B9ED102DST

حیاتیاتی سائنس کی تدریسیات-I

(Pedagogy of Biological Sciences-I)

بیچلر آف ایجوکیشن (بی۔ایڈ۔)

(پہلا سمسٹر)

Bachelor of Education (B.Ed.)

(First Semester)

مرکز برائے فاصلاتی و آن لائن تعلیم

مولانا آزاد نیشنل اردو یونیورسٹی

حیدرآباد-32، تلنگانہ-انڈیا

Copyright © 2025, Maulana Azad National Urdu University, Hyderabad

All right reserved. No part of this publication may be reproduced or transmitted in any form or by any means, electronically or mechanically, including photocopying, recording or any information storage or retrieval system, without prior permission in writing form the publisher (registrar@manuu.edu.in)

ISBN : 978-81-975953-6-3
Course : Pedagogy of Biological Sciences - I
First Edition : August 2024
Copies : 200
Price : 380

Programme Coordinator (B. Ed.)

Prof. Sayyad Aman Ubed, Professor (Education), CDOE, MANUU

Editorial Board/Editors

Prof. Mushtaq Ahmed I. Patel (Chairperson)
Professor, CDOE, MANUU

Prof. Shaikh Shaheen Altaf (Member)
HOD, Dept. of Edu &Training, MANUU

Prof. Siddiqui Mohd Mahmood (Member)
Senior Professor, Dept. of Edu &Training, MANUU

(Late) Prof. Najmus Saher (Member)
Professor, CDOE, MANUU

Prof. Sayyad Aman Ubed (Member)
Programme Coordinator, B.Ed. (ODL)

Dr. Shaikh Wasim (Member Convener)
Associate Professor, CDOE, MANUU

Dr. Sameena Basu (Member)
Associate Professor, CDOE, MANUU

Dr. Md. Afroz Alam
Assistant Professor, MANUU CTE, Darbhanga
(Content Editor)

Dr. Farhath Ali
Associate Professor, Dept. of Edu &Training, MANUU
(Language Editor)

Production

Prof. Nikhath Jahan, Professor (Urdu), CDOE, MANUU

Mr. P Habibulla, Assistant Registrar, Purchase & Stores Section, MANUU

Dr. Mohd Akmal Khan, Assistant Professor (C), CDOE, MANUU

Mohd Abdul Naseer, Section Officer, CDOE, MANUU

Shaik Ismail, UDC, CDOE, MANUU

Faheemuddin, LDC, Purchase & Stores Section, MANUU

On behalf of the Registrar, Published by:

Centre for Distance and Online Education

Maulana Azad National Urdu University
Gachibowli, Hyderabad-500032 (TG), India
*Director:*dir.dde@manuu.edu.in *Publication:*ddepublication@manuu.edu.in
Phone number: 040-23008314 Website: manuu.edu.in

CRC Prepared by: Dr. Mohd Adil, Asst. Prof. (C), CDOE, MANUU
Title Page: Dr. Mohd Akmal Khan, Asst. Prof. (C), CDOE, MANUU

Printed at: Print Time & Business Enterprises, Hyderabad

فہرست

اکائی نمبر	اکائی کا نام	مصنف	صفحہ نمبر
پیغام	وائس چانسلر، مولانا آزاد نیشنل اردو یونیورسٹی		5
پیغام	ڈائرکٹر، مرکز برائے فاصلاتی و آن لائن تعلیم		6
کورس کا تعارف	پروگرام کوآرڈینیٹر (بی۔ایڈ)		7
بلاک I: سائنس اور حیاتیاتی سائنس کا تعارف (Introduction to Science and Biological Sciences)			
1-	سائنس اور حیاتیاتی سائنس: معنی، فطرت اور وسعت (Science and Biological Sciences: Meaning, Nature and Scope)	ڈاکٹر محمد افروز عالم اسسٹنٹ پروفیسر مانو سی ٹی ای، دربھنگہ Dr. Md. Afroz Alam Assistant Professor MANUU CTE, Darbhanga	9
2-	سائنس کی ساخت: ٹھوس ساخت (سائنس بطور حاصل عمل) اور عملی ساخت (سائنس بطور طریقہ عمل) (Structure of Science: Substantive Structure (Product of Science) and Syntactic Structure (Process of Science)		21
3-	حیاتیاتی سائنس کے اکتساب کی اقدار (Values of Learning Biological Sciences)		36
4-	حیاتیاتی سائنس کا دیگر اسکولی مضامین سے ربط (Correlation of Biological Sciences with Other School Subjects)		50
بلاک II: حیاتیاتی سائنس کا ارتقاء (Development of Biological Sciences)			
5-	حیاتیاتی سائنس کے ارتقاء کے سنگ میل (Milestones in the Development of Biological Sciences)	ڈاکٹر خان شہناز بانو ایسوسیٹ پروفیسر مانو، سی ٹی ای، اورنگ آباد Dr. Khan Shahnaz Bano Associate Professor MANUU CTE, Aurangabad	66
6-	حیاتیاتی سائنس کے شراکت دار (Contributors of Biological Sciences)		89
7-	نیوڈاروینزم (Neo-Darwinism)		113

130		انسانی بہبود میں حیاتیاتی سائنس کا کردار (Role of Biological Sciences in Human Welfare)	8-
بلاک III: حیاتیاتی سائنس کی تدریس کے اغراض ومقاصد (Aims and Objectives of Teaching Biological Science)			
149	ڈاکٹر ریحانہ ملک ایسوسیٹ پروفیسر مانو، سی ٹی ای، سری نگر Dr. Raihana Malik Associate Professor MANUU CTE, Srinagar	حیاتیاتی سائنس کی تدریس کے اغراض اور مقاصد کے معنی اور ان کی اہمیت (Aims, Objectives and Importance of Teaching Biological Sciences)	9-
159		تعلیمی اغراض کی درجہ بندی (Taxonomy of Educational Objectives)	10-
175		تدریسی اور برتاوی مقاصد کو تحریری شکل دینا اور ان کی تصریحات (Writing Instructional, Behavioural Objectives and Specifications of Teaching Biological Sciences)	11-
189		حیاتیاتی سائنس کی تدریس کی اہلیتیں (Competencies for Teaching of Biological Sciences)	12-
بلاک IV: حیاتیاتی سائنس کی تدریس کی طرز رسائی، طریقہ کار اور حکمت عملیاں (Approaches, Methods, Techniques and Transactional Strategies for Teaching Biological Sciences)			
198	ڈاکٹر شبانہ اشرف اسسٹنٹ پروفیسر مانو، سی ٹی ای، بھوپال Dr. Shabana Ashraf Assistant Professor MANUU CTE, Bhopal	حیاتیاتی سائنس کی تدریس کی طرز رسائی اور طریقہ کار (Approaches and Methods of Biological Science Teaching)	13-
213		جدید تدریسی تکنیکیں (Modern Teaching Techniques)	14-
227		منصوبہ بندی کی اہمیت (Importance of Planning)	15-
240		خرد تدریس (Micro Teaching)	16-
254		**نمونہ امتحانی پرچہ**	

پیغام

مولانا آزاد نیشنل اردو یونیورسٹی(MANUU) 1998 میں پارلیمنٹ کے ایک ایکٹ کے ذریعے قائم کی گئی۔ یہ ایک مرکزی جامعہ ہے جس نے این اے اے سی کی جانب سے گریڈ +A حاصل کیا ہے۔ اس جامعہ کے قیام کے مقاصد ہیں:(1) اردو زبان کا فروغ،(2) پیشہ ورانہ اور تکنیکی تعلیم کو اردو میڈیم میں قابل رسائی اور دستیاب بنانا،(3) روایتی اور فاصلاتی طریقۂ تعلیم کے ذریعے تعلیم فراہم کرنا، اور(4) خواتین کی تعلیم پر خصوصی توجہ دینا۔ یہ وہ نکات ہیں جو اس مرکزی جامعہ کو دیگر تمام مرکزی جامعات سے ممتاز کرتے ہیں اور اسے ایک انفرادیت بخشتے ہیں۔ قومی تعلیمی پالیسی 2020 میں بھی مادری زبانوں اور علاقائی زبانوں میں تعلیم حاصل کرنے پر زور دیا گیا ہے۔

اردو کے ذریعے علم کے فروغ کا مقصد یہی ہے کہ اردو جاننے والے طبقے کے لیے عصری علوم اور مضامین تک رسائی آسان بنائی جائے۔ ایک طویل عرصے تک اردو میں درسی مواد کی کمی رہی ہے۔ اردو یونیورسٹی کے پاس اب اردو میں 350 سے زیادہ کتابوں کا ذخیرہ موجود ہے اور ہر سمسٹر کے ساتھ اس تعداد میں اضافہ ہو رہا ہے۔

اردو یونیورسٹی این ای پی 2020 کے وژن کے مطابق مادری /گھریلو زبان میں تعلیمی مواد فراہم کرنے کے قومی مشن کا حصہ بننے کو اپنے لیے ایک اعزاز سمجھتی ہے۔ مزید یہ کہ اردو بولنے والا طبقہ اردو میں مطالعہ کے مواد کی عدم دستیابی کے سبب نئے اُبھرتے شعبوں اور جدید تر معلومات کے موجودہ میدانوں میں تازہ ترین معلومات واطلاعات کے حصول سے محروم نہیں رہے گا۔ مذکورہ بالا میدانوں میں مواد کی دستیابی کی بدولت حصولِ معلومات کا نیا شعور بیدار ہوا ہے جو یقیناً اردو داں طبقے کی دانشورانہ ترقی پر اثر انداز ہوگا۔

فاصلاتی اور آن لائن طلبہ کے لیے تعلیم و تدریس کے عمل کو سہل بنانے کے لیے یونیورسٹی کا سینٹر فار ڈسٹنس اینڈ آن لائن ایجوکیشن(CDOE) اردو اور متعلقہ مضامین میں خود اکتسابی مواد(SLM) کی تیاری کو یقینی بناتا ہے۔

MANUU فاصلاتی اور آن لائن لرننگ کے طلبہ کے لیے SLM بلا معاوضہ فراہم کرتا ہے۔ یہ مواد اُردو کے ذریعے علم حاصل کرنے میں دلچسپی رکھنے والے ہر شخص کے لیے برائے نام قیمت پر دستیاب ہے۔ تعلیم تک رسائی کے دائرے کو مزید پھیلانے کے مقصد سے، اردو/ہندی/انگریزی/عربی میں eSLM یونیورسٹی کی ویب سائٹ پر مفت ڈاؤن لوڈ کے لیے دستیاب رکھا گیا ہے۔

مجھے بے حد خوشی ہے کہ متعلقہ فیکلٹی کی محنت اور مصنفین کے مکمل تعاون کی بدولت FYUG بی۔اے، بی۔ایس سی اور بی۔کام کی کتابوں کی اشاعت کا عمل بڑے پیمانے پر شروع ہو گیا ہے۔ فاصلاتی اور آن لائن لرننگ کے طلبہ کی سہولت کے لیے خود اکتسابی مواد (SLM) کی تیاری اور اشاعت کا عمل یونیورسٹی کے لیے اہمیت رکھتا ہے۔ مجھے یقین ہے کہ ہم اپنے خود تعلیمی مواد کے ذریعے اردو جاننے والے ایک بڑے طبقے کی ضروریات کو پورا کرنے کے قابل ہوں گے اور اس یونیورسٹی کے مقصدِ قیام کو پورا کریں گے اور اپنے ملک میں اپنی موجودگی کو جائز ٹھہرا سکیں گے۔

نیک تمناؤں کے ساتھ!

پروفیسر سید عین الحسن
شیخ الجامعہ، مانو

پیغام

موجودہ دور میں فاصلاتی تعلیم کو دنیا بھر میں ایک نہایت مؤثر اور مفید طریقۂ تعلیم کے طور پر تسلیم کیا جاتا ہے اور بڑی تعداد میں لوگ اس طریقۂ تعلیم سے فائدہ اٹھا رہے ہیں۔ مولانا آزاد نیشنل اردو یونیورسٹی نے بھی اردو زبان بولنے والے عوام کی تعلیمی ضروریات کو مد نظر رکھتے ہوئے اپنے قیام کے وقت سے ہی فاصلاتی تعلیم کا طریقہ متعارف کرایا۔ مولانا آزاد نیشنل اردو یونیورسٹی نے 1998 میں ڈائریکٹوریٹ آف ڈسٹنس ایجوکیشن (نظامتِ فاصلاتی تعلیم) کے ساتھ کام کا آغاز کیا اور 2004 سے باقاعدہ پروگرام شروع ہوئے، اس کے بعد مختلف شعبہ جات قائم کیے گئے۔

یو جی سی نے ملک میں نظام تعلیم کو مؤثر طور پر منظم کرنے میں ایک اہم کردار ادا کیا ہے۔ اوپن اینڈ ڈسٹنس لرننگ (ODL) موڈ کے تحت چلنے والے مختلف پروگرام، جو سینٹر فار ڈسٹنس اینڈ آن لائن ایجوکیشن (CDOE) میں چل رہے ہیں، یو جی سی-ڈی ای بی کے منظور شدہ ہیں۔ یو جی سی-ڈی ای بی نے فاصلاتی اور باقاعدہ تعلیم کے نصاب کو ہم آہنگ کرنے پر زور دیا ہے تاکہ فاصلاتی تعلیم حاصل کرنے والے طلبہ کے معیار کو بہتر بنایا جاسکے۔ چونکہ مولانا آزاد نیشنل اردو یونیورسٹی ایک دُہرے طرز (ڈوئل موڈ) کی یونیورسٹی ہے جو فاصلاتی اور روایتی دونوں طریقۂ تعلیم کی خدمات فراہم کرتی ہے، اس لیے اپنے مقاصد کو یو جی سی-ڈی ای بی کے رہنما خطوط کے مطابق حاصل کرنے کے لیے اس نے چوائس بیسڈ کریڈٹ سسٹم (CBCS) متعارف کرایا گیا جس کا خود اکتسابی مواد (Self Learning Materials) یو جی سی کے قوانین اور کریڈٹ فریم کے مطابق نئے سرے سے تیار کیے جاچکا ہے۔

سینٹر فار ڈسٹنس اینڈ آن لائن ایجوکیشن (CDOE) کل انیس (19) پروگرام پیش کرتا ہے جن میں یو جی، پی جی، بی ایڈ، ڈپلومہ اور سرٹیفکیٹ پروگرام شامل ہیں۔ اس کے ساتھ ساتھ تکنیکی مہارتوں پر مبنی پروگرام بھی شروع کیے جارہے ہیں۔ سی ڈی او ای نے جولائی 2025 سے این ای پی-2020 کے مطابق چار سالہ یو جی پروگرام کا آغاز کیا ہے۔ بی اے، بی ایس سی اور بی کام کے آنرز پروگراموں کو این سی ایف کے مطابق ڈیزائن کیا گیا ہے جس سے طلبہ کو آنرز ڈگری حاصل کرنے میں مدد ملے گی۔ سال 2025-2026 سے ایم بی اے پروگرام او ڈی ایل موڈ میں متعارف کرایا گیا ہے۔

مانو نے طلبہ کی سہولت کے لیے نو ریجنل سنٹرز (بنگلورو، بھوپال، دربھنگہ، دہلی، کولکاتا، ممبئی، پٹنہ، رانچی اور سری نگر) اور چھ سب ریجنل سنٹرز (حیدرآباد، لکھنؤ، جموں، نوح، وارانسی اور امراؤتی) کا ایک وسیع نیٹ ورک قائم کیا ہے۔ اس کے علاوہ وجے واڑا میں ایک ایکسٹینشن سنٹر بھی قائم کیا گیا ہے۔ ان ریجنل اور سب ریجنل سنٹروں کے تحت ایک سو پچاس سے زیادہ لرنرز سپورٹ سنٹر (LSCs) اور بیس پروگرام سنٹر بیک وقت چلائے جارہے ہیں تاکہ طلبہ کو تعلیمی اور انتظامی سہولیات فراہم کی جاسکیں۔ سینٹر فار ڈسٹنس اینڈ آن لائن ایجوکیشن اپنی تعلیمی اور انتظامی سرگرمیوں میں آئی سی ٹی کا بھرپور استعمال کرتا ہے اور اپنے تمام پروگراموں میں صرف آن لائن موڈ کے ذریعے ہی داخلے فراہم کرتا ہے۔

طلبہ کے لیے سیلف لرننگ میٹیریل (SLM) کی سوفٹ کاپی سینٹر فار ڈسٹنس اینڈ آن لائن ایجوکیشن کی ویب سائٹ پر دستیاب کرائی جاتی ہیں اور آڈیو و ویڈیو ریکارڈنگ کے لنک بھی ویب سائٹ پر فراہم کیے جاتے ہیں۔ اس کے علاوہ طلبہ کو ای-میل اور واٹس ایپ گروپ کی سہولت بھی فراہم کی جارہی ہے جن کے ذریعے انہیں پروگرام کے مختلف پہلوؤں جیسے کورس رجسٹریشن، اسائنمنٹ، کاؤنسلنگ، امتحانات وغیرہ کے بارے میں مطلع کیا جاتا ہے۔ باقاعدہ کاؤنسلنگ کے علاوہ گزشتہ دو برسوں سے طلبہ کے تعلیمی معیار کو بہتر بنانے کے لیے زائد تدارک کی (Remedial) آن لائن کاؤنسلنگ بھی فراہم کی جارہی ہے۔

امید کی جاتی ہے کہ سینٹر فار ڈسٹنس اینڈ آن لائن ایجوکیشن تعلیمی اور معاشی طور پر پسماندہ آبادی کو عصری تعلیم کے دھارے میں شامل کرنے میں ایک اہم کردار ادا کرے گا۔ تعلیمی ضروریات کو مد نظر رکھتے ہوئے نئی تعلیمی پالیسی (NEP-2020) کے مطابق مختلف پروگرامز میں تبدیلیاں کی گئی ہیں اور توقع ہے کہ اس سے اوپن اینڈ ڈسٹنس لرننگ کے نظام کو مزید مؤثر اور کارآمد بنانے میں مدد ملے گی۔

پروفیسر محمد رضاالله خان

ڈائرکٹر، سی ڈی او ای، مانو

کورس کا تعارف

یہ کتاب مرکز برائے فاصلاتی و آن لائن تعلیم، مولانا آزاد نیشنل اردو یونیورسٹی کی جانب سے بی۔ایڈ پروگرام کے تحت فاصلاتی طلبہ کے لیے مرتب کی گئی ہے۔ اس کورس کا مقصد طلبہ کو حیاتیاتی سائنس کے تدریسی اصولوں، اغراض و مقاصد، طریقہ کار اور جدید تدریسی حکمت عملیوں سے روشناس کرانا ہے تاکہ وہ حیاتیاتی سائنس کو نہ صرف بہتر طور پر سمجھ سکیں بلکہ مستقبل میں اسے مؤثر انداز میں پڑھا بھی سکیں۔

اس کتاب میں مواد کو آسان اور سلیس زبان میں پیش کیا گیا ہے تاکہ مختلف پس منظر سے تعلق رکھنے والے فاصلاتی طلبہ اسے بآسانی سمجھ سکیں۔ کتاب کو چار بلاکوں میں تقسیم کیا گیا ہے اور ہر بلاک میں چار اکائیاں شامل ہیں۔

بلاک I: سائنس اور حیاتیاتی سائنس کا تعارف: اس بلاک میں سائنس اور حیاتیاتی سائنس کے معنی، فطرت اور دائرہ کار کو بیان کیا گیا ہے۔ سائنس کی ساخت یعنی ٹھوس ساخت (بطور حاصل عمل) اور عملی ساخت (بطور طریقۂ عمل) کی وضاحت کی گئی ہے۔ اس کے ساتھ ہی حیاتیاتی سائنس کے اکتساب کی اقدار اور دیگر اسکولی مضامین سے اس کے ربط پر بھی گفتگو کی گئی ہے۔

بلاک II: حیاتیاتی سائنس کا ارتقاء: اس بلاک میں حیاتیاتی سائنس کے ارتقاء کے اہم سنگ میل بیان کیے گئے ہیں۔ مختلف سائنس دانوں کی خدمات جیسے ارسطو، چارلس ڈارون، گریگر مینڈل، رابرٹ ہک، لوئس پاسچر، ولیم ہاروی، الیگزینڈر فلیمنگ اور ایم۔ ایس۔ سوامی ناتھن کی شراکتوں کو اجاگر کیا گیا ہے۔ مزید یہ کہ نو-ڈارونیزم کا تصور اور انسانی بہبود میں حیاتیاتی سائنس کے کردار پر بھی روشنی ڈالی گئی ہے۔

بلاک III: حیاتیاتی سائنس کی تدریس کے اغراض و مقاصد: اس بلاک میں حیاتیاتی سائنس پڑھانے کے معنی، اہمیت اور اغراض و مقاصد پر گفتگو کی گئی ہے۔ تعلیمی اغراض کی درجہ بندی (بلوم، کراتھوول، سمپسن وغیرہ) اور بلوم کی نظر ثانی شدہ درجہ بندی کے تحت اعلیٰ سطحی سوچ اور فکر کی مہارتوں کو واضح کیا گیا ہے۔ تدریسی و برتاوی مقاصد کو تحریری شکل دینے اور حیاتیاتی سائنس کی تدریسی اہلیتوں پر بھی اس بلاک میں زور دیا گیا ہے۔

بلاک IV: حیاتیاتی سائنس کی تدریس کی طرز رسائی، طریقہ کار اور حکمت عملیاں: اس بلاک میں حیاتیاتی سائنس کی تدریس کے مختلف طریقے بیان کیے گئے ہیں، جیسے استقرائی، استخراجی اور تعمیری نقطۂ نظر۔ ساتھ ہی لیکچر بمعہ مظاہرہ، تاریخی، ہیورسٹک، پروجیکٹ، مسئلہ حل کرنے اور تجربہ گاہی طریقے بھی شامل ہیں۔ جدید تدریسی تکنیکیں جیسے برین اسٹارمنگ، مائنڈ میپنگ، کانسیپٹ میپنگ، ٹیم ٹیچنگ اور تدریسی ماڈلز پر بھی روشنی ڈالی گئی ہے۔ مزید برآں تدریسی منصوبہ بندی (یئر پلان، یونٹ پلان، پیریڈ پلان)، مسلسل و جامع جائزہ (CCE)، اور خرد تدریس کے تصورات، مہارتیں اور عملی مشق بھی اس بلاک کا حصہ ہیں۔

اس کتاب کی تیاری میں اس بات کا خصوصی خیال رکھا گیا ہے کہ مواد کو آسان زبان میں پیش کیا جائے اور ترتیب ایسی رکھی جائے جو طلبہ کے لیے سہل اور قابلِ فہم ہو۔ ہر اکائی کے آخر میں معروضی اور غیر معروضی سوالات شامل کیے گئے ہیں تاکہ طلبہ اپنے سیکھنے کے عمل کا جائزہ لے سکیں اور یہ سمجھ سکیں کہ مطالعہ سے انہیں کس حد تک فائدہ پہنچا۔

امید ہے کہ یہ کتاب بی۔ایڈ پروگرام کے فاصلاتی طلبہ کے لیے نہایت مفید ثابت ہوگی اور انہیں حیاتیاتی سائنس کی تدریس میں رہنمائی فراہم کرے گی۔

پروفیسر سید امان عبید

پروگرام کوآرڈینیٹر

اکائی۔1 سائنس اور حیاتیاتی سائنس: معنی، فطرت اور وسعت

(Science and Biological Sciences: Meaning, Nature and Scope)*

1.0 تمہید (Introduction)

1.1 مقاصد (Objectives)

1.2 سائنس اور حیاتیاتی سائنس کے معنی و مفہوم(Meaning of Science and Biological Sciences)

1.3 سائنس اور حیاتیاتی سائنس کی فطرت(Nature of Science and Biological Sciences)

1.4 سائنس اور حیاتیاتی سائنس کی وسعت(Scope of Science and Biological Sciences)

1.4.1 خالص سائنس(Pure Sciences)

1.4.2 اطلاقی سائنس(Applied Sciences)

1.4.3 متعلقہ شاخیں(Related Branches)

1.5 خلاصہ(Summary)

1.6 اکتسابی نتائج(Learning Outcomes)

1.7 فرہنگ(Glossary)

1.8 نمونہ امتحانی سوالات(Model Examination Questions)

1.9 تجویز کردہ اکتسابی مواد(Suggested Reading Materials)

1.0 تمہید(Introduction)

سائنس فطری دنیا کو سمجھنے کے لیے ایک منظم اور شواہد پر مبنی مطالعہ ہے۔ تکنیکی ترقی، طبی پیش رفت اور کائنات کے بارے میں مجموعی فہم میں سائنس کا اہم کردار ہے۔ سائنس کی تدریس سے مراد سائنسی اصولوں، طریقوں اور دریافتوں سے متعلق علم فراہم کرنا اور مہارتوں کو فروغ دینا ہے۔ یہ ابتدائی تعلیم سے اعلیٰ تعلیم کے مختلف سطحوں پر رسمی تعلیم کا ایک اہم جزو ہے۔ اس کا مقصد طلبا کو مختلف سیاق و سباق میں سائنسی تصورات کو سمجھنے، ان کی تنقیدی تجزیہ کرنے اور ان کا اطلاق کرنے کی صلاحیت پیدا کرنا ہے۔ سائنس کی ایک اہم شاخ

* Dr. Md. Afroz Alam, Assistant Professor, MANUU CTE, Darbhanga

حیاتیاتی سائنس تدریس و آموزش کا جدید ترین مضمون ہے، جس میں عملی تجربے کو زیادہ اہمیت دی جاتی ہے۔ ایک سائنسداں کائنات میں پائی جانے والی بے شمار اشیاء پر تجربہ کرتا ہے اور ان تجربات کی روشنی میں ٹھوس نتائج اخذ کرتا ہے۔ موجودہ دور میں حیاتیاتی سائنس کی تدریس کا مقصد نہ صرف طلبا کو حیاتیاتی سائنس کے ٹھوس نتائج سے واقف کرانا ہے بلکہ سائنسی تصورات کی تشکیل، سائنسی انداز فکر کی نشوونماں، مہارتوں کا فروغ اور مسائل کو حل کرنے کی صلاحیت پیدا کرنا ہے۔ لہٰذا بطور حیاتیاتی سائنس کے استاد آپ کو سائنس اور حیاتیاتی سائنس کی تمام بنیادی تصورات کا علم ہونا چاہیے۔ لہٰذا اس اکائی میں آپ حیاتیاتی سائنس اور سائنس کے معنی و مفہوم، تعریفات، فطرت، وسعت اور اہمیت جیسے عنوانات پر بنیادی معلومات حاصل کریں گے۔

1.1 مقاصد (Objectives)

اس اکائی کو مکمل کر لینے کے بعد آپ اس قابل ہو جائیں گے کہ

- سائنس اور حیاتیاتی سائنس کے معنی و مفہوم بیان کر سکیں۔
- سائنس اور حیاتیاتی سائنس کی فطرت کو سمجھ سکیں۔
- سائنس اور حیاتیاتی سائنس کی وسعت کی وضاحت کر سکیں۔
- سائنس اور حیاتیاتی سائنس کی اہمیت بیان کر سکیں۔

1.2 سائنس اور حیاتیاتی سائنس کے معنی و مفہوم (Meaning of Science and Biological Sciences)

لفظ سائنس کی ابتدا لاطینی لفظ سائنشیا (Scientia) سے ماخوذ ہے۔ جس کے لغوی معنی ہے جاننا یا معلومات حاصل کرنا۔ با اصول اور منظم ذخیرہ معلومات کو حاصل کرنے کے بعد اصول قرار دینا، مختلف حقائق کو علیحدہ کرنا اور اسے مربوط کرنا ہی سائنس کہلاتی ہے۔ سائنس منظم معلومات کا مجموعہ ہے۔ کولمبیا ڈکشنری کے مطابق "سائنس باقاعدہ طور پر قدرتی مظاہر کا مشاہدہ اور ذخیرہ معلومات کا آموزشی عمل ہے"۔ اس میں قدرتی مظاہر کو سمجھنے کے لیے تجرباتی ثبوت، منطقی استدلال اور تنقیدی تجزیہ کا استعمال شامل ہے۔ مجموعی طور پر سائنس مشاہدے، تجربات اور منطقی استدلال کے ذریعے دنیا اور کائنات کو سمجھنے کی ایک اجتماعی انسانی کوشش ہے۔

لفظ حیاتیات انگریزی کے لفظ بائیلوجی (Biology) سے مشتق ہے۔ لفظ (Biology) کی ابتدا یونانی (Greek) لفظ BIOS سے ماخوذ ہے جس کے معنی ہیں حیات یا زندگی (Life)۔ اسی طرح Logy یا Logos لفظ کے معنی ہیں علم یا مطالعہ کرنا۔ اس طرح مجموعی طور پر حیاتیاتی اشیاء یا زندگی کے متعلق مطالعہ کو حیاتیات کہتے ہیں۔ دوسرے الفاظ میں :

Study about living organisms or living things are called as Biology.

یعنی کسی بھی قسم کے جاندار اشیاء کے متعلق مطالعہ کو حیاتیات کہتے ہیں۔

لفظ Biology کا سب سے پہلے استعمال فرانسیسی سائنسداں لیمارک (Lamarck) نے 1802ء میں کیا تھا۔ حیاتیات

جانداروں کا ایک دوسرے اور ان کے ماحول کے ساتھ تعاملات کا سائنسی مطالعہ ہے۔ سائنس کا یہ شعبہ مطالعہ زندگی کے بنیادی اصولوں کو سمجھنے میں اہم کردار ادا کرتا ہے۔ ارسطو (Aristotle) کے کام نے حیاتیاتی علوم کی بنیاد رکھی۔ جس وجہ سے ارسطو کو بابائے حیاتیات (Father of Biology)اور بابائے حیوانیات (Father of Zoology) کہتے ہیں۔ حیاتیاتی سائنس میں جاندار اشیاء کا مطالعہ کرتے ہیں۔ ابتدائی طور پر اسے دو حصوں میں تقسیم کرتے ہیں علم نباتات (Botany) اور علم حیوانیات(Zoology) ۔ علم نباتات میں پودے کے متعلق مطالعہ کیا جاتا ہے جب کہ علم حیوانیات میں جانوروں کے متعلق مطالعہ کرتے ہیں۔ مشہور یونانی سائنسداں Theophrastus کو بابائے نباتات (Father of Botany) کہتے ہیں۔

Ernst Haecked (1866) کے مطابق :

"Biology is the science of individual organisms in their normal relations to each other and to their inorganic environment".

یعنی حیاتیات انفرادی حیاتیاتی اشیاء کی سائنس ہے جو ان کے، ایک دوسرے اور ان کے غیر نامیاتی ماحول سے معمول کے تعلقات میں ہیں۔

Thomas Henry Huxley (1876) کے مطابق:

"Biology is the science of the phenomena of life, or, as it is sometimes called, of the phenomena of vitality".

یعنی حیاتیاتی زندگی کے مظاہر کی سائنس ہے، یا جیسا کہ اسے بعض اوقات حیاتیات کے مظاہر کی سائنس کہا جاتا ہے۔

اپنی پیش رفت کی جانچ کریں(Check your progress)
1۔ سائنس کے معنی بیان کیجیے۔ 2۔ حیاتیاتی سائنس کے معنی اور تعریف بیان کیجیے۔

1.3 سائنس اور حیاتیاتی سائنس کی فطرت(Nature of Science and Biological Sciences)

سائنس اور حیاتیاتی سائنس کی فطرت یا نوعیت سے مراد وہ بنیادی خصوصیات اور اصول ہیں جو سائنسی تحقیقات اور سائنسی طریقہ کار کی وضاحت کرتے ہیں۔ حیاتیاتی علوم جانداروں اور ان کے تعاملات کی نوعیت کا مطالعہ بھی ہے۔ سائنس اور حیاتیاتی سائنس کی فطرت یا نوعیت کے کلیدی پہلوؤں میں شامل ہیں :

☆ سائنس ایک طریقہ عمل ہے اور حاصل عمل بھی ہے۔

☆ سائنسی معلومات تجربات اور تحقیقات پر مبنی ہوتے ہیں۔

☆ سائنسی معلومات ٹھوس ہوتے ہیں۔

☆ سائنس کی فطرت یا نوعیت سائنسی طریقہ کار پر محیط ہوتی ہے۔

☆ سائنسی معلومات مشاہدے، شواہد اور ثبوت پر مبنی ہوتے ہیں۔

☆ سائنس منطق اور تخیلات کا بھی مجموعہ ہے۔

☆ سائنس اشیاء کی وضاحت پیش کرتی ہے اور پیشن گوئی (Prediction) بھی کرتی ہے۔

☆ سائنسی تحقیقات منظم اور ترتیب وار ہوتا ہے۔ جس میں مفروضے وضع کرنا، تجربات کرنا، معطیات جمع کرنا اور نتائج اخذ کرنا شامل ہے۔

☆ سائنسی علم متحرک اور تبدیلی کے تابع ہے۔ جیسے جیسے نئے شواہد سامنے آتے ہیں، مشاہد، شدہ مظاہر کی بہتر وضاحت کے لیے سائنسی نظریات پر نظر ثانی کی جاسکتی ہے یا ان کو تبدیل کیا جاسکتا ہے۔

☆ حیاتیاتی سائنس کی فطرت یا نوعیت جاندار اشیاء کے متعلق معلومات فراہم کرنا ہے۔

☆ ہمارے اطراف واکناف میں پائے جانے والی قدرتی ماحولیات کی فہم عطا کرتی ہے۔

☆ سائنس انفرادی اور مجموعی طور پر منافع بخشی عمل بھی ہے۔

☆ حیاتیاتی سائنس کی فطرت میں اشیاء اور جانداروں کی درجہ بندی کی تنظیم (Hierarchical organization) شامل ہے۔

☆ ارتقائی نقطہ نظر (Evolutionary perspective)، خلیاتی سطحوں (Cellular levels)، حیاتیاتی تنوع (Biodiversity) اور ماحولیاتی نظام (Ecosystems) وغیرہ کا مطالعہ حیاتیاتی سائنس کی عین فطرت ہے۔

حیاتیاتی سائنس کی فطرت کے مطالعہ کی ضرورت:

☆ حقائق، نظریات اور قوانین کی روشنی میں طلبا کو بنیادی معلومات فراہم کرنا۔

☆ اس کے ذریعے طلبا میں سائنسی شعور، سائنسی رویہ اور سائنسی رجحان پیدا کرنا۔

☆ اس کے ذریعے طلبا میں تجسس اور تخلیقیت کا فروغ کرنا۔

☆ طلبا کی ذاتی صلاحیتوں کی شناخت کرنا اور خود اعتمادی میں اضافہ کرنا۔

☆ سائنسی تکنیکوں کے ذریعے طلبا کی تربیت کرنا۔

اپنی پیش رفت کی جانچ کریں(Check your progress)
1۔ سائنس کی فطرت بیان کیجیے۔
2۔ حیاتیاتی سائنس کی فطرتی کے کلیدی پہلوؤں کو اُجاگر کیجیے۔

1.4 سائنس اور حیاتیاتی سائنس کی وسعت(Scope of Science and Biological Sciences)

فلسفہ (Philosophy) تمام علوم کا منبع ہے۔ اس کا دائرہ یا وسعت بہت ہی وسیع ہے۔ فلسفہ سے سائنس کا وجود عمل میں آیا۔ سائنسی علوم ترقی کرتے ہوئے فلسفہ سے علیحدہ ہو کر حیاتیاتی سائنس(Biological Sciences) ، طبیعاتی سائنس (Physical

(Sciencesاور کیمیائی سائنس (Chemical Sciences) میں تقسیم ہو گیا۔ جسے عام طور پر حیاتیات(Biology) ، طبیعات (Physics)اور علم کیمیاء (Chemistry) کہتے ہیں۔ طبیعات سائنس کی وہ شاخ ہے جو کائنات کے بنیادی اصولوں، مادے (Matter) اور توانائی (Energy) کی نوعیت اور ان کے درمیان تعاملات سے متعلق مطالعہ ہے۔ یہ کوانٹم (Quantum) کی سطح پر چھوٹے سے چھوٹے ذرات (Smallest Particles)سے لے کر کائنات کی وسعت (Vastness of the Cosmos) تک ، طبعی دنیا (Physical World)کے روپے کو سمجھنے اور سمجھانے کی کوشش کرتا ہے۔

علم کیمیاءسائنس کی وہ شاخ ہے جو مادے کی ساخت (Structure)، خصوصیات (Properties)، بناوٹ (Composition) اور تبدیلیوں کا مطالعہ کرتی ہے۔ یہ بنیادی طور پر ایٹموں اور مالیکیولز (Atoms and Molecules) کی خصوصیات اور رویہ پر توجہ مرکوز کرتی ہے، جو کہ مادے کے بنیادی تعمیراتی حصے (Basic Building House)ہیں۔ کیمیاداں یہ دریافت کرتے ہیں کہ مختلف مادے ایک دوسرے کے ساتھ کس طرح تعامل کرتے ہیں ان عملوں سے وابستہ توانائی کی تبدیلیوں پر بھی نظر رکھتے ہیں۔ علم کیمیا قدرتی دنیا کو سمجھنے میں اہم کردار ادا کرتی ہے۔ سالماتی سطح (Molecular Level) پر ہونے والی تبدیلیوں اور ردِ عمل سے لے کر نئے مواد ، ادویات اور ٹیکنالوجیز کی ترقی تک۔ علم کیمیا کو مختلف ذیلی شعبوں میں تقسیم کیا گیا ہے جیسے نامیاتی کیمیا (Organic Chemistry)، غیر نامیاتی کیمیا (Inorganic Chemistry)، طبیعاتی کیمیا (Physical Chemistry)، تجزیاتی کیمیا (Analytical Chemistry) اور حیاتیاتی کیمیا (Bio Chemistry)۔

حیاتیات جانداروں اور ان کے ماحول میں ایک دوسرے کے ساتھ تعاملات کا سائنسی مطالعہ ہے۔ اس میں بہت سارے موضوعات شامل ہیں جیسے جانداروں کی ساخت، افعال ، نمو، ارتقائ، تقسیم اور درجہ بندی وغیرہ۔ ماہر حیاتیات خوردبینی بیکٹیریا (Microscopic Bacteria)سے لے کر پیچیدہ پودوں اور جانوروں تک، زندگی کے تنوع کو دریافت کرتے ہیں۔ مختلف حیاتیاتی عملوں کو کنٹرول کرنے والے میکانزم کی تحقیقات بھی کرتے ہیں۔ حیاتیات کا شعبہ بین الضابطہ ہے، جو زندگی کے بنیادی اصولوں کو سمجھنے کے لیے طبیعیات، کیمیا اور دیگر سائنسی مضامین کے اصولوں پر مبنی ہے۔ یہ قدرتی دنیا کے بارے میں علم کی ترقی میں اہم کردار ادا کرتا ہے اور طب، زراعت، ماحولیاتی سائنس اور دیگر شعبوں میں اس کے عملی اطلاق بھی ہیں۔

حیاتیاتی سائنس بھی ترقی کرتے ہوئے دو حصوں میں تقسیم ہو گیا، علم نباتیات (Botany)اور علم حیوانیات(Zoology) ۔ حیاتیاتی سائنس کی وسعت کو سمجھنے کے لیے اسے تین حصوں میں تقسیم کیا جاسکتا ہے :

1.4.1 خالص سائنس(Pure Sciences)

خالص سائنس کے تحت حیاتیاتی سائنس کو دو حصوں میں تقسیم کیا گیا ہے:

- ☆ نباتیات(Botany): یہ حیاتیاتی سائنس کی وہ شاخ ہے جس میں پودے (Plants) کے متعلق سائنسی مطالعہ کیا جاتا ہے۔
- ☆ حیوانیات(Zoology): یہ حیاتیاتی سائنس کی وہ شاخ ہے جس میں جانوروں کے متعلق سائنسی مطالعہ کیا جاتا ہے۔

1.4.2 اطلاقی سائنس (Applied Sciences)

کسی مخصوص شعبہ علم کی تفصیل سے مطالعے کے لیے خالص سائنس سے جو شاخیں فروغ پاکر اپنا الگ مقام بنایا ہے اسے اطلاقی سائنس کہتے ہیں۔ خالص سائنسی مضامین میں بے شمار تحقیقی کام کے نتیجے میں اطلاقی سائنس نمودار ہوا ہے۔ اطلاقی سائنس کے بھی مختلف شاخیں ہیں اور جدید تحقیقات کی روشنی میں مزید اضافہ بھی ہوتا جارہا ہے۔ اطلاقی سائنس کی چند شاخیں مندرجہ ذیل ہیں:

☆ Aerobiology: یہ علم حیاتیات کی ایک شاخ ہے جس میں ہوا میں پائے جانے والے نامیات (Organisms)، جراثیم، زیر گل وغیرہ کے متعلق مطالعہ کیاجاتاہے۔ مثلاً Pollen اور Spores ۔

☆ Anatomy: یہ علم حیاتیات کی ایک شاخ ہے جس میں جانداروں کی ساخت اور تنظیم سے متعلق مطالعہ کیا جاتا ہے۔ حیوانات اور نباتات کی جسمانی ترکیب اور اعضاء کا مطالعہ کرتے ہیں، جیسے تشریح الابدان یا تشریح الاعضاء بھی کہتے ہیں۔

☆ Biochemistry: اس کے تحت جانداروں میں ہونے والے کیمیائی تعامل (Chemical reactions) اور اس کے ساخت (Structure) اور افعال (Functions) کے متعلق مطالعہ کیا جاتا ہے۔ مثلاً پروٹین، کاربوہائیڈریٹ، نیوکلک اسیڈ اور خلیہ (Cell) میں پائے جانے والے چھوٹے سالمہ (Small molecules) وغیرہ۔

☆ Biotechnology: علم حیاتیات کی وہ جدید ترین شاخ جس میں مخصوص قسم کے تکنیکی آلات کا استعمال حیاتیاتی نظام، جانداروں او رنامیات وغیرہ کے لیے خصوصی طور پر استعمال کیاجاتا ہے۔ جس کے نتیجے میں ترمیم شدہ مصنوعات (Modified products) حاصل ہوتے ہیں جیسے قدرتی حیاتی عملوں سے صنعتی مقاصد حاصل کرنا، خصوصاً خورد حیاتی نامیوں کے تولیدی عمل سے جراثیم کش، ضد حیوی ادویات، ہارمون وغیرہ تیار کرنا۔

☆ Cell Biology or Cytology: اس کے تحت جانداروں کے خلیوں کا خرد بینی (Microscopic) اور سالماتی (Molecular) سطح پر مطالعہ کیاجاتاہے۔ اس میں سالماتی حیاتیات (Molecular Biology) کے تحت حیوانات کے جسمانی سالموں سے متعلق مطالعہ بھی کرتے ہیں۔

☆ Genetics: اسے جینیات کہتے ہیں۔ اس کے تحت نسلی توارث اور موروثی خصوصیات میں تبدیلی کا مطالعہ کرتے ہیں۔ ماہر جینیات اس کے تحت Genes، DNA، RNA وغیرہ کا مطالعہ کرتے ہیں۔

☆ Microbiology: اسے خرد حیاتیات کہتے ہیں۔ اس کے تحت نامیات (Microorganisms) کا مطالعہ کیاجاتا ہے جس میں صرف ایک خلیہ سے بنے نامیات یعنی Unicellular organisms بھی شامل ہیں۔ مثلاً Eukaryotes، Prokaryotes، Fungi، Virusesوغیرہ۔

اطلاقی سائنس کے مندرجہ بالا شاخوں کے علاوہ Paleontology، Physiology، Toxicology، Virology، Ecology وغیرہ کا بھی مطالعہ کیاجاتاہے۔

1.4.3 متعلقہ شاخیں(Related Branches)

حیاتیاتی سائنس کے دائرہ کار اور وسعت میں متعلقہ شاخوں سے مراد وہ تمام علوم جو کہ حیاتیاتی علوم اور تحقیقات سے متعلق ہیں جس میں حیاتیاتی علوم کے بنیادی تصورات، اعمال، اصول اور قوانین کا استعمال بھی کرتے ہیں۔ یہ اطلاق سائنس کے زمرہ میں بھی آتے ہیں۔

☆ زرعی سائنس(Agriculture Science): علم حیاتیات کی وہ شاخ جس میں زراعت، کھیتی اور اس کے مختلف طریقوں کے متعلق مطالعہ کیاجاتاہے۔ زرعی سائنس ایک کثیر الجہتی شعبہ ہے جو زراعت کے مختلف پہلوؤں پر توجہ مرکوز کرتا ہے، جس میں پودوں کی کاشت (Cultivation of plants)، پائیدار اور موثر کاشتکاری کے طریقوں (Sustainable and different farming practices) کی ترقی شامل ہے۔ یہ زرعی پیداوار (Agricultural production) میں شامل عمل کو سمجھنے اور بہتر بنانے کے لیے حیاتیات، ماحولیاتی سائنس اور دیگر متعلقہ شعبوں کے علم کو مربوط کرتا ہے۔

☆ طبی سائنس(Medical Science): طبی سائنس سائنسی تحقیقات کا ایک وسیع شعبہ ہے جس میں انسانی جسم، صحت، بیماریوں اور طبی علاج (Medical Treatments) کا مطالعہ شامل ہے۔ اس میں صحت اور بیماری کے اصولوں کو سمجھنے کے لیے علم کا منظم حصول اور اس کا اطلاق شامل ہے۔ طبی سائنس انسانی جسم اور اس کے افعال کے بارے میں ہماری سمجھ کو آگے بڑھانے کے لیے حیاتیات، طبیعات، کیمیا، اناٹومی، فزیالوجی، جینیات، فارماکولوجی اور دیگر متعلقہ سائنسی شعبوں کے علم کو مربوط کرتی ہے۔ طبی سائنس متحرک اور مسلسل ترقی پذیر ہے، جو کہ جاری تحقیق اور تکنیکی ترقی کے ذریعے کارفرما ہے۔ اس متعلقہ شاخ کی ترقی نے ہماری صحت کی بہتری کے لیے مختلف طریقے ایجاد کیے ہیں۔ مختلف قسم کی بیماریوں میں مرض کی تشخیص، علاج ومعالجہ اور حفاظتی تدابیر میں معاون ثابت ہوا ہے۔ اس شعبے میں ڈاکٹر، سرجن، ادویات، پیتھولوجی اور دیگر کئی اہم روزگار کے دائرے بھی کھلے ہیں۔

لہٰذا آپ یہ کہہ سکتے ہیں کہ سائنس اور حیاتیاتی سائنس کا دائرہ کار اور وسعت بہت وسیع ہے۔

اپنی پیش رفت کی جانچ کریں(Check your progress)
1۔ سائنس کی وسعت بیان کیجیے۔ 2۔ حیاتیاتی سائنس کی وسعت بیان کیجیے۔

1.5 خلاصہ (Summary)

اس اکائی کے مطالعہ کے بعد یہ باتیں سامنے آتی ہیں کہ لفظ سائنس لاطینی زبان کے لفظ سائنشیا(Scientia) سے ماخوذ ہے، جس کے لغوی معنی جاننا یا معلومات حاصل کرنا ہیں۔ سائنس کو منظم معلومات کا مجموعہ کہا جاتا ہے جو قدرتی مظاہر کے مشاہدے اور معلومات کے ذخیرے پر مبنی ایک تعلیمی عمل ہے۔ حیاتیات انگریزی لفظ Biology سے ماخوذ ہے جس کی ابتدا یونانی الفاظ Bios (زندگی) اور Logos (علم یا مطالعہ) سے ہوئی ہے۔ اس طرح حیاتیات سے مراد زندگی اور جاندار اشیاء کا مطالعہ ہے۔ اس اصطلاح کا سب سے پہلے استعمال فرانسیسی

سائنسداں لیمارک نے 1802ء میں کیا۔ ارسطو کو بابائے حیاتیات اور بابائے حیوانیات جبکہ تھیوفراسٹس کو بابائے نباتیات کہا جاتا ہے۔ ابتدائی طور پر حیاتیاتی سائنس کو دو حصوں میں تقسیم کیا گیا ہے: علمِ نباتیات اور علمِ حیوانیات۔ علم نباتیات میں پودوں کا مطالعہ کیا جاتا ہے جبکہ علم حیوانیات میں جانوروں کا مطالعہ شامل ہے۔ سائنس اور حیاتیاتی سائنس کی فطرت سے مراد وہ بنیادی اصول اور خصوصیات ہیں جو سائنسی طریقہ کار اور تحقیقات کو واضح کرتے ہیں۔ سائنس نہ صرف ایک طریقۂ عمل ہے بلکہ حاصل شدہ نتائج کا مجموعہ بھی ہے، جبکہ حیاتیاتی سائنس خاص طور پر جاندار اشیاء سے متعلق علم فراہم کرتی ہے۔

مزید یہ کہ فلسفہ ہی سے سائنسی علوم نے جنم لیا اور آگے چل کر حیاتیاتی سائنس، طبعیات اور کیمیا میں تقسیم ہو گیا۔ حیاتیاتی سائنس کی وسعت کو سمجھنے کے لیے اسے تین بڑے حصوں میں تقسیم کیا جاتا ہے: خالص سائنس، اطلاقی سائنس اور متعلقہ شاخیں۔

1.6 اکتسابی نتائج (Learning Outcomes)

اس اکائی کا مطالعہ کرنے کے بعد آپ نے درجہ ذیل باتیں سیکھیں:

☆ لفظ سائنس کی ابتدا لاطینی لفظ سائنشیا (Scientia) سے ماخوذ ہے۔ جس کے لغوی معنی ہے جاننا یا معلومات حاصل کرنا۔

☆ سائنس منظم معلومات کا مجموعہ ہے۔

☆ سائنس باقاعدہ طور پر قدرتی مظاہر کا مشاہدہ اور ذخیرہ معلومات کا آموزشی عمل ہے۔

☆ لفظ حیاتیات انگریزی کے لفظ Biology سے مشتق ہے۔ جس کی ابتدا یونانی لفظ BIOS سے ماخوذ ہے جس کے معنی ہیں حیات یا زندگی۔ اسی طرح Logy یا Logos لفظ کے معنی ہیں علم یا مطالعہ کرنا۔ اس طرح مجموعی طور پر حیاتیاتی اشیاء یا زندگی کے متعلق مطالعہ کو حیاتیات کہتے ہیں۔

☆ کسی بھی قسم کے جاندار اشیاء کے متعلق مطالعہ کو حیاتیات کہتے ہیں۔

☆ لفظ Biology کا سب سے پہلے استعمال فرانسیسی سائنسداں لیمارک (Lamarck) نے 1802ء میں کیا تھا۔

☆ ارسطو (Aristotle) کو بابائے حیاتیات (Father of Biology) اور بابائے حیوانیات (Father of Zoology) کہتے ہیں۔

☆ تھیوفراسٹس (Theophrastus) کو بابائے نباتیات (Father of Botany) کہتے ہیں۔

☆ حیاتیاتی سائنس کو ابتدائی طور پر دو حصوں میں تقسیم کرتے ہیں: علم نباتیاتی (Botany) اور علم حیوانیات (Zoology)۔

☆ علم نباتیات میں پودے کے متعلق مطالعہ کرتے ہیں جب کہ علم حیوانیات میں جانوروں کے متعلق مطالعہ کرتے ہیں۔

☆ سائنس اور حیاتیاتی سائنس کی فطرت سے مراد وہ بنیادی خصوصیات اور اصول ہیں جو سائنسی تحقیقات اور سائنسی طریقہ کار کی وضاحت کرتے ہیں۔

☆ سائنس ایک طریقہ عمل ہے اور حاصل عمل بھی ہے۔ جب کہ حیاتیاتی سائنس کی فطرت جاندار اشیاء کے متعلق معلومات فراہم کرنا ہے۔

☆ فلسفہ سے سائنسی علوم کا وجود عمل میں آیا۔ یہ ترقی کر کے حیاتیاتی سائنس، طبیعیات سائنس اور کیمیا سائنس میں تقسیم ہو گیا۔

☆ حیاتیاتی سائنس کی وسعت کو سمجھنے کے لیے اسے تین حصوں میں تقسیم کیا جا سکتا ہے: خالص سائنس، اطلاقی سائنس اور متعلقہ شاخیں۔

1.7 فرہنگ (Glossary)

سائنسیا (Scientia)	لاطینی لفظ جس کے معنی ہیں جاننا، علم، معلومات
سائنس (Science)	منظم معلومات کا مجموعہ
بایوس (BIOS)	یونانی لفظ جس کے معنی ہیں حیات یا زندگی
لوگی یا لوگوس (Logy/Logos)	یونانی لفظ جس کے معنی ہیں علم یا مطالعہ
حیاتیات (Biology)	جاندار اشیاء کا مطالعہ
نباتیات (Botany)	پودے کا سائنسی مطالعہ
حیوانیات (Zoology)	جانوروں کا سائنسی مطالعہ
نامیات (Organisms)	ایک انفرادی جانور، پودا یا ایک خلیے والی زندگی کی شکل
سائنس کی فطرت	وہ بنیادی خصوصیات اور اصول جو سائنسی تحقیقات اور طریقہ کار کی وضاحت کرتے ہیں
درجہ بندی کی تنظیم (Hierarchal organization)	جانداروں کو ان کی ساختی اور فعل بنیاد پر سطحوں یا درجات کے نظام میں ترتیب دینا
ارتقائی نقطہ نظر (Evolutionary perspectives)	وسیع معنوں میں مختلف سائنسی شعبوں میں مظاہر، عمل اور ساخت کا ارتقائی نقطہ نظر سے جائزہ لینا
خلیاتی سطح (Cellular levels)	جانداروں کے ساخت کے اندر مختلف تنظیمی سطحیں۔ خاص طور پر زندگی کی بنیادی اکائی خلیہ سے متعلق
حیاتیاتی تنوع (Biodiversity)	زمین پر حیاتیات کی تنظیم کی تمام سطحوں پر مختلف اقسام بشمول جانداروں کا تنوع، ماحولیاتی نظام اور انواع کے اندر جینیاتی تغیر
ماحولیاتی نظام (Ecosystems)	ایک حیاتیاتی کمیونٹی جس میں جانداروں بشمول پودے، جانور اور خردنامیات اور اس کے طبعی ماحول، جس میں غیر جاندار اجزاء جیسے مٹی، پانی اور ہوا کے ساتھ تعامل
اطلاقی سائنس (Applied sciences)	خالص سائنس میں بے شمار تحقیقی کام سے فروغ پا کر نمودار ہوئی الگ الگ سائنس کی شاخیں جس کا اطلاق انسانی زندگی کے فلاح و بہبود میں ہے

1.8 نمونہ امتحانی سوالات (Model Examination Questions)

معروضی جوابات کے حامل سوالات (Objective Type Questions)

1۔ لفظ سائنس (Science) کی ابتدا کس لاطینی لفظ سے ماخوذ ہے؟

(A) Scientist　(B) Scientific　(C) Scientia　(D) Sciensec

2۔ لفظ Biology کی ابتدا کن دو یونانی الفاظ کا مرکب ہے؟

(A) Bios and Logos　(B) Bioc and logy
(C) Bion and Logos　(D) Biom and Logy

3۔ اصطلاح Biology کس سائنسداں نے پیش کیا تھا؟

(A) ارسطو (Aristotle)　(B) لیمارک (Lamarek)　(C) ڈارون (Darwin)　(D) ہوک (Hook)

4۔ بابائے حیاتیات (Father of Biology) کسے کہا جاتا ہے؟

(A) Charles Darwin　(B) Carolous Linneous
(C) Louis Pasteur　(D) Aristotle

5۔ بابائے حیوانیات (Father of Zoology) کون ہیں؟

(A) ارسطو (Aristotle)　(B) Robert Hook
(C) A. V. Leuvenhook　(D) Mexendar Flemming

6۔ بابائے نباتیات (Father of Botany) کسے کہا جاتا ہے؟

(A) Ernst Hackel　(B) Theophrastus
(C) Norman Berlogy　(D) M. S. Swaminathan

7۔ پودوں کی سائنسی مطالعہ کیا جاتا ہے؟

(A) Zoology　(B) Anatomy　(C) Genetics　(D) Botany

8۔ حیاتیاتی سائنس کی وہ شاخ جس میں حیوانیات کا سائنسی مطالعہ کرتے ہیں؟

(A) Botany　(B) Physiology　(C) Microbiology　(D) Zoology

9۔ حیاتیاتی سائنس کی وہ شاخ جس میں جانداروں میں ہونے والی کیمیائی تعامل کا مطالعہ کرتے ہیں؟

(A) Anatomy　(B) Morphology　(C) Biochemistry　(D) iotechnology

10۔ نسلی توارث اور موروثی خصوصیات کا مطالعہ کرتے ہیں؟

Philosophy(A)　　Genetics(B)　　Chemistry(C)　　Cytology(D)

مختصر جوابات کے حامل سوالات(Short Answer Type Questions)

1۔ سائنس کے معنی و مفہوم بیان کیجیے۔

2۔ حیاتیاتی سائنس کے معنی و مفہوم بیان کیجیے۔

3۔ حیاتیاتی سائنس کے تعریفات بیان کیجیے۔

4۔ سائنس کی فطرت واضح کیجیے۔

5۔ حیاتیاتی سائنس کی فطرت بیان کیجیے۔

6۔ سائنس کی وسعت بیان کیجیے۔

7۔ حیاتیاتی سائنس کی وسعت بیان کیجیے۔

8۔ خالص سائنس کسے کہتے ہیں؟

9۔ اطلاقی سائنس سے کیا مراد ہے؟

10۔ طبی سائنس پر روشنی ڈالیے۔

طویل جوابات کے حامل سوالات(Long Answer Type Questions)

1۔ حیاتیاتی سائنس کے معنی، مفہوم اور تصورات کو مفصل بیان کیجیے۔

2۔ "سائنس ایک طریقہ عمل ہے اور حاصل عمل بھی ہے"۔ مدلل بحث کیجیے۔

3۔ حیاتیاتی سائنس کی فطرت کا مطالعہ کیوں ضروری ہے؟ واضح کیجیے۔

4۔ خالص سائنس، اطلاقی سائنس اور متعلقہ سائنس کے روشنی میں حیاتیاتی سائنس کی وسعت کا تفصیلی جائزہ پیش کیجیے۔

5۔ سائنس اور حیاتیاتی سائنس کے کلیدی پہلوؤں کو اُجاگر کرتے ہوئے اس کی انسانی زندگی میں اہمیت و افادیت بیان کیجیے۔

1.8 تجویز کردہ اکتسابی مواد(Suggested Reading Materials)

1. Agarwal, D. D. (2001). Modern Methods of Teaching Biology. New Delhi: Sarup & Sons.
2. Ahmad, Jasim. (2011). Teaching of Biological Science. New Delhi: PHI Learning Pvt. Ltd.
3. Ahmad, Jasim. (2019). Pedagogy of Science, Reflective Practices. New Delhi: Sage Publications India Pvt. Ltd.
4. Alam, M. A. (2020). Pedagogy of Biological Sciences. Hyderabad: Neelkamal Publications

Pvt. Ltd.

5. Alam, M. A. (2017). Metacognitive Abilities and Achievement in Biological Sciences. Mauritius: LAP Lambert Academic Publishing.

6. Ameeta, P. (2006). Methods of Teaching Biological Science. Hyderabad: Neelkamal Publications Pvt. Ltd.

7. Chikara, M. S. (1985). Teaching of Biology. Ludhiana: Prakash Brothers.

8. Gupta, S. K. (1983). Teaching of Science Education. New Delhi: Vikash Publishing House Pvt. Ltd.

9. Vanaja, M. (2020). Pedagogy of Science Education. Hyderabad: Neelkamal Publications Pvt. Ltd.

10. Vanaja, M. (2019). Pedagogy of Physical Sciences. Hyderabad: Neelkamal Publications Pvt. Ltd.

11. احرار حسین (2005)، سائنس کی تدریس، نیو ویژن پبلشنگ ہاؤس، دہلی

12. این سی ای آر ٹی (2020)، سائنس کی تدریسیات، درسی کتاب برائے بی ایڈ، حصہ۔1، نیشنل کونسل آف ایجوکیشنل ریسرچ اینڈ ٹریننگ، نئی دہلی

13. این سی ای آر ٹی (2017)، سائنس کی تدریسیات، درسی کتاب برائے بی ایڈ، حصہ۔II، نیشنل کونسل آف ایجوکیشنل ریسرچ اینڈ ٹریننگ، نئی دہلی

14. ڈی این شرما، آر ایس شرما (1980)، سائنس کی تدریس، قومی کونسل برائے فروغ اردو زبان، نئی دہلی

15. محمد افروز عالم (2019)، مضامینِ تعلیم و تدریس، ایجوکیشنل پبلشنگ ہاؤس، نئی دہلی

16. وزارت حسین، ودود الحق صدیقی (2007)، سائنس کی تدریس، ایجوکیشنل بک ہاؤس، علی گڑھ

معروضی سوالات کے جوابی کنجی (Answer Keys of MCQs)

1. (C) 2. (A) 3. (B) 4. (D) 5. (A) 6. (B) 7. (D) 8. (D) 9. (C) 10. (B)

اکائی 2۔ سائنس کی ساخت: ٹھوس ساخت (سائنس بطور حاصل عمل) اور عملی ساخت (سائنس بطور طریقہ عمل)

(Structure of Science: Substantive Structure (Product of Science) and Syntactic Structure (Process of Science)*

2.0 تمہید (Introduction)

2.1 مقاصد (Objectives)

2.2 سائنس کی ساخت (Structure of Science)

2.3 عملی ساخت (Syntactic Structure) یا سائنس بطور طریقہ عمل (Process of Science)

2.3.1 طریقے (Methods)

2.3.2 عمل (Process)

2.3.3 مشاہدہ (Observation)

2.3.4 تجربہ (Experiment)

2.3.5 نتائج (Inferences)

2.4 ٹھوس ساخت (Substantive Structure) یا سائنس بطور حاصل عمل (Product of Science)

2.4.1 حقائق (Facts)

2.4.2 تصورات (Concepts)

2.4.3 نظریات (Theories)

2.4.4 قوانین (Laws)

2.4.5 تعمیم (Generalization)

2.5 خلاصہ (Summary)

---

* Dr. Md. Afroz Alam, Assistant Professor, MANUU CTE, Darbhanga

2.6 اکتسابی نتائج(Learning Outcomes)

2.7 فرہنگ(Glossary)

2.8 نمونہ امتحانی سوالات(Model Examination Questions)

2.9 تجویز کردہ اکتسابی مواد(Suggested Reading Materials)

2.0 تمہید(Introduction)

سائنس کی ساخت ایک جامع فریم ورک فراہم کرتا ہے جو کہ سائنسی علوم کے حصول کو منظم کرتا ہے۔ جس میں ذیلی ایٹمی ذرات کے خوردبین دائروں(Microscopic real's of subatomic particles)سے لے کر کائنات کے وسیع و عریض وسعت (Vast expanse of cosmos)تک کا مطالعہ شامل ہے۔ سائنس کی ساخت کو سمجھنا نہ صرف سائنسدانوں کے لے بلکہ پورے معاشرے کے لیے ضروری ہے، کیوں کہ یہ کائنات کے بارے میں ہماری اجتماعی سمجھ کی تشکیل کرتا ہے اور انسانی تہذیب کی ترقی کو فروغ دیتی ہے۔ سائنس کی ساخت متحرک ہے جو انسانی علم کی ارتقائی نوعیت کی عکاسی کرتا ہے۔

سائنس کی ساخت کا علم مختلف شعبوں اور تعلیمی سطحوں کے طلبا اور اساتذہ کے لیے انتہائی فائدہ مند ہے۔ تنظیمی ڈھانچہ، سائنسی تحقیقات اور تصورات کی بنیادی سمجھ پیدا کرتا ہے۔ سائنس کی ساخت کو پڑھانا اور پڑھنا ضروری ہے کیوں کہ یہ طلبا کو سائنسی عمل کو زیادہ موثر طریقے سے سمجھنے اور اس سے ربط بنانے میں مدد کرتا ہے۔ سائنس کی ساخت کی تعلیم صرف مخصوص حقائق کے علم فراہم کرنا نہیں ہے بلکہ یہ سائنسی ذہن کے فروغ اور تحقیقات، ثبوت، استدلال پر مبنی ایک منظم اندازِ فکر کو بھی پروان چڑھاتا ہے۔ اس اکائی میں آپ سائنس کی ساخت اور اس کے اقسام کے بارے میں معلومات حاصل کریں گے۔

2.1 مقاصد(Objectives)

اس اکائی کو مکمل کرلینے کے بعد آپ اس قابل ہو جائیں گے کہ

- سائنس کی ساخت کو بیان کر سکیں۔
- سائنس بطور طریقہ عمل یعنی عملی ساخت کو سمجھ سکیں۔
- طریقے، عمل، مشاہدہ، تجربہ اور نتائج کی وضاحت کر سکیں۔
- سائنس بطور حاصل عمل یعنی ٹھوس ساخت کو بیان کر سکیں۔
- حقائق، تصورات، نظریات، قوانین اور تعمیم کی وضاحت کر سکیں۔

2.2 سائنس کی ساخت(Structure of Science)

سائنس کی ساخت وضاحت کی نوعیت، سائنسی تحقیقات کی منطقی ساخت کا تجزیہ ہے۔ سائنسی نظریات اور اس کی ساخت کی ترقی کا جائزہ لینا اس بات کی بصیرت فراہم کرتا ہے کہ وقت کے ساتھ ساتھ سائنسی علم کس طرح تیار ہوا ہے۔ جس سے موجودہ نظریات اور طریقہ کار کی گہری تفہیم حاصل ہوتی ہے۔ سائنس کی ساخت کی تفہیم تنقیدی فکر کی مہارت اور سائنسی خواندگی کو فروغ دیتی ہے۔ سائنس ایک متحرک اور خود تصحیح کرنے والا عمل ہے۔ جیسے جیسے نئے شواہد سامنے آتے ہیں، سائنسی نظریات میں تبدیلی یا ترمیم ہو جاتی ہے جس سے فطری دنیا کے بارے میں ہمیشہ ترقی پذیر تفہیم حاصل ہوتی ہے۔ بنیادی طور پر سائنس کی ساخت کو دو حصوں میں تقسیم کرتے ہیں۔ اول عملی ساخت جسے سائنس بطور طریقہ عمل اور سائنسی طریقہ کار کے نام سے بھی موسوم کیا جاتا ہے۔ اس کے تحت مختلف سائنسی طریقے، اعمال، مشاہدات اور تجربات شامل ہوتے ہیں۔ دوم ٹھوس ساخت ہے جسے سائنس بطور حاصل عمل اور پیداواری سائنس بھی کہتے ہیں۔ اس کے تحت مختلف سائنسی حقائق، تصورات، نظریات، قوانین اور تعیم شامل ہوتے ہیں۔

اپنی پیش رفت کی جانچ کریں(Check your progress)
1۔ سائنس کی ساخت سے کیا مراد ہے؟

2.3 عملی ساخت(Syntactic Structure) یا سائنس بطور طریقہ عمل(Process of Science)

سائنسدانوں نے سائنسی علم کو فروغ دینے اور تحقیقات و تجربات کے ذریعے حاصل عمل یا پیداوار (Product) تک پہنچنے کے لیے مخصوص سائنسی طریقے اور طریقہ عمل (Process) کو اپنایا۔ سائنسی طریقہ کار میں متغیرات کا مشاہدہ اور منظم کنٹرول سب سے اہم رہا ہے۔ سائنسی تحقیق میں مشاہدہ ایک بنیادی عمل ہے۔ سائنسدان پہلے اپنے ارد گرد رونما ہونے والے واقعات یا حقائق کا مشاہدہ کرتا ہے۔ مسائل کی تفتیش کے لیے مخصوص اعمال ہوتے ہیں۔ سائنس کے عمل (Process of science) قدرتی دنیا کے اسرار (Mysteries) کو دریافت کرنے کے لیے ایک منظم اور قابل اعتماد طریقہ فراہم کرتے ہیں۔

2.3.1 طریقے(Methods)

سائنس کی عملی ساخت کا تعلق سائنسی تحقیق کے ان اعمال سے ہے جس کے ذریعے سائنسی علوم کو حاصل کرنے کی تصدیق کی جاتی ہے۔ اس عملی ساخت یعنی سائنس بطور طریقہ عمل کے ذریعے ہی ٹھوس ساخت یعنی سائنس بطور حاصل عمل تشکیل پاتے ہیں۔

عملی ساخت یعنی سائنس بطور طریقہ عمل میں مندرجہ ذیل افعال شامل ہوتے ہیں :

☆ کام کو بہترین انداز میں تکمیل کرنے کے لیے درکار اقدامات۔

☆ کارکردگی کا مظاہرہ کرنے کے لیے مختلف انداز یا طرز اور اسلوب۔

☆ کام کرنے کے دوران درپیش آنے والے مختلف مراحل کی منصوبہ بندی کرنا۔

☆ معطیات اور معلومات کو جمع کرنے اور انہیں محفوظ رکھنے کے لیے منظم طور پر اقدامات کرنا۔

2.3.2 عمل(Process)

معلومات اور معطیات کو جمع کرکے غور وفکر کرنا، تعین قدر کرنا اور مسئلے کے حل تک پہنچنے کے لیے مختلف طریقہ کار کو اپنانا عمل کے دائرے میں آتا ہے۔ علم حیاتیات میں اعمال یا اقدامات کا ایک سلسلہ جو کسی مخصوص ترتیب میں ہوتا ہے اور عام طور پر کسی مخصوص نتیجہ کی طرف لے جاتا ہے، جیسے جانداروں میں حیاتیاتی عمل (Biological process in living organisms) ۔ اسی طرح علم کیمیاء میں کیمیائی ردِ عمل (Chemical reactions) یا واقعات کا ایک سلسلہ جو کسی خاص نتیجہ یا مادوں کی تبدیلی کا باعث بنتا ہے۔

2.3.3 مشاہدہ(Observation)

مشاہدہ صرف کسی چیز یا اشیاء کو دیکھنے، نظارہ کرنے یا کسی شے سے گزر جانے کا نام بالکل نہیں ہے۔ بلکہ جس اشیاء کو ہم دیکھتے ہیں اس پر غور وفکر کرنا بھی ہوتا ہے۔ مثلاً پودے، پھول، جانور، بارش، ہوا، پانی، مٹی، جنگلات وغیرہ کو دیکھتے ہیں۔ جس میں ہماری مہارت مشاہدے کی صلاحیت کا استعمال ہوتا ہے۔ مشاہدے کے ذریعے ہی ہم قدرتی اور فطری ماحول کے متعلق معلومات حاصل کرتے ہیں۔ مختلف اشیاء پودروں، جانوروں اور انسانوں کے فطری خصوصیات کا جب آپ مشاہدہ کرتے ہیں تو اس کی فطرت، نوعیت اور رویہ کے بارے میں آموزش ہوتی ہے۔ اگر آپ پہلی مرتبہ کسی چیز اور اشیاء کا مشاہدہ کرتے ہیں تو اس کی خصوصیات کی بنیاد پر ہی درجہ بندی کرتے ہیں۔ مثال کے طور پر اشیاء کو یکسانیت یا مماثلت کی بنیاد پر درجہ بندی کرکے ایک یا دو گروپ میں رکھتے ہیں۔ جیسے جاندار اور غیر جاندار، سبزی خور اور گوشت خور، زمینی (Terrestrial) اور آبی (Aquatic) جانور۔

2.3.4 تجربہ(Experiment)

مشاہدات کی درجہ بندی اور ترسیل کے بعد اس کی پیائش اور تجربہ کیا جاتا ہے۔ مثلاً جاندار اشیا کو محفوظ کرنا، خردبینوں، چھوٹے پودے، حشرات وغیرہ۔ اس طرح کے مشاہدات کو محفوظ کرنے کے لیے مختلف سائنسی اور تجرباتی آلات کا بھی استعمال کیا جاتا ہے۔ بعض حالات میں درستگی کی شرح معلوم نہیں ہوتی ہے تو تخمینہ کا استعمال کرتے ہیں۔ ساتھ ہی پیش قیاسی بھی شامل ہوتی ہے۔ جس میں کسی اشیاء کے مخصوص رویہ اور طرز عمل کے بارے میں قیاس آرائی کی جاسکتی ہے۔ اس طرح آپ مشاہدات اور تجربات کی بنیاد پر مختلف حقائق کے درمیان ربط بھی معلوم کرسکتے ہیں۔ اسی طرح آپ کہہ سکتے ہیں کہ تجربہ ایک منظم طریقہ کار یا سائنسی مطالعہ ہے جو مظاہرہ کی تفتیش، تحقیق اور مشاہدہ کرنے، مفروضوں کی جانچ اور نظریات کی توثیق کے لیے ترتیب وار عمل میں لایا جاتا ہے۔

سائنسی طریقہ کار کے لیے تجربات بہت اہم ہیں کیوں کہ وہ مفروضوں کو جانچنے کے لیے ایک کنٹرول شدہ ماحول فراہم کرتے ہیں اور مختلف سائنسی شعبوں میں علم کی ترقی میں اپنا کردار ادا کرتے ہیں۔ تجربات سائنسدانوں کو حیاتیاتی عمل کے بنیادی میکانزم کو سمجھنے میں مدد کرتے ہیں۔ تجربات نئے حیاتیاتی معلومات اور اصولوں کی دریافت کا باعث ہوتے ہیں۔ وہ جانداروں، خلیات اور بایو کیمیکل عمل کے نامعلوم

پہلوؤں کو تلاش کرنے اور ان سے پردہ اٹھانے کے لیے ایک منظم انداز فراہم کرتے ہیں۔ جینیات (Genetics) کے تجربات میں جینوں (Genes) میں تبدیلی (Manipulation) اور اس کے نتیجے میں ہونے والے اثرات کا مطالعہ بھی شامل ہے۔ Gene knockout، Gene editing، Genetic crosses جیسی تکنیکیں محققین کو جین کے کام، وراثت کے نمونوں اور حیاتیاتی عمل میں مخصوص جین کے کردار کو سمجھنے میں مدد کرتی ہیں۔

اسی طرح ماحولیات (Ecology) میں تجربات سائنسدانوں کو حیاتیات اور ان کے ماحول کے درمیان تعامل کو سمجھنے میں مدد کرتے ہیں۔ کنٹرول شدہ تجربات کو آبادی کی حرکیات (Population dynamics) ، کمیونٹی کی ساخت (Community structure) اور ماحولیاتی نظام پر ماحولیاتی عوامل (Environmental factors) کے اثرات کا مطالعہ کرنے کے لیے استعمال کیا جاتا ہے۔ تجربات بیماریوں کے طریقہ کار کو سمجھنے، ممکنہ بایومارکرز کی شناخت کرنے اور علاج کے طریقوں کو فروغ دینے کے لیے بھی ضروری ہے۔ یہ خاص طور پر امیونولوجی، کینسر ریسرچ اور نیوروبایولوجی جیسے شعبوں میں اہم ہیں۔

مجموعی طور پر حیاتیاتی علوم میں تجربات جانداروں، ان کی ساخت اور تعاملات کے بارے میں ہماری تفہیم میں اضافہ کرتی ہے، ایک منظم اور تجرباتی نقطہ نظر فراہم کرتی ہے، تجربات کے ذریعے مختلف نظریات اور ماڈلز کی ترقی ہوتی ہے جو قدرتی دنیا (Natural world) کے بارے میں ہماری علم میں اضافہ کا باعث بنتے ہیں۔

2.3.5 نتائج (Inferences)

کسی بھی تجربے کو عمل میں لانے کے لیے اور کسی بھی مسئلے کو حل کرنے کے لیے مختلف مہارتوں کی ضرورت درکار ہوتی ہے۔ جسے مربوط مہارتیں کہتے ہیں۔ جن میں متغیرات کی شناخت، عملیت، مفروضہ کی تشکیل، تجربے کی عمل آوری، جدول سازی، معطیات کی تشریح اور نتائج حاصل کرنا شامل ہے۔ سائنس میں نتائج سے مراد دستیاب ثبوتوں یا استدلال پر مبنی منطقی نتیجہ ہے۔ اس عمل میں ایک نتیجہ اخذ کرنا شامل ہے جو واضح طور پر بیان یا مشاہدہ نہیں کیا گیا ہے۔ لیکن دستیاب معلومات کے پیش نظر اسے ایک معقول تشریح سمجھا جاتا ہے۔ نتائج سائنسی طریقہ کار کا ایک لازمی جزو ہے۔ یہ اس وقت اخذ ہوتا ہے جب سائنسداں تجربہ کرتے ہیں، معطیات اور معلومات کا تجزیہ کرتے ہیں اور مشاہدات کرتے ہیں۔ اسی طرح سائنس اور سائنسی نتائج میں مشاہدہ شدہ اور تجربات شدہ معطیات کی بیاد پر منطقی تشریحات اور نتائج اخذ کرنا شامل ہے۔ یہ قیاس آرئیاں سائنسی علم کو آگے بڑھانے، نتائج اور نظریات کی تشکیل کے لیے بہت اہم ہیں جن کو مزید تجربات کے ذریعہ جانچا اور بہتر بنایا جاسکتا ہے۔ حیاتیاتی علوم میں نتائج اخذ کرنے اور جانداروں اور ان کے تعاملات کے بارے میں ہماری فہم میں اضافہ کرنا شامل ہے۔ مثال کے طور پر جانوروں کے رویے کے مطالعہ میں اگر آپ کسی مخصوص موسم کے دروان ملن کے ساتھ منسلک کسی خاص رویے کا مسلسل مشاہدہ کرتے ہیں۔ تو آپ اندازہ لگاسکتے ہیں کہ اس رویے کا تعلق نسل کے تولیدی سائیکل سے ہے۔

اس طرح تقابلی اناٹومی میں مختلف جانداروں کی اناٹومی کا موازنہ کرتے ہیں۔ اگر آپ کو کچھ ساختوں میں مماثلت ملتی ہے تو آپ ایک مشترکہ ارتقائی اجداد (Common evolutionary ancestor) کا اندازہ لگا سکتے ہیں۔ مثال کے طور پر کثیراتی

اعضاء (Vertebrate limbs) میں ہم جنس ساختوں (Homologous structures) کی موجودگی ان جانداروں کے درمیان مشترکہ نسب (Shared ancestry) کی نشاندہی کرتی ہے۔

اسی طرح جینیائی تحقیق میں ایک مثال کے ذریعے سمجھ سکتے ہیں۔ اگر آبادی کے اندر افراد ایک خاص خصلت (مثلاً بیماری کے خلاف مزاحمت) کا مظاہرہ کرتے ہیں اور یہ خصلت مستقل طور پر اولاد میں منتقل ہوتی ہے، تو آپ اندازہ لگا سکتے ہیں کہ اس خصلت کی جینیائی بنیاد ہے۔ بایو کمسٹری میں اگر کوئی خاص انزائم مختلف جانداروں میں ایک مخصوص ردِ عمل کو متحرک کرنے کے لیے مستقل طور پر پایا جاتا ہے، تو آپ یہ نتائج اخذ کر سکتے ہیں۔ یہ انزائم تمام انواع میں محفوظ کام کرتا ہے جو مشترکہ ارتقائی تاریخ کی بھی نشاندہی کرتا ہے۔

ان تمام صورتوں میں حیاتیات میں نتائج اخذ کرنے کے لیے دستیاب شواہد، تنقیدی سوچ اور سائنسی طریقہ کار کی تفہیم پر غور کرنے کی ضرورت ہوتی ہے۔ یہ بھی یاد رکھنا ضروری ہے کہ سائنسی نتائج ہمیشہ عارضی ہوتے ہیں اور نئے شواہد کے دستیاب ہونے پر نظر ثانی کے تابع ہوتے ہیں۔

آرتھر ہمیلٹن لیورمور (Hamilton Livermore Arthur) نے امریکن ایسوسی ایشن فار ایڈوانسمینٹ آف سائنس (AAAS)، کمیشن آف سائنس ایجوکیشن کے لیے سائنس کے عمل کی ایک فہرست شائع کی ہے، وہ درج ذیل ہیں۔

i. **مشاہدے کا عمل (Process of observation):** مختلف حواس (Senses) کا استعمال کرتے ہوئے مختلف طریقوں سے مشاہدہ کیا جا سکتا ہے۔ مشاہدات کی بنیاد پر معطیات یا معلومات جمع کیا جاتا ہے اور قیاس آرائیاں کی جاتی ہیں۔

ii. **درجہ بندی کا عمل (Process of classification):** مشاہدات کی بنیاد پر اشیاء اور واقعات کی درجہ بندی کی جا سکتی ہے۔ درجہ بندی کی اسکیمیں اشیاء کی مماثلت اور فرق پر مبنی ہیں۔ یہ فطرت کی بنیاد اور ترتیب فراہم کرتا ہے

iii. **پیمائش کا عمل (Process of measuring):** پیمائش ہمیں اپنی تحقیق میں مفید معلومات فراہم کرتی ہے۔ اشیاء اور واقعات کی خصوصیات کی پیمائش براہ راست موازنہ یا بالواسطہ موازنہ کے ساتھ ہو سکتی ہے۔ درست پیمائش کرنے کے لیے مختلف آلات موجود ہیں۔

iv. **مواصلاتی عمل (Communication process):** مواصلات یا ترسیل ایک قابل قدر ہنر ہے جس کی مدد سے سائنسداں اور محققین اپنے مشاہدات و تجربات کی ترسیل کرتے ہیں۔ درست ریکارڈ رکھنا ضروری ہوتا ہے جسے ضرورت پڑنے پر تصدیق یا چیک کیا جا سکے۔ مکمل تجرباتی رپورٹس سائنسی رابطے کے لیے ضروری ہیں۔

v. **خلائی وقت کے تعلق کا عمل (Space–Time relation process):** اس عمل میں اشکال (Shapes)، فاصلے (Distance)، حرکت (Motion) اور رفتار (Speed) کی تحقیق اور استعمال شامل ہے۔

vi. **تجرباتی عمل (Experimenting process):** یہ مفروضے کی جانچ کے لیے معطیات اور معلومات جمع کرنے کا عمل ہے۔ مشاہدات کرنے کے لیے تجربات کیے جاتے ہیں۔ ایک تجربے میں متغیرات (Variables) کی نشاندہی کی جا سکتی ہے اور زیادہ سے زیادہ کنٹرول بھی کیا جا سکتا ہے۔

vii. **مفروضوں کی جانچ کا عمل (Hypotheses evaluation process):** کسی واقعہ کا اندازہ لگانے کے لیے مشاہدات کی بنیاد پر

سوالات بنائے جاتے ہیں۔ مفروضوں کی تشکیل براہ راست ان سوالات پر منحصر ہے۔ یہ عمل ایک بیان وضع کرنے پر مشتمل ہوتا ہے۔ جسے تجربے سے جانچا جاسکتا ہے۔ قابل عمل مفروضہ اس طرح بیان کیا جاتا ہے کہ جانچ کرنے پر اس کی معتبریت قائم ہو سکتی ہو۔

viii. معطیات کا تجزیہ اور تعبیر کا عمل(Data analysis and interpreting process): معطیات کا تجزیہ اور تعبیر کے لیے مہارت کے دیگر بنیادی عمل کے استعمال کی ضرورت ہوتی ہے۔ خاص طور پر اندازہ لگانے(Inferring) ،پیشین گوئی کرنے (Predicting) ، درجہ بندی کرنے (Classifying) اور ترسیل کرنے (Communicating) کا عمل۔ معطیات کا تجزیہ، تشریح اور تعبیر ہمیشہ نئے تحقیقات کی روشنی میں نظر ثانی کے تابع ہوتے ہیں۔

ix. فعلی تعریفیں بنانے کا عمل(Process of making operational definitions): آسان مواصلات اور ترسیل کے لیے فعلی تعریفیں بنائی جاتی ہیں۔ وہ مظاہر کی قابل مشاہدہ خصوصیات پر مبنی ہیں۔ عام طور پر مختصر ہوتے ہیں۔

x. ماڈل کی تشکیل کا عمل(Model formulation process): ماڈلز چاہے جسمانی ہو یا ذہنی، قابل قبول مفروضے کی بنیاد پر اخذ کئے جاتے ہیں۔ ماڈلز کا استعمال خیالات کے باہمی تعلقات کو بیان کرنے اور وضاحت کرنے کے لیے کیا جاتا ہے۔ بہت سے معاملات میں ماڈل نئے مفروضے کو ظاہر کرتے ہیں۔

اپنی پیش رفت کی جانچ کریں(Check your progress)
1۔ سائنس بطور طریقہ عمل سے آپ کیا سمجھتے ہیں؟ 2۔ سائنس کی عملی ساخت میں تجربات کے رول کو واضح کیجیے۔

2.4 ٹھوس ساخت یا سائنس بطور حاصل عمل(Substantive Structure or Product of Science)

سائنس کی عملی ساخت یعنی سائنس بطور طریقہ عمل سے جو بھی نتائج اور معلومات حاصل ہوتے ہیں وہی علم کا خاکہ تیار کرتا ہے، اسے ہی سائنس کا حاصل عمل یا ٹھوس ساخت کہتے ہیں۔ ہر مسئلے کا حل نئے مسئلے کی دریافت کا موجب بنتا ہے اور یہ گردشی عمل جاری رہتا ہے۔ جس کے نتیجے میں علم جمع ہوتا رہتا ہے اور اس میں مسلسل اضافہ بھی ہوتا رہتا ہے۔ حاصل عمل یا پیداوار (Product) ایک عمل کے اختتام پر حاصل ہوتی ہے۔ تمام جدید ترقیات، آلات، نظریات، اصول، تصورات اور قوانین سائنسی عمل کے نتائج ہیں۔ عمل کے ذریعے جمع ہونے والے علم نئی تحقیقات کا باعث بنتا ہے جس سے ایک نئی دریافت ہوتی ہے۔ اس طرح یہ ایک مسلسل چکر (Cycle) ہے۔ حقائق، تصورات، نظریات، اصول اور قوانین، تعمیم اور سائنسی آلات سائنس کی بنیادی پیداوار (Product) ہیں۔ ٹھوس ساخت یا سائنس بطور حاصل عمل کے بنیادی اجزا حسب ذیل ہیں :

2.4.1 حقائق(Facts)

تمام علوم کی بنیاد حقائق پر مبنی ہوتا ہے۔ اسی طرح سائنسی معلومات کا پورا عمل حقائق سے بھرپور ہوتا ہے۔ لہٰذا ایسا بیان یا مشاہدہ جس کو تجرباتی طور پر ثابت کیا جاسکتا ہے حقائق کہلاتے ہیں۔ یہ سچائی پر مبنی ہوتے ہیں۔ لہٰذا آپ کہہ سکتے ہیں کہ حقائق معلومات کے وہ

اجزاءہیں جو جانچنے کے قابل ہوں۔ مثال کے طور پر پانی کی ٹھوس حالت برف کہلاتی ہے، پرندے اڑتے ہیں، پانی 100^0 C پر جوش کھاتا ہے، ہائیڈروجن ایک بے رنگ گیس ہے، مچھلی صرف پانی میں زندہ رہتی ہے وغیرہ۔

لہٰذا آپ کہہ سکتے ہیں کہ وہ تمام معلومات کے مخصوص متغیرات قابل تصدیق ہوتے ہیں، جو مشاہدات اور پیمائش کے ذریعے حاصل کیے جاتے ہیں۔ ان کی تصدیق مختلف مقامات پر مختلف اوقات میں کی جاسکتی ہے۔ کچھ حقائق آفاقی (Universal) ہوتی ہیں اور ان کی تصدیق کے لیے وقت اور مقام کی ضرورت نہیں ہوتی۔ مثال کے طور پر "سورج کا مشرق میں طلوع ہونا ایک آفاقی حقیقت ہے"۔ لیکن کچھ حقائق کی تصدیق کے لیے حالات (Conditions)، مقام یا جگہ اور وقت درکار ہوتے ہیں۔ مثال کے طور پر سورج گرہن (Solar Eclipse) کسی خاص جگہ اور وقت پر ہوتا ہے۔ حقائق کے چند مثالیں درجہ ذیل ہیں :

☆ DNA جینیاتی معلومات رکھتا ہے اور ڈھوتا ہے (DNA carries genetic information)۔

جینیاتی معلومات کے لیے Carrier کے طور پر DNA کی ساخت اور کام کا وسیع پیمانے پر مطالعہ کیا گیا ہے اور مختلف تجربات کے ذریعے اس کی تصدیق بھی کی گئی ہے۔

☆ پودے شعاعی ترکیب کے ذریعے سورج کی روشنی کو کیمیائی توانائی میں تبدیل کرتے ہیں۔

(Plants convert sunlight into chemical energy through photosynthesis)

☆ انسانی جسم کو سانس کے لیے آکسیجن کی ضرورت ہوتی ہے۔(The human body required oxygen for respiration)

2.4.2 تصورات(Concepts)

کسی شئے کے خواص کے مجموعے کو تصور کہتے ہیں۔ حیاتیاتی سائنس میں تعمیم کردہ خیال کو تصور کہتے ہیں۔ تصورات بعض سادہ اور بعض پیچیدہ ہوتے ہیں۔ تصورات افکار کا خلاصہ بھی ہوتا ہے۔ یہ حقائق سے تجربات کے ذریعے اخذ کیا جاتا ہے۔ مثلاً تمام جاندار خلیوں سے بنے ہیں، سبھی جاندار کو روشنی اور گرمی سورج سے حاصل ہوتی ہے وغیرہ۔ اسی طرح آپ کہہ سکتے ہیں کہ تصورات تنوع نظریات کے صرف ایک چھوٹے سے نمونے کی نمائندگی کرتے ہیں جو مختلف شعبوں میں سائنسی تفہیم کی بنیاد بناتے ہیں۔ سائنس میں تصورات سائنسدانوں کو مشاہدات کو منظم کرنے، پیشین گوئیاں کرنے اور قدرتی دنیا کی وضاحت کے لیے نظریات تیار کرنے میں مدد کرتے ہیں۔ سائنسی مضامین میں کچھ اہم تصورات ہیں:

☆ خلیہ :(Cell) خلیہ جانداروں کی بنیادی ساختی اور فعال اکائی ہے۔ خلیے زندگی کے بنیادی حصے ہیں اور انہیں مختلف اقسام میں تقسیم کیا جاسکتا ہے۔

☆ :Deoxyribonucleic Acid (DNA) جانداروں میں موروثی مواد یعنی DNA جینیاتی معلومات رکھتا ہے اور ایک نسل سے دوسری نسل تک خصلتوں کی منتقلی کا ذمہ دار بھی ہے۔

☆ ارتقاء :(Evolution) حیاتیات میں ارتقاء ایک اساسی تصور ہے۔ وہ عمل جس کے ذریعے جانداروں کی نسلیں وقت کے ساتھ ساتھ

چھوٹی جینیاتی تغیرات کے بتدریج جمع ہونے سے تبدیل ہوتی رہتی ہیں۔

☆ ماحولیاتی نظام :(Ecosystem) ماحولیاتی نظام زمینی (Terrestrial) یا آبی (Aquatic) ہوسکتے ہیں۔

2.4.3 نظریات(Theories)

نظریات حقائق پر مبنی ہوتے ہیں۔ اس کی تشریح اور توضیح کی جاتی ہے اور اسے جانچا بھی جاتا ہے۔ نظریہ تشریح کی گئی اور بغیر تصدیق کی ہوئی ہوتی ہے لیکن اس کے ساتھ مضبوط ثبوت ہوتے ہیں۔ اس کو وضاحت، قیاس آرائی اور مختلف حقائق سے ربط کی وضاحت کے لیے استعمال کرتے ہیں۔ اس طرح نظریات کی توثیق بعد کے سائنسدانوں کے ذریعے کی جانی والی سائنسی تجربات کے ذریعے ہوتی ہے اور بعد میں وہی نظریات ثابت ہو جانے کے بعد قوانین کی شکل اختیار کر لیتے ہیں۔

سائنسی تناظر میں اصطلاح نظریہ یا تھیوری اس کے بول چال کے استعمال سے مختلف ہے، جہاں اس کا مطلب غیر یقینی یا قیاس آرائی ہو سکتا ہے۔ نظریات قدرتی دنیا کے کچھ پہلوؤں کی ثابت شدہ وضاحت ہے۔ نظریہ ایک جامع، تائید شدہ اور سخت جانچ کے بعد وضع ہوتا ہے۔ آپ کو یہ یاد رکھنا ضروری ہے کہ سائنسی نظریات مطلق سچائی نہیں ہے۔ وہ موجودہ شواہد اور تفہیم کی بنیاد پر دستیاب بہترین وضاحتیں ہیں۔ جیسے جیسے نئے شواہد سامنے آتے ہیں یا ٹکنالوجی کی ترقی ہوتی ہے، نظریے کو بہتر یا تبدیل کیا جا سکتا ہے تاکہ مشاہدہ شدہ قدرتی دنیا کے ساتھ ہم آہنگ ہو سکے۔ سائنسی نظریات کی مثالیں ہیں :

☆ خلیے کی نظریات(Cell theory)

☆ ارتقائی نظریہ(Evolution theory)

☆ کوانٹم نظریہ(Quantum theory)

☆ جین نظریہ(Gene theory)

☆ Germ theory of diseases

☆ فطری انتخاب کا نظریہ(Theory of natural selection)

2.4.4 قوانین(Laws)

سائنسی قوانین کی تعریف آپ یوں بیان کر سکتے ہیں کہ ایسے نظریات جسے بہت ہی اچھی طرح سے جانچا گیا ہو اور پھر اس کے نتائج کی تصدیق کی گئی ہو۔ انسائکلوپیڈیا کولمبیا کے مطابق "تصدیق شدہ تعمیم ہی سائنسی قوانین ہیں"۔ قوانین سائنسی طریقہ کار کے لیے بنیادی حیثیت رکھتے ہیں اور سائنسی تحقیقات میں اہم کردار ادا کرتے ہیں۔ سائنسی قوانین کی چند مثالیں مندرجہ ذیل ہیں :

☆ Law of segregation

☆ Law of independent assortment

☆ Laws of thermodynamics

☆ Charles law

2.4.5 تعمیم (Generalization)

سائنسی حقائق سے نتائج بر آمد کرنے میں تعمیم مدد گار ہوتے ہیں۔ حقائق، تصورات اور عمومیت یا تعمیم آپس میں مربوط اور ایک دوسرے پر منحصر ہوتے ہیں۔ آپ یہ پڑھ چکے ہیں کہ حقائق کے ذریعے تصورات فروغ پاتے ہیں۔ لہٰذا اسی تناظر میں جب کسی سائنسی عمل کے دوران حقائق اور تصورات کی تقسیم یا درجہ بندی کی جاتی ہے، تب اسے عمومیت حاصل ہوتی ہے۔ مشاہدہ، درجہ بندی، ترسیل، پیشین گوئی اور تجربات وغیرہ ایسے اعمال ہیں جس کے ذریعے عمومیت یا تعمیم کا اطلاق ہوتا ہے۔ مثال کے طور پر خلیہ جاندار کی ساختی اور فعلی اکائی ہے، مرکزہ (Nucleus) جینیاتی مواد DNA یا RNA سے بنا ہوتا ہے۔

اپنی پیش رفت کی جانچ کریں (Check your progress)
1۔ سائنس بطور حاصل عمل سے کیا مراد ہے؟ 2۔ حقائق سے آپ کیا سمجھتے ہیں؟

2.5 خلاصہ (Summary)

اس اکائی کے مطالعہ سے یہ بات واضح ہوتی ہے کہ سائنس کی ساخت ایک جامع فریم ورک ہے جو سائنسی علوم کے حصول اور تنظیم میں مدد گار ہے۔ اس کے دائرے میں ذیلی ایٹمی ذرات کے خورد بینی مطالعے سے لے کر کائنات کی وسیع و عریض وسعت تک کا مشاہدہ شامل ہے۔ سائنس کی ساخت کو بنیادی طور پر دو حصوں میں تقسیم کیا جاتا ہے: عملی ساخت، یعنی سائنس بطور طریقۂ عمل، اور ٹھوس ساخت، یعنی سائنس بطور حاصلِ عمل۔ عملی ساخت میں طریقہ کار، مشاہدہ، تجربہ، عمل اور نتائج کا اطلاق شامل ہے۔

آرتھر ہیملٹن لیور مور نے امریکن ایسوسی ایشن فار ایڈوانسمنٹ آف سائنس (AAAS) کے تحت سائنسی عمل کو دس حصوں میں تقسیم کیا ہے: مشاہدہ، درجہ بندی، پیمائش، مواصلات، وقت و مکان کے تعلقات، تجربہ، مفروضات کی جانچ، معطیات کا تجزیہ و تعبیر، فعلی تعریفیں اور ماڈل سازی۔ اس کے مقابلے میں ٹھوس ساخت کے بنیادی اجزاء حقائق، تصورات، نظریات، قوانین اور تعمیم ہیں۔ سائنس بطور طریقہ عمل سے حاصل ہونے والے نتائج ہی علم کا وہ ڈھانچہ تشکیل دیتے ہیں جسے ٹھوس ساخت کہا جاتا ہے۔

تمام علوم کی بنیاد حقائق پر ہے۔ قابلِ تصدیق معلومات کو حقائق کہا جاتا ہے، جن میں بعض آفاقی نوعیت کے بھی ہوتے ہیں۔ مثال کے طور پر خلیہ جانداروں کی بنیادی، ساختی اور فعلی اکائی ہے۔ پودے شعاعی ترکیب کے ذریعے سورج کی روشنی کو کیمیائی توانائی میں بدلتے ہیں۔ انسانی جسم کو سانس لینے کے لیے آکسیجن کی ضرورت ہوتی ہے۔ اسی طرح جانداروں میں موجود DNA موروثی مواد ہے جو جینیاتی معلومات کو محفوظ رکھتا ہے اور خصلتوں کو ایک نسل سے دوسری نسل تک منتقل کرتا ہے۔

مزید یہ کہ ماحولیاتی نظام زمینی اور آبی دونوں صورتوں میں پایا جاتا ہے۔ سائنسی قوانین دراصل وہی تعمیم ہیں جو بار بار تصدیق کے بعد درست ثابت ہوں، جبکہ سائنسی حقائق سے نتائج اخذ کرنے اور علم کو آگے بڑھانے میں تعمیم نہایت مددگار ثابت ہوتے ہیں۔

2.6 اکتسابی نتائج (Learning Outcomes)

اس اکائی کا مطالعہ کرنے کے بعد آپ نے درجہ ذیل باتیں سیکھیں :

☆ سائنس کی ساخت ایک جامع فریم ورک ہے جو سائنسی علوم کے حصول کو منظم کرتا ہے۔

☆ سائنسی ساخت کے تحت ذیلی ایٹمی ذرات کے خوردبین دائروں سے لے کر کائنات کے وسیع و عریض وسعت تک مطالعہ شامل ہے۔

☆ بنیادی طور پر سائنس کی ساخت کو دو حصوں میں تقسیم کرتے ہیں: عملی ساخت یعنی سائنس بطور طریقہ عمل اور ٹھوس ساخت یعنی سائنس بطور حاصل عمل۔

☆ عملی ساخت کے تحت طریقے، عمل، مشاہدہ، تجربہ اور نتائج کا اطلاق شامل ہے۔

☆ آرتھر ہیملٹن لیور مور نے امریکن ایسوسی ایشن فار ایڈوانسمنٹ آف سائنس (AAAS) کے تحت سائنس کے عمل کو دس حصوں میں درجہ بندی کی ہے: مشاہدے کا عمل، درجہ بندی کا عمل، پیمائش کا عمل، مواصلاتی عمل، خلائی۔ وقت کے تعلق کا عمل، تجرباتی عمل، مفروضوں کی جانچ کا عمل، معطیات کا تجزیہ اور تعبیر کا عمل، فعلی تعریفیں بنانے کا عمل اور ماڈل کی تشکیل کا عمل۔

☆ ٹھوس ساخت کے بنیادی اجزا ہیں: حقائق، تصورات، نظریات، قوانین اور تعمیم۔

☆ سائنس بطور طریقہ عمل سے جو بھی نتائج اخذ ہوتے ہیں وہی علم کا خاکہ تیار کرتا ہے جسے ٹھوس ساخت کہتے ہیں۔

☆ تمام علوم کی بنیاد حقائق پر مبنی ہوتا ہے۔ قابل تصدیق معلومات حقائق کہلاتے ہیں۔ کچھ حقائق آفاقی نوعیت کے ہوتے ہیں۔

☆ خلیہ جانداروں کی بنیادی، ساختی اور فعلی اکائی ہے۔

☆ پودے شعاعی ترکیب کے ذریعے سورج کی روشنی کو کیمیائی توانائی میں تبدیل کرتے ہیں۔

☆ انسانی جسم کو سانس کے لیے آکسیجن کی ضرورت ہوتی ہے۔

☆ جانداروں میں موروثی مواد یعنی DNA جینیاتی معلومات رکھتا ہے اور ایک نسل سے دوسرے نسل تک خصلتوں کی منتقلی کا ذمہ دار بھی ہے۔

☆ ماحولیاتی نظام زمینی اور آبی ہو سکتے ہیں۔

☆ تصدیق شدہ تعمیم ہی سائنسی قوانین ہیں۔

☆ سائنسی حقائق سے نتائج برآمد کرنے میں تعمیم مددگار ہوتے ہیں۔

2.7 فرہنگ(Glossary)

Microscopic real's of sub-atomic particles	ایٹمی ذرات کے خورد بین دائروں
Vast expanse of cosmos	کائنات کے وسیع و عریض وسعت
سائنس کی ساخت(Structure of science)	وضاحت کی نوعیت، سائنسی تحقیقات کی منطق اور سائنسی علم کی تنظیم کی منطق ساخت کا تجزیہ
عملی ساخت(Syntactic structure)	قدرتی دنیا کے اسرار کو دریافت کرنے کے لیے ایک منظم اور قابل اعتماد طریقہ کار
Process of science	سائنس بطور طریقہ عمل
طریقے(Methods)	تحقیقی کام کو انجام دینے کے لیے مختلف انداز، طرز یا اسلوب
عمل(Process)	علم حیاتیات میں عمل ایک سلسلے وار اقدامات ہیں جو کسی مخصوص ترتیب میں ہوتا ہے
Biological process in living organisms	جاندار اشیاء میں حیاتیاتی عمل
` Chemical reaction	کیمیائی ردِ عمل
مشاہدہ(Observation)	جاندار اشیاء کو دیکھنا اور اس پر غور و فکر کرنا
زمینی جانور(Terrestrial animal)	صرف زمین پر پائے جانے والے جانور
آبی جانور(Aquatic animal)	صرف پانی میں پائے جانے والے جانور
تجربہ(Experiment)	تجربہ ایک منظم سائنسی طریقہ کار ہے جسے ترتیب وار عمل میں لایا جاتا ہے۔
نتائج(Inferences)	دستیاب شواہد اور استدلال پر مبنی منطقی تجزیہ و تعبیر
ٹھوس ساخت(Substantive structure)	سائنسی تحقیقات اور اعمال کے ذریعے حاصل شدہ پیداوار یا معلومات
Product of science	سائنس بطور حاصل عمل
حقائق(Facts)	قابل تصدیق اور تصدیق شدہ سائنسی معلومات
تصورات(Concepts)	حیاتیاتی سائنس میں تعمیم کردہ خیالات اور اشیاء کے خواص کا مجموعہ
نظریات(Theories)	نظریات حقائق پر مبنی ہوتے ہیں۔ جس کی تشریح و توضیح کی جاسکتی ہے

قوانین(Laws)	ایسے نظریات جسے بہت اچھی طرح جانچا گیا ہو اور اس کے نتائج کی تصدیق ہو چکا ہو۔ تصدیق شدہ تعمیم ہی قوانین کہلاتے ہیں
تعمیم(Generalization)	سائنسی نتائج کو عمومیت کی شکل دینا تعمیم کہلاتا ہے

2.8 نمونہ امتحانی سوالات(Model Examination Questions)

معروضی جوابات کے حامل سوالات(Objective Type Questions)

1۔ سائنس کی ساخت ہے؟

(A)منظم سائنسی علوم کا فریم ورک (B)غیر منظم سائنسی علوم (C)مشتق علوم (D)قدرتی مشاہدہ

2۔ سائنس بطور طریقہ عمل کو کہتے ہیں؟

(A) ٹھوس ساخت (B)سچائی ساخت (C) واقعاتی ساخت (D) عملی ساخت

3۔ عملی ساخت میں شامل ہیں؟

(A)طریقے (B)عمل (C)مشاہدہ (D) سبھی

4۔ سائنس بطور حاصل عمل کو کہتے ہیں؟

(A)تدریسی ساخت (B)آموزشی ساخت (C)ٹھوس ساخت (D) عملی ساخت

5۔ ٹھوس ساخت میں شامل ہیں؟

(A)حقائق (B) تصورات (C) نظریات اور قوانین (D) مندرجہ بالا سبھی

6۔ تمام علوم کی بنیاد....پر مبنی ہوتا ہے؟

(A)جھوٹ (B)حقائق (C)واقعات (D)طریقہ کار

7۔ جانداروں کی بنیادی، ساختی اور فعلی اکائی ہے؟

(A)خلیہ(Cell) (B)مرکزہ(Nucleus) (C)بافت(Tissue) (D)اعضاء(Organ)

8۔ پودے شعاعی ترکیب کے ذریعے سورج کی روشنی کو....میں تبدیل کرتے ہیں؟

(A)پانی (B)ہوا (C)کیمیائی توانائی (D)سیلولوز

9۔ جانداروں میں موروثی مواد اور جینیاتی معلومات رکھتا ہے؟

Cell(A) DNA(B) Mitochondria(C) Ribosome's(D)

10۔ ماحولیاتی نظام....اور....ہو سکتے ہیں؟

(A)آسمانی اور کتابی (B)کتابی اور ماحولیات (C)جنگلاتی اور آسمانی (D)زمینی اور آبی

مختصر جوابات کے حامل سوالات(Short Answer Type Questions)

1۔ سائنس کی ساخت سے کیا مراد ہے؟
2۔ عملی ساخت کسے کہتے ہیں؟
3۔ سائنسی مشاہدہ سے آپ کیا سمجھتے ہیں؟
4۔ سائنسی تجربہ کی اہمیت بیان کیجیے۔
5۔ ٹھوس ساخت کسے کہتے ہیں؟
6۔ سائنسی تصورات کو واضح کیجیے۔
7۔ سائنسی نظریات سے کیا مراد ہے؟
8۔ سائنسی قوانین کو بیان کیجیے۔
9۔ سائنسی حقائق سے کیا مراد ہے؟
10۔ تعمیم کسے کہتے ہیں؟

طویل جوابات کے حامل سوالات(Long Answer Type Questions)

1۔ سائنس کی ساخت سے کیا مراد ہے؟
2۔ سائنس بطور طریقہ عمل کا تفصیلی جائزہ پیش کیجیے۔
3۔ سائنس بطور حاصل عمل یعنی سائنس کی ٹھوس ساخت کو مفصل بیان کیجیے۔
4۔ آرتھر ہیملٹن لیور مور کے ذریعہ پیش کردہ سائنسی عمل کی درجہ بندی کا تنقیدی جائزہ پیش کیجیے۔
5۔ سائنسی نظریات کے کلیدی پہلوؤں کو اُجاگر کیجیے۔
6۔ سائنسی قوانین کو مثالوں کے ذریعہ پیش کیجیے۔

2.9 تجویز کردہ اکتسابی مواد(Suggested Reading Materials)

1. Agarwal, D. D. (2001). Modern Methods of Teaching Biology. New Delhi: Sarup & Sons.
2. Ahmad, Jasim. (2011). Teaching of Biological Science. New Delhi: PHI Learning Pvt. Ltd.
3. Ahmad, Jasim. (2019). Pedagogy of Science, Reflective Practices. New Delhi: Sage Publications India Pvt. Ltd.
4. Alam, M. A. (2020). Pedagogy of Biological Sciences. Hyderabad: Neelkamal Publications

Pvt. Ltd.

5. Alam, M. A. (2017). Metacognitive Abilities and Achievement in Biological Sciences. Mauritius: LAP Lambert Academic Publishing.
6. Ameeta, P. (2006). Methods of Teaching Biological Science. Hyderabad: Neelkamal Publications Pvt. Ltd.
7. Chikara, M. S. (1985). Teaching of Biology. Ludhiana: Prakash Brothers.
8. Gupta, S. K. (1983). Teaching of Science Education. New Delhi: Vikash Publishing House Pvt. Ltd.
9. Vanaja, M. (2020). Pedagogy of Science Education. Hyderabad: Neelkamal Publications Pvt. Ltd.
10. Vanaja, M. (2019). Pedagogy of Physical Sciences. Hyderabad: Neelkamal Publications Pvt. Ltd.

