شروع ہوتی ہے۔

Cytokinesis کے ذریعے خلیہ مایہ تقسیم ہوکر دو نئے خلیے تیار ہوتے ہیں۔اس عمل میں خلیے کے درمیانی استوائی حصے میں ایک انقباض تیار ہوتا ہے جو آہستہ آہستہ اندرونی جانب بڑھتا ہے اور دو نئے خلیات تیار ہوتے ہیں۔نباتی خلیے میں انقباض نہ ہوکر خلیہ مایہ کے ساتھ درمیان میں ایک خلیہ تختی (Cell plate) تیار ہوتی ہے اور خلیہ مایہ کی تقسیم مکمل ہوتی ہے۔

مساوی تقسیم (Mitosis) جسم کی نشوونما کے لیے ضروری ہے۔جسم میں پیدا شدہ جھیج بھرنے، زخم مندمل کرنے، خون کے تمام قسم کے خلیات تیار کرنے اور دیگر اسباب کے لیے خلیے کی مساوی تقسیم بہت ضروری ہے۔

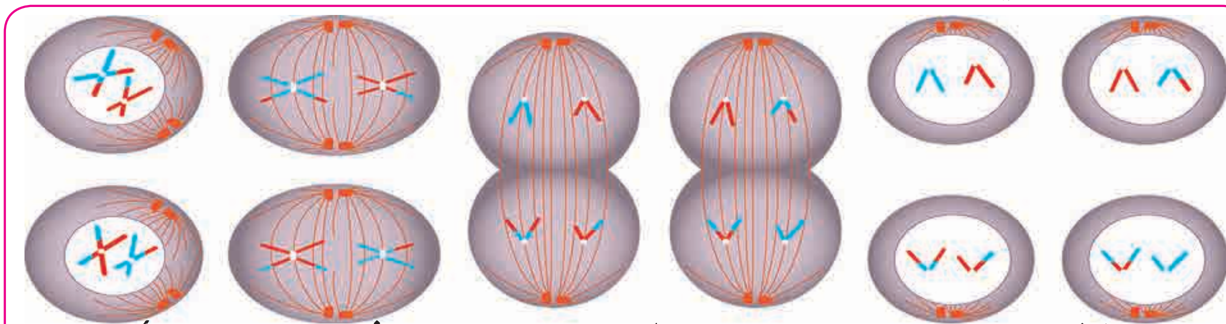
تقلیلی تقسیم (Meiosis)



2.8 : تقلیلی تقسیم-حصہ-I

تقلیلی تقسیم دو مرحلوں میں مکمل ہوتی ہے؛ یعنی تقلیلی تقسیم-حصہ-I اور حصہ-II۔

حصہ-I میں مماثل کروموزوم میں جینیاتی ملاپ (Genetic recombination) ہوتا ہے۔پھر مماثل کروموزوم دو گروہوں میں تقسیم ہوکر دو یکساں خلیات تیار ہوتے ہیں۔



2.9 : تقلیلی تقسیم-حصہ-II

تقلیلی تقسیم حصہ-II مساوی تقسیم جیسا ہی ہے۔اس میں تقلیلی تقسیم حصہ-I میں تیار شدہ دونوں یک گنا مماثل خلیات تقسیم ہوکر چار یک گنا مماثل خلیات تیار ہوتے ہیں۔تقلیلی تقسیم کے ذریعے زواجے اور بیضے تیار ہوتے ہیں۔اس خلوی تقسیم کے طریقے میں ایک دُگنا(2n/diploid) خلیہ سے چار یک گنا (n/haploid) خلیے تیار ہوتے ہیں۔اس خلوی تقسیم کے وقت ہم ترکیب (homologous) کروموزوم میں مبادلہ (crossing over) ہوکر جین کا دوبارہ ملاپ (recombination) ہوتا ہے۔اس طریقے سے تیار ہونے والے دختر خلیات، جینیاتی نقطۂ نظر سے موروثی خلیات (parent cell) سے نیز ایک دوسرے سے مختلف ہوتے ہیں۔

