

B9ED114DST

طبیعیاتی سائنس کی تدریسیات-I

(Pedagogy of Physical Sciences-I)

بیچلر آف ایجوکیشن (بی۔ ایڈ۔)

(پہلا سمسٹر)

Bachelor of Education (B. Ed.)

(First Semester)

مرکز برائے فاصلاتی و آن لائن تعلیم

مولانا آزاد نیشنل اردو یونیورسٹی

حیدرآباد-32، تلنگانہ-انڈیا

Copyright © 2025, Maulana Azad National Urdu University, Hyderabad

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

ISBN : 978-81-978965-0-7
Course : Pedagogy of Physical Sciences - I
First Edition : August 2024
Copies : 200
Price : 490

Programme Coordinator (B. Ed.)

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

Editorial Board/Editors

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

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

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

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

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

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

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

Production

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

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

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

Mohd Abdul Naseer, Section
Officer, CDOE, MANUU

Shaik Ismail, UDC, CDOE,
MANUU

Faheemuddin, LDC, Purchase &
Stores Section, MANUU

On behalf of the Registrar, Published by:

Centre for Distance and Online Education

Maulana Azad National Urdu University

Gachibowli, Hyderabad-500032 (TG), India

Director: dir.dde@manuu.edu.in Publication: ddepublication@manuu.edu.in

Phone number: 040-23008314

Website: manuu.edu.in

CRC Prepared by: Dr. Sarmad Yaseen Butt, Asst. Prof. (C), CDOE, MANUU

Title Page: Dr. Mohd Akmal Khan

Printed at: Print Time & Business Enterprise

فہرست

5	وائس چانسلر، مولانا آزاد نیشنل اردو یونیورسٹی		پیغام
6	ڈائریکٹر، مرکز برائے فاصلاتی و آن لائن تعلیم		پیغام
7	پروگرام کوآرڈینیٹر (بی۔ ایڈ)		کورس کا تعارف
صفحہ نمبر	مصنف	اکائی کا نام	اکائی نمبر
بلاک I: سائنس اور طبیعیاتی سائنس کا تعارف			
9	ڈاکٹر فہیم انور اسسٹنٹ پروفیسر مانو، سی ٹی ای، بھوپال Dr. Faheem Anwar Assistant Professor MANUU CTE, Bhopal	سائنس اور طبیعیاتی سائنس - معنی، نوعیت، دائرہ کار اور اہمیت (Science and Physical Sciences – Meaning, Nature, Scope and Importance)	-1
31		طبیعیاتی سائنس کے تناظر میں سائنس کی ساخت۔ عملی ساخت، حقیقی یا اصلی ساخت (Structure of Science – Syntactic Structure, Substantive Structure)	-2
56		طبیعیاتی سائنس اکتساب کی اقدار (Values of Learning Physical Sciences)	-3
76		طبیعیاتی سائنس کا دوسرے مضامین کے ساتھ ارتباط (Correlation of Physical Sciences with Other Subjects)	-4
بلاک II: سائنس کی ترقی و ارتقاء - طبیعیاتی سائنس کے تناظر میں			
105	ڈاکٹر محسنہ انجم اے انصاری اسسٹنٹ پروفیسر شعبہ تعلیم و تربیت، مانو Dr. Mohasina Anjum A. Ansari Assistant Professor Dept. of Education and Training, MANUU	سائنس کی ترقی میں سنگ میل - فزکس اور کیمسٹری (Milestones in the Development of Sciences – Physics and Chemistry)	-5
127		مغربی سائنسدانوں کی خدمات: ارسطو، کوپرنیکس، نیوٹن، آئنسٹائن (Contributions of Western Scientists – Aristotle, Copernicus, Newton and Einstein)	-6
142		ہندوستانی سائنسدانوں کی خدمات، ہندوستان میں سائنس اور ٹکنالوجی کے امتیازی نشانات، موجودہ حالات اور ارتقاء (Contributions of Indian Scientists, Status and Development of Indian Science and Technology)	-7

169		طبیعیاتی سائنس اور انسانی زندگی (Physical Science and Human Life)	-8
بلاک III: طبیعیاتی سائنس کی تدریس کے اغراض و مقاصد اور صلاحیتیں			
185		طبیعیاتی سائنس کی تدریس کے اغراض و مقاصد (Aims and Objectives of Teaching Physical Sciences)	-9
199	ڈاکٹر حنا حسن ایسوسیٹ پروفیسر مانو، سی ٹی ای، بیدر	تعلیمی مقاصد کی درجہ بندی (Taxonomy of Educational Objectives)	-10
214	Dr. Hina Hasan Associate Professor MANUU CTE, Bidar	طبیعیاتی سائنس کے تدریسی مقاصد (Instructional Objectives of Teaching Physical Sciences)	-11
228		طبیعیاتی سائنس کی تدریس کے لیے معلم کی صلاحیتیں اور مسلسل جامع جانچ کی تعلیمی معیارات (Competencies for Teaching of Physical Sciences and Academic Standards of CCE)	-12
بلاک IV: طبیعیاتی سائنس کی تدریسی طرز رسائیاں، طریقے اور تکنیکیں			
242	ڈاکٹر محمد راغب بابر اسسٹنٹ پروفیسر مانو، سی ٹی ای، دربھنگہ	طبیعیاتی سائنس کی تدریسی طرز رسائی (Approaches to Physical Sciences Teaching)	-13
265	Dr. Md. Raghieb Baber Assistant Professor MANUU CTE, Darbhanga	طبیعیاتی سائنس تدریس کے طریقے اور جدید تکنیک (Methods and Modern Techniques of Teaching Physical Sciences)	-14
296		طبیعیاتی سائنس تدریس کے لئے منصوبہ بندی (Planning for Teaching Physical Sciences)	-15
327		خرد تدریس (Microteaching)	-16
357		نمونہ امتحانی پرچہ	

پیغام

مولانا آزاد نیشنل اردو یونیورسٹی (MANUU) 1998 میں پارلیمنٹ کے ایک ایکٹ کے ذریعے قائم کی گئی۔ یہ ایک مرکزی جامعہ ہے جس نے این اے اے سی کی جانب سے گریڈ A+ حاصل کیا ہے۔ اس جامعہ کے قیام کے مقاصد ہیں: (1) اردو زبان کا فروغ، (2) پیشہ ورانہ اور تکنیکی تعلیم کو اردو میڈیم میں قابل رسائی اور دستیاب بنانا، (3) روایتی اور فاصلاتی 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 بخشنے ہیں۔ قومی تعلیمی پالیسی 2020 میں بھی مادری زبانوں اور علاقائی زبانوں میں تعلیم حاصل کرنے پر زور دیا گیا ہے۔

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

اردو یونیورسٹی این ای پی 2020 کے وژن کے مطابق مادری / گھریلو زبان میں تعلیمی مواد فراہم کرنے کے قومی مشن کا حصہ بننے کو اپنے لیے ایک اعزاز سمجھتی ہے۔ مزید یہ کہ اردو بولنے والا طبقہ اردو میں مطالعہ کے مواد کی عدم دستیابی کے سبب نئے 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 مواد کی دستیابی کی بدولت حصول معلومات کا نیا شعور بیدار ہوا ہے جو یقیناً اردو داں 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 فار ڈسٹنس اینڈ آن لائن ایجوکیشن (CDOE) اردو اور متعلقہ مضامین میں خود اکتسابی مواد (SLM) کی تیاری کو یقینی بناتا ہے۔

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

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

نیک تمناؤں کے ساتھ!

پروفیسر سید عین الحسن
شیخ الجامعہ، مانو

پیغام

موجودہ دور میں فاصلاتی تعلیم کو دنیا بھر میں ایک نہایت مؤثر اور مفید 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 مد نظر رکھتے ہوئے اپنے قیام کے وقت سے ہی فاصلاتی تعلیم کا طریقہ متعارف کرایا۔ مولانا آزاد نیشنل اردو یونیورسٹی نے 1998 میں ڈائریکٹوریٹ آف ڈسٹنس ایجوکیشن (نظامت فاصلاتی تعلیم) کے ساتھ کام کا آغاز کیا اور 2004 سے باقاعدہ پروگرام شروع ہوئے، اس کے بعد مختلف شعبہ جات قائم کیے گئے۔

یو جی سی نے ملک میں نظام تعلیم کو مؤثر طور پر منظم کرنے میں ایک اہم کردار ادا کیا ہے۔ اوپن اینڈ ڈسٹنس لرننگ (ODL) موڈ کے تحت چلنے والے مختلف پروگرام، جو سینٹر فار ڈسٹنس اینڈ آن لائن ایجوکیشن (CDOE) میں چل رہے ہیں، یو جی سی-ڈی ای بی کے منظور شدہ ہیں۔ یو جی سی-ڈی ای بی نے فاصلاتی اور باقاعدہ تعلیم کے نصاب کو ہم آہنگ کرنے پر زور دیا ہے تاکہ فاصلاتی تعلیم حاصل کرنے والے طلبہ کے معیار کو بہتر بنایا جاسکے۔ چونکہ مولانا آزاد نیشنل اردو یونیورسٹی ایک دُہرے طرز (ڈوئل موڈ) کی یونیورسٹی ہے جو فاصلاتی اور روایتی دونوں طریقہ تعلیم کی خدمات فراہم کرتی ہے، اس لیے اپنے مقاصد کو یو جی سی-ڈی ای بی کے رہنما خطوط کے مطابق حاصل کرنے کے لیے اس نے چوائس میسڈ 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 چکے ہیں۔

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

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

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

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

پروفیسر محمد رضا اللہ خان

ڈائریکٹر، سی ڈی او ای، مانو

کورس کا تعارف

"طبیعیاتی سائنس کی تدریسیات-I" ایک ایسا کورس ہے جس کا مقصد سائنسی تعلیم کے بنیادی تصورات، اصولوں، ارتقائی پس منظر اور تدریسی حکمت عملیوں سے واقفیت فراہم کرنا ہے۔ یہ کورس نہ صرف سائنس اور طبیعیاتی سائنس کے مفہوم، نوعیت اور افادیت پر روشنی ڈالتا ہے بلکہ ان کی تدریسی اہمیت، مقاصد، طریقہ کار اور معلم کی ضروری صلاحیتوں کو بھی واضح کرتا ہے۔

بلاک I: سائنس اور طبیعیاتی سائنس کا تعارف: اس بلاک میں سائنس اور طبیعیاتی سائنس کے معنی، فطرت، دائرہ کار اور اہمیت کو اجاگر کیا گیا ہے۔ ساتھ ہی سائنس کی ساخت پر روشنی ڈالی گئی ہے جس میں عملی اور حقیقی / اصلی ساخت کو طبیعیاتی سائنس کی مثالوں کے ذریعے سمجھایا گیا ہے۔ اس کے علاوہ طبیعیاتی سائنس کے مطالعے کی اقدار اور دیگر مضامین کے ساتھ اس کا ارتباط بھی شامل ہے۔

بلاک II: سائنس کی ترقی و ارتقاء۔ طبیعیاتی سائنس کے تناظر میں: یہ بلاک سائنس کے تاریخی ارتقا پر روشنی ڈالتا ہے۔ اس میں فزکس اور کیمسٹری کی ترقی میں اہم سنگ میل بیان کیے گئے ہیں۔ مغربی سائنسدانوں جیسے ارسطو، کوپرنیکس، نیوٹن اور آئن اسٹائن کی خدمات کے ساتھ ساتھ ہندوستانی سائنسدانوں جیسے آریہ بھٹ، بھاسکر آچاریہ، سی وی رمن، چندر شیکھر، ہومی بھابھا اور اے پی جے عبد الکلام کی علمی و تحقیقی خدمات کا جائزہ لیا گیا ہے۔ طبیعیاتی سائنس کے انسانی زندگی پر اثرات کو واضح کیا گیا ہے۔

بلاک III: طبیعیاتی سائنس کی تدریس کے اغراض و مقاصد اور صلاحیتیں: اس بلاک میں سب سے پہلے طبیعیاتی سائنس کی تدریس کے اغراض و مقاصد، ان کی اہمیت اور افادیت پر روشنی ڈالی گئی ہے۔ اس کے بعد تعلیمی مقاصد کی درجہ بندی کو تفصیل سے بیان کیا گیا ہے۔ اس کے ساتھ تدریسی و عملی مقاصد پر بھی روشنی ڈالی گئی ہے۔ آخر میں معلم کے لیے ضروری صلاحیتیں اور مسلسل و جامع جانچ (CCE) کے معیارات شامل ہیں۔

بلاک IV: طبیعیاتی سائنس کی تدریسی طرز سائنیاں، طریقے اور تکنیکیں: یہ بلاک عملی تدریس کے پہلوؤں پر مشتمل ہے۔ اس میں تدریس کی مختلف طرز سائنیوں پر بحث کی گئی ہے۔ مزید برآں جدید تکنیکوں پر بھی بحث شامل ہے۔ اس بلاک میں تدریسی منصوبہ بندی (سالانہ، یونٹ اور پیریڈ پلان) اور منصوبہ سبق کی اہمیت کو بھی واضح کیا گیا ہے۔ آخر میں خرد تدریس پر بھی تفصیلی روشنی ڈالی گئی ہے۔

یہ کورس سائنسی تعلیم کے فلسفیانہ، تاریخی اور عملی پہلوؤں کو مربوط انداز میں پیش کرتا ہے۔ اس کے ذریعے معلمین اور طلبہ دونوں نہ صرف طبیعیاتی سائنس کے بنیادی نظریات اور ارتقائی سفر سے واقف ہوتے ہیں بلکہ اس کی موثر تدریس کے لیے جدید طریقہ کار اور مہارتیں بھی حاصل کرتے ہیں۔ اس کتاب کی تیاری میں اس بات کا خاص خیال رکھا گیا ہے کہ تمام مواد آسان اور رواں زبان میں پیش کیا جائے۔ اس کی ترتیب ایسی رکھی گئی ہے جو قاری کے لیے نہ صرف دلچسپ ہو بلکہ مرحلہ وار سمجھنے میں بھی مددگار ہو۔

پروفیسر سید امان عبید

پروگرام کوآرڈینیٹر

اکائی 1- سائنس اور طبیعیاتی سائنس - معنی، نوعیت، دائرہ کار اور اہمیت

(Science and Physical Sciences – Meaning, Nature, Scope and Importance)*

اکائی کے اجزاء

1.0	تمہید (Introduction)
1.1	مقاصد (Objectives)
1.2	سائنس اور طبیعیاتی سائنس کے معنی (Meaning of Science and Physical Sciences)
1.3	سائنس کی شاخیں (Branches of Science)
1.4	طبیعیاتی سائنس (Physical Science)
1.5	طبیعیاتی سائنس اور اس کی خصوصیات (Physical Science and its Characteristics)
1.6	سائنس اور طبیعیاتی سائنس کے درمیان فرق (Distinction between Science and Physical Sciences)
1.7	طبیعیاتی سائنس کی نوعیت (Nature of Physical Sciences)
1.8	سائنس اور طبیعیاتی سائنس کا دائرہ کار (Scope of Science and Physical Sciences)
1.9	سائنس اور طبیعیاتی سائنس کی اہمیت (Importance of Science and Physical Sciences)
1.10	خلاصہ (Summary)
1.11	اكتسابی نتائج (Learning Outcomes)
1.12	فرہنگ (Glossary)
1.13	نمونہ امتحانی سوالات (Model Examination Questions)
1.14	تجویز کردہ اکتسابی مواد (Suggested Reading Materials)

1.0 تمہید (Introduction)

سائنس ایک منظم علم ہے جو کائنات اور اس کے قوانین کو سمجھنے کے لیے مختلف شعبوں کا احاطہ کرتا ہے، جیسے طبیعیات، کیمیا، فلکیات اور ارضیات۔ یہ علم ہمیں اپنے ارد گرد کی دنیا کو بہتر طور پر جاننے اور قدرت کے اصولوں کو سمجھنے کا موقع فراہم کرتا ہے۔ اس اکائی

* Dr. Faheem Anwar Assistant Professor, MANUU CTE, Bhopal

میں، ہم سائنس اور خاص طور پر طبیعیاتی سائنس کے بنیادی تصورات کا جائزہ لیں گے، ان کے دائرہ کار اور اہمیت کو سمجھیں گے، اور ان کی منفرد خصوصیات اور فرق پر روشنی ڈالیں گے۔

سائنس کا طریقہ کار ایک منظم عمل ہے، جو معلومات کو جمع کرنے، ترتیب دینے اور ان سے نتائج اخذ کرنے میں مدد دیتا ہے۔ یہ طریقہ کار، کائنات اور اس کے قوانین کی وضاحت (explanation) اور پیشین گوئی (prediction) کرنے پر مبنی ہوتا ہے، جو قابل تصدیق (verifiable) ہوتی ہیں اور کائنات کے بارے میں ہمارے علم کو بڑھاتی ہیں۔ طبیعیاتی سائنس ان شعبوں کا مطالعہ کرتی ہے جو غیر جاندار دنیا پر مرکوز ہیں، مثلاً مادہ (matter)، توانائی (energy)، اور کائناتی مظاہر (Cosmic phenomena)۔

طبیعیاتی سائنس کے تحت، ہم ایٹموں کی ساخت سے لے کر کہکشاؤں کی وسعت تک، قدرت کے مختلف پہلوؤں کو جانچنے کی کوشش کرتے ہیں۔ یہ علم ہمیں زمین کی ساخت، آسمانی مظاہر، اور مادے کی خصوصیات کو سمجھنے کے لیے ایک مضبوط بنیاد فراہم کرتا ہے۔ اس اکائی کو مکمل کرنے کے بعد، آپ سائنس اور طبیعیاتی سائنس کے مفہوم، ان کی خصوصیات، اور ان کے مابین فرق کو بہتر طور پر سمجھنے کے قابل ہو جائیں گے۔ یہ اکائی آپ کو سائنس کے متعلقہ شعبہ جات میں مزید مطالعہ یا تدریسی سرگرمیوں کے لیے ایک مضبوط بنیاد فراہم کرے گی، اور ان مضامین کو مؤثر انداز میں پڑھانے کے لیے آپ کی تیاری میں معاون ثابت ہوگی۔

1.1 مقاصد (Objectives)

- اس اکائی کے اختتام پر طلبہ اس قابل ہو جائیں گے کہ
- سائنس اور طبیعیاتی سائنس کے معنی اور تعریف بیان کر سکیں۔
- سائنس اور طبیعیاتی سائنس کے درمیان فرق اور ان کی منفرد خصوصیات کو واضح کر سکیں۔
- سائنس اور طبیعیاتی سائنس کی نوعیت کی وضاحت کر سکیں۔
- سائنس اور طبیعیاتی سائنس کے دائرہ کار کا جائزہ لے سکیں۔
- انسانی علم، تکنیکی اختراعات، اور سماجی ترقی کو آگے بڑھانے میں سائنس اور طبیعیاتی سائنس کی اہمیت کو تسلیم کر سکیں۔

1.2 سائنس اور طبیعیاتی سائنس کے معنی (Meaning of Science and Physical Sciences)

"سائنس" کا لفظ لاطینی زبان کے لفظ "Scientia" سے ماخوذ ہے، جس کا مطلب "علم" یا "جاننا" ہے۔ سائنس ایک منظم طریقہ کار ہے جس کے ذریعے انسان مشاہدات، تجربات، اور منطقی استدلال کی مدد سے فطرت کے مختلف پہلوؤں کو سمجھنے کی کوشش کرتا ہے۔ اس عمل میں فطری اصولوں اور قوانین کو جاننا اور سمجھنا شامل ہے تاکہ کائنات کے مختلف عوامل اور ان کے باہمی تعلقات کو واضح کیا جاسکے۔

قدیم زمانے میں یونان اور روم کے فلسفیوں اور دانشوروں نے تجربات اور تحقیق کے ذریعے حاصل کردہ علم کو "سائنس" کا نام دیا۔ وقت گزرنے کے ساتھ سائنس کی تعریف اور دائرہ کار میں وسعت آتی گئی، اور آج یہ کائنات کے مختلف پہلوؤں کے مطالعے کے لیے متعدد شعبوں اور طریقہ کار کو شامل کرتی ہے۔ سائنس کا بنیادی مقصد فطری دنیا کے مختلف مظاہر کو سمجھنا اور ان کی تشریح کرنا ہے۔ سائنس ایک جامع اور کثیر جہتی تصور ہے، جسے مختلف سیاق و سباق اور نقطہ نظر کے تحت مختلف طریقوں سے بیان کیا جاسکتا ہے۔ تاہم، سائنس کی بنیادی خصوصیات درج ذیل ہیں:

- **منظم تحقیق (Systematic Exploration)** سائنس کا سب سے بنیادی عنصر اس کی منظم اور ڈھانچہ بند تحقیق کا طریقہ ہے۔ قدرتی مظاہر (Natural phenomena) اور اس میں کارفرما قوانین کا مطالعہ ایک منظم طریقہ کار کے تحت کیا جاتا ہے، جس میں ڈیٹا اکٹھا کرنے، تجربات کرنے اور تجزیہ کرنے کا عمل شامل ہے۔ اس میں یہ یقینی بنایا جاتا ہے کہ تحقیق ہر قدم پر ٹھوس اصولوں اور قواعد کے مطابق ہو، تاکہ نتائج قابل اعتماد اور درست ہوں۔
 - **تجرباتی توثیق (Empirical Validation)** سائنس تجربات اور مشاہدات پر مبنی ہوتی ہے۔ یعنی، جو بھی نظریہ یا مفروضہ پیش کیا جائے، اسے حقیقی دنیا کے مشاہدات اور تجربات سے ثابت کرنا لازمی ہوتا ہے۔ سائنسی علم کی بنیاد تجرباتی شواہد پر رکھی جاتی ہے، یعنی وہ نتائج جو بار بار تجربات سے ثابت ہو سکیں۔
 - **منطقی استدلال (Logical Reasoning)** سائنس میں منطقی سوچ کا بہت اہم کردار ہوتا ہے۔ سائنس دان مشاہدات اور ڈیٹا کو منطقی طریقے سے سمجھنے کی کوشش کرتے ہیں اور ان سے ایسے نتائج اخذ کرتے ہیں جو فطری دنیا کے بارے میں ہمارے علم میں اضافہ کرتے ہیں۔ یہ عمل یقینی بناتا ہے کہ سائنسی تحقیق حقائق پر مبنی اور معقول ہو، اور اس کے نتائج کو عقل و منطق سے سمجھا جاسکے۔
 - **معروضیت (Objectivity)** سائنس کی ایک اور اہم خصوصیت معروضیت ہے، یعنی سائنس دان تعصب اور ذاتی رائے سے بچتے ہوئے تحقیق کرتے ہیں تاکہ نتائج حقیقی اور غیر جانبدار ہوں۔ سائنسی تحقیق میں ایسی تکنیکیں استعمال کی جاتی ہیں جن سے یہ یقینی بنایا جاسکے کہ نتائج دوبارہ حاصل کیے جاسکیں اور دوسرے سائنس دان بھی وہی نتائج حاصل کر سکیں۔
- سائنس، ایک منظم، تجرباتی اور منطقی عمل ہے، جس کے ذریعے انسان قدرتی دنیا (Natural phenomena) کے مختلف پہلوؤں کو سمجھنے کی کوشش کرتا ہے۔ اس کی بنیاد مشاہدے اور تجربے پر ہوتی ہے، اور اس میں معروضیت اور منطقی استدلال کو بہت اہمیت دی جاتی ہے۔

1.3 سائنس کی شاخیں (Branches of Science)

سائنس کے مختلف شعبے کئی مختلف موضوعات کا احاطہ کرتے ہیں، اور ہر شعبہ ایک خاص موضوع یا پہلو پر توجہ مرکوز کرتا ہے۔ ان شعبوں کو مختلف اقسام میں تقسیم کیا جاتا ہے تاکہ ہر شاخ کی خاصیت اور اہمیت کو بہتر طور پر سمجھا جاسکے۔ سائنس کی کچھ اہم اور بڑی شاخیں درج ذیل ہیں:

A. مظاہر فطرت کے علوم (Natural Sciences): یہ شعبہ طبعی دنیا اور اس کے مختلف مظاہر کا مطالعہ کرتا ہے۔ مظاہر فطرت کے علوم میں زندگی، مادے، توانائی، اور کائنات کے طبعی پہلوؤں کی تحقیق کی جاتی ہے۔ اس میں کچھ بنیادی شعبے شامل ہیں:

- **حیاتیات (Biology):** حیاتیات وہ سائنس ہے جس میں جانداروں کا مطالعہ کیا جاتا ہے، ان کی ساخت، کام، نشوونما، ارتقاء، اور ان کے ماحول کے ساتھ تعامل کو سمجھا جاتا ہے۔ حیاتیات کی ذیلی شاخوں میں سالماتی حیاتیات (Molecular Biology)، جینیات (Genetics)، ماحولیات (Ecology)، اور مائیکرو بایولوجی (Microbiology) شامل ہیں۔
- **طبیعیات (Physics):** طبیعیات مادے کی خصوصیات، توانائی کے مختلف روپ، اور قدرتی دنیا کے بنیادی قوانین کا مطالعہ کرتی ہے۔ اس میں میکینکس (Mechanics)، تھرموڈینامکس (Thermodynamics)، برقی مقناطیسیت (Electromagnetism)، کوانٹم میکینکس (Quantum Mechanics) اور فلکیاتی طبیعیات (Astrophysics) جیسے کئی ذیلی شعبے شامل ہیں۔

- **کیمسٹری (Chemistry):** کیمسٹری مادے کی ساخت، خصوصیات، اور رد عمل کا مطالعہ کرتی ہے۔ کیمسٹری کی ذیلی شاخیں جیسے نامیاتی کیمسٹری (Organic Chemistry)، غیر نامیاتی کیمسٹری (Inorganic Chemistry)، فزیکل کیمسٹری (Physical Chemistry) اور تجزیاتی کیمسٹری (Analytical Chemistry) شامل ہیں۔

- **فلکیات (Astronomy):** فلکیات زمین کے ماحول سے باہر موجود آسمانی اجسام جیسے ستاروں، سیاروں، کہکشاؤں، اور کائنات کے مظاہر کا مطالعہ کرتی ہے۔ یہ علم کائنات کی ابتدا، ارتقاء، اور اس کی ساخت کو سمجھنے پر توجہ مرکوز کرتا ہے۔

- **ارتھ سائنس یا جیو سائنس (Earth Sciences or Geosciences):** جیو سائنس زمین کی ساخت، مادے، حرکیات، اور ماضی کے واقعات کا مطالعہ کرتی ہے۔ اس میں ارضیات (Geology)، موسمیات (Meteorology)، بحر علم (Oceanography) اور ماحولیاتی سائنس (Environmental Science) شامل ہیں۔

B. سماجی علوم (Social Sciences): سماجی علوم انسانی رویوں، معاشرتوں، اور سماجی ڈھانچوں کا مطالعہ کرتے ہیں۔ یہ شعبے اس بات کو سمجھنے میں ہماری مدد کرتے ہیں کہ انسانی معاشرہ کیسے کام کرتا ہے اور لوگ کس طرح ایک دوسرے کے ساتھ تعامل کرتے ہیں۔ ان علوم کا مقصد سماجی مسائل کا حل پیش کرنا اور انسانوں کے باہمی تعلقات کی پیچیدگیوں کو اجاگر کرنا ہوتا ہے۔ اہم سماجی علوم میں شامل ہیں:

- **نفسیات (Psychology):** یہ سماجی علوم کی وہ شاخ ہے جس میں افراد اور گروہوں کے دماغ، رویے اور ان کے ذہنی عمل کا مطالعہ کیا جاتا ہے۔

- **سوشیالوجی (Sociology):** سوشیالوجی ایک ایسا تعلیمی شعبہ ہے جو انسانی سماجی رویے، باہمی روابط، سماجی ڈھانچے اور سماج کے تجزیہ اور تفہیم پر مرکوز ہے۔

- **بشریات (Anthropology):** بشریات انسانی ارتقاء، ثقافتوں، اور معاشرتی روایات کا مطالعہ کرتی ہے، جس میں قدیم تہذیبوں اور جدید معاشرتی نظام کا جائزہ بھی شامل ہوتا ہے۔

- **معاشیات (Economics):** معاشیات وسائل کی پیداوار، تقسیم، اور کھپت کا مطالعہ کرتی ہے۔ اس میں یہ سمجھا جاتا ہے کہ افراد اور ادارے وسائل کے ساتھ کس طرح فیصلے کرتے ہیں۔

- **سیاسیات (Political Science):** پولیٹیکل سائنس ایک ایسا تعلیمی شعبہ ہے جو حکومت، سیاسی عمل، طاقت اور حکمرانی کے مطالعہ پر مرکوز ہے۔

C. **رسمی سائنس (Formal Sciences):** رسمی سائنس تجریدی تصورات اور منطقی استدلال پر مبنی ہوتی ہے اور یہ قدرتی دنیا کے براہ راست مشاہدے پر انحصار نہیں کرتی۔ یہ وہ شعبے ہیں جو سائنسی علوم کے نظریاتی ڈھانچے فراہم کرتے ہیں اور ان سے مختلف سائنسی اور غیر سائنسی شعبوں میں مدد ملتی ہے۔ اہم رسمی سائنس میں شامل ہیں:

- **ریاضی (Mathematics):** ریاضی میں اعداد، اشکال، مقدار اور پیٹرنز کا مطالعہ کیا جاتا ہے۔ اس کی شاخوں میں الجبرا (Algebra)، جیومیٹری (Geometry)، کیلکولس (Calculus)، اور شماریات (Statistics) شامل ہیں۔

- **کمپیوٹر سائنس (Computer Science):** کمپیوٹر سائنس الگورتھم، کمپیوٹیشن، اور انفارمیشن پروسیسنگ کا مطالعہ کرتی ہے۔
- **منطق (Logic):** منطق درست استدلال اور منطقی اصولوں پر مبنی دلائل کے مطالعے کا علم ہے۔

D. **اطلاقی سائنس (Applied Sciences):** اطلاقی سائنس عملی مسائل کو حل کرنے کے لیے سائنسی اصولوں کا اطلاق کرتی ہے۔ اس میں سائنس کے نظریات اور اصولوں کو عملی طور پر استعمال کیا جاتا ہے تاکہ حقیقی اور پیچیدہ مسائل کا بہتر حل پیش کیا جاسکے۔ اس میں تکنیک اور مسائل کے حل فراہم کرنے کے لیے مختلف طریقوں اور آلات کا استعمال کیا جاتا ہے۔ اس کے مختلف ذیلی شعبے درج ذیل ہیں:

- **انجینئرنگ (Engineering):** انجینئرنگ عملی مسائل کو حل کرنے کے لیے ڈھانچے، مشینیں، نظام اور عمل کو ڈیزائن کرنے اور اسے بنانے کے لیے سائنسی اصولوں کا اطلاق کرتی ہے۔

- **طب (Medicine):** طب اطلاقی سائنس کا وہ شعبہ ہے جس میں بیماریوں کی تشخیص، علاج اور روک تھام کے ساتھ ساتھ انسانی صحت کو بہتر بنانے کے لیے طبی علوم کا استعمال کیا جاتا ہے۔

- ٹیکنالوجی (Technology): اطلاقی سائنس کے اس شعبے میں عملی ضروریات اور چیلنجوں سے نمٹنے کے لیے سائنسی علم سے حاصل کردہ آلات، ٹکنیکوں اور نظاموں کی ترقی اور اطلاق کیا جاتا ہے۔

سائنس کی یہ تمام شاخیں ایک دوسرے سے باہمی طور پر جڑی ہوئی ہیں اور اکثر پیچیدہ مسائل کو حل کرنے اور علم اور اختراع کو آگے بڑھانے میں اپنا تعاون پیش کرتی ہیں۔ سائنس کی بین الضابطہ نوعیت قدرتی دنیا اور اس کے مظاہر کو سمجھنے اور معاشرتی چیلنجوں سے نمٹنے کے لیے جامع نقطہ نظر فراہم کرتی ہے۔ سائنس کا ہر شعبہ سائنسی ترقی اور انسانی بہبود کی بہتری میں منفرد کردار ادا کرتا ہے۔ آگے کے سیکشن میں ہم طبیعیاتی سائنس اور طبیعیاتی سائنس کے مختلف شعبوں اور ان کے بنیادی اصولوں کا جائزہ لیں گے۔

1.4 طبیعیاتی سائنس (Physical Science)

طبیعیاتی سائنس سائنس کی وہ شاخ ہے جو غیر جاندار اشیاء اور قدرتی مظاہر اس کے قوانین کے مطالعے پر مرکوز ہے۔ یہ ہمیں دنیا کی چیزوں، مادے، توانائی، اور قوتوں کے اصولوں کو سمجھنے میں مدد دیتی ہے۔ طبیعیاتی سائنس کا مقصد کائنات میں موجود اشیاء اور ان کے باہمی تعلقات کا مطالعہ کرنا ہے، تاکہ ہم یہ جان سکیں کہ یہ اشیاء کس طرح کام کرتی ہیں اور قدرتی مظاہر کی کیا وضاحت پیش کی جاسکتی ہے۔ اس سائنس کے ذریعے ہم اپنے ارد گرد کی مادی دنیا کو بہتر طور پر سمجھنے کی کوشش کرتے ہیں۔

طبیعیاتی سائنس کے بہت سے ذیلی شعبے ہیں، جیسے فزکس، کیمسٹری، فلکیات، اور ارضیات۔ ان شعبوں کا مطالعہ ہمیں کائنات کے مختلف پہلوؤں کی گہرائی میں جانے کا موقع فراہم کرتا ہے، اور ہم مختلف فطری قوانین اور اصولوں کو جان سکتے ہیں۔ اب ہم طبیعیاتی سائنس کے ان اہم ذیلی شعبوں کا تفصیل سے جائزہ لیں گے۔

1.4.1 فزکس (Physics)

فزکس، طبیعیاتی سائنس کا ایک بنیادی شعبہ ہے، جو مادے، توانائی، حرکت، اور قدرتی قوتوں کے اصولوں کا مطالعہ کرتا ہے۔ اس سائنس کا مقصد یہ سمجھنا ہے کہ کائنات کیسے کام کرتی ہے، اور اشیاء کے باہمی تعاملات کی کیا وضاحت (explanation) ہے۔ فزکس کے قوانین اور اصول ہمیں روزمرہ کے بہت سے قدرتی مظاہر کو سمجھنے میں مدد دیتے ہیں، جیسے کہ کشش ثقل (gravity) کیسے کام کرتی ہے، روشنی کس طرح پھیلتی ہے، اور برقی مقناطیسی قوتیں (electromagnetic forces) کیسے کام کرتی ہیں۔

فزکس کے ذریعے، ہم یہ جان سکتے ہیں کہ اشیاء کیسے حرکت کرتی ہیں، توانائی کیسے تبدیل ہوتی ہے، اور فطرت کے مختلف اصول کیسے کام کرتے ہیں۔ فزکس کی مدد سے ٹیکنالوجی میں ترقی اور سائنسی ایجادات ممکن ہوتی ہیں۔ فزکس کے کئی اہم ذیلی شعبے ہیں، جن میں سے کچھ درج ذیل ہیں:

- کلاسیکل میکائیکس (Classical Mechanics) کلاسیکل میکائیکس، اشیاء کی حرکت اور ان پر اثر انداز ہونے والی قوتوں کا مطالعہ کرتا ہے۔ یہ شعبہ یہ سمجھنے میں مدد کرتا ہے کہ اشیاء کیوں اور کیسے حرکت کرتی ہیں، جیسے گاڑیاں کس طرح سڑک پر چلتی ہیں یا سیارے سورج کے گرد کیسے گھومتے ہیں۔
- برقی مقناطیسیت (Electromagnetism) برقی مقناطیسیت کا شعبہ، برقی اور مقناطیسی فیلڈز (fields) اور ان کے اثرات کا مطالعہ کرتا ہے۔ مثال کے طور پر، بجلی کا بہاؤ، برقی آلات کا کام کرنا، اور مقناطیس کی قوتیں اس شعبے میں زیر مطالعہ ہیں۔
- تھر موڈائنامکس (Thermodynamics) تھر موڈائنامکس، حرارت اور توانائی کی منتقلی اور ان میں ہونے والی تبدیلیوں کا مطالعہ ہے۔ یہ ہمیں بتاتی ہے کہ توانائی کس طرح ایک حالت سے دوسری حالت میں منتقل ہوتی ہے، جیسے کہ پانی بھاپ میں کیسے بدلتا ہے یا ایک انجن میں ایندھن جلنے سے کیسے توانائی پیدا ہوتی ہے۔
- کوانٹم میکائیکس (Quantum Mechanics) کوانٹم میکائیکس، مادے اور توانائی کے انتہائی چھوٹے ذرات، جیسے ایٹم اور الیکٹران، کے رویے کا مطالعہ کرتا ہے۔ یہ شعبہ ہمیں یہ سمجھنے میں مدد دیتا ہے کہ ذرات کس طرح کام کرتے ہیں اور وہ کس طرح ہماری دنیا کو متاثر کرتے ہیں۔
- اضافیت (Relativity) اضافیت، بڑے پیمانے پر موجود اجسام کی حرکت اور وقت و جگہ کے اصولوں کو بیان کرتی ہے۔ یہ ہمیں بتاتی ہے کہ بہت تیز رفتار حرکت کرتے ہوئے اشیاء کس طرح کام کرتی ہیں، جیسے کہ روشنی کی رفتار، بلیک ہولز، اور کائنات کے دیگر پیچیدہ مظاہر۔
- فزکس کا مقصد ان قوانین کو سمجھنا ہے جو قدرتی دنیا کے پیچیدہ مسائل کو حل کرنے میں مدد کرتے ہیں۔ ان قوانین کی مدد سے ہم سائنسی ایجادات، ٹیکنالوجی کی ترقی، اور طبعی مظاہر کی درست پیش گوئی کر سکتے ہیں۔

1.4.2 کیمسٹری (Chemistry)

کیمسٹری مادے کی ساخت، خصوصیات، اور ان کے درمیان ہونے والے کیمیائی رد عمل کا مطالعہ ہے۔ یہ سائنس ہمیں بتاتی ہے کہ دنیا میں موجود ہر چیز کس طرح سے ایٹم اور مالیکیول پر مشتمل ہے اور یہ عناصر آپس میں کیسے تعامل کرتے ہیں۔ کیمسٹری ہمیں یہ سمجھنے میں مدد دیتی ہے کہ ایک مادہ دوسرے مادے میں کیسے تبدیل ہوتا ہے، جیسے لوہا زنگ کیسے پکڑتا ہے، یا کھانا پکنے کے دوران مادوں کی کیمیائی ترکیب کیسے بدلتی ہے۔

کیمسٹری کے مختلف ذیلی شعبے ذیل میں دیے گئے ہیں:

- نامیاتی کیمسٹری (Organic Chemistry): یہ کاربن پر مبنی مرکبات کا مطالعہ ہے، جیسے پٹرولیم مصنوعات، ادویات، اور پلاسٹک وغیرہ۔

- غیر نامیاتی کیمسٹری (Inorganic Chemistry): یہ غیر کاربن مرکبات کا مطالعہ ہے، جیسے نمک، دھاتیں، اور معدنیات وغیرہ۔
- فزیکل کیمسٹری (Physical Chemistry): یہ طبعی اصولوں کے ذریعے کیمیائی رد عمل کا مطالعہ کرتی ہے، جیسے درجہ حرارت یا دباؤ کے اثرات۔
- تجزیاتی کیمسٹری (Analytical Chemistry): یہ کیمیائی مادوں کی پیمائش اور تجزیہ کا مطالعہ ہے، جیسے خون میں موجود گلوکوز کی سطح کا تعین۔
- بائیو کیمسٹری (Biochemistry): یہ جانداروں کے اندر ہونے والے کیمیائی عمل کا مطالعہ ہے، جیسے خوراک کو توانائی میں تبدیل کرنا۔

1.4.3 فلکیات (Astronomy)

فلکیات وہ سائنس ہے جو زمین کے باہر موجود کائناتی اشیاء اور مظاہر کا مطالعہ کرتی ہے۔ اس میں ستارے، سیارے، کہکشائیں، اور کائناتی نظاموں کا جائزہ لیا جاتا ہے۔ ماہرین فلکیات دور بین اور دوسرے آلات کی مدد سے کائنات کی گہرائیوں کا مشاہدہ کرتے ہیں اور مختلف کائناتی مظاہر جیسے بلیک ہولز، سپرنووا، اور کائناتی مائیکروویو پس (cosmic microwave background) کو سمجھنے کی کوشش کرتے ہیں۔ فلکیات ہمیں کائنات کی ابتدا، ارتقاء اور مستقبل کے بارے میں معلومات فراہم کرتی ہے۔

1.4.4 ارضیات (Earth Sciences)

ارضیات، جنہیں جیو سائنس بھی کہا جاتا ہے، زمین کی ساخت، اس کے عمل، مواد اور تاریخ کا مطالعہ کرتے ہیں۔ یہ شعبہ ہمیں زمین کی اندرونی اور بیرونی حرکات، موسمی حالات، اور قدرتی وسائل کے بارے میں جاننے میں مدد دیتا ہے۔ ارضیات کے ذیلی شعبے یہ ہیں:

- ارضیات: (Geology) زمین کی ٹھوس ساخت، چٹانوں، معدنیات، اور ارضیاتی عمل کا مطالعہ کرتا ہے، جیسے زلزلے اور آتش فشاں۔

- موسمیات: (Meteorology) یہ ماحول اور موسمی حالات کا مطالعہ کرتا ہے، جیسے بارش، ہوا، اور درجہ حرارت۔
- بحر علم: (Oceanography) یہ سمندروں اور ان کے ماحول کا مطالعہ ہے، جیسے سمندری حیات اور سمندری لہریں۔
- ماحولیاتی سائنس: (Environmental Science) یہ انسانوں اور ماحولیات کے درمیان تعاملات کا مطالعہ کرتی ہے، جیسے آلودگی، آب و ہوا کی تبدیلی، اور پائیداری کے مسائل۔

طبیعیاتی سائنس کی یہ تمام شاخیں ہمیں کائنات اور ہمارے ارد گرد کے دنیا کے بارے میں گہرائی سے معلومات فراہم کرتی ہیں۔ ان علوم کی مدد سے ہم قدرتی دنیا کے مظاہر کو بہتر سمجھ سکتے ہیں اور اپنی زندگی میں ہونے والی تبدیلیوں اور چیلنجوں کا مقابلہ کر سکتے ہیں۔

اپنی پیش رفت کی جانچ کریں (Check Your Progress)

1- طبیعیاتی سائنس سے کیا مراد ہے؟

1.5 طبیعیاتی سائنس اور اس کی خصوصیات (Physical science and its characteristics)

جیسا کہ ہم نے اس اکائی کے آغاز میں دیکھا، طبیعیاتی سائنس ایک وسیع شعبہ ہے جو حیاتیاتی علوم (Biological Sciences) کے برعکس غیر جاندار (inanimate) نظاموں اور فطرت کے اصولوں کا مطالعہ کرتا ہے۔ اس شعبے میں زمین اور کائنات کے بنیادی قوانین اور اصولوں کی تحقیق شامل ہے جو فطرت میں موجود مادے اور ان مادوں میں کار فرما قوانین کو کنٹرول کرتے ہیں۔ اکائی کے اس حصے میں، ہم طبیعیاتی سائنس کی کلیدی خصوصیات کو سمجھیں گے۔ طبیعیاتی سائنس کی امتیازی خصوصیات میں شامل ہیں:

1- **عملی اور تجرباتی بنیاد (Empirical and Experimental Basis):** طبیعیاتی سائنس مشاہدات اور تجربات کی بنیاد پر قائم ہے۔ اس کا مطلب ہے کہ سائنسدان اپنے نظریات کو ثابت کرنے یا رد کرنے کے لیے تجربات کرتے ہیں۔ مثلاً، گیلیلیو نے یہ جاننے کے لیے ایک تجربہ کیا کہ اشیاء کیسے حرکت کرتی ہیں، جس سے اُس نے جمود کے قانون (Law of Inertia) کا نظریہ دیا۔ اس طرح کے تجربات سائنس کو حقیقت پر مبنی بناتے ہیں، جس میں نظریات کی جانچ حقیقتی شواہد کی روشنی میں ہوتی ہے، اور قیاس آرائیوں کی جگہ قابل مشاہدہ نتائج حاصل کیے جاتے ہیں۔

2- **مقداری پیمائش (Quantitative Measurement):** طبیعیاتی سائنس میں پیمائش ایک اہم کردار ادا کرتی ہے، اور اسے معیاری اکائیوں میں کیا جاتا ہے، جیسے کہ درجہ حرارت کو ڈگری سیلسیوس یا کیلون میں ناپنا، اور فاصلہ کو میٹر میں۔ ریاضیاتی ماڈلز اور مساواتیں (equations) قدرتی مظاہر کو بیان کرنے کے لیے استعمال ہوتی ہیں، مثلاً قوت (force) کا حساب $F = ma$ سے لگایا جاتا ہے۔ یہ پیمائش اور حساب کتاب سائنسدانوں کو نتائج کی درست پیش گوئی کرنے میں مدد دیتے ہیں۔

3- **بنیادی اصول اور قوانین (Fundamental Principles and Laws):** طبیعیاتی سائنس کا مقصد ایسے بنیادی اصول اور قوانین تلاش کرنا ہے جو قدرتی دنیا کو منظم کرتے ہیں۔ جیسے کہ نیوٹن کے حرکت کے قوانین (Newton's Laws of Motion) اشیاء کی حرکت اور ان پر لگنے والی قوتوں کے درمیان تعلق کو بیان کرتے ہیں، یا تھر موڈینا کس کے قوانین جو توانائی کی تبدیلیوں کی وضاحت کرتے ہیں۔ یہ قوانین طبیعیاتی سائنس کے دائرہ کار کو واضح کرتے ہیں۔

4- **پیش گوئی اور دوبارہ زیر عمل لانے کی صلاحیت (Predictability and Reproducibility):** طبیعیاتی سائنس کے ایک اہم پہلو میں نظریات کی بنیاد پر مظاہر کی پیش گوئی کرنا شامل ہے۔ مثال کے طور پر، سورج گرہن کی درست پیش گوئی فلکیاتی ماڈلوں کی مدد سے کی جا

سکتی ہے۔ ایسی پیشگوئیاں سائنس کی دوبارہ پیدا کرنے کی صلاحیت کا ثبوت دیتی ہیں، یعنی تجربات اور مشاہدات کو دوبارہ کیا جاسکتا ہے اور وہ ایک جیسے نتائج فراہم کرتے ہیں۔

5- **بین الضابطہ نوعیت (Interdisciplinary Nature):** طبیعیاتی سائنس اکثر مطالعہ کے دیگر شعبوں کے ساتھ باہمی ربط رکھتی ہے۔ مثال کے طور پر، طبیعی کیمسٹری کیمیائی نظاموں کا مطالعہ کرنے کے لیے طبیعیات اور کیمسٹری دونوں کے اصولوں کو یکجا کرتی ہے، جیسے کہ درجہ حرارت رد عمل کی شرح (rate of a reaction) کو کس طرح متاثر کرتا ہے۔ فلکی طبیعیات (Astrophysics) فلکیاتی مظاہر کو سمجھنے کے لیے طبیعیات کے قوانین کا اطلاق کرتی ہے، جیسے سیاروں کے مداروں کی وضاحت کے لیے کشش ثقل کا نظریہ (gravitational theory) استعمال کرنا۔ یہ بین الضابطہ نوعیت پیچیدہ نظاموں کی زیادہ جامع تفہیم فراہم کرتے ہیں۔

6- **تکنیکی اور عملی اطلاق (Technological and Practical Applications):** طبیعیاتی سائنس میں کی گئی کھوج اور دریافت اکثر تکنیکی ترقی اور عملی اطلاق کا باعث بنتی ہیں۔ مثال کے طور پر، برقی مقناطیسیت کو سمجھنے سے برقی اور الیکٹرانک آلات، جیسے کمپیوٹر اور اسمارٹ فونز کی ترقی ہوئی ہے۔ مادی سائنس میں پیش رفت، جیسے کہ مضبوط اور ہلکے مرکب دھاتوں کی تخلیق، کے نتیجے میں منفرد خصوصیات والے نئے مواد سامنے آئے ہیں جو ایرو اسپیس (aerospace) اور میڈیسن سمیت مختلف صنعتوں میں استعمال ہوتے ہیں۔

7- **نظریاتی اور اطلاقی تحقیق (Theoretical and Applied Research):** طبیعیاتی سائنس میں نظریاتی تحقیق اور اطلاقی تحقیق دونوں شامل ہیں، جس کا مقصد تجربی ماڈل (abstract models) اور قدرتی مظاہر کی وضاحت کی ارتقاء ہے، اور اطلاقی تحقیق، جو حقیقی دنیا کے مسائل کو حل کرنے کے لیے سائنسی علم کی عملی اطلاق پر مرکوز ہے۔ مثال کے طور پر، نظریاتی طبیعیات سٹرنگ تھیوری جیسے تصورات کی کھوج کرتی ہے، جبکہ اطلاقی طبیعیات نئی طبی امیجنگ ٹیکنالوجیز (medical imaging technologies) تیار کرتی ہے۔ یہ دوہری تحقیق اس بات کو یقینی بناتی ہے کہ سائنسی تفتیش ہماری بنیادی تفہیم اور عملی چیلنجوں سے نمٹنے کی ہماری صلاحیت دونوں کو آگے بڑھائے۔

8- **سائنسی طریقہ کا استعمال (Use of Scientific Method):** سائنسی طریقہ ایک منظم نقطہ نظر ہے جو طبیعیاتی سائنس میں قدرتی مظاہر کی تحقیقات کے لیے استعمال ہوتا ہے۔ اس میں مشاہدات کرنا، مفروضے وضع کرنا، تجربات کرنا، اعداد و شمار کا تجزیہ کرنا اور نتائج اخذ کرنا شامل ہیں۔ مثال کے طور پر، اس مفروضے کی جانچ کرنا کہ نیلے رنگ کی روشنی میں پودے تیزی سے بڑھتے ہیں، اس میں کنٹرول شدہ تجربات کرنا، نمو کی شرحوں کے بارے میں اعداد و شمار جمع کرنا اور نتائج کا تجزیہ کرنا شامل ہے۔ یہ طریقہ سائنسی تحقیقات میں موضوعیت کو کم کرنے کے لیے ایک منظم فریم ورک فراہم کرتے ہوئے سائنسی نتائج کی معتبریت اور صداقت کو یقینی بناتا ہے۔

یہ خصوصیات ظاہر کرتی ہیں کہ طبیعیاتی سائنس ایک وسیع اور مربوط علم ہے جو نہ صرف فطرت کے مظاہر کو سمجھنے میں مدد کرتی ہے بلکہ جدید ٹیکنالوجیز اور سائنسی اختراعات کو بھی آگے بڑھاتی ہے۔

اپنی پیش رفت کی جانچ کریں (Check Your Progress)
1- طبیعیاتی سائنس کی خصوصیات کیا ہیں؟

1.6 سائنس اور طبیعیاتی سائنس کے درمیان فرق

(Distinctions between Science and Physical Sciences)

جب ہم سائنسی تحقیقات کے مختلف شعبوں کا جائزہ لیتے ہیں، تو یہ ضروری ہو جاتا ہے کہ ہم "سائنس" اور "طبیعیاتی سائنس" کے درمیان فرق کو اچھی طرح سمجھیں۔ دونوں ہی سائنسی اس کائنات کے بارے میں ہماری سمجھ کو آگے بڑھانے میں اہم کردار ادا کرتے ہیں، لیکن ان کی توجہ کے مخصوص میدان، طریقے اور اطلاقات مختلف ہوتے ہیں۔ ان اختلافات کو جاننے سے ہمیں سائنسی تحقیقات کے وسیع اور متنوع پہلوؤں کو سمجھنے میں مدد ملتی ہے، اور یہ بھی کہ یہ کس طرح ہمارے ارد گرد کی دنیا کے بارے میں ہماری مجموعی معلومات کو تشکیل دیتے ہیں۔

آئیے سائنس اور طبیعیاتی سائنس کے درمیان فرق کو تفصیل سے سمجھتے ہیں:

طبیعیاتی سائنس (Physical Science)	سائنس (Science)	ڈومین (Domain)
طبیعیاتی سائنس خاص طور پر غیر جاندار مادے (non-living matter) اور طبیعی مظاہر پر توجہ دیتی ہے، جیسے کہ کشش ثقل (Gravity)، برقی مقناطیسیت (Electromagnetism)، ایٹموں کی خصوصیات اور کیمیائی تعاملات (Chemical Reactions)۔	سائنس ایک وسیع شعبہ ہے جو قدرتی دنیا کے تمام پہلوؤں کا مطالعہ کرتا ہے۔ اس میں حیاتیات (Biology)، کیمسٹری (Chemistry)، طبیعیات (Physics) اور زمینیات (Earth Sciences) اور دیگر شعبے شامل ہیں، جو مشاہدات اور تجربات پر مبنی ہوتے ہیں۔	موضوع (Subject Matter)
طبیعیاتی سائنس میں عام طور پر مقداری (quantitative) طریقے اپنائے جاتے ہیں، جس میں درست پیمائش (precise measurements) اور ریاضیاتی ماڈلز کے ذریعے طبیعی مظاہر کو سمجھا جاتا ہے اور پیشگوئی کی جاتی ہے۔	سائنس مختلف شعبوں میں متنوع طریقوں کو اپناتی ہے۔ حیاتیاتی علوم نامیاتی عمل اور زندگی کے چکروں پر توجہ دیتے ہیں، جبکہ سماجی علوم (Social Sciences) میں انسانی رویے کو سمجھنے کے لیے معیاری (qualitative) طریقے استعمال ہوتے ہیں۔	طریقہ کار اور طریقہ (Approach and Methods)
طبیعیاتی سائنس کے اطلاقات زیادہ تر ٹیکنالوجی کی ترقی، انجینئرنگ، اور کائنات و طبعی دنیا کے سوالات کو حل	سائنس کے اطلاقات وسیع اور متنوع ہیں۔ یہ ہماری روزمرہ زندگی کے متعدد پہلوؤں پر اثر انداز ہوتی ہے،	اطلاقیات (Applications)

مثلاً صحت، زراعت، سماجی پالیسی اور ماحولیاتی انتظام	کرنے پر مرکوز ہوتے ہیں، جیسے کہ توانائی کی تبدیلیاں، ماحولیات کا تحفظ اور جدید ٹیکنالوجی کی تیاری۔

سائنس کی وسیع تر تعریف میں حیاتیاتی، سماجی اور طبعی دنیا شامل ہیں، جبکہ طبیعیاتی سائنس خاص طور پر غیر جاندار اور طبعی عناصر پر توجہ دیتی ہے۔ دونوں علوم ایک دوسرے کے ساتھ مربوط ہیں اور ہمارے علم میں اضافہ کرتے ہیں۔ یہ دونوں علمی میدانیں ہماری روزمرہ کی زندگی میں مختلف چیلنجز کا سامنا کرنے اور ان سے نمٹنے میں بھی اہم کردار ادا کرتی ہیں۔

1.7 طبیعیاتی سائنس کی نوعیت (Nature of Physical Sciences)

جیسا کہ ہم جانتے ہیں کہ طبیعیاتی سائنس مختلف مضامین کی ایک وسیع رینج پر محیط ہے، جن میں سے ہر ایک مضمون کائنات کے بنیادی قوانین کو سمجھنے کے لیے وقف ہیں۔ اکائی کے اس سیکشن میں، ہم طبیعیاتی سائنس کی نوعیت کو دریافت کریں گے جو تجرباتی مشاہدے سے لے کر بین الضابطہ تعاون تک، تحقیقات کے شعبوں کی تشکیل کرتی ہیں۔ آئیے طبیعیاتی سائنس کی نوعیت کے مختلف پہلوؤں کا جائزہ لیتے ہیں:

- طبیعیاتی سائنس کی بنیاد تجرباتی مشاہدات اور تجربات پر ہوتی ہے۔ یعنی، جو علم ہمیں ملتا ہے وہ مشاہدے اور تجربے کی مدد سے حاصل کیا جاتا ہے۔ ان مشاہدات کی بنیاد پر نظریاتی ماڈلز (theoretical models) بنائے جاتے ہیں، اور وقتاً فوقتاً انہیں بہتر بھی بنایا جاتا ہے تاکہ وہ نئی معلومات اور تجربات سے مطابقت رکھ سکیں۔
- طبیعیاتی سائنس میں ریاضیاتی مساواتوں (mathematical equations) اور ماڈلز کا استعمال کیا جاتا ہے تاکہ قدرتی مظاہر کو درست طور پر سمجھا جاسکے۔ یہ شعبہ عددی تجزیے (quantitative analysis) پر زور دیتا ہے، کیونکہ اس سے حاصل شدہ معلومات زیادہ درست ہوتی ہیں اور انہیں آسانی سے تجرباتی طور پر جانچا جاسکتا ہے۔
- طبیعیاتی سائنس میں جو بھی نظریات اور مفروضے پیش کیے جاتے ہیں، وہ قابل تصدیق (verifiable) اور معروضی (objective) ہونے چاہئیں۔ یعنی، ان کو تجربات یا مشاہدات کے ذریعے پرکھا جاسکتا ہے تاکہ یہ دیکھا جاسکے کہ وہ صحیح ہیں یا غلط۔
- طبیعیاتی سائنس کا ایک اہم مقصد ایسے قوانین دریافت کرنا ہے جو قدرتی مظاہر کی وضاحت کریں اور ان پر حکمرانی کریں۔ مثال کے طور پر، نیوٹن کے حرکت کے قوانین یا تھر موڈائناکس کے قوانین ایسے آفاقی اصول ہیں جو کائنات میں مختلف طبعی عملوں کی وضاحت کرتے ہیں۔
- طبیعیاتی سائنس اکثر دوسرے شعبوں جیسے ریاضی، انجینئرنگ اور کیمسٹری کے ساتھ مل کر کام کرتی ہے۔ یہ تعاون سائنسی ترقی کے لیے بہت اہم ہے اور مختلف مضامین کے ماہرین کو ایک ساتھ لاتا ہے تاکہ وہ مل کر پیچیدہ مسائل کا حل تلاش کریں۔

- طبیعیاتی سائنس میں ایک اہم مقصد یہ بھی ہوتا ہے کہ ایسے نظریات اور ماڈلز بنائے جائیں جو مختلف حالات میں قدرتی نظاموں کے رویے کی درست پیش گوئی کر سکیں۔ مثال کے طور پر، موسمیاتی تبدیلیوں کی پیش گوئی، سیلاب کا امکان، یا کسی نئے عنصر کی کیمیائی خصوصیات کو جانچنا۔
- طبیعیاتی سائنس میں عمومی اصولوں سے مخصوص نتائج اخذ کرنے کے لیے "deductive method" کا استعمال کیا جاتا ہے۔ یعنی، پہلے ایک نظریہ بنایا جاتا ہے، پھر اس کا تجرباتی طور پر جائزہ لیا جاتا ہے۔ لیکن اس کے ساتھ ساتھ جامع نقطہ نظر (holistic approach) کی بھی اہمیت ہوتی ہے، خاص طور پر ایسے مظاہر کے لیے جو پیچیدہ اور ابھرتی ہوئی خصوصیات (emergent properties) رکھتے ہوں۔ مثال کے طور پر، پانی کی خصوصیات کو صرف ہائیڈروجن اور آکسیجن کے ایٹموں کو دیکھ کر پوری طرح نہیں سمجھا جاسکتا۔
- طبیعیاتی سائنس میں نظریات کو ہمیشہ نئے شواہد کی روشنی میں بہتر اور نظر ثانی کیا جاتا ہے۔ جیسے جیسے ٹیکنالوجی میں ترقی ہوتی ہے اور نئے شواہد سامنے آتے ہیں، نظریات کو بھی تبدیل اور بہتر کیا جاتا ہے، جو سائنسی علم کے ارتقاء کی عکاسی کرتا ہے۔
- طبعی مظاہر کو اکثر ریاضیاتی ماڈلز کے ذریعے بیان کیا جاتا ہے، کیونکہ اس سے قدرتی مظاہر کی درست مقدار اور پیش گوئی کی جاسکتی ہے۔ ریاضیاتی ماڈلنگ طبیعیاتی سائنس کی ایک بنیادی تکنیک ہے جس کے ذریعے قدرتی دنیا کے پیچیدہ مظاہر کو سمجھنے اور بیان کرنے میں مدد ملتی ہے۔
- طبیعیاتی سائنس میں بعض شعبے، جیسے کہ جوہری طبیعیات، بائیو ٹیکنالوجی، اور ماحولیاتی سائنس، بڑے پیمانے پر معاشرتی اور اخلاقی اثرات رکھتے ہیں۔ اس لیے ان شعبوں میں تحقیق کرتے وقت اخلاقی تحفظات کو مد نظر رکھنا ضروری ہے، تاکہ معاشرتی بھلائی اور انسانی فلاح و بہبود کو یقینی بنایا جاسکے۔
- طبیعیاتی سائنس میں نظریہ اور تجربہ ایک دوسرے کے ساتھ مسلسل مربوط ہوتے ہیں۔ ایک نظریہ تجربے کی رہنمائی کرتا ہے، اور تجربے کے نتائج نظریہ کو بہتر بنانے میں مدد کرتے ہیں۔ یہ سلسلہ سائنسی تفہیم کے ارتقاء اور بہتری کا حصہ ہے۔
- اگرچہ طبیعیاتی سائنس میں زیادہ تر تحقیق قابل مشاہدہ اور ٹھوس مظاہر پر ہوتی ہے، لیکن تجربی تصورات جیسے کہ "وقت" اور "جگہ" کی نوعیت کو بھی مطالعہ کیا جاتا ہے۔ نظریاتی طبیعیات میں یہ موضوعات خاص اہمیت رکھتے ہیں۔
- طبیعیاتی سائنس کی نوعیت کئی اہم پہلوؤں پر مشتمل ہے، جن میں مشاہداتی شواہد، مقداری تجزیہ، اور بین الضابطہ تعاون شامل ہیں۔ یہ شعبہ ایسے نظریات اور ماڈلز تیار کرتا ہے جو قدرتی دنیا کی وضاحت اور پیش گوئی میں مدد دیتے ہیں، اور یہ نظریات ہمیشہ نئے شواہد اور ٹیکنالوجی کی ترقی کے ساتھ بہتر کیے جاتے ہیں۔ طبیعیاتی سائنس اخلاقی تحفظات کو بھی مد نظر رکھتی ہے، خاص طور پر ایسے شعبوں میں جو انسانیت اور ماحول پر گہرے اثرات مرتب کرتے ہیں۔

اپنی پیش رفت کی جانچ کریں (Check Your Progress)

- 1- سائنس اور طبیعیاتی سائنس کے درمیان کوئی دو فرق لکھیے۔
- 2- طبیعیاتی سائنس کی نوعیت کے کوئی چار نقاط لکھیے۔

1.8 سائنس اور طبیعیاتی سائنس کا دائرہ کار (Scope of Science and Physical Sciences)

اصطلاح "دائرہ کار" سے مراد کسی خاص موضوع، یا مطالعہ کے میدان کی وسعت، حدود، اور رینج ہوتی ہے۔ یہ اس بات کی وضاحت کرتا ہے کہ اس خاص موضوع کا کن کن پہلوؤں سے تعلق ہے، اس کا اثر کہاں تک پھیلا ہوا ہے، اور کن کن شعبوں میں اس کا اطلاق ہوتا ہے۔ جب ہم کسی مضمون جیسے سائنس یا فزیکل سائنسز کے دائرہ کار کی بات کرتے ہیں، تو ہم یہ جاننے کی کوشش کرتے ہیں کہ یہ موضوع کن چیزوں کا احاطہ کرتا ہے یا کن چیزوں پر مشتمل ہے، اس کا اطلاق کہاں ہو سکتا ہے، اور آگے مستقبل میں اس کی کن کن شعبوں میں تحقیقی توثیق کی جاسکتی ہے۔ آئیے اس کی وسعت کو ہم ان میں شامل مضامین، اس کے ممکنہ اطلاقی کیریئر اور تحقیقی علاقے اور تعلیمی رستوں کی بنیاد پر سمجھیں گے:

شامل مضامین (Subjects)

- 1- **طبیعیات: (Physics)** طبیعیات کو سائنس کی بنیاد کہا جاتا ہے کیونکہ یہ کائنات کے بنیادی اجزاء اور ان پر اثر انداز ہونے والی قوتوں کو سمجھنے کی کوشش کرتی ہے۔ اس میں حرکت، حرارت، بجلی، مقناطیسیت، اور کوانٹم میکینکس جیسے موضوعات شامل ہیں۔ طبیعیات نہ صرف زمین بلکہ پوری کائنات کے اصولوں کو سمجھنے میں مدد دیتی ہے۔
- 2- **کیمسٹری: (Chemistry)** کیمسٹری مادے کے خواص، ساخت اور اس کے رد عمل کا مطالعہ کرتی ہے۔ اس میں مادوں کے درمیان ہونے والے تعاملات اور کیمیائی تبدیلیوں کو سمجھا جاتا ہے۔ کیمسٹری روزمرہ کی زندگی سے لے کر فارماکولوجی اور ماحولیاتی سائنس تک بہت سے شعبوں میں اہم کردار ادا کرتی ہے۔
- 3- **ارتھ سائنس: (Earth Sciences)** ارتھ سائنس زمین کے اندر اور اس کی سطح پر ہونے والے قدرتی عمل کا مطالعہ کرتی ہے۔ اس میں ارضیات (Geology)، ماحولیاتی سائنس (Environmental Science)، اور سمندری علوم (Oceanography) شامل ہیں۔ یہ شعبہ زمین کی ساخت اور ماحول کے بارے میں جاننے میں اہم ہے۔
- 4- **فلکیات: (Astronomy)** فلکیات زمین کے باہر موجود آسمانی اجسام جیسے ستارے، سیارے، کہکشائیں وغیرہ کا مطالعہ کرتی ہے۔ اس میں جدید آلات کا استعمال کر کے آسمانی اجسام کے مشاہدات کیے جاتے ہیں اور نظریاتی ماڈلز بنائے جاتے ہیں تاکہ ان کے بارے میں مزید معلومات حاصل کی جاسکیں۔

ممکنہ کیریئرز:

سائنس اور طبیعیاتی سائنس کا دائرہ کار بہت وسیع ہونے کی وجہ سے اس میں کیریئر کے بے شمار مواقع موجود ہیں:

1- محقق سائنسدان (Research Scientist): سائنس کے مختلف شعبوں میں محقق سائنسدانوں کی ضرورت ہوتی ہے جو نئے سائنسی نظریات اور ٹیکنالوجیز کی تخلیق میں اہم کردار ادا کرتے ہیں۔ وہ لیبارٹری میں تجربات کرتے ہیں اور اپنے نتائج کو عوام اور ماہرین کے ساتھ شیئر کرتے ہیں۔

2- انجینئرنگ اور ٹیکنیکی پیشے (Engineering and Technological Careers): انجینئرز طبیعیاتی سائنس کے اصولوں کا استعمال کرتے ہوئے نئی ٹیکنالوجیز اور انفراسٹرکچر ڈیزائن کرتے ہیں۔ مکینیکل، کیمیکل، سول اور ایرواسپیس انجینئرنگ جیسے شعبے اس میں شامل ہیں۔

3- ماحولیاتی سائنسدان (Environmental Scientists): ماحولیاتی سائنسدان زمین کے ماحول پر انسانی سرگرمیوں کے اثرات کا جائزہ لیتے ہیں اور ماحولیاتی تحفظ کے لیے منصوبے بناتے ہیں۔ ان کا کام ماحولیاتی آلودگی کو کم کرنے اور قدرتی وسائل کے تحفظ پر مرکوز ہوتا ہے۔

4- تعلیمی پیشہ ور (Educational Professionals): سائنس کی تعلیم کو فروغ دینے والے اساتذہ اور تعلیمی منتظمین بھی ایک اہم کردار ادا کرتے ہیں۔ وہ تعلیمی نصاب تیار کرتے ہیں اور طلبہ کو سائنس کی اہمیت اور اس کی اصولوں سے روشناس کراتے ہیں۔

5- صحت اور طبی پیشے (Health and Medical Fields): طبی سائنس کے اصولوں کا اطلاق صحت کے شعبے میں بھی ہوتا ہے۔ مثال کے طور پر، تشخیصی امیجنگ (Diagnostic Imaging) اور طبی آلات (Medical Equipment) جیسے شعبوں میں پیشہ ور افراد سائنس کی بنیاد پر کام کرتے ہیں۔

6- پالیسی تجزیہ کار اور کنسلٹنٹس (Policy Analysts and Consultants): سائنسی تحقیق کی بنیاد پر حکومتوں اور صنعتوں کو مشورے دینے والے پالیسی تجزیہ کار اور کنسلٹنٹس اہم کردار ادا کرتے ہیں۔ وہ سائنس اور ٹیکنالوجی کے میدان میں پالیسی سازی میں مدد فراہم کرتے ہیں۔

تحقیقی علاقے اور تعلیم کے میدان:

سائنس اور طبیعیاتی سائنس میں تحقیق مختلف نئے شعبوں کو جنم دے رہی ہے:

1- نینو ٹیکنالوجی (Nanotechnology): یہ شعبہ خوردبینی سطح پر مادے کے ذرات کو کنٹرول کرنے پر مبنی ہے، جس کے ذریعے نئی ٹیکنالوجیز اور مواد تیار کیے جاتے ہیں۔

2- قابل تجدید توانائی (Renewable Energy): سائنسدان اور انجینئر جیواشم ایندھن کا متبادل تلاش کرنے کے لیے قابل تجدید توانائی جیسے شمسی اور ہوائی توانائی پر کام کر رہے ہیں۔

3- موسمیاتی سائنس (Climate Science): موسمیاتی تبدیلیوں کو سمجھنے اور ماحولیاتی تحفظ کے لیے جدید تحقیق کی جارہی ہے۔

4۔ خلائی تحقیق: (Space Research) خلا کو دریافت کرنے کے لیے فلکیات اور طبیعیات کی مدد سے نئے خلائی جہاز تیار کیے جا رہے ہیں تاکہ ہمارے کائنات کے بارے میں علم میں اضافہ ہو۔

سائنس اور طبیعیاتی سائنس کا دائرہ کار انتہائی وسیع اور دلچسپ ہے۔ ان شعبوں میں کیریئر کے بے شمار مواقع موجود ہیں اور تحقیق کے نئے میدان سامنے آ رہے ہیں۔ نئی ٹیکنالوجیز کی تخلیق اور انسانیت کو درپیش چیلنجوں کا حل ان ہی تحقیقاتی شعبوں کی ترقی پر منحصر ہے۔

اپنی پیش رفت کی جانچ کریں (Check Your Progress) 1۔ کیا سائنس کی قدریں صرف کلاس روم تک محدود ہیں؟

1.9 سائنس اور طبیعیاتی سائنس کی اہمیت (Importance of Science and Physical Sciences)

سائنس اور طبیعیاتی سائنس وہ مضامین نہیں ہیں جنہیں صرف کلاس روم میں سکھایا جائے، بلکہ یہ انسانی ترقی اور فلاح و بہبود کی بنیاد ہیں۔ ان علوم کا دائرہ ہماری کائنات کی بنیادی تفہیم سے لے کر جدید ترین ٹیکنالوجیز کی تخلیق تک پھیلا ہوا ہے۔ اس حصے میں، ہم سائنس اور فزیکل سائنس کی اہمیت پر روشنی ڈالیں گے۔

- **فطری مظاہر کی بنیادی تفہیم (Fundamental Understanding of Natural Phenomena):** سائنس، خصوصاً طبیعیاتی سائنس، مادے اور توانائی کے رویوں کو سمجھنے میں مدد دیتی ہے۔ اس کی مدد سے ہم یہ جانتے ہیں کہ ایٹموں کے اندر کیا ہوتا ہے اور کائنات میں بڑے بڑے سیارے اور ستارے کیسے حرکت کرتے ہیں۔ فزکس اور کیمسٹری جیسے مضامین ہمیں یہ سکھاتے ہیں کہ چھوٹے ذرات کیسے کام کرتے ہیں اور بڑے مظاہر کیسے وقوع پذیر ہوتے ہیں۔ اس طرح کے علم نے انسان کو قدرت کی قوتوں کو قابو میں لانے اور ترقی کے نئے راستے تلاش کرنے کے قابل بنایا ہے۔ مثلاً، البرٹ آئن سٹائن کے نظریہ اضافیت نے ہماری دنیا کو دیکھنے کا زاویہ ہی بدل دیا اور جدید ٹیکنالوجیز جیسے GPS کا بنیادی اصول بن گیا۔

- **تکنیکی اختراعات اور ترقی (Technological Innovation and Development):** سائنسی اصولوں کے عملی اطلاق نے انسانی زندگی میں بے پناہ تبدیلیاں لائی ہیں۔ بجلی کی دریافت سے لے کر کمپیوٹرز اور جدید ترین کوانٹم کمپیوٹرز تک، سائنس کی مرہونِ منت یہ سب ممکن ہوا ہے۔ فزیکل سائنسز کے اصولوں کی بنیاد پر نئی ٹیکنالوجیز اور مواد تیار کیے گئے ہیں، جنہوں نے صحت، ایرو اسپیس اور دیگر صنعتوں میں انقلاب برپا کر دیا ہے۔ مثال کے طور پر، برقی مقناطیسیت (electromagnetism) میں ترقی نے بجلی کے موٹرز اور جنریٹرز کو ممکن بنایا، جو آج کی جدید مشینری کا اہم حصہ ہیں۔

- **پائیدار ترقی اور ماحولیات کا تحفظ (Sustainable Development and Environmental Protection):** ماحولیاتی مسائل جیسے موسمیاتی تبدیلی، آلودگی اور وسائل کے خاتمے کے پیش نظر، طبیعیاتی سائنس ہمیں ماحولیاتی تحفظ اور پائیدار ترقی کے حل فراہم

کرتی ہیں۔ ماحولیاتی سائنس اور کیمسٹری ہمیں یہ سمجھنے میں مدد دیتی ہیں کہ ماحول میں تبدیلیاں کیسے آتی ہیں اور انہیں کیسے کنٹرول کیا جا سکتا ہے۔ یہ معلومات حکومتوں اور پالیسی سازوں کو مدد فراہم کرتی ہیں تاکہ وہ مؤثر حکمت عملی وضع کر سکیں، جیسے اوزون کی تہہ کی حفاظت کے لیے کیے گئے اقدامات۔

- **تنقیدی سوچ اور مسئلہ حل کرنے کی مہارتوں کا فروغ (Develop Critical Thinking and Problem-Solving):** سائنس کا مطالعہ طلباء کی تنقیدی سوچ اور مسئلہ حل کرنے کی صلاحیتوں کو پروان چڑھاتا ہے۔ تجربات اور تجربے کے ذریعے طلباء سیکھتے ہیں کہ کیسے مسائل کو حل کیا جائے اور مختلف صورت حال میں منطقی فیصلے کیے جائیں۔ یہ صلاحیتیں ہر قسم کے پیشہ ورانہ میدانوں میں کام آتی ہیں۔ فزکس جیسے مضامین میں پیچیدہ نظریات سے نمٹنا طلباء کی چمک اور اختراعی سوچ کو فروغ دیتا ہے، جو کہ انہیں حقیقی دنیا کے مسائل سے نمٹنے کے لیے تیار کرتا ہے۔
- **صحت اور طب (Health and Medicine):** طب کے میدان میں سائنس اور خاص طور پر فزیکل سائنس نے عظیم خدمات انجام دی ہیں۔ طبی آلات جیسے MRI اور CT اسکین فزکس کے اصولوں پر مبنی ہیں، جن کی مدد سے بیماریوں کی تشخیص میں بہتری آئی ہے۔ کیمسٹری اور بائیو کیمسٹری نے ادویات کے میدان میں نئے امکانات پیدا کیے ہیں، جس سے مریضوں کا علاج مزید مؤثر اور ذاتی نوعیت کا ہو گیا ہے۔
- **تعلیمی ترقی اور ہنرمندی کا فروغ (Educational Empowerment and Skill Development):** فزیکل سائنسز کا مطالعہ طلباء میں 21 ویں صدی کی مہارتیں پیدا کرتا ہے، جو کہ آج کے دور کی معیشت میں نہایت ضروری ہیں۔ جب طلباء فزکس، کیمسٹری اور دیگر سائنسی مضامین پڑھتے ہیں، تو وہ نہ صرف سائنسی اصول سیکھتے ہیں، بلکہ منطقی اور تخلیقی سوچ کو بھی فروغ دیتے ہیں۔ تجربات کے ذریعے وہ اپنے نظریات کو عملی جامہ پہناتے ہیں، جس سے ان کی سائنسی صلاحیتیں نکھرتی ہیں۔
- **پالیسی سازی اور سماجی ترقی (Informed Policy and Social Development):** سائنسی علم حکومتوں کو پالیسی سازی میں مدد فراہم کرتا ہے تاکہ فیصلے حقائق اور ثبوتوں کی بنیاد پر کیے جائیں۔ جوہری توانائی، قابل تجدید توانائی اور ماحولیات جیسے موضوعات پر پالیسیاں سائنس کے فراہم کردہ ڈیٹا کی روشنی میں بنائی جاتی ہیں، جو کہ ترقی یافتہ اور محفوظ معاشروں کے لیے ضروری ہیں۔
- **ثقافتی اور فلسفیانہ اثرات (Cultural and Philosophical Impact):** فزیکل سائنسز کے عملی فوائد کے ساتھ ساتھ، ان کا ثقافتی اور فلسفیانہ اثر بھی گہرا ہے۔ کائنات کے اسرار کو جاننے کی انسانی جستجو نے فلسفے میں نئی راہیں کھولی ہیں اور ہماری زندگی کے بنیادی سوالات جیسے "ہم کہاں سے آئے؟" اور "کائنات کی حقیقت کیا ہے؟" جیسے سوالات کو نئے زاویے دیے ہیں۔ سائنس کی بین الاقوامی کامیابیاں اکثر قومی سرحدوں سے آگے بڑھ کر عالمی تعاون کو فروغ دیتی ہیں، جیسے کوپرنیکس انقلاب نے نہ صرف علم فلکیات میں تبدیلی لائی بلکہ سائنس کے اصولوں کی بنیاد پر انسانی سوچ میں بھی انقلاب برپا کیا۔

