

**B9ED102DST**

# حیاتیاتی سائنس کی تدریسیات-I

(Pedagogy of Biological Sciences-I)

بچپر آف ایجو کیشن (بی۔ ایڈ۔)

(پہلا سسٹر)

Bachelor of Education (B.Ed.)  
(First Semester)

مرکز برائے فاصلاتی و آن لائن تعلیم  
مولانا آزاد نیشنل اردو یونیورسٹی  
حیدر آباد-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 from the publisher ([registrar@manuu.edu.in](mailto: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. Sayyad Aman Ubed (Member) Programme Coordinator, B.Ed. (ODL)
Prof. Shaikh Shaheen Altaf (Member) HOD, Dept. of Edu & Training, MANUU	Dr. Shaikh Wasim (Member Convener) Associate Professor, CDOE, MANUU
Prof. Siddiqui Mohd Mahmood (Member) Senior Professor, Dept. of Edu & Training, MANUU	Dr. Sameena Basu (Member) Associate Professor, CDOE, MANUU
(Late) Prof. Najmus Saher (Member) 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](mailto:dir.dde@manuu.edu.in) Publication: [ddepublication@manuu.edu.in](mailto:ddepublication@manuu.edu.in)*

Phone number: 040-23008314      Website: [manuu.edu.in](http://manuu.edu.in)

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

Title Page: Dr. Mohd Akmal Khan

Printed at: Print Time & Business Enterprises

## فہرست

5	دائس چانسلر، مولانا آزاد نیشنل اردو یونیورسٹی	پیغام
6	ڈاکٹر، مرکز برائے فاصلاتی و آن لائیں تعلیم	پیغام
7	پروگرام کو آرڈینیٹر (بی۔ ایڈ)	کورس کا تعارف
صفحہ نمبر	مصنف	اکاؤنٹ کا نام

### بلاک I: سائنس اور حیاتیاتی سائنس کا تعارف

9	<p>ڈاکٹر محمد افروز عالم اسٹینٹ پروفیسر مانو سی ٹی ای، در بھنگہ  Dr. Md. Afroz Alam Assistant Professor MANUU CTE, Darbhanga</p>	سائنس اور حیاتیاتی سائنس: معنی، فطرت اور وسعت (Science and Biological Sciences: Meaning, Nature and Scope)	-1
22		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
38		حیاتیاتی سائنس کے اکتساب کی اقدار (Values of Learning Biological Sciences)	-3
53		حیاتیاتی سائنس کا دیگر اسکولی مضامین سے ربط (Correlation of Biological Sciences with Other School Subjects)	-4

### بلاک II: حیاتیاتی سائنس کا ارتقاء

70	<p>ڈاکٹر خان شہناز بانو ایموسیٹ پروفیسر مانو، سی ٹی ای، اورنگ آباد  Dr. Khan Shahnaz Bano Associate Professor MANUU CTE, Aurangabad</p>	حیاتیاتی سائنس کے ارتقاء کے سنگ میل (Milestones in the Development of Biological Sciences)	-5
94		حیاتیاتی سائنس کے شرکت دار (Contributors of Biological Sciences)	-6
119		نیو ڈاروینیزم (Neo-Darwinism)	-7

137		انسانی بہبود میں حیاتیاتی سائنس کا کردار (Role of Biological Sciences in Human Welfare)	-8
-----	--	--	----

### بلاک III: حیاتیاتی سائنس کی تدریس کے اغراض و مقاصد

156		حیاتیاتی سائنس کی تدریس کے اغراض اور مقاصد کے معنی اور ان کی اہمیت (Aims, Objectives and Importance of Teaching Biological Sciences)	-9
167		تعلیمی اغراض کی درجہ بندی (Taxonomy of Educational Objectives)	-10
184	ڈاکٹر ریحانہ ملک ایمیسٹ پروفیسر مانو، سی ٹی ای، سری نگر  Dr. Raihana Malik Associate Professor MANUU CTE, Srinagar	تدریسی اور بر تاوی مقاصد کو تحریری شکل دینا اور ان کی تصریحات (Writing Instructional, Behavioural Objectives and Specifications of Teaching Biological Sciences)	-11
199		حیاتیاتی سائنس کی تدریس کی امیتیں (Competencies for Teaching of Biological Sciences)	-12

### بلاک IV: حیاتیاتی سائنس کی تدریس کی طرز رسانی، طریقہ کار اور حکمت عملیاں

209		حیاتیاتی سائنس کی تدریس کی طرز رسانی اور طریقہ کار (Approaches and Methods of Biological Science Teaching)	-13
225		جدید تدریسی تکنیکیں (Modern Teaching Techniques)	-14
239		منصوبہ بندی کی اہمیت (Importance of Planning)	-15
253		خرد تدریس (Micro Teaching)	-16
268		نمونہ امتحانی پرچ	

## پیغام

مولانا آزاد میشن 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 و رانہ اور تکنیکی تعلیم کو اردو میڈیم میں قابل رسائی اور دستیاب بنانا، (3) روایتی اور فاصلاتی طریقہ 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 علاتائی زبانوں میں تعلیم حاصل کرنے پر زور دیا گیا ہے۔

اردو کے ذریعے علم کے فروغ کا مقصد یہی ہے کہ اردو جاننے والے طبقہ کے لیے عصری علوم اور مضامین تک رسائی آسان بنائی جائے۔ ایک طویل عرصے تک اردو میں درسی مسودہ کی 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 وظن کے مطابق مادری اگریلو زبان میں تعلیمی مسودہ 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 مسودہ کی عدم دستیابی کے سبب نئے ابھرتے شعبوں اور جدید تر معلومات کے موجودہ میدانوں میں تازہ ترین معلومات و اطلاعات کے حصول سے محروم نہیں رہے گا۔ مذکورہ بالا میدانوں میں مسودہ دستیابی کی بدولت حصول معلومات کا نیا شعور بیدار ہوا ہے جو یقیناً اردو دال طبقے کی دانشورانہ ترقی پر اثر انداز ہو گا۔

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

فاصلاتی اور آن لائن لرنگ کے طلبہ کے لیے SLM بلا معاوضہ فراہم کرتا ہے۔ یہ مسودہ اردو کے ذریعے علم حاصل کرنے میں دلچسپی رکھنے والے ہر شخص کے لیے براۓ 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۔

محظے بے حد خوشی ہے کہ متعلقہ فیکٹری 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 لرنگ کے طلبہ کی سہولت کے لیے خود اکتسابی مسودہ (SLM) کی تیاری اور اشاعت کا عمل یونیورسٹی کے لیے اہمیت رکھتا ہے۔ محظے یقین ہے کہ ہم اپنے خود تعلیمی مسودے کے ذریعے اردو جاننے والے ایک بڑے طبقہ 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 عینا الحسن  
شیخ الجامعہ، مانو

## پیغام

موجودہ دور میں فاصلاتی تعلیم کو دنیا بھر میں ایک نہایت مؤثر اور مفید طریقہ تعلیم کے طور پر تسلیم کیا جاتا ہے اور بڑی تعداد میں لوگ اس طریقہ تعلیم سے فائدہ اٹھا رہے ہیں۔ مولانا آزاد نیشنل اردو یونیورسٹی نے بھی اردو زبان بولنے والے عوام کی تعلیمی ضروریات کو مرکزیت ہوئے 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 ایڈیٹ ڈسٹنس لرنگ (ODL) مودُ کے تحت چلنے والے مختلف پروگرام، جو سینٹر فار ڈسٹنس ایڈیٹ آن لائے 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 ڈہرے طرز (ڈوکل مودُ) کی یونیورسٹی ہے جو فاصلاتی اور روایتی دونوں طریقہ تعلیم کی خدمات فراہم کرتی ہے، اس لیے اپنے مقاصد کو یو جی سی-ڈی ای بی کے رہنمای خطوط کے مطابق حاصل کرنے کے لیے اس نے چوائیں میڈیا 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 جا چکا ہے۔

سینٹر فار ڈسٹنس ایڈیٹ آن لائے ایجوکیشن (CDOE) کل ایس (19) پروگرام پیش کرتا ہے جن میں یو جی، پی جی، بی ایڈ، ڈپلومہ اور سرفیکلیٹ پروگرام شامل ہیں۔ اس کے ساتھ ساتھ تکنیکی مہارتوں پر مبنی پروگرام بھی شروع کیے جا رہے ہیں۔ سی ڈی ای 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 آنریز پروگراموں کو این سی ایف کے مطابق ڈیزائن کیا گیا ہے جس سے طلبہ کو آنریز گری حاصل کرنے میں مدد ملے گی۔ سال 2025-2026 سے ایم بی اے پروگرام اور ڈی ایل مودُ میں متعارف کرایا گیا ہے۔

مانو نے طلبہ کی سہولت کے لیے نوریکنل سٹنر (بگلورو، بھوپال، در بھنگہ، دہلی، کوکاتا، ممبئی، پٹنہ، رانچی اور سری نگر) اور چھ سب ریکنل سٹنر (حیدر آباد، لکھنؤ، جموں، نوچ، وارانسی اور امراؤتی) کا ایک وسیع نیٹ ورک قائم کیا ہے۔ اس کے علاوہ وجہ واثا میں ایک ایکسٹینشن سٹنر بھی قائم کیا گیا ہے۔ ان ریکنل اور سب ریکنل سٹنروں کے تحت ایک سوچپا سے زیادہ لرنر سپورٹ سٹنر (LSCs) اور میں پروگرام سٹنر بیک وقت چلائے جا رہے ہیں تاکہ طلبہ کو تعلیمی اور انتظامی سہولیات فراہم کی جاسکیں۔ سینٹر فار ڈسٹنس ایڈیٹ آن لائے ایجوکیشن اپنی تعلیمی اور انتظامی سرگرمیوں میں آئی سی ٹی کا بھرپور استعمال کرتا ہے اور اپنے تمام پروگراموں میں صرف آن لائے مودُ کے ذریعے ہی داخلے فراہم کرتا ہے۔

طلبہ کے لیے سیلف لرنگ میڈیل (SLM) کی سوفٹ کاپی سینٹر فار ڈسٹنس ایڈیٹ آن لائے ایجوکیشن کی ویب سائٹ پر دستیاب کرائی جاتی ہیں اور آڈیو و ویڈیو ریکارڈنگ کے لئے بھی ویب سائٹ پر فراہم کیے جاتے ہیں۔ اس کے علاوہ طلبہ کو ای۔ میل اور واٹس ایپ گروپ کی سہولت بھی فراہم کی جا رہی ہے جن کے ذریعے انہیں پروگرام کے مختلف پہلوؤں جیسے کورس رجسٹریشن، اسائنسنٹ، کاؤنسلنگ، امتحانات وغیرہ کے بارے میں مطلع کیا جاتا ہے۔ باقاعدہ کاؤنسلنگ کے علاوہ گزشتہ دو بر سوں سے طلبہ کے تعلیمی معیار کو بہتر بنانے کے لیے زائندہ دار کی (Remedial) آن لائے کاؤنسلنگ بھی فراہم کی جا رہی ہے۔

امید کی جاتی ہے کہ سینٹر فار ڈسٹنس ایڈیٹ آن لائے ایجوکیشن تعلیمی اور معاشری طور پر پسمندہ آبادی کو عصری تعلیم کے دھارے میں شامل کرنے میں ایک اہم کردار ادا کرے گا۔ تعلیمی ضروریات کو مرکزیت ہوئے نئی تعلیمی پالیسی (NEP-2020) کے مطابق مختلف پروگرام میں تبدیلیاں کی گئی ہیں اور تو قع ہے کہ اس سے اوپن ایڈیٹ ڈسٹنس لرنگ کے نظام کو مزید مؤثر اور کارآمد بنانے میں مدد ملے گی۔

پروفیسر محمد رضا اللہ خان

ڈائریکٹر، سی ڈی ای ای، مانو

## کورس کاتعارف

یہ کتاب مرکز برائے فاصلاتی و آن لائن تعلیم، مولانا آزاد نیشنل اردو یونیورسٹی کی جانب سے بی۔ ایڈپروگرام 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 موثر انداز میں پڑھا بھی سکیں۔

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

**بلاک I:** سائنس اور حیاتیاتی سائنس کاتعارف: اس بلاک میں سائنس اور حیاتیاتی سائنس کے معنی، فطرت اور دائرہ کار کو بیان کیا گیا ہے۔ سائنس کی ساخت یعنی ٹھوس ساخت (اطور حاصل عمل) اور عملی ساخت (اطور طریقہ عمل) کی وضاحت کی گئی ہے۔ اس کے ساتھ ہی حیاتیاتی سائنس کے اکتساب کی اقدار اور دیگر اسکوئی 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 ڈاروں، گریگر مینڈل، رابرٹ ہک، لوئیس پاپچر، ولیم ہاروی، الیگزینڈر فلینگ اور ایم۔ ایس۔ سوائی ناٹھن کی شرائقوں کو اجاگر کیا گیا ہے۔ مزید یہ کہ نو-ڈارمینیزم 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، کراچھوول، سیمپسون 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 بر تاوی مقاصد کو تحریری شکل دینے اور حیاتیاتی سائنس کی تدریسی اہلتوں پر بھی اس بلاک میں زور دیا گیا ہے۔

**بلاک IV:** حیاتیاتی سائنس کی تدریس کی طرز رسانی، طریقہ کار اور حکمت عملیاں: اس بلاک میں حیاتیاتی سائنس کی تدریس کے مختلف طریقے بیان کیے گئے ہیں، جیسے استقرائی، استخراجی اور تعمیری نقطہ نظر۔ ساتھ ہی پیچھر ببعد مظاہرہ، تاریخی، ہیورسٹک، پروجیکٹ، مسئلہ حل کرنے اور تجربہ گاہی طریقے بھی شامل ہیں۔ جدید تدریسی تکنیکیں جیسے برین اسٹار مینگ، مائینڈ میپنگ، کانسپیٹ میپنگ، ٹیم ٹیچنگ اور تدریسی ماؤنٹ 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، مہار تیں 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 قابل 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۔ ایڈپروگرام کے فاصلاتی طلبہ کے لیے نہایت مفید ثابت ہو گی اور انہیں حیاتیاتی سائنس کی تدریس میں رہنمائی فراہم کرے گی۔

پروفیسر سید امان عبید

پروگرام کو آرڈینیٹر



# اکائی-1 سائنس اور حیاتیاتی سائنس: معنی، فطرت اور وسعت

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

## اکائی کے اجزاء

تمہید (Introduction)	1.0
مقاصد (Objectives)	1.1
سائنس اور حیاتیاتی سائنس کے معنی و مفہوم (Meaning of Science and Biological Sciences)	1.2
سائنس اور حیاتیاتی سائنس کی نظرت (Nature of Science and Biological Sciences)	1.3
سائنس اور حیاتیاتی سائنس کی وسعت (Scope of Science and Biological Sciences)	1.4
1.4.1 خالص سائنس (Pure Sciences)	
1.4.2 اطلاقی سائنس (Applied Sciences)	
1.4.3 متعلقہ شاخیں (Related Branches)	
خلاصہ (Summary)	1.5
اکتسابی نتائج (Learning Outcomes)	1.6
فرہنگ (Glossary)	1.7
نمونہ امتحانی سوالات (Model Examination Questions)	1.8
تجویز کردہ اکتسابی مواد (Suggested Reading Materials)	1.9

## تمہید (Introduction) 1.0

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 دریافتتوں 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 طلباء کو مختلف سیاق و سبق میں سائنسی تصورات کو سمجھنے، ان کی تعمیلی تجویز کرنے اور ان کا اطلاق کرنے کی صلاحیت پیدا کرنا ہے۔ سائنس کی ایک اہم شاخ حیاتیاتی سائنس و آموزش کا جدید ترین مضمون ہے، جس میں عملی تجربے کو زیادہ اہمیت دی جاتی ہے۔ ایک سائنسدار کائنات میں پائی جانے والی بے شمار اشیاء پر تجربہ کرتا ہے اور ان تجربات کی روشنی میں ٹھووس نتائج اخذ کرتا ہے۔ موجودہ دور میں حیاتیاتی سائنس کی

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

مدرس کا مقصد نہ صرف طلباء کو حیاتیاتی سائنس کے ٹھوس نتائج سے واقف کرانا ہے بلکہ سائنسی تصورات کی تشكیل، سائنسی انداز فکر کی نشوونماں، مہارتوں کا فروغ اور مسائل کو حل کرنے کی صلاحیت پیدا کرنا ہے۔ لہذا بطور حیاتیاتی سائنس کے استاد آپ کو سائنس اور حیاتیاتی سائنس کی تمام بنیادی تصورات کا علم ہونا چاہیے۔ لہذا 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 ابتداء لاطینی لفظ سائنسیا (Scientia) سے ماخوذ ہے۔ جس کے لغوی معنی ہے جاننایا معلومات حاصل کرنا۔ باصول اور منظم ذخیرہ معلومات کو حاصل کرنے کے بعد اصول قرار دینا، مختلف حلقے کو عیحدہ کرنا اور اسے مریبوط کرنا ہی سائنس کہلاتی ہے۔ سائنس منظم معلومات کا مجموعہ ہے۔ کولمبیا کشنری کے مطابق ”سائنس با قاعدہ 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 تقيیدی تجربیہ 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 بائیولوگی (Biology) سے مشتق ہے۔ لفظ (Greek) کی ابتدائیونانی (Greek) لفظ BIOS سے ماخوذ ہے جس کے معنی ہیں حیات یا زندگی (Life)۔ اسی طرح Logy یا Logos 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 سائنسدار لیمارک (Lamarck) نے 1802ء میں کیا تھا۔ حیاتیات جانداروں کا ایک دوسرے اور ان کے ماحول کے ساتھ تعلماں کا سائنسی مطالعہ ہے۔ سائنس کا یہ شعبہ مطالعہ زندگی کے بنیادی اصولوں کو

سبجھنے 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 نباتیات (Botany) اور علم حیوانیات (Zoology)۔ علم نباتیات میں پودے کے متعلق مطالعہ کیا جاتا ہے جب کہ علم حیوانیات میں جانوروں کے متعلق مطالعہ کرتے ہیں۔ مشہور یونانی سائنسدار Theophrastus کو بابائے نباتیات (Father of Botany) کہتے ہیں۔

کے مطابق : Ernst Haeckel (1866)

"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۔

کے مطابق : Thomas Henry Huxley (1876)

"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 معلومات کی جانچ (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 نو عیت 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 تعلمات کی نوعیت کا مطالعہ بھی ہے۔ سائنس اور حیاتیاتی سائنس کی فطرت یا نو عیت کے کلیدی پہلوؤں میں شامل ہیں :

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

☆ سائنسی معلومات تجربات اور تحقیقات پر بنی ہوتے ہیں۔

- ☆ سائنسی معلومات ٹھوس ہوتے ہیں۔
  - ☆ سائنس کی فطرت یا نو عیت سائنسی طریقہ کارپر 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 پیش گوئی (Prediction) بھی کرتی ہے۔
  - ☆ سائنسی تحقیقات منظم اور ترتیب دار ہوتا ہے۔ جس میں مفروضے و ضع 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 نو عیت جاندار اشیاء کے متعلق معلومات فراہم کرنا ہے۔
  - ☆ ہمارے اطراف و اکناف 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 طلباء کو بنیادی معلومات فراہم کرنا۔
  - ☆ اس کے ذریعے طلباء میں سائنسی شعور، سائنسی رویہ اور سائنسی رجحان پیدا کرنا۔
  - ☆ اس کے ذریعے طلباء میں تجسس اور تحقیقیت کا فروغ کرنا۔
  - ☆ طلباء کی ذاتی صلاحیتوں کی شناخت کرنا اور خود اعتمادی میں اضافہ کرنا۔
  - ☆ سائنسی تکنیکوں کے ذریعے طلباء کی تربیت کرنا۔

#### اپنی معلومات کی جاگہ (Check your progress)

1۔ سائنس کی فطرت بیان کیجیے۔

2۔ حیاتیاتی سائنس کی فطرتی کے کلیدی پہلوؤں کو اجاگر کیجیے۔

فلسفہ (Philosophy) تمام علوم کا مبنی 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)، طبیعیاتی سائنس (Physical Sciences)، طبیعیات (Sciences) اور کیمیائی سائنس (Chemical Sciences) میں تقسیم ہو گیا۔ جسے عام طور پر حیاتیات (Biology)، طبیعیات (Physics) اور علم کیمیاء (Chemistry) کہتے ہیں۔ طبیعیات سائنس کی وہ شاخ ہے جو کائنات کے بنیادی اصولوں، مادے (Matter) اور توانائی (Energy) کی نویعت اور ان کے درمیان تعاملات سے متعلق مطالعہ ہے۔ یہ کو انٹم (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 روپ کو سمجھنے اور سمجھانے کی کوشش کرتا ہے۔

علم کیمیاء سائنس کی وہ شاخ ہے جو مادے کی ساخت (Structure)، خصوصیات (Properties)، بناؤٹ (Composition) اور تبدیلوں کا مطالعہ کرتی ہے۔ یہ بنیادی طور پر ایٹموں اور مالکیوں (Atoms and Molecules) کی خصوصیات اور روپ روجہ مرکوز کرتی ہے، جو کے مادے کے بنیادی تعمیراتی حصے (Basic Building House) ہیں۔ کیمیا داں یہ دریافت کرتے ہیں کہ مختلف مادے ایک دوسرے کے ساتھ کس طرح تعامل کرتے ہیں ان عملوں سے وابستہ توانائی کی تبدیلوں پر بھی نظر رکھتے ہیں۔ علم کیمیا قدرتی دنیا کو سمجھنے میں اہم کردار ادا کرتی ہے۔ سالمناتی سطح (Molecular Level) پر ہونے والی تبدیلوں اور رد عمل سے لے کر نئے مواد، ادویات اور شیئنالوجیز کی ترقی تک۔ علم کیمیا کو مختلف ذیلی شعبوں میں تقسیم کیا گیا ہے جیسے نامیاتی کیمیا (Organic Chemistry)، غیر نامیاتی کیمیا (Inorganic Chemistry)، طبیعیاتی 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، نمود، ارتقائی، تقسیم اور درجہ بندی وغیرہ۔ ماہر حیاتیات خود بینی بیکٹیریا (Microscopic Bacteria) سے لے کر پچیدہ 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 الاضابطہ 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 جا سکتا ہے:

#### 1.4.1 خالص سائنس (Pure Sciences)

خاص 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 خاص سائنس سے جو شاخیں فروغ پا کر اپنا الگ مقام بنایا ہے اسے اطلاقی سائنس کہتے ہیں۔ خاص 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 جا رہا ہے۔ اطلاقی سائنس کی چند شاخیں مندرجہ ذیل ہیں:

☆ Aerobiology: یہ علم حیاتیات کی ایک شاخ ہے جس میں ہو ایں پائے جانے والے نامیات (Organisms)، جراثیم، زیر گل وغیرہ کے متعلق مطالعہ کیا جاتا ہے۔ 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 تشريح الابدان یا تشريح الاعضاء بھی کہتے ہیں۔

☆ Biochemistry: اس کے تحت جانداروں میں ہونے والے کیمیائی تعامل (Chemical reactions) اور اس کے ساخت اور افعال (Functions) اور افعال (Structure) کے متعلق مطالعہ کیا جاتا ہے۔ مثلاً پروٹین، کاربواسیدریٹ، نیوکلک اسید 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 اور رنامیات وغیرہ کے لیے خصوصی طور پر استعمال کیا جاتا ہے۔ جس کے نتیجے میں ترمیم شدہ مصنوعات (Modified products) حاصل ہوتے ہیں جیسے قدرتی حیاتی علوم سے صنعتی مقاصد حاصل کرنا، خصوصاً خود حیاتی نامیوں کے تولیدی عمل سے جراثیم، ضد حیوی ادویات، ہار مون وغیرہ تیار کرنا۔

☆ Cell Biology or Cytology: اس کے تحت جانداروں کے خلیوں کا خرد بینی (Microscopic) اور سالمانی (Molecular) سطح پر مطالعہ کیا جاتا ہے۔ اس میں سالمانی 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 کیا جاتا ہے جس میں صرف ایک خلیہ سے بنے نامیات یعنی Unicellular organisms بھی شامل ہیں۔ مثلاً Prokaryotes، Eukaryotes

وغیرہ Viruses، Fungi

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

#### 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، کھنچی اور اس کے مختلف طریقوں کے متعلق مطالعہ کیا جاتا ہے۔ زرعی سائنس ایک کثیر الگھتی 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، طبیعت، کیمیا، انالوگی، فزیالوگی، جینیات، مارما کولوچی اور دیگر متعلقہ سائنسی شعبوں کے علم کو مربوط کرتی ہے۔ طبی سائنس مخترک اور مسلسل ترقی پذیر ہے، جو کہ جاری تحقیق اور تکنیکی ترقی کے ذریعے کار فرمائے۔ اس متعلقہ شاخ کی ترقی نے ہماری صحت کی بہتری کے لیے مختلف طریقے ایجاد کےے ہیں۔ مختلف قسم کی بیماریوں میں مرض کی تشخیص، علاج و معالجہ اور حفاظتی تدابیر میں معاون ثابت ہوا ہے۔ اس شعبے میں ڈاکٹر، سر جن، ادویات، پیٹھولوچی اور دیگر کئی اہم روزگار کے دائرے بھی کھلے ہیں۔ لہذا آپ یہ کہہ سکتے ہیں کہ سائنس اور حیاتیاتی سائنس کا دائرہ کار اور وسعت بہت وسیع ہے۔

#### اپنی معلومات کی جانچ (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 سائنسیا (Scientia) سے ماخوذ ہے، جس کے لغوی معنی جانایا معلومات حاصل کرنا ہیں۔ سائنس کو منظم معلومات کا مجموعہ کہا جاتا ہے جو قدرتی مظاہر کے مشاہدے اور معلومات کے ذخیرے پر بنی ایک تعلیمی عمل ہے۔ حیاتیات انگریزی لفظ Biology سے ماخوذ ہے جس کی ابتدائیونانی 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 سائنسدار لیمارک نے 1802ء میں کیا۔ ارسطو کو بابائے حیاتیات اور بابائے حیوانیات جبکہ تھیو فر اسٹس کو بابائے نباتیات کہا جاتا ہے۔ ابتدائی طور پر حیاتیاتی سائنس کو دو حصوں میں تقسیم کیا گیا ہے: علم نباتیات اور علم 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 طریقہ 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، طبیعتیات 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 مغلقة شاخیں۔

## 1.6 اکتسابی نتائج (Learning Outcomes)

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

- ☆ لفظ سائنس کی ابتدائی لفظ سائنسیا (Scientia) سے ماخوذ ہے۔ جس کے لغوی معنی ہے جانایا معلومات حاصل کرنا۔
- ☆ سائنس منظم معلومات کا مجموعہ ہے۔
- ☆ سائنس با قاعدہ طور پر قدرتی مظاہر کا مشاہدہ اور ذخیرہ معلومات کا آموزشی عمل ہے۔
- ☆ لفظ حیاتیات انگریزی کے لفظ Biology سے مشتق ہے۔ جس کی ابتدائیونانی لفظ BIOS سے ماخوذ ہے جس کے معنی ہیں حیات یا زندگی۔ اسی طرح Logy یا Logos 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 سائنسدار لیمارک (Lamarck) نے 1802ء میں کیا تھا۔
- ☆ ارسطو (Aristotle) کو باباۓ حیاتیات (Father of Biology) اور باباۓ حیوانیات (Father of Zoology) کہتے ہیں۔
- ☆ تھیوفراستس (Theophrastus) کو باباۓ نباتیات (Father of Botany) کہتے ہیں۔
- ☆ حیاتیاتی سائنس کو ابتدائی طور پر دو حصوں میں تقسیم کرتے ہیں: علم نباتیات (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، طبیعتیات 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)

لاطینی لفظ جس کے معنی ہیں جانا، علم، معلومات	سائنسیا (Scientia)
منظمن معلومات کا مجموع	سائنس (Science)
یونانی لفظ جس کے معنی ہیں حیات یا زندگی	بایوس (BIOS)
یونانی لفظ جس کے معنی ہیں علم یا مطالعہ	لوگی یا لوگوس (Logy/ Logos)
جاندار اشیاء کا مطالعہ	حیاتیات (Biology)
پودے کا سائنسی مطالعہ	نباتیات (Botany)
جانوروں کا سائنسی مطالعہ	حیوانیات (Zoology)
ایک انفرادی جانور، پودا یا ایک خلیے والی زندگی کی شکل	نامیات (Organisms)
وہ بنیادی خصوصیات اور اصول جو سائنسی تحقیقات اور طریقہ کار کی وضاحت کرتے ہیں	سائنس کی فطرت
جانداروں کو ان کی ساختی اور فعل بنیاد پر سطحیوں یا درجات کے نظام میں ترتیب دینا	درجہ بندی کی تنظیم (Hierarchical organization)

و سچ معنوں میں مختلف سائنسی شعبوں میں مظاہر، عمل اور ساخت کا ارتقائی نقطہ نظر سے جائزہ لینا	ارتقائی نقطہ نظر (Evolutionary perspectives)
جانداروں کے ساخت کے اندر مختلف تنظیمی سطحیں۔ خاص طور پر زندگی کی بنیادی اکائی خلیہ سے متعلق	خلیاتی سطح (Cellular levels)
زمین پر حیاتیات کی تنظیم کی تمام سطحوں پر مختلف اقسام بیشمول جانداروں کا تنوع، محولیاتی نظام اور انواع کے اندر جینیاتی تغیر	حیاتیاتی تنوع (Biodiversity)
ایک حیاتیاتی کیوں جس میں جانداروں بیشمول پودے، جانور اور خرد نامیات اور اس کے طبعی ماحول، جس میں غیر جاندار اجزاء جیسے مٹی، پانی اور ہوا کے ساتھ تعامل	محولیاتی نظام (Ecosystems)
3۔ خالص سائنس میں بے شمار تحقیقی کام سے فروغ پا کر نمودار ہوئی الگ الگ سائنس کی شاخیں جس کا اطلاق انسانی زندگی کے فلاج و بہبود میں ہے	1۔ اطلاقی سائنس 2۔ (Applied sciences)

### 1.8 نمونہ امتحانی سوالات (Model Examination Questions)

#### معروضی جوابات کے حامل سوالات (Objective Answer Type Questions)

1۔ لفظ سائنس (Science) کی ابتدائی لاطینی لفظ سے مخوذ ہے؟

Sciensec(D)

Scientia(C)

Scientific(B)

Scientist(A)

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

Bioc and logy(B)

Bios and Logos(A)

Biom and Logy(D)

Bion and Logos(C)

3۔ اصطلاح Biology کس سائنسدان نے پیش کیا تھا؟

(Hook)(D)

(Darwin)(C)

(Lamarek)(B)

(Aristotle)(A)

4۔ بابائیات (Father of Biology) کے کہا جاتا ہے؟

Carolous Linneous(B)

Charles Darwin(A)

Aristotle(D)

Louis Pasteur(C)

5۔ بابائیات (Father of Zoology) کون ہیں؟

Robert Hook(B)

(Aristotle)(A)

Mexendar Flemming(D)			A. V. Leuvenhook(C)
6۔ بابائے نباتیات (Father of Botany) کے کہا جاتا ہے؟			
Theophrastus(B)			Ernst Hackel(A)
M. S. Swaminathan(D)			Norman Berlogy(C)
7۔ پودوں کی سائنسی مطالعہ کیا جاتا ہے؟			
Botany(D)	Genetics(C)	Anatomy(B)	Zoology (A)
8۔ حیاتیاتی سائنس کی وہ شاخ جس میں حیوانیات کا سائنسی مطالعہ کرتے ہیں؟			
Zoology(D)	Microbiology(C)	Physiology(B)	Botany(A)
9۔ حیاتیاتی سائنس کی وہ شاخ جس میں ہونے والی کیمیائی تھاں کا مطالعہ کرتے ہیں؟			
Biotechnology(D)	Biochemistry(C)	Morphology(B)	Anatomy(A)
10۔ نسلی توارث اور موروثی خصوصیات کا مطالعہ کرتے ہیں؟			
Cytology(D)	Chemistry(C)	Genetics(B)	Philosophy(A)

### 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 کے 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۔ حیاتی سائنس کے معنی، مفہوم اور تصورات کو مفصل بیان کیجیے۔
- 2۔ ”سائنس ایک طریقہ عمل ہے اور حاصل عمل بھی ہے۔“ مدل بحث کیجیے۔
- 3۔ حیاتی سائنس کی فطرت کا مطالعہ کیوں ضروری ہے؟ واضح کیجیے۔
- 4۔ خالص سائنس، اطلاقی سائنس اور متعلقہ سائنس کے روشنی میں حیاتی سائنس کی وسعت کا تفصیلی جائزہ پیش کیجیے۔
- 5۔ سائنس اور حیاتی سائنس کے کلیدی پہلوؤں کو اجاگر کرتے ہوئے اس کی انسانی زندگی میں اہمیت و افادیت بیان کیجیے۔

---

تجویز کردہ الکتسابی مواد (Suggested Reading Materials) 1.8

---

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، نیویشن پبلیکیشنز، دہلی
12. این سی ای آرٹی (2020)، سائنس کی تدریسیات، درسی کتاب برائے بی ایڈ، حصہ - 1، نیشنل کو نسل آف ایجوکیشنل ریسرچ اینڈ

ٹریننگ، نئی دہلی

13. این سی ای آرٹی (2017)، سائنس کی تدریسیات، درسی کتاب برائے بی ایڈ، حصہ-II، نیشنل کو نسل آف ایجو کیشنل ریسرچ ایڈرٹریشنگ، نئی دہلی
14. ڈی این شرما، آرائیش شرما (1980)، سائنس کی تدریسیں، قومی کو نسل برائے فروغ اردو زبان، نئی دہلی
15. محمد افروز عالم (2019)، مضامین تعلیم و تدریس، ایجو کیشنل پیشگپ ہاؤس، نئی دہلی
16. وزارت حسین، ودود الحق صدیقی (2007)، سائنس کی تدریسیں، ایجو کیشنل بک ہاؤس، علی گڑھ

معروضی سوالات کے جوابی کنہی (Answer Keys of MCQs)

- .10 (C) .9 (D) .8 (D) .7 (B) .6 (A) .5 (D) .4 (B) .3 (A) .2 (C) .1 (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))<sup>\*</sup>

اکائی کے اجزاء	
تہیید (Introduction)	2.0
مقاصد (Objectives)	2.1
سائنس کی ساخت (Structure of Science)	2.2
عملی ساخت (Process of Science) یا سائنس بطور طریقہ عمل (Syntactic Structure)	2.3
طریقے (Methods)	2.3.1
عمل (Process)	2.3.2
مشابہہ (Observation)	2.3.3
تجربہ (Experiment)	2.3.4
نتائج (Inferences)	2.3.5
ٹھوس ساخت (Product of Science) یا سائنس بطور حاصل عمل (Substantive Structure)	2.4
حقائق (Facts)	2.4.1
تصورات (Concepts)	2.4.2
نظریات (Theories)	2.4.3
قوانين (Laws)	2.4.4
تعمیم (Generalization)	2.4.5
خلاصہ (Summary)	2.5
اکتسابی نتائج (Learning Outcomes)	2.6
فرہنگ (Glossary)	2.7

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

نمونہ امتحانی سوالات (Model Examination Questions) 2.8

تجویز کردہ اکتسابی مواد (Suggested Reading Resources) 2.9

تمہید (Introduction) 2.0

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 خورد بین دائرے (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 تشكیل 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 طبا 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 طبا 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 انداز فکر کو بھی پروان چڑھاتا ہے۔ اس اکائی میں آپ سائنس کی ساخت اور اس کے اقسام کے بارے میں معلومات حاصل کریں گے۔

مقاصد (Objectives) 2.1

اس اکائی کو کمل کر لینے 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 تقدیمی فکر کی مہارت اور سائنسی خوشنگی 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 تعمیم شامل ہوتے ہیں۔

#### اپنی معلومات کی جانچ (Check your progress)

1۔ سائنس کی ساخت سے کیا مراد ہے؟

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

سائنسدانوں نے سائنسی علم کو فروغ دینے اور تحقیقات و تجربات کے ذریعے حاصل عمل یا پیداوار (Product) تک پہنچنے کے لیے مخصوص سائنسی طریقہ اور طریقہ عمل (Process) کو اپنایا۔ سائنسی طریقہ کار میں متغیرات کا مشاہدہ اور منظم کنڑوں سب سے اہم رہا ہے۔ سائنسی تحقیق میں مشاہدہ ایک بنیادی عمل ہے۔ سائنسدان پہلے اپنے ارد گرد و نماں ہونے والے واقعات یا حقائق کا مشاہدہ کرتا ہے۔ مسائل کی تفہیش 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 تکمیل پاتے ہیں۔

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

- ☆ کام کو بہترین انداز میں تنظیم کرنے کے لیے درکار اقدامات۔
- ☆ کار کردگی 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۔

### عمل (Process) 2.3.2

معلومات اور معطیات کو جمع کر کے غور و فکر 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 ہتا ہے۔

### مشاہدہ (Observation) 2.3.3

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 و فکر 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 کر کے ایک یادو گروپ میں رکھتے ہیں۔ جیسے جاندار اور غیر جاندار، سبزی خور اور گوشت خور، زمینی (Terrestrial) اور آبی (Aquatic) جانور۔

### تجربہ (Experiment) 2.3.4

مشاہدات کی درجہ بندی اور ترسیل کے بعد اس کی پیاس کی تجربہ کیا جاتا ہے۔ مثلاً جاندار اشیا کو محفوظ کرنا، خرد بینوں، 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 تجربہ کا استعمال کرتے ہیں۔ ساتھ ہی پیش قیاسی بھی شامل ہوتی ہے۔ جس میں کسی اشیاء کے مخصوص رویہ اور طرزِ 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 کر سکتے ہیں۔ اسی طرح آپ کہہ سکتے ہیں کہ تجربہ ایک منظم طریقہ کار یا سائنسی مطالعہ ہے جو مظاہرہ کی تفییش، 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 فرہم کرتے ہیں اور مختلف سائنسی شعبوں میں علم کی ترقی میں اپنا کردار ادا کرتے ہیں۔ تجربات سائنسداروں 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 بیویکیمیکل عمل کے نامعلوم پہلوؤں کو تلاش کرنے اور ان سے پرداہ 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 جیسی تکنیکیں محققین کو جین کے کام، وراثت کے نمونوں اور حیاتیاتی عمل میں خصوصی 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۔ کثروں 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 ایمیونولوژی، کینسر ریسرچ اور نیوروبایولوژی 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 ماذلز 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 مریبوط مہار تیں کہتے ہیں۔ جن میں متغیرات کی شناخت، عملیت، مفروضہ کی تشكیل، تجربے کی عمل آوری، جدول سازی، معطیات کی تشریع اور نتائج حاصل کرنا شامل ہے۔ سائنس میں نتائج سے مراد دستیاب ثبوت 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 تشریع سمجھا جاتا ہے۔ نتائج سائنسی طریقہ کار کا ایک لازمی جزو ہے۔ یہ اس وقت اخذ ہوتا ہے جب سائنسدار 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 آریاں سائنسی علم کو آگے بڑھانے، نتائج اور نظریات کی تشكیل 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 خصوصی موسم کے درواں ملن کے ساتھ منسلک کسی خاص رویے کا مسلسل مشاہدہ کرتے ہیں۔ تو آپ اندازہ لگا سکتے ہیں کہ اس رویے کا تعلق نسل کے تولیدی سائیکل سے ہے۔

اس طرح قابلی اناٹومی میں مختلف جانداروں کی اناٹومی کا موازناہ کرتے ہیں۔ اگر آپ کو کچھ ساختوں میں ممااثلت ملتی ہے تو آپ ایک مشترکہ ارتقائی اجداد (Common evolutionary ancestor) کا اندازہ لگا سکتے ہیں۔ مثال کے طور پر کشیر اتی 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 تحقیقی میں ایک مثال کے ذریعے سمجھ سکتے ہیں۔ اگر آبادی کے اندر افراد ایک خاص خصلت (مثلاً بیماری کے خلاف مراحت) کا مظاہرہ کرتے ہیں اور یہ خصلت مستقل طور پر اولاد میں منتقل ہوتی ہے، تو آپ اندازہ لگاسکتے ہیں کہ اس خصلت کی جینیائی بنیاد ہے۔ بایو کمسٹری میں اگر کوئی خاص ازماں مختلف جانداروں میں ایک مخصوص رو عمل کو متحرک کرنے کے لیے مستقل طور پر پایا جاتا ہے، تو آپ یہ نتائج اخذ کر سکتے ہیں۔ یہ ازماں 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، تقيیدی 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۔

آرٹھر ہمیلٹن لیورمور (Hamilton Livermore Arthur) نے امریکن ایسوسی ایشن فار ایڈ و انسائینٹ 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 جاسکتا 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 جاسکتی ہے۔ درجہ بندی کی اسکیمیں اشیاء کی مماثلت اور فرق پر مبنی ہیں۔ یہ فطرت کی بنیاد اور ترتیب فراہم کرتا ہے۔

iii. پیاس کا عمل (Process of measuring): پیاس ہمیں اپنی تحقیق میں مفید معلومات فراہم کرتی ہے۔ اشیاء اور واقعات کی خصوصیات کی پیاس کی برابر اراست موازنہ یا بالا واسطہ موازنہ کے ساتھ ہو سکتی ہے۔ درست پیاس کرنے کے لیے مختلف آلات موجود ہیں۔

iv. مواصلاتی عمل (Communication process): مواصلات یا تریل ایک قابل قدر ہر ہے جس کی مدد سے سائنسدار اور محققین اپنے مشاہدات و تجربات کی تریل کرتے ہیں۔ درست ریکارڈ رکھنا ضروری ہوتا ہے جسے ضرورت پڑنے پر قصداً یا چیک کیا جاسکے۔ 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 جائیگے کے لیے معطیات اور معلومات جمع کرنے کا عمل ہے۔ مشاہدات کرنے کے لیے تجربات کے جاتے ہیں۔ ایک تجربے میں متغیرات (Variables) کی نشاندہی کی جاسکتی ہے اور زیادہ سے زیادہ کنٹرول بھی کیا جاسکتا ہے۔

vii. مفروضوں کی جائیگے کا عمل (Hypotheses evaluation process): کسی واقعہ کا اندازہ لگانے کے لیے مشاہدات کی بنیاد پر سوالات بنائے جاتے ہیں۔ مفروضوں کی تشكیل بر اراست 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. مائل کی تکمیل کا عمل (Model formulation process): مائل نہ چاہے جسمانی ہو یا ذہنی، قابل قبول مفروضے کی بنیاد پر اخذ کئے جاتے ہیں۔ مائل کا استعمال خیالات کے باہمی تعلقات کو بیان کرنے اور وضاحت کرنے کے لیے کیا جاتا ہے۔ بہت سے معاملات میں مائل نے مفروضے کو ظاہر کرتے ہیں۔

#### اپنی معلومات کی جانچ (Check your progress)

- 1۔ سائنس بطور طریقہ عمل سے آپ کیا سمجھتے ہیں؟
- 2۔ سائنس کی عملی ساخت میں تجربات کے روپ 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 اجزاء 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 بھر پور ہوتا ہے۔ لہذا ایسا بیان یا مشاہدہ جس کو تجرباتی طور پر ثابت کیا جاسکتا ہے حقائق کہلاتے ہیں۔ یہ سچائی پر مبنی ہوتے ہیں۔ لہذا آپ کہہ سکتے ہیں کہ حقائق معلومات کے وہ اجزاء ہیں جو جانچنے کے قابل ہوں۔ مثال کے طور پر پانی کی ٹھوس حالت برف کہلاتی ہے، پرندے اڑتے ہیں، پانی  $100^{\circ}\text{C}$  پر جوش کھاتا ہے، ہائیڈروجن ایک بے رنگ گیس ہے، مچھلی صرف پانی میں زندہ رہتی ہے وغیرہ۔

لہذا آپ کہہ سکتے ہیں کہ وہ تمام معلومات کے مخصوص متغیرات قبل تصدیق ہوتے ہیں، جو مشاہدات اور پیمائش کے ذریعے حاصل کے جاتے ہیں۔ ان کی تصدیق مختلف مقامات پر مختلف اوقات میں کی جاسکتی ہے۔ کچھ حقائق آفیٰ (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 آفیٰ حقیقت ہے۔“ لیکن کچھ حقائق کی تصدیق کے لیے حالات (Conditions)، مقام یا جگہ اور وقت درکار ہوتے ہیں۔ مثال کے طور پر سورج گر ہن (Solar Eclipse) کسی خاص جگہ اور وقت پر ہوتا ہے۔ حقائق کے چند مثالیں درج ذیل ہیں:

☆ 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 آسیجن کی ضرورت ہوتی ہے۔

(The human body required oxygen for respiration)

## 2.4.2 تصورات (Concepts)

کسی شیئے 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 مضمایں 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۔

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

☆ 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 بذریعے جمع ہونے سے تبدیل ہوتی رہتی ہیں۔

☆ ماحولیاتی نظام (Ecosystem): ماحولیاتی نظام زمینی (Terrestrial) یا آبی (Aquatic) ہو سکتے 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 مکنالوگی کی ترقی ہوتی ہے، نظریے کو بہتر یا تبدیل کیا جاسکتا 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)

☆ کوانتم 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۔ انسانکو پیدیا کو لمبیا 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 برآمد کرنے میں تعمیم مددگار ہوتے ہیں۔ حقائق، تصورات اور عمومیت یا تعمیم آپس میں مربوط اور ایک دوسرے پر مخصر ہوتے ہیں۔ آپ یہ پڑھ چکے ہیں کہ حقائق کے ذریعے تصورات فروغ پاتے ہیں۔ لہذا 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 بناتا ہے۔

### لپی معلومات کی جانچ (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 ایٹھی ذرات کے خورد بینی مطالعے سے لے کر کائنات کی وسیع و عریض وسعت تک کامشاہدہ شامل ہے۔ سائنس کی ساخت کو بنیادی طور پر دو حصوں میں تقسیم کیا جاتا ہے: عملی ساخت، یعنی سائنس بطور طریقہ عمل، اور ٹھوس ساخت، یعنی سائنس بطور حاصل عمل۔ عملی ساخت میں طریقہ کار، مشاہدہ، تجربہ، عمل اور نتائج کا اطلاق شامل ہے۔

آرٹھر ہیملٹن یورمور نے امریکن ایسوسائیٹ فار ایڈ و انسٹی ٹیشن آف سائنس (AAAS) کے تحت سائنسی عمل کو دو حصوں میں تقسیم کیا ہے: مشاہدہ، درجہ بندی، پیاکش، مواصلات، وقت و مکان کے تعلقات، تجربہ، مفروضات کی جانچ، معطیات کا تجزیہ و تعبیر، فعلی تعریفیں اور ماذل 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 تشكیل دیتے ہیں جسے ٹھوس ساخت کہا جاتا ہے۔

تمام علوم کی بنیاد حقائق پر ہے۔ قابل تصدیق معلومات کو حقائق کہا جاتا ہے، جن میں بعض آفاقی نویت 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 تو انائی میں بدلتے ہیں۔ انسانی جسم کو سانس لینے کے لیے آسیجن 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 مدد گار 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 حصوں کو منظم کرتا ہے۔
- ☆ سائنسی ساخت کے تحت ذیلی ایٹھی ذرات کے خورد بین 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 طریقہ، عمل، مشاہدہ، تجربہ اور نتائج کا اطلاق شامل ہے۔

- ☆ آرٹھر ہیملٹن یورمور نے امریکن ایسوسائیٹ فار ایڈ و انسٹی ٹیشن آف سائنس (AAAS) کے تحت سائنس کے عمل کو دو حصوں میں درجہ بندی کی ہے: مشاہدے کا عمل، درجہ بندی کا عمل، پیاکش 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 ماذل کی تشكیل کا عمل۔

☆ ٹھوس ساخت کے بنیادی اجزاء: 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۔ قبل تصدیق معلومات حقائق کھلاتے ہیں۔ کچھ حقائق آفاتی 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 آسیجن کی ضرورت ہوتی ہے۔
- ☆ جانداروں میں موروثی مواد یعنی DNA جینیاتی معلومات رکھتا ہے اور ایک نسل سے دوسرے نسل تک خصلتوں کی متعلقی 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 مدد گار ہوتے ہیں۔

## 2.7 فرہنگ (Glossary)

اسٹری ذرات کے خور دین دائرے	Microscopic real's of sub-atomic particles
کائنات کے وسیع و عریض و سعیت	Vast expanse of cosmos
وضاحت کی نوعیت، سائنسی تحقیقات کی منطق اور سائنسی علم کی تنظیم کی منطقی ساخت کا تجزیہ	سائنس کی ساخت (Structure of science)
قدرتی دنیا کے اسرار کو دریافت کرنے کے لیے ایک منظم اور قبل اعتماد طریقہ کار	عملی ساخت (Syntactic structure)
سائنس بطور طریقہ عمل	Process of science
تحقیقی کام کو انجام دینے کے لیے مختلف انداز، طرز یا اسلوب	طریقے (Methods)
علم حیاتیات میں عمل ایک سلسلے وار اقدامات ہیں جو کسی مخصوص ترتیب میں ہوتا ہے	عمل (Process)
جاندار اشیاء میں حیاتیاتی عمل	Biological process in living organisms

کیمیائیِ عمل	Chemical reaction
جاند ار اشیاء کو دیکھنا اور اس پر غور و فکر کرنا	مشاہدہ (Observation)
صرف زمین پر پائے جانے والے جانور	زمینی جانور (Terrestrial animal)
صرف پانی میں پائے جانے والے جانور	آبی جانور (Aquatic animal)
تجربہ ایک منظم سائنسی طریقہ کا رہے جسے ترتیب وار عمل میں لایا جاتا ہے۔	تجربہ (Experiment)
دستیاب شواہد اور استدلال پر مبنی منطقی تجزیہ و تعبیر	نتائج (Inferences)
سائنسی تحقیقات اور اعمال کے ذریعے حاصل شدہ پیداوار یا معلومات	ٹھوس ساخت (Substantive structure)
سائنس بطور حاصل عمل	Product of science
قابل تصدیق اور تصدیق شدہ سائنسی معلومات	حقائق (Facts)
حیاتیاتی سائنس میں تعمیم کردہ خیالات اور اشیاء کے خواص کا مجموعہ	تصورات (Concepts)
نظریات حقائق پر مبنی ہوتے ہیں۔ جس کی تشرح و توضیح کی جاسکتی ہے	نظریات (Theories)
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	قوانین (Laws)
سائنسی نتائج کو عمومیت کی شکل دینا تعمیم کہلاتا ہے	تعمیم (Generalization)

## 2.8 نمونہ امتحانی سوالات (Model Examination Questions)

معروضی جوابات کے حامل سوالات (Objective Answer Type Questions)

1۔ سائنس کی ساخت ہے؟

(A) منظم سائنسی علوم کا فریم ورک (B) غیر منظم سائنسی علوم (C) مشقی علوم (D) تدریقی مشاہدہ

2۔ سائنس بطور طریقہ عمل کو کہتے ہیں؟

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

3۔ عملی ساخت میں شامل ہیں؟

(A) طریقے (B) عمل (C) مشاہدہ (D) سمجھی

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 سمجھی طریقہ کار
6۔ تمام علوم کی بنیاد.... پر بنی ہوتا ہے؟	(A) جھوٹ (B) حقائق (C) واقعات (D) طریقہ کار
7۔ جانداروں کی بنیادی، ساختی اور فعلی اکائی ہے؟	(A) غلیہ (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) سیلووز
9۔ جانداروں میں موروثی مواد اور جینیاتی معلومات رکھتا ہے؟	(A) Cell (B) DNA (C) Mitochondria (D) Ribosome's
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 کے کہتے ہیں؟
- 3۔ سائنسی مشاہدہ سے آپ کیا سمجھتے ہیں؟
- 4۔ سائنسی تجربہ کی اہمیت بیان کیجیے۔
- 5۔ ٹھوس ساخت کے 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 کے 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 منفصل بیان کیجیے۔
- 4۔ آرٹھر ہمیلٹن یورمور کے ذریعہ پیش کردہ سائنسی عمل کی درجہ بندی کا تنقیدی جائزہ پیش کیجیے۔
- 5۔ سائنسی نظریات کے کلیدی پہلوؤں کو اجاگر کیجیے۔
- 6۔ سائنسی توانیں کو مثالوں کے ذریعہ پیش کیجیے۔

---

### تجویز کردہ اکتسابی موارد (Suggested Reading Materials) 2.9

---

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 مدرسیں، نیو یونیورسٹی پبلشنگ ہاؤس، دہلی

12. این سی ای آرٹی (2020)، سائنس کی تدریسیات، درسی کتاب برائے بی ایڈ، حصہ -1، نیشنل کونسل آف ایجوکیشنل ریسرچ ایڈٹریشنگ، نئی دہلی

13. این سی ای آرٹی (2017)، سائنس کی تدریسیات، درسی کتاب برائے بی ایڈ، حصہ -II، نیشنل کونسل آف ایجوکیشنل ریسرچ ایڈٹریشنگ، نئی دہلی

14. ڈی این شرما، آرائیش شرما (1980)، سائنس کی تدریسیات، قومی کونسل برائے فروغ اردو زبان، نئی دہلی

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

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

معروضی سوالات کے جوابی کنہی (Answer Keys of MCQs)

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

## اکائی 3۔ حیاتیاتی سائنس کے اکتساب کی اقدار

(Values of Learning Biological Sciences)\*

### اکائی کے اجزاء

تہبید (Introduction)	3.0
مقاصد (Objectives)	3.1
حیاتیاتی سائنس کے اکتساب کی اقدار (Values of Learning Biological Sciences)	3.2
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)	
اکتسابی نتائج (Learning Outcomes)	3.4
فرہنگ (Glossary)	3.5
اکائی کے اختتام کی سرگرمیاں (Unit End Exercises)	3.6
تجویز کردہ اکتسابی موارد (Suggested Reading Materials)	3.7

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

---

### 3.0 تمهید (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 پرداہ 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۔ الہدایہ شعبہ نہ صرف افراد کو سائنسی بصیرت سے آرستہ کرتا ہے بلکہ تقدیمی سوچ، اخلاقی بیداری اور زندگی کے باہم جڑے شعبوں کی ربط کو بھی فروغ دیتا ہے۔ تجسس اور تقدیمی سوچ کے گھرے 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 نفیتی 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 ٹکنالوژی کو کسی بھی سطح کی تعلیمی سرگرمی مثلاً پھوپھو، نوبالوں، 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 طلبائی انفرادی اور سماجی زندگی میں بہت ہی زیادہ قدر و قیمت کا حامل ہے۔

معاشرے میں سائنس کی تعلیم کی مانگ بڑھتی جا رہی ہے کیوں کہ ہم سائنس اور تکنالوجی 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 طلباء 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 طلباء میں فکری صلاحیتوں (Thinking abilities) اور استدلال مہارتوں (Reading skills) کو فروغ دیتی ہے۔ یہ طلبائی فکری جبلت (Intellectual instincts) کی تشکیں کرتا ہے اور اسے اپنے ارد گردیا اطراف و آنف کے ماحول سے آگاہ کرتا ہے۔ اس سے ماحولیات کے پیچیدہ مسائل کے بارے میں طلبائی سمجھ میں اضافہ ہوتا ہے۔ حیاتیاتی سائنس کے تدریس و اکتساب کا بنیادی مقصد طلبائی ذہنی یا دانشورانہ صلاحیتوں کی نشوونما کرنا ہے۔ حیاتیاتی سائنس کی تعلیم طلباء 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 طلباء 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 طلباء 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 طلبائی ذہن کو تیز کرتا ہے اور اسے مشاہدے اور استدلال میں فکری طور پر دیانت دار اور تنقیدی بناتا ہے۔ طلباء 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 سر ایجا جاتا ہے، وہ ہیں کھلے ذہن (Open-mindedness)، تجسس (Curiosity)، منظم سوچ (Systematic thinning) اور انکاہی سوچ (Reflective thinking)۔

حیاتیاتی سائنس کی آموزش، سماجی، معاشری، سیاسی اور ثقافتی مسائل کو سمجھنے اور ان کو حل کرنے میں بھی مدد کرتی ہے۔ جس طرح ایک درخت کسی ذات برادتی، 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۔

لہذا آپ کہہ سکتے ہیں کہ حیاتیاتی سائنس کی اکتساب یا آموزش سے طلباء کی ذہنی تربیت ہوتی ہے۔ مثلاً یہ طلباء میں زیادہ گھرائی 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 طلباء میں اپنے آپ کو اور سماجی و مادی ماحول کو زیادہ شعوری طور پر سمجھنے میں معاون ثابو ہوتی ہے۔ گھرے مشاہدے کی عادت ڈالتی ہے اور ان میں سائنسی رجحان اور سائنسی مزاج پیدا کرتا ہے۔

#### اپنی معلومات کی جاگہ (Check your progress)

- 1۔ حیاتیاتی سائنس کے اکتسابی اقدار یا آموزشی اقدار سے کیا مراد ہے؟
  - 2۔ حیاتیاتی سائنس کے دانشوارہ اقدار سے آپ کیا سمجھتے ہیں؟
- 
- 

#### 3.2.2 پیشہ وارانہ اقدار (Professional Values)

حیاتیاتی سائنس ایک کثیر الصابطہ (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 طلباء طور پر پیشہ اختیار بھی کرتے ہیں۔ حیاتیاتی علوم کی ترقی اور اطلاق نے ڈیری (Dairy)، پولٹری (Poultry)، زراعت (Agriculture)، ویٹر نری (Biotechnological)، میکرو بیولوگی (Microbiological)، ویٹرینری (Veterinary) افراد تدریسی شعبہ میں داخل ہو سکتے ہیں، حیاتیاتی مصنوعات (Bio-products) سے متعلق شعبوں میں بھی داخل ہو سکتے ہیں۔ حیاتیاتی سائنس کی اکتساب سے افراد اور طلباء کو اپنے روپوں میں تکنیکی طور پر ماہر اور پیشہ ور بننے میں مدد ملتی ہے۔ یہ انہیں خود کفیل بننے میں مدد کرتا ہے۔ سائنسی مشاہل طلباء کو اپنے نقطہ نظر میں تخلیقی بننے کی ترغیب دیتے ہیں۔ ہر پیشے میں سائنسی ذہن اور مہارتوں کی ضرورت ہوتی ہے اس لیے نیادی سائنس کی تعلیم ہر طالب علم کے لیے لازمی ہے۔

#### اپنی معلومات کی جاگہ (Check your progress)

- 1۔ حیاتیاتی سائنس کے پیشہ وارانہ اقدار کو بیان کیجیے۔
- 
- 

#### 3.2.3 جمالیاتی اقدار (Aesthetical Values)

نظرت 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 حس (Aesthetic sense) کی ابتداء فطرت میں ہوتی ہے۔ حیاتیاتی سائنس کی اکتساب اس کائنات کے اسرار سے پرداہ 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 اچھتی 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 طلباء 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 پرداہ کشائی ہے اور فطرت خوبصورت چیزوں کا مخزن ہے۔ لہذا حیاتیاتی سائنس کی تعلیم اور اکتسابی عمل ایک فرد میں جمالیاتی احساس کی ترقی کے لیے ضروری ہے۔

#### اپنی معلومات کی جانچ (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 طلباء کے لیے حیرت اور تحسیں 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 حفاظان 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 تدریجیاً کیا ہے کہ آج ہم سائنس کی شمولیت کے بغیر اپنی زندگی کا تصور بھی نہیں کر سکتے ہیں۔ حیاتیاتی سائنس کا دواؤں (Medicines) اور صحت کے شعبوں، بیماریوں سے تحفظ اور علاج میں معنی خیز اور ثابت 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 معلومات کی جانچ (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 راچھائی (Goodness) کی اقدار پر مبنی ہے۔ ساتھ ہی ساتھ سائنسی تجربہ سچائی اور ایمانداری پر مبنی ہے۔ لہذا آپ کہہ سکتے ہیں کہ سائنس ایک سچائی ہے (Science is truth)۔ سائنس میں کامیابی کا دار و مدار 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 تقيیدی 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 فلکر کی صلاحیتوں کو پروان چڑھاتی ہے بلکہ طلباء 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۔ لہذا حیاتیاتی سائنس کے علوم، افکار اور مشاہدات کے ذریعے دوسرے جانداروں کی حفاظت اور بھگتی 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 طلباء کو ایک دوسرے کے ساتھ تعاون کرنا سکھاتی ہے۔ طلباء میں سچائی اور قوت استدلال کو فروغ دیتی ہے۔ یہ سچائی اخلاقی اقدار حیاتیاتی سائنس کے عمل اور حاصل عمل سے سیکھا جاسکتا ہے۔ سائنسی تجربات اور متعدد ایجادات اخلاقیات کے ان خطوط کو اپنائ کر ہی منظر عام پر آیا ہے۔

#### اپنی معلومات کی جانچ (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 طلباء میں تحقیقی و تخلیقی رجحان اور خود اعتمادی نشوونما پاتی ہے۔ حیاتیاتی سائنس ثابت رویے، وسیع النظری اور قوت استدلال کو فروغ دیتی ہے۔ حیاتیاتی سائنس کی آموزش طلباء میں محکمہ پیدا کرتا ہے۔ یہ اندرونی اور خارجی ہو سکتا ہے۔ اندرونی محکمہ آموزشی مواد کی گہری تفہیم سے وابستہ ہے۔ لہذا آموزش کا نفسیاتی پہلو طلباء کو حیاتیاتی سائنس کی آموزش یا

اکتساب کے لیے بہترین ماحول، حرکہ 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 وار ان ترقی کو مختلف طریقوں سے متاثر کرتی ہیں۔ نفسیاتی اقدار کی مجموعی نشوونماں سے طلباء کو اپنی صلاحیتوں اور رمہارتوں میں اضافہ کا موقع فراہم ہوتا ہے اور معاشرے کی بہبود میں کردار ادا کرنے میں مدد گار ثابت ہوتا ہے۔

#### اپنی معلومات کی جاگہ (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 غمہ داشت کے نظام میں اس کا اطلاق ثقافتی ارتقا لے کر آیا۔ حیاتیاتی سائنس کا مطالعہ افراد میں سائنسی رویوں اور طریقہ کار کو بھارتا ہے۔ اس سے افراد کے سوچنے یا غور و فکر کرنے کے انداز، طریقے اور ہن سہن پر بھی اثر پڑتا ہے۔ حیاتیاتی سائنس نے دنیا کے مختلف حلقہ، تصورات، عقائد، رسوم و رواج 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 حلقہ 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 نشانہ 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۔

لہذا آپ کہہ سکتے ہیں کہ حیاتیاتی سائنس کے ایجادات نے ہر قوم کی تہذیب پر اثر ڈالا ہے۔ رہن سہن، پوشاک، آمد و رفت اور رکھانے پینے کے طریقے، غذا اور تغذیہ سب میں بذریعہ تبدیلی ہو رہی ہے۔ یہاں تک کہ سوچنے سمجھنے کے طریقے بھی بدل رہے ہیں۔ فرسودہ عقائد اور توبہات پر سوالیہ نشان لگ رہے ہیں۔ منقولات کے مقابلے میں معقولات کو ترجیح دی جانے لگی ہے۔ سائنس حلقہ کا تقيیدی جائزہ اور منطقی نتائج تک رسائی کا ایک ذریعہ بن چکا ہے۔

#### اپنی معلومات کی جاگہ (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 کرنے 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 و سیع الذہن ہوتے ہیں اور مسائل زندگی کو حل کرنے میں لگے رہتے ہیں۔ اس طرح وہ ایک پر امن اور کامیاب زندگی گزارتے ہیں۔ چنانچہ سب کے لیے تعلیم کا پھیلاؤ اور عصر حاضر میں سائنس کی کارکردگی، ایجادات اور اہمیت سے روز افزود واقفیت کے پیش نظر یہ کوئی حیران کن بات نہیں ہے کہ سائنسی تعلیمات کا جدید زندگی سے بہتر مطابقت ممکن ہو رہا ہے۔

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

Learning the treasure“ (1996) نے اپنی رپورٹ بعنوان “The Delor's Commission“ کے 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۔

لہذا حیاتیاتی سائنس کے اکتسابی عمل سے طلباء کی زندگی میں ذہنی اور جسمانی نظم و ضبط بھی فروغ پاتا ہے۔ مسائل کا حل، فیصلہ سازی، تنقیدی سوچ، استقامت اور کاموں سے والیگی کچھ ذہنی شعبے ہیں، جنہیں ایک طالب علم حیاتیاتی سائنس کے معاملے سے تیار کرتا ہے۔ حیاتیاتی سائنس کا مطالعہ طلباء 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 تجربہ یہ کرنا اور اس کی تشرع کرنا اور کسی نتیجے پر پہنچنا شامل ہیں۔ ان تمام سرگرمیوں کے نتیجے میں طلباء اور ان کے عملی زندگی میں بھی نظم و ضبط اور مطابقت پیدا ہوتا ہے۔

#### اپنی معلومات کی جانچ (Check your progress)

- 1۔ حیاتیاتی سائنس کی قدر جدید زندگی میں مطابقت کی تشرع کیجیے۔

### 3.2.9 تخلیقی اقدار (Creative Values) (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 و فکر کرنے، تخلیق کرنے، کچھ نیایا 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 طلباء میں تخلیقی صلاحیتوں کو پروان چڑھاتی ہیں۔ طلباء نئے تصورات سیکھتے ہیں، نئی تکنیکوں کی شناخت کرتے ہیں اور اخترائی تجربات (Innovative Experiments) کرتے ہیں۔ وہ عمل کا مشاہدہ کرتے ہیں، کامیابی سے تجربات کرتے ہیں اور مطالعہ کے تبادل طریقے بھی تیار کرتے ہیں۔ یہ سیکھنے والوں اور متعلم میں تخلیقی صلاحیتوں کو فروغ دیتے ہیں۔ انسان کے لیے کارآمد تمام مصنوعات یا پیداوار تخلیق ہیں مثلاً Hybrid Seed۔

### اپنی معلومات کی جانچ (Check your progress)

1۔ حیاتیاتی سائنس کے اکتساب کی تخلیقی اقدار کیا ہیں؟

### 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 طلباء میں سوچ، تحسس، مشاہدہ اور استدلال کو فروغ دیتی ہیں جبکہ پیشہ وارانہ اقدار ڈیری، پولٹری، زراعت، بائو ٹکنالوژی اور دیگر شعبوں میں مواقع فراہم کرتی ہیں۔ جمالیاتی اقدار فطرت کے حسن کو سراہنے کی صلاحیت دیتی ہیں اور عملی و افادی اقدار طب، صحت اور حفاظان صحت میں بہتری لاتی ہیں۔ اخلاقی اقدار سچائی، انساری اور تعاوون کو بڑھاتی ہیں جبکہ نفسیاتی اقدار عمل کے ذریعے سیکھنے کو اہم بناتی ہیں۔