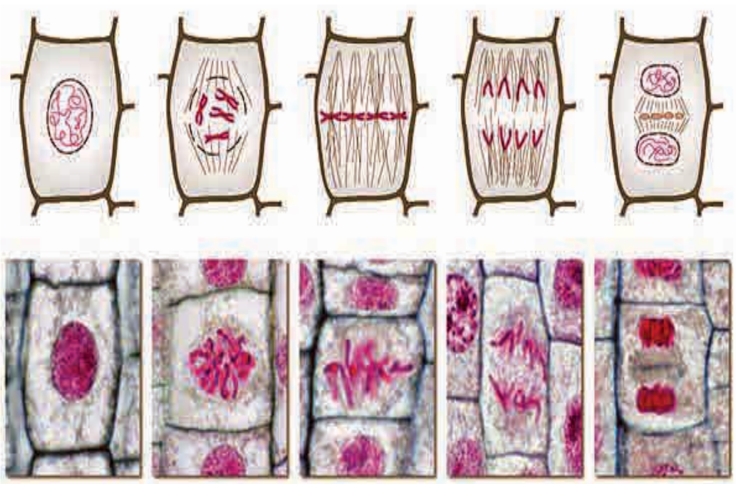
عمل کیجیے۔

آلات : بیکر، کانچ پٹی، کورسلپ، چمٹا، مرکب خوردبین، واچ گلاس۔

اشیا : پیاز کے چھلکے، آیوڈین محلول وغیرہ۔

عمل : ایک اوسط جسامت کی پیاز لیجیے۔ پانی بھرے ہوئے بیکر میں پیاز اس طرح رکھیے کہ اس کا جڑ والا حصہ پانی سے مس کرتا رہے۔ چار پانچ دن بعد جڑ کا مشاہدہ کیجیے۔ جڑ کے کچھ سروں کو کاٹ کر ایک واچ گلاس میں رکھیے۔ اس میں آیوڈین کے محلول کے کچھ قطرے ڈالیے۔ پانچ منٹ بعد جڑ کا ایک حصہ لے کر کانچ پٹی پر رکھیے اور چمٹے کے چپٹے حصے سے دبایئے۔ اس پر پانی کے ایک یا دو قطرے ڈال کر کورسلپ سے اس طرح ڈھانک دیجیے کہ ہوا نہ رہنے پائے۔ اب اس کانچ پٹی کا مرکب خوردبین کے ذریعے مشاہدہ کیجیے۔ خلوی تقسیم کی کون سی حالت آپ کو نظر آتی ہے؟ اس کی شکل بنایئے۔

پیاز کی جڑ کے سروں کے خلیات میں مساوی خلوی تقسیم کے مختلف مرحلے شکل کے ذریعے دِکھائے گئے ہیں۔ ان میں سے آپ نے کیا مشاہدہ کیا؟



2.10 : پیاز کی جڑ کے سرے میں مساوی تقسیم کے مرحلے

آیئے، دماغ پر زور دیں۔

1. 2n (دُگنا خلیہ) کسے کہتے ہیں؟
2. n (گنا) خلیے سے کیا مراد ہے؟
3. مماثل کروموزوم کسے کہتے ہیں؟
4. زواجے (دوگنے) 2n ہوتے ہیں یا n؟ کیوں؟
5. یک گنا خلیہ کس طرح تیار ہوتا ہے؟
6. یک گنا خلیات کی کیا اہمیت ہے؟

مواصلاتی اطلاعاتی ٹکنالوجی سے تعلق

جانداروں میں مختلف حیاتی افعال کے وِڈیوز اور تصاویر حاصل کیجیے۔ دی ہوئی معلومات کی مدد سے اطلاعاتی ٹکنالوجی کے ذرائع کا استعمال کر کے ایک پیش کش تیار کیجیے۔ سائنسی نمائش یا یومِ سائنس کے موقع پر تمام لوگوں کو دِکھایئے۔

کتاب میری دوست

حکومت مہاراشٹر کی جانب سے شائع شدہ فرہنگ اصطلاحات حیاتیات اور فرہنگ اصطلاحات جسمانی افعالی سائنس پڑھیے۔ نوٹ لینے کے لیے اساتذہ کی مدد حاصل کیجیے۔