11. احرار حسین (2005)، سائنس کی تدریس، نیو ویژن پبلشنگ ہاؤس، دہلی
12. این سی ای آر ٹی (2020)، سائنس کی تدریسیات، درسی کتاب برائے بی ایڈ، حصہ۔1، نیشنل کونسل آف ایجوکیشنل ریسرچ اینڈ ٹریننگ، نئی دہلی
13. این سی ای آر ٹی (2017)، سائنس کی تدریسیات، درسی کتاب برائے بی ایڈ، حصہ۔II، نیشنل کونسل آف ایجوکیشنل ریسرچ اینڈ ٹریننگ، نئی دہلی
14. ڈی این شرما، آر ایس شرما (1980)، سائنس کی تدریس، قومی کونسل برائے فروغ اردو زبان، نئی دہلی
15. محمد افروز عالم (2019)، مضامینِ تعلیم و تدریس، ایجوکیشنل پبلشنگ ہاؤس، نئی دہلی
16. وزارت حسین، ودود الحق صدیقی (2007)، سائنس کی تدریس، ایجوکیشنل بک ہاؤس، علی گڑھ

معروضی سوالات کے جوابی کنجی (Answer Keys of MCQs)

1.(A)　2.(D)　3.(D)　4.(C)　5.(D)　6.(B)　7.(A)　8.(C)　9.(B)　10.(D)

اکائی 3۔ حیاتیاتی سائنس کے اکتساب کی اقدار

(Values of Learning Biological Sciences)*

3.0 تمہید (Introduction)

3.1 مقاصد (Objectives)

3.2 حیاتیاتی سائنس کے اکتساب کی اقدار (Values of Learning Biological Sciences)

3.2.1 دانشورانہ اقدار (Intellectual Values)

3.2.2 پیشہ وارانہ اقدار (Professional Values)

3.2.3 جمالیاتی اقدار (Aesthetical Values)

3.2.4 عملی اور افادی اقدار (Practical and Utilitarian Values)

3.2.5 اخلاقی اقدار (Moral Values)

3.2.6 نفسیاتی اقدار (Psychological Values)

3.2.7 ثقافتی اقدار (Cultural Values)

3.2.8 جدید زندگی میں مطابقت (Adaptation to Modern Life)

3.2.9 تخلیقی اقدار (Creative Values)

3.3 خلاصہ (Summary)

3.4 اکتسابی نتائج (Learning Outcomes)

3.5 فرہنگ (Glossary)

3.6 نمونہ امتحانی سوالات (Model Examination Questions)

3.7 تجویز کردہ اکتسابی مواد (Suggested Reading Materials)

* Dr. Md. Afroz Alam, Assistant Professor, MANUU CTE, Darbhanga

3.0 تمہید(Introduction)

حیاتیاتی سائنس خلیات کی خرد بینی پیچیدگیوں سے لے کر ماحولیاتی نظام کی عظمت تک زندگی کی متنوع اور پیچیدہ دریافت کی آموزشی عمل ہے۔ حیاتیات کا مطالعہ محض ایک تعلیمی حصول نہیں ہے بلکہ یہ ایسا تعلیمی سفر ہے جو وجود کے اسرار سے پردہ اٹھاتا ہے اور فطری دنیا کی گہری سمجھ فراہم کرتا ہے۔ جیسا کہ ہم حیاتیات سائنس کے اکتسابی اقدار یا آموزشی اقدار کا مطالعہ کرتے ہیں تو یہ ہمیں معلومات کی وسعت فراہم کرتی ہے کیوں کہ یہ نصابی کتابوں اور تجربہ گاہوں (Laboratories) کی حدود سے باہر تک پھیلی ہوئی ہے۔ لہٰذا یہ شعبہ نہ صرف افراد کو سائنسی بصیرت سے آراستہ کرتا ہے بلکہ تنقیدی سوچ، اخلاقی بیداری اور زندگی کے باہم جڑے شعبوں کی ربط کو بھی فروغ دیتا ہے۔ تجسس اور تنقیدی سوچ کے گہرے احساس کو فروغ دینے سے لے کر اخلاقی ذمہ داری اور ماحولیاتی علوم کے مطالعہ میں شامل اقدار دنیا اور اس کے اندر ہمارے مقام کے بارے میں ایک جامع تفہیم میں معاون ہیں۔ اس اکائی میں آپ حیاتیاتی سائنس کے مختلف اکتسابی اقدار یا آموزشی اقدار کے متعلق معلومات حاصل کریں گے۔

3.1 مقاصد(Objectives)

اس اکائی کو مکمل کر لینے کے بعد آپ اس قابل ہو جائیں گے کہ

- حیاتیاتی سائنس کی اکتسابی اقدار یا آموزشی اقدار کو بیان کر سکیں۔
- حیاتیاتی سائنس کے دانشورانہ اقدار کو بیان کر سکیں۔
- حیاتیاتی سائنس کے پیشہ وارانہ اقدار کی وضاحت کر سکیں۔
- حیاتیاتی سائنس کے جمالیاتی اقدار کی پہچان یا شناخت کر سکیں۔
- حیاتیاتی سائنس کے عملی اقدار کی اطلاق کو سمجھ سکیں۔
- حیاتیاتی سائنس کے اخلاقی اقدار سے واقف ہو سکیں۔
- حیاتیاتی سائنس کے نفسیاتی اقدار کو سمجھ سکیں۔
- حیاتیاتی سائنس کے ثقافتی اقدار کو بیان کر سکیں۔
- حیاتیاتی سائنس کے جدید زندگی سے مطابقت کی پہلوؤں کو اجاگر کر سکیں۔

3.2 حیاتیاتی سائنس کے اکتساب کی اقدار(Values of Learning Biological Sciences)

یونیسکو کی بین الاقوامی تعلیمی کمیشن (1972) نے سفارش کی کہ سائنس اور ٹکنالوجی کو کسی بھی سطح کی تعلیمی سرگرمی مثلاً بچوں، نوبالغوں، بالغوں اور نوجوانوں کے لیے ضروری اجزا قرار دینا چاہیے تاکہ فرد کو اس قابل بنایا جاسکے کہ وہ اپنی ذات، اختیار و عمل میں مہارت پیدا کر کے سماجی توانائی کے ساتھ ساتھ قدرتی اور تعمیری وسائل کو کنٹرول کر سکے اور بالآخر اس قابل بن جائے کہ سائنسی ذہن و دماغ کو فروغ

دینے میں لوگوں کی مدد کر سکے۔ موجودہ دور سائنسی دور کے طور پر جانا جاتا ہے اور اس لیے سائنس اسکولی نصاب میں ایک اہم ترین مضمون کی حیثیت رکھتا ہے۔ سائنسی تعلیم اس لیے بھی ضروری ہے کہ وہ طلبا کی انفرادی اور سماجی زندگی میں بہت ہی زیادہ قدر وقیمت کا حامل ہے۔

معاشرے میں سائنس کی تعلیم کی مانگ بڑھتی جا رہی ہے کیوں کہ ہم سائنس اور ٹکنالوجی کے ترقیاتی دور میں رہ رہے ہیں۔ سائنس کی تعلیم انفرادی فائدے اور مجموعی طور پر معاشرے کی ترقی کے لیے بہت ضروری ہے۔ سائنس ہماری روزمرہ کی زندگی میں بھی بہت اہم ہے۔ حیاتیاتی سائنس کی تعلیم نہ صرف اس مضمون میں علم اور صلاحیت کو فروغ دیتی ہے بلکہ زندگی کی اقدار کو پروان چڑھانے میں بھی مدد دیتی ہے۔ حیاتیاتی سائنس کا علم فرد کو بدلتی ہوئی اور ترقی پذیر جدید دنیا کے چیلنجوں کا سامنا کرنے کے لیے تیار کرتا ہے۔ حیاتیاتی سائنس کی تعلیم کے ذریعے آپ طلبا میں متعدد اقدار کو ابھار سکتے ہیں اور فروغ بھی دے سکتے ہیں۔

حیاتیاتی سائنس کے مندرجہ ذیل اکتسابی یا آموزشی اقدار ہیں:

3.2.1 دانشورانہ اقدار(Intellectual Values)

حیاتیاتی سائنس کی اکتسابی طلبا میں فکری صلاحیتوں(Thinking abilities)اور استدلال مہارتوں(Reading skills)کو فروغ دیتی ہے۔ یہ طلبا کی فکری جبلت (Intellectual instincts) کی تشکیل کرتا ہے اور اسے اپنے اردگرد یا اطراف واکناف کے ماحول سے آگاہ کرتا ہے۔ اس سے ماحولیات کے پیچیدہ مسائل کے بارے میں طلبا کی سمجھ میں اضافہ ہوتا ہے۔ حیاتیاتی سائنس کے تدریس و اکتساب کا بنیادی مقصد طلبا کی ذہنی یا دانشورانہ صلاحیتوں کی نشوونما کرنا ہے۔ حیاتیاتی سائنس کی تعلیم طلبا میں حقائق کا علم (Knowledge of facts)، استفسار کا جذبہ (Spirit of enquiry)، مفروضے کی تکنیک(Technique of assumptions)، مشاہدے کی طاقت (Power of observations) اور اقداری فیصلے (Value judgment) کی تربیت دیتی ہے۔ اس طرح یہ طلبا میں منطقی سوچ (Logical thinking)، استدلال(Reasoning)، تجزیہ(Analysis)اور تخلیقی صلاحیتوں(Creativity) کو پروان چڑھانے میں مدد کرتا ہے۔ یہ سائنسی رویوں کی نشوونما کرتا ہے اور سائنسی طریقہ کار کی تربیت فراہم کرتا ہے۔ یہ طلبا میں عقلی سوچ (Rational thinking) کو پروان چڑھاتا ہے اور اسے سائنسی نقطہ نظر کے ساتھ جدید دنیا کے چیلنجوں کا مقابلہ کرنے کے لیے تیار کرتا ہے۔ یہ طلبا کی ذہن کو تیز کرتا ہے اور اسے اپنے مشاہدے اور استدلال میں فکری طور پر دیانت دار اور تنقیدی بناتا ہے۔ طلبا عام طور پر سائنس کی روشنی میں کسی بھی تعصب کے بغیر کسی نتیجے پر پہنچتے ہیں۔ چند اہم سائنسی رویے، جن کس سائنسی علوم میں سراہا جاتا ہے، وہ ہیں کھلے ذہن (Open-Mindedness)، تجسس(Curiosity)، منظم سوچ(Systematic thinning)اور انعکاسی سوچ(Reflective thinking)۔

حیاتیاتی سائنس کی آموزش، سماجی، معاشی، سیاسی اور ثقافتی مسائل کو سمجھنے اور ان کو حل کرنے میں بھی مدد کرتی ہے۔ جس طرح ایک درخت کسی ذات برادری، علاقے، مذہب، قوم وغیرہ سے تعلق رکھنے والے کسی خاص فرد کے لیے کسی قسم کا تعصب نہیں رکھتا ہے، ویسے ہی حیاتیاتی سائنس کی اکتساب یکساں فکری اقدار کو پروان چڑھاتی ہیں۔

لہٰذا آپ کہہ سکتے ہیں کہ حیاتیاتی سائنس کی اکتساب یا آموزش سے طلبا کی ذہنی تربیت ہوتی ہے۔ مثلاً یہ طلبا میں زیادہ گہرائی سے

سوچنے اور سمجھنے کی صلاحیت پیدا کرتی ہے، ان کو سوال کرنے اور زیادہ سے زیادہ معلومات حاصل کرنے پر آمادہ کرتی ہے۔ جس سے طلبا میں اپنے آپ کو اور سماجی و مادی ماحول کو زیادہ شعوری طور پر سمجھنے میں معاون ثابو ہوتی ہے۔ گہرے مشاہدے کی عادت ڈالتی ہے اور ان میں سائنسی رجحان اور سائنسی مزاج پیدا کرتا ہے۔

اپنی پیش رفت کی جانچ کریں(Check your progress)
1۔ حیاتیاتی سائنس کے اکتسابی اقدار یا آموزشی اقدار سے کیا مراد ہے؟ 2۔ حیاتیاتی سائنس کے دانشورانہ اقدار سے آپ کیا سمجھتے ہیں؟

3.2.2 پیشہ وارانہ اقدار(Professional Values)

حیاتیاتی سائنس ایک کثیر الضابطہ (Multi-Disciplinary) مضمون ہے اور جدید ترقی کے مختلف پہلوؤں کے بارے میں آگاہی پیدا کرتا ہے۔ ایک مضمون کے طور پر اس نے متعدد پیشے کا دروازہ کھولا ہے۔ اس کے بہت سے اطلاق شعبہ بھی ہیں جسے طلبا بطور پیشہ اختیار بھی کرتے ہیں۔ حیاتیاتی علوم کی ترقی اور اطلاق نے ڈیری (Dairy)، پولٹری (Poultry)، زراعت (Agriculture)، ویٹرنری ((Biotechnological،Microbiological،Veterinary اور پیرا میڈیکل شعبوں کو جنم دیا۔ حیاتیاتی سائنس کے فارغ التحصیل افراد تدریسی شعبہ میں داخل ہوسکتے ہیں، حیاتیاتی مصنوعات (Bio-products) سے متعلق شعبوں میں بھی داخل ہوسکتے ہیں۔ حیاتیاتی سائنس کی اکتساب سے افراد اور طلبا کو اپنے رویوں میں تکنیکی طور پر ماہر اور پیشہ ور بننے میں مدد ملتی ہے۔ یہ انہیں خود کفیل بننے میں مدد کرتا ہے۔ سائنسی مشاغل طلبا کو اپنے نقطہ نظر میں تخلیقی بننے کی ترغیب دیتے ہیں۔ ہر پیشے میں سائنسی ذہن اور مہارتوں کی ضرورت ہوتی ہے اس لیے بنیادی سائنس کی تعلیم ہر طالب علم کے لیے لازمی ہے۔

اپنی پیش رفت کی جانچ کریں(Check your progress)
1۔ حیاتیاتی سائنس کے پیشہ وارانہ اقدار کو بیان کیجیے۔

3.2.3 جمالیاتی اقدار(Aesthetical Values)

فطرت خوبصورت ہے۔ ہماری ایک خوبصورت کائنات ہے جس میں بہت سارے اسرار کھلتے ہیں۔ اس خوبصورت کائنات کے ایک حصے کے طور پر ہمیں اپنی مادر فطرت (Mother nature) کی تعریف کرنے کے قابل ہونا چاہیے۔ جمالیاتی حِس (Aesthetic sense) کی ابتدا فطرت میں ہوتی ہے۔ حیاتیاتی سائنس کی اکتساب اس کائنات کے اسرار سے پردہ اٹھانے میں ہماری مدد کرتی ہے۔ سائنس کا ایک طالب علم فطرت کو بہتر انداز میں سراہتا ہے۔ فطرت ایک ترتیب کی نمائش کرتی ہے، جو عام قوانین کے تحت چلتی ہے اور اس طرح ایک خوبصورت ہم آہنگی کی حامل بھی ہے۔ آئن سٹائن (Einstein) نے اسے پہلے سے قائم شدہ ہم آہنگی (The pre-established harmony) کہا ہے۔ ہم سب جانتے ہیں کہ ایسی خوبصورت ہم آہنگیوں کی دریافت سائنس کی فکر ہے۔ ایک درخت لہراتا ہے، ایک پرندہ

نیلے آسمان میں اڑتا ہے، مچھلیاں پانی میں اچھلتی ہیں، سورج کا طلوع اور غروب ہونا خوبصورت ہے۔ اس طرح حیاتیاتی علوم فطرت کی خوبصورتی کو پہچانتے ہیں۔ فطرت کی تعریف بیان کرتے ہیں اور ہماری زندگیوں کو تحقیق اور ایجادات کے ذریعے مزید بہتر بناتے ہیں۔

اگر سائنسدانوں نے مظاہر قدرت کی خوبصورتی کو محسوس نہ کیا ہوتا تو حیاتیاتی سائنس میں ترقی کیسے ہوتی؟ حیاتیاتی سائنس طلبا کو آمادہ کرتی ہے کہ وہ مظاہر فطرت کو بغور مطالعہ کریں۔ اس طرح ان میں جمالیاتی حسن کو سمجھنے کی قوت پروان چڑھتی ہے۔ حیاتیاتی سائنس بنیادی طور پر اسرار فطرت کی پردہ کشائی ہے اور فطرت خوبصورت چیزوں کا مخزن ہے۔ لہٰذا حیاتیاتی سائنس کی تعلیم اور اکتسابی عمل ایک فرد میں جمالیاتی احساس کی ترقی کے لیے ضروری ہے۔

اپنی پیش رفت کی جانچ کریں(Check your progress)
1۔ حیاتیاتی سائنس کے جمالیاتی اقدار کی تعریف بیان کیجیے۔

3.2.4 عملی اور افادی اقدار(Practical and Utilitarian Values)

تمام سائنسی ایجادات طلبا کے لیے حیرت اور تجسس کا باعث ہوتے ہیں۔ وہ جاننا چاہتے ہیں کہ یہ کیسے کام کرتا ہے؟ اور کن اصولوں پر مبنی ہیں؟ بڑی تعداد میں سائنسی اصول و قوانین کا روزمرہ کی زندگی میں اطلاق ہے۔ چنانچہ باقاعدہ ان سے مستفید ہونے کے لیے بنیادی سائنسی معلومات ضروری ہیں۔ طب کے شعبوں میں ترقی، صحت اور حفظان صحت میں بہتری، اسی طرح انسانوں کے عمر میں بہتری، سائنسی علوم میں تحقیقات اور ایجادات کی وجہ سے ممکن ہوا ہے۔ سائنس نے لوگوں کی زندگیوں کو اس قدر متاثر کیا ہے کہ آج ہم سائنس کی شمولیت کے بغیر اپنی زندگی کا تصور بھی نہیں کرسکتے ہیں۔ حیاتیاتی سائنس کا دواؤں(Medicines) اور صحت کے شعبوں، بیماریوں سے تحفظ اور علاج میں معنی خیز اور مثبت اثر ہے۔ دنیا کی بڑھتی ہوئی آبادی کے لیے خوراک کی دستیابی، پیداوار میں اضافہ اور انسانی بقا کے لیے حیاتیاتی سائنس کا انمول تحفہ ہے۔

اپنی پیش رفت کی جانچ کریں(Check your progress)
1۔ حیاتیاتی سائنس کے عملی اور افادی اقدار سے کیا مراد ہے؟

3.2.5 اخلاقی اقدار(Moral Values)

حیاتیاتی سائنس ایک عمل اور حاصل عمل کے طور پر سچائی(Truth)، خوبصورتی(Beauty) اور اچھائی(Goodness) کی اقدار پر مبنی ہے۔ ساتھ ہی ساتھ سائنسی تجربہ سچائی اور ایمانداری پر مبنی ہے۔ لہٰذا آپ کہہ سکتے ہیں کہ سائنس ایک سچائی ہے(Science is truth)۔ سائنس میں کامیابی کا دارومدار خالصتاً سچائی پر ہے۔ سائنسی طریقہ کار پر کام کرنے والے طالب علم کو صبر، استقامت، سچائی، ایمانداری اور عزم جیسے اقدار کو فروغ دینا چاہیے۔ اسے اپنے نقط نظر میں عقلی ہونا چاہیے اور دوسروں کی تنقیدی رائے (Critical feedback) کو قبول کرنا چاہیے۔ اس لیے جو شخص حیاتیاتی سائنس کا مطالعہ اور تحقیق کر رہا ہے اسے سچائی کا متلاشی سمجھا جاتا ہے۔ سچائی

کے بغیر کوئی کامیابی حاصل نہیں ہوتی۔ اس طرح حیاتیاتی سائنس نہ صرف سائنسی فکر کی صلاحیتوں کو پروان چڑھاتی ہے بلکہ طلبا میں اخلاقی اقدار کو بھی فروغ دیتی ہے۔ پودے اور پودوں کے خاندان(Plants kingdom)انسانوں کی حفاظت کرتی ہے۔ بہت سارے جانور ایک ساتھ رہتے ہیں۔ لہٰذا حیاتیاتی سائنس کے علوم، افکار اور مشاہدات کے ذریعے دوسرے جانداروں کی حفاظت اور یکجہتی کی اقدار کو بھی اپنایا جاسکتا ہے۔ اس لیے آپ کہہ سکتے ہیں کہ حیاتیاتی سائنس ہمیں سچائی کا درس دیتی ہے۔ طالب علموں میں انکساری کا جذبہ پیدا کرتی ہے۔ یہ طلبا کو ایک دوسرے کے ساتھ تعاون کرنا سکھاتی ہے۔ طلبا میں سچائی اور قوت استدلال کو فروغ دیتی ہے۔ یہ سبھی اخلاقی اقدار حیاتیاتی سائنس کے عمل اور حاصل عمل سے سیکھا جاسکتا ہے۔ سائنسی تجربات اور متعدد ایجادات اخلاقیات کے ان خطوط کو اپنا کر ہی منظر عام پر آیا ہے۔

اپنی پیش رفت کی جانچ کریں(Check your progress)
1۔ حیاتیاتی سائنس کے اخلاقی اقدار کو واضح کیجیے۔

3.2.6 نفسیاتی اقدار(Psychological Values)

حیاتیاتی سائنس کی تعلیم عین نفسیاتی اصولوں پر مبنی ہے۔ سائنس میں تجربات اکتساب بذریعہ عمل(Learning by doing)کا سلسلہ نفسیاتی اساس پر ہی مبنی ہیں۔ عملی تجربات کے ذریعے طلبا میں تحقیقی و تخلیقی رجحان اور خود اعتمادی نشوونما پاتی ہے۔ حیاتیاتی سائنس مثبت رویے، وسیع النظری اور قوت استدلال کو فروغ دیتی ہے۔ حیاتیاتی سائنس کی آموزش طلبا میں محرکہ پیدا کرتا ہے۔ یہ اندرونی اور خارجی ہوسکتا ہے۔ اندرونی محرکہ آموزشی مواد کی گہری تفہیم سے وابستہ ہے۔ لہٰذا آموزش کا نفسیاتی پہلو طلبا کو حیاتیاتی سائنس کی آموزش یا اکتساب کے لیے بہترین ماحول، محرکہ اور ذہن سازی کا کام کرتا ہے۔ حیاتیاتی سائنس کی تعلیم سے حاصل ہونے والی نفسیاتی اقدار علم کے حصول کے علاوہ ذاتی اور پیشہ وارانہ ترقی کو مختلف طریقوں سے متاثر کرتی ہیں۔ نفسیاتی اقدار کی مجموعی نشوونماں سے طلبا کو اپنی صلاحیتوں او رمہارتوں میں اضافہ کا موقع فراہم ہوتا ہے اور معاشرے کی بہبود میں کردار ادا کرنے میں مددگار ثابت ہوتا ہے۔

اپنی پیش رفت کی جانچ کریں(Check your progress)
1۔ حیاتیاتی سائنس کے نفسیاتی اقدار سے کیا مراد ہے؟

3.2.7 ثقافتی اقدار(Cultural Values)

حیاتیاتی سائنس انسانی تہذیب(Human civilization)میں اہم کردار ادا کرتی ہے۔ قدیم تہذیب سے لے کر موجودہ جدید دنیا تک سائنس ہماری روزمرہ کی زندگی کا حصہ بن چکی ہے۔ ہر معاشرے میں انسانی ثقافت(Human culture)پر حیاتیاتی سائنس کا بڑا اثر رہا ہے۔ مادی اور نگہداشت کے نظام میں اس کا اطلاق ثقافتی ارتقاء لے کر آیا۔ حیاتیاتی سائنس کا مطالعہ افراد میں سائنسی رویوں اور طریقہ کار کو ابھارتا ہے۔ اس سے افراد کے سوچنے یا غور وفکر کرنے کے انداز، طریقے اور رہن سہن پر بھی اثر پڑتا ہے۔ حیاتیاتی سائنس نے دنیا کے مختلف حقائق، تصورات، عقائد، رسوم ورواج اور روایات کے بارے میں بیداری پیدا کر کے ہمارے شعور کی نشوونماں میں مدد کی ہے۔ اس

سے ہماری فکری صلاحیتوں میں اضافہ ہوا ہے اور زندگی کے حقائق کو بہتر طور پر سمجھنے اور ان کے درمیان تفریق کرنے میں مدد ملی ہے۔

حیاتیاتی سائنس ثقافتی قدر کو فروغ دیتی ہے کیوں کہ یہ کسی کی زندگی کا ایک لازمی حصہ بنتی ہے اور ہمارے سماجی ورثے کو متاثر کرتی ہے۔ انسانی ثقافت اور روایات میں نشاۃ ثانیہ لانے میں حیاتیاتی سائنس کے علم کا بڑا اثر ہے۔ سائنسی علم ماضی کی روایات اور حال کی ترقی کے درمیان ثقافتی توازن پیدا کرنے میں مدد کرتا ہے کیوں کہ سائنسی دریافتوں کے عملی استعمال کی وجہ سے ان میں مسلسل تبدیلی آرہی ہے۔ اس لیے کہا جاتا ہے کہ ہمارے معاشرے، تہذیب اور ثقافت کی ترقی کا مکمل انحصار سائنسی ترقی پر ہے۔ حیاتیاتی سائنس ہمارے ثقافتی خزانے کا ایک لازمی حصہ ہے۔ حیاتیاتی مصنوعات (Biological products) ہمارے ثقافتی خزانوں کی حفاظت کے لیے کارآمد ہیں۔

لہٰذا آپ کہہ سکتے ہیں کہ حیاتیاتی سائنس کے ایجادات نے ہر قوم کی تہذیب پر اثر ڈالا ہے۔ رہن سہن، پوشاک، آمدورفت او رکھانے پینے کے طریقے، غذا اور تغذیہ سب میں بتدریج تبدیلی ہورہی ہے۔ یہاں تک کہ سوچنے سمجھنے کے طریقے بھی بدل رہے ہیں۔ فرسودہ عقائد اور توہمات پر سوالیہ نشان لگ رہے ہیں۔ منقولات کے مقابلے میں معقولات کو ترجیح دی جانے لگی ہے۔ سائنس حقائق کا تنقیدی جائزہ اور منطقی نتائج تک رسائی کا ایک ذریعہ بن چکا ہے۔

اپنی پیش رفت کی جانچ کریں (Check your progress)
1۔ حیاتیاتی سائنس کے ثقافتی اقدار کو بیان کیجیے۔

3.2.8 جدید زندگی میں مطابقت (Adaptation to Modern Life)

نئی نسل کو سائنسی اہمیت سے روشناس کرانے اور ان کے اندر صحیح، مفید اور صحت مند اقدار پیدا کرنے کے لیے ضروری ہے کہ سائنس کی تعلیم اسکولی سطح پر موثر انداز میں فراہم کی جائے تاکہ مستقبل کے قوم کے معمار سائنسی مزاج کے حامل ہوں اور ان کے عمل سے ملک سائنسی اور اقتصادی ترقی کر سکے۔ سائنسی رویے والے افراد وسیع الذہن ہوتے ہیں اور مسائل زندگی کو حل کرنے میں لگے رہتے ہیں۔ اس طرح وہ ایک پرامن اور کامیاب زندگی گزارتے ہیں۔ چنانچہ سب کے لیے تعلیم کا پھیلاؤ اور عصر حاضر میں سائنس کی کارکردگی، ایجادات اور اہمیت سے روز افزوں واقفیت کے پیش نظر یہ کوئی حیران کن بات نہیں ہے کہ سائنسی تعلیمات کا جدید زندگی سے بہتر مطابقت ممکن ہورہا ہے۔

سائنس علم کے دھاکے نے انسانی زندگی کو بہتر سے بہتر بنایا ہے اس نے انسان کو زیادہ پرامن، صحت مند اور خوشگوار زندگی گزارنے کے مختلف سہولیات فراہم کیے ہیں۔ طب، صحت، صنعت، خوراک اور غذائیت، ماحولیات اور صفائی ستھرائی اور مواصلات کے شعبوں میں ہونے والی ترقی نے دنیا میں انقلاب برپا کر دیا ہے۔

UNESCO کے "The Delor's Commission" (1996) نے اپنی رپورٹ بعنوان "Learning the treasure within" میں متعلم (Teacher) کے لیے بنیادی عالمی اقدار جیسے انسانی حقوق، سماجی ذمہ داری کا احساس، سماجی مساوات، جمہوری شرکت، رواداری، تعاون پر مبنی جذبہ، تخلیقی صلاحیتوں کو فروغ دینے، ماحولیاتی حساسیت، امن، محبت، بھائی چارگی، سچائی اور عدم تشدد کی ضرورت کی

وکالت کی ہے۔

لہٰذا حیاتیاتی سائنس کے اکتسابی عمل سے طلبا کی زندگی میں ذہنی اور جسمانی نظم وضبط بھی فروغ پاتا ہے۔ مسائل کا حل، فیصلہ سازی، تنقیدی سوچ، استقامت اور کاموں سے وابستگی کچھ ذہنی شعبے ہیں، جنہیں ایک طالب علم حیاتیاتی سائنس کے معاملے سے تیار کرتا ہے۔ حیاتیاتی سائنس کا مطالعہ طلبا کو جسمانی کام کرنا بھی سکھاتی ہے جیسے تجربہ گاہ یعنی لیباریٹری میں طویل گھنٹوں تک عملی تجربہ کرنا، معطیات جمع کرنا، ریکارڈ کرنا، معطیات اور ریڈنگ کا تجزیہ کرنا اور اس کی تشریح کرنا اور کسی نتیجے پر پہنچنا شامل ہیں۔ ان تمام سرگرمیوں کے نتیجے میں طلبا اور ان کے عملی زندگی میں بھی نظم وضبط اور مطابقت پیدا ہوتا ہے۔

3.2.9 تخلیقی اقدار (Creative Values)

حیاتیاتی سائنس کی جبلت (Instinct) تخلیقیت (Creativity) ہے۔ تخلیقی صلاحیت کو ایک ایسی سرگرمی کے طور پر بیان کیا جاتا ہے جس کے نتیجے میں ایک خاص سماجی قدر کی نئے مصنوعات پیدا ہوتی ہیں۔ یہ سوچنے، غور وفکر کرنے، تخلیق کرنے، کچھ نیا یا اصلی کام کرنے کی صلاحیت ہے۔ اس میں اعمال کا ایک سلسلہ شامل ہے، جو نئے خیالات، افکار اور طبعی اشیاء تخلیق کرتے ہیں۔ ہم کہہ سکتے ہیں کہ سائنس بھی سماجی قدر کے ساتھ ایک پیداوار ہے، جس کی وجہ ایک مدت کے دوران بہت سے سائنسدانوں کی تخلیقی فکر ہے۔ حیاتیاتی سائنس طلبا میں تخلیقی صلاحیتوں کو پروان چڑھاتی ہیں۔ طلبا نئے تصورات سیکھتے ہیں، نئی تکنیکوں کی شناخت کرتے ہیں اور اختراعی تجربات (Innovative Experiments) کرتے ہیں۔ وہ عمل کا مشاہدہ کرتے ہیں، کامیابی سے تجربات کرتے ہیں اور مطالعہ کے متبادل طریقے بھی تیار کرتے ہیں۔ یہ سیکھنے والوں اوع متعلم میں تخلیقی صلاحیتوں کو فروغ دیتے ہیں۔ انسان کے لیے کارآمد تمام مصنوعات یا پیداوار تخلیق ہیں مثلاً Hybrid Seed۔

اپنی پیش رفت کی جانچ کریں (Check your progress)
1۔ حیاتیاتی سائنس کے اکتساب کی تخلیقی اقدار کیا ہیں؟ 2۔ حیاتیاتی سائنس کی قدر جدید زندگی میں مطابقت کی تشریح کیجیے۔

3.3 خلاصہ (Summary)

اس اکائی کے مطالعے سے واضح ہوتا ہے کہ حیاتیاتی سائنس زندگی کی باریکیوں سے لے کر ماحولیاتی نظام کی وسعت تک علم فراہم کرتی ہے اور اس کے اکتسابی اقدار نصابی حدود سے آگے بڑھ کر زندگی کے مختلف پہلوؤں کو متاثر کرتے ہیں۔ ان میں دانشورانہ، جمالیاتی، عملی و افادی، نفسیاتی، پیشہ وارانہ، اخلاقی، ثقافتی، تخلیقی اور جدید زندگی میں مطابقت کی اقدار شامل ہیں۔

دانشورانہ اقدار طلبا میں سوچ، تجسس، مشاہدہ اور استدلال کو فروغ دیتی ہیں جبکہ پیشہ وارانہ اقدار ڈیری، پولٹری، زراعت، بایو ٹیکنالوجی اور دیگر شعبوں میں مواقع فراہم کرتی ہیں۔ جمالیاتی اقدار فطرت کے حسن کو سراہنے کی صلاحیت دیتی ہیں اور عملی وافادی اقدار طب، صحت اور

حفظانِ صحت میں بہتری لاتی ہیں۔ اخلاقی اقدار سچائی، انکساری اور تعاون کو بڑھاتی ہیں جبکہ نفسیاتی اقدار عمل کے ذریعے سیکھنے کو اہم بناتی ہیں۔

ثقافتی اقدار نے طرزِ زندگی میں مثبت تبدیلیاں لائیں اور جدید زندگی میں مطابقت کی اقدار نے مسائل کے حل اور سائنسی رویے کو فروغ دیا۔ آخر میں، تخلیقی اقدار طلبا کو نئے تصورات، تکنیکوں اور اختراعات کی طرف مائل کرتی ہیں۔

3.4 اکتسابی نتائج (Learning Outcomes)

اس اکائی کا مطالعہ کرنے کے بعد آپ نے درجہ ذیل باتیں سیکھیں:

☆ حیاتیاتی سائنس خلیات کی خردبینی پیچیدگیوں سے لے کر ماحولیاتی نظام کی عظمت تک زندگی کی متنوع اور پیچیدہ دریافتوں کی آموزشی یا اکتسابی علم ہے۔

☆ حیاتیاتی سائنس کے اکتسابی اقدار کی وسعت نصابی کتابوں اور تجربہ گاہوں کی حدود سے باہر تک پھیلی ہوئی ہے۔

☆ حیاتیاتی سائنس کے اکتساب کی مختلف اقدار ہیں جیسے دانشورانہ اقدار، جمالیاتی اقدار، عملی اور افادی اقدار، نفسیاتی اقدار، پیشہ وارانہ اقدار، اخلاقی اقدار، ثقافتی اقدار، جدید زندگی میں مطابقت، تخلیقی اقدار وغیرہ۔

☆ حیاتیاتی سائنس کی تعلیم و تدریس اور اکتسابی عمل کے ذریعہ نہ صرف اس مضمون میں علم اور صلاحیت کو فروغ دیتی ہے بلکہ زندگی کے اقدار کو بھی پروان چڑھاتی ہیں۔

☆ دانشورانہ اقدار سے مراد طلبا میں حیاتیاتی سائنس کے اکتسابی عمل کے ذریعے فکرتی صلاحیتوں اور استدلالی مہارتوں کو فروغ دینا ہے۔ طلبا کی ذہنی نشوونماں کے ذریعہ حقائق کا علم، استفسار کا جذبہ، مفروضے کی تکنیک، مشاہدے کی عادت، تجربات کے طریقے اور اقداری فیصلے کی تربیت دیتی ہے۔

☆ کھلے ذہن، تجسس، منظم سوچ، انعکاسی سوچ، منطقی سوچ، استدلال، تجزیہ اور تخلیقیت جیسے اہم دانشورانہ اقدار ہیں۔

☆ پیشہ وارانہ اقدار سے مراد حیاتیاتی سائنس کے کثیر الضابطہ پہلوؤں اور جدید معلومات سے آگاہی پیدا کرنا اور اس کے مختلف شعبوں میں پیشہ کے اختیارات سے واقف کرنا ہے۔

☆ حیاتیاتی سائنس کی ترقی اور وسیع اطلاق نے Dairy، Poultry، Veterinary، Biotechnological، Microbiological، زراعت اور پیرامیڈیکل جیسے شعبوں کو بطور پیشہ فروغ دیا ہے۔

☆ جمالیاتی اقدار سے مراد مظاہر فطرت کے مطالعے کے ذریعے جمالیاتی حسن، اسرار فطرت کی پردہ کشائی اور فطرت کی خوبصورت اشیاء کو سمجھنے اور قدر کرنے کی قوت ہے۔

☆ عملی اور افادی اقدار سے مراد حیاتیاتی سائنس کے مختلف ایجادات کے ذریعے انسانی زندگی کی بہتری کو سمجھنا ہے۔ جیسے طب اور صحت کے شعبوں میں ترقی، حفظان صحت میں بیداری، ادویات کی فراہمی، بیماریوں سے تحفظ اور علاج وغیرہ۔

☆ اخلاقی اقدار سے مراد حیاتیاتی سائنس کی سچائی کا درس، انکساری کا جذبہ، باہمی تعاون، سچائی اور قوت استدلال کا فروغ اور اس کا عملی زندگی میں اطلاق شامل ہے۔

☆ سائنسی تجربات اور ایجادات اخلاقیات کے ان اہم پہلوؤں کو اپنا کر ہی کامیاب ہوا ہے۔

☆ نفسیاتی اقدار حیاتیاتی سائنس کی تعلیم و تدریس اور آموزش کے عین مطابق ہے۔ یعنی حیاتیاتی سائنس کی اکتساب نفسیاتی اصولوں پر منحصر ہے۔ سائنسی تجربات اکتساب بذریعہ عمل کا سلسلہ نفسیاتی اساس پر ہی مبنی ہے۔

☆ ثقافتی اقدار سے مراد حیاتیاتی سائنس کے ایجادات نے ہر قوم کی تہذیب و ثقافت پر اثر ڈالا ہے۔ رہن سہن، پوشاک، آمد ورفت، غذا اور تغذیہ میں بہتری ہوئی ہے اور بتدریج تبدیلی بھی واقع ہوئی ہیں۔ فرسودہ عقائد اور توہمات پر سوالیہ نشان لگے ہیں۔ منقولات کے مقابلے معقولات آیا ہے۔

☆ جدید زندگی میں مطابقت کے لیے حیاتیاتی سائنس نے نئی نسل کو سائنسی ایجادات، سائنسی رویے، وسیع الذہن اور مسائل کو حل کرنے کی صلاحیتوں کو فروغ دیا ہے۔

☆ تخلیقی اقدار سے مراد حیاتیاتی سائنس طلبا میں تخلیقی صلاحیتوں کو پروان چڑھاتی ہیں، طلبا نئے تصورات سیکھتے ہیں، نئی تکنیکوں کی شناخت کرتے ہیں اور اختراعی تجربات کرتے ہیں۔

3.5 فرہنگ (Glossary)

Values of learning Biological Sciences	حیاتیاتی سائنس کے اکتساب کی اقدار یا حیاتیاتی سائنس کے آموزشی اقدار
دانشورانہ اقدار (Intellectual Values)	حیاتیاتی سائنس کے آموزشی عمل کے ذریعے فکری صلاحیتوں اور استدلالی مہارتوں کا فروغ
فکری صلاحیت (Thinking Ability)	وہ عملی صلاحیت اور عمل جو افراد کو ان کے ذہنوں میں معلومات کی تفہیم، عمل، تبدیلی اور اطلاق کرنے کے قابل بناتا ہے
استدلالی مہارت (Reasoning Skill)	منطقی طور پر سوچنے، معلومات کا احساس دلانے، ثبوت اور صحیح فیصلے کی بنیاد پر نتائج اخذ کرنے کی صلاحیت
فکری جبلت (Intellectual Instincts)	فکری جبلت یا دانشورانہ جبلت فکری سرگرمیوں سے متعلق فطری یا گہرائی سے جڑے عملی رجحانات یا طرز عمل کا مجموعہ
پیشہ وارانہ اقدار	حیاتیاتی سائنس کے کثیر الضابطہ شعبوں اور جدید معلومات سے آگاہی اور اس میں

(Professional Vocational Values)	دستیاب پیشے کی تفہیم
جمالیاتی اقدار(Aesthetic Values)	فطرت کے جمالیاتی حسن، اسرار فطرت کی پردہ کشائی، سچائی، حقائق اور حیاتیاتی اشیا کی قدر
عملی اور افادی اقدار (Practical and Utilitarian Values)	حیاتیاتی سائنس کے مختلف ایجادات کے ذریعے انسانی زندگی کی فلاح و بہبود اور حیاتیاتی اشیا کا اطلاق
اخلاقی اقدار(Moral Values)	سچائی کا درس، انکساری کا جذبہ، باہمی تعاون، سچائی اور قوت استدلال کا فروغ اور عملی زندگی میں اطلاق
نفسیاتی اقدار (Psychological Values)	حیاتیاتی سائنس کی تعلیم و تدریس اور اکتسابی عمل عین نفسیاتی اصولوں پر مبنی ہے۔
ثقافتی اقدار(Cultural Values)	رہن سہن، پوشاک، غذا اور تغذیہ، آمد ورفت اور صحت میں بتدریج تبدیلی اور بہتری
حیاتیاتی مصنوعات یا حیاتیاتی پیداوار (Biological Products)	حیاتیاتی سائنس کے تجربات کی روشنی میں پودوں اور جانوروں کے اجزا پر مشتمل مختلف مصنوعات یا پیداوار
جدید زندگی میں مطابقت	نئی نسل کو سائنسی ایجادات، سائنسی رویے، وسیع الذہن اور مسائل کو حل کرنے اور مطابقت کو فروغ دینا
تخلیقی اقدار(Creative Values)	حیاتیاتی سائنس کے ذریعے نئے تصورات وضع کرنا، نئی تکنیکوں کی شناخت کرنا اور اختراعی تجربات

3.6 نمونہ امتحانی سوالات(Model Examination Questions)

معروضی جوابات کے حامل سوالات(Objective Type Questions)

حیاتیاتی سائنس کے اکتسابی یا آموزشی اقدار ہے؟

(A)تنگ اور چھوٹا (B)غیر تجرباتی اور غیر مفید (C)وسیع اور اطلاقی (D)صرف احساسات

مندرجہ ذیل میں کون حیاتیاتی سائنس کے اکتسابی اقدار ہے؟

(A)دانشورانہ اقدار (B)عملی اور افادی اقدار (C)پیشہ وارانہ اقدار (D)مندرجہ بالا سبھی

حیاتیاتی سائنس کے آموزشی عمل کے ذریعے فکری صلاحیتوں اور استدلالی مہارتوں کا فروغ کیا کہلاتا ہے؟

(A)دانشورانہ اقدار (B)نظم وضبط (C)احتساب (D)انکشاف

سائنسی رویے ہیں؟

(A)کھلا ذہن (B)تجسس (C)منظم سوچ (D)مندرجہ بالا سبھی

حیاتیاتی سائنس کے جدید معلومات اور دستیاب پیشے کی تفہیم کہلاتی ہے؟

(A)جذباتی عمل (B)پیشہ وارانہ اقدار (C)استعدادی عمل (D)انکساری عمل

فطرت کی خوبصورتی، اسرار، سچائی، حقائق اور حیاتیاتی اشیا کی قدر کیا کہلاتی ہیں؟

(A)دانشوری (B)حقیقت پسندی (C)جمالیاتی اقدار (D)نفسیاتی اقدار

حیاتیاتی سائنس کے افادی اقدار ہیں؟

(A)انسانی زندگی میں حیاتیاتی ایجادات کا استعمال (B)صرف تجربہ گاہ میں استعمال

(C)صرف کمرہ جماعت کی تدریس میں اطلاق (D)ان میں سے کوئی نہیں

سچائی کا درس، انکساری کا جذبہ، باہمی تعاون کس اقدار کے اجزا ہیں؟

(A)ذاتی اقدار (B)انفرادی اقدار (C)نفسیاتی اقدار (D)اخلاقی اقدار

رہن سہن، پوشاک، غذا، تغذیہ میں بتدریج تبدیلی کس اقدار کا حصہ ہیں؟

(A)فکری اقدار (B)ثقافتی اقدار (C)جمالی اقدار (D)ان میں سے کوئی نہیں

نئے تصورات وضع کرنا، نئی تکنیکوں کی شناخت کرنا اور اختراعی تجربات کس اقدار کے اجزا ہیں۔

(A)تصوراتی اقدار (B)مشاہداتی اقدار (C)تخلیقی اقدار (D)انکساری اقدار

مختصر جوابات کے حامل سوالات(Short Answer Type Questions)

1۔ حیاتیاتی سائنس کے اکتسابی اقدار سے آپ کیا سمجھتے ہیں؟

2۔ حیاتیاتی سائنس کے دانشورانہ اقدار کی تعریف بیان کیجیے۔

3۔ حیاتیاتی سائنس کے پیشہ وارانہ اقدار کی درجہ بندی کیجیے۔

4۔ حیاتیاتی سائنس کے جمالیاتی اقدار سے کیا مراد ہے؟

5۔ حیاتیاتی سائنس کے عملی اقدار سے آپ کیا سمجھتے ہیں؟

6۔ حیاتیاتی سائنس کے اخلاقی اقدار کو بیان کیجیے۔

7۔ حیاتیاتی سائنس کے نفسیاتی اقدار کو واضح کیجیے۔

8۔ حیاتیاتی سائنس کے ثقافتی اقدار کی تشریح کیجیے۔

9۔ حیاتیاتی سائنس کی قدر جدید زندگی سے مطابقت کے اہم نکات لکھیے۔

10۔ حیاتیاتی سائنس کے تخلیقی اقدار کو بیان کیجیے۔

طویل جوابات کے حامل سوالات (Long Answer Type Questions)

1۔ حیاتیاتی سائنس کے اکتساب کی اقدار کو تفصیل سے بیان کیجیے۔

2۔ حیاتیاتی سائنس کے دانشورانہ اقدار کے کلیدی پہلوؤں کو اجاگر کرتے ہوئے تفصیلی بحث کیجیے۔

3۔ "یاتیاتی سائنس کی اکتساب سے مختلف پیشوں کے دروازے کھلتے ہیں۔" اس کے پیشہ ورانہ اقدار کی روشنی میں جائزہ پیش کیجیے۔

4۔ "فطرت خوبصورت ہے۔" حیاتیاتی سائنس کے جمالیاتی اقدار کی روشنی میں دلائل پیش کیجیے۔

5۔ حیاتیاتی سائنس کے متعلم کو اخلاقی اور تخلیقی اقدار کا حاصل ہونا چاہیے۔ مثالوں کے ذریعے وضاحت کیجیے۔

3.7 تجویز کردہ اکتسابی مواد (Suggested Reading Materials)

1. Agarwal, D. D. (2001). Modern Methods of Teaching Biology. New Delhi: Sarup & Sons.
2. Ahmad, Jasim. (2011). Teaching of Biological Science. New Delhi: PHI Learning Pvt. Ltd.
3. Ahmad, Jasim. (2019). Pedagogy of Science, Reflective Practices. New Delhi: Sage Publications India Pvt. Ltd.
4. Alam, M. A. (2020). Pedagogy of Biological Sciences. Hyderabad: Neelkamal Publications Pvt. Ltd.
5. Alam, M. A. (2017). Metacognitive Abilities and Achievement in Biological Sciences. Mauritius: LAP Lambert Academic Publishing.
6. Ameeta, P. (2006). Methods of Teaching Biological Science. Hyderabad: Neelkamal Publications Pvt. Ltd.
7. Chikara, M. S. (1985). Teaching of Biology. Ludhiana: Prakash Brothers.
8. Gupta, S. K. (1983). Teaching of Science Education. New Delhi: Vikash Publishing House Pvt. Ltd.
9. Vanaja, M. (2020). Pedagogy of Science Education. Hyderabad: Neelkamal Publications Pvt. Ltd.
10. Vanaja, M. (2019). Pedagogy of Physical Sciences. Hyderabad: Neelkamal Publications

Pvt. Ltd.

11. احرار حسین (2005)، سائنس کی تدریس، نیو ویژن پبلشنگ ہاؤس، دہلی

12. این سی ای آر ٹی (2020)، سائنس کی تدریسیات، درسی کتاب برائے بی ایڈ، حصہ۔1، نیشنل کونسل آف ایجوکیشنل ریسرچ اینڈ ٹریننگ، نئی دہلی

13. این سی ای آر ٹی (2017)، سائنس کی تدریسیات، درسی کتاب برائے بی ایڈ، حصہ۔II، نیشنل کونسل آف ایجوکیشنل ریسرچ اینڈ ٹریننگ، نئی دہلی

14. ڈی این شرما، آر ایس شرما (1980)، سائنس کی تدریس، قومی کونسل برائے فروغ اردو زبان، نئی دہلی

15. محمد افروز عالم (2019)، مضامینِ تعلیم و تدریس، ایجوکیشنل پبلشنگ ہاؤس، نئی دہلی

16. وزارت حسین، ودود الحق صدیقی (2007)، سائنس کی تدریس، ایجوکیشنل بک ہاؤس، علی گڑھ

معروضی سوالات کے جوابی کنجی (Answer Keys of MCQs)

1.(C) 2.(D) 3.(A) 4.(D) 5.(B) 6.(C) 7.(A) 8.(D) 9.(B) 10.(C)

اکائی 4۔ حیاتیاتی سائنس کا دیگر اسکولی مضامین سے ربط

(Correlation of Biological Sciences with Other School Subjects)*

4.0 تمہید(Introduction)

4.1 مقاصد(Objectives)

4.2 حیاتیاتی سائنس کا دیگر اسکولی مضامین سے ربط

(Correlation of Biological Sciences with other school subjects)

4.3 حیاتیاتی سائنس کا علم ریاضی سے ربط(Correlation of Biological Sciences with Mathematics)

4.4 حیاتیاتی سائنس کا علم طبیعیات سے ربط(Correlation of Biological Sciences with Physics)

4.5 حیاتیاتی سائنس کا علم کیمیا سے ربط(Correlation of Biological Sciences with Chemistry)

4.6 حیاتیاتی سائنس کا سماجی علوم سے ربط(Correlation of Biological Sciences with Social Studies)

4.6.1 حیاتیاتی سائنس کا تاریخ سے ربط(Correlation of Biological Sciences with History)

4.6.2 حیاتیاتی سائنس کا جغرافیہ سے ربط(Correlation of Biological Sciences with Geography)

4.6.3 حیاتیاتی سائنس کا معاشیات سے ربط(Correlation of Biological Sciences with Economics)

4.7 حیاتیاتی سائنس کا زبان وادب سے ربط

(Correlation of Biological Sciences with Language and Literature)

4.8 حیاتیاتی سائنس کا علم فنون سے ربط(Correlation of Biological Sciences with Arts)

4.9 خلاصہ(Summary)

4.10 اکتسابی نتائج(Learning outcomes)

4.11 فرہنگ(Glossary)

4.12 نمونہ امتحانی سوالات(Model Examination Questions)

4.13 تجویز کردہ اکتسابی مواد(Suggested Reading Materials)

* Dr. Md. Afroz Alam, Assistant Professor, MANUU CTE, Darbhanga

4.0 تمہید (Introduction)

حیاتیاتی سائنس اسکول کے اہم مضامین میں سے ایک ہے۔ یہ بہت سے دوسرے مضامین سے بھی باہم مربوط ہے۔ علم طبیعیات (Physics)، علم کیمیا (Chemistry) اور علم حیاتیات (Biology) سائنس کی تین اہم اسکولی مضامین ہیں۔ آج کل اسکولوں میں سائنس کے ہر مضمون کو پڑھانے کے لیے الگ الگ اساتذہ ہیں۔ لہٰذا جب ہم ایک مضمون پڑھاتے ہیں تو اس کا دوسرے مضامین سے تعلق بھی پڑھایا جاسکتا ہے۔ ہر اسکولی مضمون کا دوسرے اسکولی مضمون سے کئی طریقوں سے تعلق ہوتا ہے۔ اس باہمی تعلق کو سمجھنے سے مطالعہ کو آسان، زیادہ دلچسپ اور قدرتی بناتا ہے۔ یہ مضامین کی تنوع میں موجود مماثلت کے پہلوؤں کو ایک دوسرے کے ساتھ جوڑ کر علم کی نشوونما کرتا ہے اور پیچیدہ تصورات کو آسان بنا کر طلبا کو ذہن نشین کراتا ہے۔ مضامین کے باہمی ربط کو سمجھنے سے طلبا کو ہر مضمون کے اکتساب میں آسانی ہوتی ہے۔ کیوں کہ ایک مضمون دوسرے پر منحصر ہے۔ عام طور پر سائنس بہت سے دیگر مضامین کا ایک بنیادی حصہ ہے اور اس کے اصول اور طریقے مختلف شعبوں میں استعمال ہوتے ہیں۔ حیاتیاتی سائنس صرف اپنے آپ میں ایک مضمون نہیں ہے بلکہ درسیات اور نصاب تعلیم کے مختلف دیگر مضامین سے باہمی ربط کو ظاہر کرتا ہے۔ نصاب تعلیم میں دیگر مضامین کے ساتھ حیاتیاتی سائنس بالکل الگ یا اکیلے نہیں ہے۔ سائنس کی تمام شاخوں کی طرح حیاتیاتی سائنس بھی دیگر مضامین سے باہمی تعلق رکھتے ہیں۔ لہٰذا اس اکائی میں آپ حیاتیاتی سائنس کا دیگر اسکولی مضامین سے ربط اور باہمی تعلق کا مطالعہ کریں گے۔

4.1 مقاصد (Objectives)

اس اکائی کو مکمل کر لینے کے بعد آپ اس قابل ہو جائیں گے کہ:

- حیاتیاتی سائنس کا دیگر اسکولی مضامین سے ربط کو سمجھ سکیں۔
- حیاتیاتی سائنس کا علم ریاضی سے ربط کو بیان کر سکیں۔
- حیاتیاتی سائنس کا علم طبیعیات سے ربط کو اُجاگر کر سکیں۔
- حیاتیاتی سائنس کا علم کیمیا سے ربط کی نشاندہی کر سکیں
- حیاتیاتی سائنس سماجی علوم سے ربط کی وضاحت کر سکیں۔
- حیاتیاتی سائنس کا تاریخ سے ربط کی تفہیم کر سکیں۔
- حیاتیاتی سائنس کا جغرافیہ سے ربط کو بیان کر سکیں۔
- حیاتیاتی سائنس کا علم معاشیات سے ربط کی شناخت کر سکیں۔
- حیاتیاتی سائنس کا زبان وادب سے ربط کا اظہار کر سکیں۔
- حیاتیاتی سائنس کا علم فنون سے ربط کو سمجھ سکیں۔

- حیاتیاتی سائنس کا ماحول سے ربط کو اُجاگر کر سکیں۔
- حیاتیاتی سائنس کا صحت سے ربط کو بیان کر سکیں۔

4.2 حیاتیاتی سائنس کا دیگر اسکولی مضامین سے ربط

(Correlation of Biological Sciences with Other School Subjects)

حیاتیاتی سائنس اور دیگر مضامین کے درمیان کثیر جہتی رابطوں کو تلاش کرنا اور یہ دریافت کرنا کہ وہ کس طرح ایک دوسرے کی تکمیل اور معلومات میں اضافہ کرتے ہیں، حیاتیاتی سائنس کے اکتساب کا ایک اہم مقصد ہے۔ حیاتیاتی سائنس اور دیگر مضامین کے درمیان تعلق متحرک اور عملی ہے جو انسانی علوم کے تانے بانے سے بنتی ہے۔ حیاتیاتی سائنس کو فطری دنیا کو سمجھنے کی منظم جستجو کے طور پر جانا جاتا ہے۔ یہ علم کی مختلف شعبوں کے درمیان گہرا تعلق رکھتا ہے جو کہ ایک Symbiotic relationship کی تشکیل کرتا ہے۔ جو دنیا اور فطرت کے بارے میں ہماری سمجھ کو تقویت بخشتا ہے۔ حیاتیاتی سائنس اور دیگر مضامین کے درمیان تعلق کنارہ کشی (Isolation) کا نہیں ہے بلکہ ارتباط (Integration) اور اشتراک (Collaboration) کا ہے۔ یہ باہمی ربط دنیا اور فطرت کی جامع تفہیم (Holistic understanding) کے لیے ضروری ہے۔ یہ علمی ہم آہنگی کے نقطہ نظر کو فروغ دیتا ہے۔ حیاتیاتی سائنس کا دوسرے مضامین کے ساتھ ربط اور اتحاد محض اتفاق نہیں ہے بلکہ ہمارے اجتماعی تفہیم کے حصول میں انسانی علم کے باہمی انحصار کا ثبوت ہے۔

سائنس او رآرٹس کا سنگم جسے اکثر ”STEAM“ (Science، Technology، Engineering، Arts، Mathematics) کہا جاتا ہے، بظاہر مختلف شعبوں کے درمیان تخلیقی ہم آہنگی کو اُجاگر کرتا ہے۔ سائنسی اصول فنکارانہ اظہار (Artistic expression) کی ترغیب دیتے ہیں۔ جیسا کہ فنکاروں (Artists) کے کاموں میں دیکھا جاتا ہے، جو فطرت، ریاضی اور سائنسی تصورات سے متاثر ہوتے ہیں۔ اس کے ساتھ ساتھ فنکارانہ نمائندگی (Artistic representation) پیچیدہ سائنسی نظریات کو وسیع تر سامعین تک پہنچانے کے لیے طاقتور آلہ کے طور پر کام کرتی ہے۔ جس کے نتیجے میں سائنس کی زیادہ سے زیادہ پذیرائی اور مقبولیت ہوتی ہے۔

حیاتیاتی سائنس اور سماجی علوم کے درمیان تعلق پیچیدہ ہے، کیوں کہ سائنسی نتائج اکثر معاشرے پر گہرے اثرات مرتب کرتے ہیں۔ سماجی علوم، بشمول سماجیات، نفسیات اور معاشیات، انسانی رویے اور سماجی ڈھانچے کا مطالعہ کرنے کے لیے سائنسی طریقہ کار کا استعمال کرتے ہیں۔ دریں اثنا، موسمیاتی تبدیلی، صحت عامہ اور ٹیکنالوجی جیسے شعبوں میں سائنسی بصیرت (Scientific insights)، پالیسی فیصلوں (Policy decisions) پر اثر انداز ہوتی ہے اور سماجی منظر نامے (Social landscape) کو تشکیل کرتی ہے۔ فلسفہ، اخلاقیات اور سائنس کی تاریخ جیسے شعبوں میں سائنس اور Humanities کا باہمی تعلق واضح ہے۔ سائنسی علم کی نوعیت کے بارے میں فلسفیانہ استفسارات (Philosophical inquiries) اور سائنسی ترقی کے اخلاقی مضمرات، سائنسی عمل کی گہری تفہیم میں معاون ہیں۔ مزید برآں، تاریخی تناظرات (Historical perspectives) ثقافتی اور سماجی سیاق وسباق پر روشنی ڈالتے ہیں جو سائنسی تمثیلوں کی تشکیل کرتے ہیں اور سائنسی کوشش کے انسانی جہت پر زور دیتے ہیں۔

اسی طرح حیاتیاتی سائنس اور ٹکنالوجی کا باہمی تعلق ہے۔ یہ ایک دوسرے کی ترقی کو آگے بڑھا رہا ہے۔ سائنسی دریافتیں (Scientific discoveries) اکثر تکنیکی اختراعات (Technological innovations) کا باعث بنتی ہیں، جو مختلف شعبوں میں انقلاب برپا کرتی ہیں۔

لہٰذا حیاتیاتی سائنس صرف اپنے آپ میں ایک مضمون نہیں ہے بلکہ نصاب تعلیم کے مختلف دوسرے مضامین سے باہمی ربط کو ظاہر کرتا ہے۔ نصاب تعلیم میں دیگر مضامین کے ساتھ حیاتیاتی سائنس بالکل مختلف نہیں ہو سکتی ہے۔ لہٰذا علوم کی تمام شاخوں کی طرح حیاتیاتی سائنس بھی دوسرے مضامین سے باہمی تعلق رکھتے ہیں۔

اپنی پیش رفت کی جانچ کریں (Check your progress)
1۔ حیاتیاتی سائنس کا دیگر اسکولی مضامین سے ربط کا تعارف پیش کیجیے۔

4.3 حیاتیاتی سائنس کا علم ریاضی سے ربط (Correlation of Biological Sciences with Mathematics)

حیاتیاتی سائنس اور ریاضی کے درمیان تعلق بنیادی اور لازم و ملزوم ہے۔ ریاضی سائنس کی زبان کے طور پر کام کرتی ہے جو سائنسی تحقیقات کے لیے ضروری آلات اور فریم ورک فراہم کرتی ہے۔ شماریات کا معطیات کا تجزیہ کرنے، مفروضے وضع کرنے اور سائنسی اصولوں کو اخذ کرنے میں ناگزیر ہے۔ حیاتیاتی سائنس ریاضی کی ترقی کو ترغیب دیتی ہے، ریاضی دانوں کو پیچیدہ سائنسی مسائل کو حل کرنے کے لیے نئے نظریات اور تکنیکوں کو تیار کرنے کی تحریک دیتی ہے۔ ریاضی کے بغیر حیاتیاتی سائنس ادھوری ہے۔ تمام ریاضیاتی اخذات (Mathematical derivations) حیاتیاتی سائنس کے نظریات حقائق کو قائم کرتے ہیں۔ اس طرح آپ کہہ سکتے ہیں کہ تمام دوسرے مضامین کی طرح حیاتیاتی سائنس بھی بغیر ریاضی کے نامکمل ہو سکتی تھی۔ ریاضی کے ذریعے ہی سائنسی اصولوں کو بنیاد فراہم ہوئی ہے۔ سائنس کی حقیقی فہم کے لیے ریاضی کا علم نہایت ہی ضروری تصور کیا جاتا ہے۔ حیاتیاتی سائنس کا علم ریاضی سے کئی روابط ہیں، ان میں چند مندرجہ ذیل ہیں:

☆ حیاتیاتی سائنس کی تعلیم و تدریس میں کئی جگہوں پر مساوات (Equations) کا استعمال کیا جاتا ہے۔

☆ پودوں کی نشاستہ کی تیاری (Starch preparation) میں کاربن، ہائیڈروجن اور آکسیجن کو ایک خاص تناسب (Definite proportion) میں ملایا جاتا ہے۔

☆ حیاتیاتی سائنس کے تجربات میں استعمال ہونے والی خوردبین میں پیمائش (Measurements in the microscope) کو بطور نشان زد کیا گیا ہے۔

$$1\text{Micron} = 1/1000 \text{ M. Meters (or) } 0.0001\text{mm}$$

$$1\text{Milli Micron} = 10\text{A (or) } 1/1000 \text{ micron}$$

☆ پھیپھڑوں (Lungs) میں چھوٹے خلیات (Small cells) کی تعداد 200 سے 500 کے درمیان ہوتی ہے۔ انسانی جسم میں خون کی

شریانوں(Blood vessels) کی کل لمبائی 1,00,000K. Meters سے زیادہ ہے۔

☆ دل کی پیمائش اس کے چوڑے حصے (Broadest side) میں 9 سینٹی میٹر ہے، لمبائی 13 سینٹی میٹر ہے اور مردوں اس کا وزن 285 سے 340 گرام اور خواتین میں 247 سے 285 گرام ہے۔

☆ حیاتیاتی سائنس کی آموزش میں گراف کا نمایاں کردار ہے۔ خاص طور پر تجربہ گاہ میں تجربات کے بعد حاصل شدہ نتائج کو گراف کی شکل میں پیش کرتے ہیں۔

☆ جینیات (Genetics) میں Gene، Heredity، Genetic code وغیرہ میں ریاضی کا استعمال ہوتا ہے۔

☆ اعشاریہ، تناست، معکوس تناسب، مساواتیں، گراف، ترسیم وغیرہ کا حیاتیاتی سائنس میں کثرت سے استعمال ہوتا ہے۔

☆ خصوصی طور پر موجودہ وقت میں حیاتیاتی سائنس کے جدید شاخوں جیسے Biotechnology، Bioinformatics، Biophysics، Molecular Biology وغیرہ میں علم ریاضی علم نہایت ضروری ہے۔

اپنی پیش رفت کی جانچ کریں (Check your progress)
1۔ حیاتیاتی سائنس کا علم ریاضی سے ربط کو اُجاگر کیجیے۔

4.4 حیاتیاتی سائنس کا علم طبیعیات سے ربط (Correlation of Biological Sciences with Physics)

جانداروں کو اچھی زندگی گزارنے کے لیے اچھی رہائش یا مقام، ماحول اور آب وہوا کے حالات بہت ضروری ہیں۔ ان کے لیے طبعی ماحول اور آلات بھی ضروری ہوتے ہیں۔ حیاتیاتی سائنس کا علم طبیعیات سے باہمی تعلق کے چند مثالیں مندرجہ ذیل ہیں:

☆ حیاتیاتی سائنس میں آنکھوں کے افعال (Functions of eyes) کی تدریس میں کیمرہ میں Lens کی ترتیب کے عمل اور Lens کے ذریعے روشنی کی شعاعوں کے سفر اور تصویروں کی وضاحت کرتے ہیں۔

☆ حیاتیاتی سائنس میں Osmosis کو پڑھایا اور سکھایا جاتا ہے۔ اس میں وضاحت کرتے ہیں کہ پودے جڑوں سے پانی کیسے لیتے ہیں؟ اسی کے مساوی طبیعیات میں بھی Osmosis پڑھایا جاتا ہے جس میں مخصوص کشش ثقل (Specific gravity) کے ذریعے Osmosis کے عمل کی وضاحت کرتے ہیں۔ پودوں کے جڑوں کے ذریعے پانی کی منتقلی کو ظاہر کرنا یا دکھانا ممکن نہیں ہے، اس لیے اس عمل کو طبیعیاتی سائنس آسموسس کے تجربے (Physical Science Osmosis Experiments) کی مدد سے سمجھایا جاتا ہے۔ پودے کے اندرونی جڑ کی ساخت اور آسموسس کو باہم مربوط کرتے ہوئے پڑھتے ہیں۔

☆ حسی اعضا (Sensory organs) جیسے آنکھ، کان، ناک، زبان اور جلد؛ اسی طرح اعصابی نظام (Nervous system)، بافتی نظام (Tissue system)، بلڈ پریشر، دل کا پھیلنا اور سکڑنا، رگوں (Veins) کے ذریعے ہضم شدہ خوراک لینا اور غدود (Glands) کے ذریعے جذب، چلنا، دوڑنا، کودنا وغیرہ تصورات کو طبیعیات سائنس کی مدد سے باہم مربوط اور وضاحت کرتے ہیں۔ ان سرگرمیوں میں حیاتیاتی اور طبیعیاتی سائنس دونوں ایک ساتھ جڑے ہوتے ہیں۔ اس لیے سائنس کی اس طرح کے شاخ کو Bio-Physics کہتے ہیں۔

لہٰذا ہم کہہ سکتے ہیں کہ عملی سائنس (Applied sciences) جیسے Molecular Biology،Optics،Biophysics، Biotechnology اور DNA Fingerprinting،Bioinformatics وغیرہ اہم ترین مضامین حیاتیاتی سائنس اور طبیعیات میں باہم مربوط ہیں۔ یہ سبھی بغیر ایک دوسرے کے ربط کے آگے نہیں بڑھ سکتے ہیں۔ مثال کے طور پر آپ نے دیکھا کہ انسان کے جسم کی اعضا کے افعال طبیعیاتی سائنس کے اصولوں سے متعلق ہے۔ مثلاً آنکھوں کی ساخت اور افعال کیمرہ کے افعال کے مساوی ہیں۔ اسی طرح شعاعی ترکیب (Photosynthesis)، نظام تنفس ((Metabolism،Respiratory system وغیرہ بھی اس کی مثالیں ہیں۔

اپنی پیش رفت کی جانچ کریں (Check your progress)
1۔ حیاتیاتی سائنس کا علم طبیعیات سے ربط کو مثالوں کے ذریعے بیان کیجیے۔

4.5 حیاتیاتی سائنس کا علم کیمیا سے ربط (Correlation of Biological Sciences with Chemistry)

حیاتیاتی تصورات اور کیمیائی تصورات کا گہرا تعلق ہے۔ چند مثالیں مندرجہ ذیل ہیں:

☆ خلیے کی تقسیم (Cell division)، خلیے کی تشکیل (Cell formation) اور اس کے اجزا (Components) مالیکیول (Molecule) کی تشکیل کے نظریہ پر مبنی ہیں۔

☆ ہمارے کھانے میں پائے جانے والے مضبوط عناصر (Strength elements) کو سمجھنے کے لیے ہمیں کیمیائی اجزا (Chemical components) جیسے کاربوہائیڈریٹ، پروٹین، امینو ایسڈس، چکنائی (Fats) اور حیاتین (Vitamins) کی مدد درکار ہوتی ہے۔

☆ کچھ حیاتیاتی تصورات (Biological concepts) کو سمجھنے کے لیے علم کیمیا یعنی کیمسٹری کا بنیادی علم ہونا ضروری ہے، مثلاً سانس لینے میں گیس کا معیار (Quality of gas in respiration)، نائٹروجن چکّر (Nitrogen cycle)، کاربن چکّر (Carbon cycle،Oxidation) وغیرہ۔ ان تصورات کو سمجھنے کے لیے Biochemistry ہمارے لیے بہت مددگار ہے۔

☆ جسم میں رکاوٹیں ((Urinary infection،Sugar،Obstacles in Body، دیگر جسمانی خلل کے ساتھ ساتھ جسمانی مسائل اور بیماریوں کا پتا لگانے کے لیے استعمال ہونے والے تشخیصی آلات (Diagnostic gadgets) کیمسٹری کے نظریات کی بنیاد ہیں۔

☆ حیاتیاتی علوم اور اطلاق میڈیکل سائنس میں علم کیمیا کا کثیر استعمال ہے۔ جیسے تمام قسم کی دوائیں (Medicines) میں مقررہ تناسب میں مخلوط کیمیکلز کا استعمال ہوتا ہے۔ یہاں تک کہ ایک عام صابن (Common soap) جو حفظان صحت کے لیے استعمال کیا جاتا ہے، وہ بھی ایک کیمیکل پروڈکٹ ہے۔

☆ Genes امینو ایسڈس کی زنجیریں ہیں جو مختلف اعضا کی نشوونما کرتی ہیں۔

☆ ہاظمہ کے نظام میں خامرے، ترشہ اور قلی کو سمجھنے کے لیے کیمیا کا علم ضروری ہے۔

☆ کلوروفلوروکاربن (CFC)، ترشی بارش (Acid rain)، اوزون کے نقصاندہ اثرات (Ozone layer depletion) کو سمجھنے کے لیے بھی کیمیا کا علم ضروری ہے۔ کیمیائی کھاد فاسفیٹ، سلفیٹ وغیرہ کا علم بھی باہم مربوط ہیں۔

☆ بایو کیمسٹری حیاتیات اور کیمیا سے مل کر وجود میں آئی ہے جس میں حیاتیاتی سائنس اور کیمیائی سائنس کے اصولوں کا مطالعہ اور تحقیق کی جاتی ہے۔

اپنی پیش رفت کی جانچ کریں(Check your progress)
1۔ حیاتیاتی سائنس کا علم کیمیا سے کس طرح کا تعلق ہے؟ بیان کیجیے۔

4.6 حیاتیاتی سائنس کا سماجی علوم سے ربط

(Correlation of Biological Sciences with Social Studies)

حیاتیاتی سائنس اور سماجی علوم بہت حد تک ایک دوسرے سے مربوط ہیں۔ سماجی زندگی اور سائنس کا رشتہ عقلیاتی نظریات پر مبنی ہے۔ سماجی علوم کے ایک مضمون تاریخ کا تعلق حیاتیات سے عیاں ہیں۔ سائنسی ایجادات اور انکشافات کی تفصیلات، سائنسدانوں کی سوانح حیات اور اس کے کاموں کا علم ہمیں تاریخ کے مطالعہ کے ذریعے معلوم ہوتا ہے۔ اسی طرح جغرافیہ کا علم حیاتیات سے گہرا تعلق ہے۔ جس کی وجہ سے جغرافیہ کو سائنسی اور سماجی دونوں علوم کے دائرے میں تصور کیا جاتا ہے۔ مٹی، آب وہوا، نباتات، حیوانات وغیرہ کی درجہ بندی کا مطالعہ دونوں مضامین میں کرتے ہیں۔ درجہ حرارت، بارش، زراعت اور فصل کو متاثر کرنے والے کیڑے اور عوامل کا تعلق حیاتیات اور جغرافیہ کو آپس میں مربوط کرتا ہے۔ اسی طرح حیاتیات کا تعلق معاشیات سے بھی ہے۔ کیوں کہ یہ حقیقت ہے کہ حیاتیاتی سائنس کی تحقیقات نے دنیا بھر کی معیشت کو فروغ دینے میں اہم کردار ادا کیا ہے۔ ہندوستان میں بھی سبز انقلاب (Green revolution) کے ذریعے زرعی پیداوار میں کافی اضافہ ہوا۔ جس نے ہندوستان کی معیشت کو استحکام بخشا۔

4.6.1 حیاتیاتی سائنس کا تاریخ سے ربط(Correlation of Biological Sciences with History)

علم تاریخ میں ماضی کے واقعات کو سلسلہ وار طور سے ترتیب دیتے ہیں۔ جیسا کہ تاریخ میں کسی ملک، قوم اور بادشاہ کی زندگی کو ترتیب دیا جاتا ہے اسی طرح علم حیاتیات میں کسی جاندار کی زندگی کو ترتیب دی جاتی ہے۔ حیاتیاتی سائنس کے ایجادات، اثرات اور تحقیقات کی تدریس تاریخ کے ابواب ہیں۔ اسی طرح تاریخ پڑھاتے ہوئے غذائی پیداوار (Food production)، پیشے (Occupation) اور تعمیری مواد (جسے پودوں اور درختوں سے حاصل کرتے ہیں) باہم مربوط ہیں۔ کسی قوم کی زندگی، قومی تجارت، صنعت، خوراک اور معیار زندگی پر سائنسی دریافتوں کے اطلاق اور اس زمانے کے عمومی خیال پر موجودہ سائنسی فکر کے اثرات کا مطالعہ بھی اہم ہیں۔

حیاتیاتی سائنس اور تاریخ کے درمیان تعلق کثیر جہتی ہے۔ اس میں جانداروں بشمول انسانوں اور ان کے تاریخی تناظرات کے درمیان تعامل بھی شامل ہے۔ حیاتیاتی عمل اور خصوصیات تاریخ کے دھارے کو تشکیل دیتے ہیں۔ جب کہ تاریخی واقعات اور سماجی ڈھانچے حیاتیاتی ارتقا اور جانداروں کے رویے کو متاثر کرتے ہیں۔ ان نقطہ نظر کا ارتباط حیات اور تاریخی پیش رفت کے باہمی ربط کی زیادہ جامع تفہیم میں معاون ہے۔ حیاتیاتی سائنس اور تاریخ کے باہمی ربط کے چند اہم ابواب مندرجہ ذیل ہیں:

☆ ارتقائی تاریخ(Evolutionary History)

☆ انسانی ارتقااور ثقافتی ترقی(Human evolution and cultural development)

☆ بیماری اور تاریخی واقعات(Disease and Historical events)

☆ جینیات اورآبادی کی تاریخ(Genetics and population History)

☆ طرزِ عمل کے حیاتیاتی تعین(Biological determinants of behaviour)

☆ حیاتیات اور تاریخ پر ماحولیاتی اثرات(Environmental impact on Biology and History)

☆ طبی ترقیات اور تاریخی پیش رفت(Medical advances and Historical progress)

اپنی پیش رفت کی جانچ کریں(Check your progress)
1۔ حیاتیاتی سائنس کا تاریخ سے ربط کو ظاہر کیجیے۔

4.6.2 حیاتیاتی سائنس کا جغرافیہ سے ربط(Correlation of Biological Sciences with Geography)

جغرافیہ کے مختلف ابواب یا تصورات جیسے جنگلات (Forests)، پہاڑوں (Mountains)، میدانوں (Plains)، ندیاں (Rivers) وغیرہ کی تدریسی و اکتسابی عمل میں حیاتیات کسی مخصوص جگہ کے موسمی حالات اور جانداروں کی زندگی کے مطالعہ میں باہم مربوط ہیں۔ یہ جہتی ترقی(Dimensional development) میں بھی اپنا کردار ادا کرتا ہے۔ لہٰذا جانوروں کے جسم کی ساخت کے ساتھ ساتھ ان کی آبادکاری کی زمین کی نوعیت بھی بیان کیے جاتے ہیں۔ اسی طرح ان دونوں مضامین میں سمندر کی مخلوقات اور جنگلات کی مخلوقات اپنی جسمانی ساخت کیسے مختلف طریقے سے حاصل کرتی ہیں، اس کی بھی وضاحت کی جاتی ہیں اور یہ بھی کہ ان کی کھانے کی عادات کیسے بنتی ہیں؟ اور ان کے جسم کی خصوصیات میں فرق کو حیاتیات اور جغرافیہ کے باہمی تعلق کے ذریعے سمجھا جاتا ہے۔ حیاتیاتی سائنس اور جغرافیہ کے درمیان تعلق کے کچھ اہم پہلو مندرجہ ذیل ہیں:

☆ رہائش گاہ کی تقسیم(Habitat distribution)

☆ حیاتیاتی اور غیر حیاتیاتی عوامل(Biotic and Abiotic factors)

☆ نقل مکانی اور انتشار(Migration and dispersal)

☆ جزیرے کی حیاتیاتی جغرافیہ(Island Biogeography)

☆ ماحولیاتی علاقے(Ecological Zonation)

☆ موسمیاتی تبدیلی کے اثرات(Climate change impacts)

لہٰذا حیاتیاتی سائنس اور جغرافیہ کے باہمی ربط سے عالمی سطح پر حیاتیاتی تنوع (Biodiversity)، ارتقا(Evolution) اور ماحولیاتی حرکیات(Ecological dynamics) کو چلانے کے عمل کے بارے میں بصیرت فراہم کرتی ہے۔

اپنی پیش رفت کی جانچ کریں(Check your progress)
1۔ حیاتیاتی سائنس کا جغرافیہ سے تعلق کو بیان کیجیے۔

4.6.3 حیاتیاتی سائنس کا معاشیات سے ربط(Correlation of Biological Sciences with Economics)

حیاتیاتی سائنس اور معاشیات کے درمیان تعلق کثیر جہتی اور ایک دوسرے سے جڑا ہوا ہے۔ جس میں کچھ مندرجہ ذیل ہیں:

☆ حیاتیاتی وسائل اور معاشی ترقی(Biological resources and economic development)

☆ صحت کی معاشیات(Health economics)

☆ بایو ٹکنالوجی اور معاشی اختراع(Biotechnology and Economic innovation)

☆ ماحولیاتی معاشیات(Ecological Economics)

☆ زرعی معاشیات(Agricultural Economics)

☆ طرزِ عمل اور فیصلہ سازی کی حیاتیاتی بنیادیں۔

حیاتیاتی علوم معاشی فیصلوں، پالیسیوں اور ترقیاتی حکمت عملیوں سے آگاہ کرتا ہے، جب کہ معاشی عوامل حیاتیاتی تحقیق کی سمت اور حیاتیاتی اختراعات کے اطلاق پر اثرانداز ہوتے ہیں۔ یہ بین الضابطہ تعلق صحت، خوراک، ماحولیاتی پائیداری سے متعلق عالمی مسائل سے نمٹنے کے لیے بھی اہم ہیں۔

اپنی پیش رفت کی جانچ کریں(Check your progress)
1۔ حیاتیاتی سائنس اور معاشیات کے باہمی ربط پر مختصر نوٹ لکھیے۔

4.7 حیاتیاتی سائنس کا زبان و ادب سے ربط

(Correlation of Biological Sciences with Language and Literature)

ہم زبان کا اپنے خیالات کا اظہار کرنے کے لیے استعمال کرتے ہیں۔ زبان کے بغیر کسی تصور کا اظہار نہیں کی جاسکتی۔ زبان اور حیاتیات ایک دوسرے کے ساتھ باہم مربوط ہیں۔ حیاتیاتی سائنس کی چند کتابیں مثلاً نیچرل ہسٹری اور سائنسدانوں کے سوانح حیات بھی زبان وادب میں گراں قدر خدمات ہیں۔ حیاتیاتی سائنس اور زبان وادب کے روابط مندرجہ ذیل ہیں:

☆ سائنسی ترسیل(Scientific communication)

☆ تکنیکی تحریر(Technical writings)

☆ سائنس فکشن اور قیاسی ادب(Science Fiction and speculative literature)

☆ استعارات اور علامتیں(Metaphors and Symbolism)

☆ ثقافتی نقطہ نظر(Cultural perspectives)

☆ سائنسی تحقیق اور ادب

☆ سائنسی ترسیل اور مقبولیت

لہٰذا ہم دیکھتے ہیں کہ ادب کے شعبہ میں سائنسی موضوعات پر بہت ساری تحریریں ہیں جو زبان اور حیاتیاتی سائنس کے مثبت تعلق کو ظاہر کرتا ہے۔ لیکن سب سے اہم بات یہ ہے کہ کسی بھی علم کی ترسیل کے لیے زبان کا فہم سب سے اہم ہے۔ لہٰذا سائنس کے اساتذہ، طلبا، سائنسدانوں اور محققین کے لیے بھی سائنسی معلومات کے اظہار اور تحریر کے لیے زبان ہی واحد ذریعہ ہے۔ اس طرح حیاتیاتی تصورات کا موثر ترسیل، اخلاقی تحفظات کی توضیح اور سائنسی علم کی ثقافتی تشریح ان دو شعبوں کے باہمی ربط کو اُجاگر کرتے ہیں۔

اپنی پیش رفت کی جانچ کریں(Check your progress)
1۔ حیاتیاتی سائنس کا زبان و ادب سے ربط کو بیان کیجیے۔

4.8 حیاتیاتی سائنس کا علم فنون سے ربط(Correlation of Biological Sciences with Arts)

حیاتیاتی سائنس کے مطالعے میں فنون، فائن آرٹ، ڈرائنگ، پینٹنگ اور خاکہ سازی ایک اہم فعل ہے۔ لائن ڈرائنگ(Line Drawings)، ریکارڈ نوٹ بک میں بنائے گئے خاکہ، Diagrams، تختہ تحریر یا تختہ سیاہ پر بنائی گئی ڈرائنگ، تصوراتی نقشے، حقیقی اشیا کی ڈرائنگ اور ورکنگ ماڈل بنانے کی مہارت دونوں شعبوں میں باہم مربوط ہیں۔ اگر ڈرائنگ کے بنیادی اصولوں کو واضح طور پر سیکھا جائے اور مشق کی جائے تو یہ حیاتیات کے آموزشی عمل میں بہت مفید ہوسکتی ہے۔

حیاتیاتی سائنس کے اساتذہ طلبا کو سکھاتے ہیں کہ لکڑی، کاغذات، دھاتوں اور مٹی کے استعمال سے چیزیں کیسے بنائی جاسکتی ہیں، جب کہ آرٹ کے اساتذہ بھی ان مہارتوں کو فروغ دیتے ہیں۔ لہٰذا دونوں شعبوں کے حسین امتزاج سے تدریسی و اکتسابی عمل دلچسپ ہوتا ہے۔ کیوں کہ کسی بھی سبق کے ذیلی عنوانات کو چارٹ، اشکال، ماڈل وغیرہ کے ذریعہ سے سمجھنا اور سمجھانا آسان ہوجاتا ہے۔

اپنی پیش رفت کی جانچ کریں(Check your progress)
1۔ حیاتیاتی سائنس کا علم فنون سے ربط پر مختصر نوٹ تحریر کیجیے۔

4.9 خلاصہ (Summary)

اس اکائی کے مطالعے کے بعد آپ نے یہ سمجھا کہ **حیاتیاتی سائنس** نہ صرف ایک اہم درسی مضمون ہے بلکہ یہ دوسرے تمام مضامین کے ساتھ گہرا تعلق اور اشتراک رکھتی ہے۔ ہر مضمون دوسرے کی تفہیم اور اکتساب میں مددگار بنتا ہے اور یہ باہمی ربط کائنات اور فطرت کی ہمہ گیر سمجھ کے لیے نہایت ضروری ہے۔ حیاتیاتی سائنس کا رشتہ ریاضی، کیمیا، طبیعیات، تاریخ، جغرافیہ، معاشیات، سماجی علوم، زبان و ادب اور فنون

سے وابستہ ہے۔ ریاضی کے اصول، کیمیائی عمل، طبعی قوانین، ارتقا اور ماحولیاتی عوامل سب حیاتیات سے مربوط ہیں۔ اسی طرح تاریخ میں انسانی ارتقا، جغرافیہ میں ماحولیاتی تنوع، معاشیات میں صحت و معیشت، سماجی علوم میں انسانی رویّے، زبان و ادب میں سائنسی اظہار اور فنون میں ڈرائنگ و ماڈل سازی سب حیاتیاتی سائنس سے جڑے ہوئے ہیں۔ اس طرح حیاتیاتی سائنس ایک ایسا مضمون ہے جو مختلف علوم کو یکجا کر کے ہمہ جہتی علم و آگہی فراہم کرتا ہے۔

4.10 اکتسابی نتائج (Learning outcomes)

اس اکائی کا مطالعہ کرنے کے بعد آپ نے درجہ ذیل باتیں سیکھیں:

☆ حیاتیاتی سائنس اسکول کے اہم مضامین میں سے ایک ہے۔ یہ بہت سے دیگر مضامین میں سے ایک ہے۔ یہ بہت سے دیگر مضامین سے باہم مربوط ہیں۔

☆ اسکولی مضامین کے باہمی ربط کو سمجھنے سے طلبا کو ہر مضمون کے اکتساب میں آسانی ہوتی ہے۔ کیوں کہ ایک مضمون دوسرے پر منحصر ہے۔

☆ حیاتیاتی سائنس اور دیگر اسکولی مضامین کے درمیان تعلق کنارہ کشی کا نہیں بلکہ ارتباط اور اشتراک کا ہے۔ یہ باہمی ربط دنیا اور فطرت کی جامع تفہیم کے لیے ضروری ہے۔

☆ سائنس اور آرٹس کا سنگم جسے اکثر "STEAM" بھی کہا جاتا ہے۔ جس سے مراد Science، Technology، Engineering، Arts اور Mathematics ہے۔

☆ سماجی علوم بشمول سماجیات، نفسیات اور معاشیات، انسانی رویے اور سماجی ڈھانچے کا مطالعہ کرنے کے لیے سائنسی طریقہ کار کا استعمال کرتے ہیں۔

☆ حیاتیاتی سائنس اور ریاضی کے درمیان تعلق بنیادی اور لازمی و ملزوم ہے۔ تمام ریاضیاتی اخذات حیاتیاتی سائنس کے نظریاتی حقائق کو قائم کرتے ہیں۔

☆ پودوں کی نشاستہ کی تیاری میں کاربن، ہائیڈروجن اور آکسیجن کو ایک مخصوص تناسب میں ملایا جاتا ہے۔

☆ اعشاریہ، تناسب، معکوس تناسب، مساواتیں، گراف، ترسیم وغیرہ کا حیاتیاتی سائنس میں کثرت سے استعمال ہوتا ہے۔

☆ حیاتیاتی سائنس کا طبعیات سے گہرا تعلق ہے۔ آنکھوں کے افعال، کیمرہ کے افعال، Osmosis، کشش ثقل، بایو فزکس جیسے اہم شاخ اور اسکے علمی تصورات حیاتیات اور طبعیات کے مابین باہم مربوط ہیں۔

☆ حیاتیاتی سائنس کے تصورات اور کیمیا کے تصورات کا آپس میں گہرا تعلق ہے۔ جیسے خلیے کی تقسیم، خلیے کی تشکیل، مالیکیول کی تشکیل، کیمیائی اجزا، پروٹین، کاربوہائیڈریٹ، امینو ایسیڈ، چکنائی، حیاتین، بایو کیمسٹری وغیرہ باہم مربوط ہیں۔

☆ حیاتیاتی سائنس اور تاریخ کے درمیا تعلق کثیر جہتی ہے۔ اس میں جانداروں بشمول انسانوں اور ان کے تاریخی تناظرات کے درمیان

تعامل بھی شامل ہے۔ ارتقائی تاریخ، انسانی ارتقا اور ثقافتی ترقی بیماری اور تاریخی واقعات، جینیات اور آبادی کی تاریخ جیسے اہم موضوعات دونوں میں مشترک ہیں۔

- ☆ حیاتیاتی سائنس اور جغرافیہ کے باہمی ربط سے عالمی سطح پر حیاتیاتی تنوع، ارتقا اور ماحولیاتی حرکیات کو چلانے کے عمل کے بارے میں بصیرت فراہم کرتی ہے۔
- ☆ حیاتیاتی وسائل اور معاشی ترقی، صحت کی معاشیات، بایو ٹکنالوجی اور معاشی اختراع، ماحولیاتی معاشیات، زرعی معاشیات، طرز عمل اور فیصلہ سازی کی حیاتیاتی بنیادیں جیسے اہم شعبے حیاتیات اور معاشیات میں باہم مربوط ہیں۔
- ☆ سائنسی ترسیل، تکنیکی تحریر، سائنس فکشن اور قیاسی ادب، اشعارات اور علامتیں، سائنسی تحقیق اور ادب، سائنسی مقبولیت، سائنسدانوں کے سوانح حیات، مقالات اور مضامین جیسی مثالیں حیاتیاتی سائنس اور زبان وادب کے مضبوط رشتہ کو ظاہر کرتا ہے۔
- ☆ حیاتیاتی سائنس کے مطالعے میں فنون، فائن آرٹ، ڈرائنگ، پنٹنگ، خاکہ سازی، ماڈل سازی اہم فعل ہے۔ جو کہ علم فنون سے باہم مربوط ہیں۔

4.11 فرہنگ (Glossary)

Correlation	دو یا دو سے زیادہ چیزوں کے درمیان باہمی تعلق
Symbiotic Relationship	ایسا رشتہ جس میں حیاتیاتی اشیا، افراد یا چیزیں ایک ساتھ رہتے ہیں اور ایک دوسرے کو فائدہ پہنچاتے ہیں
Holistic Understanding	کسی حیاتیاتی اشیا اور تصورات کی جامع تفہیم
Artistic Expression	سائنسی تصورات، اصول اور نظریات کا فنکارانہ اظہار
Scientific Insights	حیاتیاتی اور نامیاتی اشیا کی سائنسی بصیرت
Scientific Discoveries	سائنسی دریافتوں سے مراد منظم اور تجرباتی تحقیق کے ذریعے نئے علم، حقائق، اصولوں یا مظاہر کی شناخت یا انکشاف ہے
Technological Innovations	تکنیکی اختراعات سے مراد نئی یا بہتر ٹکنالوجیز، طریقے، عمل، مصنوعات اور خدمات کی ترقی، نفاذ اور اطلاق ہے
Mathematical Derivations	ریاضیاتی اخذات سے مراد نئے ریاضیاتی تاثرات یا موجودہ سے نتائج اخذ کرنے کے عمل، عام طور پر منطقی اور ریاضیاتی مراحل کے ایک سلسلہ کا اطلاق
Bio-Physics	حیاتیاتی طبیعات کا مقصد حیاتیاتی مظاہر کے طبعی عمل کو سمجھنے کے لیے طبیعیات کے

	اصولوں اور طریقوں کو جوڑ کر مطالعہ کرنا
Osmosis	حیاتیاتی نظاموں میں خاص طور پر خلیات میں ایک اہم عمل ہے
Specific Gravity	مخصوص کشش ثقل ایک جہتی تناسب ہے جو کسی مادے کے کثافت کا موزنہ کسی حوالے دار مادے کی کثافت سے کرتا ہے
Sensory Organ	حسی اعضا کسی جاندار کے اندر مخصوص ساخت یا عضو ہوتا ہے جو بیرونی ماحول سے مخصوص محرکات کا پتا لگاتا ہے۔ جانداروں میں آنکھ، ناک، کان، زبان اور جلد
Nervous System	اعصابی نظام جانداوروں میں مخصوص خلیوں، بافتوں اور اعضا کا ایک پیچیدہ نیٹ ورک ہے جو جسم کی سرگرمیوں کو مربوط اور منظم کرتا ہے
CFC	کلوروفلوروکاربن جو ایک قسم کا مصنوعی نامیاتی مرکب ہے جس میں کاربن، کلورین اور فلورین ایٹم ہوتے ہیں
Green Revolution	سبز انقلاب سے مراد تحقیق، ترقی اور ٹکنالوجی کی منتقلی کے اقدامات کا ایک مجموعہ ہے جو 1940 اور 1960 کی دہائی کے درمیان ہوا۔ جس میں بنیادی توجہ زرعی طریقوں کو تبدیل کرنے اور غذائی پیداوار بڑھانے پر مرکوز تھی
Science Fiction	قیاس آرائی پر مبنی افسانوں کی ایک صنف ہے جو تخیلاتی اور مستقبل کے تصورات کو تلاش کرتی ہے جس میں جدید حیاتیات، ٹکنالوجی، خلائی تحقیق، وقت کا سفر، ماورائے زمین زندگی اور سائنسی اصول شامل ہوتے ہیں
Scientific Communication	سائنس ترسیل سے مراد سائنسی معلومات، تحقیقی نتائج، جدید علوم، سائنس کے پیچیدہ تصورات کو سائنسی برادری اور وسیع تر عوام تک واضح اور قابل رسائی انداز میں پہنچانا شامل ہے۔

4.12 نمونہ امتحانی سوالات (Model Examination Questions)

معروضی جوابات کے حامل سوالات (Objective Type Questions)

1۔ حیاتیاتی سائنس اسکول کے دیگر مضامین سے ہے؟

(A) غیر مربوط (B) باہم مربوط (C) صفر مربوط (D) کنارہ کشی

2۔ STEAM سے مراد ہے؟

(A) Science, Technology, Engineering, Arts, Mathematics

Science, Theory, Energy, Arts, Mathematics (B)

Social, Technology, English, Arts, Man(C)

Society, Teachers, English, Arts, Mathematics(D)

3۔ پودوں کی نشاستہ کی تیاری میں ایک خاص تناسب میں ملایا جاتا ہے۔

(A)نائٹروجن، کاربن اور آکسیجن (B)کاربن، ہائیڈروجن اور آکسیجن

(C)کلورین، فلورین اور آکسیجن (D)ان میں سے کوئی نہیں

4۔ انسانی پھیپھڑوں میں چھوٹے خلیات کی تعداد ہوتی ہیں؟

(A)100سے200 (B)150سے250 (C)200سے500 (D)800سے900

5۔ اعشاریہ، تناسب، مساواتیں، گراف اور ترسیم کا حیاتیاتی سائنس میں استعمال کس مضمون سے باہمی ربط کو ظاہر کرتا ہے؟

(A)طبیعیات (B)کیمیا (C)فلسفہ (D)ریاضی

6۔ آنکھوں کے افعال، کیمرہ کے افعال، کشش ثقل اور بایوفزکس کس دو شعبہ علم کو باہم مربوط کرتا ہے؟

(A)حیاتیات اور طبیعیات (B)حیاتیات اور ریاضی (C)حیاتیات اور کیمیا (D)حیاتیات اور جغرافیہ

7۔ بایوکیمسٹری کس دو شعبہ علم کا مرکب ہے؟

(A)حیاتیات اور تاریخ (B)حیاتیات اور معاشیات (C)حیاتیات اور کیمیا (D)حیاتیات اور طبیعیات

8۔ ارتقائی تاریخ، انسانی ارتقا، جینیات اور آبادی کی تاریخ جیسے اہم موضوعات کن دو شعبہ علم میں مشترک ہیں؟

(A)حیاتیات اور ریاضی (B)حیاتیات اور تاریخ (C)حیاتیات اور معاشیات (D)حیاتیات اور زبان

9۔ کن دو علوم کے باہمی ربط سے عالمی سطح پر حیاتیاتی تنوع، ارتقا اور ماحولیاتی حرکیات کو چلانے کے عمل کے بارے میں بصیرت فراہم ہوتی ہے؟

(A)حیاتیات اور شہریت (B)حیاتیات اور ریاضی (C)حیاتیات اور اردو (D)حیاتیات اور جغرافیہ

10۔ حیاتیاتی سائنس اور زبان وادب کے درمیان تعلق کو ظاہر کرتا ہے؟

(A)سائنس فکشن اور قیاسی ادب (B)ریاضیاتی اخذات (C)معاشی استحکام (D)ماحولیاتی علاقے

مختصر جوابات کے حامل سوالات(Short Answer Type Questions)

1۔ حیاتیاتی سائنس اور دیگر اسکولی مضامین کے درمیان تعلق پر مختصر نوٹ تحریر کیجیے؟

2۔ حیاتیاتی سائنس کا علم ریاضی سے کیا تعلق ہے؟

3۔ حیاتیاتی سائنس کا علم طبیعیات سے ربط کو اُجاگر کیجیے۔

4۔ حیاتیاتی سائنس اور علم کیمیا کے تعلقات کو ظاہر کیجیے؟
5۔ حیاتیاتی سائنس اور سماجی علوم کے رشتہ پر مختصر نوٹ تحریر کیجیے؟
6۔ حیاتیاتی سائنس کا تاریخ سے ربط کو مثالوں کے ذریعے پیش کیجیے۔
7۔ حیاتیاتی سائنس اور جغرافیہ کے باہمی ربط کو بیان کیجیے۔
8۔ حیاتیاتی سائنس اور معاشیات کے تعلق کو پیش کیجیے۔
9۔ حیاتیاتی سائنس کا زبان و ادب سے کیا رشتہ ہیں؟
10۔ حیاتیاتی سائنس اور علم فنون کے درمیان تعلق کو اُجاگر کیجیے۔

طویل جوابات کے حامل سوالات (Long Answer Type Questions)

1۔ حیاتیاتی سائنس کا دیگر اسکولی مضامین سے ربط کے کلیدی پہلوؤں کو تفصیل سے بیان کیجیے۔
2۔ حیاتیات اور ریاضی کے درمیان تعلقات کو مثالوں کے ذریعے واضح کیجیے۔
3۔ ”حیاتیاتی سائنس اور کیمیا باہم مربوط ہیں“۔ دلائل کی روشنی میں وضاحت کیجیے۔
4۔ حیاتیاتی سائنس کا سماجی علوم کے مختلف مضامین سے ربط کا تفصیلی جائزہ پیش کیجیے۔
5۔ سائنسی ترسیل میں زبان و ادب کے کردار کو واضح کیجیے۔

4.13 تجویز کردہ اکتسابی مواد (Suggested Reading Materials)

1. Agarwal, D. D. (2001). Modern Methods of Teaching Biology. New Delhi: Sarup & Sons.
2. Ahmad, Jasim. (2011). Teaching of Biological Science. New Delhi: PHI Learning Pvt. Ltd.
3. Ahmad, Jasim. (2019). Pedagogy of Science, Reflective Practices. New Delhi: Sage Publications India Pvt. Ltd.
4. Alam, M. A. (2020). Pedagogy of Biological Sciences. Hyderabad: Neelkamal Publications Pvt. Ltd.
5. Alam, M. A. (2017). Metacognitive Abilities and Achievement in Biological Sciences. Mauritius: LAP Lambert Academic Publishing.
6. Ameeta, P. (2006). Methods of Teaching Biological Science. Hyderabad: Neelkamal Publications Pvt. Ltd.