سائنس اور فزیکل سائنس کا اثر صرف تعلیمی میدان تک محدود نہیں ہے بلکہ یہ ہماری زندگی کے ہر پہلو کو متاثر کرتی ہیں۔ یہ ہمیں جدید ٹیکنالوجیز، بہتر صحت، اور محفوظ ماحول کی جانب لے جاتی ہیں۔ معاشرے کی ترقی کے لیے ان مضامین کا مطالعہ اور ان کی اہمیت کو سمجھنا نہایت ضروری ہے تاکہ ہم ایک بہتر اور پائیدار مستقبل کی جانب قدم بڑھا سکیں۔

1.10 خلاصہ (Summary)

اس اکائی میں سائنس کو ایک منظم اور منطقی عمل کے طور پر بیان کیا گیا ہے، جو مشاہدے، تجربات اور استدلال کے ذریعے قدرتی دنیا کو سمجھنے میں مدد دیتا ہے۔ سائنس کی مختلف شاخیں، جیسے قدرتی علوم، سماجی علوم، رسمی علوم، اور اطلاقی علوم، مخصوص پہلوؤں کا مطالعہ کرتی ہیں۔ قدرتی علوم میں طبیعیات، کیمسٹری، فلکیات، اور ارضیات شامل ہیں، جو غیر جاندار نظاموں اور قدرتی مظاہر کا جائزہ لیتے ہیں۔ سائنس کی اہم خصوصیات میں معروضیت، تجرباتی ثبوت، منطقی پیش گوئی اور دوبارہ زیر عمل لانے کی صلاحیت شامل ہیں، جو اسے مستند اور ترقی پذیر بناتی ہیں۔ سائنسی ترقی تجسس، تکنیکی ترقی اور سماجی ضروریات کے باعث ممکن ہوتی ہے، جس سے نینو ٹیکنالوجی، موسمیاتی سائنس اور خلائی تحقیق جیسے میدانوں میں جدید حل پیش کیے جاتے ہیں۔ مزید برآں، سائنس معاشرتی ترقی، تکنیکی جدت طرازی، صحت عامہ، تعلیم، اور پالیسی سازی میں اہم کردار ادا کرتی ہے، جس سے انسانی زندگی کو بہتر بنانے میں مدد ملتی ہے۔

1.11 اکتسابی نتائج (Learning Outcomes)

- اس اکائی کے اختتام پر آپ مندرجہ ذیل باتیں سیکھیں:
- سائنس ایک منظم اور منطقی طریقہ کار ہے جو مشاہدے، تجربات اور استدلال کے ذریعے قدرتی دنیا کو سمجھنے میں مدد کرتا ہے۔ یہ مختلف شعبوں پر مشتمل ہے جو کائنات کے مظاہر (phenomenon) کی وضاحت اور ہمارے علم میں اضافہ کرتے ہیں۔
- سائنس کی شاخیں مختلف اقسام پر مشتمل ہیں، جن میں قدرتی علوم، سماجی علوم، رسمی علوم، اور اطلاقی علوم شامل ہیں۔
- قدرتی علوم جیسے حیاتیات، طبیعیات، کیمسٹری، فلکیات اور ارضیات دنیا کے طبعی اور حیاتیاتی پہلوؤں کا مطالعہ کرتے ہیں۔ سماجی علوم میں نفسیات، سماجیات اور معاشیات شامل ہیں، جو انسانی رویے اور معاشرتی نظاموں کو سمجھنے میں مدد دیتے ہیں۔
- رسمی علوم میں ریاضی، منطق اور کمپیوٹر سائنس آتے ہیں، جو تجریدی تصورات اور منطقی اصولوں کا جائزہ لیتے ہیں۔ اطلاقی علوم جیسے انجینئرنگ اور طب سائنسی علم کو عملی مسائل کے حل کے لیے استعمال کرتے ہیں۔
- طبیعیاتی سائنس، جو سائنس کی ایک اہم شاخ ہے، غیر جاندار نظاموں اور قدرتی مظاہر کا مطالعہ کرتی ہے، جس میں طبیعیات مادہ، توانائی اور قدرت کی بنیادی قوتوں کا جائزہ لیتی ہے، کیمسٹری مادوں کی خصوصیات اور ان کے باہمی تعاملات پر توجہ دیتی ہے، فلکیات آسمانی اجسام اور زمین سے باہر کے مظاہر کا مطالعہ کرتی ہے، جبکہ ارضیات زمین کی ساخت، عمل اور تاریخ کا مطالعہ کرتی ہے۔

- سائنس کی خصوصیات میں تجرباتی ثبوت، معروضیت، منظم طریقہ کار، پیش گوئی، دوبارہ زیر عمل لانے کی صلاحیت اور شواہد پر مبنی ترقی شامل ہیں۔ یہ خصوصیات سائنسی علم کو مستند، قابل اعتماد اور مسلسل ترقی پذیر بناتی ہیں۔
- طبیعیاتی سائنس کی خصوصیات اسے دیگر سائنسی شعبوں سے منفرد بناتی ہیں۔ اس میں عین مطابق پیمائش، مقداری تجزیہ اور ریاضیاتی ماڈلز کا استعمال کیا جاتا ہے۔ طبیعیاتی سائنس کے قوانین مستقل اور عالمی نوعیت کے ہوتے ہیں، جو مختلف سیاق و سباق میں قابل اطلاق ہوتے ہیں۔
- سائنسی ترقی مختلف عوامل جیسے تجسس، تکنیکی ترقی، معاشرتی ضروریات، اور بین الضابطہ تعاون کے ذریعے ممکن ہوتی ہے۔ آج کی دنیا میں نینو ٹیکنالوجی، قابل تجدید توانائی، موسمیاتی تبدیلی اور خلائی تحقیق جیسے شعبے سائنسی ترقی کی اہم مثالیں ہیں۔
- سائنس اور طبیعیاتی سائنس کے شعبوں میں کیریئر کے وسیع مواقع موجود ہیں، مثلاً تحقیقی سائنسدان، انجینئر، ماحولیاتی سائنسدان، اساتذہ، صحت کے ماہرین اور پالیسی تجزیہ کار۔ یہ شعبے تنقیدی سوچ اور مسائل کے حل کی صلاحیتوں پر زور دیتے ہیں، جو افراد کو پیچیدہ مسائل حل کرنے اور نئی جدت طرازی کے لیے تیار کرتے ہیں۔
- سائنس اور طبیعیاتی سائنس کے شعبے تکنیکی ترقی، ماحولیاتی چیلنجز کے حل، صحت کے شعبے میں بہتری، تعلیم کے فروغ اور پالیسی سازی میں بنیادی کردار ادا کرتے ہیں۔ ان کا اثر زندگی کے ہر پہلو پر پڑتا ہے اور معاشرے کی ترقی اور بہتری میں اہم کردار ادا کرتا ہے۔

فرہنگ (Glossary)

1.12

تجرباتی توثیق (Empirical Validation)	مشاہدے اور تجربات کے ذریعہ مفروضوں اور نظریات کو جانچنے کا عمل جو اس بات کو یقینی بناتا ہے کہ یہ مفروضے اور نظریات قابل تصدیق ثبوتوں پر مبنی ہیں۔
مقداری تجزیہ (Quantitative Analysis)	طبیعیاتی سائنس میں قدرتی مظاہر کی وضاحت اور تجزیہ کرنے کے لئے ریاضی کے ماڈل اور پیمائش کا استعمال۔
بین الضابطہ رابطے (Interdisciplinary Connections)	دوسرے سائنسی مضامین اور مطالعہ کے شعبوں کے ساتھ طبیعیاتی سائنس کا باہمی ربط۔
معروضیت (Objectivity)	سائنسی تحقیقات میں معروضیت سے مراد، شواہد پر مبنی استدلال اور دوبارہ قابل عمل صلاحیت پر بھروسہ کر کے موضوعیت کو کم کرنا۔
قدرتی سائنس (Natural Sciences)	وہ علوم جو قدرتی دنیا کا مطالعہ کرتے ہیں، بشمول حیاتیات، طبیعیات، کیمسٹری، فلکیات، اور ارتھ سائنس۔

سماجی سائنس (Social Sciences)	وہ علوم جو انسانی طرز عمل اور معاشروں کا مطالعہ کرتے ہیں، جن میں نفسیات، سوشیالوجی، بشریات، معاشیات، اور پولیٹیکل سائنس شامل ہیں۔
باضابطہ سائنس (Formal Sciences)	وہ علوم جو تجریدی تصورات کا مطالعہ کرتے ہیں، جن میں ریاضی، کمپیوٹر سائنس، اور منطق شامل ہیں۔
اطلاقی سائنس (Applied Sciences)	وہ سائنس جو عملی مسائل پر سائنسی علم کا اطلاق کرتے ہیں، بشمول انجینئرنگ، طب وغیرہ۔

1.13 نمونہ امتحانی سوالات (Model Examination Questions)

معروضی جوابات کے حامل سوالات (Objective Type Questions)

- 1- طبیعیاتی سائنس کا بنیادی مرکز کیا ہے؟
 (a) حیاتیاتی عمل (b) غیر جاندار نظام (c) انسانی رویہ (d) ثقافتی مطالعہ
- 2- مندرجہ ذیل میں سے کون سا طبیعیات کی شاخ نہیں ہے؟
 (a) حیاتیات (b) کیمسٹری (c) فزکس (d) فلکیات
- 3- کون سا طریقہ سائنس کی تعلیم میں طلباء کی زیر قیادت تحقیقات پر زور دیتا ہے؟
 (a) انکوائری پر مبنی تعلیم (b) براہ راست ہدایت (c) روٹ یادداشت (d) معیاری جانچ
- 4- تدریس کے لیے تعمیری نقطہ نظر کی کیا خصوصیت ہے؟
 (a) غیر فعال سیکھنے پر توجہ (b) معلومات کی براہ راست ترسیل کے ذریعے سیکھنا (c) تجربے کے ذریعے فعال سیکھنا (d) حقائق کو یاد کرنے پر زور
- 5- کونسی ٹیکنالوجی نے طبیعیاتی سائنس میں ترقی میں اہم کردار ادا کیا ہے؟
 (a) خوردبین (b) دوربین (c) A اور B دونوں (d) ان میں سے کوئی نہیں
- 6- سائنس کا کون سا پہلو اسے مستقبل کے واقعات یا مظاہر کے بارے میں پیشین گوئیاں کرنے کی اجازت دیتا ہے؟
 (a) اس کی تجرباتی نوعیت (b) اس کی پیشین گوئی کا معیار (c) اس کی معروضیت (d) ان میں سے کوئی نہیں
- 7- مندرجہ ذیل میں سے کون سا طبیعیاتی سائنس اکتساب کا کلیدی نتیجہ ہے؟
 (a) فنکارانہ مہارتوں میں اضافہ (b) سماجی علوم کی سمجھ میں بہتری (c) تکنیکی خواندگی (d) زبان کی بہتر مہارت
- 8- طرز عمل اور تعمیری تعلیم کے طریقوں کے درمیان ایک اہم فرق ہے:
 (a) استاد کا کردار (b) ٹیکنالوجی پر توجہ (c) نصابی کتب کا استعمال (d) کلاس روم کی ترتیب

- 9- مندرجہ ذیل میں سے کون سا اصول رویے کے نقطہ نظر سے منسلک نہیں ہے؟
 (a) سیکھنے والوں کی فعال شمولیت (b) طرز عمل میں تبدیلی کے طور پر سیکھنا
 (c) مثبت ملک (d) براہ راست ہدایت
- 10- انکوائری پر مبنی سیکھنے میں عام طور پر کیا شامل ہوتا ہے؟
 (a) لیکچر سننا (b) فارمولے حفظ کرنا (c) تجربات کرنا (d) نصابی کتابیں پڑھنا

مختصر جوابات کے حامل سوالات (Short Answer Type Questions)

- 1- 'طبیعیاتی سائنس' کی تعریف بیان کریں۔
- 2- سائنس اور طبیعیاتی سائنس کے درمیان دو اہم فرق کی فہرست بنائیں۔
- 3- تجرباتی توثیق سے کیا مراد ہے؟ بیان کیجیے۔
- 4- روزمرہ کی زندگی میں طبیعیات کا ایک اطلاق بیان کریں۔
- 5- آج کی دنیا میں تکنیکی خواندگی کیوں اہم ہے؟ بیان کیجیے۔
- 6- طبیعیاتی سائنس کی نوعیت بیان کریں۔
- 7- طبیعیاتی سائنس میں مقداری تجزیہ کیا کردار ادا کرتا ہے؟
- 8- طبیعیاتی سائنس کے مطالعہ سے پیدا ہونے والے کیریئر کے مواقع کی مثالیں فراہم کریں۔
- 9- سائنس کی تعلیم میں ٹیکنالوجی کے استعمال کا مقصد کیا ہے؟
- 10- سائنس کی کلاس میں انکوائری پر مبنی سیکھنے سے طلباء کو کیسے فائدہ ہوتا ہے؟

طویل جوابات کے حامل سوالات (Long Answer Type Questions)

- 1- طبیعیاتی سائنس کی ترقی پر تکنیکی ترقی کے اثرات پر بحث کریں۔ ایسی ٹیکنالوجی کی مثالیں دیں جس نے بڑی دریافتوں یا اختراعات کو متاثر کیا ہے۔
- 2- طبیعیاتی سائنس کے شعبے میں بین الضابطہ علوم کو مربوط کرنے کی اہمیت کی وضاحت کریں۔ یہ سائنسی اصولوں کے سیکھنے اور اطلاق کو کیسے پروان چڑھاتا ہے؟
- 3- طبیعیاتی سائنس کی اہمیت کو مع مثال تفصیل سے بیان کیجیے۔
- 4- کس طرح طبیعیاتی سائنس ماحولیاتی مسائل کو حل کرنے میں اپنا کردار ادا کرتا ہے۔ مثالیں فراہم کریں۔
- 5- طبیعیاتی سائنس کی تعلیم میں تجربات کے کردار کا تجزیہ کریں۔

- 1- Kuhn, T. S. (1962). *The Structure of Scientific Revolutions*. University of Chicago Press.
- 2- Serway, R. A., & Jewett, J. W. (2018). *Physics for Scientists and Engineers* (10th ed.). Cengage Learning.
- 3- Brown, T. L., LeMay, H. E., Bursten, B. E., Murphy, C., & Woodward, P. (2020). *Chemistry: The Central Science* (14th ed.). Pearson.
- 4- Rieke, M. L., & Lutgens, F. K. (2019). *Earth Science: An Introduction*. Pearson.
- 5- Chaisson, E., & McMillan, S. (2019). *Astronomy: A Beginner's Guide to the Universe* (8th ed.). Pearson.
- 6- Sagan, C. (1996). *The Demon-Haunted World: Science as a Candle in the Dark*. Random House.
- 7- National Research Council. (2000). *Inquiry and the National Science Education Standards: A Guide for Teaching and Learning*. National Academies Press.
- 8- Harlen, W. (2010). *Teaching Science for Understanding in Elementary and Middle Schools*. Heinemann.
- 9- Fosnot, C. T. (2005). *Constructivism: Theory, Perspectives, and Practice* (2nd ed.). Teachers College Press.
- 10- Ambrose, S. A., Bridges, M. W., DiPietro, M., Lovett, M. C., & Norman, M. K. (2010). *How Learning Works: Seven Research-Based Principles for Smart Teaching*. Jossey-Bass.
- 11- Yadav, M. S. (2015). *Teaching Science in Secondary Schools: A Methods Book*. APH Publishing.
- 12- Koul, L. (2018). *Methodology of Teaching Science*. PHI Learning.
- 13- Mangal, S. K., & Mangal, S. (2019). *Teaching of Physical Sciences*. PHI Learning.
- 14- Rajput, J. S. (2016). *Teaching of Science*. Vikas Publishing House.
- 15- Arora, K. L. (2017). *Pedagogy of Physical Science*. Kanishka Publishers.

اکائی 2۔ طبیعیاتی سائنس کے تناظر میں سائنس کی ساخت عملی ساخت، حقیقی یا اصلی ساخت

(Structure of Science—Syntactic Structure, Substantive Structure in the Context of Physical Sciences)*

اکائی کے اجزاء

- 2.0 تمہید (Introduction)
- 2.1 مقاصد (Objectives)
- 2.2 سائنس کی ساخت (Structure of Science)
- 2.3 سائنس کی عملی ساخت (Syntactic Structure of Science)
 - 2.3.1 سائنس کی عملی ساخت کا جائزہ (An overview of the Syntactic structure of science)
 - 2.3.2 سائنس کی عملی ساخت کے اجزاء: کلیدی مراحل
- (Components of Syntactic Structure of science: Key Stages)
- 2.4 سائنس کی حقیقی یا اصلی ساخت (Substantive Structure of Science)
 - 2.4.1 سائنس کی حقیقی یا اصلی ساخت کے اجزاء (Components of Substantive Structure of science)
 - 2.4.2 سائنس کی حقیقی یا اصلی ساخت کی اہمیت (Significance of Substantive Structure)
 - 2.4.3 طبیعیاتی سائنس میں حقیقی یا اصلی ساخت کی خصوصیات
- (Characteristics of Substantive Structure in the Physical Sciences)
- 2.5 خلاصہ (Summary)
- 2.6 اکتسابی نتائج (Learning Outcomes)
- 2.7 فرہنگ (Glossary)
- 2.8 نمونہ امتحانی سوالات (Model Examination Questions)

* Dr. Faheem Anwar Assistant Professor, MANUU CTE, Bhopal

2.0 تمہید (Introduction)

پچھلی اکائی کے مطالعے سے یہ بات واضح ہو گئی ہے کہ سائنس کی بنیاد منظم تحقیق، مشاہدے اور تجربے پر رکھی گئی ہے۔ سائنس میں معلومات حاصل کرنے کا عمل ایک منظم طریقے سے انجام دیا جاتا ہے۔ اس اکائی میں، ہم سائنس کی ساخت کو سمجھنے کی کوشش کریں گے اور یہ دیکھیں گے کہ سائنسی علم کیسے پروان چڑھتا اور ترقی کرتا ہے۔

اس اکائی میں سائنس کی ساخت کے دو بنیادی پہلوؤں، عملی ساخت اور حقیقی یا اصل ساخت کا مطالعہ کیا جائے گا۔ یہ دونوں سائنس میں علم کی تشکیل اور ترقی کے اہم ستون ہیں۔

عملی ساخت سے مراد وہ سائنسی اصول، طریقے اور اقدامات ہیں جو سائنسدان تحقیق کرنے اور سائنسی علم حاصل کرنے کے لیے استعمال کرتے ہیں۔ اس میں مشاہدات اور تجربات کو منظم طریقے سے انجام دینے کی تکنیک شامل ہے تاکہ تحقیق کو قابل اعتماد اور دہرائے جانے کے قابل بنایا جاسکے۔

دوسری جانب، حقیقی یا اصل ساخت سائنس کے اصل مواد اور موضوعات کو بیان کرتی ہے۔ اس میں وہ نظریات، تصورات اور حقائق شامل ہیں جنہیں سائنسدان تحقیق کے ذریعے دریافت کرتے ہیں اور سمجھنے کی کوشش کرتے ہیں۔ یہ ساخت سائنسی علم کو ترتیب دینے اور اسے بامعنی بنانے کے لیے ایک فریم ورک فراہم کرتی ہے، جس کے ذریعے ہم یہ جان سکتے ہیں کہ کائنات میں چیزیں کیسے کام کرتی ہیں۔ اس اکائی میں، ہم سائنس کی ان دونوں ساختوں کو مزید تفصیل سے سمجھنے کی کوشش کریں گے۔ ہم دیکھیں گے کہ یہ ساختیں سائنسی تحقیق کی بنیاد کس طرح بنتی ہیں اور سائنسی علم کو بہتر بنانے میں کس طرح مدد دیتی ہیں۔ ساتھ ہی ہم، ان اہم نظریات اور اصولوں کا بھی جائزہ لیں گے جو سائنسی تحقیق کی بنیاد ہیں اور ان کی عملی اہمیت کو بھی سمجھیں گے۔

2.1 مقاصد (Objectives)

- اس اکائی کے اختتام پر طلبہ اس قابل ہو جائیں گے کہ
- سائنسی تحقیق کے تناظر میں عملی اور حقیقی ساخت کی وضاحت کر سکیں۔
- عملی ساخت کے اہم اجزاء کی نشاندہی کر کے ان کی اہمیت اور سائنسی تحقیق میں ان کے کردار کی وضاحت کر سکیں۔
- حقیقی ساخت کے اجزاء اور سائنسی علم کو آگے بڑھانے میں ان کے کردار کی وضاحت کر سکیں۔
- عملی اور حقیقی ساخت کے درمیان فرق کو واضح کر کے سائنسی تفہیم میں ان دونوں کے کردار کا تجزیہ کر سکیں۔
- طبیعیاتی سائنس کے حوالے سے سائنسی تحقیق اور مظاہر کی تشریح کے لیے سائنس کی ساخت کا علم استعمال کر سکیں۔

2.2 سائنس کی ساخت (Structure of Science)

سائنس ایک منظم اور مربوط طریقہ کار ہے جس سے حاصل ہونے والے علم کو نہ صرف مرتب اور منظم کیا جاتا ہے بلکہ اسے بار بار جانچ کر اس کی تصدیق بھی کی جاتی ہے تاکہ یہ علم مستند اور قابل اعتبار بھی رہے۔ سائنس کے اس منظم ڈھانچے کو مکمل طور پر سمجھنے کے لیے، سائنس کی ساخت کی واضح سمجھ ہونا بے حد ضروری ہے۔ اس ساخت کے دو اہم اجزاء عملی ساخت اور حقیقی یا اصلی ساخت ہیں۔ سائنسی تحقیق اور سائنس کی ترقی کے لیے یہ دونوں اجزاء بے حد اہم ہیں۔

عملی ساخت سے مراد وہ سائنسی اصول اور طریقہ کار ہیں جنہیں سائنسدان اپنی تحقیق کے لیے استعمال کرتے ہیں۔ یہ سائنسی طریقہ کار میں استعمال ہونے والے منظم اقدامات اور تکنیکوں کا احاطہ کرتا ہے، بشمول مشاہدہ، مفروضے کی تشکیل، تجربہ، ڈیٹا کا تجزیہ، اور نتیجہ۔ عملی ساخت اس بات کو یقینی بناتا ہے کہ سائنسی تحقیق سخت، دہرائے جانے کے قابل ہو اور معروضی انداز میں کی جائے۔ یہ ایک معیاری فریم ورک فراہم کرتا ہے جس سے سائنسدانوں کو نہ صرف نئے علم کی دریافت میں مدد ملتی ہے بلکہ یہ ان کی رہنمائی بھی کرتا ہے تاکہ وہ پہلے سے موجود نظریات کی تصدیق یا تردید کر سکیں۔

عام طور پر، عملی ساخت میں درج ذیل کلیدی عناصر شامل ہوتے ہیں:

- مشاہدہ (Observation): قدرتی دنیا کے واقعات اور مظاہر کو باریکی سے دیکھنا اور نوٹ کرنا۔
 - مفروضہ کی تشکیل (Formulation of Hypotheses): مشاہدات کی بنیاد پر ایک ابتدائی خیال یا نظریہ قائم کرنا جسے مزید جانچنے کی ضرورت ہوتی ہے۔
 - تجربہ اور ڈیٹا اکٹھا کرنا (Experimentation and Data Collection): مفروضے کو جانچنے کے لیے تجربات کرنا تاکہ یہ دیکھا جاسکے کہ آیا یہ درست ہے یا نہیں۔
 - تجزیہ اور تشریح (Analysis and Interpretation): تجربات کے نتیجے میں حاصل شدہ ڈیٹا کا معروضی تجزیہ کرنا۔
 - نتیجہ اخذ کرنا (Formulation of Conclusions): تمام نتائج کو مد نظر رکھتے ہوئے ایک حتمی نتیجہ اخذ کرنا۔
- یہ تمام عناصر مل کر ایک مضبوط اور منظم عملی ڈھانچہ فراہم کرتے ہیں جس کے ذریعے سائنسدان نئے علم کی جستجو کرتے ہیں اور سائنسی نظریات کی توثیق کرتے ہیں۔

دوسری جانب، حقیقی یا اصلی ساخت سائنس کے بنیادی مواد اور موضوعات پر مشتمل ہے۔ اس میں سائنسی اصول، نظریات، قوانین، تصورات، اور حقائق شامل ہیں جنہیں سائنسدان سمجھنے اور وضاحت کرنے کی کوشش کرتے ہیں۔ حقیقی ساخت ایک فریم ورک فراہم کرتی ہے جس کے ذریعے ہم قدرتی دنیا کی پیچیدگیوں کو سمجھ سکتے ہیں اور سائنسی علم کو بہتر طریقے سے ترتیب دے سکتے ہیں۔ اس میں شامل کچھ اہم عناصر درج ذیل ہیں:

- حقائق (Facts): وہ مشاہدات یا تجرباتی نتائج جو بار بار کی تحقیق سے ثابت ہوتے ہیں۔

- **تصورات (Concepts):** عمومی خیالات یا اصول جو مخصوص مثالوں سے اخذ کیے جاتے ہیں۔
 - **نظریات (Theories):** قدرت کے کچھ پہلوؤں کی تفصیلی وضاحت جو مکمل طور پر تحقیق اور تجربات پر مبنی ہو۔
 - **قوانین (Laws):** وہ بیانات جو مستقل تجربات یا مشاہدات کے نتیجے میں قدرت کے اصولوں کو بیان کرتے ہیں۔
 - **اصول (Principles):** وہ بنیادی سچائیاں جو کسی علم یا سائنسی طریقہ کار کی بنیاد ہوتی ہیں۔
- ان دونوں فریم ورک (عملی اور حقیقی ساخت) کا جامع فہم حاصل کرنا سائنسی تحقیق کو سمجھنے کے لیے بے حد ضروری ہے۔ عملی ساخت تحقیق کے منظم اور دہرائے جانے کے قابل ہونے کو یقینی بناتی ہے، جبکہ حقیقی ساخت تحقیق سے حاصل شدہ علم کو منظم کرتی ہے اور اس کی وضاحت کے لیے ایک مؤثر فریم ورک فراہم کرتی ہے۔ یہ دونوں عناصر مل کر سائنسدانوں کو نئے علم کی دریافت اور تصدیق میں مدد دیتے ہیں۔

آگے اس اکائی میں، ہم عملی اور حقیقی ساخت کا مزید تفصیل کے ساتھ جائزہ لیں گے، ان کے پیچیدہ تعاملات و ارتباط اور سائنس کی ترقی میں ان کی اہم کردار کا بھی جائزہ لیں گے۔

تعلیم میں سائنس کی ساخت کی اہمیت (Importance of Scientific Structure in Education)

تعلیم میں سائنس کی ساخت کو سمجھنا بہت ضروری ہے، خاص کر طبیعیاتی سائنس میں۔ سائنس کی عملی ساخت و حقیقی ساخت دونوں الگ الگ خصوصیات کے حامل ہیں۔ طبیعیاتی سائنس کے اندر سائنس کی ساخت کو سمجھنے کی اہمیت کی اہم وجوہات ذیل میں پیش کی گئی ہیں:

- **پیش گوئی اور تجزیہ کی بنیاد (Foundation for Prediction and Analysis):** سائنس کی ساخت ریاضیاتی ماڈل اور سائنسی نظریات کی تشکیل کی بنیاد ہوتے ہیں۔ یہ قدرت میں کارفرما قوانین کی وضاحت کرتے ہیں اور اس کے بارے میں صحیح پیش گوئی بھی کرتے ہیں۔ مثال کے طور پر، نیوٹن کے حرکت کے قوانین اور برقی مقناطیسیت میں میکسویل کے equations طبیعیاتی عمل کو مقدار میں بیان کرنے اور سمجھنے میں ہماری مدد کرتے ہیں۔ سائنس کی ساخت کو سمجھ کر سائنسدان اور انجینئر درست پیش گوئیاں کرتے ہیں، مختلف تجربات کو ڈیزائن کرتے ہیں، اور ایسی ٹیکنالوجی تیار کرتے ہیں جو ہماری کائنات کے علم کو آگے بڑھاتی ہیں۔

- **نظریہ اور تجربات کا انضمام (Integration of Theory and Experimentation):** تجرباتی مشاہدات کے ساتھ نظریاتی تصورات کو مربوط کرنے میں سائنس کی ساخت ہماری مدد کرتی ہے۔ یہ سائنس دانوں کو مفروضوں کو وضع کرنے، ان مفروضوں کو جانچنے کے لیے تجربات ڈیزائن کرنے، اور پہلے سے قائم شدہ نظریات کے تناظر میں نتائج کی تشریح کرنے کے قابل بناتی ہے۔ نظریہ اور تجربے کے درمیان یہ تعامل سائنسی علم کو آگے بڑھانے اور قدرتی مظاہر کے بارے میں ہماری سمجھ کو بہتر بنانے کے لیے بنیادی ہے۔

- **تصوراتی وضاحت اور منطقی استدلال (Conceptual Clarity and Logical Reasoning):** سائنس کی ساخت کا مطالعہ طلباء کو واضح تصورات اور منطقی استدلال کی مہارتوں کو فروغ دینے میں مدد کرتا ہے۔ اس سے طلباء سائنس کے بنیادی اصولوں کی

شناخت کرنا، پیچیدہ مظاہر کا تجزیہ کرنا، اور شواہد کی بنیاد پر منطقی نتائج اخذ کرنا سیکھتے ہیں۔ یہ تنقیدی سوچ کی مہارتیں فزکس، کیمسٹری، فلکیات اور ارضیات جیسے شعبوں میں پیچیدہ مسائل کو حل کرنے کے لیے ضروری ہیں۔

- **تکنیکی اختراع (Technological Innovation):** سائنس کی ساخت نئی نئی تکنیک اور انجینئرنگ میں نظریاتی بنیاد فراہم کر کے تکنیکی جدت کو آگے بڑھاتا ہے۔ مثال کے طور پر، تھر موڈینا کس کو سمجھنے سے آج انسان نے مختلف قسم کے انجن اور توانائی کی تبدیلی کے آلات کی ایجاد کی ہے۔ اسی طرح کو انٹیم میکائیکس کے علم نے جدید الیکٹرونکس اور انفارمیشن ٹیکنالوجی کو ترقی بخشی ہے۔ سائنس کی ساخت میں مہارت حاصل کرنا طلباء کو تکنیکی جدت طرازی میں اپنا تعاون پیش کرنے اور سماجی چیلنجوں سے نمٹنے کے لیے تیار کرتا ہے۔

- **بین الضابطہ رابطہ (Interdisciplinary Connections):** طبعی سائنس میں سائنسی ساخت اکثر تحقیق کے دوسرے شعبوں کے ساتھ جڑا ہوتا ہے اور اس کے بہت سے دیگر شعبوں میں اطلاق ہوتے ہیں۔ مثال کے طور پر، فزکس کے اصول حیاتیاتی نظام (بائیو فزکس) اور ماحولیاتی عمل (ماحولیاتی طبیعیات) کو سمجھنے کے لیے اہم ہوتے ہیں۔ ان بین الضابطہ روابط کی سمجھ طلباء کی مختلف شعبوں میں سائنسی تصورات کو لاگو کرنے کی صلاحیت کو بڑھاتا ہے۔

- **STEM فیلڈز میں کیریئر کی تیاری (Career Readiness in STEM Fields):** ان طلباء کے لیے جو STEM (سائنس، ٹیکنالوجی، انجینئرنگ اور ریاضی) میں کیریئر بنانے میں دلچسپی رکھتے ہیں، سائنسی ڈھانچے کی مضبوط سمجھ کا ہونا بالکل ضروری ہے۔ سائنسی ڈھانچے میں ایک ٹھوس بنیاد افراد کو مختلف پیشوں میں کامیابی کے لیے ضروری تجزیاتی اور مسئلہ حل کرنے کی مہارتیں فراہم کرتی ہے، بشمول فزکس، کیمسٹری، انجینئرنگ اور تحقیق۔

سائنس کی ساخت کا گہرا علم سائنسی ترقی، تکنیکی جدت، اور STEM شعبوں میں کیریئر کی تیاری کے لیے نہایت اہم ہے۔ یہ طلباء کو سائنسی تحقیق اور دریافت میں بامعنی کردار ادا کرنے کے قابل بناتا ہے۔

اپنی پیش رفت کی جانچ کریں (Check Your Progress)
1۔ سائنس کی ساخت کے دو اہم اجزاء کون سے ہیں؟
2۔ حقیقی یا بنیادی ساخت کے اہم تصور کیا ہیں؟

2.3 سائنس کی عملی ساخت (Syntactic Structure of Science)

سائنس کی عملی ساخت ایک ایسی منظم اور منطقی ترتیب پر مشتمل ہوتی ہے جس پر سائنسدان اپنی تحقیق کے دوران عمل کرتے ہیں۔ یہ ساخت اس عمل کی وضاحت کرتی ہے جو تحقیق کے آغاز، یعنی ابتدائی سوال کی تشکیل سے لے کر تحقیق کے آخری نتیجے تک پہنچنے تک۔

ہوتا ہے۔ یہ سائنسی تحقیق کو ایک مربوط اور منظم طریقہ فراہم کرتی ہے، تاکہ تحقیق کو نہ صرف بار بار دہرایا جاسکے بلکہ اس کے نتائج بھی قابل اعتماد ہوں۔

سائنس کی عملی ساخت، خصوصاً طبیعیاتی سائنس جیسے کہ فزکس، کیمسٹری اور ارتھ سائنس میں، سائنسی تحقیق کی درستگی اور معتبریت کو یقینی بنانے کے لیے نہایت اہم کردار ادا کرتی ہے۔ اس ساخت میں مشاہدے، مفروضے کی تشکیل، تجربہ کرنے، ڈیٹا اکٹھا کرنے، اور آخر میں نتائج کا تجزیہ اور تشریح شامل ہوتی ہے۔ یہ منظم عمل سائنسدانوں کو تحقیق کے دوران واضح سمت فراہم کرتا ہے اور انہیں اس قابل بناتا ہے کہ وہ معروضی اور قابل اعتبار طریقے سے نئے سائنسی علم کی تلاش اور تصدیق کریں۔ آئیے سائنس کی عملی ساخت کے مختلف پہلوؤں کا تفصیلی جائزہ لیتے ہیں۔

عملی ساخت کا مقصد (Purpose of Syntactic Structure)

- ایک جامع گائیڈ فراہم کرنا (Providing a Comprehensive Guide): سائنس کی عملی ساخت کا سب سے اہم مقصد محققین کو ایک جامع اور مفصل فریم ورک فراہم کرنا ہے جس کے ذریعے وہ سائنسی تحقیق کے مراحل کو منظم طریقے سے مکمل کر سکیں۔ یہ ساخت تحقیق کے عمل کو ایک منطقی اور ترتیب وار انداز میں بیان کرتی ہے، جس سے سائنسدانوں کو معلوم ہوتا ہے کہ کس طرح مشاہدہ کیا جائے، مفروضے بنائے جائیں، تجربات کیے جائیں، اور ڈیٹا کو جمع و تجزیہ کیا جائے، تاکہ آخر میں درست نتائج تک پہنچا جاسکے۔ اس عمل کے ذریعے تحقیق کی درستگی اور معتبریت کو یقینی بنایا جاتا ہے۔

- واضح اور سختی کو یقینی بنانا (Ensuring Clarity and Rigor): عملی ساخت اس بات کو یقینی بناتی ہے کہ سائنسی تحقیق میں وضاحت اور معروضیت برقرار رہے۔ یہ ڈھانچہ تجرباتی تحقیق کے ہر مرحلے میں سختی اور مستقل مزاجی کو فروغ دیتا ہے، جس سے محققین کے لیے قابل اعتماد اور درست نتائج حاصل کرنا ممکن ہوتا ہے۔ یہ سائنسی تحقیق کی ساکھ کو بڑھاتا ہے اور اس بات کی ضمانت دیتا ہے کہ حاصل شدہ نتائج کو دیگر محققین بھی دہرا سکیں۔

- دائرہ کار اور حدود کا تعین (Defining Scope and Boundaries): عملی ساخت تحقیق کے دائرہ کار کو متعین کرتی ہے اور اس کے حدود کو واضح کرتی ہے، تاکہ محققین کی توجہ مخصوص سوالات اور مسائل پر مرکوز رہے۔ یہ اس بات کو یقینی بناتی ہے کہ تحقیق ایک واضح اور مخصوص دائرے میں کی جائے، غیر ضروری معلومات سے بچتے ہوئے محققین اپنے سوالات کے جوابات کو موثر طریقے سے تلاش کر سکیں۔

- تحقیقی میں رہنمائی (Guiding Research): عملی ساخت محققین کے لیے ایک واضح راہ فراہم کرتی ہے، جس کے ذریعے وہ سائنسی سوالات کے جوابات تلاش کر سکیں۔ یہ تحقیق کے ہر مرحلے پر رہنمائی کرتی ہے اور محققین کو منظم اور مرتب طریقے سے تحقیق کرنے میں مدد دیتی ہے، تاکہ ان کے نتائج زیادہ قابل اعتماد اور معروضی ہوں۔

خلاصہ یہ ہے کہ عملی ساخت سائنسی تحقیق کے لیے ایک واضح اور منظم راستہ فراہم کرتی ہے، جو تحقیق کو واضح، سختی، اور مقصد کے ساتھ انجام دینے کو یقینی بناتی ہے۔ اس فریم ورک کی پیروی کرتے ہوئے، سائنسدان قدرتی دنیا کو قابل اعتماد طریقے سے دریافت کر سکتے ہیں

اور بہتر طور پر سمجھ سکتے ہیں، اور علم و ٹیکنالوجی کی ترقی میں اہم کردار ادا کر سکتے ہیں۔ سائنسی تحقیق کی رہنمائی اور اس کی سالمیت کو برقرار رکھنے میں عملی ساخت کی اہمیت کو سمجھنا کلیدی حیثیت رکھتا ہے۔

2.3.1 سائنس کی عملی ساخت کے اجزاء: کلیدی مراحل

(Components of Syntactic Structure of Science: Key Stages)

سائنسی تحقیق ایک منظم اور پیچیدہ عمل ہے، جس میں مختلف مراحل شامل ہوتے ہیں۔ ہر مرحلہ سائنسی سوالات سے شروع ہو کر ثابت شدہ نتائج تک پہنچنے میں اہم کردار ادا کرتا ہے۔ یہ مراحل تحقیق کو منظم اور معیاری بناتے ہیں۔ عملی ساخت کے کلیدی اجزاء درج ذیل مراحل پر مشتمل ہوتے ہیں:

- مشاہدہ (Observation)
 - مفروضہ کی تشکیل (Formulation of Hypotheses)
 - تجربہ اور ڈیٹا اکٹھا کرنا (Experimentation and data collection)
 - ڈیٹا کا تجزیہ اور تشریح (Data Analysis and Interpretation)
 - نتیجہ اخذ کرنا (Formulation of Conclusions)
- آئیے، اب ہم عملی ساخت کی بنیاد کہے جانے والے ان بنیادی عناصر کا تفصیل سے جائزہ لیتے ہیں:

(a) مشاہدہ (Observation)

مشاہدہ سائنسی تحقیق کا پہلا اور بنیادی مرحلہ ہے۔ اس میں کسی مظاہر یا مسئلے کا معائنہ کرنا شامل ہوتا ہے تاکہ اس کے مختلف پہلوؤں کو سمجھا جاسکے اور ابتدائی سوالات تیار کیے جاسکیں۔ مشاہدے سے ہمیں یہ موقع ملتا ہے کہ ہم مسئلے کو گہرائی سے دیکھیں اور اس کے بارے میں سوالات پیدا کریں۔ یہ عمل ہمیں پیچیدہ مسائل کو سمجھنے اور ان کے آسان اور واضح جوابات تلاش کرنے میں مدد دیتا ہے۔ مثال کے طور پر، جب طلباء کسی چیز کو اوپر سے گراتے ہیں اور دیکھتے ہیں کہ وہ سیدھی زمین کی طرف گرتی ہے، تو طلباء کا یہ مشاہدہ ان کے ذہن میں قدرتی تجسس پیدا کرتا ہے۔ ان کے ذہن میں یہ سوال پیدا ہو سکتا ہے کہ: "آخر یہ چیزیں زمین کی طرف ہی کیوں گرتی ہیں؟" اس قسم کا سوال ان کے سائنسی تجسس کو ظاہر کرتا ہے اور یہ سائنسی تجسس، تحقیق کی طرف پہلا قدم ہے۔

مشاہدے کا کردار (Role of Observation):

- سائنسی تحقیق کی بنیاد (Foundation of Scientific Inquiry): مشاہدہ سائنسی تحقیق کی بنیاد ہے۔ یہ سائنسی سوالات پیدا کرنے اور ڈیٹا جمع کرنے کا بنیادی ذریعہ ہے، جس سے محققین اپنے تجربات شروع کرتے ہیں۔
- تجرباتی ثبوت (Empirical Evidence): مشاہدے کے ذریعے حاصل کی گئی معلومات کو تجرباتی ثبوت کہا جاتا ہے۔ یہ ثبوت سائنسدانوں کو مفروضے تیار کرنے اور ان کی جانچ کرنے میں مدد دیتا ہے۔

- **معروضی ڈیٹا جمع کرنا (Objective Data Collection):** مشاہدے کے دوران سائنسدان معروضی ڈیٹا جمع کرتے ہیں۔ اس کا مطلب ہے کہ وہ حقائق اور مظاہر کا غیر جانبدارانہ معائنہ کرتے ہیں تاکہ تحقیق کے نتائج درست اور قابل اعتماد ہوں۔
- **سائنسی سوالات کی تشکیل (Formulation of Scientific Questions):** مشاہدے کے دوران سائنسدان مختلف سوالات پیدا کرتے ہیں، جو تحقیق کے آغاز کا سبب بنتے ہیں۔ یہ سوالات سائنسی تجسس کو بڑھاتے ہیں اور نئے نظریات کی تشکیل میں مدد دیتے ہیں۔

مشاہدہ سائنسی تحقیق کا ایک لازمی حصہ ہے، جو سائنسدانوں کو مفروضے تیار کرنے، تجربات کرنے، اور ڈیٹا کے تجزیے میں مدد دیتا ہے۔ باریک بینی سے کیے گئے مشاہدے کے بغیر سائنسی تحقیق ممکن نہیں ہوتی۔ اس عمل کی اہمیت کو سمجھنا اور اس میں مہارت حاصل کرنا سائنسی کامیابی کی کنجی ہے۔ مشاہدے کی بنیاد پر ہی سائنسدان قدرتی دنیا کو مزید بہتر طریقے سے سمجھ سکتے ہیں اور نئے علم کو دریافت کر سکتے ہیں۔

(b) مفروضے کی تشکیل (Hypothesis Formulation)

سائنسی تحقیق میں مفروضہ ایک عارضی بیان یا پیشین گوئی ہوتی ہے جو دو یا زیادہ متغیرات کے درمیان تعلق کو بیان کرتی ہے۔ یہ کسی مظاہر کی ممکنہ وضاحت فراہم کرتی ہے اور تجربات کے ذریعے جانچنے کے قابل ہوتی ہے۔ مفروضے تحقیق کے ابتدائی نقطے کے طور پر کام کرتے ہیں اور محقق کو تجربات کو ڈیزائن کرنے اور مسئلے کے مختلف پہلوؤں کو جانچنے میں مدد دیتے ہیں۔ مفروضہ ایک پیشین گوئی کی طرح ہوتا ہے جو یہ بتاتا ہے کہ کسی تحقیق میں کیا نتائج سامنے آسکتے ہیں یا کس قسم کا تعلق متغیرات کے درمیان ہو سکتا ہے۔

یہ ضروری ہے کہ مفروضہ قابل امتحان ہو، یعنی اسے تجربات کے ذریعے درست یا غلط ثابت کیا جاسکے۔ جب محقق اپنے مفروضے کو جانچنے کے لیے تجربات کرتے ہیں، تو وہ تحقیق کے نتائج کو جانچ کر اپنی تفہیم کو بہتر بنا سکتے ہیں۔ مثال کے طور پر، اگر طلباء مشاہدہ کرتے ہیں کہ ہر چیز زمین کی طرف گرتی ہے، تو وہ یہ مفروضہ قائم کر سکتے ہیں کہ ایک ان دیکھی قوت، جیسے کہ کشش ثقل (Gravity)، تمام اشیاء کو زمین کی طرف کھینچتی ہے۔

مفروضوں کا مقصد (Purpose of Hypotheses):

مفروضے سائنسی تحقیق میں مختلف طریقوں سے معاون ہوتے ہیں اور محققین کو تحقیق کے عمل کو بہتر طریقے سے انجام دینے میں مدد دیتے ہیں۔ ان کے کچھ اہم مقاصد درج ذیل ہیں:

- **تحقیق کی رہنمائی (Guiding Research):** مفروضہ تحقیق کے عمل کو ایک واضح سمت فراہم کرتا ہے۔ یہ محقق کو بتاتا ہے کہ کن سوالات پر توجہ دینی ہے اور کس طرح تجربات کو منظم کرنا ہے تاکہ سائنسی مسائل کو حل کیا جاسکے۔
- **علم کو منظم کرنا (Organizing Knowledge):** مفروضے تحقیق کو ایک ترتیب وار اور منظم طریقے سے انجام دینے میں مدد دیتے ہیں۔ یہ موجودہ علم اور مشاہدات کو ایک مربوط ڈھانچے میں ترتیب دیتے ہیں تاکہ نئی بصیرت حاصل کی جاسکے۔

- پیشین گوئی کرنا (Formulating Predictions): مفروضے محققین کو یہ پیشین گوئی کرنے کے قابل بناتے ہیں کہ تجربات کے کیا نتائج ہو سکتے ہیں اور پھر ان پیشین گوئیوں کو جانچنے میں مدد کرتے ہیں۔

مفروضے کی تشکیل کا عمل (Hypothesis Formulation Process):

مفروضے کی تشکیل کا عمل مندرجہ ذیل بنیاد پر ہو سکتا ہے:

- مشاہدات کی بنیاد پر (Based on Observations): مفروضے اکثر مشاہدات یا موجودہ ڈیٹا کے نمونوں کی بنیاد پر بنائے جاتے ہیں، جیسے کہ قدرتی مظاہر کے بار بار پیش آنے والے پیٹرن۔

- تھیوری سے مطلع (Informed by Theory): مفروضے اکثر موجودہ نظریات یا تصوراتی فریم ورک کی روشنی میں تیار کیے جاتے ہیں، جو ان کے لیے ایک نظریاتی بنیاد فراہم کرتے ہیں۔

- مخصوص اور قابل جانچ (Specific and Testable): مفروضے کو ہمیشہ مخصوص اور قابل جانچ ہونا چاہیے۔ اس کا مطلب ہے کہ تجربات کو اس طرح ڈیزائن کیا جائے کہ وہ مفروضے کی حمایت کریں یا اسے غلط ثابت کریں۔

مفروضے سائنسی تحقیق میں کلیدی کردار ادا کرتے ہیں، کیونکہ یہ تحقیق کے عمل کو منظم کرنے، تجربات کو ڈیزائن کرنے، اور پیشین گوئی کرنے میں معاون ثابت ہوتے ہیں۔ مفروضے ہمیں یہ سمجھنے میں مدد دیتے ہیں کہ متغیرات کے درمیان کیا تعلق ہے اور انہیں کیسے جانچا جاسکتا ہے۔ اس طرح، سائنسی تحقیق کے ذریعے ہم اپنے علم کو بڑھا سکتے ہیں اور قدرتی دنیا کے بارے میں اپنی سمجھ میں مزید بہتری لاسکتے ہیں۔

(c) تجربات کرنا اور ڈیٹا اکٹھا کرنا (Experimentation and Data Collection)

تجربات کرنا اور ڈیٹا اکٹھا کرنا سائنسی تحقیق کے دو اہم مراحل ہیں، جن کے ذریعے محقق اپنے مفروضے کو جانچتے ہیں اور معلومات جمع کرتے ہیں۔ یہ مراحل سائنسی عمل کا دل ہیں اور ان کے بغیر سائنسی تحقیق ممکن نہیں ہوتی۔ تجربات ہمیں یہ موقع فراہم کرتے ہیں کہ ہم مفروضوں کو جانچ سکیں اور درست ڈیٹا اکٹھا کر کے دنیا کے بارے میں اپنی تفہیم میں اضافہ کر سکیں۔

مثال کے طور پر، طلباء یہ تجربہ کر سکتے ہیں کہ مختلف وزن اور اشکال کی اشیاء کو مختلف بلندیوں سے گرایا جائے اور دیکھا جائے کہ ہر چیز زمین تک پہنچنے میں کتنا وقت لیتی ہے۔ اس دوران، طلباء اس بات کو یقینی بناتے ہیں کہ ہر شے کو گرنے میں لگنے والے وقت اور اونچائی کا درست اور قابل اعتبار ڈیٹا اکٹھا کیا جائے۔

تجربات کی اہمیت (Importance of Experimentation):

- تجربات ہمیں یہ جانچنے کا موقع فراہم کرتے ہیں کہ آیا ہمارا مفروضہ صحیح ہے یا غلط۔ کنٹرول شدہ مشاہدات اور پیمائش کے ذریعے، ہم تجرباتی ثبوت اکٹھا کرتے ہیں جو ہمیں مفروضوں اور نظریات کو جانچنے میں مدد دیتے ہیں۔

- تجربات ہمیں یہ سمجھنے میں مدد دیتے ہیں کہ آیا دو متغیرات کے درمیان کوئی خاص تعلق ہے۔ اس سے ہم یہ جانچ سکتے ہیں کہ کسی وجہ کا کوئی خاص اثر ہوتا ہے یا نہیں۔

- سخت اور منظم تجرباتی طریقوں کے ذریعے، ہم ایسا ڈیٹا اکٹھا کرتے ہیں جو درست، قابل اعتبار اور دوسرے محققین کے لیے نقل کرنے کے قابل ہوتا ہے۔

- تجربات کے ذریعے سائنسدان موجودہ علم کو بہتر اور زیادہ درست بنانے کی کوشش کرتے ہیں۔ یہ عمل سائنسی ماڈلز اور نظریات کو بہتر کرنے میں مدد دیتا ہے، تاکہ وہ زیادہ قابل اعتماد اور درست ثابت ہو سکیں۔

تجربات اور ڈیٹا اکٹھا کرنا سائنسی تحقیق کے لازمی اجزاء ہیں۔ ان کے ذریعے ہم اپنے مفروضوں کو جانچ سکتے ہیں، علم کو مزید بہتر بنا سکتے ہیں اور نئے سائنسی نظریات کو جنم دے سکتے ہیں۔ تجرباتی تحقیق سے حاصل ہونے والا ڈیٹا سائنسی علم کی بنیاد فراہم کرتا ہے۔

(d) ڈیٹا کا تجزیہ اور تشریح (Data Analysis and Interpretation)

تحقیق کا وہ مرحلہ ہے جس میں محققین اپنے جمع کردہ ڈیٹا کو گہرائی سے جانچتے ہیں تاکہ تحقیق کے نتائج کو بہتر طور پر سمجھا جاسکے۔ اس عمل میں ڈیٹا کا منظم اور ترتیب وار مطالعہ شامل ہوتا ہے، جس کا مقصد تحقیق کے سوالات کے جوابات دینا اور مفروضات کی تصدیق کرنا ہوتا ہے۔ تجزیہ کا عمل مختلف طریقوں پر مشتمل ہو سکتا ہے، جو تحقیق کی نوعیت اور تحقیقاتی سوالات پر منحصر ہوتے ہیں۔ ڈیٹا کے تجزیے کے دو اہم طریقے ہیں:

- **وضاحتی اعداد و شمار (Descriptive Statistics):** وضاحتی اعداد و شمار ڈیٹا کو آسان الفاظ میں بیان کرنے کا ایک ذریعہ ہیں۔ اس میں مختلف اوسط، زیادہ سے زیادہ اور کم سے کم قدروں کو دیکھ کر ڈیٹا کا خلاصہ کیا جاتا ہے، جو محققین کو بنیادی رجحانات کو سمجھنے میں مدد دیتا ہے۔ مثال کے طور پر، اگر محققین ایک کلاس کے طلباء کے نتائج کا خلاصہ بنانا چاہتے ہیں، تو وہ اوسط نمبر، زیادہ سے زیادہ اور کم سے کم نمبروں کا حساب لگا سکتے ہیں۔

- **تخمینی اعداد و شمار (Inferential Statistics):** اس طریقے سے محققین موجودہ ڈیٹا کے ذریعے اندازے لگاتے ہیں جو کہ پورے آبادی کے لیے ممکنہ طور پر قابل اطلاق ہوتے ہیں۔ اس میں یہ دیکھا جاتا ہے کہ کیا تحقیق میں ملنے والے نتائج عمومی طور پر بڑے گروپ کے لیے بھی درست ہو سکتے ہیں۔ یہ طریقہ تحقیق میں خاص اہمیت رکھتا ہے، کیونکہ اس سے محققین کو نتائج کے عام ہونے کا اندازہ ہوتا ہے۔

تحقیق میں مفروضے تحقیق کے آغاز میں قائم کیے جاتے ہیں اور بعد میں ڈیٹا کی مدد سے ان کی جانچ کی جاتی ہے۔ اس کے لیے کئی شماریاتی طریقے موجود ہیں، جیسے کہ

- **t-test:** یہ ٹیسٹ دو گروپس کے اوسط میں فرق کو جانچنے کے لیے استعمال ہوتا ہے۔
- **ANOVA (Analysis of Variance):** جب تین یا اس سے زیادہ گروپوں کے درمیان فرق کو دیکھنا ہو تو یہ طریقہ استعمال ہوتا ہے۔

- **ریگریشن تجزیہ (Regression Analysis):** یہ طریقہ دو یا زیادہ متغیروں کے درمیان تعلق جانچنے میں مددگار ہوتا ہے۔

- **chi-square ٹیسٹ:** یہ فریکوئنسی یا بار بار ہونے والے واقعات کی تعداد میں فرق کو جانچنے کے لیے استعمال کیا جاتا ہے۔

ڈیٹا کی تشریح (Interpretation of Data): ڈیٹا کا تجزیہ کرنے کے بعد محققین اس ڈیٹا کو اس نظر سے دیکھتے ہیں کہ وہ تحقیق کے سوالات اور مقاصد کے اعتبار سے کیا معنی رکھتا ہے۔ اس عمل میں نتائج کی تفصیلات کا گہرائی سے مطالعہ کیا جاتا ہے، تاکہ یہ تعین کیا جاسکے کہ یہ نتائج تحقیق کے مقصد کو کس حد تک پورا کرتے ہیں۔ اس دوران محققین اثر کی شدت، شماریاتی اہمیت، اور نتائج کی عملی مطابقت کو بھی مد نظر رکھتے ہیں۔

مثال کے طور پر طلباء نے ایک تجربہ کیا جس میں انہوں نے مختلف اونچائیوں سے مختلف اشیاء کو گرایا اور نوٹ کیا کہ اس شے کو زمین پر پہنچنے میں کتنا وقت لگا۔ اس تجربے کا ڈیٹا گراف یا جدول کی شکل میں ترتیب دیا جاتا ہے اور اس کا تجزیہ کرتے ہیں۔ جب وہ اس ڈیٹا کو دیکھتے ہیں تو یہ بات واضح ہوتی ہے کہ جیسے جیسے کسی چیز کو گرانے کی اونچائی بڑھتی ہے، گرنے کا وقت بھی بڑھتا ہے۔ یہ مشاہدہ نیوٹن کے آفاقی کشش ثقل کے قانون کی تصدیق کرتا ہے، جس سے طلباء کو سائنسی اصولوں کی حقیقت اور عمل کو سمجھنے میں مدد ملتی ہے۔

ڈیٹا کا تجزیہ اور تشریح تحقیق کے عمل میں بہت اہم ہیں۔ اس عمل کے ذریعے محققین جمع کردہ معلومات کو سمجھ کر ان سے نتائج اخذ کرتے ہیں اور ان نتائج کی بنیاد پر تحقیق کے سوالات کا جواب دینے کے قابل ہوتے ہیں۔ اس کے نتیجے میں نہ صرف تحقیق کے مقاصد حاصل ہوتے ہیں بلکہ علم میں اضافے کا عمل بھی جاری رہتا ہے۔

(e) نتیجہ اخذ کرنا (Conclusion Formulation)

نتیجہ اخذ کرنا سائنسی تحقیق کا آخری اور اہم مرحلہ ہے۔ اس مرحلے پر محققین اپنے تجربات، مشاہدات، اور ڈیٹا کے تجزیے سے حاصل شدہ معلومات کو یکجا کرتے ہیں تاکہ تحقیق کے بارے میں ایسے با معنی اور جامع بیانات بنا سکیں جو تحقیق کے سوالات کا جواب دینے میں معاون ہوں۔

اس مرحلے پر محقق اپنے مشاہدات کو خلاصہ کرتے ہیں، نتائج کے مضمرات کو واضح کرتے ہیں، اور یہ جانچتے ہیں کہ آیا تحقیق میں قائم کیے گئے مفروضے درست ثابت ہوتے ہیں یا نہیں۔ اس میں محققین کے لیے یہ بھی ضروری ہے کہ وہ تجربات میں شامل متغیرات کے درمیان کسی ممکنہ پیڑن، رجحان، یا تعلق کو سمجھیں۔ وہ اپنے ڈیٹا کی شماریاتی اہمیت کو دیکھتے ہیں تاکہ اپنے نتائج کو معتبر ثابت کر سکیں اور اپنے مفروضے کے درست یا غلط ہونے کا فیصلہ کر سکیں۔

نتیجہ اخذ کرنے کے اہم عناصر یہ ہیں:

- کلیدی مشاہدات کا خلاصہ: تحقیق میں کیے گئے اہم مشاہدات کا جائزہ لیا جاتا ہے۔
- نتائج کی تشریح: نتائج کے پیچھے موجود مفہوم اور ان کے علمی و عملی اثرات پر غور کیا جاتا ہے۔
- تحقیقی سوالات کا حل: یہ دیکھا جاتا ہے کہ آیا تحقیق کے سوالات کے جوابات مکمل طور پر مل چکے ہیں یا مزید تحقیق کی ضرورت ہے۔

مثال کے طور پر طلباء نے تجربہ کیا جس میں مختلف اشیاء کو زمین کی طرف گرتے ہوئے دیکھا اور نوٹ کیا کہ وہ اشیاء زمین کی طرف کشش کے زیر اثر گر رہی ہیں۔ اس ڈیٹا کے تجزیے کے بعد، طلباء یہ نتیجہ اخذ کر سکتے ہیں کہ نیوٹن فزکس کے قوانین کے مطابق زمین کی

کشش ثقل اشیاء کو نیچے کی طرف کھینچتی ہے۔ اس نتیجے سے ان کی کشش ثقل کی سمجھ میں مزید اضافہ ہوتا ہے، اور انہیں یہ ادراک ہوتا ہے کہ یہ وہ بنیادی قوت ہے جو اشیاء کی حرکت کو زمین کی طرف متوجہ کرتی ہے۔

سائنسی عمل کے مختلف مراحل — جیسے مشاہدہ، مفروضے کی تشکیل، تجربہ، ڈیٹا کا تجزیہ، اور نتیجہ اخذ کرنا — ہمیں قدرتی مظاہر کو سمجھنے اور ان کے بارے میں نئے علم تک پہنچنے میں مدد دیتے ہیں۔ ان مراحل پر عمل کرتے ہوئے محققین اپنے شعبوں میں سائنسی ترقی اور نئی معلومات کے فروغ میں اہم کردار ادا کرتے ہیں۔

طبیعیاتی سائنس میں عملی ساخت کی اہمیت

عملی ساخت سائنسی تحقیق کی بنیاد ہے، جو طبیعیاتی سائنس میں تحقیق کے لیے ایک منظم اور طریقہ کار فریم ورک پیش کرتی ہے۔ یہ ساخت اس بات کو یقینی بنانے کے لیے ضروری ہے کہ تحقیق جامع، درست اور قابل اعتماد ہو۔ یہاں اس کی اہمیت کو اجاگر کرنے والے کچھ اہم نکات ذیل میں دیے گئے ہیں:

- عملی ساخت سائنسی عمل کو مرحلہ وار منظم کرتی ہے، جس سے محققین کو ایک واضح راستہ ملتا ہے۔
- تجربات اور تجزیے کی درستگی کو یقینی بنانے کے لیے عملی ساخت بہت اہم ہے، کیونکہ یہ سائنسی معیارات کی پاسداری کرتی ہے۔
- ایک منظم فریم ورک کے تحت کی گئی تحقیق کو دیگر محققین آسانی سے دہرا سکتے ہیں، جس سے نتائج کی تصدیق کی جاسکتی ہے۔
- عملی ساخت اس بات کو یقینی بناتی ہے کہ ڈیٹا کو درست طریقے سے جمع اور ریکارڈ کیا جائے، جس سے تحقیق کے نتائج کی معتبریت بڑھتی ہے۔
- عملی ساخت سائنسی مفروضوں کی تشکیل اور جانچ کو ایک منظم طریقہ فراہم کرتی ہے۔
- یہ سائنسی برادری کو تحقیق کے نتائج اور طریقہ کار کا جائزہ لینے کا موقع دیتی ہے، جس سے تحقیق کی معتبریت میں اضافہ ہوتا ہے۔
- یہ محققین کو ان کے نتائج اور تحقیقی عمل کو واضح طور پر بیان کرنے میں مدد دیتی ہے، جس سے سمجھنے میں آسانی ہوتی ہے۔
- غیر ضروری پیچیدگی سے گریز کرتے ہوئے سائنسی تحقیق کے فوکس، حدود اور مقاصد کو واضح کرتا ہے۔
- تحقیقی عمل کو ہموار کرتا ہے، تحقیق کو زیادہ موثر اور ہدف پر مبنی بناتا ہے۔
- نئے طریقوں، دریافتوں، اور سائنسی تحقیق میں پیشرفت کے لیے خلا اور مواقع کی نشاندہی کرتا ہے۔

اپنی پیش رفت کی جانچ کریں (Check Your Progress)

1۔ سائنس میں تجربات کی اہمیت کیا ہے؟

2۔ ڈیٹا کے تجربہ کے دو اہم طریقے کیا ہیں؟

2.4 سائنس کی حقیقی یا اصلی ساخت (Substantive Structure of Science)

سائنس کی حقیقی یا اصلی ساخت (Substantive Structure) سائنسی تحقیق کا نتیجہ ہوتی ہے، جو سائنسی طریقہ کار کے منظم اور مرحلہ وار عمل کے ذریعے حاصل کیا گیا علم ہے۔ اس تصور کو سمجھنا سائنس کی بنیاد کو بہتر طریقے سے سمجھنے میں مدد کرتا ہے۔ دراصل سائنس کی حقیقی یا اصلی ساخت ان تمام ٹھوس مصنوعات یا نتائج کی نمائندگی کرتی ہے جو سائنسی تحقیق کے ذریعے حاصل کیے جاتے ہیں۔ یہ وہ معلومات اور علم ہے جو سائنسی طریقوں اور تجربات کے ذریعے وجود میں آتا ہے۔ دوسرے الفاظ میں، سائنسی تحقیق کے دوران جو کچھ ثابت کیا جاتا ہے یا دریافت ہوتا ہے، وہ سائنس کی حقیقی ساخت کا حصہ بنتا ہے۔

یہ حقیقی یا اصلی ساخت سائنسی علم کی بنیاد فراہم کرتا ہے، جس پر نئی تحقیقات کی جاتی ہیں اور نئی دریافتیں کی جاتی ہیں۔ یہ سائنسدانوں اور محققین کو درست اور مستند معلومات فراہم کرتا ہے، جس کی بنیاد پر وہ مزید تحقیق کر سکتے ہیں۔ سائنسی تحقیق اس وقت زیادہ کامیاب ہوتی ہے جب اس کا انحصار ایسے فریم ورک پر ہو جو پہلے سے تصدیق شدہ تجرباتی حقائق اور اصولوں پر مبنی ہو۔ اس کی بنیاد تجرباتی حقائق، وسیع نظریات، قدرتی مظاہر کو کنٹرول کرنے والے قوانین، اور سائنسی فکر کی رہنمائی کرنے والے بنیادی اصولوں پر مشتمل ہیں جو ذیل میں دیے گئے ہیں۔

- حقائق: قدرتی دنیا کے بارے میں تصدیق شدہ مشاہدات اور تجرباتی ڈیٹا۔
- تصورات: تجریدی خیالات یا مخصوص مثالوں سے اخذ کردہ عمومی تصورات۔
- نظریات: قدرتی دنیا کے کچھ پہلوؤں کی اچھی طرح سے ثابت شدہ وضاحتیں۔
- قوانین: بار بار کیے گئے تجربات یا مشاہدات پر مبنی بیانات، جو دنیا کے کسی پہلو کو بیان کرتے ہیں۔
- اصول: عقیدہ یا رویے کے نظام کی بنیاد کے طور پر کام کرنے والی بنیادی سچائیاں۔

2.4.1 سائنس کی حقیقی یا اصلی ساخت کے اجزاء

(Components of Substantive Structure of science)

جیسا کہ پہلے بھی ذکر کیا جا چکا ہے کہ سائنس کی حقیقی یا اصلی ساخت سائنسی علم کے بنیادی اجزاء پر مشتمل ہوتی ہے۔ سائنس کے مختلف نظریات اور دریافتوں کی ترقی اور ان کی سچائی کو ثابت کرنے میں ہر جز کا اپنا منفرد کردار ہوتا ہے۔ اس ساخت کے بنیادی اجزاء میں شامل ہیں: حقائق، تصورات، نظریات، قوانین، اور اصول۔

یہ اجزاء ایک دوسرے سے باہمی طور پر جڑے ہوئے ہوتے ہیں اور باہم تعامل بھی کرتے ہیں تاکہ ایک جامع سائنسی ڈھانچے کی تشکیل ہو، جو سائنسی علم کو منظم اور مستحکم بھی کرے۔ آئیے ان اجزاء کو تفصیل سے دیکھتے ہیں۔

○ حقائق (Facts)

حقائق وہ بنیادی معلومات ہیں جو ہمیں تجربات، مشاہدات، اور پیمائشوں کے ذریعے حاصل ہوتی ہیں۔ یہ ٹھوس اور تصدیق شدہ ڈیٹا ہوتا ہے جو سائنسی علم کی بنیاد بناتا ہے۔ حقائق کی خاصیت یہ ہے کہ اسے دوبارہ جانچا جاسکتا ہے اور مختلف محققین اس کا آزادانہ طور پر مشاہدہ اور تصدیق کر سکتے ہیں، بشرطیکہ حالات ایک جیسے ہوں۔ مثال کے طور پر، "پانی 0 ڈگری سیلسیوس پر جم جاتا ہے" ایک حقیقت ہے، کیونکہ اسے مسلسل مشاہدہ کیا جاسکتا ہے اور کسی بھی محقق کے لیے، دنیا میں کہیں بھی، ایک جیسے حالات میں یہی نتیجہ ہوگا۔

- **اہمیت (Importance):** حقائق سائنسی تحقیق کے لیے ایک مضبوط اور مستند بنیاد فراہم کرتے ہیں۔ وہ اس بات کو یقینی بناتے ہیں کہ سائنسی نتائج کسی ذاتی رائے یا قیاس آرائیوں پر مبنی نہیں ہیں بلکہ ٹھوس اور قابل پیمائش ڈیٹا پر مشتمل ہیں۔ سائنسی تحقیق کی کامیابی اور اس کے نتائج کی معروضیت حقائق پر انحصار کرتی ہے، کیونکہ حقائق سائنس کی اعتباریت اور سادگی کے لیے لازمی ہوتے ہیں۔
- **سائنس میں کردار (Role in Science):** حقائق سائنسی تحقیق میں ایک اہم کردار ادا کرتے ہیں۔ یہ سائنسی تحقیقات کا نقطہ آغاز ہوتے ہیں، اور انہی کی بنیاد پر محققین پیٹرن کو پہچانتے ہیں، مفروضے بناتے ہیں، اور تجربات کو ڈیزائن کرتے ہیں۔ حقائق کے بغیر، سائنسی نظریات اور ماڈلز کو ثابت کرنے کے لیے ضروری شواہد کی کمی ہو جائے گی۔ مثال کے طور پر، جب سائنسدان کسی نئی دریافت یا نظریہ پر کام کرتے ہیں، تو وہ سب سے پہلے حقیقی دنیا کے حقائق کا مشاہدہ کرتے ہیں، پھر ان حقائق کی بنیاد پر تحقیق کو آگے بڑھاتے ہیں۔

○ تصورات (Concepts)

تصورات تجریدی یا عمومی خیالات ہوتے ہیں جو سائنسدانوں کو سائنسی معلومات کو منظم کرنے اور اسے سمجھنے میں مدد کرتے ہیں۔ یہ ذہنی ڈھانچے کے طور پر کام کرتے ہیں جو پیچیدہ سائنسی مظاہر کو آسان بنا دیتے ہیں، جس سے ان کا مطالعہ اور تجزیہ کرنا آسان ہو جاتا ہے۔ مثال کے طور پر، "کشش ثقل" کا تصور سائنسدانوں کو اس قوت کی وضاحت کرنے میں مدد دیتا ہے جو اشیاء کو زمین کی طرف کھینچتی ہے یا دو جسموں کو ایک دوسرے کی جانب راغب کرتی ہے۔

- **اہمیت (Importance):** تصورات سائنس کو سمجھنے اور آگے بڑھانے کے لیے بنیادی حیثیت رکھتے ہیں۔ یہ سائنسدانوں کو مختلف مظاہر کی درجہ بندی کرنے اور ان کے مابین تعلق قائم کرنے کے قابل بناتے ہیں، مزید تفتیش اور تفہیم کے لیے ایک فریم ورک فراہم کرتے ہیں۔ تصورات سائنسدانوں کو مشاہدات اور نتائج کو منظم کر دیتے ہیں، جس سے نہ صرف مطالعہ آسان ہوتا ہے بلکہ سائنسدانوں کے درمیان رابطے اور تعاون میں بھی مدد ملتی ہے۔

- **سائنس میں کردار (Role in Science):** سائنسی تصورات نظریاتی فریم ورک اور ماڈلز کی تشکیل میں مدد دیتے ہیں، جو قدرتی دنیا کے مختلف پہلوؤں کی وضاحت کرتے ہیں۔ یہ تصورات سائنسدانوں کو مفروضے بنانے، تجرباتی نتائج کو سمجھنے، اور مظاہر کی تفہیم کے لیے ضروری زبان اور ڈھانچہ فراہم کرتے ہیں۔ مثال کے طور پر، "ایٹم" کا تصور سائنسدانوں کو مادے کی بنیادی ساخت کو سمجھنے اور اس پر مزید تحقیق کرنے میں مدد دیتا ہے۔

سائنس کی حقیقی یا اصلی ساخت کا ہر جز سائنسی تحقیق اور علم کی ترقی کے لیے اہم ہوتا ہے۔ حقائق سائنسی تحقیق کے لیے بنیادی خام مواد فراہم کرتے ہیں، جبکہ تصورات سائنسی تفہیم کو منظم اور درجہ بندی کرنے کے لیے ضروری فریم ورک فراہم کرتے ہیں۔ ان اجزاء کے بغیر سائنسی علم کی ترقی اور اس کی سچائی کی توثیق ممکن نہیں ہوتی۔

○ نظریات (Theories)

نظریات سائنسی علم کا ایک بہت اہم حصہ ہوتے ہیں۔ یہ وہ جامع وضاحتیں ہیں جو مختلف حقائق اور مشاہدات کو ایک مربوط نظام میں جوڑ کر پیش کی جاتی ہیں۔ نظریات کسی بھی ایک مشاہدے یا تجربے پر مبنی نہیں ہوتے بلکہ مختلف تجربات اور مشاہدات کے نتائج کو ملاتے ہیں تاکہ ایک مکمل اور جامع وضاحت فراہم کی جاسکے۔ مثال کے طور پر، "ارتقاء کا نظریہ" جینیات، پیالیونولوجی (فوسل اسٹڈی) اور ماحولیات کے شواہد کو یکجا کر کے زندگی کے تنوع کی وضاحت کرتا ہے۔

اہمیت (Importance): نظریات سائنسی علم کو آگے بڑھانے کے لیے بہت ضروری ہوتے ہیں، کیونکہ وہ بڑی مقدار میں ڈیٹا کو منظم کرتے ہیں اور مختلف مظاہر کی وضاحت کرنے کا فریم ورک فراہم کرتے ہیں۔ ایک اہم بات یہ ہے کہ نظریات نہ صرف موجودہ معلومات کو سمجھنے میں مدد دیتے ہیں بلکہ مستقبل کے مشاہدات اور نتائج کی پیش گوئی کرنے کی بھی صلاحیت رکھتے ہیں۔ اس طرح، نظریات نئی تحقیق کی رہنمائی بھی کرتے ہیں اور مستقبل کی دریافتوں کے لیے بنیاد فراہم کرتے ہیں۔

● **سائنس میں کردار (Role in Science):** نظریات سائنسی تحقیقات میں ایک وسیع فریم ورک کے طور پر کام کرتے ہیں، جو یہ بتاتے ہیں کہ کچھ مظاہر کیسے اور کیوں رونما ہوتے ہیں۔ یہ سائنسی تجربات کے ڈیزائن میں بھی رہنمائی فراہم کرتے ہیں اور سائنسدانوں کو نئے مظاہر کی پیش گوئی کرنے میں مدد دیتے ہیں۔ نظریات کے بغیر سائنسی تحقیق نامکمل ہوگی، کیونکہ وہ نئے سوالات اور تجربات کے لیے ایک مضبوط بنیاد فراہم کرتے ہیں۔

○ قوانین (Laws)

قوانین قدرتی دنیا میں بار بار مشاہدہ کیے گئے نمونوں کی وضاحت کرتے ہیں۔ یہ عمومی اصول ہیں جو یہ بتاتے ہیں کہ قدرتی مظاہر ایک خاص ترتیب یا انداز میں کیوں ہوتے ہیں۔ قوانین مختلف متغیرات کے درمیان تعلقات کو بیان کرتے ہیں، لیکن ان کے پیچھے موجود وجوہات کی وضاحت نہیں کرتے۔ مثال کے طور پر، "نیوٹن کا کشش ثقل کا قانون" یہ بیان کرتا ہے کہ دو اجسام کے درمیان کشش کی قوت کتنی ہوتی ہے، لیکن یہ وضاحت نہیں کرتا کہ کشش ثقل کیوں موجود ہے۔

● **اہمیت (Importance):** قوانین قدرتی مظاہر کی مسلسل اور قابل اعتماد وضاحت فراہم کرتے ہیں، جنہیں پوری دنیا میں یکساں طور پر استعمال کیا جاسکتا ہے۔ یہ سائنسی علم میں بہت اہم ہیں کیونکہ وہ ان نمونوں کی وضاحت کرتے ہیں جو ہمیں فطرت میں نظر آتے ہیں، اور یہ پیشین گوئی کرتے ہیں کہ اگر حالات یکساں ہوں تو مستقبل میں کیا ہوگا۔