مشق

1. خالی جگہیں مناسب جواب سے پُر کرکے وضاحت کیجیے۔

(الف) ایک گلوکوز کے سالمے کی مکمل تکسید ہو تو ATP کے ....سالمات حاصل ہوتے ہیں۔

(ب) شکر پاشیدگی کے آخری مرحلے میں .... کے سالمات حاصل ہوتے ہیں۔

(ج) تقلیلی تقسیم حصہ-I کی ابتدا میں ....حالت میں جینیاتی ملاپ ہوتا ہے۔

(د) مساوی تقسیم کی ....حالت میں تمام کروموزوم خلیے کی استوائی سطح پر یکساں فاصلے پر مرتب ہوجاتے ہیں۔

(ہ) خلیے کی خلوی جھلی کی تیاری کے لیے .... کے سالمات کی ضرورت ہوتی ہے۔

(و) ورزش کے دوران ہمارے عضلات .... تنفس انجام دیتے ہیں۔

2. تعریف لکھیے۔

(الف) تغذیہ (ب) تغذیاتی مادے

(ج) پروٹین (د) خلوی سطح پر تنفس

(ہ) آکسیجنی تنفس (و) شکر پاشیدگی

3. فرق لکھیے۔

(الف) گلائیکولائیسس اور کریب دور

(ب) مساوی تقسیم اور تقلیلی تقسیم

(ج) آکسیجنی تنفس اور غیر آکسیجنی تنفس

4. سائنسی وجوہات لکھیے۔

(الف) گلوکوز کی مکمل تکسید کے لیے آکسیجن کی ضرورت ہوتی ہے۔

(ب) ریشے دار مادّے اہم غذائی جز ہیں۔

(ج) جانداروں اور خلیے کی خصوصیات میں سے ایک اہم خاصیت خلوی تقسیم ہے۔

(د) کبھی کبھی بعض اعلیٰ نباتات اور حیوانات غیر آکسیجنی تنفس انجام دیتے ہیں۔

(ہ) کریب چکر کو سائٹرک ایسڈ چکر بھی کہتے ہیں۔

5. تفصیلی جواب لکھیے۔

(الف) گلائیکولائیسس عمل کا خلاصہ لکھیے۔

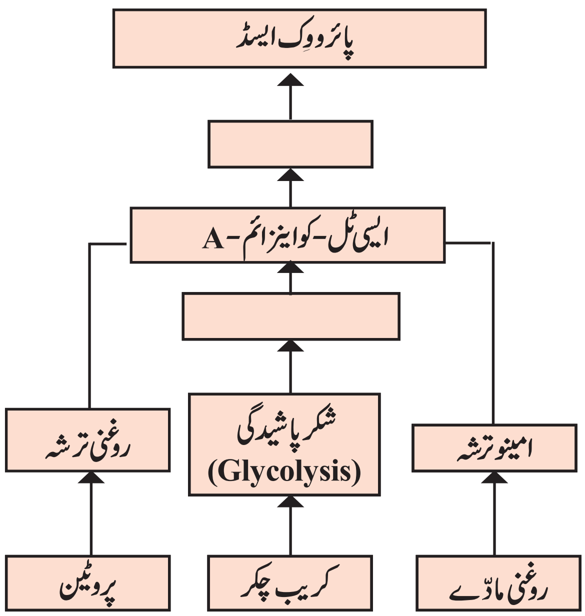
(ب) شکل کی مدد سے مساوی خلوی تقسیم کو تفصیل سے بیان کیجیے۔

(ج) تقلیلی تقسیم کے پہلے حصے کے پانچ مراحل کی اشکال کی مدد سے وضاحت کیجیے۔

(د) جسم کی نشوونما اور پرورش کے لیے تمام حیاتی افعال اپنا کردار کس طرح ادا کرتے ہیں؟

(ہ) کریب چکر کی وضاحت کیجیے۔

6. کاربوہائیڈریٹ، روغنی مادّے، پروٹین کی تکسید کے ذریعے توانائی حاصل کرنے کا عمل کس طرح ہوتا ہے؟ ذیل کا رواں خاکہ درست کرکے لکھیے۔



سرگرمی :