7. Chikara, M. S. (1985). Teaching of Biology. Ludhiana: Prakash Brothers.

8. Gupta, S. K. (1983). Teaching of Science Education. New Delhi: Vikash Publishing House Pvt. Ltd.

9. Vanaja, M. (2020). Pedagogy of Science Education. Hyderabad: Neelkamal Publications Pvt. Ltd.

10. Vanaja, M. (2019). Pedagogy of Physical Sciences. Hyderabad: Neelkamal Publications Pvt. Ltd.

11. احرار حسین(2005)، سائنس کی تدریس، نیو ویژن پبلشنگ ہاؤس، دہلی

12. این سی ای آر ٹی(2020)، سائنس کی تدریسیات، درسی کتاب برائے بی ایڈ، حصہ۔1، نیشنل کونسل آف ایجوکیشنل ریسرچ اینڈ ٹریننگ، نئی دہلی

13. این سی ای آر ٹی(2017)، سائنس کی تدریسیات، درسی کتاب برائے بی ایڈ، حصہ۔II، نیشنل کونسل آف ایجوکیشنل ریسرچ اینڈ ٹریننگ، نئی دہلی

14. ڈی این شرما، آر ایس شرما(1980)، سائنس کی تدریس، قومی کونسل برائے فروغ اردو زبان، نئی دہلی

15. محمد افروز عالم(2019)، مضامینِ تعلیم و تدریس، ایجوکیشنل پبلشنگ ہاؤس، نئی دہلی

16. وزارت حسین، ودود الحق صدیقی(2007)، سائنس کی تدریس، ایجوکیشنل بک ہاؤس، علی گڑھ

معروضی سوالات کے جوابی کنجی(Answer Keys of MCQs)

(B).1 (A).2 (B).3 (C).4 (D).5 (A).6 (C).7 (B).8 (D).9 (A).10

اکائی 5۔ حیاتیاتی سائنس کے ارتقاء کے سنگ میل

(Milestones in the development of Biological Science)*

اکائی کے اجزاء

5.0 تمہید (Introduction)

5.1 مقاصد (Objectives)

5.2 کائنات- عدم سے تخلیق تک قرآن کی روشنی میں

(Universe – From Nothingness to Creation in the Light of the Qur'an)

5.3 سائنس اور حیاتی سائنس (Science & Biological Science)

5.4 حیاتیاتی سائنس کے ارتقاء میں اہم سنگ میل

Important Milestones in the Development of Biological Sciences

5.5 ارتقاء کی قسم (Types of Development)

5.6 ارتقاء اور صدیاں (Development & Centuries)

5.7 تاریخی ادوار (Historical Eras)

5.8 خلاصہ (Summary)

5.9 اکتسابی نتائج (Learning Outcomes)

5.10 فرہنگ (Glossary)

5.11 نمونہ امتحانی سوالات (Model Examination Questions)

5.12 تجویز کردہ اکتسابی مواد (Suggested Reading Materials)

5.0 تمہید (Introduction)

ارتقاء بغیر تخلیق کے ممکن نہیں ہے۔ اور تخلیق کوئی فوری عمل نہیں بلکہ کئی مراحل اور مشکلوں سے گزر کر سب سے بہترین اعلیٰ اور مطلوبہ شکل تک پہنچنا ہی ارتقاء ہے۔ اس طویل وخم دار عمل کو تسویہ کہا گیا ہے۔ کائنات کی تخلیق یا کائنات کے وجود پر مفکرین ایک رائے

* Dr. Khan Shahnaz Bano, Associate Professor, MANUU CTE, Aurangabad

پر متفق نہیں تھے اور نہ ہی اب ہے۔ ارسطو نے کہا کہ "کائنات ہمیشہ سے ہے اور جو چیز ہمیشہ سے ہو گی وہ زیادہ کامل ہو گی" ۔ جبکہ جرمن فلسفی ایمنیول کانٹ نے سوال اُٹھایا کہ اگر کائنات ہمیشہ سے ہے تو ترقی کے مراحل طئے کرنے اتنالا محدود وقت کیوں لگا؟ اِن سوالوں کا اور اس طرح کے سوالوں کا جواب قرآن میں موجود ہے بس توجہ کی ضرورت ہے۔" اللہ تعالیٰ نے زمین و آسمان (کائنات) کی تشکیل چھ دن میں کی"۔ اِس کی وضاحت اللہ تعالیٰ نے قرآن میں دی ہے۔ یہاں چیزوں کی تخلیق فوری نہیں بلکہ اِرتقائی عمل سے گزر کر مطلوبہ شکل تک پہنچنے کے عمل کو خدا نے تخلیق کہا۔ چھ دن یعنی صبح و شام کا سلسلہ نہیں بلکہ چھ مراحل یا زمانے ہیں۔ دوسرے جانب ایک اور تصور "کن" کا ہے۔ یہ ایک خام تصور ہم میں بہت عام ہے کہ اللہ تعالیٰ ہر چیز کی تخلیق "کن "یعنی " ہو جا" کہہ کر کرتا ہے۔ یعنی وہ چیز فوری پیدا ہو جاتی ہیں۔ بے شک وہ خالق ہے وہ سب سے بڑا مصوّر ہے لیکن "کُن فیکون" کا استعمال اللہ نے معمول سے ہٹ کر، معمول کے قوانین سے ہٹ کر (طبعی اور حیاتیاتی قوانین کے برعکس یا اس سے ہٹ کر) یا یوں کہے کہ غیر معمولی واقعات کے لیئے کیا ہے۔ جس کی مثال مردوں کو دوبارہ زندہ کرنا یا دریائے نیل کا وسط سے کٹ جانا اور راستہ بننا، حضرت عیسیٰ علیہ اسلام کی معجزانہ پیدائش وغیرہ سے متعلق ہے۔

کائنات کی تخلیق کا تصور کئی کہانیوں اور روایتوں میں پایا جاتا ہے۔ چاہے وہ بوشونگو قبیلے کے لوگوں کا عقیدہ ہو کے "دیوتا بمبا" کے پیٹ کا درد اور قے سے سورج، زمین، چاند ستارے اور کچھ جانور اور آخر میں انسان نکلا۔ چاہے مادہ پرستی کا فلسفہ ہو جو یونانیوں کی دین ہے اور اِس بات پر اٹل ہے کہ" جو دراصل مادہ کہ " کائنات ہمیشہ سے ہے اور اسے تخلیق نہیں کیا گیا"۔ دوسری جانب نظریہ ارتقاء یعنی ڈارونزِم جو دراصل مادہ پرستی کے اطلاق کی ایک شکل ہے۔ یہ تمام سوالات انسانی ظہور کے ساتھ ہی وجود میں آئے، کیونکہ وہ اِس تلاش میں سرگردہ ہے کہ جس کائنات میں ہم رہتے ہیں وہ کس طرح وجود میں آئی؟ اِس میں موجود توازن، ہم آہنگی اور نظم و ضبط کسی طرح سے پیدا ہوئے؟ یہ زمین ہی کیونکر ہمارے رہنے کے لئے موزوں ترین اور سب سے محفوظ جگہ ہے؟ اِسی تجسس کے ساتھ دنیا کے ایک ماہر طبعیات اسٹیون ہاکنگ کے مشاہدوں کے مطابق تخلیق کائنات کے لیئے کسی خالق کائنات کا ہونا ضروری نہیں ہے۔ اِن کا کہنا ہے کہ کائنات کا از خود بننا یعنی بلا ارادہ وجود میں آنا ہی یہ دلیل ہے کہ پہلے سے کچھ نہ کچھ موجود تھا۔ اِس کے بر خلاف بحثیت سائنس داں "بگ بینگ" تخلیق کائنات کے نظریئے پر متفق ہے۔ اس نظریئے کے مطابق اربوں سال پہلے یہ کائنات ایک عظیم گولے کی شکل میں موجود تھی۔ اس کے اندرونی دباؤ کی قوتوں میں اِس حد تک اضافہ ہوا کہ وہ پھٹ کر بکھر گیا۔ اس کے بکھرنے پر کہکشاں، اور اس کے نظام شمسی اور دیگر اجزام فلکی وجود میں آئے۔

1929 میں امریکی ماہر فلکیات ایڈوین ہبل نے فلکیات کے تاریخ میں نیا صد باب مرتب کیا۔ اِن کے تجربے نے یہ ثابت کیا کہ ستارے اور کہکشائیں نہ صرف ہم سے بلکہ ایک دوسرے سے بھی دور ہوتے جارہے ہیں۔ اِن کے دوربین کے ذریعے ستاروں کے مشاہدے نے یہ نتیجہ اخذ کیا کہ ستاروں سے نکلنے والی روشنی طیف (اسپیکٹرم) کے سرخ سرے میں منتقل ہو رہی ہے۔ دوسری اہم بات یہ ھیکہ ستارہ زمین سے جتنا دور ہے یہ منتقلی اتنی ہی نمایاں ہے۔ اس یہ ثابت ہوا کہ تقریباً سبھی کہکشائیں ہم سے دور جارہی ہیں۔ کیونکہ طبعیات کے اصولوں کے مطابق کسی روشنی کا طیف نقطہ مشاہدہ کی جانب سفر کر رہا ہو تو وہ بنفشی رنگ میں تبدیل ہو جائے گا۔ جبکہ روشنی کا یہ طیف نقطہ مشاہدہ سے دور ہو رہا ہو تو اس کی روشنی سرخ ہو جائے گی۔ اور ہبل نے یہی پایا۔ اسطرح یہ نتیجہ نکلا کہ کائنات مسلسل پھیل رہی ہے اس مشاہدے نے یہ بھی باور کروادیا کہ کائنات وقت کے ساتھ مستقل نہیں ہے بلکہ بڑی اور پھیلتی جارہی ہے۔ اس کی وجہ سے کائنات کب شروع ہوئی؟ مسئلہ کی

بحث میں بہت بڑی تبدیلی رونما ہوئی۔ اِس وقت کہکشائیں ایک دوسرے سے دور جا رہی ہے تو وہ ماضی میں ایک دوسرے کے بہت قریب رہی ہو گی۔ اور اگر ان کی رفتار ایسی ہی تھی تو وہ تقریباً پندرہ ارب سال پہلے ایک نقطہ پر رہی ہوں گی۔ اور ہم کہہ سکتے ھیکہ بس یہی کائنات اور وقت کی شروعات ہو گی۔

5.1 مقاصد (Objectives)

اس اکائی کا مطالعہ کرنے کے بعد آپ اس قابل ہو جائیں گے کہ

- کائنات کی تخلیق کا جائزہ لے سکیں۔
- سائنس اور حیاتیاتی سائنس کی رشتگی کو جان سکیں۔
- حیاتیاتی سائنس کے ارتقاء میں اہم سنگ میل کی شناخت کر سکیں۔
- حیاتیاتی سائنس میں مینڈل کے شراکت داری پر بحث کر سکیں۔
- ولیم ہاروے کے خدمات پر تبصرہ کر سکیں۔
- الیگزنڈر فلیمنگ کی تحقیقات پر بحث کر سکیں۔
- ایم. ایس. سوامی ناتھن کو بطور حیاتیاتی سائنسداں اور ان کی خدمات کا اعتراف کر سکیں۔ کا تنقیدی جائزہ لے سکیں۔

5.2 کائنات- عدم سے تخلیق تک قرآن کی روشنی میں

(Universe – From Nothingness to Creation in the Light of the Qur'an)

ابتدائے کائنات کی وضاحت پر جب بگ بینگ نظریئے کی مہر لگی تب اُس نظریہ کو فروغ ملا جیسے اب تک صرف مذہبی ذرائع ہی کی حمایت حاصل تھی۔ الہامی کتابیں جیسے عہد نامہ عتیق (توریت) اور عہد نامہ جدید (انجیل) جس میں اگرچہ بہت زیادہ تخریف کی جا چکی ہے۔ اور ان دونوں کتب کی اصل زبان بھی آج نامعلوم ہے۔ لیکن اِن دونوں کتابوں میں بھی عدم سے کائنات کی تخلیق کا واقع اظہار ملتا ہے۔ علاوہ ازیں قرآن پاک جس کی نہ تو زبان بدلی اور نہ ہی کسی طرح کی کوئی تخریف سے گزرا وہ اپنے کلام میں کہتا ہے کہ اللہ تعالیٰ نے کائنات اور اس میں موجود ہر شئے کو عدم سے وجود بخشا ہے۔ وہ باتیں جو نہ کے کسی فرد نے کہیں اور نہ ہی کسی سائنسی نظریئے نے بیان کی اُسے چودہ سو سال پہلے بیان فرمادیا گیا۔ مندرجہ ذیل آیتیں اس بات کی دلیل ہیں۔

1) ''وہ (اللہ ہی) ہے جو آسمانوں اور زمین کا خالق ہے'' **(سورۃ الانعام۔ آیت 101)**

2) ''کیا کافروں نہیں دیکھا کہ آسمان اور زمین دونوں ملے ہوئے تھے، تو ہم نے انہیں جدا جدا کر دیا اور تمام جاندار چیزیں ہم نے پانی سے بنائیں، پھر یہ لوگ ایمان کیوں نہیں لاتے۔ (سورۃ الانبیاء آیت 30)

3) ایڈون ہبل کی 1920 کے عشرے کی دریافت جو ستاروں کی روشنی کی سرخ منتقلی کو ثابت کرتی ہے جس سے کائنات کے مسلسل پھیلاؤ کا

نظریہ ثابت ہوتا ہے۔ اس کا ذکر چودہ سو سال قبل قرآن پاک میں ان الفاظ میں بیان کر دیا گیا تھا۔

4) ”آسمان کو ہم نے (اپنے) ہاتھوں سے بنایا اور یقیناً ہم کشادگی کرنے والے ہیں“۔ (سورۃ الذاریات آیت 47)

5.3 سائنس اور حیاتی سائنس (Science & Biological Science)

سائنس نے زندگی کے ہر شعبہ میں انقلاب پیدا کیا ہے۔ کوئی شعبہ ایسا نہیں جہاں سائنس کی خدمات کا ذکر نہ ہو۔ کائنات کی شروعات، انسان کی تخلیق، آدم اور حوا کا زمین پر آنا اور اُن کی جدت کا پوری دُنیا میں پھیل جانا ایک طویل عمل ہے اور آج بھی مسلسل جاری ہے۔ آج کے دور میں ہماری زندگی کی صبح گاڑیوں اور فیکٹریوں کے شور سے بیدار ہوتی ہیں۔ صبح اٹھ کر دانت صاف کرنے سے لیکر، نہانا، کپڑے پہننا، اخبار پڑھنا، ناشتہ کرنا اور اسکول یا کالج کو کسی سواری کے ذریعے جانا یہ سب سائنسی اطلاق کا حاصل ہے۔ زندگی کی مشکلات پیچیدگیوں کو سائنس نے آسان کر دیا ہے اگر وقت کا چکر 50 سال پیچھے لے جائے تو شاید ہم اس دور میں زندگی جینے کا تصور بھی نہیں کر سکتے۔ ”قدرت ہمیشہ سے انسان پر حاوی تھی اور حاوی رہے گی“۔ اس حقیقت سے ہم انکار نہیں کر سکتے۔ لیکن اللہ نے بھی انسان کو بہترین خوبیوں اور خصلتوں کے ساتھ پیدا کیا جو اس کے ”اشرف المخلوقات“ ہونے کی دلیل پیش کرتی ہے۔ انسان کی ذہانت کی سطح، اُس کا سیدھا کھڑا ہونا، دو پیروں پر چلنا، ہاتھ کے انگوٹھے اور دوسرے انگلیوں کے درمیان 90 ڈگری کا زاویہ بننا یہ وہی خوبیاں ہیں جو دیگر حیوانات سے اُسے انسان کی جماعت میں منتقل کرتی ہے۔ اُنگلیوں کے مخصوص بناوٹ کی وجہ سے وہ پتھروں اور دیگر اشیاء کو اپنی مٹھی میں لے سکتا ہے۔ اُسے پکڑ کر، تراش کر مختلف اشکال دے سکتا ہے۔ اور اس طرح وہ قدرت کے راز کو سمجھتا گیا اور اپنی بقاء کو ثابت کرتا رہا ہے۔ زمین کو کم پڑتا دیکھ اب وہ کائنات کے دوسرے سیاروں پر زندگی کی تلاش میں محو ہے۔ یعنی اُس کی جستجو اور تحقیق میں کبھی بھی سکتہ نہیں آیا۔

جس طرح ہم جانتے ہے کہ سائنس یہ لاطینی زبان سے ماخوذ Scientia یعنی علم یا جاننے کی کوشش کرنا، بنیادی طور پر علم سائنس ہے۔ ایک منظم طریقہ کار ہے جس کے تحت کسی بات کو جاننے یا اس کا علم حاصل کیا جاتا ہے۔ اس طرح کے مطالعے کا طریقہ اور اُس کے نتائج دونوں ہی ضرورت پڑنے پر دہرائے جاسکتے ہیں یا ان کی تصدیق کر سکتے ہیں۔ اس طرح قبل یونانی اسکھیزن سے لفظ ماخوذ بھی ہے جس کے معنی الگ کرنا یا چاک کرنا ہے۔ نوبل انعام یافتہ سائنس دان اور برطانیہ کی رائل سوسائٹی کے صدر سر وینکی رام کرشنن نے اپنے مضمون میں سائنسی دریافت کے موضوع پر تحریر پیش کی۔ اس مضمون کا لب ولباب یہ تھا کہ ایک مختصر دورانیے میں تصور کائنات کس طرح بدل گیا۔ آج سے ایک سو سال سے پہلے لوگوں کو یہ پتہ نہیں تھا کہ وراثت اگلی نسلوں میں کیسے منتقل ہوتی ہے۔ یا ایک خلیہ تقسیم ہو کر کس طرح مکمل جاندار کی شکل اختیار کرتا ہے۔ اِنسان نے خود کھوجا اور مزید تفتیش نے اُس میں موجود رازوں کا انکشاف بھی کیا۔ مثلاً ایٹم کی دریافت انسان نے کی۔ اُسے نام بھی دیا ”ایٹم“ یعنی ”ناقابل تقسیم“ لیکن مزید تحقیق نے ایٹم کی اندرونی ساخت سے بھی روشناس کروایا۔

”تقریباً ہر ایجاد کے پیچھے ایک یا ایک سے زیادہ بنیادی دریافتیں ہوتی ہیں“ جسکی مثال حیاتیاتی بیماریوں کو سمجھنے کے لیے ڈی۔ این۔ اے کی دریافت معنی رکھتی ہے۔ اسطرح سائنس اپنی تاریخ رکھتی ہے۔ یہ وہ واقعات ہے جو اِنسانی زندگی کو متاثر کرتے ہے۔ اور اِن واقعات میں سے وہ واقعات اہم ہوتے ہیں۔ جو اِنسان زندگی اور اُس کی سوچ کو نئی سمت دیتے ہیں۔ یہ واقعات ”سنگ میل“ کہلاتے ہیں۔

5.4 حیاتیاتی سائنس کے ارتقاء میں اہم سنگ میل

(Important Milestones in the Development of Biological Sciences)

قرآن واضح طور پر بیان کرتا ہے کہ انسان کی تخلیق کا آغاز اللہ تعالیٰ نے براہ راست مٹی سے کیا۔ اس خیال کی تردید و تصدیق کا کوئی ذریعہ انسانی سائنس ابھی تک نہیں دے پائی۔ اگر ہم ماضی کے دریچوں میں جھانکے تو سنہ 50 کی دہائیوں تک زندگی کے اصل ماخذ پر ریسرچ شروع نہیں ہوئی تھی۔ قدیم نظریہ تھا کہ "زندگی کا آغاز سمندر سے ہوا"۔ جب کہ ڈارون نے اپنی تحریروں تصانیف میں کہیں بھی زندگی کے آغاز کے بارے میں نہیں لکھا، لیکن اپنے دوست کو لکھے ہوئے مختصر خط میں وہ تحریر کرتے ہے "زندگی کا کھلے سمندروں میں آغاز نہیں ہوا بلکہ زمین پر پانی کے ایک چھوٹے جوہر میں ہوا ہے"۔ دوسری جانب ارتقاء کو خدا کی تخلیق کا بدل ماننے والے انسانوں کو بندروں کی بتدریج ترقی کہتے ہیں۔ اِس بات کو ثابت کرنے کے لئے وہ مختلف انسانی ڈھانچوں کو پیش کرتے ہیں۔ جب کہ حقیقت یہ ہے کہ انسان باقی جانداروں سے صرف ایک قدم آگے نہیں کھڑا ہو بلکہ اِنسان اور دیگر انواع میں زمین و آسمان کا فرق ہے۔ اِنسان اپنے وجود میں ایک وجدان رکھتا ہے ذوق وجمال، فہم و ادراک کے گوہر سے آراستہ ہے۔ اپنی نوع کے ساتھ مکالمہ اور جڑے رہنے کی غیر معمولی صلاحیت و قابلیت کا حامل ہے۔ اُس میں خیر بھی ہے اور شر کا اخلاقی تصور بھی ہے اور سب سے اہم خوبی اُس میں موجود روحانیت کا شعور ہے اور یہ سب اُس کے دِماغ کی وجہہ سے جو اُسے دیگر سے علاحدہ کرتا ہے۔ نینڈرتھل جو کہ انسانوں سے قریب تر مخلوق تھی ان کا دماغ انسانوں سے بڑا تھا۔ مگر وہ آج موجود نہیں ہے، کیونکہ وہ بہت جلد معدوم ہو گئے۔

5.4.1 پتھر سے ٹیکنالوجی کا سفر

اِنسان شروع کے ادوار میں بہت مشکل حالات میں رہا۔ اپنی زندگی کی بقاء کے لئے اُس نے پتھروں سے اوزار و آلات بنائیں۔ اُن سے جانوروں کا شکار کیا، کھیتی کی اور اپنی غذائی ضروریات کو پورا کیا۔ اُس کی ترقی کی کڑی میں پہیے، آگ اور زراعت کی کھوج بہت اہم مقام رکھتی ہے۔ خانہ بدوشی کو چھوڑ اب وہ ایک ٹھہراؤ والی زندگی کا حامل تھا۔ "ضرورت ایجاد کی ماں ہے"۔ زندگی کو مزید آسان و آسائش والی بنانے کے لیے وہ پتھر کے وسیبل کے ذریعے نقل و حرکت پر ہی مطمئن نہیں رہا، بلکہ اُس نے پتھر کا نعم البدل۔ دھات کی شناخت کی۔ اس طرح پتھر کے دور کے بعد دھات کے دور کی ابتدا ہوئی جو کہ تقریباً 4000 سال قبل ہوئی۔ دھات کی دریافتیں اس دور کو 3 حصّوں میں بانٹتی ہیں۔

1۔ تانبے کا دور (Copper Age)

2۔ کانسے کا دور (Bronze Age)

3۔ لوہے کا دور (Iron Age)

دھاتی دور میں انسانوں نے تانبہ اور مخلوط دھات کانسہ کی دریافت کی۔ دھاتوں کی خصوصیات سے واقف ہونے پر اُسے اپنی زندگی میں استعمال کرنے کے کئی ذرائع ڈھونڈے، اور دھات سازی کی ٹکنالوجی کی شروعات ہوئی۔ اِنسانی کھوجی خصلت نے اُسے سونا، چاندی، ٹین،

سیسہ، پارہ، گندھک، کاربن، پوٹاش، امونیا اور الکوحل کے مرکبات سے متعارف کروایا۔ سائنسی نظریئے اور کیمیائی تجزیے کے علم کو فروغ حاصل ہوا۔

5.4.2 پہیے کی ایجاد اور دیگر دریافتیں

اِنسان نے نہ صرف اپنی غذائی ضرورت میں جانوروں کا استعمال کرنا سیکھا بلکہ اُنہیں آہستہ آہستہ پالتو بنا کر اپنے کاموں میں بھی استعمال کرتا رہا۔ اُس نے جانوروں کو زراعت اور حمل و نقل میں استعمال کیا۔ ہوا کی قوت کو سمجھا اور جہاز رانی میں بادبانی کی ٹکنالوجی کے ذریعے مزید سفر کی آسانیاں حاصل کی۔ اس دور کی سب اعلیٰ اور انوکھی پہچان وہیل (Wheel) تھی جس کے ذریعے حمل و نقل اور دیگر کام کام میں تیزی اور آسانی دونوں آئی۔

https://www.mentalfloss.com/article/62357/who-actually-invented-wheel

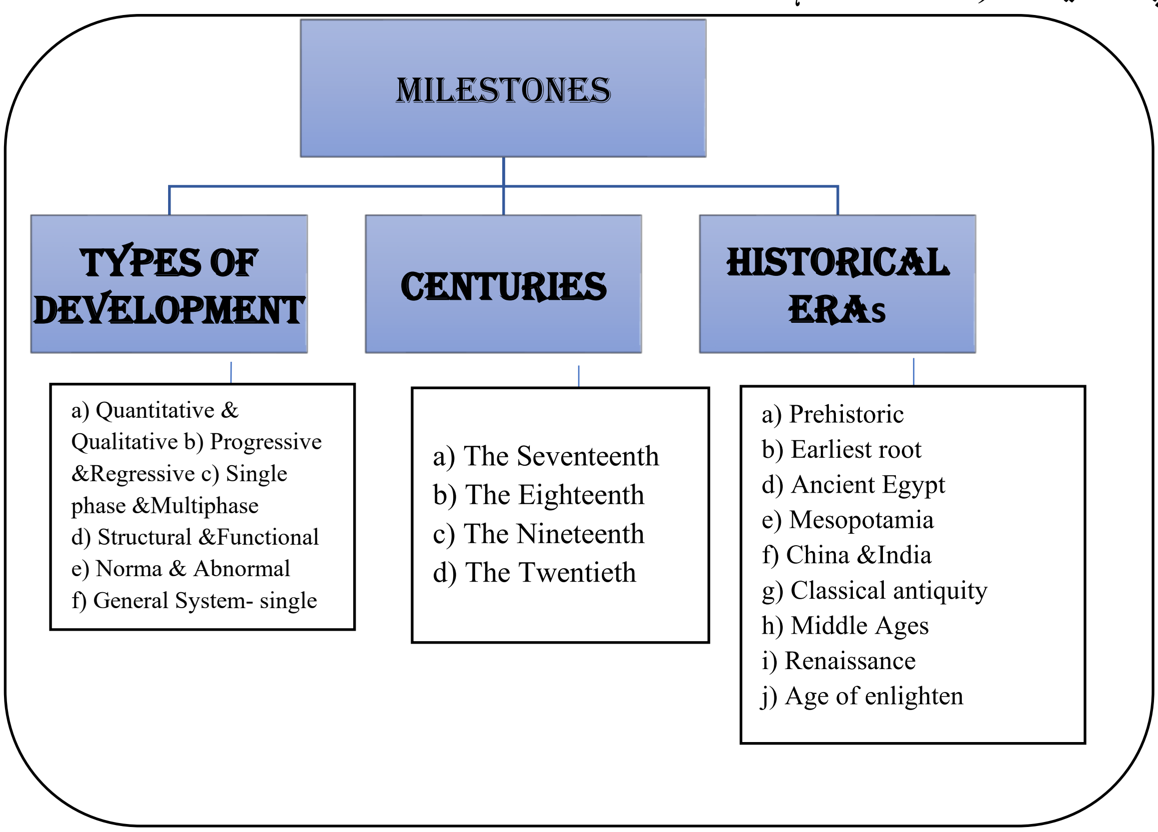
پیمائش اور معیار کی جانچ کے لیئے ترازو اور گنتی کا نظام بھی وجود میں آیا۔ جب مشاہدہ مزید گہرا ہوتا گیا تو زیر مشاہدہ چیزوں کی خصوصیات کو جانچا گیا اور اس طرح علامتوں کو زبان ملی۔ حرکت کو علامت ملی اور یہ علامتیں ترقی کے منازل طئے کرتے ہوئے الفاظ کی شکل اختیار کرنے لگے۔ اور پھر شروع ہوا مشاہدے، تجربات کا دور جس نے ہمیں فلسفیاتی، سماجی، سائنسی، دینیائی، فلکیاتی اور کائناتی علوم سے واقف کروایا۔ اِنسان نے جب خود کو ناتواں، کمزور یا بیمار پایا تو اُسے ٹھیک کرنے کے لئے کوشش کی۔ بیماریوں کی علامتیں شناخت ہوئی ساتھ ہی انسانی جسم اور اعضاء کے نظام کو سمجھنے کا نظریہ بھی سامنے آیا۔ اس کے بعد اُن میں موجود گڑبڑی کو درست کرنے کے لیئے طبی علاج شروع کیا گیا جہاں سب سے زیادہ استعمال پودوں کا کیا گیا۔ اس طرح ہم کہہ سکتے ہیں کہ علم نباتات کی شاخ بھی یہی سے شروع ہوئی۔ ہندوستان کا قدیم طبی نظام ''آیوروید'' اُسی دور کی عظیم کھوج ہے۔ ماہر طب چرک نے چرک سمہتا اور سسر تا نے اپنی کتاب ''سسر تا سمہتا'' لکھی۔

چرک سمہتا میں علم الاعضاء جسمانی فعلیات، بیماریوں کی علامت، وجوہ اور علاج تحریر ہیں۔ جبکہ ''سُسر تا سہتا'' میں جراحی کے 121 قسموں کا ذکر کو آیوروید کا بانی تسلیم کا جاتا ہے۔ Atriya ہے اور 650 ادویات کا اندراج ہے۔ مہارُشی اتریہ)

یونانیوں نے 600ق م میں سائنس کو ایک نئی سمت عطا کی۔ آریہ بھٹ نے شمشی مرکزی نظریئے کو دُنیا کے سامنے رکھا۔ بھاسکر آچاریہ نے "سدھانت سرومنی" میں مثلثی سایوں کے طریقے پر بحث کی اور جوہری نظریہ، کشش ثقل اور فلکی آلات کو بیان کیا۔ برہم گپت اور بھاسکر آچاریہ نے زمین کے محیط کا جو حساب اُس زمانے میں لگایا تھا، دور جدید کے ماہر فلکیات نے اُس میں صرف 13 میل کا فرق پایا ہے۔ یہ وہی دور تھا جب ارسطو نے پودوں کی درجہ بندی کے اصولوں کو پیش کیا۔

اگر حیاتیات کی بات کرے تو اُسے اپنی علحدہ شکل انیسویں صدی میں حاصل ہوئی اس کا سہرا آیوروید، یونانی، طب اور ادویات، ارسطو، تھیوفریسٹس اور اور گیلن کو جاتا ہے۔ آگے جاکر وسطی دور میں مسلم طب اور اسکالر ابو سینا نے اسے مزید فروغ دیا۔ ایراسمیں ٹرائس نے انسانی دماغ کے تشخیص کی اہمیت پر زور دیا۔ انسانی تاریخ میں ایک ایسا بھی دور آیا جب لوگ سائنس سے دور اور مذہبی نقل و حرکت میں زیادہ منہمک ہوگئے۔ اس دور کو سائنس کے لیے دور جاہلی کہتے ہیں۔ جدید سائنس کا ارتقاء1440 تا1750 دور میں ہوا۔ اس دور کو نشاۃ ثانیہ کہتے ہیں۔ یہی وہ دور تھا جب بہت سے علوم کی بنیاد پڑی۔ یہی وہ دور تھا جب علم فلکیات شمسی نظام کی کھوج ہوئی۔ کولمبس نے امریکہ اور واسکوڈی گامانے ہندوستان کی تلاش کی۔ گیلیلوں نے طے فلکیاتی اجسام کے مطالعے کے لیئے دوربین ایجاد کی۔ ولیم گلبرٹ نے مقناطیس کے متعلق کتاب لکھنا، ولیم ہاروے کا جسم میں خون کے دورانیے کا نظام، رابرٹ ہک نے خوردبین کو ایجاد کیا۔ کارلینس نے حیاتیاتی اجزاء کی درجہ بندی پیش کی۔ اور اس بناء پر وہ درجہ بندی کی موّجد کہلائے۔

آیئے اہم ان سنگ میل کا تفصیل میں مطالعہ کریں۔ درج ذیل شکل ایک جامع نظریہ پیش کرنے میں مدد گار ثابت ہو سکتی ہے۔ آپ کے دھیان اور شراکت کی ضرورت ہے۔



اپنی پیش رفت کی جانچ کریں(Check your progress)

1. قرآن کریم کی کن آیات میں کائنات کی تخلیق اور اس کے پھیلاؤ کا ذکر ملتا ہے؟
2. پتھر کے دور سے دھات کے دور تک انسان کی ترقی کے اہم مراحل کون سے تھے؟
3. ارسطو، رابرٹ ہک، گیلیلیو اور کارل لینیس نے حیاتیاتی سائنس میں کیا نمایاں خدمات انجام دیں؟

5.5 ارتقاء کی اقسام

حیاتیات کے دائرے اور نمو و نشو نما کا جائزہ لے تو بہت سے طرز کو جاننے کا موقعہ ملتا ہے۔ مندرجہ ذیل میں ان کی اہم قسموں کو بیان کیا جارہا ہے۔

الف) کمیتی و کیفیاتی ارتقاء: ارتقاء اکثر کمیتی یا مقداری عدسے سے ہی دیکھا جاتا ہے۔ اکثر بڑھت یا اضافہ کسی نظام میں عددی تبدیلی نہ لاکر پھر بھی تبدیلی کے دور سے گزرتا ہے کمیتی بدلاو کہلاتا ہے۔ کیفیتی ارتقاء، نظام کے فطرت میں تبدیلی پیدا کرتا ہے۔ اگر کمیتی تبدیلی یا ارتقاء کی مثال کی بات کرے تو کسی جانور یا نباتات کا اپنے عضو و حصوں کے ساتھ مکمل طور پر نشو نما پاتا ہے۔ یہ تبدیلی ظاہری اور ساخت میں اضافہ ہے اور مقداری یا کمیتی ارتقاء کہلاتی ہے۔ یہ ایک طرح سے نمو کا دور ہوتا ہے۔ لیکن اسی کے ساتھ ہی اس کے نظام میں بھی تبدیلی کا گزر ہوتا ہے جو کیفیتی ہوتا ہے۔ انسان پیدائش سے زندگی کے دیگر دور میں گزرنے تک ساخت کی تبدیلی سے گزرتا ہے لیکن ساتھ ہی اس کے اعضاء اور نظام کی کارکردگی میں پختگی دکھائی دیتی ہے۔ یعنی کیفیتی اور کمیتی نمو و نشو نما دونوں ساتھ ساتھ پیش آتی ہے چند نباتات اور حیوانات بہت ہی آسان / غیر پیچیدہ کمیتی تبدیلی سے گزرتے ہیں چپٹے دودے (فلیٹ ورمس) مثال کے طور پر غذا کی عدم دستیابی کی وجہ سے سکڑ جاتے ہیں لیکن جب انہیں مناسب غذا میسر ہوتی ہے تو وہ اپنی ساخت میں دوبارہ اضافہ کرتے ہیں۔ اس طرح وہ کمیتی تبدیلی سے گزرتے ہے۔ اس عمل کے ساتھ یہ دودے نہ صرف عضو کی ساخت میں بلکہ اپنے چند حصوں کو بھی کھو دیتے ہے۔

5.5.1 ترقی پسند اور رجعت پسند ارتقاء(Progressive and Regressive Development)

نارمل ارتقاء کا عمل ہمیشہ ترقی پسند رجحان کا حامل ہوتا ہے۔ چونکہ یہ نباتات و حیوانات کے ساخت اور پیچیدگی میں اضافہ کرتا ہے۔ جیسے کہ پہلے بیان کیا جاچکا ہے کہ غذا کی عدم موجودگی میں یہ حیاتیات رجعت پسندی کا شکار ہوتے ہے۔ جہاں ان کی ساخت اور پیچیدگی میں نمایاں فرق دکھائی دیتا ہے۔ اس عمل کو سمندری قمشری (مرائن کرسٹاسینس) میں دیکھا جا سکتا ہے، جہاں انڈے پہلے متحرک لاروا میں تبدیل ہوتے ہیں اور پھر سمندر کی سطح سے چمٹ کر رہ جاتے ہیں۔ اس عمل میں برانکل اپنے بہت سے وہ عضو کھو دیتا ہے جس کی بناء پر وہ متحرک تھا۔ اب وہ بالکل غیر متحرک (اشٹیشنری) شکل میں تبدیل ہو جاتا ہے۔

5.5.2 واحد اور کثیر بعد اِرتقاء(Single Phase and Multiphase Development)

تمام حیوانات جن میں اِنسان بھی شامل ہے وہ آشنا ہے اُس کے یک مرحلی یا واحد بعد نمو و نشو نما کے لیئے۔ اُن کے عضوء جو ابتدائی

مراحل میں ظاہر ہوتے ہیں وہ تاحیات موجود رہتے ہیں۔ وہی کچھ ایسے ذی حیاتیات یا جانور کی قسمیں ہے جہاں لاروا کی ایک یا ایک سے زائد لارول اسٹیجیس کو دیکھا جاتا ہے جو زندگی کی مطابقت کے لئے ظہور پذیر ہوتی ہے۔ یہ مراحل اُس کے بالغ مرحلے کے کیفیت سے بالکل مختلف ہوتے ہیں۔ اس کی امیبن دم والا آبی لاروا میں تبدیل ہوتا ہے۔ اپنی بڑی یا (Tadpole) جو کہ ٹیڈپول (Eggs) مثال مینڈک ہے۔ مینڈک کی پہلی شکل بیضہ طویل بافتی دُم کے ذریعے وہ بہ آسانی پانی میں تیرتا ہے۔ یہ ٹیڈپول بتدریج تبدیلی سے گزرتا ہے اور میٹامورفوسیس کی بناء پر وہ اپنی دُم کو رجعتی اور کی نشونما ہوتی ہے۔ اس دوران ٹیڈپول کا بقیہ جسم غیر معمولی تبدیلیوں (Limbs) کی وجہہ سے کھوتا ہے اور بازووں (ریسورپشن) باز انجذاب سے گزرتا ہے۔ عضو موجود ہوتے ہیں لیکن بتدریج دور اثر تبدیلیاں دکھائی دیتی ہے۔ دیگر حیاتیات / حیوانات میں لاروا سے بالغ شکل میں کے انڈے جو چھوٹے چھوٹے لاروا پلوٹیس (Sea Urchin) زبردست تبدیلی دکھائی دیتی ہے۔ مثال کے طور پر سمندری / بحری خار لیشمیں تبدیل ہوتے ہے وہ اُسکی بالغ اور پختہ شکل سے بالکل مختلف ہوتے ہیں۔ میٹامورفوسیس کے دوران پلینکٹونک کہتے ہیں، اپنی مکمل ساخت کو کھو دیتا ہے اور خمس کرنوں والی بالغ شکل ایک چھوٹے سے مبادی جو کہ لاروا میں (Pluteus) پلوٹیس لاروا جسے موجود ہوتا ہے میں تبدیل ہو جاتا ہے۔

5.5.3 ساختی اور فعالی اِرتقاء (Structural and Functional Development)

دیگر ارتقاء کے تقابل میں ساختی اور فعال ارتقاء ایکدوسرے کے مخالفت نہیں ہے بلکہ حیاتیاتی ارتقاء کے عمل کے دو پہلو ہیں۔ اِنہیں صرف تصوراتی سطح پر علاحدہ کیا جا سکتا ہے جو اس کے وضاحت فراہم کرنے میں مدد فراہم کرتا ہے۔ فعل یعنی وہ قابلیت / اہلیت جو حیاتیاتی نظام کارکردگی / فعل کو انجام دینے میں مدد فراہم کرتا ہے۔ حیاتیاتی سطح پر یہ کارکردگی یعنی چلنا، تیرنا، کھانا، ہضم کرنا وغیرہ ہے۔ اور اگر ہم خلیوں کی سطح پر بات کرے تو مخصوص کام جیسے تنفس، سکڑنا، حسی تحریک دینا، ہارمونس پیدا کرنا وغیرہ شامل ہیں۔ سالماتی سطح پر تمام افعال مخصوص جینس کی کوڈنگ کے بناء پر انزائمس کے اخراج پر مبنی ہوتا ہے۔ ساخت یعنی حیاتیات کے تمام حصّے / عضو وہ مخصوص افعال انجام دیتے ہیں جہاں وہ اعضاء منتظم ہوتے ہیں اور ساتھ ہی مخصوص مکانی طرز بھی رکھتے ہیں۔ سکڑنے والے خلیے مل کر بافتہ تیار کرتے ہیں جبکہ دیگر خلیے مل کر ڈھانچے کے عناصر بناتے ہیں۔ بافتہ اور ڈھانچے کے عنصر آپس میں یقینی وواضح تعلق رکھتے ہیں ارتقاء یا نموو نشو نما کے دو عنصر / پہلو کارکردگی اور ساخت ہے جو ایک دوسرے سے کسی بھی طریقے سے نہیں ہے۔ ایک اور بات بالکل واضح ہے کہ اعلیٰ سطح کے افعال واضح طور پر موزوں ساختی تعلق اور خلیے اور کارکردگی کے نظام پر منحصر ہوتے ہیں۔ خلیاتی یا سالماتی بنیادی سطح، اخراج یا حسی بہاو یہ سب ذیلی خلیاتی عناصر کے موافق ساختی تعلق پر مبنی ہوتے ہیں۔

5.5.4 معمول یا غیر معمول ارتقاء (Normal and Abnormal Development)

اگر کسی نسل کے فرٹی لائیز ڈ انڈوں کو نشونما کے موزوں حالات مہیا کروائے جائے تو وہ ایک نشونما یافتہ شکل میں پیدا ہونگے جو اُس کی بالغ شکل کی بنیادی شکل ہو نگی۔ موزوں حالات کی وسعت وسیع ہے اور یہی نارمل افزائش کی ضمانت دیتے ہیں۔ لیکن نباتات میں اس کی نو

عیت حیوانات سے کے بیج اگر مختلف ماحول میں بوئے جائے تو وہ مختلف ساخت اور جسامت میں نمو پاتے ہیں۔ اس طرح اگر (Batch) مختلف ہے۔ ایک بیج حالات / ماحول موافق نہ ہو تو پتے، پھول یا پودا ساخت میں چھوٹا ہو جاتا ہے یہ ایک طرح سے غیر معمول نشو نما پاتے ہیں ۔ بہت ہی کم صورتوں میں نباتات دو مختلف حالات میں مختلف انداز میں نمو پاتے ہیں۔ یہ دونوں بھی صورتیں معمول / غیر معمولی نہیں مانی جا سکتی۔ آبی پودوں میں پانی کے اوپر کے پتّے اور پانی کے نیچے کے پتّے دو نارمل شکل میں نشو نما پاتے ہیں۔ غیر معمول نشو نما یا تو کسی کیمیائی عمل کی وجہہ سے یا پھر غیر معمول جنین کی وجہ سے ہو سکتی ہیں۔ مثلاً ٹیومر جو کہ سرطان یا کارسو جینیسیس کی وجہ سے نمودار ہوتا ہے۔

5.5.5 اِرتقاء کا جنرل نظام اور یک خلیہ حیاتیات

(General Systems of Developments & Development of Single Celled Organism)

وائرس کی نمو اور نشو نما مہمان خلیے کی مشیزی کی مدد سے ہوتی ہے۔ یہاں نئے وائرس یا فاج پارٹیکلس کی نشو نما اکائیوں کے آسان سے ملاپ سے ہوتی ہے جبکہ اس سے اعلیٰ حیاتیاتی تنظیم میں جہاں یک خلیہ حیاتیات ہوتے ہیں۔ بہت سی یک خلیہ کائی مخصوص قسم کے خلیے تیار کرتی ہے جو سیکس خلیے یا گیمیٹس کی طرح ہوتے ہیں جن کے آپس میں ملنے پر فرٹی لائزیشن ہوتا ہے اور نتیجہ حاصل شدہ بیضہ یا زائیگوٹ ایک قلیل وقتی نشو نما سے گزرتا ہے۔ جبکہ بہت سے یک خلوی حیاتیات میں بازافزائش نسل خلیے کے دو دختر بیضے میں بٹنے سے وجود آتی ہے۔ یہاں پیرینٹ خلیہ تفریق کے عمل کی بناء پر دو مساوی خلیے میں بٹ جاتا ہے.

5.6 ارتقاء اور صدیاں(Development & Centuries)

سترھویں صدی(The Seventeenth Century): سترھویں صدی میں حیاتیاتی ارتقاء کے منازل بہت کم ہیں۔ درج ذیل جدول حیاتیاتی ارتقاء کی وضاحت کرتا ہے۔

Year	Discovery
1628	William Harvey's demonstration of the circulation of the blood. جسم میں دوران خون کے نظام کا مظاہرہ
1648	Jan van Helmont's –Analysis of the growth of a willow plant on the baris of its uptake of water. ولو پودے کی نمو و نشو نما کا تجزیہ۔ پانی کے اوپری انجذاب کی بنیاد پر
1661	Marcello Malpighi's work on kidney function and his discovery of the Malpighian corpuscles. گردوں کے افعال اور مال فیسن کارپسلس کی دریافت

1665	Robert Hook's discover of the cells in cork. کارک کے خلیے کی شناخت
1668	Francesco Redi's Disproof of the spontaneous generation of flies.
1672	Nehemiah Grow's work on Plant anatomy: His discovery of tissues composed of variety of cells. نباتاتی تشریح الاعضاء (Anatomy) بافتہ۔ خلیوں سے مل کر بنتا ہے۔
1674	Antoni Van Leeuwenhoek's discovery of the world of microscopic life- bacteria, animalcules, spermatozoa. خوردبینی اجسام کی دُنیا کی کھوج بیکٹریا، اینی مکیولس، اسپرمیٹازوا
1686	John Ray's system of classification and the first definition of biological species. جماعت بندی کا نظام۔ پہلی حیاتی نوع / نسل کی تعریف۔
1694	Rudoff Camerarius's demonstration of sex in plants: Male pollen and female ovule. نباتات میں جنسی عمل۔ نر زرگل / جرگ اور مادہ بیضہ۔

مندرجہ بالا نو دریافت ایک نئے باب کو کھولتے ہیں جو حیاتیاتی زندگی کے بہت سے رازوں سے پردہ اُٹھانے میں مددگار ثابت ہوئے۔

اٹھارویں صدی (The Eighteenth Century): اِس صدی میں 21 اہم دریافتیں رقم کی گئی ہے۔ اس صدی کے پہلے نصف میں 18 اہم انکشافات ہوئے اور دوسرے نصف صدی میں 14 دریافتیں پائی گئی۔ یہ صدی حیاتیاتی تجربات، تحقیق اور انکشافات کے لیئے بنیادی اہمیت کی حاصل ہے۔ (Lavoisier) اور دیگر طبیعیاتی ماہر سائنسدان نے حیاتیاتی و غیر حیاتیاتی دُنیا کے درمیان تعلق کو طبعیات اور کیمیاء کے عدسے سے دیکھا۔ Alexander-Von-Humboldt نے جرثومے اور ماحول کے درمیان کے ارتباط اور تعامل پر تحقیق کی۔ اس تحقیق نے جغرافیہ کے ساتھ ایک تعلق کی وضاحت کی جو آگے چل کر Biogeography، Ecology اور Ethology کہلائی۔

انیسویں صدی (The Nineteenth Century): اِس صدی نے ماضی کی صدی سے کئی زائد عظیم مراحل کیئے اور دریافتوں اور انکشافات کا ایک عظیم سلسلۂ قائم کیا۔ اس صدی میں لگ بھگ 136 انکشافات ہوئے۔ درج ذیل جدول ارتقاء کے سنگ میل کو ظاہر کرتا ہے۔ جے. جی. مینڈل نے وراثت کے قانون کو پیش کیا۔ جب کے رابرٹ براؤن نے نباتات میں موجود سبز مایہ (Chloroplast) کی شناخت کی۔ یہ دور Nucleic Acid کے علیحدگی کے لئے بھی جانا جاتا ہے۔ رابرٹ کوک (Robert- Koch) نے Anthrax جرثومہ کی دریافت کی۔ مصنوعی بار آوری (Artificial Parthenogenesis) کے تصور کو Jacques Leab نے پیش کیا۔

بیسویں صدی (The Twentieth Century): اِس صدی نے دیگر صدی کے بد نسبت زیادہ دریافتیں اور کھوج کی ہے۔ یہ وہی دور ہے جب حیاتیات کو ذیلی مضمون و میدان میں تقسیم کیا گیا۔ لگ بھگ 230 یا اُس سے زائد عظیم دریافت اس سے جڑی ہیں۔ مینڈل کے کام کی

کارل کورینس (Carl Correns) کے ذریعے دوبارہ کھوج نے جنیات (Genetics) اور Neo-Darwinian Synthesis کے نئے باب کھولے۔ اس صدی کی اہمیت Erwin Schrodinger عظیم ماہر طبعیات کے اس قول سے ہوتی ہے۔

"If he could be a young man again, he would this time become a biologist."

اِس صدی کی ایک اور اہم خوبی یہ ھیکہ 17 ویں صدی سے حیاتیات پر کام جاری تھا لیکن 1900 میں حیاتیات پر کتاب لکھی گئی۔ Karl Landsteiner نے خون کے گروہ (Blood Groups) کی دریافت کی۔ Emil نے Antibodies کو کھوج نکالا۔ حیوانات، نباتات کی جماعت بندی، اینا ٹومی، مورفولوجی ایمبیریولوجی، جرم تھیوری، سیل تھیوری، ایمیونولوجی وغیرہ بھی اسی صدی کا تحفہ ہے۔ درج ذیل جدول مزید دریافت کی معلومات فراہم کرتا ہے۔

1900 Hugo de Vries/Carl Correns/E. Tschermak Rediscovery and confirmation of Gregor Mendel's laws of genetics.

1902 Theodor Boveri The dependence of normal development (in sea urchin embryos) upon the presence of a full set of chromosomes; hence individual chromosomes carry different essential hereditary factors.

1902 Walter S. Sutton/T. Boveri Postulation of the Chromosome Theory of Heredity on the basis of parallels between behavior of homologous chromosomes and pairs of Mendelian factors during meiosis.

1902 F. Hofmeister & E. Fischer Hypothesis that all proteins are formed by the union of amino acids by means of a specific peptide bond.

1906 William Bateson & R. C. Punnett The first case of genetic linkage, in the sweet pea.

1907 R. G. Harrison Invention of tissue culture.

1908 G. H. Hardy/W. Weinberg The Hardy-Weinberg principle of population genetics.

1910 T. H. Morgan Discovery of the sex-linked white eye color mutant in Drosophila.

1913 A. H. Sturtevant Experimental basis for the quantitative study of genetic linkage and the first genetic map.

1914 C. B. Bridges Discovery of nondisjunction in Drosophila.

1915 F. W. Twort Isolation of the first filterable virus.

1917 Oyvind Winge The role of polyploidy in the evolution of the higher plants.

1917 C. B. Bridges Discovery of the first chromosome deficiency.

1918 Hans Spemann Demonstration that one part of an embryo can exert a morphogenetic effect upon other parts — the "organizer."

1918 H. J. Muller The balanced lethal condition discovered in Drosophila.

1919 C. B. Bridges Discovery of chromosomal duplications in Drosophila.

1920 A. F. Blakeslee, J. Belling, & M. E. Farnham Trisomics discovered in the hawkweed, Datura.

1921 F. G. Banting & C. H. Best The isolation of insulin and study of its physiological properties.

1921 R. B. Goldschmidt Analysis of industrial melanism and consideration of its evolutionary

1937 Th. Dobzhansky *Genetics and the Origin of Species.*

1937 A. F. Blakeslee & A. G. Avery Induction of polyploidy by means of colchicine.

1937 T. M. Sonneborn Mating types in Paramecium.

1937 F. C. Bawden & N. W. Pirie Tobacco mosaic virus shown to contain, in addition to protein, about 5% of RNA.

1938 T. M. Sonneborn The killer factor in Paramecium.

1938 M. M. Rhoades The mutator gene *Dt* in maize.

1939 E. L. Ellis & Max Delbrück Beginning of the genetics of bacteriophages (coliphages); the "one-step" growth experiment.

1940 Karl Landsteiner & A. S. Wiener The human *Rh* blood group gene system discovered.

1970 H. O. Smith, K. W. Wilcox, & T. J. Kelley Purification of the first Type II "specific" restriction endonuclease.

1970 H. G. Khorana & colleagues The total synthesis of the gene for alanine transfer RNA of yeast.

1970 J. Yourno, T. Kohno, & J. R. Roth Successful fusion of two bacterial enzymes into one large protein molecule combining the functions of both enzymes; fusion of the *his D* and *his C* genes in the histidine operon of Salmonella by means of frame shift mutations provided the means.

1970 David Baltimore/H. M. Temin The existence of RNA-dependent DNA polymerases in the oncogenic viruses of Rauscher mouse leukemia and Rous fowl sarcoma, respectively.

1970 Mary L. Pardue & J. G. Gall Pericentric heterochromatin found to be rich in repetitive DNA.

1970 Torbjørn Caspersson, L. Zech, & C. Johansson Use of quinacrine dyes to stain chromosomes and bring out the highly specific fluorescent banding patterns in human chromosomes.

1897 میں Pavlov کے ذریعے کیے گئے تجربے نے جدید نفسیات کی داغ و بیل ڈالی۔ James. D. Watson اور Crick F.H.C نے DNA کی ساخت پیش کی۔

اکیسویں صدی(The Twenty-one Century): بیسویں صدی سے اکیسویں صدی زیادہ ترقی پذیر ہے۔Pavel Kabat جو کہ کو-نوبل پیس پرائز یافتہ(2007)اور سیکریٹیجنرل آف ہیومن سائنس پروگرام ہے'اُن کے مطابق:

"21st Century has become the 'age of biology' with major discoveries to come from life sciences, and key technological and human progress froma convergence between life science, engineering and artificial Intelligence."

اسی طرح Craig Ventar نے ایک مشہور قول پیش کیا۔"اگر 20ویں صدی طبعیات کی صدی تھی تو 21ویں صدی حیاتیات کی صدی ہے"۔

اکیسویں صدی ایک نئ حیاتیات تجویز کرتی ہے کیونکہ یہ ایک نیا نقطہ نظر رکھتی ہے۔ یہ اندرون انصرام پر مبنی فلسفے کو اپنی بنیاد رکھتی ہے۔ یہ حیاتیات کو دیگر ڈسپلن جیسے طبعی، کمپوٹیشنل، عرضی سائنس دانوں، ریاضی داں، اور انجنیرس کے ساتھ گہر اتعاون مانگتی ہے، جو چار اہم سماجی ضرورتوں کو پورا کرے۔ یہ ضرورتیں ہے 1)پائیدار خوراک کی پیداوار 2) ماحولیاتی نظام کی بحالی 3)ایندھن کی بہتر اور پائیدار پیداوار 4)اور انسانی صحت میں بہتری۔ آج کے حالات میں موجود چیلنجوں سے مقابلہ کرنے کے لئے اور خاص کر لائف سائنس ریسرچ کی واپسی کو بہتر بنانے میں وفاقی، نجی، اور تعلیمی شعبوں کے وسائل کا بھرپور استعمال کرنے پر زور دیتی ہے۔اکیسویں صدی کی حیاتیات متعدد متنوع فکری موضوعات کو یکجا کر رہی ہے۔ یہ ایسے نظام کی تخلیق کر چکی ہے جو تخلیق پسند ہے۔ اجزاء کی شناخت اور ان کے حصّوں کے رویے بناء پر اُس حیاتیات کے رویے کو رقم کیا جاتا ہے۔ جہاں نظام حیاتیات کا مقصد درجہ بندی کے تمام ارتقاء متعلقہ سطحوں پر ایک جاندار کے میکانزم کو سمجھنا ہے جو مستقبل میں اُس کے ارتقاء میں مددگار ثابت ہوتا ہے۔ اکیسویں صدی مندرجہ ذیل شعبہ میں بہت زیادہ تعاون پیش کرے گی۔

1۔ نسلوں کی درجہ بندی کا مطالعہ

2۔ سالماتی جینیات میں زبردست پیش رفت

3۔ ابھرتی ہوئی نظام حیاتیات

21ویں صدی کی حیاتیات دراصل دریافت Discovery Science کا احاطہ کرتی ہے۔ دریافت سائنس کو سسٹم کے عناصر کے سائنس طور پر بیان کیا گیاہے۔ اور سسٹم کس طرح سے کام کرتا ہے۔ اسے بیان کیا گیا ہے۔ اس کی وضاحت مختلف جانداروں کے جینوم کی ترتیب دینے والے پروجیکٹ سے حاصل ہوتی ہے۔ ڈسکوری سائنس کی دوسری مثال یہ ہیں کہ یہ سائنس اب انفرادی خلیوں کے مختلف اقسام کے Transcriptomes اور Proteomes کی دریافت کرنا ہے۔ مثلاً تمام mRNAs اور پروٹین کی مقداری پیائش۔ یہ صدی حیاتیاتی تحقیق کے وسیع میدان عمل کو پیش کریں گی۔ وہ لبارٹیریز جہاں انفرادی پرنسپل تفتیش کاروں کو کام کرنے کا موقعہ فراہم ہوگا۔ اِنسانی جینوم پر وسیع پیمانے پر پروجیکٹ کئے جائے گے جو ایک عظیم بنیادی ڈیٹا فراہم کرے گا۔ اور میسو سائنس کا ارتقاء عمل میں آئے گا۔ متعدد لیبارٹریز جو ایک دوسروں کو تعاون فراہم کرے گی تجزیاتی اور ترکیبی عمل انجام دے گی۔ یہ روایتی نسبتا چھوٹی لبیارٹری کو تبدیل کرنے کے بجائے تجزیاتی کام کو فروغ دگے گی۔

بہت سے رازوں سے یہ صدی پردہ اُٹھائے گی جیسے کہ زندگی کی ابتداء ارتقاء کی کہانی، دماغ کے فن تعمیر، اور آبادتی اور ماحولیاتی نظاموں میں جانداروں کا ایک دوسرے تعامل وغیرہ۔ صحت کے میدان میں عظیم تبدیلی اور دیگر شعبوں کی تحقیق کا استعمال، زراعت صنعت میں بھی بہت زیادہ بہتری ممکن ہے۔ یہ صدی اُن افراد کو پیشن گوئی کر سکے گی۔ جنھیں مستقبل میں کینسر، الزائمر یا دیگر امراض پیدا ہونے کے امکانات ہے۔ ساتھ ہی وہ بتا سکے گی کہ کونسی دوا کس حد تک افاقہ دے گی یا اُس کے ضمنی اثرات کیا ہو سکتے ہیں۔ دواساز کمپنیاں ممکنہ دوائیوں کے اہداف کو (Transcriptomics) دیکھنے میں بڑے پیمانے پر سرمایہ کاری کر رہی ہیں۔ وہ کمپنیاں جو آگے کے سوچ رکھتی ہے وہ مزید غذائیت سے بھرپور پودوں اور جانوروں کو تیار کرنا چاہتی ہے۔ جسکے لئے وہ خلیات کے نظام (Machinery of Cells) کو بہتر طور پر استعمال کرنا چاہتی ہیں۔ دماغ کے لیئے انٹر فیس (Interface) بنانا چاہتی ہے تاکہ کمزور صلاحیتوں کو درست کیا جا سکے یا بہتر صلاحیتوں کو پیدا کیا جا سکے۔ حیاتیاتی دہشت (Bioterrorism) سے لڑنے اور اُسے روکنے کے لیئے یہ صدی پر معنی کوشش کر رہی ہیں۔ یہ جراثیم /پیتھوجن گردی کے پھیلنے کی ابتداء اور اس کے نسب کی شناخت کرنے میں ماہر ہونا چاہتی ہے۔ قدرتی نظاموں کے ذمہ داروں اب متعارف شدہ حیاتی نسلوں اور عالمی تبدیلیوں کے اثرات و تدارک دونوں کی پیشن گوئی کرنے میں فوقیت حاصل کر رہے ہیں۔

مندرجہ ذیل شعبے تیزی سے فروغ پا رہے ہیں۔

1) **حیاتیاتی میں کمپوٹنگ اور انفارمیشن ٹیکنالوجی کے کردار:** حیاتیاتی ڈیٹا کو منتظم کرنے، حیاتیاتی دریافت، نظام حیاتیاتی اور حیاتیاتی سائنس کو تجرباتی روایت کو ایک عددی فریم ورک میں محفوظ کیا جائے گا۔ یہ ایک وسیع ڈاٹا بینک کی شکل میں ہونگا۔

2) **حیاتیات بطور انفارمیشن سائنس:** اکیسویں صدی حیاتیات کو بھی IT کے زیر تسلط لاتی ہے۔ 1990 میں یہ تسلیم کیا گیا کہ IT بین الاقوامی انسانی جینوم کی تنظیم میں حیاتیاتی جین کی ترتیب کے اعداد و شمار کو ذخیرہ کرنے اور بازیافت کرنے کے لئے مرکزی کردار ادا کرے گا۔ ساتھ ہی یہ سینگلز (Signals) کو ریکارڈ کرنے، ترتیب شدہ ڈیٹا کو ذخیرہ کرنا، فلوروسینٹ نشانات کی تصاویر پر کاروائی کرنا وغیرہ شامل ہیں۔

3) **کمپیوٹیشنل ٹولز (Computational Tools):** یہ عام طور پر سافٹ ویئر ہوتے ہیں۔ لیکن ہارڈویئر کی شکل میں بھی دستیاب ہیں۔ اِن

کی مدد سے حیاتیات کے ماہرین مخصوص اور واضح طور پر بیان کردہ مسائل کو حل کرنے کے قابل بناتے ہیں۔ مثلاً الگور تھم کا استعمال جینومک ترتیب کو تلاش کرنے میں۔

5.7 تاریخی ادوار (Historical Eras)

تاریخی ادوار کو مندرجہ ذیل زمروں میں تقسیم کیا گیا ہے۔۔۔

1) ما قبل تاریخ کا دور (Prehistoric Times): حیاتیات کی تاریخ کو اگر دیکھیے تو وہ قدیم سے جدید دور تک زندہ اور جاویدہ دنیا کے مطالعے کا سبق دیتی ہے۔ اگرچہ حیاتیات کا تصور ایک اور مربوط میدان کے طور پر 19 ویں صدی میں وجود آیا۔ لیکن اُس کی بنیاد ہمیں آیورویدہ، قدیم مصری طب، اور قدیم یونانی ماہرین۔ ارسطو، تھیوفراسٹس (Theophrastus) اور گیلن (Galen) کے قدیم رومن میں کئے گئے کاموں میں ملتی ہے۔ قرون وسطی کے مسلم طبیبوں اور اسکالرز جیسے ابن سینا (Avicenna) نے حیاتیات کو ایک الگ پہچان دلوائی۔ ذیل میں تاریخی ادوار اور حیاتیات کے ارتقاء کو پیش کیا گیا ہے۔ آیئے طلباء! ہم اِن کے دریچوں میں جھانکے۔

2) قبل از تاریخ دور / اوقات (Prehistoric Times): قدیم دور میں انسان کے بقاء کے لیئے پودوں اور حیوانات کا علم ضروری رہا ہو گا ۔اس لحاظ سے اُس نے اِنسانی اور حیوانی اناٹومی کو سب سے سمجھنے پہلے سمجھنے کی کوشش کی ان کت رویئے اور نقل و حرکت کو سمجھا۔ سب سے بڑا موڑ تقریباً 10000 سال قبل نیولیتھیک انقلاب کے ساتھ آیا۔ اِنسان نے سب سے پہلے کھیتی باڑی کی شکل میں پودوں کو پالا۔ اپنے گزارے اور ساتھ کے لیئے جانوروں کو پالتو بنایا۔ اُنہیں غذا، نقل و حمل و دیگر کاموں میں استعمال کیا۔

3) ابتدائی جڑیں (Earliest Root): تقریباً 3000 سے 12000 قبل مسیح میں قدیم مصریوں اور میسوپوسٹیمیا کے باشندوں نے فلکیات، ریاضی اور طب میں اپنا حصّہ ڈالا۔ یہ بعد میں یونانی قدیمی فطری فلسفے کی بنیاد ثابت ہوا۔ یہ وہ دور تھا جس نے حیاتیات کو شناخت کروانے میں کلیدی رول ادا کیا۔

4) قدیم مصر (Ancient Egypt): ایک درجن سے زائد طبی اصطلاح قدیم مصر نے محفوظ کیئے۔ جس میں خاص طور سے ایڈون اسمتھ پیپرس ہے جو کہ سب سے قدیم موجودہ ہینڈ بک ہے۔ ایبرس پیپرس (Ebers Papyrus) سرجیکل کی درسی کتاب جو مختلف بیماریوں کے لیے مٹیریا میڈیکا کی تیاری اور استعمال پر مبنی ہے۔ یہ دونوں کتابیں تقریباً 1600 قبل مسیح میں تحریر کی گئی۔ آج میں طب خاص کر جراحی میں اِن کا ذکر ہوتا ہے۔ قدیم مصری مقبرے آج بھی اس بات کے گواہ ھیکہ وہ اُس دور میں انسانی باقیات کو محفوظ رکھتے اور اُنہیں گلنے سڑنے سے روکنے میں ماہر تھے۔

https://askabiologist.asu.edu/mummy-brains

Tools of surgery

5)الجزیرا(حالیہ عراق)(Mesopotamia): الجزیرا۔ مراد فرات اور دجلہ ندی کے درمیانی خشکی والا حصّہ ۔یہ وہ حصّہ ہے جو سمیری تہذیب سے بھی جانا جاتا ہے۔اُسے خور ایعنی ندیوں کے بیچ کی خشکی کا علاقہ بھی کہا جاتا ہے۔ یہاں کے لوگوں کو اِس بات میں دلچسپی تھی کی دیوتاؤں نے کائنات کو کس طرح کا حکم دیا۔اِس دور میں حیوانات کی فِزیالوجی کا مطالعہ کیا گیا جس میں خاص کر جگر کی ایناٹومی شامل ہے۔ جانوروں کے رویئے کا مطالعہ علمی مقصد کے لیے کیا گیا ہے۔اس دور میں جانوروں کی تربیت پر اور پالنے کی مہارت پر بھی کام ہوا تھا۔ جسے زبانی معلومات کے طور پر منتقلی حاصل تھی۔ لیکن گھوڑوں کی تربیت سے متعلق ایک متن اب بھی موجود ہے۔اِس دور کے لوگ عقلی سائنس،اور جادو، میں کوئی فرق نہیں کرتے تھے۔جب کوئی فرد بیمار ہوتا تو طبیب جادوئی فارمولے پڑھنے اور دوا دونوں تجویز کرتا تھا۔ میں تحریر کئے گئے تھے۔ (C.2112-C2004 BCE)ابتدائی نسخے کو سومیری زبان میں میں تحریر کیا۔(1069-1046 BCE)نے (Ummanu)تاہم سب سے زیادہ طویل ووسیع بابلی طبی متن جو کہ تشخیصی کتابچہ اُمانو

https://www.worldhistory.org/image/6273/gula/

6) چین اور بھارت میں الگ الگ پیش رفت (Separate Development in China and India): مغربی روایات سے الگ چین اور بھارت نے فطرت اور انسانی صحت سے متعلق مشاہدات اور نظریات کو آزادانہ طور پر رقم کیا۔ قدیم چین حیاتیات کے ابتدائی تصورات کو کئی مختلف شعبوں میں تقسیم کرتا ہے۔ جیسے جڑی بوٹیوں کے ماہرین، طبیب، کیمیادان اور فلسفی۔ چینی فلاسفرس ٹاوسٹ روایت کے تحت صحت پر زور دیتی ہے۔ اسی طرح ٹاوسٹ فلاسفروں نے بھی چوتھی صدی قبل مسیح میں ارتقاء سے متعلق خیالات کا اظہار کیا ہے۔ کلاسیکی چینی طب کا نظام عام طور پر Yin اور Yang کے نظریہ اور پانچ مراحل کے گرد گھومتا ہے۔ طب کے قدیم ترین منظم نظام میں سے ہندوستان کا آیورویدا اپنی مثال آپ رکھتا ہے۔ جسکی ابتداء تقریباً 1500 قبل مسیح میں اتھروید کے ذریعے ہوئی۔ یہ وہ کتاب ہے جو ہندوستانی علم حکمت اور ثقافت میں سے ایک ہے۔ قدیم ہندوستان آیورویدنے انسانی جسم کو پانچ عناصر اور سات بنیادی بافتوں پر مشتمل پایا ہے۔ آیورویدک مصنفین نے حیاتیات کو اُن کے پیدائش کے طریقہ کار کی بناء پر چار زمروں میں درجہ بند کیا۔

1۔ رحم (Womb)

2۔ انڈے / بیضے (Egg)

3۔ حرارت وارنمی (Heat & Moisture)

4۔ بیج (Seeds)

ساتھ ہی جنین کے تصور کی تفصیلی وضاحت بھی پیش کی۔ سرجری کے میدان میں اُن کی پیش رفت قابل ستائش ہے۔ ابتدائی آیورویدک مقالوں جو چھٹی صدی قبل مسیح سے منسوب تھا ابتدائی مٹیریا میڈیکا کی بہترین مثال ہے۔ اس میں (Shusruta Samhita) میں سے سوشر تا سمہیتا 700 ادویاتی پودے، معدنی ذرائع سے حاصل شدہ 64 تیار شدہ مرکبات اور 57 ادویاتی تیاریوں کی وضاحت موجود ہے۔

کلاسیکی قدیم (Classical Antiquity): ہیسٹوریا پلانٹیرم (Historia Plantarum) جس کے مصنف تھیوفراسٹس (Theophrastus) تھے اُنھوں نے اسے 300 قبل مسیح میں تحریر کیا تھا۔ سقراط سے پہلے کے فلسفیوں نے زندگی کے بارے میں بہت سے سوالات پوچھے لیکن خاص طور پر حیاتیاتی دلچسپی کے بارے میں بہت کم منظم علم مرتب کیا گیا۔ فلاسفر ارسطو اس دور کی ایک لافانی ہستی مانی جاتی ہے۔ اگرچہ فطری فلسفے میں ان کا ابتدائی کام قیاس آرائیوں پر مبنی تھا لیکن بعد کی تحریریں تمام تر تجرباتی تھی۔ یہ حیاتیاتی وجہ زندگی کے اور تنوع پر مرکوز تھیں۔

ارسطو نے 540 حیوانی انواع کی درجہ بندی کی۔ اور 50 سے زائد کا Dissection کیا۔ ارسطو کے شاگرد اور جانشین تھیوفراسٹس (Theophrastus) نے Carpos میں نباتات پر کتابوں کا ایک سلسلہ لکھا۔ ان کی دی گئی اصطلاح پھل کے لیئے لائسیم (Lycem) اور بیج دان کے لئے Pericarplan آج بھی رائج ہے۔

نصف صدی (Middle Ages):

یہ دور ابن النفیس کے بایو میڈیکل کام کے لئے مانا جاتا ہے۔ یہ ابتدائی تجرباتی Dissection کے پیروکار ہے۔ انھوں نے پلمونری اور

کورونری گردش / دورانیہ کو دریافت کیا۔ رومی سلطنت کا زوال اس صدی پر منفی اثرات کا ذمہ دار رہا۔ باز۔ نظیم اور اسلامی دنیا میں بہت سی یونانی کاموں کا عربی ترجمہ ہوا ساتھ ہی ارسطو کی بہت سی تخلیقات کو محفوظ کیا گیا۔

حیات نو-/نشاتہ ثانیہ (Renaissance): علوم و فنون کے احیاء کا زمانہ اسے اس لقب سے متعارف کیا جاتا ہے۔ یورپ نے اس دور میں تجرباتی، قدرتی، تاریخ اور فزیالوجی دونوں میں وسیع دلچسپی کا اظہار کیا۔ 1543 میں Andreas Vesalius نے جدید دور کے باب کھولے جس میں مغربی طب میں لاشوں کے Dissection کئے گیئے۔ یہ وہی شخص تھا جس نے فزیالوجی اور میڈیسن کو بتدریج علمیات سے تجربات کی طرف موڑ دیا۔ تجریدی استدلال اور Authority کی جگہہ ہاتھ سے کئے گئے تجربات نے لے لی۔ Hieronymus Bock اور Leon Hart نے جنگلی پودوں پر مکالے لکھیں۔

روشن خیالی کا دور (Age Enlightment): 17 ویں اور 18 ویں صدی کے بیشتر حصّوں میں قدرتی تاریخ کو منظم کرنا، نام دینا، درجہ بندی کرنا رہا تھا۔ کارل لینسیس (Carl Linnaeus) نے 1735 میں قدرتی دنیا کی درجہ بندی پر مبنی کتاب شائع کی۔ 1750 کی دہائی میں تمام انواع کے لیئے سائنسی نام متعارف کرائے گئے۔ ولیم ہاروے اور دیگر فطری فلسفیوں نے خون، رگوں اور شریانوں کے کردار کی چھان بین کی۔ 17 ویں صدی میں خورد جاندار کی دُنیا کی کھوج ہوئی۔ اور اسطرح نئے ادوار کے باب 19 ویں 20 ویں اور 21 ویں صدی میں کھلتے گئے۔

اپنی پیش رفت کی جانچ کریں (Check your progress)

1. کمیتی اور کیفی ارتقاء میں فرق کیا ہے؟ مثال دیں۔
2. واحد اور کثیر بعد ارتقاء کی وضاحت کریں۔ مینڈک کی مثال شامل کریں۔
3. 21 ویں صدی کی حیاتیات کی اہم دریافتیں اور اہمیت بیان کریں۔

5.8 خلاصہ (Summary)

یہ اکائی ارتقاء اور تخلیقِ کائنات کے مختلف نظریات کا جامع مطالعہ پیش کرتی ہے۔ ارسطو کے ازلی کائنات کے تصور سے لے کر قرآنِ مجید میں بیان کردہ تخلیقِ کائنات کے چھ مراحل، بوشونگو قبیلے کے دیومالائی عقیدے اور مادہ پرستوں کے خیالات تک مختلف تصورات کا ذکر کیا گیا ہے۔ ڈارون کے نظریۂ ارتقاء، بگ بینگ ماڈل، اسٹیون ہاکنگ کے مشاہدات اور ہبل کی دریافت نے کائنات کے آغاز اور پھیلاؤ پر سائنسی روشنی ڈالی۔ مذہبی متون جیسے تورات اور انجیل میں بھی کائنات کی تخلیق کا ذکر موجود ہے۔ حیاتیات اور طب کے ارتقاء میں آیوروید، یونانی طب، ارسطو، تھیوفریسٹس اور مسلم سکالر ابنِ سینا کے کردار پر روشنی ڈالی گئی ہے، جبکہ یورپ میں سائنسی انقلاب نے فزیالوجی اور طب کو تجرباتی بنیاد فراہم کی۔ اس طرح، یہ اکائی انسان کے فکری سفر کو اجاگر کرتی ہے جس میں اس نے کائنات، زندگی اور علم کے مختلف پہلوؤں کو سمجھنے کی کوشش کی۔

5.9 اکتسابی نتائج (Learning Outcomes)

- ارتقاء کے طویل وخم دار عمل کو تسویہ کہا جاتا ہے۔
- ارسطو نے کہا کہ "کائنات ہمیشہ سے ہے اور جو چیز ہمیشہ سے ہوگی وہ زیادہ کامل ہوگی"۔
- ”اللہ تعالیٰ نے زمین و آسمان (کائنات) کی تشکیل چھ دن میں کی“۔اِس کی وضاحت اللہ تعالیٰ نے قران میں کی ہے۔ چھ دن یعنی صبح وشام کا سلسلہ نہیں بلکہ چھ مراحل یا زمانے ہیں۔
- بوشونگو قبیلے کے لوگوں کا عقیدہ ہے کہ ”دیوتا بمبا“ کے پیٹ کا درد اور قے سے سورج، زمین، چاند ستارے اور کچھ جانور اور آخر میں انسان نکلا۔ مادہ پرستوں کا خیال ہے کہ ”کائنات ہمیشہ سے ہے اور اسے تخلیق نہیں کیا گیا۔“
- نظریہ ارتقاء یعنی ڈارونزِم جو دراصل مادہ پرستی کے اطلاق کی ایک شکل ہے۔
- ماہر طبعیات اسٹیون ہاکنگ کے مشاہدوں کے مطابق تخلیق کائنات کے لیئے کسی خالق کائنات کا ہونا ضروری نہیں ہے۔
- ”بگ بینگ“ تخلیق کائنات کے نظریئے کے مطابق اربوں سال پہلے یہ کائنات ایک عظیم گولے کی شکل میں موجود تھی۔ اس کے اندرونی دباؤ کی قوتوں میں اِس حد تک اضافہ ہوا کہ وہ پھٹ کر بکھر گیا۔ اس کے بکھرنے پر کہکشاں، اور اس کے نظام شمسی اور دیگر اجزام فلکی وجود میں آئے۔
- عہد نامہ عتیق (توریت) اور عہد نامہ جدید (انجیل) کتابوں میں بھی عدم سے کائنات کی تخلیق کا واقع اظہار ملتا ہے۔
- ایڈون ہبل کی 1920 کے عشرے کی دریافت جو ستاروں کی روشنی کی سرخ منتقلی کو ثابت کرتی ہے جس سے کائنات کے مسلسل پھیلاؤ کا نظریہ ثابت ہوتا ہے۔ اس کا ذکر چودہ سو سال قبل قرآن پاک میں ان الفاظ میں بیان کر دیا گیا تھا۔
- ڈارون کا قول ہے کہ ”زندگی کا کھلے سمندروں میں آغاز نہیں ہوا بلکہ زمین پر پانی کے ایک چھوٹے جوہر میں ہوا ہے“
- پتھر کے دور کے بعد دھات کے دور کی ابتداء ہوں جو کہ تقریباً 4000 سال قبل ہوئی۔
- دھات کی دریافتیں اس دور کو 3 حصّوں میں بانٹتی ہیں۔
- چرک سمہتا میں علم الاعضاء جسمانی فعلیات، بیماریوں کی علامت، وجوہ اور علاج تحریر ہیں۔ جبکہ ”سُسرتا سہتا“ میں جراحی کے 121 قسموں کا ذکر ہے اور 650 ادویات کا اندراج ہے۔ مہارُشی اتریہ (Atriya) کو آیورویدا کا بانی تسلیم کیا جاتا ہے۔
- یونانیوں نے 600 ق م میں سائنس کو ایک نئی سمت عطا کی۔
- آریہ بھٹ نے شمشی مرکزی نظریئے کو دُنیا کے سامنے رکھا۔ بھاسکر آچاریہ نے ”سدھانت سرومنی“ میں مثلثی سایوں کے طریقے پر بحث کی اور جوہری نظریہ، کشش ثقل اور فلکی آلات کو بیان کیا۔
- برہم گپت اور بھاسکر آچاریہ نے زمین کے محیط کا جو حساب اُس زمانے میں لگایا تھا، دور جدید کے ماہر فلکیات نے اُس میں صرف 13 میل کا فرق پایا ہے۔ یہ وہی دور تھا جب ارسطو نے پودوں کی درجہ بندی کے اصولوں کو پیش کیا۔

- اگر حیاتیات کی بات کرے تو اُسے اپنی علیحدہ شکل انیسویں صدی میں حاصل ہوئی اس کا سہرا آیوروید، یونانی، طب اور ادویات، ارسطو، تھیو فریسٹس اور گیلن کو جاتا ہے۔ آگے جا کر وسطی دور میں مسلم طب اور اسکالر ابو سینا نے اسے مزید فروغ دیا۔ ایرا سیمیں ٹراٹس نے انسانی دماغ کے تشخیص کی اہمیت پر زور دیا۔ انسانی تاریخ ایک ایسا بھی دور آیا جب لوگ سائنس سے دور اور مذہبی نقل و حرکت میں زیادہ منہمک ہو گئے۔ اس دور کو سائنس کے لیے دور جاہلی کہتے ہیں۔
- یورپ نے اس دور میں تجرباتی، قدرتی ، تاریخ اور فزیالوجی دونوں میں وسیع دلچسپی کا اظہار کیا۔ 1543 میں Andreas Vesalius نے جدید دور کے باب کھولے جس میں مغربی طب میں لاشوں کے Dissection کئے گئیے۔ یہ وہی شخص تھا جس نے فزیالوجی اور میڈیسن کو بتدریج علمیات سے تجربات کی طرف موڑ دیا۔

5.10 فرہنگ (Glossary)

سنگ میل	کسی چیز کی ترقی میں ایک اہم قدم یا واقعہ۔
رجعت پسند	جسے ترقی پسند فکر راس نہ آتی ہو، روایت پسند، قدامت پسند، مائل بہ قدامت، دقیانوسی
Pluteus	Pluteus فنگس کی ایک بڑی جینس ہے جس کی 300 سے زیادہ اقسام ہیں۔ یہ گلابی بیضوں کے پرنٹس اور گلوں کے ساتھ لکڑی کے سڑنے والے حصے پر اگتی ہے۔۔
فاج	Phages، باضابطہ طور پر bacteriophages کے طور پر جانا جاتا ہے، وہ وائرس ہیں جو مکمل طور پر بیکٹیریا کو مارتے ہیں اور منتخب طور پر نشانہ بناتے ہیں۔ یہ فطرت میں سب سے زیادہ عام حیاتیاتی ہستی ہیں، اور ان کو مؤثر طریقے سے منشیات کے خلاف مزاحمت کرنے والے بیکٹیریا سے لڑنے اور تباہ کرنے کے لیے استعمال کیا جاتا ہے۔
دوران خون کے نظام	قلبی وعائی نظام (cardiovascular system) کو دورانی نظام (circulatory system) بھی کہا جاتا ہے جو دل اور اس سے نکلنے والی رگوں (vessels) خون اور لمف پر مشتمل ہوتا ہے۔ یہ نظام تمام جسم میں خون کی گردش کو قائم رکھتا ہے اور خون کی اس گردش کی مدد سے تمام جسم کے خلیات تک ان کے لیے اہم کیمیائی مرکبات (غذا، آکسیجن وغیرہ) پہنچائے جاتے ہیں اور وہاں سے ان خلیات میں پہلے سے موجود ناکارہ کیمیائی مرکبات کو نکال کر اخراجی اعضاء مثلاً گردوں اور پھیپڑوں تک لایا جاتا ہے تاکہ ان کو جسم سے خارج کیا جاسکے۔
Animalcules	Animalcule ('چھوٹا جانور' کے لیے لاطینی؛ جانور اور culum- سے) خوردبینی جانداروں کے لیے ایک قدیم اصطلاح ہے جس میں بیکٹیریا، پروٹوزوان اور بہت چھوٹے جانور شامل ہیں۔

سالماتی جینیات	سالماتی حیاتیات (مالیکیولر بائیولوجی) ؛حیاتیات کی وہ شاخ ہے جس میں زندگی سے مطالق سالمات (مالیکیولز) کی ساخت اور نظم وضبط — بطور خاص ان کے وراثی (جینیٹک) کردار — کا مطالعہ کیاجاتا ہے۔
Transcriptomes	ٹرانسکرپٹوم میسنجر آر این اے، یاایم آر این اے کی پوری رینج ہے، ایک حیاتیات کے ذریعہ ظاہر کیے گئے مالیکیولز۔ اصطلاح "ٹرانسکرپٹوم" کو کسی خاص سیل یا ٹشو کی قسم میں تیار کردہ mRNA ٹرانسکرپٹس کی صف کو بیان کرنے کے لیے بھی استعمال کیاجاسکتا ہے۔
Proteomes	پروٹوم ایک حیاتیات کے ذریعہ ظاہر کردہ پروٹینوں کا مکمل مجموعہ ہے۔ یہ اصطلاح کسی خاص سیل یا ٹشو کی قسم میں ایک مخصوص وقت پر پیدا ہونے والے پروٹینوں کی درجہ بندی کو بیان کرنے کے لیے بھی استعمال کی جاسکتی ہے۔ پروٹوم ایک حیاتیات کے جینوم کا اظہار ہے۔

5.11 نمونہ امتحانی سوالات (Model Examination Questions)

معروضی جوابات کے حامل سوالات (Objective Type Questions)

1۔ ارتقاء بغیر ۔۔۔۔کے ممکن نہیں ہے۔

a. تفتیش　b. دریافت　c. جانچ　d. تخلیق

2۔ ۔۔۔میں امریکی مار فلکیات ایڈوین ہبل نے فلکیات کے تاریخ میں نیا صدباب مرتب کیا۔

a) 1999　b) 1929　c) 1966　d) 1938

3۔ ۔۔۔۔۔۔۔"اشرف المخلوقات" ہونے کی دلیل پیش کرتی ہے۔

a) ذہانت کی سطح　b) سیدھا کھڑا ہونا　c) دوپیروں پر چلنا　d) تمام

4۔ "زندگی کا آغاز۔۔۔۔۔۔سے ہوا"

a) مٹی　b) ہوا　c) آگ　d) سمندر

5۔ ہندوستان کا قدیم طبی نظام۔۔۔۔۔ہے۔

a) ایمبرولوجی　b) ہومیوپیتھی　c) ٹیکسانومی　d) "آیوروید"

6۔ ارسطو نے کی۔۔۔۔درجہ بندی کے اصولوں کو پیش کیا۔

a) جانوروں　b) دھات　c) معدنیات　d) پودوں

7۔ ۔۔۔۔۔کی نمو اور نشوونما مہمان خلیے کی مشیزی کی مدد سے ہوتی ہے

a) فنجائی　b) وائرس　c) بیکٹیریا　d) جراثیم

8۔ جسم میں دوران خون کے نظام کا مظاہرہ۔۔۔۔کی دریافت ہے۔

a) ولیم ولیم　b) ولیم اسکنر　c) ولیم ہاروے　d) ولیم وڈنٹ

9۔ کارک کے خلیے کی شناخت۔۔۔۔۔کی۔

a) رابرٹ ہک　b) میبیل　c) ہیلمونس　d) رابرٹ جان

10۔ اکیسویں صدی حیاتیات کو بھی۔۔۔۔کے زیر تسلط لاتی ہے۔

a) آئی۔ٹی　b) سیاست　c) آزادی　d) تحقیق

مختصر جوابات کے حامل سوالات(Short Answer Type Questions)

1۔ "نظریہ ارتقاء یعنی ڈارونزِم" کی وضاحت کرے۔

2۔ "بگ بینگ" کو بیان کرے۔

3۔ "حیاتیاتی سائنس کے اہم سنگ و میل کی وضاحت کریں۔

4۔ ارتقاء کی قسم بیان کرے۔؟

5۔ ترقی پسند اور رجعت پسند ارتقاء پر مختصر نوٹ لکھیے۔؟

طویل جوابات کے حامل سوالات(Long Answer Type Questions)

1۔ "زندگی کا کھلے سمندروں میں آغاز نہیں ہوا بلکہ زمین پر پانی کے ایک چھوٹے جوہر میں ہوا ہے" بیان کی وضاحت لکھیے۔

2۔ "پتھر سے ٹیکنالوجی کا سفر" پر نوٹ تحریر کرے۔

3۔ پہیے کی ایجاد اور دیگر دریافتوں کی افادیت پر بحث کیجیے۔

4۔ واحد اور کثیر بعد اِرتقاء کا تنقیدی جائزہ لیجیے۔۔

5۔ ارتقا اور صدیاں کے تعلق پر روشنی ڈالیے۔ آج کی صدی کن حیاتی ارتقاء پر زور دے رہی ہے لکھیے۔

5.12 تجویز کردہ اکتسابی مواد(Suggested Reading Materials)

1۔ Agar, Jon. (2012). Science in the Twentieth Century and Beyond. Cambridge: Polity Press.

2۔ Agarwal, D.D. (2001). Modern Methods of Teaching Biology, New Delhi: Sarup & Sons.

3۔ Ahmad, Jasim. (2011). Teaching of Biological Science, New Delhi: PHI Learning Pvt Ltd.

4۔ Grant, Edward. (2007). "Ancient Egypt to Plato". A History of Natural Philosophy: From the Ancient World to the Nineteenth Century (First ed.). New York: Cambridge University

Press.

5۔ Lindberg, David C. (2007). "Science before the Greeks". The beginnings of Western science: the European Scientific tradition in philosophical, religious and institutional context (Second ed.). Chicago, Illinois: University of Chicago Press.

6۔ Magner, Louis N. (2002). "The origins of the life sciences". A History of the Life Sciences (3rd ed.). New York: CRC Press.

7۔ McIntosh, Jane R. (2005). Ancient Mesopotamia: New Perspectives. California: Santa Barbara.

8۔ Rosenberg, S. A. (1992). Gene therapy for cancer. Jama, 268(17), 2416-2419

9۔ Bentley Glass. Milestones and Rates of Growth in the Development of Biology: https://www.journals.uchicago.edu/doi/abs/10.1086/410982, Retrieved on 02/01/2024

10۔ Great Biological Discoveries that revolutionized life Sciences: https://goldbio.com/articles/article/15-Great-biological-discoveries-that-revolutionized-life-science Retrieved on 02/01/2024

11۔ The history of Biologyhttps://www.britannica.com/biography/Charles-Richet Retrieved on 02/01/2024.

12۔ شہناز خان ، انصارالحسن۔(2009) ۔حیاتیاتی سائنس کی تاریخ اور ارتقاء .حیاتیاتی سائنس کی تدریس ۔مولانا آزاد نیشنل اردویونیورسٹی حیدر آباد۔

اکائی 6۔ حیاتیاتی سائنس کے شراکت دار

(Contributors of Biological Sciences)*

اکائی کے اجزاء

6.0 تمہید(Introduction)
6.1 مقاصد(Objectives)
6.2 حیاتیاتی سائنس کے اہم سائنسداں(Important Scientists in Biological Science)
6.2.1 ارسطو(Aristotle)
6.2.2 چارلس ڈارون(Charles Darwin)
6.2.3 گریکر جان مینڈل(Gregor John Mendal)
6.2.4 رابرٹ ہک(Robert Hook)
6.2.5 لوئیس پاسچر(Louis Pasteur)
6.2.6 ولیم ہاروے(William Harvey)
6.2.7 الیگزینڈر فلیمنگ(Alexander Flamming)
6.2.8 ایم ایس سوامی ناتھن(M.S Swaminathan)
6.3 خلاصہ(Summary)
6.4 اکتسابی نتائج(Learning Outcomes)
6.5 فرہنگ(Glossary)
6.6 نمونہ امتحانی سوالات(Model Examination Questions)
6.7 تجویز کردہ اکتسابی مواد(Suggested Reading Materials)

6.0 تمہید(Introduction)

آج کا دور روبوٹس کا دور کہلاتا ہے۔ ایسا کوئی شعبہ نہیں ہے جہاں ان کی خدمات کا استعمال نا کیا جارہاہوں۔ مصنوعی ذہانت نے اسے

* Dr. Khan Shahnaz Bano, Associate Professor, MANUU CTE, Aurangabad

مزید کار گر بنادیاہیں۔حیاتیاتی سائنسدان اب حیاتیاتی روبوٹس پر کام کر رہے ہیں۔ اس میں سائنسداں حیاتیاتی اجسام کو جینیاتی مشینری کے ساتھ جوڑ کر پہلے سے طے شدہ مخصوص کام انجام دیے جاسکتے ہیں۔ اس طرح طب، جینیات، سالماتی حیاتیات میں انقلاب آرہاہے۔ جراثیم جو کہ بیماری پیدا کرنے کے ذمہ دار مانے جاتے ہیں انھیں مفید کاموں میں استعمال کیا جارہاہے۔ انہیں خام مادوں کو تبدیل کرنے جیسے مولاسیس کو سٹرک ایسیڈ میں تبدیل کرنے، صنعتی انزائیم کی تیاری میں اور دوایوں کی صنعت میں کثرت سے زیر استعمال لایا جارہاہیں۔ مستقبل میں اسٹیم سیل کا استعمال ناکردہ دل، گردوں اور دوسرے ٹشوز کو بہتر کرنے میں کلیدی رول ادا کرے گا۔ ٹاسیر اسٹن گن میں استعمال ہونے والی ٹیکنالوجی کو کینسر کے علاج کے لیے استعمال کیا جارہاہے۔ جب کینسر کے خلیوں پر نینو سیکنڈ ہائی وولٹیج پلس کا استعمال کیا جاتا ہے تو یہ خلیہ خود کو تباہ کر لیتے ہیں۔ یہ ترقی پلک جھپکتے ہی نہیں ہوئیں بلکہ انسانی تجسس نے تحقیق اور ترقی کے روزبروز کے انکشافات نے ہمیں آج اس مقام تک لایاہے اور اب بھی حوصلے ہر لمحے بلند سے بلند تر ہوتے جارہے ہیں۔ انسان اپنی کامیابی کے غرور میں بدمست ہے۔ اس مقام کو حاصل کروانے میں ان مخصوص ومنفرد افراد کی کاوشیں شامل ہیں جنہیں ہم سائندان کہتے ہیں۔ آیئے طلباء اس اکائی کے ذریعے ہم ان کی کاوشوں کا جائزہ لے اور انہیں خراج عقیدت پیش کریں۔

6.1 مقاصد (Objectives)

اس اکائی کا مطالعہ کرنے کے بعد آپ اس قابل ہو جائیں گے کہ

- حیاتیاتی سائنس کی ترقی میں سائنسدانوں کی کاوشوں کا جائزہ لے سکیں۔
- ارسطو کے خدمات کو جان سکیں۔
- چارلس ڈارون کے انکشافات کا تنقیدی جائزہ لے سکیں۔
- حیاتیاتی سائنس میں مینڈل کے شراکت داری پر بحث کر سکیں۔
- ولیم ہاروے کے خدمات پر تبصرہ کر سکیں۔
- الیگزنڈر فلیمنگ کی تحقیقات پر بحث کر سکیں۔
- ایم ایس سوامی ناتھن کو بطور حیاتیاتی سائنسداں اور ان کی خدمات کا اعتراف کر سکیں۔

6.2 حیاتیاتی سائنس کے اہم سائنسداں (Important Scientist in Biological Science)

ضرورت ایجاد کی ماں ہے۔ انسان کا سفر جنگل، غار، میدان، خانہ بدوشی سے ہوتے ہوئے آج کے منظم رہائش پر پہنچاہے۔ لیکن انسان کی خواہشات اور تجسس اسے یہی رکنے کی اجازت نہیں دیتے۔ ان کی ترقی اور فلاح وبہبود میں جو افراد سائنسی فکر کے ساتھ آگے آتے ہیں وہ سائنسداں کہلاتے ہیں۔ ان کی دن رات کی ان تھک محنت نے دنیا کی کایا بدل دی۔ ان کی خدمات کو ہم بھول نہیں سکتے۔ ان کی بناء پر ثقافت کی منزلیں ہم طے کر رہے ہیں اور حوصلہ بھی بلند ہے اب چاند اور مریخ پر دنیا بسانے کا عزم ہیں، آیئے چند ماہر حیاتیات کی زندگی، انکی

قابلیت، انکشافات اور ارتقا کا مطالعہ کرے۔

6.2.1 ارسطو(Aristotle 384-322 B.C)

قدیم یونان کا عظیم فلسفی، سائنسداں، ریاضی داں، استاد، تحقیق نگار اور ایک کامیاب مصنف تھے۔ ان کی تحریروں کا مرکز مصنوعات طبعیات، مابعد الطبعیات، شاعری، تھیٹر، موسیقی، فن بلاغت، فن لسانیات، سیاسیات، حکومت، اخلاقیات اور حیوانیات تھے۔ مغربی دنیا کا پہلا حیاتیاتی سائنسداں تسلیم کیا جاتا ہے، کیونکہ منظم طریقہ تحقیق کی داغ و بیل ارسطو نے ہی ڈالی۔ والد کا نام نیکوماکس تھا۔ جو ریاست میسیڈونیا کے بادشاہ امینتس کے درباری طبیب تھے۔ ارسطو کی والدہ کا نام پھائسٹس تھا۔ ارسطو384 قبل مسیح میں یونان کے ایک چھوٹے سے ساحلی قصبے اسٹیگرا اس میں پیدا ہوئے۔ لڑکپن میں ہی والد اور والدہ کو کھو دینے پر ان کی سرپرستی ان کے بہنوئی نے کی۔ ارسطو کا تعلق چونکہ معالج شاہی خاندان سے تھا اس لیے تربیت بھی اسی لحاظ کی حاصل ہوئی، اور رجحان مظاہرہ قدرت کے مطالعے اور اس میں موجود رازوں کو جاننے کے جانب کر دیا۔ ارسطو کو بنیادی تعلیم والد سے حاصل ہوئی تھی۔ والد کو تشریح اعضاء اور علم حیوانات سے بہت زیادہ دلچسپی تھی، اس لیے بیٹے نے بھی ابتدا سے ان علوم مین دلچسپی دکھلائی۔

سترہ سال کی عمر میں ارسطو کو اعلی تعلیم حاصل کرنے کے لیے ایتھینس بھیج دیا گیا۔ یہ وہ شہر تھا جسے اس زمانے مین کائنات کا مرکز سمجھا جاتا تھا۔ اس شہر میں افلاطون کی اکادمی تھی۔ کہتے ہیکہ ایک بھری گرمی میں ایک نوجوان افلاطون کی اکیڈمی میں وارد ہوا اور داخلہ کی درخواست پیش کی یہ شخص مقدونیہ کے شہر استاجرا سے آیا تھا۔ اس شہر کو اپنے وحشی برتاو کی وجہ سے شہرت حاصل تھی۔ اہل ایتھینز اسے "وحشی مغرب" سے منسوب کرتے تھے۔ لیکن وارد ہونے والا شخص انتہائی شائستہ، شتگی اور نفاست کا مجسمہ تھا۔ اس کی پرورش ایک شاہی (مہذب) ماحول میں ہوئی تھی۔ اس بناء پر نظم وضبط اس کی شخصیت کا حصہ تھا۔ افلاطون کی اکیڈمی میں یہ ناوارد فرد نے ہلچل مچادی۔ یہ فرد کوئی اور نہیں بلکہ ارسطو تھا۔ امیروں کا امیر، خوش اخلاق، صاف ستھرا، خوبرو، گفتار کا غازی، شیریں لہجہ، حلیم الطبع، انتہائی شائستہ کردار، خوش پوش اور مجسم اخلاق تھا۔ شخصیت میں بانکپن اور زبان میں لکنت نے اسے اور معروف بنادیا تھا۔

استاد افلاطون اکثر شکایت کرتے تھے کہ علم سے زیادہ وہ اپنے لباس سے محبت کرتے ہے۔ افلاطون نے فوراجان لیا تھا کہ یہ فرد عام طالب علم نہیں بلکہ ذہنی عظمت کا مالک ہے۔ افلاطون نے مزاقاہی سہی پر اس بات کی کھلی تقلید کی تھی کہ "اس اکیڈمی کے دو حصے ہو گئے ہیں ، ایک طلبا کا جسم، دوسرا ارسطو کا دماغ"۔ ایک عظیم استاد اور ذہین شاگرد کا نباہ زیادہ عرصہ نہ ہو سکا، بزرگ حکیم اور نوجوان فلسفی ایک دوسرے کی تعظیم وتکریم کے ساتھ ساتھ علمی تضاد بھی رکھتے تھے۔ 347ق م میں افلاطون دار فانی سے رخصت ہو گئے اس وقت ارسطو37 سال کے تھے۔ اپنی قابلیت کا لوہاوہ افلاطون کی حیات میں ہی منوا چکے تھے، لیکن اکیڈمی کے متولیوں نے انہیں غیر ملکی قرار دیا اور شخص کو صدارت کے لیے منتخب کیا۔ اس سے برہمی اور سابقہ دوست اور ہم جماعتی ہرمی یاس کے دعوت نامے نے ارسطو کو حجرت کا موقعہ دریافت ہوا۔ اس طرح ارسطو دو یونانی ریاستوں کے بادشاہ ہرمیاس کے دربار میں شامل ہو گئے۔ چند عرصے دونوں ریاستوں میں باری باری قیام کیا۔ بادشاہ کی لی پالک بیٹی پائی تھیاس جو کہ بادشاہ کی بھانجی بھی تھی اس سے ارسطو نے شادی کرلی۔ مال و دولت کثیر مقدار میں بطور جہیز ساتھ لائی،

اور ارسطو نے اس کا بہتر استعمال تجارت میں لگا کر کیا۔ اس ریاست پر ایرانیوں کے قبضہ کے بعد ارسطو میسی ڈونیا چلے گئے۔ اسی کے ساتھ ارسطو نے چار سال مختلف علاقوں کی سیر کی۔ اس دوران وہ نہ صرف علم حاصل کرتا رہا بلکہ لوگوں کو بھی اس علم سے نوازتا رہا۔ اور یہی وہ عرصہ رہا جب ارسطو نے حیاتیاتی سائنس میں تجربات کا ایک طویل سلسلہ قائم کیا۔

ارسطو نباتات حیوانات پر کیے گئے اپنے تجربات اسی دور کا نتیجہ مانتے ہیں۔ انہی علاقوں میں ان کی ملاقات تھیوپھیر اسٹس سے ہوئی جو ارسطو کی طرح ذوق رکھتا تھا۔ ان دونوں نے مل کر سائنسی میدان میں تجربات کی ایک لمبی فہرست تیار کی۔ ارسطو کی اکیڈمی لایسیئم کی سربراہی ارسطو کے بعد انہیں نے سنبھالی۔ ارسطو نے تمام علوم کے ساتھ ساتھ طبیعی سائنسوں میں خاص کر علم تشریح الاعضاء، فلکیات، جینیات، جغرافیہ، علم ارضیات، فن موسمیات، طبیعیات اور حیوانیات کا گہرائی میں مطالعہ کیا۔ اس کے علاوہ فلسفے کے کسی حصے پر تحریر نہ ہو ایسا ممکن نہیں۔ اگر ان کی تمام تحریروں کو یکجاں کیا جائے تو یونانی علوم کا انسائیکلوپیڈیا تیار کیا جاسکتا ہے۔ اس دور میں ارسطو ہی واحد شخص تھا جو اپنے زمانے کے تمام علوم سے بلد تھا۔

343ق م میں یونانی ریاست میسیڈونیا کے بادشاہ فلپ نے ارسطو کو اپنے بیٹے سکندر کو تعلیم دینے کے لیے دعوت دی۔ اور اس طرح سکندر اعظم جو کہ ایک سرکش بیٹا تھا وہ ارسطو کی شاگردگی میں اپنے عروج کو پہنچا۔ بادشاہ فلپ نے ارسطو کو اپنی شاہی اکادمی کا سربراہ بھی بنادیا۔ ارسطو نے نہ صرف سکندر کو بادشاہ بنایا بلکہ انکی شاگردگی میں رہے ٹولیمی اور کسانڈر بھی بادشاہ بنے۔ ارسطو کی خدمات کے اعتراف میں سکندر نے ارسطو کو سائنسی علوم کے مطالعے اور تحقیق کے لیے مکمل آزادی اور مالی مدد فراہم کی۔ ارسطو افلاطون کی اکیڈمی کی بھی مدد کرتا رہا ساتھ ہی ارسطو کو اپنی اکیڈمی کھولنے کا بھی مشورہ دیا۔ اس طرح ارسطو نے ایتھینز میں لائسیم نامی اکیڈمی کھولی اور آئندہ بارہ سال تک یہ علم اور تحقیق کا مرکز رہا۔ ارسطو بھی اپنے شاگردوں کو تعلیم چل پھر کر دیتا تھا۔ یہاں صبح کے وقت ارسطو اپنے سینیر طلبا کے ساتھ تفصیلی بحث کیا کرتے اور سہ پہر کے وقت وہ عام قسم کے فلسفی کے طلبا کو مقبول وعام موضوعات پر لیکچر دیا کرتے۔ یہ وہی شخص تھا جس نے اس زمانے میں ایک عظیم لائبریری قائم کی۔ ارسطو کا یہ اسکول 525ق م تک چلتا راہا، اور جب بادشاہ جسٹین قابض ہوا تو اس نے اسے بند کروادیا۔ ارسطو نے اس بارہ سال کے وقفے میں بہت سے مکالمے لکھے جن کے محض چند پرزے ہی دستیاب ہے۔ یہ مقالے، یا مضامین جو ہم تک پہنچے ہے وہ دراصل ان اسکول کے طلبا کے کورس کا حصہ تھے۔ اور اگلے 2000 سال تک دنیا اس سے فیض یاب ہوتی رہی۔ سکندر کی موت کے بعد مقدونیہ کے نئے حکمرانوں نے ارسطو کی کوئی مدد نہ کی تو ارسطو بحیرہ اسود کے کنارے کالس کے مقام پر چلے گئے یہیں 322ق م میں 63 سال کی عمر میں وفات پائی۔

ارسطو کی حیاتیاتی سائنس میں حصہ داری

1۔ تشابہت(Analogy):

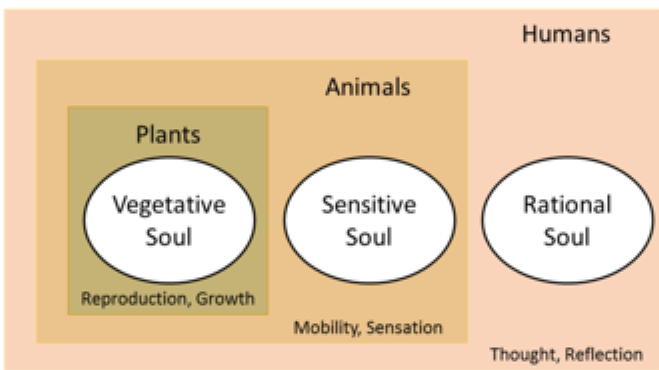
ارسطو نے لکڑی کے نقش ونگار کو بطور مثال رکھ کر کہا کہ کوئی چیز اپنے ڈیزائن اور استعمال شدہ مواد دونوں سے مل کر اپنی شکل اختیار کرتی ہے ارسطو نے مشاہدہ کیا کہ بچہ صرف کوئی شکل اختیار نہیں کرتا، بلکہ اسے والدین کے بیجوں سے حاصل ہوتا ہے، جو یکجا ہوتے ہیں۔ اس طرح یہ بیج شکل یا جدید اصطلاح میں معلومات پر مشتمل ہوتے ہیں۔ جسم زمین اور آگ جیسے عناصر کا مرکب ہے جیسے ایک لفظ

حروف کی ایک مخصوص ترتیب میں تیار ہوتا ہے۔

Aristotle argued by analogy with a woodcarving that a thing takes its form both from its design and from the material used.(https://en.wikipedia.org/wiki/Aristotle%27s_biology).

2۔روح بطور نظام: Soul as System

روح اور جسم کے تعلق پر بحث آج بھی جاری ہے اور آج تک اس تحقیق کو اتنی ہی اہمیت ہیں جتنی عہد قدیم میں تھی۔"روح وہ نا مرئی مخلوق ہے جو کسی نہ کسی مصلحت کی بناء پر بدن کے پردے مین مخفی ہے۔یا اپنے چہرے پر بدن کا نقلی چہرا لگائے ہوئے ہے"۔ارسطو نے روح اور بدن کے تعلق کو افلاطون کے پیش کردہ طائر کا گھونسلہ یا سوار کا سواری سے زیادہ گہرا پایا۔ارسطو کے فلسفے کے مطابق روح کے قدیم ہونے اور بالفعل جوہر ہونے کا کوئی خاص اثر نہیں ہے۔روح قدیم نہیں بلکہ حادث اور ابتدا میں محض استعداد و قوت ہے اور کسی بھی طرح کا قبلی علم اسے حاصل نہیں ہے۔وہ اپنی تمام معلومات و اطلاعات کو اسی کائنات میں قوۃ سے حرکت یا فعل میں لاتی ہے۔جزئی اختلاف کے ساتھ ابن سینا بھی یہی فلسفہ رکھتے ہے۔



The structure of the souls of plants, animals, and humans, according to Aristotle, where humans are unique in having all three types of soul. https://en.wikipedia.org/wiki/Aristotle%27s_biology

ارتقائی ماہر حیاتیات آرمنڈ لیروئی نے تجزیہ کیا ہے،ارسطو کی حیاتیات میں پانچ بڑے باہم جڑنے کے عمل شامل ہیں۔

1۔ میٹابولک عمل،جس کے تحت جانور مادے کو لیتے ہیں،اس کی خصوصیات کو تبدیل کرتے ہیں،اور ان کو بڑھنے،زندہ رہنے اور دوبارہ پیدا

کرنے کے لیے استعمال کرتے ہیں۔

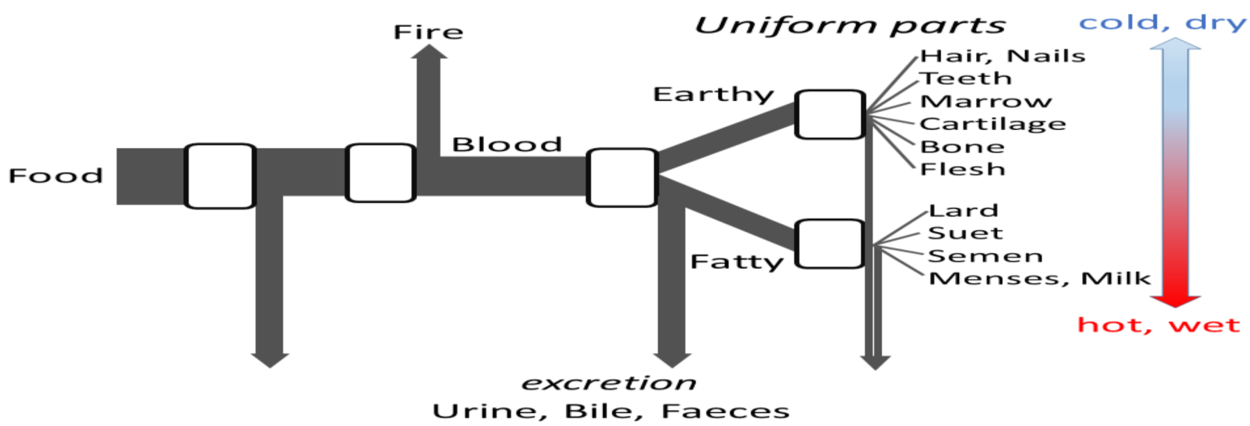
2۔ درجہ حرارت کے ضابطے کا ایک چکر، جس کے تحت جانور ایک مستحکم حالت برقرار رکھتے ہیں، لیکن جو بڑھاپے میں آہستہ آہستہ ناکام ہو جاتے ہیں۔

3۔ ایک انفارمیشن پروسیسنگ ماڈل جس کے تحت جانور حسی معلومات حاصل کرتے ہیں، اسے حسی مقام میں تبدیل کرتے ہیں، [e] اور اسے اعضاء کی حرکت کو چلانے کے لیے استعمال کرتے ہیں۔ اس طرح اس نے حواس کو فکر سے الگ کر دیا۔

4۔ وراثت کا عمل: جنین کی نشوونما اور بے ساختہ نسل کے عمل کو پانچ عملوں نے تشکیل دیا جسے ارسطو نے روح کہ یہ کوئی اضافی چیز نہیں تھی، بلکہ نظام اور میکانزم کا حصہ تھا۔ ارسطو کی روح جانور کے ساتھ مر گئی اور اس طرح وہ خالصتاً حیاتیاتی تھی۔ مختلف قسم کے جانداروں میں مختلف قسم کی روح ہوتی ہے۔ پودوں میں ایک نباتاتی روح تھی، جو تولید اور نشوونما کے لیے ذمہ دار تھی۔ جانوروں میں نباتاتی اور حساس روح دونوں ہوتی ہیں، جو حرکت اور احساس کے لیے ذمہ دار ہوتی ہیں۔ انسان، منفرد طور پر، نباتاتی، حساس اور عقلی روح کے حامل تھے، جو سوچنے اور غور کرنے کی صلاحیت رکھتے تھے۔

3۔ میٹابولزم: Metabolism

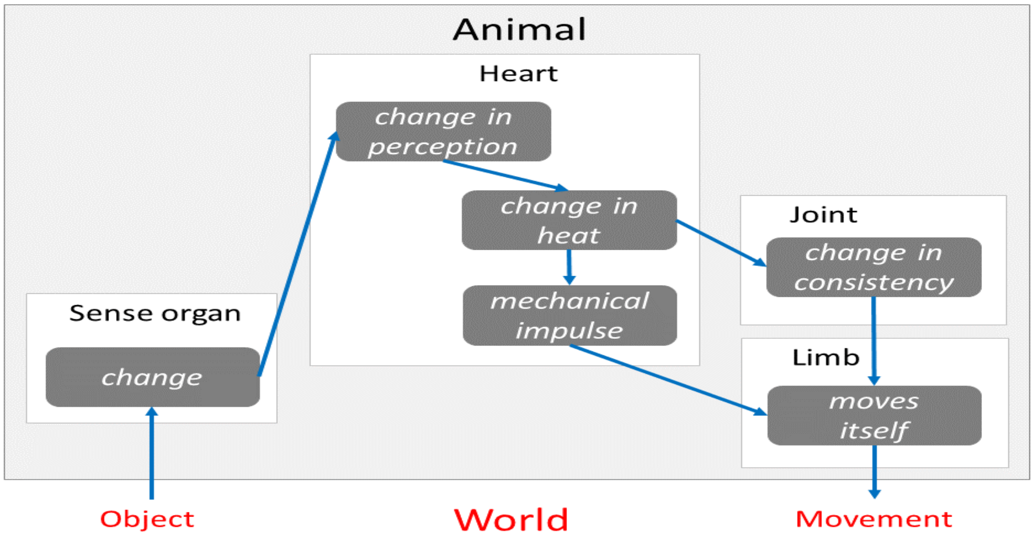
میٹابولزم کے بارے میں ارسطو کے بیان میں یہ بتانے کی کوشش کی گئی کہ جسم کی طرف سے خوراک پر عمل کیا جاتا ہے تاکہ جسم کی تعمیر اور دیکھ بھال کے لیے حرارت اور غذائیت دونوں مہیا ہوں۔ تمام ٹشوز ارسطو کے خیال میں مکمل طور پر یکساں حصے ہیں جس میں کسی قسم کی کوئی اندرونی ساخت نہیں ہے۔ مثال کے طور پر کارٹلیج پوری طرح یکساں تھی، جو کہ ایٹموں میں تقسیم نہیں تھی جیسا کہ ڈیموکریٹس۔ میٹابولزم کے ہر مرحلے پر، بقایا مواد پاخانہ، پیشاب اور پت کے طور پر خارج ہوتے ہیں۔ (c. 460–c. 370 BC) نے دلیل دی۔



4۔ انفارمیشن پرسیسنگ: Information processing

ارسطو کے انفارمیشن پروسیسنگ ماڈل کو "سینٹرلائزڈ انکمنگ اور آؤٹ گوئنگ موشن ماڈل" کا نام دیا گیا ہے۔ اس نے یہ بتانے کی

کوشش کی کہ کس طرح دنیا میں ہونے والی تبدیلیاں جانوروں میں مناسب رویے کا باعث بنیں۔

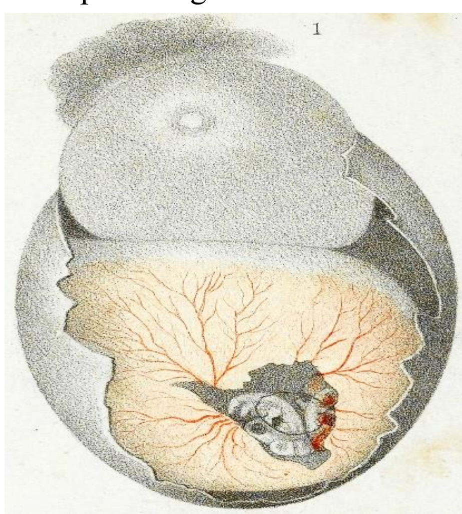


5۔ایمبریوجینیسس(Embryogenesis):

ارسطو کے جنین کے ماڈل نے یہ بتانے کی کوشش کی کہ کس طرح وراثت میں ملنے والی والدین کی خصوصیات جنین کی تشکیل اور نشوونما کا سبب بنتی ہیں۔

Embryogenesis: Aristotle saw the chick embryo's heart beating. 19th century drawing by Peter Panum.

https://en.wikipedia.org/wiki/Aristotle%27s_biology



6.2.2 چارلس رابرٹ ڈارون(Charles Robert Darwin)

چارلس ڈاروین(1882–1809)ایک انگریز ماہر حیاتیات تھے۔ان کی پیدائش 12 فروری 1809ء میں انگلینڈ کے شریوزبیری نامی قصبہ میں ہوئی۔ ان کے والد ارایمس ڈاروین بادشاہ ثانی کے اہم افسروں میں شامل تھے اور پیشے سے رڈاکٹر تھے۔ جبکہ دادا ارازمیک ڈاروین بذات خود ایک مشہور عالم تھے۔ ان کا شمار ڈسٹرکٹ کے چند ہر دل عزیز اور مشہور شخصیت میں ہوتا تھا۔ اسکول کے زمانے میں ڈاروین کمزور طالب علم مانے جاتے تھے۔ اسکول کی تعلیم مکمل کرنے کے بعد والد کی خواہش پر ڈاکٹری کی پڑھائی کے لیے ایڈنبرا یونیورسٹی میں داخلہ لیا۔ لیکن وہ کورس مکمل کرنے میں ناکامیاب رہے۔ انہیں پادری بننے پر راضی کیا گیا۔ لیکن پادری بننے کے لیے گریجویشن ضروری تھا۔ اس بناء پر انہیں کالج میں داخل کروایا گیا۔ اب ان کا داخلہ کیمبرج یونیورسٹی میں کیا گیا۔ دوران قیام ڈارون نے تاریخ طب سے متعلق مضامین کا مطالعہ کیا جب کہ وہ مضامین ان کے نصاب کے نہ تھے۔ اسی دور میں ڈارون نباتات کے مشہور پروفیسر جے۔ ایس۔ہنسلو کی قربت حاصل ہوئی اور ان کے ذوق کو فروغ حاصل ہوا۔ہنسلو کے مشورے پر ڈارون نے پرفیسر ایڈمس سیڈوک سے رابطہ کیا۔ ایڈمس علم طبقات الارض (جیولوجی) کے ماہر تھے اور ان کے مشوروں نے ڈارون کے مطالعوں کو جلا بخشی، گریجوشن کے بعد جیولوجی کا کورس کیا۔ہنسلو کی شفارش پر 31 دسمبر 1831 کو پلائی مارک بندر گاہ سے ایچ۔ایم ایس بیگال نامی آبی جہاز سے دنیا کی سیر کے لیے نکلا اور تقریبا5 سال یہ سفر جاری رہا۔ اس تمام عرصے میں ڈارون نے جنوبی امریکہ کے ساحلوں پر واقع جنگلوں، پہاڑوں، دریائوں کا پیدل یا گھوڑے پر میلوں چل کر ہزاروں کی تعداد مختلف انواع واقسام کے جانداروں کا مشاہدہ کیا اور انہیں جمع کیا۔

ان کی جانفشانی نے باقیات کا عظیم ذخیرہ مہیا کروایا اور سفر کے مشاہدات بشکل خطوط جو ہنسلے کو لکھے گئے تھے وہ آگے چل کر کیمبرج کی فلاسیفیکل سوسائٹی نے کتابی صورت میں شائع کیا۔02 اکتوبر 1836 کو ڈارون جہاز تہیتی انگلینڈ کے ساحل پر لنگر انداز ہوا۔ اپنے ساتھ لائے ہوئے چڑیوں کے انڈے، گھونسلے مختلف قسم کے پتھر، تتلیاں، پیڑوں کی پتیاں اور دیگر جانور بطور تجرباتی اشیاء ان کی مصروف تر زندگی کی غمازی کرتا ہے۔ ان کے مطالعہ نے، تجزیے نے 1859 میں ایک پر مغز کتاب- دا وریجین آف اسپیشیز- کی شکل میں سامنے آئی۔ یہ کتاب انسانی تاریخ ارتقا پر ایک نایاب کام ہے۔ اسے ڈارونزم یا حیاتیاتی ارتقا بھی کہتے ہیں۔ اس کے مطابق جانداروں کی تمام اقسام چھوٹی ،وراثتی تغیرات کے قدرتی انتخابات کے ذریعے پیدا ہوتی ہیں اور نشو نما پاتی ہیں جو کسی فرد کی مسابقت، زندہ رہنے اور دوبارہ پیدا کرنے کی صلاحیت کو بڑھاتی ہیں۔ چارلس ڈارون کو بابائے ارتقاء بھی کہتے ہیں۔ انہوں نے 20 سالوں میں وسیع تحقیق کی، جانوروں کی تقسیم، زندہ اور معدوم انواع کے درمیان اور لاکھوں سال پہلے کے جانداروں کے ساتھ موجود دور کے جانداروں کی مشترکہ مماثلتوں کا مطالعہ کیا۔ جو اب ناپید ہو چکے ہیں۔

ڈارون کا مفروضہ ارتقائے حیات

کرۂ ارضی پر پائے جانے والے اَدوارِ حیات میں سے اِس وقت ہم مرحلۂ حیاتِ جدید (سینوزونک زون) کے آخری حصے میں موجود ہیں، جسے سائنسی اِصطلاح میں 'ممالیہ جانوروں اور پرندوں کا دَور' کہا جاتا ہے۔ چارلس ڈارون کے مطابق نوعِ اِنسانی بھی دُوسرے بہت سے جانوروں کی طرح 'ممالیہ گروپ' سے تعلق رکھتی ہے۔ اُس نے اِنسان کو جانوروں کے درج ذیل حصے میں شمار کیا ہے:

Phylum................................Chordata

Sub-Phylum........................Vertebrata

Class..................................Mammalia

Order.................................Primate

Superfamily........................Hominoid

Family................................Hominoid

Genus.................................Homo

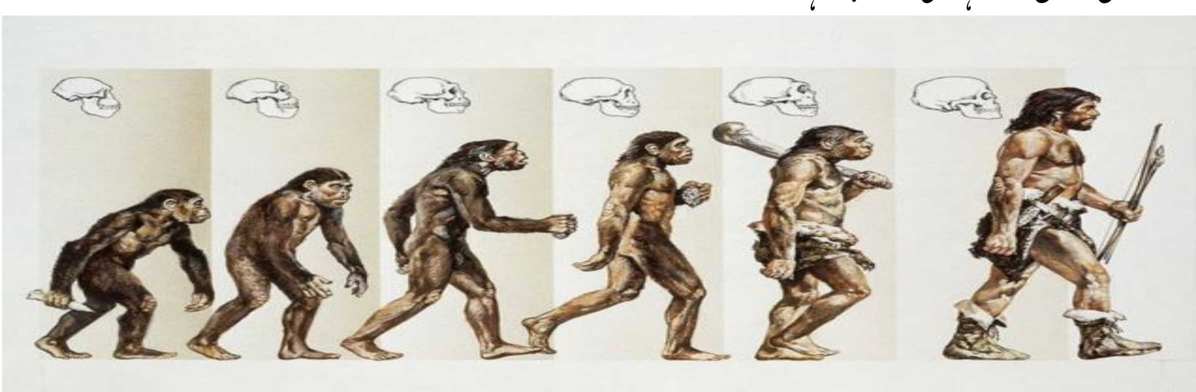
Species...............................Homosapien(ape)

جب سے ڈارون کا مفروضہ ارتقاء نے نوع انسان کو بوزنہ ہی کی ایک ترقی یافتہ شکل قرار دیا ہے تب سے موجودہ دَور کو 'ممالیہ جانوروں اور پرندوں کا دَور' کہا جانے لگا ہے اور اِس ضمن میں اِنسان کا الگ سے ذِکر نہیں کیا جاتا۔ تاہم قرآنِ مجید نسلِ اِنسانی کو ''خَلْقِ آخَر'' (ممیز مخلوق) کہہ کر پکارتا ہے اور اُسے ''اَحسَنِ تَقوِیم'' (بہترین بناوَٹ) قرار دیتا ہے، لہٰذا اِس دور کو 'جانوروں، پرندوں اور اِنسانوں کا دَور' کہا جانا چاہیئے۔ یہ بات بھی ذِہن نشین رہے کہ جانور، پرندے اور اِنسان، تینوں مخلوقات ایک ہی دَور میں ظہور پذیر ہوئیں۔ڈاروین کا نظریہ کہ سبھی نوع میں تغیر پایا جاتا ہے اور فطرت ان نوع کا انتخاب کرتی ہے جو اس سے مسابقت رکھتی ہے۔ اس طرح ایک نئ اصطلاح 'فطری انتخاب "نیچرل سلیکشن وجود میں آئی۔ڈاروین نے آبادی میں اضافے کے تعلق سے مالتھس فلاسفر کا ایک تحقیقی مقالہ پڑھا، جس کا ماحاصل کچھ اس طرح تھا۔ " سبھی جانوروں میں یہ قوت ہوتی ہیکہ وہ بہت زیادہ بچے پیدا کر سکتے ہیں۔ لیکن ان کی آبادی میں اس تناسب میں اضافہ نہیں ہوتا۔اس کی تین وجوہات ہیں۔

1۔ ایک نسل کے جانور اپنی ہی نسل کے جانوروں سے کھانے پینے اور رہنے کی جگہ کے لیے مقابلہ کرتے ہیں۔

2۔ ایک نسل کے جانور دوسری نسل کے جانوروں سے کھانے پینے اور رہنے کی جگہ کے لیے مقابلہ کرتے ہیں۔

3۔ جانور ماحول کو مختلف عناصر جیسے حرارت، دباو اور رہنے کی جگہ کی اونچائی جیسے چیزوں سے بھی مقابلہ کرتا ہے۔ اور اس جدوجہد میں جو فاتح ہوتا ہے وہی زندہ رہتا ہے۔



ڈارون کی زندگی علمی تحقیق کی علم بردار رہی۔ 29 جنوری 1829 میں ڈارون کی شادی ہوئی۔ اس کے بعد کافی عرصے تک ڈارون رایل بوٹانیکل گارڈن کے ڈائرکٹر کے عہدہ پر فائز رہے۔ 1842 کے آس پاس چارلس ڈاروین علیل ہو گئے، اور جس کے نتیجے میں وہ تقریباً مفلوج ہو گئے۔ لیکن وہیل چیر پر رہ کر بھی سائنسی تجسس میں کوئی کمی نہیں آئی

54

تصنیف وتالیف کا زیادہ تر کام اس نے اسی کرسی پر بیٹھ کر کیا۔

عام خیال یہ تھا کہ Origin of Species کے شائع ہونے کے بعد ڈارون نے ارتقائے حیات سے متعلق اپنے نظریات سے ہٹ کر نسبتاً عام روش کی تحقیق شروع کر دی تھی جو زیادہ تر پیڑ پودوں کی افزائش نسل اور کیڑے مکوڑوں سے متعلق تھی۔ لیکن حقیقت میں ان ہلکے پھلکے تحقیقی کاموں کے ساتھ ساتھ ڈارون اپنے ارتقائے حیات کے نظریہ پر تادم آخر کام کرتا رہا تھا۔ ۱۸۶۰ء سے ۱۸۷۲ء تک ڈارون کی کتاب Origin of Species کے تقریباً ۶ ایڈیشن شائع ہوئے۔ ہر ایڈیشن کو ڈارون نے خود تیار کیا۔ ان کا تیار کردہ آخری ایڈیشن ۱۸۷۲ء میں شائع ہوا تھا۔ ڈارون کی اہم تصانیف مندرجہ ذیل ہیں:۔

فروری ۱۸۳۸ء سے اکتوبر ۱۸۴۳ء تک "Zoology of the Voyage of the beagle" پانچ حصوں میں شائع ہوئی۔ Beagle کے سروے کے دوران ڈارون نے جو مشاہدات کئے اور جو نکات مرتب کئے وہ پہلے ہی Journal of Researches کے نام سے کئی حصوں میں شائع ہو چکے ہیں۔

۱۸۶۸ء میں "پالتو جانوروں اور پودوں میں پیدا ہونے والی تبدیلیاں" ("The Variation of animals and Plants under domestication") کے نام سے ایک کتاب شائع کی۔

۱۸۷۵ء میں "چڑھنے والی بیلوں کی عادات وحرکات" (The movement

55

and Habits of climbing Plants) شائع کی۔

۱۸۷۶ء میں ڈارون نے اپنی ایک مختصر سوانح شائع کی۔ ۱۸۷۲ء میں اس نے ایک اور کتاب شائع کی جس کا عنوان تھا "جانوروں اور انسان میں جذبات کا اظہار" (The expression of emotions in man and animals) آخر الذکر کتاب میں ڈارون انسان کے ارتقاء پر ایک باب شامل کرنا چاہتا تھا لیکن خود اس کے کہنے کے مطابق جب وہ لکھنے بیٹھا تو اس مضمون پر پوری کتاب بن گئی جس کو بعد میں "Descent of man" کے عنوان سے ۱۸۷۲ء ہی میں شائع کیا گیا۔

۱۹ راپریل ۱۸۸۲ء کی صبح کو اس عظیم سائنسداں کا انتقال ہو گیا۔ اس کے جنازے کو کاندھا دینے والوں میں ہوکر (Hooker)، Huxley اور Wallace شامل تھے اور اس طرح جدید علم حیات کی بنیاد رکھنے والے سائنسداں کو لندن کے ویسٹ منسٹر ایبے (West minister Abbey) میں اسحاق نیوٹن کی قبر کے برابر دفن کر دیا گیا۔

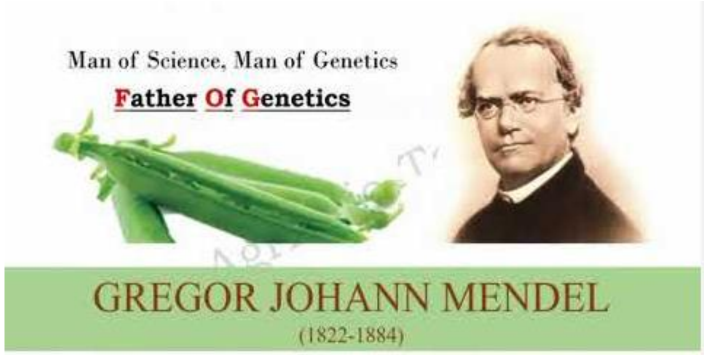
ڈارون کے نظریہ کا کمال یہ ہے کہ پچھلے سو سالوں میں ہونے والی تحقیق نے جہاں ایک طرف ڈارون کے نظریہ کے کمزور پہلوؤں پر روشنی ڈالی ہے۔ دوسری طرف یہ تھیوری ماڈرن بائیولوجی کی روحِ رواں بنی ہے اور جدید تحقیق کی روشنی میں بھی نہ صرف یہ اپنی تاریخی حیثیت میں یکتا نظر آتی ہے بلکہ اور نکھر کر ایک عالمگیر نظریہ کے طور پر آج ہمارے سامنے موجود ہے۔

https://www.rekhta.org/ebooks/darwin-aur-uska-nazariya-e-irtiqa-iftikhar-alam-khan-ebooks?lang=u

اپنی پیش رفت کی جانچ کریں (Check your progress)

1. ارسطو کے مطابق انسان میں روح کی کیا خاصیت ہے؟
2. ڈاروین کے نظریہ فطری انتخاب کی تین وجوہات کیا ہیں؟
3. ارسطو اور ڈاروین نے حیاتیات میں علم کیسے بڑھایا؟

6.2.3 گریگر جان مینڈل(Gregor Johann Mendal)



گریگر جان مینڈل کو جدید سائنس کا بابائے جنسی سائنس-فادر آف موڈرن جینیٹکس کہا جاتا ہے۔

گریگر مینڈ لآسٹریا کے مشہور راہب اور ذاتی ذوق سے متاثر ہو کر سائنسدان بنے تھے۔ نے 19 ویں صدی کے وسط میں مٹر کے پودوں کے ساتھ زمینی تجربات کیے، وراثت کے اسرار سے پردہ اٹھایا اور جدید جینیات کی بنیاد رکھی۔ مٹر کے پودوں کے بارے میں اس کا مطالعہ "گریگور مینڈل کا مٹر کا تجربہ" کے نام سے مشہور ہوا۔ مینڈل کا مقصد مٹر کے پودوں کے اندر مخصوص خصوصیات کے وراثت کے نمونوں کی چھان بین کرنا تھا۔ ایسی ہی ایک خاصیت پودوں کی لمبائی تھی، جو لمبی اور چھوٹی اقسام کے درمیان فرق کو ظاہر کرتی تھی۔ پیچیدہ مشاہدات اور کنٹرول شدہ افزائش نسل کے تجربات کے ذریعے، مینڈل نے وراثت کے بنیادی اصولوں کا تعین کرنے کی کوشش کی۔ اپنے تجربات کرنے کے لیے، مینڈل نے مٹر کے پودوں کو منتخب کر پالا جو الگ الگ خصوصیات کے حامل تھے۔ مینڈل نے مٹر پیسیم سٹاویم کے پودوں پر 1856 سے 1865 تک تحقیق کی اور 1865 میں ایک کانفرس میں اپنی تحقیق کو لوگوں کے سامنے تفصیل سے پیش کیا۔ ان کی تحقیق مٹر کے سات خصوصیات / ٹریٹس پر مبنی تھی۔ پودوں کی تخم ریزی پر تجربات کیے اور اپنا معروف "قانون وراثت" ایک مقالے کے ذریعے وضع کیا۔ جسے "برون نیچرل ہسٹری سوسائٹی" کے سامنے پیش کیا گیا۔ 1866ء م یہ اس کے نتائج سوسائٹی کے رسالے "Transactions" میں ایک مضمون "پودوں کی پیوند کاری پر تجربات" کے عنوان سے شائع ہوئے۔

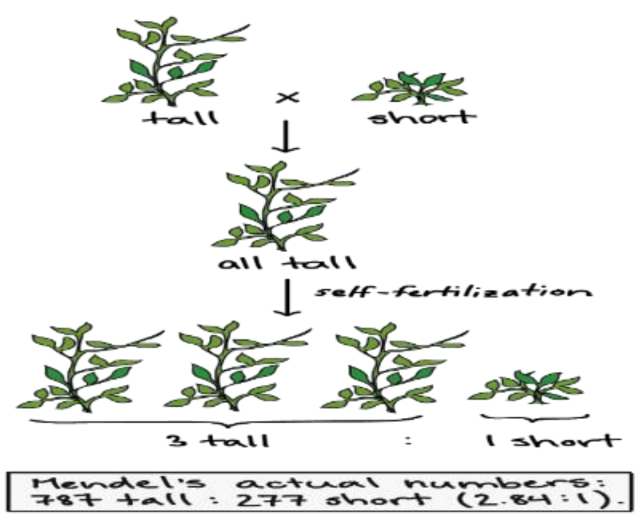


Image modified from "Mendel seven characters," by Mariana Ruiz Villareal (public domain).