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

### 3.4 اکتسابی نتائج (Learning Outcomes)

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

- ☆ حیاتیاتی سائنس خلیات کی خرد بینی 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، نفیسیاتی 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 طلباء میں حیاتیاتی سائنس کے اکتسابی عمل کے ذریعے فکری صلاحیتوں اور استدلالی مہارتوں کو فروغ دینا ہے۔ طلباء کی ذہنی نشوونماں کے ذریعہ حقائق کا علم، استفسار کا جذبہ، مفروضے کی تکنیک، مشاہدے کی عادت، تجربات کے طریقے اور اقداری فصلیں کی تربیت دیتی ہے۔
- ☆ کھلے ذہن، تجسس، منظم سوچ، انکاسی سوچ، منطقی سوچ، استدلال، تجزیہ اور تخلیقیت جیسے اہم دانشورانہ اقدار ہیں۔
- ☆ پیشہ وارانہ اقدار سے مراد حیاتیاتی سائنس کے کثیر اضافیہ 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 Microbiological، Biotechnological، Veterinary، Poultry، Dairy،
- زراعت اور پیرامیدیکل جیسے شعبوں کو بطور پیشہ فروغ دیا ہے۔
- ☆ جمالیاتی اقدار سے مراد مظاہر فطرت کے مطالعے کے ذریعے جمالیاتی حسن، اسرار فطرت کی پرده کشانی 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، حفاظان 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 اپناؤ 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 مخصر ہے۔ سائنسی تجربات اکتساب بذریعہ عمل کا سلسلہ نفسیاتی اساس پر ہی ہے۔
- ☆ شفافی اقدار سے مراد حیاتیاتی سائنس کے ایجادات نے ہر قوم کی تہذیب و ثقافت پر اثر ڈالا ہے۔ رہن سہن، پوشک، آمد و رفت، غذا اور تغذیہ میں بہتری ہوئی ہے اور بذریعہ تبدیلی بھی واقع ہوئی ہیں۔ فرسودہ عقائد اور توبہات 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 طلباء میں تخلیقی صلاحیتوں کو پروان چڑھاتی ہیں، طلباء نئے تصورات سیکھتے ہیں، نئی تکنیکوں کی شناخت کرتے ہیں اور انحرافی تجربات کرتے ہیں۔

### 3.5 فرہنگ (Glossary)

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

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

### 3.6 نمونہ امتحانی سوالات (Model Examination Questions)

معروضی جوابات کے حامل سوالات (Objective Answer Type Questions)  
حیاتیاتی سائنس کے اکتسابی یا آموزشی اقدار ہے؟

(A) نگاہ 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 سمجھی

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

(D) اکشاف	(C) اعتساب	(B) نظم و ضبط	(A) دانشورانہ اقدار سائنسی رویے ہیں؟
(D) مندرجہ بلا سمجھی	(C) منظم سوچ	(B) تجسس	(A) کھلاڑ ہن حیاتیاتی سائنس کے جدید معلومات اور دستیاب پیشے کی تفہیم کہلاتی ہے؟
(D) انساری عمل	(C) استعدادی عمل	(B) پیشہ وارانہ اقدار	(A) جذباتی عمل نظرت کی خوبصورتی، اسرار، سچائی، حقائق اور حیاتیاتی اشیا کی تدریک کیا کہلاتی ہیں؟
(D) نفیسی اقدار	(C) جمالیاتی اقدار	(B) حقیقت پسندی	(A) دانشوری حیاتیاتی سائنس کے افادی اقدار ہیں؟
(B) صرف تجربہ گاہ میں استعمال	(A) انسانی زندگی میں حیاتیاتی ایجادات کا استعمال	(D) ان میں سے کوئی نہیں	(C) صرف کمرہ جماعت کی تدریس میں اطلاق سچائی کا درس، انساری کا جذبہ، باہمی تعاون کس اقدار کے اجزاء ہیں؟
(D) اخلاقی اقدار	(C) نفیسی اقدار	(B) انفرادی اقدار	(A) ذاتی اقدار رہن سہن، پوشک، غذا، تغذیہ میں بتدریج تبدیلی کس اقدار کا حصہ ہیں؟
(D) ان میں سے کوئی نہیں	(C) ثقافتی اقدار	(B) جمالی اقدار	(A) فکری اقدار نئے تصورات وضع کرنا، نئی تکنیکوں کی شاخت کرنا اور اخترائی تجربات کس اقدار کے اجزاء ہیں۔
(D) انساری اقدار	(C) تحقیقی اقدار	(B) مشاہداتی اقدار	(A) تصوراتی اقدار

### مختصر جوابات کے حامل سوالات (Short Answer Type Questions)

1. حیاتیاتی سائنس کے اکسالی 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 نفیسی 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 لکھئے۔

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۔

---

### تجویز کردہ اکتسابی مواد (Suggested Reading Materials) 3.7

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، نیوویژن پبلیشنگ ہاؤس، دہلی

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

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

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

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

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

معروضی سوالات کے جوابی کنہی (Answer Keys of MCQs)

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

## اکائی 4- حیاتیاتی سائنس کا دیگر اسکولی مضامین سے ربط

(Correlation of Biological Sciences with other school subjects)\*

### اکائی کے اجزاء

تہیید (Introduction) 4.0

مقاصد (Objectives) 4.1

حیاتیاتی سائنس کا دیگر اسکولی مضامین سے ربط 4.2

(Correlation of Biological Sciences with other school subjects)

حیاتیاتی سائنس کا علم ریاضی سے ربط 4.3

(Correlation of Biological Sciences with Mathematics)

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

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

حیاتیاتی سائنس کا سماجی علوم سے ربط 4.6

(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)

حیاتیاتی سائنس کا زبان و ادب سے ربط 4.7

(Correlation of Biological Sciences with Language and Literature)

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

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

4.9	خلاصہ (Summary)
4.10	التسابی نتائج (Learning outcomes)
4.11	فرہنگ (Glossary)
4.12	نمونہ امتحانی سوالات (Model Examination Questions)
4.13	تجویز کردہ اکتسابی مواد (Suggested Reading Materials)

---

## 4.0 تمهید (Introduction)

حیاتیاتی سائنس اسکول کے اہم مضامین میں سے ایک ہے۔ یہ بہت سے دوسرے مضامین سے بھی باہم مربوط ہے۔ علم طبیعتیات (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۔ لہذا 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 بنانا ہے۔ یہ مضامین کی تنویر میں موجود مماثلت کے پہلوؤں کو ایک دوسرے کے ساتھ جوڑ کر علم کی نشوونما کرتا ہے اور پیچیدہ تصورات کو آسان بنانے کا طریقہ ہے۔ مضمامین کے باہمی ربط کو سمجھنے سے طلباء 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۔ لہذا 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 طبیعتیات سے ربط کو اجاگر کر سکیں۔
- حیاتیاتی سائنس کا علم کیمیا سے ربط کی نشاندہی کر سکیں
- حیاتیاتی سائنس تابعی 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 و ادب سے ربط کا اظہار کر سکیں۔
- حیاتیاتی سائنس کا علم فنون سے ربط کو سمجھ سکیں۔
- حیاتیاتی سائنس کا ماحول سے ربط کو اجادگر 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 تشكیل 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 مخصوص اتفاق نہیں ہے بلکہ ہمارے اجتماعی تفہیم کے حصول میں انسانی علم کے باہمی انحصار کا ثبوت ہے۔

سائنس اور رارٹس کا سੰگم جسے اکثر "Science", "Technology", "STEAM", "Engineering", "Arts" اور "Mathematics" کہا جاتا ہے، بظاہر مختلف شعبوں کے درمیان تخلیقی ہم آہنگی کو اجادگر 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) چیزیں 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 گھرے اثرات مرتب کرتے ہیں۔ سماجی علوم، یمنہوں سماجیات، نفیسیات اور معاشیات، انسانی رویے اور سماجی ڈھانچے کا مطالعہ کرنے کے لیے سائنسی طریقہ کار کا استعمال کرتے ہیں۔ دریں اشنا، موسمیاتی تبدیلی، صحت عامہ اور ٹکنالوژی 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 مضرات، سائنسی عمل کی گہری تفہیم میں معاون ہیں۔ مزید برآں، تاریخی تناظرات (Historical perspectives) (شقافتی اور سماجی سیاقی و سبق 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 ٹکنالوژی کا باہمی تعلق ہے۔ یہ ایک دوسرے کی ترقی کو آگے بڑھا رہا ہے۔ سائنسی دریافتیں اکثر تکنیکی اختراعات (Scientific discoveries) کا باعث بنتی ہیں، جو مختلف شعبوں میں انقلاب برپا کرتی ہیں۔

لہذا 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۔ لہذا علوم کی تمام شاخوں کی طرح حیاتیاتی سائنس بھی دوسرے مضامین سے باہمی تعلق رکھتے ہیں۔

#### اپنی معلومات کی جانچ (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 فرمیں 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 تغییر 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 آئسین کو ایک خاص تناسب (Definite proportion) میں ملایا جاتا ہے۔
- ☆ حیاتیاتی سائنس کے تجربات میں استعمال ہونے والی خوردیں میں پیمائش (Measurements in the microscope) کو بطور نشان زد کیا گیا ہے۔

1 Micron = 1 / 1000 M. Meters (or) 0.0001 mm

1 Milli Micron = 10A (or) 1 / 1000 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 1,00,000 Meters کے 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۔

- ☆ جنیات (Genetics) میں Genes، Heredity، Gene وغیرہ میں ریاضی کا استعمال ہوتا ہے۔
- ☆ اعشاریہ، تناسق، ممکوس تناسق، 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 Bioinformatics، Biotechnology، Molecular Biology، Biophysics وغیرہ میں علم ریاضی علم نہایت ضروری ہے۔

#### اپنی معلومات کی جانچ (Check your progress)

1- حیاتیاتی سائنس کا علم ریاضی سے ربط کو جاگر 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 و ہوا کے حالات بہت ضروری ہیں۔ ان کے لیے طبی 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 طبیعت 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 یاد کھانا 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 اندر وہی 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)، بافت نظام (Tissue system)، بلڈ پریشر، دل کا پھیلنا اور سکڑنا، رگوں (Veins) کے ذریعے ہضم شدہ خوراک لینا اور غدروں (Glands) کے ذریعے جذب، چنان، دوڑنا، کو دنا وغیرہ تصورات کو طبیعت 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۔

اہنہاہم کہہ سکتے ہیں کہ عملی سائنس (Applied sciences) جیسے Molecular Biology، Optics، Biophysics اور Biotechnology 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 افعال کے مساوی ہیں۔ اسی طرح شعاعی ترکیب (Photosynthesis)، نظام تنفس (Respiratory system) وغیرہ بھی اس کی مثالیں ہیں۔

#### اپنی معلومات کی جاگنگ (Check your progress)

1۔ حیاتیاتی سائنس کا علم طبیعت 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) مالکیوں کی تشکیل کے نظریہ پر بنی ہیں۔

- ☆ ہمارے کھانے میں پائے جانے والے مضبوط عناصر (Strength elements) کو سمجھنے کے لیے ہمیں کیمیائی اجزاء (Chemical components) جیسے کاربونائیڈریٹ، پروٹین، امینو ایسٹیڈس، چکنائی (Fats) اور حیاتین (Vitamins) کی مدد کار ہوتی ہے۔
- ☆ کچھ حیاتیاتی تصورات (Biological concepts) کو سمجھنے کے لیے علم کیمیا یعنی کیمیٹری کا بنیادی علم ہونا ضروری ہے، مثلاً سانس لینے میں گیس کا معیار (Quality of gas in respiration)، ناٹررو جن چکر (Nitrogen cycle)، کاربن چکر (Carbon cycle) وغیرہ۔ ان تصورات کو سمجھنے کے لیے Biochemistry (Oxidation, cycle) میں رکاوٹیں (Urinary infection, Sugar, Obstacles in Body) اور بیماریوں کا پتا لگانے کے لیے استعمال ہونے والے تشخیصی آلات (Diagnostic gadgets) کیمیٹری کے نظریات کی بنیاد ہیں۔
- ☆ حیاتیاتی علوم اور اخلاق 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 حفاظان صحت کے لیے استعمال کیا جاتا ہے، وہ بھی ایک کیمیکل پروڈکٹ ہے۔
- ☆ امینو ایسٹیڈس کی زنجیریں ہیں جو مختلف اعضا کی نشوونماں کرتی ہیں۔
- ☆ ہاظمہ کے نظام میں خامرے اور ترشہ اور قلی کو سمجھنے کے لیے کیمیا کا علم ضروری ہے۔
- ☆ کلورو فلورو کاربن (CFC)، ترثی بارش (Acid rain)، اوزون کے نقصانہ 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 کیمیٹری 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 معلومات کی جاگہ (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 اکشافات 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 و ہوا، نباتات، حیوانات وغیرہ کی درجہ بندی کا مطالعہ دونوں مضامین میں کرتے ہیں۔ درجہ حرارت، بارش، زراعت اور فصل کو متاثر کرنے والے کیٹرے 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 معيشت 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 معيشت کو استحکام بخشنا۔

#### 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 میں تاریخ کے ابواب ہیں۔ اسی طرح تاریخ پڑھاتے ہوئے غذائی پیداوار (Food production)، پیشے (Occupation) اور تغیری مواد (جیسے پودوں اور درختوں سے حاصل کرتے ہیں) بہم مربوط ہیں۔ کسی قوم کی زندگی، قومی تجارت، صنعت، خوارک 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 جھتی 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 تشكیل دیتے ہیں۔ جب کہ تاریخی واقعات اور سماجی ڈھانچے حیاتیاتی ارتقا اور جانداروں کے رویے کو متاثر کرتے ہیں۔ ان نقطے نظر کا ارتباٹ 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 ارتقا اور ثقافتی ترقی (Human evolution and cultural development)

☆ بیماری اور تاریخی واقعات (Disease and Historical events)

☆ جنینیات اور آبادی 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 معلومات کی جاہنگر (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۔ لہذا جانوروں کے جسم کی ساخت کے ساتھ ساتھ ان کی آبادکاری کی زمین کی نوعیت بھی بیان کے لئے جاتے ہیں۔ اسی طرح ان دونوں مضمایم میں سمندر کی مخلوقات اور جنگلات کی مخلوقات اپنی جسمانی ساخت کیے مختلف طریقے سے حاصل کرتی ہیں، اس کی بھی وضاحت کی جاتی ہیں اور یہ بھی کہ ان کی کھانے کی عادات کیسے ہوتی 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 علاقوں (Ecological Zonation)

☆ موسمیاتی تبدیلی کے اثرات (Climate change impacts)

لہذا 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 معلومات کی جاگہ (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 جھی 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 ٹکنالوژی اور معاشی اختراع** (Biotechnology and Economic innovation)
  - ☆ **محولیاتی معاشیات** (Ecological Economics)
  - ☆ **زرگی معاشیات** (Agricultural Economics)
  - ☆ **طریقہ عمل اور فصلہ سازی کی حیاتیاتی بنیادیں**۔

حیاتیاتی علوم معاشی فیصلوں، پالسیوں اور ترقیاتی حکمت عملیوں سے آگاہ کرتا ہے، جب کہ معاشی عوامل حیاتیاتی تحقیق کی سمت اور حیاتیاتی اختراعات کے اطلاق پر اثر انداز ہوتے ہیں۔ یہ بین الاضابطہ تعلق صحت، خوارک، محولیاتی پائیداری سے متعلق عالمی مسائل سے نہنہ کے لیے بھی اہم ہیں۔

#### اپنی معلومات کی جانچ (Check your progress)

- 1- حیاتیاتی سائنس اور معاشیات کے باہمی ربط پر مختصر نوٹ لکھے۔

#### 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 مریبوط ہیں۔ حیاتیاتی سائنس کی چند کتابیں مثلاً نیچرل ہسٹری اور سائنسدانوں کے سوانح حیات بھی زبان و ادب میں گراج قدر خدمات ہیں۔ حیاتیاتی سائنس اور زبان و ادب کے روابط مندرجہ ذیل ہیں:

- ☆ **سائنسی تسلیم** (Scientific communication)
- ☆ **تکنیکی تحریر** (Technical writings)
- ☆ **سائنس فیشن 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

لہذا ہم دیکھتے ہیں کہ ادب کے شعبہ میں سائنسی موضوعات پر بہت ساری تحریریں ہیں جو زبان اور حیاتیاتی سائنس کے ثبت 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۔ لہذا سائنس کے اساتذہ، طلباء، 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 تشریع ان دو شعبوں کے باہمی ربط کو اجاگر کرتے ہیں۔

اپنی معلومات کی جاہنگ (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، ڈرائیگ، پینگ اور خاکہ سازی ایک اہم فعل ہے۔ لائن ڈرائیگ (Line Drawings)، ریکارڈنگٹ بک میں بنائے گئے خاکہ، Diagrams، تختہ تحریر یا تختہ سیاہ پر بنائی گئی ڈرائیگ، تصوراتی نقشے، حقیقی اشیا کی ڈرائیگ اور ورکنگ ماؤل بنانے کی مہارت دونوں شعبوں میں باہم مربوط ہیں۔ اگر ڈرائیگ کے بنیادی اصولوں کو واضح طور پر سیکھا جائے اور مشق کی جائے تو یہ حیاتیات کے آموزشی عمل میں بہت مفید ہو سکتی ہے۔

حیاتیاتی سائنس کے اساتذہ طلباء 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۔ لہذا دونوں شعبوں کے حسین امترانج سے تدریسی و اکتسابی عمل دلچسپ ہوتا ہے۔ کیوں کہ کسی بھی سبق کے ذیلی عنوانات کو چارٹ، اشکال، ماؤل وغیرہ کے ذریعہ سے سمجھنا اور سمجھنا آسان ہو جاتا ہے۔

اپنی معلومات کی جاہنگ (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 مدد گار بنتا ہے اور یہ باہمی ربط کائنات اور فطرت کی ہمہ گیر سمجھ کے لیے نہایت ضروری ہے۔ حیاتیاتی سائنس کا رشتہ ریاضی، کیمیا، طبیعتیات، تاریخ، جغرافیہ، معاشیات، سماجی علوم، زبان و ادب اور فنون سے وابستہ ہے۔ ریاضی کے اصول، کیمیائی عمل، طبیعی قوانین، ارتقا اور ماحولیاتی عوامل سب حیاتیات سے مریبوط ہیں۔ اسی طرح تاریخ میں انسانی ارتقا، جغرافیہ میں ماحولیاتی تنوع، معاشیات میں صحت و معیشت، سماجی علوم میں انسانی رویے، زبان و ادب میں سائنسی اظہار اور فنون میں ڈرائیگ و ماؤل 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 درج 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 مریبوط ہیں۔
- ☆ اسکولی مضامین کے باہمی ربط کو سمجھنے سے طلباء 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 سانگم جسے اکثر "STEAM" "بھی کہا جاتا ہے۔ جس سے مراد Engineering، Technology، Science، Mathematics اور Arts ہے۔
- ☆ سماجی علوم بشمول سماجیات، نفیسیات 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 بنا دی اور لازمی و ملزمہ ہے۔ تمام ریاضیاتی اخذات حیاتیاتی سائنس کے نظریاتی حقائق کو قائن کرتے ہیں۔
- ☆ پودوں کی نشاستہ کی تیاری میں کاربن، ہائیڈروجن اور آئسینجن 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 طبیعت سے گہرا تعلق ہے۔ آنکھوں کے افعال، کیمرہ کے افعال، Osmosis، کشش ثقل، بایو فرکس جیسے اہم شاخ اور اسکے علمی تصورات حیاتیات اور طبیعت 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 تنقیل، مالیکیوں کی تنقیل، کیمیائی اجزاء، پروٹین، کاربوبہائیڈریٹ، امینو ایسٹ، چکنائی، حیاتین، بایو کیمیسٹری وغیرہ باہم مربوط ہیں۔
- ☆ حیاتیاتی سائنس اور تاریخ کے درمیا تعلق کثیر جھی ہے۔ اس میں جانداروں بشمول انسانوں اور ان کے تاریخی تناظرات کے درمیان تعلیم 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 ٹکنالوژی 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 فلشن اور قیاسی ادب، اشعارات اور علمتین، سائنسی تحقیق اور ادب، سائنسی مقبولیت، سائنسدانوں کے سوانح حیات، مقالات اور مضامین جیسی مثالیں حیاتیاتی سائنس اور زبان و ادب کے مضبوط رشتہ کو ظاہر کرتا ہے۔
- ☆ حیاتیاتی سائنس کے مطالعے میں فنون، فائن آرٹ، ڈرائیگ، پینگ، خاکہ سازی، مائل سازی اہم فعل ہے۔ جو کہ علم فنون سے باہم مربوط ہیں۔

## فرہنگ (Glossary)

4.11

دو یادو سے زیادہ چیزوں کے درمیان باہمی تعلق	Correlation
ایسارتھہ جس میں حیاتیاتی اشیا، افراد یا چیزیں ایک ساتھ رہتے ہیں اور ایک دوسرے کو فائدہ پہنچاتے ہیں	Symbiotic Relationship
کسی حیاتیاتی اشیا اور تصورات کی جامع تفہیم	Holistic Understanding
سائنسی تصورات، اصول اور نظریات کا فنکارانہ اظہار	Artistic Expression
حیاتیاتی اور نامیاتی اشیا کی سائنسی بصیرت	Scientific Insights
سائنسی دریافتیں سے مراد منظم اور تجرباتی تحقیق کے ذریعے نئے علم، حقائق، اصول یا مظاہر کی شناخت یا اکشاف ہے	Scientific Discoveries

تکنیکی اختراعات سے مراد نئی یا بہتر ٹکنالوژیز، طریقے، عمل، مصنوعات اور خدمات کی ترقی، نفاذ اور اطلاق ہے	Technological Innovations
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	Mathematical Derivations
حیاتیاتی طبیعت کا مقصد حیاتیاتی مظاہر کے طبعی عمل کو سمجھنے کے لیے طبیعت کے اصولوں اور طریقوں کو جوڑ کر مطالعہ کرنا	Bio-Physics
حیاتیاتی نظاموں میں خاص طور پر خلیات میں ایک اہم عمل ہے	Osmosis
مخصوص کشش شفیل ایک جھنی تناسب ہے جو کسی مادے کے کثافت کا موزنہ کسی حوالے دار مادے کی کثافت سے کرتا ہے	Specific Gravity
حسی اعضا کسی جاندار کے اندر مخصوص ساخت یا عضو ہوتا ہے جو بیرونی ماحول سے مخصوص حرکات کا پتالا گاتا ہے۔ جانداروں میں آنکھ، ناک، کان، زبان اور جلد	Sensory Organ
اعصابی نظام جانداروں میں مخصوص خلیوں، بافتوں اور اعضا کا ایک چیچیدہ نیٹ ورک ہے جو جسم کی سرگرمیوں کو مرتب اور منظم کرتا ہے	Nervous System
کلورو فلورو کاربن جو ایک قسم کا مصنوعی نامیاتی مرکب ہے جس میں کاربن، کلورین اور فلورین ایٹم ہوتے ہیں	CFC
سبز انقلاب سے مراد تحقیق، ترقی اور ٹکنالوژی 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	Green Revolution
قیاس آرائی پر مبنی انسانوں کی ایک صفت ہے جو تخيالاتی اور مستقبل کے تصورات کو تلاش کرتی ہے جس میں جدید حیاتیات، ٹکنالوژی، خلائی تحقیق، وقت کا سفر، مادارائے زمین زندگی اور سائنسی اصول شامل ہوتے ہیں	Science Fiction
سائنس تریل سے مراد سائنسی معلومات، تحقیقی نتائج، جدید علوم، سائنس کے چیچیدہ تصورات کو سائنسی برادری اور وسیع تر عوام تک واضح اور قابل رسائی انداز میں پہنچانا شامل ہے۔	Scientific Communication

## معروضی جوابات کے حامل سوالات (Objective Answer Type Questions)

1- حیاتیاتی سائنس اسکول کے دیگر مضامین سے ہے؟

(D) کنارہ کشی

(C) صفر مر بوط

(B) باہم مر بوط

(A) غیر مر بوط

2- STEAM سے مراد ہے؟

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

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) ناٹر و جن، کاربن اور آسیجن

(B) کاربن، ہائیڈروجن اور آسیجن

(D) ان میں سے کوئی نہیں

(C) گلورین، فورین اور آسیجن

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

900 سے 800 (D) 500 سے 200 (C) 250 سے 150 (B) 200 سے 100 (A)

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

(A) طبیعتیات (B) کیمیا (C) فلسفہ (D) ریاضی

6- آنکھوں کے افعال، کیمرہ کے افعال، کشش ثقل اور بایو فرکس کس دو شعبہ علم کو باہم مر بوط کرتا ہے؟

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

7- بایو کیمیٹری کس دو شعبہ علم کا مرکب ہے؟

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

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 و ادب 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 طبیعتیات سے ربط کو اجاء کر 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 اجاء کر 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 ہم مر بوط 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۔

---

### تجویز کردہ اکتسابی مواد (Suggested Reading Materials)

4.13

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، نیویشن پبلیشنگ ہاؤس، دہلی
12. این سی ای آرٹی (2020)، سائنس کی تدریسیات، درسی کتاب برائے بی ایڈ، حصہ - 1، نیشنل کو نسل آف ایجوکیشنل ریسرچ ایڈٹریشنگ، نئی دہلی
13. این سی ای آرٹی (2017)، سائنس کی تدریسیات، درسی کتاب برائے بی ایڈ، حصہ - II، نیشنل کو نسل آف ایجوکیشنل ریسرچ ایڈٹریشنگ، نئی دہلی
14. ڈی این شرما، آر ایس شرما (1980)، سائنس کی تدریس، قومی کو نسل برائے فروغ اردو زبان، نئی دہلی
15. محمد افروز عالم (2019)، مضامین تعلیم و تدریس، ایجوکیشنل پبلیشنگ ہاؤس، نئی دہلی
16. وزارت حسین، وودا لحق صدیقی (2007)، سائنس کی تدریس، ایجوکیشنل بک ہاؤس، علی گڑھ

معروضی سوالات کے جوابی کنہی (Answer Keys of MCQs)

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

## اکائی 5- حیاتی سائنس کے ارتقاء کے سنگ میل

(Milestones in the development of Biological Science)\*

### اکائی کے اجزاء

تمہید (Introduction)	5.0
مقاصد (Objectives)	5.1
کائنات- عدم سے تخلیق تک قرآن کی روشنی میں	5.2
(Universe – From Nothingness to Creation in the Light of the Qur'an)	
سائنس اور حیاتی سائنس (Science & Biological Science)	5.3
حیاتی سائنس کے ارتقاء میں اہم سنگ میل	5.4

### Important Milestones in the Development of Biological Sciences

ارتقاء کی قسم (Types of Development)	5.5
ارتقاء اور صدیاں (Development & Centuries)	5.6
تاریخی ادوار (Historical Eras)	5.7
خلاصہ (Summary)	5.8
اکتسابی نتائج (Learning Outcomes)	5.9
فرہنگ (Glossary)	5.10
نمونہ امتحانی سوالات (Model Examination Questions)	5.11
تجویز کردہ اکتسابی مواد (Suggested Reading Materials)	5.12

---

تمہید (Introduction)	5.0
----------------------	-----

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 و خم 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۔ اس طور سے کہا کہ "کائنات ہمیشہ سے ہے اور جو چیز ہمیشہ سے ہو گی وہ زیادہ کامل ہو گی"۔ جبکہ جرمن فلسفی اینکنیوں کا نٹ نے سوال اٹھایا کہ اگر کائنات ہمیشہ سے ہے تو ترقی کے مراحل طے کرنے اتنا لامد و دوقت کیوں لگا؟ ان 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 تشكیل چھ دن میں کی"۔ اس کی وضاحت اللہ تعالیٰ نے قرآن میں دی ہے۔ یہاں چیزوں کی تخلیق فوری نہیں بلکہ ارتقائی 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 متصور ہے لیکن "کن فیکون" کا استعمال اللہ نے معمول سے ہٹ کر، معمول کے قوانین سے ہٹ کر (طبعی اور حیاتیاتی قوانین کے بر عکس یا اس سے ہٹ کر) یا یوں کہے کہ غیر معمولی واقعات کے لئے 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 مجذہ اپنے پیدائش وغیرہ سے متعلق ہے۔

کائنات کی تخلیق کا تصور کئی کہانیوں اور روایتوں میں پایا جاتا ہے۔ چاہے وہ بو شوگونو قبیلے کے لوگوں کا عقیدہ ہو کہ "دیوتا بجا" کے پیش 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 اس بات پر اٹل ہے کہ "جو دراصل مادہ کہ" کائنات ہمیشہ سے ہے اور اسے تخلیق نہیں کیا گیا۔ دوسری جانب نظریہ ارتقاء یعنی ڈارو نیزم جو دراصل مادہ پرستی کے اطلاق کی ایک شکل ہے۔ یہ تمام سوالات انسانی ظہور کے ساتھ ہی وجود میں آئے، کیونکہ وہ اس تلاش میں سرگرد ہے کہ جس کائنات میں ہم رہتے ہیں وہ کس طرح وجود میں آئی؟ اس 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؟ اسی تجسس کے ساتھ دنیا کے ایک ماہر طبیعت اسٹیون ہا کنگ کے مشاہدوں کے مطابق تخلیق کائنات کے لیے کسی خالق کائنات کا ہونا ضروری نہیں ہے۔ ان 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۔ اس کے برخلاف بحثیت سائنس داں "بگ بینگ" تخلیق کائنات کے نظریے پر متفق ہے۔ اس نظریے کے مطابق اربوں سال پہلے یہ کائنات ایک عظیم گولے کی شکل میں موجود تھی۔ اس کے اندر وہی دباؤ کی قوتوں میں اس حد تک اضافہ ہوا کہ وہ پھٹ کر بکھر گیا۔ اس کے بکھرنے پر کہکشاں، اور اس کے نظام شمسی اور دیگر اجزاء فلکی وجود میں آئے

1929 میں امریکی مارٹلیکیات ایڈوین ہبل نے فلکیات کے تاریخ میں نیا صد باب مرتب کیا۔ ان کے تجربے نے یہ ثابت کیا کہ ستارے اور کہکشاں نہ صرف ہم سے بلکہ ایک دوسرے سے بھی دور ہوتے جا رہے ہیں۔ ان کے دور بین کے ذریعے ستاروں کے مشاہدے نے یہ نتیجہ اخذ کیا کہ ستاروں سے نکلنے والی روشنی طیف (اپیکٹرم) کے سرخ سرے میں منتقل ہو رہی ہے۔ دوسری اہم بات یہ ہیکلہ ستارہ زمین سے جتنا دور ہے یہ منتقلی اتنی ہی نمایاں ہے۔ اس یہ ثابت ہوا کہ تقریباً سبھی کہکشاں نہیں ہم سے دور جا رہی ہیں۔ کیونکہ طبیعت کے اصولوں کے مطابق کسی روشنی کا طیف نقطے مشاہدہ کی جانب سفر کر رہا ہو تو وہ نفشنی رنگ میں تبدیل ہو جائے گا۔ جبکہ روشنی کا یہ طیف نقطے مشاہدہ سے دور ہو رہا ہو تو اس کی روشنی سرخ ہو جائے گی۔ اور ہبل نے یہی پایا۔ اس طرح یہ نتیجہ نکلا کہ کائنات مسلسل پچھل رہی ہے اس مشاہدے نے یہ

بھی باور کروادیا کہ کائنات وقت کے ساتھ مستقل نہیں ہے بلکہ بڑی اور پھیلتی جا رہی ہے۔ اس کی وجہ سے کائنات کب شروع ہوئی؟ مسئلہ کی بحث میں بہت بڑی تبدیلی رونما ہوئی۔ اس وقت کہکشاں میں 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 ہیکہ 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 رشتہ کو جان سکیں۔
- حیاتیاتی سائنس کے ارتقاء میں اہم سنگ میل کی شناخت کر سکیں۔
- حیاتیاتی سائنس میں مینڈل کے شرائکت داری پر بحث کر سکیں۔
- ولیم ہاروے کے خدمات پر تبصرہ کر سکیں۔
- الیگزمنڈر فینینگ کی تحقیقات پر بحث کر سکیں۔
- ایم۔ ایس۔ سوامی ناٹھن کو بطور حیاتیاتی سائنسدار 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)

ابتدائی کائنات کی وضاحت پر جب بگینگ نظریے کی مہرگلی تب اُس نظریے کو فروغ ملا جیسے اب تک صرف مذہبی ذرائع ہی کی حمایت حاصل تھی۔ الہامی کتابیں جیسے عہد نامہ عقیق (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 ان دونوں کتابوں میں بھی عدم سے کائنات کی تخلیق کا واقع اظہار ملتا ہے۔ علاوہ ازیں قرآن پاک جس کی نہ توزیب 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 شے کو عدم سے وجود بخشتا ہے۔ وہ باتیں جو نہ کسی فرد نے کہیں اور نہ ہی کسی سائنسی نظریے نے بیان کی اُسے چودہ سو سال پہلے بیان فرمادیا گیا۔ مندرجہ ذیل آیتیں اس بات کی دلیل ہیں۔

1) ”وَهُوَ اللَّهُ الَّذِي هُنَّا بِهِ مُحْتَلُّونَ“ (سورة الانعام۔ آیت 101)

2) ”كُلَّ يَوْمٍ كَافِرُوْنَ نَهْبَيْنَ دِيْكَهَا كَه آسَمَانَ اُور زَمِيْنَ دُونُوْنَ مِلِّيْهُ تَحْتَهُ، تَوَهْمَ نَهْبَيْنَ نَهْبَيْنَ جَادِجَادَا كَرْدِيَا اُور تَمَامَ جَانَدَارَ چِيْزَيْنَ هُمْ نَهْبَيْنَ سَبَقَنَسْ، پَهْرَيْهِ لَوْگَ اِيمَانَ كَيْوَنَ نَهْبَيْنَ لَاتَّهَ۔“ (سورة الانبياء آیت 30)

3) ایڈون ہبل کی 1920 کے عشرے کی دریافت جو ستاروں کی روشنی کی سرخ متنقی 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 الداریات 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 تخلیقی، 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، نہانہ، 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 حادی تھی اور حادی 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 الخلوقات“ ہونے کی دلیل پیش کرتی ہے۔ انسان کی ذہانت کی سطح، اُس کا سیدھا کھڑا ہونا، دو بیرون پر چلنا، ہاتھ کے انگوٹھے اور دوسرے انگلیوں کے درمیان 90° گری کا زاویہ بنایا وہی خوبیاں ہیں جو دیگر حیوانات سے اُسے انسان کی جماعت میں منتقل کرتی ہے۔ انگلیوں کے مخصوص بناد 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 دیکھا بوجہ کائنات کے دوسرے سیاروں پر زندگی کی تلاش میں محو ہے۔ یعنی اُس کی جستجو اور تحقیق میں کبھی بھی سکتہ نہیں آیا۔

یعنی علم یا جانے کی کوشش کرنا، بنیادی طور پر علم سائنس Scientia جس طرح ہم جانتے ہے کہ سائنس یا لاطینی زبان سے ماخوذ ہے۔ ایک منظم طریقہ کا رہے جس کے تحت کسی بات کو جاننے یا اس کا علم حاصل کیا جاتا ہے۔ اس طرح کے مطالعے کا طریقہ اور اُس کے متانج دنوں ہی ضرورت پڑنے پر دھرانے جاسکتے ہیں یا ان کی تصدیق کر سکتے ہیں۔ اس طرح قبل یونانی اسکھیزون 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 سرو نیکی رام کرشن نے اپنے مضمون میں سائنسی دریافت کے موضوع پر تحریر پیش کی۔ اس مضمون کا لب و لباب یہ تھا کہ ایک مختصر دورانی میں تصور کائنات کس طرح بدلتا ہے۔ آج سے ایک سو سال سے پہلے لوگوں کو یہ پتہ نہیں تھا کہ وراثت انگلی نسلوں میں کیسے منتقل ہوتی ہے۔ یا ایک خلیہ تقسیم ہو کر کس طرح مکمل جاندار کی شکل اختیار کرتا ہے۔ انسان نے خود کو جا اور مزید تفہیش نے اُس میں موجود رازوں کا انشاف بھی کیا۔ مثلاً ایم کی دریافت انسان نے کی۔ اُسے نام بھی دیا ”ایم“ یعنی ”ناقابل تقسیم“، لیکن مزید تحقیق نے ایم کی اندر وہی ساخت سے بھی روشناس کروایا۔

”تقریباً ہر ایجاد کے پیچھے ایک یا ایک سے زیادہ بنیادی دریافتیں ہوتی ہیں“ جسکی مثال حیاتیاتی یماریوں کو سمجھنے کے لیے ڈی۔ این۔ اے کی دریافت معنی رکھتی ہے۔ اس طرح سائنس اپنی تاریخ رکھتی ہے۔ یہ وہ واقعات ہے جو انسانی زندگی کو متاثر کرتے ہے۔ اور ان واقعات

میں سے وہ واقعات اہم ہوتے ہیں۔ جو انسان 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 تک نہیں دے پائی۔ اگر ہم ماضی کے در پیچوں میں جہاں کے تو سنہ 50 کی دہائیوں تک زندگی کے اصل مأخذ پر یہ رج شروع نہیں ہوئی تھی۔ قدیم نظریہ تھا کہ ”زندگی کا آغاز سمندر سے ہوا۔“ جب کہ ڈاروں نے اپنی تحریروں تصانیف میں کہیں بھی زندگی کے آغاز کے بارے میں نہیں لکھا، لیکن اپنے دوست کو کچھ 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 بندرتی ترقی کہتے ہیں۔ اس 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 انسان اور دیگر انواع میں زمین و آسمان کا فرق ہے۔ انسان اپنے وجود میں ایک وجد ان رکھتا ہے ذوق و جمال، فہم و ادراک کے گوہر سے آرستہ 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 دماغ کی وجہ سے جو اسے دیگر سے علاحدہ کرتا ہے۔ نیند رکھ 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 میکنالو جی کا سفر

انسان 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 پیسے، آگ اور زراعت کی کھوچ بہت اہم مقام رکھتی ہے۔ خانہ بدوشی کو چھوڑا بہ وہ ایک ٹھہر اور والی زندگی کا حامل تھا۔ ”ضرورت ایجاد کی ماں ہے۔“ زندگی کو مزید آسان و آسانش والی بنانے کے لیے وہ پتھر کے وسیلے کے ذریعے نقل و حرکت پر ہی مطمئن نہیں رہا، بلکہ اُس نے پتھر کا نعم المبدل۔ دھات کی شناخت کی۔ اس طرح پتھر کے دور کے بعد دھات کے دور کی ابتداء ہوئی جو کہ تقریباً 4000 سال قبل ہوئی۔ دھات کی دریافتیں اس دور کو 3 حصوں میں باٹتی ہیں۔

1۔ تابنے کا دور (Copper Age)

2۔ کانے کا دور (Bronze Age)

3۔ لوہے کا دور (Iron Age)

دھاتی دور میں انسانوں نے تابنہ اور مخلوط دھات کا نامہ کی دریافت کی۔ دھاتوں کی خصوصیات سے واقف ہونے پر اُسے اپنی زندگی میں استعمال کرنے کے کئی ذرائع ڈھونڈے، اور دھات سازی کی مکنالوچی کی شروعات ہوئی۔ انسانی کھوچی نحلت نے اُسے سونا، چاندی، ٹین، سیسیہ، پارہ، گندھک، کاربن، پوٹاش، امونیا اور الکوحل کے مرکبات سے متعارف کروایا۔ سائنسی نظریے اور کیمیائی تجزیے کے علم کو فروغ حاصل ہوا۔

#### 5.4.2 پہیے کی ایجاد اور دیگر دریافتیں

انسان نے نہ صرف اپنی غذائی ضرورت میں جانوروں کا استعمال کرنا سیکھا بلکہ انہیں آہستہ پا تو 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 باد بانی کی مکنالوچی کے ذریعے مزید سفر کی آسانیاں حاصل کی۔ اس دور کی سب اعلیٰ اور انوکھی پہچان و ہیل (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>



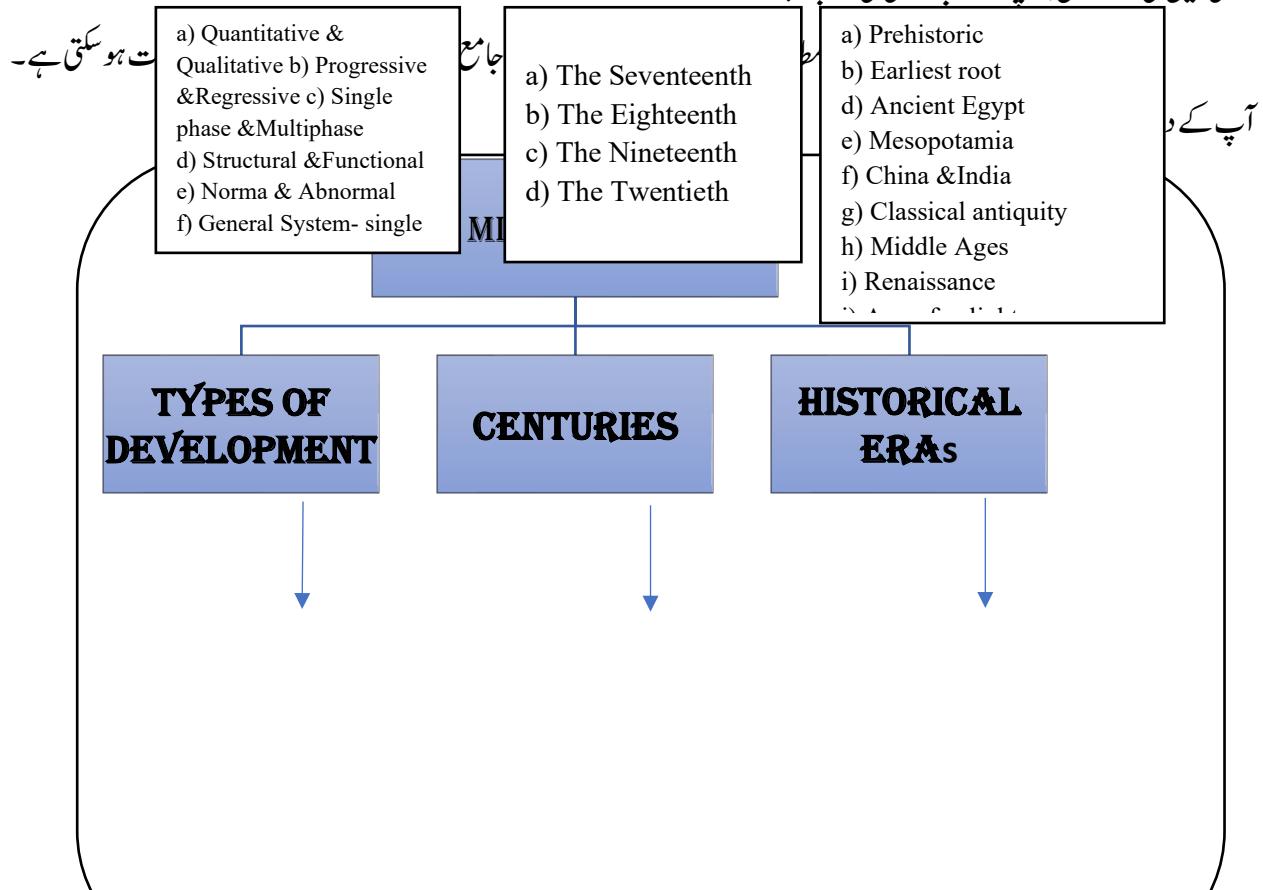
پیمائش اور معیار کی جانچ کے لیے ترازو اور گنتی کا نظام بھی وجود میں آیا۔ جب مشاہدہ مزید گھرا ہوتا گیا تو زیر مشاہدہ چیزوں کی خصوصیات کو جانچا گیا اور اس طرح علامتوں کو زبان ملی۔ حرکت کو علامت ملی اور یہ علامتیں ترقی کے منازل طئے کرتے ہوئے الفاظ کی شکل اختیار کرنے لگے۔ اور پھر شروع ہوا مشاہدے، تجربات کا دور جس نے ہمیں فلسفیاتی، سماجی، سائنسی، دینیائی، فلکیاتی اور کائناتی علوم سے واقف کروایا۔ انسان 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 گڑ بڑی کو درست کرنے کے لیے طبی علاج شروع

کیا گلیا جہاں سب سے زیادہ استعمال پودوں کا کیا گیا۔ اس طرح ہم کہہ سکتے ہیں کہ علم بیات 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 سرتانے اپنی کتاب ”سرتا سمہتا“ لکھی۔

چرک سمہتا میں علم الاعضاء جسمانی فعالیات، بیماریوں کی علامت، وجودہ اور علاج تحریر ہیں۔ جبکہ ”سرتا سمہتا“ میں جراحی کے 121 قسموں کا ذکر کو آیوروید کا بانی تسلیم کا جاتا ہے۔ اور 650 ادویات کا اندر راج ہے۔ (مہارشی اتریا)

یونانیوں نے 600 قم میں سائنس کو ایک نئی سمت عطا کی۔ آریہ بھٹ نے شمشی مرکزی نظریے کو دنیا کے سامنے رکھا۔ بھاسکر آچاریہ نے ”سدھانت سر و منی“ میں مشتی سایوں کے طریقے پر بحث کی اور جو ہری نظریہ، کشش نقل 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 اسے اپنی علحدہ شکل انیسویں صدی میں حاصل ہوئی اس کا سہرا آیوروید، یونانی، طب اور ادویات، ارسطو، تھیوفریسٹس اور اور گیلین کو جاتا ہے۔ آگے جا کر وسطی دور میں مسلم طب اور اسکالار ابو سینا نے اسے مزید فروغ دیا۔ ایرا سمیں ٹرائیں 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 ہو گئے۔ اس دور کو سائنس کے لیے دور جاہلی کہتے ہیں۔ جدید سائنس کا ارتقاء 1440 تا 1750 دور میں ہوا۔ اس دور کو نشأۃ ثانیۃ 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۔ کو لمبس نے امریکہ اور واسکو ڈی گاما نے ہندوستان کی تلاش کی۔ گیلیلوں نے طے فلکیاتی اجسام کے مطالعے کے لیے دور میں ایجاد کی۔ ولیم گلبرٹ نے مقناطیس کے متعلق کتاب لکھنا، ولیم ہاروے کا جسم میں خون کے دورانیے کا نظام، رابرٹ ہک نے خور دین کو ایجاد کیا۔ کارلینس نے حیاتیاتی اجزاء کی درجہ بندی پیش کی۔ اور اس بناء عیر وہ درجہ بندی کی موجود کہلاتے۔



### ابنی پیش رفت جانچے (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 مرحلے کون سے تھے؟
3. ارسٹو، رابرت ہک، گیلیلیو اور کارل لینس نے حیاتیاتی سائنس میں کیا نمایاں خدمات انجام دیں؟

### 5.5 ارتقاء کی اقسام

حیاتیات کے دائرے اور نمود نشوونما کا جائزہ لے تو بہت سے طرز کو جانے کا موقعہ ملتا ہے۔ مندرجہ ذیل میں ان کی اہم قسموں کو بیان کیا جا رہا ہے۔

الف) **کمیتی و کیفیتی ارتقاء:** ارتقاء اکثر کمیتی یا مقداری عدسے سے ہی دیکھا جاتا ہے۔ اکثر بڑھت یا اضافہ کسی نظام میں عددی تبدیلی نہ لا کر پھر بھی تبدیلی کے دور سے گزرتا ہے کمیتی بدلاؤ 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 باتات کا اپنے عضووں حصول کے ساتھ مکمل طور پر نشوونما پاتا ہے۔ یہ تبدیلی ظاہری اور ساخت میں اضافہ ہے اور مقداری یا کمیتی ارتقاء کہلاتی ہے۔ یہ ایک طرح سے نمودار ہوتا ہے۔ لیکن اسی کے ساتھ ہی اس کے نظام میں بھی تبدیلی کا گزرا 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 اعضا اور نظام کی کارکردگی میں پختگی دکھائی دیتی ہے۔ یعنی کیفیتی اور کمیتی نمود نشوونما دونوں ساتھ ساخت پیش آتی ہے چند باتات اور حیوانات بہت ہی آسان / غیر پیچیدہ کمیتی تبدیلی سے گزرتے ہیں چپے دو دے (فیٹ ور مس) 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 دو دے نہ صرف عضو کی ساخت میں بلکہ اپنے چند حصول 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 رہا جان کا حامل ہوتا ہے۔ چونکہ یہ باتات و حیوانات کے ساخت اور پیچیدگی میں اضافہ کرتا ہے۔

جیسے کہ پہلے بیان کیا جا چکا ہے کہ غذا کی عدم موجودگی میں یہ حیاتیات رجعت پسندی کا شکار ہوتے ہے۔ جہاں ان کی ساخت اور چیزیں گی میں نمایاں فرق دکھائی دیتا ہے۔ اس عمل کو سمندری قفسی (مرائی کرستا سینس) میں دیکھا جاسکتا ہے، جہاں انڈے پہلے متحرک لا روا میں تبدیل ہوتے ہیں اور پھر سمندر کی سطح سے چٹ کر رہ جاتے ہیں۔ اس عمل میں بر انکل اپنے بہت سے وہ عضو کھو دیتا ہے جس کی بناء پر وہ متحرک تھا۔ اب وہ بالکل غیر متحرک (اشٹیشنزی) شکل میں تبدیل ہو جاتا ہے۔

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

تمام حیوانات جن میں انسان بھی شامل ہے وہ آشنا ہے اُس کے یک مرحلی یا واحد بعد نمود نشو نما کے لئے۔ اُن کے عضو جو ابتدائی مرحل میں ظاہر ہوتے ہیں وہ تاحیات موجود رہتے ہیں۔ وہی کچھ ایسے ذی حیاتیات یا جانور کی قسمیں ہے جہاں لا روا کی ایک یا ایک سے زائد لا رواں اسٹیجیں کو دیکھا جاتا ہے جو زندگی کی مطابقت کے لئے ظہور پذیر ہوتی ہے۔ یہ مرحل اُس کے بالغ مرحلے کے کیفیت سے بالکل مختلف ہوتے ہیں۔ اس کی امین دم والا آبی لا روا میں تبدیل ہوتا ہے۔ اپنی بڑی یا (Tadpole) جو کہ ٹیڈ پول (Eggs) مثال مینڈ کے ہے۔ مینڈ کی پہلی شکل بچنہ طویل بافتی دم کے ذریعے وہ آسانی پانی میں تیرتا ہے۔ یہ ٹیڈ پول بذریعہ تبدیلی سے گزرتا ہے اور میٹا مور فوسیں کی بناء پر وہ اپنی دم کو رجعتی اور کی نشو نما ہوتی ہے۔ اس دوران ٹیڈ پول کا بقیہ جسم غیر معمولی تبدیلیوں (Limbs) کی وجہ سے کھوتا ہے اور بازووں (ریسورپشن) بار انجذاب سے گزرتا ہے۔ عضو موجود ہوتے ہیں لیکن بذریعہ دور اثر تبدیلیاں دکھائی دیتی ہے۔ دیگر حیاتیات / حیوانات میں لا روا سے بالغ شکل میں کے انڈے جو چھوٹے چھوٹے لا روا پلوٹیں (Sea Urchin) زبردست تبدیلی دکھائی دیتی ہے۔ مثال کے طور پر سمندری / بحری خارلیشمیں تبدیل ہوتے ہے وہ اُسکی بالغ اور پختہ شکل سے بالکل مختلف ہوتے ہیں۔ میٹا مور فوسیں کے دوران پلینکٹون کہتے ہیں، اپنی مکمل ساخت کو کھو دیتا ہے اور خمس کرنوں والی بالغ شکل ایک چھوٹے سے مبادی جو کہ لا روا میں (Pluteus) پلوٹیں لا روا جسے موجود ہوتا ہے میں تبدیل ہو جاتا ہے۔

### 5.5.3 ساختی اور فعالی ارتقاء (Structural and Functional Development)

دیگر ارتقاء کے مقابل میں ساختی اور فعال ارتقاء ایکدوسرے کے مخالفت نہیں ہے بلکہ حیاتیاتی ارتقاء کے عمل کے دو پہلو ہیں۔ انہیں صرف تصوراتی سطح پر علاحدہ کیا جا سکتا ہے جو اس کے وضاحت فراہم کرنے میں مدد فراہم کرتا ہے۔ فعل یعنی وہ قابلیت / الہیت 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، ہار مونس پیدا کرنا وغیرہ شامل ہیں۔ سالماتی سطح پر تمام افعال مخصوص جیسیں کی کوڈنگ کے بناء پر انزاں میں کے اخراج پر مبنی ہوتا ہے۔ ساختی یعنی حیاتیات کے تمام حصے / عضووں مخصوص افعال انجام دیتے ہیں جہاں وہ اعضاء منتظم ہوتے ہیں اور ساتھ ہی مخصوص مکانی طرز بھی رکھتے ہیں۔ سکڑنے والے غلیے مل کر بافتہ تیار کرتے ہیں جبکہ دیگر خلیے مل کر ڈھانچے کے عناصر بناتے ہیں۔ بافتہ اور ڈھانچے کے عنصر آپس میں یقینی واضح تعلق رکھتے ہیں۔ ارتقاء یا نمود نشو نما

کے دو عنصر / پہلو کار کردگی 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 کار کردگی کے نظام پر مخصر ہوتے ہیں۔ خلیاتی یا سالمناتی بنیادی سطح، اخراج یا حسی بہادیہ 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 لایز ڈانڈوں کو نشوونما کے موزوں حالات مہیا کروائے جائے تو وہ ایک نشوونمایافہ شکل میں پیدا ہونگے جو اس کی بالغ شکل کی بنیادی شکل ہونگی۔ موزوں حالات کی وسعت و سعیج ہے اور یہی نارمل افزائش کی صفات دیتے ہیں۔ لیکن نباتات میں اس کی نوعیت حیوانات سے کے نچ گر مختلف ماحول میں بوئے جائے تو وہ مختلف ساخت اور جسمت میں نمودار ہوتے ہیں۔ اس طرح اگر (Batch) مختلف ہے۔ ایک نیچ حالات / ماحول موافق نہ ہو تو پتے، پھول یا پودا ساخت میں چھوٹا ہو جاتا ہے یہ ایک طرح سے غیر معمول نشوونما پاتے ہیں۔ بہت ہی کم صورتوں میں نباتات و مختلف حالات میں مختلف انداز میں نمودار ہوتے ہیں۔ یہ دونوں بھی صورتیں معمول / غیر معمول نمودار نہیں مانی جاسکتی۔ آبی پودوں میں پانی کے اوپر کے پتے اور پانی کے نیچے کے پتے دونارمل شکل میں نشوونما پاتے ہیں۔ غیر معمول نشوونمایا تو کسی کیمیائی عمل کی وجہ سے یا پھر غیر معمول جنین کی وجہ سے ہو سکتی ہیں۔ مثلاً ٹیو مر جو کہ سرطان یا کار سو جنینیسیں کی وجہ سے نمودار ہوتا ہے۔

#### 5.5.5 ارتقاء کا جزء نظام اور یک خلیہ حیاتیات

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

وائرس کی نمودار نشوونما مہمان خلیے کی مشیری کی مدد سے ہوتی ہے۔ یہاں نئے وائرس یا فاچ پارٹیکلز کی نشوونما کائیوں 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 یہیں خلیے یا گیمیٹس کی طرح ہوتے ہیں جن کے آپس میں ملنے پر فرٹی لائزیشن ہوتا ہے اور نتیجہ حاصل شدہ بیضہ یا زائیگٹ ایک قلیل وقت نشوونما سے گزرتا ہے۔ جبکہ بہت سے یک خلوی حیاتیات میں باز افزائش نسل خلیے کے دودختریضے میں بٹنے سے وجود آتی ہے۔ یہاں پیروں 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 دورانِ خون کے نظام کا مظاہرہ

1648	Jan van Helmont's -Analysis of the growth of a willow plant on the basis of its uptake of water.	لوپوپے کی نمو نشو نما کا تجربہ۔ 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 کا رپس 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 Grew's work on Plant anatomy: His discovery of tissues composed of variety of cells. نباتاتی تشريح الاعضاء (Anatomy) بافتہ۔ خلیوں سے مل کر بتا ہے۔	
1674	Antoni Van Leeuwenhoek's discovery of the world of microscopic life- bacteria, animalcules, spermatozoa.	خورد بینی اجسام کی دنیا کی کھوچ پیکڑیا، اینی مکیوں س، اسپر میٹازوا
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	Rudolf Camerarius's demonstration of sex in plants: Male pollen and female ovule. نباتات میں جنسی عمل۔ زرگل / جرگ اور مادہ پیضہ۔	

مندرجہ بالا نو دریافت ایک نئے باب کو کھولتے ہیں جو حیاتیاتی زندگی کے بہت سے رازوں سے پر دہ اٹھانے میں مدد گار ثابت ہوئے

اٹھارویں صدی (The Eighteenth Century): اس صدی میں 121 اہم دریافتیں رقم کی گئی ہے۔ اس صدی کے پہلے نصف میں 18 اہم اکشافات ہوئے اور دوسرے نصف صدی میں 14 دریافتیں پائی گئی۔ یہ صدی حیاتیاتی تجربات، تحقیق اور اکشافات کے لیے بنیادی اہمیت کی حاصل ہے۔ (Lavoisier) اور دیگر طبیعیاتی ماہر سائنسدان نے حیاتیاتی وغیر حیاتیاتی دنیا کے درمیان تعلق کو طبیعت اور کیمیاء کے عد سے دیکھا۔ Alexander-Von-Humboldt نے جرثومے اور ماہول کے درمیان کے ارتباط اور تعامل پر تحقیق کی۔ اس تحقیق نے جغرافیہ کے ساتھ ایک تعلق کی وضاحت کی جو آگے چل کر Ethology اور Biogeography، Ecology اور کھلائی۔

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

**بیسویں صدی (The Twentieth Century):** اس 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 اس سے زائد عظیم دریافت اس سے جڑی ہیں۔ مینڈل کے کام کی کارل کورننس (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 طبیعت کے اس قول سے ہوتی ہے۔

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

اس صدی کی ایک اور اہم خوبی یہ ہے کہ 1900 میں 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 Antibodies کو کھوج نکالا۔ حیوانات، نباتات کی جماعت بندی، اینٹاؤمی، مورفولوچی، ایمپیریولوچی، جرم تھیوری، سیل تھیوری، ایمیونولوچی وغیرہ بھی اسی صدی کا تھا۔ 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. Youro, 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 Torbjörn 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 اور James. D. Watson کے ذریعے کیے گئے تجربے نے جدید نفیسیات کی داغ و بیل ڈالی۔

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 پرائزیانٹ (2007) اور سیکریٹری بیجنگل آف ہیومن سائنس پروگرام ہے، ان کے مطابق:

*“21<sup>st</sup> Century has become the ‘age of biology’ with major discoveries to come from life sciences, and key technological and human progress from a convergence between life science, engineering and artificial Intelligence.”*

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

اکیسویں صدی ایک نئی حیاتیات تجویز کرتی ہے کیونکہ یہ ایک نیا نقطہ نظر رکھتی ہے۔ یہ اندر وون انصرام پر مبنی فلسفے کو اپنی بنیاد رکھتی ہے۔ یہ حیاتیات کو دیگر ڈسپلین جیسے طبی، کمپوٹریشن، عرضی سائنس دانوں، ریاضی دان، اور انجینئریس کے ساتھ گھر اتعاون مانگتی ہے، جو چاراہم سماجی ضرورتوں کو پورا کرے۔ یہ ضرورتیں ہیں 1) پائیدار خوراک کی پیداوار 2) ماحولیاتی نظام کی بحالی 3) اینڈھن 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 وابستگی کو بہتر بنانے میں وفاقی، تجارتی، اور تعلیمی شعبوں کے وسائل کا بھرپور استعمال کرنے پر زور دیتی ہے۔ اکیسویں صدی کی حیاتیات

متعدد متنوع فکری موضوعات کو سمجھا کر رہی ہے۔ یہ ایسے نظام کی تخلیق کرچکی ہے جو تخلیق پسند ہے۔ اجزاء کی شناخت اور ان کے حصوں کے رویے بناء پر اس حیاتیات کے رویے کو رقم کیا جاتا ہے۔ جہاں نظام حیاتیات کا مقصد درجہ بندی کے تمام ارتقاء متعلقہ سطحیوں پر ایک جاندار کے میکانزم کو سمجھنا ہے جو مستقبل میں اس کے ارتقاء میں مدد گار ثانیت ہوتا ہے۔ اکیسویں صدی مندرجہ ذیل شعبہ میں بہت زیادہ تعاون پیش کریں گے۔

1۔ نسلوں کی درجہ بندی کا مطالعہ

2۔ سالماقی جینیات میں زبردست پیش رفت

3۔ ابھرتی ہوئی نظام حیاتیات

21 ویں صدی کی حیاتیات دراصل دریافت Discovery Science کا احاطہ کرتی ہے۔ دریافت سائنس کو سسٹم کے عناصر کے سائنس طور پر بیان کیا گیا ہے۔ 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 Proteomes اور Transcriptomes کی دریافت کرنا ہے۔ مثلاً تمام mRNAs اور پروٹین کی مقداری پیمائش۔ یہ صدی حیاتیاتی تحقیق کے وسیع میدان عمل کو پیش کریں گی۔ وہ لیبارٹریز جہاں انفرادی پرنسپل تحقیقیں کاروں کو کام کرنے کا موقعہ فراہم ہو گا۔ انسانی جینوم پر وسیع پیانے پر پروجیکٹ کئے جائے گے جو ایک عظیم بنیادی دیٹا فراہم کرے گا۔ اور میوسائنس 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 نسبتاً چھوٹی لیبارٹری کو تبدیل کرنے کے بجائے تجزیاتی کام کو فروغ دے گی۔

بہت سے رازوں سے یہ صدی پر دہ اٹھائے 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 ان افراد کو پیش کرنے کے لیے کیفیتی، انسانیتی اور امراض پیدا ہونے کے امکانات ہے۔ ساتھ ہی وہ بتاسکے گی کہ کونسی دو اس حد تک افاقہ دے گی یا اس کے ضمنی اثرات کیا ہو سکتے ہیں۔ دو اساز 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 غذا یافت 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 جاسکے یا بہتر صلاحیتوں کو پیدا کیا جاسکے۔ حیاتیاتی دہشت (Bioterrorism) سے لڑنے اور اسے روکنے کے لیئے یہ صدی پر معنی کو شش کر رہی ہیں۔ یہ جراثیم / بیوپھو جن 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 پیش کرنے میں فوکیت حاصل کر رہے ہیں۔ مندرجہ ذیل شعبے تیزی سے فروغ پار ہے ہیں۔

1) حیاتیاتی میں کپوٹنگ اور انفار میشن میکنالوجی کے کردار: حیاتیاتی ڈیٹا کو منظم کرنے، حیاتیاتی دریافت، نظام حیاتیاتی اور حیاتیاتی سائنس کو تحریاتی روایت کو ایک عددی فریم ورک میں محفوظ کیا جائے گا۔ یہ ایک وسیع ڈائینک کی شکل میں ہونگا۔

2) حیاتیات بطور انفار میشن سائنس: اکیسویں صدی حیاتیات کو بھی IT کے زیر تسلط آتی ہے۔ 1990 میں یہ تسلیم کیا گیا کہ IT میں الاقوامی انسانی جینوم کی تنظیم میں حیاتیاتی چین کی ترتیب کے اعداد و شمار کو ذخیرہ کرنے اور بازیافت کرنے کے لئے مرکزی کردار ادا کرے گا۔ ساتھ ہی یہ سینگنر (Signals) کو ریکارڈ کرنے، ترتیب شدہ ڈیٹا کو ذخیرہ کرنا، فلورو سینٹ نشانات کی تصاویر پر کارروائی کرنا وغیرہ شامل ہیں۔

3) کمپیوٹیشنل ٹولز (Computational Tools): یہ عام طور پر سافت ویئر ہوتے ہیں۔ لیکن ہارڈ ویئر کی شکل میں بھی دستیاب ہیں۔ ان کی مدد سے حیاتیات کے ماہرین مخصوص اور واضح طور پر بیان کردہ مسائل کو حل کرنے کے قابل بناتے ہیں۔ مثلاً الگوریتم کا استعمال جینوکم 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 دیکھے 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 اس کی بنیاد ہمیں آیوروپی، قدیم مصری طب، اور قدیم یونانی ماہرین۔ ارسطو، تھیوفراستس (Theophrastus) اور گلین (Galen) کے قدیم رومان 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۔ آئیے طباء! ہم ان کے درپیوں 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 اس نے انسانی اور حیوانی ایناٹومی کو سب سے سمجھنے پہلے سمجھنے کی کوشش کی ان کرت روئے اور نقل و حرکت کو سمجھا۔ سب سے بڑا موڑ تقریباً 10000 سال قبل نیولیتیک انقلاب کے ساتھ آیا۔ انسان نے سب سے پہلے کھنچی باری کی شکل میں پودوں کو پالا۔ اپنے گزارے اور ساتھ کے لیئے جانوروں کو پالنے بنایا۔ انہیں 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 میسیو پو سٹیمیا کے باشندوں نے فلکیات، ریاضی اور طب میں اپنا حصہ ڈالا۔ یہ بعد میں یونانی قدیمی فطری فلسفے کی بنیاد ثابت ہوا۔ یہ وہ دور تھا جس نے حیاتیات کو شناخت کروانے میں کلیدی روں ادا کیا۔

4) قدیم مصر (Ancient Egypt): ایک درجن سے زائد طبی اصطلاح قدیم مصر نے محفوظ کیئے۔ جس میں خاص طور سے ایڈون اسحق

پیرس ہے جو کہ سب سے قدیم موجودہ پینڈ بک ہے۔ ایبرس پیپرس (Ebers Papyrus) سر جیکل کی درسی کتاب جو مختلف بیماریوں کے لیے مثیر یا میڈیکا کی تیاری اور استعمال پر مبنی ہے۔ یہ دونوں کتابیں تقریباً 1600 قبل مسح میں تحریر کی گئی۔ آج میں طب خاص کر جرایح میں ان کا ذکر ہوتا ہے۔ قدیم مصری مقبرے آج بھی اس بات کے گواہ ہیکہ وہ اس دور میں انسانی باقیات کو محفوظ رکھتے اور انہیں گلنے سڑنے سے روکنے میں ماہر تھے۔