انٹرنیٹ سے حاصل شدہ معلومات کی مدد سے مساوی خلوی تقسیم کی مختلف حالتوں کی سلائیڈ تیار کیجیے اور خوردبین کی مدد سے مشاہدہ کیجیے۔

L1Q5E8

3. جانداروں میں حیاتی افعال حصہ-۲ (Life Processes in Living Organism, Part-II)

- تولید - جنسی اور غیر جنسی تولید
- تولید اور جدید ٹکنالوجی
- جنسی بیماریاں
- آبادی کا دھماکہ

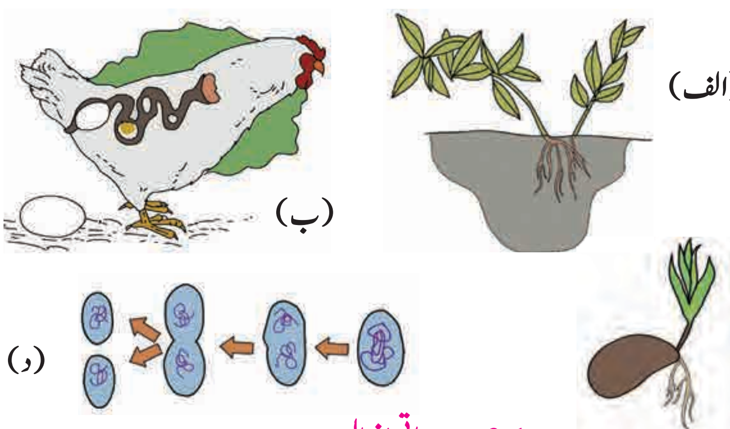
ذرا یاد کیجیے۔

1. جانداروں میں اہم حیاتی افعال کون کون سے ہیں؟
2. جسم میں توانائی پیدا کرنے کے لیے کون کون سے حیاتی افعال ضروری ہیں؟
3. خلوی تقسیم کی خاص قسمیں کون سی ہیں؟ ان میں کیا فرق ہے؟
4. خلوی تقسیم میں کروموزوم کا کیا کردار ہے؟

گزشتہ جماعتوں میں آپ نے مختلف حیاتی افعال کا مطالعہ کیا ہے۔ جانداروں کو زندہ رہنے کے لیے یہ تمام حیاتی افعال جیسے تغذیہ، تنفس، دورانِ خون، استخراج، احساس، ردّعمل وغیرہ بے حد ضروری ہیں۔ ان تمام حیاتی افعال کے ساتھ ایک اور حیاتی فعل ہے تولید۔ جاندار کو زندہ رہنے کے لیے تولید ضروری نہیں لیکن جانداروں کی نسل باقی و برقرار رکھنے کے لیے تولید معاون و مددگار ہے۔

مشاہدہ کیجیے۔

دی ہوئی تصویروں کا بغور مشاہدہ کیجیے۔ بتائیے کون کون سے حیاتی افعال آپ کے ذہن میں آتے ہیں؟



3.1 : چند حیاتی افعال

بتائیے تو بھلا!

1. 'نوع کا برقرار رہنا' سے کیا مراد ہے؟
2. کیا ایک جاندار کے ذریعے جنم لینے والا دوسرا جاندار جینیاتی نقطۂ نظر سے ہو بہو پہلے جاندار جیسا ہی ہوتا ہے؟
3. ایک ہی نوع کے دو جانداروں میں ہو بہو مشابہت کا ہونا یا نہ ہونا کس بات پر منحصر ہے؟
4. ایک جاندار کے ذریعے اسی نوع کے دوسرے جاندار کا وجود میں آنا اور خلوی تقسیم میں کیا تعلق ہے؟

ایک جاندار سے اسی نوع کے نئے جاندار کا پیدا ہونا تولید (reproduction) کہلاتا ہے۔ تولید جانداروں کی خصوصیات میں سے ایک اہم خصوصیت ہے۔ بے شمار جانداروں کے ارتقا کے اسباب میں سے ایک اہم سبب تولید بھی ہے۔

تولید کی دو اہم قسمیں ہیں؛ غیر جنسی تولید اور جنسی تولید۔

غیر جنسی تولید (Asexual reproduction)