- سائنس میں کردار (Role in Science): قوانین سائنسی تحقیق میں پیشین گوئی کی طاقت فراہم کرتے ہیں۔ ان قوانین کی مدد سے سائنسدان نئے مفروضے بنا سکتے ہیں اور انہیں جانچنے کے لیے تجربات کر سکتے ہیں۔ سائنسی قوانین کی بنیاد پر ٹیکنالوجی اور انجینئرنگ میں بہت سی ایجادات اور تحقیق کی گئی ہے۔ قوانین سائنسی علم کے وہ بنیادی ستون ہیں جو تحقیق کو مستحکم اور قابل اعتماد بناتے ہیں۔

○ اصول (Principles)

اصول سائنسی تحقیق میں بنیادی حقائق کی حیثیت رکھتے ہیں جو ہمیں مختلف مظاہر کو سمجھنے اور سائنسی طریقوں کو منظم کرنے میں مدد دیتے ہیں۔ یہ حقائق بہت وسیع اور تجریدی ہوتے ہیں، اور یہ سائنسی علم کو مختلف شعبوں میں یکساں طور پر لاگو ہونے والے عمومی تصورات فراہم کرتے ہیں۔ مثال کے طور پر، "توانائی کے تحفظ کا اصول" یہ بتاتا ہے کہ توانائی کو پیدا یا ختم نہیں کیا جاسکتا، بلکہ اسے صرف ایک شکل سے دوسری شکل میں تبدیل کیا جاسکتا ہے۔

- اہمیت (Importance): اصول سائنسی تحقیق اور نظریات کی تشکیل میں رہنمائی فراہم کرتے ہیں۔ وہ سائنسی مطالعات اور تحقیقات میں ہم آہنگی اور مستقل مزاجی کو یقینی بناتے ہیں، تاکہ مختلف سائنسی شعبے ایک دوسرے کے ساتھ متوازی طور پر ترقی کر سکیں۔ اصول سائنسدانوں کو مختلف پیچیدہ مظاہر کو سمجھنے میں بھی مدد دیتے ہیں۔

- سائنس میں کردار (Role in Science): اصول سائنسی علم کی بنیاد ہیں۔ وہ سائنسدانوں کو نظریات اور قوانین کی تشکیل میں رہنمائی فراہم کرتے ہیں اور سائنسی تحقیق کے لیے بنیادی فریم ورک فراہم کرتے ہیں۔ اصول سائنس کے مختلف شعبوں کو یکجا کرنے میں مدد کرتے ہیں، تاکہ تحقیق کا عمل بہتر اور جامع ہو۔

سائنس کی حقیقی یا اصلی ساخت کے اجزاء — جیسے حقائق، تصورات، نظریات، قوانین، اور اصول — سائنسی علم کو ایک مربوط فریم ورک میں منظم کرتے ہیں۔ ان اجزاء کی مدد سے سائنسدان قدرتی دنیا کے پیچیدہ مظاہر کو بہتر طور پر سمجھنے، جانچنے، اور وضاحت کرنے کے قابل ہوتے ہیں۔ ان تمام عناصر کا باہمی تعامل سائنسی تحقیق کو مسلسل آگے بڑھاتا ہے، اور وقت کے ساتھ ساتھ ہماری کائنات کے بارے میں سمجھ میں مزید ترقی ہوتی ہے۔

2.4.2 سائنس کی حقیقی یا اصلی ساخت کی اہمیت (Significance of Substantive Structure)

سائنس کی حقیقی یا اصلی ساخت سائنسی علم کی بنیاد فراہم کرتی ہے اور ہماری قدرتی دنیا کو سمجھنے میں اہم کردار ادا کرتی ہے۔ یہ ساخت علم کو منظم طریقے سے ترقی دینے کے قابل بناتی ہے اور سائنسی عمل کی راہ میں رہنمائی فراہم کرتی ہے۔ آئیے سمجھتے ہیں کہ سائنس کی اصلی ساخت کیوں اہم ہے اور کس طرح یہ علم کی تعمیر، ترقی، اور ارتقاء میں مدد دیتی ہے۔

- علم کی تعمیر کے بلاکس (Building Blocks of Knowledge): سائنس کی حقیقی ساخت وہ بنیادی اجزاء فراہم کرتی ہے جو سائنسی علم کی تعمیر میں مدد دیتے ہیں۔ یہ اجزاء — حقائق، تصورات، نظریات، قوانین، اور اصول — مل کر سائنسی علم کا ڈھانچہ بناتے

ہیں، اور یہ ہماری دنیا کے بارے میں سمجھ کو بہتر کرنے کا ذریعہ بنتے ہیں۔ ہر ایک جزو علم کے لیے ایک اہم تعمیراتی بلاک کے طور پر کام کرتا ہے، جس کی مدد سے ہم فطرت کے مختلف پہلوؤں کو سمجھنے اور بیان کرنے کے قابل ہوتے ہیں۔

- **فریم ورک فار ایڈوانسمنٹ (Framework for Advancement):** سائنس کی حقیقی ساخت علم کی ترقی کے لیے ایک فریم ورک مہیا کرتی ہے۔ یہ سائنسدانوں کو موجودہ حقائق اور تصورات کی بنیاد پر تحقیق کرنے اور نئے نظریات و اصولوں کو تشکیل دینے میں مدد دیتی ہے۔ اس فریم ورک کے ذریعے سائنسدان تحقیق کو آگے بڑھاتے ہیں، جس سے علم کا دائرہ وسیع ہوتا ہے اور نئی دریافتوں کی راہیں ہموار ہوتی ہیں۔ یہ سائنسی عمل کو ایک منظم اور مربوط انداز میں آگے بڑھانے کا موقع فراہم کرتی ہے۔
- **کلی نوعیت (Holistic Nature):** سائنس کی حقیقی ساخت کی کلی نوعیت اسے منفرد بناتی ہے۔ اس کے مختلف اجزاء — حقائق، تصورات، نظریات، قوانین اور اصول — ایک دوسرے سے منسلک ہوتے ہیں۔ حقائق تصورات کی تشکیل میں اہم کردار ادا کرتے ہیں، جو بعد میں نظریات کی تشکیل کا باعث بنتے ہیں۔ نظریات، وقت کے ساتھ، قوانین اور اصولوں میں تبدیل ہو سکتے ہیں، جو ہمیں قدرتی دنیا کے بارے میں گہری اور زیادہ جامع تفہیم فراہم کرتے ہیں۔ اس طرح، یہ اجزاء ایک مربوط فریم ورک میں مل کر کام کرتے ہیں۔

- **متحرک اور ارتقا پذیر (Dynamic and Evolving):** سائنس کی اصلی ساخت جامد نہیں ہوتی، بلکہ یہ وقت کے ساتھ متحرک اور ارتقا پذیر ہوتی ہے۔ جیسے جیسے نئی دریافتیں اور تجربات ہوتے ہیں، سائنسدان سائنسی ماڈل کو بہتر کرتے ہیں اور نئی معلومات کی روشنی میں اپنے نظریات اور تصورات کو تبدیل کرتے ہیں۔ اس سے سائنس کی تکراری نوعیت اور علم کے ارتقا کو ظاہر کیا جاتا ہے۔ نئے شواہد اور مشاہدات کے ساتھ سائنسی فہم مسلسل بہتر اور مستحکم ہوتا جاتا ہے۔

سائنس کی حقیقی ساخت — حقائق، تصورات، نظریات، قوانین، اور اصولوں کو ایک مربوط فریم ورک میں باندھتے ہوئے — سائنسی علم کی ترقی کے لیے ایک منظم طریقہ فراہم کرتی ہے۔ یہ ساخت سائنسدانوں کو اپنے علم میں اضافہ کرنے، موجودہ فہم کو بہتر بنانے، اور نئی دریافتوں کو جنم دینے کے قابل بناتی ہے۔ اس کے ذریعے ہی سائنسدان قدرتی دنیا کے پیچیدہ مظاہر کو سمجھتے ہیں اور اس علم کو اجتماعی طور پر آگے بڑھاتے ہیں، جس سے انسانی علم میں مسلسل اضافہ ہوتا ہے۔

2.4.3 طبعیاتی سائنس میں حقیقی یا اصلی ساخت کی خصوصیات

(Characteristics of Substantive Structure in the Physical Sciences)

سائنسی علم، خاص طور پر طبعی علوم جیسے فزکس، کیمسٹری، فلکیات اور ارضیات، کچھ بنیادی عناصر اور اصولوں پر مبنی ہوتا ہے۔ یہ عناصر ہمیں قدرتی دنیا کو سمجھنے، اس پر تحقیق کرنے، اور سائنسی نتائج اخذ کرنے میں مدد دیتے ہیں۔ آئیے طبعیاتی سائنس میں حقیقی ساخت کی ان اہم خصوصیات کو آسان اور وضاحتی انداز میں بیان کریں۔

1- تجرباتی بنیاد

- طبعیاتی سائنس کی اصلی ساخت کا پہلا اور بنیادی جز تجرباتی ثبوت ہے، یعنی مشاہدات، تجربات، اور قابل پیمائش ڈیٹا۔
- قابل مشاہدہ ڈیٹا: سائنسی حقائق اور مشاہدات ایسے ہونے چاہئیں کہ انہیں دوبارہ جانچا جاسکے، جیسے کہ تجربے میں مشاہدات کی تصدیق کی جاسکے۔
- دوبارہ قابل عمل تجربات: سائنسی نتائج دوسرے محققین کے ذریعہ دوبارہ پیش کیے جاسکتے ہیں، جس سے ان کے معتبر ہونے کی تصدیق ہوتی ہے۔

2- مقداری نوعیت

سائنسی وضاحتیں اور پیمائشیں عام طور پر عددی شکل میں ہوتی ہیں۔ طبعیاتی سائنس ریاضیاتی فریم ورک اور عددی تجربے پر بہت زیادہ انحصار کرتی ہے۔

- ریاضیاتی ماڈل: ریاضی اور مساوات ہمیں فطری مظاہر کی درست نمائندگی کرنے میں مدد دیتے ہیں۔
- درستگی: مقداری طریقے تجربات کی درستگی اور وضاحت کو یقینی بناتے ہیں۔

3- منظم اور سٹرکچرڈ انکوائری

- طبعیاتی سائنس میں انکوائری یعنی تحقیق کا عمل ایک منظم اور مرحلہ وار انداز میں ہوتا ہے، جسے سائنسی طریقہ کار کہتے ہیں۔
- سائنسی طریقہ: یہ مشاہدات، مفروضوں، تجربات، اور تجربے کے مراحل پر مشتمل ہوتا ہے۔
- تکراری تطہیر: تحقیق کے عمل میں نئی دریافتیں آتی رہتی ہیں، جس سے مفروضوں اور نظریات کو بہتر بنانے کا موقع ملتا ہے۔

4- نظریاتی فریم ورک

- نظریات ہمیں مختلف حقائق اور مشاہدات کو مربوط اور ایک جامع فریم ورک فراہم کرتے ہیں۔
- پیشین گوئی کی طاقت: نظریات کے ذریعے ہم مستقبل کے واقعات یا مظاہر کی پیش گوئی کر سکتے ہیں۔
- شواہد کا انضمام: نظریات میں مختلف شواہد کو یکجا کیا جاتا ہے، جو ہماری فطری دنیا کی ایک جامع تفہیم فراہم کرتا ہے۔

5- عالمگیر قوانین اور اصول

- طبعیاتی سائنس کے کچھ قوانین اور اصول مستقل اور آفاقی ہیں، جو مختلف حالات میں بھی درست رہتے ہیں۔
- آفاقیت: جیسے نیوٹن کے حرکت کے قوانین اور تھر موڈینا کس کے اصول تمام طبعی مظاہر پر لاگو ہوتے ہیں۔
- بنیادی نوعیت: یہ قوانین ہماری سائنسی تحقیق اور ٹیکنالوجی کے استعمال کی بنیاد فراہم کرتے ہیں۔

6- باہم مربوط تصورات

- سائنسی علم کے مختلف تصورات، نظریات اور قوانین باہم مربوط ہوتے ہیں۔
- تصوراتی فریم ورک: یہ تصورات ہمیں مختلف عناصر کے باہمی تعلقات کو سمجھنے میں مدد دیتے ہیں۔
- بین الضابطہ روابط: طبعیاتی سائنس کے بہت سے تصورات دوسرے سائنسی شعبوں میں بھی استعمال ہوتے ہیں۔

7- متحرک اور ارتقا پذیر علم

سائنسی علم مستقل تبدیلی اور ارتقاء کی حالت میں ہوتا ہے، جس میں وقت کے ساتھ نئی دریافتیں اور ٹیکنالوجیز شامل ہوتی رہتی ہیں۔

- موافقت: سائنسی علم نئے شواہد کے مطابق خود کو ڈھالتا ہے، تاکہ ہمارے علم میں مستقل بہتری ہو۔
- ترقی پسند بہتری: تحقیق میں تسلسل نظریات، ماڈلز اور ٹیکنالوجیز کو بہتر بناتا رہتا ہے۔

سائنسی علم کی یہ خصوصیات ہمیں قدرتی دنیا کی ایک جامع اور بہتر سمجھ فراہم کرتی ہیں اور علم کو ایک منظم اور معروضی شکل میں ڈھالنے میں مدد دیتی ہیں۔

سائنس کی عملی ساخت اور مادی ساخت کے درمیان فرق

سائنس دو بنیادی اجزاء پر مشتمل ہے۔ عملی ساخت (Syntactic Structure) اور حقیقی یا مادی ساخت (Substantive Structure)۔ یہ دونوں سائنسی علم کو سمجھنے، اس کی تحقیق کرنے اور اسے منظم انداز میں پیش کرنے میں اہم کردار ادا کرتے ہیں۔ عملی ساخت سائنسی تحقیق کے "طریقہ کار" کو منظم کرتی ہے، جبکہ مادی ساخت سائنسی علم کے "مواد" یعنی قوانین، اصول اور تصورات پر مرکوز ہوتی ہے۔

ذیل میں ایک جدول میں ان دونوں کے درمیان فرق کو آسان اور تفصیلی انداز میں بیان کیا گیا ہے:

پہلو	حقیقی یا اصلی ساخت (Substantive Structure)	عملی ساخت (Syntactic Structure)
اکواری کی نوعیت	سائنسی علم میں "کیا" یعنی مواد اور اصول کو بیان کرتی ہے۔	سائنسی تحقیق میں "کیسے" یعنی طریقہ کار کو بیان کرتی ہے۔
سائنس میں کردار	سائنسی تحقیق کے نتائج کو مستحکم کرتی ہے اور اصولوں و تصورات کو تشکیل دیتی ہے۔	تحقیق کو نظم و ضبط فراہم کرتی ہے تاکہ نتائج درست، معروضی اور دوبارہ قابل عمل ہوں۔
فوکس	سائنسی علم کے مواد کی وضاحت، تشکیل اور تنظیم پر توجہ دیتی ہے۔	طریقہ کار کی سختی، معیاری طریقے اور دوبارہ عمل پر زور دیتی ہے۔
مثالیں	نیوٹن کے حرکت کے قوانین، کشش ثقل، ایٹمی نظریہ وغیرہ۔	سائنسی طریقہ کار کے مراحل جیسے مشاہدہ، مفروضہ، تجربہ اور نتیجہ۔
کلیدی اجزاء	تصورات: فطری دنیا کے بارے میں جامع مشاہدات۔ تجربیدی تصورات: مخصوص مشاہدات سے وسیع اصول	مشاہدہ: مظاہر کی نگرانی اور ڈیٹا جمع کرنا۔ مفروضہ: قابل آزمائش پیشین گوئی بنانا۔ تجربہ: کنٹرول شدہ تجربات کے ذریعے مفروضے کی جانچ۔

تجزیہ: شاریاتی طریقے استعمال کرتے ہوئے ڈیٹا کی تشریح۔ نتیجہ: مفروضے کی تصدیق یا تردید۔	اخذ کرنا۔ قوانین اور اصول: مظاہر کی جامع وضاحت فراہم کرنا۔	
سائنسی تحقیق کو معیاری اور دوبارہ قابل عمل بنانا۔	قدرتی مظاہر کی جامع وضاحت اور سائنسی علم کو مربوط انداز میں پیش کرنا۔	مقصد
تجربات کی دوبارہ آزمائش، ہم مرتبہ جائزہ اور معیاری طریقوں پر عمل۔	علم کی ہم آہنگی، وضاحت کی طاقت، اور پیشین گوئی کرنے کی صلاحیت	توثیق

عملی ساخت سائنسی طریقہ کار کی بنیاد ہے، جو تحقیق کو منظم اور معروضی بناتی ہے۔ یہ سائنسی مراحل جیسے مشاہدہ، تجربہ اور تجزیے پر مشتمل ہوتی ہے۔ دوسری جانب مادی ساخت سائنسی علم کے مواد پر مشتمل ہوتی ہے، جیسے قوانین، اصول اور نظریات، جو قدرتی مظاہر کی وضاحت کرتے ہیں۔ یوں عملی ساخت تحقیق کے "طریقے" کو متعین کرتی ہے، جبکہ مادی ساخت تحقیق کے "نتائج" کو مضبوط اور منظم کرتی ہے۔

اپنی پیش رفت کی جانچ کریں (Check Your Progress)
1۔ سائنس کی عملی اور حقیقی ساخت کے درمیان کوئی دو فرق لکھیے۔

2.5 خلاصہ (Summary)

اس اکائی میں ہم نے سائنس کی ساخت کو دو اہم پہلوؤں، عملی ساخت اور حقیقی یا اصلی ساخت، کے ذریعے سمجھنے کی کوشش کی۔ عملی ساخت سائنسی تحقیق کے اس منظم طریقہ کار کو بیان کرتی ہے جس میں مشاہدہ، مفروضے کی تشکیل، تجربہ، ڈیٹا کا تجزیہ، اور نتیجہ اخذ کرنے جیسے مراحل شامل ہیں۔ یہ مراحل تحقیق کو معروضی اور قابل اعتماد بناتے ہیں اور سائنسی عمل کو منظم انداز میں آگے بڑھانے میں مدد فراہم کرتے ہیں۔ سائنسی انکوائری اسی عملی ڈھانچے کے تحت چلتی ہے جو موضوعیت کو کم کرتے ہوئے ٹھوس اور دہرائے جانے کے قابل نتائج پیش کرتی ہے۔

اس کے برعکس، حقیقی یا اصلی ساخت سائنسی معلومات کے اصل مواد پر مشتمل ہوتی ہے۔ یہ بنیادی تصورات، نظریات، قوانین اور اصولوں کا احاطہ کرتی ہے جو قدرتی مظاہر کی وضاحت کرتے ہیں۔ حقیقی ساخت سائنسی معلومات کو ایک بامعنی فریم ورک میں ترتیب دے کر سائنس کو سمجھنے میں آسانی فراہم کرتی ہے۔ طبیعیاتی سائنس میں، اس ساخت کی بنیاد مقداری پیمائش اور ریاضیاتی ماڈلز پر ہوتی ہے، جو درستگی کے ساتھ ساتھ سائنسی پیشین گوئیوں کو بھی ممکن بناتے ہیں۔

مزید برآں، سائنس کی ایک اہم خصوصیت اس کا ارتقائی ہونا ہے۔ جیسے جیسے نئی تحقیقات سامنے آتی ہیں اور ٹیکنالوجی ترقی کرتی ہے، موجودہ نظریات اور ماڈلز کو بہتر یا تبدیل کیا جاتا ہے۔ یہ عمل سائنسی ترقی کی مسلسل نوعیت کی عکاسی کرتا ہے۔ اس طرح، عملی اور حقیقی ساخت ایک دوسرے کے ساتھ جڑی ہوئی ہیں۔ عملی ساخت تحقیق کو منظم کرنے میں مدد دیتی ہے، جبکہ حقیقی ساخت تحقیق کے نتائج کو ٹھوس اور بامعنی شکل دیتی ہے۔ یہ دونوں مل کر سائنسی علم کے فروغ اور انسانی زندگی میں نئی اختراعات کو ممکن بناتی ہیں۔

2.6 اکتسابی نتائج (Learning Outcomes)

- اس اکائی کے اختتام پر آپ مندرجہ ذیل باتیں سیکھیں:
- سائنس کی ساخت دونوں عملی ساخت پر محیط ہے، جو سائنسی تحقیق کے عمل کی رہنمائی کرتا ہے، اور اصلی ساخت، جس میں بنیادی تصورات، نظریات، قوانین اور اصول شامل ہیں جو قدرتی مظاہر کی وضاحت کرتے ہیں۔
- عملی ساخت سائنسی تحقیق کے لیے ایک منظم فریم ورک فراہم کرتا ہے، جس میں مشاہدے، مفروضے کی تشکیل، تجربہ، ڈیٹا کا تجزیہ، اور نتیجہ اخذ کرنے جیسے اقدامات شامل ہیں۔
- اصل ساخت سائنسی تحقیق کے ٹھوس نتائج کی نمائندگی کرتا ہے، بشمول تجرباتی حقائق، تصوراتی فریم ورک، نظریات، قوانین اور اصول، جو سائنسی علم کی بنیاد بناتے ہیں۔
- سائنسی علم کو آگے بڑھانے، اختراع کو فروغ دینے، اور STEM شعبوں میں کیریئر کے لیے افراد کو تیار کرنے کے لیے سائنس کی ساخت کو سمجھنا بہت ضروری ہے۔ یہ سائنس دانوں کو سائنسی دریافت اور تکنیکی ترقی میں بامعنی شراکت کرنے کی طاقت دیتا ہے۔
- سائنسی علم مشاہدے اور تجربات کے ذریعے حاصل ہونے والے تجرباتی ثبوت پر مبنی ہے۔ حقائق، تصورات، نظریات، قوانین اور اصول تجرباتی ڈیٹا کو ترتیب دینے اور اس کی تشریح کرنے کے لیے ایک مربوط فریم ورک فراہم کرتے ہیں۔
- طبیعیاتی سائنس قدرتی مظاہر کو درست طریقے سے بیان کرنے کے لیے مقداری پیمائش اور ریاضیاتی فریم ورک پر بہت زیادہ انحصار کرتے ہیں۔ یہ مقداری نقطہ نظر درستگی کو یقینی بناتا ہے اور جسمانی عمل کی پیشین گوئیوں میں سہولت فراہم کرتا ہے۔
- سائنسی انکوائری ایک منظم اور منظم انداز کی پیروی کرتی ہے، جس میں مشاہدے، مفروضے کی تشکیل، تجربہ، ڈیٹا کا تجزیہ، اور نتیجہ اخذ کرنے جیسے اقدامات شامل ہوتے ہیں۔ یہ منظم عمل مکمل کھوج کو یقینی بناتا ہے اور موضوعیت کو کم کرتا ہے۔
- نظریات طبیعیاتی سائنس کی اصلی ساخت میں مرکزی کردار ادا کرتے ہیں، ایسی جامع وضاحتیں فراہم کرتے ہیں جو تجرباتی ثبوتوں کو مربوط کرتے ہیں اور سائنسی تفہیم کی رہنمائی کرتے ہیں۔ نظریات میں اکثر پیشین گوئی کی طاقت ہوتی ہے اور یہ قابل امتحان مفروضوں کی تشکیل میں سہولت فراہم کرتے ہیں۔

- طبیعیاتی سائنس کی خصوصیت آفاقی قوانین اور اصولوں کی دریافت سے ہوتی ہے جو مختلف سیاق و سباق اور حالات پر لاگو ہوتے ہیں۔ یہ بنیادی سچائیاں سائنسی تفہیم اور تکنیکی ترقی کی رہنمائی کرتی ہیں۔ طبیعیاتی سائنس میں سائنسی علم متحرک اور مسلسل ارتقا پذیر ہے۔ جیسے جیسے نئی دریافتیں ہوتی ہیں اور ٹیکنالوجیز آگے بڑھتی ہیں، موجودہ نظریات اور ماڈل کو بہتر یا تبدیل کیا جاتا ہے، جو سائنسی تحقیق کی ترقی پسند نوعیت کی عکاسی کرتا ہے۔

2.7 فرہنگ (Glossary)

عملی ساخت (Syntactic Structure)	سائنسی تحقیق کے عمل کو کنٹرول کرنے والا طریقہ کار فریم ورک، مشاہدے، مفروضے کی تشکیل، تجربہ، ڈیٹا کے تجزیہ، اور نتیجہ اخذ کرنے میں شامل اقدامات کے منظم انتظام کو شامل کرتا ہے۔
اصلی ساخت (Substantive Structure)	سائنسی تحقیق کا ٹھوس نتیجہ، جس میں سائنسی علم کے بنیادی اجزاء شامل ہیں، بشمول حقائق، تصورات، نظریات، قوانین اور اصول۔
مشاہدہ (Observation)	تجرباتی اعداد و شمار کو بالواسطہ یا بالواسطہ ذرائع سے اکٹھا کرنے کا عمل، قدرتی مظاہر میں نمونوں، رجحانات اور رشتوں کی شناخت کر کے سائنسی تحقیق کی بنیاد فراہم کرتا ہے۔
مفروضہ (Hypothesis)	ایک عارضی بیان یا تجویز جو کسی مخصوص رجحان کی وضاحت کے طور پر تجویز کی گئی ہے، جو ایک قابل امتحان پیشین گوئی کے طور پر کام کرتی ہے جو سائنسی تحقیق اور تجربات کی رہنمائی کرتی ہے۔
تجربہ (Experimentation)	مفروضوں کو جانچنے، تجرباتی ثبوت جمع کرنے، اور سائنسی نظریات کی توثیق کرنے کے لیے کنٹرول شدہ مشاہدات اور پیمائش کرنے کا منظم عمل۔
ڈیٹا تجزیہ (Data Analysis)	بامعنی بصیرت حاصل کرنے، نمونوں کی شناخت کرنے اور سائنسی تحقیق کے مقاصد کے مطابق نتائج اخذ کرنے کے لیے جمع کیے گئے ڈیٹا کی منظم جانچ اور تشریح۔
نتیجہ اخذ کرنا (Conclusion Formulation)	سائنسی عمل کا آخری مرحلہ، جس میں تجرباتی نتائج کی ترکیب اور اعداد و شمار کے تجزیے کو شامل کیا جاتا ہے تاکہ مفروضوں کی صداقت اور سائنسی تفہیم کے مضمرات کے بارے میں باخبر بیانات دیے جاسکیں۔

حقائق (Facts)	منظم مشاہدے اور تجربات کے ذریعے حاصل کردہ تجرباتی معلومات کے قابل مشاہدہ اور قابل تصدیق ٹکڑے، جو سائنسی علم کی بنیادی عمارت کے طور پر کام کرتے ہیں۔
تصورات (Concepts)	تجربیدی یا عمومی خیالات جو مطالعہ کے ایک مخصوص شعبے کے اندر تجرباتی اعداد و شمار کو ترتیب دینے اور اس کی تشریح کرنے کے لیے استعمال ہوتے ہیں، قدرتی مظاہر کی وضاحت کے لیے نظریات اور ماڈل کی ترقی میں سہولت فراہم کرتے ہیں۔
نظریات (Theories)	تجرباتی شواہد کے ذریعے تائید شدہ جامع وضاحتیں جو حقائق، مشاہدات اور تصورات کو ایک مربوط فریم ورک میں ضم کرتی ہیں، جو قدرتی مظاہر کو کنٹرول کرنے والے بنیادی اصولوں کی بصیرت فراہم کرتی ہیں۔
قوانین (Laws)	جامع بیانات جو فطرت میں مشاہدہ کیے گئے مستقل نمونوں یا تعلقات کو بیان کرتے ہیں، بار بار مشاہدات اور تجربات سے اخذ کیے جاتے ہیں، اور سائنسی تحقیق کی رہنمائی کرنے والے بنیادی اصولوں کے طور پر کام کرتے ہیں۔
اصول (Principles)	بنیادی سچائیاں جو سائنسی تفہیم اور تحقیق کی رہنمائی کرتی ہیں، جو اکثر قوانین سے زیادہ تجربیدی اور وسیع پیمانے پر لاگو ہوتی ہیں، جو سائنسی علم کی تشریح اور اطلاق کے لیے وسیع فریم ورک فراہم کرتی ہیں۔

2.8 نمونہ امتحانی سوالات (Model Examination Questions)

معروضی جوابات کے حامل سوالات (Objective Type Questions)

- 1- سائنس کی کس ساخت میں مشاہدہ، مفروضہ، تجربہ، ڈیٹا کا تجزیہ، اور نتائج اخذ کرنے کے مراحل شامل ہوتے ہیں؟
 (a) عملی ساخت (b) حقیقی ساخت (c) مشاہدہ (d) تجربہ
- 2- سائنسی تحقیق میں مفروضہ قائم کرنے کا بنیادی مقصد کیا ہوتا ہے؟
 (a) ڈیٹا کو ترتیب دینا (b) تجربے کے نتائج کی وضاحت کرنا
 (c) تحقیق کی سمت متعین کرنا (d) حتمی نتائج اخذ کرنا
- 3- سائنسی تحقیق میں حقائق کا کیا کردار ہوتا ہے؟
 (a) یہ نظریات کو وضاحت فراہم کرتے ہیں (b) یہ ذہنی خاکے کے طور پر کام کرتے ہیں

- (c) یہ سائنسی معلومات کی بنیاد بناتے ہیں (d) یہ مستقبل کے واقعات کی پیش گوئی کرتے ہیں
- 4- حقیقی ساخت میں کون سا عنصر مشاہدات اور حقائق کی بنیاد پر ثابت شدہ وضاحت پیش کرتا ہے؟
 (a) تصورات (b) نظریات (c) قوانین (d) اصول
- 5- سائنسی تحقیق میں ڈیٹا کے تجزیے کا بنیادی مقصد کیا ہے؟
 (a) مفروضہ قائم کرنا (b) نتائج کی وضاحت کرنا (c) شواہد جمع کرنا (d) خام ڈیٹا کو ترتیب دینا
- 6- حقیقی ساخت کی کون سی خصوصیت طبعیاتی سائنس کو نمایاں کرتی ہے؟
 (a) تجریدی بنیاد (b) معیاری (کوالٹیٹو) فطرت (c) تجرباتی شواہد (d) ذاتی تشریح
- 7- سائنسی تحقیق میں اصول کا کیا کردار ہوتا ہے؟
 (a) یہ مخصوص وضاحت فراہم کرتے ہیں (b) یہ ایک وسیع فریم ورک کے طور پر کام کرتے ہیں
 (c) یہ مستقل نمونوں کو بیان کرتے ہیں (d) یہ مستقبل کی پیش گوئی کرتے ہیں
- 8- عملی ساخت کے کس مرحلے میں تجربے کے نتائج کی تشریح کی جاتی ہے؟
 (a) مفروضہ قائم کرنا (b) ڈیٹا جمع کرنا (c) تجزیہ اور وضاحت کرنا (d) نتیجہ اخذ کرنا
- 9- سائنسی تحقیق میں تجربے کی کیا اہمیت ہے؟
 (a) مفروضہ قائم کرنا (b) نظریات کی تصدیق کرنا (c) نتائج کی وضاحت کرنا (d) خام ڈیٹا کو ترتیب دینا
- 10- سائنسی طریقہ کار میں وضاحت اور منظم طریقہ کار کو کون یقینی بناتا ہے؟
 (a) مفروضہ قائم کرنا (b) حقیقی ساخت (c) عملی ساخت (d) ڈیٹا کا تجزیہ

مختصر جوابات کے حامل سوالات (Short Answer Type Questions)

- 1- سائنسی طریقہ کار میں مفروضے کی تشکیل کے کردار کی وضاحت کریں۔
- 2- سائنسی تحقیق میں ڈیٹا کے تجزیہ کی اہمیت کو بیان کریں۔
- 3- سائنس کی ساخت کے تناظر میں حقائق، نظریات اور قوانین کے درمیان فرق کریں۔
- 4- تجربات سائنسی نظریات کی توثیق میں کس طرح تعاون کرتے ہیں؟
- 5- سائنسی تحقیق کی رہنمائی میں اصولوں کی اہمیت پر بحث کریں۔
- 6- سائنسی تحقیق میں نتیجہ اخذ کرنے کے عمل کی وضاحت کریں۔
- 7- سائنسی تحقیق کے تناظر میں عملی ساخت کے اہم اجزاء کی وضاحت کریں۔
- 8- طبعیاتی سائنس میں اصلی ساخت کی خصوصیات کیا ہیں؟

- 9- تصورات سائنسی تحقیق میں تجرباتی ڈیٹا کی تنظیم اور تشریح کو کس طرح سہولت فراہم کرتے ہیں؟
- 10- سائنسی تحقیق میں حقیقی ساخت کی تجرباتی بنیاد پر بحث کریں۔

طویل جوابات کے حامل سوالات (Long Answer Type Questions)

- 1- مفروضے کی تشکیل اور نظریہ کی ترقی میں اس کی اہمیت کو اجاگر کرتے ہوئے، سائنسی طریقہ کار میں مشاہدے کے کردار کی وضاحت کریں۔
- 2- سائنسی تحقیق میں عملی ساخت کی منظم ترقی پر بحث کریں، اس میں شامل کلیدی مراحل اور تحقیقی عمل میں ان کی اہمیت کا خاکہ پیش کریں۔
- 3- سائنسی تحقیق کے تناظر میں اصل ساخت کے تصور کی وضاحت کریں، اس کے اجزاء اور ان کے باہمی تعلق کی مثالیں فراہم کریں۔
- 4- سائنسی علم کی متحرک نوعیت کا تجزیہ کریں، اس بات پر غور کریں کہ نئے شواہد اور تمثیلوں کے جواب میں نظریات اور ماڈل وقت کے ساتھ کیسے تیار ہوتے ہیں۔
- 5- بین الضابطہ تحقیق کے لیے سائنس کی ساخت کے مضمرات کا اندازہ کریں، اس بات پر غور کریں کہ کس طرح مختلف شعبوں کے تصورات آپس میں ملتے ہیں اور جامع تفہیم میں حصہ ڈالتے ہیں۔

2.9 تجویز کردہ اکتسابی مواد (Suggested Learning Resources)

- 1- Nagar, R. (2017). *Teaching of Physical Science*. New Delhi: APH Publishing Corporation.
- 2- Koul, L. (2009). *Methodology of Educational Research*. New Delhi: Vikas Publishing House.
- 3- Reddy, S. S. (2018). *Modern Methods of Teaching Science*. Hyderabad: Neelkamal Publications.
- 4- Aggarwal, J. C. (2010). *Essentials of Educational Technology*. New Delhi: Vikas Publishing House.
- 5- Pathak, R. P. (2012). *The Technique of Teaching*. Varanasi: Vinod Pustak Mandir.
- 6- Krishnan, A., & Iyer, P. (2015). *Foundations of Science Teaching and Learning*. Mumbai: Orient BlackSwan.
- 7- Chauhan, S. S. (2014). *Innovations in Teaching-Learning Processes*. New Delhi: Vikas Publishing House.
- 8- Gupta, P. K. (2016). *Teaching of Physical Sciences: Theory and Practice*. New Delhi: Shipra Publications.
- 9- Arora, G. L. (2011). *Methods of Teaching Science*. New Delhi: Dhanpat Rai Publishing.
- 10- Siddiqui, M. H. (2019). *Teaching of Science*. New Delhi: APH Publishing Corporation.

اکائی 3۔ طبیعیاتی سائنس اکتساب کی اقدار

(Values of Learning Physical Sciences)*

اکائی کے اجزاء

- 3.0 تمہید (Introduction)
- 3.1 مقاصد (Objectives)
- 3.2 طبیعیاتی سائنس اکتساب کی اقدار (Values of Learning Physical Sciences)
 - 3.2.1 افادیت پسند اقدار (Utilitarian Values)
 - 3.2.2 فکری اقدار (Intellectual Values)
 - 3.2.3 ثقافتی اقدار (Cultural Values)
 - 3.2.4 جمالیاتی اقدار (Aesthetic Values)
 - 3.2.5 اصولی اقدار (Disciplinary Values)
 - 3.2.6 اخلاقی اقدار (Moral Values)
 - 3.2.7 نفسیاتی اقدار (Psychological Values)
 - 3.2.8 پیشہ ورانہ اقدار (Vocational Values)
- 3.3 طبیعیاتی سائنس اکتساب میں اقدار کا کردار (Role of Values in Learning Physical Sciences)
- 3.4 طبیعیاتی سائنس اکتساب کی اقدار کی اہمیت (Importance of Values of Learning Physical Sciences)
- 3.5 خلاصہ (Summary)
- 3.6 اکتسابی نتائج (Learning Outcomes)
- 3.7 فرہنگ (Glossary)
- 3.8 نمونہ امتحانی سوالات (Model Examination Questions)
- 3.9 تجویز کردہ اکتسابی مواد (Suggested Learning Resources)

* Dr. Faheem Anwar Assistant Professor, MANUU CTE, Bhopal

3.0 تمہید (Introduction)

پچھلی اکائی کے مطالعے سے یہ بات واضح ہوئی کہ طبیعیاتی سائنس جیسے کہ فزکس، کیمسٹری، اور ارضیات کا جدید تعلیم میں ایک نمایاں کردار ہے۔ یہ علوم طلباء کو نہ صرف قدرتی دنیا کو سمجھنے میں مدد دیتے ہیں بلکہ انہیں یہ سکھاتے ہیں کہ وہ اس علم کو روزمرہ زندگی میں کیسے استعمال کر سکتے ہیں۔ طبیعیاتی سائنس کا مطالعہ طلباء کے لیے ذہنی، اخلاقی، ثقافتی، اور پیشہ ورانہ پہلوؤں میں بھی بہتری کا باعث بنتا ہے، جس سے ان کی ذاتی اور پیشہ ورانہ زندگیوں پر مثبت اثرات مرتب ہوتے ہیں۔

طبیعیاتی سائنس کا مطالعہ ہمیں صرف قدرت کے اصولوں کو سمجھنے تک محدود نہیں رکھتا بلکہ یہ ہمیں ایک وسیع عالمی نظریہ بھی فراہم کرتا ہے جس میں اخلاقیات، جمالیات، اور ثقافت کی اہمیت بھی شامل ہے۔ اس اکائی میں ہم طبیعیاتی سائنس کے مطالعے سے وابستہ مختلف اقدار کو زیر بحث لائیں گے۔ یہ اقدار طلباء کے سوچنے اور عمل کرنے کے طریقوں پر گہرا اثر ڈالتی ہیں، انہیں مختلف پیشہ ورانہ مواقع کے لیے تیار کرتی ہیں اور ان کے ماحول اور کمیونٹی کے متعلق شعور کو مزید تقویت دیتی ہیں۔

اس اکائی کے مختلف حصوں میں اقدار کو مثالوں اور عملی اطلاقات کے ساتھ بیان کیا گیا ہے، تاکہ طلباء کے سیکھنے کے عمل کو مزید دلچسپ اور مفید بنایا جاسکے۔ اس اکائی میں آگے ہم دیکھیں گے کہ کس طرح یہ اقدار طلباء کی تعلیمی تجربے کو مستحکم کرتی ہیں اور انہیں ضروری مہارتوں اور صلاحیتوں سے مزین کرتی ہیں، جو طلباء کی تعلیمی کامیابی کے لیے بھی بے حد ضروری ہیں۔

3.1 مقاصد (Objectives)

- اس اکائی کے اختتام کے بعد طلباء اس قابل ہو جائیں گے کہ
- طبیعیاتی سائنس اکتساب کی اہم اقدار کی وضاحت کر سکیں۔
- افادیت پسند اقدار اور ان کے عملی اطلاقات کی پہچان کر سکیں۔
- مسائل حل کرنے کی صلاحیت اور ذہنی تجسس پیدا کرنے میں طبیعیاتی سائنس کے کردار کو تسلیم کر سکیں۔
- ثقافتی شناخت اور عالمی نقطہ نظر پر طبیعیاتی سائنس کے اثرات کا تجزیہ کر سکیں۔
- قدرتی مظاہر اور سائنسی نظریات میں موجود خوبصورتی اور ہم آہنگی کی قدر کو بیان کر سکیں۔
- طبیعیاتی سائنس کے مطالعے سے وابستہ اخلاقی اور نفسیاتی اقدار کی وضاحت کر سکیں۔
- طبیعیاتی سائنس کے مطالعے میں اقدار کے کردار اور اس کی اہمیت کو بیان کر سکیں۔

3.2 طبیعیاتی سائنس اکتساب کی اقدار (Values of Learning Physical Sciences)

تعلیم کے میدان میں اقدار سے مراد وہ اصول اور عقائد ہیں جو فرد کے انتخاب، اعمال، اور تعلیمی ماحول میں بات چیت پر اثر انداز ہوتے ہیں۔ یہ اقدار اخلاقیات، ثقافتی نقطہ نظر، اور ذہنی ترقی سمیت ایک وسیع رینج کو شامل کرتی ہیں۔ تعلیم میں اقدار کی اہمیت صرف معلومات کی منتقلی تک محدود نہیں ہے۔ اقدار وہ رہنمائی فراہم کرتی ہیں جو افراد کو ذمہ دار، اخلاقی، اور معاشرتی طور پر شعور رکھنے والے شہری بناتی ہیں۔

اقدار وہ بنیادی اعتقادات ہوتے ہیں جو رویوں اور اعمال کی رہنمائی کرتے ہیں یا انہیں تحریک دیتے ہیں۔ یہ وہ اصول یا معیار ہیں جنہیں افراد یا گروہ زندگی میں اہمیت دیتے ہیں۔ اقدار اخلاقی، ثقافتی، اور ذاتی پہلوؤں کو شامل کرتی ہیں، جو افراد کو دنیا کے ساتھ کیسے برتاؤ کرنا ہے اس کی شکل دیتی ہیں۔ یہ اصول فیصلہ سازی، تعلقات، اور مجموعی اخلاقی فریم ورک پر اثر انداز ہوتے ہیں جس میں لوگ کام کرتے ہیں۔ اقدار کی جڑیں اکثر بہت گہرے ہوتی ہیں اور یہ ظاہر کرتی ہیں کہ افراد یا معاشرے اپنی زندگی میں کن چیزوں کو معنی خیز اور حاصل کرنے کے لائق سمجھتے ہیں۔

اگر ہم طبیعیاتی سائنس کے اکتساب کی اقدار کی بات کریں تو یہ ان فائدوں اور اصولوں کو شامل کرتی ہیں جو فزکس، کیمسٹری، اور ارضیات جیسے مضامین سے جڑے ہوتے ہیں۔ ان قدروں میں علمی پہلو بھی شامل ہوتے ہیں، جیسے قدرتی مظاہر کو سمجھنے کے لئے سائنسی سوچ اور تنقیدی تجزیہ کی مہارتوں کی ترقی۔ ان میں جذباتی پہلو بھی شامل ہیں، جو سائنسی تحقیق میں تجسس اور جذباتی شمولیت کو فروغ دیتے ہیں۔ مزید برآں، عملی مہارتوں کی ترقی کے ذریعے نفسیاتی اقدار بھی پروان چڑھتی ہیں، جیسے تجربات کرنا اور سائنسی آلات کا استعمال کرنا۔ معاشرتی اور ثقافتی طور پر، طبیعیاتی سائنس تکنیکی ترقی، اقتصادی ترقی، اور ماحولیاتی پائیداری میں بھی اپنا کردار ادا کرتے ہیں۔ اس میں اخلاقی اور اصولی اقدار بھی اہم ہیں، جو تحقیق میں دیانتداری اور سائنسی برادری اور معاشرے میں ذمہ دارانہ فیصلہ سازی کو فروغ دیتی ہیں۔ یہ اقدار مل کر طبیعیاتی سائنس کی تعلیم کی اہمیت کو اجاگر کرتی ہیں، جو جامع ترقی کو فروغ دیتی ہیں اور سائنسی علم اور اخلاقی شمولیت کے ذریعے عالمی چیلنجز سے نمٹنے میں مدد کرتی ہیں۔ آئیے ان طبیعیاتی سائنس کے اکتساب کی اقدار کو مزید گہرائی کے ساتھ سمجھیں: فارمکاسیٹس اور

3.2.1 افادیت پسند اقدار (Utilitarian Values)

افادیت پسندانہ اقدار کا تعلق اس نظریے سے ہے جو کہتا ہے کہ اعمال کو ان کے نتائج کی بنیاد پر پرکھا جانا چاہیے۔ اس نظریے کے مطابق، اچھا عمل وہ ہے جو زیادہ سے زیادہ لوگوں کے لیے خوشی یا بھلائی لائے۔ افادیت پسند اقدار ان فیصلوں اور اقدامات کو اہمیت دیتی ہیں جو عملی، فائدہ مند، اور معاشرت کے لیے زیادہ مفید ہوں۔ طبیعیاتی سائنس میں افادیت پسند اقدار کا مطلب یہ ہے کہ سائنسی علم اور تحقیق کا مقصد انسانیت کی فلاح و بہبود میں اضافہ کرنا ہو۔ اس میں جدید ٹیکنالوجی، صحت کی دیکھ بھال، اور صنعت کے شعبے میں پیشرفت کو فروغ دینا شامل ہے۔ آئیے اس کو مزید تفصیل سے دیکھتے ہیں:

1- ٹیکنالوجی کی بہتری: طبیعیاتی سائنس نے جدید ٹیکنالوجی میں زبردست ترقیات لائی ہیں، جو روزمرہ زندگی کو آسان بنانے اور کئی شعبوں میں بہتری پیدا کرنے کا سبب بنی ہیں:

- مائیکرو الیکٹرانکس اور کمپیوٹنگ: سی سی کنڈکٹرز اور کوانٹم میکینکس پر مبنی ترقیات نے ایسی ٹیکنالوجی کو ممکن بنایا جو ہر کمپیوٹر، موبائل اور الیکٹرانک ڈیوائس میں استعمال ہوتی ہیں۔ ان انٹیگریٹڈ سرکٹس کی ایجاد نے نہ صرف کمپیوٹنگ کی دنیا میں انقلاب برپا کیا بلکہ ٹیلی کمیونیکیشن کے شعبے میں بھی بڑی تبدیلیاں لائیں، جس کا اثر ہماری روزمرہ زندگی کے تقریباً ہر پہلو پر پڑتا ہے۔
- قابل تجدید توانائی: مواد سائنس اور تھر موڈائنکس میں ترقیات نے شمسی پینلز اور ہوا کے ٹرپائزر جیسے قابل تجدید توانائی کے نظاموں کو زیادہ مؤثر اور کارگر بنایا۔ یہ ٹیکنالوجی ہمیں فوسل فیولز پر انحصار کم کرنے اور ماحول دوست توانائی کے ذرائع فراہم کرنے میں مدد دیتی ہیں، جو پائیدار ترقی کے لیے نہایت اہم ہیں۔

2- صحت کی دیکھ بھال میں پیش رفت: طبیعیاتی سائنس نے صحت کی دیکھ بھال میں نمایاں بہتریاں پیدا کی ہیں، جس سے تشخیص اور علاج میں کامیابیاں حاصل ہوئیں ہیں:

- تشخیصی امیجنگ ٹیکنالوجیز: ایم آر آئی اور سی ٹی اسکینز جیسی طبی امیجنگ ٹیکنالوجی پیچیدہ طبی اصولوں پر مبنی ہیں۔ ان کے ذریعے جسم کے اندرونی ڈھانچوں کا غیر مداخلتی مشاہدہ ممکن ہوا ہے، جس سے مریضوں کی درست تشخیص اور علاج میں بہتری آئی ہے۔
- دوا سازی میں ترقیات: کیمسٹری کی مدد سے نئی ادویات کی تیاری نے مریضوں کی صحت میں بڑی پیش رفت فراہم کی ہے۔ سالماتی سطح پر ادویات کے ڈیزائن نے ایسی دوائیں فراہم کی ہیں جو زیادہ مؤثر اور کم مضر اثرات کے حامل ہیں، جس سے مریض کی دیکھ بھال مزید بہتر ہوئی ہے۔

3- صنعتی اطلاقات: صنعتی میدان میں بھی طبیعیاتی سائنس کی افادیت نمایاں ہے، جس سے مختلف صنعتوں میں پیداوار، کارکردگی، اور پائیداری میں اضافہ ہوا ہے:

- مادی سائنس (Material Science): طبیعیاتی سائنس نے مضبوط، ہلکے، اور پائیدار مواد کو تیار کرنے میں مدد دی ہے، جو ہوا بازی، آٹو موبائل، اور تعمیرات کی صنعتوں میں اہم کردار ادا کرتے ہیں۔ یہ نئے مواد نہ صرف زیادہ محفوظ ہیں بلکہ توانائی کی بچت میں بھی معاون ہیں۔
- کیمیکل انجینئرنگ: کیمیکل انجینئرنگ میں خام مال کو قیمتی مصنوعات میں تبدیل کرنے کے لیے طبی اصولوں کا استعمال کیا جاتا ہے، جیسے ایندھن، پلاسٹک، اور دیگر کیمیکلز۔ اس سے نہ صرف پیداوار میں اضافہ ہوتا ہے بلکہ ماحولیاتی اثرات میں بھی کمی آتی ہے۔

افادیت پسند اقدار اور ان کا معاشرتی اثر

طبیعیاتی سائنس کی تعلیم افادیت پسند اقدار کے ذریعے یہ ظاہر کرتی ہے کہ کیسے سائنسی اصول اور تحقیق عملی زندگی میں استعمال ہوتے ہیں اور انسانیت کے لیے فائدہ مند ہیں۔ چاہے یہ ٹیکنالوجی کی جدت ہو، صحت کی دیکھ بھال میں بہتری، یا صنعت میں ترقی، طبیعیاتی سائنس کے اصول اور تحقیقی اقدامات انسانی زندگی اور عالمی معیشت کو آگے بڑھانے میں اہم کردار ادا کرتے ہیں۔

3.2.2 فکری اقدار (Intellectual Values)

طبیعیاتی سائنس کی تعلیم میں فکری اقدار اس علم اور مہارتوں کے حصول پر مرکوز ہوتی ہیں جو تنقیدی سوچ، منطقی استدلال، اور مسئلہ حل کرنے کی صلاحیتوں کو فروغ دیتی ہیں۔ فزکس، کیمسٹری، اور ارضیات جیسے مضامین کے مطالعے سے طلباء کو تجرباتی شواہد اور نظریاتی اصولوں کے ذریعے قدرتی مظاہر کا منظم اور گہرائی سے مطالعہ کرنے کا موقع ملتا ہے۔ اس کا مقصد نہ صرف بنیادی سائنسی اصولوں کی تفہیم کو فروغ دینا ہوتا ہے بلکہ طلباء میں تجسس، منطقی تجزیہ، اور مسائل کے مؤثر حل کی مہارتوں کو پروان چڑھانا بھی شامل ہے۔ فکری اقدار طلباء کو سائنسی تحقیق اور تکنیکی جدت میں بھرپور کردار ادا کرنے کے قابل بناتی ہیں۔ آئیے ان فکری اقدار کو مزید تفصیل سے دیکھتے ہیں:

1- تنقیدی سوچ کو فروغ دینا

- **تجزیاتی ہنر:** طبیعی علوم میں طلباء کو سکھایا جاتا ہے کہ وہ پیچیدہ مسائل کو چھوٹے، قابل انتظام حصوں میں تقسیم کر کے ان کا تجزیہ کریں۔ یہ مہارت مختلف پیشوں میں اہم ہے، جیسے انجینئرنگ، جہاں مسائل کے بنیادی میکینکس کو سمجھنے سے مؤثر حل نکالنے میں مدد ملتی ہے۔

- **منطقی استدلال:** طبیعیاتی سائنس کی تعلیم علت و معلول کے رشتے کو سمجھنے میں مدد دیتی ہے۔ فزکس اور کیمسٹری میں مفروضے سے نتیجے تک کے منطقی تسلسل کو سمجھنا نہ صرف سائنسی مضامین بلکہ روزمرہ کے فیصلوں میں بھی معاون ثابت ہوتا ہے، جس سے منطقی سوچ بہتر ہوتی ہے۔

2- مسئلہ حل کرنے کی صلاحیتیں بڑھانا

- **تجزیاتی ڈیزائن:** سائنسی تجربات کو ڈیزائن اور انجام دینے کی مہارتیں طلباء میں مسئلہ حل کرنے کی اہم صلاحیتوں کو پروان چڑھاتی ہیں۔ اس میں مفروضے بنانا، متغیرات کی پہچان، اور ڈیٹا کی تشریح شامل ہوتی ہے، جو تحقیق اور اطلاقی علوم میں مؤثر مسئلہ حل کرنے کے لئے ضروری ہیں۔

- **نظریاتی علم کا اطلاق:** طبیعی علوم میں نظریاتی اصولوں کو حقیقی مسائل پر لاگو کرنا ایک اہم پہلو ہے۔ مثال کے طور پر، سیال حرکیات (Fluid Dynamics) کو سمجھنا سول انجینئرنگ میں پائپنگ سسٹم ڈیزائن کرنے میں مدد دیتا ہے، جس سے سائنسی اصولوں کا عملی فائدہ ظاہر ہوتا ہے۔

3- فکری تجسس کو فروغ دینا

• قدرتی مظاہر کی تلاش: طبیعیاتی سائنس طلباء کے تجسس کو ابھارتی ہے، جس میں کائنات کے اسرار سے لے کر ایٹمی ذرات تک کے مطالعے کی تحریک شامل ہے۔ یہ تجسس نئی تحقیقات اور دریافتوں کی جانب راہ ہموار کرتا ہے، جیسے برقی مقناطیسی لہروں پر مبنی جدید ٹیلی کمیونیکیشن ٹیکنالوجی کی تخلیق۔

• بین الضابطہ تعلیم: طبیعیاتی سائنس کے اصول مختلف شعبوں جیسے بائیو ٹیکنالوجی اور ماحولیاتی سائنس میں استعمال ہوتے ہیں۔ ان علوم کا باہمی تعلق طلباء کے فکری افق کو وسیع کرتا ہے اور سائنس اور ٹیکنالوجی کی جامع سمجھ کو فروغ دیتا ہے۔

فکری اقدار کی اہمیت

طبیعیاتی سائنس کی تعلیم میں فکری اقدار ایک جامع تعلیمی تجربے کو تشکیل دینے میں اہم کردار ادا کرتی ہیں۔ یہ طلباء کو ان صلاحیتوں سے آراستہ کرتی ہیں جو زندگی کے مختلف شعبوں میں مفید ثابت ہوتی ہیں، چاہے وہ پیچیدہ ریاضیاتی مسائل کو حل کرنا ہو، جدید انجینئرنگ کے منصوبے تیار کرنا ہو، یا سائنسی تحقیق میں تعاون کرنا ہو۔ یہ مہارتیں طلباء کی ذاتی ترقی کو تقویت دیتی ہیں اور انہیں ان کے تعلیمی اور پیشہ ورانہ کیریئر میں فکری چیلنجوں سے نمٹنے کے لئے تیار کرتی ہیں۔

3.2.3 ثقافتی اقدار (Cultural Values)

طبیعی علوم کی تعلیم میں ثقافتی اقدار فزکس، کیمسٹری، اور ارضیات جیسے مضامین کے وسیع تر معاشرتی اور ثقافتی اثرات کو اجاگر کرتی ہیں۔ یہ اقدار اس بات پر زور دیتی ہیں کہ کس طرح سائنسی علم ثقافتی نقطہ نظر کو تشکیل دینے، تکنیکی جدتوں کو آگے بڑھانے، اور عالمی چیلنجوں سے نمٹنے میں اہم کردار ادا کرتا ہے۔ سائنسی کامیابیاں مختلف معاشروں اور ثقافتوں کے لئے ایک مشترکہ ورثہ بناتی ہیں، جس سے ماحولیاتی پائیداری، صحت کی دیکھ بھال، اور معاشرتی ترقی کو فروغ دینے میں تعاون کی اہمیت اجاگر ہوتی ہے۔ ان سائنسی اصولوں کو ثقافتی تناظر کے ساتھ مربوط کر کے، طلباء کو یہ سمجھنے میں مدد ملتی ہے کہ سائنسی دریافتیں ثقافتی ترقی اور عالمی بہبود پر کیسے اثر انداز ہوتی ہیں۔ ثقافتی اقدار کے مختلف پہلو درج ذیل ہیں:

1- نقطہ نظر کی تشکیل

• کائنات کی تفہیم: طبیعیاتی سائنس کائنات کے قوانین اور قدرتی مظاہر کی تفہیم فراہم کرتی ہے۔ یہ علم انسانوں کے نقطہ نظر کو وسعت دیتا ہے اور انہیں دنیا کے پیچیدہ توازن اور اس کی فطری وسعت کا احترام کرنے کا شعور دیتا ہے۔ اس شعور سے معاشروں کو قدرتی دنیا کی اہمیت اور اس کے تحفظ کی ضرورت کا احساس ہوتا ہے۔

• تکنیکی ترقیات: معاشروں کی ترقی اور تبدیلی میں تکنیکی ترقیات کا بڑا کردار ہوتا ہے، جن میں سے بہت سی ایجادات طبیعیاتی سائنس کی دریافتوں کی مرہون منت ہیں۔ مثال کے طور پر، بھاپ کے انجن کی ایجاد نے صنعتی انقلاب کو جنم دیا، جس نے عالمی اقتصادی اور سماجی ڈھانچے کو تبدیل کر دیا۔ اسی طرح، طبی میدان میں نئی دریافتوں نے صحت کے نظام کو بہتر بنایا اور انسانیت کی بھلائی کے لئے راہیں کھولیں۔

2- عالمی ربط کو فروغ دینا

- بین الاقوامی تعاون: بڑے سائنسی منصوبے اکثر عالمی تعاون کے بغیر ممکن نہیں ہوتے، جیسے کہ انٹرنیشنل اسپیس اسٹیشن یا بڑے پیمانے پر ماحولیاتی نگرانی کے نیٹ ورکس۔ یہ اقدامات نہ صرف سائنسی علم کو آگے بڑھاتے ہیں بلکہ مختلف قوموں کے درمیان ثقافتی تبادلوں اور باہمی تفہیم کو بھی فروغ دیتے ہیں۔
- سائنسی علم کا معیاری بنانا: طبیعیاتی سائنس نے مختلف ثقافتوں میں علم کو معیاری بنانے میں اہم کردار ادا کیا ہے، جس سے سائنسی اصول اور نظریات مشترک طور پر اپنائے جاتے ہیں۔ یہ یکسانیت نہ صرف علم کے تبادلے کو آسان بناتی ہے بلکہ عالمی سائنسی برادری کو مضبوط کرتی ہے اور ثقافتی اختلافات کو کم کرتی ہے۔

3- ثقافتی شناخت کو بہتر بنانا

- آرٹ اور ادب پر اثر: طبیعیاتی سائنس کے تصورات مختلف فنون لطیفہ اور ادب کو متاثر کرتے ہیں۔ مثال کے طور پر، نظریہ اضافیت اور کوانٹم میکینکس نے جدید ادب اور بصری فنون میں تخلیقات کو متاثر کیا ہے، جن میں حقیقت کی نوعیت اور انسانی فطرت کے مختلف پہلوؤں کو بیان کیا گیا ہے۔
- سائنسی ورثہ: بہت سی ثقافتیں اپنی سائنسی شراکتوں پر فخر کرتی ہیں، جیسے قدیم میسوپوٹامیا کے ماہرین فلکیات یا انشاۃ ثانیہ کے سائنسدان۔ یہ شراکتیں قومی ورثہ کا حصہ سمجھی جاتی ہیں اور طلباء کو علمی اور پیشہ ورانہ اہداف کے لئے تحریک دیتی ہیں۔

4- اجتماعی شناخت اور قدرتی دنیا کی قدر

ثقافتی اقدار کا ایک اور اہم پہلو یہ ہے کہ یہ انسانوں کو تجسس اور فطرت کے احترام پر مبنی اجتماعی شناخت کے لئے متحرک کرتی ہیں۔ طبیعیاتی سائنس کے ذریعے حاصل کردہ بصیرتوں کو ثقافتی بیانیے میں شامل کر کے، معاشرے زمین اور اس کے وسائل کی حفاظت کے لئے با معنی اقدامات کر سکتے ہیں۔ اس سے نہ صرف موجودہ نسلیں فائدہ اٹھاتی ہیں بلکہ آنے والی نسلوں کے لئے ایک پائیدار مستقبل بھی یقینی بنایا جاسکتا ہے۔

ثقافتی اقدار کی اہمیت

طبیعی علوم کی تعلیم میں ثقافتی اقدار کے ادراک سے طلباء کو یہ سمجھنے کا موقع ملتا ہے کہ سائنسی دریافتیں معاشرتی اور ثقافتی ترقی کو کیسے متاثر کرتی ہیں۔ یہ سائنسی اصولوں کو ایک مشترکہ ثقافتی ورثہ کے طور پر فروغ دیتی ہیں، جس سے طلباء کو اپنے معاشرتی اور عالمی کردار کی اہمیت کا احساس ہوتا ہے۔

3.2.4 جمالیاتی اقدار (Aesthetic Values)

طبیعیاتی سائنس میں جمالیاتی اقدار اس خوبصورتی اور تخلیقی صلاحیت کی تعریف سے تعلق رکھتی ہیں جو سائنسی اصولوں اور دریافتوں میں پائی جاتی ہیں۔ فزکس، کیمسٹری، اور ارضیات جیسے مضامین قدرتی مظاہر میں ہم آہنگی اور پیچیدہ نمونوں کو ظاہر کرتے ہیں، جو

سائنسی علم کو ایک نئے زاویے سے دیکھنے اور کائنات کی عظمت کو محسوس کرنے میں معاون ہوتے ہیں۔ سائنسی مطالعے کے ذریعے، ہمیں قدرت کی خوبصورتی اور منظم اصولوں کی وہ طاقتور جھلک دیکھنے کو ملتی ہے، جو ہمیں حیرت میں ڈال دیتی ہے اور ہمارے فکری تجربے کو گہرا کرتی ہے۔

جمالیتی اقدار کا مقصد نہ صرف سیکھنے کو خوشگوار بنانا ہوتا ہے بلکہ سیکھنے والوں میں کائنات کے فطری حسن اور نظم و ضبط کی پہچان کی حوصلہ افزائی کرنا بھی ہے۔ اس کا اثر صرف سائنسی معلومات تک محدود نہیں ہوتا بلکہ یہ ہمارے ثقافتی اور ذاتی تجربات کو بھی تقویت دیتا ہے۔

قدرتی خوبصورتی کی تلاش

- قدرتی ہم آہنگی: بہت سے سائنسی قوانین جیسے برف کے گالوں کی ہم آہنگی، درختوں کی شاخوں کا فرائیکل نمونہ، اور کرسٹل کی ایٹمی ترتیب، فطرت میں موجود قدرتی حسن کو ظاہر کرتے ہیں۔ یہ مثالیں ہمیں اس بات کا احساس دلاتی ہیں کہ فطرت میں بھی ایک جمالیاتی اصول کارفرما ہے، جو ہماری حسن شناسی کی حس کو بیدار کرتا ہے۔
- ریاضی کی خوبصورتی: کچھ سائنسی مساوات جیسے آئن سٹائن کے نظریہ اضافیت اور شرودنگر کی ویو مساوات میں صرف سائنسی حقائق نہیں بلکہ ایک حسن بھی پایا جاتا ہے۔ ان مساوات کے ذریعے ہم کائنات کی ایک پوشیدہ ترتیب اور حسن کا مشاہدہ کرتے ہیں جو ذہنی اور جمالیاتی طور پر بہت متاثر کن ہو سکتی ہیں۔

فن اور ڈیزائن کے لئے تحریک

- جدید فن پر اثر: فنرکس میں جگہ، وقت، اور شکل کے تصورات نے جدید آرٹ جیسے کیوبزم اور اہسٹریکٹ آرٹ کو متاثر کیا ہے۔ پکاسو اور دالی جیسے مشہور فنکاروں نے ان تصورات کو اپنے کاموں میں ظاہر کیا، جو سائنسی خیالات کی عکاسی کرتے ہیں اور ایک نئے انداز میں بصری اظہار کی حوصلہ افزائی کرتے ہیں۔
- ڈیزائن اور فن تعمیر: فنرکس کے اصول عمارات کے ڈیزائن کو متاثر کرتے ہیں، اور اس میں جیومیٹری کی اشکال کا استعمال اور روشنی کے ساتھ تفاعل جیسے تصورات شامل ہیں۔ یہ عوامل افادیت کے ساتھ حسن کو جوڑتے ہیں، جس سے خوبصورتی اور پائیداری دونوں کا امتزاج حاصل ہوتا ہے۔

سائنسی مظاہر کا حسی تجربہ

- فلکیاتی مشاہدات: ایک ستاروں سے بھری رات کا آسمان، سورج گرہن، یا اورورا بوریالیس کا مشاہدہ ہمیں فطرت کی خوبصورتی کو سراہنے اور اسے محسوس کرنے کا موقع فراہم کرتا ہے۔ ان مناظر کے ذریعے ہم کائنات کی عظیم الشان حسن کو سمجھنے کے قابل ہوتے ہیں، جو سائنسی مطالعہ کے بغیر شاید ہماری دسترس سے باہر ہوتی۔
- متحرک نظامات اور کیاؤس تھیوری: پانی کے دھارے یا کیاؤس تھیوری میں دیکھی جانے والی پیچیدہ گردشیں اور نمونے بصری طور پر بہت دلکش ہو سکتے ہیں۔ یہ مظاہر ثابت کرتے ہیں کہ قدرتی دنیا میں بظاہر بے ترتیب نظر آنے والے عناصر بھی خوبصورتی کے اصول پر عمل کرتے ہیں، اور یہ ہمیں سائنسی اور فنکارانہ دونوں سطح پر متاثر کرتے ہیں۔

3.2.5 اصولی اقدار (Disciplinary Values)

طبیعیاتی سائنس میں اصولی اقدار تحقیق میں پائی جانے والی ترتیب، درستگی اور منظم سوچ کو شامل کرتی ہیں۔ ان اقدار کا مقصد صرف سائنسی تحقیق کو تقویت دینا نہیں بلکہ ایسی ذہنی عادات کو فروغ دینا بھی ہے جو زندگی کے دیگر شعبوں میں بھی کارآمد ثابت ہوتی ہیں۔ طبیعیاتی سائنس کے مطالعے سے طلباء میں درستگی، منظم سوچ اور مسئلہ حل کرنے کی اہلیت کو فروغ ملتا ہے، جو انہیں زندگی میں ایک مثبت اور پائیدار رویے کے ساتھ آگے بڑھنے میں مدد دیتے ہیں۔

درستگی اور صحت کی پرورش

- تجربی شواہد اور پیمائش: طبیعیاتی سائنس میں درست پیمائش اور صحت پر بہت زور دیا جاتا ہے۔ مثلاً، روشنی کی رفتار کی پیمائش یا کیمیائی محلول کی ارتکاز کو ٹھیک طریقے سے ناپنا سکھاتا ہے کہ طلباء کو درست اور قابل اعتماد ڈیٹا کا استعمال کیسے کرنا چاہئے۔
- تجربات کی نقل پذیری: تجربات کو دستاویزی شکل میں محفوظ کرنا تاکہ دوسرے لوگ انہیں دہرا سکیں، سائنسی تحقیق میں شفافیت اور مضبوطی کی علامت ہے۔ یہ عمل طلباء کو منظم تحقیق اور قابل بھروسہ نتائج حاصل کرنے کی تربیت دیتا ہے۔

ساختہ اور منطقی سوچ کو فروغ دینا

- منطقی استدلال اور استنباطی سوچ: طبیعیاتی سائنس میں منطقی دلائل کی تشکیل اور تجرباتی شواہد پر مبنی نتائج اخذ کرنے کی تربیت دی جاتی ہے، جو صرف سائنسی معاملات میں ہی نہیں بلکہ زندگی کے دیگر شعبوں میں بھی فائدہ مند ثابت ہوتی ہے۔
- مفروضے کی جانچ اور تنقیدی تجزیہ: سائنسی طریقہ کار میں مفروضوں کی تشکیل، جانچ اور تجزیہ شامل ہوتا ہے، جو طلباء میں تنقیدی سوچ اور تجزیاتی مہارت کو فروغ دیتا ہے۔ یہ مہارتیں ذہنی نشوونما اور پیشہ ورانہ ترقی کے لئے انتہائی اہم ہیں۔

طریقہ کار کے مطابق مسئلہ حل کرنے کی حوصلہ افزائی

- پیچیدہ مسائل کے لئے منظم طریقہ: طبیعیاتی سائنس ہمیں بتاتی ہے کہ مسائل کو چھوٹے حصوں میں تقسیم کر کے کیسے حل کیا جائے۔ یہ طریقہ ہمیں زندگی کے مختلف حالات میں بھی کارآمد ثابت ہوتا ہے اور مستقل مزاجی کے ساتھ چیلنجوں سے نمٹنے کی تربیت دیتا ہے۔

- تحقیقی مہارتوں کی ترقی: طبیعیاتی سائنس کے مطالعے سے طلباء کی تحقیقی مہارتوں میں اضافہ ہوتا ہے۔ جیسے کہ سوالات کی تشکیل، مواد کا تجزیہ اور تجربات کا ڈیزائن بنانا وغیرہ، جو طلباء کو تعلیمی اور پیشہ ورانہ میدان میں کامیابی کی طرف لے جانے میں مدد دیتی ہیں۔

اصولی اقدار کا یہ مجموعہ طبیعیاتی سائنس کو ایک مضبوط اور منظم شعبہ بناتا ہے جو درستگی، منظم سوچ، اور تنقیدی تجزیے کی حوصلہ افزائی کرتا ہے۔ اس طرح طلباء نہ صرف سائنسی مضامین کے ساتھ گہرے تعلقات قائم کرتے ہیں بلکہ عملی زندگی میں بھی بہتر کارکردگی دکھاتے ہیں اور مستقبل میں کامیابی کی راہیں ہموار کرتے ہیں۔

3.2.6 اخلاقی اقدار (Moral Values)

طبیعی علوم میں اخلاقی اقدار پر مبنی تعلیم ایک ایسے ذمہ دارانہ نقطہ نظر کو فروغ دیتی ہے جو علمی دیانت، شفافیت، اور جوابدہی پر مبنی ہے۔ ان اقدار کا مقصد طالب علموں میں تحقیق اور سائنسی عمل کے دوران ایمانداری، شفافیت، اور سماجی جوابدہی کو فروغ دینا ہے، تاکہ وہ سائنسی علوم کو اپنی حقیقی روح کے مطابق بروئے کار لاسکیں۔ اس میں تحقیق کی اخلاقیات، معاشرتی بھلائی کے لئے سائنسی علم کا استعمال، اور ماحول و معاشرت کے حوالے سے ذمہ داری کا احساس شامل ہے۔ اخلاقی اقدار پر مبنی تعلیم طلباء کو سائنسی علوم کے معاشرتی اور انفرادی اثرات کا ادراک فراہم کرتی ہے اور انہیں اس بات کا شعور دیتی ہے کہ سائنسی تحقیق نہ صرف علمی ترقی کا ذریعہ ہے بلکہ اس کا مقصد معاشرتی بھلائی کے لئے بھی ہونا چاہیے۔

تحقیقی اخلاقیات اور دیانتداری

- **دیانتداری اور شفافیت:** سائنسی تحقیق میں ایک بنیادی اخلاقی اصول دیانتداری ہے۔ طلباء کو اس بات کی تعلیم دی جاتی ہے کہ وہ دیانتداری سے ڈیٹا اکٹھا کریں، اسے ایمانداری سے تجزیہ کریں اور بغیر کسی رد و بدل کے نتائج کو پیش کریں۔ اس میں معلومات کو صحیح طور پر رپورٹ کرنا اور نتائج میں شفافیت کا مظاہرہ شامل ہے۔
- **دانشورانہ املاک کا احترام:** علمی دیانتداری کا ایک اور اہم پہلو دانشورانہ املاک کا احترام ہے۔ طلباء کو یہ سمجھنے کی ضرورت ہے کہ کسی اور کی تحقیق، خیالات اور ایجادات کو حوالہ دینے اور تسلیم کرنے سے علمی فضا کو فروغ ملتا ہے اور دیانتداری کے اصول کو تقویت ملتی ہے۔

سائنسی ترقیات کا سماجی بھلائی میں استعمال

- **عوامی بھلائی کے لیے سائنس کا اطلاق:** سائنسی علوم میں تعلیم حاصل کرنے والے افراد کو یہ سمجھایا جاتا ہے کہ ان کی تحقیق اور ایجادات معاشرے کے لئے مفید ہوں۔ سائنسی ترقیات، جیسے طبی شعبے میں پیش رفت، ماحول دوست ٹیکنالوجی، اور معیار زندگی میں بہتری لانے والی ایجادات، یہ سب ایک بہتر اور منصفانہ معاشرے کی تشکیل میں معاون ثابت ہو سکتی ہیں۔
- **پائیداری اور ماحولیاتی اخلاقیات:** طلباء کو اس بات کی ترغیب دی جاتی ہے کہ وہ اپنے سائنسی علم کو ماحولیاتی بہتری اور پائیداری کے اصولوں کو فروغ دینے کے لئے استعمال کریں۔ انہیں ماحول کے تحفظ کی اہمیت اور سیارے کی بقا کے لئے ذمہ داری کے ساتھ کام کرنے کا شعور فراہم کیا جاتا ہے۔

عالمی ذمہ داری اور اخلاقی اقدار

- **عالمی صحت اور سلامتی:** سائنسی تعلیم میں طلباء کو عالمی صحت اور سلامتی کے اصولوں کی اہمیت بتائی جاتی ہے۔ خاص طور پر ایسے علوم میں جن کا دنیا بھر میں اثر ہوتا ہے، جیسے نیوکلیئر فزکس یا کیمیکل انجینئرنگ، طلباء کو یہ سکھایا جاتا ہے کہ سائنسی ترقیات اور ایجادات کو عالمی فلاح کے لئے ذمہ داری کے ساتھ استعمال کیا جائے۔

- ابھرتی ہوئی ٹیکنالوجیز میں اخلاقی سوچ : جیسے جیسے سائنسی علوم میں ترقی ہوتی ہے، ویسے ویسے جدید ٹیکنالوجیز کے اثرات اور ان کے اخلاقی پہلوؤں پر غور کرنے کی ضرورت بھی بڑھتی ہے۔ طلباء کو سائنسی مباحثوں میں شامل ہونے اور نئی ایجادات جیسے جینیاتی انجینئرنگ یا مصنوعی ذہانت کے ممکنہ سماجی اور انفرادی اثرات پر غور و فکر کرنے کی ترغیب دی جاتی ہے۔

اخلاقی سائنسی تعلیم کا اثر

اخلاقی اقدار پر مبنی تعلیم طلباء کو ایک مضبوط اخلاقی فریم ورک فراہم کرتی ہے جو انہیں سائنسی معلومات کے ساتھ دیانتداری سے کام کرنے، معاشرتی بھلائی کے لیے تحقیق کو بروئے کار لانے، اور قدرتی وسائل کے تحفظ میں کردار ادا کرنے کی ترغیب دیتی ہے۔ یہ اقدار طلباء میں ایک وسیع اور پختہ سوچ کو فروغ دیتی ہیں اور انہیں ایک ذمہ دار سائنسدان اور شہری بننے میں مدد فراہم کرتی ہیں۔

3.2.7 نفسیاتی اقدار (Psychological Values)

طبیعیاتی سائنس کی تعلیم طلباء کی نفسیاتی ترقی میں ایک اہم کردار ادا کرتی ہے۔ یہ تعلیم علمی، جذباتی، اور سماجی پہلوؤں میں طلباء کی صلاحیتوں کو بہتر بناتی ہے، اور ان کی شخصیت کو مضبوط اور متوازن بنانے میں مددگار ہوتی ہے۔ ذیل میں طبیعیاتی سائنس کی تعلیم سے حاصل ہونے والی اہم نفسیاتی اقدار کو بیان کیا گیا ہے:

جذباتی استحکام کا فروغ

- طبیعیاتی سائنس طلباء کو یہ سکھاتی ہے کہ وہ مسائل کے حل کے دوران جذبات کی بجائے حقائق اور معروضی سوچ پر بھروسہ کریں۔ یہ عمل جذباتی توازن پیدا کرتا ہے اور طلباء کو مشکل حالات میں پرسکون اور منطقی انداز میں فیصلے کرنے میں مدد دیتا ہے۔
- استقامت اور صبر طبیعیاتی سائنس کے تجربات ہمیشہ کامیاب نہیں ہوتے، لیکن ناکامیوں سے سیکھنا اور مشکلات کے باوجود محنت جاری رکھنا طلباء میں صبر اور استقامت جیسی اہم صفات پیدا کرتا ہے، جو زندگی کے دیگر پہلوؤں میں بھی کارآمد ہوتی ہیں۔
- مسائل حل کرنے میں اعتماد جب طلباء سائنسی سوالات اور مسائل کو کامیابی سے حل کرتے ہیں، تو ان میں اعتماد پیدا ہوتا ہے۔ یہ خود اعتمادی انہیں مختلف چیلنجوں سے مؤثر طور پر نمٹنے اور مثبت خود تصور قائم کرنے میں مدد دیتی ہے۔