وراثت سے متعلق مینڈل کی تحقیقات:

سب سے پہلے مینڈل نے یہ دریافت کیا کہ تمام جاندار عضویوں میں بنیادی اکائیاں موجود ہیں جنہیں آج ہم جنین کہتے ہیں۔ان کے ذریعے مخصوص اوصاف والدین سے اولاد کو منتقل ہوتے ہیں۔مینڈل نے پودوں میں دیکھا کہ ہر انفرادی خصوصیت جیسے بیج کا رنگ یا پتوں کی ساخت وغیرہ جنین کے جوڑوں سے متعین ہوتی ہے۔ایک پودا ہر جوڑے کا ایک جنین اپنے والدین سے وراثت میں حاصل کرتا ہے۔ مزید یہ کہ اگر ایک ہی خصوصیت کے دو مختلف جنین وراثتاً بچے کو منتقل ہوں تو عام طور پر وہی جنین موثر ہوگا جو غالب حیثیت رکھتا ہے۔مگر دوسرا مغلوب جنینفنانہ ہوگا بلکہ پودوں کی اگلی نسلوں کو منتقل ہوتا رہے گا۔گریگور مینڈل کی وفات 6 جنوری 1884ء کو برنو میں ہوئی۔

مینڈل کا پہلا قانون-علیحدگی کا قانون

اس قانون کے مطابق " فیمیٹس کی تشکیل کے دوران جوڑا عنصر، یا ایلیلیس ایک دوسرے سے الگ ہو جاتے ہیں اور الگ الگ عوامل گیمیٹس تک پہنچ جاتے ہیں اور ایک گیمیٹ یا تو غالب یا متواتر عنصر رکھتا ہے، لیکن دونوں کبھی نہیں"۔اس قانون کے تحت الیلز میں کوئی آمیزش نہیں ہوتی اور ایف 2 نسل میں اپ نی شکل میں دوبارہ ظاہر ہوتے ہیں حالانکہ ایف 1 میں وہ نظر نہیں آتے۔جب کہ زواجوں کی تشکیل کے دوران والدین میں دونوں الیلز ہوتے ہیں۔

غالب ٹریٹ کا قانون–لاء آف ڈا مینینس:

مونو ہائبرڈ کراس میں ایف 1 میں والدین کی صرف ایک ہی صفت کا اظہار ہوتا ہے اور ایف 2 میں دونوں صفتوں کا اظہار ہوتا ہے۔یہ قانون ایف 2 میں حاصل شدہ 3:1 کی نسبت کی بھی تشریح کرتا ہے۔

آزاد درجہ بندی کا قانون :(Law of independent assortment)

جب کسی ہائبرڈ میں صفتوں کے دو جوڑے ملائے جاتے ہیں تع صفت کے ایک جوڑے کی علاحدگی دوسری صفت کے جوڑے سے آزاد ہوتی ہیں۔اپنی مرضی کی خصوصیات والا پودا حاصل کرنے کے لیے ہمیں کئی نسلوں تک کافی سارے پودے اگا کر ان میں سے انتخاب کرنے کی ضرورت ہے۔اس قانون کو آزاد درجہ بندی کا قانون کہتے ہے۔

میندل نے پہلی مرتبہ جینس کے لیے ٹریٹ کا لفظ استعمال کیا، ساتھ ہی غالب کے لیے ڈومینینس اور گریز اں کے لیے ریسیسیو کو اخذ کیا۔کسان کا بیٹا ہونے کی وجہ سے فصلوں میں نسل کشی کا رجحان تھا۔اور ساتھ ہی ریاضی پر عبور تھا۔انہوں نے مٹر کے پودوں کی افزائش کا بہت باریکی سے مطالعہ کیا۔اپنی تحقیق کو پیش کرنے پر بھی لوگ ان کے کام کو سمجھ نہیں پائے۔ان کی اشاعت کے بیس سال کے بعد ماڈرن جینیٹک انجینیرنگ نے جنم لیا۔شیمارک اور کارل کورینس نے ان کے کام کو پہچان دلوائی۔ہ امر واضح ہے کہ قوانین وراثت انسانی علم میں ایک اہم اضافہ ہے۔مستقبل میں توالد و تناسل کے متعلق ہمارے علم میں اس سے بھی کہیں زیادہ اضافے ہوں گے۔

6.2.4 رابرٹ ہوک (Robert Hook)

رابرٹ ہوک 18 جولائی 1635 کو انگلینڈ کے جنوبی ساحل میں پیدا ہوا۔ والد کا نام جان ہوک اور والدہ کا نام سیسلی گیٹس تھا۔ رابرٹ بچپن سے ہی صحت کے مسائل سے دوچار رہا۔ والد راہب تھے اس لیے گھر میں تعلیمی ماحول تھا۔ صحت کی وجہ سے اسکول کی بجائے

گھر میں ہی والد کے انتقال تک تعلیم حاصل کی۔ 13 سال کی عمر مین وہ لندن گئے اور پینٹر پیٹر لیلی کے پاس تربیت حاصل کی۔ رابرٹ اس فن میں بہت اچھے تھے لیکن رنگوں اور اس کے اخراج کی الرجی سے وہ اسے جاری نہ رکھ پائے۔ اس کے بعد ابتدائی تعلیم کے لیے ویسٹ مینسٹر اسکول میں داخلہ لیا۔ یہاں انھوں نے لاطینی، یونانی اور عبرانی زبان کی تعلیم حاصل کی، ساتھ ہی بطور آلا ساز کی تربیت بھی حاصل کی۔ اعلی تعلیم کے لیے آکسفورڈ کا رخ کیا جہاں کرائسٹ چرچ کالج میں داخل ہوئے۔ رابرٹ چونکہ بہت محنتی اور ذہین تھے اس بناء پر رابرٹ بوئل کے دوست بنے اور ان کے ساتھ بطور لیبارٹری اسسٹنٹ کا کام کیا۔ رابرٹ بوئل وہی ہستی ہے جو گیسوں کے قدرتی قانون کے بانی ہے۔ اس دور میں رابرٹ ہوک نے چیزوں کی ایک وسیع ایجاد کی جس میں گھڑیوں کے لیے بیلینس اسپرنگ بھی شامل ہے۔ یہ تمام دریافت شائع ہو نہ پائی۔ 1661 میں کیپلری کشش کے بارے میں ایک ٹریکٹ لکھا جسے رائل سوسائٹی فار پروموٹنگ نیچرل ہسٹری نے اپنے نوٹس میں جگہ دی۔

رابرٹ دراصل سائنسداں، فطری فلسفی اور معمار سرگرم تھا۔ 1665 میں انھون نے مرکب خوردبین کا استعمال کرتے ہوئے خردنامیوں کو دریافت کرنے والے سائنسدانوں میں سے ایک تھے۔ سترہویں صدی کا یہ واحد تجرباتی سائنسداں تھے۔ سر آئزک نیوٹن ان کے ساتھی تھے لیکن انتقامی جذبہ رکھتے تھے۔ یہی وجہ تھی کہ رابرٹ ہک کی کوئی پورٹریٹ نہیں ہے۔ طبیعیات اور فلکیات کا میدان ہو یا کیمیاء، حیاتیات اور ارضیات، فن تعمیر اور بحری ٹیکنالوجی تک ان کے کمال کی مثالیں ہیں۔ انہوں نے کرسچن ہیگنس، اینٹونی وین لیوین ہوک، کرسٹوفرورین، رابرٹ بوئل اور آئزک نیوٹن جیسے متنوع سائنسدانوں کے ساتھ تعاون یا خط و کتابت کی۔ یونیورسل جوائنٹ، آئیرس ڈایافرام، کا ابتدائی نمونہ ایجاد کیا۔ اینکر ایسکیپمینٹ اور بیلینس اسپرنگ نے گھڑیوں کو درست کیا۔ انھوں نے بطور چیف سروئیر کے طور پر کام کیا۔ 1665 کے زبردست آگ کے بعد لندن کی تعمیر نو میں یہم رول ادا کیا۔ مشہور مساوات برائے لچک کو وضع کیا، جو ہوک کا قانون کہلاتی ہے۔ بہتر موسمیاتی آلات جیسے بیرومیٹر، ایِنیمو میٹر، اور ہائیگرو میٹر کے موجد بھی رہے۔

1662 میں انہیں لندن کی نئی تشکیل شدہ رائل سوسائٹی میں انجام دیے جانے والے تجربات کا کیوریٹر نامزد کیا گیا۔ اس طرح ہفتہ وار تجربات کے مظاہرے کی ذمہ داری ان پر نافذ تھی۔ زندگی کے آگے کے پڑاو کو گریشم کالج میں بطور جیو میٹری کے پروفیسر کے طور سے گزارا۔ ان کی زندگی کے آخری عشرے میں ان کی صحت بگڑ گئی، حالانکہ ان کے سوانح نگاروں میں سے ایک نے لکھا ہے کہ "وہ تقریباً آخری وقت تک ایک فعال، بے چین، ناقابل تسخیر جینئس تھے۔" ان کا انتقال 3 مارچ، 1703 میں ہوا۔

رابرٹ ہک نے خلیے (سیل) کو دریافت کیا۔ کارک کے پتلے حصے کو تراش کر اس میں خلیے کو دیکھا اور بتایا کہ کارک مین شہد کی مکھی کے چھتے جیسی ساختیں ہوتی ہیں۔ ان ساختون کو خلیے کا نام دیا۔ اور یہ خلیے ایک دوسرے سے ایک دیوار کی بناء پر الگ رہتے ہیں۔ یہ وہی تحقیق تھی جس نے بہت سے سائنسدانوں کو خوردبینی مشاہدہ کی جانب مائل کیا۔ ان تحقیقوں سے یہ پتا چلا کہ پودے اور جانوروں میں خلیے بنیادی ساخت اور ماحولیاتی اکائی ہے۔ حیاتیات کی تاریخ میں شہرت زیادہ تر اس کی کتاب مائیکرو گرافیا پر منحصر ہے، جو 1665 میں شائع ہوئی تھی۔ اس کے ساتھ اس نے کیڑے مکوڑوں، سپنجوں، برائوزوئنز، فورامینیفیرا اور پرندوں کے پروں کی طرح متنوع حیاتیات کا مشاہدہ کیا۔ مائیکرو گرافیا ان کے مشاہدات کا ایک درست اور تفصیلی ریکارڈ تھا، جس کی مثال شاندار ڈرائنگ کے ساتھ کی گئی تھی، جیسا کہ ذیل میں دکھایا گیا۔ یہ اپنے دن کا سب سے زیادہ فروخت ہونے والی کتاب تھی۔ کچھ قارئین نے ہک کا مذاق اُڑایا کہ وہ اس طرح کی چھوٹی چھوٹی باتوں پر توجہ دے

رہے ہیں۔8 میں، جب Leeuwenhoek نے "چھوٹے جانوروں"-بیکٹیریا اور پروٹوزوا کی دریافت کی رپورٹ کے ساتھ رائل سوسائٹی کو لکھا تھا، تو سوسائٹی نے Hooke سے Leeuwenhoek کے نتائج کی تصدیق کرنے کو کہا۔ اس نے کامیابی کے ساتھ ایسا کیا، اس طرح Leeuwenhoek کی دریافتوں کی وسیع قبولیت کی راہ ہموار ہوئی۔ ہک نے نوٹ کیا کہ لیووین ہوک کی سادہ خوردبین نے اس کے کمپاؤنڈ خوردبین سے زیادہ واضح تصاویر دی ہیں، لیکن سادہ خوردبینوں کو استعمال کرنا مشکل ہے: اس نے انہیں "میری آنکھ کے لیے ناگوار" کہا اور شکایت کی کہ وہ "بہت زیادہ تناؤ اور نظر کو کمزور کر دیتے ہیں۔" اس کے علاوہ جیوپیٹر کی گردش، روشنی کی حرکت اور ہوا کی خصوصیات پر تحقیق کی۔

6.2.5 لوئی پاسچر (Louis Pasteur)

"سائنس تمام انسانیات کی مشترکہ میراث ہے نا کہ کسی ملک یا قوم کی جاگیر۔ سورج کی روشنی کی طرح سائنس کے نور سے بھی سارا جہاں روشن ہوتا ہے۔ قوموں کا عروج سائنس کے بغیر ممکن نہیں. وہی قوم دنیا کی قیادت کرنے کی حقدار ہے جو آزادانہ غور و فکر اور ذہانت کے ذریعے شاہکار (دریافتیں اور ایجادات) تخلیق کرنے میں دوسری قوموں سے آگے ہے۔

لوئی پاسچر بھی سائنس کے افق کا وہ سورج تھا جس نے دنیا کو دریافت اور ایجادات کے تحائف دیے۔ لوئی پاسچر کی پیدائش 17 دسمبر 1822 میں فرانس کے ایک چھوٹے سے شہر ڈول میں ہوئی تھی۔ والد کا نام جین جوزیف پاسچر تھا جو نپولین کی فوج میں بطور سارجنٹ خدمات انجام دے چکے تھے اور بعد میں یک ٹیزی کھولی۔ چمڑے کے کاروباری ہونے کے باوجود ان کی خواہش تھی کہ لوئی پاسچر معلم بنے۔ لیکن لوئی کو تعلیم میں کوئی دلچسپی نہ تھی۔ بطور متعلم پاسچر سنجیدہ تو تھے لیکن ذہین نہ تھے۔ پاسچر کو ڈیسلیکسیا اور ڈسگرافیا تھا۔ لیکن والد کے خواب کا اسے احساس تھا اس لئے محنت سے نہیں چوکتا تھا۔ پاسچر کو پینٹنگ کا شوق تھا۔ ان کی بنائی ہوئی پینٹنگس آج بھی فرانس کے ادارے میں بطور یادگار محفوظ ہے۔ ابتدائی تعلیم گاوں میں ہی حاصل کی اور اعلی تعلیم کے لیے پیریس گئے۔ انھوں نے 1840ء میں بیچلر آف آرٹس اور 1842ء میں بیچلر آف سائنس کی ڈگری حاصل کی۔ وہ کیمسٹری کے مضمون میں کمزور تھے۔ اعلیٰ تعلیم حاصل کرنے کے لیے پاسچر نے یونیورسٹی میں داخلہ حاصل کیا اور اپنا زیادہ تر وقت کیمیائی تجربات کرنے میں صرف کرنا شروع کیا۔ ان کے پروفیسر روشنی اور تیزاب پر ایک تجربہ کر رہے تھے لیکن کامیابی نہیں مل رہی تھی، پاسچر نے ان کے ساتھ مل کر تجربہ میں کامیابی دلائی، جس پر خوش ہو کر پروفیسر نے ان کو اسٹروس برگ یونیورسٹی کے کیمسٹری ڈپارٹمنٹ کا صدر بنوادیا۔ کچھ عرصہ بعد پاسچر کی شادی پروفیسر کی بیٹی سے ہوگئی۔

لوئی حیاتیاتی سائنس، مائیکروبائیلوجسٹ اور کیمیائی سائنسداں تھا۔ پاسچر نے دنیائے طب وصحت میں اپنے نظریات اور دریافت کے سبب مشہور ہوئے۔ سب سے بڑا کارنامہ جراثیم سے متعلق ان کا تشکیل کردہ نظریہ اور مدافعتی حربے کے طور پر ٹیکہ لگانے کا طریقہ وضع کرنا ہے۔ اسچر کے زمانے میں اگر کسی کو پاگل کتا کاٹ لیتا تھا تو اسے لوہار کے پاس لایا جاتا تھا، جو دہکتے انگاروں پر ایک سلاخ کو سرخ کرکے مریض کے زخم کو داغتا تھا۔ پاسچر نے کئی بار لوہار کو یہ علاج کرتے دیکھا پھر انھوں نے اس کا علاج دریافت کرنے کی جدوجہد کی ابتدا کی۔ اس کے لیے انھوں نے جو تجربات کیے ان کے دوران میں پاسچر کی اپنی زندگی بھی خطرے میں ڈال دی۔ ایک بار زہریلا لعاب شیشے کی نالی کے

ذریعے کھینچتے ہوئے ان کے منہ میں چلا گیا لیکن پاسچر نے ہمت نہ ہاری اور آخر کار ٹیکہ تیار کر ہی لیا۔ یہ ٹیکہ ایک پاگل کتے کو لگایا گیا تو وہ ٹھیک ہو گیا۔ لیکن اس کے بعد یہ سوال سامنے آیا کہ کیا انسانوں کو یہ ٹیکہ لگایا جا سکتا ہے اور اگر لگایا جائے تو اس کی کیا مقدار ہونی چاہیے؟ پھر ایک دن پاسچر کے پاس 9 سالہ جوزف میسٹر نامی لڑکے کو لایا گیا، جسے چند روز قبل پاگل کتے نے کاٹا تھا۔ اس لڑکے کی حالت بہت نازک تھی، تاہم پاسچر بچے کو 9 دن تک ٹیکے لگاتے رہے۔ تین ہفتے بعد جوزف کی حالت بہتر ہونے لگی اور تین ماہ بعد وہ تندرست ہو گیا۔ یہ خبر جنگل میں آگ کی طرح پھیل گئی اور اخبارات کے ذریعے لوئس پاسچر انسان کے نجات دہندہ کے نام سے مشہور ہو گئے۔

دوسرا واقعہ جس نے پاسچر کو شہرت کے آسمان پر پہنچایا وہ تھا جنوبی فرانس کے ریشم کی صنعت کا واقعہ۔ 1865 میں اچانک ریشم کے کیڑے مرنے لگے، لوگوں کی درخواست پر علاج کے لیے رضامند ہوئے۔ دن رات کی محنت سے 6 ماہ کے وقفے میں بیماری کا علاج ڈھونڈ لیا۔ اسی دوران مویشیوں کے طحائی بخار کی وباء کا علاج پاسچر نے دو سال کے وقفے میں ویکسین کے ذریعے حاصل کیا۔ 1880ء کی یہ ایجاد نے نئے باب کھولے۔ جراثیم کو ختم کرنے کے لیے جراثیم کا ہی استعمال کیا جو اس زمانے کی سب سے بڑی ایجاد تھی۔ یہ درست ہے کہ لوئی پاسچر سے قبل بھی ویکسین رائج تھی خصوصاً خارش سے بچاؤ کی ویکسین خاصی مشہور تھی جسے ایڈورڈ گیز نے دریافت کیا تھا۔ لوئی پاسچر نے اس حوالے سے جو امتیاز حاصل کیا وہ مصنوعی ویکسین کی تیاری کے طریقے کا تھا۔ اس سے قبل جانوروں سے قدرتی شکل میں ویکسین بنائی جاتی تھی۔ لوئی پاسچر نے دواسازی میں حقیقی انقلاب برپا کیا۔ لوئی پاسچر کو بابائے مائیکروبیات کہا جاتا ہے۔ لوئی نے مختلف تخمیری عمل میں ماحول کے دخل پر تجربات کیے۔ اور اس بناء پر آج فرمینٹیشن اور پاسچیرائزن پر مبنی دودھ کی صنعت کو کامیابی کی اونچائی پر پہنچا دیا ہے۔ جانوروں میں ہونے والے راج پھوڑا، اس سے بچنے کے لیے ٹیکے کا ارتقا اور جانوروں کی صنعت میں ترقی لوئی کی دین ہے۔

نامیناتی مرکبات کی ساخت میں بنیادی اصول کی موجودہ تفہیم کی راہ ہموار کرنے میں ان کے کام نے اہم کردار ادا کیا۔ پاسچر کی تحقیقات اور خدمات کے اعتراف میں پیرس میں پاسچر انسٹی ٹیوٹ قائم کیا گیا، جس میں مختلف بیماریوں کے ٹیکے تیار کیے جاتے ہیں۔ دودھ کو گرم کر کے بیکٹیریا سے محفوظ رکھنے کا طریقہ بھی پاسچر کا ایک کارنامہ ہے۔ فرانس میں شراب اور بیئر کی صنعت میں مسائل کو حل کرنے کے لیے 1863 میں شہنشاہ نپولین تھری نے پاسچر کو درخواست کی۔ پاسچر نے آلودگی کو روکنے کے لیے شراب کو 50-60 سے 100 ڈگری سینٹی گریڈ پر گرم کیا اور فوری اسے ٹھنڈے پانی میں رکھا گیا۔ اس طرح آلودگی کے جرثومے ختم ہوئے اور صنعت کو فائدہ ہوا۔ انہوں نے پہلا ٹیسٹ 20 اپریل 1862ء کو مکمل کیا۔ آج اس عمل کو پاسچرائزیشن کے نام سے جانا جاتا ہے۔ اس کا اطلاق شراب میں کم لیکن کھانے اور مشروبات خاص طور پر دودھ کو محفوظ کرنے میں کیا جاتا ہے۔

1868 میں پاسچر کو برین اسٹروک ہوا۔ اس بناء پر ان کے جسم کا بایاں حصہ مفلوج ہو گیا۔ اس بیماری نے انہیں شدید نقصان پہنچایا۔ 28 ستمبر 1895 کو پیریس کے قریب ان کا انتقال ہوا۔ ان کو سرکاری اعجاز کے ساتھ نوٹرڈیم کے کیتھیڈرل میں دفن کیا گیا۔ بعد میں ان کے باقیات کو پیرس کے پاسچر انسٹی ٹیوٹ میں دوبارہ دفن کیا گیا۔

6.2.6 ولیم ہاروے(William Harvey)

ولیم ہارویکم اپریل 1578 کو فولکسٹون، کینٹ، انگلینڈ میں پیدا ہوئے۔ ان کے والد کا نام تھامس ہاروے تھا۔ یہ دیگر نو بچوں میں سے سب سے بڑے تھے۔ ابتدائی تعلیم ان کے گاوں میں لاطینی زبان میں ہوئی۔ گریجویشن کی تعلیم کیمبرج یونیورسٹی سے حاصل کی خوبی یہ رہی کہ بیس سال کی عمر میں گریجویشن مکمل کیا۔ اور اس کے بعد طب کی تعلیم کے لیے اٹلی کا رخ کیا۔ انہوں نے 1602 میں اٹلی کی پڈووا یونیورسٹی سے میڈیکل ڈاکٹر کی ڈگری حاصل کی۔ انگلینڈ واپسی کے بعد وہ کالج آف فزیشینز کے فیلو بن گئے۔ بارتھولومیوس اسپتال، اور کالج آف فزیشنز میں لیکچرر رہے۔ 1618 میں، ہاروے کو جیمز اول کے لیے اسپیشل طبیب مقرر کیا گیا، اور وہ اس طرح شاہی خاندان سے قریبی پیشہ ورانہ تعلقات میں رہے۔

ہاروے نے جانوروں کی چیر پھاڑ پر بہت زیادہ کام کیا۔ وہ اکثر مینڈک، مچھلیوں اور چھپکلیوں کا ڈیسیکشن کرتے۔ ہاروے وہ پہلے انسان تھے جنھوں نے حیاتیات کے نظریات اک مطالع تجرباتی بنیاد پر کیا۔ ان کی زیادہ تر تحقیق انسانی جسم میں خون کے بہاو کے میکانکس پر مرکوز تھی۔ یہ پہلے سائنسداں تھے جنھوں نے جسم میں خون کے دوران یا گردش کے بارے میں سب سے پہلے معلومات فراہم کی۔ ہاروے نے اندرونی اعضاء کا مشاہدہ کیا ان کی کارکردگی کے نظام کو سمجھنے کی کوشش کرتے۔ انھوں اپنے مشاہدہ کی بنیاد پر خون کے بہاو کی مقدار ایک گھنٹے اور ایک دن میں کتنی ہو سکتی ہے معلوم کی۔ خون کے گردش سے متعلق ایک کتاب بھی لکھی جس کا نام تھا" این اینا ٹومیکل اسٹڈی آف دی موشن آف دی ہارٹ آف دی بلڈ ان دی اینیملس" جو کہ 1651 میں شائع ہوئی۔ اس کتاب کو ہم جدید جینیات کی کتاب اول کہہ سکتے ہے۔ اس کتاب میں جینیات کے اصولوں کے بارے میں ذکر کیا گیا ہے۔ ہاروے نے لور لایف فارمس اور چک کی ایمبر ویولوجی پر بھی تحقیق کیا اور یہ نتیجہ اخذ کیا کہ دنیا کے سب ہی جانور اور انسان انڈے سے ہی وجود میں آتے ہیں۔

خون کی گردش کے بارے میں ہاروے کے اہم نتائج: ہاروے نے پہلی بار ظاہر کیا کہ شریانیں اور رگیں پورے جسم میں خون کی گردش کرتی ہیں۔ ان کے تجربات نے وضاحت کی کہ دل کی دھڑکن پورے جسم میں خون کی مسلسل گردش پیدا کرتی ہے۔ اس نے اس وقت کے بہت سے معیاری عقائد کی تردید کی جو مندرجہ ذیل نتائج پر مبنی تھیں۔

1) شریانوں اور رگوں میں ایک ہی خون ہے، جسم کے مختلف حصوں میں مختلف خون تیار نہیں ہوتا۔
2) شریانوں کے ذریعے ٹشوز تک بھیجا جانے والا خون وہاں کے وہاں استعمال نہیں ہوتا۔
3) جسم میں گردش کا طریقہ کار مائع کی نقل و حرکت کے لیے ڈیزائن کیا گیا ہے، ہوا کے لیے نہیں۔
4) جسم میں دائیں طرف کا خون، اگرچہ ہوالے جاتا ہے، پھر بھی وہ دل کو خون پہچاتا ہے۔
5) دل، خون کی حرکت کا ذریعہ ہے، جگر نہیں۔
6) دل اسی وقت سکڑتا ہے جب نبض محسوس ہوتی ہے۔
7) وینٹریکلز شہ رگ اور پلمونری شریان میں خون نچوڑتے ہیں۔
8) نبض ان شریانوں سے نہیں بنتی جو خون کو اندر (دل) کی طرف کھینچتی ہے بلکہ دل کی طرف سے شریانوں میں دھکیلا جانے والا خون

پلس پیدا کرتا ہے۔

دل کے سیپٹم میں کوئی رگیں نہیں ہیں: دائیں وینٹریکل میں تمام خون پھیپھڑوں میں جاتا ہے اور پھر پلمونری رگوں کے ذریعے بائیں وینٹرکل میں جاتا ہے۔اس طرح، بائیں وینٹرکل میں موجود تمام خون کو شریانوں میں بھیجا جاتا ہے۔ چھوٹی رگیں اسے وینا کیوا میں اور پھر دائیں وینٹریکل میں لے جاتی ہے۔خون کا اپنی جگہ واپس آنا جہاں سے اس نے شروع کیا ایک گردش کہلاتاہ۔ اس طرح خون کا دورانیہ مکمل ہوتا ہے یعنی ایک گردش مکمل ہوتی ہے۔ رگوں میں خون کی کوئی حرکت نہیں ہوتی بلکہ دل کی طرف خون کا مسلسل بہاؤ ہوتا ہے۔ ولیم ہاوے 79 سال کی عمر میں اس دنیا سے کنارہ کشی اختیار کی۔ ولیم ہاروے کی قبر ایسیکس کی انگلش کاؤنٹی کے ہیمپسٹڈ گاؤں میں ہے۔ ولیم ہاروے کا انتقال 79 سال کی عمر میں لندن میں 3 جون 1657 کو اپنے ایک بھائی کے گھر ہوا۔ موت کی وجہ غالباً دماغی نکسیر تھی۔ اس کی کوئی اولاد نہیں تھی، اور اس کی بیوی، الزبتھ براؤن، اس سے پہلے ہی مر گئی۔ ولیم ہاروے کی قبر ایسیکس کی انگلش کاؤنٹی کے ہیمپسٹڈ گاؤں میں مل سکتی ہے۔

6.2.7 الیگزینڈر فلیمنگ (Alexander Flamming)

الیگزینڈر فلیمینگ کی پیدائش 6 اگست 1881 میں اسکاٹ لینڈ ایر شائر میں ڈارول کے قریب لوچ فیلڈ فارم میں ہوئی۔ الیگزینڈر کسان کا بیٹا تھا۔ والد کا نام ہیو فلیمینگ اور والدہ کا نام گریس فلیمینگ تھا۔ فلیمنگ نے لاؤڈون مور اسکول اور ڈارول اسکول میں تعلیم حاصل کی۔ لندن جانے سے پہلے کلمارنک اکیڈمی میں دوسالہ اسکالرشپ حاصل کی، جہاں اس نے رائل پولی ٹیکنک انسٹی ٹیوشن میں تعلیم حاصل کی۔ چار سال تک شپنگ آفس میں کام کرنے کے بعد، بیس سالہ الیگزینڈر فلیمنگ کو ایک چچا کی طرف سے کچھ رقم وراثت میں ملی۔ ان کا بڑا بھائی، ٹام، پہلے سے ہی ایک معالج تھا اور اس نے اسے مشورہ دیا کہ وہ بھی اسی پیشے سے جڑے، اور یوں 1903 میں، چھوٹے الیگزینڈر نے پیڈنگٹن کے سینٹ میری ہسپتال میڈیکل اسکول (اب امپیریل کالج لندن کا حصہ) میں داخلہ لیا۔ اس نے 1906 میں امتیازی نمبرات کے ساتھ اسکول سے ایم بی بی ایس کی ڈگری حاصل کی۔

فلیمنگ، جو 1900 سے 1914 تک لندن اسکاٹش رجمنٹ کی رضاکار فورس میں پرائیویٹ کی حیثیت سے تھے، اسی میڈیکل اسکول میں رائفل کلب کے رکن بھی رہے تھے۔ کلب کے کپتان نے، فلیمنگ کو ٹیم میں برقرار رکھنے کی خواہش رکھتے ہوئے، مشورہ دیا کہ وہ سینٹ میریز کے ریسرچ ڈیپارٹمنٹ میں شامل ہو جائیں، جہاں وہ ویکسین تھراپی اور امیونولوجی کے علمبردار سر المروتھ رائٹ کے اسسٹنٹ بیکٹیریالوجسٹ بن گئے۔ 1908 میں، انھوں نے بیکٹیریالوجی میں گولڈ میڈل کے ساتھ بی ایس سی کی ڈگری حاصل کی، اور 1914 تک سینٹ میریز میں لیکچرر بن گئے۔ بیمیں کمیشن لیفٹیننٹ اور 1917 میں کپتان کو ترقی دی گئی۔ فلیمنگ نے پہلی 1914 میں کمیشن لیفٹیننٹ اور 1917 میں بطور کپتان ترقی دی گئی۔ فلیمنگ نے پہلی جنگ کے دوران رائل آرمی میڈیکل کور میں خدمات انجام دی۔

1920ء کی دہائی میں الیگزینڈر نے خورد اجسام / مائیکروبس پر تحقیق کی اور اپنے نتائج کو 1929 میں ایکسپریمینٹل پیتھولوجی نام کے جرنل میں شائع کرایا۔ 1943 میں رائیل سوسائٹی کے ممبر بنے اور 1944 میں ان کو نائٹ ہوڈ کے تمغے سے نوازا گیا۔ 1928 کی ایجاد، جراثیمون کے خلاف اہم ترین ہتھیار پنسلین کی حادثاتی دریافت نے انہیں ممتاز بنادیا۔ اور اس طرح انہیں 1945 میں طب و فعلیات میں

نوبل پرائز حاصل کیا۔ 1928 مین انفلوئنزا کے موذی وائرس کو کنٹرول کرنے کے تجربات میں پینسلین کی دریافت بطور پھپھوند ہوئی جس نے بیکٹریاز کی افزائش کو روک دیا تھا۔ اور یوں الیگزینڈر نے اس کی ماہیت پر کام شروع کیا۔ یہی سے اینٹی بیکٹیریل انڈسٹری کے دروازے کھلتے ہے۔ جس نے دوسری جنگ عظیم سے لی کر آج تک لاکھوں کروڑوں لوگوں کی جان بچائی۔ اسے نیلی پھپھوند یا پینیسیلیم نوٹیٹم بھی کہتے ہے۔ اسے جادوئی دوا کہا جاتا تھا۔ اس دریافت میں بعد ازاں ارنسٹ چین اور ہاورڈ فلورے نے بھی اہم کردار ادا کیا تھا۔ جس کے بعد ہی پنسیلین کی موجودہ شکل تیار ہو پائی تھی۔ 1928 میں اس دریافت کے بعد پینیسلن روبینیس یا بیزیل پینسلین یا پینسلن جی دریافت ہوئی۔ اسے آج بھی بطور عظیم فتح مانا جاتا ہے۔

دیگر دریافت میں ناک سے خارج ہونے والے انزائم لائسوزیم اہم ہے۔ اس کے ساتھ ایک بیکٹریا کا نام مائیکروکوکس لائسوڈیکٹیکس رکھا جسے بعد میں مائیکروکوکس لوٹیس کا نام دیا گیا۔ 1999 میں، ان کا نام ٹائم میگزین کی 20ویں صدی کے 100 اہم ترین لوگوں کی فہرست میں شامل تھا۔ 2002 میں، انہیں 100 عظیم ترین برطانویوں میں کیا گیا۔ اس کے لیے بی بی سی نے ٹیلی ویژن پولنگ کی اور وہ منتخب ہوئے۔ 2009 میں، وہ صرف رابرٹ برنز اور ولیم والیس کے بعد ایک رائے عامہ کے سروے میں تیسرے "عظیم ترین سکاٹ" کے طور پر منتخب ہوئے۔ 1955 میں دل کے دورے سے فلیمینگ کی موت ہو گئی۔ اپنی ایجادات کی وجہ سے وہ ہمیشہ یاد رکھے جائینگے۔

جب فلیمنگ کو معلوم ہوا کہ رابرٹ ڈی کوگل اور اینڈریو جے موئیر نے 1944 میں ریاستہائے متحدہ میں پینسلن کی پیداوار کے طریقہ کار کو پیٹنٹ کرایا ہے، تو وہ غصے میں آ گئے، اور تبصرہ کیا۔۔۔۔۔۔۔۔:

"میں نے پینیسلین ڈھونڈی ہے اور انسانیت کی بھلائی کے لیے مفت دی ہے۔ یہ دوسرے ملک میں صنعت کاروں کی منافع بخش اجارہ داری کیوں بن جائے؟"

6.2.8 ایم ایس سوامی ناتھن (M.S. Swaminathan)

ایم ایس سوامی ناتھن (پیدائش 7 اگست، 1925، کمباکونم، تمل ناڈو، بھارت — وفات 28 ستمبر، 2023، چنئی، تمل ناڈو، بھارت) ہندوستانی ماہر جینیات اور بین الاقوامی منتظم، ہندوستان کے "سبز انقلاب" میں اپنے اہم کردار کے لیے مشہور ہیں، اس پروگرام کے تحت غریب کسانوں کے کھیتوں میں گندم اور چاول کی اعلیٰ پیداواری اقسام کے پودے لگائے گئے۔ سوامی ناتھن ایک سرجن کے بیٹے تھے۔ اعلی تعلیم کیمبرج یونیورسٹی سے جینیات میں حاصل کی۔ دو دہائیوں تک وہ متعدد تحقیقی اور انتظامی عہدوں پر سول سروز کے تحت فائز رہے۔

پروفیسر ایم ایس سوامی ناتھن، جنہیں ہندوستان کے سبز انقلاب کے موجد کے نام سے جانا جاتا ہے، کو 70-1960 کی دہائی کے دوران گندم اور چاول کی فصلوں کی پیداواری صلاحیت اور پیداوار میں اضافہ کرنے کے ان کے تاریخی کام کے ذریعے لاکھوں لوگوں کو فاقہ کشی سے بچانے کے لیے جانا جاتا ہے۔ انہوں نے "سبز انقلاب" کو "سدا بہار انقلاب" میں تبدیل کرنے کا تصور بھی فراہم کی ا۔ وہ پسماندہ لوگوں کو فائدہ پہنچانے کے لیے سائنس کی طاقت پر پختہ یقین رکھتے تھے اور کسانوں کو علم اور وسائل سے بااختیار بنانے کے لیے آواز اٹھاتے تھے۔ انہوں نے 1988 میں ایم ایس سوامی ناتھن ریسرچ فاؤنڈیشن کی بنیاد رکھی۔ انہوں نے اپنی آخری سانس تک معاشی ترقی کی حکمت

عملی تیار کرنے اور فروغ دینے کے لیے وہاں کام کیا جس کا براہ راست ہدف غریب کسانوں، خاص طور پر دیہی علاقوں میں خواتین کے روز گار کو بڑھانا تھا۔

پروفیسر سوامی ناتھن ہندوستان میں جن کئی عہدوں پر فائز رہے، ان میں شامل ہیں ڈائریکٹر، آئی اے آر آئی (1961 تا 72)؛ ڈائریکٹر جنرل، آئی سی اے آر اور نو تشکیل شدہ ڈی اے آر ای کے سیکرٹری (1972 تا79)؛ زراعت سیکرٹری، حکومت ہند (1979)؛ قائم مقام ڈپٹی چیئرمین اور ممبر، پلاننگ کمیشن (82-1980)۔ اس کے علاوہ، وہ پہلے ہندوستانی تھے جو انٹرنیشنل رائس ریسرچ انسٹی ٹیوٹ، فلپائن (1982 تا88) کے ڈائریکٹر جنرل بنے، اور ان کی قیادت کو1987 میں پہلے ورلڈ فوڈ پرائز کے ساتھ تسلیم کیا گیا۔ ان کا سب سے اہم کردار2004 میں سامنے آیا، جب انہیں کسانوں سے متعلق قومی کمیشن کا چیئرمین مقرر کیا گیا۔ پروفیسر سوامی ناتھن نے آل انڈیا ایگریکلچرل ریسرچ سروس (اے آر ایس) کی تشکیل میں اہم کردار ادا کیا۔

اپنی بڑی عمر کے باوجود، سوامی ناتھن تحقیق اور وکالت میں سرگرم رہے۔ وہ اپنی تحریروں، عوامی تقریروں کی مصروفیات، اور کئی فورم اور کانفرنسوں میں حاضری کے ذریعے دیہی ترقی، غذائی تحفظ، اور پائیدار زراعت کے بارے میں بات چیت میں اضافہ کرتے رہے۔ پروفیسر سوامی ناتھن نے زرعی ترقی، تحقیق اور پالیسی کی وکالت کے لیے وقف اداروں اور انجمنوں کے قیام اور دیکھ بھال میں کلیدی کردار ادا کیا۔ ان کے وژن اور اقدار کو اب بھی ان اداروں نے برقرار رکھا ہے۔

ایوارڈز اور اعزازات: سوامی ناتھن نے 1965 میں چیکوسلواک اکیڈمی آف سائنسز سے مینڈل میموریل میڈل حاصل کیا۔ اس کے بعد انہوں نے متعدد بین الاقوامی اعزازات اور اعزازات حاصل کیے، جن میں رامون میگسیسے ایوارڈ (1971)، البرٹ آئن اسٹائن ورلڈ سائنس ایوارڈ (1986)، پہلا عالمی فوڈ پرائز (1987)، ٹائلر پرائز برائے ماحولیاتی اچیومنٹ شامل ہیں۔ (1991)، فور فریڈمز ایوارڈ (2000)، اور انٹرنیشنل جیوگرافیکل یونین کا سیارہ اور انسانیت کا تمغہ (2000)۔ رامون میگسیسے ایوارڈ قبول کرتے وقت، سوامی ناتھن نے سینیکا کا حوالہ دیا: "ایک بھوکا شخص نہ تو عقل کو سنتا ہے، نہ مذہب کو، اور نہ ہی کسی دعا سے جھکتا ہے"۔ انہیں آرڈر آف دی گولڈن ہارٹ آف فلپائن، فرانس کا آرڈر آف ایگریکلچرل میرٹ، ہالینڈ کا آرڈر آف دی گولڈن آرک، اور کمبوڈیا کے سہامٹری کے رائل آرڈر سے نوازا گیا۔ چین نے انہیں "ماحول اور ترقی پر بین الاقوامی تعاون کے لیے ایوارڈ" سے نوازا۔ ڈیس موئنز، آئیووا، ریاستہائے متحدہ میں 'ڈاکٹر نارمن ای بورلاگ ہال آف لاوریٹس' میں، شیشے کے 250,000 ٹکڑوں سے بنا سوامی ناتھن کا ایک فن پارہ ہے، آئی آئی آر آر کے نام پر ایک عمارت اور اسکالرشپ فنڈ کا نام رکھا گیا ہے۔

1961 میں انہیں ملنے والے پہلے قومی ایوارڈز میں سے ایک شانتی سوروپ بھٹناگر ایوارڈ تھا۔ اس کے بعد انہیں پدم شری، پدم بھوشن، اور پدم وبھوشن ایوارڈز کے ساتھ ساتھ ایچ کے فرودیہ ایوارڈ، لال بہادر شاستری نیشنل ایوارڈ، اور اندرا گاندھی انعام سے نوازا گیا۔ 2016 تک، انھوں نے 33 قومی اور 32 بین الاقوامی ایوارڈز حاصل کیے تھے۔ 9 فروری 2024 کو، انہیں بھارت رتن سے نوازا گیا، جو جمہوریہ ہند کا سب سے بڑا شہری اعزاز ہے۔ 2004 میں، ہندوستان میں ایک زرعی تھنک ٹینک نے سوامی ناتھن کے نام پر ایک سالانہ . زراعت میں قیادت کے لیے سوامی ناتھن ایوارڈ بنام ڈاکٹر ایم ایس رکھا۔ سوامی ناتھن نے 1950 اور 1980 کے درمیان بطور واحد

مصنف 46 مقالے شائع کیے تھے۔ مجموعی طور پر ان کے کریڈٹ پر 254 مقالے تھے، جن میں سے 155 وہ واحد یا پہلے مصنف تھے۔ ان کے سائنسی مقالے فصل کی بہتری (95)، سائٹو جنیٹکس اور جینیٹکس (87) اور فائیلو جنیٹکس (72) کے شعبوں میں ہیں۔ ان کے اکثر پبلشرز انڈین جرنل آف جینیٹکس (46)، کرنٹ سائنس (36)، نیچر (12) اور ریڈی ایشن باٹنی (12) تھے۔

اپنی پیش رفت کی جانچ کریں (Check your progress)
1. اگر یگر جان مینڈل نے مٹر کے پودوں پر کون سے تجربات کیے اور ان کے قوانین وراثت کے اہم نکات کیا ہیں؟
2. رابرٹ ہوک نے خلیے (سیل) کی دریافت کیسے کی اور اس کے حیاتیات میں کیا اہم نتائج ہوئے؟
3. ایم ایس سوامی ناتھن نے "سبز انقلاب" کے ذریعے ہندوستانی کسانوں کے لیے کون سے اقدامات کیے اور اس کا اثر کیا رہا؟

6.3 خلاصہ (Summary)

یہ اکائی حیاتیاتی سائنس کی تاریخ میں نمایاں شخصیات اور ان کی خدمات کا احاطہ کرتی ہے۔ ارسطو کو مغربی دنیا کا پہلا حیاتیاتی سائنسداں تسلیم کیا جاتا ہے جنہوں نے روح، میٹابولزم اور ایمبریو جینیسس جیسے موضوعات پر تحقیق کی۔ چارلس ڈارون نے ارتقائی نظریہ پیش کیا اور بتایا کہ ممالیہ اور پرندوں کے دور میں انسان بھی ممالیہ گروہ سے تعلق رکھتا ہے، جبکہ بقا کی جدوجہد اور ماحول سے مطابقت پر زور دیا۔ مینڈل نے وراثت کے قوانین واضح کرتے ہوئے جنین کی دریافت کی جس سے اوصاف والدین سے اولاد کو منتقل ہوتے ہیں۔ رابرٹ ہک نے خلیے کو دریافت کیا اور لوئی پاسچر نے جراثیم کے نظریہ اور ویکسینیشن کے طریقہ کو متعارف کرایا۔ الیگزینڈر فلیمنگ نے پینسلین دریافت کر کے طب میں انقلاب برپا کیا اور اینٹی بیکٹیریل صنعت کی بنیاد رکھی۔ جدید دور میں پروفیسر ایم ایس سوامی ناتھن نے سبز انقلاب کے ذریعے زرعی پیداوار میں اضافہ کر کے لاکھوں انسانوں کو بھوک سے نجات دلائی۔ یوں یہ اکائی حیاتیاتی سائنس کے ارتقاء اور اس کے انسانیت پر گہرے اثرات کو اجاگر کرتی ہے۔

6.4 اکتسابی نتائج (Learning Outcomes)

قدیم یونان کا عظیم فلسفی، سائنسداں، ریاضی داں، استاد، تحقیق نگار اور ایک کامیاب مصنف تھے۔ ان کی تحریروں کا مرکز ارسطو مصنوعات طبعیات، مابعد الطبعیات، شاعری، تھیٹر، موسیقی، فن بلاغت، فن لسانیات، سیاسیات، حکومت، اخلاقیات اور حیوانیات تھے۔ مغربی دنیا کا پہلا حیاتیاتی سائنسداں تسلیم کیا جاتا ہے۔

ارسطو کی حیاتیاتی سائنس میں حصہ داری: تشابہت، ۔روح بطور نظام، میٹابولزم، انفارمیشن پروسینگ، ایمبریو جینیسسکرۂ ارضی پر پائے جانے والے اَدوارِ حیات میں سے اِس وقت ہم مرحلۂ حیاتِ جدید (سینوزونک زون) کے آخری حصے میں موجود ہیں، جسے سائنسی اِصطلاح میں 'ممالیہ جانوروں اور پرندوں کا دَور' کہا جاتا ہے۔ چارلس ڈارون کے مطابق نوعِ اِنسانی بھی دُوسرے بہت سے جانوروں کی طرح 'ممالیہ گروپ' سے تعلق رکھتی ہے۔

"سبھی جانوروں میں یہ قوت ہوتی ہیکہ وہ بہت زیادہ بچے پیدا کر سکتے ہیں۔ لیکن ان کی آبادی میں اس تناسب میں اضافہ نہیں ہوتا۔ اس کی تین وجوہات ہیں۔

1۔ ایک نسل کے جانور اپنی ہی نسل کے جانوروں سے کھانے پینے اور رہنے کی جگہ کے لیے مقابلہ کرتے ہیں۔

2۔ ایک نسل کے جانور دوسری نسل کے جانوروں سے کھانے پینے اور رہنے کی جگہ کے لیے مقابلہ کرتے ہیں۔

3۔ جانور ماحول کو مختلف عناصر جیسے حرارت، دباو اور رہنے کی جگہ کی اونچائی جیسے چیزوں سے بھی مقابلہ کرتا ہے۔ اور اس جدوجہد میں جو فاتح ہوتا ہے وہی زندہ رہتا ہے۔

مینڈل نے یہ دریافت کیا کہ تمام جاندار عضویوں میں بنیادی اکائیاں موجود ہیں جنھیں آج ہم جنین کہتے ہیں۔ان کے ذریعے مخصوص اوصاف والدین سے اولاد کو منتقل ہوتے ہیں۔ مینڈل نے پودوں میں دیکھا کہ ہر انفرادی خصوصیت جیسے بیج کا رنگ یا پتوں کی ساخت وغیرہ جنین کے جوڑوں سے متعین ہوتی ہے۔ایک پودا ہر جوڑے کا ایک جنین اپنے والدین سے وراثت میں حاصل کرتا ہے۔ مزید یہ کہ اگر ایک ہی خصوصیت کے دو مختلف جنین وراثتاً بچے کو منتقل ہوں تو عام طور پر وہی جنین موثر ہو گا جو غالب حیثیت رکھتا ہے۔ مگر دوسرا مغلوب جنینفنانہ ہو گا بلکہ پودوں کی اگلی نسلوں کو منتقل ہوتا رہے گا۔

رابرٹ ہک نے خلیے (سیل) کو دریافت کیا۔ کارک کے پتلے حصے کو تراش کر اس میں خلیے کو دیکھا اور بتایا کہ کارک مین شہد کی مکھی کے چھتے جیسی ساختیں ہوتی ہیں۔ ان ساختون کو خلیے کا نام دیا۔

لوئی حیاتیاتی سائنس، مائیکرو بائیلوجسٹ اور کیمیائی سائنسداں تھا۔ پاسچر نے دنیائے طب و صحت میں اپنے نظریات اور دریافت کے سبب مشہور ہوئے۔ سب سے بڑا کارنامہ جراثیم سے متعلق ان کا تشکیل کردہ نظریہ اور مدافعتی حربے کے طور پر ٹیکہ لگانے کا طریقہ وضع کرنا ہے۔

فلیمنگ، جو 1900 سے 1914 تک لندن اسکاٹش رجمنٹ کی رضاکار فورس میں پرائیویٹ کی حیثیت سے تھے۔۔ 1928 مین انفلوئنزا کے موذی وائرس کو کنٹرول کرنے کے تجربات میں پینسلین کی دریافت بطور پھپھوند ہوئی جس نے بیکٹریاز کی افزائش کو روک دیا تھا۔اوریوں الیگزینڈر نے اس کی ماہیت پر کام شروع کیا۔ یہی سے اینٹی بیکٹیریل انڈسٹری کے دروازے کھلتے ہے۔ جس نے دوسری جنگ عظیم سے لی کر آج تک لاکھوں کروڑوں لوگوں کی جان بچائی۔

پروفیسر ایم ایس سوامی ناتھن، جنھیں ہندوستان کے سبز انقلاب کے موجد کے نام سے جانا جاتا ہے، فصلوں کی پیداواری صلاحیت اور پیداوار میں اضافہ کرنے کے ان کے تاریخی کام کے ذریعے لاکھوں لوگوں کو فاقہ کشی سے بچانے کے لیے جانا جاتا ہے۔

6.5 فرہنگ (Glossary)

مابعد الطبیعیات	مابعد الطبیعیات یا ماورائے طبیعیات، فلسفہ کی ایک اہم شاخ ہے۔ اس کے مبادیات میں ذرائع علوم کو بنیادی اور مرکزی حیثیت حاصل ہے یہ عالم کے داخلی و غیر مادی امور سے بحث کرتی ہے۔ وجودیت، الہیات و کونیات

	اس کی ذیلی شاخیں ہیں۔ خدا، غایت، علت، وقت اور ممکنات اس کے موضوعات ہیں۔
تشریح اعضاء	علم تشریح الاعضا؛ ایک ایسا شعبہ علم ہے جس میں جانداروں کے جسم کی ساخت کا مطالعہ کیا جاتا ہے، اس مقصد کے لیے ان کا جسم قطع (چیرنے) کرنے کا عمل بھی روبہ عمل آتا ہے۔ شکل میں جلد ہٹا دینے کے بعد زیر جلدی عضلات اور ان کو ہڈیوں سے جوڑنے والے رباط (سفید رنگ میں) دیکھے جاسکتے ہیں۔
میٹابولک عمل / میٹابولزم	میٹابولزم جسم کے خلیوں میں کیمیائی رد عمل ہے جو خوراک کو توانائی میں تبدیل کرتا ہے۔ ہمارے جسموں کو اس توانائی کی ضرورت ہوتی ہے کہ وہ آگے بڑھنے سے سوچنے تک ہر کام کرنے کے لیے درکار ہوتی ہے۔
علم طبقات الارض	علمِ طبقات الارض، ایک علم کا نام جس میں زمین کی کھدائی کرکے اس کے تہہ بہ تہہ پرتوں سے برآمد ہونے والی اشیاؑ و آثار سے قدامت کا پتہ چلتا ہے، جیالوجی، ارضیات
پودوں کی پیوند کاری	پھل دار اور پھول دار پودوں کی گرافٹنگ یا پیوند کاری کرکے زیادہ اچھی نسل کے پھل اور پھول حاصل کیے جاتے ہیں جس سے زیادہ اچھی پیداوار حاصل کی جاتی ہے۔
مائیکروگرافیا	خورد اجسام، غیر معمولی طور پر چھوٹی ہینڈ رائٹنگ یا ہینڈ رائٹنگ جو آہستہ آہستہ چھوٹی ہوتی جاتی ہے جو خاص طور پر پارکنسنز کی بیماری کی خصوصیت ہے۔
ویکسین	بقریہ یا ویکسین کوئی بھی ایسا مادہ (وائرس، بیکٹیریا، دیگر کوئی خوردنامیہ) ہوتا ہے جو جسم میں داخل کیے جانے پر جسم کی قوت مدافعت (مدافعتی نظام) میں اس مادہ کے خلاف اضافہ کرتا ہے یعنی پھر وہ وائرس یا جراثیم جس سے لیا گیا مادہ بقرہ کے طور پر جسم میں داخل کرا گیا ہو، جسم میں داخل ہونے پر کوئی بیماری پیدا نہیں کر سکتا کیونکہ اسی سے بنایا گیا بقرہ (ویکسین)، اسی کے خلاف جسم میں قوت مدافعت پیدا کر چکا ہوتا ہے۔
فرمینٹیشن	مائیکروبائیل فرمینٹیشن سے مراد خام مال کو مناسب حالات میں مخصوص میٹابولک راستوں کے ذریعے انسانوں کی ضرورت والی مصنوعات میں تبدیل کرنے کے لئے خردحیاتیات کے استعمال کا عمل ہے۔
پاسچیرائزن	مخصوص مشینی عمل سے گزار کے ان جراثیم کو مارنا جو تخمیری عمل پیدا کرتے ہیں۔ (دودھ وغیرہ کو) جوش دے کر بڑی حد تک جراثیم سے پاک کرنا، تعقیم، تطہیر، پاسچری عمل۔
سائٹوجنیٹکس	حیاتیات کی ایک شاخ ہے جو کروموسوم اور ان کی وراثت کے مطالعہ پر مرکوز ہے
فائیلوجنیٹکس	حیاتیاتی ہستیوں کے درمیان ارتقائی تعلقات کا مطالعہ ہے - اکثر پرجاتیوں، افراد یا جین کے درمیان کا مطالعہ (جسے ٹیکسا کہا جاسکتا ہے)۔

6.6 نمونہ امتحانی سوالات (Model Examination Questions)

معروضی جوابات کے حامل سوالات (Objective Type Questions)

1۔ مولاسیس کو سٹرک ایسیڈ میں تبدیل کرنا--- کہلاتا ہے؟

a) فرمینٹیشن b) سبمرجڈ فرمینٹیشن c) الکوحل d) ان میں سے کوئی نہیں

2۔ ---- کو دنیا کا پہلا حیاتیاتی سائنسداں تسلیم کیا جاتا ہے؟

a) پلوٹو b) ارسطو c) ارشمیدش d) نیوٹن

3۔ ----- شہر میں افلاطون کی اکادمی تھی۔

a) پلوٹو b) ارسطو c) ارشمیدش d) نیوٹن

4۔ اسکول کے زمانے میں ڈاروین------ طالب علم مانے جاتے تھے؟

a) بہت b) ہوشیار c) نااہل d) کمزور

5۔ داوریجین آف اسپیشیز یہ کتاب کس نے لکھی؟

a) ڈاروین b) مینڈل c) اسپر نگر d) ان میں سے کوئی نہیں

6۔ ایف 1 میں والدین کی صرف--- ہی صفت کا اظہار ہوتا ہے

a) چار b) دو c) ایک d) تین

7۔ سر آئزک نیوٹن---- کے ساتھی تھے۔

a) رابرٹ جیمس b) رابرٹ کرشمر c) رابرٹ d) رابرٹ گیگنے

8۔ ------------ حیاتیاتی سائنسدان، مائیکرو بائیلوجسٹ اور کیمیائی سائنسداں تھا۔

a) لوئی b) نیوٹن c) ولیم ہاروے d) لوئی پاسچر

9۔ ایک رائے عامہ کے سروے میں تیسرے "عظیم ترین سکاٹ" کے طور پر---- منتخب ہوئے۔

a) الیگزینڈر فلیمینگ b) رابرٹ فلیمنگ c) المروتھ رائٹ d) المروتھ لیفٹ

10۔ پروفیسر ایم ایس سوامی ناتھن، جنھیں ہندوستان کے---- انقلاب کے موجد کے نام سے جانا جاتا ہے

a) سبز b) سفید c) نیلے d) لال

مختصر جوابات کے حامل سوالات (Short Answer Type Questions)

1۔ منظم طریقہ تحقیق کی تعریف بیان کریں۔

2۔ "سبز انقلاب" کی اہمیت پر تبادلہ خیال کریں۔

3۔ ارسطو کے تعلیمی طریقے کی وضاحت کریں۔

4۔ ڈارون کا مفروضہ ارتقائے حیات سے کیا مراد ہے؟

5۔ مینڈل کا پہلا قانون-علیحدگی کا قانون بیان کریں؟

طویل جوابات کے حامل سوالات (Long Answer Type Questions)

1۔ حیاتیاتی سائنس کی ترقی میں سائنسدانوں کی کاوشوں کا جائزہ مع مثال کیجیے۔

2۔ ارسطو کے تعلیمی دور پر تفصیلی نوٹ تحریر کریں۔

3۔ ارسطو کی حیاتیاتی سائنس میں حصہ داری کو معہ مثال بیان کریں۔

4۔ ڈارون کا مفروضہ ارتقائے حیات کو جدید دور کے توسط میں موازنہ کیجیے۔

5۔ مینڈل کے قانون پر تفصیلی نوٹ لکھیے۔

6.7 تجویز کردہ اکتسابی مواد (Suggested Reading Materials)

1۔ Agarwal, D.D. (2001). Modern Methods of Teaching Biology, New Delhi: Sarup & Sons.

2۔ Ahmad, Jasim. (2011). Teaching of Biological Science, New Delhi: PHI Learning Pvt Ltd.

3۔ Choudhary, S. (2013). Teaching of Biology. New Delhi: APH Publishing Corporation.

4۔ Kulshreshtha, S. P. (2010). Teaching of Biology. Meerut: R. Lall Book Depot.

5۔ Hooke, Robert. (1665). Micrographia: Or Some Physiological Descriptions of Minute Bodies. Made by Magnifying Glasses, with Observations and Inquiries Thereupon. Courier Dover Publications. p. 113. ISBN 978-0486495644. Archived from the original on 2 February 2024. Retrieved 22 January 2024.

6۔ James D. Watson and Francis H. Crick. "Letters to Nature: Molecular structure of Nucleic Acid." Nature 171, 737–738 (1953)

7۔ Nurse, Paul (2015). "STEM education: To build a scientist". Nature. 523 (7560): 371–373. doi:10.1038/nj7560-371a

8۔ Urry, Lisa; Cain, Michael; Wasserman, Steven; Minorsky, Peter; Reece, Jane (2017). "Evolution, the themes of biology, and scientific inquiry". Campbell Biology (11th ed.). New York: Pearson. pp. 2–26.

9۔ Famous Scientists. Top Biologists. https://www.famousscientists.org/top-biologists/

10۔ حسین اصغر سید. (2010) طریقہ تدریس حیاتیاتی سائنس، حیدرآباد، دکن ٹریڈرس، ایجوکیشنل پبلیشرس

اکائی 7۔ نیوڈارونیزم

(Neo-Darwinism)*

7.0 تمہید(Introduction)

7.1 مقاصد(Objectives)

7.2 ارتقائی حیاتیات کا نیاباب(New Paradigm of Evolutionary Biology)

7.3 نیو ڈارونیزم (Neo- Darwinism)

7.4 نوڈارونیزم کے عنصر(Components of Neo Darwinism)

7.5 فوسل کا مطالعہ(Paleontology)

7.6 تقابلی اناٹومی(Comparative Anatomy)

7.7 سالماتی حیاتیات(Molecular Biology)

7.8 جینیاتی بہاؤ / ریگ رواں(Genetic Drift)

7.9 نیو۔ڈارونزم کے اہم خیالات

7.10 نیوڈاونزم اور چیلنجیز(Neo Darwinism & Challenges)

7.11 خلاصہ(Summary)

7.12 اکتسابی نتائج(Learning Outcome)

7.13 فرہنگ(Glossary)

7.14 نمونہ امتحانی سوالات(Model Examination Questions)

7.14 تجویز کردہ اکتسابی مواد(Suggested Reading Materials)

7.0 تمہید(Introduction)

ماہر حیاتیات چارلس ڈارون نے کئی قسم کے حیوانات اور نباتات کا مطالعہ کر کے یہ نظریہ پیش کیا کہ جو جاندار ماحول میں زندہ رہنے کی صلاحیت سبز یادہ رکھتے ہیں انہیں کے بقاء کے امکانات زیادہ ہوتے ہیں۔اس کو نظریہ بقاءِ اصلح / سروائول آف فیٹیسٹ کہتے ہیں۔یہ

* Dr. Khan Shahnaz Bano, Associate Professor, MANUU CTE, Aurangabad

ڈارون کا پہلا نظریہ تھا۔ اسی طرح ڈارون کے دوسرے نظریئے کے مطابق اگر کوئی جاندار کسی ایسی خصوصیت کے ساتھ پیدا ہوا ہو جو اس کے لیے فائدہ مند ہوں اور وہ زندہ رہے تو اس کی اگلی نسل بھی اسی طرح ہو گی۔ اس نظریہ کو قدرتی انتخاب کا نظریئہ یا نیچرل سلیکشن کہتے ہیں۔ چارلس ڈارون کے مطابق جانداروں کی تمام اقسام چھوٹی، وراثتی تغیرات کے قدرتی انتخابات کے بناء پر پیدا ہوتی ہیں اور نشو نما پاتی ہیں ۔ یہ کسی فرد کی مسابقت، زندہ رہنے اور دوبارہ پیدا کرنے کی صلاحیت کو بڑھاتی ہیں۔ 1859 میں ڈارون کے بنیادی کام " آن دی اوریجن آف اسپیز" کی اشاعت کے بعد عالمی طور پر اسے وسیع پیمانے پر قبول کیا گیا۔ یہاں اس بات پر غور کرنا ضروری ہیکہ اس نظریئے نے خاصیت کیمنتقلی کا طریقہ کار نہیں بتایا۔ اس طرح قدرتی انتخاب ہی ارتقاء میں واحد محرک ہے۔ یہ تمثیل نہ صرف غلط ہے بلکہ ڈارون کے نظریئے پر بھی ضرب ہے۔

اس خلاء کو لامارکس نے محسوس کیا اور مشورہ پیش کیا کہ جاندار میں حاصل شدہ خصوصیات کی منتقلی وراثت کے ذریعے ممکن ہے۔ اور یہی سے سلسلہ شروع ہو نو ڈارونیزم کا۔ آیئے طلباء اس اکائی میں ہم اُن رازوں سے پردہ اُٹھائے گے جس کے ذریعے ارتقاء کے تصور کو تقویت حاصل ہوئی۔

7.1 مقاصد (Objectives)

اس اکائی کا مطالعہ کرنے کے بعد آپ اس قابل ہو جائیں گے کہ

- ارتقائی حیاتیات کے نئے باب کا جائزہ لے سکیں۔
- نیوڈارویئنزم کے تصور کو جان سکیں۔
- نوڈارویئنزم کے عنصر کو بیان کر سکیں۔
- حیاتیاتی سائنس میں مینڈل کے شراکت داری پر بحث کر سکیں۔
- ولیم ہاروے کے خدمات پر تبصرہ کر سکیں۔
- الیگزنڈر فلیمنگ کی تحقیقات پر بحث کر سکیں۔
- ایم ایس سوامی ناتھن کو بطور حیاتیاتی سائنسداں اور ان کی خدمات کا اعتراف کر سکیں۔

7.2 ارتقائی حیاتیات کا نیا باب (New Paradigm of Evolutionary Biology)

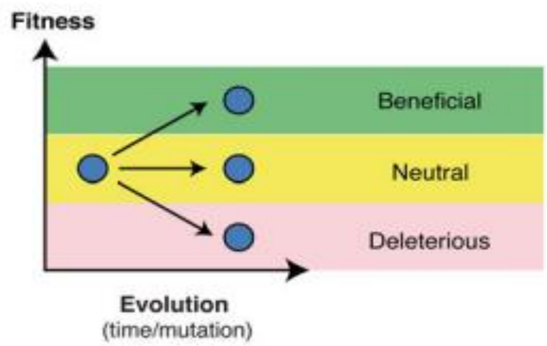
ڈارون کے نیچرل سلیکشن کی حمایت میں اس وقت گراوٹ آئی جب حیاتیاتی سائنس میں تجربات کرنے والی مختلف تجربہ گاہوں نے مینڈل کے وراثتی نظریئہ کو از سر نو دریافت کیا اور اس طرح ارتقاء کے حوالے سے نئے خیالات ترتیب ہوئے۔ اس دور میں پلینٹولیوجسٹ یعنی ماہر رکازیات میں مزید ذیلی جماعتیں تیار ہوئی کیونکہ وہ کثیر الخیال تھے۔ یہاں ایک جماعت اگر ڈارون کے میکنزم کو فالو کرتے تو انھیں ڈارونیزم سے منسوب کیا گیا۔ جب کہ ایک حصّہ اس خصوصیات کے وراثتی طور پر منتقل ہونے پر یقین رکھتے تھے۔ اس

جماعت کو نیو لا مار کین سے منسوب کیا گیا۔ یہ اس بات کو ترجیح دے رہا تھے کہ ارتقاء کس طرح کام کرتا ہے؟ اُسے جانے۔ حیاتیات کے فوسل (ریکارڈ) سے یہ شواہد بہ آسانی سے حاصل ہوا تھا کہ زندگی ارتقاء پذیر ہے، لیکن ارتقاء کے عمل کس طرح وقوع ہوتا ہے یہ ماہر رکازیات کے مباحثات میں شامل نہیں تھا۔ اسی کے ساتھ حیاتیاتی سائنسداں کا ایک گروہ جنھیں سیسٹیمیٹکس کہتے ہیں وہ انواع کے آپس کے تعلق اور ان کو نام دینے کا مطالعہ کرتے ہیں، اسی کے ساتھ نئے دریافت ہونے والے انواع کو نام دینے میں مشغول تھے۔ اس گروہ کے بہت ہی کم ممبران نے اپنے کام کے توسعت سے ارتقاء کے تعلق کی اہمیت کو جانا۔ اس طرح بائیو لو جسٹ اور اُن کے نظریات، دریافت و انکشافات میں خلاء پایا جارہا تھا۔ ان سب کے درمیان کوئی مشترکہ جوازیاراستہ موجود نہ تھا۔ اس مقام پر ڈارون کی نیچرل سلیکشن، جینیٹکس، پیلینٹولوجی اور سیسٹی میٹیکس کے درمیان ارتباط و ہم آہنگی کے اظہار کی کوئی صورت نہ تھی۔ جدید ٹیکنالوجی و آلات نے ارتقائی سیمیولیشن کی مدد سے اس کام کو آسان کیا۔ اس طرح کئی نسلوں میں ان کے جین کا مطالعہ ممکن ہو پایا۔ 1937 میں ماہر جینیات تھیوڈ سیس ڈوبزانسکی نے شائع کی جس کا نام تھا " جینیٹکس آف اوریجین آف اسپیشیز۔ یہ کتاب فروٹ فلائی پر کیے گیے مختلف ارتقائی تجربات پر مبنی تھی۔ 1942 میں آرنتھولوجسٹ ارنسٹ میئر نے اپنی کتاب سیسٹیمیٹیکس اینڈ اوریجین آف اسپیشیز کو منظر عام پر لایا۔ اس کتاب میں نیچر میں اسپیشیشن کے مسلے کو زیر بحث لایا۔ اور ظاہر کیا گیا کہ کس طرح اللوٹراپک اسپیشیشن ماڈل نیچرل سلیکشن کے ساتھ مطابقت رکھتا ہے۔ ماہر رکازیات جارج گیلارڈ سمس نے اپنی کتاب ٹیمپو اینڈ - موڈ - ان ایولوشن کو 1994 شائع کیا۔ جس میں اس بات کی تائید کی گئی کہ فاسیل ریکارڈ میں کچھ ایسا نہ تھا جو ڈارون کے نیچرل سلیکشین سے مطابقت نہ رکھتا ہو۔ یہ تینوں کام ملکر ارتقائی حیاتیات کی تین بڑی شاخوں۔ جینیات، سسٹمیٹیکس اور رکازیات کو یکجا کر دوبارہ ڈارون کے دائرے میں لے آیا۔ 1940 کے اواخر میں ماہر حیاتیات جولین ہکسلے نے اس نئے اشتراک کو "ماڈرن سنتھز" یا "نیوڈارون سنھتسز" کا نام دیا۔ اور اسطرح حیاتیات کو نیا باب حاصل ہوا۔

7.3 نیو ڈاروینیزم (Neo- Darwinism)

یہ قدرتی انتخاب اور مینڈ یلین جینیات کی جدید ترکیب کے حوالے سے ڈارون کے نظریہ کی ایک بدلی ہوئی وضاحت ہے۔ بعض اوقات اس نظریہ کو قدرتی انتخاب کا جدید مصنوعی نظریہ بھی کہا جاتا ہے۔ تولیدی تنہائی یا علاحدگی کا قیاس آرائی میں ایک بڑا حصہ ہوتا ہے جو ایک جین پول میں موزوں ترین جینوں کے فرق کو بڑھاوا دیتا ہے۔ اس طرح، سب سے موزوں جینوں کا قدرتی انتخاب نئ نسلوں کی ابتدا سے وابستہ ہے جیسے کہ اوپر ذکر کیا گیا ہے، ڈارون کے زمانے سے لے کر انیسویں صدی کے آخر تک، ڈارونزم کی اصطلاح کا مطلب مختلف سماجی فلسفے اور اس سے منسلک تمام نظریات تھے، یعنی یہ ایک وسیع نظریہ تھا۔ لیکن چند خیالات ایسے بھی تھے جو قدرتی انتخاب کے اردگرد مرکوز نہیں تھے۔

ارتقاء پذیر ہونے والی ان نئ انواع میں انواع کا ارتقاء تغیرات (Mutation) اور ان کے جین (Genes) میں معمولی تبدیلیوں سے ہوا۔



a) **نشان زدہ توازن(Punctuated Equilibrium)**

ایک نظریہ جس کی کوئی معقول سائنسی بنیاد نہیں ہے۔اس نظریئے کے تحت جاندار کوئی درمیانی شکل اختیار کیئے بغیر اچانک ہی ایک دوسری قسم کے جاندار میں ارتقاء پذیر ہو گئے۔اس سے مراد جانور اپنے ارتقائی آباواجدارہ کے بغیر ہی وجود میں آ گئے۔نشان زدہ توازن 'خالق' کے تصور کی پیروی کرتے ہے۔لیکن ارتقاء پسند اِن کے اس نظریئے کو قبول نہیں کرتے۔اِن کے مطابق زمین پر بسنے والا سب سے بڑا گوشت خور جانور زبردست قسم کے جینیاتی تغیراتی کا شکار ہوا اور دیو قامت وہیل مچھلیوں میں تبدیل ہو گیا۔اس طرح کے دعوے کا جینیات،طبعیات اور حیاتی کیمیاء کے ساتھ تصادم لازمی تھا۔کیونکہ وہ اِن کے قواعد وضوابط سے میل نہیں کھاتے۔

Box I

چونکہ یہ وہ مرحلہ تھا جب DNA کی کھوج نہیں ہوئی تھی۔اس بناء پر ڈارون کے نظریئے میں کمی پائی گئی۔1895 میں جارج جان رومینس(George John Romanes)نے تھیوری آف نیچرل سلیکشن کو مینڈلس کی تھیوری آف جنیٹکس سے جوڑا اور اُسے نام دیا نیوڈاروینیزم(Neo-Darwinism)۔

1940 Neo-Darwinism کو جدید آبادیات Modern Population Genetics کے ساتھ ضم کیا گیا جو کہ ڈاروین نظریئے کی پیروی کرتی تھی۔اور آج کی Neo-Darwinism اسی کا نتیجہ ہے۔

Classical Genetics +Papulation Modern Genetics= Neo-Darwinism

7.4 نوڈاروینیزم کے عنصر (Components of Neo Darwinism)

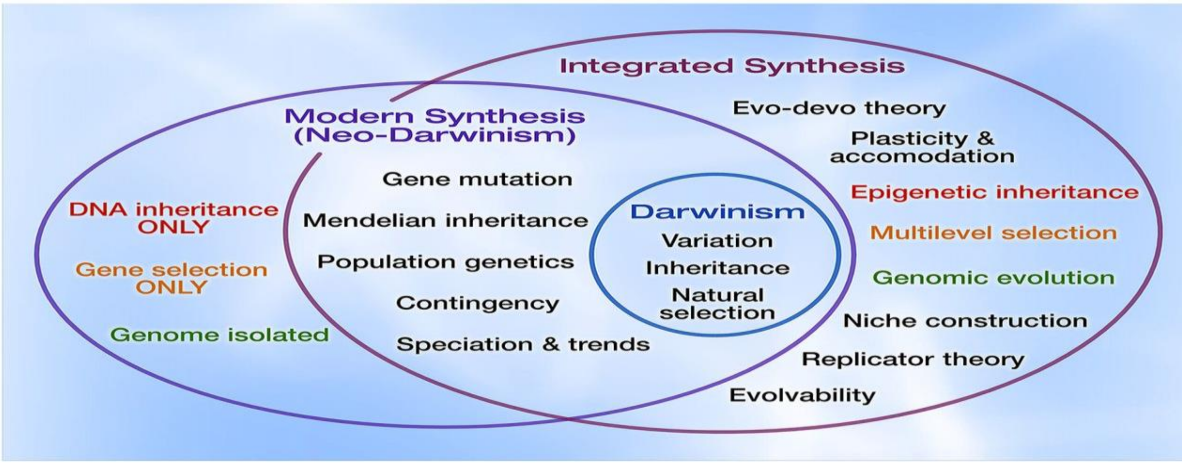
جیسے کہ پہلے ہی بیان کیا گیا ہے کہ نوڈاروینیزم کی تشکیل ڈارون کے نظریئے مینڈل کے نظریئے اور ماڈرن پاپولیشن جینکٹس کے انضمام سے وجود میں آئی۔اس بناء پر یہ مندرجہ ذیل عنصر کی حامل ہیں۔

1) Evidence of Evolution

2) Genetic Drift

3) Speciation

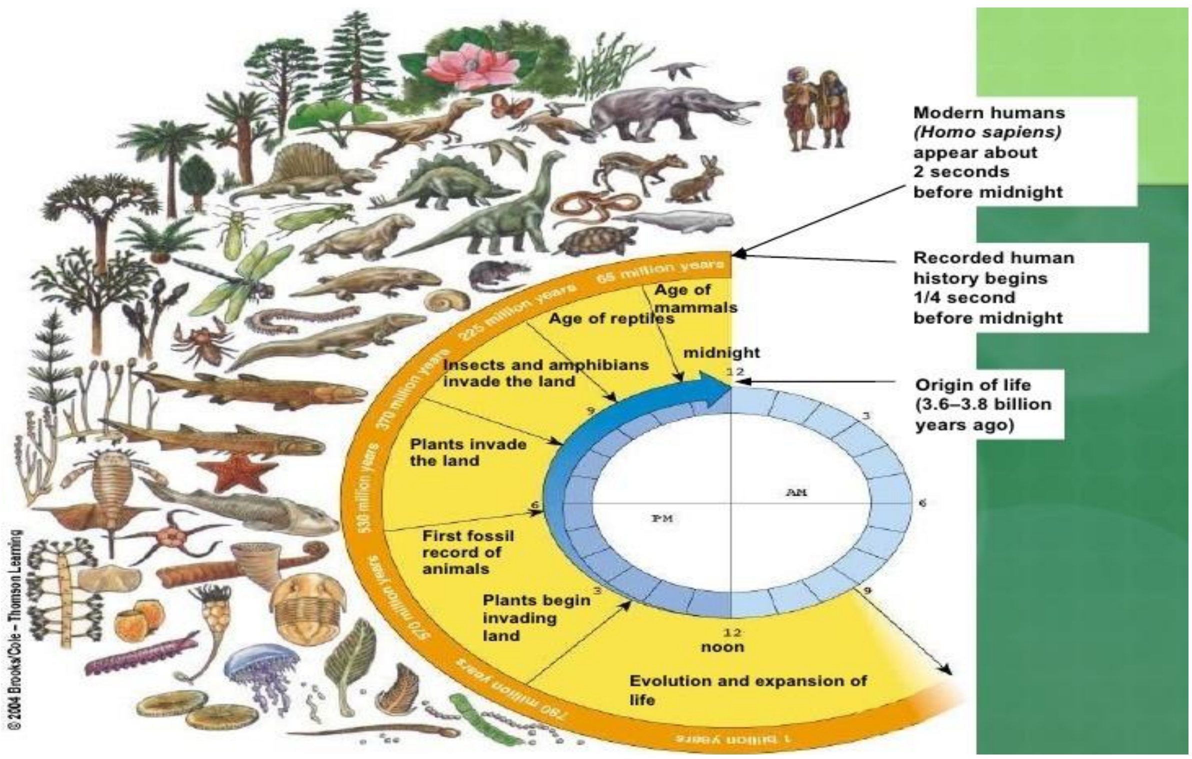
4) Hardy-Weinberg Theorem



7.4.1 ارتقائی کا شواہد(Evidence of Evolution)

انواع کے ارتقاء کے شواہد بہت سے ذرائع سے حاصل کیئے جاسکتے ہیں جیسے فوسل ریکارڈز، ٹیکسانومی، ایمبرولوجی، بایوکیمسٹری، مولیکولر بائیولوجی۔ مندرجہ ذیل شواہد کو اہمیت حاصل ہے۔

1۔ Biography
2۔ Paleontology
3۔ Comparative Anatomy
4۔ Molecular Biology



دُنیا میں موجود انواع مختلف علاقے، ماحولEcosystem میں موجود ہوتے ہیں۔ جیسے آم آپ کو ہندوستان میں ملیں گے، پینگوین انٹارٹیکا میں۔ اسی طرح ارض پر انواع کی تقسیم کا عمل Biogeograph یعنی حیاتی جغرافیہ کہلاتا ہے۔ کسی مخصوص جانور یا کسی

مخصوص نباتات کی موجودگی زمین کے کسی خاص حصّے میں ہوتی ہے۔ڈارون کے مطابق خرگوش آسٹریلیا میں موجود تھے لیکن مغربی امریکہ میں موجود نہیں تھے،اور نتیجہ اخذ کیا کہ خرگوش کو امریکہ پہنچنے کے لئے کوئی وسیلہ نہ تھا اس لئے وہ وہاں موجود نہیں ہے۔ حیاتی جغرافیائی تقسیم میں رکاوٹیں جیسے طبعی رکاوٹیں جیسے سمندر، ریگستان اور پہاڑوں کی وجہہ سے ہوتے ہیں۔ڈارون کے مطابق دُنیا پہلے ایک مکمل شکل میں تھی لیکن ٹاٹینی پلیٹ کی وجہہ سے دُنیا کے تمام براعظم ایک دوسرے سے دور ہوگئے۔ سائنسدان نے کہا کہ پہلے ایک ہی فیملی کے جانور آپ کو ایک براعظم میں دکھائی دیتی ہے مثلاً:۔

1۔ آفریقہ Ostrich

2۔ ساؤتھ امریکہ Rhea

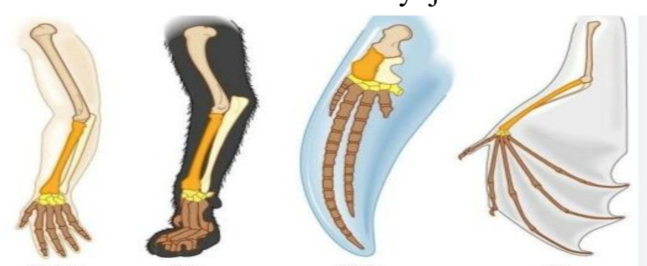
3۔ آسٹریلیا Emu

4۔ نیوزی لینڈ Kiwi

5۔ پاپاگنیا Cassovary

اِن کے درمیان سمندر، ریگستان اور کوئی طبعی رکاوٹ ہونے کی وجہ سے وہ اپنے فیملی کے دیگر حیوانات سے دور ہوگئے۔ اور اس بناء پر ان کی الگ طرح سے نمو و نشو نما اور ترقی ہوئی۔ اس بناء پر ڈارون نے کہا کہ طبعی رکاوٹ نے ارتقاء کی نئ قسم کو پیدا کیا۔ تمام جاندار ایک ہی فیملی کے پرندے ہے لیکن براعظم الگ ہوئے اور ان کے درمیان سمندر، ریگستان یا اور کوئی طبعی روکاوٹ ہونے کی وجہ سے وہ اپنی فیملی کے دیگر حیوانات سے دور ہوگئے اور اس بناء پر وہ الگ طرح سے نمو و نشو نما پائے اور ان کا ارتقاء ہوا۔ اس بناء پر ڈارون نے کہا کہ طبعی روکاوٹ نے نئ قسم کو پیدا کیا۔

https://www.quora.com/Is-Darwinism-a-term-used-by-certain-people-to-mean-something-other-than-evolution-or-do-they-just-not-know-what-it-means



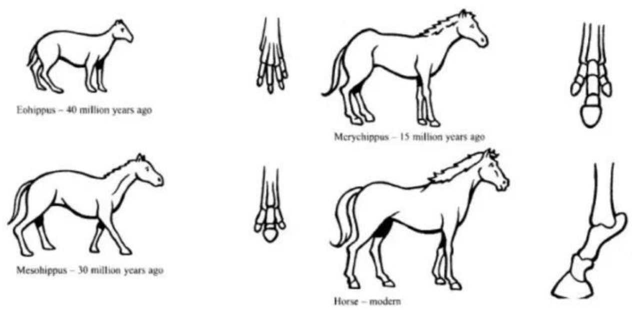
7.5 فوسل کا مطالعہ (Paleontology)

رکاز کی دریافت بھی نظریہ ارتقاء کو رد کرتی ہے۔ رکاز سے مراد انسانی باقیات جیسے کھوپڑیاں، جانوروں کے پنجے اور ہڈیاں ہیں جو زمین میں دفن پائی جاتی ہیں۔ نظریہ ارتقاء کے مطابق، کمتر درجے کے جانوروں کی ہڈیاں زمین کے نچلے حصے میں اور اعلیٰ انسان کے رکاز زمین کے بالائی حصے میں موجود ہونی چاہئیں، لیکن حقیقت اس کے برعکس ہے۔ رکاز کی دریافت اس نظریہ کی شدید تردید کرتی ہے۔

اسی طرح، کسی نوع کی قدیم نسل کے فوسلز کا معائنہ کرنے سے ارتقاء کے مراحل کو سمجھا جا سکتا ہے۔ مثال کے طور پر، گھوڑے کے ارتقاء کو ظاہر کرنے والی شکل میں دیکھا جا سکتا ہے کہ ابتدا میں گھوڑے کے پیروں میں 14 انگلیاں تھیں، بعد میں تین رہ گئیں، اور آج صرف ایک ہی باقی ہے۔ اس طرح فوسل ریکارڈ ہمیں ارتقاء کو سمجھنے میں مدد فراہم کرتا ہے، جیسا کہ ذیل میں دی گئی شکل میں بھی دکھایا گیا ہے۔

Ancestor of Horse- Foot Evaluation

https://ieltsfever.org/wp-content/uploads/2021/08/Evolution-of-Modern-



The evolution of the horse, with particular emphasis on the changing foot structure

7.6 تقابلی اینا ٹومی (Comparative Anatomy)

مختلف انواع کے جسم کے مختلف حصّے دوسرے نوع کے حصوں کے ساتھ مقابلہ کرتے ہے۔ مثلاً جب اِنسانی ہاتھ کو وہیل، بلی اور دیگر جانوروں کے ساتھ موازنہ کرتے ہے اور اگر ساخت یکساں ہو لیکن کارکردگی مختلف ہو تو اسے دراصل ڈائیورجینٹ اینا ٹومی کہتے ہے۔ اور جب ساخت مختلف ہو لیکن کارکردگی یکساں ہو تو وہ کونورجینٹ اینا ٹومی کہلاتی ہے۔ مثلاً پرندوں کے پرّ، تتلی کے پرّ اور چمگاڈر کے پرّ اُن کو اُڑاتے ہے۔ تینوں الگ الگ جماعت سے تعلق رکھتے ہے۔ اِن اعضا کی ساخت مختلف ہو سکتی ہے لیکن کام ایک ہوتا ہے وہ اینالوگس آرگن کہلاتے ہے۔ اس قسم کے ارتقا کو کونورجینٹ ایولوشن کہتے ہے۔

7.7 سالماتی حیاتیات (Molecular Biology)

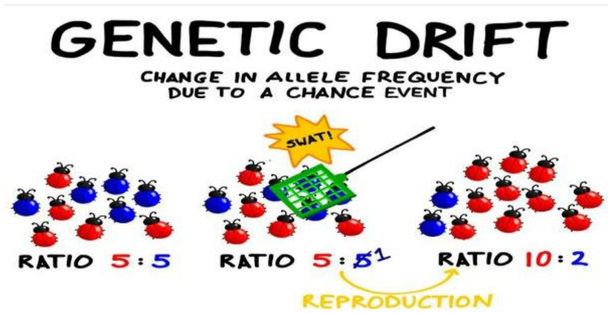
دنیا میں موجود تمام جاندار کا DNA یکساں عناصر پر مشتمل ہے۔ یعنی 4 نیوکلوٹامیڈس (AG, C, T) Adenine، Guanine، Cytosine اور Thymine اِسی طرح تمام جاندار کے پروٹین 20 امائینو ایسڈ سے ملکر بنتے ہے۔ اور اِن 20 امائینو ایسڈ کا نیوکلوٹائیڈ کوڈ مختلف نہیں ہے۔ اس حقیقت کا پتا ڈاروِن کے دور میں نہیں تھا۔ یہ دراصل الیکٹرونک مائیکرواسکوپ کی دریافت کے بعد اخذ ہوا۔ اس طرح یہ پرانی کمیوں کو پورا کرتا ہے اس لیے Neo کہلاتا ہے۔

7.8 جینیاتی بہاؤ/ریگ رواں (Genetic Drift)

جینیاتی ڈرفٹ سے مراد جین میں آنے والا فرق جو کہ دراصل چانس کی بناء پر ہو جینیٹک ڈرفٹ کہلاتا ہے۔ اس کی وضاحت ذیلی

مثال میں درج ہے۔ مثال کے طور پر آپ کے پاس 10 چینٹیاں ہیں۔ جس میں پانچ کالی اور پانچ لال چینٹیاں ہیں۔ آپ نے ان پر کسی طرح سے ضرب لگائی۔ اِس ضرب کی بناء پر 2 لال چونٹیاں اور 4 کالی چونٹیاں مر گئی۔ آپ نے یہاں کوئی با مقصد وار نہیں کیا تھا۔ اتفاقاً کالی چونٹیاں زیادہ فوت ہو گئی۔ اب آپ کے پاس 3 لال اور ایک کالی چونٹی ہے۔ اس بناء پر ہم کہہ سکتے ہے کہ لال ایلیل جینس اتفاقاً زیادہ مقدار میں ہیں بہ نسبت کالے جینس کے۔ اس طرح کی تبدیلی کو جینیٹک ڈرفٹ کہتے ہے۔

https://www.quora.com/What-is-genetic-drift-What-are-some-of-the-effects



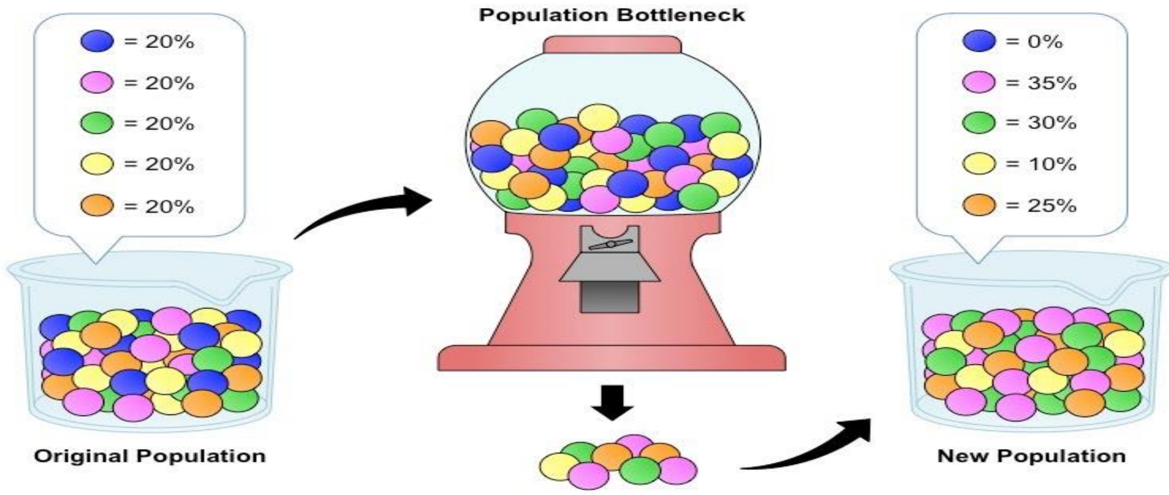
Genetic draft is regardless of gene is he useful, harmful, neutral etc. Here the large population suffer less than small population.

اِس بناء پر یہ ممکن ہے کہ وہ کم یاب جین درجہ بدرجہ نسل سے خارج ہو سکتے ہیں۔ اس طرح آبادی اگر چھوٹی ہو تو یہاں بہت زیادہ اثر پیدا ہوتا ہے۔ جنیٹک ڈرافٹ مندرجہ ذیل اثر پیدا کرتی ہے۔

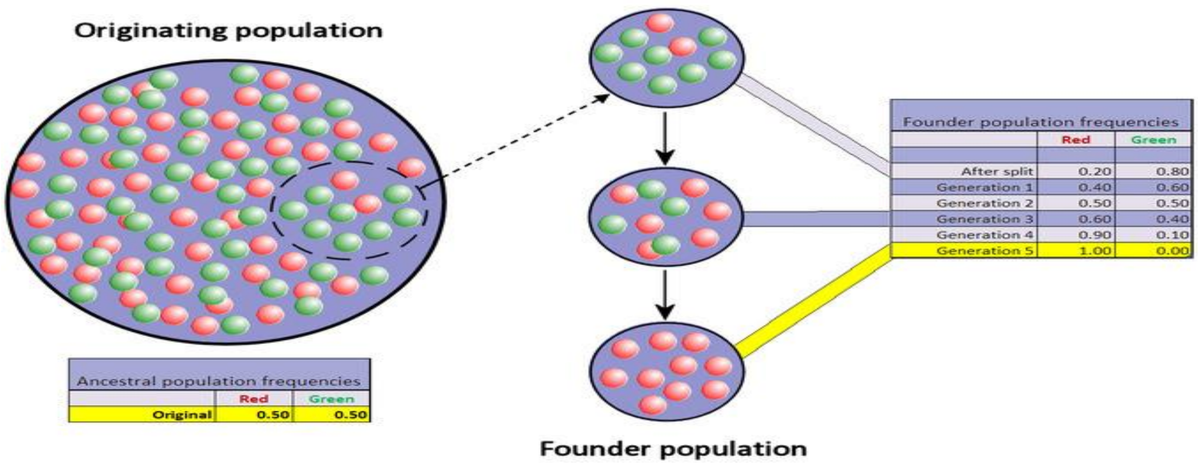
1۔ Bottleneck Effect

2۔ Founder Effect

1۔ **Bottleneck Effect:** اس اثر کو سمجھنے کے لیئے درجہ ذیل مثال کا استعمال کرینگے۔ ایک کانچ کی برنی لی جائے گی جس میں رنگ برنگی گوٹیاں /کنچے بھرے جائیںگے۔ شرط یہ ہی کہ ہر رنگ کے کنچے مساوی تعداد میں ہونگے۔ اب یہ آپ کی مکمل آبادی ہے۔ اب اُنہیں برنی کے منہ سے گزار کر نکالنا ہے۔ یہاں کتنے لال یا پیلے یا نیلے اِس برنی کے منہ سے نکلے گے یہ طئے نہیں ہیں۔ اب یہاں ہم طئے نہیں کر سکتے کہ کون سا رنگ والے کنچے کتنی تعداد میں ملے گے۔ درج ذیل مثال میں آپ نے دیکھا کہ نیلے رنگ کے ایک بھی کنچے بار نہیں آئے۔ اب ہر اب ہر رنگ کی تعداد بدل گئی ہے۔ Frequency بالکل بدل گئی۔ اب آبادی میں کمی ہوئی ہے۔



2۔ **Founder Effect:** اس اثر کو ہم مندرجہ ذیل مثال کے ذریعے سمجھنے کی کوشش کرینگے۔ مثال کے طور پر آپ کے پاس ایک پیرینٹ آبادی ہے جس میں لال اور نیلے دو رنگ کے جانور ہیں۔ اس میں سے آپ نے ایک چھوٹی آبادی کو کہیں منتقل یا ہجرت کروایا۔ اس ہجرت میں لال رنگ کے Chromosome اور ہرے رنگ کے Chromosome دونوں شامل ہے۔ لیکن کسی طرح کی بیماری کی وجہہ سے ہرے رنگ کی جینس ختم ہو گئے۔ اس بناء پر ایک آبادی جو ہمارے سامنے ہو نگی وہ لال رنگ کے جینس کی ہو نگی۔ اس طرح یہ پیرینٹ آبادی سے بالکل مختلف ہو نگی۔ یعنی اس آبادی کا اپنی جد آبادی سے کوئی تعلق نہ ہو گا۔ اس کی مزید وضاحت ہم ایک مثال سے کرینگے۔ فرض کیجیے ایک ایسا قبیلہ جو دیگر قبائل اور لوگوں سے کبھی ملا ہی نہیں۔ اُن کی آبادی نارمل افراد اور کے لوگوں پر مبنی تھی۔ کسی قدرتی آفات یا بیماری کی وجہ سے تمام افراد ختم ہو گئے۔ بس ایک مرد اور ایک خاتون زندہ رہیں اور دونوں Thalassemia کے شکار تھے۔ اس طرح سے جو آبادی اب وجود میں آئینگی اُن میں تمام افراد تھیلاسیمیا (Thalassemia) کے شکار ہوں گے۔ یہ آبادی اپنی اصل آبادی سے بالکل مختلف ہے کیونکہ اِن میں نارمل جینس کی جگہہ تھیلاسیمیا کے جینس حاوی ہوں گے۔ اسے Founder Population بھی کہتے ہیں۔



The Founder Effect: The founder effect occurs when a portion of the population (i.e.

“founders”) separates from the old population to start a new population with different allele frequencies.

3)ایک نوع سے دوسری نوع کی تخلیق:

اس عمل میں تین مختلف اقسام کی شمولیت پائی جاتی ہیں۔

Population	→	Parental Species		→	Evolution Species

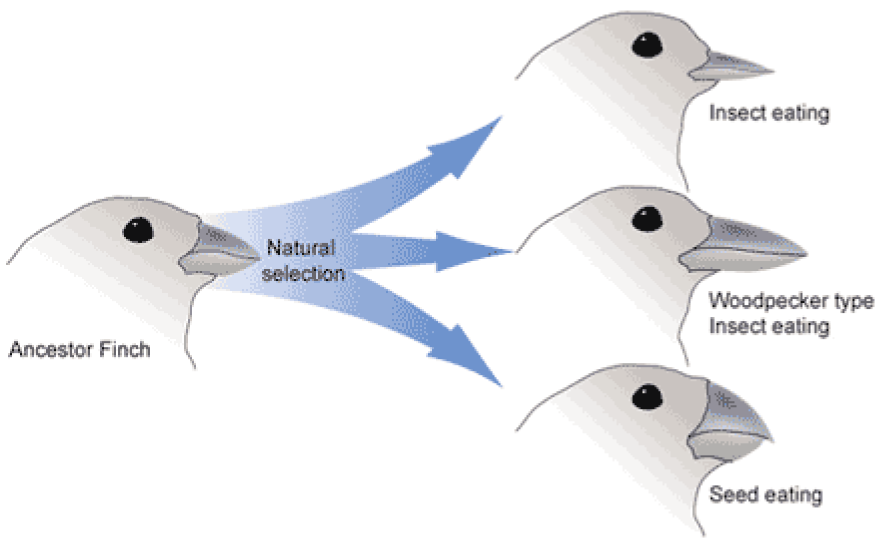
“It will lead is evolution to different species form single parental species.”

مندرجہ ذیل مختلف طرز کی Speciation ہے۔

Sympatric Speciation (1

Allopatric Speciation (2

Parapatric Speciation (3



اس کی مثال ہمیں اس جگہ دیکھنے ملتی ہے جہاں سمندر سے جا کر ندی ملتی ہے۔اس مقام پر حیاتیات کی خصوصیات دونوں ماحول سے بالکل مختلف ہوتی ہے جو انہیں اس ماحول میں رہنے کے لائق بناتی ہے۔

:Hardy- Weinberg Theorem

اور ان کے جینوٹائپ کے Alleles نے 1908 میں پیش کیا۔۔اِس کُلیے نے Wilhelm Weinberg اور Godfrey Hardy اِس کُلیے کو کے درمیان ریاضیاتی تعلق پیش کیا۔

“Both the ratio of genotypes and the frequency of alleles remain constant from one generation to the next in a sexually producing population, provided other conditions are stable”.