زواجے کے بغیر ایک نوع کے ایک ہی جاندار پر منحصر نئے جاندار تیار کرنے کا عمل غیر جنسی تولید کہلاتا ہے۔ دو مختلف خلیوں (زواجوں) کے ملاپ کے بغیر تولید کی وجہ سے وجود میں آنے والا جاندار ہو بہو اپنے مورث جیسا ہوتا ہے۔ اس قسم کی تولید میں صرف ایک مورث کے ذریعے نیا جاندار کروموزوم کی تقسیم کے ذریعے تیار ہوتا ہے۔ جینی طور پر یہ غیر جنسی تولید کا نقص ہے جبکہ تیزی سے ہونے والی تولید اس قسم کی تولید کا فائدہ ہے۔

(الف) یک خلوی جانداروں میں غیر جنسی تولید (Asexual reproduction in unicellular organisms)

1. تقسیمِ دوئی (Binary fission)

عمل کیجیے۔

عمل - I : ایسے تالاب سے ایک بیکر میں پانی لیجیے جس میں آبی نباتات بکثرت ہوں۔ اس میں کچھ مقدار میں گیہوں کے دانے اور کچھ آبی نباتات رکھیے۔ تین چار دنوں تک دونوں کا تجزیہ ہونے دیجیے۔ چوتھے دن علی الصبح ایک صاف ستھری سلائیڈ پر بیکر سے ایک قطرہ پانی ٹپکائیے۔ اس پر کورسلپ رکھ کر مرکب خوردبین سے مشاہدہ کیجیے۔

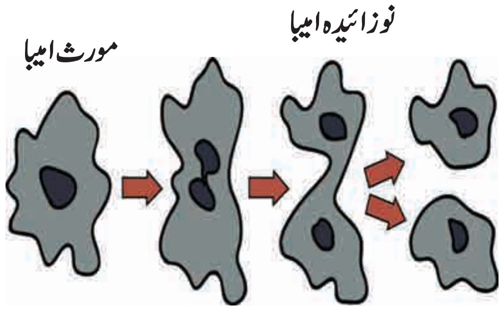
آپ کو کئی پیرامیشیم میں تقسیمِ دوئی ہوتی ہوئی نظر آئے گی۔

ابتدائی مرکزہ بردار جاندار (جراثیم)، ابتدائی یک خلوی جاندار (امیبا، پیرامیشیم، یوگلینا وغیرہ) واضح مرکزہ بردار خلیات میں توانیہ اور سبز مائنہ جیسے خلوی حیوانے تقسیمِ دوئی کے ذریعے غیر جنسی تولید کرتے ہیں۔ اس قسم میں مورث خلیہ دو مساوی حصوں میں تقسیم ہوکر دو نئے خلیات تیار کرتا ہے۔ یہ تقسیم مساوی (mitosis) یا غیر مساوی (amitosis) طریقے سے انجام پاتی ہے۔

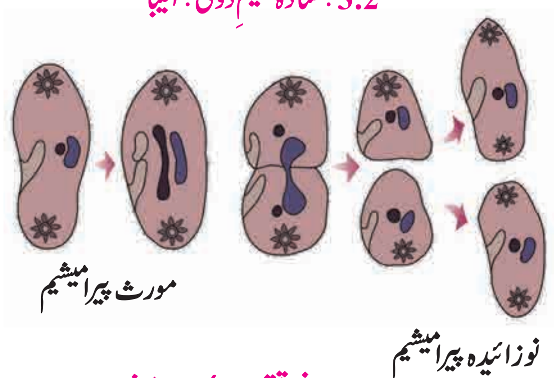
مختلف ابتدائی جانداروں میں تقسیم کا محور مختلف ہوتا ہے۔ مثلاً امیبا کی مستقل ساخت نہ ہونے سے یہ کسی بھی محور پر تقسیم ہوجاتا ہے۔ اس لیے اسے 'سادہ تقسیمِ دوئی' کہتے ہیں۔

پیرامیشیم میں 'اُفقی تقسیمِ دوئی' اور یوگلینا میں 'عمودی تقسیمِ دوئی' کے ذریعے غیر جنسی تولید ہوتی ہے۔