زندگی بھر سیکھنے کی عادت کا فروغ

- تجسس اور کھلے ذہن کا رویہ: طبیعیاتی سائنس طلباء میں یہ عادت ڈالتی ہے کہ وہ نئے سوالات کریں اور موجودہ علم پر غور کریں۔ یہ رویہ نہ صرف ان میں تجسس پیدا کرتا ہے بلکہ انہیں بدلتے حالات کے مطابق نئی معلومات کو قبول کرنے کے قابل بناتا ہے۔
- علم کے لیے محبت: سائنس کے اصولوں اور قوانین کو سمجھنے کے دوران طلباء میں علم حاصل کرنے کا شوق پیدا ہوتا ہے۔ یہ شوق انہیں زندگی بھر سیکھنے کی ترغیب دیتا ہے اور ان کی تعلیمی دلچسپی کو برقرار رکھتا ہے۔

• فطرت کے لیے حیرت اور احترام: جب طلباء قدرتی قوانین اور سائنسی مظاہر کے بارے میں جانتے ہیں، جیسے کشش ثقل یا ایٹموں کی ساخت، تو ان میں فطرت کے لیے حیرت اور احترام کا جذبہ پیدا ہوتا ہے، جو نہ صرف ان کی جذباتی بہبود میں مددگار ہے بلکہ ماحول کے ساتھ ان کا گہرا تعلق بھی مضبوط کرتا ہے۔

طبیعیاتی سائنس کی تعلیم طلباء میں علمی مہارتوں، جذباتی پک، اور مثبت رویوں کو فروغ دیتی ہے۔ یہ نفسیاتی اقدار انہیں نہ صرف تعلیمی اور پیشہ ورانہ کامیابی کے لیے تیار کرتی ہیں بلکہ ایک متوازن، خود اعتماد، اور پکدار شخصیت کے طور پر پروان چڑھانے میں بھی اہم کردار ادا کرتی ہیں۔ ان خصوصیات کی بدولت طلباء جدید دنیا کے چیلنجز کا کامیابی سے سامنا کر سکتے ہیں۔

3.2.8 پیشہ ورانہ اقدار (Vocational Values)

طبیعیاتی سائنس کی تعلیم طلباء کو عملی مہارتیں، علمی بنیاد، اور صلاحیتیں فراہم کرتی ہے جو مختلف پیشہ ورانہ شعبوں، جیسے فزکس، کیمسٹری، اور ارضیات، میں کیریئر بنانے کے لیے ضروری ہیں۔ یہ تعلیم طلباء کو جدید دور کی ضروریات کے مطابق مہارتوں اور قابلیتوں سے لیس کرتی ہے، جو انہیں نہ صرف سائنسی بلکہ دیگر شعبوں میں بھی کامیابی حاصل کرنے میں مدد دیتی ہیں۔ ذیل میں طبیعیاتی سائنس کی تعلیم کے ذریعے حاصل ہونے والی اہم پیشہ ورانہ اقدار کو بیان کیا گیا ہے:

کیریئر کی تیاری اور مہارتوں کی ترقی

• تکنیکی مہارت: طبیعیاتی سائنس طلباء کو عملی اور تکنیکی مہارتوں سے آراستہ کرتی ہے، جیسے لیبارٹری میں کام کرنے کی تکنیک، ریاضیاتی ماڈلنگ، اور ڈیٹا کا تجزیہ۔ یہ مہارتیں انجینئرنگ، دوا سازی، ماحولیاتی سائنس، اور ٹیکنالوجی جیسے شعبوں میں کیریئر کے لیے بنیادی حیثیت رکھتی ہیں۔

• مسئلہ حل کرنے کی صلاحیت: طبیعیاتی سائنس کی تعلیم طلباء کو سکھاتی ہے کہ وہ پیچیدہ مسائل کو منظم طریقے سے حل کریں اور اپنے علم کو عملی طور پر استعمال کریں۔ یہ صلاحیت نہ صرف سائنسی شعبوں بلکہ کاروبار، مالیات، اور انتظامیہ میں بھی کارآمد ہے۔

بین الضابطہ مواقع

• ٹیکنالوجی کے ساتھ انضمام: موجودہ دور میں، مختلف شعبوں میں ٹیکنالوجی کا بڑھتا ہوا استعمال طبیعیاتی سائنس کو ایک اہم مضمون بنا دیتا ہے۔ مثلاً، الیکٹرانکس اور سافٹ ویئر کی ترقی کے لیے فزکس کے اصولوں کی سمجھ ضروری ہے، جبکہ کیمسٹری نئے مواد اور پائیدار ٹیکنالوجی کی تخلیق میں اہم کردار ادا کرتی ہے۔

• صحت کی دیکھ بھال اور بائیو ٹیکنالوجی: طبیعیاتی سائنس کی تعلیم صحت کی دیکھ بھال اور بائیو ٹیکنالوجی کے شعبوں میں کام کرنے کے لیے طلباء کو تیار کرتی ہے۔ یہ طلباء دوا سازی، طبی امیجنگ ٹیکنالوجی، اور بیماریوں کی تشخیص و علاج میں ترقی لانے والے منصوبوں میں اپنا کردار ادا کر سکتے ہیں۔

قابل منتقلی مہارتوں کو فروغ دینا

- **مواصلاتی مہارتیں:** سائنسی خیالات اور معلومات کی مؤثر ترسیل ہر پیشہ ورانہ شعبے میں اہم ہے۔ طبعیاتی سائنس کی تعلیم طلباء کو سکھاتی ہے کہ وہ تحریری اور زبانی طور پر اپنی بات واضح اور درست انداز میں بیان کریں۔
 - **ٹیم ورک اور تعاون:** سائنسی منصوبے اکثر ٹیم ورک پر مبنی ہوتے ہیں، جہاں مختلف شعبوں کے ماہرین مل کر کام کرتے ہیں۔ لیبارٹری کے کام اور گروپ منصوبوں کے ذریعے طلباء ٹیم ورک کی مہارتیں سیکھتے ہیں، جو انہیں مختلف پس منظر کے لوگوں کے ساتھ مؤثر طور پر کام کرنے کے قابل بناتی ہیں۔
- طبعیاتی سائنس کی تعلیم طلباء کو نہ صرف تکنیکی مہارتیں فراہم کرتی ہے بلکہ انہیں ایسی قابل منتقلی مہارتوں سے بھی آراستہ کرتی ہے، جو مختلف شعبوں میں کامیابی حاصل کرنے میں مددگار ہوتی ہیں۔ یہ تعلیم طلباء کو بدلتے ہوئے پیشہ ورانہ تقاضوں کے مطابق ڈھلنے اور زندگی بھر سیکھنے کی ترغیب دیتی ہے، جس سے وہ اپنے شعبے میں نمایاں کارکردگی کے ذریعے معاشرے میں مثبت کردار ادا کر سکتے ہیں۔

اپنی پیش رفت کی جانچ کریں (Check Your Progress)

1- طبعیاتی سائنس کے اکتساب کی اقدار کی لسٹ بنائیں۔

3.3 طبعیاتی سائنس کے اکتساب میں اقدار کا کردار

(Role of Values in Learning Physical Sciences)

طبعیاتی سائنس کے اکتساب کے دوران اقدار اہم اخلاقی اصولوں، رویوں، اور فوائد کا مجموعہ پیش کرتے ہیں جو اس مضمون کے مطالعے سے حاصل ہوتے ہیں۔ اس میں ذہنی محنت، اخلاقی دیانت داری، جمالیاتی شعور، اور پیشہ ورانہ تیاری جیسی خصوصیات شامل ہیں۔ یہ اقدار نہ صرف طلباء کی علمی ترقی میں مدد فراہم کرتی ہیں بلکہ ان کی شخصیت سازی اور سماجی تعاون میں بھی اہم کردار ادا کرتی ہیں۔

اقدار کا کردار

- 1- **تعلیمی ترقی:** اقدار تعلیمی تجربے کو بہتر بناتی ہیں۔ یہ طلباء کو محض نظریاتی علم کے بجائے سیکھنے کے عمل میں عملی اور اخلاقی اطلاقات کو شامل کرنے کی ترغیب دیتی ہیں، جس سے ان کی دلچسپی بڑھتی ہے اور سیکھنے کا عمل مزید مستحکم اور متاثر کن بن جاتا ہے۔
- 2- **کردار سازی:** سائنسی تحقیق کے دوران طلباء مختلف چیلنجز اور مشقتوں کا سامنا کرتے ہیں، جو ان میں مزاحمت، تنقیدی سوچ، اور اخلاقی فیصلے کرنے کی صلاحیت پیدا کرتے ہیں۔ یہ اقدار طلباء کو بہتر انسان اور ذمہ دار شہری بنانے میں مدد کرتی ہیں۔

3- سماجی اور ثقافتی تعاون: طبیعیاتی سائنس طلباء کو عالمی سائنسی زبان اور اس کے ثقافتی پہلوؤں کو سمجھنے میں مدد دیتی ہے۔ اس کے ذریعے، طلباء مختلف کمیونٹی کے درمیان علم کا تبادلہ کرتے ہیں اور سائنسی مسائل پر عالمی سطح پر مکالمے میں حصہ بھی لیتے ہیں، جس سے دنیا کے تمام ممالک کو قریب لانے میں مدد ملتی ہے۔

4- پیشہ ورانہ تیاری: طبیعیاتی سائنس کی تعلیم سے حاصل ہونے والی اقدار طلباء کو مختلف پیشہ ورانہ شعبوں میں کامیابی کے لیے تیار کرتی ہیں۔ یہ انہیں ضروری تکنیکی مہارتوں اور اخلاقیات سے آراستہ کرتی ہیں، جو خاص طور پر سائنسی اور تکنیکی شعبوں میں کامیابی کے لیے اہم ہوتی ہیں۔

طبیعیاتی سائنس کے اکتساب میں اقدار ایک اہم ستون کی حیثیت رکھتی ہیں۔ یہ نہ صرف تعلیمی میدان میں طلباء کی کامیابی کو یقینی بناتی ہیں بلکہ ان کی شخصیت اور سماجی رویے میں بھی مثبت تبدیلی لاتی ہیں۔ اقدار طلباء کو تعلیمی، سماجی، اور پیشہ ورانہ زندگی کے ہر پہلو میں ایک بہتر انسان اور کامیاب فرد بننے کے قابل بناتی ہیں۔

اپنی پیش رفت کی جانچ کریں (Check Your Progress)
1- اقدار کے کردار کیا ہیں؟

3.4 طبیعیاتی سائنس کے اکتساب کی اقدار کی اہمیت

(Role of Values in Learning Physical Sciences)

طبیعیاتی سائنس کے اکتساب میں اقدار کی اہمیت صرف تعلیمی میدان تک محدود نہیں ہے بلکہ یہ زندگی کے مختلف پہلوؤں اور معاشرتی ترقی پر بھی گہرے اثرات مرتب کرتی ہیں۔ یہ اقدار طلباء کو نہ صرف ایک بہتر سائنسدان بلکہ ایک ذمہ دار اور بااخلاق انسان بننے میں مدد دیتی ہیں۔ ذیل میں ان اقدار کی اہمیت کے مختلف پہلوؤں کی وضاحت کی گئی ہے:

1- اختراع اور تخلیق کی حوصلہ افزائی: سائنس کے اصولوں کی گہری سمجھ اور سوالات کرنے، تجربات کرنے کے مواقع فراہم کرنے سے یہ اقدار طلباء میں اختراع اور تخلیقی صلاحیتوں کو فروغ دیتی ہیں۔ ان اقدار کی بدولت نئی ٹیکنالوجیز تیار کی جاتی ہیں اور پیچیدہ مسائل کے حل تلاش کیے جاتے ہیں، جو انسانی ترقی کے لئے نہایت ضروری ہیں۔

2- اخلاقی رویوں کو فروغ دینا: سائنسی تعلیم میں اخلاقی اقدار کو شامل کرنا اس بات کو یقینی بناتا ہے کہ سائنسی ترقیات ذمہ داری کے ساتھ انجام دی جائیں۔ یہ اقدار طلباء کو معاشرتی اور ماحولیاتی اثرات کو مد نظر رکھتے ہوئے سائنسی اصولوں کا اطلاق کرنے کا درس دیتی ہیں۔

3- بین الاقوامی تعلقات کو بہتر بنانا: طبیعیاتی سائنس کی تعلیم طلباء کو مختلف ثقافتوں کے نقطہ نظر کو سمجھنے اور ان کا احترام کرنے کی تعلیم دیتی ہے۔ یہ اقدار بین الاقوامی تعاون کو فروغ دیتی ہیں اور مختلف ممالک کے درمیان علمی اور سائنسی تعلقات کو مضبوط کرتی ہیں۔

4- پائیدار ترقی کی حمایت: طبیعیاتی سائنس کی عملی اور ماحولیاتی اقدار طلباء کو پائیدار ترقیاتی اہداف کے حصول کی طرف مائل کرتی ہیں۔ ان میں قابل تجدید توانائی کے ذرائع کی تلاش، ماحولیاتی تحفظ، اور پائیدار مینوفیکچرنگ کے طریقوں کو فروغ دینا شامل ہے، جو دنیا کو بہتر بنانے کے لیے ناگزیر ہیں۔

5- زندگی بھر کی تعلیم اور پلک کو فروغ دینا: یہ اقدار طلباء میں مسلسل سیکھنے اور تجسس کی عادت کو پروان چڑھاتی ہیں۔ سائنس کی تعلیم انہیں بدلتے ہوئے حالات میں مطابقت پیدا کرنے اور نئی مہارتیں سیکھنے کے لیے تیار کرتی ہے، جو جدید دنیا میں کامیابی کے لیے ضروری ہیں۔ طبیعیاتی سائنس کے اکتساب کی اقدار نہ صرف طلباء کو ماہر سائنسدان بناتی ہیں بلکہ انہیں ایک مہذب، بااخلاق، اور ذمہ دار شہری بھی بناتی ہیں۔ یہ اقدار انہیں اپنی کمیونٹی اور عالمی معاشرت میں مثبت کردار ادا کرنے کے قابل بناتی ہیں۔ مزید برآں، یہ اقدار دنیا کی پیچیدگیوں کو سمجھنے، ان سے نمٹنے، اور انسانیت کی بہتری کے لیے سائنسی علم کو بروئے کار لانے میں کلیدی کردار ادا کرتی ہیں۔

اپنی پیش رفت کی جانچ کریں (Check Your Progress)

1- طبیعیاتی سائنس کے اکتساب کی اقدار کی کسی دو اہمیت کا ذکر کریں۔

3.5 خلاصہ (Summary)

طبیعیاتی سائنس کے اکتساب کی اقدار تعلیم کے بنیادی عناصر میں شامل ہیں، جو نہ صرف علم کی فراہمی کا ذریعہ ہیں بلکہ طلباء کی شخصیت سازی، اخلاقی اقدار کی پرورش، اور سماجی ذمہ داری کے احساس کو فروغ دیتی ہیں۔ اس اکائی میں ان اقدار کی مختلف اقسام اور ان کے کردار پر تفصیلی روشنی ڈالی گئی ہے۔ افادیت پسند اقدار طلباء کو سائنس کے عملی اطلاقات اور روزمرہ زندگی میں اس کی اہمیت کو سمجھنے میں مدد دیتی ہیں، جبکہ فکری اقدار ان میں تنقیدی سوچ اور مسائل حل کرنے کی صلاحیت پیدا کرتی ہیں۔ اسی طرح، جمالیاتی اقدار قدرتی مظاہر کی خوبصورتی اور ہم آہنگی کو سراہنے کی تحریک دیتی ہیں، اور ثقافتی اقدار انہیں مختلف ثقافتوں کے پس منظر میں سائنس کو سمجھنے کا موقع فراہم کرتی ہیں۔

اخلاقی اور اصولی اقدار طلباء کو سائنسی تحقیق میں ذمہ دارانہ رویہ اختیار کرنے اور اپنے علم کو سماجی بھلائی کے لیے استعمال کرنے کی ترغیب دیتی ہیں۔ نفسیاتی اقدار طلباء میں خود اعتمادی اور زندگی بھر سیکھنے کی خواہش پیدا کرتی ہیں، جبکہ پیشہ ورانہ اقدار انہیں مختلف شعبوں میں کامیابی کے لیے درکار مہارتوں سے لیس کرتی ہیں۔ ان اقدار کا دائرہ کار تعلیمی حدود سے نکل کر زندگی اور معاشرت کے مختلف پہلوؤں کو متاثر کرتا ہے، جس سے طلباء نہ صرف ماہرین بلکہ بہتر انسان بننے کی صلاحیت حاصل کرتے ہیں۔

مختصراً، طبیعیاتی سائنس کے اکتساب کی اقدار طلباء کے علمی، اخلاقی اور پیشہ ورانہ سفر کو نہایت مثبت انداز میں متاثر کرتی ہیں۔ یہ اقدار نہ صرف ان کے تعلیمی تجربے کو با مقصد بناتی ہیں بلکہ انہیں عالمی مسائل کے حل اور سماجی ترقی میں مؤثر کردار ادا کرنے کے قابل بناتی

ہیں۔ اس طرح، یہ اقدار علم کے ساتھ انسانیت کی خدمت کا جذبہ بھی پیدا کرتی ہیں، جو ایک ذمہ دار اور ترقی یافتہ معاشرت کے قیام کے لیے ضروری ہے۔

3.6 اکتسابی نتائج (Learning Outcomes)

- اس اکائی کے اختتام پر آپ مندرجہ ذیل باتیں سیکھیں:
- طبیعیاتی سائنس کے مطالعے کے دوران مختلف اقدار فروغ پاتا ہے، جو طلبا کی شخصیت اور علم دونوں پر مثبت اثر ڈالتی ہیں۔ یہ اقدار طلبا کی زندگی میں عملی، اخلاقی، اور تعلیمی بنیادوں کو مضبوط بناتی ہیں۔
- افادیت پسند اقدار روزمرہ زندگی کے مسائل کو حل کرنے میں مددگار ثابت ہوتی ہیں۔ سائنسی معلومات کا عملی اطلاق، جیسے ٹیکنالوجی، صحت، اور ماحولیاتی تحفظ، ان اقدار کی مثالیں ہیں۔
- فکری اقدار (Intellectual Values) طلبا کی تخلیقی اور تجزیاتی سوچ کو فروغ دینے میں معاون ہوتی ہیں۔ مسائل کو حل کرنے کی صلاحیت، سوالات اٹھانے کی جستجو، اور سائنسی شواہد کی بنیاد پر فیصلہ سازی ان اقدار کا حصہ ہیں۔
- طبیعیاتی سائنس ثقافتی شناخت کو مضبوط کرتی ہے اور مختلف ثقافتوں کے درمیان ہم آہنگی پیدا کرتی ہے۔ یہ اقدار طلبا کو عالمی نقطہ نظر کے ساتھ ساتھ اپنی ثقافت کی قدر کرنا سکھاتی ہیں۔
- طبیعیاتی سائنس اکتسابی اقدار (Aesthetic Values) قدرتی مظاہر اور سائنسی نظریات میں موجود خوبصورتی اور ہم آہنگی کو سمجھنے میں مدد دیتی ہیں۔ یہ اقدار طلبا میں فنون اور سائنسی نقطہ نظر کے امتزاج کو پروان چڑھاتی ہیں۔
- اصولی اقدار (Disciplinary Values) طلبا میں نظم و ضبط اور علمی دیانت داری کو فروغ دیتی ہیں جو کہ سائنسی تحقیق کے منظم طریقہ کار کو اپنانے اور اس پر عمل پیرا ہونے میں مددگار ثابت ہوتی ہیں۔
- اخلاقی اقدار (Moral Values) طلبا کو سچائی، دیانت داری، اور ذمہ داری جیسے اخلاقی اصولوں کی اہمیت کا احساس دلاتی ہیں۔ اخلاقی اقدار سماجی بھلائی کے لیے سائنسی علم کے استعمال کی رہنمائی کرتی ہیں۔
- نفسیاتی اقدار (Psychological Values) خود اعتمادی، ذہنی سکون، اور مسائل کا سامنا کرنے کی قوت میں اضافہ کرتی ہیں۔ نفسیاتی اقدار طلبا کی جذباتی اور ذہنی ترقی کو فروغ دیتی ہیں۔
- پیشہ ورانہ اقدار (Vocational Values) طلبا کو سائنسی میدان میں پیشہ ورانہ مواقع تلاش کرنے کے لیے تیار کرتی ہیں۔ طلبا کو ٹیکنالوجی، تحقیق، اور دیگر پیشہ ورانہ شعبوں میں مہارت فراہم کرتی ہیں۔

- سائنسی تعلیم کا مقصد طلباء کو علم کی ترسیل کے ساتھ ساتھ اقدار کا شعور بھی فراہم کرنا ہے۔ اقدار طلباء کے طرز عمل، رویے، اور معاشرتی ذمہ داریوں پر مثبت اثر ڈالتی ہیں جو کہ طبیعیاتی سائنس اکتساب میں اقدار کے کردار کی عکاسی کرتی ہیں۔
- طبیعیاتی سائنس اکتساب کی اقدار کی اہمیت زندگی کے مختلف شعبوں میں نمایاں ہوتی ہے، جیسے تعلیم، تحقیق، اور سماجی ترقی۔ طبیعیاتی سائنس کی اقدار طلباء کو سماجی اور عالمی مسائل کو سمجھنے اور ان کا حل تلاش کرنے کے قابل بناتی ہیں۔

3.7 فرہنگ (Glossary)

جمالیاتی اقدار	جمالیاتی اقدار سے مراد قدرتی مظاہر اور سائنسی نظریات میں موجود خوبصورتی، توازن، اور ہم آہنگی کی قدر ہے۔ یہ اقدار فنون لطیفہ اور تعمیرات میں تخلیقی اظہار کو متاثر کرتی ہیں، جیسے کہ فطرت میں رنگوں کی ہم آہنگی یا زمین کی ساخت میں موجود پیچیدگیوں کا مشاہدہ۔
ثقافتی شناخت	ثقافتی شناخت کسی گروہ کے ساتھ تعلق کا احساس ہے جو قومیت، نسل، مذہب، اور سماجی حیثیت جیسے عوامل پر مبنی ہوتا ہے۔ طبیعیاتی سائنس ثقافتی شناخت کو تقویت دیتی ہے، کیونکہ سائنسی ترقیات اور ایجادات قومی فخر کا باعث بنتی ہیں اور مختلف ثقافتوں کے درمیان عالمی سطح پر تعاون کو فروغ دیتی ہیں۔
اخلاقی ذمہ داری	اخلاقی ذمہ داری سے مراد وہ ذمہ داری ہے جو فرد یا معاشرہ اخلاقی اصولوں کے مطابق فیصلے کرنے اور عمل کرنے میں محسوس کرتا ہے۔ طبیعیاتی سائنس کے میدان میں یہ ذمہ داری اس بات پر غور کرنے سے متعلق ہے کہ سائنسی تحقیق، دریافتیں، اور ٹیکنالوجی کے ماحولیاتی، سماجی، اور اخلاقی اثرات کیا ہو سکتے ہیں۔
عالمی ربط	عالمی ربط اس بات کی عکاسی کرتا ہے کہ دنیا کس طرح مختلف اقوام اور آبادیوں کے درمیان تعلقات اور انحصار سے جڑی ہوئی ہے۔ طبیعیاتی سائنس عالمی ربط کی واضح مثال پیش کرتی ہے، جیسے کہ بین الاقوامی تحقیقی تعاون اور علم کی مشترکہ اشاعت۔
دانشورانہ املاک	دانشورانہ املاک وہ قانونی حقوق ہیں جو کسی فرد یا تنظیم کی تخلیقی اور تحقیقی کوششوں کو تحفظ فراہم کرتے ہیں۔ یہ حقوق پٹنٹس، حقوق اشاعت، اور تجارتی نشانوں کی صورت میں فراہم کیے جاتے ہیں۔ طبیعیاتی سائنس میں، یہ اکثر سائنسی ایجادات اور تحقیقی نتائج پر لاگو ہوتے ہیں۔
ورچوئل لیب	ورچوئل لیب ایک ایسا ڈیجیٹل پلٹ فارم ہے جو طلباء کو آن لائن تجربات کرنے کی سہولت دیتا ہے۔ یہ لیبارٹریز حقیقی لیبارٹری کے تجربات کی عکاسی کرتی ہیں اور طلباء کو سائنسی تجربات کرنے اور سیکھنے کا موقع فراہم کرتی ہیں، چاہے وہ جسمانی طور پر لیبارٹری میں نہ ہوں۔

3.8 نمونہ امتحانی سوالات (Model Examination Questions)

معروضی جوابات کے حامل سوالات (Objective Type Questions)

- 1- طبیعیاتی سائنس کے مطالعے میں کون سی قدر تنقیدی سوچ کی مہارتوں کے فروغ پر زور دیتی ہے؟
 (a) جمالیاتی اقدار (b) مفید اقدار (c) فکری اقدار (d) اخلاقی اقدار
- 2- سائنس کو عوامی بھلائی اور اخلاقی تحفظات کے لیے استعمال کرنے سے کون سی قدر وابستہ ہے؟
 (a) ثقافتی اقدار (b) اخلاقی اقدار (c) نفسیاتی اقدار (d) پیشہ ورانہ اقدار
- 3- کون سی قدر قدرتی مظاہر اور سائنسی نظریات میں خوبصورتی کی پہچان کو فروغ دیتی ہے؟
 (a) جمالیاتی اقدار (b) فکری اقدار (c) نفسیاتی اقدار (d) مفید اقدار
- 4- نفسیاتی اقدار طبیعیاتی سائنس کے طلباء کو کس طرح فائدہ پہنچاتی ہیں؟
 (a) کیریئر کی رہنمائی فراہم کر کے (b) جذباتی لچک کو بڑھا کر
 (c) اخلاقی رویوں کو فروغ دے کر (d) تکنیکی اپیلیکیشنز کو آگے بڑھا کر
- 5- طبیعیاتی سائنس میں مفید اقدار کی ایک مثال کیا ہے؟
 (a) قابل تجدید توانائی کی ٹیکنالوجیز تیار کرنا (b) ثقافت پر سائنس کے اثرات کا تجزیہ کرنا
 (c) قدرتی ماحول میں توازن برقرار رکھنا (d) سائنسی تحقیق میں اخلاقی مسائل کا جائزہ لینا
- 6- کون سی قدر مختلف ثقافتوں کے درمیان عالمی تعلقات اور باہمی آہنگی کو فروغ دیتی ہے؟
 (a) اخلاقی اقدار (b) ثقافتی اقدار (c) پیشہ ورانہ اقدار (d) فکری اقدار
- 7- طبیعیاتی سائنس کے مطالعے میں کون سی قدر تحقیق میں شفافیت اور دیانت داری کو یقینی بناتی ہے؟
 (a) نفسیاتی اقدار (b) جمالیاتی اقدار (c) اخلاقی اقدار (d) فکری اقدار
- 8- حقیقی دنیا کے مسائل کو حل کرنے کے لیے سائنس کے عملی اطلاق سے کون سی قدر وابستہ ہے؟
 (a) فکری اقدار (b) نفسیاتی اقدار (c) مفید اقدار (d) ثقافتی اقدار
- 9- طبیعیاتی سائنس کے مطالعے کا ثقافتی شناخت اور سماجی ترقی پر کیا اثر پڑتا ہے؟
 (a) ثقافتی اقدار (b) اخلاقی اقدار (c) جمالیاتی اقدار (d) پیشہ ورانہ اقدار
- 10- کون سی قدر ٹیم ورک اور کمیونیکیشن جیسی مہارتوں کو فروغ دینے میں مدد دیتی ہے، جو پیشہ ورانہ کامیابی کے لیے ضروری ہیں؟
 (a) نفسیاتی اقدار (b) پیشہ ورانہ اقدار (c) فکری اقدار (d) اخلاقی اقدار

مختصر جوابات کے حامل سوالات (Short Answer Type Questions)

- 1- وضاحت کریں کہ فکری اقدار طبیعیاتی سائنس کے مسائل کو حل کرنے میں کس طرح مددگار ہیں؟

- 2- سائنس دانوں کے رویے کو تشکیل دینے میں اخلاقی اقدار کیا کردار ادا کرتی ہیں؟
- 3- قدرتی دنیا کی خوبصورتی کو سمجھنے میں جمالیاتی اقدار کس طرح کردار ادا کرتی ہیں؟
- 4- وضاحت کریں کہ کس طرح ثقافتی اقدار طبیعیاتی سائنس کے ذریعے سماجی اصولوں کو متاثر کر سکتی ہیں۔
- 5- نفسیاتی اقدار کس طرح طلباء کی شخصیت سازی اور ذہنی نشوونما میں مددگار ثابت ہوتی ہیں؟
- 6- صحت کے شعبے میں مفید اقدار کی مثال پیش کریں اور اس کی اہمیت بیان کریں۔
- 7- وضاحت کریں کہ پیشہ ورانہ اقدار کس طرح طلباء کو افرادی قوت میں شامل ہونے کے لیے تیار کرتی ہیں؟
- 8- طبیعیاتی سائنس کی تعلیم عالمی ذمہ داری کے شعور کو کیسے فروغ دیتی ہے؟
- 9- تنقیدی سوچ کے فروغ کے لیے طبیعیاتی سائنس کے مطالعے کے کیا فوائد ہیں؟
- 10- وضاحت کریں کہ طبیعیاتی سائنس کا مطالعہ پائیدار ترقی اور ماحولیاتی اخلاقیات کو کیسے فروغ دیتا ہے۔

طویل جوابات کے حامل سوالات (Long Answer Type Questions)

- 1- سائنسی علوم اور ٹیکنالوجی کی ترقی پر فکری اقدار کے اثرات کا تجزیہ کریں۔
- 2- وضاحت کریں کہ سائنسی علوم کے ساتھ اخلاقی ذمہ داریوں کا کیا تعلق ہے۔
- 3- سائنس اور ٹیکنالوجی میں جمالیاتی اقدار اور جدت کے درمیان تعلق کو دریافت کریں۔
- 4- طبیعیاتی سائنس کے مطالعے میں ثقافتی اقدار نے عالمی سائنسی کوششوں میں کس طرح کردار ادا کیا ہے؟
- 5- وضاحت کریں کہ نفسیاتی اقدار کس طرح طلباء کی ذہنی صحت اور علمی صلاحیتوں کو بہتر بنانے کا باعث بن سکتی ہیں۔

3.9 تجویز کردہ اکتسابی مواد (Suggested Learning Resources)

- 1- Nagar, R. (2017). *Teaching of Physical Science*. New Delhi: APH Publishing Corporation.
- 2- Koul, L. (2009). *Methodology of Educational Research*. New Delhi: Vikas Publishing House.
- 3- Reddy, S. S. (2018). *Modern Methods of Teaching Science*. Hyderabad: Neelkamal Publications.
- 4- Aggarwal, J. C. (2010). *Essentials of Educational Technology*. New Delhi: Vikas Publishing House.
- 5- Pathak, R. P. (2012). *The Technique of Teaching*. Varanasi: Vinod Pustak Mandir.

- 6- Krishnan, A., & Iyer, P. (2015). *Foundations of Science Teaching and Learning*. Mumbai: Orient BlackSwan.
- 7- Chauhan, S. S. (2014). *Innovations in Teaching Learning Processes*. New Delhi: Vikas Publishing House.
- 8- Gupta, P. K. (2016). *Teaching of Physical Sciences: Theory and Practice*. New Delhi: Shipra Publications.
- 9- Arora, G. L. (2011). *Methods of Teaching Science*. New Delhi: Dhanpat Rai Publishing.
- 10- Siddiqui, M. H. (2019). *Teaching of Science*. New Delhi: APH Publishing Corporation.

اکائی 4۔ طبیعیاتی سائنس کا دوسرے مضامین کے ساتھ ارتباط

(Correlation of Physical Science with Other Subjects)*

اکائی کے اجزاء

- 4.0 تمہید (Introduction)
- 4.1 مقاصد (Objectives)
- 4.2 ارتباط (Correlation)
- 4.3 ارتباط کا اصول (Principle of Correlation)
- 4.4 ارتباط کی اقسام (Types of Correlation)
 - 4.4.1 موضوع کے اندر ارتباط (Correlation Within the Subject)
 - 4.4.2 دیگر مضامین کے ساتھ ارتباط (Correlation with Other Subjects)
 - 4.4.2.1 ریاضی کے ساتھ ارتباط (Correlation with Mathematics)
 - 4.4.2.2 جغرافیہ کے ساتھ ارتباط (Correlation with Geography)
 - 4.4.2.3 تاریخ کے ساتھ ارتباط (Correlation with History)
 - 4.4.2.4 آرٹ کے ساتھ ارتباط (Correlation with Art)
 - 4.4.2.5 دستکاری کے ساتھ ارتباط (Correlation with Craft)
 - 4.4.2.6 موسیقی کے ساتھ ارتباط (Correlation with Music)
 - 4.4.2.7 زبان کے ساتھ ارتباط (Correlation with Language)
 - 4.4.2.8 روزمرہ کی زندگی سے تعلق (Correlation with Daily Life)
 - 4.5 ارتباط کی اہمیت (Importance of Correlation)
 - 4.6 ارتباط کے فوائد (Benefits of Correlation)
 - 4.7 خلاصہ (Summary)
 - 4.8 اکتسابی نتائج (Learning Outcomes)

* Dr. Faheem Anwar Assistant Professor, MANUU CTE, Bhopal

4.9 فرہنگ (Glossary)

4.10 نمونہ امتحانی سوالات (Model Examination Questions)

4.11 تجویز کردہ اکتسابی مواد (Suggested Reading Materials)

4.0 تمہید (Introduction)

آج کے دور میں، جہاں دنیا تیزی سے ایک دوسرے سے جڑ رہی ہے، مختلف شعبوں میں علم کو جوڑنا اور مربوط کرنا بے حد اہمیت رکھتا ہے۔ طبیعیاتی سائنس کو عام طور پر ایک الگ مضمون کے طور پر دیکھا جاتا ہے، لیکن حقیقت یہ ہے کہ اس کا تعلق ریاضی، جغرافیہ، تاریخ، آرٹ، دستکاری، موسیقی اور زبان جیسے دیگر مضامین کے ساتھ گہرا ہے۔ ایک کامیاب اور جامع تعلیمی نظام کے لیے ضروری ہے کہ طلباء ان مضامین کے درمیان تعلقات کو سمجھیں اور ان کی اہمیت کو تسلیم کریں۔ اس سے طلباء کو نہ صرف ان کے تعلیمی سفر میں مدد ملے گی بلکہ انہیں حقیقی دنیا کے پیچیدہ مسائل کو حل کرنے کے لیے بھی تیار کیا جاسکے گا۔

یہ اکائی خاص طور پر اس بات پر توجہ مرکوز کرے گا کہ طبیعیاتی سائنس کے بنیادی اصول اور نظریات دیگر مضامین کے ساتھ کس طرح جڑے ہوئے ہیں۔ ہم اس بات کا جائزہ لیں گے کہ کس طرح یہ روابط طلباء کے علم کو وسیع کرتے ہیں، ان کی سمجھ میں اضافہ کرتے ہیں، اور ان کے سیکھنے کے تجربے کو مزید بامعنی اور مؤثر بناتے ہیں۔ اکائی کا مقصد یہ واضح کرنا ہے کہ مختلف مضامین کے درمیان ہم آہنگی پیدا کرنا تعلیم کے لیے کس قدر ضروری ہے اور اس کے نتیجے میں طلباء کو کن کن فوائد حاصل ہوتے ہیں۔

اس اکائی میں ہم نہایت آسان اور جامع انداز میں طبیعیاتی سائنس اور دیگر مضامین کے مابین تعلقات کا جائزہ لیں گے۔ ہر سیکشن میں ان روابط کو واضح کرنے کے لیے مختلف مثالیں دی جائیں گی اور ایسی تدریسی حکمت عملیوں کا ذکر کیا جائے گا جو اس انضمام کو مزید مؤثر بناتی ہیں۔ یہ اکائی طلباء کو اس قابل بنائے گا کہ وہ نہ صرف طبیعیاتی سائنس کے نظریاتی پہلوؤں کو سمجھیں بلکہ ان کے عملی اطلاق کو بھی بہتر طور پر سمجھ سکیں۔

یونٹ کے اختتام تک، طلباء یہ جان سکیں گے کہ طبیعیاتی سائنس کے اصول کس طرح علم کے دیگر شعبوں کے ساتھ جڑے ہوئے ہیں اور یہ تعلق کس طرح ان کے تعلیمی نتائج اور ذاتی ترقی کو بہتر بناتا ہے۔ اس اکائی کا مقصد طلباء کو تنقیدی اور تخلیقی انداز میں سوچنے کی صلاحیت فراہم کرنا ہے تاکہ وہ مختلف شعبوں کے علم کو ایک دوسرے کے ساتھ جوڑ کر نئے چیلنجز کا سامنا کر سکیں۔ اس طرح، وہ ایک ایسی دنیا میں کامیابی سے آگے بڑھنے کے لیے تیار ہوں گے جو علم کی کثیر الضابطہ نوعیت کو تسلیم کرتی ہے۔

4.1 مقاصد (Objectives)

- اس اکائی کے اختتام پر طلباء اس قابل ہو جائیں گے کہ
- طبیعیاتی سائنس اور دیگر مضامین کے تناظر میں ارتباط کے تصور کی وضاحت کر سکیں۔

- ارتباط کے اصولوں کی وضاحت کریں اور ان کا اطلاق بین الضابطہ تعلیم پر کیسے ہوتا ہے اس کی وضاحت کر سکیں۔
- جغرافیائی مظاہر کا تجزیہ کر کے طبیعیاتی سائنس اور جغرافیہ کے درمیان تعلق کو واضح کریں۔
- سائنسی دریافتوں کے تاریخی سیاق و سباق کا تجزیہ کریں اور وضاحت کر سکیں۔
- سائنسی تصورات کی نمائندگی کرنے میں آرٹ کے کردار کا تعین قدر کر سکیں۔
- بین الضابطہ اسباق تیار کریں جن میں طبیعیاتی سائنس اور موسیقی شامل ہو، آواز اور موسیقی کے آلات کی طبیعیات کو نمایاں کریں۔
- طالب علم کی سمجھ اور مشغولیت کو بڑھانے کے لحاظ سے دیگر مضامین کے ساتھ طبیعیاتی سائنس کو مربوط کرنے کے فوائد کا اندازہ کر سکیں۔
- طبیعیاتی سائنس کے مواد کے ساتھ زبان کی مہارتوں کو مربوط کرنے کے مختلف طریقوں کا تنقیدی جائزہ لے سکیں۔

4.2 ارتباط کیا ہے؟ (Correlation)

تعلیم میں، ارتباط کا مطلب ایک مضمون کے تصورات اور طریقہ کار کو دوسرے مضامین کے ساتھ جوڑنا اور ان میں ہم آہنگی پیدا کرنا ہے۔ یہ تصور خاص طور پر طبیعیاتی سائنس کے سلسلے میں اہم ہے، جہاں فزکس، کیمسٹری اور دیگر سائنسی شعبوں کے بنیادی اصولوں اور نظریات کو ریاضی، جغرافیہ، آرٹ، اور دیگر مضامین کے ساتھ جوڑا جاتا ہے۔ اس طرح کے انضمام سے نہ صرف سیکھنے کا دائرہ وسیع ہوتا ہے بلکہ علم کی بین الضابطہ نوعیت کو بھی اجاگر کیا جاتا ہے، جس کے نتیجے میں طلباء کی سمجھ میں اضافہ ہوتا ہے۔ ارتباط طلباء کو اس بات پر غور کرنے کی ترغیب دیتا ہے کہ علم الگ الگ حصوں کے بجائے حقیقی دنیا کی پیچیدگی کی نمائندگی کرتا ہے اور مختلف شعبوں میں کس طرح جڑا ہوا ہے۔

تعلیم میں ارتباط کا مقصد سیکھنے کے عمل کو جامع بنانا ہے، جہاں طلباء نہ صرف علمی بلکہ سماجی اور جذباتی نشوونما کے پہلوؤں میں بھی ترقی کرتے ہیں۔ مثال کے طور پر، طبیعیاتی سائنس کو لیگو تچ آرٹس یا سوشل اسٹڈیز جیسے مضامین کے ساتھ جوڑنے سے طلباء کو یہ سمجھنے میں مدد ملتی ہے کہ سائنسی اصول سماجی مسائل پر کیسے اثر انداز ہوتے ہیں یا فنون اور زبان میں ان کا اظہار کیسے کیا جاتا ہے۔ اس طرح، طلباء کو نہ صرف سائنس کی گہرائی میں جانے کا موقع ملتا ہے بلکہ اس کے مختلف شعبوں میں اطلاق کو بھی سمجھنے کی صلاحیت پیدا ہوتی ہے۔

ارتباط جدید دور کے مسائل جیسے کہ موسمیاتی تبدیلی، توانائی کے وسائل، یا تکنیکی ترقی کے چیلنجوں سے نمٹنے کے لیے بھی بہت اہم ہے۔ ایسے مسائل کو سمجھنے اور ان کے حل تلاش کرنے کے لیے کثیر الضابطہ نقطہ نظر کی ضرورت ہوتی ہے، جہاں مختلف شعبوں کی معلومات اور مہارتوں کو یکجا کیا جاسکے۔ ارتباط کی بدولت، طلباء نہ صرف طبیعیاتی سائنس کے نظریات کو بہتر طور پر سمجھتے ہیں بلکہ دوسرے شعبوں کی بصیرت کو بھی اپنانے کے قابل ہوتے ہیں، جو اختراعی اور مؤثر حل کا باعث بنتے ہیں۔

تعلیم میں ارتباط طلباء کی روزمرہ کی زندگی اور مستقبل کے کیریئر کے لیے سیکھنے کو زیادہ معنی خیز بناتا ہے۔ یہ طلباء کو یہ دکھاتا ہے کہ کلاس روم میں جو کچھ وہ سیکھ رہے ہیں وہ حقیقی دنیا میں کیسے لاگو ہو سکتا ہے۔ اس طرح، نہ صرف ان کی سیکھنے کی تحریک بڑھتی ہے بلکہ ان کے علم کو عملی طور پر استعمال کرنے کی صلاحیت میں بھی اضافہ ہوتا ہے۔ ارتباط کے ذریعے طلباء کو یہ سکھایا جاتا ہے کہ علم ایک جڑے ہوئے ڈھانچے کی صورت میں موجود ہے، جو نہ صرف ان کی سمجھ بوجھ کو مضبوط کرتا ہے بلکہ ان میں ایک مربوط عالمی معاشرے میں مؤثر شرکت کے لیے ضروری مہارتیں بھی پیدا کرتا ہے۔

4.3 ارتباط کا اصول (Principle of Correlation)

تعلیم میں مضامین کے درمیان باہمی تعلق پیدا کرنے کے لیے کچھ بنیادی اصولوں کا ہونا بہت ضروری ہے۔ یہ اصول طلباء کو ایسا سیکھنے کا تجربہ فراہم کرتے ہیں جو متنوع، دلچسپ اور عملی زندگی کے لیے کارآمد ہو۔ طبیعیاتی سائنس کو دوسرے مضامین کے ساتھ جوڑنے سے طلباء نہ صرف مختلف شعبوں کے بارے میں بہتر انداز میں سیکھتے ہیں بلکہ انہیں حقیقی دنیا کے مسائل کو حل کرنے کے لیے بھی تیار کیا جاتا ہے۔ ذیل میں ارتباط کے اہم اصولوں کو آسان اور تفصیلی انداز میں بیان کیا گیا ہے:

- 1۔ **بین الضابطہ مطابقت (Interdisciplinary Relevance):** ہر مضمون دوسرے مضامین کے علم کو گہرا کرنے اور سمجھ کو بہتر بنانے کی صلاحیت رکھتا ہے۔ طبیعیاتی سائنس اور دیگر مضامین، جیسے ریاضی، آرٹ، یازبان، کے درمیان تعلق اتفاقیہ نہیں ہونا چاہیے بلکہ اسے باقاعدہ اور منظم انداز میں استوار کرنا چاہیے۔ مثال کے طور پر، طبیعیاتی سائنس کے اصول ریاضی کے فارمولوں کو سمجھنے میں مدد دے سکتے ہیں، اور آرٹ کے ذریعے سائنس کے تصورات کو بہتر طور پر واضح کیا جاسکتا ہے۔ اس اصول کا مقصد یہ ہے کہ مضامین کے درمیان موجود قدرتی روابط کو تسلیم کیا جائے اور ان کا استعمال طلباء کے سیکھنے کے تجربے کو بڑھانے کے لیے کیا جائے۔
- 2۔ **مکملیت (Complementarity):** یہ اصول مختلف مضامین کے درمیان موجود تکمیلی کردار کو اجاگر کرتا ہے۔ مثال کے طور پر، ریاضی طبیعیاتی سائنس کے تجربات اور ماڈلنگ کے لیے ضروری مہارتیں فراہم کرتا ہے، جبکہ تاریخ سائنسی دریافتوں کے ارتقا کو سمجھنے میں مددگار ہوتی ہے۔ جب مضامین ایک دوسرے کو تقویت دیتے ہیں تو طلباء کو زیادہ گہرائی اور وضاحت کے ساتھ سیکھنے کا موقع ملتا ہے۔

- 3۔ **باہمی کمک (Mutual Reinforcement):** سیکھنے کا عمل ایک دوسرے کو تقویت دینے والا ہونا چاہیے، یعنی ایک مضمون کا علم دوسرے مضمون میں طالب علم کی سمجھ کو بہتر بنائے۔ مثال کے طور پر، موسیقی میں آواز کی طبیعیات کا مطالعہ یا آرٹ کی کلاس میں کیمیائی رد عمل کی دریافت، طلباء کے لیے دونوں مضامین کو زیادہ دلچسپ اور واضح بناتا ہے۔

- 4۔ **مستند اطلاقات (Authentic Application):** سائنسی تصورات کو حقیقی دنیا میں لاگو کرنا طلباء کے سیکھنے کے عمل کو مزید مضبوط اور مؤثر بناتا ہے۔ اگر طلباء روزمرہ کی زندگی میں سائنس کے اصولوں کا استعمال دیکھیں، جیسے کہ عمارتوں کے ڈیزائن میں طبیعیات کا

کردار یا کھانا پکانے میں کیمیائی عمل، توان کا طبیعیاتی سائنس کے ساتھ تعلق مزید گہرا ہو جاتا ہے۔ مستند اطلاقات طلباء کو سیکھنے کے لیے عملی نقطہ نظر فراہم کرتے ہیں۔

5- **علمی انضمام (Cognitive Integration):** یہ اصول تمام مضامین میں تنقیدی سوچ، مسئلہ حل کرنے، اور تجزیاتی مہارتوں کے فروغ پر زور دیتا ہے۔ مثال کے طور پر، سائنسی تحقیق کے دوران اپنائے جانے والے طریقے ادب یا تاریخ کے تجزیے میں بھی مددگار ہو سکتے ہیں۔ اس طرح، طلباء ایک جامع اور کثیر الضابطہ علمی فریم ورک تشکیل دے سکتے ہیں۔

6- **ثقافتی اور سیاق و سباق سے آگاہی (Cultural and Contextual Awareness):** سائنس کے علم کا ثقافتی اور سماجی تناظر میں جائزہ لینا بہت ضروری ہے۔ یہ اصول اس بات کو تسلیم کرتا ہے کہ سائنسی ترقی ثقافتی، معاشی، اور سماجی عوامل سے متاثر ہوتی ہے۔ مثال کے طور پر، جغرافیہ یا سماجی علوم کے ذریعے یہ سمجھنا کہ کسی خطے کی ثقافت سائنسی ایجادات پر کیا اثر ڈالتی ہے، طلباء کے سیکھنے کے عمل کو زیادہ معیاری بناتا ہے۔

7- **لچک اور موافقت (Flexibility and Adaptability):** تعلیم کو اس طرح ترتیب دیا جانا چاہیے کہ طلباء مختلف سیاق و سباق میں اپنے علم کو لاگو کرنے کے قابل ہوں۔ طبیعیاتی سائنس کو دیگر مضامین کے ساتھ جوڑنے سے طلباء کو یہ سیکھنے میں مدد ملتی ہے کہ ایک مضمون کے اصول کو کس طرح دوسرے مضامین یا مسائل پر لاگو کیا جاسکتا ہے۔ یہ طریقہ کار طلباء کو مستقبل کی غیر متوقع صورتحال کے لیے تیار کرتا ہے۔

ارتباط کے اصول ایک جامع اور مؤثر تعلیمی فریم ورک تیار کرنے میں مدد کرتے ہیں۔ بین الضابطہ مطابقت، تکمیلیت، باہمی کمک، مستند اطلاقات، علمی انضمام، ثقافتی آگاہی، اور لچک جیسے اصولوں کو اپنانا سیکھنے کے عمل کو افزودہ بناتا ہے۔ یہ اصول طلباء کو نہ صرف مختلف مضامین کو بہتر طور پر سمجھنے میں مدد دیتے ہیں بلکہ انہیں عملی دنیا کے چیلنجز سے نمٹنے کے لیے ضروری مہارتوں سے بھی لیس کرتے ہیں۔ اس طرح کا نقطہ نظر تعلیمی تجربے کو دلچسپ، متعلقہ، اور زندگی کے مختلف شعبوں میں قابل اطلاق بناتا ہے۔

اپنی پیش رفت کی جانچ کریں (Check Your Progress)

1- ارتباط کیا ہے؟

2- ارتباط کے کوئی دو اصول بیان کیجیے۔

4.4 ارتباط کی اقسام (Types of Correlation)

تعلیم کو بہتر بنانے کے لئے طبیعیاتی سائنس دوسرے مضامین کے ساتھ تعامل کے مختلف طریقوں کو سمجھنا ضروری ہے۔ اس حصے میں مختلف قسم کے ارتباط پر تبادلہ خیال کیا گیا ہے، جن میں سے ہر ایک یہ ظاہر کرتا ہے کہ طبیعیاتی سائنس کے تصورات مطالعہ کے

دوسرے شعبوں اور روزمرہ کی زندگی میں کس طرح تعامل کرتے ہیں۔ ان رابطوں کو پہچاننا سیکھنے کے تجربات کو نمایاں طور پر بڑھانے اور سائنسی علم کی عملی اہمیت کو اجاگر کرنے کی صلاحیت رکھتا ہے۔

ہم اس سیکشن میں ربط کی تین اہم اقسام کو بیان کیا گیا ہے:

- **انٹرا ڈسپلنری ارتباط (Intra-disciplinary Correlation):** اصطلاح "انٹرا ڈسپلنری ارتباط" سے مراد وہ ارتباط ہیں جو خود خود طبیعیاتی سائنس کے اندر موجود ہیں۔ ان رابطوں میں ایک دوسرے کو واضح کرنے اور تقویت دینے کے لئے مختلف سائنسی تصورات اور نظریات کو جوڑنا شامل ہے۔
- **بین الضابطہ ارتباط (Interdisciplinary Correlation):** یہ ایک ایسا ارتباط ہے جس میں کوئی ایک مضمون دیگر مضمون کے ساتھ باہمی تعلق رکھتا ہے۔ اس قسم میں طبیعیاتی سائنس اور ریاضی، آرٹ، یا تاریخ جیسے دیگر مضامین کے درمیان روابط شامل ہوتے ہیں، یہ مختلف سیاق و سباق میں سائنسی اصولوں کو لاگو کر کے ایک اچھی طرح سے تفہیم پیدا کرنے میں مدد کرتے ہیں۔
- **حقیقی دنیا کا ارتباط (Real-world Correlation):** یہ ارتباط یہ واضح کرتے ہیں کہ روزمرہ کے حالات میں طبیعیاتی سائنس کے اصولوں کا اطلاق کس طرح ہوتا ہے، اس طرح حقیقی دنیا میں درپیش چیلنجوں سے نمٹنے میں سائنس کی عملی مطابقت کا مظاہرہ کرتے ہیں۔

اس قسم کے ارتباط کا جائزہ لے کر، طلباء دیکھ سکتے ہیں کہ کس طرح طبیعیاتی سائنس صرف نظریاتی علوم تک محدود نہیں ہیں بلکہ زندگی کے مختلف پہلوؤں اور علم کے دیگر شعبوں میں فعال طور پر لاگو ہوتے ہیں۔ یہ تفہیم اکتساب کے لیے زیادہ مصروف عمل کو فروغ دیتی ہے اور طلباء کو جدید چیلنجوں کے بین الضابطہ تقاضوں کے لیے تیار کرتی ہے۔

4.4.1 موضوع کے اندر ارتباط: انٹرا ڈسپلنری ارتباط

(Correlation Within the Subject: Intra-disciplinary Connections)

طبیعیاتی سائنس ایک ایسا جامع مضمون ہے جو مختلف شاخوں جیسے فزکس، کیمسٹری، اور ارتھ سائنس کو محیط کرتا ہے۔ ان شاخوں کے درمیان موجود باہمی ارتباط کو سمجھنا نہایت اہم ہے کیونکہ یہ طلباء کو سائنسی تصورات اور نظریات کی گہرائی اور وسعت کو بہتر انداز میں سمجھنے میں مدد دیتا ہے۔ انٹرا ڈسپلنری ارتباط مختلف شعبہ جات میں تصورات کو جوڑ کر زیادہ مربوط اور ہمہ جہت علمی تجربہ فراہم کرتا ہے۔

طبیعیاتی سائنس میں انٹرا ڈسپلنری ارتباط کی مثالیں

1۔ فزکس اور کیمسٹری (Physics and Chemistry)

- **توانائی اور مادہ (Energy and Matter):** توانائی اور مادے کے درمیان تعلق طبیعیات اور کیمسٹری دونوں کا بنیادی حصہ ہے۔ طبیعیات توانائی کے حرکت، حرارت، اور روشنی پر اثرات کا مطالعہ کرتی ہے، جبکہ کیمسٹری مادے میں ہونے والی تبدیلیوں جیسے کیمیائی رد عمل اور توانائی کی تبدیلیوں کا تجزیہ کرتی ہے۔

- برقی مقناطیسیت اور کیمیکل بانڈنگ (Electromagnetism and Chemical Bonding): برقی مقناطیسیت کے اصول ایٹموں کے درمیان کیمیائی بندھن کی وضاحت کرتے ہیں۔ یہ اصول ظاہر کرتے ہیں کہ ایٹم کیسے مالیکیولز تشکیل دیتے ہیں، جو دونوں شعبوں میں ایک بنیادی تصور ہے۔

2۔ کیمسٹری اور ارتھ سائنس (Chemistry and Earth Sciences)

- جیو کیمسٹری (Geochemistry): زمین کے معدنیات، چٹانوں، اور مٹی کی کیمیائی ساخت کو سمجھنے کے لیے جیو کیمسٹری کے اصولوں کا اطلاق کیا جاتا ہے۔ یہ علم معدنی وسائل کے مطالعے اور ماحولیاتی مسائل جیسے آلودگی کو سمجھنے میں اہم کردار ادا کرتا ہے۔

- ماحولیاتی کیمسٹری (Atmospheric Chemistry): کیمیائی رد عمل کی مدد سے ماحول میں پائے جانے والے مظاہر جیسے اوزون کی کمی اور تیزابی بارش کی وضاحت کی جاتی ہے۔ یہ سائنسی اصول آب و ہوا اور ماحولیاتی تبدیلیوں پر اثر انداز ہوتے ہیں۔

3۔ فزکس اور ارتھ سائنس (Physics and Earth Sciences)

- جیو فزکس (Geophysics): زمین کے اندرونی ڈھانچے اور حرکیات کو سمجھنے کے لیے کشش ثقل، مقناطیسی میدان، اور زلزلہ کی لہریں جیسے طبیعیاتی اصول استعمال کیے جاتے ہیں۔
- موسمیات اور تھر موڈینامکس (Meteorology and Thermodynamics): موسم کے نمونوں اور ماحول کی تبدیلیوں کی وضاحت کے لیے تھر موڈینامکس کے اصول اہم ہیں۔ گرمی کی منتقلی اور سیال کی حرکیات کو سمجھنے سے موسمیاتی پیش گوئیوں میں مدد ملتی ہے۔

4۔ تمام طبیعیاتی سائنس میں انضمام (Integration Across All Physical Sciences)

- تحفظ کے قوانین (Conservation Laws): توانائی، ماس، اور رفتار کے تحفظ کے قوانین تمام طبیعیاتی سائنس کے لیے ایک مشترکہ فریم ورک فراہم کرتے ہیں۔ یہ اصول مختلف مظاہر جیسے کیمیائی رد عمل اور سیاروں کی حرکات کی وضاحت کرتے ہیں۔
- سائنسی طریقہ (The Scientific Method): سائنسی تحقیق کا عمومی عمل، جیسے مفروضہ قائم کرنا، تجربہ کرنا، اور نتیجہ اخذ کرنا، تمام طبیعیاتی سائنس پر لاگو ہوتا ہے اور طلباء میں تنقیدی سوچ اور عملی تحقیق کو فروغ دیتا ہے۔

انٹرا ڈسپلنری ارتباط کے فوائد

- سیکھنے کی تقویت (Reinforcement of Learning): تصورات کے درمیان روابط سے طلباء کو ایک اصول کو مختلف انداز میں سمجھنے کا موقع ملتا ہے، جس سے سیکھنے کا عمل مضبوط ہوتا ہے۔
- مسائل کو حل کرنے کی بہتر مہارتیں (Enhanced Problem-Solving Skills): جڑے ہوئے تصورات کی جامع سمجھ طلباء کو پیچیدہ سائنسی مسائل کو حل کرنے میں مدد دیتی ہے۔

- اعلیٰ تعلیم کی تیاری (Preparation for Advanced Studies): سائنس کے مختلف شعبوں میں باہم روابط کے ذریعے طلباء مضبوط بنیاد کے ساتھ اعلیٰ تعلیم کے لیے تیار ہو سکتے ہیں۔
- سائنس کی قدردانی (Deeper Appreciation of Science): طبیعیاتی سائنس کے مختلف پہلوؤں کے درمیان رابطے کو سمجھنے سے طلباء میں سائنس کی جامعیت اور اہمیت کے بارے میں دلچسپی پیدا ہوتی ہے۔
- انٹرا ڈسپلنری ارتباط کو فروغ دینا تدریسی عمل کو زیادہ مؤثر، مربوط، اور دلچسپ بناتا ہے، جس سے طلباء سائنسی علم کو ایک منظم اور جامع انداز میں سمجھ سکتے ہیں۔

4.4.2 دیگر مضامین کے ساتھ ارتباط: بین الضابطہ ارتباط

(Correlation with Other Subjects: Interdisciplinary Correlation)

دیگر تعلیمی مضامین کے ساتھ طبیعیاتی سائنس کے ارتباط کا مقصد علم کی مختلف شاخوں کو ایک مربوط اور با معنی انداز میں جوڑنا ہے۔ یہ نقطہ نظر طلباء کو اس بات کی تفہیم فراہم کرتا ہے کہ سائنسی اصولوں کا اطلاق زندگی کے مختلف شعبوں میں کس طرح ہوتا ہے اور انہیں عصری زندگی کے پیچیدہ مسائل کے حل کے لیے تیار کرتا ہے۔

طبیعیاتی سائنس کو دوسرے مضامین کے ساتھ مربوط کرنے کا طریقہ کار

(Methodology of Correlating Physical Sciences with Other Subjects)

1- بین الضابطہ روابط کی شناخت (Identifying Interdisciplinary Links): پہلے مرحلے میں طبیعیاتی سائنس اور دیگر مضامین کے درمیان فطری روابط کی نشاندہی کرنا شامل ہے۔ یعنی یہ پہلا مرحلہ ان فطری تعلقات کی نشاندہی پر مشتمل ہے جو طبیعیاتی سائنس اور دیگر مضامین کے درمیان موجود ہیں۔ مثلاً طبیعیاتی سائنس میں پیمائش، مساوات اور شماریاتی تجزیے جیسے تصورات ریاضی پر انحصار کرتے ہیں۔ ماحولیاتی سائنس اور ارتھ سائنس کے اصولوں کا اطلاق جغرافیائی مظاہر کی وضاحت میں ہوتا ہے، جیسے موسمیاتی تبدیلی یا زمین کی تشکیل۔

2- نصاب کا انضمام (Curriculum Integration): مختلف نوع مضامین کے درمیان روابط کو فروغ دینے کے لیے اسباق اور سبھی مضامین کی سرگرمیوں کو مربوط کرنا ضروری بھی ہے۔ مثال کے طور پر، طلباء کو یہ پروجیکٹ دیا جاسکتا ہے کہ وہ تاریخی پس منظر میں نیوٹن کے قوانین کی اہمیت پر ایک مضمون لکھیں، جو تاریخ اور طبیعیات کے ارتباط کی ایک اہم مثال ہے۔

3- باہمی تعاون کی تعلیم (Collaborative Teaching): مختلف مضامین کے ماہر اساتذہ کے درمیان تعاون کے ذریعے بین الضابطہ اسباق تیار کرنا چاہیے۔ مثلاً، طبیعیات اور موسیقی کے اساتذہ کے اشتراک سے ایسی کلاس منعقد ہو سکتی ہے جہاں موسیقی کے آلات کی لہروں اور تعدد کے اصول پڑھائے جائیں۔

4- ٹیکنالوجی کا استعمال (Use of Technology): تعلیمی سافٹ ویئر اور ڈیجیٹل پلیٹ فارمز کا استعمال کرتے ہوئے سیکھنے کے تجربات کو مزید دلچسپ اور متحرک بنایا جاسکتا ہے۔ مثلاً، طلباء سمیولیشنز کے ذریعے دیکھ سکتے ہیں کہ کیمیائی رد عمل کیسے کام کرتے ہیں یا زمین کی پلیٹوں کی حرکت کو کیسے ماڈل کیا جاسکتا ہے۔

5- پروجیکٹ پر مبنی سیکھنا (Project-Based Learning): طلباء کو ایسے پراجیکٹس پر کام کرنے کے مواقع فراہم کرنا جو کثیر الضابطہ نقطہ نظر کا مطالبہ کرتے ہیں۔ مثال کے طور پر طلباء کو ماحول دوست عمارت کا ماڈل تیار کرنے کا کہا جاسکتا ہے، جو طبیعیات، کیمسٹری، جغرافیہ، اور انجینئرنگ کے تصورات کو مربوط کرتا ہے۔

6- تشخیص کی تکنیکیں (Assessment Techniques): تشخیصی حکمت عملیوں کو تیار کرنا جو بین الکلیاتی تفہیم کی عکاسی کرتی ہوں۔ مثلاً، طلباء سے کہا جاسکتا ہے کہ وہ ایک ایسا آرٹ ورک بنائیں جو سائنسی تصورات جیسے روشنی یا رنگوں کے طیف کی نمائندگی کرے۔ طبیعیاتی سائنس اور دیگر مضامین کے درمیان بین الضابطہ تعلقات سیکھنے کے عمل کو دلچسپ، بامعنی اور زندگی کے حقیقی مسائل سے جوڑ دیتے ہیں۔ یہ نقطہ نظر طلباء کو ایسے علم سے آراستہ کرتا ہے جو نہ صرف ان کے تعلیمی سفر کے لیے بلکہ ان کے عملی زندگی کے لیے بھی مددگار ثابت ہوتا ہے۔

4.4.2.1 ریاضی کے ساتھ ارتباط (Correlation with Mathematics)

طبیعیاتی سائنس اور ریاضی کے درمیان ایک گہرا اور مضبوط تعلق موجود ہے جو دونوں مضامین کو باہم مربوط اور ایک دوسرے پر انحصار کرنے والا بناتا ہے۔ ریاضی طبیعیاتی سائنس کے لیے وہ بنیادی اوزار فراہم کرتی ہے جو مقدار کا حساب لگانے، ماڈلنگ کرنے، مسائل حل کرنے، اور سائنسی نظریات کے اطلاق میں نہایت مددگار ثابت ہوتی ہیں۔ یہ باہمی تعلق نہ صرف سائنسی تفہیم کو وسیع کرتا ہے بلکہ اس کے عملی پہلوؤں کو بھی بہتر بناتا ہے۔

طبیعیاتی سائنس میں ریاضی کے بنیادی اطلاقات

(Fundamental Applications of Mathematics in Physical Sciences)

1- مقداری تجزیہ (Quantitative Analysis)

- پیمائش اور درستگی (Measurement and Precision): ریاضی کو طبیعیاتی سائنس میں تجرباتی پیمائش اور ڈیٹا کے تجزیے کے لیے استعمال کیا جاتا ہے۔ یہ الجبر اور کیلکولس کے ذریعے تجربات میں متغیرات اور مستقل کی درست پیمائش کے لیے اہم ہے۔
- شماریاتی طریقے (Statistical Methods): ریاضیاتی شماریات تجرباتی ڈیٹا کے تجزیے میں اہم کردار ادا کرتی ہیں۔ یہ ڈیٹا کی وضوح و شہادت کو سمجھنے، پیشین گوئی کرنے، اور سائنسی مفروضوں کی تصدیق میں مدد فراہم کرتی ہیں۔

2- ماڈلنگ اور تقلید (Modeling and Simulation)

- نظریاتی ماڈل (Theoretical Models): طبیعیاتی سائنس میں مختلف نظریات کو ریاضیاتی ماڈل کے ذریعے ظاہر اور جانچا جاتا ہے۔ مثال کے طور پر، نیوٹن کے حرکت کے قوانین اور میکسویل کی مساوات وہ ریاضیاتی نظریات ہیں جو جوہری سے لے کر میکروسکوپک نظاموں تک کے رویے کو بیان کرتے ہیں۔

- نقلی (Simulations): اعلیٰ سطح کی سیکولس اور تفریق مساواتوں کا استعمال کرتے ہوئے ایسے طبعی عمل کی نقل کی جاتی ہے جنہیں حقیقی زندگی میں انجام دینا مشکل یا خطرناک ہو سکتا ہے۔ یہ طریقے فلکی طبیعیات، کوانٹم میکینکس، اور سیال حرکیات جیسے شعبوں میں استعمال ہوتے ہیں۔

3۔ مسئلہ حل (Problem Solving)

- تجزیاتی آلات (Analytical Tools): ریاضی طبیعیات اور کیمسٹری کے پیچیدہ مسائل کو حل کرنے کے لیے اہم تجزیاتی اوزار فراہم کرتی ہے، جیسے قوت، توانائی، اور کیمیائی رد عمل کی شرح کا حساب لگانا۔
- آپریشنل ریسرچ (Operational Research): انجینئرنگ اور دیگر اطلاقی سیاق و سباق میں، ریاضی کی اصلاحی تکنیکیں نظاموں اور عملوں کو زیادہ مؤثر بنانے کے لیے اہم ہیں۔

طبیعیاتی سائنس میں ریاضی کا اطلاق (Mathematical Applications in Physical Sciences)

- طبیعیات (Physics): میکینکس میں، سیکولس کے اصولوں کا استعمال حرکت، قوت، اور توانائی کے مسائل کو سمجھنے کے لیے کیا جاتا ہے۔ حرکت کی مساوات وقت کے ساتھ کسی شے کی رفتار میں تبدیلی کو واضح کرتی ہیں۔
- کیمسٹری (Chemistry): اسٹوکیومیٹری میں، ریاضیاتی تناسب اور الجبری مساوات کے ذریعے کیمیائی تعاملات میں ری ایکٹنٹس اور مصنوعات کا حساب لگایا جاتا ہے۔

- ارتھ سائنس (Earth Sciences): ریاضی کا استعمال زمین کے پیچیدہ نظاموں جیسے موسم کے نمونوں اور سمندری دھاروں کی ماڈلنگ کے لیے کیا جاتا ہے۔ زلزلوں اور آتش فشاں کے پھٹنے کی پیشین گوئی میں شماریاتی ماڈل معاون ثابت ہوتے ہیں۔

باہمی تعلق کے لیے تدریسی حکمت عملی (Teaching Strategies for Correlation)

- مربوط نصاب (Integrated Curriculum): سائنس کے اسباق کو ایسے ڈیزائن کریں جن میں ریاضیاتی تصورات کو شامل کیا جائے، تاکہ طلباء کو دکھایا جاسکے کہ مساوات اور ماڈلز طبعی تجربات اور مشاہدات میں کس طرح کام کرتے ہیں۔
- تعاون پر مبنی سیکھنے کے منصوبے (Collaborative Learning Projects): طلباء کو ایسے پراجیکٹس میں شامل کریں جن میں طبیعیاتی سائنس اور ریاضی کے تصورات کو حقیقی دنیا کے مسائل، جیسے توانائی کے تحفظ یا مادی تناؤ کی جانچ، پر لاگو کرنا ہو۔
- ٹیکنالوجی کا استعمال (Use of Technology): ریاضیاتی سافٹ ویئر اور نقلی ٹولز کا استعمال طلباء کو یہ سکھانے کے لیے کریں کہ ریاضیاتی ماڈلنگ کس طرح حقیقی وقت میں مؤثر ثابت ہو سکتی ہے۔

ریاضی اور طبیعیاتی سائنس کا ارتباط دونوں علوم کی ترقی اور تفہیم کے لیے ناگزیر ہے۔ ریاضی کے ذریعے سائنس دان نہ صرف پیچیدہ مسائل کو حل کرتے ہیں بلکہ تجریدی تصورات کو بھی آسان الفاظ میں بیان کرتے ہیں۔ طلباء کے لیے، اس تعلق کو سمجھنا تجرباتی سوچ اور مسئلہ حل کرنے کی مہارت کو فروغ دیتا ہے اور STEM شعبوں میں کامیاب مستقبل کے مواقع کے لیے تیار کرتا ہے۔

4.4.2.2 جغرافیہ کے ساتھ ارتباط (Correlation with Geography)

جغرافیہ اور طبیعیاتی سائنس کے درمیان گہرا اور پیچیدہ تعلق ہے۔ طبعی جغرافیہ ایک بین الضابطہ میدان ہے جو زمین کی سطح پر ہونے والے عوامل اور زمین کی شکل سازی کو سمجھنے کے لیے طبیعیات اور کیمسٹری کے اصولوں کا اطلاق کرتا ہے۔ اس تعلق کی اہمیت اس وقت مزید بڑھ جاتی ہے جب ہم سمجھنا چاہتے ہیں کہ طبعی مظاہر کس طرح جغرافیائی خصوصیات کو متاثر کرتے ہیں اور یہ جغرافیائی عوامل خود طبعی سائنس کو کیسے متاثر کرتے ہیں۔

طبیعیاتی سائنس اور جغرافیہ کے درمیان کلیدی روابط

(Key Connections Between Physical Sciences and Geography)

1- موسمیاتی مطالعہ (Climate Studies)

- موسمیات اور طبیعیات (Meteorology and Physics): آب و ہوا اور موسم کے مطالعے کی بنیاد طبیعیات کے اصولوں پر ہے۔ تابکاری، توانائی کی منتقلی، اور سیال حرکیات جیسے تصورات موسم کے نمونوں، آب و ہوا کے نظاموں، اور وقت کے ساتھ ان میں ہونے والی تبدیلیوں کو سمجھنے میں کلیدی کردار ادا کرتے ہیں۔
- کیمیائی ساخت (Chemical Composition): کیمسٹری ماحول کی کیمیائی ساخت کو سمجھنے میں مددگار ثابت ہوتی ہے، جو موسم اور آب و ہوا پر اثر انداز ہوتی ہے۔ مثال کے طور پر، گرین ہاؤس گیسوں کا مطالعہ اور گلوبل وارمنگ پر ان کے اثرات کو سمجھنے کے لیے کیمیائی اور طبیعیاتی علوم دونوں کا اطلاق ضروری ہے۔

2- کٹاؤ اور زمینی شکل کی ترقی (Erosion and Landform Development)

- طبعی عمل (Physical Processes): زمینی کٹاؤ اور چٹانوں کے ٹوٹنے کے عمل کو طبیعیاتی سائنس کے ذریعے سمجھا جاتا ہے۔ پانی کے بہاؤ، ہوا کی رفتار، اور کشش ثقل جیسی قوتیں زمینی تبدیلیوں کا سبب بنتی ہیں، جنہیں طبعی اصولوں جیسے رگڑ، کشش ثقل، اور ہم آہنگی سے بیان کیا جاسکتا ہے۔
- کیمیکل ویدرنگ (Chemical Weathering): کیمسٹری ماحولیاتی عوامل جیسے پانی اور گیسوں کے ذریعے پتھروں کے ٹوٹنے کے عمل کی وضاحت کرتی ہے۔ مثال کے طور پر، تیزابی بارش اور مختلف اقسام کی چٹانوں پر اس کے اثرات کو کیمیائی تجزیے کے ذریعے سمجھا جاسکتا ہے۔

3- قدرتی وسائل (Natural Resources)

- نکالنا اور انتظام (Extraction and Management): معدنیات اور تیل جیسی قدرتی وسائل کی دریافت اور ان کا انتظام جیو فزکس کے ذریعے کیا جاتا ہے، جو زمین کی طبعی خصوصیات کو سمجھنے میں اہم کردار ادا کرتا ہے۔

- پائیداری اور تحفظ (Sustainability and Conservation): طبعیاتی سائنس کے اصولوں کے ذریعے قدرتی وسائل کی دستیابی اور ان کے دوبارہ پیدا ہونے کی شرح کا حساب لگایا جاتا ہے، جو ان کے پائیدار انتظام کے لیے ضروری ہے۔

باہمی تعلق کے لیے تدریسی حکمت عملی (Teaching Strategies for Correlation)

- فیلڈ اسٹڈیز اور عملی اطلاق (Field Studies and Practical Applications): طلباء کے لیے فیلڈ اسٹڈیز کا اہتمام کریں تاکہ وہ جغرافیائی خصوصیات اور طبعی مظاہر کا مشاہدہ کریں۔ مثلاً مقامی دریا کے بہاؤ اور اس کے زمینی کٹاؤ پر اثرات کا مطالعہ ایک عملی تجربہ فراہم کر سکتا ہے۔

- بین الضابطہ پروجیکٹس (Interdisciplinary Projects): ایسے پروجیکٹس تیار کریں جن میں طلباء کو جغرافیائی مظاہر، جیسے مقامی موسمیاتی تبدیلیوں یا زراعت پر ان کے اثرات کا تجزیہ کرنے کے لیے طبعیاتی سائنس کے اصولوں کا استعمال کرنا پڑے۔

- جیوگرافیکل انفارمیشن سسٹم (GIS) کا استعمال (Use of Geographical Information Systems): طلباء کو زمین کی جغرافیائی خصوصیات اور طبعی عوامل کے تعلقات کو دیکھنے اور تجزیہ کرنے کے لیے GIS جیسی جدید ٹیکنالوجی سکھائیں۔

جغرافیہ اور طبعیاتی سائنس کے درمیان تعلق زمین کے طبعی مظاہر اور جغرافیائی خصوصیات کے باہمی اثرات کو سمجھنے کے لیے بنیادی اہمیت رکھتا ہے۔ یہ بین الضابطہ نقطہ نظر طلباء کو نہ صرف ماحولیات کا جامع علم فراہم کرتا ہے بلکہ قدرتی مظاہر کی پیچیدگیوں کی قدر کرنے میں بھی مدد کرتا ہے۔ اس طرح کے مطالعے سے طلباء ماحولیات کے مسائل پر زیادہ باخبر ہو جاتے ہیں اور پائیدار ترقی کے لیے بہتر حل تلاش کرنے کے قابل بنتے ہیں۔ یہ ربط نہ صرف ان کی تعلیمی صلاحیت کو بڑھاتا ہے بلکہ انہیں سائنسی، ماحولیاتی انتظام اور دیگر متعلقہ شعبوں میں کامیاب کیریئر کے لیے تیار کرتا ہے۔

4.4.2.3 تاریخ کے ساتھ ارتباط (Correlation with History)

طبعیاتی سائنس کا مطالعہ تاریخ کے ساتھ گہرے طور پر جڑا ہوا ہے کیونکہ تاریخی واقعات، سائنسی دریافتیں، اور ایجادات نے ہماری مادی دنیا کے بارے میں فہم کو متاثر کیا ہے۔ سائنسی ترقی کے تاریخی پس منظر کو سمجھنے سے طلباء یہ جان سکتے ہیں کہ وقت کے ساتھ ساتھ سائنسی علم کس طرح پروان چڑھا اور یہ کیسے ثقافتی، سماجی، اور تکنیکی تبدیلیوں سے متاثر ہوا۔

طبیعیات کو متاثر کرنے والی کلیدی تاریخی پیشرفت

(Key Historical Developments Influencing Physical Sciences)

1۔ سائنسی انقلاب (The Scientific Revolution)

- بنیادی دریافتیں (Foundational Discoveries): سائنسی انقلاب نے انسانی دنیا کو دیکھنے اور سمجھنے کے طریقے میں ایک اہم تبدیلی لائی، جو کلیدی سائنسی تصورات کی بنیاد بن گئی۔ مثال کے طور پر، آئزک نیوٹن نے 17 ویں صدی میں حرکت اور