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

### Tools of surgery



5) الجیرا (حالیہ عراق) (Mesopotamia): الجیرا۔ مراد فرات اور دجلہ ندی کے درمیانی خشکی والا حصہ۔ یہ وہ حصہ ہے جو سیمیری تہذیب سے بھی جانا جاتا ہے۔ اسے خوراکیں ندیوں کے پیچے کی خشکی کا علاقہ بھی کہا جاتا ہے۔ یہاں کے لوگوں کو اس بات میں دلچسپی تھی کہ دیوتاؤں نے کائنات کو کس طرح کا حکم دیا۔ اس دور میں حیوانات کی فزیالوجی کا مطالعہ کیا گیا جس میں خاص کر جگر کی ایناٹومی شامل ہے۔ جانوروں کے روئے 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۔ اس دور کے لوگ عقلی سائنس، اور جادو، میں کوئی فرق نہیں کرتے تھے۔ جب کوئی فرد بیمار ہوتا تو طبیب جادوی فارمولے پڑھنے اور دوادونوں تجویز کرتا تھا۔ میں تحریر کئے گئے تھے۔ (C.2112-2004 BCE) ابتدائی نسخے کو سیمیری زبان میں میں تحریر کیا۔ (1069-1046 BCE) نے (Ummanu) تاہم سب سے زیادہ طویل و وسیع بالی 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، کیمیا دان اور فلسفی۔ چینی فلاسفہ ٹاؤسٹ روایت کے تحت صحت پر زور دیتی ہے۔ اسی طرح ٹاؤسٹ فلاسفوں نے بھی چو تھی صدی قبل مسح میں ارتقاء سے متعلق خیالات کا اظہار کیا ہے۔ کلاسیکی چینی طب کا نظام عام طور پر Yin اور Yang کے نظریہ اور پانچ مرافق کے گرد گھومتا ہے۔ طب کے قدیم ترین منظم نظام میں سے ہندوستان کا آیورو یڈ اپنی مثال آپ رکھتا ہے۔ جسکی ابتداء تقریباً 1500 قبل مسح میں اتھرو یڈ کے ذریعے ہوئی۔ یہ وہ کتاب ہے جو ہندوستانی علم حکمت اور شفافت میں سے ایک ہے۔ قدیم ہندوستان آیورو یڈ نے انسانی جسم کو پانچ عناصر اور سات بیانی بادی بافتوں پر مشتمل پایا ہے۔ آیورو یڈ کے مصنفین نے حیاتیات کو ان کے پیدائش کے طریقہ کار کی بناء پر چار زمروں میں درج بند کیا۔

1۔ رحم (Womb)

2۔ انڈے / یینے (Egg)

3۔ حرارت وار گنی (Heat & Moisture)

4۔ بیج (Seeds)

ساتھ ہی چینیں کے تصور کی تفصیلی وضاحت بھی پیش کی۔ سر جری کے میدان میں اُن کی پیش رفت قابل تائش ہے۔ ابتدائی آیورو یڈ کے مقالوں جو چھٹی صدی قبل مسح سے منسوب تھا ابتدائی میٹریا میڈیکا کی بہترین مثال ہے۔ اس میں Shusruta (Shusruta) میں سے سو شر 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) جس کے مصنف Historia Plantarum، ہیسٹوریا پلانٹیرم (Historia Plantarum)

تھیو فراسٹس (Theophrastus) تھے انہوں نے اسے 300 قبل مسح 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۔ فلاسفہ 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 تحریبی تھیں۔ 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 تھیو فراسٹس (Theophrastus) نے Carpos کا ایک سلسلہ لکھا۔ ان کی دی گئی اصطلاح چل کے لیے لائے ہیں (Lycem) اور نیچ دان کے لئے آج بھی رائج ہے۔

### نصف صدی (Middle Ages):

یہ دور ایں انفسیں کے بايو میڈیکل کام کے لئے مانا جاتا ہے۔ یہ ابتدائی تحریبیاتی Dissection کے پیرو کار ہے۔ انہوں نے پلو نری اور کور نری گردش / دورانیہ کو دریافت کیا۔ رومی سلطنت کا زوال اس صدی پر منفی اثرات کا ذمہ دار رہا۔ باز۔ نظمیں 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۔ / نشانہ ثانیہ (Renaissance): علوم و فنون کے احیاء کا زمانہ اسے اس لقب سے متعارف کیا جاتا ہے۔ یورپ نے اس دور میں تحریبی، قدرتی، تاریخ اور فزیالو جی 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 کے لئے گئے۔ یہی شخص تھا جس نے فزیالو جی اور میڈیسین کو بذریعہ علمیات سے تحریب کی طرف موڑ دیا۔ تحریبی استدلال اور Authority کی جگہ ہاتھ سے کئے گئے تحریبات نے لے لی۔ Leon Hieronymus Bock اور Hart نے جنگلی پو دوں پر مکالے لکھیں۔

روشن خیالی کا دور (Age Enlightenment): 17 ویں اور 18 ویں صدی کے پیشتر حصوں 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 لئے 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 دنیا کی کھونج ہوئی۔ اور اس طرح نئے ادوار کے باب 19 ویں اور 20 ویں صدی میں کھلتے گئے۔

### اپنی پیش رفت جانچے (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 تخلیق کائنات کے مختلف نظریات کا جامع مطالعہ پیش کرتی ہے۔ ارسطو کے ازلی کائنات کے تصور سے لے کر قرآن مجید میں بیان کردہ تخلیق کائنات کے چھ مراحل، بوشوگو قبیلے کے دیومالائی عقیدے اور مادہ پرستوں کے خیالات تک مختلف تصورات کا ذکر کیا گیا ہے۔ ڈارون کے نظریہ ارتقاء، بگ بینگ ماؤل، اسٹیون ہاکنگ کے مشاہدات اور ہبل کی دریافت نے کائنات کے آغاز اور پھیلاو 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، تھیو فریسٹس اور مسلم سکالر ابن سینا کے کردار پر روشنی ڈالی گئی ہے، جبکہ پورپ میں سائنسی انقلاب نے فریباوجی اور طب کو تحریبی 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 و خم دار عمل کو تسویہ کہا جاتا ہے۔
- ارسطو نے کہا کہ "کائنات ہمیشہ سے ہے اور جو چیز ہمیشہ سے ہو گی وہ زیادہ کامل ہو گی"۔
- "اللہ تعالیٰ نے زمین و آسمان (کائنات) کی تشكیل چھ دن میں کی"۔ اس کی وضاحت اللہ تعالیٰ نے قرآن میں کی ہے۔ چھ دن یعنی صبح و شام کا سلسلہ نہیں بلکہ چھ مراحل یا زمانے ہیں۔
- بوشوگو قبیلے کے لوگوں کا عقیدہ ہے کہ "دیوتا بھبھا" کے پیٹ کا درد اور ق 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 ڈارو نزم جو دراصل مادہ پرستی کے اطلاق کی ایک شکل ہے۔
- ماہر طبیعت اسٹیون ہاکنگ کے مشاہدوں کے مطابق تخلیق کائنات کے لیے کسی خالق کائنات کا ہونا ضروری نہیں ہے۔
- "بگ بینگ" تخلیق کائنات کے نظریے کے مطابق اربوں سال پہلے یہ کائنات ایک عظیم گولے کی شکل میں موجود تھی۔ اس کے اندر رونی دباؤ کی قوتوں میں اس 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 عقیق (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 حصوں میں بانٹتی ہیں۔
  - چرک سماہتہ میں علم الاعضاء جسمانی فعالیت، بیماریوں کی علامت، وجہ اور علاج تحریر ہیں۔ جبکہ ”سُسْرَتَ السَّمَاءَ“ میں جراحی کے 121 قسموں کا ذکر ہے اور 650 ادویات کا اندر ارجح ہے۔ مہمازشی اتریہ (Atriya) کو آیوروید کا بانی تسلیم کیا جاتا ہے۔
  - یونانیوں نے 600 قم میں سائنس کو ایک نئی صفت عطا کی۔
  - آریہ بھٹ نے شمشی مرکزی نظریے کو ڈنیا کے سامنے رکھا۔ بھاسکر آچاریہ نے ”سدھانت سردمی“ میں مثلثی سایوں کے طریقے پر بحث کی اور جوہری نظریہ، کشش نقل اور فلکی آلات کو پیش 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، تھیوفریسٹس اور گلیل کو جاتا ہے۔ آگے جا کر وسطی دور میں مسلم طب اور اسکالر ابو سینا نے اسے مزید فروغ دیا۔ ایران میں ٹرائس 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 فزیالوگی دونوں میں وسیع دچکپی کا اظہار کیا۔ 1543 میں Andreas Vesalius نے جدید دور کے باب کھولے جس میں مغربی طب میں لاشوں کے Dissection کئے گئے۔ یہ شخص تھا جس نے فزیالوگی اور میڈیسین کو بہتر تین علیمیات 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، تدامت پسند، مائل بے قدامت، دقیانوں سی
Pluteus	فٹگس کی ایک بڑی چینیں ہے جس کی 300 سے زیادہ اقسام ہیں۔ یہ گلابی یہیںوں کے پر نٹس اور گلوں کے ساتھ لکڑی کے سڑنے والے حصے پر آتی ہے۔
فاج	Phages، باضابطہ طور پر bacteriophages کے طور پر جانا جاتا ہے، وہ وائرس ہیں جو کمل طور پر بیکٹیریا کو مارتے ہیں اور منتخب طور پر نشانہ بناتے ہیں۔ یہ فطرت میں سب سے زیادہ عام حیاتیاتی ہستی ہیں، اور

<p>ان کو موثر طریقے سے منشیات کے خلاف مراجحت کرنے والے بیکٹیریا سے لڑنے اور تباہ کرنے کے لیے استعمال کیا جاتا ہے۔</p>	
<p>قبیلی عالی نظام (cardiovascular system) کو دورانی نظام (circulatory system) جاتا ہے جو دل اور اس سے نکلنے والی رگوں (vessels) خون اور لف 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، آسیجن 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 لا یا جاتا ہے تاکہ ان کو جسم سے خارج کیا جاسکے۔</p>	<p>دوران خون کے نظام</p>
<p>Animalcule (اچھوٹا جانور کے لیے لاطینی: جانور اور -cule سے) خود بینی جانداروں کے لیے ایک قدیم اصطلاح ہے جس میں بیکٹیریا، پروٹوزوائی اور بہت چھوٹے جانور شامل ہیں۔</p>	<p>Animalcules</p>
<p>سامالاتی حیاتیات (مالکیو لربائیولو جی)؛ حیاتیات کی وہ شاخ ہے جس میں زندگی سے متعلق سالمات (مالکیو لز) کی ساخت اور نظم و ضبط — بطور خاص ان کے وراثی (جنینیک) کردار — کام طالعہ کیا جاتا ہے۔</p>	<p>سامالاتی جینیات</p>
<p>ٹرانسکرپٹوم میسنجر آر این اے، یا ایم آر این اے کی پوری ریٹنچ ہے، ایک حیاتیات کے ذریعہ ظاہر کیے گئے مالکیو لز۔ اصطلاح "ٹرانسکرپٹوم" کو کسی خاص سیل یا ٹشوکی قسم میں تیار کردہ mRNA ٹرانسکرپٹس کی صفت کو بیان کرنے کے لیے بھی استعمال کیا جاسکتا ہے۔</p>	<p>Transcriptomes</p>
<p>پروٹوم ایک حیاتیات کے ذریعہ ظاہر کردہ پروٹینوں کا مکمل مجموعہ ہے۔ یہ اصطلاح کسی خاص سیل یا ٹشوکی 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۔</p>	<p>Proteomes</p>

### 5.11 نمونہ امتحانی سوالات (Model Examination Questions)

معروضی جوابات کے حامل سوالات

1۔ ارتقاء بغیر ۔۔۔۔۔ کے ممکن نہیں ہے۔

a. تفتیش b. دریافت c. جانچ d. تحقیق

2۔ ۔۔۔ میں امریکی مارٹلیکیات ایڈوین ہبل نے فلکلیات کے تاریخ میں نیا صد باب مرتب کیا۔

1938 (d)

1966 (c)

1929 (b)

1999 (a)

- 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) ایکیرو لوجی (b) ہومیو ٹیچنی (c) ٹیکسانو می (d) آیورو دید
- 6۔ ارسطونے کی درجہ بندی کے اصولوں کو پیش کیا۔
- (a) جانوروں (b) دھات (c) معدنیات (d) پودوں
- 7۔ کی نمودار نشوونما مہماں خلیے کی مشیزی کی مدد سے ہوتی ہے
- (a) فنجانی (b) وائز (c) بیکٹی ٹریا (d) جراشیم
- 8۔ جسم میں دورانِ خون کے نظام کا مظاہرہ ہے۔ کی دریافت ہے۔
- (a) ولیم ولیم (b) ولیم اسکنر (c) ولیم ہاروے (d) ولیم وڈنت
- 9۔ کارک کے خلیے کی شناخت ہے۔
- (a) رابرٹ ہک (b) میبل (c) ہیلیونس (d) رابرٹ جان
- 10۔ اکیسویں صدی حیاتیات کو بھی ہے۔ کے زیر تسلط آتی ہے۔
- (a) آئی-ٹی (b) سیاست (c) آزادی (d) تحقیق

### مختصر جوابات کے حامل سوالات

1۔ "نظریہ ارتقاء یعنی ڈارو نزم" 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۔؟

## طولیں جوابات کے حامل سوالات

- 1- ”زندگی کا کھلے سمندروں میں آغاز نہیں ہوا بلکہ زمین پر پانی کے ایک چھوٹے جوہر میں ہوا ہے“ بیان کی وضاحت لکھے۔
- 2- ”پتھر سے شکنالو جی کا سفر“ پرنوٹ تحریر کرے۔
- 3- پہیے کی ایجاد اور دیگر دریافت کی افادیت پر بحث کیجیے۔
- 4- واحد اور کثیر بعد ارتقاء کا تنقیدی جائزہ بیجیے۔
- 5- ارتقاء اور صدیاں کے تعلق پر روشنی ڈالیے۔ آج کی صدی کن حیاتی ارتقاء پر زور دے رہی ہے لکھے۔

## تجویز کردہ اکتسابی موارد (Suggested Reading Materials)

5.12

- 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 Biology <https://www.britannica.com/biography/Charles-Richet>  
Retrieved on 02/01/2024.

12- شہناز خان ، انصار الحسن۔ (2009)۔ حیاتیاتی سائنس کی تاریخ اور ارتقاء۔ حیاتیاتی سائنس کی تدریس۔ مولانا آزاد نیشنل اردو یونیورسٹی حیدر آباد۔

## اکائی 6۔ حیاتیاتی سائنس کے شرکت دار

(Contributors of Biological Sciences)\*

### اکائی کے اجزاء

تہبید (Introduction)	6.0
مقاصد (Objectives)	6.1
حیاتیاتی سائنس کے اہم سائنسدار (Important Scientist in Biological Science)	6.2
ارشسطو (Aristotle)	6.2.1
چارلس ڈاروں (Charles Darwin)	6.2.2
گریگر جان مینڈل (Gregor John Mendal)	6.2.3
ربرٹ ہک (Robert Hook)	6.2.4
لوئیس پاپٹر (Louis Pasteur)	6.2.5
ولیم ہاروے (William Harvey)	6.2.6
الیکنڈر فلیمینگ (Alexander Flammimg)	6.2.7
امیں ایس سوامی ناٹھن (M.S Swaminathan)	6.2.8
خلاصہ (Summary)	6.3
اکتسابی نتائج (Learning Outcomes)	6.4
فرہنگ (Glossary)	6.5
نمونہ امتحانی سوالات (Model Examination Questions)	6.6
تجویز کردہ اکتسابی مواد (Suggested Reading Materials)	6.7

---

تہبید (Introduction) 6.0

---

آج کا دور رو بُوُس کا دور کھلاتا ہے۔ ایسا کوئی شعبہ نہیں ہے جہاں ان کی خدمات کا استعمال ناکیا جا رہا ہو۔ مصنوعی ذہانت نے اسے

---

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

مزید کار گر بنا دیا ہیں۔ حیاتیاتی سائنسدار اب حیاتیاتی رو بلوس پر کام کر رہے ہیں۔ اس میں سائنسدار حیاتیاتی اجسام کو جینیاتی مشیری کے ساتھ جوڑ کر پہلے سے طے شدہ مخصوص کام انجام دیے جاسکتے ہیں۔ اس طرح طب، جینیات، سالمناتی حیاتیات میں انقلاب آ رہا ہے۔ جرا شیم جو کہ بیماری پیدا کرنے کے ذمہ دار مانے جاتے ہیں انھیں مفید کاموں میں استعمال کیا جا رہا ہے۔ انہیں خام مادوں کو تبدیل کرنے جیسے مولاسیں کو سٹرک ایسٹر میں تبدیل کرنے، صنعتی انزا یم کی تیاری میں اور دوایوں کی صنعت میں کثرت سے زیر استعمال لایا جا رہا ہے۔ مستقبل میں اسٹیم سیل کا استعمال ناکردار دل، گردوں اور دوسرے ٹشوٹ کو بہتر کرنے میں کلیدی روپ ادا کرے گا۔ ٹائسر اسٹن گن میں استعمال ہونے والی ٹینکنالوجی کو کینسر کے علاج کے لیے استعمال کیا جا رہا ہے۔ جب کینسر کے خلیوں پر نیو سینڈ ہائی وو لٹچ پس کا استعمال کیا جاتا ہے تو یہ خلیہ خود کو تباہ کر لیتے ہیں۔ یہ ترقی پلک جھپکتے ہی نہیں ہو سکتے بلکہ انسانی تجسس نے تحقیق اور ترقی کے روز بروز کے انکشافات نے ہمیں آج اس مقام تک لایا ہے اور اب بھی حوصلے ہر لمحے بلند سے بلند تر ہوتے جا رہے ہیں۔ انسان اپنی کامیابی کے غرور میں بد مست ہے۔ اس مقام کو حاصل کروانے میں ان مخصوص و منفرد افراد کی کاوشیں شامل ہیں جنہیں ہم سائنسدار کہتے ہیں۔ آئیے طباء 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 سائنسداروں کی کاوشوں کا جائزہ لے سکیں۔
- اس طبکے خدمات کو جان سکیں۔
- چارلس ڈاروین کے انکشافات کا تقتیلی جائزہ لے سکیں۔
- حیاتیاتی سائنس میں مینڈل کے شر اکٹ داری پر بحث کر سکیں۔
- ولیم ہاروے کے خدمات پر تبصرہ کر سکیں۔
- الیگزمنڈ فلینگ کی تحقیقات پر بحث کر سکیں۔
- ایم ایس سوامی ناٹھن کو بطور حیاتیاتی سائنسدار اور ان کی خدمات کا اعتراف کر سکیں۔

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

ضرورت ایجاد کی مال ہے۔ انسان کا سفر جنگل، غار، میدان، خانہ بدوشی سے ہوتے ہوئے آج کے منظم رہائش پر پہنچا ہے۔ لیکن انسان کی خواہشات اور تجسس اسے یہی رکنے کی اجازت نہیں دیتے۔ ان کی ترقی اور فلاج و بہبود میں جو افراد سائنسی فکر کے ساتھ آگے آتے ہیں وہ سائنسدار کہلاتے ہیں۔ ان کی دن رات کی ان تھک محنت نے دنیا کی کاپی بدل دی۔ ان کی خدمات کو ہم بھول نہیں سکتے۔ ان کی بناء پر شفافت کی منزلیں ہم طے کر رہے ہیں اور حوصلہ بھی بلند ہے اب چاند اور مرخ پر دنیا بانے کا عزم ہیں، آئیے چند ماہر حیاتیات کی زندگی، انکی

قابلیت، اکتشافات اور ارتقا کا مطالعہ کرے۔

6.2.1 ارسطو (Aristotle 384-322 B.C)

قدمی یونان کا عظیم فلسفی، سائنسدار، ریاضی دال، استاد، تحقیق ٹگار اور ایک کامیاب مصنف تھے۔ ان کی تحریروں کا مرکز مصنوعات طبیعتیات، مابعد الطبیعتیات، شاعری، تھیٹر، موسیقی، فن بلا غلت، فن لسانیات، سیاسیات، حکومت، اخلاقیات اور حیوانیات تھے۔ مغربی دنیا کا پہلا حیاتیاتی سائنسدار تسلیم کیا جاتا ہے، کیونکہ منظم طریقہ تحقیق کی داغ و بیل ارسطو نے ہی ڈالی۔ والد کا نام نیکوما کس تھا۔ جو ریاست میسیڈونیا کے بادشاہ ایمیتیس کے درباری طبیب تھے۔ ارسطو کی والدہ کا نام پھائسٹس تھا۔ ارسطو 384 قبل مسیح میں یونان کے ایک چھوٹے سے ساحلی قصبے اسٹیگر اس میں پیدا ہوئے۔ لٹر کپن میں ہی والد اور والدہ کو کھود بینے پر ان کی سر پرستی ان کے بہنوئی نے کی۔ ارسطو کا تعلق چونکہ معانی شاہی خاندان سے تھا اس لیے تربیت بھی اسی لحاظ کی حاصل ہوئی، اور راجحان 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 اعضا اور علم حیوانات سے بہت زیادہ دلچسپی تھی، اس لیے بیٹے نے بھی ابتداء سے ان علوم میں دلچسپی دکھلائی۔

ستہ سال کی عمر میں ارسطو کو اعلیٰ تعلیم حاصل کرنے کے لیے آتھینیس بھیج دیا گیا۔ یہ وہ شہر تھا جسے اس زمانے میں 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 استاجر اسے آیا تھا۔ اس شہر کو اپنے وحشی بر تاو کی وجہ سے شہرت حاصل تھی۔ اہل آتھینیز سے "وحشی مغرب" سے منسوب کرتے تھے۔ لیکن وارد ہونے والا شخص انتہائی شائستہ، شنکی اور نفاست کا مجسمہ تھا۔ اس کی پرورش ایک شاہی (مہذب) ماحول میں ہوئی تھی۔ اس بناء پر نظم و ضبط اس کی شخصیت کا حصہ تھا۔ افلاطون کی اکیڈمی میں یہ ناوارد فرد نے پہلی مچادی۔ یہ فرد کوئی اور نہیں بلکہ ارسطو تھا۔ امیروں کا امیر، خوش اخلاق، صاف سترہ، خوبرو، گفتار کاغذی، شیریں لہجہ، حلیم الطبع، انتہائی شائستہ کردار، خوش پوش اور مجسم اخلاق تھا۔ شخصیت میں باکپن اور زبان میں لکھتے 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 فوراً جان لیا تھا کہ یہ فرد عام طالب علم نہیں بلکہ ذہنی عظمت کا مالک ہے۔ افلاطون نے مراقا ہی سہی پر اس بات کی کھلی تقید کی تھی کہ "اس اکیڈمی کے دو حصے ہو گئے ہیں، ایک طبا کا جسم، دوسرا ارسطو کا دماغ"۔ ایک عظیم استاد اور ذہین شاگرد کا نباهہ زیادہ عرصہ نہ ہو سکا، بزرگ حکیم اور نوجوان فلسفی ایک دوسرے کی تعلیم و تکریم کے ساتھ ساتھ علمی قضاہ بھی رکھتے تھے۔ 347 ق م میں افلاطون دارفانی سے رخصت ہو گئے اس وقت ارسطو 37 سال کے تھے۔ اپنی قابلیت کا لہاواہ 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 یا اس کے دعوت نامے نے ارسطو کو جھرت کا موقعہ دریافت ہوا۔ اس طرح ارسطو و یونانی ریاستوں کے بادشاہ ہر میاس کے دربار میں شامل ہو گئے۔ چند عرصے دونوں ریاستوں میں باری باری قیام کیا۔

بادشاہ کی پاک بیٹی پائی تھیاں جو کہ بادشاہ کی بھانجی بھی تھی اس سے ارسطونے شادی کر لی۔ مال و دولت کثیر مقدار میں بطور جنیز ساتھ لائی، اور ارسطونے اس کا بہتر استعمال تجارت میں لگا کر کیا۔ اس ریاست پر ایرانیوں کے قبضہ کے بعد ارسطو میں ڈونیا چلے گئے۔ اسی کے ساتھ ارسطونے 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 ارسطونے حیاتیاتی سائنس میں تجربات کا ایک طویل سلسلہ قائم کیا۔

ارسطونباتیات حیوانات پر کیے گئے اپنے تجربات اسی دور کا نتیجہ مانتے ہیں۔ انہی علاقوں میں ان کی ملاقات تھیو پھیر اسٹس سے ہوئی جو ارسطو کی طرح ذوق رکھتا تھا۔ ان دونوں نے مل کر سائنسی میدان میں تجربات کی ایک بھی فہرست تیار کی۔ ارسطو کی اکیڈمی لاپسیم کی سربراہی ارسطو کے بعد انہیں نے سنبھالی۔ ارسطونے تمام علوم کے ساتھ ساتھ طبیعی سائنسوں میں خاص کر علم تشریع الاعضاء، فلکلیات، جینیات، جغرافیہ، علم ارضیات، فن موسیمات، طبیعیات اور حیوانیات کا گھرائی 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 جا سکتا ہے۔ اس دور میں ارسطو ہی واحد شخص تھا جو اپنے زمانے کے تمام علوم سے بلد تھا۔

343 ق میں یونانی ریاست میسیڈونیا کے بادشاہ فلپ نے ارسطو کو 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۔ ارسطونے نہ صرف سکندر کو بادشاہ بنایا بلکہ انکی شاگردگی میں رہے ٹولیمی اور کسمنڈر بھی بادشاہ بنے۔ ارسطو کی خدمات کے اعتراض میں سکندر نے ارسطو کو سائنسی علوم کے مطالعے اور تحقیق کے لیے مکمل آزادی اور مالی مدد فرہم کی۔ ارسطو افلاطون کی اکیڈمی کی بھی مدد کرتا رہا ساتھ ہی ارسطو کو اپنی اکیڈمی کھولنے کا بھی مشورہ دیا۔ اس طرح ارسطونے اپتھینیز میں لاہیم 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 طلباء کے ساتھ تفصیلی بحث کیا کرتے اور سہ پہر کے وقت وہ عام قسم کے فلسفی کے طلباء کو مقبول و عام موضوعات پر یکپھر دیا کرتے۔ یہ وہی شخص تھا جس نے اس زمانے میں ایک عظیم لاہریری قائم کی۔ ارسطو کا یہ اسکول 525 ق م تک چلتا رہا، اور جب بادشاہ جسٹین قابض ہوا تو اس نے اسے بند کر دیا۔ ارسطونے اس بارہ سال کے وقفے میں بہت سے مکالے لکھے جن کے محض چند پر زے ہی دستیاب ہے۔ یہ مقالے، یا مضمونیں جو ہم تک پہنچے ہے وہ دراصل ان اسکول کے طلباء 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 جنیزہ اسود کے کنارے کا لس کے مقام پر چلے گئے گئے یہیں 322 ق میں 63 سال کی عمر میں وفات پائی۔

ارسطو کی حیاتیاتی سائنس میں حصہ داری

1- مثال بہت (Analogy):

ارسطونے لکڑی کے نقش و نگار کو بطور مثال رکھ کر کہا کہ کوئی چیز اپنے ڈیزائن اور استعمال شدہ مواد دونوں سے مل کر اپنی شکل اختیار کرتی ہے ارسطونے مشاہدہ کیا کہ بچہ صرف کوئی شکل اختیار نہیں کرتا، بلکہ اسے والدین کے بیجوں سے حاصل ہوتا ہے، جو یکجا ہوتے

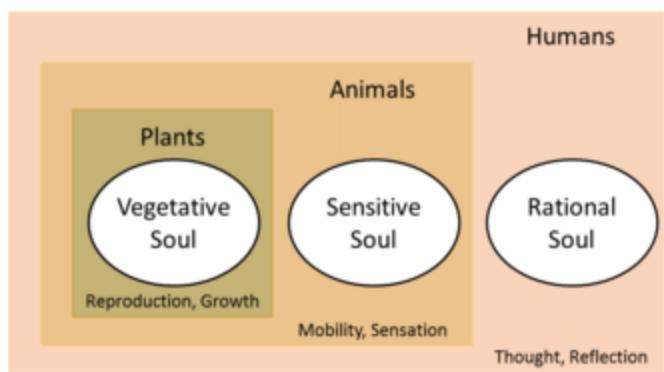
ہیں۔ اس طرح یہ نئے شکل یا جدید اصطلاح میں معلومات پر مشتمل ہوتے ہیں۔ جسم زمین اور آگ جیسے عناصر کا مرکب ہے جیسے ایک لفظ حروف کی ایک مخصوص ترتیب میں تیار ہوتا ہے۔



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](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 مریٰ مخلوق ہے جو کسی نہ کسی مصلحت کی بناء پر بدن کے پر دے میں مخفی ہے۔ یا اپنے چہرے پر بدن کا نقشی چہرا لگائے ہوئے ہے۔“ ارسطو نے روح اور بدن کے تعلق کو افلاطون کے پیش کردہ طاڑ کا گھونسلہ یا سوار کا سواری سے زیادہ گھر اپایا۔ ارسطو کے فلسفے کے مطابق روح کے قدریم ہونے اور بالغ عل جوہر ہونے کا کوئی خاص اثر نہیں ہے۔ روح قدیم نہیں بلکہ حادث اور ابتداء 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 قوہ سے حرکت یا فعل میں لاتی ہے۔ جزئی اختلاف کے ساتھ اب نہیں 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.

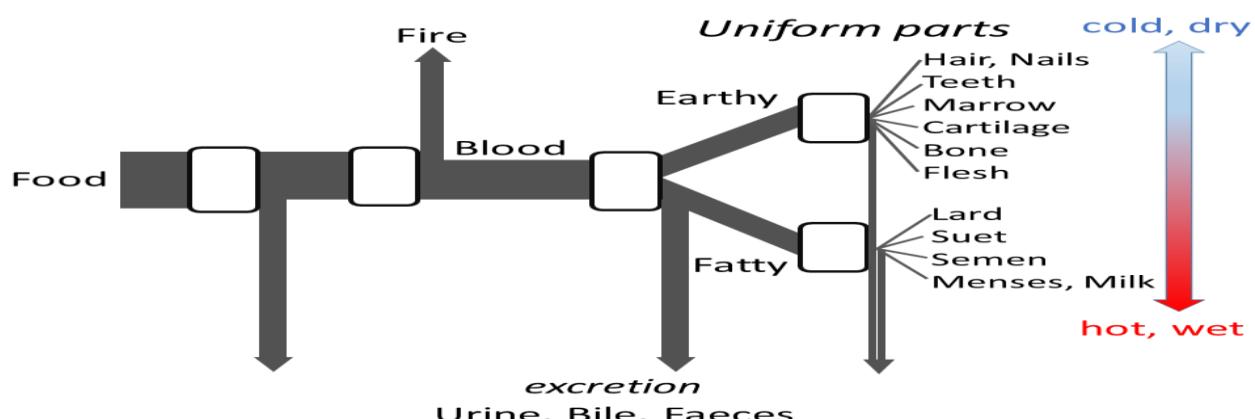
[https://en.wikipedia.org/wiki/Aristotle%27s\\_biology](https://en.wikipedia.org/wiki/Aristotle%27s_biology)

ارتقالی ماہر حیاتیات آرمنڈ یروئی 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 مستقیم حالت برقرار رکھتے ہیں، لیکن جو بڑھا پے میں آہستہ آہستہ ناکام ہو جاتے ہیں۔
- 3۔ ایک انفار میشن پر وسینگ ماذل جس کے تحت جانور حسی معلومات حاصل کرتے ہیں، اسے حسی مقام میں تبدیل کرتے ہیں، [e] اور اسے اعضا کی حرکت کو چلانے کے لیے استعمال کرتے ہیں۔ اس طرح اس نے جو اس 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 خالص تھا۔ مختلف قسم کے جانداروں میں مختلف قسم کی روح ہوتی ہے۔ پودوں میں ایک بنا تاتی روح تھی، جو تولید اور نشوونما کے لیے ذمہ دار تھی۔ جانوروں میں بنا تاتی اور حساس روح دونوں ہوتی ہیں، جو حرکت اور احساس کے لیے ذمہ دار ہوتی ہیں۔ انسان، منفرد طور پر، بنا تاتی، حساس اور عقلی روح کے حامل تھے، جو سوچنے اور غور کرنے کی صلاحیت رکھتے تھے۔

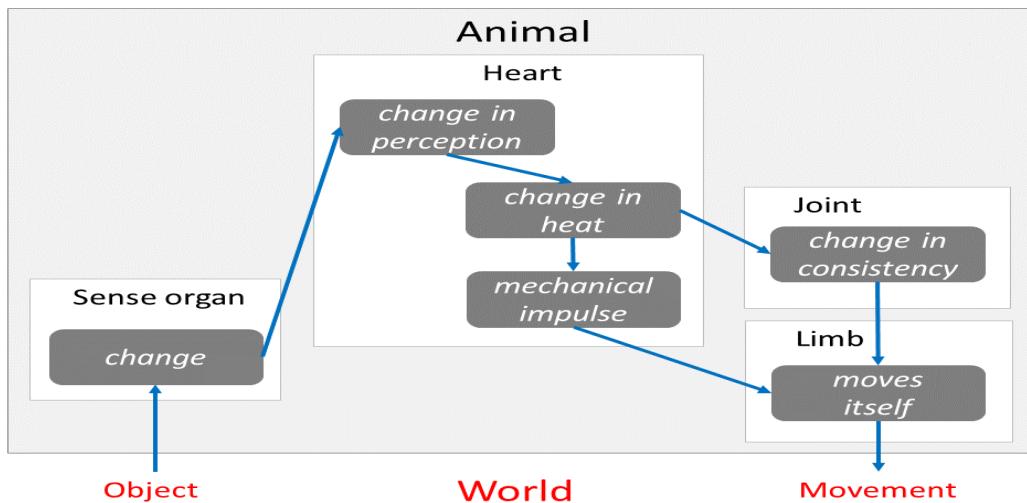
### 3۔ میٹابولزم: Metabolism

میٹابولزم کے بارے میں ارسطو کے بیان میں یہ بتانے کی کوشش کی گئی کہ جسم کی طرف سے خوارک 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 ہے ہیں جس میں کسی قسم کی کوئی اندر وونی ساخت نہیں ہے۔ مثال کے طور پر کارٹلیج پوری طرح یکساں تھی، جو کہ ایٹھوں میں تقسیم نہیں تھی جیسا کہ ڈیمو کر ریس۔ میٹابولزم کے ہر مرحلے پر، بقایا موارد پا غانہ، پیشاب اور پت کے طور پر خارج ہوتے ہیں۔ (c. 460-c. 370 BC) نے دلیل دی۔



### 4۔ انفار میشن پر سینگ: Information processing

ارسطو کے انفار میشن پرو سینگ ماذل کو "سینٹر لائزڈ انمنگ اور آکٹ گونگ موشن ماذل" 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 بھیں۔

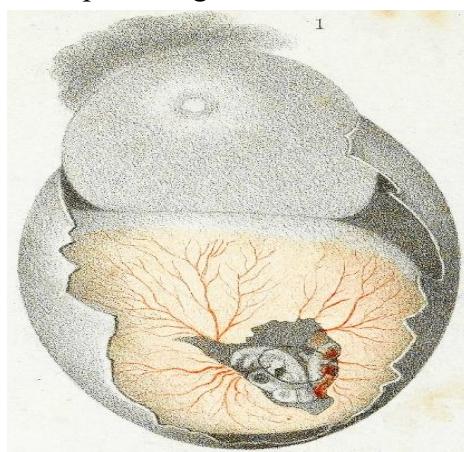


## 5- اسبریو جنیس (Embryogenesis):

ارسطو کے جنین کے ماذل کی کوشش کی کہ کس طرح وراثت میں ملنے والی والدین کی خصوصیات جنین کی تشكیل 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](https://en.wikipedia.org/wiki/Aristotle%27s_biology)



## 6.2.2 چارلس رابرت ڈاروین (Charles Robert Darwin):

چارلس ڈاروین (1809-1882) ایک انگریز ماہر حیاتیات تھے۔ ان کی پیدائش 12 فروری 1809ء میں انگلینڈ کے شریوپ ہیری نامی قصبے میں ہوئی۔ ان کے والد ارایم ڈاروین بادشاہ ثانی کے اہم افسروں میں شامل تھے اور پیشے سے رڈاکٹر تھے۔ جبکہ دادا اراز میک ڈاروین بذاتِ 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 ایڈنبر 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 ڈاروں نے تاریخ طب سے متعلق مضامین کا مطالعہ کیا جب کہ وہ مضامین ان کے نصاب کے نہ تھے۔ اسی دور میں ڈاروں بیاتات کے مشہور پروفیسر جے۔ ایں، نسلو کی قربت حاصل ہوئی اور ان کے ذوق کو فروغ حاصل ہوا۔ نسلو کے مشورے پر ڈاروں نے پروفیسر ایڈمس سینڈوک سے رابطہ کیا۔ ایڈمس علم طبقات الارض (جیولوچی) کے مہر تھے اور ان کے مشوروں نے ڈاروں کے مطالعوں کو جلا بخشی، گریجوشن کے بعد جیولوچی کا کورس کیا۔ نسلو کی شفارش پر 31 دسمبر 1831 کو بیانی مارک بندرگاہ سے اتھ۔ ایک ایس بیگان نامی آبی جہاز سے دنیا کی سیر کے لیے نکلا اور تقریباً 5 سال یہ سفر جاری رہا۔ اس تمام عرصے میں ڈاروں نے جنوبی امریکہ کے ساحلوں پر واقع جنگلوں، پہاڑوں، دریاؤں کا پیدل یا گھوڑے پر میلوں چل کر ہزاروں کی تعداد مختلف انواع و اقسام کے جانداروں کا مشاہدہ کیا اور انہیں جمع کیا۔

ان کی جانشناختی نے باقیات کا عظیم ذخیرہ مہیا کروایا اور سفر کے مشاہدات بشكل خطوط جو نسلے کو لکھے گئے تھے وہ آگے چل کر کیمبرج کی فلسفیکل سوسائٹی نے کتابی صورت میں شائع کیا۔ 02 اکتوبر 1836 کو ڈاروں جہاز تہیتی انگلینڈ کے ساحل پر لنگر انداز ہوا۔ اپنے ساتھ لائے ہوئے چڑیوں کے انڈے، گونسلے مختلف قسم کے پتھر، تلیاں، پیڑوں کی پتیاں اور دیگر جانور بطور تجرباتی اشیاء ان کی مصروف تر زندگی کی غمازی کرتا ہے۔ ان کے مطالعے نے، تجزیے نے 1859 میں ایک پر مغرب کتاب۔

داؤ ریجن آف اسپیشیز۔ کی شکل میں سامنے آئی۔ یہ کتاب انسانی تاریخ ارتقا پر ایک نایاب کام ہے۔ اسے ڈارو نزم یا حیاتیاتی ارتقا بھی کہتے ہیں۔ اس کے مطابق جانداروں کی تمام اقسام چھوٹی، وراشتی تغیرات کے قدرتی انتخابات کے ذریعے پیدا ہوتی ہیں اور نشوونما پاتی ہیں جو کسی فرد کی مسابقت، زندہ رہنے اور دوبارہ پیدا کرنے کی صلاحیت کو بڑھاتی ہیں۔ چارلس ڈاروں 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 مماثتوں کا مطالعہ کیا۔ جواب ناپید ہو چکے ہیں۔

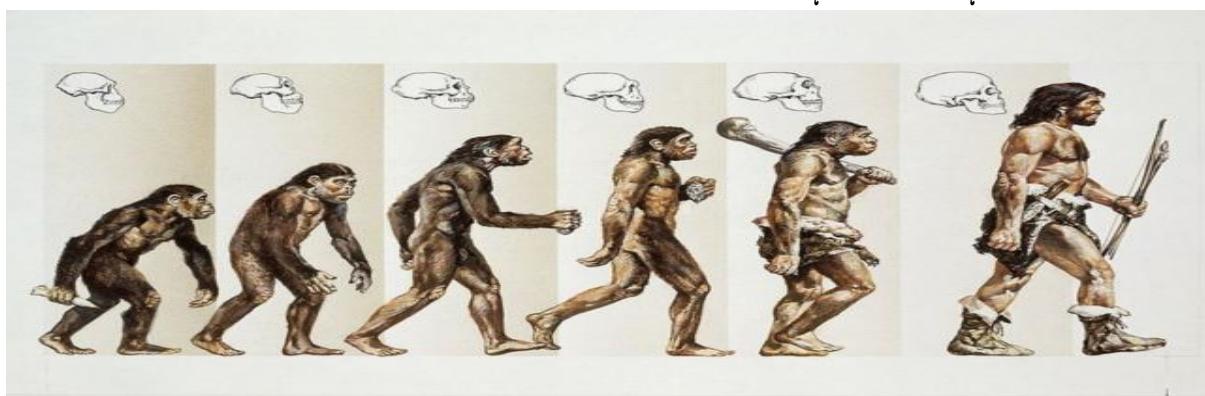
### ڈاروں کا مفروضہ ارتقاء حیات

کرہ ارضی پر پائے جانے والے آدوارِ حیات میں سے اس وقت ہم مرحلہ حیاتِ جدید (سینوزونک زون) کے آخری حصے میں موجود ہیں، جسے سائنسی اصطلاح میں 'ممالیہ جانوروں اور پرندوں کا دور' کہا جاتا ہے۔ چارلس ڈاروں کے مطابق نوعِ انسانی بھی دوسرے بہت سے جانوروں کی طرح 'ممالیہ گروپ' سے تعلق رکھتی ہے۔ اس نے انسان 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 ڈاروں کا مفروضہ ارقاء نے نوع انسان کو بوزنہ ہی کی ایک ترقی یافتہ شکل قرار دیا ہے تب سے موجودہ ڈور کو 'ممالیہ' جانوروں اور پرندوں کا ڈور کہا جانے لگا ہے اور اس ضمن میں انسان کا الگ سے ذکر نہیں کیا جاتا۔ تاہم قرآن مجید نسل انسانی کو "خلقِ آخر" (میز خلق) کہہ کر پکارتا ہے اور اسے "آحسنِ تقویم" (بہترین بناؤٹ) قرار دیتا ہے، لہذا اس دور کو 'جانوروں، پرندوں اور انسانوں کا ڈور' کہا جانا چاہیے۔ یہ بات بھی ذہن نشین رہے کہ جانور، پرندے اور انسان، تینوں مخلوقات ایک ہی ڈور میں ظہور پذیر ہوئیں۔ ڈاروین کا نظریہ سبھی نوع میں تغیر پایا جاتا ہے اور فطرت ان نوع کا انتخاب کرتی ہے جو اس سے مسابقت رکھتی ہے۔ اس طرح ایک نئی اصطلاح 'افطری انتخاب' "نیچرل سلیکشن" وجود میں آئی۔ ڈاروین نے آبادی میں اضافے کے تعلق سے مالکھ فلسفہ کا ایک تحقیقی مقالہ پڑھا، جس کا ماحصل کچھ اس طرح تھا۔ "سبھی جانوروں میں یہ قوت ہوتی ہیکد وہ بہت زیادہ بچے پیدا کر سکتے ہیں۔ لیکن ان کی آبادی میں اس تناوب 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، دباؤ اور رہنے کی جگہ کی اونچائی جیسے چیزوں سے بھی مقابلہ کرتا ہے۔ اور اس جدوجہد میں جوفا ٹھک 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 راہیں بوٹانیکل گارڈن کے ڈائرکٹر کے عہدہ پر فائز رہے۔ 1842 کے آس پاس چارلس ڈارون 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۔

55

### and Habits of climbing Plants

1857ء میں ڈارون نے اپنی ایک مختصر سوائیٹ شائع کی۔ 1859ء میں اس نے ایک اور کتاب شائع کی جس کا عنوان "Humanity" جانوروں اور انسان میں جذبات کا اظہار (The Expression of emotions in man and animals) تھا۔ انسان کے ارتقائے پر ایک باب شامل کرنا چاہتا تھا لیکن خود اس کے کہنے کے طالب جب وہ کھنکھنیا تو اس مضمون پر پوری کتاب بن گئی جس کو بعد میں "Descent of man" کے عنوان سے 1863ء میں شائع کیا گیا۔ 19 اپریل 1859ء کی صبح کو اس غنیمہ سائنسی راں کا انتقال ہو گیا۔ اس کے جانے کو کانگڑا دینے والوں میں ہنرکر (Huxley) اور Huxley اور Wallace شامل تھے اور اس طرح جدید حیات کی بنیاد رکھنے والے سائنسدان کو لندن کے ولیٹ منٹری ایبے (Westminster Abbey) میں اسکا نیوٹن کی قبر کے پر اب وفن کر دیا گیا۔ ڈارون کے نظریہ کا کمال یہ ہے کہچھ سوسالوں میں ہوتے والی تحقیق نے جہاں ایک طرف ڈارون کے نظریہ کے کروڑ پہلوں پر روشنی ڈالی ہے۔ دوسری طرف یقینوری ماڈرن بیولوژی کی روایت روایت ہے اور جدید تحقیق کی روشنی میں بھی تصرف یہ اپنی تاریخی حیثیت میں کیتا نظر آتی ہے بلکہ اور تکمیر کر آیک عالیگہ نظریہ کے طور پر آج ہمارے سامنے موجود ہے۔

54

### تعنیت دلایلہ کا زیادہ کرام 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 فیضاً نام روشن کی تحقیق شروع کر دی تھی جو زیادہ تر پڑپودوں کی افریانیں نسل اور کیڑے مکوڑوں سے متعلق تھی۔ لیکن تحقیق میں ان ہلکے پھلکے تحقیق کاموں کے ساتھ ساتھ ڈارون اپنے ارتقائے حیات کے نظریہ پر تادم آخ کام کرتا رہا تھا۔ 1862ء میں "Humanity" کا ڈارون کی کتاب Origin of Species کے تقریباً ایڈیشن شائع ہوئے۔ ایڈیشن کو ڈارون نے خود تیرکیا۔ ان کا تیار کردہ آخری ایڈیشن 1862ء میں شائع ہوا تھا۔ ڈارون کی ایم تھانیف مندرجہ ذیل ہے۔

"Zoology of the Voyage of the Beagle" کے سردے کے دوران ڈارون نے جو مشاہدات کے اور جو نکات مرت کئے وہ پہلے ہی journal of Researches کے نام سے کئی حصوں میں شائع ہو چکے ہیں۔

1859ء میں "پالتو چانوروں اور پر پودوں میں پیدا ہونے والی تبدیلیاں (The Variation of animals and Plants under Domestication)" کے نام سے ایک کتاب شائع کی۔

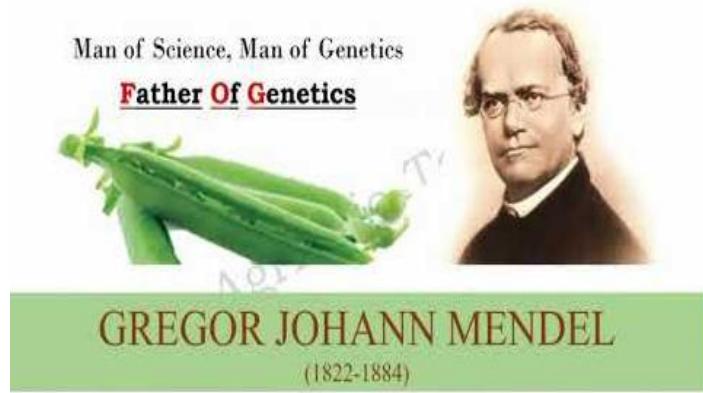
1863ء میں "چڑھنے والی جیلوں کی عادات و حرکات" (The movement of the lower animals)

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

### اپنی پیش رفت جانچے (Check Your Progress)

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

## 6.2.3 گریگر جان مینڈل (Gregor Johann Mendel)



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

گریگر مینڈل آسٹریا کے مشہور راہب اور راتی ذوق سے متاثر ہو کر سائنسدان بننے تھے۔ نے 19ویں صدی کے وسط میں مٹر کے پودوں کے ساتھ زمینی تجربات کیے، وراشت کے اسرار سے پرداہ 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 وراشت 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۔ پچھیدہ مشاہدات اور کنٹرول شدہ افزائش نسل کے تجربات کے ذریعے، مینڈل نے وراشت 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 پیسیسیم سٹاویم کے پودوں پر 1856 سے 1865 تک تحقیق کی اور 1865 میں ایک کانفرنس میں اپنی تحقیق کو لوگوں کے سامنے تفصیل سے پیش کیا۔ ان کی تحقیق مٹر کے سات خصوصیات / ٹریٹیس پر مبنی تھی۔ پودوں کی تخم ریزی پر تجربات کیے اور اپنا معروف "قانون وراشت" ایک مقالے کے ذریعے وضع کیا۔ جسے "برون نیچرل ہسٹری سوسائٹی" کے سامنے پیش کیا گیا۔ 1866ء میں اس کے نتائج سوسائٹی کے رسالے "Transactions" میں ایک مضمون "پودوں کی پیوند کاری پر تجربات" کے عنوان سے شائع ہوئے۔

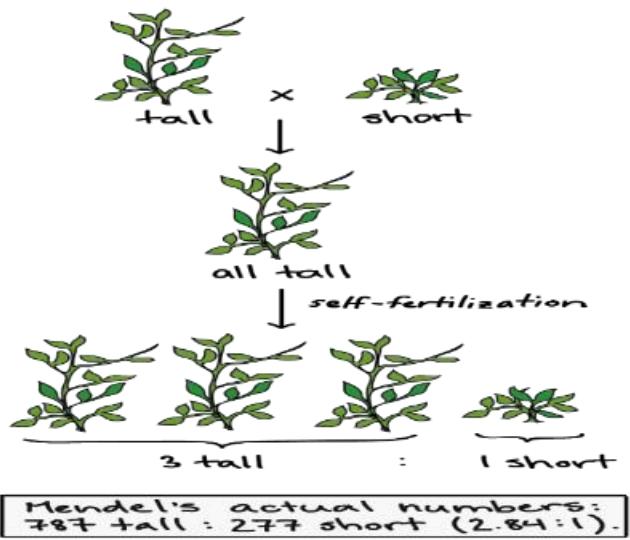


Image modified from "Mendel seven characters," by Mariana Ruiz Villareal (public domain).

### 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 جیسے کہتے ہیں۔ ان کے ذریعے مخصوص اوصاف والدین سے اولاد کو منتقل ہوتے ہیں۔ مینڈل نے پودوں میں دیکھا کہ ہر انفرادی خصوصیت جیسے نیچ کارنگ 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 وراثتی پچے کو منتقل ہوں تو عام طور پر وہی جنین موثر ہو گا جو غالب جیشیت رکھتا ہے۔ مگر دوسرا مغلوب جنین فنا نہ ہو گا بلکہ پودوں کی اگلی نسلوں کو منتقل ہوتا رہے گا۔ گریگور مینڈل کی وفات 6 جنوری 1884ء کو برنسو میں ہوئی۔

### مینڈل کا پہلا قانون - علیحدگی کا قانون

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

### غالب ٹریٹ کا قانون - لاء آف ڈا میٹننس:

مونوہابرڈ کا 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 1:3 کی نسبت کی بھی تشریح کرتا ہے۔

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

جب کسی ہاء برڈ میں صفتوں کے دو جوڑے ملائے جاتے ہیں تھ صفت کے ایک جوڑے کی علاحدگی دوسری صفت کے جوڑے سے

آزاد ہوتی ہیں۔ اپنی مرضی کی خصوصیات والا پوڈا 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 جپیس کے لیے ٹریٹ کا لفظ استعمال کیا، ساتھ ہی غالب کے لیے ڈو مینینس اور گریز اس کے لیے ریسیمیو کو اختیار کیا۔ کسان کا پیٹا 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 جینینٹک انجینیرنگ نے جنم لیا۔ شیمارک اور کارل کورنیس نے ان کے کام کو پہچان دلوائی۔ ہمارا خصیح ہے کہ تو انہیں وراثت انسانی علم میں ایک اہم اضافہ ہے۔ مستقبل میں تو والدو تناسل کے متعلق ہمارے علم میں اس سے بھی کہیں زیادہ اضافے ہوں گے۔

#### 6.2.4 رابرٹ ہوک (Robert Hooke)

را برٹ ہوک 18 جولائی 1635 کو انگلینڈ کے جنوبی ساحل میں پیدا ہوا۔ والد کا نام جان ہوک اور والدہ کا نام سیملی گلیٹس 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 اسکوں کی بجائے گھر میں ہی والد کے انتقال تک تعلیم حاصل کی۔ 13 سال کی عمر میں وہ لندن گئے اور بینٹر 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 اسکوں میں داخلہ لیا۔ یہاں انہوں نے لاطینی، یونانی اور عبرانی زبان کی تعلیم حاصل کی، ساتھ ہی بطور آلات ساز کی تربیت بھی حاصل کی۔ اعلیٰ اسکوں میں داخلہ لیا۔ یہاں انہوں نے لاطینی، یونانی اور عبرانی زبان کی تعلیم حاصل کی، ساتھ ہی بطور آلات ساز کی تربیت بھی حاصل کی۔ اعلیٰ 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 بول کے دوست بنے اور ان کے ساتھ بطور لیبارٹری اسٹنٹ کا کام کیا۔ رابرٹ بول 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 ہونے پائی۔ 1661 میں کیپلری کشش کے بارے میں ایک ٹریکٹ لکھا جسے رائل سوسائٹی فار پر و مونگ نیچرل ہسٹری نے اپنے نوٹس میں جگہ دی۔

را برٹ دراصل سائنسدار، فلسفی اور معمار سرگرم تھا۔ 1665 میں انہوں نے مرکب خور دین کا استعمال کرتے ہوئے خرد نامیوں کو دریافت کرنے والے سائنسداروں میں سے ایک تھے۔ ستر ہویں صدی کا یہ واحد تجرباتی سائنسدار تھے۔ سر آئرک نیوٹن ان کے ساتھی تھے لیکن انتقامی جذبہ رکھتے تھے۔ یہی وجہ تھی کہ رابرٹ پک کی کوئی پورٹریٹ نہیں ہے۔ طبیعتیات اور فلکیات کا میدان ہو یا کیمیاء، حیاتیات اور ارضیات، فن تعمیر اور بھری ٹیکنالوجی تک ان کے کمال کی مثالیں ہیں۔ انہوں نے کر سچن ہیگنس، اینٹونی وین لیوین ہوک، کر سٹوفورین، رابرٹ بول اور آئرک نیوٹن جیسے متنوع سائنسداروں کے ساتھ تعاون یا خط و کتابت کی۔ یونیورسل جوانٹ، آئریس ڈایافریم، کا ابتدائی نمونہ ایجاد کیا۔ ایکرا یکسیپیمینٹ اور بیلینس اسپرنگ نے گھڑیوں کو درست کیا۔ انہوں 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 چک کو وضع کیا، جو ہوک کا قانون

کھلاتی ہے۔ بہتر موسیاتی آلات جیسے بیر و میٹر، ینسیو میٹر، اور ہائیگرو میٹر کے موجود بھی رہے ہے۔

1662 میں انہیں لندن کی نئی تشکیل شدہ رائل سوسائٹی میں انجام دیے جانے والے تجربات کا کیوریٹر نامزد کیا گیا۔ اس طرح ہفتہ دار تجربات کے مظاہرے کی ذمہ داری ان پر نافذ تھی۔ زندگی کے آگے کے پڑاو کو گریٹم کالج میں بطور جیو میٹر 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 تغیر جینیس 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 میں شہد کی مکھی کے چھتے جیسی ساختیں ہوتی ہیں۔ ان ساختوں 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 خوردگینی 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 مختصر ہے، جو 1665 میں شائع ہوئی تھی۔ اس کے ساتھ اس نے کیڑے مکوڑوں، سپنچوں، براؤزوں، فوراً مینیفیر اور پرندوں کے پروں کی طرح متنوع حیاتیات کا مشاہدہ کیا۔ مائیکرو گرافیا ان کے مشاہدات کا ایک درست اور تفصیلی روکارہ تھا، جس کی مثال شاندار ڈرائیٹنگ 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 اڑایا کہ وہ اس طرح کی چھوٹی چھوٹی باتوں پر توجہ دے رہے ہیں۔ 8 میں، جب Leeuwenhoek نے "چھوٹے جانوروں" بیکٹیریا اور پرولوڑوں کی دریافت کی روپورٹ کے ساتھ رائل سوسائٹی کو لکھا تھا، تو سوسائٹی نے Leeuwenhoek سے Hooke کے نتائج کی تصدیق کرنے کو کہا۔ اس نے کامیابی کے ساتھ ایسا کیا، اس کے طرح Leeuwenhoek کی دریافتوں کی وسیع قبولیت کی راہ ہموار ہوئی۔ ہک نے نوٹ کیا کہ لیوین ہوک کی سادہ خوردگین نے اس کے کپاڈنڈ خوردگین سے زیادہ واضح تصاویر دی ہیں، لیکن سادہ خوردگینوں کو استعمال کرنا مشکل ہے: اس نے انہیں "میری آنکھ کے لیے ناگوار" کہا اور شکایت کی کہ وہ "بہت زیادہ تناوار 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 پاپسچر (Louis Pasteur)

"سائنس تمام انسانیات کی مشترکہ میراث ہے ناکہ 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 پاپسچر بھی سائنس کے افق کا وہ سورج تھا جس نے دنیا کو دریافت اور ایجادات کے تھائف دیے۔ لوئی پاپسچر کی پیدائش 17 دسمبر 1822 میں فرانس کے ایک چھوٹے سے شہر ڈول میں ہوئی تھی۔ والد کا نام جیسے جوزیف پاپسچر تھا جو نپولین کی فوج میں بطور سارجنٹ خدمات انجام دے چکے تھے اور بعد میں یک ٹیزی کھوئی۔ چہرے کے کاروباری ہونے کے باوجود ان کی خواہش تھی کہ لوئی پاپسچر معلم بنے۔

لیکن لوئی کو تعلیم میں کوئی دلچسپی نہ تھی۔ بطور متعلم پاچھر سنجیدہ تو تھے لیکن ذہین نہ تھے۔ پاچھر کو ڈیسلیکسیا اور ڈسگر افیا تھا۔ لیکن والد کے خواب کا اسے احساس تھا اس لئے محنت سے نہیں چوتھا تھا۔ پاچھر کو پینٹنگ کا شوق تھا۔ ان کی بنائی ہوئی پینٹنگ آج بھی فرانس کے ادارے میں بطور یادگار محفوظ ہے۔ ابتدئی تعلیم گاؤں میں ہی حاصل کی اور اعلیٰ تعلیم کے لیے پیریں گئے۔ انہوں نے 1840ء میں بچپر آف آرٹس اور 1842ء میں بچپر آف سائنس کی ڈگری حاصل کی۔ وہ کیمسٹری کے مضمون میں کمزور تھے۔ اعلیٰ تعلیم حاصل کرنے کے لیے پاچھر 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، پاچھر نے ان کے ساتھ مل کر تجربہ میں کامیابی دلائی، جس پر خوش ہو کر پروفیسر نے ان کو اسٹر وس برگ یونیورسٹی کے کیمسٹری ڈپارٹمنٹ کا صدر بنوادیا۔ کچھ عرصہ بعد پاچھر کی شادی پروفیسر کی بیٹی سے ہو گئی۔

لوئی حیاتیاتی سائنس، مائیکرو بائیولو جسٹ اور کیمیائی سائنسوں اس کا ملکہ تھا۔ پاچھر نے دنیاۓ طب و صحت میں اپنے نظریات اور دریافت کے سب مشہور ہوئے۔ سب سے بڑا کارنامہ جرا شیم سے متعلق ان کا تشكیل کردہ نظریہ اور مادافعتی حریبے کے طور پر ٹیکہ لگانے کا طریقہ وضع کرنا ہے۔ اپنے کے زمانے میں اگر کسی کو پاگل کہا کاٹ لیتا تھا تو اسے لوہار کے پاس لایا جاتا تھا، جو دلکھتے انگاروں پر ایک سلاخ کو سرخ کر کے مریض کے زخم کو داغنا تھا۔ پاچھر نے کئی بار لوہار کو یہ علاج کرتے دیکھا پھر انہوں نے اس کا علاج دریافت کرنے کی جدوجہد کی ابتدائی۔ اس کے لیے انہوں نے جو تجربات کیے ان کے دوران میں پاچھر کی اپنی زندگی بھی خطرے میں ڈال دی۔ ایک بار زہر یا لعاب شیشے کی نالی کے ذریعے کھینچتے ہوئے ان کے منہ میں چلا گیا لیکن پاچھر نے بہت نہ ہاری اور آخر کار ٹیکہ تیار کر رہی لیا۔ یہ ٹیکہ ایک پاگل کے کو لگا گیا تو وہ ٹھیک ہو گیا۔ لیکن اس کے بعد یہ سوال سامنے آیا کہ کیا انسانوں کو یہ ٹیکہ لگایا جاسکتا ہے اور اگر لگایا جائے تو اس کی کیا مقدار ہونی چاہیے؟ پھر ایک دن پاچھر کے پاس 9 سالہ جوزف میسٹر نامی لڑکے کو لایا گیا، جسے چند روز قبل پاگل کتے نے کھاتا تھا۔ اس لڑکے کی حالت بہت نازک تھی، تاہم پاچھر پچھے کو 9 دن تک ٹیکے لگاتے رہے۔ تین ہفتے بعد جوزف کی حالت بہتر ہونے لگی اور تین ماہ بعد وہ تند رست ہو گیا۔ یہ خبر جنگل میں آگ کی طرح پھیل گئی اور اخبارات کے ذریعے لوئیس پاچھر انسان کے نجات دہنڈے کے نام سے مشہور ہو گئے۔

دوسراؤاقعہ جس نے پاچھر کو شہرت کے آسمان پر پہچایا وہ تھا جنوبی فرانس کے ریشم کی صنعت کا واقعہ۔ 1865ء 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 موبیشیوں کے طھائی بخار کی وبا کا علاج پاچھر نے دو سال کے وقفے میں ویکسین کے ذریعے حاصل کیا۔ 1880ء کی یہ ایجاد نے باب کھولے۔ جرا شیم کو ختم کرنے کے لیے جرا شیم کا ہی استعمال کیا جو اس زمانے کی سب سے بڑی ایجاد تھی۔ یہ درست ہے کہ لوئی پاچھر سے قبل بھی ویکسین رائج تھی خصوصاً خارش سے بچاؤ کی ویکسین خاصی مشہور تھی جسے ایڈورڈ گیز نے دریافت کیا تھا۔ لوئی پاچھر 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 پاچھر نے دو سازی میں حقیقی انقلاب برپا کیا۔ لوئی پاچھر کو بابائے مائیکر و بیات کہا جاتا ہے۔ لوئی نے مختلف تحریری عمل میں ماحول کے دخل پر تجربات کیے۔ اور اس بناء پر آج فریٹنیشن اور پاچھر ایزن پر مبنی دودھ کی صنعت کو کامیابی کی اونچائی پر پہچا 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۔

ناینا میا تی مرکبات کی ساخت میں بنیادی اصول کی موجودہ تفہیم کی راہ ہمار کرنے میں ان کے کام نے اہم کردار ادا کیا۔ پا سچر کی تحقیقات اور خدمات کے اعتراف میں پیرس میں پا سچر انسٹی ٹیوٹ قائم کیا گیا، جس میں مختلف یاریوں کے ٹیکے تیار کیے جاتے ہیں۔ دودھ کو گرم کر کے بیکٹیریا سے محفوظ رکھنے کا طریقہ بھی پا سچر کا ایک کارنامہ ہے۔ فرانس میں شراب اور بیتر کی صنعت میں مسائل کو حل کرنے کے لیے 1863 میں شہنشاہ نپولین تھری نے پا سچر کو درخواست کی۔ پا سچر 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 جراثمے ختم ہوئے اور صنعت کو فائدہ ہوا۔ انہوں نے پہلا ٹیسٹ 20 اپریل 1862ء کو مکمل کیا۔ آج اس عمل کو پا سچر ارائزیشن 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 پا سچر کو برین اسٹر وک ہوا۔ اس بناء پر ان کے جسم کا بایاں حصہ مفلوج ہو گیا۔ اس بیماری نے انہیں شدید نقصان پہچایا۔ 28 ستمبر 1895 کو پیریں کے قریب ان کا انتقال ہوا۔ ان کو سر کاری اعجاز کے ساتھ نوٹرڈیم کے کیتھدیٹرل میں دفن کیا گیا۔ بعد میں ان کے باقیات کو پیرس کے پا سچر 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 گاؤں 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 کارخ کیا۔ انہوں نے 1602 میں اٹلی کی پڈووا یونیورسٹی سے میڈیکل ڈاکٹر کی ڈگری حاصل کی۔ انگلینڈ واپسی کے بعد وہ کالج آف فرنیشیز کے فیلو بن گئے۔ بار تھولو میوس اسپتال، اور کالج آف فرنیشیز میں لیکچر رہے۔ 1618 میں، ہاروے کو جیمز اول کے لیے اسپیشل طبیب مقرر کیا گیا، اور وہ اس طرح شاہی خاندان سے قریبی پیشہ و رانہ تعلقات میں رہے۔

ہاروے نے جانوروں کی چیر پھاٹ پر بہت زیادہ کام کیا۔ وہ اکثر مینڈک، مچھلیوں اور چیپکیوں کا ذیسیکشن کرتے۔ ہاروے وہ پہلے انسان تھے جنہوں 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 سائنسدار تھے جنہوں نے جسم میں خون کے دوران یا گردش کے بارے میں سب سے پہلے معلومات فراہم کی۔ ہاروے نے اندرولی اعضا کا مشاہدہ کیا ان کی کارکردگی کے نظام کو سمجھنے کی کوشش کرتے۔ انہوں 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 اینٹو میکل اسٹڈی آف دی موشن آف دی ہارٹ آف دی بلڈ ان دی اسٹیمیلس" 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 لورالایف فارمസ اور چک کی ایمبرویولوچی پر بھی تحقیق کیا اور یہ نتیجہ اخذ کیا کہ دنیا کے سب ہی جانور اور انسان انٹے 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 ٹشوتک بھیجا جانے والا خون وہاں کے وہاں استعمال نہیں ہوتا۔
- 3) جسم میں گردش کا طریقہ کارماں کی نقل و حرکت کے لیے ڈیزائن کیا گیا ہے، ہوا کے لیے نہیں۔
- 4) جسم میں دائیں طرف کا خون، اگرچہ ہوا لے 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) وینٹر یکلز شہرگ اور پلو نری 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 پس پیدا کرتا ہے۔