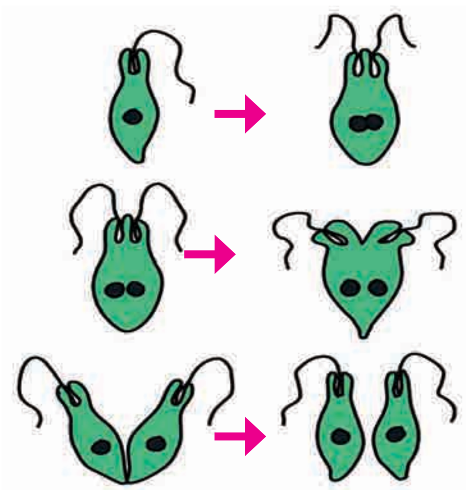
جانداروں میں تقسیمِ دوئی سازگار حالات یعنی غذا کی فراہمی پر منحصر ہوتی ہے۔



3.2 : سادہ تقسیمِ دوئی : امیبا



3.3 : اُفقی تقسیمِ دوئی : پیرامیشیم



3.4 : عمودی تقسیمِ دوئی : یوگلینا

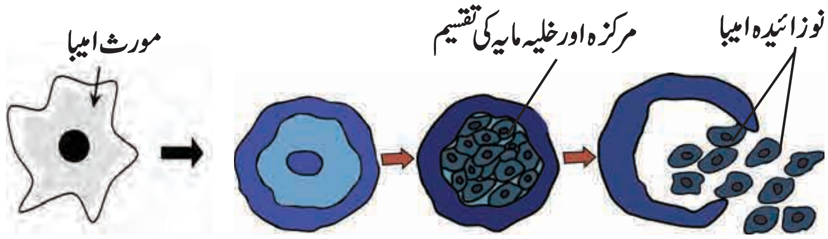
2. کثیر تقسیم (Multiple fission)

امیبا اور اس جیسے ابتدائی یک خلوی جاندار سازگار حالات میں کثیر تقسیم کے ذریعے غیر جنسی تولید انجام دیتے ہیں۔ جب کبھی مناسب غذا فراہم نہ ہو یا دیگر ناسازگار حالات کا سامنا ہوتو امیبا اپنے کاذب پیر تیار نہیں کرتا، حرکت کرنا بند کردیتا ہے اور کروی شکل اختیار کرکے خلوی دیوار کے گرد ایک سخت محفوظ غلاف تیار کرلیتا ہے۔ غلاف میں بند امیبا یا کسی یک خلوی جاندار کی اس حالت کو 'کیسہ' (cyst) کہتے ہیں۔

ابتدا میں کیسہ میں مرکزہ کی کئی مرتبہ مساوی تقسیم ہوتی ہے اور کئی مرکزے تیار ہوتے ہیں اور خلیہ مایہ کی تقسیم ہوکر بے شمار چھوٹے چھوٹے امیبا تیار ہوتے ہیں۔ ناسازگار حالات کی موجودگی تک یہ امیبا کیسہ میں ہی رہتے ہیں۔ سازگار یا موافق حالات آنے پر کیسہ ٹوٹ جاتا ہے اور کئی نوزائیدہ امیبا باہر آجاتے ہیں۔

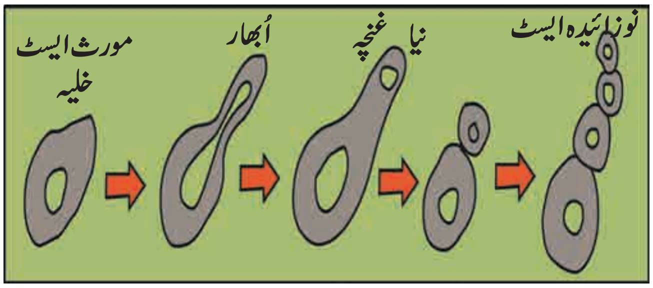
آیئے، دماغ پر زور دیں۔

تقسیم یا غیر جنسی تولید کے بعد
کیا مورث خلیے کا وجود باقی رہتا ہے؟



3.5 : کثیر تقسیم کا عمل

3. کلیاؤ (Budding)