عامگیر کشش ثقل کے قوانین دریافت کیے، جنہوں نے کلاسیکی میکینکس کی بنیاد رکھی۔ یہ اصول آج بھی طبیعیات کے میدان میں مرکزی حیثیت رکھتے ہیں۔

- طریقہ کار میں تبدیلیاں (Methodological Changes): اس دور میں منظم سائنسی طریقہ کار کی تشکیل ہوئی، جو تحقیق کا ایک باقاعدہ اور ترتیب وار طریقہ ہے۔ یہ طریقہ آج بھی سائنسی دریافتوں اور تحقیقات کے لیے ایک لازمی بنیاد فراہم کرتا ہے۔

2- صنعتی انقلاب اور اس کے اثرات (Industrial Revolution and Its Impact)

- تکنیکی ترقی (Technological Advances): صنعتی انقلاب نہ صرف ایک اقتصادی اور سماجی تبدیلی تھی بلکہ سائنسی تحقیق اور تکنیکی ترقی کا ایک دور بھی تھا۔ بھاپ کے انجن جیسی ایجادات نے تھر موڈینا مکس میں تحقیقات کو فروغ دیا، جس نے توانائی کے قوانین اور اس کے استعمال کو سمجھنے میں مدد کی۔

- ماحولیاتی تحفظات (Environmental Considerations): صنعتی ترقی نے آلودگی، وسائل کی کمی، اور ماحولیات پر دیگر اثرات کو جنم دیا۔ ان مسائل کو حل کرنے کے لیے طبیعیات اور کیمیا جیسے شعبوں کو ماحولیاتی سائنس کے ساتھ جوڑ کر نئے مطالعات انجام دیے گئے۔

3- جدید دریافتیں اور اختراعات (Modern Discoveries and Innovations)

- کوانٹم میکینکس اور اضافیت (Quantum Mechanics and Relativity): 20 ویں صدی نے سائنسی دنیا کو نئے نظریات سے متعارف کرایا، جیسے آئن سٹائن کا نظریہ اضافیت اور کوانٹم میکینکس۔ ان نظریات نے کلاسیکی طبیعیات کی حدود کو چیلنج کیا اور ہمارے کائنات کو سمجھنے کے انداز کو ایک نئی سطح پر پہنچا دیا۔

- تکنیکی اختراعات (Technological Innovations): جدید دور میں ٹرانزسٹر اور لیزر جیسی ایجادات نے نہ صرف طبیعیات کے نئے شعبے متعارف کرائے بلکہ ان کے عملی اطلاقات بھی انسانی زندگی کو بدلنے والے ثابت ہوئے۔ ان اختراعات نے سائنس اور ٹیکنالوجی کو مزید ترقی دی اور آئندہ سائنسی تحقیق کا راستہ ہموار کیا۔

باہمی تعلق کے لیے تدریسی حکمت عملی (Teaching Strategies for Correlation)

- 1- تاریخی کیس اسٹڈیز (Historical Case Studies): نصاب میں ایسے کیس اسٹڈیز شامل کریں جو اہم سائنسی شخصیات، جیسے گلیلیو یا نیوٹن، اور ان کے تجربات پر روشنی ڈالیں۔ یہ مواد طلباء کو یہ سمجھنے میں مدد دے گا کہ تاریخ نے کس طرح سائنسی خیالات کو متاثر کیا اور ان کی تشکیل کی۔

- 2- ٹائم لائن پروجیکٹس (Timeline Projects): طلباء کو ایسے منصوبے بنانے کی ترغیب دیں جن میں سائنسی دریافتوں کو اہم تاریخی واقعات کے ساتھ مربوط کیا جائے۔ یہ مشق ان کو سائنسی اور سماجی ترقیات کے درمیان تعلق کو واضح طور پر سمجھنے میں مدد کرے گی۔

- 3- تنقیدی بحثیں (Critical Discussions): سائنسی پیشرفت کی اخلاقی، سماجی، اور سیاسی جہات پر مبنی مباحثے کروائیں۔ مثال کے طور پر، جوہری توانائی کی ایجاد کے فوائد اور نقصانات پر بات کریں، تاکہ طلباء کو سائنسی ترقی کے پیچیدہ پہلوؤں پر غور کرنے کا موقع ملے۔

تاریخ کو طبعیاتی سائنس کے ساتھ جوڑنے سے طلباء کو یہ سمجھنے میں مدد ملتی ہے کہ سائنسی علم نہ صرف علمی ترقی کا نتیجہ ہے بلکہ یہ سماجی، ثقافتی، اور تاریخی سیاق و سباق سے گہرے طور پر جڑا ہوا ہے۔ یہ نقطہ نظر طلباء کی سائنسی سوچ کو مضبوط بناتا ہے، انہیں سائنسی پیشرفت کی اہمیت کا ادراک کراتا ہے، اور یہ سمجھنے میں مدد دیتا ہے کہ سائنس سماجی ضروریات اور اخلاقی تحفظات کو کیسے متاثر کرتی ہے۔ سائنسی ترقی کی تاریخی بنیادوں کا مطالعہ طلباء کو سائنس کے مستقبل کے چیلنجز اور مواقع سے مؤثر طریقے سے نمٹنے کے لیے تیار کرتا ہے۔

4.4.2.4 آرٹ کے ساتھ ارتباط (Correlation with Art)

فن سائنس کے پیچیدہ خیالات اور اصولوں کو سمجھنے اور پیش کرنے کا ایک شاندار ذریعہ فراہم کرتا ہے۔ یہ قدرتی علوم کی مجرد اور پیچیدہ نوعیت کو بصری طور پر نمایاں کر کے طلباء کے لیے انہیں سمجھنا آسان بناتا ہے۔ فن اور سائنس کے اس باہمی تعلق کے ذریعے، مختلف حسیات اور فکری عمل کو شامل کیا جاتا ہے، جو سیکھنے کی مؤثریت کو بڑھاتا ہے۔

آرٹ اور طبعیاتی سائنس کے درمیان ارتباط کے کلیدی پہلو

(Key Aspects of Correlation Between Art and Physical Sciences)

1- پیچیدہ تصورات کی وضاحت کرنا (Illustrating Complex Concepts)

- سائنسی خاکے اور ماڈلز (Scientific Diagrams and Models): آرٹ سائنس کے پیچیدہ خیالات کی بصری وضاحت میں مددگار ثابت ہوتا ہے۔ ماہرین فن اور سائنس دان ایک ساتھ مل کر ایسی خاکے اور ماڈلز تیار کرتے ہیں جو تجریدی سائنسی تصورات کو سمجھنے میں مدد دیتے ہیں۔ مثلاً:
 - جوہری ڈھانچے (Atomic Structure)
 - نظام شمسی (Solar System)
 - جسمانی اعضا کی ساخت (Anatomy of Living Beings)
- یہ خاکے تعلیمی مواد کو زیادہ پراثر اور قابل فہم بناتے ہیں، خاص طور پر ان تصورات کے لیے جو براہ راست مشاہدے میں نہیں آتے۔

- گرافیکل خلاصہ (Graphical Abstracts): آرٹ کو تحقیقاتی مضامین میں بھی استعمال کیا جاتا ہے، جہاں ایک تصویر یا گرافیکل خلاصہ کے ذریعے تحقیق کے اہم نکات کو پیش کیا جاتا ہے۔ یہ پیچیدہ معلومات کو مختصر اور قابل فہم انداز میں پیش کرنے کا ایک مؤثر طریقہ ہے۔

2- تخلیقی صلاحیتوں اور تخیل کو بڑھانا (Enhancing Creativity and Imagination)

- خلاصہ نمائندگی (Abstract Representation): فن تجریدی طریقوں سے سائنسی خیالات کو بیان کر سکتا ہے۔ مثال کے طور پر:

- سیال کے بہاؤ (Fluid Dynamics) میں ذرات کی حرکت کو ظاہر کرنے کے لیے خلاصہ خاکے۔
- مقناطیسی میدانوں (Magnetic Fields) کو فنکارانہ انداز میں پیش کرنا۔
- یہ طریقے طلباء کے تخیل کو پروان چڑھاتے ہیں اور انہیں سائنسی اصولوں کو گہرائی سے سمجھنے میں مدد دیتے ہیں۔
- سائنس کمیونیکیشن (Science Communication): آرٹ سائنس کی عوامی تفہیم کو بہتر بنانے کے لیے ایک مؤثر ذریعہ ہے۔

- یہ سائنسی معلومات کو عام سامعین کے لیے پرکشش اور آسان بناتا ہے۔
- سائنس کو تخلیقی انداز میں پیش کر کے، آرٹ پیچیدہ تصورات کو دلچسپ اور واضح بنا سکتا ہے۔

3۔ تصوراتی استعارے (Conceptual Metaphors)

- استعاراتی نمائندگی: (Metaphorical Representation) آرٹ کی مدد سے سائنسی تصورات کو ایسے استعارات کے ذریعے پیش کیا جاسکتا ہے جو روزمرہ کی زندگی سے تعلق رکھتے ہوں۔ مثلاً:
- مرکزے کے گرد گھومتے الیکٹرانز کو پرندوں کی مانند دکھانا، تاکہ طلباء آسانی سے سمجھ سکیں کہ یہ ذرات کس طرح حرکت کرتے ہیں۔

- کشش ثقل کو ایک نظر آنے والے پل کے ذریعے دکھانا جو مختلف اشیاء کو اپنی طرف کھینچ رہا ہو۔
- انٹرایکٹو آرٹ: (Interactive Art) ایسے فن پارے یا تنصیبات جو سائنسی مظاہر کو پیش کرتے ہیں، جیسے روشنی کا انعکاس (Light Reflection) اور آواز کی لہریں (Sound Waves) وغیرہ۔ یہ تجربات نہ صرف تعلیمی ہیں بلکہ طلباء کے لیے دل چسپی کا باعث بھی بنتے ہیں۔

فن کو طبیعیاتی سائنس کی تعلیم میں شامل کرنا ایک جامع اور بصری طور پر پرکشش تدریسی حکمت عملی ہے۔ یہ نہ صرف پیچیدہ خیالات کو آسان بناتا ہے بلکہ طلباء کی مختلف سیکھنے کی ضروریات اور دلچسپیوں کو بھی پورا کرتا ہے۔ طلباء کو تخلیقی انداز میں سائنسی تصورات سے جوڑنے کی حوصلہ افزائی کرتا ہے۔ اس طرح، آرٹ نہ صرف طبیعیاتی سائنس کے فہم کو بڑھاتا ہے بلکہ ان میں دلچسپی اور قدر کے احساس کو بھی گہرا کرتا ہے۔ فن اور سائنس کا یہ امتزاج سیکھنے کو زیادہ با مقصد اور یادگار بنانے میں اہم کردار ادا کرتا ہے۔

4.4.2.5 دستکاری کے ساتھ ارتباط (Correlation with Craft)

دستکاری طبیعیاتی سائنس کے اصولوں کو عملی طور پر لاگو کرنے اور سمجھانے کا ایک شاندار اور دلکش طریقہ پیش کرتی ہے۔ یہ ہینڈ آن اپروچ طلباء کو نہ صرف سائنسی نظریات کو عملی شکل میں دیکھنے بلکہ ان کے ساتھ مشغول ہونے کا موقع بھی فراہم کرتی ہے۔ اس سے ان کی سمجھ بہتر ہوتی ہے اور حقیقی دنیا میں ان اصولوں کے اطلاق کو واضح کیا جاسکتا ہے۔

طبیعیاتی سائنس کے ساتھ دستکاری کو مربوط کرنے کے کلیدی پہلو

(Key Aspects of Correlating Craft with Physical Sciences)

1- طبیعی اصولوں کا اطلاق (Application of Physical Principles)

- **مکینیکل فورسز (Mechanical Forces):** ایسی سرگرمیاں جن میں پائپسٹیکل اسٹیکس سے پل بنانا یا ماڈل ہوائی جہاز بنانا شامل ہیں، تناؤ، کمپریشن، اور ایرو ڈائنامکس جیسے اصولوں کو عملی طور پر سمجھنے کا موقع دیتی ہیں۔ طلباء ان ڈھانچوں کا مشاہدہ کرتے ہیں کہ وہ مختلف طبعی قوتوں کے تحت کس طرح کارآمد عمل ظاہر کرتے ہیں، جو انجینئرنگ کے عملی تصورات کو بہتر طور پر سمجھنے میں معاون ثابت ہوتا ہے۔

- **مواد کی خصوصیات (Properties of Materials):** دستکاری میں مختلف مواد، جیسے دھات، پلاسٹک یا کپڑے، استعمال ہوتے ہیں۔ ان کی کثافت، پک، اور چالکتا جیسی خصوصیات کو مختلف پروجیکٹس کے ذریعے جانچا جاتا ہے۔ مثال کے طور پر، الیکٹرانکس کے لیے چالکتا یا آرٹ کے لیے پکدار مواد کا انتخاب، طلباء کو مادی سائنس کی گہری بصیرت فراہم کرتا ہے۔

2- توانائی کی تبدیلیاں (Energy Transformations)

- **حرارت اور توانائی (Heat and Energy):** شیشہ بنانے یا دھات کو موڑنے جیسے کاموں میں، حرارت کی وجہ سے مواد میں آنے والی تبدیلیاں دیکھی جاسکتی ہیں۔ اس کے ذریعے طلباء حرارت کی منتقلی اور مادے کی مختلف حالتوں پر درجہ حرارت کے اثرات جیسے تصورات کو بہتر طور پر سمجھ سکتے ہیں۔

- **بجلی اور سرکٹری (Electricity and Circuitry):** چھوٹے سرکٹس بنانا، جیسے کہ ایک موٹریا ایل ای ڈی سے چلنے والی لائٹ تیار کرنا، طلباء کو بنیادی برقی اصولوں جیسے دو لٹیج، کرنٹ، اور مزاحمت سے متعارف کراتا ہے۔

3- عملی مسائل کا حل (Practical Problem Solving)

- **ڈیزائن اور اختراع (Design and Innovation):** دستکاری میں طلباء کو تخلیقی حل تلاش کرنے کی ضرورت ہوتی ہے۔ جیسے ایک کیٹپٹ ڈیزائن کرتے وقت مطلوبہ فاصلے تک پہنچنے کے لیے مختلف زاویوں اور قوتوں کے ساتھ تجربہ کرنا، اس عمل میں طبیعیات کے اصول لاگو ہوتے ہیں۔

- **اصلاح (Optimization):** طلباء دستکاری کے منصوبوں میں ڈیزائن کو مزید موثر اور جمالیاتی طور پر بہتر بنانے کے طریقے تلاش کرتے ہیں۔ اس عمل میں وہ طبیعیات اور کیمسٹری کے اصولوں کو عملی طور پر استعمال کرتے ہیں۔

تدریسی حکمت عملی (Teaching Strategies for Integrating Craft in Physical Sciences)

1- بین الضابطہ منصوبے (Interdisciplinary Projects):

- ایسے نصابی منصوبے ترتیب دیں جو طلباء کو سائنسی اصولوں کا اطلاق کرتے ہوئے دستکاری کے اشیاء تیار کرنے کا موقع دیں۔ جیسے کہ ایک ماحولیاتی دوستانہ ماڈل تیار کرنا، جو طبیعیات اور کیمسٹری کے اصولوں پر مبنی ہو۔

2- تعاون پر مبنی تعلیمی ماحول (Collaborative Learning Environments): گروپ پروجیکٹس کے ذریعے طلباء ایک دوسرے کے ساتھ مل کر مسائل کو حل کرتے ہیں، جیسے کہ ایک چھوٹے پائیدار مکان کا ماڈل تیار کرنا۔ اس سے ٹیم ورک اور کمیونیکیشن کی مہارت میں بھی بہتری آتی ہے۔

3- انعکاسی اکتساب (Reflective Learning): پروجیکٹ مکمل کرنے کے بعد طلباء سے اس پر غور کروائیں کہ کیا کام کیا، کیا نہیں کیا، اور کیوں۔ یہ عکسی عمل سائنسی اصولوں کی گہری سمجھ پیدا کرتا ہے۔

4- ٹول اور میٹریل ایکسپلوریشن (Tool and Material Exploration): طلباء کو مختلف اوزار اور مواد کے ساتھ تجربہ کرنے دیں تاکہ وہ ان کی خصوصیات کو بہتر طریقے سے سمجھ سکیں۔

دستکاری اور طبیعیاتی سائنس کے درمیان ارتباط طلباء کو سائنسی اصولوں کو تجرباتی اور تخلیقی انداز میں دریافت کرنے کا موقع دیتا ہے۔ یہ نہ صرف ان کے تعلیمی تجربے کو دلچسپ بناتا ہے بلکہ انہیں عملی مسائل حل کرنے کے لیے بھی تیار کرتا ہے۔

4.4.2.6 موسیقی کے ساتھ ارتباط (Correlation with Music)

موسیقی اور طبیعیاتی سائنس، خاص طور پر فزکس، کے درمیان تعلق ایک دلچسپ موضوع ہے جو آواز کے سائنسی اور تخلیقی پہلوؤں کو بہتر انداز میں سمجھنے کا موقع فراہم کرتا ہے۔ آواز کی طبیعیات کو سمجھنے سے نہ صرف موسیقی کی تخلیق اور تعریف میں بہتری آتی ہے بلکہ بنیادی سائنسی اصولوں کو بھی مزید گہرائی سے سمجھا جاسکتا ہے۔

آواز کی طبیعیات (Physics of Sound)

1- صوتی لہریں (Sound Waves): آواز ان اشیاء کے کمپن سے پیدا ہوتی ہے جو اپنی توانائی قریبی مادے میں منتقل کرتی ہیں۔ یہ توانائی لہروں کی صورت میں ہوا، پانی یا ٹھوس چیزوں کے ذریعے سفر کرتی ہے۔ موسیقی میں یہ کمپن مختلف آلات سے پیدا ہوتی ہیں، جیسے گٹار کے تار، ہوا کے آلات میں ہوا کا کالم، یا ڈرم پر کھینچی گئی جھلی۔

• تعدد اور پیچ (Frequency and Pitch): آواز کی لہروں کی فریکوئنسی آواز کی پیچ (اونچائی) کا تعین کرتی ہے۔ زیادہ فریکوئنسی زیادہ پیچ پیدا کرتی ہے۔ موسیقی میں، تعدد کا صحیح استعمال نہایت اہم ہے کیونکہ یہ دھنیں اور ہم آہنگی بنانے میں بنیادی کردار ادا کرتا ہے۔

2- ہارمونکس اور اوور ٹونز (Harmonics and Overtones): موسیقی کے آلات نہ صرف بنیادی تعدد (فریکوئنسی) پیدا کرتے ہیں بلکہ اضافی تعدد بھی پیدا کرتے ہیں جنہیں ہارمونکس یا اوور ٹونز کہا جاتا ہے۔ یہ ہارمونکس ایک آلے کے منفرد آواز یا ٹمبر (Tone Quality) کی وضاحت کرتے ہیں، جس کی وجہ سے ایک ہی نوٹ گٹار، پیانو یا بانسری پر مختلف سنائی دیتا ہے۔ آلات کی ساخت کو خاص طور پر گونج (Resonance) بڑھانے کے لیے ڈیزائن کیا جاتا ہے۔ مثلاً، گٹار کا جسم لکڑی کے ڈھانچے میں کمپن کے ذریعے آواز کو بڑھاتا ہے، جس سے آواز زیادہ واضح اور بلند ہوتی ہے۔

3- صوتیات (Acoustics): صوتیات ان عوامل کا مطالعہ ہے جو یہ بتاتے ہیں کہ آواز کی لہریں کسی مخصوص جگہ پر کیسے سفر کرتی ہیں اور کیسی سنائی دیتی ہیں۔ مثلاً کنسرٹ ہال کی ساخت اور استعمال ہونے والے مواد موسیقی کی واضح، بلند اور دلکش آواز کو متاثر کرتے ہیں۔

- صوتی جذب اور عکاسی (Sound Absorption and Reflection): کنسرٹ ہالز یا موسیقی کی جگہوں میں استعمال ہونے والا مواد آواز کی لہروں کو جذب یا منعکس کرتا ہے، جس سے مجموعی صوتی معیار بہتر بنایا جاتا ہے۔ یہ اصول موسیقی کے پروگرامز کی بہتر کارکردگی اور ساؤنڈ ریکارڈنگ میں اہم کردار ادا کرتے ہیں۔

موسیقی میں عملی اطلاق (Practical Applications in Music)

1- آلے کا ڈیزائن اور تعمیر (Instrument Design and Construction)

- موسیقی کے آلات کی ڈیزائننگ اور بنانے کے لیے مواد کی خصوصیات اور آواز کی لہروں کے رویے کا علم بہت ضروری ہوتا ہے۔
- گٹار یا تریبی (Trumpet) کے لیے مخصوص لکڑی یا دھات کا انتخاب اس بنیاد پر کیا جاتا ہے کہ یہ آواز کے معیار کو کس طرح متاثر کرے گا۔
- جدید سائنس اور ٹیکنالوجی کی بدولت نئے آلات کی تخلیق اور روایتی آلات کی اصلاح ممکن ہوئی ہے، جس سے زیادہ وسیع رینج اور بہتر آواز کے معیار کی اجازت ملی ہے۔

2- موسیقی کی پیداوار (Music Production)

- ساؤنڈ ریکارڈنگ اور لائیو پرفارمنس میں آواز کی طبیعیات کو سمجھنا نہایت اہم ہے۔
- صوتی انجینئرز مختلف تعدد (Frequencies) کو ترتیب دینے، آواز کے توازن کو بہتر بنانے، اور مختلف ذرائع سے آنے والی آوازوں کو ہم آہنگ کرنے کے لیے مساوات (Equalization) کا استعمال کرتے ہیں۔
- یہ علم انہیں ایسا صوتی تجربہ تخلیق کرنے کے قابل بناتا ہے جو نہ صرف سننے میں خوشگوار ہو بلکہ تکنیکی طور پر بھی درست ہو۔
- موسیقی اور طبیعیاتی سائنس کے درمیان یہ تعلق طلباء کو سائنسی اصولوں اور موسیقی کے فن کے درمیان تعلق کو بہتر طریقے سے سمجھنے میں مدد دیتا ہے۔ صوتی طبیعیات کی سمجھ رکھنے والے موسیقار اپنی موسیقی کو مزید تخلیقی اور معیاری بنا سکتے ہیں۔ سائنس کے طالب علم موسیقی کی مدد سے فزکس کے اصولوں کو عملی طور پر دیکھ اور سیکھ سکتے ہیں۔ یہ بین الضابطہ مطالعہ طلباء کو تخلیقی اور تکنیکی مہارتوں کے درمیان ایک توازن قائم کرنے میں مدد دیتا ہے، اور سائنس و آرٹ کے درمیان فرق کو کم کرتا ہے۔

4.4.2.7 زبان کے ساتھ ارتباط (Correlation with Language)

زبان اور طبیعیاتی سائنس کا گہرا اور اہم تعلق ہے کیونکہ سائنسی خیالات کو بیان کرنے اور سمجھنے کے لیے موثر ابلاغ بنیادی حیثیت رکھتا ہے۔ زبان کی مہارتیں سائنس دانوں کو اپنے نتائج شائع کرنے، ساتھیوں کے ساتھ تعاون کرنے، اور اپنے خیالات کو عوام تک پہنچانے میں مدد دیتی ہیں۔ اس طرح زبان سائنسی علم کی ترقی میں اہم کردار ادا کرتی ہے۔

سائنس میں زبان کی اہمیت (Importance of Language in Science)

1۔ پیچیدہ تصورات کا بیان (Articulation of Complex Concepts)

- درستگی اور وضاحت (Precision and Clarity): سائنسی زبان میں مشاہدات، تجربات، اور نظریات کو درستگی اور وضاحت کے ساتھ بیان کرنا ضروری ہوتا ہے۔ زبان کی درستگی اور شفافیت یہ یقینی بناتی ہے کہ پیچیدہ خیالات کو آسانی سے سمجھا جاسکے اور ان کی تشریح میں غلطی کی گنجائش کم سے کم ہو۔

- اصطلاحات کی معیاری کاری (Standardization of Terminology): معیاری سائنسی اصطلاحات کا استعمال دنیا بھر کے سائنس دانوں کو زبان کی رکاوٹوں کے بغیر ایک دوسرے کے کام کو سمجھنے اور اس پر مزید تحقیق کرنے کے قابل بناتا ہے۔ یہ معیاری کاری سائنسی ابلاغ کو مؤثر اور بین الاقوامی سطح پر قابل فہم بناتی ہے۔

2۔ سائنسی فکر کی سہولت (Facilitating Scientific Thought)

- علمی عمل (Cognitive Processing): زبان صرف رابطے کا ذریعہ نہیں بلکہ سوچنے اور تجزیہ کرنے کا بھی اہم وسیلہ ہے۔ مؤثر زبان کا استعمال تجزیہ، ترکیب، اور تشخیص جیسے علمی عمل کو بڑھا سکتا ہے، جو سائنسی نظریات کی تخلیق اور ترقی کے لیے بنیادی ہیں۔

- استدلال اور قائل کرنا (Argumentation and Persuasion): قائل دلائل تیار کرنے اور سائنسی نظریات کے دفاع کے لیے زبان کی مہارت ضروری ہے۔ تحریری اور زبانی ابلاغ سائنس دانوں کو اپنے تحقیقی نتائج اور نظریاتی خیالات کو مؤثر انداز میں پیش کرنے میں مدد دیتا ہے۔

3۔ دستاویزی اور تقسیم (Documentation and Dissemination)

- تحقیقی مقالے اور اشاعتیں (Research Papers and Publications): سائنسی علم کو محفوظ کرنے اور اس کی ترسیل کے لیے تحقیقی مقالے، گرانٹ پروپوزل، اور دیگر سائنسی دستاویزات لکھنا ضروری ہے۔ زبان میں مہارت سائنس دانوں کو ان کے کام کو زیادہ وسیع سطح پر پیش کرنے اور اس کے لیے تحقیقاتی فنڈز حاصل کرنے میں مدد دیتی ہے۔

- عوامی مشغولیت اور تعلیم (Public Engagement and Education): عوام کے ساتھ مؤثر رابطے کے لیے سادہ اور قابل رسائی زبان کا استعمال ضروری ہے۔ عوامی لیکچرز، سائنس بلاگز، اور تعلیمی پروگرامز کے ذریعے عام لوگوں کو سائنسی موضوعات سمجھانے میں زبان اہم کردار ادا کرتی ہے۔ اس سے نہ صرف عوام کے لیے سائنس کو دلچسپ اور قابل فہم بنایا جاسکتا ہے بلکہ STEM شعبوں میں دلچسپی بھی بڑھائی جاسکتی ہے۔

سائنس کی تعلیم میں زبان کی مہارتوں کو بڑھانے کے لیے تدریسی حکمت عملی

(Teaching Strategies for Enhancing Language Skills in Science Education)

1۔ سائنس کے نصاب میں لینگویج آرٹس کا انضمام (Integration of Language Arts in Science Curriculum)

- ایسے تحریری اسائنمنٹس کو فروغ دیں جن میں طلباء کو سائنسی تصورات کو واضح کرنے، مفروضوں پر بحث کرنے، یا تحقیقی نتائج کا خلاصہ پیش کرنے کی ضرورت ہو۔

- اس سے طلباء کے سائنسی ذخیرہ الفاظ میں اضافہ ہوتا ہے اور ان کی پیچیدہ خیالات کو مؤثر انداز میں بیان کرنے کی صلاحیت بہتر ہوتی ہے۔

2- تنقیدی مطالعہ اور تجزیہ: (Critical Reading and Analysis)

- سائنسی نصاب میں سائنسی تحریروں کا باقاعدہ مطالعہ شامل کریں۔
- طلباء کو سائنسی لٹریچر کو سمجھنے اور اس کا تنقیدی تجزیہ کرنے کی تربیت دیں۔ یہ عمل نہ صرف ان کی سائنسی معلومات میں اضافہ کرتا ہے بلکہ خیالات کے اظہار کی مہارت کو بھی بڑھاتا ہے۔

3- مباحثے اور پیشکشیں: (Debates and Presentations)

- سائنسی موضوعات پر مباحثے کروائیں یا طلباء کو اپنی تحقیق کلاس میں پیش کرنے کی ترغیب دیں۔
- اس سے ان کی زبانی ابلاغ کی مہارت میں بہتری آتی ہے اور انہیں منطقی بحث کرنے اور سوالات کے جوابات دینے کی مشق ملتی ہے۔

4- باہمی تعاون کے منصوبے: (Collaborative Projects)

- گروپ پروجیکٹس کو فروغ دیں جہاں طلباء مل کر تحقیق کریں، رپورٹ لکھیں اور اپنے نتائج پیش کریں۔
 - یہ عمل ہم مرتبہ کے تاثرات اور باہمی گفتگو کے ذریعے طلباء کی زبان کی مہارت کو بہتر بناتا ہے۔
- زبان کا مؤثر استعمال طبیعیاتی سائنس میں نہ صرف علمی اور پیشہ ورانہ ترقی کے لیے ضروری ہے بلکہ یہ سائنس کو عام فہم بنانے میں بھی اہم کردار ادا کرتا ہے۔ سائنس کی تعلیم میں زبان کی مہارتوں کو فروغ دینے سے طلباء کو سائنسی تصورات کو بہتر انداز میں بیان کرنے، پیچیدہ معلومات کو سمجھنے، اور سائنسی مکالمے میں حصہ لینے کی صلاحیت ملتی ہے۔ زبان اور سائنس کے درمیان تعلق کو مضبوط کرنے سے اساتذہ سائنس کے ماہرین کی ایک نسل تیار کر سکتے ہیں جو اپنے خیالات کو اتنے ہی مؤثر طریقے سے پیش کر سکتے ہیں جتنے مؤثر طریقے سے وہ تجربات اور تجزیہ کر سکتے ہیں۔

4.4.2.8 روزمرہ کی زندگی سے تعلق (Correlation with Daily Life)

طبیعیاتی سائنس لیبارٹریوں اور نصابی کتب تک محدود نہیں بلکہ ہماری روزمرہ زندگی کے ہر پہلو میں شامل ہے۔ یہ جاننا کہ طبیعیاتی سائنس کے اصول کس طرح روزمرہ کے حالات میں کام کرتے ہیں، ہمارے آس پاس کی دنیا کو سمجھنے میں مدد دیتا ہے اور سائنس کو ایک قابل عمل اور دلچسپ موضوع بناتا ہے۔ طبیعیاتی سائنس اور روزمرہ زندگی کے درمیان یہ تعلق نہ صرف سائنسی تصورات کی گہرائی سے سمجھ بوجھ فراہم کرتا ہے بلکہ روزمرہ کی سرگرمیوں میں ان کی اہمیت کو بھی ظاہر کرتا ہے۔

عملی اطلاق (Practical Applications)

1- کھانا پکانا اور بیکنگ (Cooking and Baking): کھانا پکانا ایک عملی سائنسی عمل ہے۔ گرمی کی منتقلی (heat transfer) کو سمجھنا کھانے کو صحیح طریقے سے پکانے میں مدد دیتا ہے، جبکہ بیکنگ کے لیے کیمیائی رد عمل کا علم ضروری ہے۔ مثال کے طور پر، "میلارڈری ایکشن" (Maillard Reaction) وہ کیمیائی عمل ہے جو کھانے کو بھورا اور خوش ذائقہ بناتا ہے۔ اس طرح کے اصول جاننے سے کھانا پکانے کی مہارت میں اضافہ ہوتا ہے۔

2- گھر کی دیکھ بھال (Home Maintenance)

- بجلی کے اصول: بجلی کے بنیادی اصولوں کا علم گھر کی معمولی مرمت کو محفوظ اور مؤثر طریقے سے انجام دینے میں مدد کرتا ہے۔
- توانائی کی کارکردگی: توانائی کے استعمال کو سمجھنا ایسے آلات کے انتخاب میں مددگار ہے جو بجلی کی کھپت کو کم کرتے ہیں اور بجلی کے بلوں میں کمی لاتے ہیں۔

3- موسم کے نمونے اور آب و ہوا (Weather Patterns and Climate): ماحولیاتی دباؤ (atmospheric pressure) اور تھر موڈیناکس کے اصولوں کو سمجھنا نہ صرف روزمرہ کی سرگرمیوں کی منصوبہ بندی میں مدد کرتا ہے بلکہ موسمیاتی تبدیلی جیسے وسیع تر مسائل کو بھی واضح کرتا ہے۔ یہ علم ہمیں توانائی کے مؤثر استعمال اور پائیدار طرز زندگی اپنانے کے لیے باخبر فیصلے کرنے میں مدد دیتا ہے۔

4- کھیل اور تفریح (Sports and Recreation): حرکت کی فزکس (physics of motion) کھیلوں کی کارکردگی اور لطف میں اضافہ کرتی ہے۔ مثلاً، قوت اور حرکت کی حرکیات کو سمجھنا گولف یا کرکٹ میں بہتر تکنیک اپنانے میں مددگار ثابت ہو سکتا ہے۔

5- صحت کی دیکھ بھال اور ادویات (Healthcare and Medicine): انسانی جسم کے مختلف نظاموں جیسے دوران خون یا اعصابی سگنلز کی سمجھ بایوفزکس (Biophysics) کے اصولوں پر مبنی ہے۔ یہ علم بہتر صحت سے متعلق فیصلے کرنے میں مدد دیتا ہے، جیسے کہ طبی طریقہ علاج کو سمجھنا۔

6- باغبانی اور زراعت (Gardening and Agriculture): مٹی کی ساخت اور پانی کو برقرار رکھنے کے اصول زیادہ مؤثر باغبانی کے طریقے اپنانے میں مدد دیتے ہیں۔ پودوں کی فزیالوجی و فتو سنتھیس (photosynthesis) کے عمل کو سمجھنا بہتر زرعی پیداوار کے لیے حکمت عملی تیار کرنے میں معاون ہے۔

7- ذاتی مالیات اور خریداری (Personal Finance and Shopping): اکائی قیمت (unit pricing) اور حجم کا حساب لگانے کی مہارت خریداری کے دوران بہترین ڈیل کا انتخاب کرنے یا گھر کی مرمت میں استعمال ہونے والے مواد کے درست تخمینے میں مدد دیتی ہے۔

طبیعیاتی سائنس کے اصولوں کو روزمرہ کی زندگی کے ساتھ جوڑنے سے نہ صرف سیکھنے کا عمل دلچسپ اور مؤثر ہوتا ہے بلکہ یہ افراد کو سائنس پر مبنی فیصلے کرنے کی صلاحیت بھی فراہم کرتا ہے۔ عملی زندگی میں سائنس کے اطلاق سے لوگ نہ صرف اپنی مسائل حل کرنے کی

صلاحیت میں اضافہ کرتے ہیں بلکہ جدید دنیا کی پیچیدگیوں کو بھی بہتر انداز میں سمجھنے اور ان پر قابو پانے کے قابل ہو جاتے ہیں۔ اس طرح طبیعیاتی سائنس ہماری زندگی کا ایک لازمی اور فائدہ مند حصہ بن جاتی ہے۔

اپنی پیش رفت کی جانچ کریں (Check Your Progress)
1- مضمون کے ارتباط کے کتنی اقسام ہیں؟
2- سائنس اور زبان میں کیا ارتباط ہے؟

4.5 تعلیم میں مضمون کے باہمی تعلق کی اہمیت

(Importance of Correlation of subject in education)

مضامین کے درمیان باہمی تعلق کا تصور طلباء کی گہری تفہیم اور ان کی تنقیدی سوچ کی صلاحیتوں کو بڑھانے کے لیے اہم ہے۔ جب طلباء دیکھتے ہیں کہ مختلف مضامین ایک دوسرے کے ساتھ کس طرح جڑے ہوئے ہیں اور کس طرح ایک دوسرے پر اثر ڈالتے ہیں، تو وہ نہ صرف علم کو بہتر طور پر سمجھ پاتے ہیں بلکہ سیکھنے کے عمل کو زیادہ با معنی اور جامع بھی بناتے ہیں۔

• **سیاق و سباق پر مبنی تعلیم (Context-Based Learning):** جب طبیعیاتی سائنس جیسے مضامین کو ریاضی یا تاریخ جیسے دیگر مضامین کے ساتھ جوڑا جاتا ہے، تو طلباء کو تجربی نظریات کے عملی استعمال سمجھنے میں آسانی ہوتی ہے۔ مثلاً، طبیعی قوانین کی ریاضیاتی بنیادوں کو جاننا یا سائنسی نظریات کی تاریخی ترقی کو سمجھنا ایک ایسا تناظر فراہم کرتا ہے جو ان تصورات کو واضح، دلچسپ اور قابل عمل بناتا ہے۔

• **متعدد نقطہ نظر (Multiple Perspectives):** مختلف مضامین کے نقطہ نظر سے مسائل کو دیکھنے کی صلاحیت طلباء کی سمجھ کو مزید گہرا کرتی ہے اور ان میں لچکدار سوچ کو فروغ دیتی ہے۔ مثلاً، ماحولیاتی مسائل کا مطالعہ اگر کیمسٹری، جغرافیہ، اور معاشیات کے نقطہ نظر سے کیا جائے، تو طلباء ان مسائل کی پیچیدگی کو بہتر طور پر سمجھ سکتے ہیں اور جامع حل تلاش کر سکتے ہیں۔

• **مسئلہ حل کرنے کی مہارت (Problem-Solving Skills):** بین الضابطہ (Interdisciplinary) تعلیم طلباء کو مختلف مضامین کا علم استعمال کرتے ہوئے مسائل کو حل کرنے کی تربیت دیتی ہے۔ یہ نہ صرف ان کے تجزیاتی اور تحقیقی ہنر کو نکھارتی ہے بلکہ انہیں گہرائی سے سوچنے اور مختلف ذرائع سے معلومات کو یکجا کرنے کی عادت بھی ڈالتی ہے۔

• **انکوائری پر مبنی سیکھنا (Inquiry-Based Learning):** باہمی تعلق سیکھنے کے اس انداز کو فروغ دیتا ہے جہاں طلباء ایسے سوالات تشکیل دیتے ہیں جو مختلف مضامین کی حدود کو عبور کرتے ہیں۔ وہ ایسی تحقیقی حکمت عملی تیار کرتے ہیں جو علم کے مختلف ذرائع سے مدد لے کر ان کے سوالات کے جواب تلاش کرنے میں مدد دیتی ہیں۔

- جامع تعلیم (Holistic Education): مضامین کے درمیان روابط بنانے سے تعلیم کو جامع انداز میں پیش کیا جاسکتا ہے۔ اس نقطہ نظر سے طلباء نہ صرف تنقیدی اور تخلیقی طور پر سوچنا سیکھتے ہیں بلکہ اپنی دنیا کے مختلف پہلوؤں کو بھی بہتر طور پر سمجھنے لگتے ہیں۔
- سیکھنے کی وسعت اور گہرائی (Breadth and Depth of Learning): جامع تعلیمی نقطہ نظر سے طلباء کو مضامین کے درمیان تعلقات تلاش کرنے کا موقع ملتا ہے۔ اس سے نہ صرف ان کے سیکھنے کی وسعت میں اضافہ ہوتا ہے بلکہ وہ مختلف تصورات کی گہرائی کو بھی سمجھنے لگتے ہیں۔ مثلاً، آرٹ اور طبیعیاتی سائنس کو ملا کر طلباء روشنی کے مظاہر (Optical Phenomena) کو تخلیقی اور سائنسی انداز میں سمجھ سکتے ہیں۔
- علم کی منتقلی (Knowledge Transfer): ایک مضمون میں حاصل کی گئی مہارت اور علم دوسرے مضمون میں مددگار ثابت ہو سکتا ہے۔ مثلاً، ریاضی میں شماریاتی طریقے سمجھنا طلباء کو سائنسی تجربات کرنے اور ڈیٹا کی تشریح کرنے میں مدد دیتا ہے، جو ایک عملی مثال ہے کہ علم کس طرح مختلف شعبوں میں منتقل ہوتا ہے۔
- علمی اور غیر علمی مہارتوں کی ترقی (Development of Cognitive and Non-Cognitive Skills): جامع تعلیم نہ صرف علمی مہارتوں جیسے تنقیدی سوچ اور مسئلہ حل کرنے کی صلاحیتوں کو فروغ دیتی ہے بلکہ غیر علمی مہارتوں جیسے ہمدردی اور اخلاقی استدلال کو بھی بڑھاتی ہے۔ مثال کے طور پر، سماجی مسائل کی عینک سے سائنس کا مطالعہ کرنے سے طلباء میں سائنسی خواندگی کے ساتھ سماجی ذمہ داری کا شعور بھی پیدا ہوتا ہے۔
- نئے حالات سے ہم آہنگی (Adaptability to New Contexts): آج کی تیز رفتار دنیا میں مختلف سیاق و سباق میں علم کو مربوط اور لاگو کرنے کی صلاحیت بے حد اہم ہے۔ ایک جامع تعلیمی ماڈل طلباء کو مختلف چیلنجوں اور مواقع کے ساتھ اپنی تعلیم کو ہم آہنگ کرنے کے لیے تیار کرتا ہے۔
- مضامین کے باہمی تعلق کی اہمیت کو کم نہیں سمجھا جاسکتا۔ یہ نہ صرف طلباء کی سوچ کو گہرا کرتا ہے بلکہ ان کے اندر مسائل کو حل کرنے کی بہتر صلاحیت پیدا کرتا ہے۔ اس سے ایک ایسا تعلیمی نظام وجود میں آتا ہے جو طلباء کو باہم مربوط دنیا کے لیے تیار کرتا ہے، ان کی تنقیدی اور تخلیقی صلاحیتوں کو نکھارتا ہے، اور انہیں ایک ہمہ گیر شخصیت کے حامل فرد میں ڈھالنے میں مدد دیتا ہے۔

4.6 باہمی ربط کے فوائد (Benefits of Correlation)

- مشغولیت اور حوصلہ افزائی: جب مختلف تعلیمی مضامین کو آپس میں جوڑا جاتا ہے تو یہ طلباء کی دلچسپی اور مشغولیت میں نمایاں اضافہ کرتا ہے۔ طلباء جب یہ دیکھتے ہیں کہ ان کے سیکھنے کا مواد حقیقی دنیا میں کس طرح لاگو ہوتا ہے، جیسے مختلف اطلاقی مثالیں اور بین الضابطہ ربط، تو وہ زیادہ سرگرم اور جوش و خروش کے ساتھ اپنی تعلیم میں حصہ لیتے ہیں۔

- **حقیقی دنیا کی مطابقت:** طلباء اکثر اپنے نصاب میں شامل مواد کے عملی پہلو کو سمجھنے میں مشکل محسوس کرتے ہیں۔ مضامین کے درمیان باہمی تعلق یہ دکھاتا ہے کہ حقیقی زندگی کے مسائل میں کس طرح علم کو بروئے کار لایا جاسکتا ہے، جیسے کھانے پکانے میں کیمیائی اصولوں کا اطلاق یا انجینئرنگ کے منصوبوں میں ریاضی کے حسابات کا استعمال۔ یہ طریقہ نہ صرف ان کی دلچسپی بڑھاتا ہے بلکہ سیکھنے کو با مقصد بھی بناتا ہے۔
- **متنوع سیکھنے کے تجربات:** مختلف مضامین کو یکجا کرنے سے سیکھنے کے تجربات زیادہ دلچسپ اور کم روایتی بن جاتے ہیں۔ مثال کے طور پر، سائنس کے منصوبوں میں آرٹ کے عناصر کو شامل کرنا یا ریاضی کے اسباق کو تاریخ سے جوڑنا روایتی نصاب کو متحرک اور دلچسپ بناتا ہے۔ اس سے طلباء کے سیکھنے کے مختلف انداز اور ترجیحات کو پورا کرنے میں مدد ملتی ہے۔
- **مسائل کو حل کرنے کی بہتر مہارتیں:** جب طلباء ایک مضمون میں حاصل کردہ معلومات کو دوسرے مضمون میں درپیش مسائل کے حل کے لیے استعمال کرتے ہیں تو وہ بہتر طریقے سے مسائل کو حل کرنے کی مہارت حاصل کرتے ہیں۔ مثال کے طور پر، طبیعیات کے اصولوں کو انجینئرنگ کے مسائل کے حل میں شامل کرنا نہ صرف نظریاتی علم کی سمجھ کو بڑھاتا ہے بلکہ عملی طور پر حل کے لیے تخلیقی سوچ کو بھی فروغ دیتا ہے۔
- **اعلیٰ ترتیب کی سوچ:** باہمی ربط طلباء کو معلومات کے تجزیہ، ترکیب، اور جانچ کے لیے مختلف شعبوں سے علم کو اکٹھا کرنے کی ترغیب دیتا ہے۔ یہ تنقیدی سوچ کی مہارت کو پروان چڑھاتا ہے، کیونکہ طلباء کو مختلف نقطہ نظر کا جائزہ لینا اور متنوع معلومات کو مربوط کر کے مناسب نتائج اخذ کرنا سیکھنا ہوتا ہے۔
- **پچیدہ چیلنجز کے لیے تیاری:** آج کی دنیا کے بہت سے مسائل کثیر الجہتی حل کے متقاضی ہیں۔ وہ طلباء جو مختلف مضامین میں علم اور مہارت کو جوڑنے کی صلاحیت رکھتے ہیں، وہ بہتر طور پر ان چیلنجز کا سامنا کرنے کے لیے تیار ہوتے ہیں، چاہے یہ ٹیکنالوجی، ماحولیات، صحت، یا عوامی پالیسی جیسے شعبے ہوں۔
- **ہنر اور علم میں استعداد:** مضامین کے باہمی تعلق سے طلباء سیکھتے ہیں کہ اپنے علم کو مختلف سیاق و سباق میں کس طرح استعمال کرنا ہے۔ یہ انہیں زیادہ ہمہ گیر اور باصلاحیت بناتا ہے۔ مثال کے طور پر، ماحولیاتی مسائل کے سائنسی اور معاشی پہلوؤں کو سمجھنا طلباء کو پائیداری کی جانب مؤثر اقدامات اٹھانے کے قابل بناتا ہے۔
- **موافقت اور لچک:** تیزی سے بدلتی ہوئی دنیا میں کامیابی کے لیے اپنانے اور لچکدار بننے کی صلاحیت ضروری ہے۔ مختلف مضامین کے درمیان تعلق قائم کرنے کی مشق طلباء کو ان کی تعلیمی اور پیشہ ورانہ زندگی میں آنے والی تبدیلیوں کا سامنا کرنے کے لیے تیار کرتی ہے۔
- **زندگی بھر سیکھنے کا فروغ:** مضامین کے باہمی ربط کے ذریعے طلباء یہ سمجھتے ہیں کہ علم ایک مسلسل عمل ہے اور مختلف شعبوں میں باہم تعلق رکھنے والے علم کو یکجا کرنے کی مہارت ان کے لیے نئے چیلنجز اور اختراعات کا مقابلہ کرنے کی کلید ہے۔

4.7 خلاصہ (Summary)

طبیعیاتی سائنس کا دوسرے مضامین کے ساتھ ارتباط اس بات کی وضاحت کرتا ہے کہ مختلف تعلیمی مضامین کے ساتھ طبیعیاتی سائنس کا کس طرح گہرا تعلق ہے اور یہ طلباء کی جامع اور بین الضابطہ تعلیم میں کس طرح مددگار ثابت ہوتا ہے۔ اس اکائی میں ارتباط کی تعریف، اصول، اور مختلف اقسام پر روشنی ڈالی گئی ہے، جس میں خاص طور پر مضامین کے اندرونی ارتباط اور دیگر مضامین کے ساتھ ارتباط کی اہمیت بیان کی گئی ہے۔

یہ اکائی مختلف مضامین جیسے ریاضی، جغرافیہ، تاریخ، آرٹ، دستکاری، موسیقی، اور زبان کے ساتھ طبیعیاتی سائنس کے ارتباط کو تفصیل سے بیان کرتی ہے اور روزمرہ کی زندگی کے ساتھ اس کے تعلق کو واضح کرتی ہے۔ یہ طلباء کی علمی، تخلیقی، اور عملی صلاحیتوں کو فروغ دینے میں ارتباط کی اہمیت کو اجاگر کرتی ہے، اور مختلف علوم کے درمیان پائے جانے والے روابط کو استعمال کرتے ہوئے مسائل حل کرنے، تنقیدی سوچنے، اور تخلیقی نظریات کو پروان چڑھانے کے فوائد پر زور دیتی ہے۔

اس اکائی میں باہمی ربط کے فوائد اور تعلیمی نتائج پر بھی بات کی گئی ہے، جو طلباء کو حقیقی دنیا کے چیلنجز کے لیے تیار کرنے، ان کی دلچسپی بڑھانے، اور علم کے عملی اطلاق کو آسان بنانے میں معاون ہوتے ہیں۔ آخر میں، اسباق کو بہتر طور پر سمجھنے اور طلباء کی کارکردگی جانچنے کے لیے اکائی کے اختتام کی مشقیں اور تجویز کردہ مطالعہ کے مواد بھی فراہم کیے گئے ہیں۔

4.8 اکتسابی نتائج (Learning Outcomes)

- طبیعی علوم کے اصول نہ صرف سائنسی سیاق و سباق میں بلکہ آرٹ، تاریخ، موسیقی اور زبان جیسے دیگر مضامین میں بھی قابل اطلاق ہوتے ہیں۔
- مختلف مضامین کے تصورات کو جوڑنے سے سیکھنے اور معلومات کو برقرار رکھنے کا عمل بہتر ہوتا ہے، کیونکہ یہ متعدد نقطہ نظر اور طریقوں کو یکجا کرتا ہے۔
- طبیعیاتی سائنس کے تصورات کا روزمرہ کی زندگی میں عملی اطلاق واضح ہوتا ہے، اور مضامین کے باہمی تعلق کے ذریعے ان تصورات کو بہتر طور پر سمجھا جاسکتا ہے۔
- دیگر مضامین، جیسے آرٹ یا تاریخ، سائنس کے مطالعہ کے لیے منفرد نقطہ نظر اور بصیرت فراہم کرتے ہیں، جو ایک جامع تفہیم کو فروغ دیتا ہے۔
- پیچیدہ سائنسی تصورات کو مؤثر طور پر بیان کرنے کے لیے تحریری، زبانی، اور بصری ذرائع کا استعمال ضروری ہے۔
- نظم و ضبط کے مابین ارتباط مسئلہ حل کرنے کی مہارت کو بڑھاتا ہے، کیونکہ طلباء نئے اور مختلف سیاق و سباق میں علم کے استعمال کے لیے تربیت یافتہ ہو جاتے ہیں۔

- تخلیقی سوچ مختلف شعبوں میں سائنسی تصورات کے اختراعی اطلاق کے لیے اہم ہے، جو طلباء کی اختراعی صلاحیتوں کو بڑھاتی ہے۔
- سائنسی ترقی کی تاریخی بنیادیں طلباء کو یہ سمجھنے میں مدد دیتی ہیں کہ ماضی کی دریافتیں جدید سائنس کو کس طرح متاثر کرتی ہیں، اور اس کے برعکس، تاریخ کو سائنسی تناظر سے دیکھنے کی عادت پیدا ہوتی ہے۔
- سائنسی ترقیات کے اخلاقی پہلوؤں پر غور طلباء کو یہ سکھاتا ہے کہ بین الضابطہ مطالعے کے ذریعے ان پہلوؤں کو وسیع سماجی اور ثقافتی تناظر میں کیسے سمجھا جاسکتا ہے۔
- طلباء یہ سیکھتے ہیں کہ سیکھنا ایک مسلسل عمل ہے، اور مختلف شعبوں سے علم کو جوڑنا انہیں زندگی بھر سیکھنے اور بدلتے حالات کے مطابق ڈھلنے کے لیے تیار کرتا ہے۔

4.9 فرہنگ (Glossary)

بین الضابطہ مطابقت	مسائل کے حل، نظریات کی دریافت، یا نئے طریقے تیار کرنے کے لیے مختلف تعلیمی شعبوں کے علم اور طریقوں کو یکجا اور مربوط کرنے کا عمل۔
تصوراتی انضمام	مختلف شعبوں کے نظریات، اصولوں، اور ڈیٹا کو ضم کر کے پیچیدہ مسائل کو حل کرنے یا جامع تفہیم حاصل کرنے کا طریقہ۔
اظہار خیال کی مہارتیں	معلومات کو مؤثر طریقے سے پہنچانے کی صلاحیت، چاہے وہ زبانی، تحریری، یا کسی اور ذریعہ سے ہو۔
مسئلہ حل کرنے کی صلاحیت	مسائل کو واضح کرنے، معلومات پر تجزیہ کرنے، اور منطقی، تخلیقی یا تجرباتی طریقوں سے حل پیدا کرنے کی مہارت۔
سائنس میں تخلیقی صلاحیت	نئے خیالات پیدا کرنے، یا موجودہ تصورات کو سائنسی سیاق میں نئے اور اختراعی طریقوں سے جوڑنے کی صلاحیت۔
تاریخی تناظر	واقعات کے پس منظر اور سیاق و سباق کو سمجھنا، جو سائنس کی ترقی اور دریافتوں کو جاننے میں مدد فراہم کرتا ہے۔
اخلاقی تحفظات	سائنسی تحقیق، تجربات، اور ٹیکنالوجی کے ساتھ جڑے اخلاقی مسائل اور ذمہ داریوں کا تجزیہ۔
زندگی بھر سیکھنا	علم کا مستقل، خود مختار، اور رضاکارانہ حصول، جو ذاتی یا پیشہ ورانہ ترقی کے لیے کیا جاتا ہے۔

بین الضابطہ تعلیم	تعلیم کا ایک طریقہ جس میں مختلف تعلیمی شعبوں کے علم اور مہارتوں کو ایک موضوع، مسئلے، یا سوال کی تحقیق کے لیے استعمال کیا جاتا ہے۔
جامع تعلیم	تعلیم کا ایک ہمہ جہتی طریقہ جو فکری، جذباتی، سماجی، جسمانی، تخلیقی، اور روحانی صلاحیتوں کو فروغ دینے پر مرکوز ہے۔

4.10 نمونہ امتحانی سوالات (Model Examination Questions)

معروضی جوابات کے حامل سوالات (Objective Type Questions)

- 1- فزکس میں ریاضی کے مسائل حل کرنے کے لیے کون سا اصول مدد فراہم کرتا ہے؟
 (a) بین الضابطہ مطابقت (b) تصوراتی انضمام (c) حقیقی دنیا کی اطلاق (d) مواصلات کی مہارت
- 2- کون سی اصطلاح سائنسی علم کے عملی استعمال کو بیان کرتی ہے؟
 (a) تاریخی سیاق و سباق (b) حقیقی دنیا کی اطلاق (c) اخلاقی تحفظات (d) تصوراتی انضمام
- 3- سائنسی نظریات کے مؤثر ابلاغ کے لیے کون سی مہارت اہم ہے؟
 (a) مسئلہ حل کرنے کی صلاحیت (b) مواصلات کی مہارت (c) حقیقی دنیا کی اطلاق (d) سائنس میں تخلیقی صلاحیت
- 4- درج ذیل میں سے کون سا آپشن 'سائنس میں تخلیقی صلاحیت' کی بہترین مثال ہے؟
 (a) مساوات کو حل کرنا (b) معیاری جانچ (c) ایک نیا تجرباتی ڈیزائن بنانا (d) سائنسی حقائق کو یاد کرنا
- 5- 'تاریخی سیاق و سباق' سائنس میں کن امور کی وضاحت میں مدد کرتا ہے؟
 (a) پیچیدہ خیالات کی مؤثر ترسیل (b) کچھ سائنسی ترقیات کیوں ہوئیں (c) ریاضی کے مسائل کو حل کرنے کا طریقہ (d) تجربات میں ٹیکنالوجی کے استعمال
- 6- سائنس میں 'اخلاقی تحفظات' کا بنیادی مقصد کیا ہے؟
 (a) ریاضی کے مسائل حل کرنا (b) مؤثر تجربات ڈیزائن کرنا (c) سائنسی کام کے اخلاقی اثرات کا تجزیہ (d) تاریخی واقعات اور تاریخیں سیکھنا
- 7- درج ذیل میں سے کون سا زندگی بھر سیکھنے کی وضاحت کرتا ہے؟
 (a) صرف کلاس روم تک محدود ہونا (b) علم کا مسلسل اور خود حوصلہ افزائی سے حصول (c) صرف تاریخی معلومات پر توجہ دینا (d) تکنیکی ترقی پر مکمل انحصار کرنا
- 8- 'بین الضابطہ تعلیم' میں کیا شامل ہوتا ہے؟

(a) صرف ایک مضمون کا گہرائی سے مطالعہ (b) موضوعات کی تحقیق کے لیے ایک شعبے کا طریقہ استعمال کرنا

(c) موضوع کو جانچنے کے لیے متعدد شعبوں کا علم استعمال کرنا (d) صرف سائنسی طریقوں پر توجہ دینا

9- تخلیقی اطلاق سے کس مہارت میں اضافہ ہوتا ہے؟

(a) حفظ (b) معیاری کاری (c) تخلیقی صلاحیت (d) روایتی سیکھنا

10- 'Nuanced Understanding' کا مطلب کیا ہے؟

(a) کسی مضمون کا بنیادی علم (b) پیچیدہ مسائل کی گہری اور تفصیلی وضاحت

(c) فوری طور پر نئی معلومات کا مطالعہ (d) تکرار کے ذریعے سیکھنا

مختصر جوابات کے حامل سوالات (Short Answer Type Questions)

1- تعلیم میں 'بین الضابطہ مطابقت' سے کیا مراد ہے؟

2- طبیعی علوم میں 'تصوراتی انضمام' کیسے مددگار ثابت ہوتا ہے؟

3- طبیعیاتی سائنس کے کسی تصور کے حقیقی دنیا میں اطلاق کی وضاحت کریں۔

4- سائنسی شعبوں میں مواصلات کی مہارت کیوں ضروری ہے؟

5- بین الضابطہ مطالعات میں مسئلہ حل کرنے کی صلاحیت کا اطلاق کیسے کیا جاسکتا ہے؟

6- سائنسی ترقی میں تخلیقی صلاحیت کا کردار بیان کریں۔

7- تھر موڈینا کس کی ترقی کو سمجھنے کے لیے کون سا تاریخی سیاق اہم ہے؟

8- کیمیائی تجربات میں اخلاقی غور و فکر کی اہمیت پر تبادلہ خیال کریں۔

9- انجینئرنگ میں زندگی بھر سیکھنے کے کیا فوائد ہیں؟

10- بین الضابطہ تعلیم مسئلہ حل کرنے کی صلاحیت کو کیسے بہتر بناتی ہے؟

طویل جوابات کے حامل سوالات (Long Answer Type Questions)

1- طبیعیاتی سائنس میں تاریخی سیاق و سباق کو شامل کرنے کی اہمیت پر تبادلہ خیال کریں اور یہ جدید سائنسی نقطہ نظر کو کس طرح متاثر کر سکتا ہے۔

2- بائیو میڈیکل ریسرچ میں اخلاقی تحفظات کی اہمیت کی وضاحت کریں اور یہ تحقیق کے نتائج پر کیسے اثر انداز ہوتے ہیں۔

- 3- وضاحت کریں کہ فزکس کے اصولوں کے حقیقی دنیا میں اطلاق کو ثانوی تعلیم میں شامل کرنے سے طلباء کی دلچسپی اور سیکھنے میں کیسے اضافہ ہو سکتا ہے۔
- 4- قابل تجدید توانائی کے شعبے میں نئے تکنیکی حل تیار کرنے میں تخلیقی صلاحیت اور جدت طرازی کے کردار کا جائزہ لیں۔
- 5- مصنوعی ذہانت اور مشین لرننگ کے میدان میں ہونے والی تبدیلیوں کے مطابق ڈھالنے کی پیشہ ورانہ صلاحیت پر تاحیات سیکھنے کے اثرات کا تجزیہ کریں۔

4.11 تجویز کردہ اکتسابی مواد (Suggested Reading Materials)

- 1- Murthy, C. S. H. N. (2010). *Science Education in India: Status and Perspectives*. PHI Learning.
- 2- Raghavan, K. V. (2014). *Interdisciplinary Approaches in Science Education*. Orient Blackswan.
- 3- Balasubramanian, K., & Chandramohan, A. (Eds.). (2015). *Integrating Arts and Science in Undergraduate Education*. Pondicherry University Press.
- 4- Kapoor, A., & Kumar, M. (2017). *Innovations in Science and Technology Education in India*. Sage Publications.
- 5- Agarwal, J. C. (2005). *Essentials of Educational Technology*. Vikas Publishing House.
- 6- Krishna, K. L. (2011). *Teaching of Physical Science*. APH Publishing.
- 7- Siddiqui, M. H. (2009). *Methodology of Teaching Science*. APH Publishing.
- 8- Mangal, S. K. (2012). *Teaching of Physical Sciences*. PHI Learning.
- 9- Yager, R. E., & Gupta, P. L. (Eds.). (2013). *Reform in Teaching of Science and Mathematics: Some Research Papers*. Discovery Publishing House.

اکائی 5۔ سائنس کی ترقی میں سنگ میل - فزکس اور کیمسٹری

(Milestones in the Development of Sciences – Physics and Chemistry)*

اکائی کے اجزاء

5.0	تمہید (Introduction)
5.1	مقاصد (Objectives)
5.2	سائنسی ترقی میں طبیعیات یا فزکس اور کیمیا یا کیمسٹری کی اہمیت کا مختصر جائزہ (Brief overview of the importance of physics and chemistry in scientific development)
5.3	سائنسی انقلاب (Scientific Revolution)
5.4	19 ویں صدی کی پیشرفت (19th Century Advancements)
5.5	20 ویں صدی کی کامیابیاں (20th Century Breakthroughs)
5.6	جدید دور میں کیمسٹری (Chemistry in the Modern Era)
5.7	جدید دور میں طبیعیات (Physics in the Modern Era)
5.8	موجودہ رجحانات اور مستقبل کے امکانات (Current Trends and Future Prospects)
5.9	خلاصہ (Summary)
5.10	اكتسابی نتائج (Learning Outcomes)
5.11	فرہنگ (Glossary)
5.12	نمونہ امتحانی سوالات (Model Examination Questions)
5.13	تجویز کردہ اکتسابی مواد (Suggested Reading Materials)

5.0 تمہید (Introduction)

اس اکائی کا مقصد آپ کو طبیعیاتی سائنس کی ترقی میں سنگ میل سے متعارف کروانا ہے۔ اس اکائی میں طبیعیاتی سائنس خصوصاً کیمیا اور طبیعیات کے مختلف سنگ میل کی حیثیت رکھنے والی دریافتوں سے واقف کیا گیا ہے اور فزکس اور کیمسٹری کی ابتدائی بنیادوں

* Dr. Mohasina Anjum A. Ansari, Assistant Professor, Dept. of Education & Training, MANUU

سے لے کر مختلف فلسفے اور سائنسی انقلاب کے بارے میں بتایا گیا ہے اور ساتھ ہی اس اکائی میں فزکس اور کیمسٹری میں 19 ویں صدی کے پیشرفت اور بیسویں صدی کی اہم کامیابیوں کو بھی واضح کیا گیا ہے۔ جدید دور میں کیمسٹری اور فزکس میں ہونے والے نمایاں ایجادات اور نظریات کو واضح طور پر بتایا گیا ہے۔ اکائی کے آخر میں موجودہ رجحانات اور مستقبل کے امکانات کے ساتھ ساتھ تکنیکی اپلیکیشنز یا سماج پر ان کے اثرات اور مزید تلاش کے لیے جاری چیلنجز کو بھی واضح کیا گیا ہے۔

5.1 مقاصد (Objectives)

- اس اکائی کے مطالعہ کے بعد آپ اس لائق ہو جائیں گے۔
- آپ طبیعیاتی سائنس کے ترقی میں سنگ میل کو بیان کریں گے۔
- آپ سائنسی ترقی میں فزکس اور کیمسٹری کی اہمیت کو بیان کریں گے۔
- آپ سائنسی انقلاب کی وجہ سے ہونے والی تبدیلیوں کا تذکرہ کریں گے۔
- آپ 19 ویں صدی کی سائنس خاص کر کے طبیعیاتی سائنس میں ہونے والی پیشرفت کو بیان کریں گے۔
- آپ طبیعیاتی سائنس میں ہونے والی بیسویں صدی کی نمایاں کامیابیوں کی فہرست بنائیں گے۔
- آپ جدید دور میں کیمسٹری کی اہمیت اور افادیت پر بحث کریں گے۔
- آپ جدید دور میں طبیعیاتی سائنس میں ہونے والی جائیداد پر اپنی رائے پیش کریں گے۔
- آپ موجودہ رجحانات اور مستقبل کے امکانات سے سائنس میں ہونے والی ترقیوں پر اپنی رائے پیش کریں گے۔

5.2 سائنسی ترقی میں طبیعیات یا فزکس اور کیمیا یا کیمسٹری کی اہمیت کا مختصر جائزہ

(Brief overview of the importance of physics and chemistry in scientific development)

طبیعیات یا فزکس اور کیمیا یا کیمسٹری سائنسی ترقی میں اہم کردار ادا کرتے ہیں، اجتماعی طور پر قدرتی علوم کی بنیاد بناتے ہیں۔ طبیعیات، مادے، توانائی، اور کائنات پر اثر کرنے والے بنیادی قوانین کا مطالعہ اور طبعی دنیا کو سمجھنے کے لیے نظریاتی خاکہ فراہم کرتا ہے۔ یہ جدید معاشرے کو تشکیل دینے والی اختراعات کو متاثر کرنے والی ٹیکنالوجی، انجینئرنگ، اور فلکیات میں پیشرفت کی نشاندہی کرتا ہے۔ دوسری طرف، کیمسٹری مادے کی ساخت، خواص اور تبدیلیوں کا مطالعہ کرتی ہے۔ یہ متنوع سائنسی مضامین کی بنیاد کے طور پر کام کرتا ہے، جس میں طب اور ماحولیاتی سائنس سے لے کر میٹرل انجینئرنگ اور بائیو کیمسٹری شامل ہیں۔ کیمیائی تعاملات کو سمجھانے مواد اور دوا سازی کے لیے بہت ضروری ہے، جس سے مختلف صنعتوں میں پیش رفت ہوتی ہے۔

طبیعیات اور کیمسٹری مل کر علم کی ایک پیچیدہ شکل کو تشکیل دیتے ہیں جو سائنسی تحقیقات، تکنیکی اختراعات، اور سماجی ترقی کو فروغ دیتا ہے۔ وہ ہماری کائنات پر اثر کرنے والے بنیادی اصولوں کو دریافت کرنے اور پیچیدہ مسئلوں کے حل کے لئے آلات فراہم کرتے ہیں، جس سے وہ سائنسی ترقی کے وسیع تر منظر نامے میں ناگزیر شراکت دار بنتے ہیں۔

5.2.1 فزکس اور کیمسٹری کی ابتدائی بنیادیں (Early Foundations of Physics and Chemistry)

فزکس اور کیمسٹری کی ابتدائی بنیادیں قدیم تہذیبوں میں پیدا ہوئیں، تھیلیس جیسے یونانی فلسفیوں نے دنیا کی نوعیت پر قیاس آرائی کی۔ کیمیا، مختلف ثقافتوں میں لیبارٹری کی تکنیک کی ترقی اور مادہ کے منظم مطالعہ میں حصہ لیا۔ اسلامی سنہری دور نے ابن الہیثم (Ibn al-Haytham) جیسے علما کو نظریات اور تجرباتی طریقہ کار کو آگے بڑھاتے ہوئے دیکھا۔ ان کے کاموں نے یورپ میں نشاۃ ثانیہ اور اس کے بعد کے سائنسی انقلاب کو متاثر کیا۔ اس انقلابی دور میں کوپرنیکس نے ہیلو سینٹرک ماڈل اور گیلیلیو کو حرکت اور آسمانی اجسام پر تجربات کرتے ہوئے دیکھا۔ نیوٹن کے قوانین حرکت اور عالمگیر کشش ثقل نے کلاسیکی طبیعیات کے لیے ایک متحد فریم ورک فراہم کیا۔ اس کے ساتھ ساتھ، 17 ویں صدی میں بوئل کے کام نے جدید کیمسٹری کی بنیادیں قائم کرنے میں اہم کردار ادا کیا، خاص طور پر گیسوں پر بوائل کے قانون کے ساتھ۔ سائنسی انقلاب نے منظم اور تجرباتی نقطہ نظر کی طرف ایک تبدیلی کو نشان زد کیا، جس نے عصری طبیعیات اور کیمسٹری کے لیے مرحلہ طے کیا۔ ابتدائی علماء کی شراکتیں سائنسی کھوج اور دریافت کے ارتقاء پذیر منظر نامے کے لیے لازم و ملزوم ہیں۔

5.2.2 فطری فلسفے میں قدیم شراکت (Ancient contributions to natural philosophy)

فلسفے کی ابتدائی شروعات چھٹی صدی قبل مسیح سے ملتی ہے، جب مغربی تاریخ کے پہلے سائنس دانوں، قبل سقراط۔ جن میں تھیلیس، ہیراکلیٹس اور پارمینائیڈز۔ نے قدرتی دنیا، انسانی علم اور انسانوں کے ساتھ انسانوں کے تعلقات کے بارے میں انقلابی نظریات کو آگے بڑھایا۔ کچھ صدیوں بعد، سقراط نے ایک فکری انقلاب برپا کیا جو اخلاقیات اور قدر کے روایتی تصورات کو ہمیشہ کے لیے چیلنج کرے گا۔ افلاطون، جس نے سقراط کے تحت تعلیم حاصل کی تھی، اور افلاطون کے اپنے طالب علم ارسطو نے فلسفے کے نظم و ضبط کو وسعت دی اور منطق، اخلاقیات، شاعری، افسانہ، سیاست، طبیعیات اور مابعد الطبیعیات کے اپنے مباحث سے مغربی دانشورانہ فکر کی راہیں نکالیں۔ ان کے کام کو Skeptical Thinkers، Stoic، Epicurean اور نے جاری رکھا، منظم کیا اور بڑھا دیا۔ اس نے قدیم زمانہ کی ممتاز شخصیات جیسے مارکس اور یلیس، پلاٹینس، پورفیری پر ایک اہم اثر ڈالا اور ابتدائی چرچ کے فادرز، خاص طور پر سینٹ آگسٹین کو بہت متاثر کیا۔ کلاسیک کا مطالعہ کرنے سے قدیم فلسفے میں دلچسپی رکھنے والے طلباء کو فلسفیانہ مسائل اور مسائل کے وسیع تر لسانی، ادبی، تاریخی اور ثقافتی پس منظر کی خاص طور پر مکمل گرفت ملے گی۔

5.2.3 یونانی فلسفی اور ان کے نظریات (Greek philosophers and their theories)

قدیم یونان میں، فلسفیوں نے انسانی فطرت، اخلاقیات، اور اخلاقیات سمیت متنوع دائروں کی تلاش کی۔ ان مفکرین کو تین گروہوں میں تقسیم کیا گیا ہے: قبل از سقراط، سقراط اور ما بعد سقراط۔ سقراط سے پہلے کے فلسفیوں نے فطری مظاہر کی کھوج کی، ایک ہی مادہ سے انسانوں کی ابتدا کے بارے میں نظریات کی تجویز پیش کی، جس کی مثال پانستھاگورس اور اس کے مشہور پیچھاگورین تھیوریم نے دی ہے۔ سقراطی فلسفیوں۔ سقراط، افلاطون اور ارسطو نے اہم کردار ادا کیا۔ سقراط، جو سوالات کے ذریعے مفروضوں کو چیلنج کرنے کے اپنے طریقہ کار کے لیے جانا جاتا ہے، انہوں نے افلاطون کو بہت زیادہ متاثر کیا، جس نے اخلاقیات اور انصاف کی تلاش کی۔ ارسطو نے، طبیعیات، حیاتیات اور فلکیات کے دائرہ کار کو بڑھاتے ہوئے، منطق اور جدید حیوانیات کی بنیاد رکھی۔

سقراط کے بعد کے فلسفیوں نے سیاست جیسے فرقہ وارانہ معاملات کی بجائے فرد پر توجہ مرکوز کرتے ہوئے Cynicism شکوک و شبہات Skepticism، لیبیکوریسم Epicureanism، اور سٹوکیسم Stoicism جیسے اسکول قائم کیے تھے۔ قدیم یونانی فلسفیوں کا اثر، جدید سوچ پر قائم ہے، جو فلسفیانہ سوالات پر منطق کے اطلاق اور گہرے خیالات کو پہنچانے کے لیے بحث و مباحثے میں شامل ہوتا ہے۔ ان کا پائیدار اثر ان کی فلسفیانہ تحقیق اور طریقہ کار کی پائیدار مطابقت کو ظاہر کرتا ہے۔

5.2.4 کیمیا اور ابتدائی کیمیائی طریقے (Alchemy and early chemical practices)

کیمیا ابتدائی کیمسٹری کی ایک شکل تھی جس کا مقصد بنیادی دھاتوں کو سونے میں تبدیل کرنا تھا۔ کیمیا چین میں چوتھی صدی قبل مسیح میں نمودار ہوئی اور صدیوں کے دوران اس نے کیمسٹری کی جدید سائنس کی بنیاد رکھی۔

کیمیا، جدید کیمیا کا پیش خیمہ، قدیم مصر، چین، ہندوستان اور اسلامی سنہری دور میں ابھرا۔ صوفیانہ روایات میں، کیمیا کا مقصد بنیادی دھاتوں کو سونے میں تبدیل کرنا اور "زندگی کا امرت" دریافت کرنا تھا۔ اس کی باطنی نوعیت کے باوجود، کیمیا نے ابتدائی کیمیائی طریقوں میں نمایاں طور پر تعاون کیا۔ قدیم مصر میں، کیمیا ماہرین نے دھات کاری پر توجہ مرکوز کی، جس سے مواد کے منظم مطالعہ کی راہ ہموار ہوئی۔ چینی کیمیا دانوں نے، داؤسٹ فلسفے سے متاثر ہو کر، ابتدائی کیمیائی تجربات کو آگے بڑھاتے ہوئے، امرت اور مادوں کی کھوج کی۔ ہندوستان میں، کیمیا، جسے "رسالیان شاشتر" کہا جاتا ہے، روحانی اور جسمانی مشاغل کو ملا کر، تطہیر کے عمل پر زور دیتا ہے۔ اسلامی سنہری دور نے کیمیا کے علم کو محفوظ رکھنے اور آگے بڑھانے میں ایک اہم کردار ادا کیا، جابر بن حیان جیسے اسکالرز نے تجرباتی تکنیک متعارف کرائی۔

اپنے صوفیانہ اہداف کے باوجود، کیمیا نے ابتدائی کیمیائی تجربات کی بنیاد رکھی، جس میں کشید اور کرسٹلائزیشن جیسی تکنیکیں متعارف کرائی گئیں۔ کیمیا دانوں کے یونانی اور رومن متون کے تراجم نے کیمیا کی روایت کے تحفظ اور توسیع میں اہم کردار ادا کیا۔ اگرچہ کیمیا کی علامتی نوعیت اس کے طریقوں پر پھیلی ہوئی تھی، لیکن اس نے ابتدائی کیمیائی تفہیم کے ارتقا میں ایک اہم کردار ادا کیا۔ اس کی میراث برقرار رہی، جس نے بعد کی صدیوں میں جدید کیمسٹری کے ظہور کی منزلیں طے کیں۔

اپنی پیشرفت کی جانچ (Check your progress)

1۔ سائنسی ترقی میں طبیعیات اور کیمیا کی اہمیت کیا ہے؟

5.3 سائنسی انقلاب (Scientific Revolution)

5.3.1 کوپرنیکس اور ہیلیوسینٹرک ماڈل (Copernicus and the heliocentric model)

نکولس کوپرنیکس نے ہیلیوسینٹرک ماڈل کی تجویز پیش کر کے کائنات کے بارے میں ہماری سمجھ میں انقلاب برپا کیا، جو فلکیات کی تاریخ میں ایک تبدیلی کا خیال ہے۔ ٹورن، پولینڈ میں 1473 میں پیدا ہوئے، کوپرنیکس نے 16 ویں صدی کے اوائل میں اس اہم تصور کو تیار کیا۔ مروجہ جیوسینٹرک ماڈل، جس نے زمین کو کائنات کے مرکز میں رکھا، آسمانی اجسام کی مشاہدہ شدہ حرکات کی وضاحت کرنے میں بڑھتے ہوئے چیلنجوں کا سامنا کرنا پڑا۔