Frequency of Homozygous dominant P^2	+	Frequency of Heterozygous genotype 2qp	+	Frequency of Homozygous recessive genotype q^2	=1

$$P^2+2pq+q^2=1$$

اپنی پیش رفت کی جانچ کریں(Check your progress)

1. نیوڈارونیزم (Neo-Darwinism) کن دو اہم نظریات کے امتزاج سے وجود میں آیا؟
2. جینیاتی ڈرِفٹ (Genetic Drift) اور اس کے دو اہم اثرات کون سے ہیں؟
3. انواع کے ارتقاء میں Sympatric ، Allopatric اور Parapatric Speciation کا کیا کردار ہے؟

7.9 نیوڈارونزم کے اہم خیالات

جیسے ہم نے اکائی کے پچھلے حصّے میں نیوڈارونزم کے مختلف عناصر کا مطالعہ کیا اور نتیجہ اخذ کیاکہ نوڈارونزم کی بنیاد "جینیات" سے وابستہ ہے۔ اسطرح یہ کسی بھی آرگنزم کے Genotype پر توجہ مبذول کراتی ہے۔ اس کے نتائج اس پر زور دیتے ہے کہ آبادی میں جینز کی تعداد / فریکولینسی میں تبدیلی کے لئے قدرتی انتخاب (Natural Selection) کسی قدر کار آمد ثابت ہو سکتا ہے۔ اسی کی بناء پر نیو۔ڈارونزم کے حامی ارتقاء کو انتہائی تخفیف شدہ انداز میں بیان کرتے ہیں کہ یہ ارتقاء جین کی تعداد / فریکولینسی میں تبدیلی کو یقینی (Phenotype) کو کوئی اہمیت نہیں دیتی۔ نیوڈاونزم کے پیروکار یہ بات بھی کہتے ھیکہ "جسم ایک سانچہ یا(Device) ہے جس کا استعمال جینز اپنی مزید کاپیاں بنانے کے لیئے استعمال کرتے ہیں۔ آبادی جینات (Population Genetics) اور فروٹ فلائی کے تجربات یہ دکھاتے ھیں کہ اکثر تغیرات دونوں والدین سے ملنے والے جینز کی بناء پر ہوتے ہیں جبکہ معمولی میوٹیشنز (Mutations) اضافی تغیرات کا باعث ہوتے ہیں۔ ان رینڈم تغیرات کی قدرتی انتخاب (Natural Selection) تجربہ کرتا ہے۔ اور درج ذیل قانون پیش کرتا ہے۔

"جتنا زیادہ مضبوط انتخاب اُتنی ہی تیزی سے جینیاتی تبدیلی"

نیوڈارونزم کے کچھ ایکسٹریم ورشنز: اس کے مطابق قدرتی انتخاب حاصل شدہ شکل ہے تمام طاقتور اور تمام اثر پذیر کی۔ اسے مندرجہ ذیل ضابطہ سے ظاہر کیا جاسکتا ہے۔

Natural Selection =Allpowerful + All Pervasive

اس بات کی تصدیق بھی ڈارون کے مندرجہ ذیل الفاظوں سے ہوتی ہیں۔

"نیچرل سلیکشن پوری دُنیا میں تمام تبدیلیوں چاہے وہ تبدیلی کتنی چھوٹی ہی کیوں نہ ہوں کہ ہر روز، گھنٹے چھاٹنی کر رہی

ہے، اور اِن میں سے جو غیر معیاری (برا) ہیں اُن کو مسترد کر رہی ہیں اور جو اچھا یا معیاری اُن کو قائم رکھ رہی ہے، مجتمع کر رہی ہے۔ یہ خاموش اور غیر محسوس طریقے سے کر رہی ہے" (Darwin 1859 :280)

7.10 نیوڈاونزم اور چیلنجیز (Neo Darwinism & Challenges)

بیگل سفر کے سائنسی نتائج کو شائع کرنے کے اپنے مرکزی کام پر فوکس کرتے ہوئے ڈارون نے اپنے نظریہ پر تحقیق اور وسیع پیمانے پر نظر ثانی کی۔ انھوں نے عارضی طور پر جنوری 1842 میں لائل کو اپنے خیالات لکھے۔ پھر جون میں انھوں نے اپنے نظریہ کا 35 صفحات پر مشتمل "پنسل خاکہ" نکالا۔ ڈارون نے جنوری 1844 میں نباتیات کے ماہر جوزف ڈالٹن ہو کر کے ساتھ نظریہ سازی کے بارے میں خط کتابت کا آغاز کیا تھا اور جولائی تک اس نے اپنے "خاکہ" کو 230 صفحات پر مشتمل ایک "مضمون" کی شکل میں پیش کیا تا کہ اس کے تحقیقی نتائج کو بڑھایا جائے اور شائع کیا جائے۔ ڈارون نے یہ تحقیق کی کہ مختلف کبوتر کی نسلوں کی کھوپڑی کس طرح ایک دوسروں سے مختلف ہوتی ہیں، اسی طرح کا عمل جیسا کہ ان کے 1868 کے آبائی گھرانے میں پودوں اور جانوروں کے انحطاط میں انھوں نے دیکھا تھا۔

نومبر 1844 میں، اسکاٹش صحافی رابرٹ چیمبرز کی تحریری، پر نامعلوم طور پر شائع کردہ مقبول سائنس کتاب ویسٹیس آف دی نیچرل ہسٹری آف کریشن نے، پرجاتیوں کی نقل مکانی کے تصور میں عام لوگوں کی دلچسپی کو بڑھا دیا۔ گواہوں نے جیواشم ریکارڈ اور جنینولوجی سے شواہد کا استعمال کرتے ہوئے اس دعوے کی حمایت کی کہ وقت کے ساتھ ساتھ جاندار نے سادہ سے پیچیدہ کی جانب ترقی کرتی چلی گئیں۔ لیکن اس نے ڈارون کے کام جاری رہنے کے پیچھے مشترکہ نزول نظریہ کو برانچ کرنے کی بجائے ایک خطی ترقی کی تجویز پیش کی۔ انھوں نے موافقت کو نظر انداز کیا۔ ڈارون نے اس کتاب کو اشاعت کے فورا بعد ہی پڑھ لیا اور چیمبرز کی شوقیہ ارضیات اور حیوانیات پر طنز کیا۔ اس کے برعکس نے ایڈم سیڈ گوک سمیت معروف سائنس دانوں کی جانب سے جب اخلاقیات اور سائنسی غلطیوں پر ڈارون پر تنقید ہوئی تو پھر انھوں نے اپنے دلائل کا بغور جائزہ لیا۔، ہربرٹ اسپینسر ن 1850 کی دہائی میں لامارکزم اور ترقی پسند ترقی کا ایک سرگرم حامی بن گیا۔

ڈارون کی باران مطالعات نے انھیں اس بات پر قائل کر لیا کہ تغیرات بدلا ہوا حالات کے جواب میں ہی نہیں بلکہ مستقل طور پر جنم لیتے ہیں۔ 1854 میں، انھوں نے اپنی بیگل ریلیٹیٹ تحریر کا آخری حصہ مکمل کیا اور ارتقا پر کل وقتی طور پر کام کرنا شروع کیا۔ اسے اب یہ احساس ہو گیا ہے کہ ارتقائی تحلیل کی برانچ کے نمونہ کی وضاحت فطری انتخاب نے کی ہے جس نے موافقت کو بہتر بنانے کے لیے مستقل طور پر کام کیا۔ اس کی سوچ اس نظریہ سے تبدیل ہو گئی کہ صرف ان جزیروں کی طرح الگ تھلگ آبادی میں پیدا ہونے والی پرجاتی، علاحدگی کے بغیر قیاس آرائیاں کرنے پر زور دیتی ہیں۔ یعنی، اس نے بڑی مستحکم آبادی میں بڑھتی ہوئی مہارت کو مسلسل نئے ماحولیاتی طاقتوں کا استحصال کرتے ہوئے دیکھا۔ انھوں نے اپنے نظریہ سے متعلق مشکلات پر توجہ مرکوز کرتے ہوئے تجرباتی تحقیق کی۔ اس نے بہت سے گھریلو جانوروں کی مختلف نسلوں کے مابین ترقیاتی اور جسمانی اختلافات کا مطالعہ کیا، فینسی کبوتر کی افزائش میں بڑھ چڑھ کر حصہ لیا اور (اپنے بیٹے فرانسس کی مدد سے) ایسے طریقوں پر تجربہ کیا کہ پودوں کے بیج اور جانور سمندر کے پار پھیل سکتے ہیں تا کہ دور دراز کے جزائر کو آباد کیا جاسکے۔ 1856 تک، اس کا نظریہ بہت زیادہ نفیس تھا، جس میں بڑے پیمانے پر حمایتی شواہد موجود تھے۔ اس طرح ڈارون اپنے نظریہ کے

کمزوریوں سے واقف تھا لیکن بد قسمتی سے خود یہ سمجھنے اور سمجھانے سے قاصر رہا کہ تبدیلیاں جانداروں میں کس طرح رونما ہوتی ہیں اور کس طرح ایک نسل سے دوسری نسل تک پہنچتی ہیں۔ اس نظریہ کو واضح کرنے کے لیے ڈارون نے لامارک کے نظریہ کا سہارا لیا۔ جس کی رو سے تصوارت برائے کثرت استعمال اور غیر استعمال کو قبول کیا۔ خون کے ذریعے آئندہ نسلوں میں تبدیلی کا گزر اور آئندہ نسلوں کو متاثر کرنے کی لاعلمی ڈارون خود اپنی زبان سے کہتے ہے۔"ان چھوٹی چھوٹی تبدیلیوں کے رونما ہونے کے سلسلہ میں کون سا اصول کار فرما ہیں اس سلسلہ میں ہماری لاعلمی مسلم ہے"۔ اس جواب گریگور مینڈل کے سائنسی پرچے میں موجود تھا 1866 میں شائع شدہ پرچہ کو اہمیت نہ مل پائی۔ اس طرح ویزمین کے جرمی مدہ حیات کا نظریہ جسے تھیوری آف جرم پلازم بھی کہتے ہے، ڈارون کے نظریہ کو مدد فراہم کر پایا۔ اس کے بعد 1901 میں ڈیوریز کے نظریہ جستی تغیر نوع، تھیوری آف میوٹیشن نے بھی مزید تقویت پہنچائی اور ارتقائی عمل کو واضح کیا۔

اپنی پیش رفت کی جانچ کریں(Check your progress)

1. نیوڈاروزنم میں جینیات (Genetics) کا کردار کس طرح بیان کیا گیا ہے؟
2. نیوڈاروزنم کے مطابق قدرتی انتخاب (Natural Selection) جینیاتی تبدیلی پر کس طرح اثر انداز ہوتا ہے؟
3. ڈارون نے اپنی تحقیق میں لامارک کے نظریہ کو کیوں استعمال کیا اور اس کی حدود کیا تھیں؟

7.11 خلاصہ (Summary)

چارلس ڈارون نے مختلف حیوانات اور نباتات کا مطالعہ کر کے یہ نظریہ پیش کیا کہ جو جاندار ماحول میں زندہ رہنے کی زیادہ صلاحیت رکھتے ہیں، ان کے بقاء کے امکانات زیادہ ہوتے ہیں، جسے "بقاءِ اصلح" یا Survival of the Fittest کہا جاتا ہے۔ تاہم، اس نظریے نے وراثتی خصوصیات کی منتقلی کے عمل کی وضاحت نہیں کی، اور قدرتی انتخاب کو ارتقاء کا واحد محرک ماننا درست نہیں تھا۔ اس وقت ڈارون کے نظریے اور جینیات، پیلینٹولوجی اور سیسٹی میٹکس کے درمیان کوئی ہم آہنگی نہیں تھی۔ بعد میں قدرتی انتخاب اور مینڈلین جینیات کے امتزاج سے ڈارون کے نظریے کی ایک جدید وضاحت سامنے آئی، مگر تحقیق سے یہ ثابت ہوا کہ معمولی جینیاتی تبدیلیاں نئی انواع کی تشکیل کے لیے کافی نہیں ہیں، جس کی وجہ سے محققین نے نئے نظریات اور ماڈلز تیار کیے۔ ارتقاء کے شواہد فوسل ریکارڈ، ٹیکسانومی، ایمبریولوجی، بایوکیمسٹری اور مولیکیولر بایولوجی جیسے ذرائع سے حاصل کیے جا سکتے ہیں۔ مختلف انواع کے جسمانی اعضاء اگرچہ ساخت میں یکساں ہوں مگر کارکردگی میں مختلف ہوں تو اسے Divergent Anatomy کہتے ہیں۔ اس کے علاوہ جینیاتی ڈرِفٹ، یعنی جین میں چانس کی بنیاد پر آنے والا فرق بھی ارتقاء کے عوامل میں شمار ہوتا ہے۔ اس طرح یہ یونٹ ارتقاء کے نظریات، ان کی حدود، جدید ترکیب، شواہد اور جینیاتی عوامل کو مختصر انداز میں بیان کرتا ہے۔

7.12 اکتسابی نتائج(Learning Outcome)

1۔ ماہر حیاتیات چارلس ڈارون نے کئی قسم کے حیوانات اور نباتات کا مطالعہ کر کے یہ نظریہ پیش کیا کہ جو جاندار ماحول میں زندہ رہنے کی

صلاحیت سبز یادہ رکھتے ہیں انہیں کے بقاء کے امکانات زیادہ ہوتے ہیں۔ اس کو نظریہ بقاءِ اصلح / سروائول آف فیٹیسٹ کہتے ہیں۔

2۔ نظریئے نے خاصیت کیمنتقلی کا طریقہ کار نہیں بتایا۔ اس طرح قدرتی انتخاب ہی ارتقاء میں واحد محرک ہے۔ یہ تمثیل نہ صرف غلط ہے بلکہ ڈاروں کے نظریئے پر بھی ضرب ہے۔

3۔ اس مقام پر ڈاروں کی نیچرل سلیکشن، جینیٹکس، پیلینٹولوجی اور سیسٹی میٹیکس کے درمیان ارتباط و ہم آہنگی کے اظہار کی کوئی صورت نہ تھی۔

4۔ یہ قدرتی انتخاب اور مینڈیلین جینیات کی جدید ترکیب کے حوالے سے ڈاروں کے نظریہ کی ایک بدلی ہوئی وضاحت ہے۔ بعض اوقات اس نظریہ کو قدرتی انتخاب کا جدید مصنوعی نظریہ بھی کہا جاتا ہے۔

5۔ تحقیق نے جب یہ ثابت کیا کہ جدید ڈارونزم کے بیان کردہ اصول درست نہیں، کیونکہ نئ انواع کی تشکیل کے لیے معمولی جینیاتی تبدیلیاں کافی نہیں ہیں تو ارتقاء کے پیروکار نے دوبارہ نئے نظریات و ماڈلس کی تلاش شروع کر دی۔

6۔ نشان زدہ توازن 'خالق' کے تصور کی پیروی کرتے ہے۔ لیکن ارتقاء پسند اِن کے اس نظریئے کو قبول نہیں کرتے۔

7۔ انواع کے ارتقاء کے شواہد بہت سے ذرائع سے حاصل کیئے جاسکتے ہیں جیسے فوسل ریکارڈز، ٹیکسانومی، ایمبرولوجی، بایوکیمسٹری، مولیوکولر بائیوجی ۔

8۔ مختلف انواع کے جسم کے مختلف حصّے دوسرے نوع کے حصوں کے ساتھ مقابلہ کرتے ہے۔ مثلاً جب اِنسانی ہاتھ کو وہیل، بلی اور دیگر جانوروں کے ساتھ موازنہ کرتے ہے اور اگر ساخت یکساں ہو لیکن کارکردگی مختلف ہو تو اسے دراصل ڈائیورجینٹ اناٹومی کہتے ہے۔

9۔ جینیاتی ڈرفٹ سے مراد جین میں آنے والا فرق جو کہ دراصل چانس کی بناء پر ہو جینیٹک ڈرفٹ کہلاتا ہے۔

7.13 فرہنگ (Glossary)

جینیٹکس	حیاتیات کی ایک ذیلی شاخ ہے۔ اس کی تعریف ایک اور انداز میں یوں بھی کی جاسکتی ہے کہ حیاتیات کی وہ شاخ ہے جس میں وراثوں کا مختلف پہلوؤں سے مطالعہ کیا جاتا ہے۔
پیلینٹولوجی	جیواشم کی بنیاد پر زمین پر زندگی کی تاریخ کا مطالعہ پیلیونٹولوجی ہے۔ فوسلز پودوں، جانوروں، فنگس، بیکٹیریا اور واحد خلوی جانداروں کی باقیات ہیں جو چٹان کے مواد یا چٹان میں محفوظ جانداروں کے نقوش سے بدل چکے ہیں۔
سیسٹی میٹیکس	عام طور پر حیاتیاتی تنوع اور حیاتیات کے درمیان تعلقات کے مطالعہ کے طور پر بیان کیا جاتا ہے۔ درجہ بندی، نظامیات کا وہ جزو جو خاص طور پر درجہ بندی کے نظریہ اور عمل پر توجہ مرکوز کرتا ہے، واضح طور پر الگ نہیں کیا جاسکتا اور ماہرین حیاتیات کے ذریعہ دونوں کو کثرت سے ایک دوسرے کے ساتھ استعمال کیا جاتا ہے۔

سیمیولیشن	تخروپن ایک ایسا ماڈل ہے جو کسی موجودہ یا مجوزہ نظام کے عمل کی نقل کرتا ہے، مختلف منظر ناموں یا عمل کی تبدیلیوں کو جانچنے کے قابل ہو کر فیصلہ سازی کے لیے ثبوت فراہم کرتا ہے۔ اسے زیادہ عمیق تجربے کے لیے ورچوئل رئیلٹی ٹیکنالوجیز کے ساتھ جوڑا جا سکتا ہے۔
ڈائیورجینٹ اینا ٹومی	جیسا کہ اصطلاح کا مطلب ہے، ایک مشترکہ اجداد سے جانداروں کے گروہ ایک دوسرے سے 'مختلف' ہو سکتے ہیں۔ مثال کے طور پر، متنوع ارتقاء کا ایک معمول کا اشارے ایک متنوع، یا ہم جنس، ساخت ہے، ایک جینیاتی اور جسمانی طور پر غیر تبدیل شدہ بنیادی ڈھانچہ مختلف پرجاتیوں پر لیکن مختلف افعال کے ساتھ۔۔
Bottleneck effect	رکاوٹ کا اثر جینیاتی بہاؤ کی ایک انتہائی مثال ہے جو اس وقت ہوتا ہے جب آبادی کا سائز شدید طور پر کم ہو جاتا ہے۔ قدرتی آفات (زلزلے، سیلاب، آگ) جیسے واقعات آبادی کو ختم کر سکتے ہیں، زیادہ تر افراد کو ہلاک کر سکتے ہیں اور بچ جانے والوں کی ایک چھوٹی، بے ترتیب ترتیب چھوڑ سکتے ہیں۔

7.14 نمونہ امتحانی سوالات (Model Examination Questions)

معروضی جوابات کے حامل سوالات (Objective Type Questions)

1۔ ڈارون کے بنیادی کام ''آن دی اوریجن آف اسپیشیز'' کی اشاعت۔۔۔۔ میں ہوئی۔

a) 1879 b) 1897 c) 1895 d) 1859

2۔ جاندار میں حاصل شدہ خصوصیات کی منتقلی وراثت کے ذریعے ممکن ہے۔

a) لامارکس b) ارسطو c) مینڈل d) نیوٹن

3۔ -----انواع کے آپس کے تعلق اور ان کو نام دینے کا مطالعہ کرتے ہیں۔

a) حیاتیات b) سائنسداں c) سیسٹی میٹیک d) پروٹیسٹینٹ

4۔ ۔۔۔۔کے اواخر میں ماہر حیاتیات جولین ہکسلے نے اس نئے اشتراک کو ''ماڈرن سنتھز'' یا ''نیوڈارون سنھتز'' کا نام دیا۔

a) 1940 b) 1939 c) 1950 d) 1949

5۔ انواع کے ارتقاء کے شواہد۔۔۔۔۔ہے / ہیں

a) ایمبرولوجی b) ایمبرولوجی c) ٹیکسانومی d) فوسل ریکارڈز و مندرجہ بالا تمام

6۔ ایف 1 میں والدین کی صرف ---ہی صفت کا اظہار ہوتا ہے

a) چار b) دو c) ایک d) تین

7۔ ۔۔۔۔مطابق دُنیا پہلے ایک مکمل شکل میں تھی لیکن ٹاٹینی پلیٹ کی وجہ سے دُنیا کے تمام براعظم ایک دوسرے سے دور ہو گئے۔

a) لامارک　b) ڈارون　c) رابرٹ ہک　d) رابرٹ گیگنے

8۔ جب اِنسانی ہاتھ کو وہیل، بلی اور دیگر جانوروں کے ساتھ موازنہ کرتے ہے اور اگر ساخت یکساں ہو لیکن کارکردگی مختلف ہو تو اسے ۔۔۔۔۔۔۔کہتے ہے۔

a) ڈائیورجینٹ　b) ڈائیورجینٹ نظام　c) ڈائیورجینٹ اینا ٹومی　d) ڈائیورجینٹ گرہ

9۔ تمام جاندار کے پروٹین۔۔۔۔۔امائینو ایسڈ سے مل کر بنتے ہے

a) 20　b) 21　c) 02　d) 12

10۔ جینیاتی ڈرفٹ سے مراد جین میں آنے والا فرق جو کہ دراصل۔۔۔۔۔کی بناء پر ہو جینیٹک ڈرفٹ کہلاتا ہے۔

a) مقصد　b) دباؤ　c) آزادی　d) چانس

مختصر جوابات کے حامل سوالات(Short Answer Type Questions)

1۔ نیوڈاروینیزم کے تصور کی تعریف بیان کریں۔
2۔ نشان زدہ توازن پر تبادلہ خیال کریں۔
3۔ نیوڈاروینیزم کے عناصر کی وضاحت کریں۔
4۔ ارتقائی شواہد سے کیا مراد ہے؟
5۔ تقابلی اینا ٹومی پر مختصر نوٹ لکھیے۔؟

طویل جوابات کے حامل سوالات(Long Answer Type Questions)

1۔ ارتقائی حیاتیات کے نئے باب کا جائزہ مع مثال کیجیے۔
2۔ نو ڈارویزم پر تفصیلی نوٹ تحریر کرے۔
3۔ نشان زدہ توازن کو معہ مثال بیان کرے۔
4۔ جینیاتی بہاو پر مفصل بیان کیجیے۔
5۔ Hardy- Weinberg Theorem پر تفصیلی نوٹ لکھیے۔

7.15 تجویز کردہ اکتسابی مواد(Suggested Reading Materials)

❖ David O. Brown. Incarnation and Neo-Darwinism Evolution, Ontology and Divine Activity. Sacristy Press**ISBN:** 978-1-78959-060-9

❖ *George Romanes. Neo-Darwinism: George Romanes' Défense of Evolution & Natural*

Selection.Mount San Antonio College/Philosophy Group. ISBN1565435559, 9781565435551

- Gould, Stephen Jay (2002). The Structure of Evolutionary Theory. Cambridge, MA: Belknap Press of Harvard University Press. p. 216. ISBN 978-0-674-00613-3.
- *Huxley, J. S. (Ed.) 1940. The New Systematics. Oxford: Oxford University Press.*
- Kutschera U, Niklas KJ (2004). "The modern theory of biological evolution: an expanded synthesis". Naturwissenschaften 91 (6): 255–76. PMID 15241603.
- Stephen C. Meyer. Darwin's Doubt: The Explosive Origin of Animal Life and the Case for Intelligent Design://www.goodreads.com/book/show/15818327-darwin-s-doubt
- Stephen C. Meyer. Explore Evolution: The Arguments for and Against Neo-Darwinism
- Ward Lester Frank Neo-Darwinism and Neo-Lamarckism. Press of Gedney & Roberts,
- Britannica, T. Editors of Encyclopaedia (2024, February. 23). Darwinism. Encyclopaedia Britannica https://www.britannica.com/science/Darwinism
- Neo-Darwinism". Encyclopedia Britannica. Chicago, IL: Encyclopedia Britannica, Inc. 2015. Retrieved 2024-01-19.

اکائی 8۔ انسانی بہبود میں حیاتیاتی سائنس کا کردار

(Role of Biological Science in Human Welfare)*

8.0 تمہید(Introduction)

8.1 مقاصد(Objectives)

8.2 حیاتیاتی سائنس اور انسانی زندگی کا حیاتیاتی ارتقاء
(Biological Science and Biological Evolution of Human Life)

8.2.1 ٹشو انجینیرنگ(Tissue Engineering)

8.2.2 انسانی صحت اور بیماریاں(Human Health and Diseases)

8.2.3 حیاتیاتی سائنس کا زراعت میں کردار(Role of Biological Science in Agriculture)

8.2.4 حیاتیاتی سائنس اور صنعت(Biological Science and Industry)

8.2.5 سیوتج کے ٹریٹمینٹ میں حیاتیاتی اجسام کا استعمال
(Use of Biological Organisms in Sewage Treatment)

8.2.6 حیاتیاتی اجسام / مائیکروبس کا استعمال بطور کھاد(Use of Microbes as Fertilizers)

8.2.7 جینیات بطور تحفہ حیاتیات سے(Genetics as a Gift of Biology)

8.2.8 انسانی لونی مادہ منصوبہ(Human Genome Project)

8.2.9 بائیو کیمسٹری اور مالیکیولر بائیالوجی / بائیو ٹیکنالوجی
(Biochemistry and Molecular Biology/Biotechnology)

8.2.10 حیاتیاتی سائنس اور ڈی این اے فنگر پرنٹنگ(Biological Science and DNA Fingerprinting)

8.3 خلاصہ(Summary)

8.4 اکتسابی نتائج(Learning Outcomes)

8.5 فرہنگ(Glossary)

* Dr. Khan Shahnaz Bano, Associate Professor, MANUU CTE, Aurangabad

8.6 نمونہ امتحانی سوالات (Model Examination Questions)

8.7 تجویز کردہ اکتسابی مواد (Suggested Reading Materials)

8.0 تمہید (Introduction)

"سائنس کا ارتقاء تحقیق کی بنیاد پر اور مقصد انسان کی فلاح و بہبود"

انسان نے اپنی بقاء کے لیے سائنس کا استعمال کیا۔ سائنس کا وجود اس وقت ہوا جب غار کے انسان نے اپنی ضرورتوں کو پورا کرنے کے لیے جانوروں کو پالتو بنایا جن میں سے چند کو غذا کے لیے تو چند نقل و حمل کے لیے استعمال میں لائے گئے۔ اسی کے ساتھ کاشتکاری کی جو اسے غلہ فراہم کرنے میں مددگار رہی۔ یہ عمل چٹکی بجانے پر نہیں ہوا۔ بلکہ سعی او خطا، بصیرت اور تجربات کی بناء پر انسان نے کسی عمل کو معیاری طور پایا اور اسے پوری دنیا نے اپنالیا۔ سائنس کی افادیت پر صدی رفتہ رفتہ بڑھتی گئی۔ غار سے نکل کر، غذا اور آگ کی تلاش پھر پہیے کی کھوج نے تو انسان کی زندگی کی کایا نہیں کرسکتے۔ زندگی کا کوئی گوشہ لمحہ کوئی شعبہ ایسا نہیں جو سائنس کے زیر اثر نہ ہوں۔ اگر سائنس کو تصور میں زندگی سے خارج کرنے کی کوشش کرے تو زندگی ایک سزا سی محسوس ہوتی ہے۔ یعنی سائنس کے بغیر ہماری زندگی ادھوری ہے۔ زندگی کی ابتدا اور اس کی انتہا (لحد) دونوں کو اگر ہم تصور کرتے ہیں تو تمام سرگرمیوں کو سائنس کے گرد گھومتا پاتے ہیں۔ سائنس نے زندگی کا معیار بلند کر دیا ہے اور روز بروز اس میں اضافہ ہی ہو رہا ہے۔ سائنس لوگوں کی سوچ کو وسعت عطا کی ہے۔ اس کے پڑھنے اور سیکھنے والے میں سائنٹفیک فکر اور نظریہ پیدا کرتی ہے۔ توہم پرستی اور غلط عقائد کے اندھیروں سے کھلی سوچ کے جانب لے جاتی ہے نئے نظریئے، نئے ارادے، نئے اہداف اور زندگی کو مزید آسان اور خوشگوار بنانے کے حکمت عملی کے جانب رواں دواں کراتی ہے۔ روایتی سماج کی ہیت کو بدل جدید اور آزاد سماج کا قیام کرتی ہے۔ اس اکائی میں ہم انسانی بہبود میں حیاتیاتی سائنس کا کردار کا مطالعہ کرینگے۔

انسانی بہبود اور حیاتیات:

حیاتیاتی سائنس قدرتی سائنس کی سب سے چھوٹی فارملائیزڈ ڈسپلین ہے۔ طبعیات اور کیمیاء نے بہت تیزی سے ترقی کی لیکن حیاتیاتی سائنس تھوڑا پیچھے رہ گیا۔ لیکن پیشہ وار فروغ نے اس کی کو پورا کر دیا۔ میڈیسن، نرسنگ، فارموکولوجی، سائنس اور تحقیق اور دیگر شعبوں میں حیاتیاتی سائنس نے مثبت تبدیلیاں لائی اور اس طرح انسانی زندگی کے معیار کو بہتر سے بہتر کر دیا۔ حیاتیات اور انسانی فلاح کا آغاز انسانی تہذیب سے ہی ہوا۔ حیاتیات اور انسانی فلاح و بہبود کی مثال پودوں اور جانوروں کو پالنے، پنیر اور دہی بنانے، شراب بنانے سے ملتی ہے اور یہ فہرست ابد تک جاری رہ سکتی ہے! زرعی طریقوں، فوڈ پروسیسنگ، اور تشخیص نے انسانی برادریوں میں سماجی و ثقافتی تبدیلیاں لائی ہیں۔

8.1 مقاصد (Objectives)

اس اکائی کا مطالعہ کرنے کے بعد آپ اس قابل ہو جائیں گے کہ

- انسانی بہبود میں حیاتیاتی سائنس کے کردار کا جائزہ لے سکیں۔

- حیاتیاتی سائنس اور انسانی زندگی کا حیاتیاتی ارتقاء کے تصور کو جان سکیں۔
- ٹشو انجینیرنگ کو سمجھ سکیں۔
- انسانی صحت اور بیماریوں کا جائزہ لے سکیں۔
- حیاتیاتی سائنس کا زراعت میں کردار سمجھ سکیں۔
- حیاتیاتی سائنس اور صنعت سمجھ سکیں۔

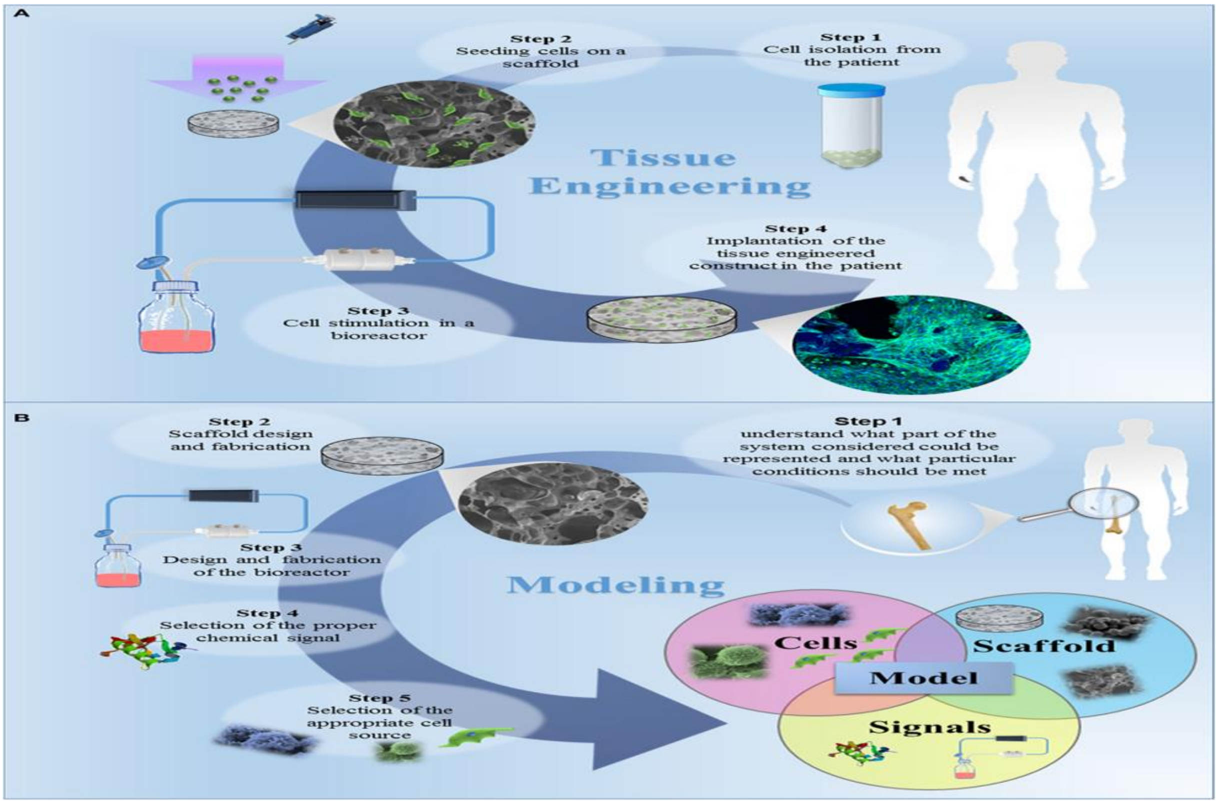
8.2 حیاتیاتی سائنس اور انسانی زندگی کا حیاتیاتی ارتقاء

(Biological Science and Biological Evolution of Human Life)

حیاتیاتی سائنس دانوں نے صدیوں کی تحقیق کے بعد ان ارتقائی مراحل کو کھوج نکالا۔ یہ دور رحم مادر میں خلیاتی تقسیم اور جسمانی تشکیل اس کے ارتقاء کے ساتھ منسلک ہے۔ اس طرح یہ مراحل کی تفصیلی معلومات انسان کے زندگی کو بہتر سے بہتر بنانے میں مددگار ثابت ہوتی ہے۔

8.2.1 ٹشو انجینیرنگ (Tissue Engineering)

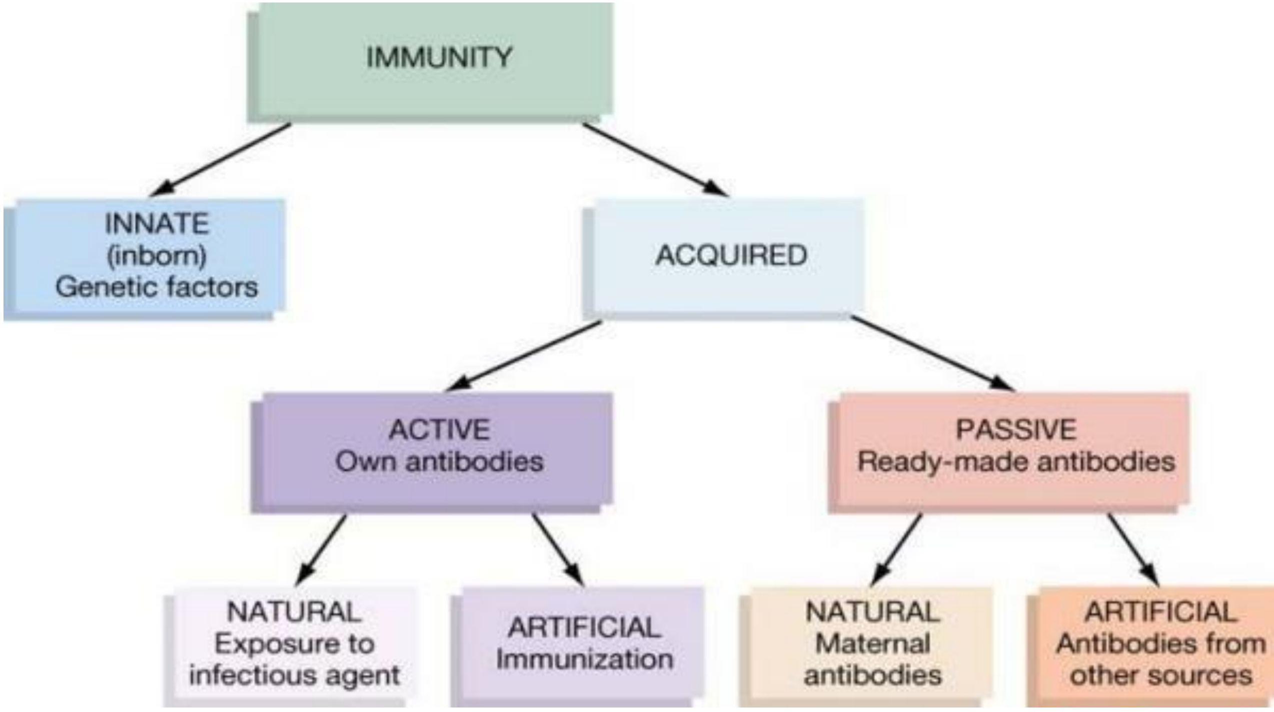
انسانی جسم چھوٹے چھوٹے خلیوں سے ملکر بنا ہے۔ جدید طبی دور انسانی جسم کے ان باریک سے باریک خلیے کی بڑی باریک بینی سے مطالعہ کررہا ہے۔ یہ خلیہ جسم کے بارے میں تمام تر معلومات کا منبہ اور اسٹوریج ہوتا ہے۔ انسانی زندگی کا سفر نطفہ (چھوٹے سے خلیے) سے لے کر ایک پیچیدہ نامیاتی جسم تک اور پھر اس کے فنا ہونے کے عمل تک جاری رہتا ہے۔ کیمیائی اور طبیعاتی سائنس نے حیاتیاتی سائنس کے ربط کی بناء پر وہ ٹیکنالوجی ایجاد کی ہے جو انسانی اور حیاتیاتی زندگی کے کیمیائی عملیات کا تجزیہ و عرق ریزی فراہم کرتی ہیں۔ ٹشو انجینیرنگ یا بافتوں کا تعمیری ایک تیزی سے ابھرتا ہوا حیاتیاتی سائنس کا شعبہ ہے۔ اس شعبہ کی اہم کارکردگی بیماریوں اور معذوریت کے بہتر اور ممکن علاج تیار کرنا۔ چونکہ ٹشو خلیات پر مشتمل ہوتے ہیں اور جسم میں مختلف کام انجام دینے کی اکائی ہیں۔ یہ خلیات جو کی گروہ و ٹشوز کی تشکیل کرتے ہیں تو ساتھ ہی اپنے اطراف ایک معاون ڈھانچہ بھی بناتے ہیں۔ جسے اضافی خلوی سانچہ یا ایکسٹرا سیلولر میٹرکس کہا جاتا ہے۔ یہ بیرونی سانچہ نہ صرف خلیات کو سہارا دیتا ہے بلکہ مختلف اشاروں یا حیاتیاتی سالموں کے پہنچنے والے اطلاع سے پیغامات بھی وصول کرتے ہیں۔ اس کے لیے پیغام کے مطابق فوری رد عمل کا سلسلہ بھی پیش کرتا ہے۔ یہ پیغام یا سگنل اس بات کا بھی تعین کرتا ہے کہ یہ گروہ (ٹشو) یا انفرادی خلیہ کس طرح اپنے ماحول سے تعامل کرے گا؟ کیا رد عمل ہونگا؟ اور جسم سے کیسے انصرام کریگا؟ اس طرح تحقیق نے ان کو کس طرح کنٹرول کرنا ہے دریافت کرلیا۔ خراب شدہ / تباہ شدہ / سرطانی بافتوں کو ہم کس طرح ٹھیک کرے اس کی شناخت کے قابل بناتا ہے۔ ٹشو کی از سر نو تعمیر و تخلیق جو نقصان زدہ ٹشو کے متبادل ہوسکتے ہیں ان کی تیاری بھی ممکن کرواتا ہے۔ مصنوعی طریقے سے تیار شدہ ٹشوز آج پوری دنیا میں زیر تجربہ ہے۔



8.2.2 انسانی صحت اور بیماریاں (Human Health and Diseases)

زمانہ قدیم سے، انسانی صحت نے فلسفیوں اور مفکرین کی ذہانت کو متاثر کیا ہے۔ پہلے صحت صرف جسمانی تندرستی کا جزو تھی۔ یونانیوں جیسے ہپوکریٹس کے ساتھ ساتھ ہندوستانی آیورویدک نظام طب نے صحت کو جسم میں مخصوص 'مزاج' کا توازن قرار دیا۔ تاہم، سائنسی دریافتوں کی آمد کے ساتھ، جیسے ولیم ہاروی کی خون کی گردش سے حالات مزید بدل گئے۔ صحت اپنے وسعت اور افق کو جسمانی تندرستی سے آگے بڑھانے لگی۔ فی الحال، ورلڈ ہیلتھ آرگنائزیشن (ڈبلیو ایچ او) صحت کو "مکمل جسمانی، ذہنی اور سماجی بہبود کی حالت کے طور پر بیان کرتا ہے نہ کہ صرف بیماری یا کمزوری کی عدم موجودگی"۔ نتیجے کے طور پر، حیاتیاتی اصلاحات صحت کے اس جامع نظریہ کے ساتھ کی جاتی ہیں۔ اس لیے پوری دنیا میں 'صحت مند' انسانی آبادی کے حصول کے لیے صحت کو لاحق خطرات کا ادراک کرنا بہت ضروری ہے اور یہی انسانی صحت اور بیماریوں کے باب کا نچوڑ ہے۔ انسانوں میں عام بیماریاں جو کی پیتھوجینز اور پیراسائٹس کی وجہ سے ہوتی ہیں۔ انسانی بیماریاں جیسے ملیریا، فلیریاسس، ایسکیریاسس۔ ٹائیفائیڈ، نمونیا، عام نزلہ، امیبیسس، داد وغیرہ ہیں اس کے علاوہ جینیٹک ڈیس آرڈر، وائرل انفیکشن اور فرد کی روزمرہ کی زندگی جیسے کھانے کی عادت واطوار، سونے کے اوقات، ورزش وغیرہ بھی کہیں نہ کہیں اس کی شرح کو بڑھاتی ہے۔ حیاتیاتی سائنس نے ان کی وجوہات، تدارک وعلاج کے طریقوں سے ہمیں واقف کروایا۔

امیونولوجی کے بنیادی تصورات جیسے پیدائشی استثنٰی، حاصل شدہ استثنٰی، فعال اور غیر فعال قوت مدافعت، ویکسینیشن اور امیونائزیشن، الرجی، آٹو امیونٹی وغیرہ نے آج انسانی صحت کے معیار کو بلند کیا ہے۔



جسم میں مدافعتی نظام کی واقفیت نے انسانی صحت سے متعلق معاملات میں آسانی ہوئی۔

8.2.3 حیاتیاتی سائنس کا زراعت میں کردار (Role of Biological Science in Agriculture)

غذا انسان کی بنیادی ضرورتوں میں سے ایک اہم ضرورت ہے، بنیادی ضرورت کہے تو زیادہ بہتر ہے۔ اور غذا کا سب سے بڑا ذریعہ نباتات ہے۔ اس طرح انسان دانستہ و غیر دانستہ طور پر پودوں پر انحصار کرتا ہے۔ بہتر صحت بہتر غذا مانگتی ہے۔ اگر انسان کو صحیح اور مخصوص مقدار میں غذا اور غذائیت نہ ملے تو وہ بیمار ہو جاتا ہے۔ روز اول سے آج تک انسان غذا، اچھی غذا، وافر غذا اور اس کی ذخیرہ اندوزی کے لیے کوشاں رہا ہے۔ انسان نے غذا کی افراط بھی دیکھی اور اس کی قلت بھی۔ کمی کی وجہ انسان کی آبادی میں بے تحاشہ اضافہ بھی ہے۔ اس بناء پر آئے دن قحط اور فاقہ کشی کی خبر سننے میں آتی ہے۔ ان ڈیمانڈس کو پورا کرنے کے لیے ناقص غذا کا روبار دن بدن بڑھ رہا ہے۔ اس کا علاج یہی ہے کہ غذا کی کمی کو پورا کرنے کہ طریقے دریافت کیے جائے۔ زراعت کے لیے زمین کو تو نہیں بڑھا سکتے لیکن غذا کی پیداوار بڑھانے کے لیے حیاتیاتی سائنس کی مدد لی جاسکتی ہے۔ حیاتیاتی سائنس کی وجہ سے ہی ہمارے ملک ہندوستان میں اور دیگر ممالک میں سبز انقلاب، سفید انقلاب

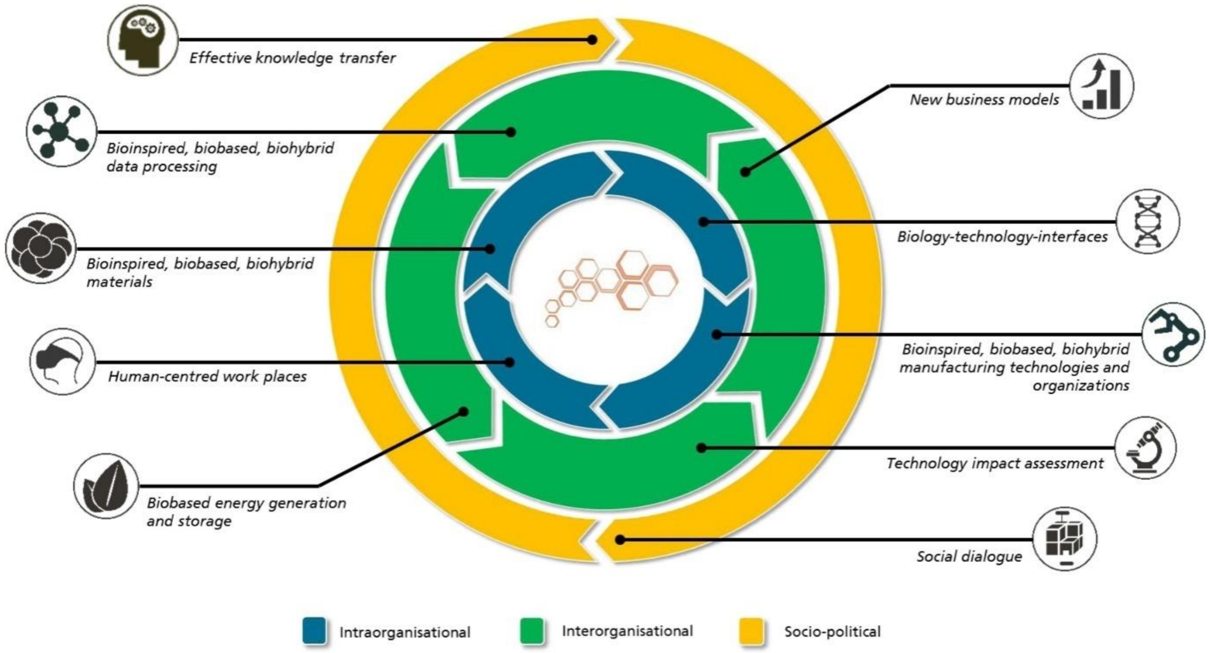
اور نیلا انقلاب ممکن ہو پایا ہے۔ سبز انقلاب کی وجہ سے دنیا کے زیادہ تر حصوں میں فاقہ کشی میں بہت کمی آئی ہے۔ ساتھ ہی غذا کے معیار مین سدھار ہوا ہے۔ سبز انقلاب کی وجہ سے اناجوں کی پیداواری بڑھ گئی ہے۔ سبز انقلاب کا آغاز میکسیکو کے نارمن بولوگ نے کیا۔ اس نے دو غلی نسلوں کے بیج، کیمیائی کھاد، ٹشو کلچر، جینیٹیک، انجینئرنگ اور کیڑا کش دواوں کا استعمال کیا۔ اس سے دنیا کے زیادہ تر علاقوں میں غذا کے پیداوار میں کافی اضافہ ہوا۔ سفید انقلاب دودھ کی پیداوار بڑھانے کا پروگرام ہے۔ یہاں بہتر نسلوں کی گائے بھینس کی افزائش اور پالن پر زور دیا جاتا ہے۔ یہاں دودھ دینے والے جانوروں کی نسلوں میں سدھار کے لیے ان مین نسل کشی / کراس بریڈینگ کرائی جاتی ہے۔ اس کا نتیجہ آج یہ ہے کی ہمارا ملک دودھ کی پیداوار میں نمبر 1 ہے۔ نیلا انقلاب مچھلیوں جھینگوں اور سیپیوں کی پیداواری سے تعلق رکھتا ہے۔ آبی جانوروں میں خاص کر مچھلیوں میں جو پروٹین پایا جاتا ہے وہ اعلی درجہ کا ہوتا ہے۔ اور انسانی صحت کے لیے اہمیت کا حامل ہے۔ یہ بہت سی بیماریوں میں مددگار ثابت ہوتا ہے۔

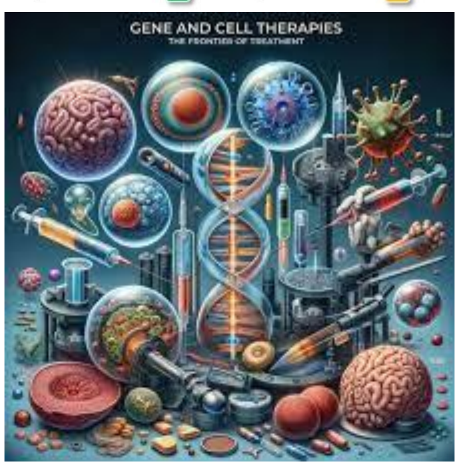
حیاتیاتی سائنس فصل کی پیداوار میں، بیماریوں کے خلاف مزاحمت کرنے والی اقسام تیار کرنے میں، کیڑوں اور دیگر حشریات سے نمٹنے کی موثر حکمت عملی تیار کرنے کے قابل بناتا ہے۔ مزید بر آں، حیاتیات پائیدار زرعی طریقوں کی ترقی میں کلیدی کردار ادا کرتی ہے، جیسے کہ مٹی کا تحفظ اور نامیاتی کاشتکاری۔

8.2.4 حیاتیاتی سائنس اور صنعت (Biological Science and Industry)

حیاتیاتی سائنس کے عمل میں اضافہ کی وجہ سے شہد کی صنعت، ریشم، شراب، چائے، کافی اور چمڑے کی صنعت میں انقلابی تبدیلی آئی ہے۔ اس کے علاوہ نئی نئی صنعتوں کو فروغ حاصل ہو رہا ہے۔ پاسچرائیزیشن کے علم سے ڈیری اور شراب کی صنعتوں میں مثبت تبدیلی آئی ہے۔ اب حیاتیاتی سائنس نے بہت سے روزگار کے مراحل دستیاب کروا رہا ہے جس سے معاشی ترقی کو راہ مل رہی ہے۔ حیاتیاتی سائنس کی جدید شاخیں جیسے بایو ٹیکنالوجی۔ بایو کیمیسٹری، ٹشو کلچر سے نئے نئے صنعتوں کو فروغ حاصل ہو رہا ہے۔ صنعت کا ایک بڑا حصہ مائیکروبس سے متعدد چیزوں کی تالیف میں استعمال ہوتا ہے۔ اس میں نمایاں ہیں شرابیں، ساسیس، میٹ انڈسٹری اور اینٹی بایوٹیکس۔ صنعتی پیمانے پر پیداوار کے لئے مائیکروبس کو فرمنٹرس میں پیدا کیا جاتا ہے۔ ان سے تخمیری مشروبات تیار کیے جاتے ہیں۔ اینٹی بایوٹیکس جو کہ مائکروبس سے تیار ہوتی ہے بہت سی بیماریوں سے انسانون کا تحفظ کرتی ہے۔ اسی طرح بعض کیمیکلس جیسے نامیاتی تیزاب، الکوحل اور اینزائمس کی صنعتی اور کمرشیل پیداوار کے لیے بھی مائیکروبس کا استعمال کیا جاتا ہے۔ سٹرک ایسڈ کے لیے ایسپر جیلس نائجر کا استعمال ہوتا ہے جب کہ اسیٹیک ایسڈ کے لیے ایسیٹو بیکٹریم کا استعمال ہوتا ہے۔ ایسٹ کا استعمال بڑے پیمانے پر ایتھنول کی پیداوار کے لیے کیا جاتا ہے۔ اسٹیرپٹو کوکس بیکٹیریم کے ذریعے جینی انجینرنگ کے ذریعے تیار شدہ اسٹرپٹو کائنیس کا استعمال مریضوں کی خون کی نالیوں میں جمے خون کو ہٹانے میں استعمال کیا جاتا ہے۔ اعضاء کی پیوندکاری کے بعد بطور امینو سپریسر سائکلو اسپورین کا استعمال ہوتا ہے جو کہ پھپھوند ٹرائی کوڈرما پولی اسپورم کے ذریعہ پیدا ہوتا ہے۔ ایسٹ سے پیدا ہونے والے اسٹاٹیمس خون کے کولسٹرول کو کم کرنے میں مددگار ثابت ہے۔

https://ars.els-cdn.com/content/image/1-s2.0-S0278612519300950-gr5_lrg.jpg





8.2.5 سیوریج کے ٹریٹمینٹ میں حیاتیاتی اجسام کا استعمال

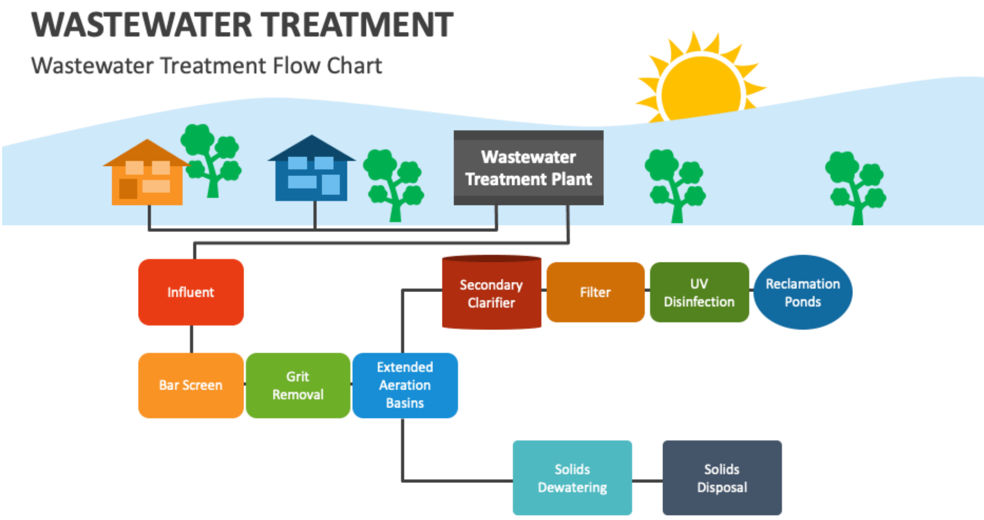
(Use of Biological Organisms in Sewage Treatment)

سیوریج جو کہ نا قابل استعمال مخلوط پانی جس کا بیشتر حصہ انسانی فضلے پر مبنی ہوتا ہے۔ اس میں نامیاتی مادے اور مائیکروبس بھی ہوتے ہیں جو جراثیمی بھی ہوتے ہیں۔ انہیں پہلے ٹریٹ کیا جاتا ہے اور پھر دریا یا سمندر میں پھینکا جاتا ہے۔ ابتدائی ٹریٹمینٹ جس میں تقطیر اور ترسیب کی جاتی ہے اور ثانوی یا حیاتیاتی ٹریٹمینٹ میں مفید ایروبک مائیکروبس کو ایفلوینٹ میں ملایا جاتا ہے۔ یہ مائیکروبس ایفیلوینٹ کے نامیاتی مادے کا استعمال اپنی نشو نما کے لیے کرتے ہیں۔ اس بناء پر ایفیلوینٹ کا بایو کیمیکل ڈیمانڈ یعنی بی او ڈی نمایاں طور پر گھٹ جاتا ہے۔ جب بی او ڈی کی شرح بالکل گھٹ جاتی ہے تب انہیں ایز وبک سلج ڈائجیسٹر میں ڈالا جاتا ہے۔ یہاں دوسرے قسم کے بیکٹیریا جو ایز وبک ہوتے ہین وہ سلج میں موجود بیکٹیریا اور فنجائی کو ہضم کر لیتے ہیں۔ اس ہاضمے کے دوران بیکٹیریا میتھین، ہائیڈروجن سلفائیڈ، کاربن ڈائی آکسائیڈ کا ایک

آمیزہ پیدا کرتے ہیں جو جلنے کی خاصیت رکھتی ہے، یہ بایو گیس کہلاتی ہے۔ پس بائیو گیس کھانا پکانے اور روشنی کرنے کے لیے استعمال کی جاتی ہے۔

بڑھتی ہوئی آبادی نے سیویج کے اخراج میں حد درجہ اضافہ کیا ہے۔ لیکن اس تناسب سے ٹریٹمینٹ پلانٹس کی تعداد میں بھی اضافہ کی ضرورت ہے۔ یہی وجہ ہے کہ بغیر ٹریٹ کیا ہوا سیویج اکثر دریاؤں میں سیدھے خارج کر دیا جاتا ہے جو پانی کی کثافت اور پانی سے پھیلنے والی بیماریوں میں اضافہ کرتا ہے۔

https://www.collidu.com/presentation-wastewater-treatment

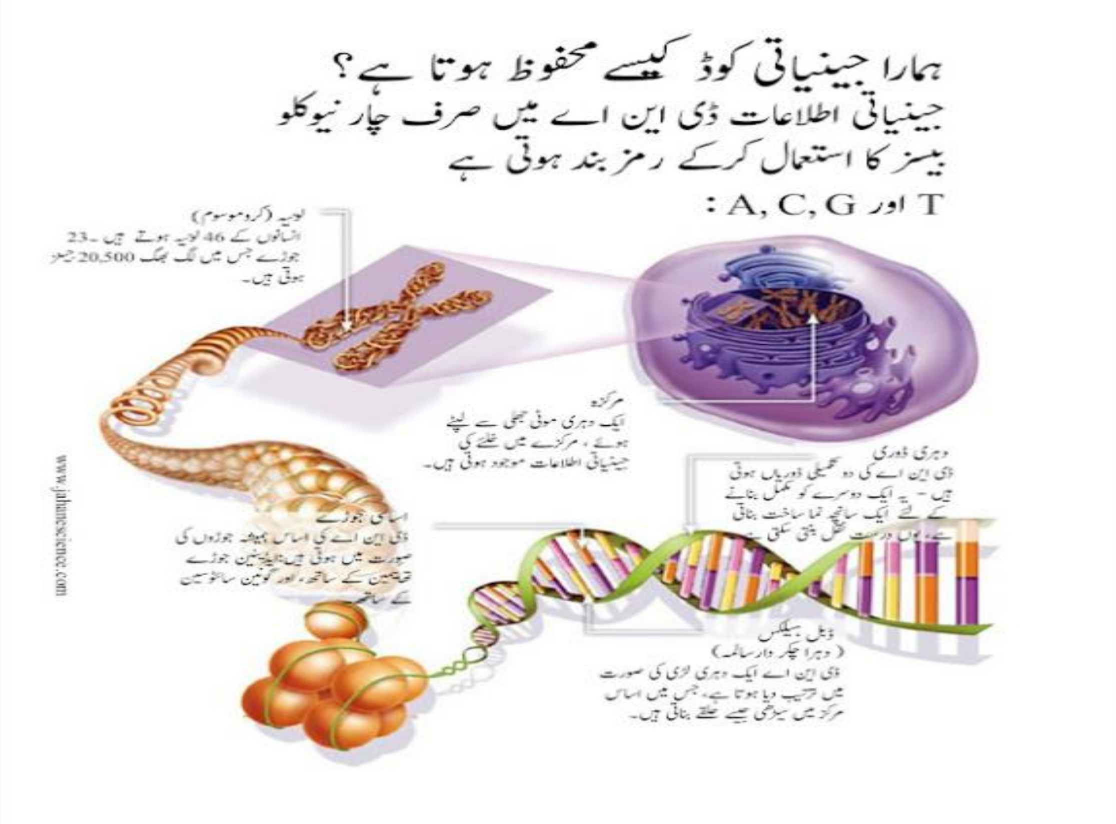


8.2.6 حیاتیاتی اجزام / مائیکروبس کا استعمال بطور کھاد (Use of Microbes as Fertilizers)

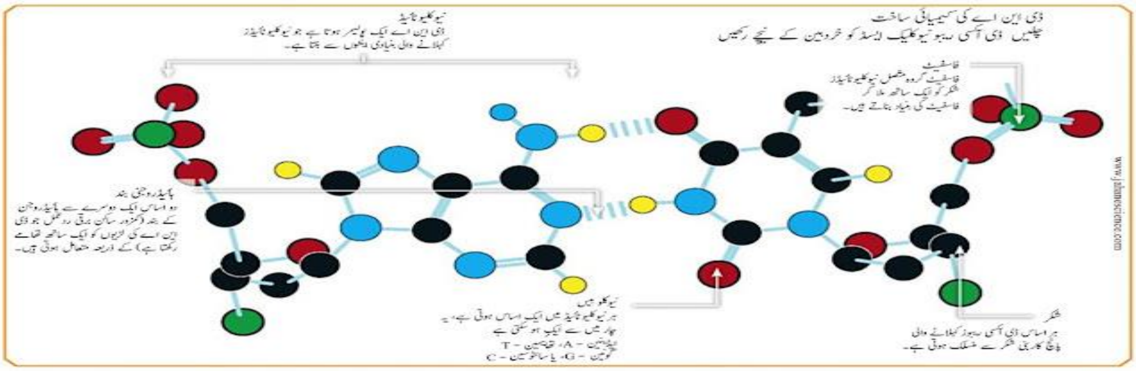
انسانی آبادی کے اضافہ نے زراعتی پیداوار کی مانگ کو بڑھایا ہے۔ اس مانگ کو پورا کرنے کے لیے کیمیائی کھادوں کا بے تحاشہ استعمال آلودگی میں اضافہ کر رہا ہے۔ ان مسائل کا حل صرف نامیاتی کھاد یعنی بائیو فرٹیلائیزرس ہے۔ یہ وہ عضویے ہیں جو مٹی کی تغذئی معیار کو بڑھاتے ہیں۔ بائیو فرٹیلائیزرس کی پیداوار میں بیکٹیریا، فنجائی اور سائنوبیکٹیریم اہم رول ادا کرتے ہیں۔ رائزوبیم بیکٹیر یا فضائی نائٹروجن کو نامیاتی شکل مین فکس کر پودے کو بطور تغذیہ مہیا کرتا ہے۔ دوسری بیکٹیریا مٹی میں آزادانہ رہتے ہوئے فضائی نائٹروجن کو فکس کر سکتے ہیں مثلاً ایزیٹو بیکٹر اور ازوسپیر یلیمٹو اور مٹی کی نائٹروجنی مشمول کو بڑھاتے ہیں۔ فنجائی بھی پودوں کے ساتھ باشی تعلقات قائم کرنے کے لیے جانے جاتے ہیں۔ مایکورائزیا کی تشکیل کرتی ہیں۔ ہم باش پھپھوند مٹی سے فاسفورس کو جذب کر کے پودے کو پہنچاتا ہے۔ اسی طرح سائنو بیکٹیریم جسے آٹوٹرافک مائیکروبس بھی کہتے ہیں فضائی نائیٹروجن کو فکس کر سکتے ہیں۔ بلیو گرین الگی بھی مٹی مین نامیاتی مادے مین اضافہ کر اس کی زرخیزی بڑھاتی ہیں۔

8.2.7 جینیات بطور تحفہ حیاتیات سے (Genetics as a Gift of Biology)

جین وضاحت دیتی ہے کہ ہم کون ہیں۔ اسے مورثہ بھی کہتے ہیں۔ جین دراصل کروموسم /لونیہ یالونی مادہ کی بنیادی اکائی ہے۔ یہ موروثی خصوصیات کو والدین سے اولاد تک منتقل کرتی ہے۔ یعنی توارث کی بنیادی اکائی جین ہے۔ ہر جین میں ہر ایک پروٹین بنانے کا رمز بند ہدایت کا جوڑا دستیاب ہوتا ہے۔ حیاتیاتی تحقیق کے مطابق انسان میں لگ بھگ 20500 جین ہوتی ہیں۔ یہ ہماری طبعی شکل و صورت، ہمارے خلیات میں واقع ہونے والے حیاتیاتی کیمیائی رد عمل کا تعین کرتے ہیں۔ حیاتیات نے انسانی لونی مادے کی میپنگ شروع کی ہے جو انسانی تخلیق کرنے کی عکاسی کریگا۔ جینیاتی رمز کے اندر مخفی اطلاعات کو جان کر، ان کا استعمال کر، سائنسدانوں نے ان جینس کی شناخت کرنے کے قابل ہوگئے ہیں جو سرطان، دل کی پیچیدہ بیماریاں کی وجہ ہیں۔ کل 1800 سے زائد جینز کی شناخت ہو چکی ہے جو اس طرح کی بیماریوں کی وجہ ہیں۔

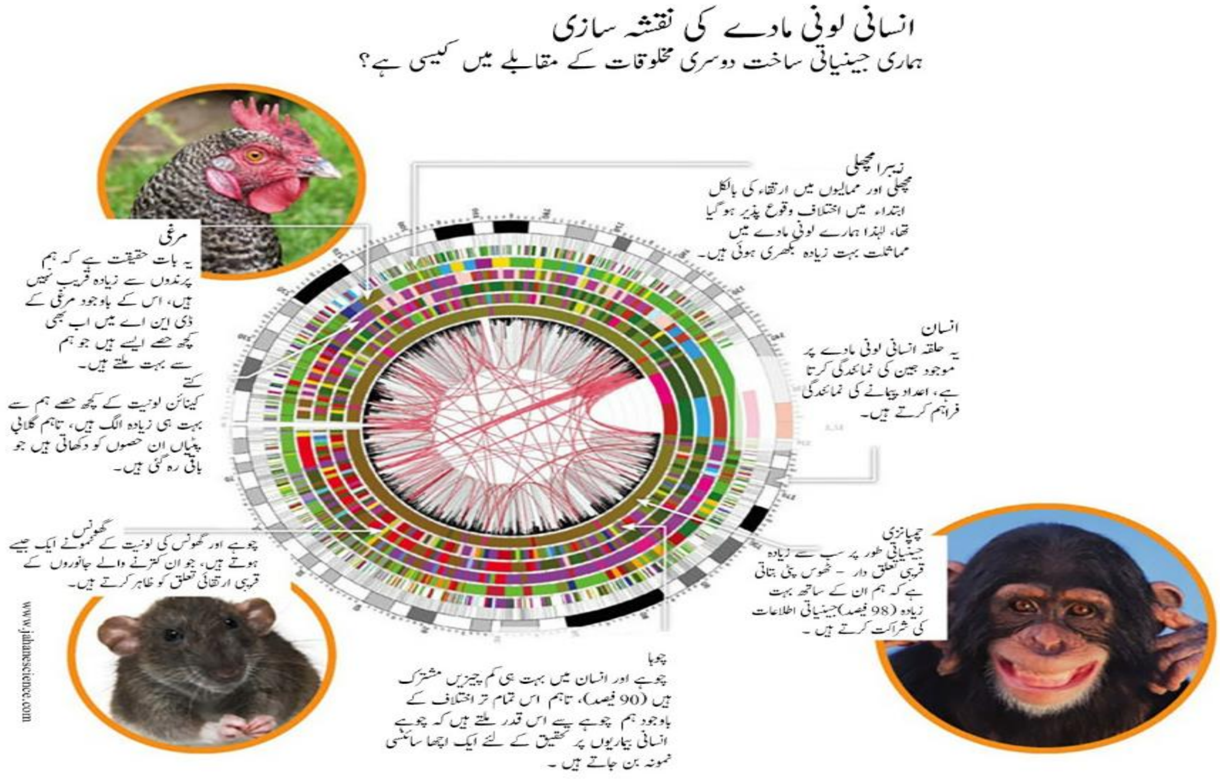


جینیات تیزی سے ترقی کرتا ہوا میدان ہے اور ڈی این اے کے افعال میں مزید اطلاعات کی فراہمی نے نیا انقلاب برپا کر دیا ہے۔ یہاں ماحولیات کا اثر ڈی این اے کے خلیے پر پڑنے سے پروٹین کا اخراج کرنے والے نمونوں کو تبدیل کرنے پر پابندی لگتی ہے اس طرح ایک نئی شاخ بر تولیدیات وجود میں آئی جو وہ علم ہے جس کے ذریعے باور یضے سے کس طرح خلیے پیدا ہوتے ہیں جانا جاتا ہے۔ بر تولیدیات تبدیلیاں ایک خلیہ سے اس کی اگلی نسل میں لونی منتقل ہوتی ہیں۔

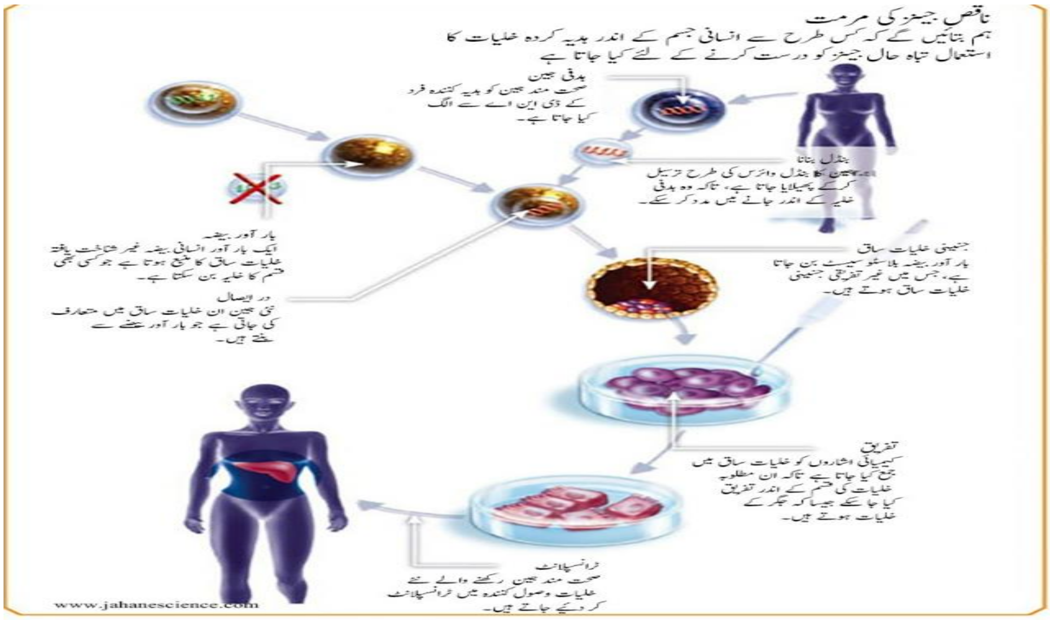


8.2.8 انسانی لونی مادہ منصوبہ (Human Genome Project)

انسانی لونی مادہ اور ہیومن جینوم پروجیکٹ کا آغاز 1990 اور 2003 میں مکمل ہوا۔ مندرجہ شکل اس کی وضاحت کرتی ہے:



اسی طرح جیناتی نقص سے ہونے والی بیماریوں کی شناخت اور علاج میں بھی جینیات اہمیت کا حامل ہیں۔ پیشگی شناخت اور علاج نے انسانی زندگی کو آسانی فراہم کی ہیں۔



8.2.9 بائیو کیمسٹری اور مالیکیولر بائیالوجی / بائیو ٹیکنالوجی

(Biochemistry and Molecular Biology/Biotechnology)

یہ حیاتیاتی کیمیا ہے جو کہ زندہ نظاموں سے متعلق کیمیائی عوامل کی تسخیر کرتی ہے۔ان عوامل کا ملاپ زندگی کی پیچیدگی کا باعث بنتا ہے۔زندگی کی سائنس تمام شعبوں میں بائیو کیمیکل تحقیق پر انحصار کرتی ہے جیسا کہ یہ زندگی کے نظاموں سے متعلق خواہ وہ حیوانات، نباتات یا خوردبینی مخلوق کے ہوں، کے بارے میں معلومات کا اہم ذریعہ ہے۔ سائنس کی یہ شاخ ہمیں حیاتیاتی مالیکیولز اور زندگی کے عوامل میں ان کے کردار کے متعلق سمجھنے میں مدد دیتی ہے۔ یہ بافتوں، اعضا، اور جانداروں کے مطالعہ سے متعلق ہے، مختصراً اس شاخ کا علم تمام حیاتیات پر محیط ہے۔ مالیکیولر بائیالوجی، بائیو کیمسٹری کی ایک شاخ ہے جہاں ڈی این اے میں موجود موروثی پیغام کو زندگی کے عمل میں ترجمایا جا سکتا ہے۔ بائیو کیمسٹری، مالیکیولر بائیالوجی کے مطالعہ کا سامان مہیا کرتی ہے۔ بائیو ٹیکنالوجی اطلاقی سائنسز کے میدانوں میں تیزی سے بڑھتا ہوا شعبہ ہے۔اس میں حاصل کردہ علم کا اطلاق بیماریوں کی تشخیص اور علاج سے لے کر خوراک کی پیداوار میں اضافہ کرنے تک ہوتا ہے۔ انسانی زندگی پر اپنے ممکنہ اثر کی بنا پر اس شعبہ نے عوامی اور سائنسی دونوں قسم کے ایجنڈا میں اہمیت حاصل کر لی ہے۔ اس میں پڑھائے جانے والے کورسز مستقبل میں سائنس پر اثر چھوڑیں گے۔ یہ کورسز نہ صرف بائیو ٹیکنالوجی کے اصولوں کی آگاہی دیتے ہیں بلکہ روزمرہ زندگی پر اس علم کا اطلاق بھی سکھاتے ہیں۔ اس سے طلبہ اس قابل ہوتے ہیں کہ وہ اینیمل، پلانٹ، مائیکروبائیالوجی اور بائیو ٹیکنالوجی کے مسائل حل کر سکیں۔

سائنس اور ٹیکنالوجی کی وزارت

سائنس دانوں نے انسان کے دماغ کی نقالی کرنے والے مصنوعی سینپٹک کا موثر نیٹ ورک تیار کیا

Posted On: 31 MAY 2021 4:38PM by PIB Delhi

نئی دہلی: 31 مئی، 2021۔ سائنس دانوں نے ایک ایسا آلہ تیار کیا ہے جو انسانی دماغ کے علم سے متعلقہ اقدامات کی نقالی کر سکتا ہے اور مصنوعی ذہانت کی طرح کام کرنے میں روایتی تکنیکوں سے زیادہ کارآمد ہے۔ اس طرح کمپیوٹیشنل رفتار اور توانائی کی کھپت کی کارکردگی میں اضافہ ہوتا ہے۔

مصنوعی ذہانت اب ہماری روزمرہ کی زندگی کا ایک حصہ ہے۔ کووڈ 19 کی وبا سے لڑنے میں مدد کے لئے ای میل کے فلٹرز اور مواصلات میں سمارٹ فلٹرز کے ساتھ شروع ہوتی ہے۔ لیکن مصنوعی ذہانت خود سے چلنے والی خود مختار گاڑیاں، صحت کی دیکھ بھال، منشیات کی دریافت، ڈیٹا کو سنبھالنے، اصل وقت کی نمونہ / تصویر کی پہچان، حقیقی دنیا کے مسائل حل کرنے کے لئے بڑھی ہوئی حقیقت سے کہیں زیادہ کر سکتی ہے۔ یہ ایک نیورومورفک ڈیوائس کی مدد سے محسوس کیا جا سکتا ہے جو دماغ سے متاثرہ کمپیوٹنگ کی صلاحیت کو حاصل کرنے کے لئے انسانی دماغی ڈھانچے کی نقالی کر سکتا ہے۔ انسانی دماغ میں تقریباً ایک سو ارب نیوران ہوتے ہیں جو محور اور ڈینڈرائٹس پر مشتمل ہوتے ہیں۔ یہ نیوران بڑے پیمانے پر ایکونس اور ڈینڈرائٹس کے ذریعہ ایک دوسرے کے ساتھ جڑ جاتے ہیں، جس کو سیناپسیس کہا جاتا ہے جس میں دیوہیکل جنکشن تشکیل دیا جاتا ہے۔ خیال کیا جاتا ہے کہ یہ پیچیدہ جیو عصبی نیٹ ورک اعلی علم کی قابلیت فراہم کرتا ہے۔

سافٹ ویئر پر مبنی مصنوعی اعصابی نیٹ ورک (اے این این) کھیلوں (الفا گو اور الفا زیرو) میں انسانوں کو شکست دینے یا کووڈ۔19 کی صورتحال کو سنبھالنے میں مدد کرتے دیکھا جا سکتا ہے۔ لیکن پاور ہنگری (میگاواٹ میں) وان نیومن کمپیوٹر فن تعمیر سیریل پروسیسنگ کی وجہ سے اے این این کی کارکردگی کو سست کر دیتی ہے، جبکہ ہمہ متوازی پروسیسنگ کے ذریعے صرف 20 واٹ کھاتا ہے۔ ایک اندازے کے مطابق دماغ جسم کی 20 توانائی استعمال کرتا ہے۔ یہ کیلوری (https://hypertextbook.com/facts/2001/JacquelineLing.shtml) کی تبدیلی سے 20 واٹ ہے جبکہ روایتی کمپیوٹنگ پلیٹ فارم بنیادی انسانی علم کی نقل کرنے کے لئے میگاواٹ یعنی 1 ملین واٹ توانائی استعمال کرتے ہیں۔

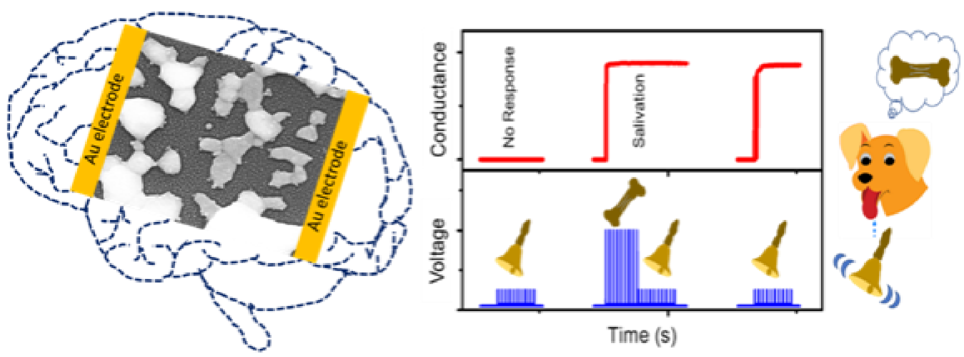
اس رکاوٹ کو دور کرنے کے لئے ہارڈ ویئر پر مبنی حل میں ایک مصنوعی سینیپٹک آلہ شامل ہوتا ہے جو ٹرانجسٹروں کے برعکس دماغی دماغ کی علامت کے افعال کی تقلید کر سکتا ہے۔ سائنس دان طویل عرصے سے ایک سنائپٹک ڈیوائس تیار کرنے کی کوشش کر رہے ہیں جو بیرونی مددگار (سی ایم او ایس) سرکٹس کی مدد کے بغیر پیچیدہ نفسیاتی طرز عمل کی نقالی کر سکتا ہے۔

اس چیلنج سے نمٹنے کے لئے جواہر لال نہرو سینٹر فار ایڈوانسڈ سائنٹفک ریسرچ (جے این سی اے ایس آر)، بنگلور کے سائنس دانوں نے حکومت ہند کے شعبہ سائنس و ٹکنالوجی کے تحت ایک خود مختار تنظیم (خود آلہ سازی کا ایک آسان طریقہ تیار کیا ہے)) نے حیاتیاتی عصبی نیٹ ورک سے ملتے جلتے مصنوعی سینیپٹک نیٹ ورک (اے ایس این) بنانے کے لئے ایک نیا نقطہ نظر بنایا۔ یہ کارنامہ حال ہی میں میگزین 'میٹریلز افق' میں شائع ہوا ہے۔

ان کی تحقیق میں جے این سی اے ایس آر ٹیم نے بایونیوران اور نیوروٹرانسمیٹر کی طرح نانگاپ علیحدگی کے ساتھ برانچڈ جزائر اور نینو پارٹیکلز بنانے کے لئے چاندی (اے جی) دھات کو ڈیزائن کیا ہے جہاں منقطع / جدا جدا جزیروں یا کروی ذرات میں فلم کی خرابی کا عمل جاری ہے۔ بہت سارے اعلی معیار کی علمی سرگرمیاں اس طرح کے فن تعمیر کے ساتھ نقل کی جاتی ہیں۔ من گھڑت مصنوعی سنیپٹک نیٹ ورک (اے ایس این) ایک چاندی (اے جی) مجموعی نیٹ ورک پر مشتمل ہے، نینو پارٹیکلز سے بھرے نینو پارٹیکلز کے ذریعہ الگ تھلگ۔ انہوں نے پایا کہ اعلی درجہ حرارت پر اے جی فلم کے بھیگنے کے نتیجے میں جزیرے کے ڈھانچے کی تشکیل کا باعث بنے، جیسا کہ بایونیورل نیٹ ورکس کی طرح ہے۔

پروگرامڈ برقی اشاروں کو حقیقی دنیا کی محرک کے طور پر استعمال کرتے ہوئے اس درجہ بندی نے سیکھنے کی مختلف سرگرمیوں جیسے قلیل مدتی میموری (ایس ٹی ایم)، طویل مدتی میموری (ایل ٹی ایم)، قابلیت، افسردگی، تعاون سے سیکھنے، دلچسپی پر مبنی سیکھنے، ڈیزائن کی نگرانی کی۔ ضرورت سے زیادہ سیکھنے اور اس کی خود اصلاح کی وجہ سے سنیپٹک تھکاوٹ بھی مشابہت تھی۔ خاص طور پر ان تمام سلوک کو بیرونی سی ایم او ایس سرکٹس کی مدد کے بغیر کسی ایک مادی نظام میں عمل کیا گیا۔ پاولوف کے کتے کے طرز عمل کی تقلید کے لئے ایک پروٹو ٹائپ کٹ تیار کی گئی ہے، جو نیورومورفک مصنوعی ذہانت کی طرف اس آلے کی صلاحیت کو ظاہر کرتی ہے۔ جے این سی اے ایس آر ٹیم نے حیاتیاتی عصبی مواد کی مشابہت نانو میٹری کو ترتیب دے کر جدید نیورومورفک مصنوعی ذہانت کی تکمیل میں ایک قدم آگے بڑھایا ہے۔

پروفیسر آشوتوش شرما، سکریٹری، محکمہ برائے سائنس وٹیکنالوجی نے کہا کہ ارتقاء کے ذریعے نئی شکلوں اور افعال کو انجام دینے کے لئے فطرت کے پاس غیر معمولی وقت اور تنوع ہے۔ فطرت اور حیاتیات سے تعلق رکھنے والے نئے عمل، ٹکنالوجی، مواد اور آلات سیکھنا اور ان کی تقلید کرنا مستقبل کی اہم پیشرفت کے لئے اہم راستے ہیں جو انسان کی تشکیل شدہ ٹیکنالوجیز کے ساتھ زندگی سے بھرپور دنیا کو تیزی سے مربوط کرے گی۔



مصنوعی سنیپٹک نیٹ ورک ڈیوائس کی اسکیننگ الیکٹران مائکروسکوپ امیج بایونیورل نیٹ ورک کی طرح ہے جیسا کہ پاولوف کے کتے کو نقالی کر کے تعاون سیکھنے سے ظاہر ہوتا ہے، جہاں تربیت کے بعد کتا بیل سننے پر بچ جاتا ہے۔

اشاعت کا لنک:

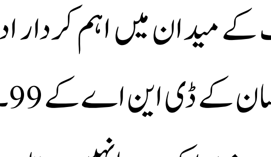
(https://doi.org/10.1039/D0MH01037E)

8.2.10 حیاتیاتی سائنس اور ڈی این اے فنگر پرنٹنگ (Biological Science and DNA Fingerprinting)

حیاتیاتی سائنس نے فرانزک سائنس، جو کہ جرائم کو حل کرنے میں ایک اہم شعبہ ہے۔ حیاتیات نے ہمیں اس سے متعارف کروایا۔ حالیہ برسوں میں اس شعبہ میں اہم پیش رفت دیکھنے میں ملی ہے۔ ڈی این اے جرائم کے مقامات پر چھوڑے گئے حیاتیاتی نمونوں سے حاصل کیا جا سکتا ہے جیسے کہ قتل، جنسی حملہ، ہٹ اینڈ رن، چوری وغیرہ۔ جن حیاتیاتی نمونوں کا اکثر سامنا ہوتا ہے ان میں خون کا نمونہ، سیمینل فلوئڈ، یا لعاب شامل ہوتے ہیں۔ سیرولوجی میں، ان جسمانی رطوبتوں کی شناخت کی جاتی ہے اور اگر ضرورت ہو تو، حیاتیاتی مواد کو ڈی

این اے تجزیہ STR) یا مختصر ٹینڈم ریپیٹ تجزیہ (کا استعمال کرتے ہوئے مزید جانچا جاتا ہے۔ خون کے شواہد کے علاوہ، کرائم لیبارٹری جسم کے دیگر سیالوں پر سیر ولوجیکل معائنہ کرتی ہے۔ جنسی زیادتی کے کیسوں کے سلسلے میں منی کی شناخت کی جانچ کی جاتی ہے۔ تیسرا جسمانی سیال جس کے لیے ٹیسٹ کیا جاتا ہے وہ لعاب ہے۔ شواہد کی بعض اشیاء میں تھوک (بیکل سیل) شامل ہو سکتے ہیں۔ ان کے نمونوں کو کوڈی این اے کے تجزیہ کے لیے استعمال کیا جا سکتا ہے اور ان میں سگریٹ کے بٹ، ڈرکنگ اسٹرا، سوڈا/ بیئر کین، ماسک، بوتلیں وغیرہ جیسی اشیاء شامل ہیں جو ٹیسٹ میں بطور نمونہ استعمال ہوتی ہیں۔ اس بناء پر فوریزک سائنس وہ علم ہے جو قانونی مسائل حل کرنے میں عدالتوں کی مدد کرتا ہے۔ گزشتہ تیس سالوں کے دوران تفتیشی معاملات میں ڈی این اے کے نمُونوں کے استعمال نے اس علِم کو جدِت اور تکمیل کی نئ بُلندیوں سے رُوشناس کرایا ہے۔ ڈی این اے کی حیثیت جانداروں کیلئے ایک آئین کی سی ہوتی ہے جس میں لکھی ہوئی ہدایات پر اُس جاندار کے تمام ظاہری خدوخال اور افعال کا دارومدار ہوتا ہے۔ یہ چار بُنیادی اکائیوں، جنہیں نیوکلیوٹائیڈز کہتے ہیں، سے بنا ہوتا ہے۔ ان نیوکلیوٹائیڈز کو اختصار کی غرض سے انگریزی حرُوف "اے"، "سی"، "جی" اور "ٹی" کے طور پر لکھا جاتا ہے۔ چُونکہ ہر جاندار میں ڈی این اے ہوتا ہے اور ڈی این اے کی ترتیب میں ایسا تنوع پایا جاتا ہے کہ اس کی مدد سے اُس جاندار کو شناخت کرنا ممکن ہے، لہٰذا فوجداری نوعیت کے مقدمات میں اگر کوئی حیاتیاتی نمونہ بطورِ شہادت میسر ہو تو اس نمونے میں سے ڈی این اے حاصل کر کے اس کے ماخذ تک پہنچا جا سکتا ہے۔ ڈی این اے کو قانونی معاملات میں استعمال کرنے کا خیال برطانوی ماہرِ جینیات ڈاکٹر الیک جیفری نے پیش کیا۔

حیاتیاتی سائنس نے ڈی این اے فنگر پرنٹنگ کے میدان میں اہم کردار ادا کیا ہے۔ اس تکنیک کو فورنسک تکنیک میں استعمال کیا جاتا ہے اور اس کی بنیاد پر فرد کی پہچان کی جاتی ہے۔ انسان کے ڈی این اے کے 99۔9٪ حصہ یکساں ہوتا ہیں اور صرف 0.1٪ میں ہی فرق ہوتا ہے۔ اور اس کی بنیاد پر دنیا کے کسی دو انسانوں کا فنگر پرنٹ ایک جیسا نہیں ہوتا۔



اپنی پیش رفت کی جانچ کریں(Check your progress)
انسانی فنگر پرنٹنگ کے عمل پر نوٹ تحریر کریں۔

8.3 خلاصہ (Summary)

یہ اکائی حیاتیاتی سائنس کے مختلف پہلوؤں پر روشنی ڈالتی ہے۔ حیاتیاتی سائنس اگرچہ ابتدا میں طبعیات اور کیمیاء کے مقابلے میں پیچھے رہا لیکن پیشہ وارانہ ترقی نے اس کی کمی کو پورا کر دیا۔ ٹشو انجینیرنگ نے معذوری اور بیماریوں کے علاج میں نئی راہیں کھولیں، جبکہ امیونولوجی کے بنیادی نظریات نے انسانی صحت کے معیار کو بہتر بنایا۔ سبز انقلاب نے زراعت میں جینیٹک انجینیرنگ، کھادوں اور ٹشو کلچر کے ذریعے پیداوار کو بڑھایا۔ انسانی صحت کو لاحق عام بیماریاں پیتھوجینز، پیراسائٹس، جینیاتی عوارض اور طرزِ زندگی کے اثرات سے جڑی ہیں۔ سیوریج ٹریٹمینٹ میں مائیکروبس کا استعمال نامیاتی مادوں کو ختم کرنے کے لیے کیا جاتا ہے تاکہ پانی کو دوبارہ استعمال کے قابل بنایا جا سکے۔ جین کو وراثتی اکائی سمجھا جاتا ہے جو والدین سے اولاد تک خصوصیات منتقل کرتا ہے اور پروٹین بنانے کی ہدایت دیتا ہے۔ جدید حیاتیاتی سائنس نے ڈی این اے فنگر پرنٹنگ کے ذریعے جرائم کی تحقیقات کو بھی ممکن بنایا ہے۔ یوں یہ اکائی واضح کرتی ہے کہ حیاتیاتی سائنس انسانی صحت، زراعت، صنعت اور سماج میں گہرا اثر رکھتی ہے۔

8.4 اکتسابی نتائج (Learning Outcomes)

1۔ حیاتیاتی سائنس قدرتی سائنس کی سب سے چھوٹی فارملائیزڈ ڈسپلین ہے۔ طبعیات اور کیمیاء نے بہت تیزی سے ترقی کی لیکن حیاتیاتی سائنس تھوڑا پیچھے رہ گیا۔ لیکن پیشہ وار فروغ نے اس کمی کو پورا کر دیا۔

2۔ ٹشو انجینیرنگ یا بافتوں کا تعمیری ایک تیزی سے ابھرتا ہوا حیاتیاتی سائنس کا شعبہ ہے۔ اس شعبہ کی اہم کارکردگی بیماریوں اور معذوریت کے بہتر اور ممکن علاج تیار کرنا۔

3۔ امیونولوجی کے بنیادی تصورات جیسے پیدائشی استثنیٰ، حاصل شدہ استثنیٰ، فعال اور غیر فعال قوت مدافعت، ویکسینیشن اور امیونائزیشن، الرجی، آٹوامیونٹی وغیرہ نے آج انسانی صحت کے معیار کو بلند کیا ہے۔

4۔ سبز انقلاب کا آغاز میکسیکو کے نارمن بولوگ نے کیا۔ اس نے دوغلی نسلوں کے بیج، کیمیائی کھاد، ٹشو کلچر، جینیٹیک، انجینئرنگ اور کیڑا کش دواوں کا استعمال کیا۔

5۔ انسانوں میں عام بیماریاں جو کی پیتھوجینز اور پیراسائٹس کی وجہ سے ہوتی ہیں۔ انسانی بیماریاں جیسے ملیریا، فلیریاسس، ایسکیریاسس۔ ٹائیفائیڈ، نمونیا، عام نزلہ، امیبیسس، داد وغیرہ ہیں اس کے علاوہ جینیٹک ڈیس آرڈر، وائرل انفیکشن اور فرد کی روزمرہ کی زندگی جیسے کھانے کی عادت واطوار، سونے کے اوقات، ورزش وغیرہ بھی کہیں نہ کہیں اس کی شرح کو بڑھاتی ہے۔

6۔ سیوریج جو کہ ناقابل استعمال مخلوط پانی جس کا بیشتر حصہ انسانی فضلے پر مبنی ہوتا ہے۔ اس میں نامیاتی مادے اور مائیکروبس بھی ہوتے ہیں جو جراثیمی بھی ہوتے ہیں۔ انہیں پہلے ٹریٹ کیا جاتا ہے اور پھر دریا یا سمندر میں پھینکا جاتا ہے۔ ابتدائی ٹریٹمینٹ جس میں تقطیر اور ترسیب کی جاتی ہے اور ثانوی یا حیاتیاتی ٹریٹمینٹ میں مفید ایروبک مائیکروبس کو ایفلوینٹ میں ملایا جاتا ہے۔ یہ مائیکروبس ایفیلوینٹ کے نامیاتی

مادے کا استعمال اپنی نشو نما کے لیے کرتے ہیں۔

7۔ جین وضاحت دیتی ہے کہ ہم کون ہیں۔ اسے مورثہ بھی کہتے ہیں۔ جین دراصل کروموسم / لونیہ یالونی مادہ کی بنیادی اکائی ہے۔ یہ موروثی خصوصیات کو والدین سے اولاد تک منتقل کرتی ہے۔ یعنی توارث کی بنیادی اکائی جین ہے۔ ہر جین میں ہر ایک پروٹین بنانے کا رمز بند ہدایت کا جوڑا دستیاب ہوتا ہے۔

8۔ ڈی این اے جرائم کے مقامات پر چھوڑے گئے حیاتیاتی نمونوں سے حاصل کیا جاسکتا ہے جیسے کہ قتل، جنسی حملہ، ہٹ اینڈ رن، چوری وغیرہ۔ جن حیاتیاتی نمونوں کا اکثر سامنا ہوتا ہے ان میں خون کا نمونہ، سیمینل فلوئڈ، یالعاب شامل ہوتے ہیں۔

8.5 فرہنگ (Glossary)

بقاء	قیام۔ مُداوت۔ زِندگی۔ ہمیشگی۔ باقی رہنا۔ فنانہ ہونا۔ زندگی، وجود، پائداری، دوام، حفاظت، سلامتی
سعی او خطا	کوشش وناکامی، غلط و صحیح طریقہ عمل
فوڈ انجینئرنگ	فوڈ انجینئرنگ یا غذائی انجینئرنگ ایک سائنسی، علمی اور پیشہ ورانہ شعبہ ہے جو کھانے کی مصنوعات کی پروسیسنگ، پیداوار، ہینڈلنگ، اسٹوریج، تحفظ، کنٹرول، پیکیجنگ اور تقسیم سمیت فوڈ مینوفیکچرنگ اور آپریشنز پر انجینئرنگ، سائنس اور ریاضی کے اصولوں کی تشریح اور اطلاق کرتا ہے۔
فوڈ سیفٹی	فوڈ سیفٹی سے مراد وہ تمام دائمی یا شدید خطرات ہیں جو خوراک کو صارفین کی صحت کے لیے نقصان دہ بناسکتے ہیں۔ فوڈ سیفٹی اتنا اہم مسئلہ ہے کہ معمولی سی غلطی کی بھی اجازت نہیں دی جائے گی۔
ٹشو انجینیرنگ	مصنوعی خلیوں کے میڈیم کی پیداوار جہاں خلیوں کی نشوونما زندہ بافتوں سے اخذ کردہ ہو۔
امیونولوجی	(Immunology) طب کے مخصوص شعبوں میں سے ایک ہے جو غیر ملکی اینٹی جینز کے خلاف جانداروں کے مدافعتی ردعمل کی اقسام اور روگجنک ایجنٹوں کے خلاف قوت مدافعت پیدا کرنے کے عمل کی تحقیقات کرتا ہے۔ یہ سائنس غیر ملکی عوامل کے خلاف جسم کے دفاعی ردعمل کے دونوں جسمانی پہلوؤں، اور مدافعتی نظام کے پیتھولوجیکل پہلوؤں، جیسے خود کار قوت مدافعت، الرجی، مدافعتی نظام، ویکسینیشن، اعضاء کی پیوند کاری، اور کینسر کی تحقیق اور علاج سے متعلق ہے۔
ویکسینیشن	ایسامادہ (وائرس، بیکٹیر یایادیگر کوئی خوردنامیہ) جو جسم میں داخل کیے جانے پر جسم کی قوت مدافعت میں اس مادہ کے خلاف اضافہ کرتا ہے۔ یعنی وہ وائرس یا جراثیم سے حاصل شدہ بقرہ جسم میں کوئی بیماری پیدا نہیں کرتا کیونکہ اسی سے بنایا گیا بقرہ (ویکسین)، اسی کے خلاف جسم میں قوت مدافعت پیدا کرچکا ہوتا ہے۔۔ کیونکہ اسی سے بنایا گیا بقرہ (ویکسین)، اسی کے خلاف جسم میں قوت مدافعت پیدا کرچکا ہوتا ہے۔

الرجی	کسی عنصر کے خلاف مضبوط مدافعاتی رد عمل ہوتا ہے، جو بہت سے لوگوں کے لیے نقصان دہ نہیں ہوتا۔ اس عنصر کو 'الرجی' کہتے ہیں۔ ایسے لوگ جن کو الرجی ہوتی ہے، ان کا مدافعاتی نظام حملہ کرنے والے الرجن کے خلاف زیادہ رد عمل ظاہر کرتا ہے اور علاج بھی کرتا ہے۔
آٹوامیونٹی	خودکار قوت مدافعت، جسم میں قدرتی طور پر موجود مادوں کے خلاف پیدا ہونے والی اینٹی باڈیز یا لیمفوسائٹس کی وجہ سے ہونے والی بیماری سے منسلک۔ طب: ایسی صورت میں پیدا ہونے والا (مرض) جبکہ جسم کے دافع مرض ضد جسم یے ان ماڈوں کے خلاف عمل کریں جو قدرتاً جسم میں موجود ہوتے ہیں۔
پیتھوجینز	مرض زا، مرض پیدا کرنے والا واسطہ، وسیلہ، روگ دائی
پیراسائٹس	طفیلی، دوسرے پر منحصر ہو کر پلنے والا۔
سیمینل فلوئڈ	سیمینل سیال، دّہ منویہ۔ نطفی مادّہ۔ مرکزی اہمیت کا حامل مادّہ۔

8.6 نمونہ امتحانی سوالات (Model Examination Questions)

معروضی جوابات کے حامل سوالات (Objective Type Questions)

1۔ ڈارون کے بنیادی کام ''آن دی اور یجن آف اسپیز'' کی اشاعت۔۔۔۔ میں ہوئی۔

1879   1897   1895   1859

2۔ جاندار میں حاصل شدہ خصوصیات کی منتقلی وراثت کے ذریعے ممکن ہے۔

a) لامارکس   b) ارسطو   c) مینڈل   d) نیوٹن

3۔ -----انواع کے آپس کے تعلق اور ان کو نام دینے کا مطالعہ کرتے ہیں۔

a) حیاتیات   b) سائنسداں   c) سیسٹی میٹیک   d) پروٹیسٹینٹ

4۔ ۔۔۔۔کے اواخر میں ماہر حیاتیات جولین ہکسلے نے اس نئے اشتراک کو ''ماڈرن سنتھز'' یا ''نیوڈارون سنتھز'' کا نام دیا۔

a) 1940   b) 1939   c) 1950   d) 1949

5۔ انواع کے ارتقاء کے شواہد۔۔۔۔۔ہے/ہیں

a) ایمیرولوجی   b) ایمیرولوجی   c) ٹیکسانومی   d) مندرجہ بالا تمام

6۔ ایف 1 میں والدین کی صرف---ہی صفت کا اظہار ہوتا ہے

a) چار   b) دو   c) ایک   d) تین

7۔ ۔۔۔۔مطابق دُنیا پہلے ایک مکمل شکل میں تھی لیکن ٹاٹینی پلیٹ کی وجہہ سے دُنیا کے تمام براعظم ایک دوسرے سے دور ہو گئے۔

a) لامارک　　b) ڈارون　　c) رابرٹ ہک　　d) رابرٹ گیگنے

8۔ جب اِنسانی ہاتھ کو وہیل، بلی اور دیگر جانوروں کے ساتھ موازنہ کرتے ہے اور اگر ساخت یکساں ہو لیکن کارکردگی مختلف ہو تو اسے -------کہتے ہے۔

a) ڈائیورجینٹ　　b) ڈائیورجینٹ نظام　　c) ڈائیورجینٹاییناٹومی　　d) ڈائیورجینٹ گرہ

9۔ تمام جاندار کے پروٹین ----امائینوایسڈ سے مل کر بنتے ہے

a) 20　　b) 21　　c) 02　　d) 12

10۔ جینیاتی ڈرفٹ سے مراد جین میں آنے والا فرق جو کہ دراصل----کی بناء پر ہو جینیٹک ڈرفٹ کہلاتا ہے۔

a) مقصد　　b) دباؤ　　c) آزادی　　d) چانس

مختصر جوابات کے حامل سوالات(Short Answer Type Questions)

1۔ "جینیات بطور تحفہ حیاتیات" وضاحت کریں۔

2۔ انسانی لونی مادہ منصوبہکو بیان کریں۔

3۔ "حیاتیاتی سائنس کا زراعت میں کردار" وضاحت کریں۔

4۔ حیاتیاتی سائنس اور صنعت میں کیا تعلق ہے؟

5۔ سیوریج کے ٹریٹمینٹ میں حیاتیاتی اجسام کا استعمال پر مختصر نوٹ لکھیے۔

طویل جوابات کے حامل سوالات(Long Answer Type Questions)

1۔ حیاتیاتی سائنس اور ڈی این اے فنگر پرنٹنگ کی افادیت پر مفصل بیان لکھے۔

2۔ بائیوکیمسٹری اور مالیکیولر بائیالوجی / بائیوٹیکنالوجی پر نوٹ تحریر کریں۔

3۔ ہیومن جینوم پروجیکٹ کی افادیت پر بحث کیجیے۔

4۔ "جینیات بطور تحفہ" اور انسانی فلاح پر مفصل بیان کیجیے۔

5۔ سیوریج کے ٹریٹمینٹ میں حیاتیاتی اجسام کے استعمال نے ایک اہم مسلہ کا حل دیا ہے۔ بیان کیجیے۔

8.7 تجویز کردہ اکتسابی مواد(Suggested Reading Materials)

- Agarwal, D.D. (2001). Modern Methods of Teaching Biology, New Delhi: Sarup & Sons
- Damle SG. Science and human welfare. Contemp Clin Dent. 2010 Oct;1(4):207. doi: 10.4103/0976-237X.76383. PMID: 22114420; PMCID: PMC3220136.