دل کے سیپٹم میں کوئی رگیں نہیں ہیں؛ دائیں وینٹر یکل میں تمام خون پھیپھڑوں میں جاتا ہے اور پھر پلو نری رگوں کے ذریعے بائیں وینٹر کل میں جاتا ہے۔ اس طرح، بائیں وینٹر کل میں موجود تمام خون کو شریانوں میں بھیجا جاتا ہے۔ چھوٹی رگیں اسے وینا کیوا میں اور پھر دائیں وینٹر یکل میں لے جاتی ہے۔ خون کا اپنی جگہ واپس آنا جہاں سے اس نے شروع کیا ایک گردش کھلاتا ہے۔ 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 ہاروے کا 79 سال کی عمر میں اس دنیا سے کنارہ کشی اختیار کی۔ ولیم ہاروے کی قبر اسیکس 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، الزبھ براون، اس سے پہلے ہی مر گئی۔ ولیم ہاروے کی قبر اسیکس کی انگلش کاؤنٹی کے ہیمپسٹڈ گاؤں میں مل سکتی ہے۔

### 6.2.7 الیکزینڈر فلیمینگ (Alexander Flemming)

الیکزینڈر فلیمینگ کی پیدائش 6 اگست 1881 میں اسکالٹ لینڈ ایرشاٹ میں ڈاروول کے قریب لوچ فیلڈ فارم میں ہوئی۔ الیکزینڈر کسان کا بیٹا تھا۔ والد کا نام ہیو فلیمینگ اور والدہ کا نام گریس فلیمینگ تھا۔ فلیمینگ نے لاڈاؤن مور اسکول اور ڈاروول اسکول میں تعلیم حاصل کی۔ لندن جانے سے پہلے کلمارنک اکیڈمی میں دو سالہ اسکالر شپ حاصل کی، جہاں اس نے رائل پولی ٹکنک انسٹی ٹیوشن میں تعلیم حاصل کی۔

چار سال تک شپنگ آفس میں کام کرنے کے بعد، بیس سالہ الیگزینڈر فلینگ کو ایک چچا کی طرف سے کچھ رقم و راشٹ میں ملی۔ ان کا بڑا بھائی، ٹام، پہلے سے ہی ایک معانج تھا اور اس نے اسے مشورہ دیا کہ وہ بھی اسی پیشے سے جڑے، اور یوں 1903 میں، چھوٹے الیگزینڈر نے پیدا نگٹن کے سینٹ میری ہسپتال میڈیکل اسکول (اب امپریل کالج لندن کا حصہ) میں داخلہ لیا۔ اس نے 1906 میں امتیازی نمبرات کے ساتھ اسکول سے ایمپی بی ایس کی ڈگری حاصل کی۔

فلینگ، جو 1900 سے 1914 تک لندن اسکالش رجمنٹ کی رضاکار فورس میں پرائیویٹ کی حیثیت سے تھے، اسی میڈیکل اسکول میں رائل کلب کے رکن بھی رہے تھے۔ کلب کے کپتان نے، فلینگ کو ٹیم میں برقرار رکھنے کی خواہش رکھتے ہوئے، مشورہ دیا کہ وہ سینٹ میریز کے ریسرچ ڈیپارٹمنٹ میں شامل ہو جائیں، جہاں وہ یکسین تھراپی اور امیونولوچی کے علمبردار سر المرو تھر رائٹ کے اسٹینٹ بیکٹیریا یا لوجسٹ بن گئے۔ 1908 میں، انہوں نے بیکٹیریا یا لوجی میں گولڈ میڈل کے ساتھ بی ایس سی کی ڈگری حاصل کی، اور 1914 تک سینٹ میریز میں لیکچرر بن گئے۔ یہ میں کمیشن لیفٹینٹ اور 1917 میں کپتان کو ترقی دی گئی۔ فلینگ نے پہلی 1914 میں کمیشن لیفٹینٹ اور 1917 میں بطور کپتان ترقی دی گئی۔ فلینگ نے پہلی جنگ کے دوران رائل آرمی میڈیکل کور میں خدمات انجام دی۔

1920 عہد کی دہائی میں الیگزینڈر نے خوردا جسم / ما نیکر و بس پر تحقیق کی اور اپنے نتائج کو 1929 میں ایکسپریمنٹل پیٹھولوچی نام کے جریل میں شائع کرایا۔ 1943 میں رائیل سوسائٹی کے ممبر بنے اور 1944 میں ان کو نائٹ ہوڈ کے تمحض سے نواز آگیا۔ 1928 کی ایجاد، جراثیموں کے خلاف اہم ترین ہتھیار پنسلین کی حادثاتی دریافت نے انہیں ممتاز بنا دیا۔ اور اس طرح انہیں 1945 میں طب و فعالیات میں نوبل پرائز حاصل کیا۔ 1928 میں انفلوئزا کے موزی و ائر س کو نظر و کرنے کے تجربات میں پنسلین کی دریافت بطور پھپوند ہوئی جس نے بیکٹیاز کی افزائش کو روک دیا تھا۔ اور یوں الیگزینڈر نے اس کی ماہیت پر کام شروع کیا۔ یہی سے اینٹی بیکٹیری میل انڈسٹری کے دروازے کھلتے ہے۔ جس نے دوسری جنگ عظیم سے لی کر آج تک لاکھوں کروڑوں لوگوں کی جان بچائی۔ اسے نیلی پھپوند یا پینسیلیم نوٹیٹیم بھی کہتے ہے۔ اسے جادوئی دوا کہا جاتا تھا۔ اس دریافت میں بعد ازاں ارنست چین اور ہاوارڈ فلورے نے بھی اہم کردار ادا کیا تھا۔ جس کے بعد ہی پنسلین کی موجودہ شکل تیار ہو پائی تھی۔ 1928 میں اس دریافت کے بعد پینسیلن روینسیس یا ییزیل پنسلین یا پنسلین جی دریافت ہوئی۔ اسے آج بھی بطور عظیم فتح مانا جاتا ہے۔

دیگر دریافت میں ناک سے خارج ہونے والے انعام لائسوزیم اہم ہے۔ اس کے ساتھ ایک بیکٹریا کا نام ما نیکر و کوکس لائسوزیٹسیکس رکھا جسے بعد میں ما نیکر و کوکس لائس کا نام دیا گیا۔ 1999 میں، ان کا نام ٹائم میگزین کی 20 ویں صدی کے 100 اہم ترین لوگوں کی فہرست میں شامل تھا۔ 2002 میں، انہیں 100 عظیم ترین بر طانویوں میں کیا گیا۔ اس کے لیے بی بی سی نے ٹیلی ویژن پونگ کی اور وہ منتخب ہوئے۔ 2009 میں، وہ صرف رابرٹ برنز اور ولیم والیس کے بعد ایک رائے عامہ کے سروے میں تیسرا "عظیم ترین سکٹ" کے طور پر منتخب ہوئے۔ 1955 میں دل کے دورے سے فلینگ کی موت ہو گئی۔ اپنی ایجادات کی وجہ سے وہ ہمیشہ ہادر کے جائیں گے۔

جب فلینگ کو معلوم ہوا کہ رابرٹ ڈی کو گل اور اینڈریو جے موئر نے 1944 میں ریاستہائے متحدہ میں پنسلین کی پیداوار کے طریقہ کار کو پینٹ کرایا ہے، تو وہ غصے میں آگئے، اور تبصرہ کیا۔

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

#### 6.2.8 ایم ایس سوامی ناٹھن (M.S. Swaminathan)

ایم ایس سوامی ناٹھن (پیدائش 7 اگست، 1925، کمباکونم، تمل ناڈو، بھارت — وفات 28 ستمبر، 2023، چنئی، تمل ناڈو، بھارت) ہندوستانی ماہر جینیات اور بین الاقوامی تنظیم، ہندوستان کے "سیز 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 ناٹھن ایک سرجن کے بیٹے تھے۔ اعلیٰ تعلیم کیمبرج یونیورسٹی سے جینیات میں حاصل کی۔ دو دہائیوں تک وہ متعدد تحقیقی اور انتظامی عہدوں پر رسول سروز کے تحت فائز رہے۔

پروفیسر ایم ایس سوامی ناٹھن، جنہیں ہندوستان کے سیز انقلاب کے موجود کے نام سے جانا جاتا ہے، کو 1960-70 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 فائدہ کشی سے بچانے کے لیے جانا جاتا ہے۔ انہوں نے "سیز انقلاب" کو "سدابہار انقلاب" میں تبدیل کرنے کا تصور بھی فراہم کی۔ وہ پسمندہ لوگوں کو فائدہ پہنچانے کے لیے سائنس کی طاقت پر بختہ یقین رکھتے تھے اور کسانوں کو علم اور وسائل سے با اختیار بنانے کے لیے آواز اٹھاتے تھے۔ انہوں نے 1988 میں ایم ایس سوامی ناٹھن ریسرچ فاؤنڈیشن کی بنیاد رکھی۔ انہوں نے اپنی آخری سانس تک معاشی ترقی کی حکمت عملی تیار کرنے اور فروع دینے کے لیے وہاں کام کیا جس کا براہ راست ہدف غریب کسانوں، خاص طور پر دیہی علاقوں میں خواتین کے روزگار کو پڑھانا تھا۔

ویسیں سوامی ناٹھن ہندوستان میں جن کئی عہدوں پر فائز رہے، ان میں شامل ہیں ڈائریکٹر، آئی اے آر آئی (1961 تا 1972)؛ ڈائریکٹر جزل، آئی سی اے آر اور نو تشكیل شدہ ڈی اے آر ای کے سیکرٹری (1972 تا 1979)؛ زراعت سیکرٹری، حکومت ہند (1979)؛ قائم مقام ڈپٹی چیئر مین اور ممبر، پلانگ کمیشن (1980-82)۔ اس کے علاوہ، وہ پہلے ہندوستانی تھے جو اونٹر نیشنل رائےس ریسرچ انسٹی ٹیوٹ، فلپائن (1982 تا 1988) کے ڈائریکٹر جزل بنے، اور ان کی قیادت کو 1987 میں پہلے ولڈ فوڈ پرائز کے ساتھ تسلیم کیا گیا۔ ان کا سب سے اہم کردار 2004 میں سامنے آیا، جب انہیں کسانوں سے متعلق قومی کمیشن کا چیئر مین مقرر کیا گیا۔ پروفیسر سوامی ناٹھن نے آل انڈیا ایگر لیکچرل ریسرچ سروس (اے آر ایس) کی تشكیل میں اہم کردار ادا کیا۔

اپنی بڑی عمر کے باوجود، سوامی ناٹھن تحقیق اور وکالت میں سرگرم رہے۔ وہ اپنی تحریروں، عوای تقریروں کی مصروفیات، اور کئی فورم اور کافرنسوں میں حاضری کے ذریعے دیہی ترقی، غذائی تحفظ، اور پائیدار زراعت کے بارے میں بات چیت میں اضافہ کرتے رہے۔ پروفیسر سوامی ناٹھن 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 وثائق اور اقدار کو اب بھی ان اداروں نے برقرار رکھا ہے۔

**ایوارڈ اور اعزازات:** سوامی ناٹھن نے 1965 میں چیکو سلواک اکیڈمی آف سائنسز سے مینڈل میوریل 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 فریڈ مز ایوارڈ (2000)، اور ائٹر نیشنل جوگرافیکل یونیون کا سیارہ اور انسانیت کا تمغہ (2000)۔ رامون میگسیسے ایوارڈ قبول کرتے وقت، سوامی ناٹھن نے سینیکا کا حوالہ دیا: "ایک بھوکا شخص نہ تو عقل کو سنتا ہے، نہ مذہب کو، اور نہ ہی کسی دعا سے جھلتا ہے۔" انہیں آرڈر آف دی گولڈن ہارٹ آف فلپائن، فرانس کا آرڈر آف ایگر لیکچر میرٹ، ہائیڈ کا آرڈر آف دی گولڈن آرک، اور کمبوڈیا کے سہا مٹری کے رائل آرڈر سے نواز گیا۔ چین نے انہیں "ماحول اور ترقی پر بین الاقوامی تعاون کے لیے ایوارڈ" سے نواز۔ ڈیس موائز، آئیووا، ریاستہائے متحده میں "ڈاکٹر نار من ای بور لاگ ہال آف لاور میس" میں، شیشے کے 250,000 ٹکڑوں سے بن اسوسائی ناٹھن کا ایک فن پارہ ہے، آئی آئی آر آر کے نام پر ایک عمارت اور اسکالر شپ فنڈ کا نام رکھا گیا ہے۔

1961 میں انہیں ملنے والے پہلے قومی ایوارڈ میں سے ایک شانستی سوروپ بھٹاگر ایوارڈ تھا۔ اس کے بعد انہیں پدم شری، پدم بھوش، اور پدم و بھوش ایوارڈ کے ساتھ ساتھ اچیج کے فرودیہ ایوارڈ، لال بھادر شاستری نیشنل ایوارڈ، اور اندر را گاندھی انعام سے نواز گیا۔ 2016 تک، انہوں نے 33 قومی اور 32 بین الاقوامی ایوارڈ حاصل کیے تھے۔ 9 فروری 2024 کو، انہیں بھارت رتن سے نواز گیا، جو جمہوریہ ہند کا سب سے بڑا شہری اعزاز ہے۔ 2004 میں، ہندوستان میں ایک زرعی تہنک ٹینک نے سوامی ناٹھن کے نام پر ایک سالانہ زراعت میں قیادت کے لیے سوامی ناٹھن ایوارڈ نام ڈاکٹر ایم ڈاکٹر ایم ایس رکھا۔ سوامی ناٹھن 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 جنڈیکس اور جینیکس (87) اور فائلو جنڈیکس (72) کے شعبوں میں ہیں۔ ان کے اکثر پبلیکیشن جرمل آف جینیکس (46)، کرنٹ سائنس (36)، نچر (12) اور ریڈی ایشن بائٹنی (12) تھے۔

#### اپنی پیش رفت جانچئے (Check Your Progress)

1. اگر گیر جان مینڈل نے مٹر کے پودوں پر کون سے تجربات کیے اور ان کے قوانین و راثت 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 ناٹھن نے "سیزرا انقلاب" کے ذریعے ہندوستانی کسانوں کے لیے کون سے اقدامات کیے اور اس کا اثر کیا رہا؟

یہ اکائی حیاتیاتی سائنس کی تاریخ میں نمایاں شخصیات اور ان کی خدمات کا احاطہ کرتی ہے۔ اس طوکو مغربی دنیا کا پہلا حیاتیاتی سائنسدار تسلیم کیا جاتا ہے جنہوں نے روح، میٹابولزم اور ایکبریو جینیس جیسے موضوعات پر تحقیق کی۔ چارلس ڈاروں 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۔ رابرت پک نے خلیے کو دریافت کیا اور لوئی پا سحر نے جرا شیم کے نظریہ اور میکسینیشن کے طریقہ کو متعارف کرایا۔ الیگزینڈر فلینگ نے پینسلینیا دریافت کر کے طب میں انقلاب برپا کیا اور اینٹی بیکٹیری میں صنعت کی بنیاد رکھی۔ جدید دور میں پروفیسر ایم ایس سوائی ناٹھن 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 گھرے اثرات کو جاگر کرتی ہے۔

#### 6.4 اکتسابی نتائج (Learning Outcomes)

قدیم یونان کا عظیم فلسفی، سائنسدار، ریاضی دال، استاد، تحقیق نگار اور ایک کامیاب مصنف تھے۔ ان کی تحریروں کا مرکز اس طب مصنوعات طبیعت، ما بعد الطبیعت، شاعری، تھیٹر، موسيقی، فن بلاغت، فن لسانیات، سیاسیات، حکومت، اخلاقیات اور حیوانیات تھے۔ مغربی دنیا کا پہلا حیاتیاتی سائنسدار تسلیم کیا جاتا ہے۔

اس طوکی حیاتیاتی سائنس میں حصہ داری: تشاہر، روح بطور نظام، میٹابولزم، انفار میشن پر سینگ، ایکبریو جینیسکرہ ارضی پر پائے جانے والے آدوار حیات میں سے اس وقت ہم مرحلہ حیات جدید (سینوزوک زون) کے آخری حصے میں موجود ہیں، جسے سائنسی اصطلاح میں ”ممالیہ جانوروں اور پرندوں کا دُور“ کہا جاتا ہے۔ چارلس ڈاروں کے مطابق نوع انسانی بھی دوسرے بہت سے جانوروں کی طرح ”ممالیہ گروپ“ سے تعلق رکھتی ہے۔

”سبھی جانوروں میں یہ قوت ہوتی ہیکد 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، دباؤ اور رہنے کی جگہ کی اونچائی جیسے چیزوں سے بھی مقابلہ کرتا ہے۔ اور اس جدوجہد میں جو فتح ہوتا ہے وہی زندہ رہتا ہے۔

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 بیچ کارنگ 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 و راشتاً بچے کو منتقل ہوں تو عام طور پر وہی جنین موثر ہو گا جو غالب حیثیت رکھتا ہے۔ مگر دوسرا مغلوب جنین فنا نہ ہو گا بلکہ پودوں کی اگلی نسلوں کو منتقل ہوتا رہے گا۔

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

لوئی حیاتیاتی سائنس، مائیکرو بائیولو جسٹ اور کیمیائی سائنسدار اس تھا۔ پسچر نے دنیا کے طب و صحت میں اپنے نظریات اور دریافت کے سبب مشہور ہوئے۔ سب سے بڑا کارنامہ جرا شیم سے متعلق ان کا تشكیل کردہ نظریہ اور مدافعتی تحریبے کے طور پر نیکہ لگانے کا طریقہ وضع کرنا ہے۔

فلینگ، جو 1900 سے 1914 تک لندن اسکالش رجمنٹ کی رضاکار فورس میں پرائیویٹ کی حیثیت سے تھے۔ 1928 میں انفلوئنزا کے موزی وائرس کو کنٹرول کرنے کے تجربات میں پیسیلین کی دریافت بطور پھیپھوند ہوئی جس نے پیکڑیاں کی افزائش کروک دیا تھا۔ اور یوں الیگزینڈر نے اس کی مہیت پر کام شروع کیا۔ یہی سے اینٹی بیکٹیریل اندھستری کے دروازے کھلتے ہے۔ جس نے دوسری جنگ عظیم سے لی کر آج تک لاکھوں کروڑوں لوگوں کی جان بچائی۔

پروفیسر ایم ایس سوامی ناٹھن، جنہیں ہندوستان کے سبز انقلاب کے موجود 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 فرنگ (Glossary)

ما بعد الطبيعیات یا اورائے طبیعتیات، فلسفہ کی ایک اہم شاخ ہے۔ اس کے مبادیات میں ذرائع علوم کو بنیادی اور مرکزی حیثیت حاصل ہے یہ عالم کے داخی و غیر مادی امور سے بحث کرتی ہے۔ وجودیت، الہیات و کوئی اس کی ذیلی شاخیں ہیں۔ خدا، غایت، علت، وقت اور ممکنات اس کے موضوعات ہیں۔	ما بعد الطبيعیات
علم تشریح الاعضاء، 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 رو بہ 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۔	تشریح اعضا
میٹا بولزم / عمل / میٹا بولک اس تو انائی کی ضرورت ہوتی ہے کہ وہ آگے بڑھنے سے سوچنے تک ہر کام کرنے کے لیے درکار ہوتی ہے۔	میٹا بولک / میٹا بولزم
علم طبقات الارض، ایک علم کا نام جس میں زمین کی کھدائی کر کے اس کے تہہ بہ تہہ پر توں سے برآمد ہونے والی اشیا و آثار سے قدامت کا پتہ چلتا ہے، جیا لوجی، ارضیات	علم طبقات الارض

پودوں کی پیوند کاری	پھل دار اور پھول دار پودوں کی گرافنگ یا پیوند کاری کر کے زیادہ اچھی نسل کے پھل اور پھول حاصل کیے جاتے ہیں جس سے زیادہ اچھی پیداوار حاصل کی جاتی ہے۔
مائکرو گرافیا	خور داجسام، غیر معمولی طور پر چھوٹی بینڈ رائٹنگ یا بینڈ رائٹنگ جو آہستہ آہستہ چھوٹی ہوتی جاتی ہے جو خاص طور پر پارکنسز کی بیماری کی خصوصیت ہے۔
ویکسین	بقریہ یا ویکسین کوئی بھی ایسا مادہ (وائرس، بیکٹیریا، دیگر کوئی خور دنامیہ) 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 بقریہ کے طور پر جسم میں داخل کر آگیا ہو، جسم میں داخل ہونے پر کوئی بیماری پیدا نہیں کر سکتا کیونکہ اسی سے بنایا گیا بقریہ (ویکسین)، اسی کے خلاف جسم میں قوت مدافعت پیدا کر چکا ہوتا ہے۔
فرینٹنیشن	مائکرو بائیل فرینٹنیشن سے مراد خام مال کو مناسب حالات میں مخصوص میٹابولک راستوں کے ذریعے انسانوں کی ضرورت والی مصنوعات میں تبدیل کرنے کے لئے خرد ہیاتیات کے استعمال کا عمل ہے۔
پا سچیر ائرن	مخصوص مشینی عمل سے گزار کے ان جراثیم کو مارنا جو تغیری عمل پیدا کرتے ہیں۔ (دودھ وغیرہ کو) جوش دے کر بڑی حد تک جراثیم سے پاک کرنا، تعقیم، تطهیر، پا سچیری عمل۔
سائٹو جنٹیکس	ہیاتیات کی ایک شاخ ہے جو کروموسوم اور ان کی وراثت کے مطالعہ پر مرکوز ہے
فائیبو جنٹیکس	ہیاتیاتی ہستیوں کے درمیان ارثاقی تعلقات کا مطالعہ ہے۔ اکثر پر جاتیوں، افراد یا جمین کے درمیان کا مطالعہ (جسے نیکسا کہا جا سکتا ہے)۔

## 6.6 نمونہ امتحانی سوالات (Model Examination Questions)

### معروضی جوابات کے حامل سوالات

1۔ مولا سیس کو سڑک ایسٹیڈ میں تبدیل کرنا۔۔۔ کہلاتا ہے؟

- (a) فرینٹنیشن (b) سبر جڈ فرینٹنیشن (c) الکوول (d) ان میں سے کوئی نہیں

2۔ ۔۔۔ کو دنیا کا پہلا ہیاتیاتی سائنسدار 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. دا اور تجھين آف اسپیشیزیہ کتاب کس نے لکھی؟

(a) ڈاروین (b) مینڈل (c) اسپر گر (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 آئرک نیوٹن --- کے ساتھی تھے۔

(a) رابرٹ جیمس (b) رابرٹ کر شمر (c) رابرٹ (d) رابرٹ گینے

8. ----- حیاتیاتی سائنسدان، مائیکرو بائیولو جسٹ اور کیمیائی سائنسدان تھا۔

(a) لوئی پا سچر (b) نیوٹن (c) ولیم ہاروے (d) لوئی

9. ایک رائے عامہ کے سروے میں تیسرے "عقلیم ترین سکات" کے طور پر --- منتخب ہوئے۔

(a) الیگزینڈر فلیمینگ (b) رابرٹ فلیمینگ (c) المر و تھر ائٹ (d) الیگزینڈر فلیمینگ

10. پروفیسر ایم ایم سوامی ناٹھن، جنہیں ہندوستان کے --- انقلاب کے موجود کے نام سے جانا جاتا ہے

(a) سبز (b) سفید (c) نیلے (d) لال

## مختصر جوابات کے حامل سوالات

- 1- منظم طریقہ تحقیق کی تعریف بیان کریں۔
  - 2- ”بزر انقلاب“ کی اہمیت پر تبادلہ خیال کریں۔
  - 3- ار سطو کے تعلیمی طریقے کی وضاحت کریں۔
  - 4- ڈارون کا مفروضہ ارتقاء حیات سے کیا مراد ہے؟
  - 5- مینڈل کا یہلا قانون - علیحدگی کا قانون بیان کریں؟

## طويل جوامات کے حامل سوالات

- 1- حیاتیاتی سائنس کی ترقی میں سائنسدانوں کی کاؤشوں 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- ڈاروون کا مفروضہ ارتقائی حیات کو جدید دور کے توسط میں موازنہ کیجیے۔
  - 5- مینڈل کے قانون پر تفصیلی نوٹ لکھیے۔

- 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، حیدر آباد، دکن ٹریڈرز، ایجو کیشنل پبلیشرس

## اکائی 7۔ نیو ڈاروینیزم

(Neo-Darwinism)\*

تہیید (Introduction)	7.0
مقاصد (Objectives)	7.1
ارتقائی حیاتیات کا نیا باب (New Paradigm of Evolutionary Biology)	7.2
نیو ڈاروینیزم (Neo-Darwinism)	7.3
نیو ڈاروینیزم کے عصر (Components of Neo Darwinism)	7.4
فوسل کامطالعہ (Paleontology)	7.5
تفابی ایناٹومی (Comparative Anatomy)	7.6
سالماقی حیاتیات (Molecular Biology)	7.7
جینیاتی بہاؤ / ریگ روائی (Genetic Drift)	7.8
نیو ڈاروینیزم کے اہم خیالات (Neo Darwinism & Challenges)	7.9
خلاصہ (Summary)	7.11
اکتسابی نتائج (Learning Outcome)	7.12
فرہنگ (Glossary)	7.13
نمونہ امتحانی سوالات (Model Examination Questions)	7.14
تجویز کردہ اکتسابی مواد (Suggested Reading Materials)	7.14

---

تہیید (Introduction) 7.0

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

---

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

ڈارون کا پہلا نظریہ تھا۔ اسی طرح ڈارون کے دوسرے نظریے 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 ہوگی۔ اس نظریہ کو قدرتی انتخاب کا نظریہ یا نیچرل سلیکشن کہتے ہیں۔ چارلس ڈارون کے مطابق جانداروں کی تمام اقسام چھوٹی، وراشتی تغیرات کے قدرتی انتخابات کے بناء پر پیدا ہوتی ہیں اور نشوونما 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 اور یعنی آف اسپیز“ کی اشاعت کے بعد عالمی طور پر اسے وسیع پیانا نے پر قبول کیا گیا۔ یہاں اس بات پر غور کرنا ضروری ہیکہ اس نظریے نے خاصیت کیمیستقلی کا طریقہ کار نہیں بتایا۔ اس طرح قدرتی انتخاب ہی ارتقاء میں واحد محرك ہے۔ یہ تمثیل نہ صرف غلط ہے بلکہ ڈارون کے نظریے پر بھی ضرب ہے۔

اس خلاء کو لامارکس نے محسوس کیا اور مشورہ پیش کیا کہ جاندار میں حاصل شدہ خصوصیات کی منتقلی و راثت کے ذریعے ممکن ہے۔ اور یہی سے سلسلہ شروع ہونو ڈارو نیزم کا۔ آئیے طلباں اس اکائی میں ہم اُن رازوں سے پرہ اٹھائے 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۔
  - نیو ڈارو نیزم کے تصور کو جان سکیں۔
  - نو ڈارو نیزم کے عضر کو بیان کر سکیں۔
  - حیاتیاتی سائنس میں مینڈل کے شر اکت داری پر بحث کر سکیں۔
  - ولیم ہاروے کے خدمات پر تبصرہ کر سکیں۔
  - الیگزمنڈ فلیینگ کی تحقیقات پر بحث کر سکیں۔
  - ایم ایس سوامی ناٹھن کو بطور حیاتیاتی سائنسدار 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 وراشتی نظریہ کو از سر نو دریافت کیا اور اس طرح ارتقاء کے حوالے سے نئے خیالات ترتیب ہوئے۔ اس دور میں پلینٹولو یوجسٹ 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 ڈارو نیزم سے منسوب کیا گیا۔ جب کہ ایک حصہ اس خصوصیات کے وراشتی طور پر منتقل ہونے پر یقین رکھتے تھے۔ اس

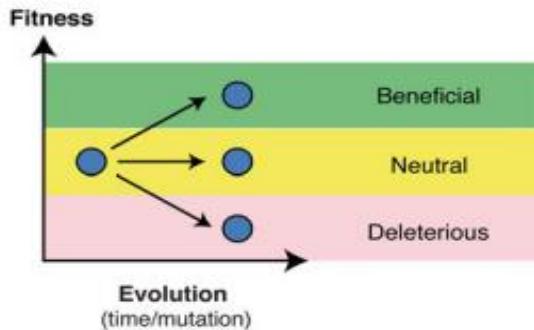
جماعت کو نیولار کین سے منسوب کیا گیا۔ یہ اس بات کو ترجیح دے رہا تھے کہ ارتقاء کس طرح کام کرتا ہے؟ اُسے جانے۔ حیاتیات کے فوسل (ریکارڈ) سے یہ شواہد بہ آسانی سے حاصل ہوا تھا کہ زندگی ارتقاء پذیر ہے، لیکن ارتقاء کے عمل کس طرح و قوع ہوتا ہے یہ ماہر رکازیات کے مباحثات میں شامل نہیں تھا۔ اسی کے ساتھ حیاتیاتی سائنسدار کا ایک گروہ جنہیں سیسٹمیٹیکس 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 ممبر ان نے اپنے کام کے توسعت سے ارتقاء کے تعلق کی اہمیت کو جانا۔ اس طرح بائیولوجسٹ اور ان کے نظریات، دریافت و اکشافات میں خلاء پایا جا رہا تھا۔ ان سب کے درمیان کوئی مشترک جو ایسا ستہ موجود نہ تھا۔ اس مقام پر ڈارون کی نیچرل سائکلشن، جینیٹکس، پیلینٹولو جی اور سیسٹی میٹیکس کے درمیان ارتبا ط وہم آہنگی کے اظہار کی کوئی صورت نہ تھی۔ جدید شکنالو جی و آلات نے ارتقائی سیمیو لیشن 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 ڈوبزہ منسکی نے شائع کی جس کا نام تھا "جینیٹکس آف اوریجین آف اسپیشیز"۔ یہ کتاب فروٹ فلائی پر کیے گئے مختلف ارتقائی تجربات پر مبنی تھی۔ 1942 میں آر نھولوجسٹ ارنست میرنے اپنی کتاب سیسٹمیٹیکس اینڈ اوریجین آف اسپیشیز کو منظر عام پر لایا۔ اس کتاب میں نیچر سپیشیشن کے مسئلے کو زیر بحث لایا۔ اور ظاہر کیا گیا کہ کس طرح اللوڑاپک اسپیشیشن ماؤل نیچرل سائکلشن کے ساتھ مطابقت رکھتا ہے۔ ماہر رکازیات جارج گیلارڈ سمس نے اپنی کتاب ٹیپو اینڈ ماؤل۔ 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 سائکلشن سے مطابقت نہ رکھتا ہو۔ یہ تینوں کام ملکر ارتقائی حیاتیات کی تین بڑی شاخوں۔ جینیات، سٹمیٹیکس اور رکازیات کو یکجا کر دو بارہ ڈارون کے دائرے میں لے آیا۔ 1940 کے اوآخر میں ماہر حیاتیات جولین بکسلے نے اس نئے اشتراک کو "ماڈرن سنتھر" یا "نیو ڈارون سنتھر" کا نام دیا۔ اور اس طرح حیاتیات کو بیاب بھاصل ہوا۔

### 7.3 نیو ڈارو ویززم (Neo-Darwinism)

یہ قدرتی انتخاب اور مینڈیلین جینیات کی جدید ترکیب کے حوالے سے ڈارون کے نظریہ کی ایک بدلتی ہوئی وضاحت ہے۔ بعض اوقات اس نظریہ کو قدرتی انتخاب کا جدید مصنوعی نظریہ بھی کہا جاتا ہے۔ تولیدی تہائی یا علاحدگی کا قیاس آرائی میں ایک بڑا حصہ ہوتا ہے جو ایک جین پول میں موزوں ترین جینوں کے فرق کو بڑھا دیتا ہے۔ اس طرح، سب سے موزوں جینوں کا قدرتی انتخاب نئی نسلوں کی ابتداء سے وابستہ ہے جیسے کہ اوپر ذکر کیا گیا ہے، ڈارون کے زمانے سے لے کر ائیسوں صدی کے آخر تک، ڈارو نزم 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 ارد گرد مرکوز نہیں تھے۔

ارتقاء پذیر ہونے والی ان نئی 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 نظریے کے تحت جاندار کوئی درمیانی شکل اختیار کئے بغیر اچانک ہی ایک دوسری قسم کے جاندار میں ارتقاء پذیر ہو گئے۔ اس سے مراد جانور اپنے ارتقائی آباؤ جاندار کے بغیر ہی وجود میں آگئے۔ نشان زدہ توازن 'خالق' کے تصور کی پیروی کرتے ہے۔ لیکن ارتقاء پسند ان کے اس نظریے کو قبول نہیں کرتے۔ ان کے مطابق زمین پر بننے والے اس سے بڑا گوشہ خور جانور زبردست قسم کے جینیاتی تغیراتی کا شکار ہوا اور دیو قامت و ہیل مچھلیوں میں تبدیل ہو گیا۔ اس طرح کے دعوے کا جیئنیات، طبیعت اور حیاتی کیمیاء کے ساتھ تصادم لازمی تھا۔ کیونکہ وہ ان کے قواعد و ضوابط سے میل نہیں کھاتے۔

#### Box I

چونکہ یہ مرحلہ تھا جب DNA کی کھون نہیں ہوئی تھی۔ اس بناء پر ڈاروں کے نظریے میں کمی پائی گئی۔ 1895 میں جارج جان رو مینس (George John Romanes) نے تھیوری آف نیچرل سلیکشن کو مینڈ لس کی تھیوری آف جینکس سے جوڑا اور اسے نام دیا نیو ڈاروینیزم (Neo-Darwinism)۔

ڈاروین نظریے کی پیروی کرتی تھی۔ اور آج کی Neo-Darwinism اسی کا نتیجہ ہے۔

Classical Genetics + Population Modern Genetics = Neo-Darwinism

### 7.4 نیو ڈاروینیزم کے عنصر (Components of Neo Darwinism)

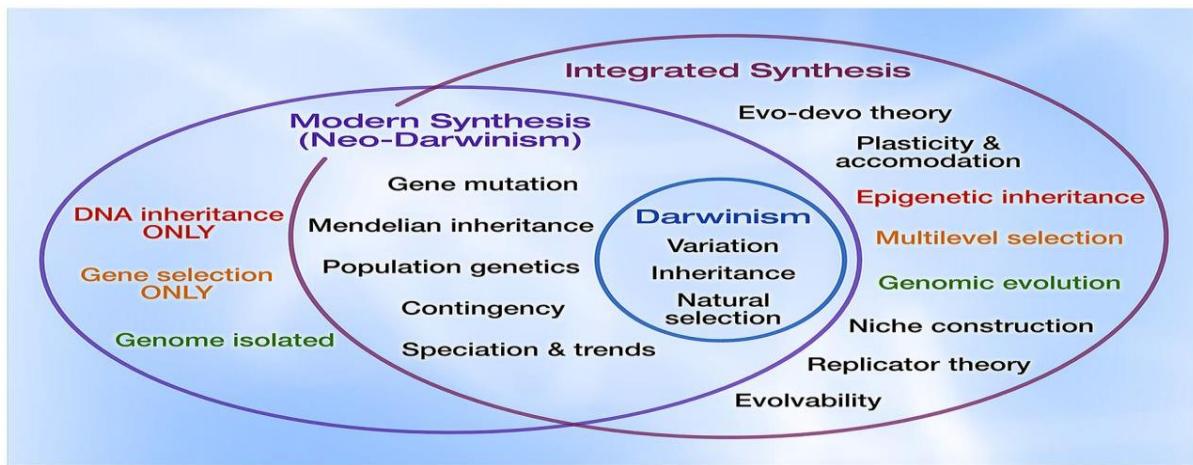
جیسے کہ پہلے ہی بیان کیا گیا ہے کہ نیو ڈاروینیزم کی تشکیل ڈاروں کے نظریے مینڈل کے نظریے اور مادرن پائیولیشن جینکس کے انضمام سے وجود میں آئی۔ اس بناء پر یہ مندرجہ ذیل عنصر کی حامل ہیں۔

Evidence of Evolution (1)

Genetic Drift (2)

Speciation (3)

Hardy-Weinberg Theorem (4)



#### 7.4.1 ارتقائی کا شواہد (Evidence of Evolution)

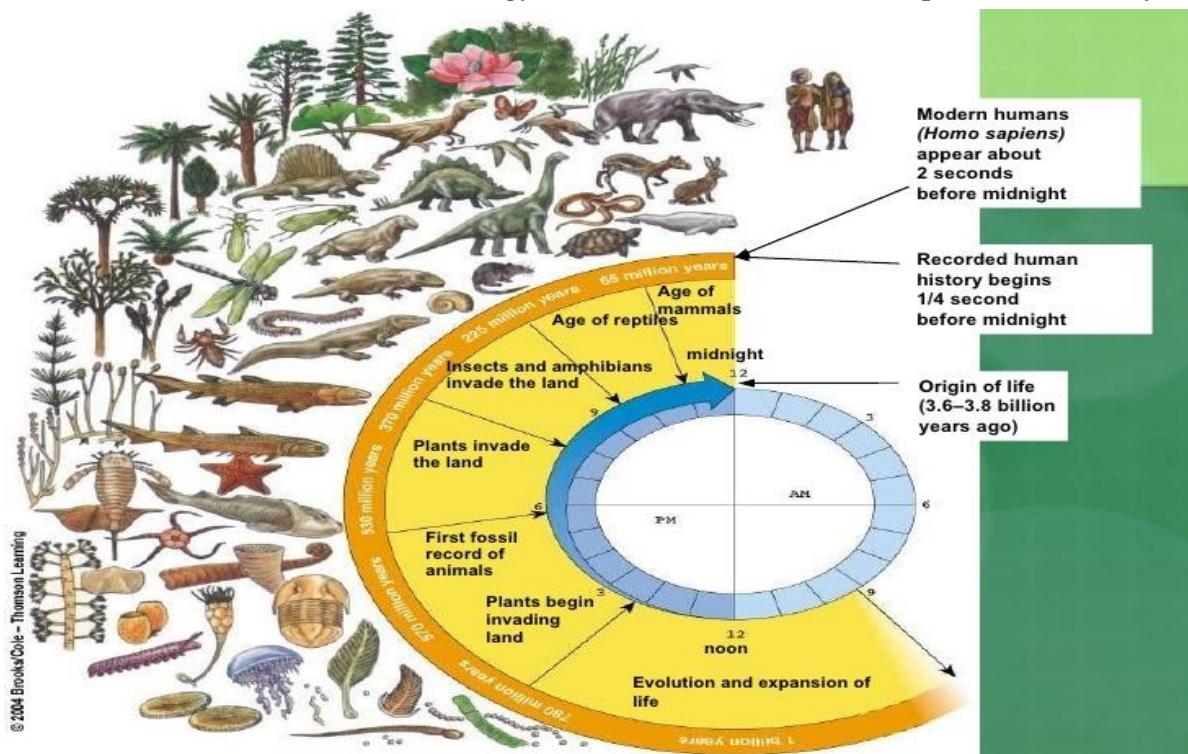
انواع کے ارتقاء کے شواہد بہت سے ذرائع سے حاصل کئے جاسکتے ہیں جیسے فوسل ریکارڈز، نیکسانومی، ایمیرولو جی، بائیو کیمیسٹری، مولیکولر بائیولو جی۔ مندرجہ ذیل شواہد کو اہمیت حاصل ہے۔

Paleontology -2

Biography -1

Molecular Biology -4

Comparative Anatomy -3



دُنیا میں موجود انواع مختلف علاقے، ماحول Ecosystem میں موجود ہوتے ہیں۔ جیسے آم آپ کو ہندوستان میں ملیں گے، پینگوئن انٹاریکا میں۔ اسی طرح ارض پر انواع کی تقسیم کا عمل Biogeograph یعنی حیاتی جغرافیہ کہلاتا ہے۔ کسی مخصوص جانور یا کسی

مخصوص بباتات کی موجودگی زمین کے کسی خاص حصے میں ہوتی ہے۔ ڈارون کے مطابق خرگوش آسٹرالیا میں موجود تھے لیکن مغربی امریکہ میں موجود نہیں تھے، اور نتیجہ اخذ کیا کہ خرگوش کو امریکہ پہنچ 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 وجہ سے ہوتے ہیں۔ ڈارون کے مطابق دنیا پہلے ایک کامل شکل میں تھی لیکن ٹائپیٹ کی وجہ سے دنیا کے تمام برا عظم ایک دوسرے سے دور ہو گئے۔ سائنسدان نے کہا کہ پہلے ایک ہی فیملی کے جانور آپ کو ایک برا عظم میں دکھائی دیتی ہے مثلاً۔

1- آفریقہ Ostrich

2- ساؤ تھام امریکہ Rhea

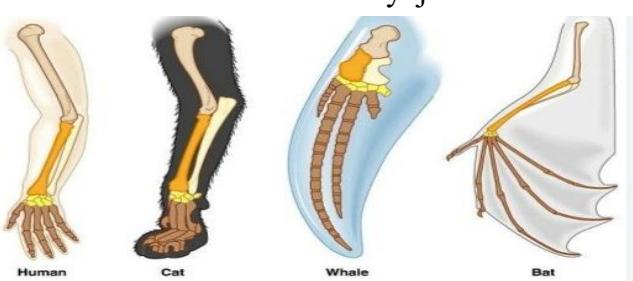
3- آسٹرالیا Emu

4- نیوزی لینڈ Kiwi

5- پاپا گنیا Cassowary

ان کے درمیان سمندر، ریگستان اور کوئی طبعی رکاوٹ ہونے کی وجہ سے وہ اپنے فیملی کے دیگر حیوانات سے دور ہو گئے۔ اور اس بناء پر ان کی الگ طرح سے نمودار نہ نہ کیا۔ اس بناء پر ڈارون نے کہا کہ طبعی رکاوٹ نے ارتقاء کی نئی قسم کو پیدا کیا۔ تمام جاندار ایک ہی فیملی کے پرندے ہے لیکن برا عظم الگ ہوئے اور ان کے درمیان سمندر، ریگستان یا اور کوئی طبعی رکاوٹ ہونے کی وجہ سے وہ اپنی فیملی کے دیگر حیوانات سے دور ہو گئے اور اس بناء پر وہ الگ طرح سے نمودار نہ نہ کیا۔ اس بناء پر ڈارون نے کہا کہ طبعی رکاوٹ نے نئی 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>



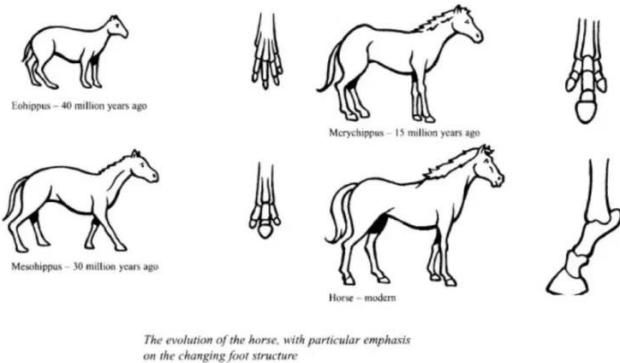
## 7.5 فوسل کا مطالعہ (Paleontology)

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، مکتر درجے کے جانوروں کی ہڈیاں زمین کے نچلے حصے میں اور اعلیٰ انسان کے رکاز زمین کے بالائی حصے میں موجود ہوئی 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 معانہ کرنے سے ارتقاء کے مراحل کو سمجھا جاسکتا ہے۔ مثال کے طور پر، گھوڑے کے ارتقاء کو ظاہر کرنے والی شکل میں دیکھا جاسکتا ہے کہ ابتداء 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-Horse-Foot-Evaluation.pdf>



### 7.6 تقابلی ایناٹومی (Comparative Anatomy)

مختلف انواع کے جسم کے مختلف حصے دوسرے نوع کے حصوں کے ساتھ مقابلہ کرتے ہے۔ مثلاً جب انسانی ہاتھ کو دہیل، بلی اور دیگر جانوروں کے ساتھ موازنہ کرتے ہے اور اگر ساخت یکساں ہو لیکن کار کر دگی مختلف ہو تو اسے دراصل ڈائیورجنٹ ایناٹومی کہتے ہے۔ اور جب ساخت مختلف ہو لیکن کار کر دگی یکساں ہو تو وہ کونورجنٹ ایناٹومی کہلاتی ہے۔ مثلاً پرندوں کے پر، تتنی کے پر اور چکاڑ کے پر اُن کو اُراتے ہے۔ تینوں الگ الگ جماعت سے تعلق رکھتے ہے۔ ان اعضا کی ساخت مختلف ہو سکتی ہے لیکن کام ایک ہوتا ہے وہ ایناٹومس آرگن کہلاتے ہے۔ اس قسم کے ارتقا کو کونورجنٹ ایولوشن کہتے ہے۔

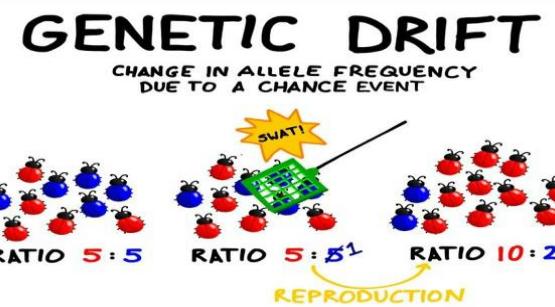
### 7.7 سالماقی حیاتیات (Molecular Biology)

دنیا میں موجود تمام جاندار کا DNA یکساں عناصر پر مشتمل ہے۔ یعنی 4 نیو کلوٹامیڈس (Guanine, Adenine, AG, C, T) اسی طرح تمام جاندار کے پروٹین 20 ایمینو ایڈ سے ملکر بنتے ہے۔ اور ان 20 ایمینو ایڈ کا نیو کلوٹامیڈ کوڈ مختلف نہیں ہے۔ اس حقیقت کا پتا ڈاروں کے دور میں نہیں تھا۔ یہ دراصل الیکٹرونک مائیکرو اسکوپ 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 روائی (Genetic Drift)

جینیاتی ڈرف سے مراد جین میں آنے والا فرق جو کہ دراصل چانس کی بناء پر ہو جینیٹک ڈرف کہلاتا ہے۔ اس کی وضاحت ذیلی مثال میں درج ہے۔ مثال کے طور پر آپ کے پاس 10 چینیٹیاں ہیں۔ جس میں پانچ کالی اور پانچ لال چینیٹیاں ہیں۔ آپ نے ان پر کسی طرح سے سے ضرب لگائی۔ اس ضرب کی بناء پر 2 لال چینیٹیاں اور 4 کالی چونٹیاں مر گئی۔ آپ نے یہاں کوئی با مقصد وار نہیں کیا تھا۔ اتفاقاً کالی چونٹیاں زیادہ نوت ہو گئی۔ اب آپ کے پاس 3 لال اور ایک کالی چونٹی ہے۔ اس بناء پر ہم کہہ سکتے ہے کہ لال ایلیں جیسیں اتفاقاً زیادہ مقدار میں ہیں بہ نسبت کالے جیسیں کے۔ اس طرح کی تبدیلی کو جینیٹک ڈرف کہتے ہے۔

<https://www.quora.com/What-is-genetic-drift-What-are-some-of-the-effects>



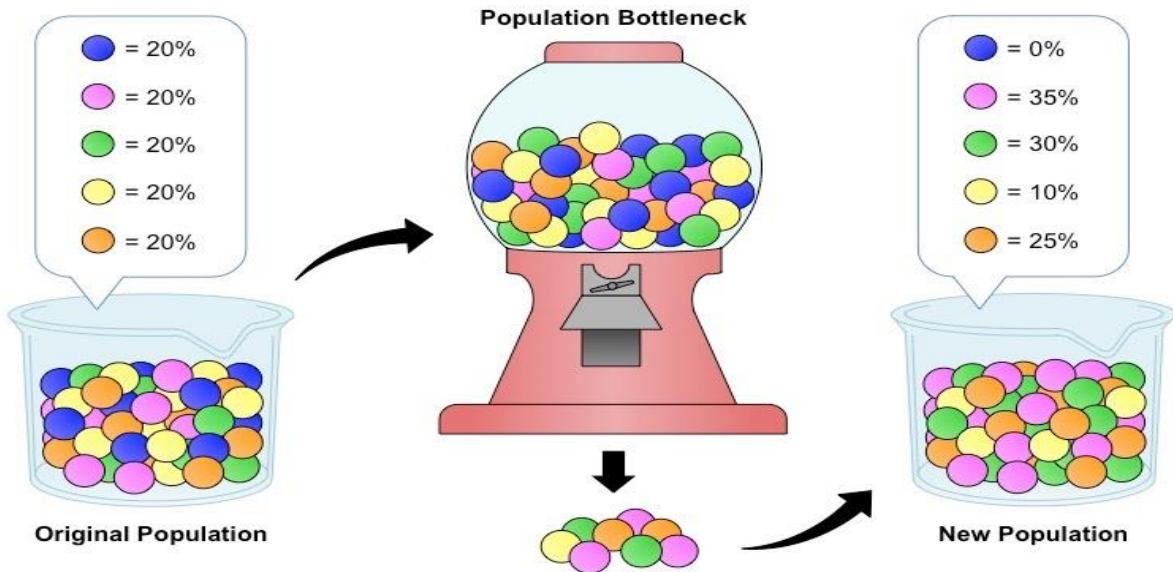
*Genetic draft is regardless of gene is he useful, harmful, neutral etc. Here the large population suffer less than small population.*

اس بناء پر یہ ممکن ہیکہ وہ کم یا ب جین درجہ بدرجہ نسل سے خارج ہو سکتے ہیں۔ اس طرح آبادی اگر چھوٹی ہو تو یہاں بہت زیادہ اثر پیدا ہوتا ہے۔ جینیٹک ڈرافٹ مندرجہ ذیل اثر پیدا کرتی ہے۔

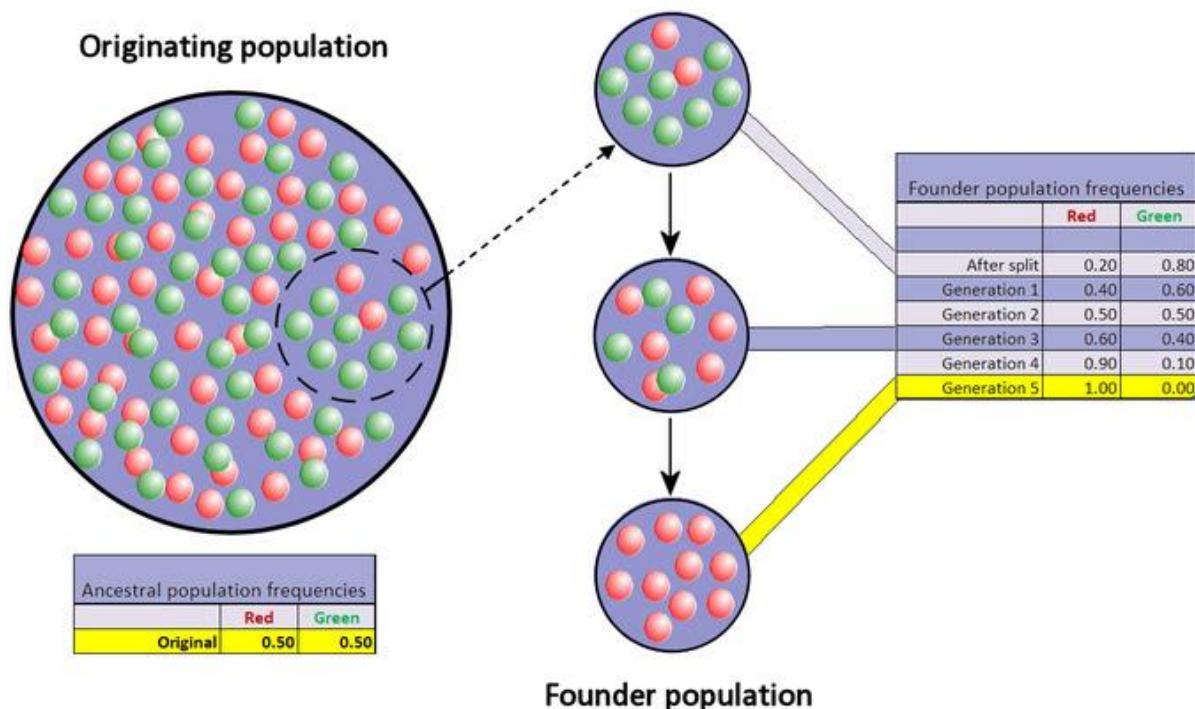
Bottleneck Effect - 1

Founder Effect - 2

**Bottleneck Effect - 1**: اس اثر کو سمجھنے کے لیے درجہ ذیل مثال کا استعمال کریں گے۔ ایک کالج کی برلنی میں جائیگی جس میں رنگ برلنگی گوٹیاں اکنچھے بھرے جائیگے۔ شرط یہ ہیکہ ہر رنگ کے کنجے مساوی تعداد میں ہونگے۔ اب یہ آپ کی مکمل آبادی ہے۔ اب انہیں برلنی کے منہ سے گزار کر نکالنا ہے۔ یہاں کتنے لال یا پیلے یا نیلے اس برلنی کے منہ سے نکلے گے یہ طے نہیں ہیں۔ اب یہاں ہم طے نہیں کر سکتے کہ کون سارنگ اور کچھے کتنی تعداد میں ملے گے۔ درج ذیل مثال میں آپ نے دیکھا کہ نیلے رنگ کی ایک بھی کنجپہ بار نہیں آئی۔ اب ہر اب ہر رنگ کی تعداد بدل گئی ہے۔ اب آبادی میں کمی ہوئی ہے۔



2- **Founder Effect:** اس اثر کو ہم مندرجہ ذیل مثال کے ذریعے سمجھنے کی کوشش کریں گے۔ مثال کے طور پر آپ کے پاس ایک پیرینٹ آبادی ہے جس میں لال اور نیلے دورنگ 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 وجہ سے ہرے رنگ کی جینس ختم ہو گئے۔ اس بناء پر ایک آبادی جو ہمارے سامنے ہو گئی وہ لال رنگ کے جینس کی ہو گئی۔ اس طرح یہ پیرینٹ آبادی سے بالکل مختلف ہو گئی۔ یعنی اس آبادی کا اپنی جد آبادی سے کوئی تعلق نہ ہو گا۔ اس کی مزید وضاحت ہم ایک مثال سے کریں گے۔ فرض کیجئے 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 آئی گی اُن میں تمام افراد تھیلیسیما (Thalassemia) کے شکار ہوں گے۔ یہ آبادی اپنی اصل آبادی سے بالکل مختلف ہے کیونکہ ان میں نارمل جینس کی جگہ تھیلیسیما کے جینس حاوی ہوں گے۔ اسے **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 تغییق:

اس عمل میں تین مختلف اقسام کی شمولیت پائی جاتی ہیں۔



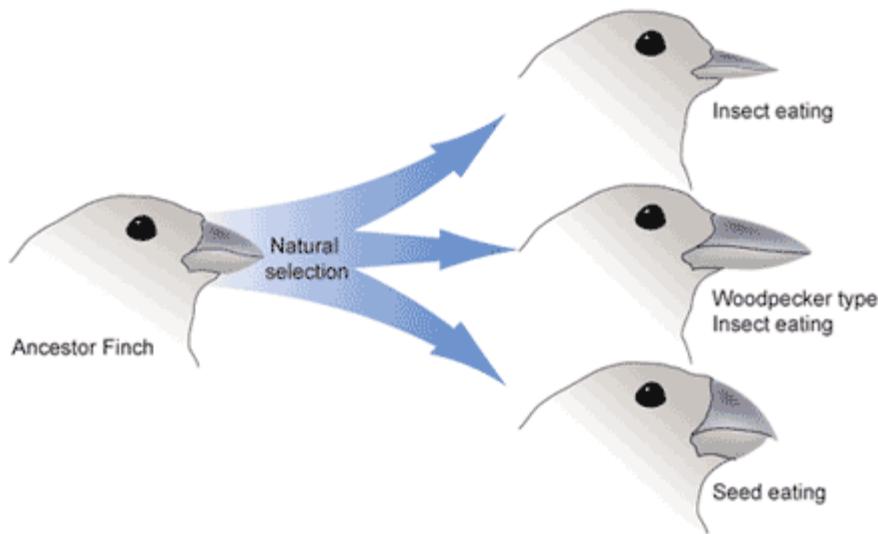
“It will lead to evolution to different species from single parental species.”

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 جینوٹاپ کے Alleles Godfrey ور Wilhelm Weinberg نے 1908 میں پیش کیا۔۔ اس کیلئے نے اس کیلئے کو کے درمیان ریاضیاتی تعلق پیش کیا۔ Hardy

*“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	+	Frequency of Heterozygous genotype	+	Frequency of Homozygous recessive genotype	=1
$P^2$		$2pq$		$q^2$	
$P^2 + 2pq + q^2 = 1$					

اپنی پیش رفت جا نچھے (Check Your Progress)

1. نیوڈاروینیزم (Neo-Darwinism) کی دو اہم نظریات کے میانے سے وجود میں آیا؟
2. جینیاتی ڈریفت (Genetic Drift) اور اس کے دو اہم اثرات کوں سے ہیں؟
3. انواع کے ارتقاء میں Parapatric Speciation اور Allopatric Speciation کا کیا کردار ہے؟

## 7.9 نیوڈاروونزم کے اہم خیالات

جیسے ہم نے اکائی کے پچھلے حصے میں نیوڈاروونزم کے مختلف عناصر کا مطالعہ کیا اور نتیجہ اخذ کیا ہے کہ نیوڈاروونزم کی بنیاد "جینیات" سے داہستہ ہے۔ اس طرح یہ کسی بھی آر گنزم کے Genotype پر توجہ مبذول کرتی ہے۔ اس کے نتائج اس پر زور دیتے ہے کہ آبادی میں جینز کی تعداد / فریکولیننسی میں تبدیلی کے لئے قدرتی انتخاب (Natural Selection) کسی قدر کار آمد ثابت ہو سکتا ہے۔ اسی کی بناء پر نیوڈاروونزم کے حامی ارتقاء کو انتہائی تخفیف شدہ انداز میں بیان کرتے ہیں کہ یہ ارتقاء جین کی تعداد / فریکولیننسی میں تبدیلی کو یقینی (Phenotype) کو کوئی اہمیت نہیں دیتی۔ نیوڈاروونزم کے پیروکار یہ بات بھی کہتے ہیکہ "جسم ایک سانچہ یا (Device) ہے جس کا استعمال جینز اپنی مزید کاپیاں بنانے کے لیے استعمال کرتے ہیں۔ آبادی جینیات (Population Genetics) اور فروٹ فلائی کے تجربات یہ دکھاتے ہیں 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 ریئڈم تغیرات کی قدرتی انتخاب (Natural Selection) تجربہ کرتا ہے۔ اور درج ذیل قانون پیش کرتا ہے۔

"جتنا زیادہ مضبوط انتخاب اُتنی ہی تیری سے جینیاتی تبدیلی"

نیوڈاروونزم کے کچھ ایکسٹریم ورثنز: اس کے مطابق قدرتی انتخاب حاصل شدہ شکل ہے تمام طاقتوں اور تمام اثر پذیر کی۔ اسے مندرجہ ذیل ضابطہ سے ظاہر کیا جا سکتا ہے۔

Natural Selection = Allpowerful + All Pervasive

اس بات کی تصدیق بھی ڈارون کے مندرجہ ذیل الفاظوں سے ہوتی ہیں۔

"نیچرل سلیکشن پوری ڈنیا میں تمام تبدیلیوں چاہے وہ تبدیلی کتنی چھوٹی ہی کیوں نہ ہوں کہ ہر روز، گھنٹے چھاٹتی کر رہی ہے، اور ان میں سے جو غیر معیاری (برا) ہیں ان کو مسترد کر رہی ہیں اور جو اچھا یا معاوی 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 نیوڈاروونزم اور چیلنجز (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

پیانے پر نظر ثانی کی۔ انہوں نے عارضی طور پر جنوری 1842 میں لاکل کو اپنے خیالات لکھے۔ پھر جون میں انہوں 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 تاکہ 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 پو دوں اور جانوروں کے اخاطاط میں انہوں نے دیکھا تھا۔

نومبر 1844 میں، اسکاٹش صحافی رابٹ چیمبرز کی تحریری، پر نامعلوم طور پر شائع کردہ مقبول سائنس کتاب ویسٹمیں آف دی نیچرل ہسٹری آف کریشن نے، پر جاتیوں کی نقل مکانی کے تصور میں عام لوگوں کی دلچسپی کو بڑھا دیا۔ گواہوں نے جیوا شم 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 گئی۔ لیکن اس نے ڈارون کے کام جاری رہنے کے پیچھے مشترکہ نزول نظریہ کو برائج کرنے کی بجائے ایک خلیٰ ترقی کی تجویز پیش کی۔ انہوں نے موافقت کو نظر انداز کیا۔ ڈارون نے اس کتاب کو اشاعت کے فوراً بعد ہی پڑھ لیا اور چیمبرز کی شوقیہ ارضیات اور حیوانیات پر نظر کیا۔ اس کے بر عکس نے ایڈم سیڈ گوک سمیت معروف سائنس دانوں کی جانب سے جب اخلاقیات اور سائنسی غلطیوں پر ڈارون پر تنقید ہوئی تو پھر انہوں نے اپنے دلائل کا بغور جائزہ لیا، ہر برت اسپینسرن 1850 کی دہائی میں لامارکزم اور ترقی پسند ترقی کا ایک سرگرم حامی بن گیا۔

ڈارون کی باران مطالعات نے انہیں اس بات پر قائل کر لیا کہ تغیرات بدلا ہو احوالات کے جواب میں ہی نہیں بلکہ مستقل طور پر جنم لیتے ہیں۔ 1854 میں، انہوں نے اپنی یگل ریلیٹٹ 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 ارتقا کی تحلیل کی برائج کے نمونہ کیوضاحت 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 تھلک آبادی میں پیدا ہونے والی پر جاتی، علاحدگی کے بغیر قیاس آرائیاں کرنے پر زور دیتی ہیں۔ یعنی، اس نے بڑی مستحکم آبادی میں بڑھتی ہوئی مہارت کو مسلسل نئے ماحولیاتی طاقتون کا استھصال کرتے ہوئے دیکھا۔ انہوں 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، فینشی کبوتر کی افزائش میں بڑھ چڑھ کر حصہ لیا اور (اپنے بیٹے فرانس کی مدد سے) ایسے طریقوں پر تجربہ کیا کہ پو دوں کے نیچ اور جانور سمندر کے پار پھیل سکتے ہیں تاکہ دور دراز کے جزاں کو آباد کیا جاسکے۔ 1856 تک، اس کا نظریہ بہت زیادہ نہیں تھا، جس میں بڑے پیمانے پر جمایتی 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 لامی ڈارون خود اپنی زبان سے کہتے ہے۔ "ان چھوٹی چھوٹی تبدیلیوں کے رونما ہونے کے سلسلہ میں کون سا اصول کا فرمایا ہے اس سلسلہ میں ہماری لامی مسلم ہے۔" اس جواب گریگور مینڈل کے سائنسی پرچے میں موجود تھا 1866 میں شائع شدہ پرچہ کو اہمیت نہ مل

پائی۔ اس طرح ویز مین کے جرمی مدد حیاتیکا 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 نوں، تھیوری آف میوٹیشن نے بھی مزید تقویت پہنچائی اور ارتقائی عمل کو واضح کیا۔

### اپنی پیش رفت جانچنے (Check Your Progress)

1. نیوڈارونزم میں جینیات (Genetics) کا کردار کس طرح بیان کیا گیا ہے؟
2. نیوڈارونزم 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 "بقاء اصلح" یا "Survival of the Fittest" کہا جاتا ہے۔ تاہم، اس نظریے نے وراثی خصوصیات کی منتقلی کے عمل کی وضاحت نہیں کی، اور قدرتی انتخاب کو ارتقاء کا واحد محرك مانا درست نہیں تھا۔ اس وقت ڈارون کے نظریے اور جینیات پیلینٹولوچی اور سیسٹی میکلکس کے درمیان کوئی ہم آہنگی نہیں تھی۔ بعد میں قدرتی انتخاب اور مینڈیلین جینیات کے امتراج سے ڈارون کے نظریے کی ایک جدید وضاحت سامنے آئی، مگر تحقیق سے یہ ثابت ہوا کہ معمولی جینیاتی تبدیلیاں نئی انواع کی تشكیل کے لیے کافی نہیں ہیں، جس کی وجہ سے محققین نے نظریات اور ماذن تیار کیے۔ ارتقاء کے شواہد فوسل ریکارڈ، ٹیکسانومنی، ایمیرولوچی، بایو کمیٹری اور مولیکیوں رہایوں جیسے ذرائع سے حاصل کیے جاسکتے 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 ڈریفت، یعنی جین میں چانس کی بیانیات 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 سبزیادہ رکھتے ہیں انہیں کے بقاء کے امکانات زیادہ ہوتے ہیں۔ اس کو نظریہ بقاء اے اصلح / سرواؤں آف فیٹیسٹ کہتے ہیں۔

2. نظریے نے خاصیت کیمیکلی کا طریقہ کار نہیں بتایا۔ اس طرح قدرتی انتخاب ہی ارتقاء میں واحد محرك ہے۔ یہ تمثیل نہ صرف غلط ہے بلکہ ڈارون کے نظریے پر بھی ضرب ہے۔
3. اس مقام پر ڈارون کی نیچرل سلیکشن، چینیٹکس پیلینٹولوگی اور سیسٹی میٹیکس کے درمیان ارتباط وہم آہنگی کے اظہار کی کوئی صورت نہ تھی۔
4. یہ قدرتی انتخاب اور مینڈیلین جینیات کی جدید ترکیب کے حوالے سے ڈارون کے نظریہ کی ایک بدی 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 ڈارو نزم کے بیان کردہ اصول درست نہیں، کیونکہ نئی انواع کی تشکیل کے لیے معمولی جینیاتی تبدیلیاں کافی نہیں ہیں تو ارتقاء کے پیروکار نے دوبارہ نئے نظریات و ماؤلس کی تلاش شروع کر دی۔
6. نشان زدہ توازن 'خالق' کے تصور کی پیروکار نے دوبارہ نئے نظریات و ماؤلس کی تلاش شروع کر دی۔
7. انواع کے ارتقاء کے شواہد بہت سے ذرائع سے حاصل کئے جاسکتے ہیں جیسے فوسل ریکارڈز، نیکسانوی، ایمیر ولوگی، بائیو کیمیٹری، مولیوکولر بائیکیو لوگی۔
8. مختلف انواع کے جسم کے مختلف حصے دوسرے نوع کے حصوں کے ساتھ مقابله کرتے ہے۔ مثلاً جب انسانی ہاتھ کو وہیں، بلی اور دیگر جانوروں کے ساتھ موازنہ کرتے ہے اور اگر ساخت یکساں ہو لیکن کارکردگی مختلف ہو تو اسے دراصل ڈائیور جینٹ اینٹاؤنی کہتے ہے۔
9. جینیاتی ڈرلف سے مراد جین میں آنے والا فرق جو کہ دراصل چانس کی بناء پر ہو چینیٹک ڈرلف کہلاتا ہے۔