1543 میں شائع ہونے والے اپنے بنیادی کام "De Revolutionibus Orbium Coelestium" (Celestial Spheres کے انقلابات پر) میں پیش کیا گیا کوپرنیکس کا ہیلیوسینٹرک ماڈل، سورج کو نظام شمسی کے مرکز میں رکھتا ہے، جس میں زمین اور دیگر سیارے اس کے گرد چکر لگاتے ہیں۔ اس ہیلیوسینٹرک ماڈل نے سیاروں کی مشاہدہ شدہ ریڑ و گریڈ حرکت کے لئے ایک زیادہ خوبصورت وضاحت فراہم کی اور آسمانی میکینکس کی آسان تفہیم پیش کی۔

اپنی زمینی نوعیت کے باوجود، کوپرنیکس کے ہیلیوسینٹرک ماڈل کو ابتدا میں مزاحمت کا سامنا کرنا پڑا، جس نے صدیوں پرانے عقائد کو چیلنج کیا۔ تاہم، اس کے کام نے مستقبل کی فلکیاتی ترقیات کی بنیاد رکھی، خاص طور پر سائنسی انقلاب کے دوران۔ جوبانس کیپلر اور گلیلیو گیلیلی نے بعد میں اپنے مشاہدات اور ریاضیاتی تجزیوں کے ذریعے ہیلیوسینٹرک ماڈل کے پہلوؤں کو بہتر اور تصدیق کی۔

کوپرنیکس کے ہیلیوسینٹرک ماڈل نے نہ صرف نظام شمسی کے بارے میں ہماری سمجھ کو تبدیل کیا بلکہ سائنسی سوچ میں مزید گہرا تبدیلی کی راہ بھی ہموار کی۔ اس نے جیوسینٹرک ورلڈ ویو سے علیحدگی کا نشان لگایا، جس سے ماہرین فلکیات اور سائنسدانوں کی آنے والی نسلوں کو متاثر کیا گیا۔ ہیلیوسینٹرک ماڈل فلکیات کی تاریخ میں ایک اہم لمحے کے طور پر کھڑا ہے، جو مشاہدے کی طاقت، ریاضی، اور سائنسی سچائی کے حصول میں مروجہ نمونوں کو چیلنج کرنے کی خواہش کو اجاگر کرتا ہے۔

5.3.2 طبیعیات میں گیلیلیو کی شراکتیں (Galileo's contributions to physics)

نشأۃ الثانیہ کی ایک اہم شخصیت گیلیلیو گیلیلی نے 16 ویں اور 17 ویں صدی میں طبیعیات میں گہرا تعاون کیا۔ پیچیدہ تجربات کے ذریعے، اس نے گرنے والی اشیاء کا قانون قائم کیا، جس سے یہ ظاہر ہوتا ہے کہ اشیاء ایک ہی شرح سے گرتی ہیں خواہ ان کے بڑے پیمانے پر

ہوں۔ گیلیلو کے ماہل طیارے کے تجربات نے یکساں طور پر تیز رفتار حرکت اور رفتار کا تصور متعارف کرایا۔ اس کے دور بین مشاہدات نے جغرافیائی عقائد کو چیلنج کیا، چاند کی خصوصیات کو ظاہر کیا اور زہرہ اور مشتری کے چاندوں کے مطالعہ کے ذریعے ہیلیو سینٹرک ماڈل کی حمایت کی۔ گیلیلو کی جانب سے جمود کے قانون کی تشکیل نیوٹن کے حرکت کے قوانین کی بنیاد بن گئی۔ خاص طور پر، اس نے پینڈولم موشن کو سمجھنے میں تعاون کیا۔ مخصوص قوانین سے ہٹ کر، گیلیلو نے طبیعیات کی ریاضی کی وکالت کی، تجرباتی مشاہدات کے ساتھ ریاضی کے انضمام پر زور دیا۔ اس کے طریقوں نے، ریاضیاتی تجزیے کے ساتھ منظم تجربات کو یکجا کرتے ہوئے، سائنسی طریقہ کار کو نمایاں طور پر متاثر کیا اور سائنسی انقلاب میں ایک اہم لمحہ کو نشان زد کیا۔

پیشرفت کی جانچ (Check your progress)
1۔ گیلیلو کا سائنسی انقلاب میں کیا کردار ہے؟

5.3.3 نیوٹن فزکس اور حرکت کے قوانین (Newtonian physics and the laws of motion)

سائنسی انقلاب میں ایک بااثر شخصیت سر آئزک نیوٹن نے اپنی نیوٹن فزکس کی تشکیل کے ساتھ کلاسیکی میکینکس کی بنیاد رکھی۔ 1687 میں شائع ہونے والے اپنے بنیادی کام "Philosophiæ Naturalis Principia Mathematica" (میتھیمیٹیکل پرنسپل آف نیچرل فلاسفی) میں، نیوٹن نے حرکت کے تین بنیادی قوانین متعارف کرائے تھے۔ پہلا قانون یہ بتاتا ہے کہ ایک شے آرام پر رہتی ہے، اور حرکت میں کوئی شے سیدھی لکیر میں مستقل رفتار سے جاری رہتی ہے جب تک کہ کسی خالص بیرونی قوت کے ذریعے عمل نہ کیا جائے۔

دوسرا قانون کسی چیز پر لاگو ہونے والی قوت کو اس کی کمیت اور سرعت سے جوڑتا ہے، جس کا اظہار مساوات $F = ma$ سے ہوتا ہے۔ نیوٹن کا تیسرا قانون اس بات پر زور دیتا ہے کہ ہر عمل کے لیے ایک مساوی اور مخالف رد عمل ہوتا ہے۔ ان قوانین نے آسمانی اجسام سے لے کر ارضی ہستیوں تک اشیاء کی حرکت کو سمجھنے کے لیے ایک جامع فریم ورک فراہم کیا اور کلاسیکی طبیعیات کی بنیاد رکھی۔ نیوٹن فزکس میکینکس کا سنگ بنیاد بن گئی، جس نے سیاروں کے مداروں، پروجیکٹائلز کی رفتار اور مختلف قوتوں کے تحت اشیاء کے رویے کی درست پیشین گوئیاں کیں۔ نیوٹن کے قوانین کی آفاقیت اور سادگی نے ان کی پائیدار میراث میں حصہ ڈالا، جس سے وہ طبیعیات کے مطالعہ میں بنیادی اصول بن گئے۔

پیشرفت کی جانچ (Check your progress)

1۔ نیوٹن کا حرکت کا پہلا قانون کیا ہے؟

5.3.4 بوائے اور جدید کیمسٹری کی بنیادیں (Boyle and the foundations of modern chemistry)

17ویں صدی کے سائنسدان رابرٹ بوائے نے جدید کیمسٹری کی بنیادوں میں خاص طور پر گیسوں پر اپنے اہم کام کے ذریعے اہم کردار ادا کیا۔ بوائے کا قانون، جو 1662 میں واضح کیا گیا تھا، مسلسل درجہ حرارت پر گیس کے دباؤ اور حجم کے درمیان معکوس تعلق کو بیان کرتا ہے۔ یہ قانون گیس کے رویے کو سمجھنے کے لیے بنیادی بن گیا اور گیس کے مثالی قانون کی بنیاد رکھی۔ بوائے نے سائنسی طریقہ کار میں بھی تعاون کیا، تجربات اور مقداری پیمائش پر زور دیا۔ اس کی اشاعت "دی اسکیمپٹیکل کیمسٹ" (1661) نے روایتی کیمیائی نظریات کو چیلنج کیا، اس خیال کو فروغ دیا کہ مادہ ایٹموں اور مالیکیولز پر مشتمل ہے۔ عناصر اور مرکبات کے درمیان بوائے کا فرق کیمیائی تجزیہ کی ترقی کے لیے اہم تھا۔ مزید، اس نے ویکووم کے وجود کو تسلیم کرتے ہوئے ہوا کی خصوصیات پر تجربات کئے۔ بوائے کا سخت سائنسی نقطہ نظر، تجربات پر زور، اور گیسوں کے رویے کے بارے میں بصیرت جدید کیمسٹری کی بنیادوں کو تشکیل دینے، سائنسدانوں کی آنے والی نسلوں کو متاثر کرنے اور 18ویں صدی میں کیمیائی انقلاب میں حصہ ڈالنے میں اہم کردار ادا کرتی تھی۔

5.4 19ویں صدی کی پیشرفت (19th Century Advancements)

5.4.1 فیراڈے اور برقی مقناطیسیت

(Faraday and the understanding of Electromagnetism)

19ویں صدی کے انگریز ماہر طبیعیات اور کیمیا دان مائیکل فیراڈے نے برقی مقناطیسیت کی تفہیم میں اہم کردار ادا کیا۔ اپنے تجربات کے ذریعے، فیراڈے نے 1831 میں برقی مقناطیسی انڈکشن کو دریافت کیا، جس سے یہ ظاہر ہوتا ہے کہ ایک بدلتا ہوا مقناطیسی میدان برقی رو کو اکساتاتا ہے۔ اس کے کام نے الیکٹرک جنریٹرز اور ٹرانسفارمرز کی ترقی کی بنیاد رکھی۔ فیراڈے کے الیکٹرو لیسس کے قوانین، جو 1830 کی دہائی میں تجویز کیے گئے تھے، نے بجلی اور کیمیائی رد عمل کے درمیان تعلق قائم کیا۔ اس نے قوت کی مقناطیسی لکیروں کا تصور متعارف کرایا، جو بعد میں جدید فیلڈ تھیوری میں تیار ہوا۔ فیراڈے کی ڈائی میگنیٹزم اور پیرا میگنیٹزم کی دریافت نے مواد کی مقناطیسی خصوصیات کے بارے میں ہماری سمجھ کو وسعت دی۔ بجلی اور مقناطیسیت کے درمیان تعلق پر ان کی تحقیق برقی مقناطیسی گردش کی دریافت پر منتج ہوئی، جس سے برقی موٹر کی ترقی ہوئی۔ بہت کم رسمی تعلیم حاصل کرنے کے باوجود، فیراڈے کی تجرباتی صلاحیت اور اختراعی سوچ نے برقی مقناطیسیت کے شعبے پر گہرا اثر ڈالا، جس نے جدید برقی ٹیکنالوجی کے زیادہ تر کے لیے تصوراتی ڈھانچہ فراہم کیا۔

5.4.2 تھر موڈینا کس اور توانائی کے تحفظ کے قوانین

(Thermodynamics and the laws of energy conservation)

تھر موڈینا کس، فزکس کی ایک شاخ، توانائی کا مطالعہ اور نظاموں کے اندر اس کی تبدیلیوں کو گھیرے ہوئے ہے۔ اس کی بنیادیں توانائی کے تحفظ کے قوانین پر استوار ہیں۔ پہلا قانون، جسے توانائی کے تحفظ کے قانون کے نام سے جانا جاتا ہے، اس بات پر زور دیتا ہے کہ توانائی پیدا یا تباہ نہیں کی جاسکتی، صرف ایک شکل سے دوسری شکل میں تبدیل ہوتی ہے۔ یہ اصول حرارت کی منتقلی، کام، اور مختلف عملوں میں اندرونی توانائی کی تبدیلیوں کو سمجھنے کے لیے بنیادی ہے۔ دوسرا قانون اینٹروپی کا تصور پیش کرتا ہے، یہ بتاتے ہوئے کہ قدرتی عمل نظام میں مجموعی خرابی یا بے ترتیب پن کو بڑھاتے ہیں۔ اینٹروپی توانائی کی تبدیلیوں کی کارکردگی کا تعین کرنے میں ایک اہم پیرامیٹر ہے۔ تھر موڈینا کس میں حالت کی مساوات کی ترقی بھی شامل ہے، جیسے گیس کا مثالی قانون، مختلف حالات میں گیسوں کے رویے کو بیان کرنے کے لیے۔ تھر موڈینا کس کے اطلاقات متنوع ہیں، جو گرمی کے انجنوں سے لے کر ریفریجریشن سسٹم تک پھیلے ہوئے ہیں، فزیکل اور کیمیائی عمل کی وسیع رینج میں مادے اور توانائی کے رویے کو سمجھنے کے لیے ایک بنیادی فریم ورک فراہم کرتے ہیں۔

5.4.3 مینڈیلیف اور دوری جدول (Mendeleev and the periodic table)

دمتری مینڈیلیف، ایک روسی کیمیا دان، دوری جدول تیار کرنے کے لیے مشہور ہیں، جو کیمسٹری کے میدان میں ایک یادگار کارنامہ ہے۔ 1869 میں، مینڈیلیف نے ان کی خصوصیات میں بار بار آنے والے نمونوں کو دیکھتے ہوئے، جوہری ماس میں اضافے کی بنیاد پر معلوم عناصر کو ترتیب دیا۔ اس نے غیر دریافت شدہ عناصر کے لیے خلا چھوڑ دیا، ان کی خصوصیات کی قابل ذکر درستگی کے ساتھ پیش گوئی کی۔ مینڈیلیف کی دوری جدول نے عناصر کو کامیابی کے ساتھ منظم کیا، ان کے کیمیائی رویے میں مماثلت اور رجحانات کو اجاگر کیا۔ اس کی ترتیب نے عناصر کی دورانیہ کو ظاہر کیا، جس کی وجہ سے دوری قانون کی پہچان ہوئی۔ جوہری بڑے پیمانے پر ترتیب میں بے ضابطگیوں کے باوجود، مینڈیلیف نے کیمیائی خصوصیات کی بنیاد پر درجہ بندی کو ترجیح دی، ایک بصیرت والا نقطہ نظر۔ دوری جدول کی پیشین گوئی کی طاقت کا مظاہرہ اس وقت ہوا جب گلییم اور جرمنیم دریافت ہوئے، جو مینڈیلیف کی پیشین گوئیوں کے عین مطابق تھے۔ اس اہم کام نے جدید دوری جدولوں کی ترقی کی منزلیں طے کیں، جو کہ جوہری تعداد کو بڑھا کر ترتیب دی گئیں۔ مینڈیلیف کی شراکت نے کیمیائی عناصر کی تفہیم میں انقلاب برپا کیا، کیمسٹری میں بعد میں ہونے والی ترقیوں کی بنیاد رکھی اور اسے سائنسی تاریخ میں ایک دیرپا مقام حاصل کیا۔

5.4.4 تجرباتی طریقوں اور لیبارٹریوں کا عروج (Rise of experimental methods and laboratories)

تجرباتی طریقوں اور لیبارٹریوں کے عروج نے سائنس کی تاریخ میں ایک تبدیلی کے دور کی نشاندہی کی، خاص طور پر 17 ویں صدی میں سائنسی انقلاب کے دوران۔ اس دور سے پہلے، نظریاتی استدلال کو اکثر تجرباتی تحقیقات پر فوقیت حاصل تھی۔ تجرباتی طریقوں کی آمد گیلیلیو گیلیلی اور جوہانس کیپلر جیسے مفکرین کی طرف سے حوصلہ افزائی کی گئی تھی، جنہوں نے منظم مشاہدے اور تجربات پر زور دیا۔

گلیلیو کے ماہل طیاروں اور دور بین کے مشاہدات کے استعمال نے روایتی نظریات کو چیلنج کیا اور تجرباتی طبیعیات کی بنیاد رکھی۔ سیاروں کی حرکت کے کیپلر کے قوانین سیاروں کی پوزیشنوں کے باریک بینی سے مشاہدے سے ابھرے ہیں۔ رابرٹ بوئل نے 17 ویں صدی میں کیمسٹری میں تجرباتی تکنیکوں کا آغاز کیا، گیسوں کے ساتھ کنٹرول شدہ تجربات کیے اور عناصر کے تصور کو متعارف کرایا۔ Antoine Lavoisier اٹھارویں ویں صدی میں، ایک منظم کیمیائی نام تیار کر کے اور رد عمل کو مقدار بخش کر کیمسٹری میں تجربات کے کردار کو بلند کیا۔

لیبارٹریوں کا قیام، جیسے اینٹون-لارنٹ لاوانز کی نجی لیبارٹری، نے سخت تجربات کے لیے کنٹرول شدہ ماحول فراہم کیا۔ اس تبدیلی نے کیمیا کے طریقوں سے علیحدگی کا نشان لگایا اور جدید کیمسٹری کی ترقی میں اہم کردار ادا کیا۔ 19 ویں صدی میں لوئس پاسچر کے تجربات، خاص طور پر ابال اور جراثیم کے نظریہ پر، نے حیاتیات اور طب میں تجرباتی طریقوں کی اہمیت پر مزید زور دیا۔ تجرباتی طریقوں کے عروج نے سائنسی تحقیقات میں انقلاب برپا کر دیا، منظم مشاہدے، پیمائش اور نقل کی ثقافت کو فروغ دیا۔ سائنسی طریقہ کار کی تشکیل اور مطالعہ کے متنوع شعبوں کو متاثر کرنے میں مرکزی کردار ادا کرتے ہوئے لیبارٹریز جدت اور دریافت کے لیے اہم کردار بن گئیں۔

5.5 20 ویں صدی کی کامیابیاں (20th Century Breakthroughs)

5.5.1 آئن سٹائن کا نظریہ اضافیت (Einstein's theory of relativity)

البرٹ آئن سٹائن کے نظریہ اضافیت نے، جو 20 ویں صدی کے اوائل میں وضع کیا گیا، اس نے جگہ، وقت اور کشش ثقل کے بارے میں ہماری سمجھ کو بدل دیا۔ 1905 میں پیش کردہ خصوصی نظریہ اضافیت نے یہ تصور پیش کیا کہ وقت اور جگہ چار جہتی خلائی وقت کے تسلسل میں ایک دوسرے سے جڑے ہوئے ہیں۔ اس نے کہا کہ روشنی کی رفتار تمام مبصرین کے لیے مستقل ہے، جس کی وجہ سے تیز رفتاری پر وقت کا پھیلاؤ اور لمبائی سکڑتی ہے۔

جنرل تھیوری آف ریلیٹیویٹی، جس کی 1915 میں نقاب کشائی ہوئی، نے کشش ثقل کو شامل کرنے کے لیے ان نظریات کو وسعت دی۔ آئن سٹائن نے تجویز پیش کی کہ بڑے پیمانے پر اشیاء خلائی وقت کے تانے بانے کو مسخ کر دیتی ہیں، جس کی وجہ سے دیگر اشیاء خمیدہ راستوں پر حرکت کرتی ہیں۔ اس نے نیوٹن کے آفاقی کشش ثقل کے قانون کی جگہ کشش ثقل پر ایک نیا تناظر فراہم کیا۔ تجرباتی تصدیقات، جیسے سورج گرہن کے دوران ستارے کی روشنی کا سورج کے گرد موڑنا، نے آئن سٹائن کی پیشین گوئیوں کی تائید کی۔ مساوات کا اصول، نظریہ کا ایک اہم پہلو، تجویز کرتا ہے کہ کشش ثقل کے اثرات سرعت سے الگ نہیں ہیں۔

آئن سٹائن کی مساوات نے کائنات کو بڑے پیمانے پر بیان کیا، کائنات کی توسیع جیسے مظاہر کی پیش گوئی کی۔ اس کا نظریہ جدید طبیعیات کا سنگ بنیاد بن گیا، جس نے فلکی طبیعیات سے لے کر کاسمولوجی تک کے شعبوں کو متاثر کیا، اور اس کا اثر جی پی ایس جیسی ٹیکنالوجیز تک پھیلا ہوا ہے، جو سیٹلائٹ نیویگیشن میں تعلق کے اثرات کا باعث ہے۔

5.5.2 کوانٹم میکینکس اور ذیلی ایٹمی دنیا (Quantum mechanics and the subatomic world)

20 ویں صدی کے اوائل میں تیار ہونے والی کوانٹم میکانکس نے کلاسیکی طبیعیات کو چیلنج کرتے ہوئے ذیلی ایٹمی دنیا کے بارے میں ہماری سمجھ میں انقلاب برپا کیا۔ اس کے مرکز میں، کوانٹم میکانکس چھوٹے پیمانے پر ذرات کے رویے کو بیان کرتا ہے۔ ویو پارٹیکل ڈوئلیٹی کا تصور اس بات پر زور دیتا ہے کہ ذرات، جیسے الیکٹران اور فوٹان، لہر اور ذرہ دونوں خصوصیات کو ظاہر کرتے ہیں۔ Heisenberg Uncertainty Principle، Werner Heisenberg کی طرف سے تجویز کیا گیا، کہتا ہے کہ بیک وقت کسی ذرے کی صحیح پوزیشن اور رفتار کو جاننا ممکن ہے۔ یہ موروثی غیر یقینی صورتحال کلاسیکی عزم کو چیلنج کرتی ہے۔

کوانٹم سپرپوزیشن مشاہدہ ہونے تک ذرات کو ایک ساتھ متعدد حالتوں میں موجود رہنے کی اجازت دیتی ہے۔ مشہور Schrödinger کی بلی سوچ کا تجربہ اس تصور کو واضح کرتا ہے، کوانٹم سسٹمز کی عجیب نوعیت کو اجاگر کرتا ہے۔

الچھاء، جسے آئن سٹائن، پوڈولسکی، اور روزن (ای پی آر) نے بیان کیا ہے، بتاتا ہے کہ ذرات فاصلے سے قطع نظر ایک دوسرے سے جڑے جاسکتے ہیں، ایک ذرے میں ہونے والی تبدیلیاں فوری طور پر دوسرے کو متاثر کرتی ہیں۔ کوانٹم ٹنٹنگ کلاسیکی رکاوٹوں سے انکار کرتی ہے، جو ذرات کو ممکنہ رکاوٹوں سے گزرنے کے قابل بناتی ہے جن میں کلاسیکی طبیعیات نے پیش گوئی کی ہے کہ وہ گھس نہیں سکتے۔ یہ رجحان جوہری فیوژن اور ٹرانزسٹروں میں الیکٹران کے رویے کو سمجھنے میں اہم ہے۔ نیلز بوہر کی قیادت میں کوپن ہیگن کی تشریح نے کوانٹم میکانکس کو سمجھنے کے لیے ایک فلسفیانہ فریم ورک فراہم کیا، جس میں ذرہ کی خصوصیات کی وضاحت میں مشاہدے کے کردار پر زور دیا گیا۔ کوانٹم میکینکس جدید ٹیکنالوجی میں مرکزی کردار ادا کرتا ہے، سیسی کنڈکٹو ایوانسز، لیزرز، اور انفارمیشن پروسیسنگ کو زیر کرتا ہے۔ یہ میدان نظریاتی بحثوں کو بھڑکاتا رہتا ہے اور تکنیکی اختراعات کی ترغیب دیتا ہے، جو ذیلی ایٹمی دائرے کی پیچیدہ اور متضاد نوعیت کی مثال دیتا ہے۔

5.5.3 نیوکلیر فزکس کی ترقی (Development of nuclear physics)

جوہری طبیعیات کی ترقی 20 ویں صدی کے اوائل میں سامنے آئی، جس کی سربراہی زمینی تجربات اور نظریاتی کامیابیوں سے ہوئی۔ 1909 میں ارنسٹ رڈرفورڈ کے سونے کے ورق کے تجربے نے ایک ایٹم کے مرکز میں ایک چھوٹے، گھنے نیوکلئس کی موجودگی کا انکشاف کیا، جو بنیادی طور پر موجودہ ایٹم ماڈل کو تبدیل کرتا ہے۔ 1932 میں جیمز چادوک کی نیوٹران کی دریافت نے جوہری ڈھانچے کی تفہیم میں ایک اہم جزو شامل کیا۔

نیلز بوہر کے ایٹم ماڈل نے کوانٹائزڈ الیکٹران کے مداروں کو شامل کیا اور یہ فرض کیا کہ الیکٹران ان مداروں کے درمیان فوٹان کو خارج یا جذب کر کے چھلانگ لگا سکتے ہیں۔ اس ماڈل نے ہائیڈروجن میں مشاہدہ کی گئی سپیکٹرل لائنوں کی وضاحت کے لیے بنیاد رکھی۔ کوانٹم میکانکس کی آمد اور 1930 کی دہائی میں ہیدروکوکا کے ذریعہ مضبوط جوہری قوت کی سمجھ نے جوہری طبیعیات میں مزید تعاون کیا۔ 1932 میں ارنسٹ اولارنس کے ذریعہ ساکلوٹرون کی ترقی نے جوہری تجربات کے لیے تیز ذرات کو فعال کیا۔

میں ہٹن پروجیکٹ کی وجہ سے دوسری جنگ عظیم نے نیوکلیر فزکس میں پیش رفت کو تیز کر دیا، جس کے نتیجے میں جوہری ہتھیاروں کی ترقی ہوئی۔ جنگ کے بعد، جوہری طبیعیات جوہری فلکی طبیعیات اور کمزور اور مضبوط جوہری قوتوں کے مطالعہ جیسے شعبوں میں پھیل گئی، جو مادے کے بنیادی تعمیراتی بلاکس کے بارے میں ہماری سمجھ کو تشکیل دیتی ہے۔

5.5.4 سپیکٹروسکوپی اور تجزیاتی کیمسٹری میں ترقی

((Advances in spectroscopy and analytical chemistry))

سپیکٹروسکوپی اور تجزیاتی کیمسٹری میں پیشرفت نے مادے کی ساخت کو دریافت کرنے اور سمجھنے کی ہماری صلاحیت کو نمایاں طور پر تبدیل کر دیا ہے۔ سپیکٹروسکوپک تکنیکوں کی ترقی، جیسے ماس سپیکٹرومیٹری، نیوکلیر میگنٹک ریزوننس (NMR)، اور انفرا ریڈ سپیکٹروسکوپی، نے سائنسدانوں کو مالیکیولر سطح پر مادوں کا تجزیہ کرنے کی اجازت دی ہے۔

ماس سپیکٹرومیٹری آئنوں کے بڑے پیمانے پر چارج کے تناسب کے درست تعین کو قابل بناتی ہے، کیمیائی مرکبات اور آکسٹو پلس کی شناخت میں مدد فراہم کرتی ہے۔ NMR سپیکٹروسکوپی مالیکیولر ڈھانچے کے بارے میں بصیرت فراہم کرتی ہے، ایک انوکھے اندر موجود ایٹموں کے رابطے اور مقامی انتظامات کو واضح کرتی ہے۔ انفرا ریڈ سپیکٹروسکوپی نامیاتی مرکبات میں ان کے کمپن موڈ کی بنیاد پر فعال گروپوں کی شناخت میں مدد کرتی ہے۔ UV- مرئی سپیکٹروسکوپی مالیکیولز میں الیکٹرانک ٹرانزیشن کا تعین کرنے کے لیے استعمال کی جاتی ہے۔ کمپیوٹیشنل طریقوں کے ساتھ مل کر ہائی ریزولوشن سپیکٹروسکوپی کی آمد نے پیچیدہ سپیکٹرا کا تجزیہ کرنے میں درستگی کو بڑھا دیا ہے۔ تجزیاتی کیمسٹری میں پیشرفت نے ٹریس عنصر کے تجزیہ اور مقداری پیمائش کے لیے جدید ترین آلات تیار کیے ہیں۔

کرومیٹو گرافک تکنیکیں، بشمول گیس کرومیٹو گرافی اور مائع کرومیٹو گرافی، پیچیدہ مرکب میں اجزاء کی علیحدگی اور شناخت کو قابل بناتی ہیں۔ سپیکٹروسکوپی کے دوسرے تجزیاتی ٹولز، جیسے ماس سپیکٹرومیٹری اور کرومیٹو گرافی کے ساتھ انضمام نے مختلف شعبوں میں جامع تجزیوں کی سہولت فراہم کی ہے، بشمول ماحولیاتی نگرانی، دوا سازی، اور مواد سائنس۔ یہ پیشرفت تجزیاتی کیمیا کی حدود کو آگے بڑھاتی رہتی ہے، محققین کو مالیکیولر خصوصیت میں نئے محاذوں کو تلاش کرنے اور متنوع نمونوں میں چھپی ہوئی تفصیلات کو بے نقاب کرنے کے قابل بناتی ہے۔

5.6 جدید دور میں کیمسٹری (Chemistry in the Modern Era)

5.6.1 پولیمر کیمسٹری اور میٹریل سائنس (Polymer chemistry and materials science)

پولیمر کیمسٹری اور میٹریل سائنس کیمسٹری اور انجینئرنگ کے متحرک شعبوں کی نمائندگی کرتی ہے، جو متنوع صنعتوں میں ایک اہم کردار ادا کرتی ہے۔ پولیمر، دہرانے والے ذیلی یونٹس پر مشتمل بڑے مالیکیولز کو پولیمرائزیشن تکنیک کے ذریعے ترکیب کیا جاتا ہے،

موزوں خصوصیات کے ساتھ مواد پیدا ہوتا ہے۔ پولیمرائزیشن کے نئے طریقوں کی ترقی، جیسے زندہ پولیمرائزیشن اور کنٹرولڈ ریڈیکل پولیمرائزیشن، پولیمر ڈھانچے پر عین مطابق کنٹرول کی اجازت دیتی ہے، جو جدید مواد کے لیے راہ ہموار کرتی ہے۔

پولیمر نانو کو مپوزائٹس، پولیمر میٹرکس میں نینو پارٹیکلز کو شامل کرتے ہوئے، مادی خصوصیات کو بڑھاتے ہیں، بہتر طاقت، چاکلتا، اور تھرمل استحکام پیش کرتے ہیں۔ سمارٹ پولیمر، بیرونی محرکات جیسے درجہ حرارت یا پی ایچ کی تبدیلیوں کے لیے جوابدہ، منشیات کی ترسیل، سینسر، اور جوابی مواد میں ایپلی کیشنز تلاش کرتے ہیں۔ بائیو ڈیگریڈیبل پولیمر ماحولیاتی اثرات کو کم کر کے اور غیر قابل تجدید وسائل پر انحصار کو کم کر کے پائیدار طریقوں میں اپنا حصہ ڈالتے ہیں۔ پولیمر مرکب اور مرکب دھاتی خصوصیات کو متنوع بناتے ہیں، بہتر کارکردگی کے لیے مختلف پولیمر کی طاقتوں کو یکجا کرتے ہیں۔ پولیمر کیمسٹری کے ذریعہ مطبوع کردہ مواد سائنس، مخصوص ایپلی کیشنز کے لئے موزوں خصوصیات کے ساتھ مواد کے ڈیزائن اور تانے بانے کی کھوج کرتی ہے۔ پولیمرک بائیو میٹریلز کے مطالعہ نے طبی شعبوں میں انقلاب برپا کر دیا ہے، جس سے بائیو کمپٹیبل امپلانٹس، منشیات کی ترسیل کے نظام، اور ٹشو انجینئرنگ کی ترقی میں مدد ملتی ہے۔ پولیمر پر مبنی الیکٹرانکس، یا نامیاتی الیکٹرانکس، روایتی الیکٹرانکس کے ہلکے وزن، لچکدار، اور سرمایہ کاری مؤثر متبادل پیش کرتے ہیں۔ پولیمر چلانے کی ترکیب نے نامیاتی الیکٹرانک آلات جیسے نامیاتی شمسی خلیات اور لچکدار ڈسپلے کی ترقی کا باعث بنی ہے۔ پولیمر پروسسنگ تکنیک، بشمول اخراج اور انجکشن مولڈنگ، مختلف صنعتوں کے لیے پولیمر پر مبنی مصنوعات کی بڑے پیمانے پر پیداوار کو قابل بناتی ہیں۔ پولیمر کیمسٹری چمکنے والی چیزوں، کوٹنگز اور پینٹس کی ترقی میں کلیدی کردار ادا کرتی ہے، جو آٹو موٹیو، ایرو اسپیس اور تعمیرات جیسی صنعتوں کو متاثر کرتی ہے۔

5.6.2 بائیو کیمسٹری اور جانداروں کی سمجھ (Biochemistry and the understanding of living organisms)

بائیو کیمسٹری، سائنس کی ایک اہم شاخ، جانداروں میں موجود کیمیائی عمل اور اجزاء کی جانچ پڑتال کرتی ہے، جو زندگی کی سالماتی پیچیدگیوں کے بارے میں گہری بصیرت پیش کرتی ہے۔ یہ پروٹین، نیوکلک ایسڈ، لیپڈس، اور کاربوہائیڈریٹ جیسے بائیو مالیکولز پر مرکوز ہے، ان کے ڈھانچے اور افعال کو واضح کرتا ہے۔ بائیو کیمسٹری میں گہرائی کے ساتھ مطالعہ کیے گئے انزائمز، میٹابولزم کے لیے اہم حیاتیاتی کیمیائی رد عمل کو متحرک کرنے میں کلیدی کردار ادا کرتے ہیں۔ ڈی این اے اور آر این اے کی تفہیم کے ذریعے دریافت کردہ جینیاتی معلومات کی منتقلی اور ذخیرہ، وراثت اور سیلولر افعال کو سمجھنے میں اہم کردار ادا کرتے ہیں۔

میٹابولک راستے، بشمول گلائکولائسز اور سائٹرک ایسڈ سائیکل، کو یہ ظاہر کرنے کے لیے الگ کیا جاتا ہے کہ کس طرح جاندار توانائی حاصل کرتے ہیں اور ضروری مالیکولز کی ترکیب کرتے ہیں۔ سالماتی سطح پر سیلولر سگنلنگ اس بات کی سمجھ فراہم کرتا ہے کہ خلیات کس طرح بات چیت کرتے ہیں، ترقی کو منظم کرتے ہیں اور ہومیوسٹاسس کو برقرار رکھتے ہیں۔ پروٹین کی ساخت کا مطالعہ سیلولر عمل میں ان کے کثیر جہتی کردار کو سمجھنے میں معاون ہے۔ جھلی کی بائیو کیمسٹری سیلولر ٹرانسپورٹ، سگنلنگ اور شناخت کی پیچیدگیوں کو کھولتی ہے۔

بائیو کیمیکل تکنیک، جیسے کہ ایکس رے کرسٹالوگرافی اور ماس اسپیکٹرومیٹری، بائیو مالیکولز کے تصور اور خصوصیت کو قابل بناتی ہیں، ان کے ڈھانچے کے بارے میں ہماری سمجھ کو تقویت بخشتی ہیں۔ بائیو کیمسٹری منشیات کی نشوونما میں اہم کردار ادا کرتی ہے، جو مالیکولر اہداف

کی شناخت اور علاج کی مداخلت کے ڈیزائن میں معاون ہے۔ بائیو ٹیکنالوجی میں، یہ جینیاتی انجینئرنگ، ریکومیننٹ ڈی این اے ٹیکنالوجی، اور بائیو ایندھن اور دواسازی کی تیاری کو زیر کرتا ہے۔

نیورو کیمسٹری، بائیو کیمسٹری کی ایک شاخ، نیورو ٹرانسمیٹر، ریسپٹرز، اور نیورل سگنلنگ کی تحقیق کرتی ہے، جو دماغی افعال اور اعصابی عوارض کے بارے میں ہماری سمجھ میں معاون ہے۔ امیونولوجی، بائیو کیمسٹری کا ایک اور پہلو، مدافعتی رد عمل، اینٹی باڈی-۶-نٹیجین تعاملات، اور مدافعتی سے متعلقہ بیماریوں کے سالماتی اڈوں کی کھوج کرتی ہے۔ بائیو کیمسٹری حیاتیات اور کیمسٹری کے درمیان ایک اہم پل کا کام کرتی ہے، جو طب، بائیو ٹیکنالوجی، اور زندگی کے عمل کے بارے میں ہماری مجموعی فہم میں پیشرفت کی سہولت فراہم کرتی ہے۔ اس کی بین الضابطہ نوعیت جانداروں پر حکومت کرنے والی مالیکیولر پیچیدگیوں کو کھولنے میں اس کی اہمیت کو واضح کرتی ہے۔

5.6.3 سبز کیمسٹری اور ماحولیاتی تحفظات (Green chemistry and environmental considerations)

گرین کیمسٹری، ایک ابھرتا ہوا شعبہ، کم سے کم ماحولیاتی اثرات کے ساتھ کیمیائی عمل اور مصنوعات کے ڈیزائن پر زور دیتا ہے۔ یہ خطرناک مادوں کے استعمال کو کم یا ختم کرنے کی کوشش کرتا ہے، کیمیائی صنعت میں پائیداری کو فروغ دیتا ہے۔ گرین کیمسٹری کے اصول آلودگی کو روکنے، قابل تجدید وسائل کے استعمال، اور توانائی کے موثر عمل کو ڈیزائن کرنے پر مرکوز ہیں۔ محفوظ متبادل کو فروغ دے کر اور نقصان دہ ضمنی مصنوعات کی نسل کو کم کر کے، گرین کیمسٹری ماحولیاتی اور انسانی صحت کے خدشات کو دور کرتی ہے۔ پائیدار سالوینٹس، بائیو بیسڈ مواد، اور ماحول دوست ترکیب کے طریقے سبز کیمسٹری کے کلیدی اجزاء ہیں۔

کیٹالیسس اور میٹرل سائنس جیسے شعبوں میں سبز ٹیکنالوجیز کی ترقی کا مقصد روایتی عمل کو زیادہ ماحولیاتی سومی متبادلات سے بدلنا ہے۔ سبز کیمسٹری کے اصول مصنوعات کے لائف سائیکل پر اثر انداز ہوتے ہیں، ڈیزائن سے لے کر ڈسپوزل تک، کیمیائی مصنوعات کے ماحولیاتی اثرات کو کم کرتے ہیں۔ سبز کیمسٹری کے طریقوں کو اپنانے سے فضلہ، توانائی کی کھپت، اور کیمیائی عمل سے وابستہ مجموعی ماحولیاتی اثرات میں کمی آتی ہے۔ یہ کیمیائی پیداوار اور استعمال کے لیے زیادہ پائیدار اور ماحولیاتی طور پر باشعور نقطہ نظر پیدا کرنے کے لیے عالمی کوششوں سے ہم آہنگ ہے۔

پیشرفت کی جانچ (Check your progress)

1۔ سبز کیمسٹری سے کیا مراد ہے؟

5.6.4 نینو ٹیکنالوجی اور کیمسٹری پر اس کے اثرات (Nanotechnology and its impact on chemistry)

نانو سکل پر کام کرنے والی نینو ٹیکنالوجی نے کیمسٹری پر گہرا اثر ڈالا ہے۔ یہ جوہری اور سالماتی سطحوں پر مواد پر عین مطابق کنٹرول کو قابل بناتا ہے، نینو پارٹیکلز بہتر رد عمل کی نمائش کرتے ہیں، صنعت اور ماحولیاتی علاج میں کیٹالیسٹس کو متاثر کرتے ہیں۔ نینو کیمسٹری مادی سائنس میں اپنا حصہ ڈالتی ہے، جس سے جدید نینو کمپوزائٹس کی تخلیق کو فروغ ملتا ہے۔ منشیات کی ترسیل میں، نینو ٹیکنالوجی استحکام اور ٹارگنڈ ریلیز کو بڑھاتی ہے۔ کاربن نانو ٹوبس جیسے نینو میٹریلز الیکٹرانکس میں اپیلی کیشنز تلاش کرتے ہیں، جبکہ نانو کٹالیسٹس توانائی سے موثر عمل پیش کرتا ہے۔ نینو سینسر اعلیٰ حساسیت کے ساتھ کیمیائی اور حیاتیاتی انواع کا پتہ لگاتے ہیں۔ ذمہ دار ترقی ماحولیاتی اور صحت کے مسائل کو حل کرتی ہے۔ ابھرتی ہوئی تجزیاتی تکنیک، جیسے اسکیننگ پروب مائکروسکوپ، سالماتی تعاملات کے بارے میں ہماری سمجھ کو گہرا کرتی ہے۔ نینو ٹیکنالوجی کا تبدیلی کا اثر نینو میڈیسن، نینو الیکٹرانکس، اور اس سے آگے تک پھیلا ہوا ہے، جو سائنسی اور تکنیکی ترقی کے مستقبل کو تشکیل دے رہا ہے۔

5.7 جدید دور میں طبیعیات (Physics in the Modern Era)

5.7.1 پارٹیکل فزکس اور بنیادی ذرات کی دریافت

((Particle physics and the discovery of fundamental particles))

پارٹیکل فزکس کائنات کی تشکیل کرنے والے بنیادی ذرات اور قوتوں کی کھوج کرتی ہے۔ معیاری ماڈل ابتدائی ذرات کی درجہ بندی کرتا ہے، بشمول کوارک اور لیپٹون، اور قوت لے جانے والے بوسنز۔ 2012 میں دریافت ہونے والا ایگس بوسون ذرات کو ماس فراہم کرتا ہے۔ لارج ہائیڈرون کولائیڈر جیسے ایکسپریمنٹس اعلیٰ توانائیوں پر ذرات کا مطالعہ کرتے ہیں، ان کے طرز عمل کی نقاب کشائی کرتے ہیں۔ کوانٹم کروموڈینامکس مضبوط جوہری قوت بانڈنگ کو ارکس کو بیان کرتی ہے۔ معیاری ماڈل سے آگے کی تحقیق حدود کو دور کرتی ہے اور تاریک مادے اور نیوٹرینو کی تحقیقات کرتی ہے۔ کائناتی شعاعوں کے تجربات ذرہ کے تعاملات میں بصیرت پیش کرتے ہیں۔ پارٹیکل فزکس مسلسل تیار ہوتی رہتی ہے، ذیلی ایٹمی اسرار کو کھولتی ہے جو ہماری کائنات کے تانے بانے کی وضاحت کرتی ہے۔

5.7.2 فلکی طبیعیات اور کائنات کے بارے میں ہماری سمجھ

(Astrophysics and our understanding of the universe)

فلکیات کی ایک شاخ، فلکی طبیعیات، فلکیاتی اجسام اور کائنات کا مطالعہ کرنے کے لیے طبیعیات کا اطلاق کرتی ہے۔ یہ کاسمولوجی، تاریکی طبیعیات، کہکشاں کی حرکیات، اور ایکسپلوسینس کی تفہیم میں تعاون کرتا ہے۔ ہائی انرجی ایسٹرو فزکس انتہائی مظاہر کی کھوج کرتی ہے جیسے گاما رے برسٹ، جب کہ تاریک مادے اور تاریک توانائی کی تحقیقات کائنات کی ساخت کو کھولنے کی کوشش کرتی ہیں۔ فلکی طبیعیات کائناتی مائکروویو کے پس منظر کی تحقیقات کرتی ہے، کشش ثقل کی لہروں کا پتہ لگاتی ہے، اور ٹائم ڈومین فلکیات کو دریافت کرتی ہے۔ بین الضابطہ تعاون، بشمول پارٹیکل فزکس، بلیک ہولز اور کائنات کی بنیادی نوعیت کے بارے میں ہماری سمجھ کو بڑھاتا ہے۔ مشاہداتی ٹکنالوجیوں اور

نظریاتی فریم ورک میں جاری پیشرفت برہمانڈ کے بارے میں ہمارے علم کو سب سے چھوٹے ذرات سے لے کر سب سے بڑے کائناتی ڈھانچے تک مسلسل بڑھا رہی ہے۔

5.7.3 اطلاقی طبیعیات اور تکنیکی ترقی (Applied physics and technological advancements)

اپلائڈ فزکس میں عملی ایپلی کیشنز اور ٹیکنالوجی تیار کرنے کے لیے فزکس کے اصولوں کو استعمال کرنا شامل ہے۔ یہ نظریاتی افہام و تفہیم اور حقیقی دنیا کے حل کے درمیان فرق کو ختم کرتا ہے، جس سے متعدد تکنیکی ترقی ہوتی ہے۔ طبی آلات اور ٹیلی کمیونیکیشن سے لے کر میٹرل سائنس اور انرجی ٹیکنالوجی تک، اپلائڈ فزکس ہماری جدید دنیا کی تشکیل میں اہم کردار ادا کرتی ہے۔ نینو ٹیکنالوجی، فوٹو وٹکس، اور کوانٹم کمپیوٹنگ جیسے شعبوں میں جاری تحقیق جدت، ترقی کو آگے بڑھانے اور روزمرہ کی زندگی کو بہتر بنانے پر لاگو طبیعیات کے متحرک اثرات کو ظاہر کرتی ہے۔

5.7.4 جدید طبیعیات کی بین المذاہبن نوعیت (Interdisciplinary nature of modern physics)

جدید طبیعیات فطری طور پر بین المذاہبن ہے، روایتی حدود سے تجاوز کرتی ہے اور مختلف سائنسی ڈومینز کی بصیرت کو شامل کرتی ہے۔ کوانٹم میکینکس کے انفارمیشن تھیوری کے ساتھ ضم ہونے سے لے کر فلکی طبیعیات تک پارٹیکل فزکس کے ساتھ تعاون کرنے تک، مذاہبن کے درمیان ہم آہنگی واضح ہے۔ ٹیکنالوجی، کمپیوٹیشن، اور تجرباتی تکنیکوں میں پیشرفت بین المذاہبن تعاون کو فروغ دیتی ہے، جس کے نتیجے میں بائیو فزکس، نینو ٹیکنالوجی، اور میٹرل سائنس جیسے شعبوں میں کامیابیاں حاصل ہوتی ہیں۔ مذاہبن کا باہم مربوط ہونا محققین کو پیچیدہ مسائل سے نمٹنے کی اجازت دیتا ہے، جس سے طبیعی دنیا کے بارے میں زیادہ جامع تفہیم میں مدد ملتی ہے۔ جدید طبیعیات کی بین المذاہبن نوعیت اس کے متحرک اور باہمی تعاون کے انداز کو اجاگر کرتی ہے، جدت کو آگے بڑھاتی ہے اور سائنسی تحقیق کی حدود کو آگے بڑھاتی ہے۔

5.8 موجودہ رجحانات اور مستقبل کے امکانات (Current Trends and Future Prospects)

5.8.1 فزکس اور کیمسٹری میں ابھرتے ہوئے شعبے (Emerging fields in physics and chemistry)

فزکس اور کیمسٹری کے ابھرتے ہوئے شعبوں میں کوانٹم انفارمیشن سائنس، نینو ٹیکنالوجی، میٹرل انفارمیکس، مصنوعی حیاتیات، کوانٹم کیمسٹری، فلکیاتی کیمسٹری، پائیدار کیمسٹری، بائیو فزکس اور فوٹو وٹکس شامل ہیں۔ یہ فیلڈز کوانٹم کمپیوٹنگ، نانو سکیل ایپلی کیشنز، تیز مواد کی دریافت، بائیو انجینئرنگ، مواد میں کوانٹم رویے، خلائی کیمسٹری، پائیدار عمل، حیاتیاتی طبیعیات، اور جدید آپٹکس کو دریافت کرتے ہیں۔ وہ ٹیکنالوجی، طب، توانائی، اور مادی سائنس میں اختراعات کرتے ہیں۔

5.8.2 بین المضامین تحقیق میں فزکس اور کیمسٹری کا انضمام

(Integration of physics and chemistry in interdisciplinary research)

فزکس اور کیمسٹری کے سنگم پر بین المضامین یا بین الضابطہ تحقیق ایک متحرک ہم آہنگی کی نمائندگی کرتی ہے، جو مادے اور توانائی کو کنٹرول کرنے والے بنیادی اصولوں کی گہری سمجھ کو فروغ دیتی ہے۔ یہ انضمام فزیکل نظریات کی درستگی اور کیمسٹری کی سالماتی بصیرت کا فائدہ اٹھاتا ہے، جامع تلاش کے لیے روایتی رکاوٹوں کو توڑتا ہے۔ سپیکٹروسکوپي اور کمپیوٹیشنل ماڈلنگ جیسی تکنیکیں طبیعیات کی تجزیاتی سختی کو کیمسٹری کے مالیکیولر فوکس کے ساتھ جوڑتی ہیں، جو ہری اور سالماتی سطحوں پر پیچیدہ مظاہر کو بے نقاب کرتی ہیں۔ مادی سائنس سے لے کر بائیو فزکس تک، یہ تعاون موزوں خصوصیات کے ساتھ نئے مواد کے ڈیزائن اور پیچیدہ حیاتیاتی عمل کی تلاش کے قابل بناتا ہے۔ کوانٹم کیمسٹری، ایک اہم مثال، مالیکیولر ڈھانچے اور رد عمل کو سمجھنے کے لیے کوانٹم فزکس اور کیمیائی اصولوں کو ضم کرتی ہے۔ طبعی اور کیمیائی تصورات کے درمیان باہمی تعامل نینو ٹیکنالوجی، کیٹالیسس، اور کوانٹم مواد جیسے شعبوں میں پیشرفت کرتا ہے، جو ٹیکنالوجی، طب اور میٹرل انجینئرنگ میں تبدیلی کی اپیلی کیشنز میں حصہ ڈالتا ہے۔ اس طرح فزکس اور کیمسٹری کا بین الضابطہ انضمام سائنسی ریسرچ کی حدود کو آگے بڑھاتے ہوئے، زمینی دریافتوں کے لیے ایک کیٹیلسٹ کے طور پر کھڑا ہے۔

5.8.3 تکنیکی اپیلی کیشنز اور سماجی اثرات (Technological applications and societal impacts)

ٹیکنالوجی کے وسیع اثر و رسوخ نے معاشرے کو متنوع دائروں میں بدل دیا ہے، جس کے روزمرہ کی زندگی پر گہرے اثرات مرتب ہوئے ہیں۔ فوری عالمی مواصلات سے لے کر جدید صحت کی دیکھ بھال، پائیدار نقل و حمل، اور سمارٹ شہروں تک، تکنیکی اپیلی کیشنز ہر جگہ موجود ہیں۔ قابل تجدید توانائی، بائیو ٹیکنالوجی، مصنوعی ذہانت، اور روبوٹکس میں ایجادات صنعتوں اور طرز زندگی کو نئے سرے سے ڈھال رہی ہیں۔ تعلیم، تفریح، اور زراعت ٹیکنالوجی پر مبنی ترقی سے فائدہ اٹھاتے ہیں۔ پھر بھی، سائبر سیکیورٹی کے خطرات، اخلاقی خدشات، اور سماجی عدم مساوات جیسے چیلنجز چوکس توجہ کا مطالبہ کرتے ہیں۔ ٹیکنالوجی کا دوہرا کردار، ترقی کے قابل بنانے والے اور چیلنجز کے ایک ذریعہ کے طور پر، اس متحرک منظر نامے پر تشریف لے جانے میں ذمہ دارانہ ترقی اور اخلاقی تحفظات کی ضرورت پر زور دیتا ہے۔

پیشرفت کی جانچ (Check your progress)

1۔ کیا ٹکنلو جیکل ترقی کاروزمرہ زندگی پر اثرات ہوتے ہیں، اگر ہا تو کیا؟

5.8.4 مزید تلاش کے لیے جاری چیلنجز اور علاقے (Ongoing challenges and areas for further exploration)

مسلسل چیلنجز اور ٹیکنالوجی کی تلاش کے شعبوں میں سائبر سیکیورٹی کے جاری خطرات، AI اور پرائیویسی میں اخلاقی تحفظات، ماحولیاتی تحفظ کے لیے پائیدار ٹیکنالوجی کی ترقی اور طبی تحقیق میں پیشرفت، قابل تجدید توانائی کے ذریعے موسمیاتی تبدیلیوں کا تخفیف، تعلیم تک رسائی میں عالمی تفاوت کو دور کرنا، عالمی صحت کی تیاری کو بہتر بنانا، خلائی تحقیق کی کوششوں کو جاری رکھنا، ڈیٹا کی رازداری کو یقینی بنانا، بائیو ٹیکنالوجی ایجادات کو ذمہ داری کے ساتھ تلاش کرنا، کوانٹم کمپیوٹنگ کے نفاذ میں چیلنجوں پر قابو پانا، جامع ٹیکنالوجی کی ترقی کو فروغ دینا، تباہی کی پک کو بڑھانا، مصنوعی جنرل انٹیلی جنس سے متعلق خدشات کا ازالہ کرنا، توانائی کے قابل تجدید ذہانت (Artificial General Intelligence)، سمارٹ سٹی ٹیکنالوجی کو بہتر بنانا، ڈیجیٹل شمولیت کو فروغ دینا، اور بحرانی مواصلاتی ٹیکنالوجی کو نیوگیٹ کرنا۔ ان جاری کوششوں کے لیے عالمی سطح پر مربوط اور پائیدار مستقبل کے لیے باہمی تحقیق، اخلاقی فریم ورک، اور ذمہ دارانہ تعیناتی کی ضرورت ہے۔

5.9 خلاصہ (Summary)

یہ اکائی طبیعیات اور کیمسٹری کے ارتقاء کو بیان کرتی ہے، جو سائنسی ترقی میں ان کے اہم کردار کی نشاندہی کرتی ہے۔ اس کا آغاز ابتدائی بنیادوں سے ہوتا ہے، جس میں قدیم شراکتوں اور سائنسی انقلاب کا احاطہ کیا گیا ہے۔ 19 ویں صدی نے برقی مقناطیسیت، تھر موڈینامکس اور تجرباتی طریقوں میں ترقی دیکھی۔ 20 ویں صدی نے اضافیت، کوانٹم میکینکس اور جدید کیمسٹری میں کامیابیاں حاصل کیں۔ اس اکائی میں عصری پہلوؤں جیسے پولیمر کیمسٹری، بائیو کیمسٹری، اور نینو ٹیکنالوجی کے اثرات پر روشنی ڈالی گئی ہے۔ یہ فزکس پر مزید بحث کرتی ہے، بشمول پارٹیکل فزکس اور ایسٹرو فزکس، اور ان کی بین المضامین نوعیت۔ موجودہ رجحانات ابھرتے ہوئے شعبوں، بین مضامین تحقیق، اور سماجی اثرات کو گھیرے ہوئے ہیں، جن میں جاری چیلنجوں اور تلاش کے شعبوں پر توجہ مرکوز کی گئی ہے۔ نتیجہ دنیا کے بارے میں ہماری سمجھ کو تشکیل دینے میں فزکس اور کیمسٹری کی پائیدار اہمیت پر زور دیتا ہے۔

5.10 اکتسابی نتائج (Learning Outcomes)

- اس اکائی کے اختتام پر آپ کی ان کو حاصل کر چکے ہیں۔
- سائنسی ترقی میں فزکس اور کیمسٹری کے بنیادی کردار کی سمجھ حاصل ہو چکی ہے۔
- فطری فلسفے میں قدیم فلسفیوں کی شراکت کو دریافت اور سمجھیں گئے ہیں۔
- ابتدائی کیمیائی طریقوں کی ترقی میں کیمیا کے تاریخی تناظر اور اہمیت کو سمجھ چکے ہیں۔
- طبیعیات اور کیمسٹری میں کوپرنیکس، گلیلیو، نیوٹن، اور بوئل کی انقلابی شراکتوں کا تجزیہ کر چکے ہیں۔
- سائنسی انقلاب کے دوران سائنسی ترقی کو وسیع تر سماجی اور فلسفیانہ تبدیلیوں سے جوڑیں چکے ہیں۔
- فیراڈے کی شراکت، تھر موڈینامکس کی ترقی، اور مینڈلیف کے دوری جدول کا جائزہ لیا ہے۔

- آئن سٹائن کے نظریہ اضافیت اور کوانٹم میکینکس کے مضمرات کو دریافت اور واضح کر رہے ہیں۔
- جوہری طبیعیات، سپیکٹروسکوپی، اور تجزیاتی کیمسٹری میں ہونے والی پیش رفت کو سمجھیں پائے ہیں۔
- پولیمر کیمسٹری، بائیو کیمسٹری، اور گرین کیمسٹری میں جدید ترقی کے بارے میں معلومات حاصل کر سکے ہیں۔
- کیمسٹری کے میدان میں نینو ٹیکنالوجی کے استعمال اور اثرات کو سمجھ پائے ہیں۔
- پارٹیکل فزکس، ایسٹرو فزکس، اور پلانٹ فزکس میں اصولوں اور دریافتوں کو سمجھ چکے ہیں۔
- فزکس اور کیمسٹری میں ابھرتے ہوئے شعبوں کی شناخت اور تجزیہ کر رہے ہیں۔

فرہنگ (Glossary)

5.11

- سائنسی ترقی: سائنس کے میدان میں ہونے والی مجموعی ترقی اور پیش رفت۔
- طبیعیات (Physics): سائنس کی وہ شاخ جو مادے، توانائی اور کائنات پر حکومت کرنے والی بنیادی قوتوں کے مطالعہ سے متعلق ہے۔
- کیمیا یا کیمسٹری (Chemistry): سائنس کی وہ شاخ جو مادے کی ساخت، خواص، رد عمل اور ساخت کو دریافت کرتی ہے۔
- یونی فلسفی: قدیم یونان کے مفکرین جنہوں نے فطری فلسفہ اور سائنسی نظریات میں حصہ ڈالا۔
- سائنسی انقلاب: 16 ویں سے 18 ویں صدی کا ایک دور جس میں سائنسی تفہیم اور طریقہ کار میں نمایاں پیش رفت ہوئی ہے۔
- ہیلو سینٹرک ماڈل (Heliocentric Model): ماڈل جو تجویز کرتا ہے کہ سورج نظام شمسی کے مرکز میں ہے، جیوسینٹرک ماڈل کے برخلاف۔
- برقی مقطعیت: بجلی اور مقناطیسیت کے درمیان تعلق کا مطالعہ، جس میں مائیکل فیراڈے ایک اہم شخصیت ہیں۔
- تھر موڈینا کس: حرارت اور توانائی کی منتقلی کا مطالعہ، اور ساتھ ہی توانائی کے تحفظ کو کنٹرول کرنے والے قوانین۔
- مینڈیلیف اور دوری جدول (Mendeleev and the Periodic Table): مینڈیلیف کی دوری جدول کی ترقی۔
- سپیکٹروسکوپی اور تجزیاتی کیمسٹری میں ترقی (Advances in Spectroscopy and Analytical Chemistry): مادے اور برقی مقناطیسی تابکاری کے درمیان تعامل کا تجزیہ کرنے کی تکنیک میں پیش رفت۔
- پولیمر کیمسٹری اور میٹریل سائنس (Polymer Chemistry and Materials Science):
- پولیمر اور مواد، ان کی خصوصیات، اور اپیلی کیشنز کا مطالعہ۔
- بائیو کیمسٹری: جانداروں کے اندر اور ان سے متعلق کیمیائی عمل کا مطالعہ۔
- سبز کیمسٹری: کیمسٹری کے لیے ماحول دوست طریقے جن کا مقصد ماحول پر اثرات کو کم کرنا ہے۔
- نینو ٹیکنالوجی (Nanotechnology): جوہری اور سالماتی پیمانے پر مادے کی تبدیلیاں۔

- فلکی طبیعیات: فلکیات کی وہ شاخ جو آسمانی اجسام کی طبعی خصوصیات سے متعلق ہے۔

5.12 نمونہ امتحانی سوالات (Model Examination Questions)

معروضی جوابات کے حامل سوالات (Objective Answer Type Questions)

- 1- فزکس کے نام سے جانی جانے والی سائنس کی شاخ کا فوکس کیا ہے؟
 (a) جانداروں کا مطالعہ (b) مادے، توانائی اور بنیادی قوتوں کا مطالعہ
 (c) کیمیائی رد عمل کا تجزیہ (d) تاریخی واقعات کی کھوج
- 2- نظام شمسی کا ہیلو سینٹرک ماڈل کس نے تجویز کیا؟
 (a) ارسطو (b) کوپرنیکس (c) گلیلیو (d) نیوٹن
- 3- مینڈیلیف نے کیمسٹری کے میدان میں کیا کردار ادا کیا؟
 (a) دوری جدول کی ترقی (b) الیکٹران کی دریافت (c) بوائل کے قانون کی تشکیل (d) برقی مقناطیسیت کا مطالعہ
- 4- کون سا طبیعیات دان نظریہ اضافیت کے لیے جانا جاتا ہے؟
 (a) آئزک نیوٹن (b) مائیکل فیراڈے (c) البرٹ آئن سٹائن (d) نیلس بوہر
- 5- کوانٹم میکینکس کس چیز سے تعلق رکھتی ہے؟
 (a) ذیلی ایٹمی ذرات کا (b) کیمیائی مرکبات کا تجزیہ (c) حرکت کے قوانین (d) تھر موڈینا کس مطالعہ
- 6- پولیمر اور مواد، ان کی خصوصیات اور اپیلی کیشنز کے مطالعہ کو کیا کہتے ہیں؟
 (a) نینو ٹیکنالوجی (b) بائیو کیمسٹری (c) پولیمر کیمسٹری اور میٹریل سائنس (d) سبز کیمسٹری
- 7- ایٹم اور سالماتی پیمانے پر مادے کے عمل کو کیا کہا جاتا ہے؟
 (a) تھر موڈینا کس (b) کوانٹم میکینکس (c) نینو ٹیکنالوجی (d) فلکی طبیعیات
- 8- بائیو کیمسٹری بنیادی طور پر کس چیز پر فوکس کرتی ہے؟
 (a) غیر جاندار مادے میں کیمیائی رد عمل (b) جانداروں کے اندر اور ان سے متعلق کیمیائی عمل
 (c) دھاتوں کا مطالعہ (d) گیہوں کی خصوصیات
- 9- اصطلاح "گرین کیمسٹری" سے کیا مراد ہے؟
 (a) کیمسٹری جس میں رنگ سبز ہے۔ (b) کیمسٹری کے لیے ماحول دوست نقطہ نظر
 (c) پیڑوں اور پودوں کا مطالعہ (d) جدید دور میں کیمسٹری

10۔ اپلائیڈ فزکس میں کیا شامل ہے؟

(b) طبیعیات کے اصولوں کا عملی اطلاق

(a) صرف نظریاتی تصورات

(d) فلکی طبیعی مظاہر

(c) قدیم طبیعیات کا مطالعہ

مختصر جوابات کے حامل سوالات (Short Answer Type Questions)

- 1۔ فزکس اور کیمسٹری کو سائنسی ترقی میں کیوں اہم سمجھا جاتا ہے؟ (ایک یا دو جملے میں جواب دیں)
- 2۔ فزکس اور کیمسٹری کی ابتدائی بنیادوں میں کون سے دو پہلوؤں کو دریافت کیا گیا ہے؟ (مختصر وضاحت فراہم کریں)
- 3۔ سائنسی انقلاب کے دوران ہیلیو سینٹرک ماڈل کس نے متعارف کرایا، اور سائنسی فکر پر اس کا کیا اثر ہوا؟ (مختصر وضاحت)
- 4۔ 19 ویں صدی کی ترقی میں کس چیز کے لیے جانا جاتا ہے، اور اس نے سائنسی ترقی میں کس طرح حصہ ڈالا؟ (ایک جملے میں خلاصہ کریں)
- 5۔ اس دور میں متعارف کرائے گئے ایک کلیدی تصور کا ذکر کرتے ہوئے، 20 ویں صدی کی پیش رفتوں کے فوکس کی مختصر وضاحت کریں۔
- 6۔ کیمسٹری ان دی ماڈرن ایرا سیکشن میں، گرین کیمسٹری بنیادی طور پر کیا بات کرتی ہے؟ (ایک جامع وضاحت فراہم کریں)
- 7۔ ماڈرن ایرا سیکشن میں فزکس میں دریافت کردہ ایک فیلڈ کا نام دیں اور مختصر اُس کی اہمیت کو بیان کریں۔
- 8۔ مضمون کے موجودہ رجحانات اور مستقبل کے امکانات کے سیکشن میں بنیادی بات کیا ہے؟ (ایک جملے میں خلاصہ کریں)
- 9۔ مضمون کے اختتام میں، کون سے دو عناصر کی تجدید کی گئی ہے، جو فزکس اور کیمسٹری کے باہم مربوط ہونے کی عکاسی کرتے ہیں؟ (مختصر طور پر ان کا ذکر کریں)
- 10۔ آخر میں فزکس اور کیمسٹری کی مسلسل اہمیت پر کیوں زور دیا گیا ہے؟ (ایک جامع وضاحت فراہم کریں)

طویل جوابات کے حامل سوالات (Long Answer Type Questions)

- 1۔ فزکس اور کیمسٹری کی ابتدائی بنیادوں میں کیمیا کے تاریخی تناظر اور اہمیت کی وضاحت کریں۔ کیمیا کے طریقوں نے جدید کیمسٹری کی ترقی میں کس طرح تعاون کیا؟ (ایک پیراگراف میں وضاحت کریں)
- 2۔ سائنسی انقلاب کے دوران کوپرنیکس، گلیلیو، نیوٹن، اور بوئل کی شراکت کی تفصیل دیں۔ ان کے کام نے فزکس اور کیمسٹری کے کورس کو کیسے تشکیل دیا؟ (ایک جامع تجزیہ فراہم کریں)
- 3۔ 19 ویں صدی کی ترقی میں برقی مقناطیسیت کی تفہیم میں فیراڈے کی شراکت پر تبادلہ خیال کریں۔ اس کے تجربات اور دریافتوں نے طبیعیات کے شعبے کو کیسے متاثر کیا؟ (تفصیلی وضاحت فراہم کریں)

- 4- 20 ویں صدی کی پیش رفت میں آئن سٹائن کے نظریہ اضافیت کے مضمرات کو دریافت کریں۔ اس نظریہ نے طبیعیات میں موجودہ تصورات کو کس طرح چیلنج کیا اور نئی شکل دی؟ (ایک مکمل تجزیہ پیش کریں)
- 5- جدید دور کی کیمسٹری میں، سبز کیمسٹری کے کلیدی اصولوں اور ماحولیاتی تحفظات کو حل کرنے میں اس کے کردار کی وضاحت کریں۔ سبز کیمسٹری اپیلی کیشنز کی مثالیں فراہم کریں۔ (تفصیلی بصیرت پیش کریں)
- 6- ماڈرن ایراسیکشن میں فزکس میں دریافت کردہ ایک فیلڈ کا انتخاب کریں (مثلاً پارٹیکل فزکس یا ایسٹروفزکس) اور اس کے بنیادی اصولوں اور اہم دریافتوں کا مطالعہ کریں۔ اس شعبے نے سائنسی تفہیم کو کیسے متاثر کیا ہے؟ (گہرائی سے وضاحت فراہم کریں)
- 7- موجودہ رجحانات اور مستقبل کے امکانات کے سیکشن میں زیر بحث ابھرتے ہوئے شعبوں کا جائزہ لیں۔ ایک کا انتخاب کریں اور طبیعیات اور کیمسٹری کے مستقبل پر اس کے ممکنہ اثرات پر بحث کریں۔ (تفصیلی تجزیہ پیش کریں)
- 8- بین الضابطہ تحقیق میں فزکس اور کیمسٹری کے انضمام پر بحث کریں۔ اشتراکی مطالعات کی مثالیں فراہم کریں اور وضاحت کریں کہ یہ انضمام کس طرح سائنسی تفہیم کو بڑھاتا ہے۔ (ایک جامع بحث پیش کرتے ہیں)
- 9- مضمون میں مذکور تکنیکی اپیلی کیشنز اور سماجی اثرات کو دریافت کریں۔ طبیعیات اور کیمسٹری میں ترقی نے ٹیکنالوجی اور معاشرے کو کیسے متاثر کیا ہے؟ (تفصیلی تحقیق فراہم کریں)
- 10- مضمون میں زیر بحث مزید تحقیق کے لیے جاری چیلنجز اور شعبوں پر غور کریں۔ یہ چیلنجز کیوں اہم ہیں، اور کون سی ممکنہ کامیابیاں ان سے نمٹ سکتی ہیں؟ (ایک سوچا سمجھا تجزیہ پیش کریں)

معروضی سوالات کے جوابات (Answer Keys of MCQs)

1- B) مادے، توانائی اور بنیادی قوتوں کا مطالعہ	2- B) کوپرنیکس
3- A) دوری جدول کی ترقی	4- C) البرٹ آئن سٹائن
5- A) ذیلی ایٹمی ذرات کا مطالعہ	6- C) پولیمر کیمسٹری اور میٹریل سائنس
7- C) نینو ٹیکنالوجی	8- B) جانداروں کے اندر اور ان سے متعلق کیمیائی عمل
9- B) کیمسٹری کے لیے ماحول دوست نقطہ نظر	10- B) طبیعیات کے اصولوں کا عملی اطلاق

5.13 تجویز کردہ اکتسابی مواد (Suggested Reading Materials)

- 1- Das R.C. (1990). Science Teaching in Schools, New Delhi: Sterling Publications Pvt. Ltd
- 2- Kumar, Amit (1999). Teaching of Physical Sciences, New Delhi: Anmol Publications Pvt Ltd

- 3- ,Mohan Radha (2007). Innovative Science Teaching (Third Edition), Printice hall of India
New Delhi, India
- 4- Sharma H.S & et.all (2007); Science teaching, Radha Prakashan Mandir, Agra-2
- 5- .Sharma R.C (2005); Modern Science Teaching, Dhanpat Rai Publishing Company
- 6- :Siddiqui and Siddiqui (1998). Teaching of Science Today and Tomorrow, New Delhi
.Doaba House
- 7- Vanaja M. (2012). "Methods of Teaching Physical Science" Hyderabad. Neel Kamal
.Publisher, Pvt. Ltd
- 8- .Shahalam Khan, Method of Teaching Physical Science, Deccan Publication Hyderabad Pvt
.Ltd
- 9- Pedagogy of Physical Science, retrieved from
<https://egyankosh.ac.in/handle/123456789/46651>
- 10- Pedagogy of Physical Science retrieved from
https://itpd.ncert.gov.in/mss/course_content/Module%2011%20-%20Padagogy%20of%20Science.pdf

اکائی 6۔ مغربی سائنسدانوں کی خدمات: ارسطو، کوپرنیکس، نیوٹن، آئنسٹائن

(Contributions of Western Scientists – Aristotle, Copernicus, Newton and Einstein)*

اکائی کے اجزاء

6.0	تمہید (Introduction)
6.1	مقاصد (Objectives)
6.2	مغربی سائنسدانوں کی خدمات (Contribution of Western Scientists)
6.2.1	ارسطو (Aristotle)
6.2.2	کوپرنیکس (Copernicus)
6.2.3	نیوٹن (Newton)
6.2.4	آئنسٹائن (Einstein)
6.3	خلاصہ (Summary)
6.4	اكتسابی نتائج (Learning Outcomes)
6.5	فرہنگ (Glossary)
6.6	نمونہ امتحانی سوالات (Model Examination Questions)
6.7	تجویز کردہ اکتسابی مواد (Suggested Reading Materials)

6.0 تمہید (Introduction)

اس اکائی میں آپ کو مختلف مغربی سائنسدانوں سے متعارف کروایا گیا ہے۔ ان سائنسدانوں کی نمایاں خدمات سے واقف کروایا گیا ہے اور ان کے کارناموں کو سراہا گیا ہے۔ اس اکائی میں ارسطو، کوپرنیکس، نیوٹن اور آئنسٹائن کی ابتدائی زندگی اور ان کی تعلیم کا ذکر کیا گیا ہے۔ اور ساتھ ہی ان سائنسدانوں کا سائنس کے مختلف شعبوں میں کئے گئے ایجادات اور بنائے گئے نظریات کو تفصیلی طور پر بیان کیا گیا ہے۔

* Dr. Mohasina Anjum A. Ansari, Assistant Professor, Dept. of Education & Training, MANUU

6.1 مقاصد (Objectives)

- اس اکائی کے مطالعہ کے بعد آپ اس لائق ہو جائیں گے۔
- آپ مغربی سائنسدانوں کی خدمات کو سراہیں گے۔
- آپ ارسطو کی نمایاں کارناموں کو بیان کریں گے۔
- آپ کوپرنیکس کی ایجادات اور سائنس میں اس کے استعمالات کی وضاحت کریں گے۔
- آپ نیوٹن کے کشش ثقل کے نظریہ اور حرکت کے کلیات کی سائنس میں اہمیت بتائیں گے۔
- آپ آئنسٹائن کے سائنس میں کئے گئے مختلف خدمات کی افادیت بیان کریں گے۔

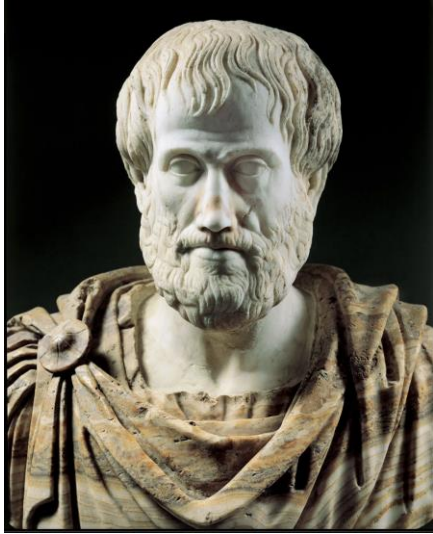
6.2 مغربی سائنسدانوں کی خدمات (Contribution of Western Scientists)

6.2.1 ارسطو (Aristotle)

ارسطو کے والد نیکوماکس نے مقدونیہ کے بادشاہ ایمینٹاس (Amyntas) کے نجی معالج کے طور پر خدمات انجام دیتے تھے۔ سترہ سال کی عمر میں، ارسطو ہجرت کر کے ایتھنز چلا گیا جہاں اس نے اکیڈمی میں شمولیت اختیار کی، بیس سال تک افلاطون کے تحت تعلیم حاصل کی۔ اس عرصے کے دوران ارسطو نے فلسفیانہ روایت کے بارے میں گہرائی سے علم حاصل کیا، جسے وہ اپنے کاموں میں بڑے پیمانے پر استعمال بھی کیا ہے۔

پیدائش: Greece, Stagira, 384 BC

وفات: Greece, Chalcis, 322 BC



افلاطون کی موت کے وقت، 348 یا 347 قبل مسیح میں ارسطو ایتھنز سے نکلا۔ ایک وضاحت یہ ہے کہ ایک رہائشی اجنبی کے طور پر، ارسطو کو افلاطون کے بھتیجے، ایتھنیائی شہری Speusippus کے حق میں اکیڈمی کی قیادت سے خارج کر دیا گیا تھا۔ ایک اور امکان یہ ہے کہ ارسطو کو فرار ہونے پر مجبور کیا گیا کیونکہ مقدون کی طاقت کے پھیلنے والے فلپ نے ایتھنز میں مقدونیائی مخالف جذبات کو پھیلایا (کراسٹ 1967)۔ وجہ کچھ بھی ہو، ارسطو بعد میں Atarneus چلا گیا، جس پر اکیڈمی کے ایک اور سابق

طالب علم ہرمیاس کی حکومت تھی۔ وہاں اپنے تین سالوں کے دوران، ارسطو نے ہرمیاس کی بھانجی یا گودلی ہوئی بیٹی پیٹھیس سے شادی کی، اور شاید مقدونیائیوں کی طرف سے مذاکرات یا جاسوسی میں مصروف رہے (کراسٹ 1972)۔ جوڑے نے مقدونیہ منتقل کر دیا، جہاں ارسطو فلپ کے ذریعہ ملازم تھا، اور سکندر اعظم کے ٹیوٹر کے طور پر کام کر رہا تھا۔ اس طرح ارسطو کا فلسفیانہ کیریئر ایک بڑی طاقت کے عروج کے ساتھ براہ راست جڑا ہوا تھا۔

مقدونیہ میں کچھ عرصہ گزارنے کے بعد، ارسطو ایتھنز واپس آیا، جہاں اس نے لائسیم میں کرائے کی عمارتوں میں اپنا سکول قائم کیا۔ غالباً اسی عرصے کے دوران اس نے اپنی زیادہ تر ادھوری تحریریں لکھیں، جن کو لیکچر ٹرانسکرپٹس کی شکل میں ترمیم کی گئی ہے تاکہ ارسطو کی غیر موجودگی میں انہیں بلند آواز سے پڑھا جاسکے۔ درحقیقت، یہ ضروری تھا، کیونکہ اس کے اسکول کے تیرہ سال تک چلنے کے بعد، وہ دوبارہ ایتھنز سے چلا گیا، شاید اس لیے کہ اس کے خلاف بے عزتی کا الزام لگایا گیا تھا۔ وہ چلسیس (Chalcis) میں 63 سال کی عمر میں فوت ہو گیا۔

ارسطو کی کاسمولوجی بنیادی مشاہدے پر منحصر ہے کہ جب زمین پر اجسام یا تو ایک حد تک بڑھتے ہیں یا زمین پر گرتے ہیں، آسمانی اجسام حرکت کرتے رہتے ہیں، بغیر کسی ظاہری بیرونی قوت کے۔ اس مشاہدے کی بنیاد پر، وہ سرکلر موشن کے درمیان فرق کرتا ہے، جو "سپر لونی (Super Lunar)" آسمانوں میں کام کرتی ہے، اور چاند کے نیچے "ذیلی" زمین پر ریسیکٹیلینر حرکت۔ چونکہ تمام ذیلی اجسام ایک ریسیکٹیلینر پیٹرن میں حرکت کرتے ہیں، اس لیے آسمانی اجسام ایک مختلف جسم پر مشتمل ہونا چاہیے جو قدرتی طور پر ایک دائرے میں حرکت کرتا ہے۔ اس جسم کا کوئی مخالف نہیں ہو سکتا، کیونکہ سرکلر موشن کا کوئی مخالف نہیں ہے۔ درحقیقت، چونکہ اس کی حرکت کی مخالفت کرنے کے لیے کوئی چیز نہیں ہے، ارسطو کا خیال ہے کہ یہ پانچواں عنصر، جسے وہ "ایتھر" کہتا ہے اور ساتھ ہی اس پر مشتمل آسمانی اجسام بھی ابدی حرکت کرتا ہیں۔