- Faria, Catia; Horta, Oscar (2019). "Welfare Biology". In Fischer, Bob (ed.). The Routledge Handbook of Animal Ethics. New York: Routledge. doi:10.4324/9781315105840-41. ISBN 978-1-315-10584-0. S2CID 241043958.
- Meehan MC. The Science of Life: Contributions of Biology to Human Welfare. JAMA. 1976;235(3):320. doi:10.1001/jama.1976.03260290064038
- Microbes in Human Welfare. https://ncert.nic.in/textbook/pdf/lebo108.pdfRetrieved 26/01/2024.
- Ng, Yew-Kwang (1995-07-01). "Towards welfare biology: Evolutionary economics of animal consciousness and suffering" (PDF). Biology and Philosophy. 10 (3): 255–285. doi:10.1007/BF00852469. ISSN 1572-8404. S2CID 59407458
- P., Saranraj. (2018). Biological Sciences for Human Welfare.JPS Scientific Publications, India ISBN: 978-81-934054-3-7
- Singh. B. Role of Biotechnology in Human Welfare.https://ijsr.in/upload/796469481Chapter_16.pdf
- Bigelow, M. H. (1918). Contributions of Zoology to Human Welfare. Science, 48(1227), 1–5. http://www.jstor.org/stable/1644179
- Biology and Human Welfare. Nature 150, 205–206 (1942). https://doi.org/10.1038/150205c0
- Role of biological science in human welfare. https://blog.vasavicollegeofeducation.in/notes/bioyr1/Unit-1-Nature-of-Science.pdf. Retrieved 26/01/2024
- What is Biology and Human Welfare.earn.careers360.com/biology/biology-and-human-welfare-chapter/. Retrieved 26/01/2024
- انصارالحسن (2009)۔ حیاتیاتی سائنس کی تاریخ اور ارتقاء. حیاتیاتی سائنس کی تدریس۔ مولانا آزاد نیشنل اردو یونیورسٹی حیدرآباد۔

اکائی 9۔ حیاتیاتی سائنس کی تدریس کے اغراض اور مقاصد کے معنی اور ان کی اہمیت

(Aims, Objectives and Importance of Teaching Biological Sciences)*

9.0 تمہید (Introduction)

9.1 مقاصد(Objectives)

9.2 حیاتیاتی سائنس کی تدریس کے اغراض ومقاصد(Aims and Objectives of Biological Sciences)

9.2.1 مقاصد کے معنی(Meaning of Objectives)

9.2.2 مقاصد کی اہمیت(Importance of Objectives)

9.2.3 اغراض اور مقاصد میں فرق(Difference between Aims and Objectives)

9.2.4 اغراض کی اقسام(Types of Aims)

9.2.5 حیاتیاتی سائنس کے اہم مقاصد (Main Objectives of Biological Science)

9.3 خلاصہ(Summary)

9.4 اکتسابی نتائج(Learning Ourcomes)

9.5 فرہنگ(Glossary)

9.6 نمونہ امتحانی سوالات(Model Examination Questions)

9.7 تجویز کردہ اکتسابی مواد(Suggested Reading Materials)

9.0 تمہید(Introduction)

اس اکائی میں درج مواد کے ذریعے آپ حیاتیاتی سائنس کی تدریس کے اغراض ومقاصد کو سمجھ سکیں گی کسی کام کو سوچ کر اور اس کا مقصد متعین کر کے اس پر عمل آوری کرنے سے حصولیابی کے امکانات بہتر رہتے ہیں کیونکہ اگر مقصد متعین اور واضح ہو تو اس کام کو طریقے سے کیا جا سکتا ہے حیاتیاتی سائنس کی تدریس کے لیے اس کے مقاصد طے کرنا ضروری ہے اس اکائی حیاتیاتی سائنس کے اغراض ومقاصد اور انکی اہمیت واضح کر دی گئی ہے اس اکائی کو پڑھنے کے بعد طلباء اعراض ومقاصد کے فرق سے واقف ہو جائیں گے۔

* Dr. Raihana Malik, Associate Professor, MANUU CTE, Srinagar

9.1 مقاصد (Objectives)

اس اکائی کو پڑھنے کے بعد طلباء اس قابل ہو جائیں گے کہ

- اغراض و مقاصد کے معنی سمجھ جائیں۔
- اغراض و مقاصد کے فرق کو سمجھیں گے۔
- تعلیمی اور تدریسی مقاصد کو سمجھ سکیں گے۔

9.2 حیاتیاتی سائنس کی تدریس کے اغراض و مقاصد (Aims and Objectives of Biological Sciences)

Biological teaching "بے شک ایک چیز ہے جس پر ہمیں کوئی شک یا ہچکچاہٹ نہیں ہوتی تعلیم سائنس فراہم اپنی اور بھارتی ثقافت اور اقتدار کے ساتھ ہم ہونے پر ہی ملک کی طرح کی حفاظت اور بہبود کے لیے بنیاد فراہم کرتی ہے" انڈین ایجوکیشن کمیشن 1964-66

آجکل کے سائنس اور ٹیکنالوجی کے دور میں سائنس کی معلومات بنی نوع انسان کے لیے لازمی ہے انسانی طرز عمل کے ہر پہلو میں بنیادی سائنس کا عمل دخل ہے اس لیے سائنس کی تعلیمات جدید دور کے انسان کی روز مرہ کی زندگی گزارنے میں معاون و مددگار ثابت ہو رہی ہے ان کا ایک اہم مقصد ہے کہ طلبہ کو ملک کے ذمہ دار جمہوری شہری بنانے میں مدد فراہم کر سکے سائنس کے اساتذہ کی ذمہ داری نہ صرف سائینسی ے حقائق اصول اور تجربات سکھانے کے علاوہ طلبہ کو ان کی سماجی ذمہ داریوں کو ادا کرنے اور جمہوریت کی بقاکے لیے مدد فراہم کرتا ہے ان کو ٹیکنالوجی کے بڑھتے دائرے اور اس کا مختلف افراد، ثقافت اور سماج پر اثرات کی تحسین کرانی چاہیے کو طلبہ میں ٹیکنالوجی کا سماج کے لیے ذمہداری اور سود مند استعمال کے بارے میں تربیت کرنی وقت کی اہم ضرورت ہے اسائنس اور ٹیکنالوجی کا ذمہ داری سے استعمال کرنا اور مستقبل کے بارے میں سوچنے کے لیے بھی ان کی حوصلہ افزائی کرنی چاہیے طلباء کو متعدد مسائل کے بارے میں سائینسی انداز فکر، معلومات کا ادراک، سائنسی اور ٹیکنالوجی سے ہوئی ترقی و ترویج اور عصر حاضر میں معنویت اور طویل مدتی سماجی مضمرات کے بارے میں بھی غور و فکر کرنے کے صلاحیت کو پروان چڑھانا وقت کی ضرورت ہے۔ سائنسی تعلیم سے طلبا میں سائنسی رویہ پیدا ہونے کی صلاحیت ہو تا کہ آگے چل کر سماج میں درپیش مشکلات اور چیلنجز کا منطقی طور پر سامنا کریں

مقاصد و اغراض ہر منظم کاوش کا ایک بنیادی حصہ ہیں چاہیے تعلیمی نصاب ہو، کاروباری حکمت عملی، منصوبہ غرض یہ کہ کوئی بھی کاوش۔ مقاصد اور اغراض مقصد راستہ اور مخصوص انجامات کا تعین کرتے ہیں کسی بھی ملک کے سماج کی ترقی کا براہ راست تعلق اس کے تعلیمی نظام سے وابستہ ہوتا ہے اس لیے تعلیمی نظام اپنے اہداف کو مختلف مضامین کے ذریعے حاصل کرتا ہے جیسے کہ سائنسی مضمون کی تعلیم کے اغراض مقاصد دیگر مضامن سے الگ ہیں کہنے کا یہ مطلب ہے کہ اغراض مقاصد ہمیں بہ حیثیت استاد ہماری تعلیمی سرگرمیوں کو ایک راستہ

دکھاتے ہیں اور ان تمام سرگرمیوں کو موثر طریقے پر پائے تکمیل تک پہنچاتے ہیں کسی بھی شخص کی کامیابی کا دارومدار واضح مقصد پر ہوتا ہے اگر مقاصد مبہم ہو تو کاوش رایگان ہوتی ہے اور ساتھ ہی وقت جو کہ ایک بیش بہا سرمایہ ہے اور توانائی کا بھی زیاں ہوتا ہے اگر اغراض و مقاصد طے ہو جائیں اور ان کی جانکاری اساتذہ کو مل جائے تو اس سے نہ صرف تدریسی لائحہ عمل تیار کرنے میں مدد ملتی ہے بلکہ طلباء کی قابلیت اور حصول کو ناپنے اور اس کی تحسین قدر میں بھی مدد ملتی ہے

نیشنل ایجوکیشن پالیسی ۲۰۲۰ میں اسکولی سطح پر حیاتیاتی سائنس کی تعلیم ایک ہولسٹک اور ملٹی ڈسپلنری طرز رسائی سے دینے پر زور دیا ہے نیشنل ایجوکیشن پالیسی 2020 کا مقصد انکوائری سوچ اور عملی تجربات کی تفہیم ہے مزید مضامین کی تنظیم میں حیاتیاتی سائنس کو شامل کرنا تاکہ طلباء میں ایک جامع تعلیمی تجربات اور قدرتی دنیا کو جاننے کی مضبوط سمجھ پیدا ہو اس کے علاوہ پالیسی نے تعلیم اور سیکھنے کے عمل میں ٹیکنالوجی کا استعمال کرنے کی اہمیت پر زور دیا ہے۔ یہ ڈیجیٹل وسائل، ورچول لیب اور تعاملی آلات کا استعمال کرنے پر زور دیتی ہے تاکہ حیاتیاتی سائنس کا مطالعہ دلچسپ اور مائل کرنے والا ہو۔ نیشنل ایجوکیشن پالیسی 2020 میں اسکولی سطح پر حیاتی علوم کی تعلیم میں تبدیلی کی طرف راستہ اختیار کیا ہے جس میں عملی اطلاق، ٹیکنالوجی کا شامل ہونا اور قلیدی صلاحیتوں کا تربیتی پہلو مرکوز کیا گیا ہے۔

اپنی پیش رفت کی جانچ کریں(Check your progress)
1۔ حیاتیاتی سائنس کی تدریس کے اغراض و مقاصد بیان کیجیے۔

9.2.1 مقاصد کے معنی (Meaning of Objectives)

اگر ہم کچھ حاصل کرنا چاہتے ہیں تو یہ ضروری ہے کہ ہم مقاصد اور حکمت عملی کا تعین کریں تاکہ ہم کامیابی حاصل کر سکیں مقاصد اغراض کے بغیر حاصل کرنا بہت مشکل ہے اور اغراض مقاصد کو متعین کیے بنا حاصل نہیں ہو پائیں گے مقاصد کا مقصد ان اقدار سے ہے جو ہم کسی مضمون کی تدریس سے طلبہ میں پیدا کرنا چاہتے ہیں مقاصد کا تعین ملک و سماج کی ضرورتوں کے لحاظ سے کیا جاتا ہے اعراض دراصل مقاصد حاصل کرنے کا ذریعہ ہے مقاصد وہ طویل مدتی نتائج ہیں جو کسی پروگرام پروجیکٹ یا سرگرمی کے اختتام پر متوقع ہوتے ہیں۔ مقاصد وہ عمومی بیانات ہیں جو کسی بھی تعلیمی عمل کو سمت دیتے ہیں مقاصد کی براہ راست پیائش نہیں ہوتی مقاصد کوشش کرنے اور حوصلہ افزائی کی ترغیب دیتے ہیں مقاصد ہمیشہ ایک مشترک اور معنی خیز منزل کی طرف مشغول ہونے کی ترویج کرتے ہیں مقاصد چونکہ وسیع اور مدتی ہوتے ہیں ان کا حصول متوقع حد تک ممکن ہو سکتا یا نہیں بھی ہو سکتا ہے۔

9.2.2 مقاصد کی اہمیت(Importance of Objectives)

1۔Clarity of Purpose: مقاصد ایک واضح مقصد کا احساس دلاتے ہیں کسی بھی کاوش کے وسیع تناظر ارادے اور ویژن کو بیان کرتے ہیں۔

2۔ کسی بھی سرگرمی کو انجام دینے کی حکمت عملی اور فلسفہ کے بارے میں رہنمائی کرتے ہیں

3۔ مقاصد تجسس اور تحریک پیدا کرنے میں معاون ہوتے ہیں اس سے کام کرنے کے ارادے کا پتہ چلتا ہے

9.2.3 اغراض اور مقاصد میں فرق(Difference between Aims & Objectives)

حیاتیاتی سائنس کے اغراض کا تعین فلسفہ، سماجیات اور نفسیات کی بنیاد پر ہوتا ہے اغراض کا تعین کرنے کے لیے مندرج ذیل نکات کو مد نظر رکھا جاتا ہے 1. سیکھنے والی کی صلاحیت 2. سماجی ضروریات 3. متن کی نوعیت 4. تعلیمی نظام کے مقاصد 5. عمل آوری میں دشواریاں یار کاوٹیں اس طرح سے متعین کردہ اغراض طلبہ کی عمر اور صلاحیت کے عین مطابق ہونے چاہیے اغراض میں عملی تجربات بھی شامل ہوں اور جدید دور کی ضروریات کے عین مطابق ہوں۔

اپنی پیش رفت کی جانچ کریں(Check your progress)
1۔ حیاتیاتی سائنس کی تدریس کے اغراض و مقاصد میں فرق بیان کیجیے۔

9.2.4 مقاصد کی اقسام(Types of Objectives)

1۔ تعلیمی مقاصد(Educational objectives)

2۔ تدریسی مقاصد(Instructional objectives)

1۔ تعلیمی مقاصد سے مراد وہ تبدیلیاں ہیں جو تدریس اور اکتساب کے ذریعے طلبہ کے طرز عمل میں لائی جاتی ہیں اور خصوصی تعلیمی مقاصد مشاہدہ کے ذریعے طلبہ میں ہونے والی تبدیلیوں کی پیائش بھی ان سے کی جاسکتی ہے تعلیمی اعراض کا تعلق نظام تعلیم سے ہوتا ہے جو کہ معاش رے اور قوم وملت کی مقصود ترقی کی بنیاد پر قائم کیے جاتے ہیں اور ان کا حصول معلم اور طلبہ کے درمیان ہونے والی اکتسابِ تجربات کے عمل پر ہی مبنی ہوتا ہے ایک مکمل تعلیمی نظام کا مقصد طلبہ میں ہونے والی ہر طرح کی نشو نما اور ترقی کے فروغ سے رشتہ قائم کرنا ہوتا ہے تعلیمی مقاصد کو صرف درجہ اور اسکول کی چار دیواری میں ہی حاصل نہیں کیا جاتا بلکہ معاشرے اور دیگر اداروں کے تجربات اور اقدامات بھی اس میں شامل ہوتے ہیں تعلیمی مقاصد اس سماج کی اقدار روایات، فلسفہ اور ثقافتی مزاج کے ساتھ ساتھ معاشی، سیاسی اور ثقافتی بنیادوں پر مبنی ہوتے ہیں جو مختلف مضامین کی تدریس کو نصاب تعلیم میں شامل کر اکتسابِ عمل سے حاصل کرنے کی کوشش کرتے ہیں۔

2۔ تدریسی مقاصد: طلبا کے لیے لکھے جاتے ہیں۔ طلبہ ہدایت کے بعد کیا کریں گے کو بیان کرتے ہیں مقاصد مخصوص قابل مشاہدہ اور قابل پیمایش اکتسابی محاصل ہوتے ہیں اگر کسی ایک پڑھنے کی اکائی کے لیے لکھے جاتے ہیں مقاصد کا تعین کرنا ایک بہت ہی فائدہ مند تدریسی عمل ہے مقاصد مواد کے خاص نکات پر توجہ مرکوز کراتے ہیں اور غیر ضروری مواد کو کم کرتے ہیں۔ مقاصد طلبہ کو سبق کے ضروری نکات قلم بند کرنے میں سہولت فراہم کرتے ہیں اور طلبہ کو چیدہ چیدہ نکات کی طرف راغب کرتے ہیں مقاصد کی بدولت طلبہ موثر طریقے اور باریک بنی سے مطالعہ کرتے ہیں۔

مقاصد کے چار اجزاء ہوتے ہیں

1۔ حرکاتی افعال(Action verb)

2۔ حالات (Condition)

3۔ معیار(Standard)

4۔ مطلوبہ ناظر(ہمیشہ طالب علم)(Intended Audience)

فعل مقاصد کا سب سے اہم حصہ ہے یہ بیان کرتا ہے کہ طالب علم ہدایت کے بعد کیا کرے گا فعل کو تعلیم کے مختلف حلقوں یا علاقوں کے تحت درجہ بند کیا گیا ہے مقاصد کو منتخب کرنے کا معیار مندرجہ ذیل نکات پر مبنی ہے:

- مخصوص(Specific)
- غیر مبہم(Unambiguous)
- مناسب(Appropriate)
- عمل پذیر(Practicable)
- امکانات(Feasibility)

حیاتیات کی تدریس میں تدریسی مقاصد کو بلوم کی درجہ بندی کی مختلف سطحوں پر محیط ہونا چاہیے۔حیاتیاتی سائنس کے حلقوں سے متعلق مخصوص عناصر کو شامل کرنا چاہیے مقاصد مندرجہ زیل نوعیت کے ہونے چاہیے۔

- علم کا حصول: طلبہ کو بنیادی حیاتیاطی تصورات کو یاد کرنے اور سمجھنے کی صلاحیت کا مظاہرہ کرنا چاہیے جیسے کہ cellular)سیلولر عمل ،جینیات اورماحولیاتی اصول
- علم کا اطلاق: ایسے مقاصد کی حوصلہ افزائی کرنا جو معلومات کے تجزیہ تشخیص اور ترکیب کو تیز کرتے ہیں اور اعلی سطحی سوچ کو فروغ دیتے ہیں طلبہ کو سائنسی شواہد کا جائزہ لینے تجرباتی ڈیزائنوں پر تنقید کرنے اور استدلال شدہ نتائج کو واضح کرنے کے قابل ہونا چاہیے
- تجرباتی ہنر: مقاصد میں عملی علم کو بڑھانے کے لیے ڈی این اے ایکسٹریکشن،مائکروسکوپی یا دیگر متعلق تجربیاتی طریقہ کار جیسی تکنیکوں سمیت لیباٹری کی مہارتوں کو تیار کرنا شامل ہو سکتا ہے
- بین ضابطہ کنکشن: ایسے مقاصد کو فروغ دینا جو حیاتیاتی سائنس کے تصورات کو دوسرے شعبوں سے جوڑتے ہیں جیسے ک ہسٹری اور ماحولیاتی سائنس بائیو سائنس کی جامعہ تفہیم کی حوصلہ افزائی کرتی ہے
- ترسیلی ہنر;م: قاصد میں ایسے ٹاسک شامل کیے جاسکتے ہیں جن میں سائنسی خیالات کی موثر ترسیل ہو جس میں رپورٹس،پریزنٹیشنز یا باہمی بحث ومباحثہ ہو سکتے ہیں
- حیاتیاتی ترقی کے سماجی مضمرات:; طلبہ کو اپنے سائنسی کاموں میں ذمہ داری کا احساس پیدا کرنے میں مدد کرتے ہیں ان جہتوں کو سمیٹ کر حیاتیاتی سائنس پڑھانے کے تدریسی مقاصد ایک جامعہ اور پرکشش سیکھنے کے تجربات اور طلبہ کو دونوں تعلیمی اور حقیقی زندگی کے اطلاق کے لیے تیار کرسکتے ہیں۔

اپنی پیش رفت کی جانچ کریں(Check your progress)
1۔ حیاتیاتی سائنس کی تدریس کے اغراض کے اقسام بیان کیجیے۔

9.2.5 حیاتیاتی سائنس کی تدریس کے اہم مقاصد (Main objectives of Teaching Bilogical Science)

- علم (Knowledge) کی زندگی میں حیاتیاتی سائنس کے اطلاق سے ہر ایک کو واسطہ پڑتا ہے سائنس کے طالب علم کو سائنسی حقائق اور تصورات سے واقف ہونا ضروری ہے اس کے علاوہ سائنس کی مختلف شاخوں کا باہمی تعلق اور انسانی صحت سے تعلق اور ارد گرد ماحول کے تحفظ کے بارے میں بھی علمیت ہونی چاہیے اس طرح سائنسی مواد کی عملی معلومات طلباء کو فراہم کرنا ضروری ہے اس کے علاوہ طلبہ کی عمر اور ذہنی صلاحیت کے مطابق ان کو جدید اطلاعات سے بھی واقف کرانا چاہیے
- تفہیم (Comprehension) حیاتیاتی سائنس کے بنیادی مقصد طلبا کو جانداروں اور قدرتی دنیا کے بارے میں جامع تفہیم فراہم کرنا ہے حیاتیاتی سائنس کے بنیادی اصولوں کو سمجھنا طلبہ کو حیاتیات کے بنیادی تصورات بشمول خلیات کی ساخت اور کارکردگی ، جینیات ارتقاء، ماحولیاتی نظاموں کا ٹھوس تصور حاصل کرنا ہے تفہیم اور تصوراتی خاکہ کی بنیاد پر نیا / جدید حیاتیاتی علم تعمیر یا تشکیل کیا جاسکتا ہے
- حیاتیاتی سائنس کے تصورات کو حقیقی دنیا سے جوڑنا: حیاتیات کے مطالعے کے ذریعے طلبہ کو حیاتیاتی تصورات کی روزمرہ کی زندگی سماجی مسائل اور ماحولیاتی چیلنجوں سے مطابقت کو پہچاننے کے قابل ہونا چاہیے اس میں انسانی صحت زراعت تحفظ اور بائیوٹکنالوجی پر حیات یاد کے اثرات کو سمجھنا
- تنقیدی سوچ کی مہارتوں کو فروغ دینا حیاتیاتی سائنس کی تدریس کا مقصد طلبہ کی تنقیدی سوچ اور سائنسی استدلال کو مسائل کے حل کے لیے استعمال کرنے کی صلاحیت کو فروغ دینا ہے طلبہ کو ڈیٹا کا تجزیہ کرنا, شواھد کا جائزہ لینا اور حیاتیاتی کی شعبے میں تجرباتی تحقیق کی بنیاد پر نتائج اخذ کرنا سیکھنا چاہتے۔
- زندگی کے تنوع کی تعریف کو فروغ دینا: اس مضمون کے مطالعے سے طلبہ کو کرہ ارض پر زندگی کے ناقابل یقین تنوع کو پہچاننے اور اس کی تعریف کرنے کی ترغیب دیتا ہے زمین پر انواع کی وسیع صف کو سمجھنا ان کی موافقت اور ماحولیاتی نظام کے اندر جانداروں کی باھم مربوطیت کی سمجھ شامل ہے۔
- اخلاقی اور ذمہ دارانہ طرز عمل کو فروغ دینا: حیاتیات کی تعلیم کا مقصد حیاتیاتی علم اور ٹیکنالوجی کے استعمال میں اخلاقی طرز عمل اور ذمہ داری کی اقدار کو بھی فروغ دینا ہے اس میں بائیو ٹیکنالوجی ماحولیات، جینیات، ماحولیاتی سائنس اور تحقیق جیسے شعبوں میں مزید تعلیم اور کریئر کے لیے ت یار کرنا ہے لہٰذا حیاتیاتی تعلیم کا مقصد حیاتیاتی علوم میں کیریئر حاصل کرنے والوں کے لیے مضبوط بنیاد فراہم کرنا ہے
- سائنسی مزاج اور سائنسی طریقہ کار میں تربیت دینا: سائنسی انداز و فکر اور مزاج پیدا کرنا حیاتیاتی سائنس کا ایک اہم مقصد ہے سائنسی مزاج سے مطلب تنقیدی مشاہدہ، استفسار، کھلا ذہن، سچائی پر یقین، غیر جانبدارانہ فیصلہ، توہم پرستی سے انکار اور سائنسی طریقہ کار کو فروغ دینا ہے استاد بطور ایک رہنما یہ تمام خصوصیات سائنس کی تدریس سے طلبہ میں پیدا کر سکتا ہے یہ تمام رویے طلباء کو آیئے دن کی دشواریوں چاہے وہ گھر کے اندر ہوں یا سکول میں حل کرنے میں ایک اہم رول ادا کر سکتے ہیں سائنسی طریقے

میں تربیت کا مطلب سائنسی طریقہ کار سے مسئلے کا حل تلاش کرنا ایسا طریقہ کار جو ایک منطقی انداز میں منظم طریقے سے مسئلے کا حل نکالنے میں استعمال ہوتا ہے اس میں تجزیہ اور تنقیدی سوچ کی مہارتوں کا بروئے کالایا جاتا ہے سائنسی طریقہ کار کے مندرجہ ذیل مدارج ہیں:

- مسئلے کی شناخت
- مسئلے کا بیان
- تجزیہ
- تنظیم
- معطیات کا جمع کرنا
- معطیات کی تشریح و تعبیر
- اختتام اور تعمیم
- طلبہ کو سماج کا ایک قابل باشندہ بنانا: سائنس کی تدریس ایک فرد کو مکمل زندگی گزارنے کے لیے تیار کرنا ہے یہ افراد کو خوشی اور پرمن زندگی گزارنے کے لیے تیار کرتا ہے سائنس کی طالب علم کو کھلے ذہن قدرتی حسن کی قدر کرنا مسئلے حل کرنے کی صلاحیت اور توھم پرستی سے انکار کے لیے مناسب تربیت ملنی چاہیے یہ خصوصیات ایک فرد کو منظم زندگی گزارنے میں مدد فراہم کریں گی سائنس کا علم ایک فرد کو جدید دنیا کے چلنجر کا تکنیکی طور پر مقابلہ کرنے کا اہل بناتا ہے۔
- فرصت کے اوقات کا فائدہ مند استعمال: یہ ایک کہاوت ہے "این ائیڈل مینز برین از ڈیولز ورکشاپ" اس لیے طلبہ تدریسی سائنس سے اپنی فارغ اوقات کو موثر طریقے سے گزار سکتے ہیں تا کہ سے یہ ثابت ہوا ہے کہ ورزش کتب بینی اور اپنے پسندیدہ مشاگل میں مصروف ہونے سے ذہنی اور جسمانی صحت پر مثبت اثرات مرتب ہوتے ہیں سائنسی سوچ سمجھ طلبہ کو فیصلہ لینے میں مدد کرتی ہے اور فراغت کے وقت کی سرگرمیوں کو آرام دہ اور لطف اندوز بناتے ہیں جس سے فرد کی مجموعی صحت بہتر ہوتی ہے۔

اپنی پیش رفت کی جانچ کریں(Check your progress)
1۔ حیاتیاتی سائنس کی تدریس کی اہمیت بیان کیجیے۔

9.3 خلاصہ(Summary)

اس اکائی کے مطالعے کے بعد طلبہ حیاتیاتی سائنس کے اغراض و مقاصد کو تفصیل سے سمجھ سکیں گے۔ وہ یہ جان پائیں گے کہ تدریسی مقاصد کی پیشگی وضاحت نہ صرف تدریسی عمل کو زیادہ منظم بناتی ہے بلکہ طلبہ کو مواد کو بہتر طور پر سمجھنے میں بھی مدد فراہم کرتی ہے۔ اس کے ذریعے طلبہ کو یہ ادراک ہوگا کہ اغراض و مقاصد محض رسمی باتیں نہیں بلکہ تدریسی عمل کی بنیاد ہیں۔ طلبہ یہ بھی سیکھیں گے کہ تدریسی اغراض اور تعلیمی مقاصد میں بنیادی فرق کیا ہے۔ تدریسی اغراض کا تعلق کمرۂ جماعت میں روزمرہ کی تدریسی سرگرمیوں سے ہے، جبکہ تعلیمی مقاصد

وسیع تر اقدار اور طویل مدتی اہداف کی نمائندگی کرتے ہیں۔ اس فرق کو سمجھنا ہر استاد کے لیے نہایت ضروری ہے تاکہ وہ اپنے تدریسی عمل کو مقصدی اور بامعنی بنا سکے۔ مزید یہ کہ طلبہ کمرۂ جماعت میں تدریسی اغراض کی عملی اہمیت کو بھی پہچانیں گے۔ وہ یہ سیکھیں گے کہ کس طرح اغراض و مقاصد کی تشکیل اور رہنما ہدایات تدریسی عمل کو مؤثر بنانے میں مددگار ثابت ہوتی ہیں۔ ساتھ ہی یہ بھی واضح ہوگا کہ ایک استاد کے لیے تدریسی لوازمات کی پیشگی تیاری کس قدر اہم ہے تاکہ درس و تدریس کا عمل زیادہ کامیاب، بامقصد اور نفع بخش ہو۔

9.4 اکتسابی نتائج (Learning Ourcomes)

اس اکائی کے مطالعے کے بعد طلبہ یہ کر سکیں گے:

- حیاتیاتی سائنس کے اغراض و مقاصد کی وضاحت۔
- اغراض و مقاصد کے ذریعے تدریسی عمل کو مؤثر اور منظم بنانا۔
- تدریسی اغراض اور تعلیمی مقاصد میں فرق بیان کرنا۔
- کمرۂ جماعت میں تدریسی اغراض کی اہمیت کو سمجھنا۔
- تعلیمی مقاصد کے ذریعے اقدار کی تشکیل کی وضاحت۔
- اغراض و مقاصد کی تشکیل اور رہنما ہدایات کی ضرورت کو بیان کرنا۔
- استاد کے طور پر تدریسی لوازمات کی تیاری کے طریقے اپنانا تاکہ تدریس بامعنی اور نفع بخش بن سکے۔

9.5 فرہنگ (Glossary)

1۔ مقاصد طویل مدتی ہوتے ہیں جن کو مضمون کی سطح پر واضح کیا جاتا ہے یہ اس بات کا جواب ہیں کہ کوئی مضمون کیوں پڑھایا جا رہا ہے۔

2۔ اغراض ان کا گہرا تعلق مضمون کی تدریس سے ہے جو تبدیلی طلبہ میں پیدا کرنا چاہتے ہیں یہ مخصوص وقت میں حاصل کیے جاتے ہیں ان کا تعین قدر بھی ممکن ہے۔

3۔ تعلیمی مقاصد۔ اہداف

4۔ سائنسی رجحان ایک خاص رجحان جو سائنس کی تدریس کا ایک اہم مقصد ہے

5۔ سائنسی رؤیہ سائنسی مزاج

6۔ سائنسی طریقہ ایک باضابطہ منظم طریقہ کار جو سائنس داں اپناتے ہیں

7۔ تنقیدی سوچ۔ Critical thinking

8۔ ٹیکسونومی منظم درجہ بندی Taxonomy.

9.6 نمونہ امتحانی سوالات (Model Examination Questions)

معروضی جوابات کے حامل سوالات (Objective Type Questions)

1۔ اغراض مدتی ہوتے ہیں۔

a) طویل b) قلیل c) درمیانہ d) ان میں سے کوئی نہیں

2۔ اغراض کون طے کرتا ہے۔

a) استاد b) تعلیمی ماہرین c) سیاسی رہنما d) وزیر اعظم

3۔ طلبہ کے کردار اور عادات میں ہونے والی تبدیلی کو معلم کس طرح پیمایش کرتے ہیں

a) اغراض سے b) مقاصد سے c) طلبہ کے عمل سے d) اسکولی ریکارڈ سے

4۔ جو مقاصد مکمل تعلیمی عمل کا احاطہ کرتے ہیں. کہلاتے ہیں

a) تدریسی مقاصد b) تعلیمی مقاصد c) عام مقاصد d) خصوصی مقاصد

5۔ مقاصد کو حاصل کیا جاتا ہے۔

a) کافی وقت میں b) مقررہ وقت میں c) کبھی نہیں d) وقت کی کوئی معیاد نہیں

6۔ مقاصد کو کون طے کرتا ہے۔

a) طلباء b) اساتذہ c) سرکار d) ماہرین تعلیم

7۔ تدریسی مقصد معلومات سے کیا مراد ہے۔

a) عمومی معلومات b) حقائق تصوات c) ماحول d) سائنس کی شاخیں

8۔ سائنسی رجحان اور سائنسی مزاج پیدا کرنا کس کا مقصد ہے۔

a) تدریسی سائنس b) سیاستدان c) سماج d) کوئی نہیں

9۔ تدریس سائنس کا اہم مقصد نہیں ہے۔

a) سائنسی طریقہ کار میں تربیت b) سائنسی رجحان c) سائنسی انداز وفکر d) استاد کی تابعداری کرنا

مختصر جوابات کے حامل سوالات (Short Answer Type Questions)

1۔ اغراض اور مقاصد میں کیا فرق ہے لکھیں اغراض و مقاصد کی درس و تدریس میں اہمیت بیان کیجئے

2۔ اعراض کی اقسام پر نوٹ لکھیے حیاتیاتی سائنس کی تدریس کے اغراض بیان کیجئے

3۔ ایک معلم کمرہ جماعت میں کون سے مقاصد حاصل کرتا ہے اور یہ مقاصد کیسے قائم کیے جاتے ہیں

طویل جوابات کے حامل سوالات(Long Answer Type questions)

1۔ اغراض و مقاصد میں کیا فرق ہے حیاتیاتی سائنس کے اغراض و مقاصد تحریر کریں

2۔ تعلیمی مقاصد اور تدریسی مقاصد کے فرق کو سمجھاتے ہوئے ان کی اہمیت واضح کیجئے

3۔ اغراض کیا ہیں حیاتیاتی سائنس کے حوالے سے اغراض کی خصوصیات اور ان کے تعین کے بارے میں وضاحت کیجیے

4۔ حیاتیاتی سائنس کی تدریس کا طلبہ میں استحسان اور تفہیم کے جذبات کو فروغ دینے میں کیا رول ہے لکھیے۔

5۔ سائنسی انداز و فکر سے آپ کیا سمجھتے ہیں تحریر کیجئے

6۔ سائنسی طریقہ کار حیاتیاتی سائنس کی تدریس کا ایک اہم مقصد ہے روزمرہ کی زندگی میں اس کی افادیت پر نوٹ لکھیے

7۔ حیاتیاتی سائنس کی تدریس سے زندگی کے متعدد پیشوں کی طرف دریچے کھل جاتے ہیں واضح کیجیے

8۔ حیاتیاتی تدریس ہمیں فطرت اور ماحول کو سمجھنے میں معاون ثابت ہوتی ہے؟ سمجھائیں۔

9.6 تجویز کردہ اکتسابی مواد(Suggested Reading Materials)

- سید اصغر حسین طریق تدریس حیاتیاتی سائنس کنٹریڈرز حیدرآباد
- ڈاکٹر پی ایتھا میتھڈ آف ٹیچنگ بائیولوجیکل سائنس نیل کمل اپلیکیشن پرائیویٹ لمٹڈ حیدرآباد
- ڈاکٹر وزارت حسین اور سائنس کی تدریس ایجوکیشنل بک ہاؤس علی گڑھ
- ڈاکٹر ودود الحق صدیقی
- پروفیسر احرار حسین سائنس کی تدریس نیو ویژن پبلکیشن ہاؤس دہلی

اکائی 10۔ تعلیمی اغراض کی درجہ بندی

(Taxonomy of Educational Objectives)*

10.0 تمہید (Introduction)

10.1 مقاصد (Objectives)

10.2 تدریسی مقاصد کی درجہ بندی (Classification of Instructional Objectives)

10.2.1 ذہنی یا وقوفی علاقہ (Cognitive Domain)

10.2.2 تاثراتی یا جذباتی علاقہ (Affective Domain)

10.2.3 حسی یا نفسی حرکی علاقہ (Psycho-Motor Domain)

10.2.4 بلوم کے مقاصد کی نظر ثانی شدہ درجہ بندی (Classification of Bloom's Revised Taxonomy)

10.2.5 اعلیٰ سطحی سوچ وفکر کی مہارتیں (Higher Order Thinking Skills)

10.3 خلاصہ (Summary)

10.4 اکتسابی نتائج (Learning Outcomes)

10.5 فرہنگ (Glossary)

10.6 نمونہ امتحانی سوالات (Model Examination Questions)

10.7 تجویز کردہ اکتسابی مواد (Suggested Reading Materials)

10.0 تمہید (Introduction)

ایجوکیشن سماجی علوم کے مختلف شعبوں سے تیار کردہ ایک اطلاقی ڈسپلن ہے۔ اسی لیے، جب ہم تعلیم کو ایک مضمون کے ساتھ ساتھ ایک ڈسپلن کے طور پر پڑھتے ہیں۔ ہمیں پتہ چلتا ہے کہ اس کی نوعیت ٹھوس اور تجریدی مضامین کی مخلوط تھیلی ہے۔ ایجوکیشن سماجی، نفسیاتی اور فلسفیانہ بنیادوں سے اپنے کام کو حاصل کرتی ہے۔ اگر ہم نفسیاتی بنیاد کے نظریہ سے دیکھیں تو تعلیم کا مقصد پیدائشی صلاحیتوں کی

* Dr. Raihana Malik, Associate Professor, MANUU CTE, Srinagar

نشاندہی کرنا، ان کی پرورش اور نکھار کے مواقع فراہم کرنا ہے۔ سماجی نقطہ نظر سے، تعلیم کا مقصد انسان کو سماجیانہ سے ہم آہنگ کرنا ہے اور فلسفیانہ نقطہ نظر سے تعلیم حقیقت، اقدار، علم کے بارے میں جواب دینے کی کوشش کرتی ہے۔ عصری نظام تعلیم خاص طور پر اسکول کی تعلیم نفسیاتی اور سماجی نقطہ نظر سے ان فلسفیانہ سوالات کو مکمل طور پر نظر انداز کرتے ہوئے مزید جوابات تلاش کرنے کی کوشش کرتی ہے جو انسان اور انسانیت پر مبنی ہیں۔ ہمارے تعلیمی نظام کا زیادہ تر انحصار رسمی ذرائع سے بچوں کے فعال وجود میں تبدیل کرنے پر ہے۔ اسکول کے اندر، کلاس روم اور اس کی سرگرمیاں بچوں کے رویے کی تشکیل میں اہم کردار ادا کرتی ہیں۔ لہذا، یہ واقعی اہم ہے کہ اساتذہ کے ذریعہ کلاس روم کی سرگرمیوں کی پہلے سے منصوبہ بندی اس نیت سے کی جانی چاہئے کہ منصوبہ بندی کے مرحلے میں اساتذہ کے ذریعہ جو بھی مقاصد (رویے) طے کیے جائیں وہ تدریسی عمل مکمل ہونے کے بعد حاصل کیے جائیں۔ تدریسی مقاصد کے اس پہلے سے طے شدہ سیٹ کو سیکھنے کے نتائج بھی کہا جاتا ہے۔ مزید واضح طور پر، تدریسی مقاصد مخصوص طرز عمل یا نتائج ہیں جو استاد- متعلم، متعلم اور متعلم-استاد کے درمیان تعامل کے نتیجے میں ہوتے ہیں۔ اسکول کے اندر، کلاس روم اور اس کی سرگرمیاں بچوں کے رویے کی تشکیل میں اہم کردار ادا کرتی ہیں۔ لہذا، یہ واقعی اہم ہے کہ اساتذہ کے ذریعہ کلاس روم کی سرگرمیوں کی پہلے سے منصوبہ بندی اس نیت سے کی جانی چاہئے کہ منصوبہ بندی کے مرحلے میں اساتذہ کے ذریعہ جو بھی مقاصد (رویے) طے کیے جائیں وہ تدریسی عمل مکمل ہونے کے بعد حاصل کیے جائیں۔ تدریسی مقاصد کے اس پہلے سے طے شدہ سیٹ کو سیکھنے کے نتائج بھی کہا جاتا ہے۔ مزید واضح طور پر، تدریسی مقاصد مخصوص طرز عمل یا نتائج ہیں جو استاد- سیکھنے والے، ے درمیان تعامل کے نتیجے میں ہوتے ہیں۔ سیکھنے کے تجربات کی ڈیزائننگ کلیدی ہے اور اسے تدریسی مقاصد کے ساتھ ملایا جانا چاہیے تاکہ متوقع سیکھنے کے نتائج حاصل کیے جاسکیں۔

10.1 مقاصد (Objectives)

اس اکائی کو پڑھ کے

- طلباء بلوم اور دیگر ماہرین کے ذریعے دیے گئے تعلیمی اغراض کو سمجھ سکیں گے
- وقوفی جذباتی اور نفسیاتی حرکی علاقوں کے مقاصد کی تشریح کر سکیں گے
- بلوم کی نظر ثانی شدہ درجہ بندی کے بارے میں واقفیت حاصل کریں گے
- عام تخیل اور اعلی درجے کے تخیل یا تجریدی تخیل کو سمجھ سکیں گے

10.2 تدریسی مقاصد کی درجہ بندی (Classification of Instructional Objectives)

اگر استاد تدریسی مقاصد کا صحیح مجموعہ ترتیب دینے سے قاصر ہے، تو یہ ہمیشہ غیر ہدایتی تعلیم یعنی بے مقصد تعلیم کی طرف لے جاتا ہے۔ انسانوں میں تین ابعاد یعنی علمی، اثر انگیز اور سائیکوموٹر (نفسی حرکی) کو تیار کرنے کی ضرورت ہے اس لیے ان تینوں ابعاد میں سے ہر ایک کے لیے تدریسی مقاصد وضع کیے جانے چاہئیں۔ ڈاکٹر بلوم پہلے شخص تھے جنہوں نے علمی ابعاد پر تعلیمی مقاصد کی درجہ بندی تیار کی جسے

مزید ذیلی سطحوں میں تقسیم کیا گیا ہے۔ بعد میں Krathwohl، Simpson، Dave اور دوسروں نے بقیہ دو حلقوں کی درجہ بندی دی۔

تعلیم تجربات کا مجموعہ ہے اور کسی بھی تعلیمی مقصد کو حاصل کرنے کے لئے اکتسابی تجربات کا ہی سہارا لیا جاتا ہے۔ تعلیم کے ذریعہ حاصل ہونے والے مقاصد کو تعلیمی مقاصد کہتے ہیں جو کہ تدریسی عمل کے ذریعہ حاصل کئے جاتے ہیں۔ تدریسی عمل کے ذریعہ طلبا کے برتاؤ، کردار و عادات میں جو مقصود تبدیلیاں لائی جاتی ہیں انہیں تدریسی مقاصد کہتے ہیں۔ ایک عرصہ تک تدریسی مقاصد کا تعلق صرف مواد مضمون تک ہی محدود تھا۔ سن 1948 میں تدریسی مقاصد اور ان کی درجہ بندی پر سوچنے کا کام شروع ہوا۔ سن 1956 میں بی ایس بلوم اور ان کے ساتھیوں نے تعلیمی مقاصد کی درجہ بندی کی تجویزیں پیش کیں اور تعلیم سے متعلق تین علاقوں کو بیان کیا۔ یہ تینوں علاقے کسی فرد کے کردار و عادات میں مقصود بدلاؤ کے اعتبار سے پیش کئے گئے جیسے

- وقوفی علاقہ (Cognitive Domain) جس کا تعلق ذہن سے ہے۔
- جذباتی علاقہ (Affective Domain) جس کا تعلق انسانی جذبات سے ہے۔
- نفسیاتی یا حسی وحرکی علاقہ (Psychomotor Domain) جس کا تعلق عملی کاموں سے ہے۔

تعلیمی مقاصد کی درجہ بندی کو جو بلوم اور ان کے ہمکاروں نے تشکیل دی ہے، اسے "بلومز ٹیکسونومی" کہا جاتا ہے۔ یہ درجہ بندی تعلیمی مقاصد کو تین علاقوں میں تقسیم کرتی ہے، جس کے ذریعے طلباء میں اکتسابی عمل کے نتائج میں پیدا ہونے والی عادات کی تبدیلیوں کو بیان کیا جاتا ہے۔ یہ درجہ بندی ہر علاقے کو اساتذہ کے لئے مقصود عمل حاصل کرنے کی راہنمائی میں مدد فراہم کرتی ہے۔ ہر علاقے کی مشکل کی سطح کے اعتبار سے، ذیلی مقاصد درجہ بند کیے گئے ہیں، جو ایک نچلی سطح سے اعلیٰ سطح کی طرف مائل ہوتی ہیں۔ یہ مقاصد معلم کو متعلقہ علاقے میں طلباء کے اکتسابی عمل کا مشاہدہ کرنے کی اجازت دیتے ہیں اور اس علاقے کو مقاصد کے عمل تک پہنچنے کی کوشش میں مدد فراہم کرتی ہیں۔ یہ درجہ بندی ایک راہنمائی کا کردار ادا کرتی ہے جو اساتذہ کو مقصود عمل حاصل کرنے میں مدد فراہم کرتی ہے۔ مثال کے طور پر، وقوفی علاقہ میں اساتذہ طلباء اور طالبات کے ذہنی عمل، یاد داشت، اطلاقی عمل، اور علم کو بیان کرنے کے انداز کو فروغ دیتے ہیں۔ جذباتی علاقہ طلبا کی دلچسپیوں، قدروں، اور حیاتوں پر مبنی ہوتا ہے، جبکہ نفسیاتی یا حسی وحرکی علاقہ میں ہم طلباء کی مشق اور جسمانی اعضا کے کام کرنے کے طریقہ کو وضاحت دیتے ہیں۔

تدریسی مقاصد کی درجہ بندی

وقوفی علاقہ (Cognitive Domain)	جذباتی علاقہ (Psychomotor Domain)	نفسیاتی یا حسی حرکی علاقہ (Affective Domain)
معلومات (Knowledge)	قبول کرنا (Receiving)	نقل کرنا (Imitation)
تفہیم (Comprehension)	رد عمل (Responding)	حل کرنے کی حکمت (Manipulation)
اطلاق (Application)	افادیت (Valuing)	درستگی کا ساتھ (Precision)
تجزیہ (Analysis)	متصوری (Conceptualization)	ادائیگی (Articulation)

ترکیب(Synthesis)	تنظیم(Organization)	ہم آہنگی(Coordination)
تعین قدر(Evaluation)	کردار سازی(characterizatio)	عادات کی تشکیل (Habit formation)

10.2.1 ذہنی علاقہ یاد قوفی علاقہ (Cognitive Domain)

بنجامین ایس بلوم نے 1956 میں اپنے مقاصد کی درجہ بندی کا پہلا علاقہ پیش کیا جس کا نام ذہنی علاقہ یا وقوفی علاقہ تھا۔ اس میں انہوں نے مزید چھ ذہن سے تعلق رکھتے ہوئے علاقوں کی درجہ بندی پیش کی جو کہ نچلی سطح سے اعلیٰ سطح کی طرف مائل ہیں۔ وقوفی علاقہ میں طلباء طالبات کی اچھی اور شعوری صلاحیتوں کی نشو نما اور شناخت سے ہے۔ یہاں پر ہم طلبا کو مشکل پسندی اور پانی لیاقتوں کے اعتبار سے مقاصد کو حاصل کرنے کے لئے استعمال کرتے ہیں جس میں طلبا کی اپنی لیاقتوں کے اعتبارے تعلیمی و تدریسی مقاصد کو اخذ کیا جاتا ہے جس میں طلبا کے علم اور شعور کی باتیں تدریسی مضامین کے مواد سے پہچان کر درجہ میں حاصل کرنے کی کوشش کی جاتی ہے۔ وقوفی علاقہ میں مزید چھ پیشین گوئی کی شناخت کے لئے درج ذیل عناصر شامل کئے گئے ہیں جیسے

1۔ (معلومات) علم (Knowledge): علم سے مراد وہ معلومات ہیں جو پہلے حاصل کی گئی ہوں اور انہیں یاد کیا گیا ہو، اور ضرورت پیش آنے پر دوبارہ استعمال کیا جا سکے۔ یہ وقت کے ساتھ طلباء کی یاداشت پر مبنی ہوتا ہے۔ یہ وقوفی علاقہ میں وہ مرحلہ ہے جہاں تجربات کا آغاز ہوتا ہے۔ یہاں ہم امید کرتے ہیں کہ طالب علم یہ سیکھ سکے:

- سبق کو یاد رکھ سکے۔
- سبق کو درستی سے ادا کر سکے۔
- علم کو دوبارہ سمجھ سکے۔
- ذہانتی مہارتوں کو بڑھا سکے

2۔ تفہیم (Comprehension) یہ وقوفی علاقہ کا دوسرا مرحلہ ہے جس کا تعلق طلبا کے مواد کے معنی اور مفہوم کی تنظیم یا مجھ کی صلاحیت پیدا کرنے سے ہے جیسے طالب علم تصورات، حقائق، اصولوں وغیرہ کی ظاہری خصوصیات کو فروغ دے سکے گا۔ یہاں پر ہم طالب علم سے امید کرتے ہیں کہ وہ اس قابل ہو جائے گا کہ

- مثالوں سے وضاحت کر سکے گا۔
- وجوہات بیان کر سکے گا۔
- درجہ بندی کر سکے گا۔
- اندازہ لگا سکے گا۔
- تشریح کر سکے گا۔

تفہیم یہ ایک علمی مرحلہ ہے جس سے طلباء کو مواد کی معنی اور سمجھ میں اضافہ ہوتا ہے، اور یہ ان کی تنظیم اور ترتیب دے تاکہ وہ تصورات، حقائق، اور اصولوں کو بہترین طریقے سے سمجھ سکیں۔ امید ہے کہ طالب علم یہ مرحلہ پورے انداز میں گزارے گا اور مثالوں، وجوہات، درجہ بندی، اور تشریح کے ذریعے اپنی باتیں واضح کرے۔

3۔ اطلاق (Application) اطلاق کے معنی ہیں کہ طالب علم اپنے مضمون سے تعلق رکھتے ہوئے علم کی معلومات اور تقسیم کے بعد اس کو اچھی زندگی سے تعلق رکھنے والی کارکردگیوں میں استعمال کرسکے۔ یہاں پر اکتسابی عمل کی سطح تقسیم کی سب سے بلند ہوتی ہے۔ یہاں پر ہم طالب علم سے امید کرتے ہیں کہ وہ اس قابل ہوجائے گا کہ

- وہ سیکھے ہوئے علم کا مظاہرہ کرسکے گا۔
- مشاہداتی حقائق کے ذریعہ نتیجہ اخذ کرسکے گا۔
- عمل اور ردعمل کے باہمی تعلقات کے ذریعے واقعیت حاصل کرسکے گا۔
- پیشن گوئی کرسکے گا۔

4۔ تجزیہ (Analysis) تجزیہ کرنے کا مطلب ہوتا ہے کہ مواد کے اجزا کو بامعنی اکائیوں میں تقسم کرنا تاکہ مواد کی ساخت کا منظم مطالعہ کیا جاسکے اور تصورات کو واضح طور پر سمجھایا جاسکے۔ یہاں پر ہم طلبا طالب علم سے امید کرتے ہیں کہ وہ اس قابل ہوجائے گا۔

- سبق میں موجود عناصر کا تجزیہ کرسکے گا۔
- سبق میں موجود عناصر کا باہمی طور پر تعلق قائم کرسکے گا۔
- نئے اصول قائم کرسکے گا۔
- مواد کے حقائق میں فرق اور موازنہ کرسکے گا۔

5۔ ترکیب (Synthesis) سے مراد ایک صلاحیت ہے جس میں طلباء مواد کو چھوٹی چھوٹی اکائیوں میں تقسیم کرکے اور اس کو منظم کرنے کا مظاہرہ کرتے ہیں۔ یہ وجوہات کو دریافت کرتے ہیں اور چھوٹی اکائیوں کی مدد سے مواد کو وضاحت سے پیش کرسکتے ہیں۔ یہاں ہم طلباء سے امید کرتے ہیں کہ وہ یہ صلاحیت حاصل کریں گے:

- سبق میں موجود مختلف عناصر کی ترتیب کے ساتھ منفرد طور پر ترسیل قائم کرسکتے ہیں۔
- سبق میں موجود مختلف عناصر کو ملا کرتے منصوبے قائم و تیار کرسکتے ہیں۔
- سبق میں موجود مختلف عناصر کے نظریات و تجربات کے دلائل پر مبنی اصول مقرر کرسکتے ہیں۔
- سبق میں موجود مختلف عناصر کے آپسی مادی اور غیر مادی نظریات و تجربات میں تعلق قائم کرسکتے ہیں

6۔ تعین قدر (Evaluation) تعیین قدر سے طلبا اس قابل ہوجاتے ہیں کہ وہ کسی مضمون کے مواد کی اقداری پیدائش کرسکتے ہیں، وقوفی علاقہ میں یہ سب سے اعلیٰ سطح ہے اور سب سے زیادہ اہمیت کی حامل۔ یہاں پر طلبا اس قابل ہوجاتے ہیں کہ وہ مواد کے تعلق سے اندازہ لگاسکتے ہیں۔ پیمائش کرسکتے ہیں تنقید کرسکتے ہیں۔ یہاں پر ہم طالب علم سے امید کرتے ہیں کہ وہ اس قابل ہوجائے گا کہ مواد کا

داخلی اور خارجی فیصلہ کر سکے گا۔

- سبق کو پیش کرنے کے طریقہ اور مراحل وغیرہ کے داخلی عمل کی پیمائش، اندازو قدر اور حتمی فیصلہ لے سکے گا۔
- سبق کے مختلف مراحل کے خارجی عمل کی پیمائش، اندازہ قدر اور حتمی فیصلہ لے سکے گا۔

اپنی پیش رفت کی جانچ کریں(Check your progress)
1۔ تدریسی مقاصد کی درجہ بندی بیان کیجیے۔
2۔ ذہنی علاقہ یا قوفی علاقے بیان کیجیے۔

10.2.2 جذباتی علاقہ(Affective Domain)

بلوم کی درجہ بندی میں یہ دوسرا علاقہ ہے جسے 1964 میں بلوم، کراتھوال اور ماریا نے پیش کیا تھا جس کا مقصد طلبا کے جذباتی علاقہ کو سمجھ کر واضح کرنا تھا۔۔ یہ علاقہ طلبا کے جذباتی حالات اور احساسات پر مرکوز ہے اور ان کے تمام شعبوں میں فروغ فراہم کرتا ہے۔ اس میں طلبا کی دلچسپی، روایات ورجحانات، سماجی اقدار، پسند و ناپسند، اور عقیدے شامل ہوتے ہیں جو ایک شخص کو متاثر کرتے ہیں اور اس کی شخصیت کو مختلف زوائے سے متشکل بناتے ہیں۔

یہ علاقہ جذبات واحساسات سے تعلق رکھنے والی صلاحیتوں کی نشوونما میں اہم ہے، جس سے شخصیت کو بہترین طریقے سے سمجھا جا سکتاہے۔ اس علاقے کے ذریعے، جذباتی حالات اور تجربات سے نکلنے والی معلومات کو شخصیت کی تشکیل میں مدد فراہم ہوتی ہے اور شخص کو دیگر لحاظ سے بھی جامعہ کرنے کی صلاحیت حاصل ہوتی ہے۔ اس علاقے کی درجہ بندی میں مختلف چھ علاقوں کو شامل کیاگیاہے تاکہ یہ طلباء کسی بھی جذباتی موقع پر بہترین استعداد سے جواب دے سکیں اور اپنے جذباتی علائقے میں ترقی حاصل کریں۔ یہ علاقہ بھی مزید چھ علاقوں میں تقسیم کیاگیاہے جس کی درجہ بندی درج ذیل ہے۔

1۔ قبول کرنا(Receiving) کوئی بھی شخص کسی نئ معلومات کو حاصل کرنے کے لئے تبھی تیار ہوگا جب اس کا اقدار، دلچسپی، جذبات اور احساسات تائید کریں گے ورنہ تدریسی عمل رائیگاں چلاجائے گا کسی بھی شخص کی نئ معلومات حاصل کرنے کی کوشش اس کی قبول کرنے کی صلاحیت کو کہتے ہیں۔ اس صلاحیت کے افعال میں 1۔ سماعت کرنا2۔ قبول کرنا3۔ ترجیح دینا۔4 چننا۔5۔ توجہ مرکوز کرنا۔6 حاصل کرنا۔

2۔ ردعمل(Responding) یہ عمل کسی شخص کے ردعمل یاجواب دینے کی صلاحیت کو واضح کرتا ہے۔ یہ صلاحیت طلبا کی پسند ناپسند اور اقداری عمل سے اوپر ہوتی ہے، کوئی بھی طالب علم بھی جواب دے گا جب اس کی اقداری صلاحیتیں اور پسند اس میں شامل ہوں گی۔
اس صلاحیت کے عام افعال ہیں 1۔جواب دینا2۔الفاظ کہنا۔3۔سماعت کرنا۔4۔فلاح کرنا5 مجسمہ بناتا۔6۔ تحریر کرنا

3۔ افادیت(Valuing)، جذباتی علاقہ کی تیسری مسلح ہے جو ہمیں کسی شخص کی خاص قدروں اور اصولوں کو اپنانے اور استعمال کرنے کی افادیت کو بتاتا ہے۔ افادیت کی صلاحیت کے افعال ہیں۔1۔متاثر کرنا2۔شامل کرنا3۔اشارہ کرنا۔4۔طے کرنا5 شامل ہونا۔6 قبول

کرنا وغیرہ۔

4۔ تصور سازی کرنا(Conceptualization): جذباتی علاقہ میں طلبا وطالبات کے اندر موجود انداز فکر کو یہ واضح کرنے کی کوشش کرتی ہے جس میں کوئی شخص کسی مسئلہ کے حل کی مصوری اپنی دلچسپی، اقدار اور پسند وناپسند کی صلاحیتوں کے اعتبار سے کرتا ہے۔ اس علاقہ کے 5 افعال ہیں-1-فرق بتاتا-2-رابطہ قائم کرنا3 مظاہرہ کرتا4اشارہ کرنا-5-موازنہ کرتا وغیرہ۔

5۔ تنظیم (Organization)،: جذباتی علاقہ کی یہ صلاحیت کسی شخص میں کچھ خاص اقدار کو بنے اور ان کے فروغ سے متعلق ہے۔ اس صلاحیت کے افعال یہ ہیں-1 منظم کرنا2رشتہ کی توضیح کرنا3 چھٹا4 معین کرنا5-اندازہ قائم کرنا منصوبہ بندی کرنا وغیرہ

6۔ کردار سازی(Characterization): یہ جذباتی سطح کے مقاصد کی سب سے اعلی صلح ہے۔ اس سے تک آتے آتے ایک شخص اپنے اقدار، روایات اور رجحانوں کے ساتھ ساتھ دیسی پسند اور ناپسند سے بہت اچھی طرح واقف ہو جاتا ہے اور اس کے تمام کام انہیں صلاحیتوں سے فروغ پاتے ہیں اور اس کی شخصیت انہیں عناصر سے پہچانی جاتی ہے۔ اس صلاحیت کے عام افعال ہیں۔ 1۔ دوبارہ غور کرتا 2بدلتا-3-حاصل کرتا4 مظاہرہ کرنا5 پہچان لیا6 طلاح کرنا وغیرہ۔

اپنی پیش رفت کی جانچ کریں(Check your progress)
1۔ جذباتی علاقہ بیان کیجیے۔

10.2.3 نفسی حر کی علاقہ (Psychomotor Domain)

سائیکوموٹر، جو نفسیاتی اور حرکی سرگرمیوں سے متعلق ہے، عملی کاموں اور انسان کی حس و حرکی عملیات سے متصل ہے۔ یہ شامل کرتی ہے جسمانی اعضا کو بار بار حرکتی مشق فراہم کر کے عادات قائم کرنا، جیسے کہ ٹائپنگ، ڈرائنگ، اور پینٹنگ۔ اگر شخص نفسیاتی طور پر تیار ہوتا ہے تو وہ ذہنی طور پر بھی تیار ہوتا ہے اور اس کام میں بہتری حاصل ہوتی ہے۔

اس علاقہ کی درجہ بندی کو 1966 میں سمپسن اور Massia نے مخترع کیا۔ یہ علاقہ مزید چھ علاقوں میں تقسیم کیا گیا ہے، جو اس کی مختلف پہلوؤں اور حرکات کو تشخیص دینے میں مدد فراہم کرتا ہے۔ اس سسٹم نے نفسیاتی حالتوں اور حرکی متغیرات کے درمیان تعلقات کو سمجھنے میں اہمیت حاصل کی ہے، جس سے افراد کی عملی کارکردگی میں بہتری کے لئے مدد ملتی ہے اور ان کی مہارتوں میں اضافہ ہوتا ہے۔

1۔ نقل کرنا(Imitation). نفسیاتی یا حسی حرکی علاقہ کی اس سطح پر طلبا کے اندر نقل اور بار بار دہرانے کی مشق کروائی جاتی ہے جس سے ان کی عادات قائم ہو سکیں اور وہ اس مخصوص عمل میں مہارت حاصل کر سکیں۔

2۔ حل کرنے کی حکمت / سلیقہ مندی(Manipulation) اس کا پر طالب علم دو چیزوں کے آپسی تعلقات کو سمجھتا ہے اور ان میں کس طرح جوڑ توڑ کر کے بدلاؤ لائے جاسکتے ہیں۔ یہاں پر طلبا مشاہدات کے ذریعہ اور اس میں اپنی عقل کا استعمال کر کچھ بدلاؤ کرتے ہیں اس طرح آپسی تعلقات قائم کرنے کی صلاحیت حاصل کر لیتے ہیں۔

3۔ درستگی(Precision))اوپر کی دونوں سطحات کو حاصل کرنے یعنی بار بار کوشش کرنے اور اس عادت میں مشابہ اور جوڑ توڑ کو شامل کر

کے ایک وقت ایسا آتا ہے جب طالب علم اس کام میں درستگی حاصل کرلیتا ہے اور اس کام میں مہارت حاصل کرلیتا ہے۔ یہی اس سطح کا مقصد ہے۔

4۔ ادائیگی(Articulation) اس سطح پر طالب علم اپنے سیکھے ہوئے علم میں کچھ نہ کچھ سلسلے قائم کرکے یا پھر کسی دوسرے کام سے رشتہ کی توضیح کرکے اس کام کے طریقہ کی صلاحیت پیدا کرلیتا ہے اور اسی صلاحیت کی مخصوص وجہ سے مشہور ہوجاتا ہے۔

5۔ ہم آہنگی(Coordination) اس سطح پر طالب علم کسی کام کے تمام عناصر کو بہت اچھے طریقہ سے سمجھ کر ان تمام عناصر کو ہم آہنگ کرتا ہے اور کرنے کی کوشش کرتا ہے۔ جن عناصر میں بدلاؤ درکار ہیں

6۔ عادات بنانا/ فطری بنانا(Habit Formation or Naturalization): یہ نفسیاتی علاقہ کی سب سے اعلی سطح ہے۔ یہاں تک آتے آتے طالب علم بہت آرام محسوس کرتا ہے اور کسی مخصوص کام میں مہارت حاصل کرلیتا ہے اور اس مخصوص کام کو بہت آسانی سے انجام دینے لگتا ہے اور اسے کسی دشواری یا پریشانی کا سامنا نہیں کرنا پڑتا جس سے یہ اندازہ لگایا جاسکتا ہے کہ اب طالب علم اس کام کا ماہر ہوچکا ہے۔

جب طالب علم نئی چیز میں مہارت حاصل کرتا ہے، تو یہ امور ایک مخصوص علاقہ میں محدود نہیں ہوتے بلکہ ان کا تعلق مختلف شعبوں اور مقاصد سے ہوتا ہے۔ آپ نے دیکھا ہے کہ زیادہ تر مقاصد کا آپس میں کچھ نہ کچھ رشتہ ہوتا ہے، اور تعلیمی عمل کے لئے اہم تینوں علاقے ہیں۔ طالب علم جب نقشہ یافتہ تجربے سے گزرتا ہے، تو اس کی تربیت تین مختلف علاقوں میں ہوتی ہے۔ وقوفی علاقے سے وہ علم حاصل کرتا ہے، جذباتی علاقہ سے وہ علم کو محسوس اور اسے قائم کرنے کی تکنیکوں میں ماہر بنتا ہے، اور نفسانی علاقہ اس کو ہر طریقہ سے نقشہ کو مکمل کرنے کے لئے انگلیوں اور ہاتھ کا استعمال سکھاتا ہے۔ بلوم کی درجہ بندی نے ان تینوں علاقوں کو شامل کیا ہے تاکہ طلباء کسی بھی مواد کی مختلف نوعیتوں کے مقاصد میں مہارت حاصل کرسکیں۔ یہ تعلیمی عمل کا کام ایک ماہر معلم کی رہنمائی اور سرپرستی میں ہوتا ہے، جس نے بلوم کی درجہ بندی کو ذہن میں رکھا ہوتا ہے۔ یہ بنیادی ہوا معاشرتی نظریہ مدد فراہم کرتا ہے تاکہ طلباء کا تعلیمی تجربہ مضبوط ہو اور وہ اپنے مقاصد کو پورا کرنے میں کامیاب ہوسکیں۔ اس طرح، یہ تعلیمی عمل طلباء کو ہر حصہ حاصل کرنے میں مدد فراہم کرتا ہے اور ان کے ذہانتی پوٹنشل کو بہترین طریقے سے بڑھاتا ہے۔

اپنی پیش رفت کی جانچ کریں(Check your progress)
1۔ نفسی حرکی علاقہ بیان کیجیے۔

10.2.4 بلوم کے مقاصد کی نظر ثانی شدہ درجہ بندی(Classification of Bloom's Revised Taxonomy)

سال 2000 میں انڈریسن(Anderson) کرتھوال(Krathwohl) اور کروئیک شینک(Cruikshank) نے بلوم کے تعلیمی مقاصد کی دوبارہ درجہ بندی کی اور اس کا نام بدل کر "درس دیکھنے اور پیائش کی درجہ بندی" A Taxonomy for Learning,

Teaching and Assessing رکھا اور بلوم کی درجہ بندی کا دوبارہ جائزہ لیا گیا اور صرف وقوفی علاقہ کے ذیلی مقاصد کی درجہ بندی میں تبدیلی کی گئی۔ چونکہ تجزیہ (Analysis) اور ترکیب (Synthesis) آپس میں بہت مشابہت رکھتے تھے ان میں سے ترکیب (Synthesis) کو ہٹا کر تعین قدر (Evaluation) کے بعد تخلیق (Creation) کو جوڑ دیا اور یہ جواز پیش کیا کہ جب بچہ اس قابل ہو جائے کہ وہ کسی چیز یا مادہ کا تعین قدر کر سکے تو اس کو اس قابل بھی ہونا چاہئے کہ وہ کچھ نئے زاویوں اور نظریات کی تخلیق بھی کر سکے تب ہی سیکھنے کا عمل مکمل ہوگا۔ درج ذیل تبدیلی کے ساتھ بلوم کی درجہ بندی دوبارہ سے منصوبہ بند کی گئی ہے۔ اس ترتیب میں لفظوں میں تبدیلیوں اور علم کی بعد شامل کی گئی۔ مخصوص ان چار علم کی بعد (حقائقی، تصوراتی، اجرائی، اور اعتراضی) میں مستند کر دیا گیا ہے۔

1۔ یاد کرنا (Remembering)

- حقائقی علم: بنیادی حقائق اور معلومات کو یاد کریں۔
- تصوراتی علم: بڑے خیالات اور اصولات کو سمجھیں۔
- عملی علم: کسی کام کو کیسے کرنا ہے سمجھیں۔
- میٹا شعبدہ علم: اپنی خود کی خیالاتی پروسیس کو سمجھیں۔

2۔ (سمجھنا) Understanding

- حقائقی سمجھ: معلومات کی تشریح اور تفہیم کو سمجھیں۔
- تصوراتی سمجھ: علم کی تنظیم اور ساخت کو سمجھیں۔
- عملی سمجھ: قدم با قدم پروسیس کو سمجھیں۔
- میٹا شعبدہ سمجھ: اپنی خود کی وقوفی عمل کو سمجھیں۔

3۔ (اطلاق) Applying

- حقائقی اطلاق: نئی صورتوں میں حقائق اور معلومات کا استعمال کریں۔
- تصوراتی اطلاق: اصولوں اور تصورات کو مسائل حل کرنے کے لئے استعمال کریں۔
- عملی اطلاق: مختلف صورتوں میں اطلاقات کریں۔
- Metacognitive اطلاق: وقوفی عمل کا منصوبہ بنائیں اور انہیں انضباطی بنائیں۔

4۔ (تجزیہ) Analysing

- حقائقی تجزیہ: معلومات کو جانچیں اور تجزیہ کریں۔
- تصوراتی تجزیہ: تعلقات اور تنظیمات کی شناخت کریں۔
- عملی تجزیہ: قدم با قدم پروسیسز کا تجزیہ کریں۔
- Metacognitive تجزیہ: اپنی خود کی وقوفی عمل کو تذکرہ کریں۔

5۔ تعین قدر / جانچ کرنا(Evaluating)

- حقیقی جانچ: معلومات کی درستگی کے بارے میں فیصلے کریں۔
- تصوراتی جانچ: معیارات اور ضوابط کی پر بنیاد پر تشخیص کریں۔
- عملی جانچ: اطلاقی عمل کی کارکردگی کا جائزہ لیں۔
- Metacognitive جانچ: اپنی خود کی وقوفی عمل کی تشخیص کریں۔

6۔ (تخلیق) Creating

- حقایقی تخلیقئے حقائق یا خیالات پیدا کریں۔
- تصوراتی تخلیق: خیالات کو ملا کر ایک نیا کل کو بنائیں۔
- عملی تخلیق: نئے قواعد وضوابط یا عملیات تیار کریں۔
- Metacognitive تخلیق: منصوبہ بنائیں اور میٹا شعبدہ پروسیسز کے ذریعے خیالات پیدا کریں۔

اس طرح بلوم کے مقاصد کی دوبارہ درجہ بندی کی گئی جس کا نام بدل کر' درس و سیکھنے اور پیائش کی درجہ بندی' " A Taxonomy for "Learning Teaching and Assessing کر کے آخر میں تخلیق کو جوڑ دیا گیا کیونکہ طلبا کی تعلیم کا آخری عمل یا مرحلہ کسی نہ کسی طریقہ کی افادی تخلیق یا ایجاد پر ہی مبنی ہوتا ہے۔

سمپسن کا نمونہ(Simpson's Model)

کرتوہول کی ترتیب کے علاوہ، لیسلی سمپسن نے ایک مزید ترتیب پیش کی، جس میں علم کو استعمال کیے جانے والے سیاق وسباق کی اہمیت پر زور دیا گیا۔ سمپسن کا نمونہ مندرجہ ذیل شعبوں میں علم کو شامل کرتا ہے:

1۔ متعدد وجوہاتی علم(Multifaceted Knowledge)

- علم جس کا انضباط کیا جائے اور مختلف شعبوں میں استعمال کیا جاتا ہے۔

2۔ شعبہ کے اندر علم(Knowledge within a Domain)

- کسی خاص مضمون یا شعبے کا مخصوص علم۔

3۔ لغت(اصطلاحات)کا علم(Knowledge of Terminology)

- ایک خاص شعبے سے منسلک زبان اور لغت کو سمجھنا اور استعمال کرنا۔

4۔ مخصوص تفصیلات اور اجزاء کا علم(Knowledge of Specific Details and Elements)

- ایک شعبے میں مخصوص حقائق، تفصیلات یا اجزاء کا علم۔

5۔ اپنے علم کے حدود کا علم(Knowledge of the Limits of One's Knowledge)

- اپنے علم کے حدود کو سمجھنا اور پہچاننا کہ کب زیادہ معلومات کی ضرورت ہے۔

6۔ علم کے حصول کرنے کا علم(Knowledge of How Knowledge is Acquired)

- ایک شعبے میں نئے علم کے حصول کے عمل اور طریقوں کو سمجھنا۔

یاد رہے کہ یہ نمونے تعلیمی ماہرین کو مخصوص شعوری مہارتوں کو نشانہ بنانے اور اندازے تیار کرنے کے لئے ایک لائحہ عمل فراہم کرتے ہیں۔ یہ سخت یا تشریحی نہیں ہیں مگر معنی خیز سیکھنے کے تجربات کو آسان بنانے کے راہنمائی کے طور پر خدمت فراہم کرتے ہیں۔

تعلیمی اطلاق: تعلیمی مقاصد کی درجہ بندی نصاب، تشخیصات، اور تدریسی حکمت عملیوں کو ڈیزائن کرنے میں اساتذہ کے لیے ایک قابل قدر ٹول کے طور پر کام کرتی ہے۔ سیکھنے کے مقاصد کو درجہ بندی کے ساتھ ترتیب دے کر، ماہرین تعلیم ایک جامع نقطہ نظر کو یقینی بنا سکتے ہیں جو مختلف علمی مہارتوں اور علمی جہتوں کو حل کرتا ہے۔ مثال کے طور پر، سیکھنے کا مقصد تخلیق کرتے وقت، اساتذہ مطلوبہ علمی عمل (مثلاً، تجزیہ) اور متعلقہ علمی جہت (مثلاً، تصوراتی علم) کی وضاحت کر سکتے ہیں۔

10.2.5 اعلیٰ سطح کی سوچ و فکر کی مہارتیں(Higher Order Thinking Skills)

اعلیٰ درجے کی سوچ کی مہارتوں کا پتہ سقراط اور افلاطون سے مل سکتا ہے، جب مسئلہ حل کرنے کا تعلق تنقیدی سوچ سے تھا۔ ہائر آرڈر سوچنے کی مہارتیں (HOTS) ایسی چیز ہے جس پر اچھی طرح سے تحقیق کی گئی ہے اور ان صلاحیتوں کی خواہش ہم اپنی کمرہ جماعتوں میں کرتے ہیں۔

تحقیق سے پتہ چلتا ہے کہ اعلیٰ ترتیب والی سوچ کی مہارتیں طالب علم کی کامیابی کو فروغ دیتی ہیں، جس سے انہیں قابل منتقلی مہارتوں کا خزانہ ملتا ہے۔ اعلیٰ ترتیب والی سوچ کی مہارتوں کو تعلیمی ترتیبات میں طالب علم کے سیکھنے میں مدد کرنے کے طریقے کے طور پر استعمال کیا جا سکتا ہے۔ انسٹرکٹر اور اساتذہ تدریسی سرگرمیاں ڈیزائن کر سکتے ہیں جن کے لیے طالب علموں کو مسئلہ حل کرنے، تنقیدی سوچ، فیصلہ سازی اور تشخیص کو استعمال کرنے کی ضرورت ہوتی ہے تا کہ وہ کسی موضوع کو زیادہ مؤثر طریقے سے سیکھ سکیں۔

ایسا کرنے سے، وہ اعلیٰ درجے کی سوچ کی مہارت کو فروغ دے سکتے ہیں جو طلباء کو بنیادی باتوں سے ہٹ کر سوچنے اور اپنی تعلیم کو زیادہ معنی خیز طریقوں سے لاگو کرنے کے قابل بناتی ہے۔ اس سے طلباء کو 21ویں صدی کی مہارتوں سے آراستہ کرنے میں مدد مل سکتی ہے جو وہ اپنی زندگی بھر استعمال کر سکتے ہیں۔ تحقیقی سرگرمیاں جو تخلیقی سوچ کو فروغ دیتی ہیں، خاص طور پر مسائل کے حل میں، طلباء کے لیے خاص طور پر قیمتی ہو سکتی ہیں۔ وہ طالب علموں کو باکس box، سے باہر سوچنے اور اصل خیالات تیار کرنے میں مدد کرتے ہیں۔ یہ انہیں خطرات مول لینے اور مختلف حل کے ساتھ تجربہ کرنے کی ترغیب دیتا ہے، جو وہ روزمرہ کی زندگی کے ساتھ ساتھ حقیقی زندگی کے حالات میں بھی استعمال کر سکتے ہیں۔

تجزیاتی سوچAnalytical skills کی مہارتیں بھی اہم ہیں، کیونکہ وہ طلباء کو پیچیدہ مسائل کو توڑنے اور عمل کے بنیادی تصورات کو سمجھنے کے قابل بناتے ہیں۔ اس سے طلباء کے لیے معلومات کا انتظام کرنا اور باخبر فیصلے کرنا آسان ہو جاتا ہے۔ یہ مہارتیں طالب علموں کو تجریدی تصورات کو بہتر طور پر سمجھنے اور ان کی تشریح کرنے میں بھی مدد دے سکتی ہیں، جو کہ کچھ طالب علموں کے لیے خاص طور پر مشکل

ہو سکتی ہیں۔اعلی ترتیب اعلی ترتیب والی سوچ کی مہارتوں پر تحقیق بنیادی طور پر کراس سیکشن سٹڈیز کے ذریعے کی جاتی ہے جو طلباء کے ایک مخصوص گروپ کا وقت کے ساتھ مختلف مقامات پر موازنہ کرتے ہیں تاکہ ان کی علمی صلاحیتوں کی نشونما کا پتہ لگایا جاسکے ان مطالعات سے یہ بات سامنے اتی ہے کہ جب انہیں سوچنے کی صلاحیتوں کو فروخت دینے کے لیے مناسب موقع اور وسائل فراہم کیے جاتے ہیں تو طلبہ مختصر عرصے میں زبردست ترقی کا مظاہرہ کرتے ہیں اعلی تربیت والی سوچ کی مہارتیں تعلیم میں ایک ایسانقطہ نظر ہے جو سوچنے کی تنقیدی تکنیکوں کو کم ترتیب والے سیکھنے کے طریقوں سے الگ کرتی ہیں جیسے کہ روڈ اور یادداشت اعلی ترتیب والی سوچ کو فروغ دے کر طلبہ کو معلومات کو سمجھنے درجہ بندی کرنے مین پیلیٹ کرنے اندازہ لگانے جڑنے اور لاگو کرنے میں مدد ملتی ہے طلباء کی اعلی درجے کی سوچ کو مختلف مہارتوں کے ذریعے فروغ دیا جاتا ہے۔

1۔ جانچ ایویلویشن: جانچ سمجھنے کی سطح سے اگے ہے یہ اپ کو پیش کی گئی معلومات کی درستگی معیار یع خوبیوں کا اندازہ لگانے کی سطح تک لے جاتا ہے-

2۔ تجریدی سوچ: تجرید سے مراد عملی طریقوں کے بجائے نظریاتی طور پر خیالات کے ساتھ مشغول ہونا ہے عملی مسائل کے بارے میں سیکھنے سے لے کر تجریدی نظریاتی اور فرضی سیاق وسباق پر عملی علم کو لاگو کرنے تک کے قدم کو اعلی درجہ کا سمجھا جاتا ہے۔

3۔ نطقی غلطیوں کی نشاندہی: طلبہ سے کہا جاتا ہے کہ وہ دلائل کو دیکھیں اور ان کے منطق کے استعمال پر تنقید کریں-

4۔ کھلے سوالات ہاں / ہیں سوالات کرنے کے بجائے اساتذہ ایسے سوالات پوچھنے کی کوشش کرتے ہیں جن کے لیے مکمل جملات کے جوابات درکار ہوتے ہیں طالب علموں کو سادہ حفظ کی بجائے تنقید اور تجزیہ کی بنیاد پر سوچنے اور واضح جوابات دینے کا باعث بن سکتا ہے۔

فعال اس کے برعکس جب طلبہ اصل میں خود کام مکمل کرتے ہیں تو وہ فال سیکھنے میں مشغول ہوتے ہیں اعلی توقعات اس میں استاد کا طلبہ پر زور دینا شامل ہے کہ وہ تمام حالات میں اپنی پوری کوشش کریں اکثر کم توقع طالب علموں کو اسان حفظ اور سمجھ کے ساتھ مسائل حل کے ساتھ جانے کی اجازت دیتے ہیں اور ان سے اپنے علم کو بڑھانے کے لیے نہیں کہتی ہیں

5۔ سہاروں اور ماڈل والی ہدایت: اکثر طلباء پوری طرح سے نہیں سمجھتے کہ اعلی ترقی والی سوچ میں کیسے مشغول ہونا ہے اس کو حل کرنے کے لیے اساتذہ ظاہر کرتے ہیں کہ کس طرح اعلی سطح پر سوچنا ہے پھر اس کے بعد سوالیہ کا دور اور ہدایت کے پرچے لگائیں جو طلباء کو اعلی سطح کی سوچ کی طرف لے جائیں۔

اپنی پیش رفت کی جانچ کریں(Check your progress)
1- بلوم کے مقاصد کی نظر ثانی شدہ درجہ بندی بیان کیجیے۔

10.3 خلاصہ(Summary)

اس اکائی کے مطالعے کے بعد طلبہ نے یہ جانا کہ مقاصد کی تیاری ایک تدریجی اور متحرک عمل ہے جو تدریسی و تعلیمی عمل کو زیادہ منظم اور بامقصد بناتا ہے۔اس کے ذریعے انہوں نے یہ سمجھا کہ مقاصد محض رسمی نکات نہیں بلکہ تدریس کی سمت متعین کرنے والے عناصر ہیں۔

طلبہ نے بلوم، کراتھول اور سمسن کی تعلیمی مقاصد کی درجہ بندی سے واقفیت حاصل کی اور یہ پہچانا کہ یہ درجہ بندیاں تدریسی تجربات کو گہرائی اور معیار عطا کرتی ہیں۔ انہوں نے یہ بھی سیکھا کہ تعلیمی مقاصد کی تخلیق اور ان کا جامع نقطۂ نظر نہ صرف تدریسی عمل کی رہنمائی کرتا ہے بلکہ طلبہ کی علمی اور فکری ترقی میں بھی اہم کردار ادا کرتا ہے۔

مزید برآں، طلبہ نے تعلیمی درجہ بندی اور نظر ثانی شدہ درجہ بندی کے فرق کو واضح طور پر سمجھا اور اس کے ذریعے یہ جانا کہ کس طرح اعلیٰ سطحی سوچنے کی مہارتوں کو فروغ دیا جاسکتا ہے۔ ساتھ ہی انہوں نے عام تخیل اور تخلیقی و تنقیدی صلاحیتوں کے امتزاج کو بھی سمجھا، جو طلبہ میں اعلیٰ درجے کی سوچ کی نشوونما کے لیے نہایت ضروری ہے۔ یوں یہ اکائی طلبہ کو نہ صرف نظری علم فراہم کرتی ہے بلکہ تدریسی و عملی پہلوؤں میں رہنمائی بھی فراہم کرتی ہے۔

10.4 اکتسابی نتائج (Learning Ourcomes)

اس اکائی کے مطالعے کے بعد طلبہ نے:

- مقاصد کی تیاری کے عمل اور اس کی متحرک نوعیت کو سمجھا۔
- بلوم، کراتھول اور سمسن کی تعلیمی مقاصد کی درجہ بندی کو جانا۔
- تعلیمی مقاصد کی تخلیق اور جامع نقطۂ نظر کی اہمیت کو پہچانا۔
- بلوم اور دیگر ماہرین کے پیش کردہ تعلیمی اغراض کو سمجھا۔
- تعلیمی درجہ بندی اور نظر ثانی شدہ درجہ بندی کے فرق کو واضح کیا۔
- عام تخیل اور اعلیٰ درجے کی سوچنے کی مہارتوں کو سمجھا۔
- اعلیٰ سطحی سوچنے کی مہارتوں کو فروغ دینے کے طریقوں سے واقفیت حاصل کی۔

10.5 فرہنگ (Glossary)

- نظر ثانی شدہ درجہ بندی: سال 2000 میں انڈریسن (Anderson) کر تھوال (Krathwohl) اور کروئنک شینک (Cruikshank) نے بلوم کے تعلیمی مقاصد کی دوبارہ درجہ بندی کی اور اس کا نام بدل کر "درس دیکھنے اور پیائش کی درجہ بندی" A Taxonomy for Learning, Teaching and Assessing رکھا اور بلوم کی درجہ بندی کا دوبارہ جائزہ لیا گیا۔
- درجہ بندی: ڈاکٹر بلوم پہلے شخص تھے جنہوں نے علمی ابعاد پر تعلیمی مقاصد کی درجہ بندی تیار کی جسے مزید ذیلی سطحوں میں تقسیم کیا گیا ہے۔ بعد میں Dave، Simpson،Krathwohl اور دوسروں نے بقیہ دو حلقوں کی درجہ بندی دی۔
- وقوفی علاقہ: بنجامین ایس بلوم نے 1956 میں اپنے مقاصد کی درجہ بندی کا پہلا علاقہ پیش کیا جس کا نام ذہنی علاقہ یا وقوفی علاقہ تھا۔ اس میں انہوں نے مزید چھ ذہن سے تعلق رکھتے ہوئے علاقوں کی درجہ بندی پیش کی جو کہ نچلی سطح سے اعلیٰ سطح کی طرف مائل ہیں۔ وقوفی

علاقہ میں طلباء طالبات کی اچھی اور شعوری صلاحیتوں کی نشو نما اور شناخت سے ہے۔

- تاثراتی علاقہ: بلوم کی درجہ بندی میں یہ دوسرا علاقہ ہے جسے 1964 میں بلوم، کراتھوال اور ماریا نے پیش کیا تھا جس کا مقصد طلبا کے جذباتی علاقہ کو سمجھ کر واضح کرنا تھا۔۔ یہ علاقہ طلبا کے جذباتی حالات اور احساسات پر مرکوز ہے اور ان کے تمام شعبوں میں فروغ فراہم کرتا ہے۔ اس میں طلبا کی دلچسپی، روایات ورجحانات، سماجی اقدار، پسند وناپسند، اور عقیدے شامل ہوتے ہیں جو ایک شخص کو متاثر کرتے ہیں اور اس کی شخصیت کو مختلف زوائے سے متشکل بناتے ہیں۔
- اعلی سطحی سوچ کی مہارتیں: اعلیٰ درجے کی سوچ کی مہارتوں کا پتہ سقراط اور افلاطون سے مل سکتا ہے، جب مسئلہ حل کرنے کا تعلق تنقیدی سوچ سے تھا۔ ہائر آرڈر سوچنے کی مہارتیں (HOTS) ایسی چیز ہے جس پر اچھی طرح سے تحقیق کی گئی ہے اور ان صلاحیتوں کی خواہش ہم اپنی کمرہ جماعتوں میں کرتے ہیں۔
- نفسی حرکی علاقہ: سایکو موٹر، جو نفسیاتی اور حرکی سرگرمیوں سے متعلق ہے، عملی کاموں اور انسان کی حس و حرکی عملیات سے متصل ہے۔ یہ شامل کرتی ہے جسمانی اعضا کو بار بار حرکتی مشق فراہم کرکے عادات قائم کرنا، جیسے کہ ٹائپنگ، ڈرائنگ، اور پینٹنگ۔ اگر شخص نفسیاتی طور پر تیار ہوتا ہے تو وہ ذہنی طور پر بھی تیار ہوتا ہے اور اس کام میں بہتری حاصل ہوتی ہے۔

10.6 نمونہ امتحانی سوالات (Model Examination Questions)

معروضی جوابات کے حامل سوالات (Objective Type Question)

1۔ کون سا شعبہ شعور کی سطح میں معلومات کو تجزیہ کرکے پیٹرن یا تعلقات کی شناخت کرنے میں ملوث ہے؟

الف) حقائق یاد رکھنا ب) تصورات کو سمجھنا ج) تجزیہ کرنا د) تجویز کرنا

2۔ بنجامین ایس بلوم نے.......... میں اپنے مقاصد کی درجہ بندی کا پہلا علاقہ پیش کیا جس کا نام ذہنی علاقہ یا وقوفی علاقہ تھا؟

الف) 1947 ب) 1953 ج) 1956 د) 1959

3۔ موجودہ بلوم کی ٹیکسونومی میں، کون سا انتخاب عقلی صلاحیتوں کی بلند ترین سطح کو ظاہر کرتا ہے؟

الف) تخلیق کرنا ب) حقائق یاد رکھنا ج) تصورات کو سمجھنا د) تجزیہ کرنا

4۔ بلوم کی درجہ بندی میں جذباتی علاقہ کو 1964 میں بلوم، کراتھوال اور۔۔۔۔۔۔نے پیش کیا تھا؟

الف) ماریا ب) سمپسن ج) ٹیلر د) ایڈگر ڈیل

5۔ جب ایک طالب علم اپنی خود کی تجویز کو تجزیہ اور جواز دیتا ہے، تو وہ موجودہ ٹیکسونومی کے مطابق کس سطح کی عقلی صلاحیتوں کا دلیل دے رہا ہے؟

الف) تجویز کرنا ب) حقائق یاد رکھنا ج) عمل میں لانا د) تجزیہ کرنا

6۔ موجودہ بلوم کی ٹیکسونومی میں "عمل میں لانا" کی سطح کو بہترین طریقہ کار کون سا ہے؟

الف) کسی تاریخی واقعہ کی یاد کرنا ب) ایک ریاضیاتی مساوات حل کرنا

ج) ایک ناول کے پرکھ کو سمجھنا د) کسی پیراگراف کی اہم تجویز کو شناخت کرنا

7۔ جب ایک طالب علم سے کسی متن کا معنی تشریح کرنے کو کہا جاتا ہے، تو وہ موجودہ ٹیکسونومی میں کس عقلی صلاحیت میں مصروف ہیں؟

الف) عمل (عمل کرنا) ب) تجزیہ (تجزیہ کرنا) ج) سمجھ (فہم) د) تفصیل (تجزیہ ک رنا)

8۔ بلوم کی درجہ بندی تعلیمی مقاصد کو۔۔۔۔۔۔۔ علاقوں میں تقسیم کرتی ہے؟

الف) چار ب) تین ج) چھ د) پانچ

9۔ موجودہ بلوم کی ٹیکسونومی کے مطابق بلند تر سوچنے کی صلاحیت کو کون سا انتخاب ظاہر کرتا ہے؟

الف) حقائق یاد رکھنا ب) تصورات کو سمجھنا ج) علم کو عمل میں لانا د) تجزیوں کی تشخیص کرنا

10۔ انڈریسن (Anderson) کرتھوال (Krathwohl) اور کروئیک شینک (Cruikshank) نے بلوم کے تعلیمی مقاصد کی دوبارہ درجہ بندی کس سال کی؟

الف) 2001 ب) 2000 ج) 1956 د) 1991

مختصر جوابات کے حامل سوالات (Short Answer Type Questions)

1۔ بلوم کی ٹیکسونومی کی تعریف کریں اور تعلیم میں اس کی اہمیت کو مختصراً بیان کریں؟

2۔ بلوم کی ٹیکسونومی کے چھ مراحل کو ترتیبی طور پر فہرست بنائیں؟

3۔ بلوم کی ٹیکسونومی میں کراتھوول نے کیے گئے اہم ترمیمات کیا ہیں، خاص طور پر عقلی شعبے میں؟

4۔ تصور سازی کرنا (Conceptualization) سے آپ کیا سمجھتے ہے واضح کرے؟

5۔ سمپسن کا نمونہ بیان کریں اور اس کے اہم شعبوں پر روشنی ڈالیں؟

6۔ وقوفی علاقہ میں معلومات (knowledge) پر ایک نوٹ لکھے؟

7۔ سمپسن کا نمونہ کراتھوول کی بلوم کی ٹیکسونومی سے کس طرح مختلف ہے؟

8۔ سمپسن کے نمونے کے مطابق اپنے علم کی حدود کو سمجھنے کی اہمیت پر بحث کریں؟

9۔ تفہیم اور اطلاق کے کیا معنی ہے مثالوں کے ذریعے واضح کریں؟

10۔ بلوم کی ٹیکسونومی کو سمپسن کے نمونہ کے ساتھ موازنہ کریں، ان کی مشابہتوں اور اختلافات پر روشنی ڈالئیں؟

طویل جوابات کے حامل سوالات (Long Answer Type Questions)

1۔ بنجامن بلوم کی ابتدائی تشکیل سے شروع کرکے بلومز ٹیکسونومی کی ترقی کا جائزہ دیں؟

2۔ تعلیمی ماحولات میں تدریسی ڈیزائن اور اندازہ کاری کے اصول میں بلومز ٹیکسونومی کی کارگری کا جائزہ لیں؟

3۔ کراتول کی بلومز ٹیکسونومی کی ترمیم کی مضبوطیوں اور کمزوریوں کا تجزیہ کریں، تعلیم اور سیکھنے کے نتائج پر اس کے اثرات کا جائزہ لیں؟

4۔ بلومز ٹیکسونومی میں "عقلانی دائرہ" کا تصور واضح کریں اور تعلیمی ترقی اور تعلیمی منصوبے کی تدوین میں اس کا کردار پر غور کریں؟you

5۔ سمپسن کے ماڈل کو کراتھوول کی بلومز ٹیکسونومی کی ترمیم کے ساتھ موازنہ کریں، ہر فریم ورک کس طرح علم کی حاصل واستعمال کی پیچیدگیوں کا حل کرتا ہے؟

6۔ سمپسن کے ماڈل کی مستقل اور مختلف دائرے کی معلومات کے عبور میں دینے میں کتنا کارآمد ہے۔ وضاحت کریں؟

7۔ علم کی حاصل واستعمال میں میٹا کوگنیشن کے کردار کا تجزیہ کریں، بلومز ٹیکسونومی اور سمپسن کے ماڈل سے تصورات کے مضامین کو استنباط کریں؟

8۔ مختلف سیکھنے کے ماحولات میں بلومز ٹیکسونومی اور سمپسن کے ماڈل پر عمل کرنے والے اساتذہ کیسے مشکلات کا سامنا کرسکتے ہیں، اور ان مشکلات کا حل کرنے کے لئے منصوبے پیش کریں؟

9۔ اپنی خود کی تعلیمی تجربات پر تبصرہ کریں اور بلومز ٹیکسونومی اور سمپسن کے ماڈل کیسے آپ کے سیکھنے کی سفر کو بہتر بنا سکتے تھے، اپنے تجربات کو دعوی کرنے کے لئے خاص مثالیں فراہم کریں؟

10۔ جذباتی علاقہ اور وقوفی علاقہ سے آپ کیا سمجھتے ہیں۔ تدریسی مقاصد میں ان کی اہمیت وافادیت پر روشنی ڈالے؟

10.7 تجویز کردہ اکتسابی مواد (Suggested Reading Materials)

1۔ Anderson, L.W.& Krathwohl, D.R. (2001). A Taxonomy for learning, teaching, and assessing Abridged Edition. Boston, MA: Allyn and Bacon

2۔ Biggs, J. & Collis, K. (1982). Evaluating Quality of Learning: The SOLO Taxonomy. New York, NY: Academic Press.

3۔ Bloom, B. S.; Engelhart, M. D.; Furst, E. J.; Hill, W. H.; Krathwohl, D. R. (1956).

4۔ The classification of educational goals. Vol. Handbook I: Cognitive domain. New York: David McKay Company

5۔ Dave, R. H. (1967). Psychomotor domain. In: K.H. Ingenkamp (Ed.),

6۔ Developments in Educational Testing (vol.1). London: University of London Press.

7۔ Gagne, R. (1971). Learning Hierarchies. NJ: Prentice-Hall.

8۔ Harrow, A.J. (1972). A Taxonomy of the Psychomotor Domain: A Guide for Developing Behavioral Objectives. NY: McKay

اکائی 11۔ تدریسی اور برتاوی مقاصد کو تحریری شکل دینا اور ان کی تصریحات

(Writing Instructional, Behavioural Objectives and Specifications of Teaching Biological Sciences)*

11.0 تمہید (Introduction)

11.1 مقاصد (Objectives)

11.2 تدریسی مقاصد کو برتاوی انداز میں لکھنے کی ضرورت (Need of Writing Instructional Objectives in Behavioural Terms)

11.2.1 مقاصد کو برتاؤ بھی انداز میں لکھنے کے رہنما اصول (Guiding Principles of Writing Instructional Objectives)

11.2.2 برتاوی مقاصد کو لکھنے کی طرز رسائی (Approaches to Writing Behavioural Objectives)

11.2.3 تدریسی اور برتاوی مقاصد کو تحریری شکل دینا اور ان کی تصریحات (Formulation and Specification of Instructional and Behavioral Objectives in Written Form)

11.3 خلاصہ (Summary)

11.4 اکتسابی نتائج (Learning Outcomes)

11.5 فرہنگ (Glossary)

11.6 نمونہ امتحانی سوالات (Model Examination Questions)

11.7 تجویز کردہ اکتسابی مواد (Suggested Reading Materials)

11.0 تمہید (Introduction)

اس سے پہلے کی اکائی میں ہم نے حیاتیاتی سائنس کے اغراض و مقاصد اور ان کی درجہ بندی کے بارے میں واقفیت حاصل کی اس اکائی میں ہمیں تدریسی اغراض و مقاصد اور برتاوی مقاصد کے معنی سے واقف ہو جائیں گے تدریسی اور برتاوی مقاصد کو کیسے تحریر کیا جاتا ہے

* Dr. Raihana Malik, Associate Professor, MANUU CTE, Srinagar

اور ان کی تصریحات لکھنے کے متعلق معلومات حاصل کریں گے۔

11.1 مقاصد (Objectives)

اس اکائی کو پڑھنے کے بعد اپ اس قابل ہو جائیں گے کہ

- تدریسی مقاصد کیا ہیں بیان کر سکیں گے
- بر تاوی مقاصد اور تدریسی مقاصد میں فرق کو سمجھا سکیں گے
- بلوم اور دیگر ماہرین کے ذریعے دیے گئے تعلیمی اغراض کو سمجھ سکیں گے
- تدریسی اور بر تاوی مقاصد کو تحریری شکل دینے کے متعلق واقفیت حاصل کریں گے
- تدریسی اور بر تاوی مقاصد اور ان کی تصریحات کی جانکاری حاصل کریں گے۔

اکتساب طلبہ کے طرز عمل میں ترمیم کا نام ہے جو ترمیم تجربہ کی بنیاد پر ہوتی ہے مقصود کردہ تبدیلی کو تدریسی مقاصد میں خصوصی طور پر واضح کیا جاتا ہے اس کا نظر میں تدریسی اغراض صاف آور غیر مبہم توضیح کرنے والا بیان ہے جو اپ کی تدریس ہی نیت کو ظاہر کرتا ہے مقاصد ایسے بیانات ہیں جو طلبہ کو درس سے کیا حاصل ہونا چاہیے واضح کرتے ہیں ہم یہاں پر ایک تدریسی ماڈل کی عکاسی کرتے ہیں۔

Establish objective

Teach Toward Objectives

Evaluate objectives

Source:KennethD.Moore5th Ed(2001)

اغراض کی اہمیت

- تدریس کا طریقہ کار بہت حد تک اغراض و مقاصد سے طے ہوتا ہے
- اسے پورا درس و تدریس کا عمل مخصوص اور گول اور انٹر بنتا ہے
- اغراض تعین قدر کا طریقہ عمل متعین کرتے ہیں

مقاصد اور اغراض کی مخصوصیت:

استاد کی کارکردگی تدریسی مواد کی موزونیت اور طالبہ کی ذہنی سطح کا بھی اندازہ ہو سکے گا تصریحات منصوبہ سبق کا ایک ضروری آلہ کار ہیں ان کو کورس کا مواد، تدریسی حکمت عملی اور اکتسابی تعین قدر میں درکار لایا جاتا ہے

تصریحات کی خصوصیات:

- یہ صحیح اور غیر مبہم بیانات ہوتے ہیں
- قابل مشاہدہ اور قابل پیمائش ہوتے ہیں
- ان کو حرکتی افعال کے لحاظ سے تحریر کیا جاتا ہے
- تصریحات سادہ، قابل تعمیل اکتسابِی محاصل ہیں جن کو طے شدہ وقت اور درجہ میں ہی حاصل کیا جاتا ہے۔

اپنی پیش رفت کی جانچ کریں(Check your progress)
1۔ اغراض کی اہمیت بیان کیجیے۔

11.2 مقاصد کو برتاوی مقاصد میں تحریر کرنے کی ضرورت

(Need of Writing Instructional Objectives in Behavioural Terms)

عمل یا برتاو کے لحاظ سے مقاصد کا تحریر کرنا اج کے دور میں بڑی اہمیت کا حامل ہے۔ ایک معلم کو یہ فیصلہ کرنا ہوتا ہے کہ طالب علم اکتسابِی سرگرمی کے بعد کیا کر سکتا ہے

کون سے حالات متوقع برتاؤ میں تبدیلی کے لیے ضروری ہیں طلباء کی کارکردگی کی متوقع سطح کیا ہے۔

تدریسی مقاصد سے مراد معلم کے ذریعے ترتیب وار طریقے سے کی گئی درس و تدریس کی منصوبہ بندی ہے جس میں مواد کو تدریسی عمل اور معلم کے بیانات سے اراستہ کیا جاتا ہے اور ان تمام تدریس عناصر کا مجموعہ ہے جس کی مدد سے کمر جماعت میں تدریس کا عمل مکمل ہونے پر علم و تجربات حاصل کرنے کے عمل میں طلبہ طالبات میں قابل غور خارجی عمل کی وضاحت کی جاسکتی ہے کمرہ جماعت میں تدریس کے ذریعے طلبہ میں مطلوبہ داخلی کرداری عمل کو خارجی عمل میں تبدیل کرنے کے عمل کو ہی تدریسی مقاصد کہتے ہیں۔ تدریسی مقاصد کی تیاری مندرجہ ذیل عوامل پر مبنی ہے

- طلبہ کی عمر اور پختگی
- عضویہاتی اور نفسیاتی پہلو
- سابقہ معلومات و تدریسی وسائل کی فراہمی
- تدریسی مقاصد کی خصوصیات

تدریسی مقاصد طلبہ کے خارجی طرز عمل کا بیان ہوتا ہے جو اکتساب کا نتیجہ ہوتا ہے تدریسی مقاصد درسی و تدریس کا ماحصل ظاہر کرتے ہیں یہ ایسے ہنر ہیں جو طلبہ کو مواد کے ذریعے سکھائے جاتے ہیں

تصریحات: تدریسی مقاصد کو لکھنے کے لیے ہم طالب علم میں ہونے والی برتاؤ تبدیلی کو حرکتی افعال کے لحاظ سے تحریر کرتے ہیں تاکہ جب درس و تدریس کا عمل مکمل ہو جائے تو استاد طالب علم کے برتا میں ہوئی تبدیلی کی پیمائش کر سکے اس طرح ان تمام سوالات کے جوابات کے

لیے استاد کو تدریسی مقاصد کو بر تاوی انداز میں لکھنے ہیں بر تاوی انداز میں مقاصد کو لکھنے کی ضرورت مندرجہ زیل ہے:

- تدریسی سرگرمیاں
- تدریسی اور اقتصادی عمل کو منظم کر کے موثر اقتصابی نتائج حاصل کرنے کے لیے
- موثر اقتصاب کے لیے تدریسی حکمت عملی کا انتخاب تدریس اور ٹیسٹنگ کو معروضی بنانا

11.2.1 بر تاوی مقاصد لکھنے کے رہنما اصول (Guiding Principles of Writing Instructional Objectives)

- طلباء کی داخلی سطح کی معلومات
- عنوان مواد اور اقتصاوی تجربات کو مد نظر رکھنا
- درس و تدریس کے مقاصد کی پیروی کی جانی چاہیے پر داوی مقاصد لکھنے کے لیے مناسب ذہنی عمل اور صلاحیتوں پر غور کیا جانا چاہیے

11.2.2 تدریسی مقاصد کو بر تاوی انداز میں لکھنے کی طرز رسائیاں

(Approaches to Writing Behavioural Objectives)

تدریسی مقاصد کو بر تاوی انداز میں لکھنے کے لیے متعدد طرز رسائیاں س دی گئی ہیں ان میں سے چند درج ذیل ہیں:

1۔ رابرٹ میگرز اپروچ

2۔ این سی ای ار ٹی اپروچ

3۔ آر سی ای ایم اپروچ

رابرٹ میگرز اپروچ (Magers)

یہ ایک مقبول عام طریقہ ہے جو عملی افعال کو ترجیح دیتا ہے تعلیمی مقاصد کو بنانے کے لیے عملی افعال کا استعمال کیا جاتا ہے مقاصد میں معلومات تقسیم اور تنقیدی سوچ شامل ہیں:

1۔ تصورات حقائق واقعات خیالات وغیرہ کی معلومات حاصل کرنے کے لیے بر تاوی مقاصد جیسے یاد کرنا اور حقائق تصورات اور اصطلاحات کی شناخت کرنا

2۔ خیالات تصورات حقائق اصول کی تفہیم کے لیے بر داوی محصل مندرجہ زیل ہیں:

- حقائق اور تصورات کی درجہ بندی کرنا
- موازنہ کرنا
- فرق کرنا

- نشاندہی کرنا
- غلطی نکال نا
- نقشوں اور چاٹ کی توضیح کرنا
- خلاصہ کرنا

3۔ تنقیدی اور منطقی سوچ پیدا کرنا

- مسئلہ کی نشاندہی کرنا
- مسئلے کا تجزیہ کرنا
- مفروضہ قائم کرنا
- حقائق منتخب کرنا
- نتیجہ نکالنا
- تصدیق کرنا
- پیشگوئی کرنا
- تحسین کرنا

این سی ای ار ٹی اپروچ NCERT

سی ار ٹی اپروچ نیشنل کونسل اف ایجوکیشنل ریسرچ اینڈ ٹریننگ بلوم کی درجہ بندی کا کنڈنسڈ فارم کا استعمال کرتے ہیں۔

- معلومات
- فہیم
- اطلاق

مقاصد کی تصریحات مندرجہ ذیل ہیں:

- معلومات: طلبہ یاد اور شناخت کر سکیں گے
- تفہیم: طلبہ ترجمہ کرنا، مثالیں دینا، اپس میں رشتے قائم کرنا، توازن کرنا، درجہ بندی کرنا تفریق کرنا، وضاحت اور تشریح کرنا
- اطلاق: طلباء اپنی معلومات اور تفہیم کا استعمال نے حالات / سچویشنز میں کر سکیں گے تجزیہ وجوہات پیش کرنا نتائج اخذ کرنا پیش گوئی کرنا، تعیم کرنا

ریجنل کالج اف ایجوکیشن مائی سور اپروچ ار سی ای ایم RCEM Approach اپروچ: اس اپروچ کو ہندوستانی اسکولوں کی ضروریات کے اعتبار سے تیار کیا گیا ہے اس طرز رسائی میں ذہنی صلاحیتوں اور عملی صلاحیتوں پر زور دیا گیا ہے اس کا اطلاق ادراکی حلقے، تاثراتی حلقہ اور نفسی حرکی حلقۂ پر کیا گیا۔

یہ طریقہ تدریس اور سیکھنے کی دلچسپی بناتا ہے اور اساتذہ اور طلبا کے اہداف کو حاصل کرنا اسان ہو جاتا ہے اس اپروچ سے تعین قدر اور جانچ کو آسان، معروضی اور ایڈمنسٹریشن بھی آسان بنا دیا اس اپروچ میں لیے گئے مقاصد مندرجہ زیل ہیں

- معلومات / علم (Knowledge) یاد، رکھنا، پہچاننا،
- سمجھنا Understanding، رشتہ قائم کرنا، مثال دینا، فرق کرنا، درجہ بندی کرنا، توضیح کرنا، تصدیق کرنا، تعمیم کرنا
- اطلاق Application
- وجوہات پیش کرنا، مظاہرہ کرنا، بنانا، پیشگوئی کرنا، نتیجہ اخذ کرنا تجزیہ کرنا
- تخلیقیت Creativity
- جوڑنا، تعمیر کرنا، انداز قدر کرنا

ارسی ای ایم اپروچ بلوم کی درجہ بندی پر مبنی ہے اس اپروچ نے بلوم کی درجہ بندی سے تین طرح کے مقاصد کو اپنایا ہے معلومات، سمجھنا اور اطلاق۔ چوتھا مقصد یعنی کہ creativity بلوم کی درجہ بندی میں دیے گئے تین مقاصد analysis, Synthesis, evaluation کے بدلے لیا گیا ہے۔

اپنی پیش رفت کی جانچ کریں (Check your progress)
1۔ تدریسی مقاصد کو برتاوی انداز میں لکھنے کے لیے متعدد طرز رسائیاں بیان کیجیے۔

11.2.3 مقاصد کو تحریری شکل دینا اور ان کی تصریحات (Writing Objectives in Behavioural Terms)

عمومی طور پر مقاصد کو تحریری شکل دینے کے لیے اے بی سی ڈی (ABCD) فارمولا کو اپنایا جاتا ہے

A کا مطلب Audience یعنی طالب علم

B کا مطلب Behaviour طرز عمل یا حرکتی افعال ایکشن

C کا مطلب Condition مقصد کی حالت

D Degree of achievement یا acceptable criteria قابل قبول معیار

Condition ان عوامل کو ظاہر کرتا ہے جن کا متوقع کردار کے ساتھ تعلق ہوتا ہے مثلا لیکچر سننے کے بعد، مظاہرے کے بعد، تفویض کے مکمل ہونے کے بعد

(Criteria) معیار کا مطلب متوقع حصولی ابی کی قابل قبول سطح۔ معیار اس بات کو ظاہر کرتا ہے کہ مکتسب یا سیکھنے والا کتنا اچھا یا بہتر کارکردگی دکھائے گا مث صحیح جوابات کی فیصد، مقررہ وقت کے اندر

Order and Tense مقاصد کو تحریری شکل دینے کے لیے کسی وضع کو اپنایا جاتا ہے جیسے کنڈیشنز عام طور پہلے لکھی جاتی ہیں پھر طرز عمل یا افعال کے بعد (کرائٹیریا) معیار۔ مقاصد کو مستقبل کی نوعیت میں تحریر کیا جاتا ہے مثلا

2۔ یادرکھنا(Recall): لیکچر سننے اور تفویض شدہ مواد کو پڑھنے کے بعد، طلبا سپگ مومینو میٹر(Sphygmomanometer) کے استعمال کے بارے میں بتائیں گے

3۔ توضیح(Interpretation): لیکچر اور تفویض کیے گئے مواد کے مطالعہ کے بعد طلبہ مینو میٹر کیسے کام کرتا ہے دکھائیں گے

4۔ مسئلے کا حل (Problem solving): لیکچر سننے اور تفویضی مواد کو پڑھنے کے بعد طلبہ مرکوریال پریشر mercurial pressure اور Atmospheric pressure ایٹمسفیرک پریشر میں فرق سمجھنے کی قابل ہو جائیں گے

حتیاتیاتی سائنس کی تدریس میں ہم بلوم کے مقاصد کی درجہ بندی کا استعمال کرتے ہیں کیونکہ ایک استاد مقاصد کے تینوں علاقوں پر اپنی توجہ مرکز کر سکتا ہے تاکہ تدریسی عمل کو موثر اور بامنی بنا سکے اس سے طلبہ کی ہمہ جت شخصیت کا فروغ ہو گا اور سماج کے لیے وہ مفید ثابت ہو سکیں گے۔ مواد مضمون میں سے طلبہ کی مقصود نشو نما اور ترقی کے لحاظ سے مقاصد کا تعین بلوم کے درجہ بندی کے تینوں علاقوں کو سامنے رکھ کر مستقبل کی نوعیت میں تحریر کیے جاتے ہیں اور پھر انہی تدریسی آلات، تدریسی طریقہ اور حکمت عملیوں سے آراستہ کر کے منصوبہ بند طریقے سے کمرہ جماعت میں سبق پیش کرنے کے دوران حاصل کرنے کی کوشش کی جاتی ہے

ذیل میں تدریسی مقاصد اور طلبا کے برتاؤ میں تبدیلی لانے والے مقاصد(behavioural objectives) کی تصر یح کی گئی ہے

1۔ معلومات (Knowledge)

الف۔ تدریسی مقاصد

- طلبہ کو اصطلاحات حقائق اور اصول بتائیں جاتے ہیں
- حیاتیاتی سائنس کے تصورات اور نظریات کا علم رکھتا ہو گا
- حیاتیاتی سائنس کے اصول اور عمومی قائدوں سے واقف ہو گا
- حیاتیاتی سائنس کے طریقے سے کام انجام دینے کا علم رکھتا ہو گا

حیاتیاتی سائنس میں معلومات کی عام مقاصد: طلبا حیاتی سائنس کے اہم نکات کی، حقائق تصور وغیرہ دوبارہ یاد دہانی کرتا ہے یا طلبہ ہر حیاتیاتی سائنس کے اہم نکات، حقائق، تصور وغیرہ کو پہچانتا ہے ان مقاصد کو ہم برتاوی انداز (عملی طور) میں اس طرح تحریر کریں گی

- طالب علم اصطلاحات کی تعریف کر سکیں گے
- نظریات اور عمومی اصولوں کو بیان کر سکیں گے
- حیاتیاتی سائنس کے طریقے سے کام انجام دے سکے گا
- حیاتیاتی سائنس کے اصولوں اور عمومی قائدوں کی واقفیت رکھتے ہوں گے

ب۔ تفہیم(Comprehension):

تدریسی مقاصد

- حیاتیاتی سائنس کے حقائق کو واضح کر سکے گا

- حیات اتی سائنس کے اہم نکات کی تفہیم کر سکے گا
- حیاتیاتی سائنس کے فطری عمل کو سمجھ سکے گا
- حیاتیاتی سائنس میں وجہ کوز اور اثر ایفیکٹ کے رشتے کو سمجھ سکے گا
- حقائق اور اعمال کو تصاویر اور اشکال سے ظاہر کر سکے گا
- طلباء حیاتیاتی سائنس کے مختلف علاقوں کے نکات اصولوں بنیادی کلیات حقائق اور عوامل کی مثالیں دے سکیں گے
- حیاتیاتی سائنس کے مختلف علاقوں کے نکات اصولوں بنیادی کلیات میں الگ الگ فرق کر سکیں گی
- حیاتی سائنس کے تصورات طریقوں اصولوں اور بنیادی کلیات میں رشتہ تازی دے سکیں گے
- طلبہ حیاتیاتی سائنس کے تصورات طریقوں اصولوں اور بنیادی کلیات میں درجہ بندی کر سکیں گے
- طلباء حیاتیاتی سائنس کے تصورات طریقوں اصولوں اور بنیادی کلیات کے سوال کرنا سیکھیں گے
- طلبہ حیاتی سائنس کے تصورات طریقوں اصولوں بنیادی کلیات کی تشریح کرنا سیکھ لیں گے
- طلباء عمل اور اثر کے رشتے کو بیان کر سکیں گے
- طلبا سائنس سے متعلق چارٹ اور اشکال بنا سکیں گی

تصریحات:

- طلبہ حیاتیاتی سائنس کے مختلف علاقوں کے نکات اصولوں بنیادی کلیات حقائق اور عوامل کی مثالیں دے سکیں گے
- طلباء حیاتیاتی سائنس کے تصورات طریقوں اصولوں اور بنیادی کلیات الگ الگ فرق کر سکیں گے
- طلبہ حیاتیاتی سائنس کے تصور اتی اصولوں اور بنیادی کلیات میں رشتہ تعضی دے سکیں گے
- طلباء حیاتیاتی سائنس کے تصورات طریقوں اصولوں اور بنیادی کلیات کی درجہ بندی کر سکیں گے
- طلباء حیاتیاتی سائنس کے تصورات طریقوں اصولوں اور بنیادی کلیات کے بارے میں سے سوال کرنا سیکھ لیں گے
- طلباء حیاتیاتی سائنس کے تصورات طریقوں اصولوں اور بنیادی کلیات کی تشریح کرنا سیکھ لیں گے
- طلبہ عمل اور اثر کے رشتے کو بیان کر سکیں گے
- طلبہ سائنس سے متعلق چارٹ اور اشکال بنا سکیں گے

2۔ اطلاق: تدریسی مقاصد

- حیاتیاتی سائنس کے حقائق کا روز مرہ کی زندگی سے تعلق معلم
- معلومات کی روزہ مرکز زندگی میں تعلق کو بنانا
- معلومات سے روز مرہ کے حائل مسائل کو حل کرنے میں مدد کر سکیں گے
- معلومات کی بنیاد پر مستقبل میں ہونے والی امکانی صورتحال کی پیش گوئی کر سکیں گے

- حیاتیاتی منظر کو دیکھ کر نئے واقعات کی پیش گوئی کر سکیں گے
- روز مرہ کی زندگی سے متعلقہ مسائل کو حل کر سکیں گے
- نئے حالات یا نئے واقعات کے لیے نئی تجاویز یا مشورے پیش کر سکیں گے
- حقائق اور اصول کو سمجھ کر مسائل کا حل تلاش کرنے کے لیے ان کو جوڑ سکیں گی

3۔ مہارت (Skills)

حیاتی سائنس کی تدریس سے طلبہ میں بہت سی مہارتوں کو فروغ دیا جاتا ہے عام مہارتوں میں لکھنے اور پڑھنے کی مہارتیں بولنے اور سننے کی ترسیلی مہارتیں، گروپ میں کام کرنے کی مہارتیں، دوسروں کی مدد اور عزت فراہم کرنے کے ساتھ ساتھ سائنسی نظریہ قائم کرنے، تجزیہ حاصل کرنی، وجوہات جاننے وغیرہ کی کچھ مخصوص مہارتوں کو بھی فروغ دیا جاتا ہے۔ ہم حیاتیاتی سائنس کی تدریس سے طلبہ سے یہ امید رکھتے ہیں کہ وہ اس قابل ہو جائیں گے کہ ان میں مندرجہ ذیل مہارتیں پیدا ہوں جیسے تصویر کشی / خطوط اندازی، 'سلیقہ مندی، جمع کرنا ، تحفظ کی مہارت، چاک کر تشریح کے لیے چیرنا، مشاہدہ، بیان کرنے کی مہارتیں

تصریحات: طلبہ میں

- کھینچنے کی مہارتیں پیدا ہوں گی
- طلبہ ایک صاف اور لیبل والی شکل کھینچ سکتے ہیں
- کسی بھی کھاکے کو تناسب سے بنا سکتے ہیں
- درست اور مناسب طریقے سے تصویریں کھا کر تیار کریں گے

تصریحات:

- طلبہ کے سلیقہ مندی ہنر میں فروغ ملتا ہے
- طلبہ آلات کو احتیاط سے ہینڈل کر سکتے ہے
- منظم طریقے سے بندوبست کر سکتے ہیں
- ریڈنگ کے عین مطابق مشاہدہ کر سکتے ہیں
- دیسی ساختی آلات تیار کر سکتا ہے ہ تصریحات: طلبہ میں Specimen نمونہ کو محفوظ کرنے کا ہنر پیدا ہوتا ہے
- طلبہ کسی بھی سپیسیمن کی شناخت کرنے کی صلاحیت رکھتے ہیں
- نمونہ کو احتیاط سے جمع کر سکتے ہیں
- متعلقہ طریقہ کار کا استعمال کرتے ہوئے نمونے کو نصب Mount کر سکتے ہیں
- مناسب طریقہ کار کے بعد نمونہ کو محفوظ کر سکتے ہیں

تصریحات: طلباء تشریح کے لیے چیر یا چاک کرنا سیکھ سکیھیں گے

- طلباdissection کے لیے مواد کا انتخاب کر سکتے ہیں
- نمونہ کو مناسب طور پر فکس یا بند کر سکتے ہیں
- آلات کو درستگی کے ساتھ ہینڈل کر سکتے ہیں
- چیئر یا چاک احتیاط سے رکھ سکتے ہیں
- متعلقہ حصوں کو دکھاتے ہی

تصریحات: طلبامشاہدہ کرنے کا ہنر پیدا کرتے ہیں

- specimen کے مختلف حصوں کے بیچ فرق کر سکتے ہیں
- نمونہ کے متعدد حصوں کی نشاندہی کر سکتے ہیں
- ایک آلے کو درست طریقے سے پڑھتے ہیں
- تجرباتی سیٹ اپ میں غلطیوں کا پتہ لگا سکتے ہیں
- تصریحات طلبہ میں بیان کرنے کا ہنر پیدا ہوتا ہے
- طلبہ نمونہ کی وضاحت میں مناسب حیاتیاتی اصطلاحات کا استعمال کر سکیں گے
- خیالات کو منظم طریقے سے پیش کر سکیں گے
- ایک واضح نقطہ نظر میں رائے رکھ سکیں گے

Interest دلچسپی.: نباتات اور حیوانات کے متعلق میں دلچسپی لیتے ہیں

تصریحات: طلبہ مندرجہ طریقے سے دلچسپی لیتے ہیں

- نباتات اور حیوانات کے نمونوں کو جمع اور محفوظ کریں گے
- قدرتی مظاہر کا مشاہدہ کریں گے
- کتابوں میگزینو اور جرائد کا مطالعہ کریں گے
- فطرت کے مقامات جیسے جنگلات نباتات اور عجائب گھروں کا دورہ کریں گے
- سکول میں حیاتیاتی سائنس کی سرگرمیوں میں حصہ لیں گے

4۔ سائنسی رویہ: طلبا میں سائنسی روے کا فروغ ہوتا ہے

تصریحات: طلبہ

- حیاتیاتی سائنس کے تصورات کو جاننے کا تجسس پیدا کریں گے
- اظہار میں ایمانداری دکھائیں گے
- مناسب استدلال کا استعمال کریں گے

- تنقیدی سوچ کا استعمال کریں گے
- غیر جانبدارانہ فیصلہ سازی کریں گے

5۔ استحسان(Appreciation):

طلبہ قدرت کے حسین مناظر کی قدر کریں گے تمام جاندار قدرت اور ماحول کا ہی حصہ ہے طلبہ اس بات کو سمجھیں گے کہ انسان کی بہبود اور ترقی میں قدرت کے رول کا استحسان کریں گے۔

تصریحات: طلبہ حیاتیاتی سائنس کی اہمیت, سائنس کا انسانی فلاح و بہبود میں کردار جان کر سائنس کی تدریس کی اہمیت سے واقف ہوں گے طلبہ

- پودوں اور جانوروں کی حیرت انگیز نوعیت کی اہمیت کی قدر شناسی کریں گے
- مائیکرو ارگنزم(microorganisms) کی ضرورت اور روزمرہ کی زندگی میں ان کی افادیت کی تعریف کریں گے
- حیاتیاتی سائنس کا انسانی زندگی میں رول
- ماحولیاتی توازن
- انسانی فلاح بہبود کی ترقی میں حیاتیاتی سائنس کے کردار کو سراہیں گے

6۔ لیاقتوں اور صلاحیتوں کو فروغ،:

لیاقتوں اور صلاحیتوں کو فروغ دینا سائنسی تدریس کا اہم مقصد ہے جس کے ذریعے طلبہ سائنسی سرگرمیوں کو انجام اور ان کا انعقاد کر سکیں گے سائنس کی تدریس سے جن صلاحیتوں کا فروغ ملتا ہے وہ یہ ہیں

تصریحات: طلبہ میں حیاتیاتی درس سے مسائل کا حل تلاش کرنے کے لیے اعلی سطحی سوچ آپ سی مشورات،بحث و مباحثہ کرنے کی صلاحیت پیدا ہو گی،سائنسی طریقہ اور فکر و نظریات پیدا ہوں گے۔سائنسی درس سے سائنسی تحقیق اور مسئلہ کے حل کے طریقہ ت دریس کو استعمال کرنے کی صلاحیت پیدا ہو گی۔سائنسی درس سے سائنسی میلہ،سائنسی نمائش،سائنسی کوز،سائنسی پروجیکٹ کو صحیح طریقے سے پورا کرنے اور شامل ہونے کی صلاحیت اور لیاقت پیدا ہو گی۔