## فرہنگ (Glossary)

7.13

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۔
پیلینٹولوگی	جیواشم کی بیان پر زمین پر زندگی کی تاریخ کا مطالعہ پیلینٹولوگی 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	تخریب پن ایک ایسا ماؤل 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 عین تجربے کے لیے ورچوکل ریلیٹی میکنالوجیز کے ساتھ جوڑا جاسکتا ہے۔	
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 ڈھانچے مختلف پر جاتیوں پر لیکن مختلف افعال کے ساتھ۔۔۔	ڈائیورجنٹ ایناٹومنی
رکاوٹ کا اثر جینیاتی بہاؤ کی ایک انہائی 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 نیچے جانے والوں کی ایک چھوٹی، بے ترتیب ترتیب چھوڑ سکتے ہیں۔	Bottleneck effect

## 7.14 نمونہ امتحانی سوالات (Model Examination Questions)

### معروضی جوابات کے حامل سوالات

1۔ ڈارون کے بنیادی کام ”آن دی اور یجن آف اسپیز“ کی اشاعت ۔۔۔ میں ہوئی۔

1859 (d) 1895 (c) 1897 (b) 1879 (a)

2۔ جاندار میں حاصل شدہ خصوصیات کی منتقلی و راثت کے ذریعے ممکن ہے۔

(a) لامارکس (b) ارسٹو (c) مینڈل (d) نیوٹن

3۔ ۔۔۔ انواع کے آپس کے تعلق اور ان کو نام دینے کا مطالعہ کرتے ہیں۔

(a) حیاتیات (b) سائنسدار (c) سیسٹی میٹیک (d) پروٹیسٹینٹ

4۔ ۔۔۔ کے اوخر میں ماہر حیاتیات جولین کلے نے اس نئے اشتراک کو ”ڈارن سنتھر“ یا ”نیوڈارون سنتھر“ کا نام دیا۔

1949 (d) 1950 (c) 1939 (b) 1940 (a)

5۔ انواع کے ارتقاء کے شواہد ۔۔۔ ہے / ہیں

(a) ایمیرو لوچی (b) ایمیرو لوچی (c) ٹیکسانو می (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 دنیا پہلے ایک مکمل شکل میں تھی لیکن ٹائپیٹ کی وجہ سے دنیا کے تمام برا عظم ایک دوسرے سے دور ہو گئے۔

(a) لامارک (b) ڈارون (c) رابرٹ ہک (d) رابرٹ گلنے

8۔ جب انسانی ہاتھ کو ہیل، 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 ایناٹو می (d) ڈائیورجینٹ گرہ

9۔ تمام جاندار کے پروٹین ۔۔۔۔۔ امینو ایڈ سے مل کر بنتے ہے

12 (d) 02 (c) 21 (b) 20 (a)

10۔ جینیاتی ڈرفٹ سے مراد جین میں آنے والا فرق جو کہ دراصل ۔۔۔۔۔ کی بناء پر ہو جینیئک ڈرفٹ کہلاتا ہے۔

(a) مقصد (b) دباؤ (c) آزادی (d) چانس

### مختصر جوابات کے حامل سوالات

1۔ نیو ڈاروینیزم کے تصور کی تعریف بیان کریں۔

2۔ نشان زدہ توازن پر تبادلہ خیال کریں۔

3۔ نیو ڈاروینیزم کے عناصر کی وضاحت کریں۔

4۔ ارتقائی شواہد سے کیا مراد ہے؟

5۔ تقابلی ایناٹو می پر مختصر نوٹ لکھیے؟

### طویل جوابات کے حامل سوالات

1۔ ارتقائی حیاتیات کے نئے باب کا جائزہ مع مثال کیجیے۔

2۔ نو ڈاروینیزم پر تفصیلی نوٹ تحریر کرے۔

3۔ نشان زدہ توازن کو معہ مثال بیان کرے۔

4۔ جینیاتی بہاؤ پر منفصل 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. ISBN 1565435559,

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)\*

### اکائی کے اجزاء

8.0 تمهید (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 ٹشوا نجینرینگ (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 سیوچ کے ٹریمیٹنٹ میں حیاتیاتی اجسام کا استعمال (Use of Biological Organisms in Sewage Treatment)	
8.2.6 حیاتیاتی اجسام / مائیکرو بس کا استعمال بطور کھاد (Use of Microbes as Fertilizers)	
8.2.7 چینیات بطور تخفہ حیاتیات سے (Genetics as a Gift of Biology)	
8.2.8 انسانی لوئی مادہ منصوبہ (Human Genome Project)	
8.2.9 بائیو کیمیٹری اور مالکیوں ربانیالوجی / بائیو میکنالوجی (Biochemistry and Molecular Biology)	
8.2.10 حیاتیاتی سائنس اور ڈنی این اے فنگر پرینٹنگ (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 تمهید (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 پالنے بنا یا 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 مدد گار ہی۔ یہ عمل چکلی بجائے پر نہیں ہوا۔ بلکہ سعی اور خطہ، بصیرت اور تجربات کی بناء پر انسان نے کسی عمل کو معیاری طور پایا اور اسے پوری دنیا نے اپنا لیا۔ سائنس کی افادیت پر صدی رفتہ بڑھتی گئی۔ غار سے نکل کر، غذا اور آگ کی تلاش پھر پہیے کی کھوج نے تو انسان کی زندگی کی کایا نہیں کر سکتے۔ زندگی کا کوئی گوشہ لحہ 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 ای محسوس ہوتی ہے۔ یعنی سائنس کے بغیر ہماری زندگی ادھوری ہے۔ زندگی کی ابتداء 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 سائنسی فکر اور نظریہ پیدا کرتی ہے۔ تو ہم پرستی اور غلط عقائد کے اندھروں سے کھلی سوچ کے جانب لے جاتی ہے نئے نظریے، نئے ارادے، نئے اہداف اور زندگی کو مزید آسان اور خوشگوار بنانے کے حکمت عملی کے جانب روایاں دواں کرتی ہے۔ روایتی سماج کی ہیئت کو بدل جدید اور آزاد سماج کا قیام کرتی ہے۔ اس اکائی میں ہم انسانی بہبود میں حیاتیاتی سائنس کا کردار کا مطالعہ کریں گے۔

انسانی بہبود اور حیاتیات:

حیاتیاتی سائنس قدرتی سائنس کی سب سے چھوٹی فارم لائیزڈ ڈسپلین ہے۔ طبیعت اور کیمیاء نے بہت تیزی سے ترقی کی لیکن حیاتیاتی سائنس تھوڑا چیچھے رہ گیا۔ لیکن پیشہ وار فروغ نے اس کی کوپرا کر دیا۔ میڈیسین، نرنسگ، فارموکولوژی، سائنس اور تحقیق اور دیگر شعبوں میں حیاتیاتی سائنس نے ثابت تبدیلیاں لائیں 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 ازرعی طریقوں، فوڈ پروسینگ، 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

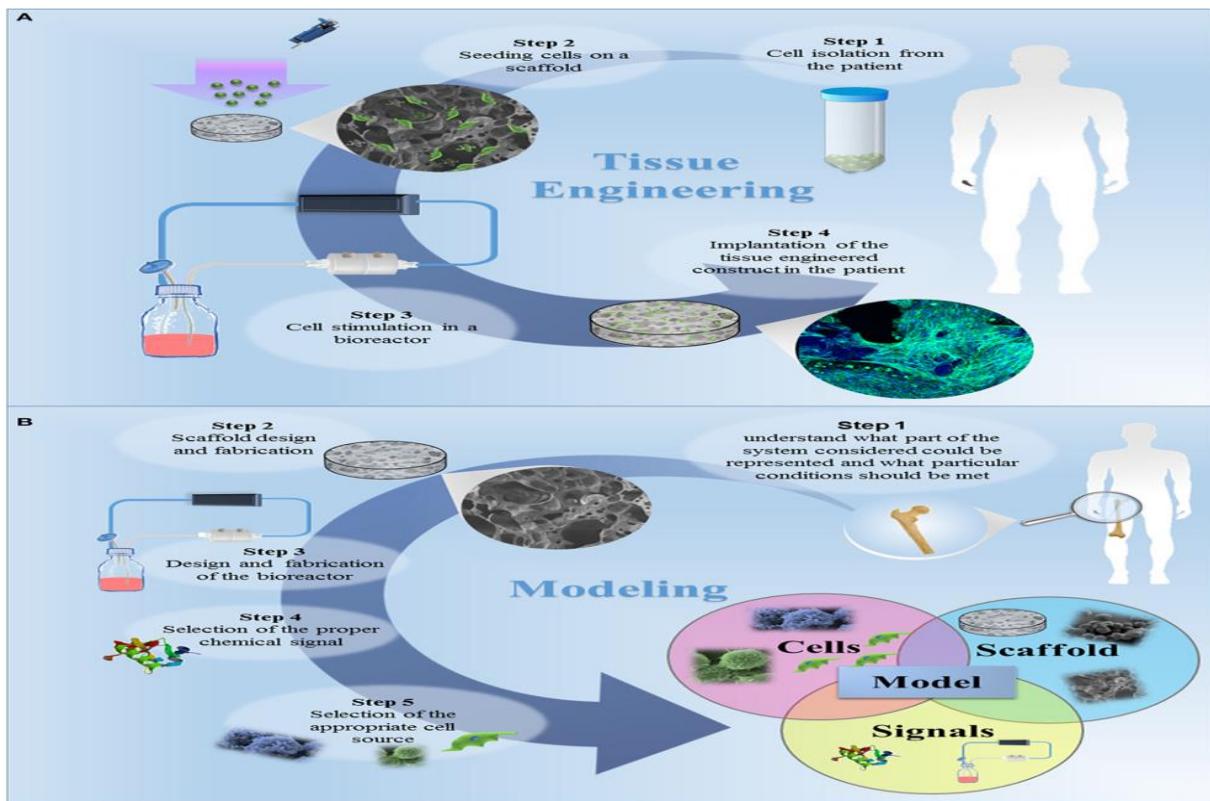
- انسانی بہبود میں حیاتیاتی سائنس کے کردار کا جائزہ لے سکیں۔
- حیاتیاتی سائنس اور انسانی زندگی کا حیاتیاتی ارتقاء کے تصور کو جان سکیں۔
- ٹشو انچینرنگ کو سمجھ سکیں۔
- انسانی صحت اور بیماریوں کا جائزہ لے سکیں۔
- حیاتیاتی سائنس کا زراعت میں کردار سمجھ سکیں۔
- حیاتیاتی سائنس اور صنعت سمجھ سکیں۔

## 8.2 حیاتیاتی سائنس اور انسانی زندگی کا حیاتیاتی ارتقاء

حیاتیاتی سائنس دانوں نے صدیوں کی تحقیق کے بعد ان ارتقائی مراحل کو کھوچ نکالا۔ یہ دور حمادر میں خلیاتی تقسیم اور جسمانی تشکیل اس کے ارتقاء کے ساتھ مسلک ہے۔ اس طرح یہ مراحل کی تفصیلی معلومات انسان کے زندگی کو بہتر سے بہتر بنانے میں مدد گار ثابت ہوتی ہے۔

### 8.2.1 ٹشو انچینرنگ

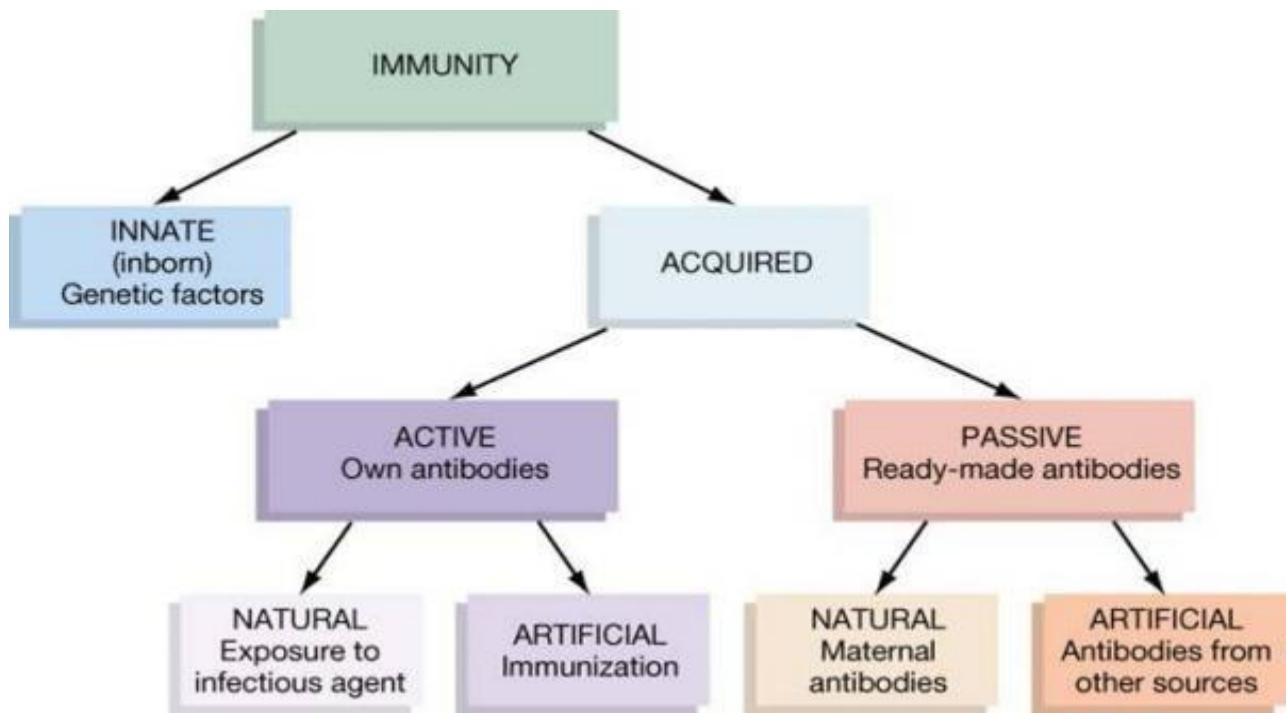
انسانی جسم چھوٹے چھوٹے خلیوں سے ملکر بناتا ہے۔ جدید طبی دور انسانی جسم کے ان باریک سے باریک خلیے کی بڑی باریک بینی سے مطالعہ کر رہا ہے۔ یہ خلیہ جسم کے بارے میں تمام تر معلومات کا منہ اور اسٹور تج ہوتا ہے۔ انسانی زندگی کا سفر نطفہ (چھوٹے سے خلیے) سے لے کر ایک پیچیدہ نامیاتی جسم تک اور پھر اس کے فنا ہونے کے عمل تک جاری رہتا ہے۔ کیمیائی اور طبیعاتی سائنس نے حیاتیاتی سائنس کے ربط کی بناء پر وہ ٹینکنالوجی ایجاد کی ہے جو انسانی اور حیاتیاتی زندگی کے کیمیائی عملیات کا تجزیہ و عرق ریزی فراہم کرتی ہیں۔ ٹشو انچینرنگ یا بافتون کا تعمیری ایک تیزی سے ابھرتا ہوا حیاتیاتی سائنس کا شعبہ ہے۔ اس شعبہ کی اہم کارکردگی بیماریوں اور معدودیت 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 ایکسٹر اسیلوار میٹر کس 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 غلیبہ کس طرح اپنے ماحول سے تعامل کرے گا؟ کیا رد عمل ہوں گا؟ اور جسم سے کیسے انضرام کریں گا؟ اس طرح تحقیق نے ان کو کس طرح کنٹرول کرنا ہے دریافت کر لیا۔ خراب شدہ / تباہ شدہ / سرطانی بافتون کو ہم کس طرح ٹھیک کرے اس کی شناخت کے قابل بناتا ہے۔ ٹشو کی از سرنو تعمیر و تخلیق جو نقصان زدہ ٹشو کے متبادل ہو سکتے 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

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 آیورویڈک نظام طب نے صحت کو جسم میں مخصوص 'مزاح' 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 ہیلٹھ آرگانائزیشن (ڈبلیوائیچ او) صحت کو "کامل جسمانی، ذہنی اور سماجی ہبودی 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 لامتحن خطرات کا دراک کرنا بہت ضروری ہے اور یہی انسانی صحت اور بیماریوں کے باب کا نچوڑ ہے۔ انسانوں میں عام بیماریاں جو کی پیتھو جینز اور پیر اسائنس کی وجہ سے ہوتی ہیں۔ انسانی بیماریاں جیسے ملیریا، فلیریا اس، ایسکیریا اس، ٹائمیکائیڈ، نمونیا، عام نزلہ، ایسیسیس، دادو غیرہ ہیں اس کے علاوہ جینینیک ڈیس آرڈر، وائرل نیکیشن اور فرد کی روزمرہ کی زندگی جیسے کھانے کی عادت و اطوار، سونے کے اوقات، ورزش وغیرہ بھی کہیں نہ کہیں اس کی شرح کو بڑھاتی ہے۔ حیاتیاتی سائنس نے ان کی وجوہات، تدارک و علاج کے طریقوں سے ہمیں واقف کر دیا۔

امیونولو جی کے بنیادی تصورات جیسے پیدائشی استثنی، حاصل شدہ استثنی، 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

غذا انسان کی بنیادی ضرورتوں میں سے ایک اہم ضرورت ہے، بنیادی ضرورت کے تو زیادہ بہتر ہے۔ اور غذا کا سب سے بڑا ذریعہ نباتات ہے۔ اس طرح انسان دانستہ و غیر دانستہ طور پر پودوں پر احصار 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۔ روزاول سے آج تک انسان غذا، اچھی غذا، و افرغذا اور اس کی ذخیرہ اندوزی کے لیے کوشش 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 دون قحط اور فاقہ کشی کی خبر سننے میں آتی ہے۔ ان ڈیماندس کو پورا کرنے کے لیے ناقص غذا کا روبردن بدن بڑھ رہا ہے۔ اس کا علاج یہی ہے کہ غذا کی کمی کو پورا کرنے کے طریقے دریافت کیے جائے۔ زراعت کے لیے زمین کو تو نہیں بڑھا سکتے لیکن غذا کی پیداوار بڑھانے کے لیے حیاتیاتی سائنس کی مددی جا سکتی ہے۔ حیاتیاتی سائنس کی وجہ سے ہی ہمارے ملک ہندوستان میں اور دیگر ممالک میں سبز انقلاب، سفید انقلاب

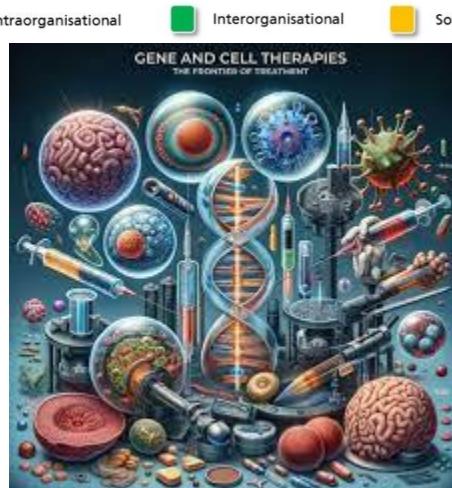
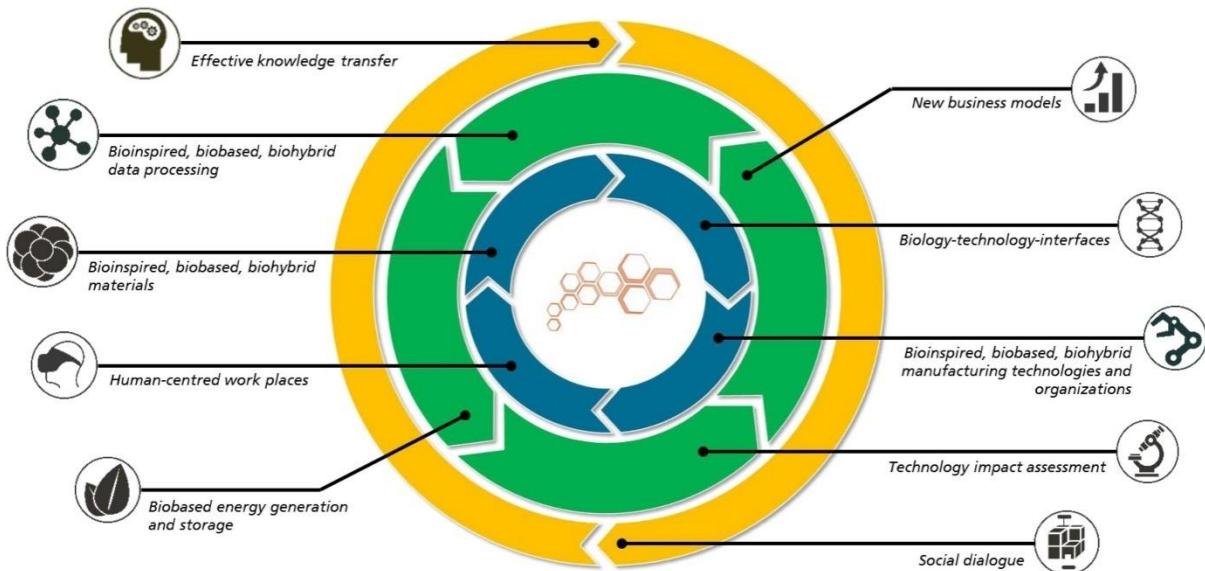
اور نیلا انقلاب ممکن ہو پایا ہے۔ سبز انقلاب کی وجہ سے دنیا کے زیادہ تر حصوں میں فاقہ کشی میں بہت کمی آئی ہے۔ ساتھ ہی غذا کے معیار میں سدھار ہوا ہے۔ سبز انقلاب کی وجہ سے انajouں کی پیداواری بڑھ گئی ہے۔ سبز انقلاب کا آغاز میکسیکو کے نارمن بولوگ نے کیا۔ اس نے دو غلی نسلوں کے پیچ، کیمیائی کھاد، ٹشوکچر، جینیٹیک، انجینئرنگ اور کیٹرائش دو اور 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 جہیں کی افزائش اور پالن پر زور دیا جاتا ہے۔ یہاں دودھ دینے والے جانوروں کی نسلوں میں سدھار کے لیے ان میں نسل کشی / کراس بریڈینگ کرائی جاتی ہے۔ اس کا نتیجہ آج یہ ہے کہ ہمارا ملک دودھ کی پیداوار میں نمبر 1 ہے۔ نیلا انقلاب مچھلیوں جھینگوں اور میسیوں کی پیداواری سے تعلق رکھتا ہے۔ آبی جانوروں میں خاص کر مچھلیوں میں جو پروٹین پایا جاتا ہے وہ اعلیٰ درجہ کا ہوتا ہے۔ اور انسانی صحت کے لیے اہمیت کا حامل ہے۔ یہ بہت سی بیماریوں میں مدد گار 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 بنا تا ہے۔ مزید برآں، حیاتیات پائیدار زرعی طریقوں کی ترقی میں کلیدی کردار ادا کرتی ہے، جیسے کہ مٹی کا تحفظ اور نامیائی کاشتکاری۔

#### 8.2.4 حیاتیاتی سائنس اور صنعت

حیاتیاتی سائنس کے عمل میں اضافہ کی وجہ سے شہد کی صنعت، ریشم، شراب، چائے، کافی اور چیزوں کی صنعت میں انقلابی تبدیلی آئی ہے۔ اس کے علاوہ نئی نئی صنعتوں کو فروغ حاصل ہو رہا ہے۔ پاچھرا یئریشن کے علم سے ڈیری اور شراب کی صنعتوں میں ثابت تبدیلی آئی ہے۔ اب حیاتیاتی سائنس نے بہت سے روزگار کے مراحل دستیاب کروارہا ہے جس سے معاشی ترقی کو رہا مل رہی ہے۔ حیاتیاتی سائنس کی جدید شاخیں جیسے بایو میکنالوجی۔ بایو کیمیسٹری، ٹشوکچر سے نئے نئے صنعتوں کو فروغ حاصل ہو رہا ہے۔ صنعت کا ایک بڑا حصہ مائیکرو بس سے متعدد چیزوں کی تالیف میں استعمال ہوتا ہے۔ اس میں نمایاں بیں شرایبیں، ساسیں، میٹ انڈسٹری اور انٹی بایو ٹکس۔ صنعتی پیمانے پر پیداوار کے لئے مائیکرو بس کو فرمنٹریں میں پیدا کیا جاتا ہے۔ ان سے تخمیری مشروبات تیار کیے جاتے ہیں۔ انٹی بایو ٹکس جو کہ مائکرو بس سے تیار ہوتی ہے بہت سی بیماریوں سے انسانوں کا تحفظ کرتی ہے۔ اسی طرح بعض کمیکلیس جیسے نامیائی تیزاب، الکوحل اور ایزائیمس کی صنعت اور کمرشیل پیداوار کے لیے بھی مائیکرو بس کا استعمال کیا جاتا ہے۔ سڑک ایسٹ کے لیے ایسپر جیلیں ناچھر کا استعمال ہوتا ہے جب کہ اسیٹیک ایسٹ کے لیے ایسیٹو بیکٹریم کا استعمال ہوتا ہے۔ ایسٹ کا استعمال بڑے پیمانے پر پھنسنے کی پیداوار کے لیے کیا جاتا ہے۔ اسٹیر میٹپو کو کس بیکٹریم کے ذریعے جنی انجینئرنگ کے ذریعے تیار شدہ اسٹریٹپو کا نئیں کا استعمال مریضوں کی خون کی نالیوں میں بھجے خون کو ہٹانے میں استعمال کیا جاتا ہے۔ اعضاء کی پیوند کاری کے بعد بطور امینو سپریس سائلو اسپورین کا استعمال ہوتا ہے جو کہ پھپھوند ٹرائی کوڈر میپولی اسپورم کے ذریعہ پیدا ہوتا ہے۔ ایسٹ سے پیدا ہونے والے اسٹامیس خون کے کولسٹرول کو کم کرنے میں مدد گار ثابت ہے۔

[https://ars.els-cdn.com/content/image/1-s2.0-S0278612519300950-gr5\\_lrg.jpg](https://ars.els-cdn.com/content/image/1-s2.0-S0278612519300950-gr5_lrg.jpg)



### 8.2.5 سیو ٹج کے ٹریمینٹ میں حیاتیاتی اجسام کا استعمال

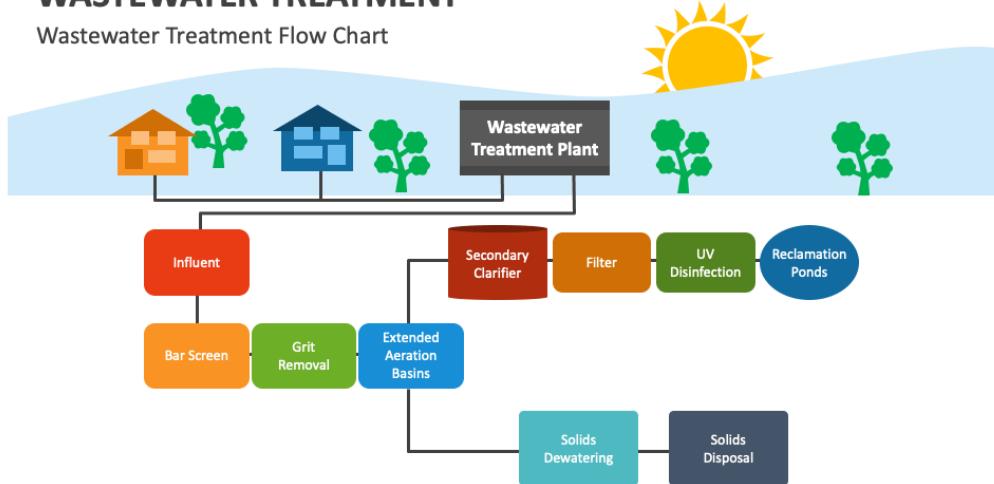
سیو ٹج کو ناقابل استعمال مخلوط پانی جس کا بیشتر حصہ انسانی فصلے پر مبنی ہوتا ہے۔ اس میں نامیاتی مادے اور مائیکرو بس بھی ہوتے ہیں جو جراثی بھی ہوتے ہیں۔ انہیں پہلے ٹریٹ کیا جاتا ہے اور پھر دریا یا سمندر میں پھیکا جاتا ہے۔ ابتدائی ٹریمینٹ جس میں تقطیر اور ترسیب کی جاتی ہے اور ثانوی یا حیاتیاتی ٹریمینٹ میں مفید ایر و بک مائیکرو بس کو ایفلوینٹ میں ملایا جاتا ہے۔ یہ مائیکرو بس ایفلوینٹ کے نامیاتی مادے کا استعمال اپنی نشونما کے لیے کرتے ہیں۔ اس بناء پر ایفلوینٹ کا بیو کیمیکل ڈیمانڈ یعنی بی اوڈی نمایاں طور پر گھٹ جاتا ہے۔ جب بی اوڈی کی شرح بالکل گھٹ جاتی ہے تو انہیں ایز و بک سلچ ڈا جکسٹر میں ڈالا جاتا ہے۔ یہاں دوسرے قسم کے بیکٹیریا جو ایز و بک ہوتے ہیں وہ سلچ میں موجود بیکٹیریا اور فنجائی کو ہضم کر لیتے ہیں۔ اس ہامنے کے دوران بیکٹیریا میٹھیں، ہائیڈروجن سلفائئر، کاربن ڈائی آگسائیڈ کا ایک آمیزہ پیدا کرتے ہیں جو جلنے کی خاصیت رکھتی ہے، یہ بیو گیس کھلانا پکانے اور روشنی کرنے کے لیے استعمال کی جاتی ہے۔

بڑھتی ہوئی آبادی نے سیو ٹچ کے اخراج میں حد درجہ اضافہ کیا ہے۔ لیکن اس تناسب سے ٹریمینٹ پلانس کی تعداد میں بھی اضافہ کی ضرورت ہے۔ یہی وجہ ہے کہ بغیر ٹریٹ کیا ہوا سیو ٹچ 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>

## WASTEWATER TREATMENT

Wastewater Treatment Flow Chart



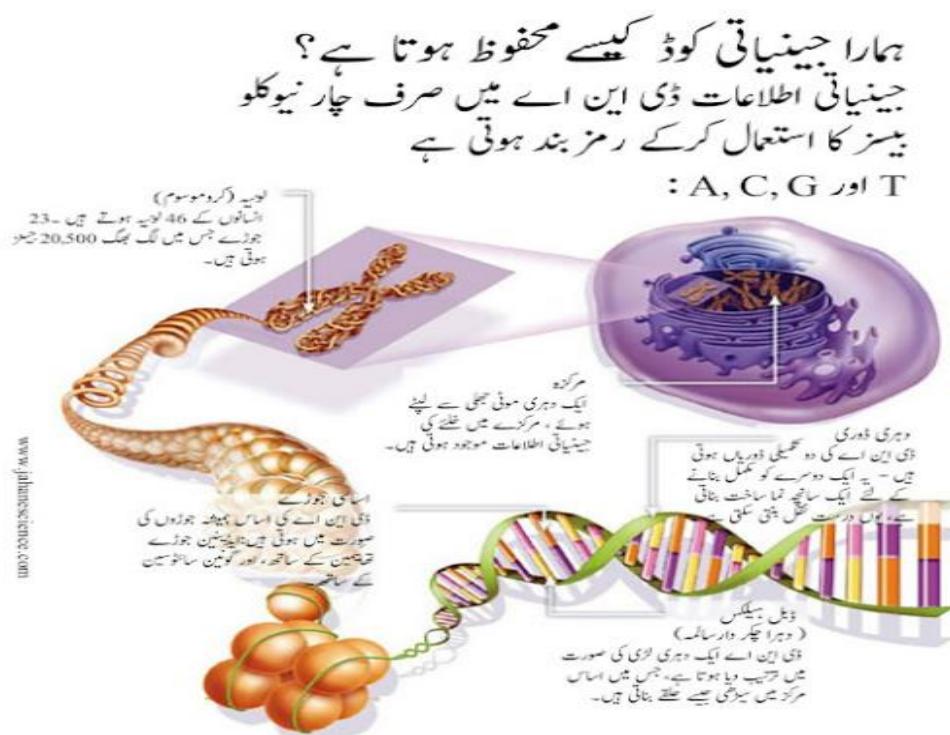
### 8.2.6 حیاتیاتی اجزاء / مائیکرو بس کا استعمال بطور کھاد

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 آلوگی میں اضافہ کر رہا ہے۔ ان مسائل کا حل صرف نامیاتی کھاد یعنی بائیو فریٹلایزرس ہے۔ یہ وہ عضوی ہیں جو مٹی کی تغذیہ میں کو بڑھاتے ہیں۔ بائیو فریٹلایزرس کی پیداوار میں بیکٹیریا، فجائی اور سائنو بیکٹیریم اہم روپ ادا کرتے ہیں۔ رائزو نیم بیکٹیری یا فضائی ناکھڑو جن کو نامیاتی شکل میں فحک کر پودے کو بطور تغذیہ مہیا کرتا ہے۔ دوسری بیکٹیری یا مٹی میں آزادانہ رہتے ہوئے فضائی ناکھڑو جن کو فحک کر سکتے ہیں مثلا ایزی ٹیو بیکٹر اور ازو سپیریلیمیٹ اور مٹی کی ناکھڑو جنی مشمول کو بڑھاتے ہیں۔ فجائی بھی پودوں کے ساتھ باشی تعلقات قائم کرنے کے لیے جانے جاتے ہیں۔ مایکرو ارزیا کی تشكیل کرتی ہیں۔ ہم باش پھپوند مٹی سے فاسفورس کو جذب کر کے پودے کو پہنچاتا ہے۔ اسی طرح سائیزو بیکٹیریم جسے آٹو راک مائیکرو بس بھی کہتے ہیں فضائی ناکھڑو جن کو فحک کر سکتے ہیں۔ بلیو گرین الگی بھی مٹی میں نامیاتی مادے میں اضافہ کر اس کی زرخیزی بڑھاتی ہیں۔

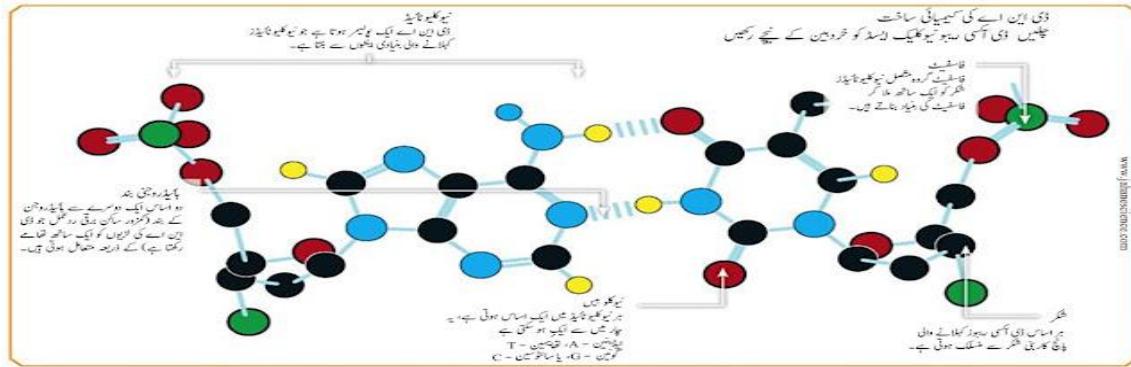
### 8.2.7 جینیات بطور تحفہ حیاتیات سے

جین وضاحت دیتی ہے کہ ہم کون ہیں۔ اسے مورثہ بھی کہتے ہیں۔ جین دراصل کرو موسم / لوئیہ یا لوئی 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 مرند

ہدایت کا جوڑا دستیاب ہوتا ہے۔ حیاتیاتی تحقیقیت کے مطابق انسان میں لگ بھگ 20500 جین ہوتی ہیں۔ یہ ہماری طبیعی شکل و صورت، ہمارے خلیات میں واقع ہونے والے حیاتیاتی کیمیائی ردعمل کا تعین کرتے ہیں۔ حیاتیات نے انسانی لونی مادے کی مینپنگ شروع کی ہے جو انسانی تخلیق کرنے کی عکاسی کریگا۔ جینیاتی رمز کے اندر مخفی اطلاعات کو جان کر، ان کا استعمال کر، سامنہ دنوں نے ان جیسیں کی شناخت کرنے کے قابل ہو گئے ہیں جو سرطان، دل کی پچیدہ بیماریاں کی وجہ ہیں۔ کل 1800 سے زائد جینز کی شناخت ہو چکی ہے جو اس طرح کی پیاریوں کی وجہ ہیں۔



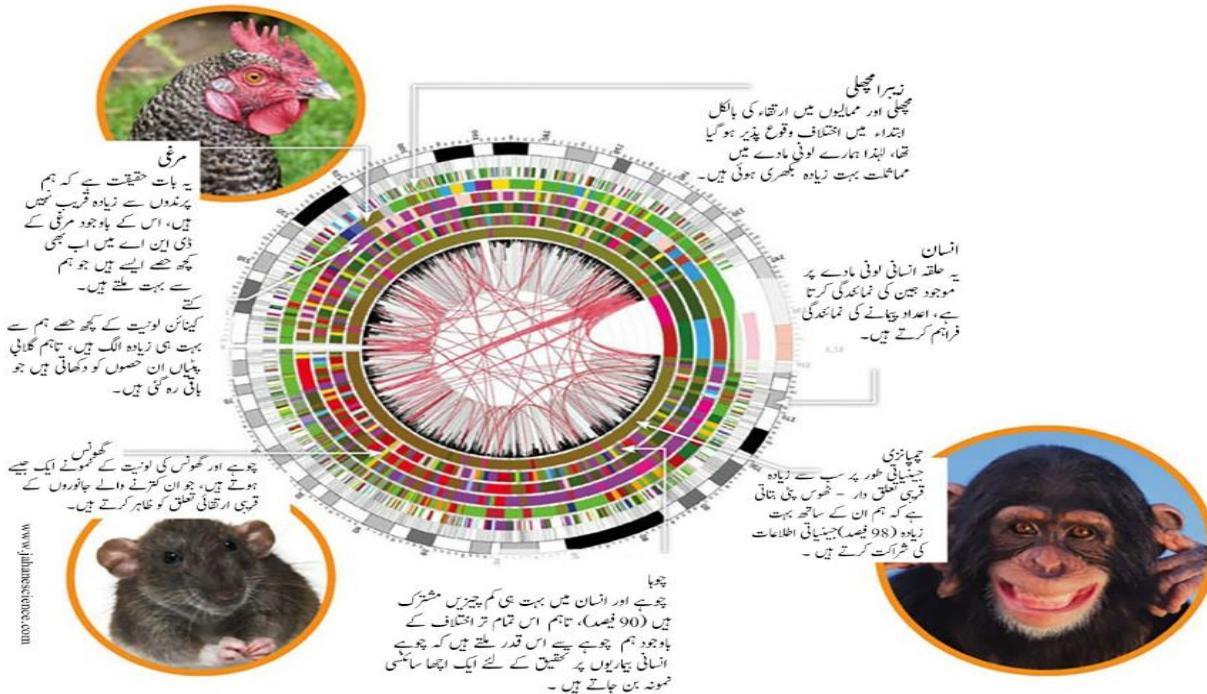
جینیات تیزی سے ترقی کرتا ہوا میدان ہے اور ڈی این اے کے افعال میں مزید اطلاعات کی فراہمی نے نیا انقلاب برپا کر دیا ہے۔ یہاں ماحولیات کا اثر ڈی این اے کے خلیے پر پڑنے سے پروٹین کا اخراج کرنے والے نمونوں کو تبدیل کرنے پر پابندی لگتی ہے اس طرح ایک نئی شاخ بر تولیدیات وجود میں آئی جو وہ علم ہے جس کے ذریعے باوری 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۔



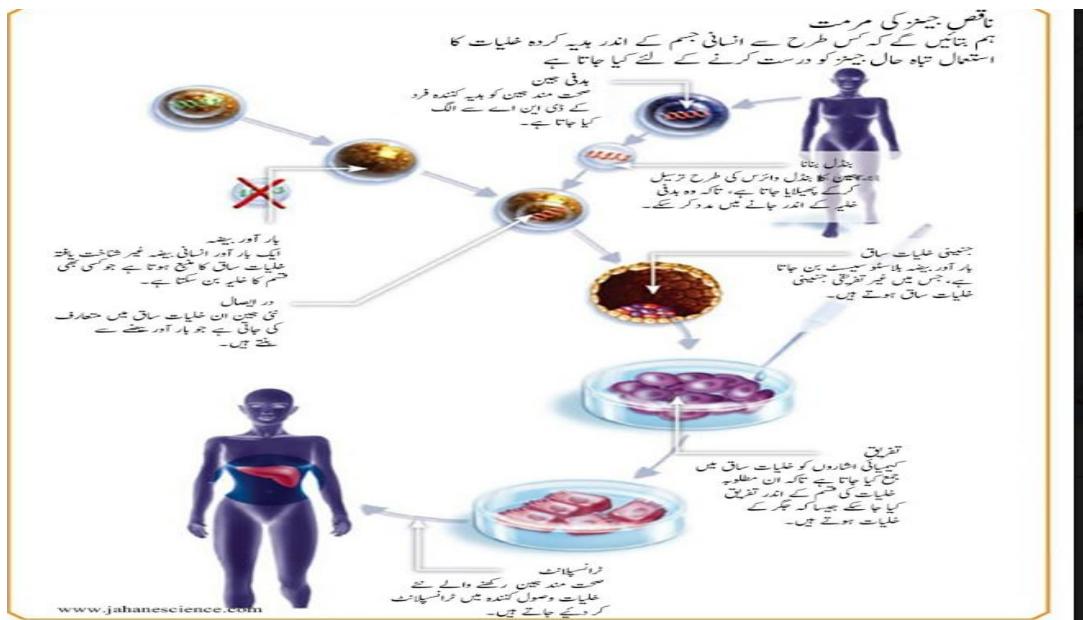
### 8.2.8 نسانی لوئی مادہ منصوبہ

انسانی لوئی مادہ اور ہیو مسن جینوم پروجیکٹ کا آغاز 1990 اور 2003 میں مکمل ہوا۔ مندرجہ شکل اس کی وضاحت کرتی ہے:

انسانی لوئی مادے کی نقشہ سازی  
بھماری جینیاتی ساخت دوسری مخلوقات کے مقابلے میں کیسی 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 ہے۔



### 8.2.9 باسیو کیمسٹری اور مالکیسو لر بائیالوجی / باسیو ٹیکنالوجی

یہ حیاتیاتی کیمیا ہے جو کہ زندہ نظاموں سے متعلق کیمیائی عوامل کی تنفس کرتی ہے۔ ان عوامل کا ملاب زندگی کی پیچیدگی کا باعث بتا ہے۔ زندگی کی سائنس تمام شعبوں میں بائیو کمیکل تحقیق پر احصار کرتی ہے جیسا کہ یہ زندگی کے نظاموں سے متعلق خواہ وہ حیوانات، نباتات یا خور دینی مخلوق کے ہوں، کے بارے میں معلومات کا ہم ذریعہ ہے۔ سائنس کی یہ شاخ ہمیں حیاتیاتی مالیکیوں اور زندگی کے عوامل میں ان کے کردار کے متعلق سمجھنے میں مدد دیتی ہے۔ یہ باغتوں، اعضا، اور جانداروں کے مطالعہ سے متعلق ہے، مختصر آس شاخ کا علم تمام حیاتیات پر محیط ہے۔ مالیکیوں بائیالوجی، بائیو کمیٹری کی ایک شاخ ہے جہاں ڈی این اے میں موجود موروثی پیغام کو زندگی کے عمل میں ترجمایا جا سکتا ہے۔ مالیکیوں بائیالوجی، مالیکیوں بائیالوجی کے مطالعہ کا سامان مہیا کرتی ہے۔ بائیو ٹکنالوجی اطلاقی سائنسز کے میدانوں میں تیزی سے بڑھتا ہوا ہے۔ اس میں حاصل کردہ علم کا اطلاق بیماریوں کی تشخیص اور علاج سے لے کر خوارک کی پیداوار میں اضافہ کرنے تک ہوتا ہے۔ انسانی زندگی پر اپنے ممکنہ اثر کی بنابر اس شعبہ نے عوامی اور سائنسی دونوں قسم کے ایجنسیاں میں اہمیت حاصل کر لی ہے۔ اس میں پڑھائے جانے والے کورسز مستقبل میں سائنس پر اثر چھوڑیں گے۔ یہ کورسز صرف بائیو ٹکنالوجی کے اصولوں کی آگاہی دیتے ہیں بلکہ روز مرہ زندگی پر اس علم کا اطلاق بھی سکھاتے ہیں۔ اس سے طلبہ اس قابل ہوتے ہیں کہ وہ اینیمیل، پلانٹ، مائیکر و بائیالوجی اور بائیو ٹکنالوجی کے مسائل حل کر سکیں۔

## سائنس دانوں نے انسان کے دماغ کی نقلی کرنے والے مصنوعی سینپٹک کا موثر نیٹ ورک تیار کیا

Posted On: 31 MAY 2021 4:38PM by PIB Delhi

تی ڈی 31 مئی 2021۔ سائنس دانوں نے ایک ایسا آل تیار کیا ہے جو انسانی دماغ کے علم سے متعلق اقسام کی نقلی کر سکتا ہے اور مصنوعی ذہانت کی طرح کام کرنے میں رواتی ٹکنیکوں سے زیادہ کام آمد ہے۔ اس طرح کمپیوٹری مشغل رفتار اور توatalی کی کمپٹ کی کار کردگی میں اضافہ ہوتا ہے۔

مصنوعی ذہانت اب ہماری روزمرہ کی زندگی کا ایک حصہ ہے۔ کوڈ 19 کی وبا سے لے کر ای میل کے فلٹرز اور مواصلات میں سارث فلٹرز کے ساتھ شروع ہوتی ہے۔ لیکن مصنوعی ذہانت خود سے پلنے والی خود مختار گاڑیاں، صحت کی دیکھ بھال، منیات کی دریافت، ڈینا کو سنبھالنے، اصل وقت کی نمونہ / تصویر کی پہچان، خلائق دیکھ کے مسائل حل کرنے کے لئے بڑھی ہوئی حقیقت سے کہیں زیادہ کر سکتی ہے۔ یہ ایک نیورومورک فلٹر اس کی مدد سے جھوس کیا جاسکتا ہے جو دماغ سے متاثر کمپیوٹنگ کی صلاحیت کو حاصل کرنے کے لئے انسانی دماغی ڈھانچے کی نقلی کر سکتا ہے۔ انسانی دماغ میں تقریباً ایک سو ارب نیوران ہوتے ہیں جو جو اور ڈیپرداکٹس پر مشتمل ہوتے ہیں۔ یہ نیوران بڑے پیمانے پر ایکوں اس اور ڈیپرداکٹس کے ذریعہ ایک دوسرے کے ساتھ جڑ جاتے ہیں، جس کو سیناپس کہا جاتا ہے جس میں دیوبھیک جھشش تکمیل دیا جاتا ہے۔ حیال کیا جاتا ہے کہ یہ پیچیدہ جیو عصبی نیٹ ورک اعلیٰ علم کی قابلیت فراہم کرتا ہے۔

سافت ویرپرنی مصنوعی اعصابی نیٹ ورک (اے این این) کھیلوں (الفاؤ اور الفائزیر) میں انسانوں کو ٹکست دینے یا کوڈ 19 کی صورتحال کو سنبھالنے میں مدد کرتے دیکھا جاسکتا ہے۔ لیکن پاور ہنگری (میگا واث میں) اور نیو من کمپیوٹر فن تعمیر سریل پرو سینگ کی وجہ سے اے این این کی کار کردگی کو سست کر دیتی ہے، جبکہ ہمہ متوالی پرو سینگ کے ذریعے صرف 20 واث کھاتا ہے۔ ایک اندازے کے مطابق دماغ جسم کی 20 توatalی استعمال کرتا ہے۔ یہ کیلوری (<https://hypertextbook.com/facts/2001/JacquelineLing.shtml>) کی تبدیلی سے 20 واث ہے جبکہ رواتی کمپیوٹنگ پلیٹ فارم بنیادی انسانی علم کی نقل کرنے کے لئے میگا واث لیکن 1 ملین واث توatalی استعمال کرتے ہیں۔

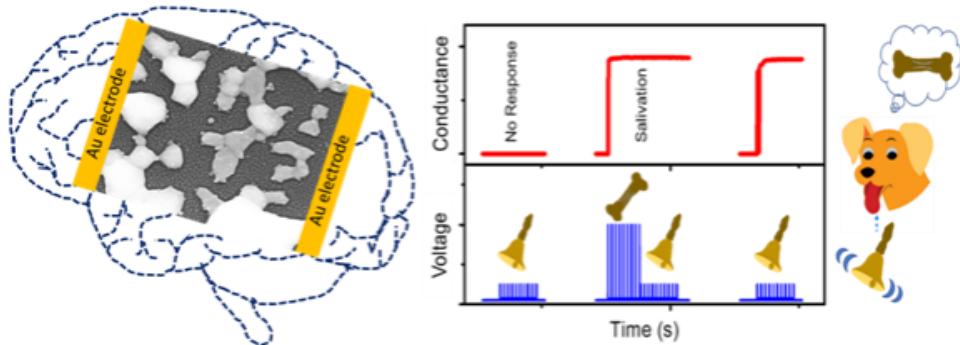
اس رکاوٹ کو درکرنے کے لئے ہارڈ ویرپرنی حل میں ایک مصنوعی سینپٹک آلہ شامل ہوتا ہے جو رانجھڑوں کے بر عکس دماغی دماغ کی علامت کے افعال کی تقلید کر سکتا ہے۔ سائنس دان طویل عرصے سے ایک سینپٹک ڈیو اس تیار کرنے کی کوشش کر رہے ہیں جو ہر دنی مدد گار (سی ایم او اس) سرکش کی مدد کے بغیر پیچیدہ نفیسی طرز عمل کی نقلی کر سکتا ہے۔

اس چیلنج سے غمٹنے کے لئے جو اہر لال نہر و سینٹ فار ایڈ و اند سائنسٹک ریسرچ (جے این سی اے ایس آر)، بیگور کے سائنس دانوں نے حکومت ہند کے شعبہ سائنس و تکنالوجی کے تحت ایک خود مختار تھیم (خود آل سازی کا ایک آسان طریقہ تیار کیا ہے) نے حیاتیاتی عصبی نیٹ ورک سے ملنے جلتے مصنوعی سینپٹک نیٹ ورک (اے ایس این) بنانے کے لئے ایک نیا نقطہ نظر بنایا۔ یہ کارنامہ حال ہی میں میگرین ایم ٹی ڈی رانچ میں شائع ہوا ہے۔

اُن کی تحقیق میں جیسے این سی اے ایس آر ٹیم نے بائیونیورول نسیمیٹر کی طرح نانگپ علیحدگی کے ساتھ پرانچہ جزا اور نیونپار ٹکلز بنانے کے لئے چاندی (اے جی) دھات کو ڈیزائن کیا ہے جہاں منقطع / جدا ہاجزیروں یا کروی ذرات میں فلم کی خرابی کا عمل جاری ہے۔ بہت سارے اعلیٰ معیار کی علی سرگرمیاں اس طرح کے فن تعمیر کے ساتھ نقل کی جاتی ہیں۔ من گھڑت مصنوعی سنپینک نیٹ ورک (اے ایس این) ایک چاندی (اے جی) مجموعی نیٹ ورک پر مشتمل ہے، نیونپار ٹکلز سے بھرے نیونپار ٹکلز کے ذریعہ الگ تھلگ۔ انہوں نے پیا کہ اعلیٰ درجہ حرارت پر اے جی فلم کے سینکھے کے نتیجے میں جزیرے کے ڈھانچے کی تکمیل کا باعث بنے، جیسا کہ بائیونیورل نیٹ ورک کی طرح ہے۔

پروگرام بر قی اشاروں کو حقیقی دنیا کی حرکت کے طور پر استعمال کرتے ہوئے اس درجہ بندی نے سینکھے کی مختلف سرگرمیوں جیسے قابل مدتی میموری (ایس ٹی ایم)، طویل مدتی میموری (ایل ٹی ایم)، قابلیت، افسردگی، تعاون سے سینکھے، دلچسپی پر منی سینکھے، ڈیزائن کی گرافی کی۔ ضرورت سے زیادہ سینکھے اور اس کی خود اصلاح کی وجہ سے سنپینک تھکاوٹ بھی مشاہدہ تھی۔ خاص طور پر ان تمام سلوک کو یہ ورنی سی ایم اول ایس سرکش کی مدد کے بغیر کسی ایک مادی نظام میں عمل کیا گی۔ پاؤ لوف کے کئے کے طرز عمل کی تقلید کے لئے ایک پروٹوناپ کٹ تیار کی گئی ہے، جو نیورومورف کم مصنوعی ذہانت کی طرف اس آئے کی صلاحیت کو ظاہر کرتی ہے۔ جیسے این سی اے ایس آر ٹیم نے حیاتیاتی عصی مواد کی مشاہدہ ناوجہ میٹری کو ترتیب دے کر جدید نیورومورف مصنوعی ذہانت کی تکمیل میں ایک قدم آگے بڑھایا ہے۔

پروفیسر آشو تووش شرما، سکریٹری، ملکہ برائے سائنس دینکنالوچی نے کہا کہ ارتقاء کے ذریعے نئی شکلوں اور افعال کو انجام دینے کے لئے فطرت کے پاس غیر معمولی وقت اور تنویر ہے۔ فطرت اور حیاتیات سے تعلق رکھنے والے عین عمل، دینکنالوچی، مواد اور آلات سینکھنا اور ان کی تقلید کرنا مستقبل کی اہم پیشافت کے لئے اہم راستے ہیں جو انسان کی تکمیل شدہ دینکنالوچیز کے ساتھ زندگی سے بھر پو دنیا کو تیزی سے مریبوٹ کرے گی۔



مصنوعی سنپینک نیٹ ورک ڈیواس کی اسکینگ ایکٹران ماگروسکوپ ایج بائیونیورل نیٹ ورک کی طرح ہے جیسا کہ پاؤ لوف کے کئے کو قابلی کر کے تعاون سینکھے سے ظاہر ہوتا ہے، جہاں ترتیبیت کے بعد کاتیل سنتے پر ٹھیک جاتا ہے۔

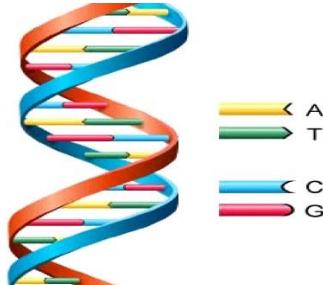
اشاعت کا لئک:

<https://doi.org/10.1039/D0MH01037E>

### 8.2.10 حیاتیاتی سائنس اور ڈی این اے فنکر پر منگ

حیاتیاتی سائنس نے فرانزک سائنس، جو کہ جرام 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 جرام کے مقامات پر چھوڑے گئے حیاتیاتی نمونوں سے حاصل کیا جا سکتا ہے جیسے کہ قتل، جنسی حملہ، ہٹ ایٹر، پوری وغیرہ۔ جن حیاتیاتی نمونوں کا اکثر سامنا ہوتا ہے ان میں خون کا نمونہ، سیمینل فلوکڈ، یا عاب شامل ہوتے ہیں۔ سیر ولوچی میں، ان جسمانی رطوبتوں کی شناخت کی جاتی ہے اور اگر ضرورت ہو تو، حیاتیاتی مواد کو ڈی

اين اے تجزيہ (STR) یا مختصر ٹينڈرمیٹریت تجزیہ (کا استعمال کرتے ہوئے مزید جانچا جاتا ہے۔ غون کے شواہد کے علاوہ، کرام لیبارٹری جسم کے دیگر سیالوں پر سیر و لوجیکل 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 جاسکتا ہے اور ان میں سگریٹ کے بٹ، ڈر کنگ اسٹر، سوڈا/بیسٹر کین، ماسک، بو تلیں 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 نمونوں کے استعمال نے اس علم کو جدت اور تکمیل کی نئی بُلندیوں سے رُوشناں 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 دار و مدار ہوتا ہے۔ یہ چار نیادی اکائیوں، جنہیں نیو کلیو ٹائیڈز کہتے ہیں، سے بنا ہوتا ہے۔ ان نیو کلیو ٹائیڈز کو اختصار کی غرض سے انگریزی حرُوف "A" ، "S" ، "G" اور "T" کے طور پر لکھا جاتا ہے۔ چونکہ ہر جاندار میں ڈی این اے ہوتا ہے اور ڈی این اے کی ترتیب میں ایسا نوع پایا جاتا ہے کہ اس کی مدد سے اُس جاندار کو شناخت کرنا ممکن ہے، لہذا فوجداری نوعیت کے مقدمات میں اگر کوئی حیاتیاتی نمونہ بطور شہادت میسر ہو تو اس نمونے میں سے ڈی این اے حاصل کر کے اس کے مأخذ تک پہنچا جاسکتا ہے۔ ڈی این اے کو قانونی معاملات میں استعمال کرنے کا خیال برطانوی ماہر جینیات ڈاکٹر ایک جیفری نے پیش کیا۔



حیاتیاتی سائنس نے ڈی این اے فنگر پر ٹنگ کے میدان میں اہم کردار ادا کیا ہے۔ اس تکنیک کو فورنکٹ 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 پر نہ ایک جیسا نہیں ہوتا۔



اپنی معلومات کی جانچ:

انسانی فنگر پر ٹنگ کے عمل پر نوٹ تحریر کریں۔

---

### 8.3 خلاصہ (Summary)

یہ اکائی حیاتیاتی سائنس کے مختلف پہلوؤں پر روشنی ڈالتی ہے۔ حیاتیاتی سائنس اگرچہ ابتداء میں طبیعت اور کیمیاء کے مقابلے میں پیچھے رہا لیکن پیشہ وار ان ترقی نے اس کی کمی کو پورا کر دیا۔ ٹشاونجینیرنگ نے معدود ری اور بیماریوں کے علاج میں نئی راہیں کھولیں، جبکہ امیونولوچی کے بنیادی نظریات نے انسانی صحت کے معیار کو بہتر بنایا۔ سبز انقلاب نے زراعت میں جینیک انجینیرنگ، کھادوں اور ٹشوکچر کے ذریعے پیداوار کو بڑھایا۔ انسانی صحت کو لاحق عام بیماریاں پیشہ جو جیز، پیر اسائٹس، جینیاتی عوارض اور طرزِ زندگی کے اثرات سے جڑی ہیں۔ سیو ٹچ ٹریمینٹ میں مائکرو بس کا استعمال نامیاتی مادوں کو ختم کرنے کے لیے کیا جاتا ہے تاکہ پانی کو دوبارہ استعمال کے قابل بنایا جاسکے۔ جیسے کو وراشی 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 پر نٹنگ 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 گہر اثر رکھتی ہے۔

---

### 8.4 اکتسابی نتائج (Learning Outcomes)

1. حیاتیاتی سائنس قدرتی سائنس کی سب سے چھوٹی فارم لائیزڈ ڈسپلین ہے۔ طبیعت اور کیمیاء نے بہت تیزی سے ترقی کی لیکن حیاتیاتی سائنس تھوڑا پیچھے رہ گیا۔ لیکن پیشہ وار فروغ نے اس کی کمی کو پورا کر دیا۔
2. ٹشاونجینیرنگ یا بانتوں کا تعمیری ایک تیزی سے ابھرتا ہوا حیاتیاتی سائنس کا شعبہ ہے۔ اس شعبہ کی اہم کارکردگی بیماریوں اور معدود ریت کے بہتر اور ممکن علاج تیار کرنا۔
3. امیونولوچی کے بنیادی تصورات جیسے پیدائشی اشتہنی، حاصل شدہ اشتہنی، فعال اور غیر فعال قوت مدافعت، ویسینیشن اور امیونائزیشن، المرجی، آٹو امیونٹی وغیرہ نے آج انسانی صحت کے معیار کو بلند کیا ہے۔
4. سبز انقلاب کا آغاز میکسیکو کے نار من بولوگ نے کیا۔ اس نے دو غلی نسلوں کے پیچ، کیمیائی کھاد، ٹشوکچر، جینیک، انجینیرنگ اور کیڑا کش دوادوں کا استعمال کیا۔
5. انسانوں میں عام بیماریاں جو کی پیشہ جو جیز اور پیر اسائٹس کی وجہ سے ہوتی ہیں۔ انسانی بیماریاں جیسے ملیریا، فلیریا اس، ایسکیریا اس۔ ٹائیفائیڈ، نمونیا، عام نزلہ، اسٹیسیس، داد وغیرہ ہیں اس کے علاوہ جینیک ڈیس آرڈر، وائرل انفیکشن اور فرد کی روزمرہ کی زندگی جیسے کھانے کی عادت و اطوار، سونے کے اوقات، ورزش وغیرہ بھی کہیں نہ کہیں اس کی شرح کو بڑھاتی ہے۔
6. سیو ٹچ جو کہ ناقابل استعمال مخلوط پانی جس کا پیشہ حصہ انسانی فصلے پر بنی ہوتا ہے۔ اس میں نامیاتی مادے اور مائکرو بس بھی ہوتے ہیں جو جراشی بھی ہوتے ہیں۔ انہیں پہلے ٹریٹ کیا جاتا ہے اور پھر دریا یا سمندر میں پھینکا جاتا ہے۔ ابتدائی ٹریمینٹ جس میں تقطیر اور ترسیب کی جاتی ہے اور ثانوی یا حیاتیاتی ٹریمینٹ میں مفید ایر و بک مائکرو بس کو ایفلوینٹ میں ملا جاتا ہے۔ یہ مائکرو بس ایفلوینٹ کے نامیاتی

مادے کا استعمال اپنی نشونما کے لیے کرتے ہیں۔

7۔ جیں وضاحت دیتی ہے کہ ہم کون ہیں۔ اسے مورثہ بھی کہتے ہیں۔ جیں دراصل کرو موسم / لوئیہ یا لوئی مادہ کی بنیادی اکائی ہے۔ یہ موروثی خصوصیات کو والدین سے اولاد تک منتقل کرتی ہے۔ یعنی توارث کی بنیادی اکائی جیں ہے۔ ہر جیں میں ہر ایک پروٹین بنانے کا رمز بندہ دایت 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 جملہ، ہٹ اینڈ رن، چوری وغیرہ۔ جن حیاتیاتی نمونوں کا اکثر سامنا ہوتا ہے ان میں خون کا نمونہ، سیمینل فلورٹ، یا عاب شامل ہوتے ہیں۔

## 8.5 فرہنگ (Glossary)

بقاء	قیام۔ مُدافت۔ زندگی۔ بیشگ۔ باقی رہنا۔ فانہ ہونا۔ زندگی، وجود، پانداری، دوام، حفاظت، سلامتی
سمی اور خطا	کوشش و ناکامی، غلط و صحیح طریقہ عمل
فوڈ انجینئرنگ	فوڈ انجینئرنگ یا غذائی انجینئرنگ ایک سائنسی، علمی اور پیشہ ور انہ شعبہ ہے جو کھانے کی مصنوعات کی پروسینگ، پیداوار، پینڈلنگ، اسٹرورچ، تحفظ، کنٹرول، پیکیجنگ اور تقسیم سمیت فوڈ مینو فیچر نگ اور آپریشنز پر انجینئرنگ، سائنس اور ریاضی کے اصولوں کی تشریح اور اطلاق کرتا ہے۔
فوڈ سیپیٹی	فوڈ سیپیٹی سے مراد وہ تمام دامنی یا شدید خطرات ہیں جو خوراک کو صارفین کی صحت کے لیے نقصان دہ بنا سکتے ہیں۔ فوڈ سیپیٹی اتنا اہم مسئلہ ہے کہ معمولی سی غلطی کی بھی اجازت نہیں دی جائے گی۔
ٹشو نجینیرنگ	مصنوعی خلیوں کے میڈیم کی پیداوار جہاں خلیوں کی نشوونماز نہ باتفاق سے اخذ کر دہ ہو۔
امیونولوژی	(Immunology) طب کے مخصوص شعبوں میں سے ایک ہے جو غیر ملکی اینٹی جیز کے خلاف جانداروں کے مدافعتی عمل کی اقسام اور روکنک اینجنوں کے خلاف قوت مدافعت پیدا کرنے کے عمل کی تحقیقات کرتا ہے۔ یہ سائنس غیر ملکی عوامل کے خلاف جسم کے دفاعی رد عمل کے دونوں جسمانی پہلووں، اور مدافعتی نظام کے پیشوں لو جیکل پہلووں، جیسے خود کار قوت مدافعت، الرجی، مدافعتی نظام، ویسینیشن، اعضاء کی پیوند کاری، اور کینسٹر کی تحقیق اور علاج سے متعلق ہے۔
ویسینیشن	ایسا مادہ (وائرس، بیکٹیریا یا دیگر کوئی خود نامیہ) جو جسم میں داخل کیے جانے پر جسم کی قوت مدافعت میں اس مادہ کے خلاف اضافہ کرتا ہے۔ یعنی وہ وائرس یا جراحتیم سے حاصل شدہ بقرہ جسم میں کوئی بیماری پیدا نہیں کرتا کیونکہ اسی سے بنایا گیا بقرہ (ویسین)، اسی کے خلاف جسم میں قوت مدافعت پیدا کر چکا ہوتا ہے۔۔۔ کیونکہ اسی سے بنایا گیا بقرہ (ویسین)، اسی کے خلاف جسم میں قوت مدافعت پیدا کر چکا ہوتا ہے۔۔۔

الرجي	کسی عضر کے خلاف مضبوط مدافعتی رد عمل ہوتا ہے، جو بہت سے لوگوں کے لیے نقصان دہ نہیں ہوتا۔ اس عضر کو "الرجی" کہتے ہیں۔ ایسے لوگ جن کو "الرجی" ہوتی ہے، ان کا مدافعتی 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 یمیفو سائٹس کی وجہ سے ہونے والی بیماری سے منسلک۔
طب:	ایسی صورت میں پیدا ہونے والا (مرض) جبکہ جسم کے دافع مرض خود جسم یہ ان مادوں کے خلاف عمل کریں جو قدر تا جسم میں موجود ہوتے ہیں۔
پیستھو جیز	مرض زا، مرض پیدا کرنے والا واسطہ، وسیلہ، روگ دائی
پیر اسائٹس	طفیلی، دوسرے پر مخصر ہو کر پلنے والا۔
سیمینل فلورنڈ	سیمینل سیال، ڈہ منویہ۔ نطفی مادہ۔ مرکزی اہمیت کا حامل مادہ۔