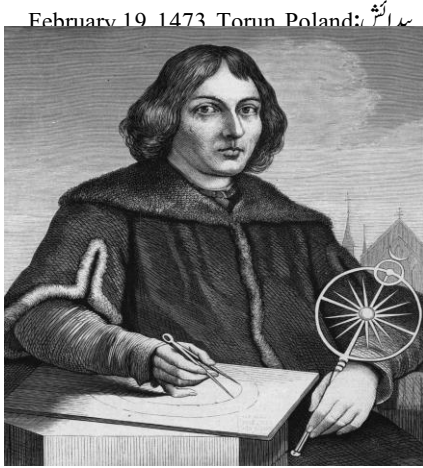
ارسطو وقت کو حرکت کی تعداد کے طور پر بیان کرتا ہے، کیونکہ حرکت لازمی طور پر وقت سے ماپا جاتا ہے۔ اس طرح، ابدی اجسام کی حرکت ہی وقت کو بناتی ہے، اس لیے ذیلی چیزوں کی زندگی اور وجود ان پر منحصر ہے۔ درحقیقت، ارسطو کہتا ہے کہ ان کا اپنا وقت ابدی ہے۔

سائنس کے لیے ارسطو کا نقطہ نظر افلاطون سے مختلف تھا۔ انہوں نے اس بات پر اتفاق کیا کہ اعلیٰ ترین انسانی شعبہ عقل ہے، اور اس کی سب سے بڑی سرگرمی غور و فکر ہے۔ تاہم، اس کے مطالعہ کے علاوہ جسے اس نے "پہلا فلسفہ" کہا۔ مابعد الطبیعیات اور ریاضی، جن چیزوں پر افلاطون نے کام کیا تھا، ارسطو نے "دوسرے فلسفے" کا مطالعہ کرنا بھی بہت ضروری سمجھا: ہمارے ارد گرد کی دنیا، طبیعیات اور میکانکس سے لے کر حیاتیات تک۔ شاید کسی طبیب کے گھر پرورش پا کر اسے جاندار چیزوں میں دلچسپی پیدا کر دی تھی۔

ایتھنز میں ان سالوں میں اس نے جو کچھ حاصل کیا وہ اس پیمانے پر منظم سائنسی تحقیقات کا ایک اسکول شروع کرنا تھا جو اس سے پہلے کی کسی بھی چیز سے کہیں زیادہ تھا۔ اس نے سب سے پہلے واضح طور پر وضاحت کی کہ سائنسی علم کیا ہے، اور اسے کیوں تلاش کیا جانا چاہیے۔ دوسرے لفظوں میں، اس نے اکیلے ہی سائنس کو اجتماعی، منظم ادارے کے طور پر ایجاد کیا۔ افلاطون کی اکیڈمی میں یونیورسٹی کے شعبہ ریاضی کے برابر تھا، ارسطو کے پاس پہلا سائنس کا شعبہ تھا، جو حیاتیات میں واقعی بہترین تھا، لیکن جیسا کہ ہم دیکھیں گے، فزکس میں تھوڑا کمزور تھا۔ ارسطو کے بعد، 2,000 سال سے زیادہ عرصے تک کوئی موازنہ پیشہ ورانہ سائنس کا ادارہ نہیں تھا، اور اس کا کام اس معیار کا تھا کہ اسے سب نے قبول کیا، اور 2000 سال بعد طویل عرصے سے عیسائی چرچ کے سرکاری آر تھوڈوکس کا حصہ بنا۔

6.2.2 کوپرنیکس (Copernicus)

نکولس کوپرنیکس پولش ماہر فلکیات تھے جنہوں نے یہ نظریہ پیش کیا کہ سورج کائنات کے مرکز کے قریب آرام پر ہے، اور یہ کہ زمین، اپنے محور پر روزانہ ایک بار گھومتی ہے، ہر سال سورج کے گرد گھومتی ہے۔ اسے ہیلو سینٹرک، یا سورج مرکز، نظام کہا جاتا ہے۔



February 19 1473 Torun Poland: سوانح

کوپرنیکس 19 فروری 1473 کو تھورن (اب ٹورن) پولینڈ میں پیدا ہوا۔ نکولس کوپرنیکس اس کے نام کا لاطینی ورژن ہے، جسے اس نے بعد میں زندگی میں منتخب کیا جیسا کہ اس وقت کے سائنسدانوں میں رواج تھا۔ اس کا اصل نام میکولاج کوپرنک ہو سکتا ہے۔ جب کوپرنیکس صرف دس سال کا تھا تو اس کے والد کی موت کے بعد، اس کے چچا، بشپ لوکاس وٹزروڈ نے اسے اپنی دیکھ بھال میں لے لیا اور اس بات کو یقینی بنایا کہ کوپرنیکس نے کہانت (The priesthood) میں داخل ہونے سے پہلے اچھی تعلیم حاصل کی۔ 1491

سے 1495 تک، کوپرنیکس نے کراکوا کیڈمی میں شرکت کی، جہاں اس نے پہلی بار فلکیات سیکھی۔ ایک ہزار سال سے زیادہ عرصے سے، فلکیات کی بنیاد بٹلیہام Bathleham، یا کائنات کے جیوسینٹرک ماڈل پر تھی، جس میں کہا گیا تھا کہ زمین تمام تخلیق کا مرکز ہے، جس میں سورج، سیارے اور ستارے سب اس کے گرد چکر لگا رہے ہیں۔

کوپرنیکس نے بولوگنا اور پدوا کی یونیورسٹیوں میں قانون اور طب کی تعلیم حاصل کی، پھر 1500 میں روم میں چاند گرہن دیکھنے کے بعد پولینڈ واپس آیا۔ 1501 میں وہ پدوا اور فرارا کی یونیورسٹیوں میں مزید تعلیم حاصل کرنے کے لیے اٹلی واپس چلا گیا اور کینن میں ڈاکٹریٹ کی ڈگری حاصل کی اور 1502 کے بعد سے قانون کی۔ یہ اس دور میں تھا جب اس نے آسمانوں کے ذریعے زمین کی نقل و حرکت کے بارے میں قدیم یونانی نظریات کو پڑھا تھا، جس میں کچھ تحریریں بھی شامل تھیں جنہوں نے ایک ہیلو سینٹرک نظریہ کی تائید کی تھی کہ زمین سمیت تمام سیارے سورج کے گرد چکر لگاتے ہیں۔ یہ کیتھولک چرچ کی تعلیمات کے براہ راست تضاد میں تھا، جس نے کائنات کے بارے میں بٹلیہام کے نظریے کی حمایت کی۔

1504 میں، کوپرنیکس نے اس تحقیق کا آغاز کیا جس کا اختتام اس کے ہیلو سینٹرک تھیوری پر ہوا۔ وہ پہلے ہی پولینڈ واپس آچکا تھا، بریسلاؤ، سائنسیا (اب روکلا، پولینڈ) میں کالجیٹ چرچ آف ہولی کراس میں پوزیشن حاصل کر چکا تھا۔ 1512 میں، کوپرنیکس فریسنبرگ (اب فرومبرک، پولینڈ) میں ارمینڈ باب میں کینن بن گیا۔ اپنی نئی پوزیشن میں، وہ فلکیات کے اپنے مطالعہ کے لیے زیادہ وقت دینے کے قابل تھا اور شہر کی دیوار کے ایک ٹاور میں ایک رصد گاہ بنائی تھی۔ اپنی موت سے ٹھیک پہلے تک، کوپرنیکس نے اپنے زیادہ تر فلکیاتی مشاہدات اور

حسابات وہاں کیے، عام طور پر اکیلے کام کرتے تھے۔ اس کے مشاہدات "نگنی آنکھ یا کھلی آنکھ" سے کیے گئے تھے، کیونکہ دور بین کی ایجاد ان کی موت کے بعد کئی دہائیوں تک نہیں ہوگی۔ 1514 میں، اس نے ایک ہاتھ سے لکھا ہوا، غیر مطبوعہ مخطوطہ تقسیم کیا جس کا عنوان تھا ٹل مکنٹری جس میں درج ذیل محورات شامل تھے:

1- کائنات میں کوئی ایک مرکز نہیں ہے۔

2- زمین کا مرکز کائنات کا مرکز نہیں ہے۔

3- کائنات کا مرکز سورج کے قریب ہے۔

4- ستاروں کے فاصلے کے مقابلے میں زمین سے سورج تک کا فاصلہ ناقابل تصور ہے۔

5- زمین کی گردش ستاروں کی روزمرہ کی ظاہری گردش کا سبب بنتی ہے۔

6- سورج کی حرکت کا بظاہر سالانہ چکر زمین کے اپنے گرد گھومنے کی وجہ سے ہوتا ہے، اور،

7- سیاروں کی ظاہری پسپائی حرکت زمین کی اس حرکت کی وجہ سے ہوتی ہے جہاں سے کوئی مشاہدہ کرتا ہے۔

برسوں کے مشاہدے اور حساب کے بعد، اس نے 1543 میں اپنی موت سے ٹھیک پہلے اپنا شاہکار، آن دی ریولوشنز (De revolutionibus orbium coelestium) شائع کیا۔ اس کے ماڈل کا مرکز اس کی تجویز ہے کہ زمین کی تین الگ الگ حرکتیں ہیں: ایک روزانہ محوری گردش، سورج کے بارے میں ایک سالانہ گردش، اور ایک تیسری حرکت بیٹھنگی سے متعلق ہے۔ خلا۔ کتاب کے تعارف میں، کوپرنیکس نے اپنے ہیلیوسینٹرک مفروضے کا سہرا قدیم یونانی ادیبوں جیسے اریسٹارچس اور فلولوس کے نظریات کو دیا ہے۔

کوپرنیکس اپنے نظریہ کو شائع کرنے میں سالوں سے ہچکچا رہا تھا، اس لیے نہیں کہ اسے ڈر تھا کہ اس نے کیتھولک عقیدے سے متصادم ہو گیا ہے (حالانکہ ڈی ریولوشن 1616 سے 1835 تک ویٹیکن کے ممنوعہ کاموں کے انڈیکس پر تھا)، بلکہ اس لیے کہ اس نے سوچا، اس پر تین کام کرنے کے بعد بھی۔ کئی دہائیاں، کہ اس کا نظریہ ابھی تک نامکمل تھا۔

کوپرنیکس 24 مئی 1543 کو دماغی نکسیر (Hemorrhage) کی وجہ سے انتقال کر گیا۔ اس کی تحریروں نے جلد ہی یورپی سائنسی اور مذہبی حلقوں میں بہت سے عقائد کو چیلنج کرتے ہوئے تنازعہ کھڑا کر دیا جو ایک ہزار سال قبل کلاسیکی دور کے خاتمے کے بعد سے مذہبی عقیدہ بن چکے تھے۔ کوپرنیکس وہ پہلا شخص تھا جس نے فزکس، فلکیات اور ریاضی کو کائنات کے حقیقت پر مبنی ماڈل میں یکجا کیا۔ کوپرنیکس، ایک عقیدت مند کیتھولک ہے، سب کا خیال تھا کہ اس کا نظریہ دراصل کائنات کی ساخت کے بارے میں بائبل کے کہنے سے متصادم نہیں ہے۔

دو اطالوی جو کوپرنیکس کے بعد کئی دہائیوں تک زندہ رہے اپنے عقائد کی حمایت کرنے کی وجہ سے۔ جیورڈانو برونو نے نہ صرف اس بات پر اتفاق کیا کہ زمین سورج کے گرد گھومتی ہے، اس نے یہ بھی تجویز کیا کہ خلا محدود ہو سکتا ہے، کہ ہمارا نظام شمسی بہت سے لوگوں میں سے ایک ہے، اور یہ کہ ممکنہ طور پر دوسری دنیاں ایسی مخلوقات میں آباد ہیں جن کی ذہانت اس کے برابر یا اس سے بھی بہتر ہو سکتی ہے۔ مردوں کو۔ 1600 میں برونو کی پاپل انکوزیشن نے مذمت کی اور اس کے خیالات کی وجہ سے اسے داؤ پر لگا دیا۔ گیلیلیو گیلیلی، جس کی 1610

میں مشتری کے چاند کی دریافت نے کوپرنیکس ماڈل پر اعتبار کیا، 1633 میں چرچ کی طرف سے اس کی مذمت کی گئی، اور اسے ہیلیو سینٹرک نظام میں تمام اعتقادات سے دستبردار ہونے پر مجبور کیا گیا، ایسا نہ ہو کہ اسے برونو جیسی قسمت کا سامنا کرنا پڑے۔

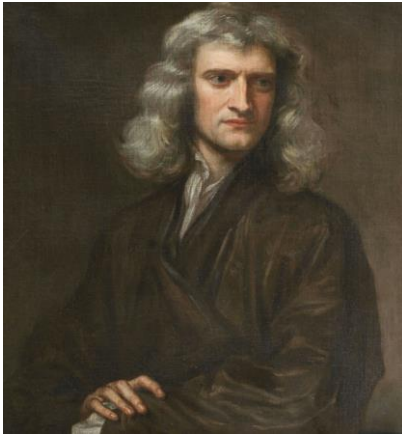
اس طرح کے ابتدائی رد عمل کے باوجود، 1700 تک زیادہ تر سائنس دانوں نے کوپرنیکس کے نظریات کو قبول کر لیا تھا، اور کوپرنیکس تھیوری کو، دوسرے محققین، ان میں سب سے اہم جوہانس کیپلر، کی طرف سے مزید تطہیر کے بعد، کائنات کے بارے میں انسان کا نظریہ اور اس میں اس کے کردار کو ہمیشہ کے لیے بدل دیا۔

پیشرفت کی جانچ (Check your progress)
1۔ ہیلیو سینٹرک نظریہ سے کیا مراد ہے؟

6.2.3 نیوٹن (Newton)

آنزک نیوٹن (پیدائش 25 دسمبر، 1642 [جنوری 4، 1643، نیو اسٹائل]، وولسٹورپ، لنکن شائر، انگلینڈ — وفات 20 مارچ

پیدائش: January 4, 1643
Woolsthorpe-by-Colsterworth,
U.K.
وفات: March 31, 1727



[مارچ 31]، 1727، لندن) انگریز ماہر طبیعیات اور ریاضی دان جو سائنسی انقلاب کی انتہا کرنے والی شخصیت تھے۔ 17 ویں صدی۔ آپٹکس میں، سفید روشنی کی ساخت کی اس کی دریافت نے رنگوں کے مظاہر کو روشنی کی سائنس میں ضم کر دیا اور جدید طبعی نظریات کی بنیاد رکھی۔ میکینکس میں، اس کے حرکت کے تین قوانین، جدید طبیعیات کے بنیادی اصولوں کے نتیجے میں عالمگیر کشش ثقل کے قانون کی تشکیل ہوئی۔ ریاضی میں، وہ لامحدود کیکولس کا اصل دریافت کنندہ تھا۔ نیوٹن کا فلسفہ نیچرل پرنسپل ریاضی (میتھمیٹیکل پرنسپل آف نیچرل فلاسفی، 1687) جدید سائنس کی تاریخ میں سب سے اہم واحد کام تھا۔

سر آنزک نیوٹن کو عام طور پر سائنس کی تاریخ میں نظریہ ساز میں سب سے زیادہ اصل اور بااثر سمجھا جاتا ہے۔ ان کا جذبہ علم اور یقین کو جوڑنا تھا۔ اس نے ڈھانچہ بدل دیا۔ اپنے تین قوانین حرکت اور عالمگیر کشش ثقل کے قانون کے ساتھ طبعی سائنس کا، جس میں وہ ستاروں

کی حرکات اور ارد گرد کے سیاروں کی درست پیشین گوئی کرتا تھا۔ سورج نیوٹن اور اس کی دریافتوں کے بغیر، ہماری جدید دنیا بہت مختلف ہوتی آج کے مقابلے میں۔

آئزک نیوٹن کی سائنسی کامیابیاں اور دریافتیں: (Isaac Newton's Scientific Achievements and Discoveries)

عالمی کشش ثقل اور سیب (Universal Gravitation and the Apple)

نیوٹن نے باغ میں ایک درخت سے سیب کو گرتے دیکھا وہ بھی Wools Thorpe-by-Colsterworth میں اپنے خاندانی گھر میں، یہ کوئی افسانہ نہیں ہے۔ سیب کو گرتے دیکھ کر اسے حیرت ہوئی کہ یہ سیب زمین کی طرف سیدھی لائن میں کیوں گر رہا اور ہمارے سیارے کا مرکز اوپر کی طرف یا ایک طرف کیوں نہیں ہے۔

اس نے محسوس کیا اور ثابت کیا کہ سیب کے گرنے کے پیچھے بھی کوئی طاقت ہے جو چاند کو زمین کے گرد چکر لگانے کا سبب بنتی ہے۔ اس لیے نیوٹن نے اسے عالمی کشش ثقل کہا۔ مختصر آئیہ کہتا ہے کہ اجسام کی کمیت ایک دوسرے کی طرف متوجہ کرتا ہے۔

نیوٹن نے وہ مساوات دریافت کی جو ہمیں دو اشیاء کے درمیان کشش ثقل کی قوت کا حساب لگانے کی اجازت دیتی ہے۔

نیوٹن کی مساوات

$$F = \frac{G m_1 m_2}{r^2}$$

نیوٹن کے حرکت کے کلیات (Newton's Laws of Motion)

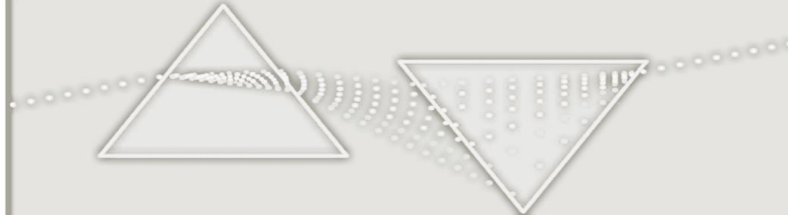
- پہلا قانون، جسے جڑت کا قانون بھی کہا جاتا ہے، گیلیلیو نے پیش کیا تھا۔ یہ کافی تصوراتی چھلانگ تھی کیونکہ اس کا مشاہدہ کرنا گیلیلیو کے زمانے میں ممکن نہیں تھا۔ ایک حرکت پذیر شے جس میں کم از کم کچھ رگڑ والی قوتیں حرکت کے خلاف گھسیٹتی ہیں۔ درحقیقت، گیلیلیو سے ایک ہزار سال پہلے تک، تعلیم یافتہ افراد یقین رکھتے تھے۔ ارسطو کی تشکیل کہ جہاں حرکت ہوتی ہے وہاں ایک بیرونی قوت ہوتی ہے۔

- نیوٹن کا حرکت کا دوسرا قانون اشیاء کے رویے سے متعلق ہے جس کے لیے تمام موجودہ قوتیں متوازن نہیں ہیں۔ دوسرا قانون یہ بتاتا ہے کہ کسی شے کی سرعت دو متغیرات پر منحصر ہے۔ شے پر کام کرنے والی خالص قوت اور شے کی کمیت۔ کسی شے کی سرعت کا انحصار براہ راست اس شے پر کام کرنے والی خالص قوت پر ہوتا ہے، اور الٹا چیز کی کمیت پر۔ جیسے جیسے کسی چیز پر عمل کرنے والی قوت بڑھ جاتی ہے، شے کی سرعت بڑھ جاتی ہے۔ جیسے جیسے کسی چیز کی کمیت بڑھ جاتی ہے، اس کی سرعت کم ہوتی جاتی ہے۔

- نیوٹن کا تیسرا قانون رفتار کا تحفظ ہے۔ یہ بھی دیکھا جاسکتا ہے۔ دوسرے قانون سے مندرجہ ذیل کے طور پر: جب ایک چیز دوسری چیز کو "دھکا" دیتی ہے۔ لاگو قوت کا استعمال کرتے ہوئے کچھ (بڑے پیمانے پر) رابطے کا نقطہ، ایک برابر ہونا ضروری ہے اور دوسری چیز سے مخالف قوت جو لاگو قوت کو منسوخ کرتی ہے۔ ورنہ، ماس پوائنٹ پر ایک غیر صفر خالص قوت ہوگی جو دوسرے قانون کے مطابق، ایک لامحدود مقدار سے رابطہ کے نقطہ کو تیز کرے گا۔

آپٹکس اور روشنی (Optics and Light)

اس نے دنیا کی پہلی عکاسی کرنے والی دور بین Reflecting Telescope بنائی۔ یہ دور بین روشنی کو ایک مڑے ہوئے آئینے



سے فوکس کرتی ہے۔ عکاسی کرنے والی دور بینوں کے پہلے کے مقابلے دور بین سمیت بہت سے فوائد ہیں جیسے وہ بنانے کے لئے سستی ہیں، وہ بڑے سائز میں بنانے میں آسان ہیں، زیادہ روشنی مرکوز کرتے ہیں، زیادہ میگنیفیکیشن والے ہوتے ہیں۔

نیوٹن نے یہ ثابت کرنے کے لیے شیشے کے پرزم بھی استعمال کیے کہ سفید روشنی آسان نہیں ہے۔ اس نے ثابت کیا کہ یہ قوس قزح کے تمام رنگوں سے مل کر بنا ہے۔ دوبارہ مل کر سفید روشنی بن سکتی ہے۔

پیشرفت کی جانچ (Check your progress)

1۔ سائنسدان اپنے اطراف کے مظاہروں کے مشاہدے سے نئی تحقیق کرتے ہیں، نیوٹن کے کشش ثقل کے کلیہ کے نظریہ سے اس کو ثابت کریے۔

6.2.4 آئنسٹائن (Einstein)

البرٹ آئن سٹائن 14 مارچ 1879 کو جرمنی کے شہر وٹمبرگ میں پیدا ہوئے۔ انہوں نے زیورخ میں سوئس فیڈرل انسٹی ٹیوٹ آف ٹیکنالوجی سے تعلیم حاصل کی۔ آئن سٹائن ایک نظریاتی طبیعیات دان تھا جس نے فزکس کے بڑے نظریات کو دریافت کیا اور ایجاد کیا۔ البرٹ آئن سٹائن نے سائنس اور فلسفے میں ڈاکٹریٹ کی اعزازی ڈگریاں حاصل کیں۔ انہوں نے دنیا کی تمام معروف سائنسی اکیڈمیوں کی فیلوشپ حاصل کی۔ ان کے کاموں کو دنیا بھر میں تسلیم کیا گیا اور 1921 میں، آئن سٹائن نے فوٹو الیکٹرک اثر پر نمایاں کام کے لیے فزکس کا نوبل انعام جیتا۔ آئیے البرٹ آئن سٹائن کی ایجادات کا جائزہ لیں۔

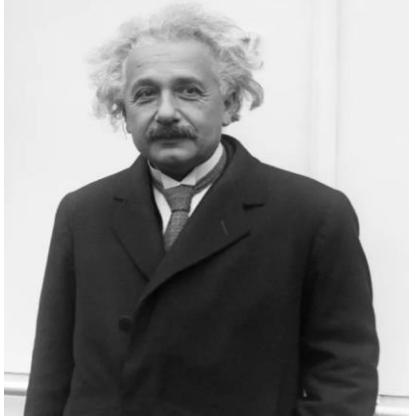
آئن سٹائن کی کچھ ایجادات اور شراکتیں ایوگاڈرو نمبر، کوانٹم تھیوری آف لائٹ، جنرل تھیوری آف ریلیٹیویٹی، خصوصی تھیوری آف ریلیٹیویٹی، دی فوٹو الیکٹرک ایفیکٹ، ویو پارٹیکل ڈوئلٹی، براؤنین موومنٹ، کمیت اور انرجی کے درمیان تعلق، بوس آئن سٹائن کنڈینسٹ، وغیرہ۔

ایوگاڈرو کا نمبر

ایوگاڈرو کا نمبر کیمسٹری میں ایک تصور ہے جس کی تعداد $10^{23} \times 6.022140857$ کے برابر ہے۔ Avogadro constant کا

پیدائش: March 14, 1879, Ulm, Germany

وفات: April 18, 1955, Princeton, New Jersey, U.S



نام اطالوی سائنسدان Amedeo Avogadro کے نام پر رکھا گیا ہے۔ یہ تناسب عنصر ہے جس کی وضاحت البرٹ آئن سٹائن نے کی ہے جو کسی نمونے میں اجزاء کے ذرات جیسے مالیکیولز اور ایٹموں کی تعداد کو اس نمونے میں موجود مادہ کی مقدار سے جوڑتا ہے۔ Avogadro constant کی عددی قدر کو mole کے reciprocal کے طور پر ظاہر کیا جاتا ہے۔

براؤنین موومنٹ (Brownian Movement)

براؤنین تحریک البرٹ آئن سٹائن کی اہم شراکتوں میں سے ایک ہے۔ مائع کے مالیکیولر تھیوری کا مطالعہ کرتے ہوئے اس نے براؤنین موومنٹ کے ذریعے ذرات کی حرکت کی وضاحت کرنے کی کوشش کی۔ یہ نظریہ کسی سیال یا گیس میں ذرات کی بے ترتیب حرکت کی وضاحت کرتا ہے۔ آئن سٹائن نے سسپنشن میں ذرات کی زگ زیگ حرکت کی وضاحت کی، اور اس تحقیق کا مقصد ذرات میں مالیکیولز اور ایٹموں کی موجودگی کو ثابت کرنا تھا۔

کوانٹم تھیوری آف لائٹ (Quantum Theory of Light)

آئن سٹائن روشنی کے کوانٹم تھیوری کے پیچھے کلیدی شخصیت تھے۔ انہوں نے تجویز کیا اور وضاحت کی کہ روشنی 1905 میں فوٹان کے نام سے جانے والی توانائی کے پیکٹوں پر مشتمل ہوتی ہے۔ انہوں نے پلانک کی ریاضی کی جسمانی تشریح اس وقت کی جب اس نے یہ تجویز پیش کی کہ برقی مقناطیسی تابکاری خود دانے دار ہے، جو کہ توانائی کے ساتھ کوانٹا پر مشتمل ہے۔ انہوں نے دھاتوں سے الیکٹران کے اخراج کی بھی وضاحت کی جب بجلی کی طرح بڑی برقی دالوں سے ٹکرایا جاتا ہے۔

خصوصی نظریہ اضافیت (Special theory of relativity)

خصوصی نظریہ اضافیت کو خصوصی اضافیت کے نام سے بھی جانا جاتا ہے۔ یہ وقت اور جگہ کے درمیان تعلق کے حوالے سے ایک نظریہ ہے۔ یہ نظریہ دو اصولوں پر مبنی ہے۔ فزکس کے قوانین سب کے لیے یکساں ہیں۔ روشنی کی رفتار ہمیشہ مستقل رہتی ہے، روشنی کے منبع کی حرکت یا مبصر کی حرکت سے قطع نظر۔ یہ نظریہ سب سے مشہور مساوات $E=mc^2$ کی اصل کی وضاحت کرنے کی ایک وجہ ہے۔ جب ہم بڑے پیمانے پر اور توانائی کے تعلق کی مساوات $E=mc^2$ کو سنتے ہیں تو ہمیں عظیم سائنسدان آئن سٹائن کی فوراً یاد آ جاتی ہے۔

فوٹوالیکٹرک اثر (Photoelectric effect)

1905 میں البرٹ آئن سٹائن نے یہ نظریہ پیش کیا جو کہ جدید طبیعیات کی بنیاد ہے۔ یہ وہ رجحان ہے جو اس وقت ہوتا ہے جب مواد برقی مقناطیسی شعاعوں کو جذب کرتا ہے اور برقی چارج شدہ ذرات اس سے یا اس کے اندر سے خارج ہوتے ہیں۔ اس عمل میں جب

دھات کی پلیٹ پر روشنی پڑتی ہے تو اس سے الیکٹران خارج ہوتے ہیں۔ خارج ہونے والے الیکٹرانوں کو فوٹو الیکٹران کے نام سے جانا جاتا ہے۔

عمومی نظریہ اضافیت (General theory of relativity)

اضافیت کا عمومی نظریہ خصوصی اضافیت کے تصورات کو عام کرتا ہے، نیوٹن کا قانون آف یونیورسل گریوٹی، کشش ثقل کو جگہ اور وقت کی خاصیت کے طور پر بیان کرتا ہے۔ یہ کشش ثقل کا ہندسی نظریہ ہے، جو 1915 میں شائع ہوا تھا۔ عمومی نظریہ اضافیت کو عمومی اضافیت کے نام سے بھی جانا جاتا ہے۔ اضافیت کا عمومی نظریہ جدید طبیعیات میں کشش ثقل کی موجودہ تفصیل دیتا ہے۔

بوس آئن سٹائن کنڈینسٹ (Bose-Einstein Condensate)

عظیم ہندوستانی ماہر طبیعیات اور ریاضی دان ستیندر ناتھ بوس نے البرٹ آئن سٹائن کے ساتھ مل کر یہ تصور تیار کیا، جس نے روشنی کو گیس کے طور پر سمجھنے میں مدد کی۔ بوس آئن سٹائن کے تصور نے تجویز کیا اور یہ ظاہر کیا کہ جب ایٹم مطلق صفر کے بہت قریب ٹھنڈے ہوتے ہیں، تو وہ ایک دوسرے کے سلسلے میں مشکل سے حرکت کرتے ہیں۔ یہ ایٹم کلستر یا کلپ بناتے ہیں اور انہی توانائی کی حالتوں میں داخل ہوتے ہیں۔ لہذا، انہوں نے یہ نتیجہ اخذ کیا کہ ایٹموں کا گروپ ایک ایٹم کی خصوصیات کو ظاہر کرتا ہے۔ آئن سٹائن کو نہ صرف ان کی ایجادات کے لیے بلکہ نظریات کی ان کی شاندار شرکت کے لیے بھی جانا جاتا ہے، جن پر آج جدید سائنس کھڑی ہے۔ امید ہے کہ آپ نے البرٹ آئن سٹائن کی کچھ ایجادات کے بارے میں جان لیا ہو گا۔

پیشرفت کی جانچ (Check your progress)

1۔ کس ہندوستانی سائنسدان نے آئن سٹائن کے ساتھ کام کیا۔ اور انہوں نے کیا تجویز کیا؟

6.3 خلاصہ (Summary)

اس اکائی نے چار با اثر مغربی سائنس دانوں پر روشنی ڈالی: ارسطو، کوپرنیکس، نیوٹن، اور آئن سٹائن۔ یونان میں 384 قبل مسیح میں پیدا ہونے والے ارسطو نے مستقبل کے سائنسی فکر کی بنیاد رکھ کر مختلف سائنسی شعبوں میں اہم کردار ادا کیا۔ کوپرنیکس، جو 1473 میں پولینڈ میں پیدا ہوئے، نے اپنے ہیلیو سینٹرک ماڈل کے ساتھ فلکیات میں انقلاب برپا کیا، اور مروجہ جیوسینٹرک نقطہ نظر کو چیلنج کیا۔ انگلینڈ میں 1643 میں پیدا ہونے والے نیوٹن نے کلاسیکی میکینکس کی تشکیل کرتے ہوئے حرکت اور عالمی کشش ثقل کے قوانین وضع کیے تھے۔ آئن سٹائن، 1879 میں جرمنی میں پیدا ہوئے، نے نظریہ اضافیت متعارف کرایا، جس نے جگہ، وقت اور توانائی کے بارے میں ہماری سمجھ کو تبدیل کیا۔

اس اکائی میں آپ نے سائنسی فکر کے ارتقاء کو سراہتے ہوئے ان سائنسدانوں کے تاریخی اور ثقافتی سیاق و سباق کا مطالعہ کیا۔ ارسطو کے پولی میتھک نقطہ نظر نے فلسفہ، حیاتیات اور طبیعیات کو متاثر کیا۔ کوپرنیکس نے اپنے ہیلیو سینٹرک ماڈل سے سائنسی انقلاب کا آغاز کیا۔ نیوٹن کی "Principia Mathematica" نے کلاسیکی میکینکس اور کشش ثقل کی تعریف کی۔ آئن سٹائن کی $E=mc^2$ اور کوانٹم تھیوری کی ترقی جدید فزکس میں اہم تھی۔ اس اکائی کا مقصد مختلف ادوار میں فطری دنیا کے بارے میں ہماری سمجھ کو تشکیل دینے والے دانشورانہ تجسس اور زمینی دریافتوں کے لیے تعریف کی ترغیب دینا تھا۔

6.4 اکتسابی نتائج (Learning Outcomes)

- آپ اس اکائی کے اختتام پر ان کا مظاہرہ کریں گے۔
- ان تاریخی سیاق و سباق کی تفہیم کا مظاہرہ کریں گے جس میں ارسطو، کوپرنیکس، نیوٹن، اور آئن سٹائن رہتے تھے اور اپنی سائنسی شراکتیں کرتے تھے۔
- ان سائنسدان کی اہم شراکتوں جیسے ارسطو کا بنیادی کام، کوپرنیکس کا ہیلیو سینٹرک ماڈل، نیوٹن کے قوانین حرکت اور کشش ثقل، اور آئن سٹائن کا نظریہ اضافیت کو بیان کریں گے۔
- آپ سائنسی فکر کی ترقی اور قدرتی دنیا کے بارے میں ہماری سمجھ میں اس کے نتیجے میں ہونے والی تبدیلیوں پر ان سائنس دانوں کے نظریات کے اثرات کا تجزیہ کر کے تنقیدی سوچ کی مہارتیں تیار کریں گے۔
- یہ دریافت کر کے سائنسی تحقیقات کی بین الضابطہ نوعیت کو بتائیں گے کہ ارسطو کے پولی میتھک نقطہ نظر نے مختلف سائنسی مضامین، فلسفہ، حیاتیات اور طبیعیات کو کیسے متاثر کیا۔
- سائنسی انقلاب کو شروع کرنے اور موجودہ سائنسی ماڈل کو چیلنج کرنے میں کوپرنیکس کے کردار کو سمجھیں گے، جس سے کائنات کی تفہیم میں تبدیلی آئے گی۔
- قدرتی مظاہر کو بیان کرنے کے لیے ریاضی اور طبعی اصولوں، جیسے نیوٹن کے قوانین حرکت اور عالمگیر کشش ثقل کی وضاحت اور ان کا اطلاق کرنے میں مہارت حاصل کریں گے۔

6.5 فرہنگ (Glossary)

- 1- سپر لونز: ایک اصطلاح جو عام قمری واقعات سے باہر کسی واقعہ یا رجحان کا حوالہ دے سکتی ہے۔ اسے مختلف سیاق و سباق میں استعمال کیا جا سکتا ہے، جیسے کہ غیر معمولی طور پر بڑے یا روشن چاند کو بیان کرنا، یا قمری سرگرمیوں سے متعلق کوئی واقعہ۔
- 2- کاسمولوجی: مجموعی طور پر کائنات کی بڑے پیمانے پر خصوصیات اور حرکیات کا سائنسی مطالعہ۔ یہ کائنات کی ابتدا، ارتقاء اور حتمی تقدیر کو دریافت کرتا ہے۔

- 3- جیوسینٹرک تھیوری: ایک قدیم فلکیاتی ماڈل جو زمین کو کائنات کے مرکز میں رکھتا ہے، جس میں آسمانی اجسام، بشمول سورج اور ستارے، اس کے گرد چکر لگاتے ہیں۔ یہ نظریہ قدیم یونانی اور قرون وسطیٰ کی فکر میں رائج تھا۔
- 4- عالمی کشش ثقل: سر آئزک نیوٹن کی طرف سے وضع کردہ ایک نظریہ، جس میں کہا گیا ہے کہ ہر کمیت mass کائنات میں ہر دوسرے کمیت mass کو ایک ایسی قوت کے ساتھ اپنی طرف متوجہ کرتا ہے جو ان کی کمیت کی پیداوار کے براہ راست متناسب ہوتی ہے اور ان کے مراکز کے درمیان فاصلے کے مربع کے الٹ متناسب ہوتی ہے۔
- 5- آپٹکس: طبیعیات کی وہ شاخ جو روشنی کے مطالعہ اور مادے کے ساتھ اس کے تعامل سے متعلق ہے۔ اس میں انعکاس، اضطراب، اور روشنی کے رویے سے متعلق دیگر مظاہر کا مطالعہ شامل ہے۔
- 6- فوٹوالیکٹرک اثر: ایک ایسا رجحان جس میں روشنی یا برقی مقناطیسی تابکاری کے سامنے آنے پر کسی مواد سے الیکٹران خارج ہوتے ہیں۔ اس اثر نے کوانٹم تھیوری کی نشوونما میں اہم کردار ادا کیا اور روشنی کی ذرہ نما خصوصیات کے لیے ثبوت فراہم کیا۔

6.6 نمونہ امتحانی سوالات (Model Examination Questions)

معروضی جوابات کے حامل سوالات (Objective Answer Type Questions)

- 1- کائنات کے جغرافیائی نقطہ نظر کو چیلنج کرتے ہوئے ہیلو سینٹرک ماڈل کس نے تجویز کیا؟
 (a) ارسطو (b) نیوٹن (c) کوپرنیکس (d) آئن سٹائن
- 2- کس سائنسدان نے کلاسیکی میکینکس کی بنیاد اپنے قوانین حرکت اور عالمگیر کشش ثقل کے ساتھ رکھی؟
 (a) کوپرنیکس (b) ارسطو (c) آئن سٹائن (d) نیوٹن
- 3- البرٹ آئن سٹائن کے نظریہ اضافیت سے منسلک مشہور مساوات کیا ہے؟
 (a) $F=ma$ (b) $E=mc^2$ (c) $a^2 + b^2 = c^2$ (d) $PV = nRT$
- 4- ارسطو کس ملک میں پیدا ہوا؟
 (a) جرمنی (b) یونان (c) پولینڈ (d) انگلینڈ
- 5- فلسفہ، حیاتیات اور طبیعیات میں اپنی کثیر الثقافتی شراکت کے لیے کون جانا جاتا ہے؟
 (a) آئن سٹائن (b) نیوٹن (c) ارسطو (d) کوپرنیکس
- 6- کوپرنیکس کے کس کام نے سائنسی انقلاب کا آغاز کیا؟
 (a) پرنسپیا میتھیٹیکا (b) انواع کی اصل پر (c) پہلے فلسفہ پر مراقبہ (d) ڈی ریویولیوبیوس اور بیم کوئلیسیٹیم
- 7- کس سائنسدان کے مشاہدات اور درجہ بندی نے بعد میں سائنسی فکر کی بنیاد رکھی؟

- (a) کوپرنیکس (b) نیوٹن (c) ارسطو (d) آئن سٹائن
- 8- کس نظریے نے کلاسیکی میکینکس کو چیلنج کیا اور جگہ اور وقت کے بارے میں ہماری سمجھ کو نئی شکل دی؟
- (a) کوانٹم میکینکس (b) نظریہ اضافیت (c) Heliocentric تھیوری (d) جیوسینٹرک تھیوری
- 9- آئزک نیوٹن کس صدی میں پیدا ہوا؟
- (a) 17 ویں صدی (b) 18 ویں صدی (c) 19 ویں صدی (d) 20 ویں صدی
- 10- فوٹوالیکٹرک اثر اور کوانٹم تھیوری میں پیشرفت کے ساتھ جدید طبیعیات میں اہم شراکت کس نے کی؟
- (a) ارسطو (b) نیوٹن (c) کوپرنیکس (d) آئن سٹائن

مختصر جوابات کے حامل سوالات (Short Answer Type Questions)

- 1- سائنسی شعبوں میں ارسطو کی کلیدی شراکتیں کیا تھیں، اور اس کے پولی میتھک نقطہ نظر نے مختلف شعبوں کو کیسے متاثر کیا؟
- 2- نشاۃ ثانیہ کے دوران کائنات کے مروجہ جغرافیائی نقطہ نظر کو چیلنج کرنے میں کوپرنیکس کے ہیلوسینٹرک ماڈل اور اس کی اہمیت کی وضاحت کریں۔
- 3- نیوٹن کے قوانین حرکت اور عالمگیر کشش ثقل کے بارے میں بحث کریں، اور انہوں نے آسمانی اور زمینی حرکت کی تفہیم میں کیسے انقلاب برپا کیا۔
- 4- نظریہ اضافیت، خاص طور پر $E=mc^2$ ، نے البرٹ آئن سٹائن کی تجویز کردہ جگہ، وقت اور توانائی کے بارے میں ہماری سمجھ کو کیسے تبدیل کیا؟
- 5- کوپرنیکس کے شروع کردہ سائنسی انقلاب کے ثقافتی اور سماجی اثرات کو دریافت کریں، بشمول سائنسی ماڈل اور وسیع تر تناظر میں تبدیلیاں۔
- 6- ارسطو، کوپرنیکس، نیوٹن، اور آئن سٹائن کے علم اور فہم کے حصول میں استعمال کیے گئے سائنسی طریقہ کار کا موازنہ اور ان کے برعکس کریں۔

طویل جوابات کے حامل سوالات (Long Answer Type Questions)

- 1- ارسطو کے زمانے سے سائنسی انقلاب تک سائنسی فکر کے ارتقاء پر بحث کریں۔ ہر دور نے سائنسی ماڈل کی نشوونما میں کس طرح حصہ ڈالا، اور مستقبل کی سائنسی تحقیقات کی بنیاد رکھنے میں ارسطو نے کیا کردار ادا کیا؟
- 2- کوپرنیکس کے تجویز کردہ ہیلوسینٹرک ماڈل اور مروجہ جیوسینٹرک ورلڈ ویو پر اس کے اثرات کا جائزہ لیں۔ اس ماڈل نے سائنسی انقلاب میں کس طرح حصہ ڈالا، اور اس نے اس وقت کے قائم کردہ سائنسی اور مذہبی عقائد کو کیا چیلنج پیش کیے؟

- 3- نیوٹن کے قوانین حرکت اور عالمگیر کشش ثقل کا ایک جامع جائزہ فراہم کریں۔ ان کے اطلاقات اور اہمیت کو آسمانی اور زمینی دونوں حوالوں سے دریافت کریں۔ نیوٹن کے کام نے حرکت اور ثقلی قوتوں کی سمجھ کو کیسے متحد کیا؟
- 4- البرٹ آئن سٹائن کے نظریہ اضافیت کا تجزیہ کریں، $E=mc^2$ کے کلیدی تصورات اور مضمرات پر زور دیتے ہوئے۔ اس نظریہ نے کلاسیکی طبیعیات کو کس طرح چیلنج کیا، اور اس نے خلا، وقت اور توانائی کی بنیادی نوعیت کے بارے میں ہماری سمجھ میں کیا انقلابی بصیرتیں لائیں؟
- 5- چاروں سائنسدانوں — ارسطو، کوپرنیکس، نیوٹن اور آئن سٹائن میں سے ہر ایک کے ارد گرد موجود ثقافتی، سماجی اور فلسفیانہ سیاق و سباق کو دریافت کریں۔ ان سیاق و سباق نے ان کی سائنسی تحقیقات کو کیسے متاثر کیا، اور ان کے تعاون نے اپنے دور کے وسیع تر فکری منظر نامے کو کن طریقوں سے تشکیل دیا؟

معروضی سوالات کے جوابات (Answer Keys of MCQs)

1- C کوپرنیکس	2- D نیوٹن
3- $E=mc^2$ B	4- B یونان
5- C ارسطو	6- D ڈی ریوڈو شنس اور بیم کوئلیٹیم
7- C ارسطو	8- B نظریہ اضافیت
9- A 17 ویں صدی	10- D آئن سٹائن

6.7 تجویز کردہ اکتسابی مواد (Suggested Reading Materials)

- 1- Das R.C. (1990). Science Teaching in Schools, New Delhi: Sterling Publications Pvt. Ltd.
- 2- Kumar, Amit (1999). Teaching of Physical Sciences, New Delhi: Anmol Publications Pvt. Ltd.
- 3- Mohan Radha (2007). Innovative Science Teaching (Third Edition), Printice hall of India, New Delhi, India
- 4- Sharma H.S & et.all (2007); Science teaching, Radha Prakashan Mandir, Agra-2
- 5- Sharma R.C (2005); Modern Science Teaching, Dhanpat Rai Publishing Company.
- 6- Siddiqui and Siddiqui (1998). Teaching of Science Today and Tomorrow, New Delhi: Doaba House.

- 7- Vanaja M. (2012). "Methods of Teaching Physical Science" Hyderabad. Neel Kamal Publisher, Pvt. Ltd.
- 8- Shahalam Khan, Method of Teaching Physical Science, Deccan Publication Hyderabad Pvt. Ltd.
- 9- Pedagogy of Physical Science, retrieved from <https://egyankosh.ac.in/handle/123456789/46651>
- 10- Pedagogy of Physical Science retrieved from https://itpd.ncert.gov.in/mss/course_content/Module%201%20-%20Padagogy%20of%20Science.pdf

اکائی 7۔ ہندوستانی سائنسدانوں کی خدمات، ہندوستان میں سائنس اور ٹکنالوجی کے امتیازی نشانات، موجودہ حالات اور ارتقاء

(Contributions of Indian Scientists and Landmarks, Status and Development of Indian Science and Technology*)

اکائی کے اجزاء

7.0	تمہید (Introduction)
7.1	مقاصد (Objectives)
7.2	ہندوستانی سائنسدانوں کے خدمات (Contributions of Indian Scientists)
7.2.1	آریہ بھٹہ (Aryabhata)
7.2.2	بھاسکر آچاریہ (Bhaskara Acharya)
7.2.3	سی وی رامن (C. V. Raman)
7.2.4	ایس چندر شیکھر (S. Chandrashekhar)
7.2.5	ہومی جے بھابھا (Homi J. Bhabha)
7.2.6	اے پی جے عبدالکلام (A. P. J. Abdul Kalam)
7.3	ہندوستان میں سائنس اور ٹکنالوجی کے امتیازی نشانات (Landmarks in Indian Science and Technology)
7.4	خلاصہ (Summary)
7.5	اكتسابی نتائج (Learning Outcomes)
7.6	فرہنگ (Glossary)
7.7	نمونہ امتحانی سوالات (Model Examination Questions)
7.8	تجویز کردہ اکتسابی مواد (Suggested Reading Materials)

* Dr. Mohasina Anjum A. Ansari, Assistant Professor, Dept. of Education & Training, MANUU

7.0 تمہید (Introduction)

اس اکائی میں، ہم سائنس اور ٹکنالوجی میں ہندوستانی سائنسدانوں کی قابل ذکر شراکتوں کا جائزہ لیں گے۔ ہم آریہ بھٹہ جیسی قابل ذکر شخصیات کی کامیابیوں کو اجاگر کریں گے، جنہوں نے ریاضی اور فلکیات میں اہم دریافتیں کیں۔ مزید، ہم بھاسکر اچاریہ اور سی وی رمن کے اہم کام کا جائزہ لیں گے، جن کے تعاون نے ان کے متعلقہ شعبوں میں انقلاب برپا کیا۔ یہ اکائی اے پی جے عبدالکلام جیسے سائنسدانوں کے کارناموں کو بھی دیکھتی ہے، جو خلائی تحقیق اور میزائل ٹیکنالوجی میں اپنی قیادت کے لیے جانے جاتے ہیں۔ مزید، ہم سائنس اور ٹکنالوجی میں ہندوستان کے باوقار ترقیوں پر تبادلہ خیال کریں گے، ملک کے اندر مختلف شعبوں میں عہدگی اور اختراع کو تسلیم کریں گے۔

7.1 مقاصد (Objectives)

- اس اکائی کے اختتام پر آپ اس قابل ہو جائیں گے کہ
- متنوع سائنسی شعبوں میں آریہ بھٹہ، بھاسکر اچاریہ، اور سی وی رمن جیسے ہندوستانی سائنسدانوں کی اہم شراکتوں کو تسلیم کریں۔
- ریاضی، فلکیات، طبیعیات، اور خلائی سائنس کا احاطہ کرتے ہوئے ہندوستان کے سائنسی ورثے کی وسعت کو دریافت کریں۔
- اے پی جے عبدالکلام اور ہومی جے بھابھا جیسے ممتاز ہندوستانی سائنسدانوں کی کامیابیوں اور سفر کو بتا کر سیکھنے والوں کو سائنس میں کیریئر بنانے کی ترغیب دیں۔
- سائنسی کامیابیوں کے ثقافتی سیاق و سباق کے لیے تعریف کو فروغ دیں، ہندوستان میں سائنس، ثقافت اور معاشرے کے درمیان تعلق کو اجاگر کریں۔
- سیکھنے والوں کو ہندوستانی سائنسدانوں کی شراکت کی اہمیت اور معاشرے اور عالمی چیلنجوں پر ان کے اثرات کا تجزیہ کرنے کی ترغیب دے کر تنقیدی سوچ کی مہارت کو فروغ دیں۔

7.2 ہندوستانی سائنسدانوں کے خدمات (Contributions of Indian Scientists)

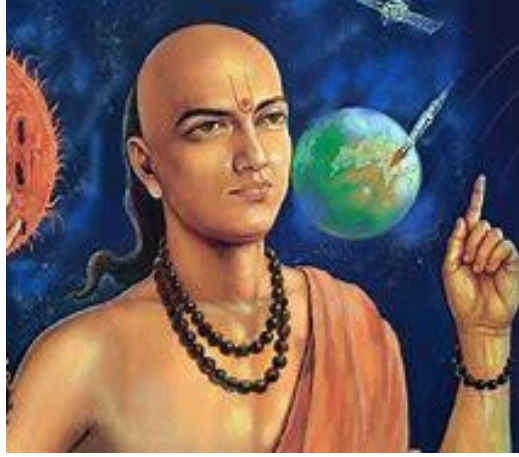
7.2.1 آریہ بھٹہ (Aryabhatta)

آریہ بھٹہ، ایک عظیم ہندوستانی ریاضی دان اور ماہر فلکیات 476 عیسوی میں پیدا ہوئے۔ ان کی عمر اس لیے معلوم ہوتی ہے کہ انھوں نے اپنی کتاب 'آریہ بھٹیا' میں ذکر کیا ہے کہ جب وہ یہ کتاب لکھ رہے تھے تو ان کی عمر صرف 23 برس تھی۔ ان کی کتاب کے مطابق، وہ کسما پورہ یا پٹلی پترا، موجودہ پٹنہ، بہار میں پیدا ہوئے۔ سائنس دانوں کو اب بھی یقین ہے کہ ان کی جائے پیدائش کسما پورہ ہے کیونکہ ان کے زیادہ تر اہم کام وہاں پائے گئے اور دعویٰ کیا کہ انہوں نے اپنی تمام تعلیم اسی شہر میں مکمل کی۔ آریہ بھٹہ کے زمانے میں کسما پورہ اور اُجین ریاضی کے دو بڑے مراکز تھے۔ ان میں سے بعض کا یہ بھی ماننا تھا کہ وہ نالندہ یونیورسٹی کے سربراہ تھے۔ تاہم، ان نظریات کے لیے ایسے

کوئی ثبوت دستیاب نہیں ہیں۔ ان کا واحد بچ جانے والا کام 'آریہ بھٹیا' ہے اور باقی سب کھو گیا ہے اور اب تک نہیں ملا۔ 'آریہ بھٹیا' 118

پیدائش: 476AD, Kusumapura, India

وفات: 550AD, India



Verses پر مشتمل ایک چھوٹی کتاب ہے جس میں کا سمولوجی پر 13Verses

(گیتکا پدا) ہیں، جو پہلے کی تحریروں سے مختلف ہیں، 33Verses کا ایک حصہ

(گنیتا پدا) 66ریاضی کے اصول دیتا ہے، سیاروں کے ماڈلز پر 25اشعار یا جملے

(کلا کر یا پدا) کا دوسرا حصہ، اور کرہ اور چاند گرہن پر 50Verses (گولپدا) کا

تیسرا حصہ۔ اس کتاب میں انہوں نے اپنے وقت تک ہندو ریاضی کا خلاصہ کیا

ہے۔ انہوں نے ریاضی اور فلکیات کے میدان میں نمایاں خدمات انجام دیں۔

فلکیات کے میدان میں انہوں نے کائنات کا جیوسینٹرک ماڈل دیا۔ انہوں نے

سورج اور چاند گرہن کی بھی پیش گوئی کی تھی۔ ان کے خیال میں، ستاروں کی

حرکت کرووی زمین کی اپنے محور کے گرد گردش کی وجہ سے مغرب کی سمت

دکھائی دیتی ہے۔ 1975 میں، عظیم ریاضی دان کے اعزاز میں، ہندوستان نے اپنے پہلے سیٹلائٹ کا نام آریہ بھٹہ رکھا۔ ریاضی کے میدان

میں انہوں نے صفر اور جگہ کی قدر کا تصور ایجاد کیا۔ ان کے بڑے کام مثلثیات، الجبرا، π کا تخمینہ، اور غیر متعین مساوات کے موضوعات

سے متعلق ہیں۔ ان کی موت کی وجہ معلوم نہیں ہے لیکن ان کا انتقال 55 عیسوی میں ہوا۔ بھاسکر اول، جنہوں نے تقریباً 100 سال بعد آریہ

بھاشیہ پر تبصرہ لکھا، آریہ بھٹہ کے بارے میں لکھا:۔

آریہ بھٹہ وہ ماہر ہیں جنہوں نے سب سے دور ساحلوں تک پہنچنے اور ریاضی، حرکیات اور کرووی کے حتمی علم کے سمندر کی انتہائی

گہرائیوں میں، تینوں علوم کو دنیا کے حوالے کر دیا۔

π کا تقریباً (Approximation of π)

آریہ بھٹہ نے π کی درست قدر کا تخمینہ تین اعشاریہ تین جگہوں پر لگایا جو ان کے زمانے تک کا بہترین حل تھا۔ انہوں نے یہ نہیں

بتایا کہ انہوں نے قیمت کا حساب کیسے لگایا، اس کے بجائے، 'آریہ بھٹیا' کے دوسرے حصے میں انہوں نے ذکر کیا،

چار میں 100 کا اضافہ کریں، آٹھ سے ضرب کریں، اور پھر 62000 کا اضافہ کریں۔ اس اصول سے 20000 کے قطر والے

دائرے کے فریم تک پہنچ سکتے ہیں۔"

اس کا مطلب ہے کہ قطر 20000 کے دائرے کا طواف 62832 ہے، جس کا مطلب $\pi = 62832/20000 = 3.14136$

ہے، جو تین اعشاریہ تک درست ہے۔ انہوں نے یہ بھی بتایا کہ π ایک غیر معقول عدد ہے۔ یہ ایک قابل تعریف دریافت تھی کیونکہ π کو

1761 میں ایک سوئس ریاضی دان، جوہان ہیزنرک لیمبرٹ نے غیر معقول ثابت کیا تھا۔

زیرد اور پلیس ویلیو سسٹم کا تصور (Concept of Zero and Place Value System)

آریہ بھٹہ نے 'آریہ بھٹیا' میں اعداد کی نمائندگی کرنے کا ایک نظام استعمال کیا۔ اس نظام میں، انہوں نے ہندوستانی حروف تہجی کے نظام کے 33 حروف استعمال کرتے ہوئے 1، 2، 3، ...، 25، 30، 40، 50، 60، 70، 80، 90، 100 کو قدریں دیں۔ 10000، 100000 جیسے اعلیٰ نمبروں کو ظاہر کرنے کے لئے انہوں نے ان حروف کا استعمال کیا جس کے بعد ایک حرف ہے۔ درحقیقت اس سسٹم کی مدد سے نمبرز تک 1018 حروف تہجی کے اشارے کے ساتھ نمائندگی کی جاسکتی ہے۔ فرانسیسی ریاضی دان جارجس افرانہ نے دعویٰ کیا کہ ہندسوں کا نظام اور مقام کی قدر کا نظام بھی آریہ بھٹہ کو معلوم تھا اور اپنے دعوے کو ثابت کرنے کے لیے جارجس نے لکھا: یہ بہت ممکن ہے کہ آریہ بھٹہ کو صفر کی نشانی اور جگہ کی قدر کے نظام کے ہندسوں کا علم تھا۔ یہ قیاس مندرجہ ذیل دو حقائق پر مبنی ہے: پہلا، اس کے حروف تہجی کی گنتی کے نظام کی ایجاد صفر یا جگہ کی قدر کے نظام کے بغیر ناممکن تھی۔ دوم، وہ مربع اور جذرا لمکعب پر حساب لگاتے ہیں جو کہ ناممکن ہے اگر سوال میں نمبروں کو پلیس ویلیو سسٹم اور صفر کے مطابق نہ لکھا جائے۔

غیر متعین یا ڈائیوفینٹائن کی مساوات (Indeterminate or Diophantine's Equations)

قدیم زمانے سے، کئی ریاضی دانوں نے ڈائیوفینٹائن کی فارم $ax+by=c$ کی مساوات کا عدد حل تلاش کرنے کی کوشش کی۔ اس قسم کے مسائل میں ایک عدد تلاش کرنا شامل ہے جو بالترتیب 6، 5، 4، 3 اور 3 سے تقسیم ہونے پر 5، 4، 3، اور 2 کو بچت کے طور پر چھوڑ دیتا ہے۔ فرض کریں کہ یہ نمبر ہے۔ پھر، ہمارے پاس $N = 6x+5 = 5y+4 = 4z+3 = 3w+2$ ہے۔ ایسے مسائل کے حل کو Chinese remainder theorem کہا جاتا ہے۔ 621 عیسوی میں، بھاسکر نے آریہ بھٹہ کے اس طرح کے مسائل کو حل کرنے کے طریقہ کار کی وضاحت کی جسے کٹک طریقہ کے نام سے جانا جاتا ہے۔ اس طریقہ کار میں کسی مسئلے کو چھوٹے ٹکڑوں میں توڑنا شامل ہے، تاکہ اصل عوامل کو چھوٹی تعداد میں لکھنے کا ایک بار بار چلنے والا الگورتھم حاصل کیا جاسکے۔ بعد میں، یہ طریقہ پہلے آرڈر ڈائیوفینٹائن کی مساوات کو حل کرنے کا معیاری طریقہ بن گیا۔

مثلثیات (Trigonometry)

مثلثیات میں، آریہ بھٹہ نے اردھا جیا کے نام سے سائنز کی ایک ٹیبل (جدول) دی، جس کا مطلب ہے 'آدھا راگ'۔ یہ ٹرائیگونومیٹرک سائن فنکشنز کی اقدار کے ساتھ ٹیبل نہیں ہے، اس کے بجائے، یہ آرک منٹس میں ظاہر کیے گئے ٹرائیگونومیٹرک سائنز کی اقدار کے پہلے فرق کا ٹیبل ہے۔ اس سائن ٹیبل کی مدد سے، ہم $90^\circ/24 = 3^\circ45'$ کے وقفوں پر تخمینی قدروں کا حساب لگا سکتے ہیں۔

GAṆITAPĀDA, VERSE 5

अघनाद् भजेद् द्वितीयात्

त्रिगुणेन घनस्य मूलवर्गेण ।

वर्गस्त्रिपूर्वगुणितः

शोधयः प्रथमाद् घनश्च घनात् ॥ ५ ॥

aghanād bhajed dvitīyāt

triguṇena ghanasya mūlavargeṇa

vargastripūrvagūṇitaḥ

śodhyaḥ prathamād ghaṇaśca ghaṇāt¹

جذر المربع اور جذر المکعب (Cube roots and Square roots)

آریہ بھٹہ نے جذر المکعب اور جذر المربع تلاش کرنے کے لیے الگور تھم تجویز کیا۔ جذر المکعب تلاش کرنے کے لیے انہوں نے کہا، جذر المربع تلاش کرنے کے لیے، اس نے درج ذیل الگور تھم تجویز کیا،

GAṆITAPĀDA, VERSE 4

भागं हरेदवर्गान्नित्यं द्विगुणेन वर्गमूलेन ।
वर्गद्विगे शुद्धे लब्धं स्थानान्तरे मूलम् ॥ ४ ॥

bhāgaṁ haredavargānnityaṁ dviguṇena vargamūlena
vargādvarge śuddhe labdhaṁ sthānāntare mūlam¹

Aryabhata's Identities

آریہ بھٹہ نے مکعب اور مربعوں کی ایک سیریز کے مجموعے کی شناخت اس طرح دی،

$$n^2 = (n)(n+1)(2n+1)/6 + ... + 2^2 + 1^2$$

$$n^3 = (n(n+1)/2)^2 + ... + 2^3 + 1^3$$

7.2.2 بھاسکر آچاریہ (Bhaskaracharya)

بھاسکر کی پیدائش 1114 عیسوی میں، بجاہدہ پیدا (موجودہ بیجاپور) کے قریب ہوئی تھی، وہ مشہور ہندوستانی ریاضی دان اور نجومی

پیدائش: 1114AD: بیجاپور، کرناٹکا

وفات: 1185AD: اجین، مدھیہ پردیش



مہیشور کے بیٹے تھے۔ آج، بہت سے ماہرین اس بات پر متفق ہیں کہ یہ مہیشور ہی تھا جنہوں نے بھاسکر کو وہ سب کچھ سکھایا جو وہ جانتے تھے۔ اجین میں رہتے ہوئے انہوں نے اپنی زیادہ تر کتابیں لکھیں۔ اشعار verses میں لکھتے ہوئے (جیسا کہ اس وقت ہندوستانی رواج تھا)، بھاسکر نے ریاضی اور فلکیات کے کئی موضوعات پر لکھا، جیسے مثلثیات، الجبرا اور کیکولس۔

1185 میں ان کی موت کے بعد، بھاسکر کے کام کو سنگمگاما کے مادھوانے کیرالہ کے اسکول میں دیگر ہندوستانی ریاضی دانوں کے ساتھ آگے بڑھایا۔ یہ ریاضی دان بھاسکر کے کام کو وسعت دئے، تاکہ ہندوستان میں کیکولس کی ترقی کی بنیاد رکھی جاسکے۔

بھاسکر نے کیکولس، نمبر سسٹمز، اور حل کرنے والی مساواتوں کی سمجھ پیدا کی، جو کئی صدیوں تک دنیا میں کہیں اور حاصل نہیں ہوئی تھی۔

بھاسکر کو بنیادی طور پر ان کے A.D 1150 کے شاہکار، سدھانت سیرومنی کے لیے یاد کیا جاتا ہے جو انہوں نے 36 سال کی عمر میں لکھا تھا۔ یہ مقالہ 1450 اشعار verses پر مشتمل ہے جس کے چار حصے ہیں۔ کتاب کا ہر حصہ فلکیات اور ریاضی کے الگ الگ شعبے پر مرکوز ہے۔

لیلاوتی: ریاضی، جیومیٹری اور غیر متعین مساوات کے حل پر ایک مقالہ

یجگنیت: (الجبر پر ایک مقالہ)

گولادھیا: (کرہوں کی ریاضی)،

گرہگنیتا: (سیاروں کی ریاضی)۔

انہوں نے ایک اور مقالہ بھی لکھا جس کا نام Karana Kautūhala ہے۔

لیلاوتی

لیلاوتی کو نظم کی شکل میں بنایا گیا ہے تاکہ شاگرد تحریری متن کا حوالہ دینے کی ضرورت کے بغیر قواعد کو حفظ کر سکیں۔ لیلاوتی کے کچھ مسائل اسی نام کی ایک نوجوان کنواری سے مخاطب ہیں۔ لیلاوتی کے ارد گرد کئی کہانیاں ہیں کہ ان کی بیٹی لیلاوتی کے تیرہ باب ہیں جن میں اعداد شمار کرنے کے متعدد طریقے شامل ہیں جیسے ضرب، مربع اور مثال کے ساتھ بادشاہوں اور ہاتھیوں کا استعمال کرتے ہوئے، ایسی اشیاء جن کے ساتھ ایک عام آدمی آسانی سے جڑ سکتا ہے۔

لیلاوتی کی ایک نظم یہ ہے:

شہد کی مکھیوں کے غول کا پانچواں حصہ آرام کرنے آیا

کد مہ کے پھول پر،

سلنڈا کے پھول پر ایک تہائی

ان دونوں کے درمیان تین گنا فرق

کروتاجا کے پھول پر اڑ گیا،

اور اکیلی مکھی ہوا میں رہ گئی،

کھلتے ہوئے چیملی کی خوشبو سے متوجہ ہونے

مجھے بتاؤ خوبصورت لڑکی، غول میں کتنی شہد کی

مکھیاں تھیں؟

Step-by-step explanation:

Number of bees- x

A fifth part of a swarm of bees came to rest on the flower of Kadamba- $1/5x$

A third on the flower of Silinda- $1/3x$

Three times the difference between these two numbers flew over a flower of Krutaja- $3 \times (1/3 - 1/5)x$

The sum of all bees:

$$x = 1/5x + 1/3x + 3 \times (1/3 - 1/5)x + 1$$

$$x = 8/15x + 6/15x + 1$$

$$1/15x = 1$$

$$x = 15$$

Proof:

$$3 + 5 + 6 + 1 = 15$$

بیجگنیتا

بیجگنیتا بارہ ابواب پر مشتمل ہے۔ بیجگنیتا ("بیج کی گنتی") میں، انہوں نے نہ صرف اعشاریہ کا نظام استعمال کیا بلکہ برہما گیت اور دیگر کے مسائل بھی مرتب کیے۔ Bjiganita تمام الجبرا کے بارے میں ہے، بشمول اعداد کے مثبت اور منفی جذر المربع کا پہلا تحریری ریکارڈ۔ انہوں نے آریہ بھٹ اور برہما گیت کے پچھلے کاموں کو وسعت دی، اس کے علاوہ مساوات کو حل کرنے کے لیے کٹک طریقوں کو بہتر بنایا۔ کٹک کا مطلب ہے باریک ذرات کو کچلنا یا چٹنا۔ کٹک پہلی ترتیب کی جدید غیر متعین مساوات کے سوا کچھ نہیں ہے۔ کٹک کی کئی قسمیں ہیں۔

کتاب میں نمبر زیر پر بھاسکر کے کام کی بھی تفصیل دی گئی ہے، انہوں نے نتیجہ اخذ کیا کہ صفر سے تقسیم کرنے سے لامحدودیت پیدا ہوگی۔ یہ ایک ناقص حل سمجھا جاتا ہے اور یہ یورپی ریاضی دانوں کو بالآخر یہ سمجھنے میں مدد کی کہ صفر سے تقسیم کرنا ناممکن تھا۔ کتاب کے کچھ دوسرے عنوانات میں مربع یا مستطیل اور سادہ مساوات شامل ہیں، ساتھ ہی سرڈز کا تعین کرنے کے طریقے بھی شامل ہیں۔

افسانوی تمثیلوں کے لمس بھاسکر دوم کی بیجگنیتا کو بڑھاتے ہیں۔ ریاضیاتی لامحدودیت کی خصوصیات پر بحث کرتے ہوئے، بھاسکر اچار یہ نے بھگوان وشنو کے ساتھ ایک متوازی کھینچا جس کو اننتا (لانٹناہی، لامتناہی، ابدی، لامحدود) اور Acyuta (مضبوط، ٹھوس، ناقابل تلافی، مستقل) کہا جاتا ہے: پرالے (برہمانڈی تحلیل) کے دوران، مخلوقات۔ رب میں ضم ہو جانا اور شرشی (تخلیق) کے دوران، مخلوقات اس سے نکلتی ہیں۔ لیکن خود رب۔ اننتا، اکیوتا۔ غیر متاثر رہتا ہے۔ اسی طرح، جب کوئی (دوسرا) نمبر داخل ہوتا ہے (یعنی، اس میں شامل ہوتا ہے) یا چھوڑ دیتا ہے (یعنی، لامحدودیت سے منہا ہو جاتا ہے) تو نمبر انفینٹی کو کچھ نہیں ہوتا ہے۔

گرہگنیتا

تیسری کتاب یا گرہگنیتا ریاضیاتی فلکیات سے متعلق ہے۔ تصورات پہلے کی تخلیقات آریہ بھٹ سے اخذ کیے گئے ہیں۔ بھاسکر نے برہما گیتا کے کشش ثقل کے قانون پر مبنی نظام شمسی اور سیاروں کے بیضوی مداروں کے ہیلیو سینٹرک مظاہروں کو بیان کیا ہے۔ پورے بارہ ابواب میں، بھاسکر سیاروں کے درمیانی اور حقیقی طول بلد اور عرض بلد، نیز چاند اور سورج گرہن کی نوعیت سے متعلق موضوعات پر بحث کرتا ہے۔ وہ سیاروں کے ملاپ، سورج اور چاند کے مداروں کے ساتھ ساتھ روزمرہ کی گردشوں سے پیدا ہونے والے مسائل کا بھی جائزہ لیتا ہے۔ انہوں نے قدروں کے لیے تخمینہ بھی لکھا جیسے سال کی طوالت، جو اتنی درست تھی کہ ہم صرف ایک منٹ کے حساب سے ان کی اصل قیمت کے قریب ہیں۔

گولادھیایا

بھاسکر کی آخری، تیرہ باب کی اشاعت، گولادھیایا تمام دائروں اور اسی طرح کی شکلوں کے بارے میں ہے۔ گولادھیایا کے کچھ موضوعات میں کاسمو گرافی، جغرافیہ اور موسم، سیاروں کی حرکات، چاند گرہن اور چاند کے ہلال شامل ہیں۔ یہ کتاب کروی مثلثیات سے بھی متعلق ہے، جس میں بھاسکر نے 18 سے 36 ڈگری تک بہت سے زاویوں کی سائن پایا۔ کتاب میں ایک سائن ٹیبل بھی شامل ہے، ساتھ ہی مثلثی افعال کے درمیان بہت سے تعلقات بھی۔

گول ادھیائے کے ایک باب میں، بھاسکر دوم نے آٹھ آلات پر بحث کی ہے، جو مشاہدے کے لیے مفید تھے۔ ان آلات کے نام گول-ینتر (Gol yantra) (آرملری دائرہ armillary sphere)، نادی ویلے (Nadi valay) (استوائی سنڈیل equatorial sundial)، گھٹیکا-ینتر (Ghatika yantra)، شکو (Shanku) (گنومون gnomon)، یشٹی-ینتر (Yashti yantra)، چکر (Chakra)، چاپ (Chaap)، تور یہ Turiya اور پھلک-ینتر (Phalak yantra) ہیں۔ ان آٹھ آلات میں سے بھاسکر کو پھلک-ینتر کا شوق تھا، جسے انہوں نے مہارت اور کوششوں سے بنایا تھا۔ انہوں نے دلیل دی کہ "یہ ینتر ماہرین فلکیات کے لیے وقت کا درست حساب لگانے اور بہت سے فلکیاتی مظاہر کو سمجھنے کے لیے انتہائی مفید ہو گا"۔

دلچسپ بات یہ ہے کہ بھاسکر ابھی ایک عام چھڑی کا استعمال کر کے فلکیاتی معلومات کے بارے میں بات کرتے ہیں۔ کوئی بھی جغرافیائی شمال، جنوب، مشرق اور مغرب کو ٹھیک کرنے کے لیے وقت تلاش کرنے کے لیے کوئی چھڑی اور اس کے سائے کا استعمال کر سکتا ہے۔ کوئی بھی مساوی دنوں میں سائے کی کم از کم لمبائی کی پیمائش کر کے یا قطب شمالی کی طرف چھڑی کی طرف اشارہ کر کے کسی جگہ کا عرض بلد معلوم کر سکتا ہے۔

بھاسکر اچاریہ نے سورج کے ظاہری مدار اور عطارد، زہرہ اور مریخ کے مداری ادوار کا حساب لگایا تھا حالانکہ انہوں نے مشتری اور زحل کے لیے جو مداری ادوار کا حساب لگایا تھا اور اس سے متعلقہ جدید اقدار میں تھوڑا سا فرق ہے۔

پیشرفت کی جانچ (Check your progress)
1۔ آریہ بھٹہ اور بھاسکر اچاریہ کی کوئی دو اہم شراکتوں کو بیان کریے؟

7.2.3 سی وی رامن (C. V. Raman)

ابتدائی زندگی اور خاندان:

سی وی رامن کی پیدائش ایک جنوبی ہندوستانی برہمن خاندان میں ہوئی تھی، جو آرچندر شیکھر آڑ اور پاروتی امل کے بیٹے تھے۔ ریاضی اور طبیعیات کے لیکچرر کے طور پر ان کے والد کے کردار نے گھر میں ایک تعلیمی ماحول پیدا کیا، جس سے رامن کے تجسس اور سائنس کے لیے کم عمری سے جنون کی آگ نے جنم لیا۔ ان کی غیر معمولی تعلیمی صلاحیت اس وقت چمک اٹھی جب انہوں نے 11 سال کی عمر میں میٹرک پاس کیا اور 13 سال کی عمر میں اسکالرشپ پر 12 ویں جماعت مکمل کی۔ 1902 میں، انہوں نے پریذیڈنسی کالج میں داخلہ لیا اور قابل ذکر بات یہ ہے کہ وہ واحد طالب علم تھے جس نے فرسٹ ڈویژن حاصل کی۔ ان کا تعلیمی سفر فزکس میں ماسٹر کی ڈگری کے ساتھ جاری رہا، جس کے دوران انہوں نے نئے ریکارڈ بنائے۔ 1907 میں، انہوں نے لوکسندری امل سے شادی کی، جس سے ان کے دو بیٹے، چندر شیکھر اور رادھا کرشنن پیدا ہوئے۔

کریر (Career)

اپنے والد کی دلچسپی کی وجہ سے، انہوں نے فنانشل سول سروسز (FCS) کے امتحان میں شرکت کی اور اس میں ٹاپ کیا۔ 1907

پیدائش: 7 نومبر 1888 Thiruvanaikaval,

Tiruchirappalli

وفات: 21 نومبر 1970 بنگلور Bengaluru



میں، وہ کلکتہ (موجودہ کوکتہ) گئے اور اسسٹنٹ اکاؤنٹنٹ جنرل کے طور پر شامل ہوئے۔ لیکن اپنے فارغ وقت میں وہ انڈین ایسوسی ایشن فار کلتیویشن آف سائنسز میں تحقیق کرنے کے لیے لیبارٹری گئے۔ آپ کو بتاتے چلیں کہ ان کا کام بہت مصروف تھا پھر سائنس میں اپنی بنیادی دلچسپی کی وجہ سے رات کو بھی تحقیقی کام جاری رکھا۔

اگرچہ لیبارٹری میں دستیاب سہولیات بہت محدود تھیں، لیکن انہوں نے اپنی تحقیق جاری رکھی اور معروف بین الاقوامی جرائد میں اپنے نتائج شائع کیے جن میں 'انچر'، 'دی فلاسوفیکل میگزین'، 'فزکس ریویو' وغیرہ شامل ہیں۔ اس وقت ان کی تحقیق ارتعاش اور صوتیات کے علاقے پر توجہ مرکوز تھی۔

انہیں 1917 میں کلکتہ یونیورسٹی میں فزکس کے پہلے پروفیسر کے طور پر شامل ہونے کا موقع ملا۔ کلکتہ میں 15 سال گزارنے کے بعد، وہ 1933 سے 1948 تک بنگلور کے انڈین انسٹی ٹیوٹ آف سائنس میں پروفیسر بنے اور 1948 سے، وہ بنگلور کے رامن انسٹی ٹیوٹ آف ریسرچ کے ڈائریکٹر بن گئے جو ان کی طرف سے قائم اور عطا کیا گیا تھا۔

کام اور دریافت (Work and Discovery)

انہوں نے 1926 میں انڈین جرنل آف فزکس قائم کیا جہاں وہ ایڈیٹر تھے۔ انہوں نے انڈین اکیڈمی آف سائنسز کے قیام کی سرپرستی بھی کی اور اس کے قیام سے ہی صدر کے طور پر خدمات انجام دیے۔ وہ بنگلور میں کرنٹ سائنس ایسوسی ایشن کے صدر تھے، جو کرنٹ سائنس (انڈیا) شائع کرتی ہے۔

1928 میں، انہوں نے ہینڈبک ڈیر فزیک کے آٹھویں جلد کے لیے موسیقی کے آلات کے نظریہ پر ایک مضمون لکھا۔ انہوں نے 1922 میں "روشنی کے مالیکیولر ڈیفریکشن" پر اپنا کام شائع کیا جس کی وجہ سے 28 فروری 1928 کو تابکاری کے اثر کی حتمی دریافت ہوئی اور 1930 میں انہیں فزکس کا نوبل انعام ملا۔ وہ نوبل حاصل کرنے والے پہلے ہندوستانی بن گئے۔