آخر پر ہم یہ کہہ سکتے ہیں کہ منصوبہ بند طریقے سے درس و تدریس کا عمل اور اس کے نتیجے میں حاصل تجربات کی اعلی تنظیم جس میں بلوم کی درجہ بندی کے تینوں حلقوں کی مدد سے مضمون کے مقاصد مرتب کیے جاسکتے ہیں اور درس و تدریس کے عمل کو با معنی بنا کر تعلیم کے مقاصد کو پر اعتماد طریقے سے حاصل کیا جا سکتا ہے۔

اپنی پیش رفت کی جانچ کریں(Check your progress)
1۔ مقاصد کو تحریری شکل دینا اور انکی تصریحات بیان کیجیے۔

11.3 خلاصہ (Summary)

اس اکائی کے مطالعے کے بعد طلبہ نے یہ سمجھا کہ تدریسی اور برتاؤی مقاصد تعلیمی عمل میں بنیادی حیثیت رکھتے ہیں کیونکہ یہ نہ صرف طلبہ کی شخصیت کی ہمہ جہت ترقی میں مدد فراہم کرتے ہیں بلکہ ان کی رہنمائی کے لیے ایک واضح راستہ بھی فراہم کرتے ہیں۔ طلبہ نے یہ جانا کہ مقاصد کو مخصوص حالات کے مطابق متعین کیا جاسکتا ہے تاکہ ایک مقررہ مدت میں مطلوبہ سطح تک پہنچا جاسکے۔ مزید برآں، برتاؤی انداز میں مقاصد کو تحریر کرنے کی اہمیت واضح ہوئی جس سے تدریسی اہداف اور معیارات زیادہ مؤثر اور درست بنائے جاسکتے ہیں۔ اس کے ساتھ ہی یہ بھی پہچانا گیا کہ تدریسی و برتاؤی مقاصد کو طلبہ کے ذہنی، جسمانی، سماجی اور اخلاقی پہلوؤں کے مطابق تشکیل دینا ضروری ہے تاکہ تعلیم زیادہ بامعنی اور نتیجہ خیز ہو۔ آخر میں طلبہ نے یہ مہارت حاصل کی کہ وہ تدریسی و برتاؤی مقاصد کو تحریری شکل میں بیان کرسکیں۔

11.4 اکتسابی نتائج (Learning Outcomes)

اس اکائی کے مطالعے کے بعد طلبہ نے:

- تدریسی اور برتاؤی مقاصد کی اہمیت کو سمجھا۔
- یہ جانا کہ مقاصد طلبہ کی شخصیت کی ہمہ جہت ترقی میں مدد فراہم کرتے ہیں۔
- یہ پہچانا کہ مقاصد کو کسی خاص صورتحال کے لیے مخصوص کیا جاسکتا ہے تاکہ طلبہ کو معین مدت میں معقول سطح تک پہنچایا جاسکے۔
- برتاؤی انداز میں مقاصد تحریر کرنے کی افادیت کو سمجھا جس سے اہداف اور معیارات کی درستگی ممکن ہوتی ہے۔
- تدریسی اور برتاؤی مقاصد کو ذہنی، جسمانی، سماجی اور اخلاقی پہلوؤں کے مطابق بنانے کی ضرورت کو پہچانا۔
- تدریسی و برتاؤی مقاصد کو تحریری شکل دینے کی مہارت حاصل کی۔

11.5 فرہنگ (Glossary)

- مقاصد (objectives): مقاصد ایسے بیانات ہیں جو طلبہ کو درس سے کیا حاصل ہونا چاہیے واضح کرتے ہیں ہم یہاں پر ایک تدریسی ماڈل کی عکاسی کرتے ہیں۔
- درجہ بندی (classification): تدریسی اور برتاوی مقاصد کو تحریری شکل دینا۔
- وقوفی علاقہ (cognitive domain): علمی ڈومین سے مراد وہ ذہنی صلاحیتیں اور عمل ہیں جن میں علم حاصل کرنا، سمجھنا، مسئلہ حل کرنا اور تنقیدی سوچ شامل ہے۔
- جزباتی علاقہ (Affective domain): متاثر کن ڈومین میں جذبات، رویے، اقدار اور احساسات شامل ہوتے ہیں جو رویے اور سیکھنے کو متاثر کرتے ہیں۔
- تصریحات (Specifications): تفصیلی ہیں، تقاضوں، معیارات، یا کسی عمل، پروڈکٹ، یا سسٹم کی خصوصیات کی قطعی وضاحت۔

- معلومات(Knowledge): علم وہ آگاہی، سمجھ اور معلومات ہے جو سیکھنے، تجربے، یا تعلیم کے ذریعے حاصل کی جاتی ہے۔
- تفہیم(comprehension): فہم معلومات یا تصورات کے معنی کو سمجھنے، تشریح کرنے اور سمجھنے کی صلاحیت ہے۔
- اطلاق (application): اپلی کیشن سیکھے ہوئے علم اور تصورات کو عملی، حقیقی دنیا کے حالات یا مسائل کے حل میں استعمال کرنے کی صلاحیت ہے۔
- مہارتیں(skill): ایک مہارت کاموں یا سرگرمیوں کو مہارت کے ساتھ انجام دینے کی صلاحیت ہے، جو اکثر مشق اور سیکھنے کے ذریعے تیار ہوتی ہے۔

11.6 نمونہ امتحانی سوالات(Model Examination Questions)

معروضی جوابات کے حامل سوالات(Objective Type Questions)

1۔ حیاتیاتی سائنس کی تدریس کے اغراض کا تعلق کس سے ہوتا ہے

a) تدریسی طریقہ b) استاد c) تدریسی نکات d) کمرہ جماعت

2۔ حیاتیاتی سائنس کی تدریس کے اہم مقاصد ہیں۔

a) معلومات b) تفہیم c) دلچسپی d) سبھی

3۔ تدریسی مقصد معلومات سے کیا مراد ہے۔

a) عمومی معلومات b) حقائق اور تصورات c) سائنس کی شاخیں d) ماحول

4۔ تدریسی مقصد سائنسی رویہ کا تعلق ہے۔

a) ایمانداری b) مناسب استدلال c) غیر جانبدارانہ فیصلہ سازی d) دیے گئے سبھی

5۔ تدریسی مقاصد دلچسپی کی تصریحات ہیں۔

a) فطرت کے تناظر میں ذوق شوق b) قدرت کا مظاہرہ کرنا c) کتب بینی d) دیے گئے سبھی

6۔ سلیقہ مندی(manipulation) کا تعلق سے ہے۔

a) آلات کو احتیاط سے ہینڈل کرنا b) منظم طریقے سے بندوبست کرنا c) دونوں d) کوئی نہیں

7۔ RCEM اپروچ کا تعلق کس سے ہے۔

a) تدریسی مقاصد کو برداوی انداز میں لکھنے کے لیے b) منصوبہ سبق c) سالانہ منصوبہ d) بلوم کی درجہ بندی

8۔ سائنس کی تدریس میں ترسیل کا ہنر اہمیت کا حامل ہے۔ (صحیح/غلط)

9۔ سلیقہ مندی(manipulation) کیا ہے۔

a) علم حاصل کرنا b) ذمہ داری سمجھنا c) نقل کرنا d) مہارت کو انجام دینا

10۔ مندرجہ ذیل میں سے کون سا عمل تدریسی مقاصد کی تیاری میں شامل نہیں ہے۔

a) طلبہ کی عمر b) سابقہ معلومات c) پختگی d) توارث

11۔ تدریسی مقصد کو حاصل کرنے کے لیے کیا کرنا چاہیے۔

a) مقصد کے اجزاء کو سمجھنا b) طلبہ کو سمجھنا c) اپنے مضمون کو سمجھنا d) عام معلومات ہونا

12۔ طلبہ کے اکتساب کو کیسے جانچا جاتا ہے۔

a) امتحان لے کر b) تقریر سے c) زبانی گفتگو کر کے d) طلبہ کے برتاؤ اور عمل میں تبدیلی سے

مختصر جوابات کے حامل سوالات (Short Answer Type Questions)

1۔ تدریسی مقاصد کیا ہیں لکھیے

2۔ برتاوی مقاصد سے آپ کیا سمجھتے ہیں تحریر کیجیے۔

3۔ تصریحات کیا ہیں بیان کیجیے۔

4۔ مقصد معلومات کی تدریسی مقاصد تحریر کیجیے۔

طویل جوابات کے حامل سوالات (Long Answer Type Questions)

1۔ تدریسی مقاصد کو تحریری شکل دینے کی اہمیت کیا ہے مثالوں سے سمجھائیے۔

2۔ جذباتی علاقے میں شامل مختلف شعبوں کی تصریحات بیان کریں۔

3۔ نفسیاتی حرکیاتی علاقے میں کون کون سے شعبے شامل ہیں تفصیل سے بیان کیجیے۔

4۔ وقوفی علاقے کی درجہ بندی کے بارے میں لکھیے۔ اس سے وابستہ مقاصد کی تصریحات پر نوٹ لکھیں۔

5۔ ششم کی حیاتیاتی سائنس کے کسی عنوان کا انتخاب کیجیے اور اس پر تدریسی و برداوی مقاصد کو تحریر کیجیے ساتھ ہی تصریحات بھی لکھیے۔

11.6 تجویز کردہ اکتسابی مواد (Suggested Reading Materials)

- شرما ار ایس شرما 1980 سائنس کی تدریس قومی کونسل برائے فروغ اردو زبان نئی دہلی
- سائنس میں تدریس، تدریسی منصوبہ بندی اور تعین قدر مولانا ازاد نیشنل اردو یونیورسٹی اور IGNOU کورس مواد
- اگروال، ڈی، ڈی 2001 ماڈرن میتھڈ اف ٹیچنگ بائولوجی نیوڈیلی سروپ اینڈ سنز
- وَناجا، ایم 2004 میتھڈز اف ٹیچنگ فزیکل سائنس حیدرآباد نیل کمل پبلکیشن پرائیویٹ لمیٹیڈ

اکائی 12۔ حیاتیاتی سائنس کی تدریس کی اہلیتیں

(Competencies for Teaching of Biological Sciences)*

12.0 تمہید(Introduction)

12.1 مقاصد(Objectives)

12.2 حیاتیاتی سائنس کی تدریس کی اہلیتیں(Teaching Competencies of Biological Science)

12.2.1 اہلیت کے معنی(Meaning of Competency)

12.3 خلاصہ(Summary)

12.4 اکتسابی نتائج (Learning Outcomes)

12.5 فرہنگ (Glossary)

12.6 نمونہ امتحانی سوالات(Model Examination Questions)

12.7 تجویز کردہ اکتسابی مواد (Suggested Reading Materials)

12.0 تمہید(Introduction)

کوٹھاری کمیشن کی رپورٹ کے مطابق اگر سائنس کو بری طرح سے پڑھایا جائے اور بری طرح سے سیکھا جائے تو یہ ذہن کو مردہ معلومات سے ذخیرہ کرنے کے برابر ہے اور یہ ایک نئی توہم پرستی میں بدل سکتا ہے۔

"If science is poorly taught and badly learnt,it is little more than burdening the mind with dead information and it could degenerate even into a new superstition". Kothari Commission-1966 .66

پڑھانے یا تدریس کا بنیادی مقصد طلباء کے رویے میں مطلوبہ تبدیلی لانا ہے طلبہ میں دلچسپی اور آمادگی پیدا کرنا ایک موثر استاد کی خوبی ہے کہی اساتذہ میں یہ خوبیاں موروثی طور پر پائی جاتی ہیں اوکچھ اساتذہ ایسی خوبیاں اور صلاحیتیں نہیں رکھتے وہ تجربات اور مشق کے ذریعے ان صلاحیتوں کو پیدا کر سکتے ہیں۔ تدریس نہ صرف ایک سائنس ہے بلکہ ایک فن Art) بھی ہے۔ استاد کا ہنر مند ہونا بہت ضروری ہے اس لیے حیاتیاتی سائنس کو پڑھانے والے استاد میں بھی ضروری اہلیتیں اور مہارتیں ہونی چاہیے تا کہ وہ سائنس کے مضمون کی موثر تدریس

---

* Dr. Raihana Malik, Associate Professor, MANUU CTE, Srinagar

کر پائے۔ اس یونٹ میں ہم حیاتیاتی سائنس کی تدریس کے لیے ضروری اہلیتوں اور مہارتوں کے بارے میں معلومات حاصل کریں گے۔

12.1 مقاصد (Objectives)

اس اکائی کی تدریس کے بعد طلبہ اس قابل ہوں گے کہ

- حیاتیاتی سائنس کی تدریس میں درکار اہلتوں کی جانکاری حاصل کر سکیں گے

12.2 حیاتیاتی سائنس کی تدریس کی اہلیتیں (Teaching Competencies of Biological Science)

این ای پی 2020 اور مشہور کوٹھاری کمیشن رپورٹ کے سرسری موازنے سے ہمیں بہت سارے چیلینجز، خدشات اور یہاں تک کہ واضح حل کے بارے میں بہت سی مماثلتوں کا اظہار ہوتا ہے سوائے 21ویں صدی کی مہارتوں کا فروغ کوٹھاری کمشن 1964.66 کے مطابق تعلیم کے معیار اور قومی ترقی میں اس کے تعاون کو متاثر کرنے والے تمام مختلف عوامل میں بلاشبہ استاد کا معیار، قابلیت اور کردار سب سے اہم ہے این ای پی 2020 بھی اس بات کی تلقین کرتا ہے کہ اساتذہ واقعی ہمارے بچوں کے مستقبل کے معمار ہیں اور اسی سے یہ ظاہر ہوتا ہے کہ اساتذہ اپنے کمرے جماعت میں اعلی معیار کی انسانی وسائل پیدا کرکے قوم کی تعمیر میں سب سے اہم کردار ادا کرتے ہیں این ای۔ پی2020 کے تناظر میں ایک استاد ایک اہم کردار ادا کرتا ہے یہ پالیسی طلبہ کو نہ صرف تعلیمی بلکہ مجموعی طور پر بھی تشکیل دینے میں اساتذہ کی فعال شمولیت پر زور دیتی ہے اساتذہ جدید تدریسی طریقوں کو نافذ کرنے تنقیدی سوچ کو پروان چڑھانے اور سیکھنے کے خوشگوار ماحول کو فروغ دینے میں اہم کردار ادا کرتے ہیں معلم کی اہمیتِ کو تسلیم کرتے ہوئے پالیسی تخلیقی صلاحیتوں کو پروان چڑھانے اور مضامین کی گہری سمجھ پیدا کرنے میں ان کے کردار کو تسلیم کرتی ہے جامع کلاس رومز کی تخلیق اور طلبہ کی ابھرتی ہوئی ضروریات کے مطابق ڈھالنے میں اساتذہ کے Input کو بہت اہمیت دی جاتی ہے علم اور اقدار کی سہولت کار کے طور پر اساتذہ قومی تعلیمی پالیسی کے وسیع تر مقاصد میں خاطر خواہ شراکت کرتے ہیں جو ملک میں تعلیم کے مستقبل کو فعال طور پر متاثر کرتے ہیں۔ دااچھے ااستاد متحرک، صابر، سمجھدار اور مخلص ہوتے ہیں ان کو نوجوانوں کی صحبت میں رہنا اچھا لگتا ہے وہ چیزوں کو مختلف تناظر میں دیکھنے کی صلاحیت رکھتے ہیں انہیں مواد کو مختلف انداز میں پڑھانے اور سمجھانے کے طریقہ کار کی سمجھ ہوتی ہے جو طلباء کی ضرورتوں کے اعتبار سے طے ہوتے ہیں۔ ہنسی مذاق کا احساس انہیں مشکل حالات کو صحیح منظر میں ڈالنے میں مدد کرتا ہے وہ تعلیم کے تئیں پر عزم ہوتے ہیں اور انہیں جذبات اور عزم کو طلباء تک پہنچاتے ہیں جس کی وجہ سے کم دلچسپی والی چیزیں بھی دلچسپ اور پرکشش نظر آتی ہیں۔ حیاتیات کے استاد سائنس کے بارے میں عمومی معلومات رکھتے ہیں اور جانوروں اور پودوں کو خصوصی حوالے سے جانتے ہیں وہ تاحیات سیکھنے والے ہوتے ہیں اور جو نئی خبروں، دریافتوں اور تحقیق کی نتیجوں کے ساتھ اپنے آپ کو آگاہ رکھتے ہیں انہیں زندگی کے بارے میں جاننے کا بے حد تجسس اور فطرت میں اصلی دلچسپی ہوتی ہے۔

اپنی پیش رفت کی جانچ کریں (Check your progress)
1۔ حیاتیاتی سائنس کی تدریس کی اہلتیں بیان کیجیے۔

12.2.1 اہلیت کے معنی(Meaning of Competency)

یہ ایک قابل مشاہدہ، قابل پیائش، علم، مہارت، قابلیت، صلاحت اور ذاتی صفات کا مجموعہ ہے جو ملازمین کی کارکردگی کو بہتر بنانے میں معاون اور بالآخر تنظیمی کامیابی کا باعث بنتے ہیں

اہلیتوں کو سمجھنے کے لیے مختلف اجزاء درج ذیل ہیں:

- علم حقائق سچائی اور اصول کا ادراک ہے جو رسمی تربیت یا تجربے سے حاصل ہوتا ہے کسی کے علم کی بنیاد پر عمل اور اپنے علم کو استعمال کرنا فرد اور ادارے کی کامیابی کے لیے اہم ہے
- مہارت ایک ذہنی آپریشنل / عملی یا جسمانی عمل ہے۔ ایک ترقی یافتہ مہارت ہے جو اکثر خصوصی تربیت کے ذریعے حاصل کی جاتی ہے ان مہارتوں کے نفاذ کے نتیجے میں کامیاب کارگردگی ہوتی ہے
- ذہنی سرگرمیاں انجام دینے کی طاقت اہلیت ہے جو اکثر کسی خاص پیشے سے وابستہ ہوتی ہے جیسے کمپیوٹر پروگرامنگ, پلمبنگ ,ڈرائیونگ وغیرہ
- انفرادی صفات افراد کی وہ خصوصیات ہیں جو اکسی کے منفرد ذاتی بناوٹ کی عکاسی کرتی ہیں انفرادی صفات کو جینیاتی طور پر ترقی یافتہ یا کسی کے جمع شدہ زندگی کے تجربات سے حاصل کیا جاتا ہے اگر ذاتی خصوصیات کے اجزاء میں سب سے زیادہ موضوعی ہیں تحقیق کا ایک بڑھتا ہواا اہم حصہ مخصوص شخصیت کی خصوصیات کو کامیاب انفرادی اور ادارے کی کارکردگی سے جوڑتا ہے۔

ماہرین تعلیم کے مطابق ایک ماہر استاد میں متعدد قسم کی مہارتیں اور اہلتیں ہونی چاہیے ان اہلتوں اور مہارتوں کے بارے میں سبق میں آگے بیان کیا جائے گا۔

علم اور مہارتیں(Knowledge and skills): احتیاطی سائنس کے استاد کو اپنے متعلقہ شعبے میں اعلی تعلیم حاصل ہونی چاہیے اس کو اپنی تدریسی کاوشوں سے مطمئن کرے اس کے لیے پہلی ضرورت یہ ہے کہ اپنے مضمون پر مکمل عبور ہونا چاہیے ایک اچھے حیاتیاتی استاد کو کم بیچلرز ڈگری ہونی چاہیے اور اسے مخصوص مضمونات سکھانے کی مہارتوں اور تاریخوں کا علم ہونا چاہیے۔ اسے تمام موضوعات میں ماہر ہونا چاہیے اسے بچوں کی تربیت نفسیات اور نصاب کی ترکیب کرنے کی بنیادی معلومات ہونی چاہیے ایک اچھے استاد کو حیاتیاتی سائنس کے شعبے میں تازہ ترین روایات اور اختراع کے بارے میں بھی معلومات ہونی چاہیے۔

تعلیمی اصول(Pedagogy): حیاتیاتی سائنس کے استاد کو ہمیشہ طلبہ کی حوصلہ اور جذبہ بنائے رکھنا رکھنے والا ممکنہ تعلیمی اصولوں کا علم ہونا چاہیے جو کلاس روم اور باہر دونوں میں طلبہ کو دلچسپ اور حیران کن بنا سکے۔ حیاتتیاتی سائنس کے استاد کی ایک اہم صفت یہ ہے کہ وہ کتابی علم اور تصورات کو روز مرہ کی زندگی کے ساتھ جوڑنے میں مختلف تدریسی طریقوں کا استعمال کرے حیات اتی سائنس کے استاد کو طلبہ کے تصورات سمجھنے میں مدد کرنی چاہیے نہ کہ صرف تصورات کو یاد رکھنا اسے چاہیے کہ وہ ٹیم کولیبریشن، ارتباط، تنقیدی سوچ، فیصلہ سازی، مسئلے کے حل کو فروغ دے سکے کیونکہ حیاتیاتی تحقیق سائنس دانوں کی دین ہے حیاتیاتی سائنس کے استاد کو اپنے طلباء میں دونوں تعمیری اور علمی صلاحیتیں فروغ دینے کے لیے وقت ملنا چاہیے تاکہ انہیں معاشی روایت کی ترقی میں مدد ملے سائنس کے استاد کو کلاس اور دیگر جگہوں پر جیسے

کھیل کامیدان، تجربہ گاہ طلباء کے لیے مکمل حفاظتی اقدام کرے نیز ہر جگہ اور مختلف سرگرمیوں سے طلبہ میں شوق، جستجو، تحقیقی رجحانات کو فروغ دینے کو مقصد بنائیں کمرہ جماعت میں اچھا نظم وضبط اور تدریس کے لیے سازگار انصرام وانتظام کرے تاکہ طلباء میں اکتساب کا مناسب رجحان اور جماعت میں اچھاماحول قائم رہے۔ طلباء کے سوالات اور ان کے علم کی جستجو کو مطمئن کرے استاد کو اس بات کی سمجھ ہوتی ہے کہ تصورات کو کیسے جوڑنا ہے طلبہ کی تنقیدی، تخلیقی سوچ اور باہمی تعاون کے استعمال سے مقامی اور عالمی مسائل کو حل کرنے کے لیے مختلف نقطہ نظر کا استعمال کیسے کرنا ہے۔ استاد کو اپنے مواد مضمون جس کی وہ تدریس کر رہا ہو پر پورا عبور ہونے کے ساتھ جانچ کے طریقے اور مواد کی ساخت کی سمجھ ہو اور ایسے اکتسابی تجربات تشکیل دیتا ہے جس کو طلباء میں مواد کی تفہیم اور اس پر عبور حاصل کرنے میں سہولت ہوی ہے۔

سائنسی رویہ(scientific attitude): سائنس کے ایک موثر استاد کے لیے ضروری ہے کہ وہ اچھا اور سائنسی طور پر سوچنے والا سائنسی روے کا حامی ہو جو اسے عام مضامین کے اساتذہ سے الگ کر سکیں اس طرح کے رویے کے فروغ کے لیے حیاتیاتی سائنس کے استاد کو سائنسی تعلیم کو متعدد طریقوں سے فراہم کرنے کی کوشش کرنی چاہیے جیسے کہ انکوائری پر مبنی سائنس، سوالات، ہینڈز آن پریکٹس، پروسیسنگ تاکہ طلباء کے ذہن کے اندر اس عمل کو جانچا جا سکے اور اس کی تصدیق کی جا سکے۔

لگن اور ہنر(Dedication and skills): تمام چیزیں صحیح اور درست استعمال کے لیے آپ کی عہد قرار کی ضرورت ہوتی ہے ایک حیاتیاتی سائنس استاد کو اپنے شعبے کے حوالے سے عہد ووفا کرنا چاہیے اسے اپنے پیشے سے محبت ہونی چاہیے وہ اپنے کام کے لیے مخلص ہونا چاہیے ایک موثر استاد کی بنیادی صلاحیت ہے کہ وہ اپنی معلومات کو بہت ہی صاف طرار طریقے سے بیان کر سکتا ہے آخر میں خود اعتمادی ہر شعبے میں صحیح گفتگو کے لیے ضروری ہے ایک حیاتیاتی استاد کے بیان واضح ہونے چاہیے اور اسے خود اعتماد ہونا چاہیے اس کا مطلب قطعی یہ نہیں کہ وہ جماعت میں ایک حکمران کی طرح برتاؤ کرے بلکہ ایک مہربان خادم کی طرح۔ یہ صفات کسی بھی معمولی سائنس کے استاد کو ایک محنتی اور موثر بنا سکتی ہیں تحقیقی مہارتیں حیاتیات کے استاد کی اہم خوبی ہیں

انضمامی اپروچ(Integrated Approach): ٹیکنالوجی کے اثر سے آج کے دور میں کوئی بچ نہیں سکتا حیاتیاتی سائنس کے استاد کے پاس ائی سی ٹی آلات کے بارے میں معلومات اور اہلیت ہونی چاہیے جو طلبہ کی غلطیوں کی جانچ اور طلبہ کی کارگردگی کا جائزہ لینے میں مدد کرتی ہیں حیاتیات کے استاد کے پاس دیگر مضامین کو حیاتیات کے ساتھ ضم کرنے کے لیے مختلف قسم کے مشورے اور ترکیبیں ہو سکتی ہیں تاکہ مضمون میں طلبہ کی دلچسپی کو بڑھایا جا سکے ائی سی ٹی کے استعمال سے وہ بہت سے ایسے تصورات کو ذہنشین کرا سکتا ہے جن کو عام طور پر طلباء کو سمجھانے میں بہت مشکلات ہوتی تھی اس لیے ائی سی ٹی میں ماہر استاد سائنس کی تدریس میں نمایاں رول ادا کر سکتے ہیں

اکتسابی ماحول(Learning Environments): استاد دوسروں کے ساتھ مل کر ایساماحول پیدا کرنے کے لیے کام کرتا ہے جسے انفرادی یا اشتراکی اکتساب ہو اور مثبت سماجی تعامل، افراد کی فعال شمولیت کو بڑھاوادیتے ہیں سیکھنے کے عمل میں خود آمادگی حیاتیاطی سائنس کے استاد منصوبہ بند طریقے سے تمام طلباء کو سیکھنے کے مقاصد جو طلبہ کے سائنسی علم سیکھنے کے عمل سے مطابقت رکھتے ہیں انجام دیتے ہیں منصوبہ سائنس کے معیارات اور طلباء کے سیکھنے کے انتخاب کردہ طریقوں کی عکاسی کرتا ہے جو کمرہ جماعت کے پس منظر سے تعلق رکھتا ہے موثر اساتذہ کثیر تمدنی، تعصب مخالف، سماجی انصاف پر مبنی ماحول پیدا کرتے ہیں تاکہ مقاصد کو حاصل کیا جا سکے سائنس کے معیارات کی بنیاد پر

مختلف اسباق کی منصوبہ بندی کرتا ہے ایسی حکمت عملیوں کو استعمال کریں جو ان کے علم اور سمجھ کو ظاہر کرتی ہیں اکتسابی تجربات کی منصوبہ بندی کو تمام طلبہ کے لیے متعدد قسم کے ماحول جیسے لیبارٹری، فیلڈ اور معاشرے میں کرتا ہے اسباق کی منصوبہ بندی اس انداز سے کرتے ہیں جس میں تمام طلباء کو مختلف مواقع میسر ہوں جیسے تفتیش، تعاون، ترسیل، تعین قدر، نظر ثانی اور اپنی سائنسی مظاہر، مشاہدات اور معطیات کی وضاحت کا دفاع۔

طلباء کے اکتساب پر اثر (Impact): موثر اساتذہ ثبوت فراہم کرتے ہیں کہ طلباء نے جو سیکھا ہے اور کیا وہ تادیبی بنیادی خیالات کو استعمال کر سکتے ہیں طلبا کے اکتسابی نتائج یا محاصل کا تجزیہ کرتے ہیں انفرادی طور پر پورے درجے کا اور اس قسم کے طلبہ کا جو اقتصادی، جیوگرافی یا ذہانتی اعتبار سے الگ ہوتے ہیں تاکہ ان نتائج کو آیندہ کی تدریس کی منصوبہ سازی کے لیے استعمال کر سکیں ایسے اساتذہ معطیات جو تشکیلی یا تجمیعی طریقے سے حاصل ہوتی ہیں انھیں جمع کر کے منظم طریقے سے تجزیہ کرتے ہیں جس سے مستقبل کی منصوبہ سازی میں استعمال کرتے ہیں ایسے تجربات کا استعمال کر کے اساتذہ طلباء کی اکتسابی سطح کی درجہ بندی کرتے ہیں آنے والے منصوبہ سبق کا تعین کرتے ہیں ایسے طریقہ کار سے استاد نہ صرف اپنی ترقی بلکہ طلبہ کی پیش رفت کی نگرانی کے لیے اور اپنی اور طلبہ کے فیصلے کی رہنمائی کے لیے استعمال کرتا ہے۔

Competent استاد اپنی سائنسی مواد اور پیڈوگواجی Pedagogy کے علم کو مسلسل طور پر بہتر بنانے کی کوشاں رہتے ہیں جس میں عدم مساوات اور تمام طلبہ کی شمولیت کے حل کرنے کی طرز رسائیوں کے بارے میں جانکاری شامل ہے استاد جامع / شمولیتی تعلیمی ماحول کو یقینی بنانے کے لیے انفرادی اختلافات اور متنوع ثقافتوں کو سمجھتا ہے تاکہ ہر سیکھنے والے کو اعلیٰ معیار پر کھرا اترنے کے قابل بنایا جائے۔

پروفیشنل نالج اینڈ سکل (Professional Knowledge and skill): ایسے اساتذہ اپنی تدریس کی تنقیدی عکاسی میں مشغول ہو کر اپنی تدریسی عمل کو بہتر بنانے کی مسلسل کوشش کرتے ہیں پیشہ وارانہ ترقی کے مواقع میں حصہ لے کر اپنی سائنسی مضمونی مواد کے علم اور عمل میں مزید اضافہ کرتے ہیں نیز ایسے پیشہ وارانہ کورسز میں حصہ لے کر سائنس مخصوص پڑھانے کے علم کی توضیح کرتے ہیں۔

سائنس سے متعلق تعلیمی علم (Science specific pedagogical knowledge): طلباء کو فعال سائنسی سوچ میں مشغول کرتا ہے طلبہ کو کنکشن بنانے میں اور یہ سمجھنے میں مدد کرتا ہے کہ سائنسی خیالات بہت اہم ہیں اساتذہ ایسے مظاہر کی نشاندہی کرتے ہیں جن واقعات یا حقائق کا مشاہدہ کیا یا نہیں یا جاتا ہے۔

طلباء دنیا کا مشاہدہ کر کے علم کی تتصوراتی تفہیم کرنے میں مشغول کراتا ہے طلباء کے کسی چیز کے بارے میں فطری تجسس کو پیدا کر کے تاکہ وہ سائنسی طور پر وضاحت کر سکیں۔ ایسی سرگرمیوں کو ترقی دیتا ہے جو بنیادی خیالات کی تین جہتی تفہیم میں مدد کر سکیں جس میں وہ سائنس کے ہنر کو استعمال میں لاتا ہے سائنس کے موثر اساتذہ ان کے کمرہ جماعت اور کام کی جگہ میں حیاتی کیمیاوی اور جسمانی حفاظتی پروٹوکال کا مظاہرہ کرتے ہیں نیز ہر جگہ اور مختلف سرگرمیوں سے طلبہ میں شوگ جستجو اور تحقیق رجحانات کو فاروق دینے کا مقصد بناتے ہیں۔

استاد کو بنیادی اعداد و شمار کے طریقے سٹیٹسٹیکل میتھڈز (Statistical methods) اور تجزیہ کا علم ہونا چاہیے تاکہ سائنسی اصولوں کو ان کی مدد سے تشریح کر سکے۔

اپنی پیش رفت کی جانچ کریں(Check your progress)
1۔ حیاتیاتی سائنس کی تدریس کی مختلف اہلتیں بیان کیجیے۔

12.3 خلاصہ (Summary)

اس اکائی کے مطالعے کے بعد یہ بات واضح ہوتی ہے کہ ایک ماہر استاد کے لیے سائنس کی تدریس میں تجربہ، تخصص اور مختلف علمی مہارتیں نہایت اہمیت رکھتی ہیں۔ استاد کو بایو کیمسٹری، ایکولوجی اور زولوجی جیسے مضامین پر عبور حاصل ہونا چاہیے تاکہ وہ طلبہ کو گہرائی کے ساتھ علم فراہم کر سکے۔ اس کے ساتھ ساتھ مؤثر تعلیمی مواد تیار کرنے کی صلاحیت اور ٹیم میں کام کرنے کا جذبہ بھی استاد کے پیشہ ورانہ کردار کو مضبوط بناتے ہیں۔

مزید یہ کہ حیاتی سائنس کی تدریس میں صبر اور توجہ کی بنیادی اہمیت ہے کیونکہ یہ خصوصیات طلبہ کی سیکھنے کی رفتار اور فہم کو بہتر بناتی ہیں۔ استاد کا کردار صرف معلومات فراہم کرنا نہیں بلکہ طلبہ کی علمی ترقی کو یقینی بنانا بھی ہے۔ اس طرح، اس اکائی نے طلبہ کو تدریس کے لیے ضروری اہلیتوں اور مہارتوں کی جامع سمجھ فراہم کی ہے تاکہ وہ تدریسی عمل کو زیادہ بامعنی اور نتیجہ خیز بنا سکیں۔

12.4 اکتسابی نتائج (Learning Outcomes)

اس اکائی کے مطالعے کے بعد طلبہ نے:

- سائنس کی تعلیم کے ماہر استاد کے لیے درکار صلاحیتوں اور تجربے کو سمجھا۔
- بایو کیمسٹری، ایکولوجی اور زولوجی جیسے مضامین میں مہارت کی ضرورت کو جانا۔
- تعلیمی مواد تیار کرنے کی قابلیت اور ٹیم میں کام کرنے کی اہمیت کو پہچانا۔
- طلبہ کی ترقی اور سمجھ کے لیے صبر اور توجہ کی ضرورت کو سمجھا۔
- حیاتی سائنس کی تدریس میں استاد کے کردار اور علم کی فہم میں اضافے کے طریقوں سے واقفیت حاصل کی۔
- تدریس کے لیے ضروری اہلیتوں اور مہارتوں کی وضاحت کی۔

12.5 فرہنگ (Glossary)

اہلیت (Competency): اہلیت علم، ہنر اور طرز عمل کو مؤثر طریقے سے کاموں کو انجام دینے یا مخصوص سیاق و سباق میں مسائل کو حل کرنے کی صلاحیت ہے۔

اشتراک (Collaboration): تعاون خیالات، وسائل اور ذمہ داریوں کو بانٹ کر مشترکہ مقصد حاصل کرنے کے لیے دوسروں کے ساتھ مل کر کام کرنے کا عمل ہے۔

طریقے شماریاتی(Statistical Methods): اعداد و شمار کے طریقے وہ تکنیک ہیں جو بامعنی نتائج اخذ کرنے اور باخبر فیصلے کرنے کے لیے ڈیٹا کو جمع کرنے، تجزیہ کرنے، تشریح کرنے اور پیش کرنے کے لیے استعمال ہوتی ہیں۔

تجزیہ(analysis): تجزیہ معلومات یا ڈیٹا کو سمجھنے، تشریح کرنے یا نتائج اخذ کرنے کے لیے چھوٹے اجزاء میں جانچنے اور توڑنے کا عمل ہے۔

اعلی سطحی سوچنے کی مہارتیں(Higher Order Thinking Skills): اعلیٰ ترتیب والی سوچ کی مہارتوں میں تنقیدی، تخلیقی اور عکاس سوچ کو لاگو کرنے کے لیے بنیادی یادداشت یا فہم سے بالاتر ہو کر تجزیہ کرنے، جانچنے اور تخلیق کرنے کی صلاحیت شامل ہوتی ہے۔

تدریس گروھی(Team Teaching): ٹیم ٹیچنگ ایک تدریسی طریقہ ہے جہاں دو یا دو سے زیادہ اساتذہ باہمی تعاون سے طلباء کے ایک ہی گروپ کے لیے اسباق کی منصوبہ بندی کرتے ہیں، فراہم کرتے ہیں اور سیکھنے کے نتائج کو بڑھانے کے لیے اسباق کا جائزہ لیتے ہیں۔

12.6 نمونہ امتحانی سوالات(Model Examination Questions)

معروضی جوابات کے حامل سوالات (Objective Type Questions)

1۔ حیاتیات کے استاد کے لیے درج ذیل میں سے کون سی قابلیت ضروری ہے۔

a) کیمسٹری میں مہارت b) ماحولیاتی سائنس کا علم c) جینیات میں مہارت d) کمپیوٹر پروگرامنگ میں مہارت

2۔ حیاتیات کے استاد کے لیے ٹیم ورک(team work) کیوں ضروری ہے۔

a) تحقیقی منصوبوں پر کام کرنا b) دوسرے اساتذہ کے ساتھ تعاون کرنا

c) کلاس روم کی سرگرمیوں کو مؤثر طریقے سے منظم کرنا d) مذکورہ بالا سبھی

3۔ حیاتیات میں تعلیمی مواد کی تیاری کے لیے کن خصوصیات کی ضرورت ہے۔

a) تخلیقی صلاحیت اور اختراع b) تفصیل پر توجہ c) تعلیمی ٹیکنالوجی کا علم d) مذکورہ بالا تمام

4۔ حیاتیات کے استاد کے لیے صبر کیوں ضروری ہے؟

a) مشکل طلبا سے نمٹنا b) طالب علم کو سیکھنے میں سہولت فراہم کرنا

c) کلاس روم کی رکاوٹوں کو سنبھالنا d) مذکورہ بالا سبھی

5۔ حیاتیات کا استاد حیاتیات کے شعبے میں تفہیم اور علم کو بہتر بنانے میں کس طرح اپنا حصہ ڈال سکتا ہے۔

a) تحقیق کرکے b) طلباء کی رہنمائی کرکے c) تعلیمی ورکشاپس کا انعقاد کرکے d) مذکورہ بالا تمام

6۔ حیاتیات کا استاد اپنی تعلیم میں حیاتیات کے تصورات کے حقیقی دنیا کے اطلاق کو کیسے شامل کر سکتا ہے۔

a) فیلڈ ٹرپس کا انعقاد b) سائنسی کمیونٹی کے مہمان مقررین کو مدعو کرنا

c) کیس اسٹڈیز اور موجودہ تحقیق کی مثالوں کو یکجا کرنا d) دیے گیے سبھی

7۔ حیاتیات کے استاد کی قابلیت کو بڑھانے میں مسلسل پیشہ ورانہ ترقی کیا کردار ادا کرتے ہے۔

a) میدان میں ہونے والی پیشرفت کے ساتھ updated رہنا b) تدریس کی نئ تکنیکوں کو سیکھنا

c) دوسرے اساتذہ کے ساتھ نیٹ ورکنگ d) مذکورہ بالا سبھی

8۔ حیاتیات کا استاد طالب علم کی فہم اور حیاتیات میں تصورات کی مہارت کا مؤثر طریقے سے اندازہ کیسے لگا سکتا ہے۔

a) روایتی امتحانات اور کوئزز کے ذریعے b) پروجیکٹ پر مبنی جائزوں کا استعمال

c) تشکیلاتی جائزوں کو لاگو کرنا d) مذکورہ بالا سبھی

9۔ حیاتیات کے استاد کے لیے مواصلات کی مہارتیں کیوں اہم ہیں؟

a) پیچیدہ سائنسی تصورات کو مؤثر طریقے سے پہنچانا b) طلباء کو مباحثوں اور مباحثوں میں شامل کرنا

c) والدین اور ساتھیوں کے ساتھ بات چیت کرنا d) مذکورہ بالا سبھی

10۔ حیاتیات کا استاد کلاس روم میں سیکھنے کے مثبت ماحول کو کیسے فروغ دے سکتا ہے؟

a) طلباء کی شرکت کی حوصلہ افزائی کرنا b) تعمیری تاثرات فراہم کرنا

c) تمام طلباء کے لیے ایک محفوظ اور جامع جگہ بنانا d) مذکورہ بالا سبھی

مختصر جوابات کے حامل سوالات (Short Answer Type Questions)

1. حیاتیاتی سائنس کی تدریس کے لیے استاد کو درکار بنیادی مہارتوں پر مختصر نوٹ تحریر کیجئے۔
2. حیاتیاتی سائنس کی تدریس میں لازمی اہلیتوں کی وضاحت کیجئے۔
3. سائنس کی تدریس کے ماہر استاد کے لیے کن مضامین میں تخصص ضروری ہے؟
4. تدریس میں تعلیمی مواد تیار کرنے اور ٹیم ورک کی اہمیت بیان کیجئے۔
5. حیاتیاتی سائنس کی تدریس میں صبر اور توجہ کی ضرورت کو وضاحت کے ساتھ بیان کیجئے۔

طویل جوابات کے حامل سوالات (Long Answer Type Questions)

1۔ سائنس کی تدریس کے لیے ایک ماہر استاد کی ضرورت اور اہمیت پر وضاحت کیجئے

2۔ سائنس کی تدریس میں درکار بنیادی مہارتوں پر تفصیل سے لکھیے۔

3۔ حیاتیاتی سائنس کے استاد کے لیے پیشورانہ تربیتی کورسز کرنا کیوں ضروری ہے تحریر کریں

4۔ حیاتیاتی سائنس کے استاد کو ائی سی ٹی پہ عبور حاصل ہونا چاہیے وضاحت کیجیے۔

12.7 تجویز کردہ اکتسابی مواد (Suggested Reading Materials)

1۔ Ahmad. J. (2011). Teaching of Biological Science. PHI Learning Pvt. Ltd.

2۔ Ameeta, P. (2009). Methods of Teaching Biological Science. New Delhi: Neel Kamal Publication Pvt. Ltd

3۔ Applegate, M. (2017). What are the qualities needed to become a Biology Teacher. Career Trend

4۔ Bhatt, D. P. (2011). Teaching of Science. New Delhi: APH Publishing Corporation

5۔ Kaur, K. (2011). Modern Approaches to teaching of Science. Ludhiana: Tandon Publications

6۔ Radhamohan, (2000). Innovative Science Teaching for Physical Science Teacher. New Delhi: Prentice Hall of India.

7۔ Sharma R.C., (1990). Modern Science Teaching. New Delhi: Dhanpath Rai & Sons.

8۔ Sharma, R.C. & Shukla, C.S., (2002). Modern science teaching. Dhanpat RAI Publishing Company (P) Ltd, New Delhi

9۔ Silver, F. (1997). Qualities of a Biology Teniques of teaching. New Delhi; Vikas.

10۔ Sivarajan, K. & Faziluddin, A. (2003). Methodology of Teaching and Pedagogic Analysis. Calicut University, Calicut

11۔ Mangal, S.K. Teaching of Life Sciences Arya Book Depot Sachdeva, M.S. Teaching Learning Process Vinod Publicatio

اکائی 13۔ حیاتیاتی سائنس کی تدریس کی طرز رسائی اور طریقہ کار

(Approaches and Methods of Biological Science Teaching)*

13.0 تمہید (Introduction)

13.1 مقاصد (Objectives)

13.2 حیاتیاتی سائنس کی تدریس کی طرز رسائی (Approaches to Biological Science Teaching)

13.2.1 استقرائی طرز رسائی (Inductive Approach)

13.2.2 استخراجی طرز رسائی (Deductive Approach)

13.2.3 تعمیری طرز رسائی (Constructivist Approach)

13.3 حیاتیاتی سائنس کی تدریس کے طریقہ کار (Methods of Teaching Biological Sciences)

13.3.1 بیانیہ مع مظاہراتی طریقہ کار (Lecture cum Demonstration Method)

13.3.2 تاریخی ہیورسٹک طریقہ کار (Historical Method)

13.3.3 ہیورسٹک طریقہ کار (Heuristic Method)

13.3.4 پروجیکٹ طریقہ کار (Project Method)

13.3.5 مسئلہ حل طریقے کار (Problem Solving Method)

13.3.6 تجربہ گاہ طریقے کار (Laboratory Method)

13.4 خلاصہ (Summary)

13.5 اکتسابی نتائج (Learning Outcomes)

13.6 فرہنگ (Glossary)

13.7 نمونہ امتحانی سوالات (Model Examination Questions)

13.8 تجویز کردہ اکتسابی مواد (Suggested Reading Materials)

* Dr. Shabana Ashraf, Assistant Professor, MANUU CTE, Bhopal

13.0 تمہید (Introduction)

کسی بھی مضمون کی تدریس کو موثر بنانے میں طرز رسائی طریقہ کار اور تکنیکوں کا اہم کردار ہوتا ہے اسی طرح ہم حیاتیاتی سائنس مضمون کی تدریس کو پر اثر کرنے میں طرز رسائی طریقہ کار اور تکنیکوں کا اہم کردار ہے اس اکائی میں ہم حیاتیاتی سائنس مضمون کی تدریس کی مختلف طرز رسائی طریقے کار اور تکنیکوں کا مطالعہ کریں گے اور کوشش کریں گے کہ حیاتیاتی سائنسکے معلم کو یہ واضح ہو جائے کہ یہ طرز رسائی طریقہ کار اور تکنیک کیا ہے اور انہیں کب کہاں کس طرح استعمال کرنا ہے۔

13.1 مقاصد (Objectives)

اس اکائی کو مکمل کرنے کے بعد آپ اس قابل ہو جائیں گے

- حیاتیاتی سائنس تدریسکی مختلف طرز رسائی، طریقہ کار اور تکنیکوں کی تشریح کر سکیں گے۔
- حیاتیاتی سائنس تدریس کی مختلف طرز رسائی طریقہ کار اور تکنیکوں کے فائدے اور ان کے حدود کو بیان کر سکیں گے۔
- حیاتیاتی سائنس مضمون کے مواد کے مطابق طرز رسائی طریقہ کار اور تکنیکوں کا انتخاب کر سکیں گے۔
- حیاتیاتی سائنس تدریس کی مختلف طرز رسائی، طریقہ کار اور تکنیکوں میں فرق کر سکیں گے۔

13.2 حیاتیاتی سائنس کی تدریس کی طرز رسائی (Approaches to Biological Science Teaching)

طرز رسائی سے مراد کمرہ جماعت میں اکتساب کرانے کے مکمل ہدایتوں کے فلسفے سے ہے کہ کس طرز رسائی کے تحت معلم اپنی تدریس کی ہدایتوں کو موثر بنائے گا ہر طرز رسائی اپنے اپ میں مختلف ہوتی ہے۔ ہر طرز رسائی کے اپنی بنیادی شاخت اور اصول ہوتے ہیں۔ جو کہ تدریس اکتساب کے عمل کو کامیاب بنانے میں اپنا اہم کردار ادا کرتی ہے اس لیے حیاتیاتی سائنسمضمون کے معلم کو حیاتیاتی سائنس تدریس کی مختلف طرز رسائی کا علم ہونا لازمی ہے اب اس اکائی میں اگے استقرائی، استخراجی اور تعمیریاتی طرز رسائی کو ہم سمجھیں گے۔

13.2.1 استقرائی طرز رسائی (Inductive Approach)

اس طرز رسائی میں خصوصی مشاہدوں کا استعمال کرکے وجہ کی تشریح کی جاتی ہے۔ جب ہم ماضی کی خصوصی تجربات سے حاصل شدہ علم اور معتیات کو استعمال کرکے نئے فیصلے پر راضی ہوتے ہیں۔

اس طرح کی ہدایتیں کمرہ جماعت میں معلم اپنی مواد کی منتقلی میں استعمال کرتا ہے تو اسے استقرائی طرز رسائی کے نام سے جانا جاتا ہے اسی طرز رسائیکے ذریعہ طلباء کے سامنے کسی اصول یا قانون سے متعلق کئی مثال پیش کئے جاتے ہیں پھر طلباء انہیں مثالوں کی مدد سے خود نتیجہ نکالنے کی کوشش کرتا ہے۔

اس سے یہ مطلب نکلتا ہے کہ ثبوتوں اور مثالوں کی مدد سے طلباء کو نتیجہ نکالنے کے لیے متحرک کیا جاتا ہے۔ اور ایسا کرنے سے

طلباء لطف اندوز ہوتے ہیں اور ساتھ ساتھ ان کی ذہنی مشق بھی ہوتی ہے کیونکہ ہمارا دماغ کسی خاص شئے کی جانچ سے سچائی تک پہونچنے کی رہنمائی کرتا ہے۔اس طریقہ میں تین کام کئے جاتے ہیں، جیسے

1۔ معلوم سے نامعلوم کی طرف۔

2۔ خاص سے عام کی طرف۔

3۔ ٹھوس سے باریک کی طرف۔

اس طریقہ میں پہلے سے قانون، اصول وغیرہ نہیں بتایا جاتا ہے۔ طلباء کو ثبوتوں، مثالوں کی مدد سے متحرک کرکے قانون یا اصول تک خود ہی پہنچانا ہوتا ہے۔ مثال کے طور پر osmosis کی تدریس کرنی ہے تو پہلے کئی مثالیں جیسے پانی میں کشمش کا پھول جانا وغیرہ پھر انہیں مثالوں کی مدد سے طلباء سے osmosis کی تعریف تحریر کرائی جاتی ہے۔ یہ طفل مرکوز طرز رسائی ہے۔

استقرائی طرز رسائی کی خوبیاں: یہطرز رسائی طلبہ کو کمرہ جماعت میں باندھے رکھتا ہے۔ان کی دلچسپی مکمل طور سے سیکھنے میں بنی رہتی ہے۔ طلباء خود ہی متحرک رہتے ہیں اور ان کا دماغ بھی متحرک رہتا ہے۔اس طرح سے سیکھا ہوا علم مضبوط ہو جاتا ہے۔نئے علم کو حاصل کرنے پر طالب علموں میں جوش اور خوشی بنتی رہتی ہے۔ نئی علوم کی حصولیابی پر طلباء خوشی محسوس کرتے ہیں۔

استقرائی طرزرسائی کی خامیاں: اس طرز رسائی کی سب سے بڑی خامی یہ ہے کی اس کے استعمال میں وقت زیادہ لگتا ہے۔ طلباء مثالوں کی جانچ کرکے اصول اور قانون تک پہنچنے میں زیادہ وقت لیتے ہیں۔ایسی حالت میں مقررہ وقت میں نصاب پورا کرنا ایک مسئلہ بن جاتا ہے۔ مناسب تجربہ نہ ہونے کی وجہ سے کبھی کبھی غلط نتیجہ پر بھی پہنچ جاتے ہیں۔عام اصول دوسری حالت میں بھی سچ ہو گا اس کا یقین نہیں کرسکتے اس کو جانچنے کے لیے استخراجی طرز رسائی کی مدد لیتے ہیں۔

استخراجی طرز رسائی کے فوایدوں اور خامیوں کو درج ذیل تصویر سے سمجھ تے ہیں:

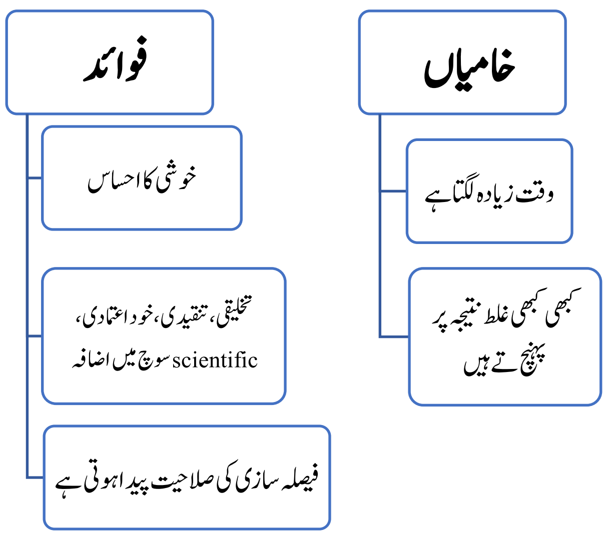


Fig1-استخراجی طرز رسائی کے کے فوائد اور خامیاں

اپنی پیش رفت کی جانچ کریں(Check your progress)
1۔ استقرائی طرز رسائی کی خوبیاں بیان کیجیے۔

13.2.2 استخراجی طرز رسائی(Deductive Approach)

یہ استقرائی طرز رسائی سے بل کل الٹا ہے۔اس میں طلباء کے سامنے اصولوں اور قانون پہلے سے ہی پیش کر دیا جاتا ہے۔اس کے بعد طالب علموں کے سامنے معنی کی تشریح مثالوں کے ذریعہ سے کی جاتی ہے۔لینڈن کے الفاظ میں ''استخراجی طرز رسائی کے ذریعہ تدریس میں پہلے تعریف یا قانون سیکھایا جاتا ہے۔پھر اس کے معنی کو احتیاط سے تشریح کی جاتی ہے اور آخر میں ثبوتوں کا استعمال کر کے اسے پورے طریقے سے واضح کیا جاتا ہے۔

اوپر کے تعریف کے حساب سے پہلے قانون یا اصول بتا دیا جاتا ہے اور پھر ان کے،مثال، استعمال وغیرہ کی مدد سے ثابت کیا جاتا ہے۔مثال کے طور پر طلباء کو پہلے یہ قانون بتایا کہ چیزوں کا وزن ہوا کے مقابلے میں پانی میں کم ہوتا ہے۔اس کے بعد مختلف چیزوں کا وزن ہوا اور پانی میں ثابت کیا جاتا ہے اس کے بعد معلوم ہوتا ہے کہ قانون صحیح ہے۔اس طرح نئے علم کو آسانی سے طلبہ اکتساب کرتے ہیں۔اور اس طریقہ میں وقت زیادہ نہیں لگتا۔مثال کے طور پر عنوان Transpiration کی تدریس کرنی ہے تو پہلے اس کی تعریف بتانا پھر اس کی مدد سے مثالیں طلبہ سے اخذ کرائیں۔یہ طرز رسائی معلم مرکوز ہے۔

اس طرز رسائی کے درجہ ذیل اصول ہیں۔

1۔ **عام سے خاص کی اور:** پہلے معلم طلبہ کو اصول یا قانون ظاہر کرتا ہے پھر وہ خاص مثالوں کی اور بڑھتے ہوئے ان کی مشق کرتے ہیں۔

2۔ **ٹھوس سے باریک کی اور:**۔ معلم اور طلباء اصول یا قانون کی شناخت کو تجربہ یا مثالوں سے ہی ہمیشہ کرتے ہیں۔

❖ **استخراجی طرز رسائی کو قانون کی پیش کش،** مثالوں کی نشاندہی اور نتیجے پر پہنچنا اور پھر انکی مشق جیسے مرحلوں سے ہو کر گزرنا ہوتا ہے۔

❖ **استخراجی طرز رسائی کی کچھ خوبیاں** ہے کی اس میں مواد مکمل کرنے میں کم وقت لگتا ہے–طلبہ بھی آسانی سے یاد کرتے ہیں ساتھ ہی امتحان کے نظریے سے جلدی نصاب ختم ہوتا ہے اور اچھے نمبرات بھی حاصل ہوتے ہیں۔عالی درجات کے لیے مفید ہے ان کے طلبہ خیالات و مثال کو با اسانی سمجھ سکتے ہیں۔

❖ استخراجی طرز رسائی میں طلبہ کو دماغ پر زور ڈالکر سوچنے کا موقع نہیں مل پاتا یہی اسکی سب سے بڑی خامی ہے۔اس میں طلبہ میں scientific رویہ،رجحان، تخلیقی سوچ اور تنقیدی رویہ نشونمان نہیں پاتا۔

اپنی پیش رفت کی جانچ کریں(Check your progress)
1۔ استخراجی طرز رسائی کی خوبیاں بیان کیجیے۔

13.2.3 تعمیری طرز رسائی(Constructivist Approach)

اس طرز رسائی میں طلبہ کو مرکوز میں رکھ کر پھر تدریس کی جاتی ہے-جیسا کی نام سے معلوم ہوتا ہے کی تعمیر سے مراد یہاں طلبہ خود علم کی تعمیر کرتے ہے اس لئے اسے معنیٰ بنانے کا عمل(meaning making process) کہتے ہیں۔پیاجے، پوسنر، وائیگوسکی اور نوویک نے تعمیرت کے پہلووں پر روشنی ڈالی۔پیاجے نے طلبہ کے اکتساب کے لئے عمر کو ذمے دار کہا کی طلبہ اپنی عمر کی سطح کے مطابق تجربات سے سیکھتا ہے۔وائگاڈسکی نے کہا کی طلبہ سماجی تعامل سے ہی زیادہ سیکھتا ہے۔جبکہ Novak نے کہا کی طلبہ کمرہ جماعت کے آپسی تعامل سے سیکھتا ہے۔تدریسی اکتساب کو تاثراتی بنانے کی سبھی خصوصیات اس طرزے رسائی میں موجود ہیں۔اگر اس تعمیریاتی طرزے رسائی کو سبھی معلم استعمال کریں تو طلبہ خود سے علم کی حصول یابی کرینگے کئی تحقیقات سے ثابت ہوا ہے کہ تعمیری طرز عمل سے تدریس کے گئے مواد کی اکتسابی سطح زیادہ ہوتی ہے روایتی طریکے کار کے بنسبت۔سائنس، ریاضی، سماجی علوم، زبان جیسے مضامین میں طلبہ کی اکتسابی سطح اور تحصیلی سطح اس طرزے رسائی کے استعمال سے اضافہ پاتی ہے۔تعمیری طرز رسائی کی خصوصیات درجہ ذیل ہیں۔

اس میں اکتساب کا عمل عملی ہے اور علم سابقہ معلومات اور تجربات پر مبنی ہوتا ہے ان میں سماجی تعامل سے اکتساب اضافہ پاتا ہے۔ معلم یہاں سہولتیں ہوتا ہے طلبہ کو اکتساب کی سہولت فراہم کرتا ہے۔کی وہ اپنے سابقہ معلومات اور ذاتی تجربات سے نئ معلومات کو جوڑے اور اکتساب کریں۔ اس طرز رسائی میں استقرائی طرز رسائی بھی اپنائی جاتی ہے۔ معلم کو کو طلباء کہ تجربات کو پہچان یا معلومات کی سطح کی شناخت کرانھ نئ معلومات سے ربط بنانے مواقع دیں۔مشاہدہ کرا کر یا مثالیں بتا کر مناسب ماحول بنے جس سے طلبہ خود نئے علم کو تعمیر کریں ۔اس طرح خود سے تعمیر کیا ہوا علم ذہن میں images بناتا ہے۔ اس میں طلباء کو سوال پوچھنے کی آزادی ہوتی ہے اس وجہ سے سوچنے کی، فیصلہ لینے کی، زیادہ تعامل کرنے کی، فرائض ادا کرنے کی، تنقیدی اور تخلیقی صلاحیت بڑھتی ہے۔اس سے نظم وضبط اور دلچسپی دونوں کمرہ جماعت میں بنا رہتا ہے۔

تعمیری طرز رسائی کی اپنانے میں کچھ خامیاں ہوتی ہیں جیسے سبھی معلم ماہر نہ ہونے کی وجہ سے سبھی مواد مضمون کو موئثر نہیں کر سکتے۔وقت زیادہ لگنے سے نصاب مکمل کرنے میں پریشانی ہوتی ہے۔کچھ طلباء انفرادی تفاوت ہونے کی وجہ سے کم رفتار سے سیکھتے ہیں۔ معلم کے لئے سبھی طلباء کا مشاہدہ کرنا مشکل ہو جاتا ہے کیونکی اسکولوں میں آج کل تعداد طلبہ کی زیادہ ہے اور معلم طلبہ کا ratio میں توازن نہیں ہوتا۔

اپنی پیش رفت کی جانچ کریں(Check your progress)
1۔ تعمیری طرز رسائی کی خوبیاں بیان کیجیے۔

13.3 حیاتیاتی سائنس کی تدریس کے طریقہ کار(Methods of Teaching Biological Sciences)

13.3.1 بیانیہ مع مظاہرہ(Lecture Cum Demonstration Method)

حیاتیاتی سائنس کی تدریس کرنے کے لئے یہ طریقہ کار بہت موئثر ہے۔بیانیہ طریقہ کار اگر پیش کش کے ساتھ استعمال کیا جائے تو

یہ زیادہ موئثر ہو جاتا ہے۔

اس طریقہ کار میں معلم سبق کی پیش کش کرتے ہوئے اسکی وضاحت کرنے کے لئے تدریسی اشیاء کی مدد لیتا ہے۔

اس طریقہ کو کمرہ جماعت میں آپ صحیح سے استعمال کر کے مواد مضمون کو موئثر بنا کر پورا کر سکتے ہیں۔ معلم کمرہ جماعت کے سامنے تجربہ کر کے دیکھتا ہے اور پڑھائے جارہے مضمون کے مطابق اشیاء چارٹ، تجربہ میں استعمال ہونے والے آلات، ماڈل وغیرہ کی پیش کش کرتا ہے۔ اور ضرورت کے مطابق کام کر کے دیکھتا ہے اس طرح مواد مضمون آگے بڑھتا ہے۔

اس طریقہ میں لیکچر اور مظاہرہ دونوں کی خصوصیات ہوتی ہے۔ جس سے نظریاتی بیانوں کو تجرباتی شکل میں پیش کرنے سے طلباء کو سمجھنے میں اسانی ہوتی ہے۔ جب بھی یہ طریقہ استعمال کریں تو درج ذیل باتوں کا دھیان رکھا جائے:

- جن اشیاء یا آلات کے ساتھ تدریس کرنی ہے اسے پہلے سے جانچ لیں کی وہ ٹھیک سے کام کر رہا ہے کی نہیں اور سبھی طلبہ کو دکھائی دے گا کہ نہیں۔
- معلم کو ہدایت پہلے سے دینا چاہئے۔
- استعمال ہونے والے اشیاء و آلات کو ترتیب وار رکھ لینا چاہئے۔
- طلبہ کی عمر اور ذہنی سطح کے مطابق ہی اشیاء و آلات ہو۔
- موضوع کے اعتبار سے مناسب ہوا اور روشنی کا انتظام کمرہ جماعت میں ہونا چاہئے۔

☆ بیان اور مظاہر دونوں میں تال میل ہو اور رفتار نہ زیادہ ہو نہ ہی کم ہو۔

مثلاً اگر عنوان Stomata پڑھانا ہے تو پتی (leaf) کو مائکرواسکوپ سے دکھانا چاہیئے اور ہر ایک طلباء کو بلا کر Stomata کی پہچان کرانی چاہیئے۔

اس طرح طلبہ سرگرم ہو کر حصّہ لیتے ہے اور اس لئے طلبہ میں دلچسپی بھی بنی رہتی ہے۔ یہ طلبہ کی نفسیات پر مبنی ہے۔ اصل چیزیں سامنے پیش ہونے سے طلبہ کسی غلط سمت میں نہیں جاتے۔

اور اس طرح کمرہ جماعت میں نظم وضبط بنا رہتا ہے۔ وقت اور پیسہ دونوں کی بچت ہوت ی ہے۔

بیانیہ مع مظاہر میں کچھ خامیاں بھی ہیں جو درج ذیل ہیں:

- طلباء کو خود سے تجربات کرنے نہیں دیا جاتا وہ صرف معلم کو دیکھتے ہیں۔
- ہنر مند معلم نہیں ہے تو مظاہرہ ٹھیک سے کرنا مشکل ہے۔
- طلباء کی تعداد زیادہ ہونے پر مشکل ہوتی ہے۔

13.3.2 تاریخی طریقہ (Historical Method)

اس طریقہ کا استعمال دوسرے مضمون جیسے سماجی علوم، زبان، تاریخ وغیرہ میں زیادہ تر ہوتا ہے۔ حیاتیاتی سائنس مضمون میں بہت

کم ایسے عنوان ہوتے ہے جہاں اس طریقے سے تدریس کی جاسکے اسکے باوجود کبھی کبھی معلم اس طریقہ کار کو استعمال کرکے بہت ہی اثر دار تدریس کرتے ہیں اور طلباء میں نئے جذبات پیدا کرنے میں کامیاب ہوتے ہیں۔ کیونکہ سائنس کی شاخیں جیسے کیمیائی، اسٹرونامی، جیومیٹری کی بھی اپنے آپ میں دلچسپ تاریخ ہوتی ہے، ایسے سائنسداں گزرے ہیں جن ہونے کھوج کی انہیں کیا کیا مشکلات پیش آئیں کس طرح سے انہوں نے اپنے حالات سے باہر آکر کچھ نیا کیا جس سے سماج کو فائدہ ہوسکے۔ اس طرح سے سائنس معلم کے لیے تاریخی طریقہ بہت ہی کارگر ہے۔

ابتدائی سطح پر تو یہ طریقہ بہت اثر دار ہوتا ہے۔ اس طریقہ میں معلم عنوان کا تعارف افسانوی طریقہ سے طلباء کے سامنے پیش کرتا ہے۔ ایک اچھا معلم اپنے طلباء کو انکے مضمون کے مطابق لوگوں کی زندگی کی کہانیاں، کچھ اہم پہلو، انکی حکایت، سنا کر تقویت کر سکتا ہے۔

مثلاً ہم سراے. پی. جے ا. بولکلام کی زندگی سے جڑے کچھ پہلو جیسے کہ انکا بچپن کتنی پریشانیوں میں گزرا اور اتنی مجبوریوں کے بعد بھی انھوں نے اپنی پڑھائی کو جاری رکھا اور ودیش میں کام ملنے پر بھی انھوں نے اپنے دیش میں کام جاری رکھا۔ اس طرح سے معلم اپنے طلباء میں بہت ساری خوبیوں کو پیدا کر سکتا ہے۔ جیسے خود اعتمادی، حوصلہ افزائی، محنتی ہونا، اور ایمانداری وغیرہ کا فروغ کر سکتا ہے بلکہ انھیں تقویت کے ذریعہ نئی۔ نئی کھوج کرنے کے لیے بھی متحرک کر سکتا ہے۔

تاریخی طریقہ کار کے فائدے:

- طلباء کو پہلے کیا ہو چکا ہے یہ معلوم ہو جاتا ہے۔
- تنقیدی سوچ کی نشوونما اور کچھ مسائل کے حل ملتے ہیں۔

اس کی کچھ کمیاں بھی ہیں مثال کے طور پر معطیات اکٹھا کرنے میں مشکل ہوتی ہے اور کبھی یہ ادھورے بھی ہوتے ہیں۔

13.3.3 ہیورسٹک طریقہ کار (Heuristic Method)

اس طریقہ کے کھوج کرنے والے پروفیسر آمسٹرانگ ہیں۔ اس طریقہ کا استعمال سب سے پہلے سائنسی تجربہ کے لئے ہوا پھر بعد میں دوسرے مضامین کے لئے ہونے لگا۔ ہیورسٹک لفظ گریک زبان کے "heurisco" لفظ سے ہے جس کے معنی ہیں "I discover" یا "I find out myself" یعنی میں معلوم کرتا ہوں۔ اس نام سے ہی یہ سمجھ آتا ہے کی طلبہ کو خود ہی کام یا کھوج نکالنے کے لیے متحرک کرنا ہے۔

طلبہ کو کم سے کم معلم بتاتا ہے بلکی انہیں خود زیادہ سے زیادہ کھوج کر سچ کو جاننے کے لئے مواقع دیتا ہے۔

اس میں طلبہ کو تحقیق کار کی حالت میں رکھا جائے جس سے کہ طلبہ خود ہی کر کے سیکھیں۔ اس طریقہ کا اہم مقصد سائنسی دلچسپی اور رجحان کو فروغ کرنا ہے۔ اس طریقے سے خود مختاری اور خود اعتمادی طلبہ میں پیدا ہوتی ہے۔ ضرورت پڑنے پر معلم مشورہ دیتے ہیں۔ ہیورسٹک طریقہ کار کو اپنا کر معلم طلبہ میں خود سے سوچنے کی، جانچ کرنے کی اور فیصلہ سازی کی صلاحیت بڑھتی ہے۔ طلبہ میں سچ پتا کرنے عادت کی ہو جاتی ہے۔

13.3.4 منصوبہ طریقہ کار(Project Method)

اس طریقے کار کو ماہرین John Dewey کے طلبہ Sir William Kilpatrick نے ایجاد کیا تھا اس طریقے کار سے سائنس کی مختلف شاخت کی تدریس کی جا سکتی ہے ان کے مطابق پروجیکٹ وہ مقاصد شدہ کام ہے جسے شدت کے ساتھ معاشراتی ماحول میں کیا جاتا ہے پروجیکٹ طریقے سے معلم ایک طلبہ یا طلبہ کے گروہ میں بھی تدریس کر سکتا ہے یہ طریقہ کار درج ذیل اصول پر مبنی ہے

- کر کے سیکھنا
- زندگی سے سیکھنا
- طلبہ کے آپس میں برتاؤ سے سیکھنا
- خود ذمہ داری سے سیکھنا

پروجیکٹ طریقہ درج ذیل مراحل میں مکمل ہوتا ہے :

- ماحول کی تعمیریت، پروجیکٹ کی شناخت اور مقاصد، پروجیکٹ کی منصوبہ بندی، پروجیکٹ کو نافذ کرنا، پروجیکٹ کا تعین قدر اور پروجیکٹ کا ریکارڈ
- **ماحول کی تعمیریات:** سب سے پہلے معلم کو ایسے ماحول یا حالات کو تعمیر کرنا ہوتا ہے کمرہ جماعت میں جس میں سے کچھ مسائل کی شناخت کی جا سکے
- **پروجیکٹ کی شناخت اور مقاصد:** طلبہ کے سامنے وہی پروجیکٹ کے مسائل رکھے جائیں جو انکی نفسیات اور صلاحیت کے اعتبار کے ہوں۔۔ انہیں ان کی قابلیت اور دلچسپی کے اعتبار سے دیے جانے جائیں اور یہ بھی دھیان رکھا جائے کہ پروجیکٹ کو پورا کرنے میں زیادہ وسائل نہ جھٹانا پڑے جو طلبہ کے لیے مشکل کا سبب بنے ساتھ ہی مطلوبہ پروجیکٹ کے مقاصدوں سے طلبہ کو روبرو کرایا جائے
- **پروجیکٹ کی منصوبہ بندی:** مسائل کی شناخت اور مقاصدوں کو جاننے کے بعد طلبہ کو پروجیکٹ پر کام کرنے کی منصوبہ بندی بنانا اہم مراحل ہوتا ہے اس مرحلے پر بھی معلم کی سرپرستی ضروری ہے
- **پروجیکٹ کا نافذ کرنا:** معلم کو طلبہ کو ان کی صلاحیتوں اور دلچسپیوں کے مطابق کاموں کو اگے بڑھانے کے لیے تقسیم کر دینا چاہیے اور معلم کو ہمیشہ نگرانی کرنی چاہیے اور جو طلبہ غلط سمت میں ہو اسے صحیح سمت میں لانا چاہیے۔
- **پروجیکٹ کا تعین قدر:** کس طرح، کتنا اور کہاں تک پروجیکٹ کامیاب ہوا ہے اس کا تعین قدر کیا جاتا ہے۔ جن مقاصد کو لے کر بنایا گیا تھا وہ کہاں تک حاصل ہوئے ہیں۔۔یہ جانچ کرنا بے حد ضروری ہوتا ہے۔ جس سے کی اگے کے کاموں کو منصوبہ بند کیا جائے۔
- **پروجیکٹ کا ریکارڈ:** جو پروجیکٹ میں مسائل کی شناخت سے لے کر نتیجے تک کیا گیا ہو اسے تحریری شکل میں رپورٹ بنا کر تیار رکھنا ضروری ہوتا ہے جس سے کہ معاشرے کے لوگوں کو فائدہ پہنچ سکے۔

پروجیکٹ طریقے کے درج ذیل فائدے اس طرح ہیں:

- سوچنے، مشاہدہ کرنے، خود سے کام کرنے، سائنٹیفک رویے اور رجحان جیسی قابلیت پروان چڑھ سکے۔
- طلبہ میں محنت کرنے کا جذبہ پیدا ہوتا ہے۔
- طلبہ میں خود اعتمادی کی سطح میں اضافہ ہوتا ہے۔

پروجیکٹ طریقے کار کے کچھ حدود اس طرح ہیں:

- وقت پر نصاب کو مکمل کرانا اس طریقے سے بہت ہی مشکل ہو جاتا ہے۔
- کبھی کبھی اس طریقے سے طلبہ کو وسائل اکٹھا کرنے میں بڑی پریشانی اتی ہے
- پروجیکٹ تقسیم کرنا طلبہ کی صلاحیت کے مطابق معلم کے لیے مشقت کا کام ہو جاتا ہے۔

13.3.5 مسائل حل طریقہ کار (Problem Solving Method)

یہ طریقے کار حیاتیاتی سائنستدریس میں اہم کردار ادا کرتی ہے اس میں معلم خود طلبہ کی رہنمائی کرتے ہوئے مسئلے کی شناخت کرواتا ہے پھر مختلف مرحلوں کے ذریعے حل تک پہنچتے ہیں جس میں طلبہ کا اہم کردار ہوتا ہے بس معلم ان کی رہنمائی کرتے ہیں جس سے طلبہ غلط سمت میں نہ چلے جائیں۔

اس طریقے کار کو مختلف مراحل میں پورا کیا جاتا ہے:

1۔ مسئلے کی شناخت اور اس کی تعریف بیان کرنا: جب بھی طلبہ کے سامنے کوئی مسایل اے تب معلم کو چاہیے کہ مسئلے کی شناخت میں طلبہ کی رہنمائی کرے جس سے اگے انہیں صحیح راستہ مل سکے۔

2۔ مفروضہ بنانا: مسلے کا ممکن حل طلبہ اور معلم دونوں کو سوچنا چاہیے کہ مسلے کے ممکن حل کیا ہو سکتے ہیں ہیں اس کو ہی مفروضہ بنانا کہا جاتا ہے۔

3۔ مفروضے کی جانچ کرنا: مفروضہ کی جانچ اس مرحلے میں کرنا ہوتی ہے کی جو حل سوچے تھے کی وو ٹھیک ہیں کی نہیں۔

اس طریقہ کار کے بہت سارے فوائد ہیں مثال کے لئے کی طلبہ میں مسایل حل کرنا، خود پر بھروسہ کرنا، سائنٹفک رجحان، رویہ، تخلیق اور تنقید کرنے کی قوت پیدا ہوتی ہے۔

کچھ خامیاں بھی اس طریقے کار کی ہیں وہ اس طرح سے ہیں:

- نصاب مکمل کرنا وقت پر مشکل ہو جاتا ہے۔
- چھوٹی کمرہ جماعت میں کام کا نہیں ہے
- کم مواد پر کارگر ہوتا ہے
- اگر معلم نئے ہیں تو اس نافذ کرنے میں دشواری پیدا ہوتی ہے۔

13.3.6 تجربہ گاہ طریقے کار(Laboratory Method)

حیاتیاتی سائنس کی تدریس کو معلم کو موثر کرنا ہے تو اسے تجربہ گاہ طریقہ کار میں عبور حاصل کرنا ہی ہو گا کیونکہ بنا تجربہ گاہ طریقے کار کو استعمال کیے حیاتیاتی سائنسکی تدریس مکمل نہیں ہو سکتی۔ یہ طریقہ پہلے سے ہی بنے اصولوں اور حقائق پر مبنی ہیں اس طریقے کار کے کچھ اصول اس طرح ہیں

- متحرک کرنے کا اصول
- مقاصد طے کرنے کا اصول
- منظم کرنے کا اصول
- کارکردگی کا اصول
- تعین قدر کا اصول

1۔ **متحرک کرنے کا اصول:** معلم کو بہت احتیاط کے ساتھ ہدایت دینی ہوتی ہے کیونکہ اس طریقے کو تجربہ گاہ میں نافذ کیا جاتا ہے جو سبھی امداد سہولتوں سے لبریز ہوتی ہے اس لیے ہمارے نظام میں اس طرح طلبہ کو متحرک کیا جائے کہ وہ تجربہ گاہ میں پوری شدت اور ایمانداری سے تجربہ کرے اور علم میں اضافہ پائیں

2۔ **مقاصد طے کرنے کا اصول:** جب بھی معلم کو اپنے مضمون کی نظریہ اور اصول کے لیے تجربہ کی ضرورت ہوتی ہے تو اسے پہلے نظریے سے وابستہ تجربہ کے مقاصد طے کرنے چاہیے کہ تجربہ کے بعد طلبہ میں کون کون سے مطلوبہ علم کی حصولیابی ہو گی

3۔ **منظم کرنے کا اصول:** اس اصول سے مراد ہے کہ جب بھی اس طریقے سے معلم تدریس کرے تو اسے پہلے سے ہی تجربہ کے اندر انے والے سارے کام اور ہدایت سبھی ترتیب سے منظم کرنا چاہیے کیونکہ تھوڑی چوک سے بڑا نقصان ہو سکتا ہے

4۔ **کارکردگی کا اصول:** تجربہ گاہ میں سب سہولتیں ہوں تجربہ کرنے والا اور کرانے والا سرگرم نہ ہو تو سب کچھ فضول ہے اس لیے معلم اور طلبہ کو تجربہ کرنے کے لیے بالکل تیار رہنا چاہیے

5۔ **تعین قدر کرنے کا اصول:** اس طریقے کار کے ذریعے مکمل تجربہ کا تعین قدر کرنا بہت ضروری ہے تجربے کے وقت اس میں ریڈنگ کو نوٹ کرنا، ان کو ریکارڈ کر صحیح طریقے سے ان سے نتیجہ اخذ کرنا یہ سب طلبہ کے اکتساب میں شامل ہیں جس اصول اور قانون کو لے کر تجربہ کیا گیا ہے اس کے لیے نتائج نکال کر جنرلائزیشن تک پہنچنا اور پھر تنقیدی فیڈبیک جیسی صلاحیتوں کی بھی نشو نما کرنا ہوتا ہے۔

اس طریقے کے درج ذیل فائدے ہیں:

- یہ طریقہ کے ذریعے طلبہ میں وقوفی، جذباتی اور حرکیاتی علاقوں کی نشو نما ہوتی ہے
- اس میں طلبہ خود کر کے سیکھتے ہیں اس لیے اس طریقے کار سے حاصل علم stable ہوتا ہے
- خود سے تجربہ کرتے ہیں تو جو انہوں نے نظریے پڑھے ہوتے ہیں ان کی سچائی پتہ چل جاتی ہے اس سے ان کے علم میں اضافے کے ساتھ ساتھ خوشی کا احساس اور سچائی پر یقین اور ساتھ میں خود اعتماد جیسے جذبات بھی بڑھ جاتے ہیں

- طلبہ میں نظم وضبط پروان چڑھتی ہے
- طلبہ میں خود سے کام کرنے کی صلاحیت پروان چڑھتی ہے

تجربہ کا طریقہ کار کہ کچھ حدود ہیں جو درج ذیل ہیں:

- یہ چھوٹی کمرہ جماعت کے لیے کارگر نہیں ہیں۔
- اس طریقے سے تجربہ گاہ میں نظم وضبط بنائے رکھنا مشکل ہے۔
- کمرہ جماعت میں نصاب کے مواد کو اگے بڑھانا مشکل ہوتا ہے۔
- تھوڑی سی بھی لاپرواہی بڑے حادثے کی وجہ بن جاتی ہے۔

اپنی پیش رفت کی جانچ کریں(Check your progress)
1۔ حیاتیاتی سائنس کی تدریس کے طریقہ کار بیان کیجیے۔

13.4 خلاصہ (Summary)

اس اکائی میں حیاتیاتی سائنس کی تدریس کے لئے مختلف طرزِ رسائی اور طریقہ کار کا مطالعہ پیش کیا گیا ہے۔ مؤثر اور کامیاب تدریس کے لئے معلم طلبہ کی ضروریات اور موضوع کے مزاج کو دیکھتے ہوئے مناسب طرز رسائی اختیار کرتا ہے تا کہ ان میں سائنسی رجحان، تنقیدی و تخلیقی سوچ، فیصلہ سازی، خود اعتمادی اور خوشگوار انداز میں اکتساب کرنے کی صلاحیت پروان چڑھے۔

استقرائی طرز رسائی میں طلبہ کو مخصوص مثالوں اور مشاہدوں کے ذریعہ اصول اور قوانین تک پہنچایا جاتا ہے، جب کہ استخراجی طرز رسائی میں اصول یا تعریف بیان کر کے ان سے مثالیں اخذ کروائی جاتی ہیں۔ تعمیری طرز رسائی کے تحت طلبہ کو موقع دیا جاتا ہے کہ وہ خود اپنی سرگرمیوں اور تجربات کے ذریعے علم کی تعمیر کریں۔ لیکچر مع مظاہرہ میں بیان کے ساتھ آلات یا اشیاء دکھا کر سمجھایا جاتا ہے۔ تاریخی طریقہ میں گذرے ہوئے واقعات اور سائنسی ارتقا کے تناظر میں تدریس کی جاتی ہے۔ ہیورسٹک طریقہ میں طلبہ کو خود تلاش و جستجو پر آمادہ کیا جاتا ہے تا کہ وہ اپنی کھوج سے سچائی تک پہنچ سکیں۔ پروجیکٹ طریقہ کار طلبہ کو منصوبہ بندی اور عملی سرگرمیوں کے ذریعے مسائل حل کرنے کا موقع دیتا ہے، جب کہ مسئلہ حل طریقہ کار میں کسی مسئلے کی شناخت سے اس کے حل تک پورا عمل سیکھنے کا ذریعہ بنتا ہے۔ تجربہ گاہ طریقہ تدریس میں طلبہ کو براہِ راست تجربات کرائے جاتے ہیں تا کہ وہ مشاہدہ و تجربہ کے ذریعہ سائنسی تصورات کو سمجھ سکیں۔

یوں یہ اکائی طلبہ اور معلم دونوں کو یہ رہنمائی فراہم کرتی ہے کہ حیاتیاتی سائنس کی تدریس میں مختلف طرز رسائی اور طریقہ کار کس طرح مؤثر ثابت ہوسکتے ہیں اور تعلیمی مقاصد کے حصول میں کس طرح مددگار بنتے ہیں۔

13.5 اکتسابی نتائج(Learning Outcomes)

اس اکائی کے مطالعے کے بعد طلبہ نے:

- مؤثر، آسان اور کامیاب تدریس کے مختلف طرزِ رسائی اور طریقہ کار کو سمجھا۔
- سائنسی رجحان، رویہ، تخلیقی اور تنقیدی سوچ، فیصلہ سازی اور خوشی کے ساتھ اکتساب کرنے کی صلاحیت کو فروغ دینا سیکھا۔
- استقرائی طرزِ رسائی کے ذریعے مشاہدوں سے وجہ کی وضاحت کرنا جانا۔
- استخراجی طرزِ رسائی میں تعریف سے مثال اخذ کرنے کا طریقہ سمجھا۔
- تعمیری طرزِ رسائی میں علم کو خود سے تعمیر کرنے کا طریقہ اپنایا۔
- لیکچر مع مظاہرہ کے ذریعے بیان اور آلات کے عملی استعمال کو دیکھا اور سمجھا۔
- تاریخی طریقہ کے ذریعے گزرے ہوئے واقعات کی تدریس کا مطالعہ کیا۔
- انکوائری طریقہ کے ذریعے خود سے کھوج اور تحقیق کرنے کی صلاحیت پیدا کی۔
- منصوبی طریقہ میں مسائل کے حل کے لیے منصوبہ بندی کرنے کا طریقہ سیکھا۔
- مسئلہ حل کرنے کے طریقہ میں مسئلہ کی شناخت سے لے کر اس کے حل تک کے مراحل کو سمجھا۔
- تجربہ گاہ کے طریقہ میں عملی تجربات کے ذریعے سیکھنے کی اہمیت کو پہچانا۔

13.6 فرہنگ(Glossary)

استقرائی طرز رسائی: اس میں خصوصی مشاہدوں کا استعمال کر کے وجہ کی تشریح کی جاتی کرتے ہے۔ ماضی کی خصوصی تجربات کے علم کو استعمال کر کے نئے فیصلے پر راضی کرتے ہیں تو اسے استقرائی طرز رسائی کہتے ہیں۔

استخراجی طرز رسائی: طلباء کے سامنے قانون پہلے سے ہی پیش کرتے ہیں۔ اس کے بعد مثالوں کے ذریعہ آگے جاتے ہیں۔

تعمیری طرز رسائی: طلباء کو خود سے علم کی تعمیر کرتے ہیں۔ معلم صلاح کار کا کام کرتا ہے۔

لیکچر مع مظاہرہ: بیانیہ کے ساتھ اس سے تعلق رکھتا آلات کا مظاہرہ کرا کر تدریس کی جاتی ہے

تاریخی طریقہ: معلم اپنے طلباء کو انکے مضمون کے مطابق لوگوں کی زندگی کی کہانیاں، کچھ اہم پہلو، انکی حکایتں، سنا کر تقویت دیتا ہے۔

ہیورسٹک طریقہ کار: طلبہ کو خود سے کھوج نکالنے کے لیے متاثر کر سچ کو جاننے اور پہچاننے کے مواقع دیئے جاتے ہیں۔

منصوبی طریقہ: منصوبہ بنا کر مسائل کا حل طلبہ سے ہی اخذ کروایا جاتا ہے۔

مسائل حل کا طریقہ: مسئلہ کی شناخت سے لے کر اس کے حل منظم طرح سے طلبہ کو پہنچا جاتا ہے۔

تجربہ گاہی طریقہ: طلباء کو theory اور practical میں connection ظاہر کرنے کے لئے laboratory میں تجربہ کر آیا جاتا ہے۔

13.7 نمونہ امتحانی سوالات(Model Examination Questions)

معروضی جوابات کے حامل سوالات(Objective Type Questions)

1۔ پروجیکٹ طریقے کار کس نے پیش کیا؟

(a)ازبرن (b)بی پٹیل (c)کل پیٹرک (d)سیم پٹر وڈا

2۔ تجربہ طریقہ میں ہوتا ہے۔

(a)مشاہدہ (b)تجربہ (c)سرگرمی (d) کوئی نہیں

3۔ کون ساطریقہ معلم مرکوز ہے؟

(a) تعمیریاتی (b)پروجیکٹ (c)مسئلہ کا حل (d)بیانیہ

4۔ بیانیہ مع مظاہرہ طریقہ میں ہوتا ہے؟

(a)تجربہ (b)اشیاء کے ساتھ بیان (c)اشیاء کو دخانہ (d)بیان کرنا

5۔ تعمیریاتی طرز رسائی سے مراد ہے؟

(a)تصور کا بتانا (b)تصور کی پیائش (c)خود سے علم کی تعمیر (d)معلم سے علم کی تعمیر

6۔ Vygotsky نے تعمیریاتی طرز رسائی سے مطلق بتایا ہے کی طلبہ سیکھتا ہے۔

(a)تعین قدر سے (b)سہولت سے (c)معاشرے کے تامل سے (d) اسکول سے

7۔ پروجیکٹ طریقہ ہے؟

(a)طلبہ مرکوز (b)معلم مرکوز (c)دونو (d)کوئی نہیں

8۔ درج ذیل میں مسائل کی شناخت کی جاتی ہے؟

(a)بیانیہ (b)بیانیہ مع مظاہرہ (c)پروجیکٹ (d)تعمیراتی

9۔ درج ذیل میں کون طلبہ مرکوز طریقہ نہیں ہے؟

(a) تعمیریاتی (b)پروجیکٹ (c)مسئلہ حل (d)بیانیہ

10۔ .کھوج کرنہ کس طرز رسائی سے تعلق رکھتا ہے ہے؟

heuristic(a) deductive(b) a(c) اورbدونوں (d)ان میں سے کوئی نہیں

مختصر جوابات کے حامل سوالات(Short Answer Type Questions)

1۔ طرز رسائی سے کیا مراد ہے؟

2۔ سائنس میں تجربہ گاہ کی اہمیت تحریر کریں۔

3۔ تعمیریاتی طرز رسائی کی خصوصیات واضح کریں۔

4۔ معلم سہولت کار کا کردار ادا کرتا ہے واضح کریں۔

5۔ inductive طرز رسائی کی تعریف بیان کریں۔

6۔ پروجیکٹ طریقے کے مراحل تحریر کیجئے۔

7۔ بیانیمع مظاہرہ کی خصوصیات لکھیں۔

8۔ کوئی دو طلبہ مرکوز طریقے کے نام تحریر کریں؟

9۔ مسئلہ حل سے کیا مراد ہے؟

10۔ Inductive طریقہ کار کے فواد تحریر کریں ہے؟

طویل جوابات کے حامل سوالات(LongAnswer Type Questions)

1۔ مسئلہ حل طریقہ کیا ہے؟اس کی اہمیت کو واضح کریں۔

2۔ استخراجی طرز رسائی کی تعریف بیان کرتے ہوئے اس کی خوبیاں اور خامیاں بیانکریں؟

3۔ پروجیکٹ طریقے کی خصوصیات واضح کریں اور اس کے فائدے حیاتیاتی سائنس کی تدریس میں کیا ہے سمجھایئے۔

4۔ معلم کا صحیح طریقہ کار کا چناؤ تدریس کو موثر بنانے میں کس طرح اثر ڈالتا ہے؟روشنی ڈالیے۔

5۔ تعمیریاتی طرز رسائی کی خصوصیات اور اہمیت پر روشنی ڈالیے۔

معروضی سوالات کے جوابات(Answers to MCQ's)

C ۔1	b ۔2	d ۔3	b ۔4	c ۔5	c ۔6	a ۔7	c ۔8	d ۔9	a ۔10

13.7 تجویز کردہ اکتسابی مواد(Suggested Reading Materials)

1۔ https://tmv.ac.in/ematerial/bed/mjf/SEM%202%20(Pedagogy%20of%20Biological%20Science).pdf

2۔ https://www.distanceeducationju.in/pdf/Bed%20C.%20NO.%20302%20(Teaching%20of%20Biological%20Science)%20(1).pdf

3۔ https://ignatiuscollegeofeducation.com/pdf/Teaching%20of%20Biological%20Science.pdf

4۔ https://www.slideshare.net/BeulahJayarani/approaches-of-teaching-biological-sciencepdf

5۔ https://manuu.edu.in/dde/sites/default/files/DDE/DDE-SelfLearnmaterial/11-Dec-2022/

bed2sem/Pedagogy_of_Physical_Sciences_2.pdf

6۔ https://manuu.edu.in/dde/sites/default/files/DDE/DDE_SelfLearnmaterial/11_Dec_2022/bed2sem/Pedagogy_of_Biological_Sciences_2.pdf

7۔ https://manuu.edu.in/dde/sites/default/files/DDE/DDE_SelfLearnmaterial/11_Dec_2022/bed1sem/PEDAGOGY_OF_PHYSICAL_SCIENCE_1.pdf

8۔ https://manuu.edu.in/dde/sites/default/files/DDE/DDE_SelfLearnmaterial/11_Dec_2022/bed1sem/Pedagogy_of_Biological_Sciences_1.pdf

اکائی 14۔ جدید تدریسی تکنیکیں

(Modern Teaching Techniques)*

14.0 تمہید(Introduction)

14.1 مقاصد(Objectives)

14.2 جدید تدریسی تکنیکیں(Modern Teaching Techniques)

14.2.1 دماغی جدوجہد (Brainstorming)

14.2.2 مائنڈ میپنگ(Mind Mapping)

14.2.3 تصوراتی خاکہ سازی(Concept Mapping)

14.2.4 گروہی تدریس(Team Teaching)

14.3 تدریسی ماڈلس (Models of Teaching)

14.3.1 (Concept Attainment Model)

14.3.2 (Inquiry Training Model)

14.4 خلاصہ(Summary)

14.5 اکتسابی نتائج(Learning Outcomes)

14.6 فرہنگ (Glossary)

14.7 نمونہ امتحانی سوالات(Model Examination Questions)

14.8 تجویز کردہ اکتسابی مواد(Suggested Reading Materials)

14.0 تمہید(Introduction)

جدید تدریس تکنیک طلبہ میں شمولیت اور سرگرم رہنے کی قابلیت اور انہیں متحرک کرنے کے لیے مدد فراہم کرتی ہے۔ ان جدید تکنیکوں کے استعمال سے طلبہ میں مسئلہ حل کرنے کی صلاحیت، تخلیقی صلاحیت، تنقیدی سوچ، فیصلہ سازی کرنے کی صلاحیت اور نئے

* Dr. Shabana Ashraf, Assistant Professor, MANUU CTE, Bhopal

نئے ایجاد کرنے کی سوچ کی نشو نماں ہوتی ہے ایئے اب ہم حیاتیاتی سائنس کی تدریس میں استعمال ہونے والی جدید تکنیکوں کو ایک ایک کر کے سمجھتے ہیں ۔ان میں دماغی جد وجہد کرانا،مائنڈ میپنگ ،کانسیپٹ میپنگ اور ٹیم ٹیچنگ اہم ہے ۔ اس اکائی میں تدریس کے دو نمونوں (موڈلس)کا بھی مطالعہ کرینگے۔

14.1 مقاصد(Objectives)

اس اکائی کو مکمل کرنے کے بعد آپ اس قابل ہو جائیں گے :

- حیاتیاتی سائنس تدریس کی مختلف جدید تدریسی تکنیکوں کی تشریح کر سکیں گے۔
- حیاتیاتی سائنس تدریس کی مختلف جدید تدریسی تکنیکوں کے فائدے اور انکے حدود کو بیان کر سکیں گے۔
- حیاتیاتی سائنس مضمون کے مواد کے مطابق مختلف جدید تدریسی تکنیکوں کا انتخاب کر سکیں گے۔
- حیاتیاتی سائنس تدریس کی مختلف جدید تدریسی تکنیکوں میں فرق کر سکیں گے۔
- تدریسی ماڈل کی اہمیت اور کنسپٹ اٹینٹمینٹ ماڈل اور انکوائری ٹریننگ ماڈل کی تشریح کر سکیں گے۔

14.2 جدید تدریسی تکنیک(Modern Teaching Technique)

آج اس میں کوئی شک کی بات نہیں کہ یہ تکنیک کا دور ہے اور ہم سب اس سے خرے ہوئے ہیں- ہمارے زندگی کے ہر پہلوؤں میں تکنیک کا استعمال ہے- اسی طرح ہمارا اسکولی نظام بھی اس سے untouched نہیں ہے۔کمرہ جماعت کی تدریس میں نئی تکنیک آلاتوں کا استعمال تدریس کو موثر بنانے کے لئے کیا جاتا ہے۔وہ وقت گیا جب معلم صرف chalk اور talk سے بھی تدریس کو انجام دیتے تھے- اب معلم کو جدید تدریسی تکنیکوں کی مدد سے تدریسی مقصدوں کی حصولیابی تک پہنچنا ہوتا ہے۔ آج کی کمرہ جماعت میں معلم طلباء کے ساتھ زیادہ تعامل(interaction) کرتا ہے۔

آج کمرہ جماعت کی موثر تدریس کے لئے تکنیک اور آلاتوں نے اپنی جگہ بنالی ہے-

معلم کو کمرہ جماعت میں کو کچھ ایسا کرنا ہوتا ہے جس میں طلبہ کی تخلیقی صلاحیت اضافہ پائے، زیادہ طلباء کی شمولیت ہو، غور فکر کرنے کی قابلیت اور تنقیدی سوچ اور فیصلہ سازی کرنے کی صلاحیت کی نشو نماں ہو ۔اس مقصد کو حاصل کرنے کے لئے معلم طلبہ کو یہ خصوصی چار جدید تدریسی تکنیک کا علم ہونا لازمی ہے:

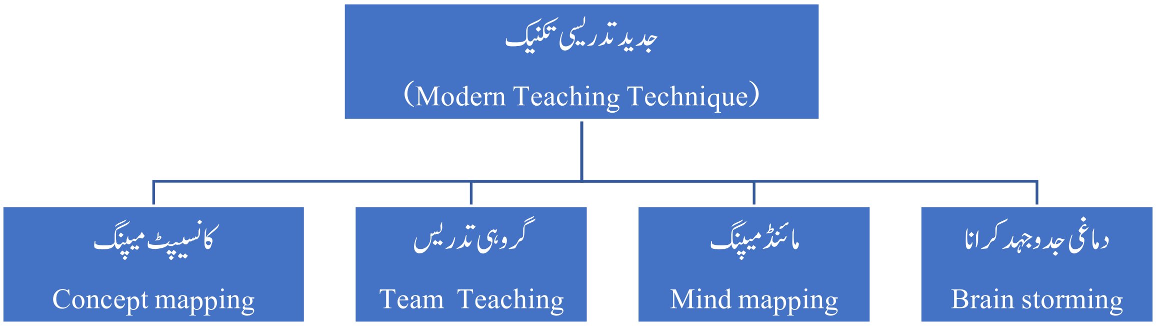


Fig:1-جدید تدریس تکنیک کی قسمیں

14.2.1 دماغی جدوجہد(Brain Storming)

دماغی جدوجہد ایک طرح کی حیاتیاتی سائنس تدریس کی گروہی تخلیقی تکنیک ہے۔اس طرح کی تکنیک خصوصی مسائل کو سلجھانے یا حل کرنے میں استعمال ہوتی ہے۔اس میں طلبہ کے گروہ بنائے جاتے ہیں اور سبھی ممبران کو اپنے خیالات یا رائے ظاہر کرنا ہوتا ہے اور مسلے کا حل ڈھونڈ لیتے ہیں۔ Applied Imagination نام کی کتاب میں 1953 کو Alex Faickney Osborn نے اس ٹرم کو دیا تھا۔

سوالوں کا استعمال زیادہ سے زیادہ دماغی جدوجہد تکنیک میں کیا جاتا ہے۔اس تکنیک میں سوالوں کے ذریعے خیالات کی نشوونماں کی جاتی ہے۔سوال ایسے ہو کی گروہ کے ممبران کے ذہن میں اتھل پتھل ہو جائے جس سے وہ نئے حل کو سوچنے پر مجبور ہوتا ہے۔یہ بلکل بھی ضروری نہیں کی مسائل کا حل اس عمل میں نکل ہی جائے، لیکن یہ بہت ہی ضروری ہے کی گروہ کے ممبران کے ذریعے تخلیقی ideas اور خیالات پیدا ہو جائے تبھی دماغی جدوجہد تکنیک کہا جائے گا۔

دماغی جدوجہد تکنیک کے فوائد درج ذیل ہیں:

- اس میں گروہ کے سبھی ممبران کے ذریعے حل نکل جاتا ہے۔
- اس میں گروہ کے ممبران کے ذریعے مختلف اور نئے حل، مشورے اور خیالات سامنے آتے ہیں۔
- نئے سے نئے خیالات کو ایک ہی وقت پر اخذ کرانے یا بہتر حل ملنے کے امکانات بنتے ہیں–
- دماغی جدوجہد تکنیک ایک گروہی سرگرمی ہے جس کی وجہ سے سبھی ممبران کی آپس میں اچھی ربط بن جاتی ہے–
- طلبہ میں اس تکنیک کے ذریعے تخلیقی سوچ پیدا ہوتی ہے۔

آیئے اب ہم موثر دماغی جدوجہد کے مراحل کو سمجھتے ہیں۔

مسائل کی پیشکش	سب سے پہلے جس مسائل کو حل کرنا ہے اسکی گروہ کے سبھی ممبران کے سامنے پیش کش اچھے ڈھنگ سے کی جاتی ہے– اس طرح سے پیش ہو کی طلبہ سوچنے پر مجبور ہوں۔
خیالات ظاہر کرنے کے لئے جدوجہد	جلدی سے ممبران کو خیالات پر زور دینے کے لئے کہا جائے– جیسے ہی مسائل واضح ہوتا ہے تب ہی آدھے گھنٹے میں مختلف خیالات ممبران تحریر کر لیں یا بتادیں۔

خیالات کی قبولیت	سبھی کے خیالات یا رائے کا احترام کیا جائے چاہے وہ ٹھیک نہ ہو پھر بھی، ان کا مذاک نہ اڑایا جائے کیوں کی ایسا کرنے سے طلبہ خیالات کو واضح کرنے میں ہچکچاتے ہیں۔
شمولیت	ہر ممبران کو اس تکنیک میں زیادہ سے زیادہ رائے یا خیالات ظاہر کرنے کے لیے متحرک کرنا ہوتا ہے۔ جس سے کی سبھی ممبران حصہ داری کر اپنے خیالات دیں۔
تعین قدر	اس آخری مرحلے میں نتیجوں اور خیالوں کا تعین قدر سب کو مل کر کرنا چاھیے۔ کامیابی اس تکنیک کی اس بات پر مبنی ہوتی ہے کی جو مختلف رائے یا خیالات گروہ کے ممبران پیش کرتے ہیں وہ کتنا غور و فکر کرنے کے بعد اے ہیں۔

14.2.2 تصوراتی خاکہ سازی(Concept Mapping)

تصوراتی خاکہ سازی ایک ایسی تکنیک ہے جس میں تصوراتی نقشے (map) بنائے جاتے ہیں۔ ان نقشوں کو تصوراتی ڈائی گرام (concept diagram) بھی کہا جاتا ہے۔اس تکنیک کو سب سے پہلے جوزف ڈی نواکٹ اور ان کی تحقیقی ٹیم نے ۱۹۷۰ء میں دیا تھا۔ تصوراتی نقشہ سے مراد وہ ڈائی گرام، تصاویر، نقشہ سے ہے جو مختلف تصور کے بیچ کے رشتے کو واضح کرتا ہے۔ آج کل تو ٹکنیکل مصنف، ڈیزائنرس، انجینیئرس اپنے علم اور اطلاعات کو منظم کرنے کے لئے گرافیکل ٹول بناتے ہیں اس کو بھی تصوراتی خاکہ کہا جاتا ہے۔

تصوراتی نقشہ بنانے میں گولے اور ڈبہ کا استعمال کیا جاتا ہے۔ تصور کو الفاظ یا فکر منقولات (Phrases) سے جوڑا جاتا ہے جو کہ ان کے بیچ کے رشتے کو واضح کرتا ہے۔ زیادہ تر تصوراتی خاکہ Hierarchical ساخت کو پیش کرتے ہیں۔ سب سے پہلے بڑا تصور اور پھر اس سے جڑے ذیلی عنوان اور ان سے جڑے خصوصی ذیلی عنوان جڑتے جاتے ہیں۔ ساتھ ساتھ مثالیں بھی چلتی رہتی ہیں۔ یہ کہہ سکتے ہیں کہ تصوراتی خاکہ اہم خیالات یا تصور سے شروع ہو کر شاخوں سے بنتا ہے کہ کس طرح اہم تصورات چھوٹے چھوٹے عنوان سے جڑا ہوتا ہے۔

ایک تصوراتی نقشہ اہم تصور یا خیالات سے شروع ہوتا ہے پھر اپنے میں سے شاخ نکالتا ہے جس میں اس سے جڑے خصوصی عنوان یا مثالیں ہوتی ہیں۔

تصوراتی نقشہ کے اہم فوائد درج ذیل ہیں:

- نئے تصورات طلبہ کے ذہن میں پیدا ہوتے ہیں۔
- نئے تصورات کو ڈھونڈھنے کے لئے حوصلہ افزائی کرتا ہے۔
- اس تکنیک سے پچھلے تصورات کو طلبہ واضح کر کے نئے تصورات سے جوڑتے ہیں۔
- اکتساب کیا گیا علم جانچنے میں قافی مدد ملتی ہے۔
- آسانی سے مشکل تصورات سمجھ میں آجاتے ہے۔

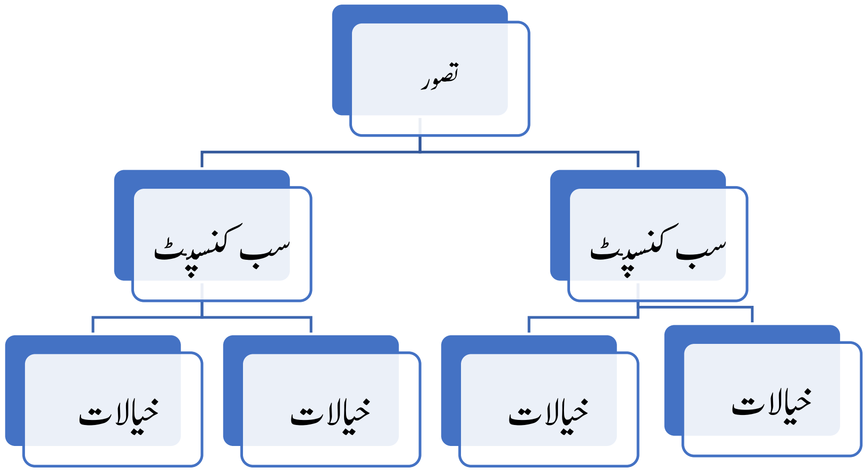


Fig:1-تصوراتی خاکہ: اس طرح کسی بھی تصور کو خاکہ میں پیش کرتے ہیں۔

14.2.3 مائنڈ میپنگ(Mind Mapping)

مائنڈ میپنگ بھی حیاتیاتی سائنس کی تدریس کی جدید تکنیک میں سے ایک ہے اس میں معلم اپنے مواد کی تدریس کو موثر کرنے کے لیے تصور اور اس کے حصوں کو لائن یا تصاویر کا استعمال کر کے ایک دوسرے سے جوڑ کر دکھاتا ہے۔ٹونی بزان نے مائنڈ میپنگ کا تصور پیش کیا تھا جس سے خیالات اور تصور میں کنکشن کو سمجھنا اور یاد کرنا اسان ہوتا ہے۔یہ تکنیک کے ذریعے معلومات،سوچ اور خیالات کو بصری طور پر ظاہر کیا جاتا ہے۔اسے ایک طاقتور نوٹ ٹیکنگ طریقہ بھی کہہ سکتے ہیں۔جب کبھی معلم کو اکتساب کو دہرانا اور کئی سارے تصور اور ان سے جڑی باتوں میں کڑی کو سمجھانا ہوتا ہے تو مائنڈ میپنگ سے اسان اور موثر طریقہ کوئی اور نہیں ہو سکتا۔

اس تکنیک سے صاف ستھری سوچ بنتی ہے اس میں سبق مکمل ہونے کے بعد طلبہ کے بھٹکنے یاconfusion کی گنجائش نہیں رہتی۔

حیاتیاتی سائنس کے عنوان میں مائنڈ میپ بنانے کے درج ذیل مراحل اس طرح ہیں:

- مرکزی عنوان کو چن کر سب سے پہلے اس کی تعریف کر لینا۔
- تصور،خیالات اور ائیڈیاز کی شناخت کر لینا مرکزی عنوان کے بعد۔
- اس کے بعد نئی اہم شناخت کو جوڑنا یا بنانا۔
- آخری مرحلے میں اہم شاخ(میں برانچ)اور چھوٹی چھوٹی شاخ کو کرولائن(curve)بنا کر جوڑن۔

چھوٹے چھوٹے الفاظ دینا جس سے پورا کنسپٹ یہ تصور یا تفہیم واضح ہو جائے۔یہ مائنڈ میپ کا اہم جز ہے ک اگر سنگل کی ورڈز(key words)کا چناؤ صحیح ہو گا تو مائنڈ میپ کا مقاصد حل ہو جائے گا اگر الفاظ پوری بات نہ تشریح کر سکے تو پکچرز بھی لیے جاسکتے ہیں جو پوری بات کو اسانی سے تشریح کر دیں گے۔آیئے اب ہم ایک مائنڈ میپ کو مثال کے ذریعے سمجھنے کی کوشش کرتے ہیں:

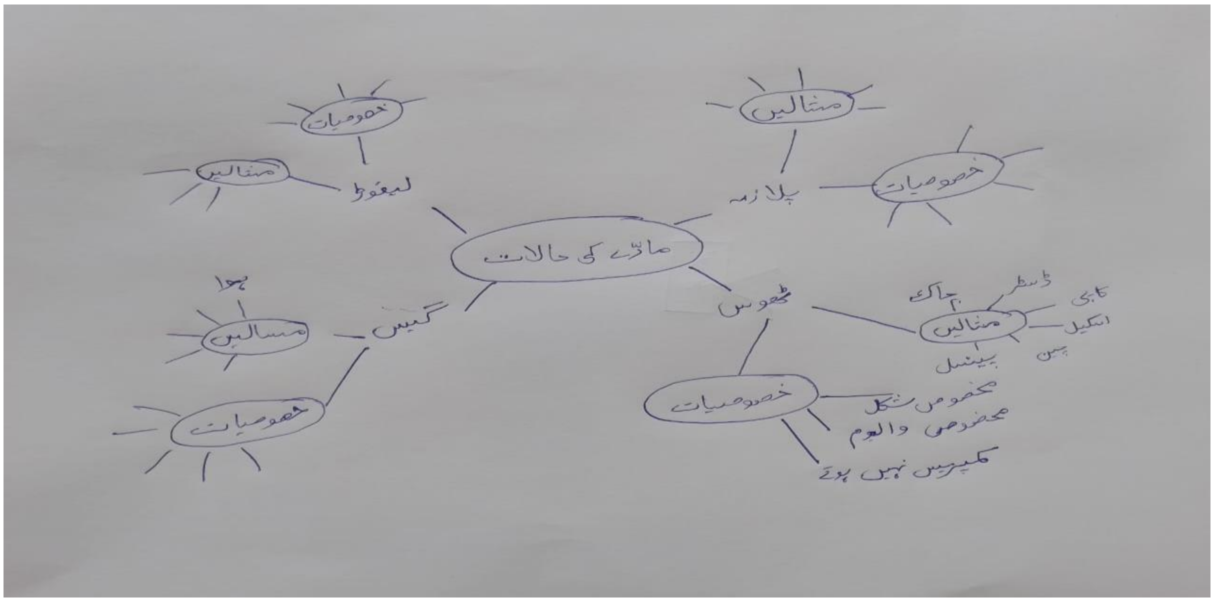


Fig:3-Mind Mapping کی مثال جس میں مادے کے حالات کو پیش کیا ہے۔

اپنی پیش رفت کی جانچ کریں(Check your progress)
1۔ حیاتیاتی سائنس کی تدریس کے جدید تدریسی تکنیک بیان کیجیے۔

14.2.4 گروہی تدریس(Team Teaching)

گروہی تدریس کے تصور کو ولیم الیگزینڈر نے 1963 میں دیا تھا۔ یہ حیاتیاتی سائنس کی جدید تدریسی تکنیک میں سے ایک ہے اس میں دو یا دو سے زیادہ معلم مل کر کسی ایک عنوان پر طلبہ کی تدریس کرتے ہیں تدریس اکتسابی عمل کو موثر بنانے کے لیے اور مواد کی پیچید گی کے مطابق ہی اس طرح کی تکنیک سے تدریس کرائی جاتی ہے۔ جب کئی ماہرین کسی پیچیدہ مواد پر اپنی اپنی رائے اور خیالات پیش کرتے ہیں تو پیچیدہ مواد بھی اسانی سے طلبہ کے اکتساب میں شامل ہو جاتا ہے۔