## 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 1859 میں ہوئی۔

1859 1895 1897 1879  
2۔ جاندار میں حاصل شدہ خصوصیات کی منتقلی و راثت کے ذریعے ممکن ہے۔

(a) لامارکس (b) ارسطو (c) مینڈل (d) نیوٹن

3۔ ایسا انسان کو کوئی دینے کا مطالعہ کرتے ہیں۔

(a) حیاتیات (b) سائنسدار (c) سیسٹی میئیک (d) پروٹیوٹینٹ

4۔ کے اواخر میں ماہر حیاتیات جولین کسلے نے اس نئے اشتراک کو "مادرن سنتھر" یا "نیو ڈارون سنتھر" کا نام دیا۔

1949 (d) 1950 (c) 1939 (b) 1940 (a)

5۔ ایسا انسان کو کوئی دینے کا مطالعہ کرتے ہیں / ہیں

(a) ایمیرولوچی (b) ایمیرولوچی (c) ٹیکسانومنی (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 دنیا پہلے ایک مکمل شکل میں تھی لیکن ٹائینی پلیٹ کی وجہ سے دنیا کے تمام برا عظیم ایک دوسرے سے دور ہو گئے۔

8. جب انسانی ہاتھ کو دہیل، بلی اور دیگر جانوروں کے ساتھ موازنہ کرتے ہے اور اگر ساخت یکساں ہو لیکن کارکردگی مختلف ہو تو اسے کہتے ہے۔

9. تمام جاندار کے پروٹین امینو اسید سے مل کر بنतے ہیں

10. جینیاتی ڈرفٹ سے مراد جین میں آنے والا فرق جو کہ دراصل کی بناء پر ہو جینیک ڈرفٹ کہلاتا ہے۔

(a) لامارک (b) ڈاروں (c) رابرٹ ہک (d) رابرٹ گینگے

(a) ڈائیور جینٹ (b) ڈائیور جینٹ نظام (c) ڈائیور جینٹ یانٹ اٹومی (d) ڈائیور جینٹ گرہ

(a) مقصد (b) دباؤ (c) آزادی (d) چانس

12 (d) 02 (c) 21 (b) 20 (a)

### مختصر جوابات کے حامل سوالات (Short Answer Type Questions)

- 1- "جینیات بطور تخفہ حیاتیات" وضاحت کریں۔
  - 2- انسانی لوئی مادہ منصوبہ کو بیان کریں۔
  - 3- "حیاتیاتی سائنس کا زراعت میں کردار" وضاحت کریں۔
  - 4- حیاتیاتی سائنس اور صنعت میں کیا تعلق ہے؟
  - 5- سیوونج کے ٹریمینٹ میں حیاتیاتی اجسام کا استعمال پر مختصر نوٹ لکھیے۔

### طويل جوابات کے حامل سوالات (Long Answer Type Questions)

- 1- حیاتیاتی سائنس اور ڈی این اے فنگر پر نٹنگ کی افادیت پر مفصل بیان لکھے۔
  - 2- بائیو کیمیٹری اور مالکیوں کی باریا لو جی / بائیو ٹیکنالو جی پر نوٹ تحریر کریں۔
  - 3- ہیومن جینوم پر و جیکٹ کی افادیت پر بحث کیجیے۔
  - 4- "جینیات بطور تحفہ" اور انسانی فلاج پر مفصل بیان کیجیے۔
  - 5- سیوٹھ کے ٹریمینٹ میں حیاتیاتی اجسام کے استعمال نے ایک اہم مسئلہ کا حل دیا ہے۔ بیان کیجیے۔

## 8.7 تجویز کرده اکتسانی 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.pdf> Retrieved 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](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/biolyr1/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/](http://earn.careers360.com/biology/biology-and-human-welfare-chapter/). Retrieved 26/01/2024
- ❖ انصار الحسن (2009)۔ حیاتیاتی سائنس کی تاریخ اور ارتقاء حیاتیاتی سائنس کی تدریس۔ مولانا آزاد بیشل اردو یونیورسٹی چیدر آباد۔

## اکائی 9۔ حیاتیاتی سائنس کی تدریس کے اغراض اور مقاصد کے معنی اور ان کی اہمیت

(Aims, Objectives and Importance of Teaching Biological Sciences)\*

### اکائی کے اجزاء

تمہید (Introduction)	9.0
مقاصد (Objectives)	9.1
حیاتیاتی سائنس کی تدریس کے اغراض و مقاصد (Aims and objectives of sciences)	9.2
مقاصد کے معنی (Meaning of Objectives)	9.2.1
مقاصد کی اہمیت (Importance of Objectives)	9.2.2
اغراض اور مقاصد میں فرق (Difference between Aims and Objectives)	9.2.3
اغراض کی اقسام (Types of Aims)	9.2.4
حیاتیاتی سائنس کے اہم مقاصد (Main objectives of biological science)	9.2.5
خلاصہ (Summary)	9.3
اکتسابی نتائج (Learning Outcomes)	9.4
فرہنگ (Glossary)	9.5
نمونہ امتحانی سوالات (Model Examination Questions)	9.6
تجویز کردہ اکتسابی مواد (Suggested Reading Materials)	9.7

### تمہید (Introduction) 9.0

اس اکائی میں درج مواد کے ذریعے آپ حیاتیاتی سائنس کی تدریس کے اغراض و مقاصد کو سمجھ سکیں گی کسی کام کو سوچ کر اور اس کا مقصد متعین کر کے اس پر عمل آوری کرنے سے حصو لیاں 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 و مقاصد اور ان کی اہمیت واضح کر دی گئی ہے اس اکائی کو پڑھنے کے بعد طلباء اغراض و مقاصد کے فرق سے واقف ہو جائیں گے۔

\* Dr. Raihana Malik, Associate Professor, MANUU CTE, Srinagar

## 9.1 مقاصد (Objectives)

- اس اکالی 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 sciences)

"بے شک ایک چیز ہے جس پر ہمیں کوئی شک یا ہمچاہٹ نہیں ہوتی تعلیم سائنس فرمائپنی 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 1964-1965

66

آجکل کے سائنس اور ٹیکنالوژی کے دور میں سائنس کی معلومات بی نواع انسان کے لیے لازمی ہے انسانی طرز عمل کے ہر پہلو میں بیانی سائنس کا عمل دخل ہے اس لیے سائنس کی تعلیمات جدید دور کے انسان کی روزمرہ 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 سائنسی ہواؤں اور تجربات سکھانے کے علاوہ طلبہ کو ان کی سماجی ذمہ داریوں کو ادا کرنے اور جمہوریت کی بقا کے لیے مدد فراہم کرتا ہے ان کو ٹیکنالوژی کے بڑھتے دائرے اور اس کا مختلف افراد، ثقافت اور سماج پر اثرات کی تحسین کرانی چاہیے کو طلبہ میں ٹیکنالوژی کا سماج کے لیے ذمہ داری اور سودمند استعمال کے بارے میں تربیت کرنی وقت کی اہم ضرورت ہے اسائنس اور ٹیکنالوژی 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 سائنسی انداز فکر، معلومات کا دراک، سائنسی اور ٹیکنالوژی سے ہوئی ترقی و ترویج اور عصر حاضر میں معنویت اور طویل مدتی سماجی مضرات کے بارے میں بھی غور و فکر کرنے کے صلاحیت کو پروان چڑھانا وقت کی ضرورت ہے۔ سائنسی تعلیم سے طلباء میں سائنسی رویہ پیدا ہونے کی صلاحیت ہو تاکہ آگے چل کر سماج میں درپیش مشکلات اور چینیز 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 دار و مدار واضح مقصد پر ہوتا ہے اگر مقاصد مبہم ہو تو کاوش را یگان ہوتی ہے اور ساتھ ہی وقت جو کہ ایک بیش بہار سما یہ ہے اور تو انائی کا بھی زیاد ہوتا ہے اگر اغراض و مقاصد طے ہو جائیں اور ان کی جانکاری اساتذہ کو مل جائے تو اس سے نہ صرف تدریسی لاجی عمل تیار کرنے میں مدد ملتی ہے بلکہ طلبا کی قابلیت اور حصول کو ناپنے اور اس کی تحسین قدر میں بھی مدد ملتی ہے

نیشنل ایجو کیشن پالیسی 2020 میں اسکولی سطح پر حیاتیاتی سائنس کی تعلیم ایک ہولسٹک اور ملٹی ڈسپلزی طرز رسائی سے دینے پر زور دیا ہے نیشنل ایجو کیشن پالیسی 2020 کا مقصداً نکواری سوچ اور عملی تجربات کی تفہیم ہے مزید مضامین کی تنظیم میں حیاتیاتی سائنس کو شامل کرنا تاکہ طلبا 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 میکنالوجی کا استعمال کرنے کی اہمیت پر زور دیا ہے۔ یہ ڈیجیٹل وسائل، ورچوں لیب اور تعااملی آلات کا استعمال کرنے پر زور دیتی ہے تاکہ حیاتیاتی سائنس کا مطالعہ و لچسپ اور مائل کرنے والا ہو۔ نیشنل ایجو کیشن پالیسی 2020 میں اسکولی سطح پر حیاتی علوم کی تعلیم میں تبدیلی کی طرف راستہ اختیار کیا ہے جس میں عملی اطلاق، میکنالوجی کا شامل ہونا اور قلیدی صلاحیتوں کا تربیتی پہلو مرکوز کیا گیا ہے۔

#### اپنی معلومات کی جانچ

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 مقصداً 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 برادرست پیاس کش نہیں ہوتی مقاصد کو شش کرنے اور حوصلہ افزائی کی ترغیب دیتے ہیں مقاصد ہمیشہ ایک مشترک اور معنی خیر 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)

Clarity of Purpose-1: 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 نفیات کی بنیاد پر ہوتا ہے اغراض کا تعین کرنے کے لیے مندرج ذیل نکات کو مرکز 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 یا رکاوٹیں 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 معلومات کی جانچ

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 پیمائش بھی ان سے کی جاسکتی ہے تعلیمی اعراض کا تعلق نظام تعلیم سے ہوتا ہے جو کہ معاش رے اور قوم و ملت کی مقصود ترقی کی بنیاد پر قائم کیے جاتے ہیں اور ان کا حصول معلم اور طلبہ کے درمیان ہونے والی اکتسابی تجربات کے عمل پر ہی مبنی ہوتا ہے ایک مکمل تعلیمی نظام کا مقصد طلبہ میں ہونے والی ہر طرح کی نشوونما 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 اکتسابی عمل سے حاصل کرنے کی کوشش کرتے ہیں۔

2۔ تدریسی مقاصد: طلباء کے لیے لکھے جاتے ہیں۔ طلبہ ہدایت کے بعد کیا کریں گے کو بیان کرتے ہیں مقاصد مخصوص قابل مشاہدہ اور قابل پیمائش اکتسابی حاصل 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 کرتے 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 بدایت 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 محيط ہونا چاہیے۔ حیاتیاتی سائنس کے حلقوں سے متعلق مخصوص عناصر کو شامل کرنا چاہیے مقاصد مندرجہ ذیل نوعیت کے ہونے چاہیے۔

• علم کا حصول: طلبہ کو بنیادی حیاتیاتی تصورات کو یاد کرنے اور سمجھنے کی صلاحیت کا مظاہرہ کرنا چاہیے جیسے کہ (cellular) سیلوار عمل، چینیات اور ماحولیاتی اصول

• علم کا اطلاق: ایسے مقاصد کی حوصلہ افزائی کرنا جو معلومات کے تجزیہ، تشخیص اور ترکیب کو تیز کرتے ہیں اور اعلیٰ سطحی سوچ کو فروغ دیتے ہیں طلبہ کو سائنسی شواہد کا جائزہ لینے تجرباتی ڈیزائن کو پر تنقید کرنے اور استدلال شدہ نتائج کو واضح کرنے کے قبل ہونا چاہیے

• تجرباتی ہنر: مقاصد میں عملی علم کو بڑھانے کے لیے ڈی این اے ایکسٹریکشن، مانگرو سکوپی یا دیگر متعلق تجرباتی طریقہ کار جیسی تکنیکوں سمیت لیباڑی 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 کہ ہسٹری اور ماحولیاتی سائنس با یو سائنس کی جامعہ تفہیم کی حوصلہ افزائی کرتی ہے

• ترسیلی ہنر: مقاصد میں ایسے ناسک شامل کیے جاسکتے ہیں جن میں سائنسی خیالات کی موثر ترسیل ہو جس میں رپورٹس، پریزنسنیزز یا

بائی بحث و مباحثہ ہو سکتے ہیں

- حیاتیاتی ترقی کے سماجی مضرات: 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 کر سکتے ہیں۔

### اپنی معلومات کی جائج

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 Biological 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 کرنا چاہیے
- تفہیم (Comprehension) حیاتیاتی سائنس کے بنیادی مقصد طلباء 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 بیشمول خلیات کی ساخت اور کارکردگی، جینیات ارتقاء، ماحولیاتی نظاموں س کا ٹھوس تصور حاصل کرنا ہے تفہیم اور تصوراتی خاکہ کی بنیاد پر نیا / جدید حیاتیاتی علم تعمیریا تشكیل 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 چیزیں جوڑنے کے قابل ہونا چاہیے اس میں انسانی صحت زراعت تحفظ اور باہمیوں کنالوجی 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، شواحد 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 کہ ارض پر زندگی کے ناقابل یقین تنوع کو پہچانے

اور اس کی تعریف کرنے کی ترغیب دیتا ہے زمین پر انواع کی وسیع صفات کو سمجھنا ان کی موافقت اور ماحولیاتی نظام کے اندر جانداروں کی باصم 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 تیار کرنا ہے لہذا 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 تقدیری مشاہدہ، استفسار، کھلاڑ ہن، سچائی پر یقین، غیر جانبدارانہ فیصلہ، توہم پرستی سے انکار اور سائنسی طریقہ کار کو فروغ دینا ہے استاد بطور ایک رہنمایہ تمام خصوصیات سائنس کی تدریس سے طلبہ میں پیدا کر سکتا ہے یہ تمام رویے طلباء کو آئیے دن کی دشواریوں چاہے وہ گھر کے اندر ہوں یا سکول میں حل کرنے میں ایک اہم روول 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 تقدیری سوچ کی مہارتوں کا بروئے کا لایا 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 پر من 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 توہم 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 ایڈل میزبرین از ڈیولزور کشاپ" اس لیے طلبہ تدریسی سائنس سے اپنی فارغ اوقات کو موثر طریقے سے گزار سکتے ہیں تاکہ سے یہ ثابت ہوا ہے کہ ورزش کتب بینی اور اپنے پسندیدہ

مشاگل میں مصروف ہونے سے ذہنی اور جسمانی صحت پر ثابت 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 انداز بناتے ہیں جس سے فرد کی مجموعی صحت بہتر ہوتی ہے۔

#### اپنی معلومات کی جانچ

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 ہو گا 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 کمرہ جماعت میں روزمرہ کی تدریسی سرگرمیوں سے ہے، جبکہ تعلیمی مقاصد و سینے تراقدار 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 با معنی بناسکے۔ مزید یہ کہ طلبہ کمرہ جماعت میں تدریسی اغراض کی عملی اہمیت کو بھی پہچانیں گے۔ وہ یہ سیکھیں گے کہ کس طرح اغراض و مقاصد کی تشكیل اور ہنماہدایات تدریسی عمل کو موثر بنانے میں مدد گار ثابت ہوتی ہیں۔ ساتھ ہی یہ بھی واضح ہو گا کہ ایک استاد کے لیے تدریسی لوازمات کی پیشگی تیاری کس قدر اہم ہے تاکہ درس و تدریس کا عمل زیادہ کامیاب، با مقصد اور نفع بخش ہو۔

#### 9.4 اکتسابی نتائج (Learning Outcomes)

- 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 موثر اور منظم بنانا۔
  - تدریسی اغراض اور تعلیمی مقاصد میں فرق بیان کرنا۔
  - کمرہ جماعت میں تدریسی اغراض کی اہمیت کو سمجھنا۔
  - تعلیمی مقاصد کے ذریعے اقدار کی تشكیل کی وضاحت۔
  - اغراض و مقاصد کی تشكیل اور ہنماہدایات کی ضرورت کو بیان کرنا۔

۰ استاد کے طور پر تدریسی لوازمات کی تیاری کے طریقے اپنانا تاکہ تدریس با معنی 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۔ اهداف
- 4۔ سائنسی رجحان ایک خاص رجحان جو سائنس کی تدریس کا ایک اہم مقصد ہے
- 5۔ سائنسی روایہ سائنسی مزاج
- 6۔ سائنسی طریقہ ایک باضابطہ منظم طریقہ کارجو سائنس دال اپناتے ہیں
- 7۔ تقدیدی 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۔
  - 2۔ اغراض کون طے کرتا ہے۔
  - 3۔ طلبہ کے کردار اور عادات میں ہونے والی تبدیلی کو معلم کس طرح پیویش کرتے ہیں
  - 4۔ جو مقاصد مکمل تعلیمی عمل کا احاطہ کرتے ہیں۔ کہلاتے ہیں
  - 5۔ مقاصد کو حاصل کیا جاتا ہے۔
  - 6۔ مقاصد کو کون طے کرتا ہے۔
- |                         |                  |                   |                      |                            |
|-------------------------|------------------|-------------------|----------------------|----------------------------|
| (d) ان میں سے کوئی نہیں | (d) وزیر اعظم    | (d) اسٹاد         | (d) اسکولی ریکارڈ سے | (d) وقت کی کوئی معیاد نہیں |
| (c) درمیانہ             | (c) سیاسی رہنماء | (c) تعلیمی ماہرین | (c) مقاصد سے         | (c) کبھی نہیں              |
| (b) قلیل                | (b) تعلیمی       | (b) درمیانہ       | (b) مقاصد            | (b) مقررہ وقت میں          |
| (a) طویل                | (a) ملکی         | (a) کافی وقت میں  | (a) کافی وقت سے      | (a) کافی وقت میں           |

7. تدریسی مقصد معلومات سے کیا مراد ہے۔
8. سائنسی رجحان اور سائنسی مزاج پیدا کرنا کس کا مقصد ہے۔
9. تدریس سائنس کا اہم مقصد نہیں ہے۔
- (a) طلباء (b) اساتذہ (c) سرکار (d) ماہرین تعلیم
- (a) عمومی معلومات (b) حقائق تصوats (c) ماحول (d) سائنس کی شاخیں
- (a) تدریسی سائنس (b) سیاستدان (c) سماج (d) کوئی نہیں
- (a) سائنسی طریقہ کار میں تربیت (b) سائنسی رجحان (c) سائنسی اندازو فکر (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 جیاتی سائنس کی تدریس کے اغراض بیان کیجئے
3. ایک معلم کرہ 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 جیاتی 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 جیاتی سائنس کے حوالے سے اغراض کی خصوصیات اور ان کے تعین کے بارے میں وضاحت کیجئے
4. جیاتی سائنس کی تدریس کا طلبہ میں احسان اور تفہیم کے جذبات کو فروغ دینے میں کیا رول ہے لکھیے۔
5. سائنسی اندازو فکر سے آپ کیا سمجھتے ہیں تحریر کیجئے
6. سائنسی طریقہ کار جیاتی سائنس کی تدریس کا ایک اہم مقصد ہے روزمرہ کی زندگی میں اس کی افادیت پر نوٹ لکھیے
7. جیاتی سائنس کی تدریس سے زندگی کے متعدد پیشوں کی طرف دریچے کھل جاتے ہیں واضح کیجئے
8. جیاتی تدریس میں 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 جیاتی سائنس کنٹریڈریز حیدر آباد
- ڈاکٹر پی ایم تھا میتھڈ آف ٹیچنگ بائیولو جیکل سائنس نیل کمل اپلیکیشن پرائیویٹ لمڈ حیدر آباد
- ڈاکٹر وزارت حسین اور سائنس کی تدریس ایجو کیشن بک ہاؤس علی گڑھ

- ڈاکٹر ودود الحق صدیقی
- پروفیسر احرار حسین سائنس کی تدریس نیوویشن پبلکیشن ہاؤس دہلی

## اکائی 10۔ تعلیمی اغراض کی درجہ بندی

(Taxonomy of Educational Objectives)\*

### اکائی کے اجزاء

تہبید (Introduction)	10.0
مقاصد (Objectives)	10.1
تدریسی مقاصد کی درجہ بندی (Classification of Instructional Objectives)	10.2
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)	10.2.4
10.2.5 اعلیٰ سطحی سوچ و فکر کی مہار تیں (Higher Order Thinking Skills)	
10.3 خلاصہ (Summary)	
10.4 اکتسابی متأنی (Learning Outcomes)	
10.5 فرہنگ (Glossary)	
10.6 نمونہ امتحانی سوالات (Model Examination Questions)	
10.7 تجویز کردہ اکتسابی مواد (Suggested Reading Materials)	
تہبید (Introduction)	10.0

ایجو کیشن 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 تجربی مضامین کی مخلوط تھیلی ہے۔ ایجو کیشن سماجی، نفسیاتی اور فلسفیانہ بنیادوں سے اپنے کام کو حاصل کرتی ہے۔ اگر ہم نفسیاتی بنیاد کے نظریہ سے دیکھیں تو تعلیم کا مقصد پیدا کئی صلاحیتوں کی

\* Dr. Raihana Malik, Associate Professor, MANUU CTE, Srinagar

نشاندہی کرنا، ان کی پرورش اور نکھار کے موقع 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 سی ذرائع سے بچوں کے فعال وجود میں تبدیل کرنے پر ہے۔ اسکول کے اندر، کلاس روم اور اس کی سرگرمیاں بچوں کے رویے کی تشكیل 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 تشكیل 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، درمیان تعامل کے نتیجے میں ہوتے ہیں۔ سیکھنے کے تجربات کی ڈیزائننگ کلیدی ہے اور اسے تدریسی مقاصد کے ساتھ ملایا جانا چاہیے تاکہ موقع 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 تخلیل اور اعلیٰ درجے کے تخلیل یا تجیدی تخلیل کو سمجھ سکیں گے

## 10.2 تدریسی مقاصد کی درجہ بندی

اگر استاد تدریسی مقاصد کا صحیح مجموعہ ترتیب دینے سے قاصر ہے، تو یہ ہمیشہ غیرہدایتی تعلیم یعنی بے مقصد تعلیم کی طرف لے جاتا ہے۔ انسانوں میں تین ابعاد یعنی علمی، اثر انگیز اور سائکیو موثر (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 Dave، Simpson، Krathwohl 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 طلباء کے برداشت، 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 علاقوں کی 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 و حرکی 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 ٹیکسونوی" کہا جاتا ہے۔ یہ درجہ بندی تعلیمی مقاصد کو تین علاقوں میں تقسیم کرتی ہے، جس کے ذریعہ 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 بخی 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، یادداشت، اطلاقی عمل، اور علم کو بیان کرنے کے انداز کو فروغ دیتے ہیں۔ جذباتی علاقہ طلباء کی دلچسپیوں، قدروں، اور حیاتوں پر مبنی ہوتا ہے، جبکہ نفسیاتی یا حسی و حرکی علاقہ میں ہم طلباء کی مشق اور جسمانی اعضا کے کام کرنے کے طریقہ کو وضاحت دیتے ہیں۔

#### تدریسی مقاصد کی درجہ بندی

نفسیاتی یا حسی حرکی علاقہ (Affective Domain)	جذباتی علاقہ (Psychomotor Domain)	وقوفی علاقہ (Cognitive Domain)
نقل کرنا (Imitation)	قبول کرنا (Receiving)	معلومات (Knowledge)
حل کرنے کی حکمت (Manipulation)	رد عمل (Responding)	تفہیم (Comprehension)
درستگی کا ساتھ (Precision)	افادیت (Valuing)	اطلاق (Application)
ادائیگی (Articulation)	متصوری (Conceptualization)	تجزیہ (Analysis)

ہم آہنگی (Coordination)	تنظیم (Organization)	ترکیب (Synthesis)
عادات کی تشكیل (Habit formation)	کردار سازی (characterizatio	تعین قدر (Evaluation)

#### 10.2.1 ذہنی علاقہ یاد قوی علاقہ (Cognitive Domain)

جنایمن ایس بلوم نے 1956 میں اپنے مقاصد کی درجہ بندی کا پہلا علاقہ پیش کیا جس کا نام ذہنی علاقہ یاد قوی علاقہ تھا۔ اس میں انہوں نے مزید چھ ذہن سے تعلق رکھتے ہوئے علاقوں کی درجہ بندی پیش کی جو کہ پنجی سطح سے اعلیٰ سطح کی طرف مائل ہیں۔ وقوفی علاقہ میں طلباً طالبات کی اچھی اور شعوری صلاحیتوں کی نشوونما اور شناخت سے ہے۔ یہاں پر ہم طلباء کو مشکل پسندی اور پانی لیاقتون کے اعتبار سے مقاصد کو حاصل کرنے کے لئے استعمال کرتے ہیں جس میں طلباء کی اپنی لیاقتون کے اعتبارے تعلیمی و تدریسی مقاصد کو اخذ کیا جاتا ہے جس میں طلباء 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 جاسکے۔ یہ وقت کے ساتھ طلباء کی یادداشت 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 طلباء 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 دےتا کہ 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 کار کر دیگیوں میں استعمال کر سکے۔ 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 ہو جائے گا کہ

- وہ سیکھے ہوئے علم کا مظاہرہ کر سکے گا۔

- مشاہداتی حقائق کے ذریعہ نتیجہ اخذ کر سکے گا۔

- عمل اور رد عمل کے باہمی تعلقات کے ذریعے واقعیت حاصل کر سکے گا۔

- پیش گوئی کر سکے گا۔

4۔ تجزیہ (Analysis) تجزیہ کرنے کا مطلب ہوتا ہے کہ مواد کے اجزاء کو با معنی اکائیوں میں تقسیم کرنا تاکہ مواد کی ساخت کا منظم مطالعہ کیا جاسکے اور تصورات کو واضح طور پر سمجھایا جاسکے۔ یہاں پر ہم طلباء طالب علم سے امید کرتے ہیں کہ وہ اس قابل ہو جائے گا۔

- سبق میں موجود عناصر کا تجزیہ کر سکے گا۔

- سبق میں موجود عناصر کا باہمی طور پر تعلق قائم کر سکے گا۔

- نئے اصول قائم کر سکے گا۔

- مواد کے تھائق میں فرق اور موازنہ کر سکے گا۔

5۔ ترکیب (Synthesis) سے مراد ایک صلاحیت ہے جس میں طلباء مواد کو چھوٹی چھوٹی اکائیوں میں تقسیم کر کے 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 کر سکتے 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 کر سکتے ہیں۔

- سبق میں موجود مختلف عناصر کو ملا کرتے منصوبے قائم و تیار کر سکتے ہیں۔

- سبق میں موجود مختلف عناصر کے نظریات و تجربات کے دلائل پر چنی اصول مقرر کر سکتے ہیں۔

- سبق میں موجود مختلف عناصر کے آپی ادی اور غیر مادی نظریات و تجربات میں تعلق قائم کر سکتے ہیں۔

6۔ تعین تدریس (Evaluation) تعین تدریس سے طلباء اس قابل ہو جاتے ہیں کہ وہ کسی مضمون کے مواد کی اقداری پیدائش کر سکتے ہیں، وقوتی علاقہ میں یہ سب سے اعلیٰ سطح ہے اور سب سے زیادہ اہمیت کی حامل۔ یہاں پر طلباء اس قابل ہو جاتے ہیں کہ وہ مواد کے تعلق سے اندازہ لگاسکتے ہیں۔ پیدائش کر سکتے ہیں تنقید کر سکتے ہیں۔ یہاں پر ہم طالب علم سے امید کرتے ہیں کہ وہ اس قابل ہو جائے 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، انداز و قدر اور حتمی فیصلہ لے سکے گا۔
- سبق کے مختلف مراحل کے خارجی عمل کی پیمائش، انداز و قدر اور حتمی فیصلہ لے سکے گا۔

#### ابنی معلومات کی جانچ

- 1۔ تدریسی مقاصد کی درجہ بندی بیان کیجیے۔
- 2۔ ذہنی علاقہ یا قوی علاقے بیان کیجیے۔

#### 10.2.2 جذباتی علاقہ (Affective Domain)

بلوم کی درجہ بندی میں یہ دوسرا علاقہ ہے جسے 1964 میں بلوم، کرا تھوال اور ماریانے پیش کیا تھا جس کا مقصد طلباء کے جذباتی علاقہ کو سمجھ کر واضح کرنا تھا۔ یہ علاقہ طلباء کے جذباتی حالات اور احساسات پر مرکوز ہے اور ان کے تمام شعبوں میں فروغ فراہم کرتا ہے۔ اس میں طلباء کی دلچسپی، روایات و رجحانات، 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 مشکل بناتے ہیں۔

یہ علاقہ جذبات و احساسات سے تعلق رکھنے والی صلاحیتوں کی نشوونما میں اہم ہے، جس سے شخصیت کو بہترین طریقے سے سمجھا جا سکتا ہے۔ 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 کیا گیا ہے تاکہ یہ طلباء کسی بھی جذباتی موقع پر بہترین استعداد سے جواب دے سکیں اور اپنے جذباتی علاقے میں ترقی حاصل کریں۔ یہ علاقہ بھی مزید چھ علاقوں میں تقسیم کیا گیا ہے جس کی درجہ بندی درج ذیل ہے۔

1۔ قبول کرنا (Receiving) کوئی بھی شخص کسی نئی معلومات کو حاصل کرنے کے لئے تبھی تیار ہو گا جب اس کا اقدار، دلچسپی، جذبات اور احساسات تائید کریں گے ورنہ تدریسی عمل رایگاں چلا جائے گا کسی بھی شخص کی نئی معلومات حاصل کرنے کی کوشش اس کی قبول کرنے کی صلاحیت کو کہتے ہیں۔ اس صلاحیت کے افعال میں 1۔ سماحت کرنا 2۔ قبول کرنا 3۔ ترجیح دینا۔ 4۔ چننا۔ 5۔ توجہ مرکوز کرنا۔ 6۔ حاصل کرنا۔

2۔ رد عمل (Responding) یہ عمل کسی شخص کے رد عمل یا جواب دینے کی صلاحیت کو واضح کرتا ہے۔ یہ صلاحیت طلباء کی پسند ناپسند اور اقداری عمل سے اپر 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 دینا 2۔ الفاظ کہتا۔ 3۔ سماحت کرنا 4۔ فلاج کرنا 5۔ مجسمہ بناتا۔ 6۔ تحریر کرنا

3۔ افادیت (Valuing)، جذباتی علاقہ کی تیسری مسلسل ہے جو ہمیں کسی شخص کی خاص قدرتوں اور اصولوں کو اپنانے اور استعمال کرنے کی افادیت کو بتاتا ہے۔ افادیت کی صلاحیت کے افعال ہیں۔ 1- متأثر کرنا 2- شامل کرنا 3- اشارہ کرنا 4- طے کرنا 5- شامل ہونا 6- قبول کرنا وغیرہ۔

4۔ تصور سازی کرنا (Conceptualization): جذباتی علاقہ میں طلباء طالبات 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 و ناپسند کی صلاحیتوں کے اعتبار سے کرتا ہے۔ اس علاقہ کے 5 افعال ہیں۔ 1- فرق بتانا 2- رابطہ قائم کرنا 3- مظاہرہ کرتا 4- اشارہ کرنا 5- موازنہ کرتا وغیرہ۔

5۔ تنظیم (Organization)، جذباتی علاقہ کی یہ صلاحیت کسی شخص میں کچھ خاص اقدار کو بننے اور ان کے فروغ سے متعلق ہے۔ اس صلاحیت کے افعال یہ ہیں۔ 1- منظم کرنا 2- رشتہ کی توضیح کرنا 3- چھٹا 4- معین کرنا 5- اندازہ قائم کرنا منصوبہ بندی کرنا وغیرہ

6۔ کردار سازی (Characterization): یہ جذباتی سطح کے مقاصد کی سب سے اعلیٰ صلح ہے۔ اس سے تک آتے آتے ایک شخص اپنے اقدار، روایات اور رجحانوں کے ساتھ ساتھ دلیکی 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 خصیت انہیں عناصر سے پہچانی جاتی ہے۔ اس صلاحیت کے عام افعال ہیں۔ 1- دوبارہ غور کرنا 2- بدلتا 3- حاصل کرنا 4- مظاہرہ کرنا 5- پہچان لیا 6- طلاح کرنا وغیرہ۔

اپنی معلومات کی جانب
1۔ جذباتی علاقہ بیان کیجیے۔

### 10.2.3 نفسی حرکی علاقہ (Psychomotor Domain)

ساکیو موثر، جو نفیسیاتی اور حرکی سرگرمیوں سے متعلق ہے، عملی کاموں اور انسان کی 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، ڈرائیورنگ، اور پیشینگ۔ اگر شخص نفیسیاتی 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 سمپسون 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 نفیسیاتی 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). نفیسیاتی یا حسی حرکی علاقہ کی اس سطح پر طلباء 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 بدلا دلائے جاسکتے ہیں۔ یہاں پر طلباء مشاہدات کے ذریعہ اور اس میں اپنی عقل کا استعمال کر کچھ بدلا د کرتے ہیں اس طرح آپسی تعلقات قائم کرنے کی صلاحیت حاصل کر لیتے ہیں۔

3۔ درستگی (Precision) اور 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 کر لیتا ہے اور اس کام میں مہارت حاصل کر لیتا ہے۔ یہی اس سطح کا مقصد ہے۔

4۔ ادایگی (Articulation) اس سطح پر طالب علم اپنے سیکھے ہوئے علم میں کچھ نہ کچھ سلسلے قائم کر کے یا پھر کسی دوسرے کام سے رشتہ کی توضیح کر کے اس کام کے طریقہ کی صلاحیت پیدا کر لیتا ہے اور اسی صلاحیت کی مخصوص وجہ سے مشہور ہو جاتا 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 بدلا د درکار ہیں

6۔ عادات بنانا / فطری بنانا (Habit Formation or Naturalization): یہ نفسیاتی علاقہ کی سب سے اعلیٰ سطح ہے۔ یہاں تک آتے آتے طالب علم بہت آرام محسوس کرتا ہے اور کسی مخصوص کام میں مہارت حاصل کر لیتا ہے اور اس مخصوص کام کو بہت آسانی سے انجام دینے لگتا ہے اور اسے کسی دشواری یا پریشانی کا سامنا نہیں کرنے پڑتا جس سے یہ انداز و لگایا جاسکتا ہے کہ اب طالب علم اس کام کا ماہر ہو چکا 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 یافہ تجربے سے گزرتا ہے، تو اس کی تربیت تین مختلف علاقوں میں ہوتی ہے۔ وقوفی علاقے سے وہ علم حاصل کرتا ہے، جذبائی علاقے 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 کر سکیں۔ یہ تعلیمی عمل کا کام ایک ماہر معلم کی رہنمائی اور سرپرستی میں ہوتا ہے، جس نے بلوم کی درجہ بندی کو ڈھنڈنے میں رکھا ہوتا ہے۔ یہ بنیادی ہو ا Mutual قی نظر یہ مدد فراہم کرتا ہے تاکہ طلباء کا تعلیمی تجربہ مضبوط ہو اور وہ اپنے مقاصد کو پورا کرنے میں کامیاب ہو سکیں۔ اس طرح، یہ تعلیمی عمل طلباء کو ہر حصہ حاصل کرنے میں مدد فراہم کرتا ہے اور ان کے ذہانتی پوٹنٹل کو بہترین طریقے سے بڑھاتا ہے۔

اپنی معلومات کی جانچ
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) کر ٹھوال (Krathwohl) اور کروکنک شینک (Cruikshank) نے بلوم کے تعلیمی مقاصد کی دوبارہ درجہ بندی کی اور اس کا نام بدل کر ”درس دیکھنے اور پیاس کی درجہ بندی“، A Taxonomy for Learning, Teaching and Assessing کھا اور بلوم کی درجہ بندی کا دوبارہ جائزہ لیا گیا اور صرف وقفي 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 سکھنے کا عمل مکمل ہو گا۔ 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 وقفي 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 اطلاعات کریں۔

• اطلاق: وقوفی عمل کا منصوبہ بنائیں اور انہیں انصباطی بنائیں۔ Metacognitive

#### 4۔ (تجزیہ) Analysing

- حقائقی تجزیہ: معلومات کو جانچیں اور تجزیہ کریں۔
- تصوراتی تجزیہ: تعلقات اور تنظیمات کی شناخت کریں۔
- عملی تجزیہ: قدم با قدم پر و سیسنز کا تجزیہ کریں۔
- تجزیہ: اپنی خود کی وقوفی عمل کو تذکرہ کریں۔ Metacognitive

#### 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۔
- جانچ: اپنی خود کی وقوفی عمل کی تشخیص کریں۔ Metacognitive

#### 6۔ (تخلیق) Creating

- حقیقی تخلیق نئے حقائق یا خیالات پیدا کریں۔
- تصوراتی تخلیق: خیالات کو ملا کر ایک نیا کل کو بنائیں۔
- عملی تخلیق: نئے قواعد و ضوابط یا عملیات تیار کریں۔
- تخلیق: منصوبہ بنائیں اور میٹا شعبدہ پر و سیسنز کے ذریعے خیالات پیدا کریں۔ Metacognitive

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 کر کے آخر میں تخلیق کو جوڑ دیا گیا کیونکہ طلباء کی تعلیم کا آخری عمل Taxonomy for "Learning Teaching and Assessing یا مرحلہ کسی نہ کسی طریقہ کی افادی تخلیق یا ایجاد پر ہی مبنی ہوتا ہے۔

#### سمپسون کا نمونہ (Simpson's Model)

کرتو ہول کی ترتیب کے علاوہ، لیسلی سمپسون نے ایک مزید ترتیب پیش کی، جس میں علم کو استعمال کیے جانے والے سیاق و سبق کی اہمیت پر زور دیا گیا۔ سمپسون کا نمونہ مندرجہ ذیل شعبوں میں علم کو شامل کرتا ہے:

#### 1۔ متعدد وجوہاتی علم (Multifaceted Knowledge)

- علم جس کا انصباط 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 منسک 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 پہچانا 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 لائجہ 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 قبل 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 بناسکتے 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 مہار تیں (Higher Order Thinking Skills)

اعلیٰ درجے کی سوچ کی مہارتوں کا پتہ ستر اط اور افلاطون سے مل سکتا ہے، جب مسئلہ حل کرنے کا تعلق تقيیدی سوچ سے تھا۔ ہائر آرڈر سوچنے کی مہار تیں (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 مہار تیں طالب علم کی کامیابی کو فروغ دیتی ہیں، جس سے انہیں قبل 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 جاسکتا ہے۔ ان سڑکوں اور اساتذہ تدریسی سرگرمیاں ڈیزائن کر سکتے ہیں جن کے لیے طالب علموں کو مسئلہ حل کرنے، تقيیدی سوچ، فیصلہ سازی اور تشخیص کو استعمال کرنے کی ضرورت ہوتی ہے تاکہ وہ کسی موضوع کو زیادہ موثر طریقے سے سیکھ سکیں۔

ایسا کرنے سے، وہ اعلیٰ درجے کی سوچ کی مہارت کو فروغ دے سکتے ہیں جو طلباً کو بنیادی باتوں سے ہٹ کر سوچنے اور اپنی تعلیم کو زیادہ معنی خیز طریقوں سے لاگو کرنے کے قابل بناتی ہے۔ اس سے طلباً کو 21 ویں صدی کی مہارتوں سے آرائی 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، طلباً کے لیے

خاص طور پر قیمتی ہو سکتی ہیں۔ وہ طالب علموں کو بائس 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 سوچ Analytical skills کی مہار تیں بھی اہم ہیں، کیونکہ وہ طلباً کو پیچیدہ مسائل کو توزنے اور عمل کے بنیادی تصورات کو سمجھنے کے قابل بناتے ہیں۔ اس سے طلباً کے لیے معلومات کا انتظام کرنا اور باخبر فیصلے کرنا آسان ہو جاتا ہے۔ یہ مہار تیں طالب علموں کو تجربیدی تصورات کو بہتر طور پر سمجھنے اور ان کی تشریح کرنے میں بھی مددے سکتی ہیں، جو کہ کچھ طالب علموں کے لیے خاص طور پر مشکل ہو سکتی ہیں۔ اعلیٰ ترتیب اعلیٰ ترتیب والی سوچ کی مہارتوں پر تحقیق بنیادی طور پر کراس سیکشن سٹڈیز کے ذریعے کی جاتی ہے جو طلباً کے ایک مخصوص گروپ کا وقت کے ساتھ مختلف مقامات پر موازنہ کرتے ہیں تاکہ ان کی علمی صلاحیتوں کی نشوونما کا پتہ لگایا جاسکے ان مطالعات سے یہ بات سامنے آتی 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 اعلیٰ تربیت والی سوچ کی مہار تیں تعلیم میں ایک ایسا نظر نظر ہے جو سوچنے کی تقدیدی تکنیکوں کو کم ترتیب والے سیکھنے کے طریقوں سے الگ کرتی ہیں جیسے کہ روڈ اور یادداشت اعلیٰ ترتیب والی سوچ کو فروغ دے کر طلبہ کو معلومات کو سمجھنے درجہ بندی کرنے میں یپلیٹ کرنے اندازہ لگانے اور لاؤ کرنے میں مدد ملتی ہے طلباً کی اعلیٰ درجے کی سوچ کو مختلف مہارتوں کے ذریعے فروغ دیا جاتا ہے۔

1۔ جانچ ایولیویشن: جانچ سمجھنے کی سطح سے اگے ہے یہ اپ کو پیش کی گئی معلومات کی درستگی معيار لیج خوبیوں کا اندازہ لگانے کی سطح تک لے جاتا ہے۔

2۔ تجربیدی سوچ تجربید: سے مراد عملی طریقوں کے بجائے نظریاتی طور پر خیالات کے ساتھ مشغول ہونا ہے عملی مسائل کے بارے میں سیکھنے سے لے کر تجربیدی نظریاتی اور فرضی سیاق و سماں پر عملی علم کو لاگو کرنے تک کے قدم کو اعلیٰ درجہ کا سمجھا جاتا ہے۔

3۔ نطقی غلطیوں کی نشاندہی: طلبہ سے کہا جاتا ہے کہ وہ دلائیں کو دیکھیں اور ان کے منطق کے منطق پر تقدید 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 تقدید 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 اعلیٰ 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 ماؤں والی ہدایت: اکثر طلباً پوری طرح سے نہیں سمجھتے کہ اعلیٰ ترقی والی سوچ میں کیسے مشغول ہونا ہے اس کو حل کرنے کے لیے اساتذہ ظاہر کرتے ہیں کہ کس طرح اعلیٰ سطح پر سوچنا ہے پھر اس کے بعد سوالیہ کا دور اور ہدایت کے پرچے لگائیں جو طلباً کو اعلیٰ سطح کی سوچ کی طرف لے جائیں۔

## اپنی معلومات کی جانب

1- بلومن 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 با مقصد 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 بلومن، کراچھول 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 سمجھا کہ تعلیمی مقاصد کی تخلیق اور ان کا جامع نقطہ 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 تخلیل اور تخلیقی و تلقیدی صلاحیتوں کے امتحان 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 Outcomes)

اس اکائی کے مطالعے کے بعد طلبہ نے:

- مقاصد کی تیاری کے عمل اور اس کی متحرک نوعیت کو سمجھا۔
- بلومن، کراچھول اور سمسن کی تعلیمی مقاصد کی درجہ بندی کو جانا۔
- تعلیمی مقاصد کی تخلیق اور جامع نقطہ نظر کی اہمیت کو پہچانا۔
- بلومن اور دیگر مہرین کے پیش کردہ تعلیمی اغراض کو سمجھا۔
- تعلیمی درجہ بندی اور نظر ثانی شدہ درجہ بندی کے فرق کو واضح کیا۔
- عام تخلیل 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 فہنگ (Glossary)

- نظر ثانی شدہ درجہ بندی: سال 2000 میں انڈریسن (Anderson) کر تھوال (Krathwohl) اور کروہنک شینک (Cruikshank) نے بلوم کے تعلیمی مقاصد کی دوبارہ درجہ بندی کی اور اس کا نام بدل کر ”درس دیکھنے اور پیاس 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: نجایمین 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 خلی سطح سے اعلیٰ سطح کی طرف مائل ہیں۔ وقوفی علاقہ میں طلباء طالبات کی اچھی اور شعوری صلاحیتوں کی نشوونما اور شناخت سے ہے۔
- تاثری علاقہ: بلوم کی درجہ بندی میں یہ دوسرا علاقہ ہے جسے 1964 میں بلوم، کر تھوال اور ماریانے پیش کیا تھا جس کا مقصد طلباء کے جذباتی علاقہ کو سمجھ کر واضح کرنا تھا۔ یہ علاقہ طلباء کے جذباتی حالات اور احساسات پر مرکوز ہے اور ان کے تمام شعبوں میں فروغ فراہم کرتا ہے۔ اس میں طلباء کی دلچسپی، روایات و رجحانات، سماجی اقتدار، 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۔
- اعلیٰ سطحی سوچ کی مہار تیں: اعلیٰ درجے کی سوچ کی مہارتوں کا پتہ سفر ادا اور افلاطون سے مل سکتا ہے، جب مسئلہ حل کرنے کا تعلق تقدیدی سوچ سے تھا۔ ہائر آرڈر سوچنے کی مہار تیں (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 موثر، جو نسلیتی اور حرکی سرگرمیوں سے متعلق ہے، عملی کاموں اور انسان کی حرکتی عملیات سے متصل ہے۔ یہ شامل کرتی ہے جسمانی اعضا کو بار بار حرکتی مشق فراہم کر کے عادات قائم کرنا، جیسے کہ ٹائپنگ، ڈرائینگ، اور پیننگ۔ 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 کر کے پیڑن یا تعلقات کی شناخت کرنے میں ملوث ہے؟

- الف) حقائق یاد رکھنا      ب) تصورات کو سمجھنا      ج) تجزیہ کرنا

- 2- بنجامن ایں بلوم نے..... میں اپنے مقاصد کی درجہ بندی کا پہلا علاقہ پیش کیا جس کا نام ذہنی علاقہ یا وقوفی علاقہ تھا؟

الف) 1947 1953 1956 1959 د) بنجامن ایں بلوم کی ٹیکسونومی میں، کون سا انتخاب عقلی صلاحیتوں کی بلند ترین سطح کو ظاہر کرتا ہے؟

الف) تحقیق کرنا ب) حقائق یاد رکھنا ج) تصورات کو سمجھنا د) تجزیہ کرنا

3- موجودہ بلوم کی ٹیکسونومی میں، کون سا انتخاب عقلی صلاحیتوں کی بلند ترین سطح کو ظاہر کرتا ہے؟

الف) تحقیق کرنا ب) حقائق یاد رکھنا ج) تصورات کو سمجھنا د) تجزیہ کرنا

4- بلوم کی درجہ بندی میں جذباتی علاقہ کو 1964 میں بلوم، کرتھوال اور ۔۔۔۔۔ نے پیش کیا تھا؟

الف) ماریا ب) سمپسون ج) ٹیلر د) ایڈگرڈل

5- جب ایک طالب علم اپنی خود کی تجزیہ کو تجزیہ اور جو از دیتا ہے، تو وہ موجودہ ٹیکسونومی کے مطابق کس سطح کی عقلی صلاحیتوں کا دلیل دے رہا ہے؟

الف) تجزیہ 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 پیر اگراف کی اہم تجزیہ 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 (فهم) د) تفصیل (تجزیہ کرنا)

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؟

### مختصر جوابات کے حامل سوالات (Short Type Questions)

- 1- بلومن کی نیکسونومی کی تعریف کریں اور تعلیم میں اس کی اہمیت کو مختصر آبیان کریں؟
  - 2- بلومن کی نیکسونومی کے چھ مراحل کو ترتیبی طور پر فہرست بنائیں؟
  - 3- بلومن کی نیکسونومی میں کراچھوول 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. سمپسون کا نمونہ بیان کریں اور اس کے اہم شعبوں پر روشنی ڈالیں؟
6. وقوفی علاقہ میں معلومات (knowledge) پر ایک نوٹ لکھئے؟
7. سمپسون کا نمونہ کرا تھوول کی بلوم کی ٹیکسونومی سے کس طرح مختلف ہے؟
8. سمپسون 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 سمپسون کے نمونہ کے ساتھ موازنہ کریں، ان کی مشابہتوں اور اختلافات پر روشنی ڈالیں؟

### طویل جوابات کے حامل سوالات (Long Answer Type Questions)

1. بجا من بلوم کی ابتدائی تفصیل سے شروع کر کے بلوم ٹیکسونومی کی ترقی کا جائزہ دیں؟
2. تعلیمی ماحولات میں تدریسی ڈیزائن اور اندازہ کاری کے اصول میں بلوم ٹیکسونومی کی کارگری کا جائزہ لیں؟
3. کرا توں کی بلوم ٹیکسونومی کی ترمیم کی مضبوطیوں اور کمزوریوں کا تجزیہ کریں، تعلیم اور سیکھنے کے نتائج پر اس کے اثرات کا جائزہ لیں؟
4. بلوم 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. سمپسون کے ماؤں کو کرا تھوول کی بلوم ٹیکسونومی کی ترمیم کے ساتھ موازنہ کریں، ہر فریم ورک کس طرح علم کی حاصل و استعمال کی پیچیدگیوں کا حل کرتا ہے؟
6. سمپسون کے ماؤں کی مستقل اور مختلف دائرے کی معلومات کے عبور میں دینے میں کتنا کار آمد ہے۔ وضاحت کریں؟
7. علم کی حاصل و استعمال میں میٹا کو گنیش کے کردار کا تجزیہ کریں، بلوم ٹیکسونومی اور سمپسون کے ماؤں سے تصورات کے مضامین کو استنباط کریں؟
8. مختلف سیکھنے کے ماحولات میں بلوم ٹیکسونومی اور سمپسون کے ماؤں پر عمل کرنے والے اساتذہ کیسے مشکلات کا سامنا کر سکتے ہیں، اور ان مشکلات کا حل کرنے کے لئے منصوبے پیش کریں؟
9. اپنی خود کی تعلیمی تجربات پر تبصرہ کریں اور بلوم ٹیکسونومی اور سمپسون کے ماؤں کیسے آپ کے سیکھنے کی سفر کو بہتر بنائے تھے، اپنے تجربات کو دعویٰ کرنے کے لئے خاص مثالیں فراہم کریں؟
10. جذباتی علاقہ اور وقوفی علاقہ سے آپ کیا سمجھتے ہیں۔ تدریسی مقاصد میں ان کی اہمیت و افادیت پر روشنی ڈالے؟

### تجویز کردہ اکتسابی موارد (Suggested Reading Materials)

10.7

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 بر تاوی مقاصد کو تحریری شکل دینا اور ان کی تصریحات

(Writing Instructional, Behavioural Objectives and Specifications of Teaching Biological Sciences)\*

## اکائی کے اجزاء

تہمہید (Introduction) 11.0

مقاصد (Objectives) 11.1

تدریسی مقاصد کو بر تاوی انداز میں لکھنے کی ضرورت 11.2

(Need of Writing Instructional Objectives in Behavioural Terms)

11.2.1 مقاصد کو بر تاو بھی انداز میں لکھنے کے رہنمای اصول

(Guiding Principles of Writing Instructional Objectives)

11.2.2 بر تاوی مقاصد کو لکھنے کی طرز رسمائی

(Approaches to Writing Behavioural Objectives)

11.2.3 تدریسی اور بر تاوی مقاصد کو تحریری شکل دینا اور ان کی تصریحات

Formulation and Specification of Instructional and Behavioral Objectives in )

(Written Form

خلاصہ (Summary) 11.3

اکتسابی نتائج (Learning Outcomes) 11.4

فرہنگ (Glossary) 11.5

نمونہ امتحانی سوالات (Model Examination Questions) 11.6

تجویز کردہ اکتسابی مواد (Suggested Reading Materials) 11.7

---

تہمہید (Introduction) 11.0

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 بر تاوی مقاصد کی معنی سے واقف ہو جائیں گے تدریسی اور بر تاوی 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 اکالی کو پڑھنے کے بعد اپ اس قابل ہو جائیں گے کہ

تدریسی مقاصد کیا ہیں بیان کر سکیں گے

برتاوی مقاصد اور تدریسی مقاصد میں فرق کو سمجھ سکیں گے

بلوم اور دیگر ماہرین کے ذریعے دیے گئے تعلیمی اغراض کو سمجھ سکیں گے

تدریسی اور برتاؤی مقاصد کو تحریری شکل دینے کے متعلق واقفیت حاصل کریں گے

تدریسی اور برتاؤی 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 مسبحہم 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 ماذل کی عکاسی کرتے ہیں۔

Establish  
objective

Teach Toward Objectives

Evaluate  
objectives

Source: Kenneth D. Moore 5th Ed (2001)

### اغراض کی اہمیت

تدریس کا طریقہ کا بہت حد تک اغراض و مقاصد سے طے ہوتا ہے

اسے پورا درس و تدریس کا عمل مخصوص اور گول اور اثر 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 ماد، 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 اکتسابی حاصل ہیں جن کو طے شدہ وقت اور درجہ میں ہی حاصل کیا جاتا ہے۔

### اپنی معلومات کی جانچ

1- اغراض کی اہمیت بیان کیجیے۔

---



---

## 11.2 مقاصد کو برداشتی مقاصد میں تحریر کرنے کی ضرورت

(Need of Writing Instructional Objectives in Behavioural Terms)

---

عمل یا برداشت 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 اکتسابی سرگرمی کے بعد کیا کر سکتا ہے

کون سے حالات متوقع برداشت 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 کم 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 کم 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 پچشگی
- عضویتی 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 حاصل ظاہر

کرتے ہیں یہ ایسے ہنر ہیں جو طلبہ کو مواد کے ذریعے سمجھائے جاتے ہیں  
 تصریحات: تدریسی مقاصد کو لکھنے کے لیے ہم طالب علم میں ہونے والی بر تاو تبدیلی کو حرکتی افعال کے لحاظ سے تحریر کرتے ہیں تاکہ جب درس و تدریس کا عمل کامل ہو جائے تو استاد طالب علم کے بر تاو 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 ذیل ہے:

- تدریسی سرگرمیاں
- تدریسی اور اقتصادی عمل کو منظم کر کے موثر اقتصادی نتائج حاصل کرنے کے لیے
- موثر اقتصاد کے لیے تدریسی حکمت عملی کا انتخاب تدریس اور ٹیکنالوژی کو معروضی بنانا

### 11.2.1 بر تاوی مقاصد لکھنے کے رہنماء صول

(Guiding Principles of Writing Instructional Objectives)

- طلبا کی داخلی سطح کی معلومات
- عنوان مواد اور اقتصادی تجربات کو مد نظر رکھنا
- درس و تدریس کے مقاصد کی پیروی کی جانی چاہیے پرداوی 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 رسمائیاں:

(Approaches to Writing Behavioural Objectives)

تدریسی مقاصد کو بر تاوی انداز میں لکھنے کے لیے متعدد طرز رسمائیاں دی گئی ہیں ان میں سے چند درج ذیل ہیں:

1. رابرٹ میگرزا پروچ
2. این سی ای ارٹی اپروچ
3. آر سی ای ایم اپروچ

رابرٹ میگرزا پروچ (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 حلقہ اصول کی تفہیم کے لیے برداوی محصل مندرجہ ذیل ہیں:

- حلقہ اور تصورات کی درجہ بندی کرنا
- موازنہ کرنا
- فرق کرنا
- نشاندہی کرنا
- غلطی نکالنا
- نقشوں اور چاٹ کی توضیح کرنا
- خلاصہ کرنا

3۔ تنقیدی اور منظقی سوچ پیدا کرنا

- مسئلہ کی نشاندہی کرنا
- مسئلہ کا تجزیہ کرنا
- مفروضہ قائم کرنا
- حلقہ منتخب کرنا
- نتیجہ نکالنا
- تصدیق کرنا
- پیشگوئی کرنا
- تحسین کرنا

این سی ای ارٹی اپر وچ NCERT

سی ارٹی اپر وچ نیشنل کیشنل ریسرچ اینڈ ٹریننگ بلوم کی درجہ بندی کا کنڈ نسڈ فارم کا استعمال کرتے ہیں۔

- معلومات
- تفہیم
- اطلاق

مقاصد کی تصریحات مندرجہ ذیل ہیں:

- معلومات: طلبہ یاد اور شناخت کر سکیں گے
- تفہیم: طلبہ ترجمہ کرنا، مثالیں دینا، اپس میں رشته قائم کرنا، توازن کرنا، درجہ بندی کرنا تفریق کرنا، وضاحت اور تشریح کرنا
- اطلاق: طلباء اپنی معلومات اور تفہیم کا استعمال نے حالات / سچویں میں کر سکیں گے تجزیہ و جوہات پیش کرنا تاکہ اخذ کرنا پیش

گوئی کرنا، تعمیم کرنا

ریجنل کالج اف ایجو کیشن مائی سور اپروچ ار سی ای ایم RCEM Approach: اس اپروچ کو ہندوستانی اسکولوں کی ضروریات کے اعتبار سے تیار کیا گیا ہے اس طرز سامی میں ذہنی صلاحیتوں اور عملی صلاحیتوں پر زور دیا گیا ہے اس کا اطلاق اور اکی حلقة، تاثراتی حلقة اور نفسی حرکی حلقة پر کیا گیا۔

یہ طریقہ تدریس اور سیکھنے کی دلچسپی بنتا ہے اور اساتذہ اور طلباء کے اہداف کو حاصل کرنا اسان ہو جاتا ہے اس اپروچ سے تعین قدر اور جانچ کو آسان، معروضی اور ایڈمنیٹریشن بھی آسان بنادیا اس اپروچ میں لیے گئے مقاصد مندرجہ زیل ہیں

- معلومات / علم (Knowledge) یاد، رکھنا، پہچاننا، سمجھنا
- Understanding، رشته قائم کرنا، مثال دینا، فرق کرنا، درجہ بندی کرنا، تو پڑھ کرنا، تصدیق کرنا، تعمیم کرنا
- اطلاق Application
- وجوہات پیش کرنا، مظاہرہ کرنا، بنانا، پیشگوئی کرنا، نتیجہ اخذ کرنا تحریز کرنا
- تخلیقیت Creativity
- جوڑنا، تعمیر کرنا، انداز قدر کرنا

ار سی 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۔ چو تھا مقصد یعنی کہ بلوم کی درجہ بندی میں دیے گئے تین مقاصد creativity, Synthesis, evaluation analysis

کے بدلتے لیا گیا ہے۔

#### اپنی معلومات کی جانچ

1۔ تدریسی مقاصد کو بر تاوی انداز میں لکھنے کے لیے متعدد طرز رسانیاں بیان کیجیے۔

#### 11.2.3 مقاصد کو تحریری شکل دینا اور انکی 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

قابل قبول معیار acceptable criteria یا Degree of achievement D

Condition ان عوامل کو ظاہر کرتا ہے جن کا متوقع کردار کے ساتھ تعلق ہوتا ہے مثلاً لیکھ 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 مکتب یا سیکھنے والا کتنا اچھا یا

بہتر کار کر دگی دکھائے گام تصحیح جوابات کی فیصلہ، مقررہ وقت کے اندر

Order and Tense مقاصد کو تحریری شکل دینے کے لیے کسی وضیح کو اپنایا جاتا ہے جیسے کہ ڈیشنری عام طور پر لکھی جاتی ہیں پھر

ظرف عمل یا افعال کے بعد (کرائیشیا) معیار۔ مقاصد کو مستقبل کی نوعیت میں تحریر کیا جاتا ہے مثلاً

2۔ یاد رکھنا (Recall): لیکھ سننے اور تفویض شدہ مواد کو پڑھنے کے بعد، طلباسپگ مو مینو میٹر (Sphygmomanometer) کے

استعمال کے بارے میں بتائیں گے

3۔ توضیح (Interpretation): لیکھ اور تفویض کیے گئے مواد کے مطالعہ کے بعد طلبہ مینو میٹر کیسے کام کرتا ہے دکھائیں گے

4۔ مسئلے کا حل (Problem solving): لیکھ سننے اور تفویضی مواد کو پڑھنے کے بعد طلبہ مرکوریال پریشر mercurial

اور اتمسفریک پریشر میں فرق سمجھنے کی قابل ہو جائیں گے Atmospheric pressure pressure

حیاتیاتی 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 بھم جت شخصیت کا فروغ ہو گا اور سماج کے لیے وہ مفید

ثابت ہو سکیں گے۔ مواد مضمون میں سے طلبہ کی مقصود نشونما 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 کمربند جماعت میں سبق پیش کرنے کے دوران حاصل کرنے کی کوشش کی جاتی ہے

ذیل میں تدریسی مقاصد اور طلباء کے برتاؤ میں تبدیلی لانے والے مقاصد (behavioural objectives) کی تصریح 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: طلباء 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 برتاؤ اندماز (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 قاندوں کی واقعیت رکھتے ہوں گے

ب۔ تفہیم (Comprehension):

تدریسی مقاصد

- حیاتیاتی سائنس کے حقائق کو واضح کر سکے گا
- حیات اتنی سائنس کے اہم نکات کی تفہیم کر سکے گا
- حیاتیاتی سائنس کے فطری عمل کو سمجھ سکے گا
- حیاتیاتی سائنس میں وجہ کوزا 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
- طلباء 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 سکیں گے
- طلباء حیاتیاتی سائنس کے تصورات طریقوں اصولوں بنیادی کلیات کی تشریح کرنا سکیہ لیں گے
- طلباء عمل اور اثر کے رشتے کو بیان کر سکیں گے
- طلباء سائنس سے متعلق چارٹ اور اشکال بنا سکیں گی

تصریحات:

- طلباء 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
- طلباء حیاتیاتی سائنس کے تصوراتی 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 سکیہ لیں گے
- طلباء حیاتیاتی سائنس کے تصورات طریقوں اصولوں اور بنیادی کلیات کی تشریح کرنا سکیہ لیں گے

- طلبہ عمل اور اثر کے رشتے کو بیان کر سکیں گے
  - طلبہ سائنس سے متعلق چارٹ اور اشکال بنانے کیں گے

## 2- اطلاق: تدریسی مقاصد

- حیاتیاتی سائنس کے حقائق کا روزمرہ کی زندگی سے تعلق معلم  
● معلومات کی روزہ مرکز زندگی میں تعلق کو بنانا  
● معلومات سے روزمرہ کے حائل مسائل کو حل کرنے میں مدد کر سکیں گے  
● معلومات کی بنیاد پر مستقبل میں ہونے والی امکانی صور تحال کی پیش گوئی کر سکیں گے  
● حیاتیاتی منظر کو دیکھ کر نئے واقعات کی پیش گوئی کر سکیں گے  
● روزمرہ 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 مہار تین بولنے اور سنتنے کی ترسیلی مہار تین، گروپ میں کام کرنے کی مہار تین، دوسروں کی مدد اور عزت فراہم کرنے کے ساتھ ساتھ سائنسی نظریہ قائم کرنے، تجربیہ حاصل کرنی، وجوہات جاننے وغیرہ کی کچھ مخصوص مہارتوں کو بھی فروغ دیا جاتا ہے۔ ہم حیاتی سائنس کی تدریس سے طلبہ سے یہ امید رکھتے ہیں کہ وہ اس قابل ہو جائیں گے کہ ان میں مندرجہ ذیل مہار تین پیدا ہوں جیسے تصویر کشی / خطوط اندازی، سلیقہ مندی، جمع کرنا، تجزیہ کرنا، ایسا کام کر کہ تیش تھک کر لے ج نامہ، جنہیں کام کر نہ کرے اور تمہارے

تصحیات: طلبہ میر

- کھینچنے کی مہار تیس پیدا ہوں گی
  - طلبہ ایک صاف اور لیل والی شکل کھینچ سکتے ہیں
  - کسی بھی کھا کے کو تناسب سے بنا سکتے ہیں
  - درست اور مناسب طریقے سے تصویریں کھا کر تیار کریں گے

## تصصیمات:

- طلبہ کے سلیقہ مندی ہنر میں فروغ ملتا ہے
  - طلبہ آلات کو احتیاط سے پیدل 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 Specimen 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 چیریا چاک کرنا سیکھ سکیں گے
  - طلباء dissection 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
  - چیریا چاک احتیاط سے رکھ سکتے ہیں
  - متعلقہ حصوں کو دکھاتے ہی
- تصریحات: طلباء مشاہدہ کرنے کا ہنر پیدا کرتے ہیں
- specimen کے مختلف حصوں کے بین فرق کر سکتے ہیں
  - نمونہ کے متعدد حصوں کی نشاندہی کر سکتے ہیں
  - ایک آئے 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 جیاتی اصطلاحات کا استعمال کر سکیں گے
  - خیالات کو منظم طریقے سے پیش کر سکیں گے
  - ایک واضح نظر نظر میں رائے رکھ سکیں گے
- دچپی: نباتات اور حیوانات کے متعلق میں دچپی لیتے ہیں Interest
- تصریحات: طلبہ مندرجہ طریقے سے دچپی 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 جگلات نباتات اور جانب گھروں کا دورہ کریں گے
  - سکول میں حیاتیاتی سائنس کی سرگرمیوں میں حصہ لیں گے
- 4۔ سائنسی رویہ: طلباء میں سائنسی روے کا فروغ ہوتا ہے

تصریحات: طلباء

- حیاتیاتی سائنس کے تصورات کو جاننے کا تجسس پیدا کریں گے
- اظہار میں ایمانداری دکھائیں گے
- مناسب استدلال کا استعمال کریں گے
- تلقیدی سوچ کا استعمال کریں گے
- غیر جانبدارانہ فیصلہ سازی کریں گے

5۔ احسان (Appreciation):

طلباء قدرت کے حسین مناظر کی قدر کریں گے تمام جاندار قدرت اور ماحول کا ہی حصہ ہے طلباء اس بات کو سمجھیں گے کہ انسان کی بہبود اور ترقی میں قدرت کے رول کا احسان کریں گے۔

تصریحات: طلباء حیاتیاتی سائنس کی اہمیت، سائنس کا انسانی فلاح و بہبود میں کردار جان کر سائنس کی تدریس کی اہمیت سے واقف ہوں گے طلباء