3.6 : کلیاؤ

عمل-II : بازار سے active dry yeast پاؤڈر لائیے۔ ایک بیکر میں 50 ml نیم گرم پانی لے کر اس میں 5 گرام active yeast powder اور 10 گرام شکر ڈال کر خوب ہلائیے۔ بیکر کو نسبتاً گرم جگہ پر ایک گھنٹے تک رکھ دیجیے۔ پھر اس محلول کا ایک قطرہ سلائیڈ پر ٹپکائیے۔ اسے کور سلپ سے ڈھانک دیجیے اور خوردبین کے ذریعے مشاہدہ کیجیے۔

آپ کو ایسٹ کے کئی خلیات پر چھوٹے چھوٹے غنچے (کلی/ اُبھار) دِکھائی دیں گے۔ ایسٹ میں کلیاؤ کے ذریعے غیر جنسی تولید ہوتی ہے۔ ایسٹ کا خلیہ کلیاؤ کے طریقے سے تولید کے لیے مساوی خلوی تقسیم کے ذریعے دو نوزائیدہ مرکزے تیار کرتا ہے۔ اس خلیے کو مورث خلیہ کہتے ہیں۔ مورث خلیے میں چھوٹا اُبھار ظاہر ہوتا ہے۔ اسی اُبھار کو غنچہ کہتے ہیں۔ دو نوزائیدہ مرکزوں میں سے ایک اسی غنچے میں داخل ہوجاتا ہے۔ غنچے کی مناسب نشوونما کے بعد یہ اپنے مورث خلیے سے علیحدہ ہوکر آزادانہ ایسٹ خلیے کے طور پر نشوونما پاتا ہے۔

(ب) کثیر خلوی جانداروں میں غیر جنسی تولید (Asexual reproduction in multicellular organisms)

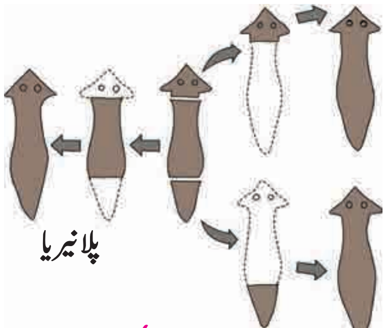
1. تجزیہ کاری (Fragmentation)

3.7 : تجزیہ کاری

کثیر خلوی جانداروں میں یہ طریقۂ تولید نظر آتا ہے۔ اس طریقے میں مورث جاندار کے جسم کے ٹکڑے ہوکر ہر ٹکڑا نوزائیدہ جاندار کی طرح زندگی گزارنے لگتا ہے مثلاً کائی اسپائروگائرا اور سائیکان جیسا اسفنج اس طریقے سے تولید کا عمل انجام دیتا ہے۔

اسپائروگائرا کو جب وافر مقدار میں غذائی مادّے اور پانی حاصل ہو تو اس کے ریشوں میں تیزی سے نمو کا عمل ہوتا ہے اور یہ ریشے چھوٹے چھوٹے ٹکڑوں میں تقسیم ہوجاتے ہیں۔ ہر ٹکڑا نوزائیدہ اسپائروگائرا ریشے کی طرح زندگی گزارتا ہے۔ سائیکان کا جسم اگر حادثاتی طور پر چھوٹے چھوٹے ٹکڑوں میں بٹ جائے تو ہر ٹکڑے سے نیا سائیکان تیار ہوتا ہے۔

2. باز پیدائش (Regeneration)



3.8 : باز پیدائش

آپ کے علم میں ہوگا کہ خطرے کے وقت چھپکلی اپنی دم توڑ ڈالتی ہے۔ کچھ عرصے بعد ٹوٹی ہوئی دم کی جگہ دوسری دُم دوبارہ نشوونما پا جاتی ہے۔ یہ ایک محدود باز پیدائش کی قسم ہے۔ لیکن پلانیریا (Planaria) جیسے کچھ جاندار مخصوص حالات کے تحت اپنے جسم کے دو ٹکڑے کرتے ہیں اور ہر ٹکڑے سے جسم کا باقی حصہ تیار ہوتا ہے اور دو نوزائیدہ جاندار تیار ہوجاتے ہیں۔ اسے باز پیدائش/تجدد کہتے ہیں۔