کبھی کبھی معلم مواد کو تقسیم کر کے بھی کمرہ جماعت میں طلبہ سے تعمل کرتے ہیں جس مواد میں ماہرین ماہر ہوتے ہیں اسی مواد کو طلبہ کے ساتھ ڈسکس(discuss) کیا جاتا ہے

کمرہ جماعت میں طلبہ کو پوری آزادی دی جاتی ہے جس سے وہ سوال جواب کے ذریعے اپنی مواد کی مشکلات کو حل کر لیں۔ گروہی تدریس کی قسمیں: ضرورت کے اعتبار سے گروہی تدریس کی بھی کئی قسمیں ہیں۔ جو درجہ ذیل ہیں:

- ایک تدریس کرتا ہے اور دوسرا مشاہدہ کرتا ہے۔(one teach one observe)
- دوسری ایک تدریس کرتا ہے اور دوسرا معلم اس کی مدد کرتا ہے(one teach one support)
- کچھ دیر تک تدریس کرتا ہے اور دوسرا اس کے بعد تدریس کو اگے بڑھاتا ہے(.Alternative teaching)
- کبھی کبھی ایک ساتھ بھی دو معلم تدریس کرتے ہں۔(Teaching Together)

- کبھی کبھی پیر یلل دو گروہ بنا کر دو معلم تدریس کرتے ہیں۔(Parallel Teaching)

گروہی تدریس کو اج طلبہ کے فائدے کے لیے ہم دو طرح سے منظم کرا سکتے ہیں:

پہلا آف لائن موڈ(offline mode)جو کمرہ جماعت میں یہ بھی منظم کرائی جاتی ہے جہاں معلم فزیکلی کمرہ جماعت میں موجو درہ کر تدریس کرتے ہیں۔

دوسرا آن لائن موڈ(online mode)میں بھی کئی ماہرین کو دعوت دے کر ایک ہی وقت میں کمرہ جماعت میں ایل سی ڈی لگا کر یا ویڈیو conferencing سے ان کی تدریس کا فائدہ طلبہ کو کرایا جاتا ہے

گروہی تدریس کے فوائد:

- کئی معلم ایک ساتھ ہوتے ہیں تو کم وقت میں کئی معلومات اور تجربات طلبہ کو مل جاتے ہیں۔
- کئی معلم اپنے خیالات اپس میں ساجھ کرتے ہیں تو ان کے علم اور تجربات میں اضافہ ہوتا ہے۔
- کئی ماہرین کے خیالات سے طلبہ کو مختلف تجربات اور خیالات کو اکتساب کرنے کا موقع ملتا ہے۔
- ایک عنوان پر کئی خیالات ظاہر ہوتے ہیں۔
- طلبہ کی شمولیت اچھے سے ہوتی ہے۔
- طلبہ کی دل چسپی کمرہ جماعت میں بڑھتی ہے اس سے بوریت کا احساس نہیں ہوتا۔
- کئی معلم کو سامنے دیکھ کر طلبہ سرگرم رہتے ہیں اور معلم کی بات دھیان سے سنتے ہیں

گروہی تدریس کی خامیاں

- کئی بار دو معلم کی مختلف رائے سے طلبہ الجھن میں پڑ جاتے ہیں۔
- اس طرح کی تدریس میں ایک عنوان کو پورا کرنے میں وقت زیادہ لگتا ہے۔
- کبھی کبھی طلبہ کئی معلم کی بات کو ٹریک(track) کرنے میں مشکل کا احساس کرتے ہیں۔
- اگر دو معلم کا اپس میں اچھا تال میل نہیں ہوتا تو اس سے بھی طلبہ میں پریشانی اتی ہے۔

اپنی پیش رفت کی جانچ کریں(Check your progress)
1۔ حیاتیاتی سائنس کی تدریس کے گروہی تدریس بیان کیجیے۔

14.3 تدریسی ماڈل(Models of Teaching)

تدریسی نظریوں کو بنانے کے لیے یہ ماڈل بنیادی اور سائنٹفک اساس پیش کرتے ہے۔ تدریسی ماڈل سے مراد اکتساب کے نظریہ کا کسی برتاؤ کی حصولیابی کے لئے کسی خاقہ کے مطابق دیئے جانے والا عمل ماڈل کہلاتا ہے۔ تدریسی ماڈل تدریس کے لئے غور و فکر کرنے کا ایک طریقہ کار ہے جو مواد کے اندر کی خصوصیات کو پرکھنے کے لیے بنیاد پیش کرتی ہے۔ماڈل کسی بھی مواد کو تقسیم اور منظم کر کے تنقید کی

شکل میں پیش کرنے کا طریقہ ہے۔

ان کو ہدایتی خاقہ بھی کہا ہے۔ تدریسی ماڈل خصوصی مقاصد کی حصولیابی کے لئے ایک مخصوص حالات بنائے جانے اور اس پر مبنی ہو کر تدریس کرنا کہلاتا ہے۔

14.3.1 کنسپٹ اٹینمنٹ ماڈل (Concept Attainment Model)

کنسپٹ اٹینڈ منٹ ماڈل Jerome S. Bruner اور Jacqueline goodrow کے ذریعے 1956 میں دیا گیا تھا۔ اس ماڈل کا استعمال معلم طلبہ کو نئے تصور کی معلومات فراہم کرنے میں کرتا ہے۔ اس ماڈل میں دو یا دو سے زیادہ چیزوں کے بیچ ایک جیسی اور مختلف باتوں کو سمجھایا جاتا ہے اور مختلف طریقوں سے تصوروں کو ایک ساتھ کر کے عمل مکمل کیا جاتا ہے۔ اس ماڈل سے طلبہ میں استقرائی استدلال کی نشو نماں ہو جاتی ہے۔

یہ مانا جاتا ہے کہ طلبہ جس ماحول میں رہتا ہے اس میں اتنے اختلاف اور پیچیدگی ہے کہ بنا درجہ بندی کیے اسے نہیں سمجھ سکتا۔ چیزوں کی اس طرح کی درجہ بندی سے ہی طلبہ میں تصوروں کی نشو نما ممکن ہوتی ہے۔

ایک تصور تین اجزاء سے مل کر بنا ہوتا ہے: مسال، خصوصیت اور خصوصیت کی قدر مثال کے طور پر سنترے کے پھل کو لیجئے سنترا مسال ہے میٹھا یا کھٹا اس کی خصوصیات ہے اور صیحت کے لیے فائدے مند اور لذیذ ہے کھانے میں یہ اس کی خصوصیاتی قدر ہے۔

برونر کے مطابق اس سرگرمی کے دو Elements ہوتے ہیں۔

1۔ Concept Formation یہ پہلے ہوتا ہے۔

2۔ حصولیابی (Attainment) یہ بعد میں ہوتا ہے۔

اس ماڈل کی اہم مرحلے اس طرح ہیں:

1۔ مرکزی نکات (Focus): اس ماڈل کا مقصد تصور کی نشو نما کرنا ہے ۔ ساتھ ہی انھیں تصور بنانے کے عمل سے Conceptualization Process تک روبرو کرنا ہے۔ جس سے انکی استقرائی سوچ نشو نما ہو سکے۔

2۔ شناخت: اس Syntax کے چار مرحلے ہیں:

a) معاطیات کی پیش کش: اس میں طلبہ کے سامنے کسی واقعات یا فرد سے وابستا مختلف طرح کے معطیات پیش کیے جاتے ہیں جن پر مبنی ہو کر وہ مختلف تصور کی نشو نما کر سکے۔

b) حکمت عملی کا تجزیہ (Strategy Analysis): اس میں طلبہ حاصل معلومات کا تجزیہ کرتے ہیں جو تدریس کے اصولوں پر مبنی ہوتی ہے۔

c) تحریر پیش کش (Text Presentation): طلبہ نے جو بھی کیا ہے اسے تحریری شکل میں رپورٹ میں پیش کرتا ہے۔

d) مشق (Drill): اب طلبہ جو بھی سیکھا ہے، تصور سے متعلق اس کی مشق کرتے ہیں جو ان کے تصور کی نشو نما میں مدد فراہم کرتا ہے۔

3۔ معاشرتی نظام (Social System): اس ماڈل میں معلم کی اہم جگہ ہوتی ہے۔ وہ طلبہ کے سامنے ڈیٹا پیش کرتا ہے، منصوبہ بنواتا ہے،

اور ان کی حوصلہ افزائی کرتا ہے اور سرپرستی بھی کرتا ہے۔

4۔ مدد کا نظام(Support System): اس ماڈل میں تدریس کے لیے کچھ اور سامان کی مدد کی شکل میں ضرورت پڑتی ہے جو اس طرح ہے:

- تصور کی حصولیابی کے لیے مثبت اور منفی مسالوں کا انتخاب۔
- تختہ سیائی یا وائٹ بورڈ یا اور کوئی ایسا ذریعہ جن پر طلبہ کے لئے تحریر کی جائے۔
- PPT سے پیش کش جس پر تصور کی تعریف اور اس سے تصور سے متعلق اہم نکات تحریر ہوں۔
- اس طرح ترتیب سے تحریر ہوں کہ تصور کو سمجھنے میں طلبہ کو آسانی ہو۔

4۔ تعین قدر(Evaluation): طلبہ کے تعین قدر کے لیے اس میں دونوں طرح سے سوال تیار کیے جاتے ہیں، معروضی اور مضمونی۔

اس ماڈل کا استعمال اہم طور پر اس طرح ہے:

- یہ زبان اور قواعد سیکھنے میں زیادہ مدد کرتا ہے
- ریاضی اور سائنس کے اصولوں کو آسانی سے سیکھا جا سکتا ہے۔
- یہ سبھی مضمونوں کی تدریس میں مددگار ہے جہاں تصور بنانے کے زیادہ موقع ہوتے ہیں۔
- مسالوں کے زریعے یہ تصور کو سیکھنے میں مددگار ہے
- Generalization کرنے میں بھی مدد فراہم ہوتی ہے۔
- لچیلا پن ہونے کی وجہ سے دوسرے شعبوں میں بھی استعمال کیا جا سکتا۔

اپنی پیش رفت کی جانچ کریں(Check your progress)
1۔ حیاتیاتی سائنس کی تدریس کے ماڈل بیان کیجیے۔

14.3.2 انکوائری ٹریننگ ماڈل(Inquiry Training Model)

اس ماڈل کو J.RichardSuchman نے پیش کیا تھا۔ یہ ماڈل طلبہ مرکوز تدریس پر مبنی ہے اس میں طلبہ کو سوال پوچھنے اور اسلی دنیا کے مسائل کو کھوجنے کے لیے متحرک کیا جاتا ہے۔ اس طرح کے اکتسابی ماحول میں طلبہ کو اپنی فطری تجسس (Natural Curiosities) کو کھوجنے کے موقع فراہم ہوتے ہیں۔ اس ماڈل کا خاص مقصد طلبہ میں کھوج کے ذریعے سائنٹفک طریقے کی نشو نما کرنا ہوتا ہے۔ اس میں طلبہ سرگرم حصہ داری کرتا ہے۔ اس لیے اس کے اندر ذہنی ہنر، سوال سوچنے، پوچھنے اور ان کے جواب تک پہنچنے کی صلاحیت کی نشو نماں ہوتی ہے۔

انکوائری ٹریننگ کے elements اس طرح ہیں:

1۔Focus: طلبہ میں سائنٹفک پروسیس اسکلس، مظاہرہ، ڈاٹا کو اکھٹا اور منظم کرنا، شناخت اور قابو کرنا، مفروضہ تیار اور جانچ کرنا، نتیجہ اخذ

کر تفصیل بیان کرنے جیسی سبھی ہنر کی نشو نما کرنا ہے۔

- تخلیقی کھوج کی طلبہ میں نشو نماں کرنا۔
- طلبہ کو آزادانہ ذمہ اکتساب کرنے کے قابل بنانا
- علم کی نوعیت سمجھنے کے قابل بنانا۔

2۔ شاخت: انکوائری ٹریننگ ماڈل کو پانچ مرحلوں میں تقسیم کیا گیا ہے۔

I۔ مسائل کے ساتھ مقابلہ: اس مرحلے میں معلم پہلے سے منصوبہ بند مسائل کو پیش کرتا ہے اور کھوجنے کے طریقوں کو تفصیل سے بیان کرتا ہے۔ طلبہ اس میں مسائل کا تعارف، اس سے جڑے جائزے لیتے ہیں۔ انھیں خود سے مسائل سے جڑے جو بھی ادب (Literature) موجود ہیں ان کا جائزہ لینا ہوتا ہے اور مسائل کو سمجھنا ہوتا ہے۔ معلم کے ذریعے کھوجنے کی ترتیبوں پر غور فکر بھی طلبہ اسی مرحلے میں کرلیتا ہے۔

II۔Data Gathering Verification: اس میں طلبہ مسئلے سے وابستہ معلومات کے لیے مواد وواقعات، خصوصیت وغیرہ کی شناخت کرتا ہے۔ اور ان کے کھوجنے کے طریقوں سے جانچ کر تصدیق (Verify) کرنے تک پہنچتا ہے۔

III۔ڈاٹا اکھٹا کر تجربہ کرنا (Data Gathering Experimentation): اس مرحلے میں معلم طلبہ کو ڈاٹا کو منظم کرنے کے لیے کہتا ہے اور جو صحیح اور درست معطیات جس بھی شکل میں ہیں انھیں منظم کرواتا ہے۔ اس طرح ڈاٹا کی نئی شکل تیار ہوتی ہے جو ترتیب وار ہوتی ہے۔

IV۔ تفصیل اور قانون کو بنانا (Formulating rules or explanations): ساری معلومات پر تحقیق مکمل ہونے کے بعد معلم طلبہ سے قانون بنانے کے لیے کہتا ہے۔ اور ساتھ ہی تفصیل سے بیان بھی کرایا جاتا ہے۔

V۔ کھوج کے طریقوں کا تجزیہ کرنا (Analysis of the inquiry procedure): آخر میں معلم طلبہ کو کس طرح کھوج کی گئی اس کا تجزیہ کرنے کے لیے کہتا ہے۔ جسے صحیح علم کو کھوجنے کے طریقوں کی معلومات طلبہ تک پہنچے اور ان کے اندر آزادانہ ذمہ دار اکتساب اور نتیجہ اخذ کرنے کی صلاحیت پیدا ہو کر پروان چڑھ سکے۔

اپنی پیش رفت کی جانچ کریں (Check your progress)
1۔ حیاتیاتی سائنس کی تدریس کے انکوائری ٹریننگ ماڈل بیان کیجیے۔

14.4 خلاصہ (Summary)

آج کے دور میں تدریس کو مؤثر، آسان اور دلچسپ بنانے کے لیے جدید تکنیکوں اور تدریسی ماڈل کا استعمال نہایت ضروری ہے۔ ان کے ذریعے طلبہ نہ صرف بہتر طور پر سیکھتے ہیں بلکہ ان میں تنقیدی و تخلیقی سوچ، کھوج اور اکتساب کی صلاحیتیں بھی فروغ پاتی ہیں۔ جدید تدریسی تکنیکوں میں برین اسٹورمنگ کے ذریعے تمام طلبہ کو سوچنے پر آمادہ کیا جاتا ہے اور ان کے خیالات کو یکجا کر کے نئے تصورات تک پہنچا جاتا ہے۔ مائنڈ میپنگ میں کسی مرکزی خیال کے ارد گرد اس کے ذیلی پہلوؤں کو بصری خاکے کی صورت میں ترتیب دیا جاتا ہے تاکہ طلبہ کو

ربط اور تسلسل کے ساتھ موضوع سمجھنے میں آسانی ہو۔ تصوراتی خاکہ سازی میں مختلف تصورات کو ربط کے ساتھ پیش کیا جاتا ہے تاکہ طلبہ کو نظریات اور تعلقات کی گہری سمجھ حاصل ہو۔ گروہی تدریس میں اساتذہ مل کر پڑھاتے ہیں جس سے طلبہ مختلف اسلوب اور زاویۂ نظر سے استفادہ کرتے ہیں۔ اسی طرح تدریسی ماڈلز بھی طلبہ کی صلاحیتوں کو پروان چڑھانے میں مددگار ہوتے ہیں۔ تصور کی حصول یابی کے ماڈل کے ذریعے طلبہ کو مثالوں اور غیر مثالوں کے تجزیے سے تصورات کو سمجھنے کا موقع ملتا ہے، جب کہ انکوائری ٹریننگ ماڈل طلبہ میں سوال کرنے، کھوج کرنے اور مسائل کی گہرائی میں جا کر حل تلاش کرنے کی صلاحیت پیدا کرتا ہے۔

یوں یہ اکائی اس حقیقت کو واضح کرتی ہے کہ جدید تدریسی تکنیکیں اور ماڈلز معلم کے لیے ایسے مؤثر اوزار ہیں جن کے ذریعے وہ نہ صرف علم منتقل کرتا ہے بلکہ طلبہ کی صلاحیتوں کو بھی عملی طور پر نکھارتا ہے۔

14.5 اکتسابی نتائج (Learning Outcomes)

اس اکائی کے مطالعے کے بعد طلبہ نے:

- جدید تدریسی تکنیکوں کی مدد سے تدریس کو کامیاب، مؤثر اور آسان بنانے کا طریقہ سمجھا۔
- برین اسٹورمنگ کے ذریعے تخلیقی اور تنقیدی سوچ کو پروان چڑھانے کی اہمیت جانی۔
- مائنڈ میپنگ اور تصوراتی خاکے کے ذریعے خیالات کو منظم کرنے اور تصور کی مکمل تصویر پیش کرنے کا طریقہ سیکھا۔
- گروہی تدریس میں مختلف ہم عمروں کے خیالات سے استفادہ کرتے ہوئے اپنی معلومات میں اضافہ کیا۔
- تدریسی ماڈل کی مدد سے تصورات کو بہتر طور پر سمجھنے اور حاصل کرنے کی صلاحیت پیدا کی۔
- انکوائری ماڈل کے ذریعے تحقیق اور کھوج کی صلاحیت کو پروان چڑھایا۔

14.6 فرہنگ (Glossary)

جدید تدریسی تکنیکیں : ایسی تکنیک جو طلبہ مرکوز ہوں اور طلبہ کے مختلف پہلوؤں کی نشو نما کریں۔

دماغی جدوجہد: ایک گروہی تخلیقی تکنیک جس میں خصوصی مسائل کو سلجھانے یا حل کرنے میں استعمال کیا جاتا ہے۔

مائنڈ میپنگ: اس طرح کے نقشے میں تصور اور اس کے حصوں کو لائن یا تصاویر کا استعمال کر کے ایک دوسرے سے جوڑ کر دکھا جاتا ہے۔

تصوراتی خاکہ سازی: اس میں نقشے (map) بنائے جاتے ہیں تصوراتی نقشہ سے مراد وہ ڈائی گرام، تصاویر، نقشہ سے ہے جو مختلف تصور کے بیچ کے رشتے کو واضح کرتا ہے۔

گروحی تدریس: اس میں دو یا دو سے زیادہ معلم مل کر کسی ایک عنوان پر تدریس کرتے ہیں اور تدریس اکتسابی عمل کو موثر بنانے کی کوشش

کرتے ہیں۔

تدریسی ماڈلس :تدریسی ماڈل کا مفہوم ہے کی اکتساب کے نظریہ کا کسی برتاؤ کی حصولیابی کے لئے کسی خاقہ کے مطابق دیئے جانے والا عمل ہی تدریسی ماڈل کہلاتا ہے۔

کنسپٹ اٹنمنٹ ماڈل: اس میں تصور کی نشو نما کرنے کے لئے موڈ کو ترتیب وار منظّم کیا جاتا ہے۔

انقرے ٹرینگ ماڈل: اس میں معلم اس طرح مواد کو منظّم کرکے پیش کرتا ہے کی طلبہ میں کھوج کرنے کی نشو نماں ہو سکے۔

14.7 نمونہ امتحانی سوالات (Model Examination Questions)

معروضی جوابات کے حامل سوالات (Objective Type Questions)

1۔ ٹونی بزار نے کس جدید تدریسی تکنیک کو پیش کیا؟

(a) ٹیم ٹیچنگ (b) کانسپٹ میپنگ (c) برین سٹرانگ (d) دماغی خاکہ

2۔ مائنڈ میپنگ کس نے پیش کیا ہے؟

(a) ازبرن (b) جے ڈی نوواک (c) کل پیٹرک (d) سیم پٹروڈا

3۔ کون طلبہ مرکوز طریقہ نہیں ہے؟

(a) مائنڈ میپنگ (b) کنسپٹ میپنگ (c) بیانیہ (d) برین سٹرمنگ

4۔ برین سٹارمنگ کس نے دی؟

(a) الیکس برن (b) جے ڈی نوواک (c) ٹونی بزان (d) میک نارمن

5۔ تصوراتی خاقہ ہے؟

(a) طریقہ (b) تکنیک (c) جدید تکنیک (d) معلم کا طریقہ

6۔ دماگی جدوجہد میں ہوتا ہے؟

(a) اشیاء کی پیش کش (b) مسائل کی پیش کش (c) امداد کی پیش کش (d) کوئی نہیں

7۔ مائنڈ میپنگ میں ہوتا ہے؟

(a) تصور کے مرحلے (b) تصور کا تجزیہ (c) تصور اور اس سے جوڑے نکات کا نقشہ (d) ان میں کوئی نہیں

8۔ درج ذیل میں جدید تکنیک کی تدریسی کون سی ہے؟

(a) بیانیہ (b)) مسئلہ حل (c) پروجیکٹ (d) گروہی تدریس

9۔ درج ذیل میں کون طلبہ مرکوز طریقہ ہے؟

(a) تعمیریاتی (b) پروجیکٹ (c) دونوں (d) دونوں نہیں

10۔ نقشہ جو مختلف تصور کے بیچ کے رشتے کو واضح کرتا ہے۔

(a) گروہی تدریس (b) تعمیریاتی (c) دماغی جدوجہد (d) تصوراتی نقشہ

مختصر جوابات کے حامل سوالات (Short Answer Type Questions)

1۔ ماڈرن ٹیچنگ تکنیک سے کیا مراد ہے؟

2۔ گروہی تدریس کی قسموں کو تحریر کریے۔

3۔ برین سٹارمنگ تکنیک کے فوائد بتائیے۔

4۔ مائنڈ میپنگ کس طرح اکتساب میں مدد کرتی ہے۔

5۔ گروہی تدریس کی خامیوں پر روشنی ڈالیے۔

6۔ برین سٹارمنگ کے اوپر تدریسی تکمیل کی خصوصیت بیان کریں۔

7۔ ماڈل آف ٹیچنگ کی خصوصیات پر روشنی ڈالیے۔

8۔ کنسپٹ اٹینمنٹ ماڈل کے مقصد کو واضح کیجئے۔

9۔ انکوائری ٹرینگ ماڈل سے آپ کیا سمجھتے ہیں؟

10۔ برین سٹارمنگ تکنیک کی خصوصیات پر روشنی ڈالیے۔

طویل جوابات کے حامل سوالات (Long Answer Type Questions)

1۔ کنسپٹ اٹینڈنٹ ماڈل کو تفصیل سے واضح کیجئے۔

2۔ انکوائری ٹرینگ ماڈل کی خصوصیات اور اس کے فواید کو واضح کریں؟

3۔ گروہی تدریس کیا ہے؟ اس کی خصوصیات اور فائدہ کو تحریر کیجیے۔

4۔ مائنڈ میپ کیا ہے اپنی پسند کے حیاتی سائنس کے کوئی ایک عنوان پر مائنڈ میں بنائیں۔

5۔ کنسپٹ میپنگ سے کیا مراد ہے؟ حیاتیاتی سائنس کہ کسی ایک عنوان پر کنسپٹ میپ بنایئے۔

14.7 تجویز کردہ اکتسابی مواد (Suggested Reading Materials)

1۔ https://tmv.ac.in/ematerial/bed/mjf/SEM%202%20(Pedagogy%20of%20Biological%20Science).pdf

2۔ https://www.distanceeducationju.in/pdf/Bed%20C.%20NO.%20302%20(Teaching%20of%20Biological%20Science)%20(1).pdf

3- https://ignatiuscollegeofeducation.com/pdf/Teaching٪20of٪20Biological٪20Science.pdf

4- https://www.slideshare.net/BeulahJayarani/approaches-of-teaching-biological-scienceepdf

5- https://manuu.edu.in/dde/sites/default/files/DDE/DDE-SelfLearnmaterial/11-Dec-2022/bed2sem/Pedagogy-of-Physical-Sciences-2.pdf

6- https://manuu.edu.in/dde/sites/default/files/DDE/DDE-SelfLearnmaterial/11-Dec-2022/bed2sem/Pedagogy-of-Biological-Sciences-2.pdf

7- https://manuu.edu.in/dde/sites/default/files/DDE/DDE-SelfLearnmaterial/11-Dec-2022/bed1sem/PEDAGOGY-OF-PHYSICAL-SCIENCE-1.pdf

8- https://manuu.edu.in/dde/sites/default/files/DDE/DDE-SelfLearnmaterial/11-Dec-2022/bed1sem/Pedagogy-of-Biological-Sciences-1.pdf

اکائی 15۔ منصوبہ بندی کی اہمیت

(Importance of Planning)[*]

15.0 تعارف(Introduction)

15.1 مقاصد(Objectives)

15.2 منصوبہ بندی کی اہمیت(Importance of Planning)

15.2.1 سالانہ منصوبہ (Year Plan)

15.2.2 اکائی منصوبہ(Unit Plan)

15.2.3 منصوبہ سبق یا پیریڈ منصوبہ(Period Plan or Lesson Plan)

15.3 ہربر شین مراحل Vs تعمیری طرز رسائی(Herbartian Steps Vs Constructivist Approach)

15.3.1 ہربر شین مراحل(Herbartian Steps)

15.3.2 تعمیری طرز رسائی(Constructivist Approach)

15.3.3 مسلسل جامع جانچ(Continuous Comprehensive Approach)

15.4 خلاصہ(Summary)

15.5 اکتسابی نتائج(Learning Outcomes)

15.6 فرہنگ (Glossary)

15.7 نمونہ امتحانی سوالات(Model Examination Questions)

15.8 تجویز کردہ اکتسابی مواد(Suggested Reading Materials)

15.0 تمہید(Introduction)

موثر تدریس کے لئے منصوبہ بندی اہمیت کی حامل ہے. اس لئے معلم طلبہ کو مختلف طرح کی منصوبہ بندی آنی چاہیے جس سے کہ وہ تدریسی اکتساب کے کام کو بہ خوبی انجام دے سکے۔

* Dr. Shabana Ashraf, Assistant Professor, MANUU CTE, Bhopal

آیئے اب ہم اس اکائی میں مختلف قسم کی جیسے سالانہ، اکائی اور سبق کی منصوبہ بندی کو تفسیل سے سمجھیں گے اور ہر بر شین مراحل ساتھ میں تعمیری طرز رسائی (Constructivist Approach) سے بھی منصوبہ سبق بنانا اکتساب کرے گیں۔

15.1 مقاصد (Objectives)

اس اکائی کو مکمل کرنے کے بعد آپ اس قابل ہو جائیں گے کہ

- سالانہ، اکائی اور سبق منصوبہ بنا سکیں گے ساتھ ہی اہمیت کو واضحکر سکیں گے۔
- ہر بر شین مراحلوں کو واضح کر سکیں گے۔
- تعمیریاتی طرز رسائی سے منصوبہ سبق بنا سکیں گے۔
- مسلسل جامع جانچ کو واضح کر سکیں گے۔

15.2 منصوبہ بندی کی اہمیت (Importance of Planning)

کسی بھی کام کو موثر طریقے سے کرنئے کے لیے منصوبہ بندی بہت ضروری ہوتی ہے۔ تدریسی کام کو موثر اور کامیاب بنانئے کے لیے منصوبہ بندی کا اہم کردار ہوتا ہے۔ جب ہم منصوبہ بندی کر کے تدریس کرتے ہیں تو ہماری تدریس میں چار چاند لگ جاتے ہیں۔ اور جو مقاصد طے کیے ہوتے ہیں ان کی حصولیابی آسان ہو جاتی ہے۔ اسی لیے حیاتیاتی سائنس کی تدریس میں منصوبہ بندی کی اہمیت ہے۔

آیئے اب ہم سالانہ، اکائی اور منصوبہ سبق کو اچھی طرح سمجھنے کی کوشش کرتے ہیں اور یہ بھی طئے کریں گے کہ ہم سالانہ، اکائی اور سبق منصوبہ بنا کر تدریس کر سکیں۔ اسی کے ساتھ ساتھ ہم اس اکائی میں ہر بر شین مراحل اور تعمیراتی طرز رسائی سے منصوبہ سبق بنانا بھی سیکھیں گے۔ ساتھ ہی مسلسل جامع جانچ کو بھی سمجھنئے کی کوشش کریں گیں۔

15.2.1 سالانہ منصوبہ (Year Plan)

سالانہ منصوبہ سے مراد اسکول یا تعلیمی ادارے کی سال بھر کی سرگرمیاں چاہے وہ کریکولر ہوں یا کو کریکولر ہوں ان کو ترتیب وار منظم کر کے طئے شدہ فارمیٹ میں پہلے سے تیار کرنا ہے۔

سالانہ منصوبہ پورے ایکڈمک سال کے لیے گائیڈ لائن کی طرح کام کرتا ہے۔ معلم کو سال بھر کے نصاب کی صاف ستھری شکل مل جاتی ہے م۔ علم کو ہدایتی گھنٹوں کا بھی اندازہ ہو جاتا ہے جس سے وہ اکائی اور سبق منصوبہ اچھی طرح بنا سکتا ہے۔ طلبہ کو اور ان کے والدین کو بھی سال بھر کے نصاب کی صاف ستھری شکل مل جاتی ہے۔ ساتھ ہی معلم کو سال بھر میں کو کریکولر سرگرمیاں کرانئے میں بھی اسانی ہوتی ہے۔

معلم، طلبہ اور ان کے والدین کو سال بھر میں انئے والی چھٹیوں کا بھی پتہ چل جاتا ہے جس سے وہ اپنئے دیگر کام اسی کے اعتبار سے منظم کر سکتے ہیں۔

سالانہ منصوبہ کی مدد سے معلم طلبہ میں وقوفی، جذباتی اور ہر کیاتی مقاصدوں کی اچھے سے تکمیل کی منصوبہ بندی کر سکتا ہے۔ اس

منصوبہکے ذریعے امتحان کا شیڈول طلبہ کے والدین اور طلبہ دونوں کو معلوم ہوتا ہے اور ساتھ ہی امتحان کا نصاب بھی پتہ ہوتا ہے جس سے وہ امتحان کی تیاری اچھے سے کر سکتے ہیں۔

- سالانہ منصوبہ بہت ہی اہمیت کا حامل ہے اس لیے ہر معلم کو سالانہ منصوبہ بنانا ضرور آنا چاہیے۔ اب ہم سالانہ منصوبہ بنانئے کے کچھ مراحلوں کو سمجھنے کی کوشش کرتے ہیں
- جب بھی سالانہ منصوبہ بنائے تو اپنئے پاس کیلنڈر ضرور رکھیں۔
- اس کے بعد چھٹیوں کی نشاندہی کریں۔
- اب سبھی مضمون کے معلم سے رابطہ کر مواد کا تجزیہ کروالے۔
- اس سے یہ پتہ چل جائے گا کہ کس کو کتنے کلاس چاہیے جس سے کہ ان کا نصاب امتحان سے پہلے صحیح وقت پر مکمل ہو جائے۔
- امتحانوں پر غوروفکر کرے کہ کب، کتنے، کیسے کرانے ہیں۔
- سالانہ منصوبہ میں لچیلے پن کا بھی دھیان رکھنا چاہیے کبھی اگر کچھ ضروری سرگرمی اچانک اے تو اسے منظم کرایا جاسکے۔

سالانہ منصوبہ کو درج ذیل خاکہ پر بنایا جاتا ہے:

نمبر شمار	مہینہ	اکائی کا نام	سب۔اکائی کا نام	تدریسی طریقہ	تدریسی وسائل	پیریڈ کی تعداد ضرورت کے مطابق

معلم کے دستخط　　　　　　　　　　　　پرنسپل کے دستخط

اپنی پیش رفت کی جانچ کریں(Check your progress)
1۔ حیاتیاتی سائنس کی تدریس کے سالانہ منصوبہ کی اہمیت بیان کیجیے۔

15.2.2 اکائی منصوبہ(Unit Plan)

جیسا کہ ہم جانتے ہیں کہ تدریس ایک پیچیدہ عمل ہے جب معلم کو طلبہ کو تدریسیا کتسابی عمل میں سرگرم رکھ کے شامل کرنا ہوتا ہے اور اس کے پاس طئے شدہ نصاب پہلے سے موجود ہوتا ہے۔

مواد کو اسانی کے ساتھ اس کی پیچیدگی کم کرتے ہوئے اس طرح منظم کرنئے کی ضرورت ہوتی ہے کہ مواد اسانی سے بچوں کو سمجھ میں ائے ساتھ ہی نصاب وقت پہ مکمل بھی ہو جائے اس لیے اکائی منصوبہ بندی کی ضرورت ہوتی ہے۔

اکائی منصوبہ سے مطلب جب کسی مضمون کا مواد کا تجزیہ ہو جاتا ہے اس کے بعد ایک ایک کلاس کے لیے کتنا مواد ضروری ہے اور جو اسانی کے ساتھ تکمیل کیا جاسکتا ہو اس کو منصوبہ بندی ہی اکائی منصوبہ کہلاتی ہے-اکائی منصوبہ بندی کی تعریف درج ظل ہیں:

- اکائی کا منصوبہ بنانا ہی اکائی منصوبہ بندی ہے۔
- مواد کو اکائی میں تقسیم کرنا ہی منصوبہ بندی ہے۔
- جب مضمون مواد کی مقدار زیادہ ہو تو اسے چھوٹے چھوٹے عنوان میں تقسیم کرنا ہی اکائی منصوبہ بندی کہلاتی ہے

اکائی منصوبہ کی خصوصیات:

- اکائی منصوبہ بنانے میں طلبہ کی پختگی اور نفسیات کا دھیان رکھا جاتا ہے۔
- اس میں طلبہ کے انفرادی اختلافات کو دھیان میں رکھا جاتا ہے۔
- ساتھ ہی طلبہ کی دلچسپی کو بھی دھیان دیا جاتا ہے–
- اکائی منصوبہ بندی میں مواد کے مقاصد طئے کر لیے جاتے ہیں۔
- اکائی منصوبہ بندی میں کس مواد کے لیے کون سا تدریسی اشیاء اور وسائل استعمال کیا جائے گا اس کی نشاندہی کر لی جاتی ہے۔
- اس میں مقاصد حل کرنئے کے لیے تعین قدر کے طریقے اور وقت بھی مقرر کر لیا جاتا ہے۔
- اکائی منصوبہ اگے چل کر منصوبہ سبق میں مدد فراہم کرتا ہے۔
- تدریسی اکتسابی عمل کی کامیابی ایک اچھی یونٹ منصوبہ بندی پر منحصر ہوتی ہے۔

اکائی منصوبہ بندی کے فائدے:

یہ معلم کے لیے گائیڈ لائن کی طرح کام کرتی ہے۔

- اکائی منصوبہ بندی سے منصوبہ سبق بنانئے میں کوئی دقت پیش نہیں اتی۔
- اکائی منصوبہ بندی سے تدریسی اشیاء اور وسائل کی شناخت کرنئے میں اور ان کا انتظام کرنئے میں وقت نہیں لگتا۔
- اکائی صوبہ بندی کرنئے سے تعین قدر کا انتظام اسانی سے ہو جاتا ہے۔
- اکائی منصوبہ بندی کے ذریعے طئے شدہ مقاصد حاصل کرنئے میں مدد ملتی ہے۔

اکائی منصوبہ بندی کے لئے درج ذیل خاقہ کا استعمال کر سکتے ہیں۔

نمبر شمار	مواد کا تجزیہ	اکائی کے نام	سب۔اکائی کے نام	طریقہ کے نام	تدریسی اشیا کے نام	تعین قدر کے آلات کے نام

معلم کے دستخط

اپنی پیش رفت کی جانچ کریں(Check your progress)
1۔ حیاتیاتی سائنس کی تدریس کے اکائی منصوبہ بندی کی اہمیت بیان کیجیے۔

15.2.3 منصوبہ سبق (Period Plan or Lesson Plan)

سبق منصوبہ بندی سے مراد معلم کے ذریعے کمرہ جماعت میں تدریس کے لیے کی جانئے والی مضمون مواد کی ترتیب وار کی گی تیاری سے ہے۔ مواد کو سلسلہ وار اور ترتیب سے خاکہ میں پہلے سے بنانا ہی سبق کی منصوبہ بندی کہلاتی ہے۔ معلم پہلے ہی اسے تیار کرتا ہے اس لئے اس میں خود اعتمادی بڑ جاتی ہے۔

تدریسی عمل کو مناسب وقت پر منظم انداز میں کیا جاتا ہے۔

سبق منصوبہ بندی کی خصوصیات

- سبق کے مقاصد طئے ہوں۔
- سبق کا مواد طئے ہو۔
- طریقہ کون سا استعمال کرنا ہے۔

پیریڈ پلان یا مانس lesson پلان کو اس خاقہ میں بناتے ہیں:

منصوبہ سبق نمبر

معلم طلبہ کا نام: .... مضمون:....................

عنوان...................... کمرہئ جماعت:.................. تاریخ:.......

عمومی مقاصد:

خصوصی مقاصد:

تدریسی اشیاء:

تدریسی طریقہ کار:

سابقہ معلومات:

تمہید:

نمبر شمار	معلم کا عمل (Teacher's Activities)	طلبہ کا عمل (Student's Activities)

عنوان کا اعلان:

پیش کش:

تخته سیاه کا کام(Black Board work)	طلبہ کا عمل (Student's Activities)	معلم کا عمل (Teacher's Activities)	تدریسی نکات

اعادہ:

تعین قدر:

گھر کا کام:

معلم طلبہ کی دستخط: نگراں کی دستخط اور تجاویز:

اپنی پیش رفت کی جانچ کریں(Check your progress)
1۔ حیاتیاتی سائنس کی تدریس کے سبق منصوبہ بندی کی خصوصیات اور اہمیت بیان کیجیے۔

15.3 ہربرشین مراحل Vs تعمیری طرز رسائی

(Herbartian Steps Vs Constructivist Approach)

15.3.1 ہربرشین مراحل (Herbartian Steps)

سبق کی منصوبہ بندی کے لئے ہربرشین اور تعمیری طرز رسائی دونون سے کرتے ہیں۔

ہربرٹ کے مراحل منصوبہ سبق کے لئے اس طرح سے ہیں:

- تمہید
- پیش کش
- موازنہ
- تعمیم
- اطلاق
- اعادہ

1۔ **تمہید:** اس مرحلہ پر نئی معلومات فراہم کرنئے سے پہلے طلبہ کی ذہن سازی کی جاتی ہے۔ طلبہ کے دماگ کو نئے علم کے لئے تیار کرنئے سے ہے۔ طلبہ سے گفتگ کرکے، سوال جواب کے ذریے، ڈرامہ کرواکر، کہانی گیت سناکر یا سنکر انکا دھیان اپنئے سبق کے اور مرقوز کرتا ہے۔

2۔ **پیشکش:** معلم حقیقی طور پر اس مرحلے میں سبق کی ابتداء کرتا ہے۔ طلبہ کو مواد مضمون بہترین انداز میں پیش کرتا ہے اور معلم اور طلبہ دونوں ہی سرگرم رہتے ہیں۔ اس مرحلے میں معلم تدریسی اشیا اور وسائل سبق کو موثر کرنے کے لئے کرتا ہے۔

3۔ **موازنہ:** اس مرحلہ میں معلم طلبہ کو مثالیں دیتے ہیں۔ ان مثالوں کا موازنہ دوسری مثالوں اور حقائق سے کرایا جاتا ہے۔ یہ مرحلہ خاص طور پر نظریہ یا اصولوں کی تدریس کے لئے بہت اہم ہے۔

4۔ **تعمیم:** سبق کے مقصد کی حصولیابی اس مرحلے میں ہوتی ہے۔ اب پیشکش کے دوران حاصل کیے گئے معلومات کو منظم کیا جاتا ہے۔ اور طلبہ نئی معلومات حاصل کر لیتے ہیں۔ اس معلومات سے وہ فائدہ حاصل کر سکتے ہیں۔

5۔ **اطلاق:** طلباء کے ذریعہ حاصل کی گئی علم کا استعمال جانئے پہچانئے اور انجانئے دونوں موقعوں پر کرتے ہیں۔ جس سے تعمیم کی جانچ ہو جاتی ہے۔ حاصل کیا گیا علم طلبہ میں ذہن نشین ہو جاتا ہے۔ اطلاق کی کئی شکلیں ہو سکتی ہیں مثال کے طور پر مضمون کو لکھنا، مسائل حل کرنا، نقشے / چارٹ بنانا، ماڈل تیار کرنا وغیرہ۔

6۔ **اعادہ:** اس مرحلے میں معلم پورے سبق کو مختصر میں طلبہ کے سامنے پیش کرتا ہے۔

15.3.2 تعمیری طرز رسائی (Constructivist Approach)

جین پیاجہ نئے تعمیری طرز رسائی کا ذکر سب سے پہلے کیا تھا۔ ان کے مطابق طلبہ اپنے سابقہ معلومات پر مبنی ہو کر ہی نیا علم حاصل کرتا ہے۔ تعمیری طرز رسائی کے تحت معلم طلبہ کے لئے سہولا تکار کی طرح ہوتا ہے۔ اور یہ مانتا ہے کی طلبہ کے ذہین میں پہلے سے معلومات ہوتی ہے اور اب نئی معلومات کے لئے معلم کو ایسا ماحول دینا ہوگا جس کے ذریئے طلبہ نیا علم خود سے تعمیر کر سکے۔

تعمیریتای نظریہ کا 5 اور 7 E's اکتساب کا ہدایتی نمونہ ہے، جس میں اکتساب کرنئے والا اپنئے پرانئے علم کے اوپر نئے علم کی تعمیر خود سے ہی کرتا ہے۔

سبق کے منصوبہ بندی میں بھی 5 E's کو استعمال کیا جاتا ہے۔ 5 میں ہر E ایک مرحلے کی ظاہر کرتا ہے– پہلا E سے Engage دوسرے سے Explore تیسرے سے Explain، چھوتھے E سے Elaborate اور آخری E سے Evaluate ہوتا ہے۔ ان پانچوں E's کے ذریعہ طلبہ سرگرمیوں میں مبتلا ہو کر نیا علم تعمیر کرتے ہیں۔ اسی طرح 7E's سے مراد Elicit، Engage، Explore، Explain، Elaborate، Extend اور Evaluate ہوتا ہے۔ ایئے اب ہم 5 ای کو واضح طور پر سمجھ تے ہیں:

مشغول (Engage): اس مرحلے سے اس عمل کی شروعات ہوتی ہے۔ اسکے ذریعہ درجہ ذیل سرگرمیاں ہونی چاہئے۔

- پہلے E میں ماضی کے تجربوں کے اور نیا علم فرہام کرنئے کے بیچ ربط قائم کرنئے کی کوشش کی جاتی ہے–
- جس میں سوال پوچھ کر، کچھ سرگرمی کرا کر، تعارف بیان کر کے طلبہ کو مشغول کر لیا جاتا ہے۔

دوسرے E مرحلے میں طلبہ کو سیدھے طور پر مواد سے متعلق سرگرمیوں میں شامل کیا جاتا ہے۔ اس طرح کی سرگرمیوں سے طلبہ کے بنیادی معلومات تجربوں کی نشوونما ہوگی۔ جب طلبہ گروہ میں اکتساب میں شامل ہوتے ہیں تو آپس میں علم بھی ساجھ کرتے ہیں–

معلم اس عمل صلاح کار کا کردار ادا کرتا ہے۔اس طرح طلبہ کے کھوج کرتے ہوئے تدریس اکتساب میں آگے پڑتے ہیں۔

تشریح(Explain): اس مرحلے میں مواد کی تشریح معلم اور طلبہ آپس میں تعامل کر کے کرتے ہیں- اور مواد کے نئے ٹرمس اور تصور کو ساجھا کرتے ہیں۔

وضاحت(Elaborate): طلبہ اس مرحلے میں اکتساب کے گئے تصور یاtermsکی وضاحت کرتے ہیں- اس مرحلے میں ہی اکتساب کئے گئے تصور سے متعلق دوسرے تصور سے ربط قائم کرتے ہیں۔ساتھ ہی نئے حالات میں سیکھا علم استعمال کرتے ہیں۔

تعین قدر(Evaluation): اس آخری مرحلے میں جو بھی علم یا معلومات اب تک سیکھے ہیں طلبہ معلم کے ساتھ ملکر جانچتے ہیں کی سچ میں اکتساب ہوئے تصور صحیح طرح سے حوصول ہوئے ہیں کی نہیں- تعین قدر کے لئے مختلف طریقے جیسے worksheets،rubrics،سوال جواب، پروجیکٹ،assignment اورportfolio کی مدد لے سکتے ہیں-

تعمیریاتی طرز رسائی کے مطابق سبق کی منصوبہ بندی کا فارمٹ

معلم طلبہ کا نام: .... مضمون:.....................

عنوان...................... کمرہئ جماعت:.................. تاریخ:.......

اکتسابی مقاصد(Learning Objectives):

مہارتیں جنکی نشوونما کرنا ہے(Skills to be Developed):

امدادی وسائلSupportive):(Resources):

سابقہ معلومات(Previous Knowledge):

ہدایتی عمل(Instructional Procedure)/ طریکے کار (Methodology):

تعمیریاتی طرز رسائی کے مرحلے	معلم کا عمل (Teacher's Activities)	طلبہ کا عمل (Student's Activities)
مشغول کرنا(Engage): کھوج(Explore): تشریح(Explain): وضاحت(Elaborate): تعین قدر(Evaluation)		

انعکاس (Reflection) :

معلم طلبہ کی دستخط(Student's Signature):

نگراں کی دستخط اور تجاویز:(Signature and suggestions of Supervisor)

اپنی پیش رفت کی جانچ کریں(Check your progress)
1۔ حیاتیاتی سائنس کی تدریس کے تعمیری طرز رسائی سے سبق کی منصوبہ بندی بیان کیجیے۔

15.3.3 مسلسل جامع جانچ(Continuous Comprehensive Evaluation)

مسلسل جامع جانچ کا مفہوم ہے کہ طلبہ کے اسکول میں تعین قدر کا نظام جس میں طلبہ کی نشو و نماں کے سبھی علاقے شامل ہیں ۔ 2009 میں ہندوستان کے تعلیم کے حق کے قانون کے تحت مسلسل جامع جانچ کو لازمی کیا گیا ہے۔ طلبہ کی مکمل نشو نما ں کا مسلسل اور ریگولر اندازہ قدر ہے جس میں نشو نماں کے سبھی پہلو کا مختلف طریقوں و آلات کے ذریعے اندازہ قدر کیا جاتا ہے اس کا اہم مقصد

- طلبہ کے سبھی پہلوؤں کا اندازہ قدر کرنا ہے۔
- ان کی چھپی ہوئی صلاحیتوں کو پہچان کر ان انہیں پروان چڑھانا ہے۔
- اور ان کو سہولتیں فراہم کرنا ہے۔

مسلسل جامع جانچ تین الفاظوں سے مل کر بنا ہوا ہے مسلسل (continuous)، جامع(comprehensive) اور تعین قدر (evaluation)۔ آیئے اب ہم ایک ایک کر ان تینوں لفظوں کو سمجھنے کی کوشش کریں گے۔

پہلے تعین قدر کا مفہوم سمجھتے ہیں۔ آج اسکول کی کمرہ جماعت میں جو بھی طلبہ کو ماحول دیا جارہا ہے کمرہ جماعت کے اندر یا باہر۔ ان سے طلبہ کے علم، رویے، رجحان، ہنر، برتاؤ اور تجربات میں کیا، کون سے اور کس طرح کے مطلوبہ بدلاؤ ائے ہیں۔ اسی کو جانچنئے کے لیے مختلف الات، تکنیک کا ترتیب وار اور منظم طریقے استعمال کیے جاتے ہیں پھر ان کے نتائج پر مبنی ہو کر اگے کی تدریس اور اکتساب عمل میں بدلاؤ لایا جاتا ہے۔

مسلسل سے مراد تعین قدر ایسا ہو جسے صرف ایک بار یا دو بار سال بھر میں نہ کیا جائے بلکہ ہر دن جب بھی معلم طلبہ کے رابطے میں ائے چاہے وہ کسی بھی طریقے سے ہو معلم کو ان کی خوبی اور خامیاں جانچ کرنی چاہیے کبھی پہلے سے طلبہ کو اگاہ کر کے کبھی چپ چاپ کر کے۔ ہم یہ کہہ سکتے ہیں کہ کبھی رسمی اور کبھی غیر رسمی طریقوں سے معلم کو طلبہ کا تعین قدر لگاتار انجام دینا چاہیے اور یہ مسلسل تعین قدر کری کلر اور کو کریکولر دونوں طرح کی سرگرمیوں کے لیے کیا جانا چاہیے۔

جامع (comprehensive): جامع قدر سے مراد طلبہ کے مکمل خصوصیات اور ہنروں کی نشو نماں سے ہے جس میں جسمانی، ذہنی، سماجی، اقداری، جذباتی نشو نماں شامل ہے۔ جو ایک اچھا انسان اور شہری بننے کے لیے لازمی ہے ان خصوصیات کی نشو نما جلدی نہیں ہو سکتی بلکہ دھیرے دھیرے ہی ہوتی ہیں۔ اس لیے جامع تعین قدر کرنئے کے لیے مشاہدہ، بات چیت، بحث و مباحثہ، انٹرویو وغیرہ کی مدد لی جاتی ہے۔

مسلسل جامع جانچ کا مطلب یہ کبھی بھی نہیں ہے کہ صرف طلبہ کی جانچ کی جائے انہیں grade، پاس فعل، سرٹیفکیٹ، اچھا برا،

بہت اچھا جیسے الفاظوں کا استعمال کر کے پکارا جائے نہ ہی طلبہ کے اندر ڈر بنانا، دماغی دباؤ ڈالنا یا کسی طلبہ کو کسی دوسرے طلبہ کے ساتھ موازنہ کرنا ہے۔

اس کا اہم مقصد اس طرح ہیں:

- طلبہ کے سیکھے ہوئے عمل کو آسان بنانا ہے۔
- طلبہ کے سیکھنے میں آنے والی مشکلات کو معلوم کرنا۔
- اور انہیں دور کرنا ہوتا ہے۔
- طلبہ کی صلاحیتوں کو فروغ دینا۔
- اور کمیوں کو دور کرنا ہوتا ہے۔
- اس سے طلبہ میں اور معلم دونوں میں ہی کانفیڈنس بڑھتا ہے۔
- اس سے طلبہ کی نشو نماں یا progress کو جانا جاتا ہے۔

اپنی پیش رفت کی جانچ کریں(Check your progress)
1۔ حیاتیاتی سائنس کی تدریس کے مسلسل جامع جانچ بیان کیجیے۔

15.4 خلاصہ (Summary)

اس اکائی میں ہم نے دیکھا کہ تدریس میں منصوبہ بندی نہایت اہم کردار ادا کرتی ہے اور یہ مختلف سطحوں پر کی جاتی ہے۔ سالانہ، اکائی اور سبق کی منصوبہ بندی تدریس کو کامیاب اور مؤثر بنانے میں مدد دیتی ہے، اس لیے ہر معلم کے لیے ان سے واقف ہونا ضروری ہے۔ ہم نے یہ بھی جانا کہ ہربرٹسن کے سات مراحل اور تعمیری نظریے کے تحت سبق کی منصوبہ بندی ممکن ہے، جبکہ 5 Eماڈل پر مبنی تدریس طلبہ کو نئے علم کی خود تعمیر کرنے کے مواقع فراہم کرتی ہے۔ مزید یہ کہ مسلسل اور جامع جانچ کے ذریعے طلبہ کی ہمہ جہتی نشو و نما کو بہتر طور پر پرکھا اور سمجھا جاسکتا ہے۔

15.5 اکتسابی نتائج (Learning Outcomes)

اس اکائی کے مطالعے کے بعد طلبہ نے:

- سمجھا کہ تدریس میں منصوبہ بندی کا کیا کردار ہے اور یہ کس طرح کی جاتی ہے۔
- جانا کہ سالانہ، اکائی اور سبق تینوں سطحوں کی منصوبہ بندی تدریس کو کامیاب اور مؤثر بناتی ہے۔
- یہ سیکھا کہ ہر معلم کو منصوبہ بندی جاننا ضروری ہے۔
- واقفیت حاصل کی کہ ہربرٹسن کے سات مراحل اور تعمیری نظریے کے تحت بھی سبق کی منصوبہ بندی کی جاسکتی ہے۔

- جانا کہ 5 E ماڈل کے ذریعے لیسن پلان بنا کر تدریس کرنے سے طلبہ نئے علم کی خود تعمیر کرتے ہیں۔
- سمجھا کہ مسلسل اور جامع جانچ کے ذریعے طلبہ کی ہمہ جہتی نشوونما کا تعین ممکن ہوتا ہے۔

15.6 فرہنگ (Glossary)

سالانہ منصوبہ: تعلیمی ادارے کی سال بھر کے سرگرمیوں کو ترتیبار منظّم کرکے پہلے سے ہی منصوبہ بند کرنا ہی سالانہ منصوبہ کہلاتا ہے۔

اکائی منصوبہ: کمرہ جماعت میں پیریڈ کے مطابق مواد کا تجزیہ کرکے انکو اکائی میں تقصیم کر منصوبہ بنانا ہی اکائی منصوبہ کہلاتا ہے۔

سبق کی منصوبہ بندی: کمرہ جماعت میں پیریڈ لینے سے پہلے کی تیاری کرنا اور سبھی سرگرمیوں کو ترتیب وار منظم کرکے خاقہ میں تحریر کرنا ہی منصوبہ سبق ہوتا ہے۔

ہربرس کے مراحل: سبق کی منصوبہ بندی کے 7 مراحل ہیں۔ تمہید، پیش کش، موازنہ، تعمیم، اطلاق اور اعادہ۔

تعمیریتای نظریہ سے سبق کی منصوبہ بندی: اس میں 5 اور 7 E' s اکتساب کا ہدایتی نمونہ استعمال ہوتا ہے اور پرانے علم کے اوپر نئے علم کی تعمیر خود سے ہی طلبہ کرتا ہے۔ 5 ای میں پہلا E سے Engage، دوسرے سے Explore، تیسرے سے Explain، چھوتے E سے Elaborate اور آخری E سے Evaluate ہوتا ہے۔

CCE (مسلسل جامع جانچ): طلبہ کی مسلسل جامع جانچ سے مراد طلبہ کے سبھی علاقے کی مسل سال نشونماں کا تعین قدر ہے۔

15.7 نمونہ امتحانی سوالات (Model Examination Questions)

معروضی جوابات کے حامل سوالات (Objective Type Questions)

1۔ سبق کی منصوبہ بندی کہلاتی ہے۔

(a) سبق کی ترتیب (b) سبق کی تحریر (c) سبق کی منتقلی (d) سبق کے پہلے سے تیاری

2۔ اکائی منصوبہ کیا ہے؟

(a) اکائی لکھنا (b) تعین قدر (c) اکائی کی پیشکش (d) مضمون مواد کی تقصیم

3۔ کون اکائی منصوبہ میں نہیں ہے؟

(a) سبق کی تحریر (b) مواد کا تجزیہ (c) اشیاء کا انتخاب (d) وسائل کا انتخاب

4۔ سالانہ منصوبہ نے دی ہے؟

(a) کتابیں (b) کاپی (c) پنسل (d) رہنمائی

5۔ تعمیریاتی منصوبہ سبق میں پہلے E سے ظاہر ہوتا ہے؟

(a) ایویلویشن (b) ایکسپلین (c) ایکسپلور (d) انگیج

6۔ دوسرا E تعمیریاتی طرز رسائی کی سبق منصوبہ میں کیا ظاہر کرتا ہے؟

(a) ایویلویشن (b) ایکسپلین (c) ایکسپلور (d) انگیج

7۔ تیسرا E تعمیریاتی طرز رسائی میں کیا شو کرتا ہے؟

(a) ایویلویشن (b) ایکسپلین (c) ایکسپلور (d) انگیج

8۔ درج ذیل میں اکائی منصوبہ کی خصوصیات ہے؟

(a) مواد کا یاد کرنا (b)) مواد کو لکھنا (c) مواد کا ترتیب وار منصوبہ (d) ان میں کوئی نہیں

9۔ سالانہ منصوبہ میں.......... سرگرمیاں ہوتی ہیں؟

(a) مہینے کی (b) ہر سال کی (c) ایک سال کی (d) ہر ہفتے کی

10۔ ہربرسن کا تعلق ہے؟

(a) اکائی منصوبہ سے (b) تعمیریاتی سبق سے (c) منصوبہ سبق سے (d کوئی نہیں

مختصر جوابات کے حامل سوالات (Short Answer Type Questions)

1۔ سبق کی منصوبہ بندی سے کیا مراد ہے؟

2۔ اکائی کی منصوبہ بندی سے کیا سمجھتے ہیں۔

3۔ سالانہ منصوبہ بندی کے فوائد بتایئے۔

4۔ تعمیری طرز رسائی کس طرح اکتساب میں مدد کرتی ہے۔

5۔ بنا تعمل کا کمرہ جماعت کی خامیوں پر روشنی ڈالیے۔

6۔ ایک اچھے منصوبہ سبق کی خصوصیات پر روشنی ڈالیے۔

7۔ سبق منصوبہ کی خصوصیات پر روشنی ڈالیے۔

8۔ سالانہ منصوبہ کے مقصد کو واضح کیجئے۔

9۔ منصوبہ سبق میں engage سے آپ کیا سمجھتے ہیں؟

10۔ اکائی منصوبہ کی خصوصیات پر روشنی ڈالیے۔

طویل جوابات کے حامل سوالات (Long Answer Type Questions)

1۔ سالانہ منصوبہ کو تفصیل سے خاکہ کے ساتھ واضح کیجئے۔

2۔ منصوبہ سبق کی خصوصیات اور فوائد پر روشنی ڈالیں۔

3۔ اکائی منصوبہ کیا ہے؟اس کی خصوصیات اور فائدہ کو تحریر کیجیے۔

4۔ ہر بر شین منصوبہ سبق کے مرحلوں کو واضح کریں۔

5۔ کمرہ جماعت آٹھویں کی حیاتیاتی سائنس سے اپنی پسند کے عنوان پر تعمیری طرز رسائی سے منصوبہ بندی کیجئے۔

15.8 تجویز کردہ اکتسابی مواد (Suggested Reading Materials)

1۔ https://tmv.ac.in/ematerial/bed/mjf/SEM%202%20(Pedagogy%20of%20Biological%20Science).pdf

2۔ https://www.distanceeducationju.in/pdf/Bed%20C.%20NO.%20302%20(Teaching%20of%20Biological%20Science)%20(1).pdf

3۔ https://ignatiuscollegeofeducation.com/pdf/Teaching%20of%20Biological%20Science.pdf

4۔ https://www.slideshare.net/BeulahJayarani/approaches-of-teaching-biological-sciencepdf

5۔ https://manuu.edu.in/dde/sites/default/files/DDE/DDE-SelfLearnmaterial/11-Dec-2022/bed2sem/Pedagogy-of-Physical-Sciences-2.pdf

6۔ https://manuu.edu.in/dde/sites/default/files/DDE/DDE-SelfLearnmaterial/11-Dec-2022/bed2sem/Pedagogy-of-Biological-Sciences-2.pdf

7۔ https://manuu.edu.in/dde/sites/default/files/DDE/DDE-SelfLearnmaterial/11-Dec-2022/bed1sem/PEDAGOGY-OF-PHYSICAL-SCIENCE-1.pdf

8۔ https://manuu.edu.in/dde/sites/default/files/DDE/DDE-SelfLearnmaterial/11-Dec-2022/bed1sem/Pedagogy-of-Biological-Sciences-1.pdf

اکائی16۔ خرد تدریس

(Micro Teaching)[*]

16.0 تمہید(Introduction)

16.1 مقاصد(Objectives)

16.2 خرد تدریس(Micro Teaching)

16.2.1 خرد تدریس کا تصور(Concept of Microteaching)

16.2.2 خرد تدریس کی نوعیت(Nature of Microteaching)

16.2.3 خرد تدریس کی اہمیت(Importance of Microteaching)

16.3 خرد تدریس کی نوعیت(Skills of Microteaching)

16.3.1 خرد تدریس کی مشق(Practice of Microteaching Skills)

16.3.2 سبق کا تعارف(Introducing a Lesson)

16.3.3 تصور کی تشریح(Explaining a Concept)

16.3.4 متحرکہ میں بدلاو(Stimulus Variation)

16.3.5 تفتیشی سوالات(Probing Questioning)

16.3.6 ڈرائنگ اور تختۂ سیاہ ہنر(Drawing and Black Board Skill)

16.4 خلاصہ(Summary)

16.5 اکتسابی نتائج(Learning Outcomes)

16.6 فرہنگ (Glossary)

16.7 نمونہ امتحانی سوالات(Model Examination Questions)

16.8 تجویز کردہ اکتسابی مواد(Suggested Reading Materials)

[*] Dr. Shabana Ashraf, Assistant Professor, MANUU CTE, Bhopal

16.0 تمہید(Introduction)

کسی بھی مضمون کی تدریس کو موثر بنانے میں طریقہ کار اور تکنیکوں کا اہم کردار ہوتا ہے اسی طرح ہم حیاتیاتی مضمون کی تدریس کو پر اثر کرنے میں خرد تدریس تکنیک کا اہم کردار ہے۔ خرد تدریس ایک ایسی تکنیک ہے جس کے ذریعے معلم طالب تدریس کی خاص ہنروں میں مشق کرتے ہیں اور ان پر عبور حاصل کرتے ہیں۔ اس لئے کسی بھی تدریسی تربیتی پروگرام میں خرد تدریس ایک اہم اجزا ہے۔ اس اکائی میں ہم خرد تدریس کا تصور، نوعیت، اہمیت کا مطالعہ کریں گے اور کوشش کریں گے کہ حیاتیاتی مضمون کے معلم کو یہ واضح ہو جائے کہ خرد تدریس تکنیک کیا ہے؟ اور انہیں اس کے ہنر کا کب، کیوں اور کہاں کس طرح مشق کیا جاتا ہے اور ان کی اہمیت کیا ہے۔

16.1 مقاصد(Objectives)

اس اکائی کو مکمل کرنے کے بعد آپ اس قابل ہو جائیں گے کہ

- خرد تدریس کے تصور، نوعیت اور اہمیت کو واضح کر سکیں گے۔
- خرد تدریس کے ہنروں کی نشاندہی کر سکیں گے۔
- خرد تدریس کہ ہنر کی مشک کی اہمیت کو واضح کر سکیں گے۔
- سابقہ معلومات، تصور کی تشریح، تحقیقی سوال، متحرکہ میں بدلاو اور تختہ سیاہ جیسے ہنر کے اجزا کے ساتھ تشریح کر سکیں گے۔

16.2 خرد تدریس کا تصور(Concept of Microteaching)

ہندوستان کی قسمت کی تعمیر اس کی کمرہ جماعت میں ہو رہی ہے اس بیان کو کوٹھاری کمیشن نے 66-1964 میں دیا تھا جس سے صاف ظاہر ہوتا ہے۔ کہ کسی بھی ملک کے لیے اس کی کمرہ جماعت میں ہونے والی تدریسی اکتسابی عمل کتنا معائنے رکھتا ہے اور ہم سب جانتے ہیں کہ تدریسی اکتسابی عمل کا سیدھا تعلق تدریس سے ہے جتنی اثر دار معلم کی تدریس ہو گی اتنی ہی اچھی طرح سے طلبہ نشونماں پائیں گے۔

اس لیے تدریسی پیشے میں مانا گیا ہے کی اس میں کئی مہارت کی ضرورت ہوتی ہے اور ان مہارتوں کی اگر تربیت دی جائے تو معلم بننے کی چاہ رکھنے والے مشق کرین تو ان میں عبور حاصل کر سکتے ہیں۔ معلم کی ضرورت اور اس کی اہمیت کو ہر وقت مانا گیا ہے -اس لیے کافی تحقیق بھی بیرونی ملکوں میں اور ہمارے ہندوستان میں بھی ہوئی ہے کہ کس طرح اور کن کن باتوں کو دھیان میں رکھ کر طلبہ کی تربیت کی جائے جس سے تربیت یافتہ طلبہ موثر اور کامیاب معلم بن کر نکلے سب سے پہلے 1961 میں امریکہ کی اسٹینڈ فورڈ یونیورسٹی کے ڈاکٹر ای ڈبلیو ایلن نے بتایا کہ اگر زیر تربیت معلم طلبہ کو ویڈیو، ٹیپ ریکارڈر کے ذریعے اس کی تدریس کو ریکارڈ کر اس کو دکھایا جائے پھر فیڈ بیک پیش کیا جائے کہ کہاں اچھا اور غلط کیا گیا ہے اور کیسے سدھار کیا جا سکتا ہے۔ جب اس طرح کی تربیت ہونے لگی تو طلبہ کی تدریس میں مطلوبہ بدلاؤ دیکھے گئے۔ پھر 1968 میں Allen نے خرد تدریس کو اساتذہ پروگرام میں ضروری جز کے مانند رکھنے کی صلاح دی جس طرح دیگر پیشے کے خصوصی ہنر ہوتے ہیں اور انہیں ان ہنر کی اجزا کی بار بار مشق کرائی جاتی ہے۔ پہلے غلطی ہوتی ہے پھر مشق کرنے سے غلطیاں کم ہو جاتی ہیں۔ ایسا مسلسل

کرنے سے ہنر میں مہارت آ جاتی ہے مثال کے طور پر گاڑی چلانے، الیکٹریشین، بیوٹیشن وغیرہ وغیرہ۔ سب ہی اپنے پیشوں کی چھوٹی چھوٹی باریکیوں کی مشق کرتے ہیں پھر اپنے پیشے کو بہ خوبی انجام دیتے ہیں۔ اسی طرح تدریس بھی خصوصی ہنر کا مجموعہ ہے اور ان خصوصی ہنر کی شناخت کر اس میں مشق کرنے کے بعد اس پیشے کے ساتھ انصاف کیا جاسکتا ہے۔

16.2.1 خرد تدریس کا تصور (Concept of Microteaching)

تدریس ایک پہلے سے سوچا ہوا مفروضہ ہے کہ اگر تدریس کو بہتر بنانا ہے تو اس کے ہنروں کی اجزاؤں کی مشق کرائی جائے۔ جب تک کہ معلم بننے والا طلبہ اس میں اہلیت یا مہارت نہ حاصل کرلے۔ تدریس کے سبھی ہنروں کی شناخت کی جاتی ہے اور یہ بھی دیکھا جاتا ہے کہ سارے ہنر ان کی اجزاؤں کے ساتھ مشق کے قابل ہیں۔ جب زیر تربیت معلم طلبہ کو مشق کے دوران فیڈ بیک بار بار دیا جاتا ہے۔ تو اس کے برتاؤ میں مطلوبہ بدلاؤ آنے لگتے ہیں اس لیے خرد تدریس ایک برتاوی عمل ہے اور یہ ایک ایسا تخلیقی عمل ہے۔

- جس میں زیر تربیت معلم طلبہ کے چھوٹے چھوٹے گروہ بنا دیے جاتے ہیں اور پھر تدریس کے ہنروں کی شناخت کر کے ان کی اجزاؤں سے طلبہ کو وابستہ کرایا جاتا ہے۔
- پھر ایک ایک کر کے ہر طلبہ کو ہر ایک ہنر کی اجزا کو منصوبہ سبق بنا کر تدریس کرائی جاتی ہے۔
- کم وقت کی تدریس لگ بھگ پانچ سے سات منٹ کرائی جاتی ہے۔
- اور نگراور گروہ کے دیگر طلبہ بھی مشاہدہ کر رہے ہوتے ہیں۔
- پھر مل کر تدریس کی کمی پیشی اور اپنی اپنی فیڈ بیک پیش کرتے ہیں۔
- جس سے اگلی مرتبہ تدریس کرنے والا ان غلطیوں کو سدھار لے۔
- اور یہ کارکردگی سبھی زیر تربیت معلم طلبہ کے ساتھ سبھی ہنروں کی مشک میں مسلسل چلتی رہتی ہے کہ جب تک ہنر میں مہارت حاصل نہ کرلے۔

16.2.2 خرد تدریس کی نوعیت (Nature of Microteaching)

جب سے تدریس کو ایک مکمل عمل کی بجائے مختلف تدریسی ہنر کا گروہ مانا جانے لگا۔ خرد تدریس تدریسی عمل کی مختلف ہنر کی اجزاؤں اور ایک ایک ہنر کو الگ الگ مشق کرنے کی قابلیت پر مبنی ہے۔ تدریسی عمل کو جاننے و سمجھنے میں یہ اجزائے ہنر کا طریقہ زیادہ موثر ثابت ہوا ہے اور تحقیق کاروں نے بھی یہ سفارشات پیش کی ہیں کہ تدریس کی مکمل مشق نہ کرتے ہوئے چھوٹے چھوٹے ضروری ہنر کی شناخت کی جائے پھر کمرہ جماعت میں ہی چھوٹے چھوٹے گروہ بنا کر ہر ہنر کی تدریس کم وقت پہ پانچ سے سات منٹ تک بار بار کرائی جائے۔

اس لیے بھی اس تدریس کی مشق کے عمل کو خرد تدریس کہا گیا ہے۔ اس عمل میں فیڈ بیک کا اہم کردار ہے۔ فیڈ بیک ہی ہے جس کے ذریعے تدریس کے ہنر میں مہارت حاصل ہوتی ہے جب نگراکار اور ساتھ ہی مل کر کمی پیشی اور مضبوط نکات کی نشاندہی کرتے ہیں پھر زیر

تربیت معلم طلبہ اپنے تدریسی منصوبے میں مطلوبہ بدلاؤ کر بار بار مشک کرتے ہیں جب تک کہ وہ مہارت پر عبور حاصل نہ کرلے اس طرح سے ہنر کی نشو نما طلبہ میں ہو جاتی ہے۔

16.2.3 خرد تدریس کی اہمیت(Importance of Microteaching)

خرد تدریس ایک معلم تربیتی تکنیک ہے۔ جو دنیا بھر کے تعلیمی نظام میں موثر اور کامیاب معلم بننے کے لیے دی جارہی ہے اس تخلیقی تکنیک کے ذریعے زیر تربیت معلم طلبہ کو موقع ملتا ہے کہ وہ اپنی تدریسی ہنروں میں اضافہ کر سکے اور مہارت کو حاصل کر سکے جس سے مستقبل میں جب اصلی کمرہ جماعت میں تدریس کرے گا تو اسے اپنی تدریس میں کوئی دقت نہیں پیش ائے گی اور جو تعلیمی مقاصد وہ سبق کی منصوبہ بندی میں بنائے گا انہیں اچھی طرح حاصل کرے گا اس لیے خرد تدریس کی ساری دنیا کے اساتذہ تعلیمی نظام میں بہت اہمیت ہے اور اس کا سیدھا رشتہ اسکولی تعلیم کی کامیابی سے بھی ہے جب اچھے تربیتی معلم اسکولوں میں تقرر پائیں گے تو طلبہ کے سبھی شعبوں وقوفی، جذباتی اور حرکیاتی علاقوں کے مقاصدوں کی نشو نما اچھی طرح مکمل کرا پائیں گے خرد تدریس سے زیر تربیت معلم طلبہ کو اصلی تدریسی تجربات (real teaching experiences)مل پاتے ہیں جو انہیں معلم بننے پر بہت مدد کرتے ہیں۔

اپنی پیش رفت کی جانچ کریں(Check your progress)
1۔ خرد تدریس کی نوعیت بیان کیجیے۔
2۔ خرد تدریس کی اہمیت بیان کیجیے۔

16.3 خرد تدریس کی نوعیت(Skills of Microteaching)

جب سے تدریس کو ایک مکمل عمل کی بجائے مختلف تدریسی ہنر کا گروہ مانا جانے لگا۔ خرد تدریس تدریسی عمل کی مختلف ہنر کی اجزاؤں اور ایک ایک ہنر کو الگ الگ مشق کرنے کی قابلیت پر مبنی ہے۔ تدریسی عمل کو جاننے و سمجھنے میں یہ اجزائے ہنر کا طریقہ زیادہ موثر ثابت ہوا ہے اور تحقیق کاروں نے بھی یہ سفارشات پیش کی ہیں کہ تدریس کی مکمل مشق نہ کرتے ہوئے چھوٹے چھوٹے ضروری ہنر کی شناخت کی جائے پھر کمرہ جماعت میں ہی چھوٹے چھوٹے گروہ بنا کر ہر ہنر کی تدریس کم وقت پہ پانچ سے سات منٹ تک بار بار کرائی جائے۔

اس لیے بھی اس تدریس کی مشق کے عمل کو خرد تدریس کہا گیا ہے۔ اس عمل میں فیڈ بیک کا اہم کردار ہے۔ فیڈ بیک ہی ہے جس کے ذریعے تدریس کے ہنر میں مہارت حاصل ہوتی ہے جب نگراکار اور ساتھ ہی مل کر کمی پیشی اور مضبوط نکات کی نشاندہی کرتے ہیں پھر زیر تربیت معلم طلبہ اپنے تدریسی منصوبے میں مطلوبہ بدلاؤ کر بار بار مشک کرتے ہیں جب تک کہ وہ مہارت پر عبور حاصل نہ کرلے اس طرح سے ہنر کی نشو نما طلبہ میں ہو جاتی ہے۔

بیرونی ملک کو اور ہمارے ملک میں بھی کئی وقت سے کئی تدریسی ہنروں کی شناخت کی ہوئی ہے اور اس کے ساتھ تدریسی ہنر کی تعریف بھی بیان کی ہے 1967 میں پاسی اور للیتھا کے مطابق تدریس میں ان سبھی سرگرمیوں کے صحیح اور خصوصی شمولیت سے طلبہ کی

نشوونما کے مقاصد وکی حصولیابی ہوتی ہے۔

❖ 1968 میں گاگے نے تدریسی ہنر کی تعریف کچھ اس طرح دی کہ تکنیکی ہنر بائے خصوصی ہدایت تکنیک و عمل ہے جسے معلم اپنی کمرہ جماعت میں تدریس کے لیے استعمال کرتا ہے یہ تدریسی عمل کی مختلف اجزاء کا تجزیہ ہے جسے معلم اپنی کارکردگی میں مسلسل رفتار سے استعمال کرتا ہے۔

❖ فلینڈرز نے ایلن اور ریان نے کئی تدریس ہنر کو معلم کی مشق کے لیے ضروری بتایا اس طرح مل کر 22 تدریسی ہنر ہیں جو خرد تدریس میں مشک کرائے جاتے ہیں جس سے معلم طلبہ موثر اور کامیاب معلم بن سکے یہ خرد تدریس کے درج ذیل ہنر اس طرح ہیں:

❖ ہدایتی مقاصد کی تحریر کرنا

❖ سیٹ انڈکشن یا سبق کا تعارف کرانا، سوالوں میں روانی، تحقیقی سوالات کرنا، اعلی سطح کے سوال، تشریح کرنے کا ہنر، مثالوں کے ذریعے سمجھانا، بیانیہ، تختۂ سیاہ کا استعمال، تقویت، سمی بصری اشیاء کا استعمال، ترسیل کو مکمل کرنا، طلبہ کی حصہ داری کو بڑھاوا دینا، محرکہ میں تغیر، طلبہ کے برتاؤ کو ترجیح دیناوغیرہ

16.3.1 خرد تدریس ہنروں کی مشق(Practice of Microteaching Skills)

خرد تدریس کے ذریعے زیر تربیت معلم طلباء کی مشق ہر اساتذہ تربیتی پروگرام میں کرائی جاتی ہے۔ ایئے اب ہم کچھ اہم تدریسی ہنروں کو ان کی اجزاؤں کے ساتھ سمجھنے کی کوشش کرتے ہیں اور یہ بھی سیکھیں گے کہ کس طرح یہ خرد تدریس کا پورا عمل چلتا ہے۔

- سبق کا تعارف یا تمہید، تصور کی تشریح، محرکہ میں بدلاؤ، تحقیقی سوالات اور تختہ سیاہ پر تحریر

خرد تدریس کا مشق مسلسل درج ظل سائیکل میں چلتا ہے جب تک کی معلم طلبہ ہنر پر مہارت حاصل نہ کرلے۔

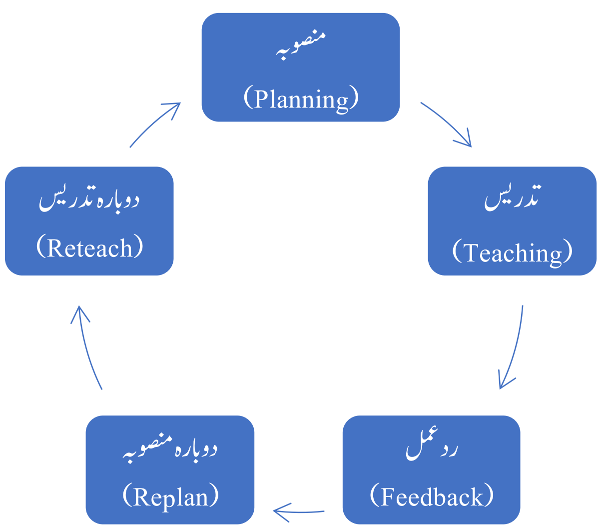


Fig:1۔ خرد تدریس کا مسلسل چلنے والا عمل

16.3.2 سبق کا تعارف یا تمہید (Introduction Skill or Set Induction)

جیسا کہ نام سے لگ رہا ہے کہ اس ہنر میں سبق کا تعارف پیش کرنا ہوتا ہے۔ یہ کسی نے انگریزی زبان میں کہا بھی ہے کہ ویل بگن اج حلف ڈن مطلب کہ اگر کام کی شروعات اچھی ہو جائے تو سمجھ لیجئے کہ اپ کا ادھا کام ہو گیا ہے۔ اسی طرح اگر جو سبق معلم کو کمرہ جماعت میں تدریس کرنا ہے وہ اچھی طرح شروع ہو تو کامیابی حاصل ہونے کے امکانات بڑھ جاتے ہیں جب بھی کوئی معلم نیا سبق شروع کرے تو اسے یہ امید کی جاتی ہے کہ پہلے وہ سبق ہی ایسی دلچسپ پس منظر طلبہ کے سامنے کھینچے جس سے طلبہ کا دھیان سبق کی اور کھنچ جائے بالکل اسی طرح جیسے کوئی کمپنی اپنے پروڈکٹ کو جب لاتی ہے تو اس کا ایڈورٹائزمنٹ کرتی ہے۔ جس سے سبھی اس کی اور پر کشش ہوتے ہیں اس سرگرمی میں کچھ ایسی کارکردگی کرنی ہوتی ہے جس کو کرنے سے سبق کا تعارف ہو۔

اور کچھ ایسی کارکردگی ہوتی ہیں جنھیں کم سے کم کرنے سے سبق کا تعارف کرنے میں کامیابی ملے گی

سبق کے تعارف میں جو مطلوبہ برتاؤ چاہیے ان کی اہم اجزائیں اس طرح ہیں:

- **سابقہ معلومات کا استعمال:** نیا سبق جب بھی معلم کرے تو اسے طلبہ کی سابقہ معلومات مطلب پہلے سے اسے کیا پتہ ہے اسے شناخت کرنہ چاہئے پھر نئے سبق کے ساتھ جوڑنا ہوگا۔ طلبہ کو معلوم سے نہ معلوم کی اور لے جانا ضروری ہوتا ہے۔
- صحیح اشیاء یا سامان کا استعمال: زیادہ تر سوالوں کے ذریعے سبق کا تعارف کرایا جاتا ہے۔ معلم سابقہ معلومات پر کچھ سوال پوچھتا ہے طلبہ جواب دیتے ہیں پھر نئے سبق سے وابستہ سوال پوچھے جاتے ہیں جس کا طلبہ جواب نہیں دے پاتے اسی وقت معلم سبق کا اعلان کرتا ہے کہ آج ہمیں سبق کا مطالعہ کریں گے کچھ معلم کہانی سنا کر سبق کی تمہید کرتے ہیں۔ کچھ معلم نظم، غزل، شیر وغیرہ وغیرہ سنا اور دکھا کر بھی سبق کی تمہید کرتے ہیں۔ اسی طرح کچھ اشیاء دکھا کر جیسے چارٹ، ماڈل ,پی پی ٹی یا ویڈیو دکھا کر سبق کا تعارف کرتے ہیں۔

غیر مطلوبہ برتاؤ جو کہ سبق کی تمہید میں کم سے کم ہونا چاہیے وہ اس طرح ہے کیونکہ یہ سبق کے تعارف میں رکاوٹ بنتے ہیں۔ یہ نہ کیے جائیں یا بہت ہی کم ہوں تو سبق کا تعارف عمدہ ہو گا

تسلسل میں کمی نہیں، ہمیشہ سوالوں میں تسلسل رکھنا اور سوال سبق کے مواد سے جڑے ہوئے ہوں، غیر ضروری سوال یا جملے پوچھنا نہیں ہے، معلم کو نئے سبق سے متعلق ہی سوال پوچھنا چاہیے نہ کہ کوئی ایسا سوال ہو یا جملے ہوں جو عنوان سے تعلق نہ رکھتا ہو.

آیئے اب ہم دیکھتے ہیں کی خرد تدریس کی مشق ک لئے منصوبہ سبق کا فارمیٹ کیسا ہوتا ہے-یہی خاقہ سبھی ہنر کے مصوبہ سبق میں کرسکتے ہیں بس اجزاہیں ہنر کے متعلق ہونگی-

Micro Teaching Lesson Plan

تدریسی ہنر کا نام: سبق کا تعارف

معلم طلبہ کا نام:.......................................کمرہ جماعت.............................

مضمون:.......................................عنوان...

وقفہ:...

سبق کے تعارف کی اجزا

(i)سابقہ معلومات کا استعمال(Use of Previous Knowledge)

- سوال کا طالب علم سے تعلق ہو
- جملوں اور سوالات کا تعلق مقصد سے ہو
- سوالوں اور جملوں میں ترتیب مطابقت اور تسلسل ہو
- تحریک توجہ اور مرکوز کرتا جملے ہوں
- معلم طلبہ میں جوش ذوق وشوق ہو

(ii) صحیح اشیاء یا سامان کا استعمال(Use of Correct Aids or Materials)

- اشیاء بچوں کی پختگی کے مطابق ہو
- اشیاء سبھی طلبہ کا دھیان اپنی اور کھینچتی ہوئی ہو

نمبر شمار	معلم طلبہ کی سرگرمیاں	طلبہ کی سرگرمیاں	استعمال کی گئی اجزاء

عنوان کا اعلان..

(Observation Schedule for Skill of Introduction)

تعارف ہنر کی مشاہدہ جدول

معلم طلبہ کا نام:...کمرہ جماعت.............................

مضمون:...عنوان.....................................

وقفہ:...

نمبر شمار	ہنر کی اجزا	1	2	3	4	5
1	سوال کا طالب علم سے تعلق ہو					
2	جملوں اور سوالات کا تعلق مقصد سے ہو					
3	سوالوں اور جملوں میں ترتیب مطابقت اور تسلسل ہو					
4	تحریک توجہ اور مرکوز کرتا جملے ہوں					

5	معلم طلبہ میں جوش ذوق وشوق ہو					
6	اشیاء بچوں کی پختگی کے مطابق ہو					
7.	اشیاء سبھی طلبہ کا دھیان اپنی اور کھینچتی ہوئی ہو					

1۔انتہائی کمزور 2۔ کمزور 3۔اوسط 4۔ عمدہ 5۔بہت عمدہ

نگران کار معلم کے دستخط اور تجاویز

اپنی پیش رفت کی جانچ کریں(Check your progress)
1۔ خرد تدریس کی سبق کا تعارف یا تمہید بیان کیجیے۔

16.3.3 تصور کی تشریح(Explaining a Concept)

ہمیشہ ہی ہم لوگوں کو کئی بار سوچ اور واقعات کو تفصیل سے بیان کرنا ہوتا ہے کچھ تو لوگ صحیح طرح سے تفصیل کرپتے ہیں۔ جبکہ کچھ کی بات سمجھ میں ہی نہیں آتی۔ تدریس میں معلم کو خیالات، واقعات اور تصور کو طلبہ کو ظاہر کرنا ہوتا ہے۔اگر معلم کسی بھی تصور سے متعلق جب معلم کمرہ جماعت میں کیسے، کیوں اور کیا' کو بیان کررہا ہوتا ہے تب وہ اصل میں تفصیل ہی کررہا ہوتا ہے۔ معلم کو اپنی تفصیل اس طرح کرنی ہوتی ہے کی ہر طلبہ کو بات واضح ہو جائے۔اس لئے تشریح کی مہارت کو حاصل کرنے کے لیے مضمون مواد کا چھوٹا حصہ لیکر تفصیل کرنے کے لیے درج ذیل اجزاؤں کو استعمال کریں۔

مطلوبہ برتاؤ	غیر مطلوبہ
• تفصیل۔ کڑیوں کا استعمال	• جو ضروری نہ ہو وہ جملہ نہ بولیں
• شروعاتی اور اجتماعی جملہ	• جملوں میں سلسلہ وار کمی
• علم کی جانچ	• صحیح الفاظ کا کم ہونا

تصور کی تشریح کے ہنر پر مہارت حاصل کرنے کے لئے معلم کو اوپر دی ہی مطلوبہ برتاؤ کے نکات کو استعمال کرنا چاہیے. منصوبہ سبق کا خاقہ بلکل ویسا ہی بنگا جیسا سبق کا تعارف میں تھا بس اجزا ہیں بدل جائیں گی۔

16.3.4 تحرکہ میں بدلاو(Stimulus Variation)

تدریس کو موثر کرنے کے لئے معلم کو کمرہ جماعت میں کبھی کبھی اپنی جگہ سے چل کر پیچھے تک جانا ہوتا ہے، کبھی تصور کو واضح کرنے کے لئے ہاتھ کے اشاراوں سے مدد لیتے ہیں،، کبھی کمرہ جماعت میں طلباء کے بیچ جاتے ہے، کبھی چہرہ پر حرکات اور سکنا تکے ذریے وضاحت کرتے ہیں۔اس تارہ کی سرگرمی کر معلم طلبہ کا دھیان مواد کی اور مرکوز کرتا ہے۔

اس ہنر کی اجزاء درج ذیل ہیں:

1۔ معلم کی جسمانی حرکت کی جنبش　2۔ حرکات اور سکنات میں تبدیلی اشارہ　3۔ طرز تقریر میں تبدیلی　4۔ مرکوزیت

5۔ طرز تعامل میں تبدیلی　6۔ وقفہ　7۔ سمعی اور بصری تبدیلی　8۔ طلباء کی شمولیت

1۔ معلم کی جسمانی جنبش: معلم اگر ایک ہی بات کو بار بار سناتا رہے تو طلبہ کی دلچسپی کم ہونے لگتی ہے۔ اسکی توجہ مرکوز کرنے کے لئے معلم کو ضرورت کے مطابق کمرہ جماعت میں ہلتا، چلتا ہاتھ ہلاتا ہے، بھوئے اُٹھاتا یا سکڑ تا ہے۔

2۔ حرکات اور سکنات میں تبدیلی اشارہ: بولنے کے ساتھ ساتھ اگر تصویر کا سہارا لیکر بھی اشارہ کیا جا سکتا ہے۔ کسی تصور کو واضح کرنے میں حرکات اور سکنات کی مدد سے اور اچھا کر سکتے ہیں۔

3۔ تقریر پیٹرن کو بدلنا طرز تعامل میں تبدیلی: ایک جیسا سننے میں بوریت محسوس ہوتی ہے۔ بنا حرکات و سکنات کے آواز میں جنبش کو سمجھایا جا سکتا ہے۔ کئی الفاظ پر زور دینے سے اسکا مفہوم گہرا ہو جاتا ہے۔ معلم کو الفاظ اور جملوں کو سمجھا کر اُتار، چڑھاؤ، تیز، دھیما اور زور دیتے ہیں۔

4۔ توجہ کا مرکوز کرنا: جب خاص نکات پر طلبہ کا دھیان مرکوز کرنا ہو، تب توجہ زبانی طور پر پوائنٹر سے اشارہ کر کے حرکات و سکنات کا استعمال کیا جاتا ہے۔

5۔ طرز تعامل میں تبدیلی: تاناشاہی ماحول کو کمرہ جماعت سے ختم کرنے کے لئے interaction pattern کو بدلنا چاہئے۔

i۔ معلم۔ کمرہ جماعت کے طلباء (معلم کی بات سبھی طلباء سنتے ہیں)

ii۔ معلم۔ طلبہ (جب معلم کسی ایک طلبہ کو کہے)

iii۔ طلبہ۔ طلبہ (جب ایک طلبہ دوسرے طلبہ سے کچھ کہے)

Iv۔ طلبہ۔ معلم (جب معلم سے طلبہ کہے)

6۔ وقفہ: جب معلم کو کلاس میں monotony توڑنی ہو تو ٹھہراؤ دینا ہوتا ہے۔

7۔ سمعی اور بصری تبدیلی: مواد کو واضح کرنے کے لئے کبھی کچھ دکھا کر اور کبھی کچھ بول کر تبدیلی کرنا چاہیے۔

8۔ طلباء کی شمولیت: کمرہ جماعت میں سبھی طلبہ کو تدریسی اکتسابی عمل میں شامل کرنا چاہیے.

16.3.5 تفتیشی سوالات (Probing Questions)

کئی مرتبہ کمرہ جماعت میں طلبہ معلم کے سوال کو سمجھ نہیں پاتے اور سہی جواب نہیں دے پاتے –اس طرح کے حالات میں سوال کو پھر سے آسان کر کے معلم کو پوچھنا چاہئے۔ کبھی اسے سوال کو آسان لفظوں میں، کبھی کچھ ہنٹ دے کر یا مثال دے کر طلبہ کی معلومات حاصل کرنا چاہیے –جب تک کی سہی جواب نہ اے مسلسل سوال کو آسان کرتے جائے اور سارے سوال طلبہ کے جوابات پر ہی مبنی ہونگے۔ اس طرح سے طلبہ سوچنے کے لئے متحرق ہوتے ہیں.

اس ہنر کی مندرجہ ذیل اجزاء ہے:

i. تفتیشی عمل ii. مزید معلومات دینا iii. دوبارہ مرکوزیت دینا

iv. دوبارہ سمت دینانا v. تنقیدی بیداری

ان اجزاء کو ایک ایک کر کے تفصیل سے سمجھتے ہیں۔

i. تفتیشی عمل: جب جواب دینے میں طلبہ confuse ہوں یا ادھورا جواب دیں تو معلم طلبہ کو جواب دینے کے لیے کچھ ضروری اشارہ کرتا ہے۔ کی بار خود بھی ہلکا سا جواب دیتے ہے جس سے پورا جواب طلبہ دیں–اس کے بعد بھی طلبہ جواب دینے میں مسکل کا احساس کرتے ہے تب معلم سوال کو آسان بھی کر دیتا ہے۔

ii. مزید معلومات دینا :۔ضاب طلبہ جواب ادھورے یا نہیں دیتے تب معلم کو مزید معلومات سوال سے متعلق دینی پڑتی ہے اور زیادہ واضح کر کے کرُیدنا پڑتا ہے۔ طلباء کو اس طرح صحیح جواب تک لانے کے لیے معلم کو مزید معلومات دینی پڑتی ہے۔

iii. دوبارہ پوچھنا:۔ جب سوال کا صحیح جواب مل جاتا ہے تو معلم پہلے سے معلوم حالات کی مثال دیکر طلباء کا دھیان اس پر دوبارہ لاتے ہیں اور یہ پتا کرنے کی کوشش کی جاتی ہے کی طلباء سمجھ کر جواب دے رہے ہیں یا ایسے ہی جو رٹ گیا ہے۔

iv. دوبارہ سمت دینا: سوال کو سبھی طلبہ سے پوچھا جاتا ہے جس سے سبھی کی شمولیت ہو۔ایک ہی سوال کو چھوٹے چھوٹے ٹکدو میں کئی طلباء سے پوچھا جاتا ہے پھر اصلی سوال پر آیا جاتا ہے۔جب ہم سوالوں کے ذریے صحیح جواب کے لیے آتے ہیں تو ہی redirection کہلاتا ہے۔

v. تنقیدی بیداری: صحیح جواب دینے پر معلم ان سے کیوں، کیسے اور کیا والے سوال پوچھتا ہے تو تنقیدی بیداری طلبہ میں بڑھیگی ہے۔

16.3.6 ڈرائنگ اور تختہ سیاہ ہنر (Drawing and Black Board Skill)

کمرہ جماعت میں تختہ سیاہ کے بغیر تدریس کرنا بلکل ایسے ہی ہے جیسی بنا اوزار کے فوجی۔ تختہ سیاہ تدریسی اکتسابی عمل میں روح کا کام کرتا ہے۔کمرہ جماعت میں تختہ سیاہ کو بصری اشیاء کی شکل کی طرح استعمال کرتے ہیں۔ تختہ سیاہ کا صحیح اور باقاعدہ سے استعمال کر معلم سبق کو اثر دار بناتا ہے۔ تختہ سیاہ پر تحریر اور ڈرائنگ کرنے میں درج ظل نکات پر دھیان دینا ہوتا ہے۔

i. تحریری الفاظ و جملے صاف ستھرے اور اتنے بڑے ہو کی پڑھنے میں مشکل نہ ہو۔

ii. تختہ سیاہ پر تصویر یا تحریر صاف و ترتیب میں ہو۔

iii. سبق سے متعلق کام ہی تختہ سیاہ پر ہو اور سبق کو آگے بڑھایہ

سبق کو دلچسپ بنانے اور دھیان مواد میں لگانے میں تختہ سیاہ کا اہم کردار ہوتا ہے– معلم طلبہ جب بھی تختہ سیاہ کا استعمال کریں تو درج ظل سوالوں کو خود سے کریں:

i. کیا تختہ سیاہ پر لکھاوٹ صاف ستھری ہے؟

ii. کیاتختہ سیاہ پر کام ترتیب وار ہے؟

iii. کیااہم نکات کو تختہ سیاہ پر ہائی لائٹ کیا ہے؟

iv. کیا کمرہ جماعت میں آخری بینچ پر بیٹھے طلبہ تختہ سیاہ پر کیا کام آسانی سے پڑھ سکتے ہے؟

v. کیاتصویر اور اشکال تختہ سیاہ پر ٹھیک طرح سے بنی ہے

vi. کیاتختہ سیاہ پر سبق کے آخیری میں طلباء پڑھکر پورے سبق کا اعادہ کر سکتے ہے؟

معلم طلبہ اگر ان سوالوں کے جاجواب کے لئے کوشش کریگاٹیب ہی تختہ سیاہ کا کام اچھا ہو گا- درج ذیل اجزا ایں ہیں تختہ سیاہ پر تحریر وڈرائنگ کی:

1۔ تحریر کی وضاحت اور صفائی
2۔ سائز اور الائنمینٹ(صف بندی)
3۔ اہم نکات کو ہائی لائٹ کرنا
4۔ جگہ کا صحیح استعمال
5۔ تختہ سیاہ کا خلاصہ
6۔ دورستگی
7۔ معلم کے کھڑے ہونے کے حالات اور طلباء کے ساتھ رابطہ

مہارت کی مشق کے لیے مواد مضمون سے ایسا عنوان چکا انتخاب کرنا چاہئے جس میں تختہ سیاہ کا استعمال زیادہ سے زیادہ کرنے کی گنجائش ہو۔

اپنی پیش رفت کی جانچ کریں(Check your progress)
1۔ خرد تدریس میں تصور کی تشریح بیان کیجیے۔
2۔ خرد تدریس میں ڈرائنگ اور تختہ سیاہ ہنر بیان کیجیے۔

16.4 خلاصہ (Summary)

یہ اکائی خرد تدریس کی اہمیت اور اس کے عملی نفاذ پر روشنی ڈالتی ہے۔اس میں وضاحت کی گئی کہ خرد تدریس اساتذہ کی تربیتی پروگرام کا ایک لازمی جز ہے جس کے ذریعے زیرِ تربیت معلم تدریسی ہنروں کی مشق کر کے مہارت حاصل کرتے ہیں۔ طلبہ نے یہ بھی جانا کہ خرد تدریس معلم کو کامیاب اور مؤثر تدریس کے قابل بناتی ہے۔اس کے تحت سبق کا تعارف، تصور کی تشریح، متحرکہ میں تبدیلی، تفتیشی سوال اور تختہ سیاہ کے استعمال جیسے ہنروں کی اہمیت پر زور دیا گیا ہے۔ان ہنروں کی مشق سے معلم کے رویے میں نمایاں تبدیلی آتی ہے اور جب وہ ان پر عبور حاصل کر لیتا ہے تو اسے اصلی کمرۂ جماعت میں تدریس کے لیے بھیجا جاتا ہے۔یوں معلم اپنی تمام تدریسی مہارتوں کو بروئے کار لا کر طلبہ کو مؤثر طور پر تدریس فراہم کرتا ہے۔

16.5 اکتسابی نتائج (Learning Outcomes)

اس اکائی کے مطالعے کے بعد طلبہ نے:

- جانا کہ خرد تدریس ایک تدریسی تکنیک ہے جو اساتذہ کی تربیتی پروگرام کا حصہ ہے۔
- سمجھا کہ خرد تدریس کے ذریعے زیر تربیت معلم طلبہ کو تدریسی ہنروں کی مشق کروا کر مہارت حاصل کرتے ہیں۔
- یہ پہچانا کہ خرد تدریس سے معلم کامیاب اور مؤثر تدریس کر سکتا ہے۔
- سبق کا تعارف، تصور کی تشریح، متحرکہ میں تبدیلی، تفتیشی سوال اور تختہ سیاہ کے استعمال جیسے ہنروں کی اہمیت سمجھی۔
- دیکھا کہ ان ہنروں کی مشق کے بعد معلم کے رویے میں مثبت تبدیلی آتی ہے۔
- سیکھا کہ ان ہنروں پر عبور حاصل کرنے کے بعد معلم کو اصلی کمرۂ جماعت میں تدریس کے لیے بھیجا جاتا ہے۔
- یہ جانا کہ اصلی تدریس میں معلم اپنے تمام ہنروں کو شامل کر کے بہتر تدریس کر پاتا ہے۔

16.6 فرہنگ (Glossary)

- خرد تدریس: ایک ایسے تکنیک جسکے ذرے ہنر کی مسق کاری جاتی ہے۔
- سبق کا تعارف: جب معلم کمرہ جماعت میں اپنانیے سبق کی تمہید کی سبھی اجزاؤں کے ساتھ کرتا ہے۔
- تصّور کی تصریح: جب معلم کو طلبہ کو سمجھانے کے لئے تشریح کی سبھی اجزاؤں کا استعمال کرتا ہے۔
- متحرکہ میں بدلاؤ: معلم مواد کی پیچیدگی کو کم کرنے کے لئے اپنے ہاتھ اور چہرے پر بدلاؤ مواد کی ضرورت کے متبِک لا کر پیش کرتا ہے۔
- تفتیشی سوالات: طلبہ سے مکمّل معلومات حاصل کرنے کے لئے معلم سوالوں کو اسان کر کے اور چھوٹا کر کے پوچھتا ہے۔
- ڈرائنگ اور تختہ سیاہ پر لکھنا: معلم تدریس کے دوران تختہ سیاہ کا استعمال اچھی طرح صحیح لائن میں، صحیح سائز میں الفاظ ہو جو طلبہ کو پیچھے سے بھی صاف دکھائی دے۔

16.7 نمونہ امتحانی سوالات (Model Examination Questions)

معروضی جوابات کے حامل سوالات (Objective Type Questions)

1۔ خرد تدریس کی مشق کہاں کرنی چاہیے؟

(a) اسکول کے کلاس (b) زیر تربیت ہم جماعت کے ساتھ (c) تجربہ گاہ (d) ان میں سے کوئی نہیں

2۔ خرد تدریس کو سب سے پہلے کس نے دیا؟

(a) بوبیس نے (b) ایلن نے (c) بلوم نے (d) پیسی نے

3۔ خرد تدریس میں کتنے وقت تدریس کی جاتی ہے؟

(a) 10۔ 15 منٹ (b) 15۔20 منٹ (c) امنٹ۵•05۔07 (d) 1511۔منٹ

4۔ کس ہنر میں ہاتھ سے اشارہ کر مواد کو سمجھانے کی بات کہی ہے؟

(a) تختہ سیاہ (b) سبق کا تعارف (c) محر کا میں بدلاؤ (d) تحقیقی سوالات

5۔ صحیح آلات کا استعمال کس ہنر کی اجزا ہے؟

(a) تختہ سیاہ (b) سبق کا تعارف (c) محر کا میں بدلاؤ (d) تحقیقی سوالات

6۔ تعامل طریقے میں بدلاؤ کس ہنر کی اجزا ہے؟

(a) تختہ سیاہ (b) سبق کا تعارف (c) محر کا میں بدلاؤ (d) تحقیقی سوالات

7۔ ٹھہراؤ کس ہنر کی اجزا ہے؟

(a) تختہ سیاہ (b) سبق کا تعارف (c) محر کا میں بدلاؤ (d) تحقیقی سوالات

8۔ محر کا میں تبدیلی ہنر کی اجزا کون سی ہے؟

(a) چہل کدمی (b) سوال پوچھنا (c) معلومات میں اضافہ (d) کڑی جوڑنا

9۔ سابقہ معلومات کس ہنر کی اجزا ہے؟

(a) تختہ سیاہ (b) سبق کا تعارف (c) محر کا میں بدلاؤ (d) تحقیقی سوالات

10۔ redirection کا استعمال کس ہنر میں کیا جاتا ہے؟

(a) تختہ سیاہ (b) سبق کا تعارف (c) محر کا میں بدلاؤ (d) تحقیقی سوالات

مختصر جوابات کے حامل سوالات (Short Answer Type Questions)

1۔ طلبہ کا گروہ بنانے سے خرد تدریس میں کیا مراد ہے؟

2۔ تفتیشی سوالات کے ہنر پر روشنی ڈالئے۔

3۔ سبق کی تمہید کا تدریس میں کیا کردار ہے؟

4۔ تختہ سیاہ کا تدریس میں کردار سمجھایئے۔

5۔ خرد تدریس کی سائیکل کو واضے کریں۔

6۔ خرد تدریس برطاوی عمل ہے۔ اسکو واضح کریں۔

7۔ خرد تدریس کی نویت سمجھایئے۔

8۔ مشق کس طرح ہنر کو مہارت میں تبدیل کرتی ہے؟۔ اسکو واضح کریں۔

9۔ تفتیشی سوالات کی اجزا یں تحریر کریں۔

10۔ محرکا میں بدلاو سے آپ کیا سمجھتے ہیں؟

طویل جوابات کے حامل سوالات(Long Answer Type Questions)

1۔ خرد تدریس کی خصوصیات سمجھایئے۔

2۔ حیاتیاتی سائنس کی تدریس میں خرد تدریس تکنیک کی نویت اور اہمیت کو واضح کریں۔

3۔ سبق کی تمہید کے ہنر کو اسکی اجزا کے ساتھ تحریر کریں۔

4۔ تختہ سیاہ پر لکھنے کے ہنر کو تفصیل کے ساتھ بیان کریں۔

5۔ خرد تدریس کیا ہے؟ اسکے تصور کو سمجھایئے۔

16.7 تجویز کردہ اکتسابی مواد(Suggested Reading Materials)

1۔ https://tmv.ac.in/ematerial/bed/mjf/SEM%202%20(Pedagogy%20of%20Biological%20Science).pdf

2۔ https://www.distanceeducationju.in/pdf/Bed%20C.%20NO.%20302%20(Teaching%20of%20Biological%20Science)%20(1).pdf

3۔ https://ignatiuscollegeofeducation.com/pdf/Teaching%20of%20Biological%20Science.pdf

4۔ https://www.slideshare.net/BeulahJayarani/approaches-of-teaching-biological-scienc epdf

5۔ https://manuu.edu.in/dde/sites/default/files/DDE/DDE-SelfLearnmaterial/11-Dec-2022/bed2sem/Pedagogy-of-Physical-Sciences-2.pdf

6۔ https://manuu.edu.in/dde/sites/default/files/DDE/DDE-SelfLearnmaterial/11-Dec-2022/bed2sem/Pedagogy-of-Biological-Sciences-2.pdf

7۔ https://manuu.edu.in/dde/sites/default/files/DDE/DDE-SelfLearnmaterial/11-Dec-2022/bed1sem/PEDAGOGY-OF-PHYSICAL-SCIENCE-1.pdf

8۔ https://manuu.edu.in/dde/sites/default/files/DDE/DDE-SelfLearnmaterial/11-Dec-2022/bed1sem/Pedagogy-of-Biological-Sciences-1.pdf

Model Question Paper / نمونہ امتحانی پرچہ

حیاتیاتی سائنس کی تدریسیات

جملہ نشانات : Maximum. Marks 70	Time : وقت : 3 Hrs گھنٹے

ہدایات:

یہ پرچہ سوالات تین حصوں پر مشتمل ہے: حصہ اول، حصہ دوم، حصہ سوم۔ ہر جواب کے لیے لفظوں کی تعداد اشارۃً ہے۔ تمام حصوں سے سوالوں کا جواب دینا لازمی ہے۔

1. حصہ اول میں 10 لازمی سوالات ہیں جو کہ معروضی سوالات/ خالی جگہ پُر کرنا/مختصر جواب والے سوالات ہیں۔ ہر سوال کا جواب لازمی ہے۔ ہر سوال کے لیے 1 نمبر مختص ہے۔ (10 x 1 = 10 Marks)
2. حصہ دوم میں 8 سوالات ہیں، اس میں سے طالب علم کو کوئی پانچ سوالوں کے جواب دینے ہیں۔ ہر سوال کا جواب تقریباً دو سو (200) لفظوں پر مشتمل ہے۔ ہر سوال کے لیے 6 نمبرات مختص ہیں۔ (5 x 6 = 30 Marks)
3. حصہ سوم میں 5 سوالات ہیں۔ اس میں سے طالب علم کو کوئی تین سوالوں کے جواب دینے ہیں۔ ہر سوال کا جواب تقریباً پانچ سو (500) لفظوں پر مشتمل ہے۔ ہر سوال کے لیے 10 نمبرات مختص ہیں۔ (3 x 10 = 30 Marks)

حصہ اول

سوال:(1)

(i) اصطلاح "Biology" کس سائنسدان نے پیش کیا تھا؟

(a) ارسطو (b) بسمارک (c) ڈارون (d) پاسچر

(ii) حیاتیاتی سائنس کی وہ شاخ جس میں جانداروں میں ہونے والی کیمیائی تعامل کا مطالعہ کیا جاتا ہے؟

(a) بایو کمسٹری (b) سیل بایولوجی (c) مائکرو بایولوجی (d) بایوٹیکنالوجی

(iii) سائنس کی وہ ساخت جس کا تعلق سائنسی تحقیق کے ان اعمال سے ہے جس کے ذرایہ سائنسی علوم کی تصدیق کی جاتی ہے

(a) ٹھوس ساخت (b) عملی ساخت (c) تصوراتی ساخت (d) وقوفی ساخت

(iv) حیاتیاتی سائنس میں جانوروں اور پودوں کی درجہ بندی کا اصول کس نے پیش کیا تھا؟

(a) ڈارون (b) رابرٹ ہک (c) جی۔ مینڈل (d) کیرولس لینیئس

(v) بلوم کی نظرثانی نشدہ درجہ بندی کس سال پیش ہوا؟

(a) 2000 (b) 2001 (c) 2002 (d) 2003

(vi) عام سے خاص کی طرف کا اصول کس طرز رسائی میں ہوتا ہے؟

(a) تعمیری طرز رسائی (b) تقریری طرز رسائی (c) استخراجی طرز رسائی (d) استقرائی طرز رسائی

(vii) ذہنی تحرق (Brain storming) اصطلاح کس نے پیش کیا تھا؟

(a) جوزف فرینک (b) کمیوئل کانی (c) روجر کارل (d) الیکس نیکنی آسبورن

(viii) خرد تدریس کا انعقاد کہاں ہوتا ہے؟

(a) اسکول میں (b) زیر تربیت ہم جماعت کے ساتھ (c) تجربہ گاہ میں (d) کالج کی لائبریری میں

(ix) 5E طرز رسائی کیا ہے؟

(a) سبق کی منصوبہ بندی (b) اکائی منصوبہ بندی (c) سالانہ منصوبہ بندی (d) ان میں سے کوئی نہیں

(x) تصوراتی خاکہ (Concept Mapping) اصطلاح کس نے پیش کیا تھا؟

(a) جوزف فرینک (b) جوزف۔ڈی۔نوراک (c) اے۔ایف۔اوس بورن (d) کارل راجر

حصہ دوم

(2) حیاتیاتی سائنس کی فطرت یا نوعیت کو واضح کیجیے۔

(3) حیاتیاتی سائنس میں لوئی پاسچر کی خدمات پر مختصر نوٹ لکھیے۔

(4) بلوم کی درجہ بندی کی اہمیت بیان کیجیے۔

(5) تعمیری طرز رسائی کی خصوصیات بیان کیجیے۔

(6) حیاتیاتی سائنس کی تدریس میں تجربگاہ کی اہمیت پر روشنی ڈالیے۔

(7) خرد تدریس کے مراحل بیان کیجیے۔

(8) اکائی منصوبہ بندی کی ضرورت بیان کیجیے۔

(9) تصوراتی خاکہ (Concept Mapping) کا اطلاق حیاتیاتی سائنس کی تدریس میں کس طرح ممکن ہے؟

حصہ سوم

(10) حیاتیاتی سائنس کے اکتساب کی اقدار تفصیل سے بیان کیجیے۔

(11) بلوم کی نظر ثانی شدہ درجہ بندی تفصیل سے بیان کیجیے۔

(12) حیاتیاتی سائنس کے جدید درسی تکنیکوں کو مع مثال بیان کیجیے۔

(13) دسویں جماعت کے حیاتیاتی سائنس کی درسی کتاب کے اپنی پسند کے کسی عنوان پر ایک منصوب سبق تیار کیجیے۔

(14) حیاتیاتی سائنس کی تدریس کے لیے ایک ماہر استاد میں کون کون سی ضروری مہارتوں اور صلاحیتوں کا ہونا ضروری ہے؟ تبصرہ کیجیے۔

☆☆☆

Notes/اہم نکات