- پودوں اور جانوروں کی حیرت انگیز نو عیت کی اہمیت کی قدر شناسی کریں گے
- مائیکرو اگریزم (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۔ لیاقت اور صلاحیتوں کو فروغ:

لیاقت اور صلاحیتوں کو فروغ دینا سائنسی تدریس کا اہم مقصد ہے جس کے ذریعے طلباء 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: طلباء میں حیاتیاتی درس سے مسائل کا حل تلاش کرنے کے لیے اعلیٰ 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 تدریس 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 تیجے میں حاصل تجربات کی اعلیٰ تنظیم جس میں بلومنگ کی درجہ بندی کے تینوں حلقوں کی مدد سے مضمون کے مقاصد مرتب کیے جاسکتے ہیں اور درس و تدریس کے عمل کو بامعنی بنانے کے لیے تعلیم کے مقاصد کو پر اعتماد طریقے سے حاصل کیا جاسکتا ہے۔

#### ابنی معلومات کی جاگہ (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 برtaوی مقاصد تعلیمی عمل میں بنیادی حیثیت رکھتے ہیں کیونکہ یہ 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 معین کیا جاسکتا ہے تاکہ ایک مقررہ مدت میں مطلوبہ سطح تک پہنچا جاسکے۔ مزید برآں، برtaوی انداز میں مقاصد کو تحریر کرنے کی اہمیت واضح ہوئی جس سے تدریسی اہداف اور معیارات زیادہ موثر اور درست بنائے جاسکتے ہیں۔ اس کے ساتھ ہی یہ بھی پہچانا گیا کہ تدریسی و برtaوی 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 برtaوی مقاصد کو تحریری شکل میں بیان کر سکیں۔

#### 11.4 اکتسابی نتائج (Learning Outcomes)

اس اکائی کے مطالعے کے بعد طلبہ نے:

- تدریسی اور برtaوی 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۔
- برtaوی انداز میں مقاصد تحریر کرنے کی افادیت کو سمجھا جس سے اہداف اور معیارات کی درستگی ممکن ہوتی ہے۔
- تدریسی اور برtaوی مقاصد کو ذہنی، جسمانی، سماجی اور اخلاقی پہلوؤں کے مطابق بنانے کی ضرورت کو پہچانا۔
- تدریسی و برtaوی مقاصد کو تحریری شکل دینے کی مہارت حاصل کی۔

- مقاصد (objectives): مقاصد ایسے بیانات ہیں جو طلبہ کو درس سے کیا حاصل ہونا چاہیے واضح کرتے ہیں ہم یہاں پر ایک تدریسی ماذل کی عکاسی کرتے ہیں۔
- درجہ بندی (classification): تدریسی اور بر تاوی مقاصد کو تحریری شکل دینا۔
- وقفي علاقہ (cognitive domain): علمی ڈویں 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 ڈویں 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) کمروں جماعت

2۔ حیاتیاتی سائنس کی تدریس کے اہم مقاصد ہیں۔

(a) معلومات      (b) تفہیم      (c) دلچسپی      (d) سمجھ

3۔ تدریسی مقصد معلومات سے کیا مراد ہے۔

4. تدریسی مقاصد سائنسی رویہ کا تعلق ہے۔
5. تدریسی مقاصد دچپی کی تصریحات ہیں۔
6. سلیقہ مندی (manipulation) کا تعلق سے ہے۔
7. RCEM پروج کا تعلق کس سے ہے۔
8. سائنس کی تدریس میں ترسیل کا ہنر اہمیت کا حامل ہے۔
9. سلیقہ مندی (manipulation) کیا ہے۔
10. مندرجہ ذیل میں سے کون سا عمل تدریسی مقاصد کی تیاری میں شامل نہیں ہے۔
11. تدریسی مقاصد کو حاصل کرنے کے لیے کیا کرنا چاہیے۔
12. طلبہ کے اکتساب کو کیسے جانچا جاتا ہے۔
13. امتحان لے کر (a) تقریر سے (b) زبانی گفتگو کر کے (c) طلبہ کے بر تاؤ اور عمل میں تبدیلی سے (d) مقصود کے اجزاء کو سمجھنا (e) اپنے مضمون کو سمجھنا (f) علم حاصل کرنا (g) ذمہ داری سمجھنا (h) نقل کرنا
14. سائنس کی تدریس میں منظم طریقے سے بندوبست کرنا (a) کوئی نہیں (b) دونوں (c) سالانہ منصوبہ (d) آلات کو احتیاط سے بینڈل کرنا (e) آلات کو احتیاط سے بینڈل کرنا (f) دیے گئے سمجھی سازی (g) مناسب استدلال (h) غیر جانبدارانہ فیصلہ
15. تدریسی مقاصد دچپی کی تصریحات ہیں۔
16. سلیقہ مندی (manipulation) کا تعلق سے ہے۔
17. تدریسی مقاصد کو برداوی انداز میں لکھنے کے لیے
18. سائنس کی تدریس میں ترسیل کا ہنر اہمیت کا حامل ہے۔
19. سلیقہ مندی (manipulation) کیا ہے۔
20. مندرجہ ذیل میں سے کون سا عمل تدریسی مقاصد کی تیاری میں شامل نہیں ہے۔
21. تدریسی مقاصد کو حاصل کرنے کے لیے کیا کرنا چاہیے۔
22. طلبہ کے اکتساب کو کیسے جانچا جاتا ہے۔
23. امتحان لے کر (a) تقریر سے (b) زبانی گفتگو کر کے (c) طلبہ کے بر تاؤ اور عمل میں تبدیلی سے (d) مقصود کے اجزاء کو سمجھنا (e) اپنے مضمون کو سمجھنا (f) علم حاصل کرنا (g) ذمہ داری سمجھنا (h) نقل کرنا

### مختصر جوابات کے حامل سوالات (Short Answer Type Questions)

1. تدریسی مقاصد کیا ہیں لکھیے
2. برداوی مقاصد سے آپ کیا سمجھتے ہیں تحریر کیجیے۔
3. تصریحات کیا ہیں بیان کیجیے۔
4. مقصود 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 کیجئے۔
- 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 کیجئے اور اس پر تدریسی و برداوی مقاصد کو تحریر کیجئے ساتھ ہی تصریحات بھی لکھیے۔

---

## 11.6 تجویز کردہ التسابی موارد (Suggested Reading Materials)

- شرما ایں شرما 1980 سائنس کی تدریس قومی کو نسل برائے فروغ اردو زبان نئی دہلی
- سائنس میں تدریس، تدریسی منصوبہ بندی اور تعین تدریس مولانا ازاد نیشنل اردو یونیورسٹی اور IGNOU کورس موارد
- اگروال، ڈی، ڈی 2001 مادرن میتھڈ اف ٹیچنگ بالوجی نیوڈیلی سروپ اینڈ سنر
- ڈناجا، ایم 2004 میتھڈ اف ٹیچنگ فزیکل سائنس حیدر آباد نیل کمل پبلکیشن پرائیویٹ لمیٹڈ

## اکائی 12- حیاتی سائنس کی تدریس کی ایلیتیں

(Competencies for Teaching of Biological Sciences)\*

### اکائی کے اجزاء

تمہید (Introduction)	12.0
مقاصد (Objectives)	12.1
حیاتیاتی سائنس کی تدریس کی ایلیتیں	12.2
(Teaching Competencies of Biological Science )	
12.2.1 ایلیت کے معنی (Meaning of Competency)	
خلاصہ (Summary)	12.3
اکتسابی نتائج (Learning Outcomes)	12.4
فرہنگ (Glossary)	12.5
نمونہ امتحانی سوالات (Model Examination Questions)	12.6
تجویز کردہ اکتسابی مواد (Suggested Reading Materials)	12.7

### تمہید (Introduction) 12.0

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 توہین 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 اور کچھ اساتذہ ایسی خوبیاں اور صلاحیتیں نہیں رکھتے وہ تجربات اور مشق کے

\* Dr. Raihana Malik, Associate Professor, MANUU CTE, Srinagar

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 مہارتوں ہونی چاہیے تاکہ وہ سائنس کے مضمون کی موثر تدریس کر پائے۔ اس یونٹ میں ہم حیاتیاتی سائنس کی تدریس کے لیے ضروری اہلیتیں 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 ہلتوں کی جانکاری حاصل کر سکیں گے

## 12.2

### (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 مماثلوں کا اظہار ہوتا ہے سوائے 21 ویں صدی کی مہارتوں کا فروغ کوٹھاری کمیشن 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 استاذہ واقعی ہمارے بچوں کے مستقبل کے معمار ہیں اور اسی سے یہ ظاہر ہوتا ہے کہ استاذہ اپنے کمرے جماعت میں اعلیٰ معیار کی انسانی وسائل پیدا کر کے قوم کی تعمیر میں سب سے اہم کردار ادا کرتے ہیں این ای۔ پی 2020 کے تناظر میں ایک استاد ایک اہم کردار ادا کرتا ہے یہ پالیسی طلبہ کو نہ صرف تعلیم بلکہ جمیع طور پر بھی تکمیل دینے میں استاذہ کی فعال شمولیت پر زور دیتی ہے استاذہ جدید تدریسی طریقوں کو نافذ کرنے تقيیدی سوچ کو پروان چڑھانے اور سیکھنے کے خوشنگوار ماحول کو فروغ دینے میں اہم کردار ادا کرتے ہیں معلم کی اہمیت کو تسلیم کرتے ہوئے پالیسی تعلیقی صلاحیتوں کو پروان چڑھانے اور مضامین کی گہری سمجھ پیدا کرنے میں ان کے کردار کو تسلیم کرتی ہے جامع کلاس رومز کی تعلیق اور طلبہ کی ابھرتی ہوئی ضروریات کے مطابق ڈالنے میں استاذہ کے Input کو بہت اہمیت دی جاتی ہے علم اور اقدار کی سہولت کار کے طور پر استاذہ قومی تعلیمی پالیسی کے وسیع تر مقاصد میں خاطر خواہ شرآکت کرتے ہیں جو ملک میں تعلیم کے مستقبل کو فعال طور پر متاثر کرتے ہیں۔ دا انجھے استاد 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 تین 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 خواہ سے جانتے ہیں وہ تاہیات سیکھنے والے ہوتے ہیں اور جوئی خبروں، دریافتوں اور تحقیق کی تیجوں کے ساتھ اپنے

آپ کو آگاہ رکھتے ہیں انہیں زندگی کے بارے میں جاننے کا بے حد تجسس اور نظرت میں اصلی دلچسپی ہوتی ہے۔

## اپنی معلومات کی جانب

1- حیاتیاتی سائنس کی تدریس کی اہمیتیں بیان کیجئے۔

### 12.2.1 اپلیت کے معنی (Meaning of Competency)

یہ ایک قابل مشاہدہ، قابل پیمائش، علم، مہارت، قابلیت، صلاحت اور ذاتی صفات کا مجموعہ ہے جو ملازمین کی کارکردگی کو بہتر بنانے میں معاون اور بالآخر تنظیمی کا میابی کا باعث بنتے ہیں۔  
المیتوں کو سمجھنے کے لیے مختلف اجزاء درج ذیل ہیں:

- علم حقائق سچائی اور اصول کا دراک 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 یافہ 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 الہیت ہے جو اکثر کسی خاص پیشے سے وابستہ ہوتی ہے جیسے کمپیوٹر پروگرامنگ، پلینگ ڈرائیونگ وغیرہ
  - انفرادی صفات انفراد کی وہ خصوصیات ہیں جو کسی کے منفرد ذاتی بنوٹ کی عکاسی کرتی ہیں انفرادی صفات کو جینیاتی طور پر ترقی یافہ 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 ہو 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 اہلیتیں ہونی چاہیے ان اہلتوں اور مہارتوں کے بارے میں سبق میں آگے بیان کیا جائے گا۔

علم اور مہار تیں (Knowledge and skills): احتیا طی سائنس کے استاد کو اپنے متعلقہ شعبے میں اعلیٰ 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 پہلے ز 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 نفیسیات 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): حیاتی 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۔ حیاتیاتی سائنس کے استاد کی ایک اہم صفت یہ ہے کہ وہ کتابی علم اور تصورات کو روزمرہ کی زندگی کے ساتھ جوڑنے میں مختلف تدریسی طریقوں کا استعمال کرے جیسا کہ اسی سائنس کے استاد کو طلبہ کے تصورات سمجھنے میں مدد کرنی چاہیے نہ کہ صرف تصورات کو یاد رکھنا اسے چاہیے کہ وہ ٹیکم کو لیبریشن، ارتباٹ، تنقیدی سوچ، فیصلہ سازی، مسئلے کے حل کو فروغ دے سکے کیونکہ حیاتیاتی تحقیق سائنس دانوں کی دین ہے جیسا کہ اسی سائنس کے استاد کو اپنے طلباء میں دونوں تغیری 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 کھلیل کامیڈان، تجربہ گاہ طلباء کے لیے مکمل حفاظتی اقدام کرے نیز ہر جگہ اور مختلف سرگرمیوں سے طلبہ میں شوق، جذبہ، تحقیقی رجحانات کو فروغ دینے کو مقصد بنائیں کہ جماعت میں اچھا نظم و ضبط اور تدریس کے لیے سازگار انصرام و انتظام کرے تاکہ طلباء میں اکتساب کا مناسب رجحان اور جماعت میں اچھا ماحول قائم رہے۔ طلباء کے سوالات اور ان کے علم کی جگجو کو مطمئن کرے استاد کو اس بات کی سمجھو 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 پورا عبور ہونے کے ساتھ جانچ کے طریقے اور مواد کی ساخت کی سمجھو ہو اور ایسے اکتسابی تجربات تشكیل دیتا ہے جس کو طلباء میں مواد کی تفہیم اور اس پر عبور حاصل کرنے میں سہولت ہوئی 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 استاذہ 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 انکو اپنی پرمنی سائنس، سوالات، پینڈل آن پریکیش، پروسینگ تاکہ طلباء کے ذہن کے اندر اس عمل کو جانچا جاسکے اور اس کی تصدیق کی جاسکے۔

گلن 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 و وفا کرنا چاہیے اسے اپنے پیشے سے محبت ہونی چاہیے وہ اپنے کام کے لیے مختص 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 بر تاؤ کرے بلکہ ایک مہربان خادم کی طرح۔ یہ صفات کسی بھی معمولی سائنس کے استاد کو ایک محنتی اور موثر بنائسکتی ہیں تحقیقی مہار تیں حیاتیات کے استاد کی اہم خوبی ہیں۔

النظامی اپر وچ (Integrated Approach): ٹیکنالو جی کے اثر سے آج کے دور میں کوئی نجی 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 ختم کرنے کے لیے مختلف قسم کے مشورے اور ترکیبیں ہو سکتی ہیں تاکہ مضمون میں طلبہ کی دلچسپی کو بڑھایا جاسکے ائی سی ٹی کے استعمال سے وہ بہت سے ایسے تصورات کو ہمیشیں 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 ایسا ماحول پیدا کرنے کے لیے کام کرتا ہے جسے افرادی یا اشتراکی اکتساب ہو اور ثبت سماجی تعامل، افراد کی فعال شمولیت کو بڑھا وادیتے ہیں سیکھنے کے عمل میں خود آمادگی حیاتی طی 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 استاذہ کثیر تدری، تھبب مختلف، سماجی انصاف پر مبنی ماحول پیدا کرتے ہیں تاکہ مقاصد کو حاصل کیا جاسکے سائنس کے معیارات کی بنیاد پر مختلف اساق 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 طلباء کے لیے متعدد قسم کے ماحول جیسے لیبارٹری، فلیڈ اور معاشرے میں کرتا ہے اساق کی منصوبہ بندی اس انداز سے کرتے ہیں جس میں تمام طلباء کو مختلف موقع 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 استاذہ ثبوت فراہم کرتے ہیں کہ طلباء نے جو سیکھا ہے اور کیا وہ تاد بھی بنیادی خیالات کو استعمال کر سکتے ہیں طلباء کے اکتسابی نتائج یا ماحصل کا تجزیہ کرتے ہیں افرادی طور پر پورے درجے کا اور اس قسم کے طلبہ کا جو اقتصادی، جیوگرافی یا یاد ہانتی اعتبار سے الگ ہوتے ہیں تاکہ ان نتائج کو آئینہ کی تدریس کی منصوبہ سازی کے لیے استعمال کر سکیں ایسے استاذہ معطیات جو تشكیلی یا تجھیسی 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 استاذہ 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 مگر انی کے لیے اور اپنی اور طلبہ کے فیصلے کی رہنمائی کے لیے استعمال کرتا ہے۔ استاد اپنی سائنسی مواد اور پیڈا گو ابجی Pedagogy کے علم کو مسلسل طور پر بہتر بنانے کی کوشش رہتے ہیں جس میں عدم مساوات اور تمام طلبہ کی شمولیت کے حل کرنے کی طرز رسانیوں کے بارے میں جانکاری شامل ہے استاد جامع / شمولیتی تعلیمی ماحول کو یقینی بنانے کے لیے افرادی اختلافات اور متنوع ثقافتوں کو سمجھتا ہے تاکہ ہر سیکھنے والے کو اعلیٰ معیار پر کھرا تنے کے قابل بنایا جائے۔

**پرو فیشل نالج ایئڈ سکل (Professional Knowledge and skill):** ایسے استاذہ اپنی تدریس کی تنقیدی عکاسی میں مشغول ہو کر اپنی تدریسی عمل کو بہتر بنانے کی مسلسل کوشش کرتے ہیں پیشہ وارانہ ترقی کے موقع میں حصہ لے کر اپنی سائنسی مضمونی مواد کے علم اور عمل میں مزید اضافہ کرتے ہیں نیز ایسے پیشہ وارانہ کورس 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 نکشن بنانے میں اور یہ سمجھنے میں مدد کرتا ہے کہ سائنسی خیالات بہت اہم ہیں استاذہ ایسے مظاہر کی نشاندہی کرتے ہیں جن واقعات یا حقائق کا مشاہدہ کیا جائیں یا جاتا ہے۔

طلباء دنیا کا مشاہدہ کر کے علم کی تصوراتی تفہیم کرنے میں مشغول کرتا 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 جھنچی 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 کیمیا وی 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 **سٹیٹیسٹیکل میتھڈز** (Statistical methods) اور تجربیہ کا علم ہونا چاہیے تاکہ سائنسی اصولوں کو ان کی مدد سے تشریح کر سکے۔

#### اپنی معلومات کی جائج

1۔ حیاتی سائنس کی تدریس کی مختلف اہمیں 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 مہار تیں نہایت اہمیت رکھتی ہیں۔ استاد کو بیوی کیمیسٹری، ایکولوژی اور زوولوژی جیسے مضامین پر عبور حاصل ہونا چاہیے تاکہ وہ طلبہ کو گہرائی کے ساتھ علم فراہم کر سکے۔ اس کے ساتھ ساتھ موثر تعلیمی مواد تیار کرنے کی صلاحیت اور ٹیم میں کام کرنے کا جذبہ بھی استاد کے پیشہ و رانہ 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 ابیتوں اور مہارتوں کی جامع سمجھ فراہم کی ہے تاکہ وہ تدریسی عمل کو زیادہ با معنی اور نتیجہ خیز بناسکیں۔

### 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۔
- بیوی کیمیسٹری، ایکولوژی اور زوولوژی 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 واقعیت حاصل کی۔

۔ تدریس کے لیے ضروری الیتوں اور مہارتوں کی وضاحت کی۔

## 12.5 فرہنگ (Glossary)

**الہیت (Competency):** الہیت علم، ہنر اور طرز عمل کو موثر طریقے سے کاموں کو انجام دینے یا مخصوص سیاق و سبق میں مسائل کو حل کرنے کی صلاحیت ہے۔

**اشتراك (Collaboration):** تعاون خیالات، وسائل اور ذمہ داریوں کو باٹ کر مشترکہ مقصد حاصل کرنے کے لیے دوسروں کے ساتھ عمل کر کام کرنے کا عمل ہے۔

**طریقہ شماریاتی (Statistical Methods):** اعداد و شمار کے طریقے وہ تکنیک ہیں جو با معنی نتائج اخذ کرنے اور باخبر فیصلے کرنے کے لیے ڈیٹا کو جمع کرنے، تجزیہ 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۔

**اعلیٰ سطحی سوچ کی مہارتیں (Higher Order Thinking Skills):** اعلیٰ ترتیب والی سوچ کی مہارتوں میں تفیدی، تحلیقی اور عکاس سوچ کو لا گو کرنے کے لیے بنیادی یادداشت یا فہم سے بالاتر ہو کر تجزیہ کرنے، جانچنے اور تحلیق کرنے کی صلاحیت شامل ہوتی ہے۔

**تدریس گروہی (Team Teaching):** ٹیم ٹیچنگ ایک تدریسی طریقہ ہے جہاں دو یادو سے زیادہ اساتذہ باہمی تعاون سے طلباء کے ایک ہی گروپ کے لیے اساق کی منصوبہ بندی کرتے ہیں، فراہم کرتے ہیں اور سیکھنے کے نتائج کو بڑھانے کے لیے اساق 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) کیمیئری 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 موثر طریقے سے منظم کرنا      (d) مذکورہ بالا سمجھی

3۔ حیاتیات میں تعلیمی مواد کی تیاری کے لیے کن خصوصیات کی ضرورت ہے۔

- (a) تخلیقی صلاحیت اور      (b) تفصیل پر توجہ      (c) تعلیمی ٹکنالوژی کا علم      (d) مذکورہ بالاتمام

اختراع

4۔ حیاتیات کے استاد کے لیے صبر کیوں ضروری ہے؟

(a) مشکل طلباء سے نہٹنا (b) طالب علم کو سیکھنے میں سہولت فراہم کرنا

(c) کلاس روم کی رکاوٹوں کو سنبھالنا (d) مذکورہ بالا سمجھی

5۔ حیاتیات کا استاد حیاتیات کے شعبے میں تفہیم اور علم کو بہتر بنانے میں کس طرح اپنا حصہ ڈال سکتا ہے۔

(a) تحقیق کر کے (b) طلباء کی رہنمائی کر کے (c) تعلیمی و رکشاپس کا انعقاد (d) مذکورہ بالاتمام

کر کے

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 کیوں نہیں کے مہمان مقررین کو مدعو کرنا

(c) کیس اسٹڈیز اور موجودہ تحقیق کی مثالوں کو بیکھارنا (d) دیے گئے سمجھی

7۔ حیاتیات کے استاد کی قابلیت کو بڑھانے میں سلسلہ پیشہ و رانہ ترقی کیا کردار ادا کرتے ہے۔

(a) میدان میں ہونے والی پیشہ فن کے ساتھ updated (b) تدریس کی نئی تکنیکوں کو سیکھنا

(c) دوسرے اساتذہ کے ساتھ نیٹ ورکنگ (d) مذکورہ بالا سمجھی

8۔ حیاتیات کا استاد طالب علم کی فہم اور حیاتیات میں تصورات کی مہارت کا موثر طریقے سے اندازہ کیسے لگا سکتا ہے۔

(a) روایتی امتحانات اور کوئی زرز کے ذریعے (b) پروجیکٹ پر مبنی جائزوں کا استعمال

(c) مذکورہ بالا سمجھی (d) تکمیلی جائزوں کو لا گو کرنا

9۔ حیاتیات کے استاد کے لیے مواصلات کی مہارتیں کیوں اہم ہیں؟

(a) پیچیدہ سائنسی تصورات کو موثر طریقے سے پہنچانا (b) طلباء کو مباحثوں اور مباحثوں میں شامل کرنا

(c) والدین اور ساتھیوں کے ساتھ بات چیت کرنا (d) مذکورہ بالا سمجھی

10۔ حیاتیات کا استاد کلاس روم میں سیکھنے کے ثابت 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 سمجھی

### مختصر جوابات کے حامل سوالات (Short Answer Type Questions)

1. حیاتیاتی سائنس کی تدریس کے لیے استاد کو درکار بندیادی مہارتوں پر مختصر نوٹ تحریر کیجئے۔

2. حیاتیاتی سائنس کی تدریس میں لازمی ایلیٹوں 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 بندیاً مہارتوں پر تفصیل سے لکھیے۔
3. حیاتیاتی سائنس کے استاد کے لیے پیشورانہ تربیت کو رسز کرنا کیوں ضروری ہے تحریر کریں
4. حیاتیاتی سائنس کے استاد کو اُن سی ٹی پے عبور حاصل ہونا چاہیے وضاحت کیجئے۔

### تجویز کردہ اکتسابی مواد (Suggested Reading Materials)

12.7

- 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 رسانی اور طریقہ کار

(Approaches and Methods of Biological Science Teaching)\*

### اکائی کے اجزاء

تہبید (Introduction)	13.0
مقاصد (Objectives)	13.1
حیاتیاتی سائنس کی تدریس کی طرز رسانی	13.2
(Approaches to Biological Science Teaching)	
13.2.1 استقرائی طرز رسانی (Inductive Approach)	
13.2.2 استخراجی طرز رسانی (Deductive Approach)	
13.2.3 تعمیری طرز رسانی (Constructivist Approach)	
حیاتیاتی سائنس کی تدریس کے طریقہ کار (Methods of Teaching Biological Sciences)	13.3
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 طریقہ کار (Problem Solving Method)	
13.3.6 تجربہ گاہ طریقہ کار (Laboratory Method)	
خلاصہ (Summary)	13.4
اکتسابی نتائج (Learning Outcomes)	13.5
فرہنگ (Glossary)	13.6
نمونہ امتحانی سوالات (Model Examination Questions)	13.7
تجویز کردہ اکتسابی مواد (Suggested Reading Materials)	13.8

\* Dr. Shabana Ashraf, Assistant Professor, MANUU CTE, Bhopal

## تمہید (Introduction)

13.0

کسی بھی مضمون کی تدریس کو موثر بنانے میں طرزِ رسائی طریقہ کار اور تکنیکوں کا اہم کردار ہوتا ہے اسی طرح ہم حیاتیاتی سائنس مضمون کی تدریس کو پرائز کرنے میں طرزِ رسائی طریقہ کار اور تکنیکوں کا اہم کردار ہے اس اکائی میں ہم حیاتیاتی سائنس مضمون کی تدریس کی مختلف طرزِ رسائی طریقہ کار اور تکنیکوں کا مطالعہ کریں گے اور کوشش کریں گے کہ حیاتیاتی سائنسکے معلم کو یہ واضح ہو جائے کہ یہ طرزِ رسائی طریقہ کار اور تکنیک کیا ہے اور انہیں کب کہاں کس طرح استعمال کرنا ہے۔

## مقاصد (Objectives)

13.1

- اس اکائی کو کمل کرنے کے بعد آپ اس قابل ہو جائیں گے
- حیاتیاتی سائنس تدریس کی مختلف طرزِ رسائی، طریقہ کار اور تکنیکوں کی تشریح کر سکیں گے۔
  - حیاتیاتی سائنس تدریس کی مختلف طرزِ رسائی طریقہ کار اور تکنیکوں کے فائدے اور ان کے حدود کو بیان کر سکیں گے۔
  - حیاتیاتی سائنس مضمون کے مواد کے مطابق طرزِ رسائی طریقہ کار اور تکنیکوں کا انتخاب کر سکیں گے۔
  - حیاتیاتی سائنس تدریس کی مختلف طرزِ رسائی، طریقہ کار اور تکنیکوں میں فرق کر سکیں گے۔

## حیاتیاتی سائنس کی تدریس کی طرزِ رسائی

13.2

### (Approaches to Biological Science Teaching)

طررزِ رسائی سے مراد کمربہ جماعت میں اکتساب کرانے کے کمل ہدایتوں کے فلسفے سے ہے کہ کس طرزِ رسائی کے تحت معلم اپنی تدریس کی ہدایتوں کو موثر بنائے گا ہر طرزِ رسائی اپنے اپنے مختلف ہوتی ہے۔ ہر طرزِ 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 سائنس مضمون کے معلم کو حیاتیاتی سائنس تدریس کی مختلف طرزِ رسائی کا علم ہونا لازمی ہے اب اس اکائی میں اگے استقرائی، استخراجی اور تعمیریاتی طرزِ رسائی کو ہم سمجھیں گے۔

### 13.2.1 استقرائی طرزِ رسائی (Inductive Approach)

اس طرزِ رسائی میں خصوصی مشاہدوں کا استعمال کر کے وجہ کی تشریح کی جاتی ہے۔ جب ہم ماضی کی خصوصی تجربات سے حاصل شدہ علم اور معمتیات کو استعمال کر کے نئے فیصلے پر راضی ہوتے ہیں۔

اس طرح کی ہدایتیں کمربہ جماعت میں معلم اپنی مواد کی منتقلی میں استعمال کرتا ہے تو اسے استقرائی طرزِ رسائی کے نام سے جانا جاتا

ہے اسی طرزِ رسائیکے ذریعہ طلباۓ 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 نکتا ہے کہ ثبوت اور مثالوں کی مدد سے طلباء کو نتیجہ نکالنے کے لیے متحرک کیا جاتا ہے۔ اور ایسا کرنے سے طلباۓ اطف اندوز ہوتے ہیں اور ساتھ ساتھ ان کی ذہنی مشق بھی ہوتی ہے کیونکہ ہمارا دماغ کسی خاص شے کی جانچ سے سچائی تک پہنچنے کی رہنمائی کرتا ہے۔ اس طریقہ میں تین کام کئے جاتے ہیں، جیسے

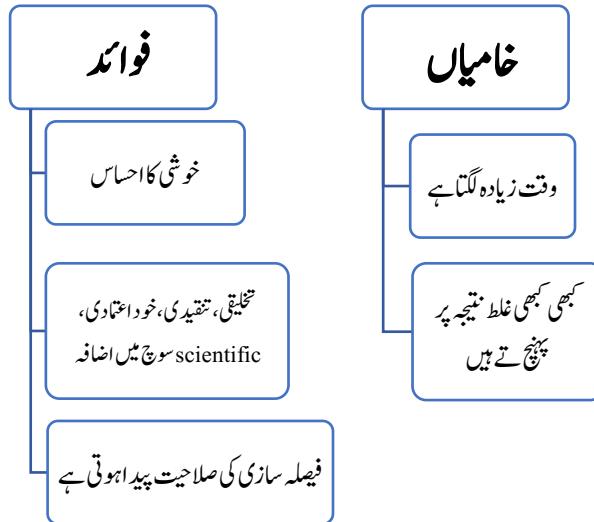
- 1۔ معلوم سے نامعلوم کی طرف۔
- 2۔ خاص سے عام کی طرف۔
- 3۔ ٹھوس سے باریک کی طرف۔

اس طریقہ میں پہلے سے قانون، اصول وغیرہ نہیں بتایا جاتا ہے۔ طلباء کو ثبوت، مثالوں کی مدد سے متحرک کر کے 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 طلباۓ سے osmosis کی تعریف تحریر کرائی جاتی ہے۔ یہ طفل مرکوز طرزِ رسائی ہے۔

استقرائی طرزِ رسائی کی خوبیاں: یہ طرزِ رسائی طلبہ کو کمہ جماعت میں باندھے رکھتا ہے۔ ان کی دلچسپی مکمل طور سے سیکھنے میں بھی 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 طرزِ رسائی کی خامیاں: اس طرزِ رسائی کی سب سے بڑی خامی یہ ہے کہ اس کے استعمال میں وقت زیادہ لگتا ہے۔ طلباء مثالوں کی جانچ کر کے 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 لیقین نہیں کر سکتے اس کو جانچنے کے لیے استخراجی طرزِ رسائی کی مدد لیتے ہیں۔

استخراجی طرز رسانی کے فوایدوں اور خامیوں کو درج ذیل تصویر سے سمجھتے ہیں:



1- استخراجی طرز رسانی کے فوایدوں اور خامیاں Fig

اپنی معلومات کی جانچ (Check your progress)

1- استقرائی طرز رسانی کی خوبیاں بیان کیجیے۔

### 13.2.2 استخراجی طرز رسانی (Deductive Approach)

یہ استقرائی طرز رسانی سے بل کل الٹا ہے۔ اس میں طلباے 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۔ لیٹن کے الفاظ میں ”استخراجی طرز رسانی 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۔

اپر 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 طلباے 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 رسانی معلم مرکوز ہے۔

اس طرز رسانی کے درج 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 رسمائی کو قانون کی پیش کش، مثالوں کی نشاندہی اور نتیجے پر پہنچنا اور پھر انکی مشق جیسے مرحلوں سے ہو کر گزرنہ ہوتا ہے۔
- ❖ استخراجی طرز رسمائی 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 رسمائی میں طلبہ کو دماغ پر زور ڈالکر سوچنے کا موقع نہیں مل پاتا یہی اسکی سب سے بڑی خامی ہے۔ اس میں طلبہ میں رویہ، رجہان، تخلیقی سوچ اور تلقیدی رویہ نشوونما نہیں پاتا۔ scientific

#### اپنی معلومات کی جانچ (Check your progress)

1- استخراجی طرز رسمائی کی خوبیاں بیان کیجیے۔

#### 13.2.3 تعمیری طرز رسمائی (Constructivist Approach)

اس طرز رسمائی 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 معنی بنانے کا عمل (meaning making process) کہتے ہیں۔ پیاچے، پوسنر، واینگو سکی اور نوویک نے تعمیرت کے پہلوں پر روشنی ڈالی۔ پیاچے نے طلبہ کے اکتساب کے لئے عمر کو ذمے دار کہا کی طلبہ اپنی عمر کی سطح کے مطابق تجربات سے سیکھتا ہے۔ واکگاڈ سکنی نے کہا کی طلبہ سماجی تعامل سے ہی زیادہ سیکھتا ہے۔ جبکہ Novak نے کہا کی طلبہ کمہ بھاگت کے آپسی تعامل سے سیکھتا ہے۔ تدریسی اکتساب کو تاثر اٹی بنانے کی سبھی خصوصیات اس طرزے رسمائی میں موجود ہیں۔ اگر اس تعمیریاتی طرزے رسمائی کو سبھی معلم استعمال کریں تو طلبہ خود سے علم کی حصول یا بھی کریگے کئی تحقیقات سے ثابت ہوا ہے کہ تعمیری طرز عمل سے تدریس کے گئے مواد کی اکتسابی سطح زیادہ ہوتی ہے روایتی طریقے کارکے بنت۔ سائنس، ریاضی، سماجی علوم، زبان جیسے مضامین میں طلبہ کی اکتسابی سطح اس طرزے رسمائی کے استعمال سے اضافہ پاتا ہے۔ تعمیری طرز رسمائی 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 نئی معلومات کو جوڑے اور اکتساب کریں۔ اس طرزِ سائیٰ میں استقرائی طرزِ سائیٰ بھی اپنائی جاتی ہے۔ معلم کو طلباء کے تجربات کو پہچان یا معلومات کی سطح کی شناخت کر انہی نئی معلومات سے ربط بنانے موقع دیں۔ مشاہدہ کر کر یا مشاہدے کا کر مناسب ماحول بنے جس سے طلبہ خود نئے علم کو تعمیر کریں۔ اس طرح خود سے تعمیر کیا ہو اعلم 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 و ضبط اور دلچسپی دونوں کمرہ جماعت میں بنارہتا ہے۔

تعمیری طرزِ سائیٰ کی اپنانے میں کچھ خامیاں ہوتی ہیں جیسے سبھی معلم باہر نہ ہونے کی وجہ سے سبھی مواد مضمون کو موئش 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 معلومات کی جانچ (Check your progress)

1۔ تعمیری طرزِ سائیٰ 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 موئش ہے۔ بیانیہ طریقہ کار اگر پیش کش کے ساتھ استعمال کیا جائے تو یہ زیادہ موئش 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 موئش بنانے کا 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، مائل وغیرہ کی پیش کش کرتا ہے۔ اور ضرورت کے مطابق کام کر کے دیکھاتا ہے اس طرح مواد مضمون آگے بڑھتا ہے۔

اس طریقہ میں یکچھ اور مظاہرہ دونوں کی خصوصیات ہوتی ہے۔ جس سے نظریاتی بیانوں کو تجرباتی شکل میں پیش کرنے سے طلباء کو

نہیں نہیں میں اسانی ہوتی ہے۔ جب بھی یہ طریقہ استعمال کریں تو درج ذیل باتوں کا دھیان رکھا جائے:

- جس اشیاء یا آلات کے ساتھ تدریس کرنی ہے اسے پہلے سے جانچ لیں کی وہ ٹھیک سے کام کر رہا ہے کی نہیں اور سمجھی طلبہ کو دکھایی دیا کی نہیں۔
- معلم کو بدایت 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 ہو اور روشنی کا انتظام کمرہ جماعت میں ہونا چاہئے۔
- ☆ بیان اور مظاہر دونوں میں تال میں ہو اور رفتار نہ زیادہ ہونے ہی کم ہو۔

مثلاً اگر عنوان Stomata پڑھاتا ہے تو پتی (leaf) کو مانگرو اسکوپ سے دکھانا چاہئے اور ہر ایک طلباء کو بلاکر Stomata کی پہچان کر انی چاہئے۔

اس طرح طلبہ سرگرم ہو کر حصہ لیتے ہے اور اس لئے طلبہ میں دلچسپی بھی بنی رہتی ہے۔ یہ طلبہ کی نفیسیت پر مبنی ہے۔ اصل چیزیں سامنے پیش ہونے سے طلبہ کسی غلط سمت میں نہیں جاتے۔

اور اس طرح کمرہ جماعت میں نظم و ضبط بنارہتا ہے۔ وقت اور پیسہ دونوں کی بچت ہوتی 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۔
- ہرمند معلم نہیں ہے تو مظاہر 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 کر کے بہت ہی اثردار تدریس کرتے ہیں اور طلباء میں نئے جذبات پیدا کرنے میں کامیاب ہوتے ہیں۔ کیونکہ سائنس کی شاخیں جیسے کیمیائی، اسٹر ونائی، جیو میٹری کی بھی اپنے آپ میں دلچسپ تاریخ ہوتی ہے، ایسے سائنسدار گزرے ہیں جن ہونے کھوچ کی انہیں کیا کیا مشکلات پیش آئیں کس طرح سے انہوں نے اپنے حالات سے باہر آ کر کچھ نیا کیا جس سے سماج کو فائدہ ہو سکے۔ اس طرح سے سائنس معلم کے لیے تاریخی طریقہ بہت ہی کارگر ہے۔

ابتدائی سطح پر تو یہ طریقہ بہت اثردار ہوتا ہے۔ اس طریقہ میں معلم عنوان کا تعارف افسانوی طریقے سے طلباء کے سامنے پیش کرتا

ہے۔ ایک اچھا معلم اپنے طلاء کو اپنے مضمون کے مطابق لوگوں کی زندگی کی کہانیاں، کچھ اہم پہلو، انکی حکایت، سنا کر تقویت کر سکتا ہے۔ مثلاً ہم سر اے۔ پی۔ جے۔ اب کلام کی زندگی سے جڑے کچھ پہلو جیسے کہ انکا چین کتنی پریشانیوں میں گزرا اور اتنی مجبوریوں کے بعد بھی انہوں نے اپنی پڑھائی کو جاری رکھا اور دلیش میں کام ملنے پر بھی انہوں نے اپنے دلیش میں کام جاری رکھا۔ اس طرح سے معلم اپنے طلاء میں بہت ساری خوبیوں کو پیدا کر سکتا ہے۔ جیسے خود اعتمادی، حوصلہ افزائی، معنی ہونا، اور ایمانداری وغیرہ کا فروغ کر سکتا ہے بلکہ انھیں تقویت کے ذریعہ نئی۔ نئی کھوچ کرنے کے لیے بھی متحرک کر سکتا ہے۔

تاریخی طریقہ کار کے فائدے:

- طلاء کو پہلے کیا ہو چکا ہے یہ معلوم ہو جاتا ہے۔
- تلقیدی 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 کھوچ کرنے والے پروفیسر آمسٹر انگ 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 کہ طلبه کو خود ہی کام یا کھوچ نکالنے کے لیے متحرک کرنا ہے۔

طلبه کو کم سے کم معلم بتاتا ہے بلکل انہیں خود زیادہ سے زیادہ کھوچ کر سچ کو جاننے کے لئے موقع دیتا ہے۔ اس میں طلبه کو تحقیق کار کی حالت میں رکھا جائے جس سے کہ طلبه 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 طلبه میں پیدا ہوتی ہے۔ ضرورت پڑنے پر معلم مشورہ دیتے ہیں۔ ہیورسٹک طریقہ کار کو اپنا کر معلم طلبه میں خود سے سوچنے کی، جانچ کرنے کی اور فیصلہ سازی کی صلاحیت بڑھتی ہے۔ طلبه میں سچ پتا کرنے والات کی ہو جاتی ہے۔

### 13.3.4 منصوبہ طریقہ کار (Project Method)

اس طریقے کار کو ماہرین John Dewey کے طلبه Sir William Kilpatrick نے ایجاد کیا تھا اس طریقے کا رس سائنس کی مختلف شاخت کی تدریس کی جاسکتی 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 طلبه یا طلبه کے گروہ میں بھی تدریس کر سکتا ہے یہ طریقہ کار درج زیل اصول پر مبنی ہے

- کر کے سیکھنا
- زندگی سے سیکھنا
- طلبہ کے آپس میں بر تاؤ 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 کاریکارڈ
- ماحول کی تعمیریات: سب سے پہلے معلم کو ایسے ماحول یا حالات کو تعمیر کرنا ہوتا ہے کہ رہ جماعت میں جس میں سے کچھ مسائل کی شناخت کی جاسکے
- پروجیکٹ کی شناخت اور مقاصد: طلبہ کے سامنے وہی پروجیکٹ کے مسائل رکھے جائیں جو انکی نفیات اور صلاحیت کے اعتبار کے ہوں۔ انہیں ان کی قابلیت اور دلچسپی کے اعتبار سے دیے 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 مقاصد وہ سے طلبہ کو رو برو کرایا جائے
- پروجیکٹ کی منصوبہ بندی: مسائل کی شناخت اور مقاصد وہ کام کرنے کی منصوبہ بندی بنا
- 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 ٹگرائی 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 ہو اسے اس کا تعین قدر کیا جاتا ہے۔ جن مقاصد کو لے کر بنا یا گیا تھا وہ کہاں تک حاصل ہوئے ہیں۔ یہ جائز کرنا بے حد ضروری ہوتا ہے۔ جس سے کی اگے کے کاموں کو منصوبہ بند کیا جائے۔
- پروجیکٹ کاریکارڈ: جو پروجیکٹ میں مسائل کی شناخت سے لے کر نتیجے تک کیا گیا ہو اسے تحریری شکل میں روپرٹ بنانے کا تیار کرنا 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، سائنسیک رویے اور رجحان جیسی قابلیت پروان چڑ سکے۔
- طلبہ میں محنت کرنے کا جذبہ پیدا ہوتا ہے۔
- طلبہ میں خود اعتمادی کی سطح میں اضافہ ہوتا ہے۔

پروجیکٹ طریقے کا رکھ کچھ حدود اس طرح ہیں:

- وقت پر نصاب کو مکمل کرنا 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 سائنس تدریس 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 مسائل 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: مسئلے کا ممکن حل طلبہ اور معلم دونوں کو سوچنا چاہیے کہ مسئلے کے ممکن حل کیا ہو سکتے ہیں یہ اس کو ہی مفروضہ بنانا کہا جاتا ہے۔
  3. مفروضے کی جانچ کرنا: مفروضہ کی جانچ اس مرحلے میں کرنا ہوتی ہے کہ جو حل سوچے تھے کی ووٹھیک ہیں کی نہیں۔ اس طریقہ کار کے بہت سارے فواید ہیں مثال کے لئے کی طلبہ میں مسائل حل کرنا، خود پر بھروسہ کرنا، سائنسی 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 طریقہ 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 سائنس کی تدریس میں 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 اسے والے سارے کام اور ہدایت سمجھی 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 ہنا 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 جزائریشن تک پہنچنا اور پھر تنقیدی فیڈبیک جیسی صلاحیتوں کی بھی نشوونما کرنا ہوتا ہے۔ اس طریقے کے درج ذیل فائدے ہیں:

- یہ طریقے کے ذریعے طلبہ میں وقوفی، جذباتی اور حرکیاتی علاقوں کی نشوونما 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 و ضبط پر وان چڑھتی ہے
  - طلبہ میں خود سے کام کرنے کی صلاحیت پر وان چڑھتی ہے
- تجربہ کا طریقہ کار کہ کچھ حدود ہیں جو درج ذیل ہیں:
- یہ چھوٹی گمراہ جماعت کے لیے کارگر نہیں ہیں۔

- اس طریقے سے تجربہ گاہ میں نظم و ضبط 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۔

#### ابنی معلومات کی جاگہ (Check your progress)

1- حیاتیاتی سائنس کی تدریس کے طریقہ کا بیان کیجیے۔

#### 13.4 ملخصہ (Summary)

اس اکائی میں حیاتیاتی سائنس کی تدریس کے لئے مختلف طرزِ رسائی اور طریقہ کار کا مطالعہ پیش کیا گیا ہے۔ موثر اور کامیاب تدریس کے لئے معلم طلبہ کی ضروریات اور موضوع کے مزاج کو دیکھتے ہوئے مناسب طرزِ رسائی اختیار کرتا ہے تاکہ ان میں سائنسی رجحان، تنقیدی و تخلیقی سوچ، فیصلہ سازی، خود اعتمادی اور خوشنگوار انداز میں اکتساب کرنے کی صلاحیت پروان چڑھے۔

استقرائی طرزِ رسائی میں طلبہ کو مخصوص مثالوں اور مشاہدوں کے ذریعہ اصول اور قوانین تک پہنچایا جاتا ہے، جب کہ استخراجی طرزِ رسائی میں اصول یا تعریف بیان کر کے ان سے مثالیں اخذ کروائی جاتی ہیں۔ تغیری طرزِ رسائی کے تحت طلبہ کو موقع دیا جاتا ہے کہ وہ خود اپنی سرگرمیوں اور تجربات کے ذریعے علم کی تعمیر کریں۔ لیکھر 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 جتجوپر آمادہ کیا جاتا ہے تاکہ وہ اپنی کھونج سے سچائی تک پہنچ سکیں۔ پروجیکٹ طریقہ کار طلبہ کو منسوبہ 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 براہ راست تجربات کرائے جاتے ہیں تاکہ 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 طرزِ رسائی اور طریقہ کار کس طرح موثر ثابت ہو سکتے ہیں اور تعلیمی مقاصد کے حصول میں کس طرح مدد گار بنتے ہیں۔

#### 13.5 اکتسابی نتائج (Learning Outcomes)

اس اکائی کے مطالعے کے بعد طلبہ نے:

- موثر، 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 جاتا۔
- 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۔
- یکچر 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 کھون 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 طرزِ 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 نئے پر راضی کرتے ہیں تو اسے استقرائی طرزِ رسائی کہتے ہیں۔
- استخراجی طرزِ رسائی:** طلباے کے سامنے قانون پہلے سے ہی پیش کرتے ہیں۔ اس کے بعد مشاہدوں کے ذریعہ آگے جاتے ہیں۔
- تعمیری طرزِ رسائی:** طلباے کو خود سے علم کی تعمیر کرتے ہیں۔ معلم صلاح کار کا کام کرتا ہے۔
- یکچر مع مظاہرہ:** بیانیہ کے ساتھ اس سے تعلق رکھتا آلات کا مظاہرہ کر اکر تدریس کی جاتی ہے
- تاریخی طریقہ:** معلم اپنے طلباے کو ائک مضمون کے مطابق لوگوں کی زندگی کی کہانیاں، کئی حکایتیں، سن کر تقویت دیتا ہے۔
- ہیورسک طریقہ کار:** طلباے کو خود سے کھون زکانے کے لیے متاثر کر چک کو جانے اور پہچاننے کے موقع دیئے جاتے ہیں۔
- منصوبی طریقہ:** منصوبہ بن کر مسائل کا حل طلباے سے ہی اخذ کروایا جاتا ہے۔
- مسائل حل کا طریقہ:** مسئلہ کی شناخت سے لے کر اس کے حل **گلمنظم طرح** سے طلباے کو پہنچا جاتا ہے۔
- تجربہ گاہی طریقہ:** طلباے کو practical اور theory میں تجربہ کر آیا جاتا ہے۔

## معروضی جوابات کے حامل سوالات (Objective Type Questions)

1۔ پروجیکٹ طریقے کارکس نے پیش کیا؟

(d) سیم پٹر وڈا

(c) کل پیٹر ک

(b) بی پیٹل

(a) از بر ن

2۔ تجربہ طریقہ میں ہوتا ہے۔

(d) کوئی نہیں

(c) سر گرمی

(b) تجربہ

(a) مشاہدہ

3۔ کون ساطریقہ معلم مرکوز ہے؟

(d) بیانیہ

(c) مسئلہ کا حل

(b) پروجیکٹ

(a) تعمیریاتی

4۔ بیانیہ مع مظاہرہ طریقہ میں ہوتا ہے؟

(d) بیان کرنا

(c) اشیاء کو دخانہ

(b) تجربہ

(a) تجربہ

5۔ تعمیریاتی طرز رسمائی سے مراد ہے؟

(d) معلم سے علم کی تعمیر

(c) خود سے علم کی تعمیر

(b) تصور کی بیانیہ

(a) تصور کا بیانا

6۔ Vygotsky نے تعمیریاتی طرز رسمائی سے مطلق بتایا ہے کی طلبہ سیکھتا ہے۔

(c) معاشرے کے تامل سے

(b) سہولت سے

(a) تعین قدر سے

7۔ پروجیکٹ طریقہ ہے؟

(d) کوئی نہیں

(c) دونوں

(b) معلم مرکوز

(a) طلبہ مرکوز

8۔ درج ذیل میں مسائل کی شناخت کی جاتی ہے؟

(d) تعمیریاتی

(c) پروجیکٹ

(b) بیانیہ مع مظاہرہ

(a) بیانیہ

9۔ درج ذیل میں کون طلبہ مرکوز طریقہ نہیں ہے؟

(d) بیانیہ

(c) مسئلہ حل

(b) پروجیکٹ

(a) تعمیریاتی

10۔ کھوچ کرنے کس طرز رسمائی سے تعلق رکھتا ہے؟

(d) ان میں سے کوئی نہیں

(c) deductive

(a) heuristic

## مختصر جوابات کے حامل سوالات (Short Answer Type Questions)

1۔ طرز رسمائی سے کیا مراد ہے؟

2۔ سائنس میں تجربہ گاہ کی اہمیت تحریر کریں۔

- 3۔ تعمیریاتی طرزرسائی کی خصوصیات واضح کریں۔
- 4۔ معلم سہولت کارکردار ادا کرتا ہے واضح کریں۔
- 5۔ طرزرسائی کی تعریف بیان کریں۔
- 6۔ پروجیکٹ طریقے کے مراحل تحریر کیجئے۔
- 7۔ بیانیہ مظاہر بکی خصوصیات لکھیں۔
- 8۔ کوئی دو طلبہ مرکوز طریقے کے نام تحریر کریں؟
- 9۔ مسئلہ حل سے کیا مراد ہے؟
- 10۔ Inductive طریقہ کارکے فواد تحریر کریں ہے؟

### طویل جوابات کے حامل سوالات (Long Answer Type Questions)

- 1۔ مسئلہ حل طریقہ کیا ہے؟ اس کی اہمیت کو واضح کریں۔
- 2۔ استخراجی طرزرسائی کی تعریف بیان کرتے ہوئے اس کی خوبیاں اور خامیاں بیان کریں؟
- 3۔ پروجیکٹ طریقے کی خصوصیات واضح کریں اور اس کے فائدے حیاتیاتی سائنس کی تدریس میں کیا ہے سمجھائیے۔
- 4۔ معلم کا صحیح طریقہ کارکا چناؤ تدریس کو موثر بنانے میں کس طرح اثر ڈالتا ہے؟ روشنی ڈالیے۔
- 5۔ تعمیریاتی طرزرسائی کی خصوصیات اور اہمیت پر روشنی ڈالیے۔

### معروضی سوالات کے جوابات (Answers to MCQ's)

a -10      d -9      c -8      a -7      c -6      c -5      b -4      d -3      b -2      C -1

### 13.7 تجویز کردہ الکتسابی مواد (Suggested Reading Materials)

- 1- [https://tmv.ac.in/ematerial/bed/mjf/SEM%202%20\(Pedagogy%20of%20Biological%20Science\).pdf](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](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)\*

### اکائی کے اجزاء

تجہید (Introduction)	14.0
مقاصد (Objectives)	14.1
جدید تدریسی تکنیکیں (Modern Teaching Techniques)	14.2
14.2.1 دماغی جدوجہد (Brainstorming)	
14.2.2 مینڈ میپنگ (Mind Mapping)	
14.2.3 تصوراتی خاکہ سازی (Concept Mapping)	
14.2.4 گروہی تدریس (Team Teaching)	
تدریسی مڈلز (Models of Teaching)	14.3
14.3.1 تصوراتی مدد مدل (Concept Attainment Model)	
14.3.2 سوالی مدد مدل (Inquiry Training Model)	
خلاصہ (Summary)	14.4
اکتسابی نتائج (Learning Outcomes)	14.5
فرہنگ (Glossary)	14.6
نمونہ امتحانی سوالات (Model Examination Questions)	14.7
تجویز کردہ اکتسابی مواد (Suggested Reading Materials)	14.8
تجہید (Introduction)	14.0

جدید تدریسی 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 نشونماں 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 جدوجہد کرنا، مانسٹڈ میپنگ، کانسپٹ میپنگ اور ٹیم ٹیچنگ اہم ہے۔ اس اکائی میں تدریس کے دو نمونوں (مودُل س) کا بھی مطالعہ کریں گے۔

#### 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 مادوں 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 ماؤل کی اہمیت اور کنسپٹ اینٹیٹیوٹ ماؤل اور انکو ائری ٹریننگ ماؤل 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 پہلوں میں تکنیک کا استعمال ہے۔ اسی طرح ہمارا اسکولی نظام بھی اس سے untouched 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 کوچھ ایسا کرنا ہوتا ہے جس میں طلبہ کی تخلیقی صلاحیت اضافہ پاے، زیادہ طلباء کی شمولیت ہو، غور فکر کرنے کی قابلیت اور تقیدی سوچ اور فیصلہ سازی کرنے کی صلاحیت کی نشوونماں ہو۔ اس مقصد کو حاصل کرنے کے لئے معلم طلبہ کو یہ خصوصی چار جدید تدریسی تکنیک کا علم ہونا لازمی ہے:

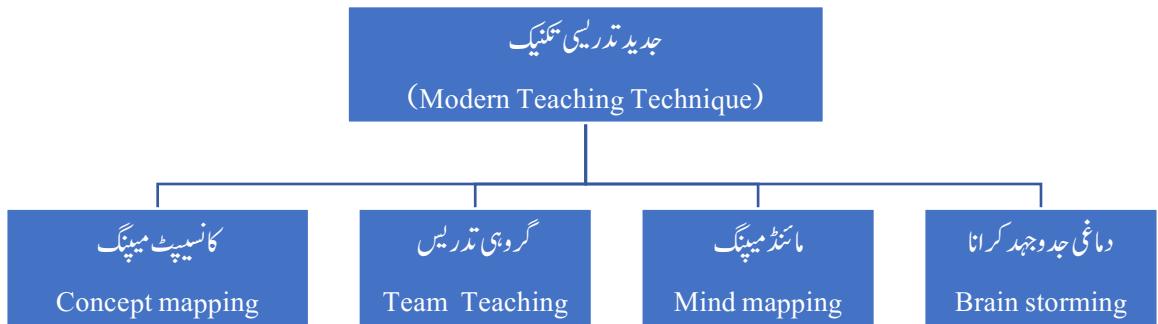


Fig:1-جديد تدریسی تکنیک کی قسمیں

#### 14.2.1 دماغی جدوجہد (Brain Storming)

دماغی جدوجہد ایک طرح کی حیاتیاتی سائنس تدریس کی گروہی تکنیک ہے۔ اس طرح کی تکنیک خصوصی مسائل کو سلیمانیہ حل کرنے میں استعمال ہوتی ہے۔ اس میں طلبہ کے گروہ بنے جاتے ہیں اور سبھی ممبر ان کو اپنے خیالات یارائے ظاہر کرنا ہوتا ہے اور مسئلے کا حل ڈھونڈ لیتے ہیں۔ Alex Faickney Osborn نام کی کتاب میں 1953ء کا Applied Imagination کو اس ٹرم کو دیا گھا۔ سوالوں کا استعمال زیادہ سے زیادہ دلگی جدوجہد تکنیک میں کیا جاتا ہے۔ اس تکنیک میں سوالوں کے ذریعے خیالات کی نشوونماں کی جاتی ہے۔ سوال ایسے ہو کی گروہ کے ممبر ان کے ذہن میں اٹھل پھٹھل 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 کہ گروہ کے ممبر ان 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 ممبر ان کے ذریعے حل نکل جاتا ہے۔
- اس میں گروہ کے ممبر ان 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 ممبر ان کی آپس میں اچھی ربط بن جاتی ہے۔
- طلبہ میں اس تکنیک کے ذریعے تخلیقی سوچ پیدا ہوتی ہے۔

آئیے اب ہم موثر دماغی جدوجہد کے مرحلے کو سمجھتے ہیں۔

مسائل کی پیشکش	سب سے پہلے جس مسائل کو حل کرنا ہے اسکی گروہ کے سبھی ممبر ان 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 ممبر ان کو خیالات پر زور دینے کے لئے کہا جائے۔ جیسے ہی مسائل واضح ہوتا ہے تب ہی آدھے گھنٹے میں مختلف خیالات ممبر ان تحریر کر لیں یا بتا دیں۔

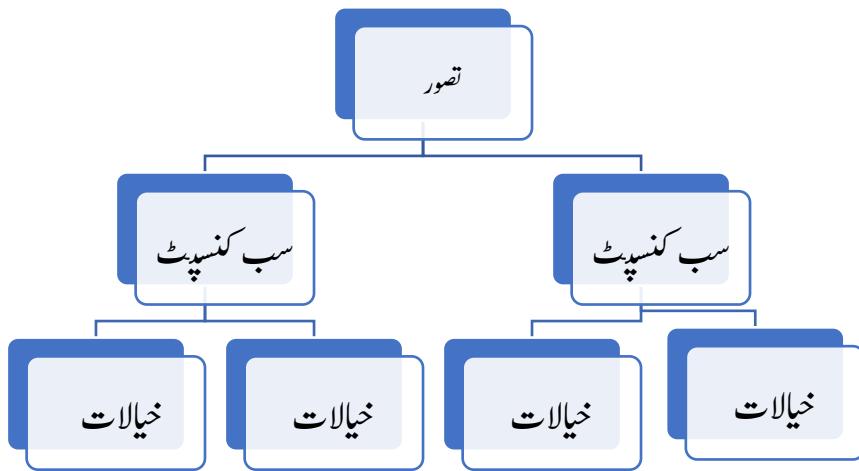
<p>سچی کے خیالات یارانے کا احترام کیا جائے چاہے وہ ٹھیک نہ ہو پھر بھی، ان کا نہ آکنہ اڑایا جائے کیوں کی ایسا کرنے سے طلبہ خیالات کو واضح کرنے میں ہچکچاتے ہیں۔</p>	<p>خیالات کی قبولیت</p>
<p>ہر ممبر ان کو اس تکنیک میں زیادہ سے زیادہ رائے یا خیالات ظاہر کرنے کے لیے تحرک کرنا ہوتا ہے۔ جس سے کی سچی ممبر ان حصہ داری کر اپنے خیالات دیں۔</p>	<p>شمولیت</p>
<p>اس آخری مرحلے میں نتیجوں اور خیالوں کا تعین قدر سب کو مل کر کرنا چاہیے۔ کامیابی اس تکنیک کی اس بات پر مبنی ہوتی ہے کہ جو مختلف رائے یا خیالات گروہ کے ممبر ان پیش کرتے ہیں وہ کتنا غور و فکر کرنے کے بعد اے ہیں۔</p>	<p>تعین قدر</p>

#### 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 ڈائیگرام (concept diagram) بھی کہا جاتا ہے۔ اس تکنیک کو سب سے پہلے جو زفڈی نواک اور ان کی تحقیقی ٹیم نے 1972ء میں دیا تھا۔ تصوراتی نقشے سے مراد وہ ڈائیگرام، تصاویر، نقشے سے ہے جو مختلف تصور کے بیچ کے رشته کو واضح کرتا ہے۔ آج کل تو تکنیک مصنف، ڈیزائنس، انجینئریں 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 ڈب کا استعمال کیا جاتا ہے۔ تصور کو الفاظ یا فکر منقولات (Phrases) سے جوڑا جاتا ہے جو کہ ان کے بیچ کے رشته 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 شاخے نکالتا ہے جس میں اس سے جوڑے 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 ڈھونڈنے 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 جاننے میں قافی مدد ملتی ہے۔
- آسانی سے مشکل تصورات سمجھ میں آ جاتے ہے۔



1-تصوراتی خاقہ: اس طرح کسی بھی تصور کو خاقہ میں پیش کرتے ہیں۔

#### 14.2.3 مینڈ میپنگ (Mind Mapping)

مینڈ 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 لائیں یا تصاویر کا استعمال کر کے ایک دوسرے سے جوڑ کر دکھاتا ہے۔ ٹونی بزان نے مینڈ 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 طاقتو نوٹ ٹیکنگ طریقہ بھی کہہ سکتے ہیں۔ جب کبھی معلم کو اکتساب کو دہرانا اور کئی سارے تصور اور ان سے بڑی باتوں میں کڑی کو سمجھانا ہوتا ہے تو مینڈ میپنگ سے اسان اور موثر طریقہ کوئی اور نہیں ہو سکتا۔

اس تکنیک سے صاف سخنی سوچ بنی ہے اس میں سبق مقول ہونے کے بعد طلبہ کے بھٹکنے یا confusion کی گنجائش نہیں رہتی۔

حیاتیاتی سائنس کے عنوان میں مینڈ 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 ایڈیز کی شاخت کر لینا۔ مرکزی عنوان کے بعد۔
- اس کے بعد نئی اہم شاخت کو جوڑنا یا بنانا۔
- آخری مرحلے میں اہم شاخ (میں براپن) اور چھوٹی چھوٹی شاخ کو کرو لائیں (curve) بنانا۔

چھوٹے چھوٹے الفاظ دینا جس سے پورا کنسپٹ یہ تصور یا تھیم واضح ہو جائے۔ یہ مینڈ میپ کا اہم جز ہے کہ اگر سنگل کی ورڈز (key words) کا چنانچہ صحیح ہو گا تو مینڈ میپ کا مقاصد حل ہو جائے گا اگر الفاظ پوری بات نہ تشریح کر سکے تو پھر زبھی لیے جاسکتے ہیں جو پوری بات کو اسانی سے تشریح کر دیں گے۔ ایئے اب ہم ایک مینڈ میپ کو مثال کے ذریعے سمجھنے کی کوشش کرتے ہیں:

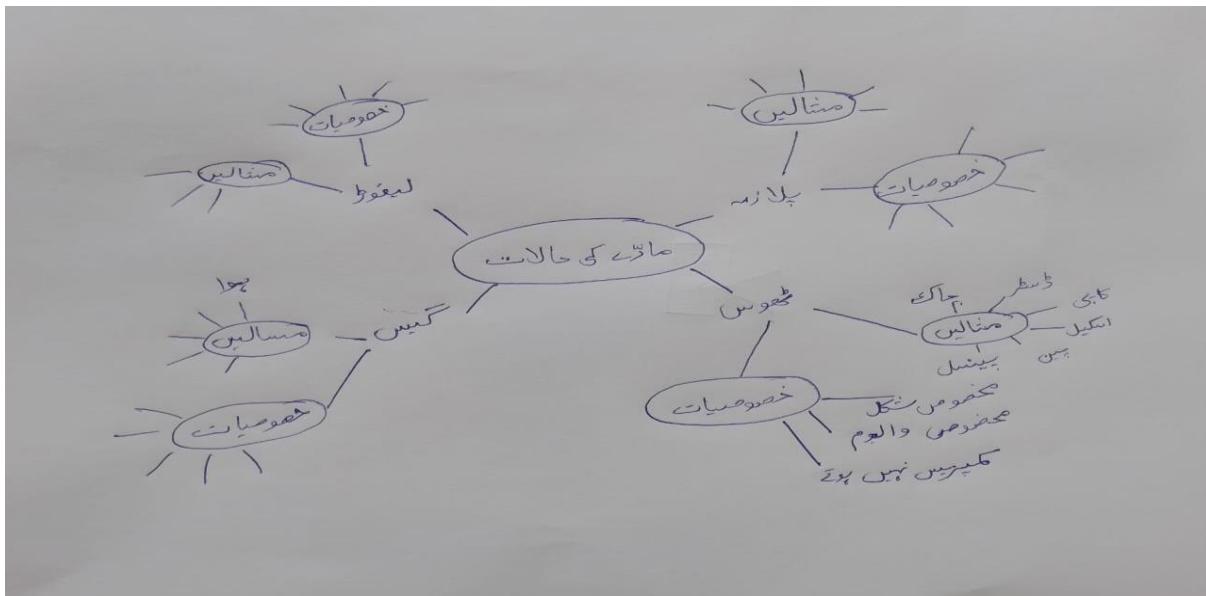


Fig 3: Mind Mapping کی مثال جس میں مادے کے حالات کو پیش کیا ہے۔

#### اپنی معلومات کی جانچ (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 یادو سے زیادہ معلم مل کر کسی ایک عنوان پر طلبہ کی تدریس کرتے ہیں اکتسابی عمل کو موثر بنانے کے لیے اور مواد کی پیچیدگی 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 کرہ جماعت میں طلبہ سے تعلیم کرتے ہیں جس مواد میں ماہرین ماہر ہوتے ہیں اسی مواد کو طلبہ کے ساتھ ڈسکس (discuss) کیا جاتا ہے

کہہ 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 ہیں۔(Teaching Together)
- کبھی کبھی پیریل دو گروہ بنائے دو معلم تدریس کرتے ہیں۔(Parallel Teaching)

گروہی تدریس کو اج طلبہ کے فائدے کے لیے ہم دو طرح سے منظم کر سکتے ہیں:

پہلا آف لائن مود (offline mode) جو کمہ جماعت میں یہ بھی منظم کرائی جاتی ہے جہاں معلم فزیکی کمہ جماعت میں موجودہ کر تدریس کرتے ہیں۔

دوسرा آن لائن مود (online mode) میں بھی کئی ماہرین کو دعوت دے کر ایک ہی وقت میں کمہ جماعت میں ایل سی ڈی گا 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 سا جھ 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 چپی کمہ 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 ٹرک (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 آتی ہے۔

#### اپنی معلومات کی جانچ (Check your progress)

1- حیاتیاتی سائنس کی تدریس کے گروہی تدریس بیان کیجیے۔

تدریسی نظریوں کو بنانے کے لیے یہ ماؤں بنیادی اور سائنسیک اساس پیش کرتے ہے۔ تدریسی ماؤں سے مراد اکتساب کے نظریہ کا کسی برداشت کی حصولیابی کے لئے کسی خاقہ کے مطابق دیئے جانے والا عمل ماؤں کہلاتا ہے۔ تدریسی ماؤں تدریس کے لئے غور و فکر کرنے کا ایک طریقہ کارہے جو مواد کے اندر کی خصوصیات کو پرکھنے کے لیے بنیاد پیش کرتی ہے۔ ماؤں 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 ماؤں 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 اٹینٹمنٹ ماؤں (Concept Attainment Model)

کنسپٹ اٹینٹمنٹ ماؤں Jacqueline goodrow Jerome S. Bruner اور کے ذریعے 1956 میں دیا گیا تھا۔ اس ماؤں کا استعمال معلم طلبہ کو نئے تصور کی معلومات فراہم کرنے میں کرتا ہے۔ اس ماؤں میں دو یادو سے زیادہ چیزوں کے پیچ 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 ماؤں سے طلبہ میں استقرائی استدلال کی نشوونما 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 نشوونما ممکن ہوتی ہے۔

ایک تصور تین اجزاء سے مل کر بناتا ہے: مسال، خصوصیت اور خصوصیت کی قدر مثال کے طور پر سنترے کے پہل کو لیجے 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۔ بروز 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 ماؤں کی اہم مرحلے اس طرح ہیں:

1- مرکزی نکت (Focus): اس ماؤں کا مقصد تصور کی نشوونما کرنا ہے۔ ساتھ ہی انھیں تصور بنانے کے عمل سے Conceptualization Process تک رو برو کرنا ہے۔ جس سے انکی استقرائی سوچ نشوونما ہو سکے۔

2- شناخت: اس Syntax کے چار مرحلے ہیں:

a) معطیات کی پیش کش: اس میں طلبہ کے سامنے کسی واقعات یا فرد سے وابستہ مختلف طرح کے معطیات پیش کیے جاتے ہیں جن پر مبنی ہو کر وہ مختلف تصور کی نشوونما کر سکے۔

(b) حکمت عملی کا تجزیہ (Strategy Analysis): اس میں طلبہ حاصل معلومات کا تجزیہ کرتے ہیں جو تدریس کے اصولوں پر منی ہوتی ہے۔

c) تحریر پیش کش (Text Presentation): طلبہ نے جو بھی کیا ہے اسے تحریری شکل میں روپورٹ 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 نشوونما میں مدد فراہم کرتا ہے۔

3۔ معاشرتی نظام (Social System): اس ماؤل میں معلم کی اہم جگہ ہوتی ہے۔ وہ طلبہ کے سامنے ڈیا پیش کرتا ہے، منصوبہ بناتا ہے، اور ان کی حوصلہ افزائی کرتا ہے اور سرپرستی بھی کرتا ہے۔

4۔ مددکاظم (Support System): اس ماؤل میں تدریس کے لیے کچھ اور سامان کی مدد کی شکل میں ضرورت پڑتی ہے جو اس طرح ہے:

- تصور کی حصولیابی کے لیے ثبت اور منفی مسالوں کا انتخاب۔

• تخت 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 ماؤل کا استعمال اہم طور پر اس طرح ہے:

• یہ ذبان اور قواعد سیکھنے میں زیادہ مدد کرتا ہے

• ریاضی اور سائنس کے اصولوں کو آسانی سے سیکھا جاسکتا ہے۔

• یہ سبھی مضمونوں کی تدریس میں مدد گارہے جہاں تصور بنانے کے زیادہ موقع ہوتے ہیں۔

• مسالوں کے زریعے یہ تصور کو سیکھنے میں مدد گارہے

• Generalization کرنے میں بھی مدد فراہم ہوتی ہے۔

• پھیلائپن ہونے کی وجہ سے دوسرے شعبوں میں بھی استعمال کیا جاسکتا۔

اپنی معلومات کی جاگہ (Check your progress)

1۔ حیاتیاتی سائنس کی تدریس کے ماؤل بیان کیجیے۔

### 14.3.2 انکوائری ٹریننگ ماؤل (Inquiry Training Model)

اس ماؤل کو Richard Suchman نے پیش کیا تھا۔ یہ ماؤل طلبہ مرکوز تدریس پر مبنی ہے اس میں طلبہ کو سوال پوچھنے اور اسکی دنیا کے مسائل کو کھو جنے کے لیے متحرک کیا جاتا ہے۔ اس طرح کے اکتسابی ماحول میں طلبہ کو اپنی فطری تجسس (Natural Curiosities) کو کھو جنے کے موقع فراہم ہوتے ہیں۔ اس ماؤل کا خاص مقصد طلبہ میں کھو جنے کے ذریعے سائنسیک طریقے کی نشوونما 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 نشوونما ہوتی ہے۔

انکوائری ٹریننگ کے elements اس طرح ہیں:

1-Focus: طلبہ میں سائنسیک پروسیس اسکل، مظاہرہ، ڈائٹا کو اکھٹا اور منظم کرنا، شناخت اور قابو کرنا، مفروضہ تیار اور جانچ کرنا، نتیجہ اخذ کر تفصیل بیان کرنے جیسی سبھی ہنر کی نشوونما کرنا ہے۔

- تخلیقی کھو جن کی طلبہ میں نشوونما کرنا۔
- طلبہ کو آزادانہ ذمہ اکتساب کرنے کے قابل بنانا
- علم کی نوعیت سمجھنے کے قابل بنانا۔

2-شناخت: انکوائری ٹریننگ ماؤل کو پانچ مرحلوں میں تقسیم کیا گیا ہے۔

I- مسائل کے ساتھ مقابله: اس مرحلے میں معلم پہلے سے منصوبہ بند مسائل کو پیش کرتا ہے اور کھو جنے 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 کھو جنے کی ترتیبوں پر غور فکر بھی طلبہ اسی مرحلے میں کر لیتا ہے۔

II- Data Gathering Verification: اس میں طلبہ مسئلے سے وابستہ معلومات کے لیے مواد و واقعات، خصوصیت وغیرہ کی شناخت کرتا ہے۔ اور ان کے کھو جنے کے طریقوں سے جانچ کر تصدیق (Verify) کرنے تک پہنچتا ہے۔

III- ڈائٹا اکھٹا کر تجربہ کرنا (Data Gathering Experimentation): اس مرحلے میں معلم طلبہ کو ڈائٹا کو منظم کرنے کے لیے کہتا ہے اور جو صحیح اور درست معطیات جس بھی شکل میں ہیں انھیں منظم کرواتا ہے۔ اس طرح ڈائٹا 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- کھو جن کے طریقوں کا تجربہ کرنا (Analysis of the inquiry procedure): آخر میں معلم طلبہ کو کس طرح کھو جن کی گئی اس کا تجربہ کرنے کے لیے کہتا ہے۔ جسے صحیح علم کو کھو جنے کے طریقوں کی معلومات طلبہ تک پہنچ اور ان کے اندر آزادانہ ذمہ ادار اکتساب اور نتیجہ اخذ کرنے کی صلاحیت پیدا ہو کر پروان چڑھ سکے۔

### اپنی معلومات کی جانچ (Check your progress)

1- حیاتیاتی سائنس کی تدریس کے انکوائری ٹریننگ ماؤل بیان کیجیے۔

### 14.4 خلاصہ (Summary)

آج کے دور میں تدریس کو موثر، آسان اور دلچسپ بنانے کے لیے جدید تکنیکوں اور تدریسی ماؤل کا استعمال نہایت ضروری ہے۔ ان کے ذریعے طلبہ نہ صرف بہتر طور پر سمجھتے ہیں بلکہ ان میں تنقیدی و تخلیقی سوچ، کھونج 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 سمجھا کر کے نئے تصورات تک پہنچا جاتا ہے۔ مائیکنیپنگ 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 زاویہ نظر سے استفادہ کرتے ہیں۔ اسی طرح تدریسی ماؤلز بھی طلبہ کی صلاحیتوں کو پروان چڑھانے میں مددگار ہوتے ہیں۔ تصور کی حصول یا بیکار کے ماؤل کے ذریعے طلبہ کو مثالوں اور غیر مثالوں کے تجزیے سے تصورات کو سمجھنے کا موقع ملتا ہے، جب کہ انکوائری ٹریننگ ماؤل طلبہ میں سوال کرنے، کھونج 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 ماؤلز معلم کے لیے ایسے موثر 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، موثر اور آسان بنانے کا طریقہ سمجھا۔
- برین اسٹورمنگ کے ذریعے تخلیقی اور تنقیدی سوچ کو پروان چڑھانے کی اہمیت جانی۔
- مائیکنیپنگ 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 ماذل کی مدد سے تصورات کو بہتر طور پر سمجھنے اور حاصل کرنے کی صلاحیت پیدا کی۔
- انکوائری ماذل کے ذریعے تحقیق اور کھوچ کی صلاحیت کو پروان چڑھایا۔

## 14.6 فرہنگ (Glossary)

- جدید تدریسی مکنیکیں: ایسی مکنیک جو طلبہ مرکوز ہوں اور طلبہ کے مختلف پہلوؤں کی نشوونما کریں۔
- دماغی جدوجہد: ایک گروہی تخلیقی مکنیک جس میں خصوصی مسائل کو سمجھانے یا حل کرنے میں استعمال کیا جاتا ہے۔
- ماںڈ میپنگ: اس طرح کے نقشے میں تصویر 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 نقشے سے مراد وہ ڈائی گرام، تصاویر، نقشے سے ہے جو مختلف تصور کے بیچ کے رشتے کو واضح کرتا ہے۔
- گروہی 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 ماذل: تدریسی ماذل کا مفہوم ہے کی اکتساب کے نظریہ کا کسی برداشتی حصولیابی کے لئے کسی خاقہ کے مطابق دیئے جانے والا عمل ہی تدریسی ماذل کہلاتا ہے۔
- کنسپٹ ائمنٹ ماذل: اس میں تصویر کی نشوونما کرنے کے لئے موڈ کو ترتیب وار منظم کیا جاتا ہے۔
- انقرے ٹریننگ ماذل: اس میں معلم اس طرح مواد کو منظم کر کے پیش کرتا ہے کی طلبہ میں کھوچ کرنے کی نشوونما 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 مکنیک کو پیش کیا؟  
 (a) ٹیم ٹیچنگ (b) کانسپٹ میپنگ (c) برین سٹر انگ (d) دماغی خاکہ
2. ماںڈ میپنگ کس نے پیش کیا ہے؟  
 (a) ازبرن (b) بے ڈی نوواک (c) کل پیٹر ک (d) سیم پٹر ڈیا
3. کون طلبہ مرکوز طریقہ نہیں ہے؟  
 (a) ماںڈ میپنگ (b) کنسپٹ میپنگ (c) برین سٹر منگ (d) بیانیہ
4. برین سٹار منگ کس نے دی؟  
 (a) الیکس برن (b) بے ڈی نوواک (c) ٹونی بزان (d) میک نارمن

- 5۔ تصوراتی خاکہ ہے؟
- (a) طریقہ (b) تکنیک (c) جدید تکنیک (d) معلم کا طریقہ
- 6۔ دماغی جدوجہد میں ہوتا ہے؟
- (a) اشیاء کی پیش کش (b) مسائل کی پیش کش (c) امداد کی پیش کش (d) کوئی نہیں
- 7۔ مائیڈ 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 کونسی ہے؟
- (a) بیانیہ (b) مسئلہ حل (c) پروجیکٹ (d) گروہی تدریس
- 9۔ درج ذیل میں کون طلبہ مرکوز طریقہ ہے؟
- (a) تغیریاتی (b) پروجیکٹ (c) دونوں (d) دونوں نہیں
- 10۔ نقشہ جو مختلف تصور کے پیش کے رشتے کو واضح کرتا ہے۔
- (a) گروہی تدریس (b) تغیریاتی (c) دماغی جدوجہد (d) تصوراتی نقشہ

### مختصر جوابات کے حامل سوالات (Short Answer Type Questions)

- 1۔ ماؤنٹین ٹینکنگ تکنیک سے کیا مراد ہے؟
- 2۔ گروہی تدریس کی قسموں کو تحریر کریے۔
- 3۔ برین سٹار میگ تکنیک کے فوائد بتائیے۔
- 4۔ مائیڈ میپنگ کس طرح اکتساب میں مدد کرتی ہے۔
- 5۔ گروہی تدریس کی خامیوں پر روشنی ڈالیے۔
- 6۔ برین سٹار میگ کے اوپر تدریسی تکمیل کی خصوصیت بیان کریں۔
- 7۔ ماؤل آف ٹینکنگ کی خصوصیات پر روشنی ڈالیے۔
- 8۔ کنسپٹ اسٹینٹیٹ ماؤل کے مقصد کو واضح کیجئے۔
- 9۔ اکاؤنری ٹریننگ ماؤل سے آپ کیا سمجھتے ہیں؟
- 10۔ برین سٹار میگ تکنیک کی خصوصیات پر روشنی ڈالیے۔

### طویل جوابات کے حامل سوالات (Long Answer Type Questions)

- 
- 1۔ کنسپٹ ایلینڈنگ مائل کو تفصیل سے واضح کیجئے۔
  - 2۔ انکوائری ٹریننگ مائل کی خصوصیات اور اس کے فواید کو واضح کریں؟
  - 3۔ گروہی تدریس کیا ہے؟ اس کی خصوصیات اور فائدہ کو تحریر کیجئے۔
  - 4۔ مائینڈ میپ کیا ہے اپنی پسند کے حیاتی سائنس کے کوئی ایک عنوان پر مائینڈ میں بنائیں۔
  - 5۔ کنسپٹ میپنگ سے کیا مراد ہے؟ حیاتیاتی سائنس کہ کسی ایک عنوان پر کنسپٹ میپ بنائیے۔
- 

### تجویز کردہ اکتسابی مواد (Suggested Reading Materials)

14.7

- 1- [https://tmv.ac.in/ematerial/bed/mjf/SEM%202%20\(Pedagogy%20of%20Biological%20Science\).pdf](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](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-science.pdf>
- 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)\*

### اکائی کے اجزاء

تعارف (Introduction)	15.0
مقاصد (Objectives)	15.1
منصوبہ بندی کی اہمیت (Importance of Planning)	15.2
سالانہ منصوبہ (Year Plan)	15.2.1
اکائی منصوبہ (Unit Plan)	15.2.2
منصوبہ سبق یا پیریڈ منصوبہ (Period Plan or Lesson Plan)	15.2.3
ہر بر شین مراحل Vs تغیری طرز رسائی (Herbartian Steps Vs Constructivist Approach)	15.3
ہر بر شین مراحل (Herbartian Steps)	15.3.1
تغیری طرز رسائی (Constructivist Approach)	15.3.2
مسلسل جامع جانچ (Continuous Comprehensive Approach)	15.3.3
خلاصہ (Summary)	15.4
اکتسابی نتائج (Learning Outcomes)	15.5
فرہنگ (Glossary)	15.6
نمونہ امتحانی سوالات (Model Examination Questions)	15.7
تجویز کردہ اکتسابی مواد (Suggested Reading Materials)	15.8

---

تمہید (Introduction) 15.0

موثر تدریس کے لئے منصوبہ بندی اہمیت کی حامل ہے۔ اس نے معلم طلبہ کو مختلف طرح کی منصوبہ بندی آنی چاہیے جس سے کے دو تدریسی اکتساب کے کام کو بخوبی انجام دے سکے۔

---

\* Dr. Shabana Ashraf, Assistant Professor, MANUU CTE, Bhopal

آئیے اب ہم اس اکائی میں مختلف قسم کی جیسے سالانہ، اکائی اور سبق کی منصوبہ بندی کو تفصیل سے سمجھیں گے اور ہر بر شین مراحل ساتھ میں تعمیری طرز سائی (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 بنائیں گے ساتھ ہی اہمیت کو واضح کر سکیں گے۔
- ہر بر شین مراحلوں کو واضح کر سکیں گے۔
- تعمیریاتی طرز سائی سے منصوبہ سبق بنائیں 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 کرنے کے لیے منصوبہ بندی بہت ضروری ہوتی ہے۔ تدریسی کام کو موثر اور کامیاب بنانے 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۔ آئیے اب ہم سالانہ، اکائی اور منصوبہ سبق کو اچھی طرح سمجھنے کی کوشش کرتے ہیں اور یہ بھی طے کریں گے کہ ہم سالانہ، اکائی اور سبق منصوبہ بنائ کر تدریس کر سکیں۔ اسی کے ساتھ ساتھ ہم اس اکائی میں ہر بر شین مراحل اور تعمیریاتی طرز سائی سے منصوبہ سبق بنانا بھی سمجھیں گے۔ ساتھ ہی مسلسل جامع جانچ کو بھی سمجھنے کی کوشش کریں گیں۔

#### 15.2.1 سالانہ منصوبہ (Year Plan)

سالانہ منصوبہ سے مراد سکول یا تعلیمی ادارے کی سال بھر کی سرگرمیاں چاہیے وہ کریکولر ہوں یا کو کریکولر ہوں ان کو ترتیب وار منظم کر کے طے شدہ فارمیٹ میں پہلے سے تیار کرنا ہے۔

سالانہ منصوبہ پورے ایکڈمک سال کے لیے گائیڈ لائئن کی طرح کام کرتا ہے۔ معلم کو سال بھر کے نصاب کی صاف سترہی شکل مل جاتی ہے۔ علم کو ہدایتی گھنٹوں کا بھی اندازہ ہو جاتا ہے جس سے وہ اکائی اور سبق منصوبہ اچھی طرح بنائیں ہے۔ طلبہ کو اور ان کے والدین کو بھی سال بھر کے نصاب کی صاف سترہی شکل مل جاتی ہے۔ ساتھ ہی معلم کو سال بھر میں کو کریکولر سرگرمیاں کرانے میں بھی انسانی ہوتی ہے۔

معلم، طلبہ اور ان کے والدین کو سال بھر میں اتنے والی چھٹیوں کا بھی پتہ چل جاتا ہے جس سے وہ اپنے دیگر کام اسی کے اعتبار سے منظم کر سکتے ہیں۔

سالانہ منصوبہ کی مدد سے معلم طلبہ میں وقوفی، جذباتی اور ہر کیا تی مقاصدوں کی اچھے سے تکمیل کی منصوبہ بندی کر سکتا ہے۔ اس منصوبہ کے ذریعے امتحان کا شیدول 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 بنانے کے کچھ مراحلوں کو سمجھنے کی کوشش کرتے ہیں
- جب بھی سالانہ منصوبہ بنائے تو اپنے پاس کلینڈر 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 غور اور فکر کرے کہ لکھتے ہیں کیسے کرانے ہیں۔
- سالانہ منصوبہ میں پھیلے پن کا بھی دھیان رکھنا چاہیے کبھی اگر کچھ ضروری سرگرمی اچانک اے تو اسے منظم کرایا جاسکے۔

سالانہ منصوبہ کو درج ظل خاقہ پر بنایا جاتا ہے:

نمبر شمار	مہینہ	اکائی کا نام	سب۔ اکائی کا نام	تدریسی طریقہ	تدریسی وسائل	پیریڈ کی تعداد ضرورت کے مطابق

### پرنسپل کے دستخط

### معلم کے دستخط

#### اپنی معلومات کی جانچ

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 تدریس اسکتابی عمل میں سرگرم رکھ کے شامل کرنا ہوتا ہے اور اس کے پاس طے شدہ نصاب پہلے سے موجود ہوتا ہے۔

مواد کو انسانی کے ساتھ اس کی پیچیدگی کم کرتے ہوئے اس طرح منظم کرنے کی ضرورت ہوتی ہے کہ مواد انسانی سے بچوں کو سمجھ

میں ائے ساتھ ہی نصاب و قث پر 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 اس انی کے ساتھ تکمیل کیا جاسکتا ہو اس کو منصوبہ بندی ہی اکائی منصوبہ کہلاتی ہے۔ اکائی منصوبہ بندی کی تعریف درج ذیل 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 طے کر لیے جاتے ہیں۔
- اکائی منصوبہ بندی میں کس مواد کے لیے کون ساتھ ریسی اشیاء اور وسائل استعمال کیا جائے گا اس کی نشاندہی کر لی جاتی ہے۔
- اس میں مقاصد حل کرنے 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 بنانے میں کوئی وقت پیش نہیں آتی۔
- اکائی منصوبہ بندی سے تدریسی اشیاء اور وسائل کی شناخت کرنے میں اور ان کا انتظام کرنے میں وقت نہیں لگتا۔
- اکائی صوبہ بندی کرنے سے تعین قدر کا انتظام اس انی سے ہو جاتا ہے۔
- اکائی منصوبہ بندی کے ذریعے طے شدہ مقاصد حاصل کرنے میں مدد ملتی ہے۔

اکائی منصوبہ بندی کے لئے درج ذیل خالہ کا استعمال کر سکتے ہیں۔

نمبر شمار	مواد کا تجزیہ	اکائی کے نام	سب۔ اکائی کے نام	طریقہ کے نام	تدریسی اشیاء کے نام	تعین قدر کے آلات کے نام

اپنی معلومات کی جانچ

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 کرہ جماعت میں تدریس کے لیے کی جانے 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 کھلاقی 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 طے ہوں۔
- سبق کا مواد طے ہو۔
- طریقہ کون سا استعمال کرنا ہے۔

پیریڈ پلان یا مانس lesson پلان کو اس خاکہ میں بناتے ہیں:

منصوبہ سبق نمبر

معلم طلبہ کا نام: ..... مضمون: .....

عنوان ..... کرہی جماعت: ..... تاریخ: .....

عمومی مقاصد:

خصوصی مقاصد:

تدریسی اشیاء:

تدریسی طریقہ کار:

سابقہ معلومات:

تمہیرید:

طلبہ کا عمل (Student's Activities)	معلم کا عمل (Teacher's Activities)	نمبر شمار

--	--	--

عنوان کا اعلان:

پیش کش:

تخت سیاہ کا کام (Black Board work)	طلیبہ کا عمل Activities)	معلم کا عمل Activities)	تدریسی نکات

اعادہ:

تعین قدر:

گھر کا کام:

گگراں کی دستخاط اور تجاویز:

معلم طلبہ کی دستخاط:

اپنی معلومات کی جانچ
1۔ حیاتیاتی سائنس کی تدریس کے سبق منصوبہ بندی کی خصوصیات اور اہمیت بیان کیجیے۔

### 15.3 ہر بر شین مراحل Vs تعمیری طرز رسائی

(Herbartian Steps Vs Constructivist Approach)

#### 15.3.1 ہر بر شین مراحل (Herbartian Steps)

سبق کی منصوبہ بندی کے لئے ہر بر شین اور تعمیری طرز رسائی دونوں سے کرتے ہیں۔  
ہر برٹ 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 کرنے سے پہلے طلبہ کی ذہن سازی کی جاتی ہے۔ طلبہ کے دماغ کو نئے علم کے لئے تیار کرنے سے ہے۔ طلبہ سے گفتگ کر کے، سوال جواب کے ذریے، ڈرامہ کرو اکر، کہانی گیت سننا کر یا سنکر انکادھیان اپنے سبق کے اور مرقوز کرتا ہے۔
- 2- پیش: 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 سائل سبق کو موثر کرنے کے لئے کرتا ہے۔
- 3- موازنہ: اس مرحلے 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 حصوں اس مرحلے میں ہوتی ہے۔ اب پیش 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 جانے پہچانے 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، نقشہ / چارٹ بنانا، ماؤل 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 سائی سے سبق کی منصوبہ بندی:

جیں پیاجہ نئے تعمیری طرز سائی 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 سائی کے تحت معلم طلبہ کے لئے سہولات کار کی طرح ہوتا ہے۔ اور یہ مانتا ہے کہ طلبہ کے ذہن میں پہلے سے معلومات ہوتی ہے اور اب نئی معلومات کے لئے معلم کو ایسا ماحول دینا ہو گا جس کے ذریعے طلبہ نیا علم خود سے تعمیر کر سکے۔

تعمیریاتی نظریہ کا 5 اور 7's E اکتساب کا ہدایتی نمونہ ہے، جس میں اکتساب کرنے والا اپنے پرانے علم کے اور نئے علم کی تعمیر خود سے ہی کرتا ہے۔

سابق کے منصوبہ بندی میں بھی 5's E کو استعمال کیا جاتا ہے۔ 5 میں ہر E ایک مرحلے کی ظاہر کرتا ہے۔ پہلا E سے Engage دوسرے سے Explore تیرے سے Explain، چھوٹے 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 7's E سے مراد Engage، Elicit، Explain، Explore اور Evaluate ہوتا ہے۔ ایسے اب ہم 5 ای کو واضح طور پر سمجھتے ہیں:

مشغول (Engage): اس مرحلے سے اس عمل کی شروعات ہوتی ہے۔ اسکے ذریعہ درج ذیل سرگرمیاں ہوئی چاہئے۔

- پہلے E میں ماضی کے تجربوں کے اور نیا علم فرمائنا کرنے کے پیچے ربط قائم کرنے کی کوشش کی جاتی ہے۔

- جس میں سوال پوچھ کر، کچھ سرگرمی کر اکر، 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 ساچھ کرتے ہیں۔ معلم اس عمل صلاح کار کا کردار ادا کرتا ہے۔ اس طرح طلبہ کے کھوچ 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 نئے ٹرمس اور تصور کو ساچھا کرتے ہیں۔

وضاحت (Elaborate): طلبہ اس مرحلے میں اکتساب کے گئے تصور یا terms کی وضاحت کرتے ہیں۔ اس مرحلے میں ہی اکتساب کے

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 جانپتے ہیں کی سچ میں اکتساب ہوئے تصور صحیح طرح سے حوصلہ ہوئے ہیں کی نہیں۔ تعین قدر کے لئے مختلف طریقے جیسے worksheets، rubrics، سوال،

جواب، پروجیکٹ، assignment اور portfolio کی مدد لے سکتے ہیں۔

تعیینیاتی طرز رسائی کے مطابق سبق کی منصوبہ بندی کا فارمٹ

معلم طلبہ کا نام: ..... مضمون: .....

عنوان ..... کمیٹی جماعت: ..... تاریخ: .....

اکتسابی مقاصد (Learning Objectives)

مہار تیں جنکی نشوونما کرنا ہے (Skills to be Developed)

امدادی وسائل (Supportive Resources)

سابقہ معلومات (Previous Knowledge)

ہدایتی عمل (Methodology) / طریقے کار (Instructional Procedure)

طلبہ کا عمل (Student's Activities)	معلم کا عمل (Teacher's Activities)	تعیینیاتی طرز رسائی کے مرحلے

		مشغول کرنا (Engage) کھون (Explore) تشریح (Explain) وضاحت (Elaborate) تعین قدر (Evaluation)
--	--	--

انکاس (Reflection)

معلم طلبہ کی دستخط (Student's Signature)

گمراں کی دستخط اور تجویز (Signature and suggestions of Supervisor)

#### اپنی معلومات کی جانچ

1- حیاتیاتی سائنس کی تدرییں کے تعمیری طرز رسمائی 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 نشوونماں کے سبھی علاقوں شامل ہیں۔ 2009 میں ہندوستان کے تعلیم کے حق کے قانون کے تحت مسلسل جامع جانچ کو لازمی کیا گیا ہے۔ طلبہ کی مکمل نشوونماں کا مسلسل اور ریکورڈ اندازہ قدر ہے جس میں نشوونماں کے سبھی پہلوؤں 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 چیزیں 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 بناتا ہے مسلسل (continuous)، جامع (comprehensive) اور تعین قدر (evaluation)۔ آئیے اب ہم ایک ایک کر ان تینوں لفظوں کو سمجھنے کی کوشش کریں گے۔

پہلے تعین قدر کا مفہوم سمجھتے ہیں۔ آج اسکول کی کمہ جماعت میں جو بھی طلبہ کو ماحول دیا جا رہا ہے کمہ جماعت کے اندر یا باہر۔ ان سے طلبہ کے علم، رویے، رہنمائی، ہنر، بر تاؤ اور تجربات میں کیا، کون سے اور کس طرح کے مطلوبہ بدلاوائے ہیں۔ اسی کو جانچنے 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 تدرییں اور اکتساب عمل میں

بدلاوہ 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 رسمي اور کبھی غیر رسمي طریقوں سے معلم کو طلبہ کا تعین قدر رکھا تاریخی نہیں اور یہ مسلسل تعین قدر کری گلر 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 نشونماں سے ہے جس میں جسمانی، ذہنی، سماجی، اقداری، جذباتی نشونماں شامل ہے۔ جو ایک اچھا انسان اور شہری بننے کے لیے لازمی ہے ان خصوصیات کی نشونما جلدی نہیں ہو سکتی بلکہ دھیرے دھیرے ہی ہوتی ہیں۔ اس لیے جامع تعین قدر کرنے کے لیے مشاہدہ، بات چیت، بحث و مباحثہ، انترویو 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، سرٹیفیکیٹ، 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 کافیڈ نس بڑھتا ہے۔
- اس سے طلبہ کی نشونماں یا progress کو جانا جاتا ہے۔

#### اپنی معلومات کی جانچ

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 موثر بنانے میں مدد دیتی ہے، اس لیے ہر معلم کے لیے ان سے واقف ہونا ضروری ہے۔ ہم نے یہ بھی جانا کہ ہر برس کے سات مراحل اور تعمیری نظریے کے تحت سبق کی منصوبہ بندی ممکن ہے، جبکہ 5 ماڈل پر بنی تدریس طلبہ کو نئے علم کی خود تعمیر کرنے کے موقع فراہم کرتی ہے۔ مزید یہ کہ مسلسل اور جامع جانچ کے ذریعے طلبہ کی ہمہ جہتی نشوونما 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 موثر بناتی ہے۔
- یہ سمجھا کہ ہر معلم کو منصوبہ بندی جاننا ضروری ہے۔
- واقفیت حاصل کی کہ ہر برس کے سات مراحل اور تعمیری نظریے کے تحت بھی سبق کی منصوبہ بندی کی جاسکتی ہے۔
- جانا کہ 5 ماڈل کے ذریعے یہ سسن پلان بنانے 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 ترتیب اور منظم کر کے پہلے سے ہی منصوبہ بند کرنا ہی سالانہ منصوبہ کہلاتا ہے۔

اکائی منصوبہ: کمرہ جماعت میں پیریڈ کے مطابق مواد کا تجزیہ کر کے انکو اکائی میں تقسیم کر منصوبہ بنانا ہی اکائی منصوبہ کہلاتا ہے۔

سبق کی منصوبہ بندی: کمرہ جماعت میں پیریڈ لینے سے پہلے کی تیاری کرنا اور سمجھی سرگرمیوں کو ترتیب دار منظم کر کے خالقہ میں تحریر کرنا ہی منصوبہ سبق ہوتا ہے۔

ہر برس کے مراحل: سبق کی منصوبہ بندی کے 7 مراحل ہیں۔ تمهید، پیش کش، موازنہ، تعمیم، اطلاق اور اعادہ۔

تعمیریاتی نظریہ سے سبق کی منصوبہ بندی: اس میں 5 اور 7 E's اکتساب کا ہدایتی نمونہ استعمال ہوتا ہے اور پرانے علم کے اور پرنے علم کی تعمیر خود سے ہی طلبہ کرتا ہے۔ 5 ای میں پہلا E سے Engage، دوسرے سے Explore، تیسرا سے Explain، چھوٹھے

E اور آخری E سے Evaluate ہوتا ہے۔

(CCE مسلسل جامع جانچ): طلبہ کی مسلسل جامع جانچ سے مراد طلبہ کے سبھی علاقوں کی مسلسل 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 تفصیم

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) آتابیں (b) کاپی (c) پنسل (d) رہنمائی

5۔ تعمیریاتی منصوبہ سبق میں پہلے E سے ظاہر ہوتا ہے؟

(a) ایکسپلین (b) ایکسپلین (c) ایکسپلور (d) انگلچ

6۔ دوسرا E تعمیریاتی طرز رسمائی کی سبق منصوبہ میں کیا ظاہر کرتا ہے؟

(a) ایکسپلین (b) ایکسپلین (c) ایکسپلور (d) انگلچ

7۔ تیسرا E تعمیریاتی طرز رسمائی میں کیا شوکرتا ہے؟

(a) ایکسپلین (b) ایکسپلین (c) ایکسپلور (d) انگلچ

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) مینے کی (b) ہر سال کی (c) ایک سال کی (d) ہر ہفتے کی

10۔ ہر سن 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 بتائیے۔
- 4۔ تعمیری طرز رسائی کس طرح اکتساب میں مدد کرتی ہے۔
- 5۔ بناتعمل 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 برشین منصوبہ سبق کے مطلوب کو واضح کریں۔
- 5۔ کمرہ جماعت آٹھویں کی حیاتیاتی سائنس سے اپنی پسند کے عنوان پر تعمیری طرز رسائی سے منصوبہ بندی کیجئے۔

### تجویز کردہ اکتسابی مواد (Suggested Reading Materials)

15.8

- 1- [https://tmv.ac.in/ematerial/bed/mjf/SEM%202\(Pedagogy%20of%20Biological%20Science\).pdf](https://tmv.ac.in/ematerial/bed/mjf/SEM%202(Pedagogy%20of%20Biological%20Science).pdf)
- 2- [https://www.distanceeducationju.in/pdf/Bed%20C.%20NO.%20302%20\(Teaching%20of%20Biological%20Science\)%20\(1\).pdf](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-sciences-11-dec-2022>
- 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 16 - خرد تدریس

(Micro Teaching)\*

## اکائی کے اجزاء

تہیید (Introduction)	16.0
مقاصد (Objectives)	16.1
خرد تدریس (Micro Teaching)	16.2
16.2.1 خرد تدریس کا تصور (Concept of Microteaching)	
16.2.2 خرد تدریس کی نویت (Nature of Microteaching)	
16.2.3 خرد تدریس کی اہمیت (Importance of Microteaching)	
خرد تدریس کی نویت (Skills of Microteaching)	16.3
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 متھر کے میں بدلاو (Stimulus Variation)	
16.3.5 تفہیضی سوالات (Probing Questioning)	
16.3.6 ڈرائیگ اور تخت سیاہ ہنر (Drawing and Black Board Skill)	
خلاصہ (Summary)	16.4
اکتسابی نتائج (Learning Outcomes)	16.5
فرہنگ (Glossary)	16.6
نمونہ امتحانی سوالات (Model Examination Questions)	16.7
تجھیز کردہ اکتسابی مواد (Suggested Reading Materials)	16.8

\* Dr. Shabana Ashraf, Assistant Professor, MANUU CTE, Bhopal

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 ذریے 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، نویعت، 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 انکی اہمیت کیا ہے۔

## مقاصد (Objectives)

## 16.1

- اس اکائی کو مکمل کرنے کے بعد آپ اس قبل ہو جائیں گے کہ
- خرد تدریس کے تصور، نویعت اور اہمیت کو واضح کر سکیں گے۔
- خرد تدریس کے ہنروں کی نشاندہی کر سکیں گے۔
- خرد تدریس کے ہنر کی اہمیت کو واضح کر سکیں گے۔
- سابقہ معلومات، تصور کی تشریح، تحقیقی سوال، متحرکہ میں بدلاؤ اور تخت سیاہ جیسے ہنر کے اجزاء کے ساتھ تشریح کر سکیں گے۔

## خرد تدریس کا تصور (Concept of Microteaching)

## 16.2

ہندوستان کی قسمت کی تعمیر اس کی کمرہ جماعت میں ہو رہی ہے اس بیان کو کوٹھاری کمیشن نے 1964-66 میں دیا تھا جس سے صاف ظاہر ہوتا ہے۔ کسی بھی ملک کے لیے اس کی کمرہ جماعت میں ہونے والی تدریسی اکتسابی عمل کتنا معاونے رکھتا ہے اور ہم سب جانتے ہیں کہ تدریسی اکتسابی عمل کا سیدھا تعلق تدریس سے ہے جتنی اثردار 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 کریں 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 باقتوں 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 استینڈ فورڈ یونیورسٹی کے ڈاکٹر ایڈبیو 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 فیڈبیک پیش کیا جائے کہ کہاں اچھا اور غلط کیا گیا ہے اور کیسے سدھا رکھنے کا سلسلہ 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، الکٹریٹیشن، بیوٹیشن وغیرہ۔ سب ہی اپنے پیشوں کی چھوٹی چھوٹی بار بیکیوں کی مشق کرتے ہیں پھر اپنے پیشے کو بخوبی انجام دیتے ہیں۔ اسی طرح تدریس بھی خصوصی ہنر کا مجموعہ ہے اور ان خصوصی ہنر کی شناخت کراس 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 اجزاء کی مشق کرائی جائے۔ جب تک کہ معلم بننے والا طلبہ اس میں الہیت یا مہارت نہ حاصل کر لے۔ تدریس کے سبھی ہنروں کی شناخت کی جاتی ہے اور یہ بھی دیکھا جاتا ہے کہ سارے ہنر ان کی اجزاء 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 بر تاو میں مطلوبہ بدلاو آنے لگتے ہیں اس لیے خرد تدریس ایک بر تاوی عمل ہے اور یہ 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 اجزاء سے طلبہ کو وابستہ کرایا جاتا ہے۔
- پھر ایک ایک کر کے ہر طلبہ کو ہر ایک ہنر کی اجزا کو منصوبہ سبق بنائ کر تدریس کرائی جاتی ہے۔
- کم وقت کی تدریس لگ بھگ پانچ سے سات منٹ کرائی جاتی ہے۔
- اور نگر اور 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 سدھا رے۔
- اور یہ کار کردگی سبھی زیر تربیت معلم طلبہ کے ساتھ سبھی ہنروں کی مشک میں مسلسل چلتی رہتی ہے کہ جب تک ہنر میں مہارت حاصل نہ کر لے۔

#### 16.2.2 خرد تدریس کی نویت (Nature of Microteaching)

جب سے تدریس کو ایک کامل عمل کی بجائے مختلف تدریسی ہنر کا گروہ مانا جانے لگا۔ خرد تدریس تدریسی عمل کی مختلف ہنر کی اجزاء اور ایک ایک ہنر کو الگ الگ مشق کرنے کی قابلیت پر مبنی ہے۔ تدریسی عمل کو جانے و سمجھنے میں یہ اجزاء ہنر کا طریقہ زیادہ موثر ثابت ہوا ہے اور تحقیقی کاروں نے بھی یہ سفارشات پیش کی ہیں کہ تدریس کی کامل مشق نہ کرتے ہوئے چھوٹے چھوٹے ہنر کی شناخت کی جائے پھر کمرہ جماعت میں ہی چھوٹے چھوٹے گروہ بنا کر ہنر کی تدریس کم وقت پر 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 نگر اکار اور ساتھ ہی مل کر کمی پیشی اور مضبوط نکات کی نشاندہی کرتے ہیں پھر زیر تربیت معلم طلبہ اپنے تدریسی منصوبے میں مطلوبہ بدلاو کر بار بار مشک کرتے ہیں جب تک کہ وہ مہارت پر عبور حاصل نہ کر لے اس طرح سے ہنر کی نشوونما طلبہ میں ہو جاتی ہے۔

### 16.2.3 خرد تدریس کی اہمیت (Importance of Microteaching)

خرد تدریس ایک معلم تربیتی مکنیک ہے۔ جو دنیا بھر کے تعلیمی نظام میں موثر اور کامیاب معلم بننے کے لیے دی جا رہی ہے اس تخلیقی مکنیک 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 کرہ جماعت میں تدریس کرے گا تو اسے اپنی تدریس میں کوئی دقت نہیں پیش ائے گی اور جو تعلیمی مقاصد و 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 تربیت معلم اسکولوں میں تقریباً گے تو طلبہ کے سبھی شعبوں و قوں، جذباتی اور حرکیاتی علاقوں کے مقاصدوں کی نشوونما اچھی طرح مکمل کر اپائیں 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 معلومات کی جانب

- 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 اجزاء اور ایک ہنر کو الگ الگ مشق کرنے کی قابلیت پر مبنی ہے۔ تدریسی عمل کو جاننے و سمجھنے میں یہ اجزاء ہنر کا طریقہ زیادہ موثر ثابت ہوا ہے اور تحقیقی 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 کرہ جماعت میں ہی چھوٹے چھوٹے گروہ بنا کر ہنر کی تدریسیں کم وقت پر 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 نگر اکار اور ساتھ ہی مل کر کمی پیشی اور مضبوط نکات کی نشاندہی کرتے ہیں پھر زیر تربیت معلم طلبہ اپنے تدریسی منصوبے میں مطلوبہ بدلاو کر بار بار مشک کرتے ہیں جب تک کہ وہ مہارت پر عبور حاصل نہ کر لے اس طرح

سے ہنر کی نشوونما 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 لیتھا کے مطابق تدریس میں ان سبھی سرگرمیوں کے صحیح اور خصوصی شمولیت سے طلبہ کی نشوونما کے مقاصد و کی حصولیابی ہوتی ہے۔

❖ 1968 میں گاگے نے تدریسی ہنر کی تعریف کچھ اس طرح دی کہ یعنی 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 تدریسی 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 انڈ کشن یا سبق کا تعارف کرنا، سوالوں میں روانی، تحقیقی سوالات کرنا، اعلیٰ سطح کے سوال، تشریح کرنے کا ہنر، مثالوں کے ذریعے سمجھانا، بیانیہ، تخت سیاہ کا استعمال، تقویت، سی بصری اشیاء کا استعمال، ترسیل کو مکمل کرنا، طلبہ کی حصہ داری کو بڑھاوا دینا، محرکہ میں تغیر، طلبہ کے بر تاؤ کو ترجیح دینا وغیرہ

### 16.3.1 خرد تدریسی ہنروں کی مشق (Practice of Microteaching Skills)

خرد تدریسی 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 اجزاء کے ساتھ سمجھنے کی کوشش کرتے ہیں اور یہ بھی سیکھیں گے کہ کس طرح یہ خرد تدریسیں کا پورا عمل چلتا ہے۔

- سبق کا تعارف یا تمہید، تصور کی تشریح، محرکہ میں بدلاؤ، تحقیقی سوالات اور تخت سیاہ پر تحریر

خرد تدریس کا مشق مسلسل درج ظل سائیکل میں چلتا ہے جب تک کی معلم طلبہ ہنر پر مہارت حاصل نہ کر لے۔

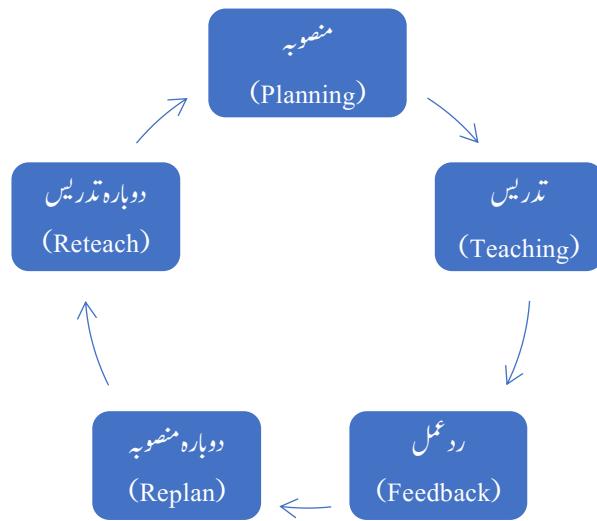


Fig:1 - خرد تدریس کا مسلسل چلنے والا عمل

### 16.3.2 سبق کا تعارف یا تمہید (Introduction Skill or Set Induction)

جبیا 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 گن 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 ایڈورنائزمنٹ کرتی ہے۔ جس سے سبھی اس کی اور پرکشش 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 جنہیں کم سے کم کرنے سے سبق کا تعارف کرنے میں کامیابی ملے گی سبق کے تعارف میں جو مطلوبہ برتواؤ چاہیے ان کی اہم اجزاء 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 کرنے چاہیے پھر نئے سبق کے ساتھ جوڑنا ہو گا۔ 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 پوچھتے 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 سنائے کر سبق کی تمہید کرتے ہیں۔ کچھ معلم نظم، غزل، شیر وغیرہ

وغیرہ سن اور دکھا کر بھی سبق کی تمہید کرتے ہیں۔ اسی طرح کچھ اشیاء دکھا کر جیسے چارٹ، ماذل، پی پی لی یا ویڈیو دکھا کر سبق کا تعارف کرتے ہیں۔

غیر مطلوبہ بر تاؤ 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 عدمہ 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۔

آئیے اب ہم دیکھتے ہیں کی خرد تدریس کی مشق ک لئے منصوبہ سبق کا فارمیٹ کیسا ہوتا ہے۔ یہی خاتمہ سمجھی ہنر کے منصوبہ سبق میں کر سکتے ہیں بس اجزاء میں ہنر کے متعلق ہو گی۔

#### Micro Teaching Lesson Plan

تدریسی ہنر کا نام: سبق کا تعارف

معلم طلبہ کا نام: ..... کمرہ جماعت.....

ضمون: ..... عنوان.....

وقتہ: .....

سبق کے تعارف کی اجزاء

(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 کرنا جملے ہوں
- معلم طلبہ میں جوش ذوق و شوق ہو

(ii) صحیح اشیاء یا سامان کا استعمال (Use of Correct Aids or Materials)

- اشیاء بچوں کی پختگی کے مطابق ہو
- اشیاء سمجھی طلبہ کا دھیان اپنی اور کھینچنی ہوئی ہو

نمبر شمار	معلم طلبہ کی سرگرمیاں	طلبہ کی سرگرمیاں	استعمال کی گئی اجزاء

(Observation Schedule for Skill of Introduction)

تعارف ہنر کی مشاہدہ جدول

معلم طلبہ کا نام: ..... کمرہ جماعت: .....

ضمون: ..... عنوان: .....

وقہہ: .....

نمبر شمار	ہنر کی اجزاء	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 تسلیل ہو	4
	تحریک توجہ اور مرکوز کرتا جملے ہوں	5
	معلم طلبہ میں جوش ذوق و شوق ہو	6
	اشیاء پھوٹ کی پچٹی کے مطابق ہو	7.
	اشیاء سمجھی طلبہ کا دھیان اپنی اور کھیچتی ہوئی ہو	

1- انتہائی کمزور 2- کمزور 3- اوسط 4- عمدہ 5- بہت عمدہ

گنگرانکار معلم کے دستخط اور تجاویز

اپنی معلومات کی جانچ
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 کرتے 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 کرہ جماعت میں کیسے، کیوں اور کیا، کو بیان کر رہا ہوتا ہے تو وہ اصل میں تفصیل ہی کر رہا ہوتا ہے۔ معلم کو اپنی تفصیل اس

طرح کرنی ہوتی ہے کی ہر طلبہ کو بات واضح ہو جائے۔ اس نے تشریع کی مہارت کو حاصل کرنے کے لیے مضمون مواد کا چھوٹا حصہ لیکر تفصیل کرنے کے لیے درج ذیل اجزاء کو استعمال کریں۔

#### غیر مطلوبہ

#### مطلوبہ بر تاؤ

- تفصیل۔ کڑپوں کا استعمال
- جملوں میں سلسلہ وار کی
- علم کی جائیج
- جو ضروری نہ ہو و جملہ نہ بولیں
- صحیح الفاظ کا کم ہونا

تصور کی تشریع کے ہنر پر مہارت حاصل کرنے کے لئے معلم کو اپر دی، ہی مطلوبہ بر تاؤ کے نکات کو استعمال کرنا چاہیے۔ منصوبہ سبق کا خاقہ بلکل ویسا ہی بگا جیسا سبق کا تعارف میں تھا بس اجزاء میں بدل جائیں گی۔

#### 16.3.4 تحریکہ میں بدلاؤ (Stimulus Variation)

تدریس کو موثر کرنے کے لئے معلم کو کم رہ جماعت میں کبھی کبھی اپنی جگہ سے چل کر پیچھے تک جانا ہوتا ہے، کبھی تصور کو واضح کرنے کے لئے ہاتھ کے اشاروں سے مدد لیتے ہیں، کبھی کم رہ جماعت میں طلباء کے نیچے جاتے ہے، کبھی چہرہ پر حرکات اور سکنات کے ذریعے وضاحت کرتے ہیں۔ اس تارہ کی سرگرمی کر معلم طلبہ کا دھیان مواد کی اور مرکوز کرتا ہے۔

اس ہنر کی اجزاء درج ہیں:

- |   |                               |                         |                    |
|---|-------------------------------|-------------------------|--------------------|
| 1۔ معلم کی جسمانی حرکت کی   | 2۔ حرکات اور سکنات میں تبدیلی | 3۔ طرز تقریر میں تبدیلی | 4۔ مرکوزیت         |
| جنہیں   |                               |                         |                    |
| 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 سنا تارہ ہے تو طلبہ کی دلچسپی کم ہونے لگتی ہے۔ اسکی توجہ مرکوز کرنے کے لئے معلم کو ضرورت کے مطابق کم رہ جماعت میں ہلتا، چلتا ہاتھ ہلاتا ہے، بھوئے اٹھاتا یا سکڑتا ہے۔  |                               |                         |                    |
| 2۔ حرکات اور سکنات میں تبدیلی اشارہ: بولنے کے ساتھ ساتھ اگر تصویر کا سہارا لیکر بھی اشارہ کیا جاسکتا ہے۔ کسی تصور کو واضح کرنے میں حرکات اور سکنات کی مدد سے اور اچھا کر سکتے ہیں۔  |                               |                         |                    |
| 3۔ تقریر پیڑن کو بدلا ناطرز تعامل میں تبدیلی: ایک جیسا سننے میں بوریت محسوس ہوتی ہے۔ بنا حرکات و سکنات کے آواز میں جنبش کو سمجھایا جاسکتا 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: تاثارہ ماحول کو کمرہ جماعت سے ختم کرنے کے لئے interaction pattern کو بدلتا چاہئے۔
- i۔ معلم۔ کمرہ جماعت کے طلاء (معلم کی بات سبھی طلاء سنتے ہیں)
  - ii۔ معلم۔ طلاء (جب معلم کسی ایک طلاء کو کہے)
  - iii۔ طلاء۔ طلاء (جب ایک طلاء دوسرے طلاء سے کچھ کہے)
  - iv۔ طلاء۔ معلم (جب معلم سے طلاء 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 دکھار اور کبھی کچھ بول کر تبدیلی کرنا چاہیے۔
- 8۔ طلاء کی شمولیت: کمرہ جماعت میں سبھی طلاء کو تدریسی اکتسابی عمل میں شامل کرنا چاہیے۔

#### 16.3.5 تفتیشی سوالات (Probing Questions)

کئی مرتبہ کمرہ جماعت میں طلاء 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 یامثال دے کر طلاء کی معلومات حاصل کرنا چاہیے۔ جب تک کی سہی جواب نہ اے مسلسل سوال کو آسان کرتے جائے اور سارے سوال طلاء کے جوابات پر ہی مبنی ہونگے۔ اس طرح سے طلاء سوچنے کے لئے متحرق ہوتے ہیں۔

اس ہنر کی مندرجہ ذیل اجزاء ہے:

- |                    |                       |                          |                |
|--------------------|-----------------------|--------------------------|----------------|
| i. دوبارہ سمت دینا | ii. مزید معلومات دینا | iii. دوبارہ مرکوزیت دینا | iv. تقتیشی عمل |
| دوبارہ سمت دینا    | مزید معلومات دینا     | دوبارہ مرکوزیت دینا      | تقتیشی عمل     |
- ان اجزاء کو ایک ایک کر کے تفصیل سے سمجھتے ہیں۔
- i. تقتیشی عمل: جب جواب دینے میں طلاء confuse ہوں یا ادھورا جواب دیں تو معلم طلاء کو جواب دینے کے لیے کچھ ضروری اشارہ کرتا ہے۔ کی بارہ خود بھی ہاکا سا جواب دیتے ہے جس سے پورا جواب طلاء دیں۔ اس کے بعد بھی طلاء جواب دینے میں مسکل کا احساس کرتے ہے تب معلم سوال کو آسان بھی کر دیتا ہے۔
- ii. مزید معلومات دینا: ضابطہ جواب ادھورے یا نہیں دیتے تب معلم کو مزید معلومات سوال سے متعلق دینی پڑتی ہے اور زیادہ واضح کر کے کریں ڈپٹتا ہے۔ طلاء 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 طلاء کا دھیان اس پر دوبارہ لاتے ہیں اور یہ پتا کرنے کی کوشش کی جاتی ہے کی طلاء سمجھ کر جواب دے رہے ہیں یا ایسے ہی جوڑ گیا ہے۔
- iv. دوبارہ سمت دینا: سوال کو سبھی طلاء سے پوچھا جاتا ہے جس سے سبھی کی شمولیت ہو۔ ایک ہی سوال کو چھوٹے چھوٹے نکدوں میں کئی

طلاء سے پوچھا جاتا ہے پھر اصلی سوال پر آیا جاتا ہے۔ جب ہم سوالوں کے ذریعے صحیح جواب کے لیے آتے ہیں تو یہ redirection کہلاتا ہے۔

v. تقیدی بیداری: صحیح جواب دینے پر معلم ان سے کیوں، کیسے اور کیا وابے سوال پوچھتا ہے تو تقیدی بیداری طلبہ میں بڑھکی ہے۔

### 16.3.6 ڈرائیکٹ اور تخت سیاہ ہنر (Drawing and Black Board Skill)

کمرہ جماعت میں تخت سیاہ کے بغیر تدریس کرنا بلکل ایسے ہی ہے جیسی بنا اوزار کے فوجی۔ تخت سیاہ تدریسی اکتسابی عمل میں روح کا کام کرتا ہے۔ کمرہ جماعت میں تخت سیاہ کو بصری اشیاء کی شکل کی طرح استعمال کرتے ہیں۔ تخت سیاہ کا صحیح اور باقاعدہ سے استعمال کر معلم سبق کو اثردار بناتا ہے۔ تخت سیاہ پر تحریر اور ڈرائیکٹ کرنے میں درج ظل نکات پر دھیان دینا ہوتا ہے۔

i. تحریری الفاظ و جملے صاف سترے اور اتنے بڑے ہو کی پڑھنے میں مشکل نہ ہو۔

ii. تخت سیاہ پر تصویر یا تحریر صاف و ترتیب میں ہو۔

iii. سبق سے متعلق کام ہی تخت سیاہ پر ہو اور سبق کو آگے بڑھایہ

سبق کو لچپہ بنانے اور دھیان مواد میں لگانے میں تخت سیاہ کا اہم کردار ہوتا ہے۔ معلم طلبہ جب بھی تخت سیاہ کا استعمال کریں تو درج ظل سوالوں کو خود سے کریں:

i. کیا تخت سیاہ پر لکھا وٹ صاف ستری ہے؟

ii. کیا تخت سیاہ پر کام ترتیب وار ہے؟

iii. کیا اہم نکات کو تخت سیاہ پر ہائی لائٹ کیا ہے؟

iv. کیا کمرہ جماعت میں آخری بیٹھ پر بیٹھے طلبہ تخت سیاہ پر کیا کام آسانی سے پڑھ سکتے ہے؟

v. کیا تصویر اور اشکال تخت سیاہ پر ٹھیک طرح سے بنی ہے

vi. کیا تخت سیاہ پر سبق کے آخری میں طلباء پر ہکر پورے سبق کا اعادہ کر سکتے ہے؟

معلم طلبہ اگر ان سوالوں کے جا جواب کے لئے کو شش کریگا ٹیک ہی تخت سیاہ کا کام اچھا ہو گا۔ درج ذیل اجزاء ہیں تخت سیاہ پر

تحریر و ڈرائیکٹ کی:

1. تحریر کی وضاحت اور صفائی

2. سائز اور الائمنینٹ (صف بندی)

3. اہم نکات کو ہائی لائٹ کرنا

4. جگہ کا صحیح استعمال

5. تخت سیاہ کا خلاصہ

6. دور ٹنگ

7. معلم کے کھڑے ہونے کے حالات اور طلاء 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 معلومات کی جاریخ
1۔ خرد تدریس میں تصور کی تشریح بیان کیجیے۔
2۔ خرد تدریس میں ڈرائیگ اور تختہ سیاہ ہنر بیان کیجیے۔

#### 16.4 خلاصہ (Summary)

یہ اکائی خرد تدریس کی اہمیت اور اس کے عملی نفاذ پر رoshni ڈالتی ہے۔ اس میں وضاحت کی گئی کہ خرد تدریس اس اساتذہ کی تربیتی پروگرام کا ایک لازمی جز ہے جس کے ذریعے زیر تربیت معلم تدریسی ہنروں کی مشق کر کے مہارت حاصل کرتے ہیں۔ طلبہ نے یہ بھی جانا کہ خرد تدریس معلم کو کامیاب اور موثر تدریس کے قابل بناتی ہے۔ اس کے تحت سبق کا تعارف، تصور کی تشریح، متحرکہ میں تبدیلی، تفہیشی 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 کمرہ جماعت میں تدریس کے لیے بھیجا جاتا ہے۔ یوں معلم اپنی تمام تدریسی مہارتوں کو بروئے کار لا کر طلبہ کو موثر 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 مکنیک ہے جو اساتذہ کی تربیتی پروگرام کا حصہ ہے۔
- سمجھا کہ خرد تدریس کے ذریعے زیر تربیت معلم طلبہ کو تدریسی ہنروں کی مشق کرو کر مہارت حاصل کرتے ہیں۔
- یہ پچانا کہ خرد تدریس سے معلم کامیاب اور موثر تدریس کر سکتا ہے۔
- سبق کا تعارف، تصور کی تشریح، متحرکہ میں تبدیلی، تفہیشی سوال اور تختہ سیاہ کے استعمال جیسے ہنروں کی اہمیت سمجھی۔
- دیکھا کہ ان ہنروں کی مشق کے بعد معلم کے رویے میں ثابت تبدیلی آتی ہے۔
- سمجھا کہ ان ہنروں پر عبور حاصل کرنے کے بعد معلم کو اصلی کمرہ 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۔

- خرد تدریس: ایک ایسے تکنیک جسکے ذریعے ہنر کی مصنوعی کاری جاتی ہے۔
- سبق کا تعارف: جب معلم کرہ جماعت میں اپنا نئے سبق کی تمہید کی سمجھی اجزاء کے ساتھ کرتا ہے۔
- قصور کی تصریح: جب معلم کو طلبہ کو سمجھانے کے لئے تصریح کی سمجھی اجزاء کا استعمال کرتا ہے۔
- متھر کہ میں بدلاو: معلم مواد کی پیچیدگی کو کم کرنے کے لئے اپنے ہاتھ اور چہرے پر بدلاو مواد کی ضرورت کے متھل لامکر پیش کرتا ہے۔
- تفہیشی سوالات: طلبہ سے مکمل معلومات حاصل کرنے کے لئے معلم سوالوں کو اسان کر کے اور چھوٹا کر کے پوچھتا ہے۔
- ڈرائیگ اور تخت سیاہ پر لکھنا: معلم تدریس کے دوران تخت سیاہ کا استعمال اچھی طرح صحیح لائے 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) بوسنے (b) اپنے نے (c) بلوم نے (d) پسی نے
3. خرد تدریس میں کتنے وقت تدریس کی جاتی ہے؟
- (a) 10-15 منٹ (b) 15-20 منٹ (c) امنٹ 50-5 (d) 1511-15 منٹ
4. کس ہنر میں ہاتھ سے اشارہ کر مواد کو سمجھانے کی بات کی ہے؟
- (a) تخت سیاہ (b) سبق کا تعارف (c) محركا میں بدلاو (d) تحقیقی سوالات
5. صحیح آلات کا استعمال کس ہنر کی اجزاء ہے؟
- (a) تخت سیاہ (b) سبق کا تعارف (c) محركا میں بدلاو (d) تحقیقی سوالات
6. تعالیٰ طریقے میں بدلاو کس ہنر کی اجزاء ہے؟
- (a) تخت سیاہ (b) سبق کا تعارف (c) محركا میں بدلاو (d) تحقیقی سوالات
7. ٹھہراؤ کس ہنر کی اجزاء ہے؟
- (a) تخت سیاہ (b) سبق کا تعارف (c) محركا میں بدلاو (d) تحقیقی سوالات

- 8- محركا میں تبدیلی ہنر کی اجزا کون سی ہے؟  
 (a) چہل کڈمی (b) سوال پوچھنا  
 (c) معلومات میں اضافہ (d) کڑی جوڑنا
- 9- سابقہ معلومات کس ہنر کی اجزاء ہے؟  
 (a) تخت سیاہ (b) سبق کا تعارف  
 (c) محركا میں بدلاو (d) تحقیقی سوالات
- 10- کا استعمال کس ہنر میں کیا جاتا ہے؟  
 (a) تخت سیاہ (b) سبق کا تعارف  
 (c) محركا میں بدلاو (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- تحقیقی سوالات کے ہنر پر روشی ڈالنے۔
- 3- سبق کی تمهید کا تدریس میں کیا کردار ہے؟
- 4- تخت سیاہ کا تدریس میں کردار سمجھائیے۔
- 5- خرد تدریس کی سائیکل کو واضح کریں۔
- 6- خرد تدریس بر طاوی عمل ہے۔ اسکو واضح کریں۔
- 7- خرد تدریس کی نویت سمجھائیے۔
- 8- مشق کس طرح ہنر کو مہارت میں تبدیل کرتی ہے؟۔ اسکو واضح کریں۔
- 9- تحقیقی سوالات کی اجزاء تحریر کریں۔
- 10- محركا میں بدلاو سے آپ کیا سمجھتے ہیں؟

### طویل جوابات کے حامل سوالات (Long Answer Type Questions)

- 1- خرد تدریس کی خصوصیات سمجھائیے۔
- 2- حیاتیاتی سائنس کی تدریس میں خرد تدریس تکنیک کی نویت اور اہمیت کو واضح کریں۔
- 3- سبق کی تمهید کے ہنر کو اسکی اجزاء کے ساتھ تحریر کریں۔
- 4- تخت سیاہ پر لکھنے کے ہنر کو تفصیل کے ساتھ بیان کریں۔
- 5- خرد تدریس کیا ہے؟ اسکے تصور کو سمجھائیے۔

- 1- [https://tmv.ac.in/ematerial/bed/mjf/SEM%202%20\(Pedagogy%20of%20Biological%20Science\).pdf](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](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-science.pdf>
- 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>

# نمونہ امتحانی پرچہ / Model Question Paper

## حیاتیاتی سائنس کی مدرسیات

وقت : 3 Hrs Time

جملہ نشانات : Maximum. Marks 70

ہدایات:

یہ پرچہ سوالات تین حصوں پر مشتمل ہے: حصہ اول، حصہ دوم، حصہ سوم۔ ہر جواب کے لیے لفظوں کی تعداد اشارہ ہے۔ تمام حصوں سے سوالوں کا جواب دینا لازمی ہے۔

1. حصہ اول میں 10 لازمی سوالات ہیں جو کہ معروضی سوالات/ خالی گلہ بُر کرنا/ مختصر جواب والے سوالات ہیں۔ ہر سوال کا جواب لازمی ہے۔ ہر سوال کے لیے 1 نمبر مختص ہے۔  $(10 \times 1 = 10 \text{ Marks})$

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۔  $(5 \times 6 = 30 \text{ Marks})$

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۔  $(3 \times 10 = 30 \text{ Marks})$

### حصہ اول

سوال (1):

(i) اصطلاح "Biology" کس سائنسدان نے پیش کیا تھا؟

- (a) ارسٹو (b) بسمارک (c) ڈارون (d) پا سچر

(ii) حیاتیاتی سائنس کی ووشاخ جس میں جانداروں میں ہونے والی کیمیائی تعامل کا مطالعہ کیا جاتا ہے؟

- (a) بائیکمیٹری (b) سیل بائیولوچی (c) مانکرو بائیولوچی (d) بائیوکنیالوچی

(iii) سائنس کی وہ ساخت جس کا تعلق سائنسی تحقیق کے ان اعمال سے ہے جس کے ذریعہ 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) کپرولس لینیس

(v) بلوم کی نظر ثانی نشود درجہ بندی کس سال پیش ہوا؟

2003(d)

2002(c)

2001(b)

2000 (a)

(d) استقرائی طرزرسائی	(b) تقریری طرزرسائی	(c) اسٹرائی طرزرسائی	(vi)	عام سے خاص کی طرف کا اصول کس طرزرسائی میں ہوتا ہے؟
(d) ایکس نیکنی آسبورن	(b) روجر کارل	(c) کمیوں کانی	(vii)	ہنی تحرق (Brain storming) اصطلاح کس نے پیش کیا تھا؟
(d) ایکس نیکنی آسبورن	(b) جوزف فرینک	(c) خردمند ریس کا انعقاد کہاں ہوتا ہے؟	(viii)	خردمدریس کا انعقاد کہاں ہوتا ہے؟
(a) اسکول میں	(b) زیر تربیت ہم جماعت کے ساتھ	(c) تجربگاہ میں	(ix)	5E طرزرسائی کیا ہے؟
(d) ان میں سے کوئی نہیں	(b) اکائی منصوبہ بندی	(c) سالانہ منصوبہ بندی	(x)	تصوراتی خاکہ (Concept Mapping) اصطلاح کس نے پیش کیا تھا؟
(a) جوزف ڈی نوراک	(b) اے۔ ایف۔ او۔ بورن	(c) کارل راجر	(a)	جوزف فرینک

### حصہ دوم

- (2) حیاتیاتی سائنس کی فطرت یا نوعیت کو واضح کیجیے۔
- (3) حیاتیاتی سائنس میں لوئی پا سچر کی خدمات پر محض نوٹ لکھیے۔
- (4) بلوم کی درجہ بندی کی اہمیت بیان کیجیے۔
- (5) تقریری طرزرسائی کی خصوصیات بیان کیجیے۔
- (6) حیاتیاتی سائنس کی تدریس میں تجربگاہ کی اہمیت پر روشنی ڈالیے۔
- (7) خردمند ریس 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 طرخ ممکن ہے؟

### حصہ سوم

- (10) حیاتیاتی سائنس کے اکتساب کی اقتدا تفصیل سے بیان کیجیے۔
- (11) بلوم کی نظر ثانی شدہ درجہ بندی تفصیل سے بیان کیجیے۔
- (12) حیاتیاتی سائنس کے جدید درستی ٹکنیکوں کو مع مثال بیان کیجیے۔
- (13) دسویں جماعت کے حیاتیاتی سائنس کی درسی کتاب کے اپنی پنڈ 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؟ تبہرہ کیجیے۔

Notes / مکاتب

Notes / مکاتب

Notes / مکاتب