ڈاکٹری وی کے ذریعہ کی گئی دیگر تحقیق میں رامن اثر، سونک اور ہائپر سونک تعدد کی صوتی لہروں اور عام روشنی کے سامنے آنے والے کرٹل میں انفراریڈ ارتعاش پر ایکس رے کے ذریعہ پیدا ہونے والے اثرات کے ذریعہ روشنی کا پھیلاؤ تھا۔ انہیں سائنسی معاشروں میں بڑی تعداد میں ڈاکٹریٹ اور رکنیت سے نوازا گیا۔ 1924 میں، وہ اپنے کیریئر کے شروع میں رائل سوسائٹی کے فیلو کے طور پر بھی منتخب ہوئے اور 1929 میں نائٹ کا اعزاز حاصل کیا۔ جیسا کہ مختصر بیان کیا گیا ہے کہ وہ 'رامن اثر' یا روشنی کے بکھرنے سے متعلق نظریہ دریافت

کرنے کے لیے مشہور ہیں۔ انہوں نے دکھایا کہ جب روشنی کسی شفاف مادے سے گزرتی ہے تو کچھ منحرف روشنی اپنی طول موج کو تبدیل کرتی ہے۔

ایوارڈز اور اعزازات (Awards and Honours)

1924 میں، وہ اپنے کیریئر کے شروع میں رائل سوسائٹی کے فیلو کے طور پر منتخب ہوئے اور 1929 میں نائٹ کا اعزاز حاصل کیا۔ انہوں نے 1930 میں فرکس کانوبل انعام جیتا تھا۔ انہیں 1941 میں فرینکلن میڈل سے نوازا گیا۔ انہیں 1954 میں بھارت رتن سے نوازا گیا، جو ہندوستان کا سب سے بڑا شہری اعزاز ہے۔ 1957 میں انہیں لینن امن انعام سے نوازا گیا۔ امریکن کیمیکل سوسائٹی اور انڈین ایسوسی ایشن فار دی کلٹیویشن آف سائنس نے 1998 میں رامن کی دریافت کو ایک بین الاقوامی تاریخی کیمیائی نشان کے طور پر تسلیم کیا۔ ہر سال 28 فروری کو، ہندوستان ان کے اعزاز میں 1928 میں رامن اثر کی دریافت کی یاد میں قومی سائنس کا دن مناتا ہے۔ 1970 میں لیبارٹری میں کام کے دوران انہیں دل کا ایک بڑا دورہ پڑا۔ انہوں نے 21 نومبر 1970 کو رامن ریسرچ انسٹی ٹیوٹ میں آخری سانس لی۔

ڈاکٹر C.V. رامن ہندوستان کے ان عظیم لیجنڈز میں سے ایک تھے جن کی محنت اور عزم نے ہندوستان کو فخر بخشا اور وہ فرکس میں نوبل انعام حاصل کرنے والے پہلے ہندوستانی بن گئے۔ انہوں نے ثابت کیا کہ اگر کوئی شخص اپنی خواہشات کے پیچھے چلنا چاہے تو کوئی نہیں روک سکتا۔ سائنس میں ان کی دلچسپی اور تحقیقی کام کے لیے لگن نے انہیں رامن اثر دریافت کیا۔ انہیں ہمیشہ ایک عظیم سائنسدان، ماہر طبیعیات اور نوبل انعام یافتہ کے طور پر یاد رکھا جائے گا۔

7.2.4 ایس چندر شیکھر (S. Chandra Shekhar)

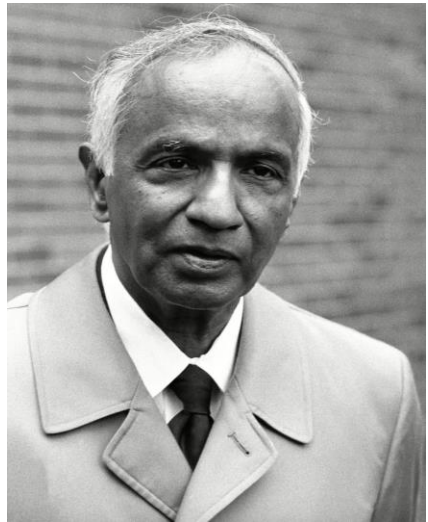
سبرامنین چندر شیکھر 19 اکتوبر 1910 کو لاہور، برطانوی ہندوستان میں پیدا ہوئے۔ یہ خاندان 1916 میں لاہور سے الہ آباد

منتقل ہوا اور آخر کار 1918 میں مدراس میں آباد ہو گیا۔ ان کی دو بڑی بہنیں، تین چھوٹے

پیدائش: 19 اکتوبر، لاہور

بھائی اور چار چھوٹی بہنیں تھیں۔ ان کے والد، چندر شیکھر سبھرا نیا ایئر، انڈین آڈٹ اینڈ

وفات: 21 اگست 1995 Chicago, Illinois, U.S



اکاؤنٹس ڈیپارٹمنٹ میں افسر تھے۔ ان کی والدہ سیتا اعلیٰ تجزیاتی صلاحیتوں کی حامل خاتون تھیں۔ سی وی. رامن، سائنس میں نوبل انعام پانے والے پہلے ہندوستانی، ان کے والد کے چھوٹے بھائی تھے۔ سبرامنین چندر شیکھر نے ستمبر 1936 میں لیتا دوریسوامی سے شادی کی۔ وہ پریزیڈنسی کالج کی ساتھی طالبہ تھیں۔ دونوں نے 1953 میں امریکی شہریت حاصل کی اور وہیں آباد ہو گئے۔

تعلیم (Education)

سبرامنین چندر شیکھر نے 12 سال کی عمر تک اپنے والدین کی مدد سے ہوم اسکولنگ مکمل کی۔ ان کے والد نے انہیں فرکس اور ریاضی سکھایا، جب کہ ان کی والدہ نے

انہیں تمل سکھایا۔ بعد ازاں انہوں نے 1922 میں ٹریپلکین، مدراس کے ہندوہائی اسکول میں داخلہ لیا۔ اس کے بعد، وہ 1925 سے 1930

تک مدراس یونیورسٹی سے منسلک پریذیڈنسی کالج میں داخل ہوئے، اور B.Sc میں بچلر کی ڈگری فزکس (آنر) میں حاصل کی۔ اپنی گریجویشن مکمل کرنے کے بعد، انہوں نے بورن انسٹی ٹیوٹ آف گونگن میں شمولیت اختیار کی۔ انہوں نے کوپن ہیگن میں انسٹی ٹیوٹ فار تھیوریٹیکل فزکس میں پوسٹ گریجویٹ تعلیم کا آخری سال مکمل کیا۔ 1933 میں، انہیں کیمبرج میں خود کشش ثقل پولی ٹروپس کو گھومنے پر ایک مقالہ کے ساتھ پی ایچ ڈی کی ڈگری دی گئی۔ کیمبرج کے ٹرینیٹی کالج نے ڈاکٹریٹ کی ڈگری حاصل کرنے کے بعد انعامی فیلوشپ عطا کی۔

پیشہ اور تحقیق (Profession and Research)

دسمبر 1936 میں، سبرامنین چندر شیکھر کویرکس میں تھیوریٹیکل ایسٹروفزکس کے اسٹنٹ پروفیسر کے طور پر مقرر کیا گیا اور وہ شکاگو یونیورسٹی میں رہے۔ بعد ازاں، 1941 میں، انہیں ترقی دے کر اسوسی ایٹ پروفیسر 1941 بنا دیا گیا۔ 1953 میں، انہیں مورٹن ڈی ہل ڈسٹنگوئڈ سروس پرووائیڈر آف تھیوریٹیکل ایسٹروفزکس کے طور پر نامزد کیا گیا۔ 1966 میں، NASA نے Astrophysics and Space Research (LASR) کے لیے لیبارٹری بنائی، اور ان کو اس میں کام کرنے کا موقع ملا۔ دوسری جنگ عظیم کے دوران، یعنی 1943 میں، انہوں نے میری لینڈ کے ایبرڈین پروونگ گراؤنڈ میں سیلسٹک ریسرچ لیبارٹری کے ساتھ بھی کام کیا۔ انہیں رائل سوسائٹی آف لندن کا فیلو قرار دیا گیا اور انہیں 1963 میں سوسائٹی کا رائل میڈل ملا۔ انہیں 1967 میں یو ایس نیشنل میڈل آف سائنس سے بھی نوازا گیا۔

سبرامنین چندر شیکھر نے 1952 سے 1971 تک "The Astrophysical Journal" کے ایڈیٹر کے طور پر کام کیا۔ انہوں نے زبان اور عام کیکولس کے طریقوں کا استعمال کرتے ہوئے تفصیلی ہندسی دلیلوں کو بیان کرنے کے لیے وقف ایک پروجیکٹ پر بھی کام کیا۔ سبرامنین چندر شیکھر بین الاقوامی اکیڈمی آف سائنس کے رضاکارانہ رکن بنے۔ انہوں نے نظریاتی فلکی طبیعیات کے مختلف موضوعات پر تقریباً دس کتابیں شائع کیں۔ انہوں نے 50 سے زیادہ طلباء کو ان کی پی ایچ ڈی کی رہنمائی کی، اور ان میں سے کئی کو نوبل انعامات بھی ملے۔

1929 اور 1939 کے درمیان، سبھراشیان چندر شیکھر کو فلکی طبیعیات میں گہری دلچسپی تھی۔ کیمبرج میں پی ایچ ڈی شروع کرنے کے لیے 1930 میں جہاز کے ذریعے سفر کرتے ہوئے، انہوں نے ایک عدد کا حساب لگایا، جسے اب چندر شیکھر کی حد Chandrashekhar limit کے نام سے جانا جاتا ہے۔ انہوں نے اس نتیجے کا اعلان 1931 میں ایسٹروفزیکل جرنل میں کیا۔ 1930 میں، سائنسدانوں کو یقین تھا کہ تمام ستارے آہستہ آہستہ سفید بونے بن جائیں گے۔ چندر شیکھر نے دریافت کیا کہ سفید بونا ستارہ صرف اس صورت میں ظاہر ہوتا ہے جب اس کی کمیت ہمارے سورج کی کمیت کے 1.44 گنا سے کم یا اس کے برابر ہو۔ یہ معلوم ہے کہ کشش ثقل کی اندرونی کھینچ اور جوہری رد عمل کا ظاہری دباؤ عموماً متوازن ہوتا ہے۔ جب ستارہ معمول کے وجود کو ختم کرتا ہے، اور ستارہ سکڑ جاتا ہے۔ جیسا کہ زیادہ کمیت mass ہوگا، کشش ثقل کا اندرونی دباؤ مضبوط ہوگا۔

اگر اندر کی طرف کھینچی ہوئی کمیت چندر شیکھر کی حد سے کم یا اس کے برابر ہے، تو ستارہ ایک سفید بونا ہوگا، جب کہ اگر کھینچی ہوئی اندر کی کمیت چندر شیکھر کی حد سے زیادہ ہے، تو ستارہ ایک نیوٹران ستارہ یا بلیک ہول بن جائے گا۔ اس بات پر اتفاق کیا گیا کہ ستاروں کی حتمی

تقدیر ان کے بڑے پیمانے پر منحصر ہے۔ سہرا مین چندر شیکر کو ان کے "ستاروں کی ساخت اور ارتقاء کے لیے اہمیت کے جسمانی عمل کے نظریاتی مطالعہ" کے لیے طبیعیات کے نوبل انعام سے نوازا گیا، جسے ولیم فولر کے ساتھ شیئر کیا گیا۔

پیشرفت کی جانچ (Check your progress)
1۔ چندر شیکھر کی دو اہم شراکتوں کا تذکرہ کیجیے۔

7.2.5 ہومی جے بھابھا (Homi J Bhabha)

ابتدائی زندگی (Early Life)

ہومی بھابھا 30 اکتوبر 1909 کو بمبئی میں پیدا ہوئے۔ ان کے والدین جہانگیر اور مہربائی بھابھا تھے۔ ان کے والد جہانگیر بھابھا کی پرورش بنگلور میں ہوئی اور انہوں نے آکسفورڈ سے قانون کی تعلیم حاصل کی۔ ایک بار جب انہوں نے وکیل کی تربیت حاصل کی تو انہوں نے میسور میں کام کرنا شروع کر دیا۔ میسور میں ہی انہوں نے ریاست کی عدالتی خدمات میں شمولیت اختیار کی۔



پیدائش: 30 اکتوبر 1909 بمبئی
وفات: 24 جنوری 1966 Mont Blanc

ہومی بھابھا نے کیتھیڈرل اینڈ جان کون اسکول، بمبئی میں تعلیم حاصل کی، جہاں بعد میں انھیں احساس ہوا کہ انھوں نے سائنس کے لیے اپنا جنون دریافت کر لیا ہے۔ ایلفنسٹن کالج، بمبئی؛ رائل انسٹی ٹیوٹ آف سائنس، بمبئی؛ اور کیمبرج، انگلینڈ میں Gonville اور Caius کالج۔ بھابھا نے جلد ہی کیمبرج میں کمینیکل ٹرپوز کے لیے داخلہ لے لیا کیونکہ ان کے والد اور چچا سر دوراب چاہتے تھے کہ وہ انجینئر بنیں اور ٹاٹا انڈسٹریز میں شامل ہوں۔ تاہم، بھابھا کو جلد ہی نظریاتی طبیعیات اور ریاضی سے اپنی محبت کا پتہ چل گیا۔

سال 1928 میں اپنے والد کے نام اپنے ایک خط میں، انہوں نے لکھا: "میں آپ سے سنجیدگی سے کہتا ہوں کہ انجینئر کے طور پر کاروبار یا نوکری میرے لیے کوئی چیز نہیں ہے۔ یہ میری فطرت سے بالکل اجنبی ہے اور میرے مزاج اور رائے کے یکسر مخالف ہے۔ فزکس میری لائن ہے۔ میں جانتا ہوں کہ میں یہاں عظیم کام کروں گا۔ کیونکہ، ہر آدمی صرف اسی چیز میں بہترین اور سبقت لے سکتا ہے جس کا انہیں شوق ہے، جس میں وہ یقین رکھتا ہے، جیسا کہ میں کرتا ہوں، کہ اس میں یہ کرنے کی صلاحیت ہے، کہ وہ درحقیقت پیدا ہوا ہے اور ان کا مقدر ہے۔ اس کے علاوہ ہندوستان ایسی سرزمین نہیں ہے جہاں سائنس کو آگے نہ بڑھایا جاسکے۔ ہومی بھابھا کے والد اس بات پر راضی ہو گئے کہ جب تک وہ خود کو کمینیکل ٹرپوز کے لیے وقف کر دیں اور فرسٹ کلاس نمبر حاصل کر لیں تب تک وہ انہیں نظریاتی طبیعیات کا مطالعہ کرنے دیں۔ 1930 میں ہومی بھابھا نے یہ کامیابی حاصل کی اور فزکس کی دنیا میں قدم رکھا۔

سائنسی شراکتیں

ہومی بھابھا کی ابتدائی دلچسپیاں پوزیٹرون تھیوری اور کائناتی شعاعوں کی طبیعیات میں شامل تھیں۔ تاہم، وقت کے ساتھ، ان کی دلچسپیاں فزکس اور ریاضی کے دوسرے شعبوں میں بڑھتی گئیں۔ انہوں نے کیمبرج کی کیونڈش لیبارٹری میں شمولیت اختیار کی اور اپنے تھیسس سپروائزر کے طور پر آرنج فوئر کے ساتھ پی ایچ ڈی کی ڈگری حاصل کی۔ کیمبرج میں اپنے وقت کے دوران ان کی شراکت میں شامل ہیں:

کائناتی شعاعوں میں الیکٹران اور پوزیٹرون شاورز کی پیداوار کا نظریہ، یعنی بھابھا-میٹلر کا نظریہ یو کاوا پارٹیکل کے بارے میں ان کی قیاس آرائیوں نے بعد میں ان کے نام مین کی تجویز پیش کی۔ انہوں نے ٹاٹا انسٹی ٹیوٹ آف فنڈامینٹل ریسرچ اینڈ ٹاٹا انرجی اسٹیمبلشمنٹ ٹرامبے قائم کیا۔ انہیں ہندوستان میں جوہری پروگرام کا باپ بھی سمجھا جاتا ہے۔

انہوں نے جارحانہ انداز میں بھارت میں ایٹمی ہتھیاروں کو بطور دفاع استعمال کرنے پر زور دیا۔ اس کی وجہ سے ان کی مہم کے حوالے سے متنازعہ آراء سامنے آئیں اور جوہری توانائی کے مطالبے کا آغاز ہوا۔ مزید یہ کہ ہومی بھابھا نے 1955 میں جوہری توانائی کے پرامن استعمال پر اقوام متحدہ کی کانفرنس کے صدر اور 1960 سے 1963 تک انٹرنیشنل یونین آف بیوراینڈ اپلائیڈ فزکس کے صدر کے طور پر خدمات انجام دیں۔

انڈین ریسرچ انسٹی ٹیوٹ (TIFR اور AEET) میں شراکت

بھابھا 1939 تک انگلینڈ میں کام کر رہے تھے۔ دوسری جنگ عظیم شروع ہونے پر انہوں نے وقفہ لینے اور ہندوستان آنے کا فیصلہ کیا۔ انگلینڈ کے حالات کو دیکھتے ہوئے، انہوں نے ہندوستان میں ہی رہنے کا فیصلہ کیا اور انڈین انسٹی ٹیوٹ آف سائنس، بنگلور میں فزکس میں ریڈر کے طور پر شمولیت اختیار کی۔

اس انسٹی ٹیوٹ میں ہی انہوں نے تحقیقی سہولیات کی کمی کو تسلیم کیا جس کا مقصد ہندوستان میں طبیعیات میں عملی تحقیق کرنا تھا۔ لہذا، انہوں نے 12 مارچ 1944 کو سردراب جی ٹاٹا کو ایک خط لکھا جس میں بمبئی (اب ممبئی) میں ایک جدید فزکس ریسرچ یونیورسٹی بنانے کی اپیل کی گئی۔ ان کے خط نے سردراب جی ٹاٹا سے کہا کہ وہ 'بنیادی طبیعیات میں تحقیق کے ایک بھرپور اسکول' کو فنڈ دیں۔ اپنے خط میں، انہوں نے زور دیا کہ بمبئی کو اس کے مفید مقام کی وجہ سے اس اسکول کے قیام کے لیے منتخب کیا جائے۔ انہوں نے کہا، "سمندر کے قریب کائناتی شعاعوں کی لیبارٹری کا ہونا فائدہ مند ہے، کیونکہ پانی کے اندر کافی گہرائی تک پیمائش کرنا ضروری ہے۔" انہوں نے خوشامد اور تعریف کے ساتھ یہ کہتے ہوئے جاری رکھا کہ بمبئی اس مقام کا مستحق ہے۔

Tata Institute of Fundamental Research (TIFR) کا قیام جون 1945 میں انڈین انسٹی ٹیوٹ آف سائنس میں ہومی بھابھا کے ساتھ فزکس کے بانی ڈائریکٹر اور پروفیسر کے طور پر کیا گیا تھا۔ انہیں سائنسی اور صنعتی تحقیق کی کونسل اور قدرتی تحقیق اور سائنسی تحقیق کی وزارت سے مالی مدد ملتی تھی۔ آج بھی اسے حکومت ہند کی طرف سے جوہری توانائی کے محکمے کے ذریعے مالی اعانت فراہم کی جاتی ہے۔

ہومی بھابھانے ہندوستان کے اس وقت کے وزیر اعظم جواہر لعل نہرو کو بھی ہندوستان کے جوہری پروگرام کی تعمیر کی فوری ضرورت پر قائل کیا۔ 1948 میں نہرو کو لکھے گئے ایک خط میں، بھابھانے لکھا، "ایٹمی توانائی کی ترقی ایک بہت ہی چھوٹے اور اعلیٰ طاقت والے ادارے کے سپرد کی جانی چاہیے جو کہ تین لوگوں پر مشتمل ہو، جو ایگزیکٹو پاور کے حامل ہوں، اور بغیر کسی مداخلت کے براہ راست وزیر اعظم کو جواب دہ ہوں۔ اختصار کے لیے اس باڈی کو اٹاک انرجی کمیشن کہا جاسکتا ہے۔

1948 میں نہرو نے بھابھا کو اٹاک انرجی کمیشن کا پہلا چیئر مین مقرر کیا۔ یہ کمیشن ٹرمبے (AEET) میں اٹاک انرجی اسٹیبلشمنٹ میں تیار ہوا۔ ان کے اعزاز میں اس کا نام بدل کر بھابھا اٹاک ریسرچ سنٹر رکھ دیا گیا ہے۔ اس سے قبل ایک انٹرویو میں اٹاک انرجی کمیشن کے سابق چیئر مین ڈاکٹر پی کے۔ آئنگرنے کہا کہ بھابھا شروع سے ہی ہندوستان کو جوہری ہتھیاروں کی حامل ریاست بنانا چاہتے تھے۔ انہوں نے خود انحصاری پر زور دیا کیونکہ وہ چاہتے تھے کہ بھارت جنگ کے لیے تیار رہے۔ نیوکلیر فزکس اور سائنس کے میدان میں ان کے تمام کام اور شراکت کے لیے، بھابھا کو پدم بھوشن (1954)، اور ایڈمز ایوارڈ (1942) سے نوازا گیا اور فزکس کے نوبل انعام کے لیے بھی نامزد کیا گیا۔ 24 جنوری 1966 کو ہومی بھابھا اس وقت انتقال کر گئے جب ان کا ہوائی جہاز ایئر انڈیا کی فلائٹ 101 مونٹ بلینک میں گر کر تباہ ہو گیا۔ بھابھا اس دعوے کے 18 دن بعد انتقال کر گئے کہ وہ 3 ماہ میں ایٹم بم بنا سکتے ہیں۔ انہوں نے عام لوگوں میں تنازعات اور نظریات کی دلچسپی کو جنم دیا۔ کچھ کا دعویٰ ہے کہ سی آئی اے نے ہومی بھابھا کو ان کے جوہری تعاقب کو روکنے کی کوشش میں قتل کیا۔

انہوں نے وکرم سارا بھائی، اے پی جے عبد الکلام اور طاقت اور لچک کے متعدد اداروں کی شکل میں اپنی میراث اپنے پیچھے چھوڑی۔ ان کے اعزاز میں، ان میں سے لاتعداد کا نام بدل کر ہومی بھابھا سے ان کے نئے ناموں میں رکھا گیا۔ بھابھا کے حوالے سے تنازعات کے باوجود، جب ہندوستان کی ایٹمی طاقت کی بات کی جائیگی تو ان کا لوہا مانا جائے گا۔ ان کی شراکتیں ہندوستان بھر اور دنیا بھر میں بے شمار ہیں۔ انہیں اپنے اداروں اور ان کے نام سے منسوب تاریخ کے صفحات کے ذریعے ہمیشہ یاد رکھا جائے گا۔

پیشرفت کی جانچ (Check your progress)
1۔ ہومی جہانگیر بھابھا کو بابائے ایٹمی توانائی کیوں کہا جاتا ہے؟

7.2.6 اے پی جے عبد الکلام (A.P.J Abdul Kalam)

اول پاکیر جین العابدین عبد الکلام 15 اکتوبر 1931 کو ایک تامل مسلم گھرانے میں پیدا ہوئے، رامیشورم کے یا تری شہر پمبن جزیرے میں، جو پہلے مدراس پریزیڈنسی کا حصہ تھا اور اب تمل ناڈو ریاست میں ہے۔

اے پی جے عبد الکلام کا پورا نام اولپا کیر جین العبدین عبد الکلام تھا۔ ایرو اسپیس کے سائنس دان اور سیاست دان اولپا کیر

جین العابدین عبد الکلام نے 2002 سے 2007 تک ہندوستان کے 11 ویں صدر کی حیثیت سے قیادت کی۔

پیدائش: 15 اکتوبر 1931 رامیشورم
وفات: 27 جولائی 2015 شیلانگ



عبد الکلام کا بچپن سادگی اور علم کی غیر متزلزل پیاس کی عبارت سے لکھا تھا۔ ایک معمولی گھرانے میں پلے بڑھے، انہوں نے بے شمار مشکلات کا سامنا کیا، لیکن ان کے عزم اور تجسس نے انہیں آگے بڑھایا۔ کلام سیکھنے کے شوقین تھے اور بچپن سے ہی ریاضی اور سائنس میں گہری دلچسپی ظاہر کرتے تھے۔

اپنے ابتدائی سالوں میں، کلام کو مالی طور پر معمولی پس منظر کے چیلنجوں کا سامنا کرنا پڑا، لیکن ان کے والدین نے ان میں ایک مضبوط کام کی اخلاقیات، نظم و ضبط اور تعلیم کی قدر پیدا کی۔ وہ ایک متجسس ذہن کے مالک تھے اور وہ چھوٹی عمر سے ہی سائنس اور

ٹیکنالوجی سے بے حد متاثر تھے۔ رامیشورم ایلیمنٹری اسکول میں اپنی ابتدائی تعلیم مکمل کرنے کے بعد، کلام نے رامنا تھ پورم کے شوارٹز ہائر سیکنڈری اسکول میں داخلہ لیا۔ ان کی تعلیمی کارکردگی مثالی تھی، اور انہوں نے ریاضی اور سائنس میں گہری دلچسپی ظاہر کی۔

1950 میں، کلام نے فزکس میں ڈگری حاصل کرنے کے لیے سینٹ جوزف کالج، تروچیراپلی میں داخلہ لیا۔ تاہم، کالج کے اپنے دوسرے سال میں، انہوں نے اپنا کورس تبدیل کرنے اور ایروناٹیکل انجینئرنگ کرنے کا فیصلہ کیا، جس کے لیے وہ مطمئن تھے۔

1954 میں، کلام نے مدراس انسٹی ٹیوٹ آف ٹیکنالوجی (MIT)، چنئی (سابقہ مدراس) سے ایروناٹیکل انجینئرنگ میں ڈگری حاصل کی۔ MIT میں ان کے وقت نے سائنسدان اور ایرو اسپیس انجینئر کے طور پر ان کی مستقبل کی کامیابیوں کی بنیاد رکھی۔

اپنی تعلیم مکمل کرنے کے بعد، کلام نے 1958 میں ڈیفنس ریسرچ اینڈ ڈیولپمنٹ آرگنائزیشن (DRDO) اور بعد میں انڈین اسپیس ریسرچ آرگنائزیشن (ISRO) میں شمولیت اختیار کی۔ انہوں نے بیلٹسٹک میزائلوں کی ترقی میں اہم کردار ادا کرتے ہوئے ہندوستان کے میزائل ڈیولپمنٹ پروگرام میں اہم کردار ادا کیا۔

تامل ناڈو کے ایک چھوٹے سے شہر سے ہندوستان کے سب سے معزز سائنسدانوں میں سے ایک بننے تک اور بالآخر ہندوستان کے صدر بننے تک کلام کا سفر سائنس اور ٹیکنالوجی کے لیے ان کی لگن، استقامت اور اٹل جذبے کا ثبوت ہے۔ اپنی پوری زندگی، وہ تعلیم کے لیے پر عزم رہے، طلبہ اور نوجوانوں کی نسلوں کو بڑے خواب دیکھنے اور ایک بہتر اور تکنیکی طور پر ترقی یافتہ ہندوستان کی سمت کام کرنے کی ترغیب دیتے رہے۔ ان کی ابتدائی زندگی اور تعلیم نے ان کی غیر معمولی کامیابیوں اور قوم کے لیے ایک متاثر کن شخصیت کے طور پر ان کی لازوال میراث کی بنیاد رکھی۔

ان کے والد، جین العابدین، ایک کشتی کے مالک تھے، اور ان کی والدہ، اشیا، ایک گھریلو خاتون تھیں۔ وہ متقی مسلمانوں کے خاندان سے تعلق رکھتے تھے۔ ان کی والدہ اشیا ایک گھریلو ساز کے طور پر کام کرتی تھیں، جب کہ ان کے والد جین العابدین مراکیار ایک

کشتی کے مالک اور قریبی مسجد کے امام تھے۔ ان کے والد رامیشورم اور اب ویران دھنوشکوڈی کے درمیان فیوری سروس چلاتے تھے، جو ہندو یاتریوں کو لانالے جانا کرتے تھے۔ کلام اپنے خاندان کے چار بھائیوں اور ایک بہن میں سب سے چھوٹے تھے۔ ان کا خاندان خوشحال مراکیار زمیندار اور تاجر کا تھا جن کے پاس متعدد مکانات اور زمین کے بڑے حصے تھے، لیکن وقت اور مقام کے مطابق کمائی کم ہی سمجھی جاسکتی ہے۔ کلام پانچ بہن بھائیوں میں سب سے چھوٹے تھے، ان کے چار بڑے بھائی اور ایک بڑی بہن تھی۔ اپنے محدود مالی وسائل کے باوجود، ان کے والدین نے ان کی تعلیم کی حوصلہ افزائی اور حمایت کی، جس سے ان میں نظم و ضبط اور محنت کی قدر کا مضبوط احساس پیدا ہوا۔ اپنی پوری زندگی میں، کلام اپنے خاندان سے گہرے طور پر جڑے رہے اور ان سادہ اور شائستہ اقدار کو برقرار رکھا جو ان کی پرورش کے دوران ان میں پیدا ہوئی تھیں۔ ایک مشہور سائنسدان اور بعد میں ہندوستان کے صدر کے طور پر اپنی شہرت اور قد کاٹھ کے باوجود، کلام نے ہمیشہ اپنے خاندان کے افراد کے ساتھ قریبی رشتہ برقرار رکھا اور ان کی رہنمائی کی۔

اے پی جے عبد الکلام: ہندوستان کے میزائل مین

سائنس اور ٹیکنالوجی کے میدان میں ڈاکٹر کلام کا سفر ڈیفنس ریسرچ اینڈ ڈیولپمنٹ آرگنائزیشن (DRDO) اور انڈین اسپیس ریسرچ آرگنائزیشن (ISRO) سے شروع ہوا۔ انہوں نے ہندوستان کے خلائی اور میزائل ترقی کے پروگراموں میں ایک اہم کردار ادا کیا۔ کلام کی قابل ذکر کامیابیوں میں ہندوستان کی پہلی مقامی سیٹلائٹ لانچ ویہکل (SLV-III) کی ترقی اور روہنی سیٹلائٹ کی کامیاب لانچنگ میں ان کی شمولیت شامل ہے۔

تاہم، 1998 میں بھارت کے پوکھران-II جوہری تجربات کے لیے چیف پروجیکٹ کوآرڈینیٹر کے طور پر یہ ان کا اہم کردار تھا جس نے انہیں وسیع پیمانے پر پہچان اور تعریف دی۔ ان تجربات نے ہندوستان کو عالمی سطح پر ایک جوہری طاقت کے طور پر قائم کیا، اور کلام کی قیادت اور تکنیکی مہارت نے مشن کی کامیابی میں اہم کردار ادا کیا۔ ان کی غیر معمولی شراکت نے انہیں "میزائل مین آف انڈیا" کا خطاب دیا۔

اے پی جے عبد الکلام بطور صدر ہند

2002 میں، ڈاکٹر کلام کا شاندار سفر اس وقت اپنے عروج پر پہنچا جب وہ ملک کے اعلیٰ ترین عہدہ پر ہندوستان کے صدر منتخب ہوئے۔ ان کی صدارت ان کے پسماندہ افراد کو باختیار بنانے اور قوم کے نوجوانوں کے ساتھ مشغولیت کے عزم سے تھی۔ صدر کے طور پر، وہ اسکول کے بچوں سے لے کر سائنسدانوں، کسانوں سے لے کر عالمی رہنماؤں تک، زندگی کے تمام شعبوں کے لوگوں کو متاثر کرتے اور ان سے جڑتے رہے۔ ان کی صدارت ان کی سادگی، عاجزی، اور ہندوستان کی ترقی اور اتحاد کے لیے اٹل لگن سے نمایاں تھی۔

اے پی جے عبد الکلام نے 2002 سے 2007 تک ہندوستان کے 11 ویں صدر کے طور پر خدمات انجام دیں۔ ان کی صدارت کی خصوصیت قوم کی فلاح و بہبود کے لئے گہری وابستگی اور لوگوں کے ساتھ گہرا تعلق تھا۔ ایک نامور سائنسدان بننے سے ملک کا پہلا شہری بننے تک کلام کا سفر ان کی غیر معمولی ذہانت، عاجزی اور لگن کا منہ بولتا ثبوت تھا۔

صدر کے طور پر اپنی مدت کے دوران، کلام کو ان کے قابل رسائی اور زمینی سطح کے برتاؤ کی وجہ سے پیار سے "عوام کا صدر" کہا جاتا تھا۔ وہ شہریوں، خاص طور پر نوجوانوں کے ساتھ سرگرم عمل رہے، انہیں بڑے خواب دیکھنے اور ملک کی ترقی میں اپنا حصہ لینے کی ترغیب دیتے رہے۔

کلام نے ملک کی ترقی کے لیے تعلیم، سائنس اور ٹیکنالوجی کی اہمیت پر زور دینے کے لیے اپنے عہدے کا استعمال کیا۔ انہوں نے پائیدار ترقی کے ذریعے دیہی برادریوں کو باختیار بنانے پر زور دیا اور نوجوانوں کو اختراعات اور کاروبار کو اپنانے کی ترغیب دی۔ اپنے پورے دور میں، کلام نے بڑے پیمانے پر سفر کیا، زندگی کے تمام شعبوں سے تعلق رکھنے والے لوگوں سے بات چیت کی اور اتحاد، سالمیت اور ترقی کی اقدار کو انتھک فروغ دیا۔ وہ ایک جامع ہندوستان پر یقین رکھتے تھے جو تنوع کو اپنائے گا اور مشترکہ مقاصد کے لیے مل کر کام کرے گا۔

"ہندوستان کے میزائل مین" کے طور پر کلام کا سائنسی پس منظر اور دفاعی تحقیق میں مہارت سائنس اور ٹیکنالوجی کے شعبوں میں ایک مضبوط اور خود انحصار ہندوستان کے لیے ان کے وژن میں واضح تھی۔ سب سے بڑھ کر، کلام ایک عظیم انسان تھے، جو اپنی سادگی، دیانتداری اور مہربانی کے لیے مشہور تھے۔ انہوں نے لاکھوں دلوں کو چھو لیا اور قوم کے اجتماعی شعور پر انمٹ نقوش چھوڑے۔

اے پی جے عبدالکلام کا انتقال

افسوسناک بات یہ ہے کہ 27 جولائی 2015 کو ڈاکٹر اے پی جے عبدالکلام انڈین انسٹی ٹیوٹ آف مینجمنٹ، شیلانگ میں ایک لیکچر دیتے ہوئے انتقال کر گئے۔ ان کے اچانک انتقال پر دنیا بھر میں لاکھوں افراد سو گوار تھے، اور ان کے نقصان کو پوری قوم نے گہرائی سے محسوس کیا۔ تاہم، اس کی میراث زندہ ہے، جو نسلوں کو بڑے خواب دیکھنے، محنت کرنے اور معاشرے کی ترقی میں حصہ لینے کی ترغیب دیتی ہے۔

7.3 ہندوستان میں سائنس اور ٹیکنالوجی کے امتیازی نشانات

(Landmarks in Indian Science and Technology)

ہندوستان میں سائنس اور ٹیکنالوجی کے ترقیات پر نظر ڈالی جائے تو قدیم دور سے جدید دور تک بہت ساری انفرادی، اجتماعی اور حکومتی اور غیر حکومتی شراکتیں دیکھی جاتی ہیں۔ اس کی جھلکیاں تو چند ہندوستانی سائنسدانوں کے شراکتوں کے طور پر مندرجہ بالا مواد میں بھی دیکھی گئی ہیں۔ ان میں سے چند ایک کا سرسری ذکر مندرجہ ذیل مواد میں بھی دیکھا جاسکتا ہے۔ لیکن یہ بات یاد رکھنے کی ضرورت ہے کہ ان افراد کے علاوہ بھی بہت سارے سائنسدانوں نے ہندوستان میں سائنسی فروغ پر کام کیا ہے۔

ہندوستان میں سائنس میں قدیم شراکت:

ہندوستان کی سائنسی ترقی کی ایک بھرپور تاریخ ہے جو ہزاروں سال پرانی ہے۔ قدیم زمانے میں، ہندوستانی اسکالرز نے سائنس اور ریاضی کے مختلف شعبوں میں اہم شراکت کی۔ سب سے قابل ذکر کامیابیوں میں سے ایک ہندوستانی ریاضی دانوں کے ذریعہ اعشاریہ نظام کی ایجاد اور صفر کا تصور تھا۔ اس اختراع نے جدید ریاضی کی بنیاد رکھی اور دنیا بھر میں عددی حسابات میں انقلاب برپا کر دیا۔

قدیم ہندوستانی ماہرین فلکیات نے فلکیات میں قابل ذکر دریافتیں کیں اور آسمانی مظاہر کے مشاہدے کے لیے جدید ترین طریقے تیار کیے۔ قدیم متن "سوریہ سدھانت" تفصیلی فلکیاتی حسابات پر مشتمل ہے اور سورج گرہن کی درست پیشین گوئی کرتا ہے۔ ہندوستانی ماہرین فلکیات نے سیاروں کی حرکت اور کشش ثقل کے تصور کو سمجھنے میں بھی اہم شراکت کی۔

قرون وسطیٰ کا دور:

قرون وسطیٰ کے دوران، ہندوستان نے مختلف سیاسی اور سماجی اتار چڑھاؤ کے باوجود سائنس اور ٹیکنالوجی میں نمایاں پیش رفت جاری رکھی۔ اس دوران سب سے نمایاں شراکت ریاضی کے میدان میں تھی۔ آریہ بھٹے اور بھاسکر دوم جیسے اسکالرز نے الجبرا، مثلثیات اور جیومیٹری میں اہم دریافتیں کیں۔ ان کے کاموں نے نہ صرف ریاضی کے علم میں اضافہ کیا بلکہ عرب دنیا اور یورپ کے اسکالرز کو بھی متاثر کیا۔

فلکیات کے میدان میں، ہندوستانی ماہرین فلکیات نے آسمانی مظاہر کے بارے میں اپنی سمجھ کو بہتر کرنا جاری رکھا۔ قرون وسطیٰ کے ہندوستانی ماہر فلکیات، بھاسکر III، نے سورج کے گرد چکر لگانے میں زمین کے لگنے والے وقت کا درست اندازہ لگایا، جسے سائنڈریل سال کہا جاتا ہے۔ اس کامیابی نے فلکیاتی اصولوں کی نفیس سمجھ کا مظاہرہ کیا۔

نوآبادیاتی دور:

ہندوستان میں نوآبادیاتی دور نے ہندوستان اور مغرب کے درمیان سائنسی علم کا ایک اہم تبادلہ دیکھا۔ یورپی طاقتوں نے ہندوستان میں سائنسی ادارے قائم کیے، جیسے بنگلور میں انڈین انسٹی ٹیوٹ آف سائنس، جس نے سائنسی تحقیق کو آگے بڑھانے میں اہم کردار ادا کیا۔ تاہم، اس دور میں نوآبادیاتی حکام کے ذریعہ ہندوستان کے وسائل کے استحصال اور مقامی سائنسی علم کو پس ماندہ کرنے کا بھی مشاہدہ کیا گیا۔ ان چیلنجوں کے باوجود، ہندوستانی سائنس دانوں نے نوآبادیاتی دور میں قابل ذکر شراکت کی۔ سر جگدیش چندر بوس نے پلانٹ فزیالوجی کے میدان میں اہم تحقیق کی اور کریسکوگراف ایجاد کیا، جو پودوں کی نشوونما کو ناپنے والا آلہ ہے۔ مزید برآں، روشنی کے بکھرنے پر سر سی وی رامن کے اہم کام، جسے رمن اثر کے نام سے جانا جاتا ہے، نے انہیں 1930 میں فزکس کا نوبل انعام حاصل کیا۔

آزادی کے بعد کی پیشرفت:

1947 میں ہندوستان کی آزادی کے بعد، ملک نے اہم قومی چیلنجوں سے نمٹنے اور اقتصادی ترقی کو فروغ دینے کے لیے سائنسی تحقیق اور ترقی کو ترجیح دی۔ انڈین اسپیس ریسرچ آرگنائزیشن (ISRO) اور محکمہ جوہری توانائی (DAE) جیسے اداروں کے قیام نے ہندوستان کی سائنسی ترقی میں اہم سنگ میل کی نشاندہی کی۔

چاند اور مرتخ پر بالترتیب چندریان اور منگلیان مشن سمیت ISRO کے کامیاب خلائی مشنوں نے خلائی تحقیق میں ہندوستان کی صلاحیتوں کو ظاہر کیا۔ ہندوستان کے جوہری پروگرام نے جوہری ہتھیاروں کے کامیاب تجربے اور شہری مقاصد کے لیے جوہری توانائی کی ترقی کے ساتھ اہم سنگ میل حاصل کیے۔

حالیہ دہائیوں میں، ہندوستان انفارمیشن ٹکنالوجی اور سافٹ ویئر کی ترقی کے لیے ایک عالمی مرکز کے طور پر ابھرا ہے، جس میں بنگلور جیسے شہر نمایاں ٹیکنالوجی کے مرکز بن رہے ہیں۔ سائنس اور ٹکنالوجی کی تعلیم کو فروغ دینے پر ہندوستانی حکومت کی توجہ انڈین انسٹی ٹیوٹ آف ٹیکنالوجی (IITs) اور انڈین انسٹی ٹیوٹ آف سائنس ایجوکیشن اینڈ ریسرچ (IISERs) جیسے اہم اداروں کے قیام کا باعث بنی ہے، جو سائنس دانوں اور انجینئروں کی اگلی نسل کی پرورش کرتے ہیں۔

ہندوستان میں سائنس کی موجودہ صورت حال:

آج، ہندوستان مختلف شعبوں میں سائنسی تحقیق اور ترقی میں سرمایہ کاری جاری رکھے ہوئے ہے۔ ملک کا خلائی پروگرام فخر کا مقام بنا ہوا ہے، جاری مشنوں کا مقصد کائنات کی تلاش اور مواصلات اور ریموٹ سینسنگ کے لیے سیٹلائٹ ٹیکنالوجی کو آگے بڑھانا ہے۔ خلائی تحقیق کے علاوہ، ہندوستان بائیو ٹیکنالوجی، فارماسیوٹیکل، قابل تجدید توانائی، اور نینو ٹیکنالوجی میں نمایاں پیش رفت کر رہا ہے۔ اکیڈمی، صنعت، اور سرکاری ایجنسیوں کے درمیان تعاون نے قومی اور عالمی دونوں مضمرات کے ساتھ اہم تحقیق اور تکنیکی اختراعات کو جنم دیا ہے۔

ناکافی فنڈنگ، برین ڈرین، اور ڈیجیٹل تقسیم جیسے چیلنجز برقرار سائنسی میدان میں رکاوٹ ہیں۔ ان چیلنجوں سے نمٹنے کے لیے تعلیم، تحقیق کے بنیادی ڈھانچے اور ایسی پالیسیوں میں مسلسل سرمایہ کاری کی ضرورت ہے جو جدت اور تعاون کو فروغ دیں۔ سائنس کی ترقی میں ہندوستان کا سفر ہزاروں سال پر محیط ہے، جس میں قابل ذکر کامیابیوں اور مسلسل پیشرفت ہوتی ہے۔ ریاضی اور فلکیات میں قدیم شراکت سے لے کر خلائی تحقیق اور ٹکنالوجی میں جدید ترقی تک، ہندوستان کی سائنسی میراث متحرک اور آنے والے سالوں میں مزید ترقی اور اختراع کے لیے تیار ہے۔

عالمی سطح پر ہندوستانی سائنسدان:

ہندوستان نے متعدد سائنس دان اور محقق پیدا کیے ہیں جنہوں نے عالمی سطح پر مختلف شعبوں میں نمایاں خدمات انجام دی ہیں۔ ایسی ہی ایک قابل ذکر شخصیت ڈاکٹر اے پی جے عبدالکلام ہیں، جنہوں نے ہندوستان کے صدر کے طور پر خدمات انجام دیں اور خلائی تحقیق اور میزائل ٹیکنالوجی میں ان کی شراکت کے لیے مشہور تھے۔ ان کی قیادت نے ہندوستان کے خلائی پروگرام کو آگے بڑھانے اور ملک کی تکنیکی صلاحیتوں کو مضبوط بنانے میں اہم کردار ادا کیا۔

ایک اور ممتاز ہندوستانی سائنس دان ڈاکٹر وینکٹرامن رام کرشنن ہیں، جنہیں 2009 میں کیمسٹری کا نوبل انعام ربو سومز کی ساخت اور افعال پر کام کرنے پر دیا گیا تھا۔ اس کی تحقیق نے زندہ خلیوں کے اندر بنیادی عمل پر روشنی ڈالی اور اسے عالمی سائنسی برادری سے پہچان حاصل کی۔

بین الاقوامی تعاون میں شرکت:

ہندوستان سائنسی تحقیق اور اختراعات کو آگے بڑھانے کے لیے بین الاقوامی تعاون اور شرکت میں فعال طور پر حصہ لیتا ہے۔ یہ ملک مختلف بین الاقوامی سائنسی تنظیموں کا رکن ہے، جیسے بین الاقوامی کونسل برائے سائنس (ICSU) اور ورلڈ ہیلتھ آرگنائزیشن (WHO)۔ ہندوستانی سائنس دان دنیا بھر کے اپنے ہم منصبوں کے ساتھ مختلف شعبوں پر محیط تحقیقی منصوبوں پر تعاون کرتے ہیں، بشمول خلائی تحقیق، موسمیاتی سائنس، اور حیاتیاتی تحقیق۔

بین الاقوامی تعاون کی ایک قابل ذکر مثال خلائی مشنوں پر ناسا کے ساتھ ہندوستان کی شرکت داری ہے۔ مرتخ مدار مشن (منگلیان) جیسی مشترکہ کوششوں نے خلائی تحقیق میں ہندوستان کی صلاحیتوں کا مظاہرہ کیا ہے

ہندوستانی سائنس اور ٹیکنالوجی کی ترقی:

1947 میں آزادی حاصل کرنے کے بعد سے ہندوستان نے سائنس اور ٹیکنالوجی کی ترقی میں اہم پیش رفت کی ہے۔ ملک نے سائنسی اداروں اور تحقیقی اداروں کا ایک مضبوط نیٹ ورک قائم کیا ہے، جس میں انڈین انسٹی ٹیوٹ آف ٹیکنالوجی (IITs)، انڈین انسٹی ٹیوٹ آف سائنس ایجوکیشن اینڈ ریسرچ (IISERs) اور سائنسی اور صنعتی تحقیق کی کونسل (CSIR) شامل ہیں۔

حکومتی اقدامات، جیسے ڈیپارٹمنٹ آف سائنس اینڈ ٹیکنالوجی (DST) اور ڈیپارٹمنٹ آف بائیو ٹیکنالوجی (DBT)، مختلف شعبوں میں تحقیق اور ترقی کے لیے فنڈنگ اور مدد فراہم کرتے ہیں۔ ان کوششوں نے خلائی تحقیق، قابل تجدید توانائی، بائیو ٹیکنالوجی اور انفارمیشن ٹیکنالوجی جیسے شعبوں میں کامیابیاں حاصل کی ہیں۔

سائنس اور ٹیکنالوجی کے لیے حکومتی پالیسیاں:

ہندوستانی حکومت نے سائنسی تحقیق، اختراعات اور ٹیکنالوجی کی ترقی کو فروغ دینے کے لیے کئی پالیسیاں اور اقدامات نافذ کیے ہیں۔ ایسی ہی ایک پالیسی سائنس، ٹیکنالوجی، اور اختراعی پالیسی (STIP) ہے، جس کا مقصد اختراعی اور انٹرپرائیور شپ کے کلچر کو فروغ دینا اور پائیدار ترقی کے لیے سائنس اور ٹیکنالوجی سے فائدہ اٹھانا ہے۔

حکومت نے گھریلو صنعت کو فروغ دینے اور ڈیجیٹل ٹیکنالوجی کو اپنانے کے لیے بالترتیب "میک ان انڈیا" اور "ڈیجیٹل انڈیا" جیسے پروگرام شروع کیے ہیں۔ یہ اقدامات جدت طرازی اور ٹکنالوجی میں ایک عالمی رہنما کے طور پر ہندوستان کی پوزیشن کو مضبوط بنانا چاہتے ہیں۔

پالیسی اصلاحات کے اثرات:

سائنس اور ٹکنالوجی میں پالیسی اصلاحات نے ہندوستان کی ترقی کی رفتار پر نمایاں اثر ڈالا ہے۔ تحقیق اور ترقی میں سرمایہ کاری، معاون پالیسیوں اور اقدامات کے ساتھ، لاکھوں لوگوں کے لیے تکنیکی ترقی، اقتصادی ترقی، اور معیار زندگی میں بہتری کا باعث بنی ہے۔

مثال کے طور پر، قومی شمشی مشن جیسے اقدامات نے ہندوستان میں شمشی توانائی کی صلاحیت کی تیزی سے توسیع، جیواشم ایندھن پر انحصار کو کم کرنے اور موسمیاتی تبدیلیوں کو کم کرنے میں تعاون کیا ہے۔ اسی طرح، بائیو ٹیکنالوجی اور فارماسیو ٹیکل ریسرچ کو فروغ دینے والی پالیسیوں نے ہندوستان کو منشیات کی دریافت اور بائیو مینوفیکچرنگ کے لیے ایک عالمی مرکز کے طور پر جگہ دی ہے۔

سائنسی ادارے:

ہندوستان مختلف سائنسی اداروں اور تحقیقی تنظیموں کا گھر ہے جو ملک کی سائنسی اور تکنیکی ترقی میں اپنا حصہ دیتے ہیں۔ سرکردہ اداروں میں انڈین اسپیس ریسرچ آرگنائزیشن (ISRO)، ٹاٹا انسٹی ٹیوٹ آف فنڈامینٹل ریسرچ (TIFR)، اور انڈین انسٹی ٹیوٹ آف سائنس (IISc) شامل ہیں۔

یہ ادارے خلائی سائنس، پارٹیکل فزکس، بائیو ٹیکنالوجی، اور میٹریل سائنس جیسے شعبوں میں جدید تحقیق کرتے ہیں، جو ہندوستان اور بیرون ملک سے اعلیٰ ہنر مندوں کو راغب کرتے ہیں۔ وہ سائنس دانوں اور انجینئروں کی اگلی نسل کو تعلیم اور آؤٹ ریچ پروگراموں کے ذریعے تربیت دینے میں بھی اہم کردار ادا کرتے ہیں۔

معروف تحقیقی ادارے:

ہندوستان میں کئی تحقیقی ادارے سائنسی دریافت اور اختراعات میں سب سے آگے ہیں۔ ہندوستان کی قومی خلائی ایجنسی ISRO نے چاند، مریخ اور اس سے آگے کے مشنوں کے ساتھ خلائی تحقیق میں نمایاں کامیابی حاصل کی ہے۔ بھابھا ایٹمک ریسرچ سینٹر (BARC) ایک اور ممتاز ادارہ ہے جو جوہری سائنس اور ٹیکنالوجی میں تحقیق کرتا ہے، جو ہندوستان کی توانائی کی حفاظت اور اسٹریٹجک صلاحیتوں میں حصہ ڈالتا ہے۔

حکومت کی مالی امداد سے چلنے والی تنظیموں کے علاوہ، نجی تحقیقی ادارے اور صنعت کے R&D مراکز بھی ہندوستان میں اختراعات اور تکنیکی ترقی کو آگے بڑھانے میں اہم کردار ادا کرتے ہیں۔

تکنیکی ترقی:

ہندوستان نے حالیہ برسوں میں مختلف شعبوں میں تیز رفتار تکنیکی ترقی دیکھی ہے۔ انفارمیشن ٹکنالوجی میں، ہندوستانی کمپنیاں سافٹ ویئر ڈیولپمنٹ، آئی ٹی خدمات، اور ڈیجیٹل اختراع میں عالمی رہنما بن کر ابھری ہیں۔ ملک کا سٹارٹ اپ ایکو سسٹم پروان چڑھ رہا ہے، سٹارٹ اپ روایتی صنعتوں میں خلل ڈال رہے ہیں اور ای کامرس اور ہیلتھ ٹیک جیسے شعبوں میں جدت طرازی کو آگے بڑھا رہے ہیں۔

ہندوستان کا خلائی پروگرام سنگ میلوں کو حاصل کرنا جاری رکھے ہوئے ہے، جس میں چندریان اور منگلیمان جیسے مشن کائنات کے بارے میں ہماری سمجھ کو بڑھا رہے ہیں اور خلائی تحقیق میں ہندوستان کی صلاحیتوں کو ظاہر کر رہے ہیں۔ بائیو ٹیکنالوجی، نینو ٹیکنالوجی، اور توانائی کی ٹیکنالوجیز میں پیشرفت بھی اہم شعبوں کو تبدیل کرنے اور سماجی چیلنجوں سے نمٹنے کے لیے تیار ہے۔

ہندوستانی سائنس اور ٹیکنالوجی کا مستقبل:

ہندوستانی سائنس اور ٹیکنالوجی کا مستقبل امید افزا نظر آتا ہے، جس میں مختلف علاقے میں مزید ترقی اور اختراع کے مواقع موجود ہیں۔ تحقیق اور ترقی میں سرمایہ کاری، معاون پالیسیوں اور تعاون کے ساتھ، ہندوستان میں سائنسی دریافت اور تکنیکی ترقی کو آگے بڑھاتی رہے گی۔

مصنوعی ذہانت، کوانٹم کمپیوٹنگ، اور جین ایڈیٹنگ جیسی ابھرتی ہوئی ٹیکنالوجیز صنعتوں میں انقلاب لانے اور پیچیدہ عالمی چیلنجوں سے نمٹنے کی بے پناہ صلاحیت رکھتی ہیں۔ جدت طرازی، انٹرپرائیور شپ اور علم کے تبادلے کے لیے سازگار ماحول کو فروغ دے کر، ہندوستان 21 ویں صدی میں سائنس اور ٹیکنالوجی میں عالمی رہنما کے طور پر اپنا مقام بنا سکتا ہے۔

سائنس اور ٹیکنالوجی کی ترقی میں ہندوستان کا سفر قابل ذکر کامیابیوں سے بھرا پڑا ہے، جو اس کے سائنسدانوں، محققین اور پالیسی سازوں کے تعاون سے کارفرما ہے۔ مسلسل سرمایہ کاری، تعاون اور بصیرت کی قیادت کے ساتھ، ہندوستان سائنس اور ٹیکنالوجی کے مستقبل کو تشکیل دینے اور عالمی ترقی اور خوشحالی میں حصہ لینے کے لیے اچھی پوزیشن میں ہے۔

7.4 خلاصہ (Summary)

یہ اکائی مختلف سائنسی شعبوں میں ہندوستانی سائنس دانوں کی قابل ذکر شراکت کا جائزہ لیتا ہے۔ آریہ بھٹہ، بھاسکر اچاریہ، اور سی وی رامن جیسے روشن خیالوں سے شروع کرتے ہوئے، آپ ریاضی، فلکیات، طبیعیات، اور خلائی سائنس جیسے شعبوں میں ہندوستانی ذہنوں کے گہرے اثرات کو دریافت کرتے ہیں۔ یہ اکائی اے پی جے عبدالکلام اور ہومی جے بھابھا جیسے افراد کی کامیابیوں کا تذکرہ کرتی ہے، جو مستقبل کی نسلوں کو سائنس میں کیریئر بنانے کے لیے ترغیب دیتی ہے۔ یہ اکائی ہندوستان میں سائنسی ترقی کے ثقافتی تناظر پر زور دیتا ہے اور ان کے سماجی مضمرات کے بارے میں تنقیدی سوچ کی حوصلہ افزائی کرتا ہے۔ اس کھوج کے ذریعے، آپ بحیثیت قاری وزیر تربیت معلم ہندوستان کے بھرپور سائنسی ورثے اور دنیا کے بارے میں ہماری سمجھ کو تشکیل دینے میں اس کی جاری اہمیت کے لیے گہری تعریف حاصل کرتے ہیں۔

7.5 اکتسابی نتائج (Learning Outcomes)

- اس اکائی کی تکمیل پر آپ ان قابلیتوں کو حاصل کر چکے ہیں۔
- 1- مختلف سائنسی شعبوں، جیسے کہ ریاضی، فلکیات، طبیعیات، اور خلائی سائنس میں ہندوستانی سائنسدانوں کی جانب سے کی گئی اہم شراکتوں کی شناخت اور وضاحت کریں گے۔
 - 2- پوری تاریخ میں ہندوستانی سائنس دانوں کی طرف سے کی گئی کلیدی کامیابیوں اور دریافتوں پر بحث کر کے ہندوستانی سائنس اور ٹیکنالوجی کے اندر متنوع شعبوں کی تفہیم کا مظاہرہ کریں گے۔

- 3- اے پی جے عبد الکلام اور ہومی جے بھابھائی جیسے ہندوستانی سائنسدانوں کے کارناموں اور کہانیوں سے متاثر ہو کر سائنس اور ٹکنالوجی میں کیریئر کے حصول میں حوصلہ افزائی اور دلچسپی کا مظاہرہ کریں گے۔
- 4- سائنسی پیشرفت کے ثقافتی تناظر کے لیے تعریف پیدا کریں گے، اس کے سائنسدانوں کے کام اور عالمی علم میں ان کے تعاون پر ہندوستان کے بھرپور ثقافتی ورثے کے اثر کو تسلیم کریں گے۔
- 5- ہندوستانی سائنس دانوں کی معاشرے پر شراکت کے اثرات کا تنقیدی تجزیہ کر سکیں گے، عالمی چیلنجوں سے نمٹنے اور سائنسی تفہیم کو آگے بڑھانے میں ان کی اہمیت کا اندازہ لگا سکیں گے۔

7.6 فرہنگ (Glossary)

Π-نمبر ایک ریاضیاتی مستقل ہے جو دائرے کے فریم کا اس کے قطر کا تناسب ہے، تقریباً 3.14159 کے برابر۔
Trigonometry-زاویوں کے مخصوص افعال سے متعلق ریاضی کی شاخ۔

.NASA- National Aeronautics and Space Administration

.LASR- National Aeronautics and Space Administration

AI- آرٹیفیشیل انٹیلیجنس، مصنوعی ذہانت

7.7 نمونہ امتحانی سوالات (Model Examination Questions)

معروضی جوابات کے حامل سوالات (Objective Answer Type Questions)

- 1- آریہ بھٹیہ کے کام سے ہندوستانی ریاضی اور فلکیات کی بنیاد رکھنے کے لیے کون جانا جاتا ہے؟
(a) بھاسکر اچاریہ (b) سی وی رامن (c) آریہ بھٹہ (d) ایس چندر شیکھر
- 2- کس قدیم ریاضی دان نے اپنے مقالے "لیلاوتی" کے ساتھ الجبرا، مثلثیات، اور ریاضی میں تعاون کیا؟
(a) سی وی رامن (b) بھاسکر اچاریہ (c) آریہ بھٹہ (d) ایس چندر شیکھر
- 3- C.V. رامن نے کس شعبے میں نوبل انعام جیتا؟
(a) کیمسٹری (b) طبیعیات (c) دوائی (d) ادب
- 4- روشنی کے بکھرنے پر اپنے کام کے لیے کون مشہور ہے؟
(a) بھاسکر اچاریہ (b) آریہ بھٹہ (c) سی وی رامن (d) ایس چندر شیکھر
- 5- چندر شیکھر کی شراکتیں بنیادی طور پر سائنس کے کس شعبے میں ہیں؟
(a) کیمسٹری (b) فلکیات (c) حیاتیات (d) ریاضی

- 6- ہومی جے بھابھانے ہندوستان میں کس ادارے کے قیام میں اہم کردار ادا کیا؟
 (a) انڈین انسٹی ٹیوٹ آف سائنس (IISc) (b) ٹاٹا انسٹی ٹیوٹ آف فنڈامینٹل ریسرچ (TIFR)
 (c) انڈین سٹیٹسٹیکل انسٹی ٹیوٹ (ISI) (d) بھابھا اٹامک ریسرچ سینٹر (BARC)
- 7- A.P.J. عبد الکلام کس شعبے میں ان کی خدمات کے لیے "میزائل مین آف انڈیا" کے نام سے مشہور ہیں؟
 (a) ریاضی (b) ایرو اسپیس اور دفاع (c) طبیعیات (d) کیمسٹری
- 8- کس ہندوستانی سائنسدان کو ایٹم کی ساخت اور تابکاری کے مظاہر پر کام کرنے پر فزکس کے نوبل انعام سے نوازا گیا؟
 (a) سی وی رامن (b) ہومی جے بھابھا (c) ایس چندر شیکھر (d) عبد الکلام
- 9- آریہ بھٹہ اور بھاسکر اچاریہ نے کس دور میں ریاضی میں اپنی اہم شراکت کی؟
 (a) قدیم (b) قرون وسطیٰ (c) نشاۃ ثانیہ (d) جدید
- 10- ایس چندر شیکھر کا کون سا مشہور کام ہے جو ستاروں کے ارتقاء اور ان کی زندگی کے آخری مراحل کی وضاحت کرتا ہے؟
 (a) چندر شیکھر کی حد (b) سنیلر ڈائنامکس (c) کوانٹم تھیوری (d) فلکی طبیعی مستقل
- 11- کون سا سائنسدان ہندوستان کے خلائی اور دفاعی پروگراموں کی ترقی سے وابستہ ہے، جنہیں "عوامی صدر" کا خطاب دیا گیا؟
 (a) ہومی جے بھابھا (b) سی وی رامن (c) اے پی جے عبد الکلام (d) آریہ بھٹہ
- 12- آریہ بھٹہ کی تصنیف "آریہ بھٹیہ" کا مرکزی موضوع کیا تھا؟
 (a) فلکیات اور ریاضی (b) نیوکلیر فزکس (c) میڈیکل سائنس (d) ماحولیاتی سائنس
- 13- روشنی کے بکھرنے پر رامن کے اہم کام نے انہیں کس سال نوبل انعام حاصل کیا؟
 (a) 1930 (b) 1947 (c) 1962 (d) 1980
- 14- کس ہندوستانی سائنسدان کے وژن کی وجہ سے انڈین نیشنل کمیٹی برائے خلائی تحقیق (INCOSPAR) کا قیام عمل میں آیا؟
 (a) ایس چندر شیکھر (b) اے پی جے عبد الکلام (c) ہومی جے بھابھا (d) بھاسکر اچاریہ
- 15- ٹیکنالوجی اور اختراع کے ذریعے ہندوستان کی سماجی و اقتصادی ترقی کے لیے عبد الکلام کا وژن؟
 (a) سبز انقلاب (b) نیلا انقلاب (c) سفید انقلاب (d) ویزن 2020
- 16- ہندوستانی خلائی تحقیق میں اہم سنگ میل کیا ہے؟
 (a) چندریان مشن (b) سبز انقلاب (c) منگلیمان مشن (d) انفارمیشن ٹیکنالوجی انقلاب
- 17- ٹیکنالوجی کے میدان میں ہندوستان کی عالمی پہچان میں کس سیکٹر نے اہم کردار ادا کیا ہے؟
 (a) بائیو ٹیکنالوجی (b) زراعت (c) انفارمیشن ٹیکنالوجی (d) نیوکلیر ٹیکنالوجی
- 18- کون سا حکومتی اقدام ہندوستان کے سائنس اور ٹکنالوجی کے شعبے میں اسٹارٹ اپس کی ترقی کی حمایت کرتا ہے؟

(a) سوچہ بھارت ابھیان (b) میک ان انڈیا (c) جن دھن یوجنا۔ (d) آئیو شان بھارت

19۔ ہندوستان میں سبز انقلاب کا بنیادی مرکز کیا ہے؟

(a) انفارمیشن ٹیکنالوجی (b) زرعی تبدیلی (c) خلائی تحقیق (d) قابل تجدید توانائی

20۔ کونسی ٹیکنالوجی صحت کی دیکھ بھال اور مالیات سمیت مختلف صنعتوں کو تبدیل کرنے کی اپنی صلاحیت کی وجہ سے اہمیت حاصل کر رہی ہے؟

(a) کوانٹم کمپیوٹنگ (b) مصنوعی ذہانت (c) بلاک چین (d) بائیو ٹیکنالوجی

مختصر جوابات کے حامل سوالات (Short Answer Type Questions)

- 1۔ آریہ بھٹہ کی اہم ریاضیاتی شراکت کیا ہے، اور کون سا کام اس سے وابستہ ہے؟
- 2۔ مختصر طور پر ریاضی کے میدان میں بھاسکر اچاریہ کی اہم کامیابیوں کی وضاحت کریں۔
- 3۔ "رمن اثر" اور طبیعیات کے میدان میں اس کی اہمیت کو بیان کریں۔
- 4۔ ایس چندر شیکھر کی فلکی طبیعیات میں قابل ذکر شراکت کیا ہے، اور انہوں نے ستاروں کے بارے میں ہماری سمجھ کو کیسے متاثر کیا؟
- 5۔ ہومی جے بھابھانے سائنس کے کس شعبے میں خاطر خواہ تعاون کیا، اور انہوں نے کون سا ادارہ قائم کرنے میں اہم کردار ادا کیا؟
- 6۔ اے پی جے عبد الکلام کو اکثر "میزائل مین آف انڈیا" کہا جاتا ہے۔ ہندوستان کے دفاعی اور ایرو اسپیس پروگراموں میں ان کے تعاون کی مختصر وضاحت کریں۔
- 7۔ "چندر شیکھر کی حد" کیا ہے اور فلکی طبیعیات میں یہ کیوں اہم ہے؟
- 8۔ "عوامی صدر" کی اصطلاح کی وضاحت کریں اور یہ A.P.J. عبد الکلام سے کیوں منسلک ہے۔
- 9۔ C.V. رمن کو طبیعیات کا نوبل انعام کس سال میں ملا، اور انہیں کن مخصوص شراکتوں کے لیے دیا گیا؟
- 10۔ ہندوستان میں سائنس اور ٹیکنالوجی کے اہم شراکتوں کے نام بتائیں۔
- 11۔ ہندوستانی سائنس اور ٹیکنالوجی میں کچھ اہم نشانیاں کیا ہیں؟
- 12۔ ہندوستان میں سائنس میں قدیم تعاون کی ایک مثال بیان کریں۔

طویل جوابات کے حامل سوالات (Long Answer Type Questions)

- 1۔ آریہ بھٹہ کی ریاضی اور فلکیاتی شراکت پر بحث کریں۔ ان کے کام نے قدیم ہندوستانی ریاضی اور فلکیات میں ترقی کی راہ کیسے ہموار کی؟
- 2۔ بھاسکر اچاریہ کی زندگی اور کام کا جائزہ ان کی کتاب "لیلاوتی" پر توجہ مرکوز کرتے ہوئے اور ہندوستان میں قرون وسطیٰ کے دوران ریاضی کے میدان پر اس کے اثرات کو دیکھتے ہوئے پیش کریں۔

- 3- C.V رمن سے فزکس کی اہم شراکتیں دریافت کریں۔ تجرباتی سیٹ اپ اور مشاہدات پر بحث کریں جن کی وجہ سے " Raman Effect" کی دریافت اور سائنسی برادری میں اس کے اثرات مرتب ہوئے۔
- 4- ایس چندر شیکھر کے تاریکی ارتقاء کے نظریات کا تجزیہ کریں۔ اس کے کام نے ستاروں کے لائف سائیکل کے بارے میں ہماری سمجھ میں کیسے انقلاب برپا کیا، اور اس کا فلکی طبیعیات کے میدان پر کیا اثر پڑا؟
- 5- ہندوستان میں جوہری تحقیق کو آگے بڑھانے میں ہومی جے بھابھا کے کردار کا جائزہ لیں۔ Tata Institute of Fundamental Research (TIFR) کے قیام میں ان کی قیادت اور ملک میں جوہری سائنس کی ترقی میں اس کے تعاون پر تبادلہ خیال کریں۔
- 6- اختراع اور تحقیق پر ہندوستان میں سائنس اور ٹیکنالوجی کے اثرات پر تبادلہ خیال کریں۔ مثالیں فراہم کریں کہ یہ ملک میں سائنسی ترقی کو کیسے متاثر کیا ہے۔
- 7- ہندوستانی سائنس اور ٹیکنالوجی کے ادارہ جیسے کہ انڈین انسٹی ٹیوٹ آف ٹیکنالوجی (IITs)، انڈین اسپیس ریسرچ آرگنائزیشن (ISRO)، اور محکمہ جوہری توانائی (DAE) کی اہمیت کی وضاحت کریں۔ ان اداروں نے ہندوستان کی سائنسی اور تکنیکی ترقی میں کس طرح تعاون کیا ہے؟
- 8- ہندوستان میں سائنس میں قدیم تعاون کے تاریخی تناظر اور نتائج کو دریافت کریں۔ قدیم زمانے میں متنوع پس منظر سے تعلق رکھنے والے علما کے درمیان تعاون نے سائنسی ترقی میں کس طرح حصہ ڈالا؟ اپنے جواب کی تائید کے لیے مخصوص مثالیں فراہم کریں۔

معروضی سوالات کے جوابات (Answer Keys of MCQs)

1- (c) آریہ بھٹہ	2- (b) بھاسکر اچاریہ
3- (b) طبیعیات	4- (c) سی وی رامن
5- (b) فلکیات	6- (b) ٹاٹا انسٹی ٹیوٹ آف فنڈامینٹل ریسرچ (TIFR)
7- (b) ایرو اسپیس اور دفاع	8- (a) سی وی رامن
9- (a) قدیم	10- (a) "چندر شیکھر کی حد"
11- (c) اے پی جے عبدالکلام	12- (a) فلکیات اور ریاضی
13- (a) سن 1930	14- (c) ہومی جے بھابھا
15- (d) ویژن 2020	16- (c) منگلیان مشن
17- (c) انفارمیشن ٹیکنالوجی	18- (b) میک ان انڈیا
19- (b) زرعی تبدیلی	20- (b) مصنوعی ذہانت

7.8 تجویز کردہ اکتسابی مواد (Suggested Reading Materials)

- 1- Das R.C. (1990). Science Teaching in Schools, New Delhi: Sterling Publications Pvt. Ltd.
- 2- Kumar, Amit (1999). Teaching of Physical Sciences, New Delhi: Anmol Publications Pvt. Ltd.
- 3- Mohan Radha (2007). Innovative Science Teaching (Third Edition), Printice hall of India, New Delhi, India
- 4- Sharma H.S & et.all (2007); Science teaching, Radha Prakashan Mandir, Agra-2
- 5- Sharma R.C (2005); Modern Science Teaching, Dhanpat Rai Publishing Company.
- 6- Siddiqui and Siddiqui (1998). Teaching of Science Today and Tomorrow, New Delhi: Doaba House.
- 7- Vanaja M. (2012). "Methods of Teaching Physical Science" Hyderabad. Neel Kamal Publisher, Pvt. Ltd.
- 8- Shahalam Khan, Method of Teaching Physical Science, Deccan Publication Hyderabad Pvt. Ltd.
- 9- Pedagogy of Physical Science, retrieved from <https://egyankosh.ac.in/handle/123456789/46651>
- 10- Pedagogy of Physical Science retrieved from https://itpd.ncert.gov.in/mss/course_content/Module%201%20-%20Padagogy%20of%20Science.pdf

اکائی 8۔ طبیعیاتی سائنس اور انسانی زندگی

(Physical Science and Human life*)

اکائی کے اجزاء

8.0	تمہید (Introduction)
8.1	مقاصد (Objectives)
8.2	طبیعیاتی سائنس کی تعریف (Definition of Physical Science)
8.3	روزمرہ زندگی میں طبیعیاتی سائنس کی اہمیت اور استعمال
	(Importance and use of Physical Science in Daily Life)
8.4	طبیعیاتی سائنس میں جدید ٹیکنالوجی اور مستقبل کے مضمرات
	(Modern Technology and Future Implications of Physical Science)
8.5	خلاصہ (Summary)
8.6	اکتسابی نتائج (Learning Outcomes)
8.7	فرہنگ (Glossary)
8.8	نمونہ امتحانی سوالات (Model Examination Questions)
8.9	تجویز کردہ اکتسابی مواد (Suggested Reading Materials)

8.0 تمہید (Introduction)

اس اکائی میں طبیعیاتی سائنس کی تعریف اور مختلف شاخوں کی وضاحت کی گئی ہے، اس کے وسیع دائرہ کار اور ہماری روزمرہ کی زندگی میں اس کی اہمیت کو واضح کیا گیا ہے۔ اور روزمرہ کی زندگی میں طبیعیاتی سائنس کے استعمال اور اہمیت کو مثالوں سے بیان کیا گیا ہے۔ اس کے علاوہ جدید ٹیکنالوجی کے اثرات اور طبیعیاتی سائنس میں پیشرفت کے مستقبل کے مضمرات پر غور کیا گیا ہے۔

* Dr. Mohasina Anjum A. Ansari, Assistant Professor, Dept. of Education & Training, MANUU

8.1 مقاصد (Objectives)

- اس اکائی کے اختتام پر آپ اس قابل ہو جائیں گے کہ
- طبیعیاتی سائنس کی تعریف اور مختلف شاخوں کو بیان کریں گے۔
- طبیعیاتی سائنس کے تصورات کے علم کو حقیقی زندگی میں استعمالات کو بیان کریں گے۔
- اخلاقی مضمرات اور مستقبل کے ممکنہ نتائج پر غور کرتے ہوئے معاشرے اور ماحولیات پر جدید ٹیکنالوجی کے اثرات کا تنقیدی جائزہ لیں گے۔

8.2 طبیعیاتی سائنس کی تعریف (Definition of Physical Science)

طبیعیاتی سائنس کیا ہے؟ طبیعیاتی سائنس غیر نامیاتی اشیاء سے متعلق مختلف مراحل کا مطالعہ فراہم کرتی ہے، طبیعیاتی سائنس قدرتی سائنس کے اہم اجزاء میں سے ایک ہے جو غیر جاندار عمل / نظام کے مطالعہ سے متعلق ہے۔ طبیعیاتی سائنس کی کئی شاخیں ہیں، اور ان میں سے ہر ایک کو "طبیعی سائنس" کہا جاتا ہے۔ طبیعیاتی سائنس کی مختلف اقسام ہیں جن کی مندرجہ ذیل وضاحت کی گئی ہے۔

طبیعیاتی سائنس کی مختلف اقسام: طبیعیاتی سائنس بنیادی طور پر سائنس ہے جو بے جان قدرتی اشیاء سے متعلق ہے۔ طبیعیاتی سائنس کی چار بنیادی اقسام ہیں جنہیں مزید مختلف علاقوں میں تقسیم کیا گیا ہے اور پھر مزید ذیلی علاقوں میں درجہ بندی کی گئی ہے۔ طبیعیاتی سائنس کے اہم زمرے ہیں: طبیعیات یا فزکس، کیمیا یا کیمسٹری، فلکیات، اور ارتھ سائنسز ہیں۔

طبیعیات: طبیعیاتی سائنس، سائنس کے بنیادی مضامین میں سے ایک ہے اور طبیعیات کا بنیادی مقصد کائنات کے رویے کو سمجھنا ہے۔ یہ سائنس طبعی خصوصیات اور مختلف اشیاء کے رجحان سے متعلق ہے۔ طبیعیات کے مطالعہ میں بنیادی طور پر حرارت، میکینکس، آواز، مقناطیسیت، بجلی، روشنی کی تابکاری کے ساتھ ساتھ دیگر نظاموں کے علاوہ ایٹموں اور مالیکیولز کی ساخت کے موضوعات شامل ہیں۔ طبیعیات کو مزید کلاسیکی طبیعیات اور جدید طبیعیات میں درجہ بندی کیا گیا ہے اور ہر ایک شاخ طبیعیات کے مختلف پہلوؤں سے متعلق ہے۔

کیمیا یا کیمسٹری: کیمسٹری طبیعیات اور حیاتیات کے درمیان واسطہ کے طور پر کام کرتی ہے۔ یہ سائنسی اصول ہے جو عناصر اور مرکبات، ایٹموں، اور مالیکیولز کی تشکیل سے متعلق ہے۔ کیمسٹری کا تعلق ساخت، رویے، خواص اور ان تبدیلیوں سے بھی ہے جو مرکبات اور عناصر دوسرے مادوں کے ساتھ رد عمل کے دوران گزرتے ہیں۔

فلکیات: فلکیات مادے اور عالمگیر مظاہر سے متعلق سائنسی مطالعہ ہے، خاص طور پر بیرونی خلا سے وابستہ۔ اس میں آسمانی اجسام کے یہ وتر خاص یا پیرامیٹرز شامل ہیں۔ مقامات، تقسیم، طول و عرض، ساخت، حرکت، آسمانی اشیاء کا ارتقاء، اور توانائی وغیرہ۔ فلکیات کی تعریف قدیم تہذیبوں کے کئی فلکیات کے علاوہ آسمانی مظاہر کے علم کے نظام کے طور پر بھی کی جاسکتی ہے۔

علم الارض: علم الارض میں مطالعہ کا میدان ٹھوس زمین، پانی اور ہوا سے متعلق ہے جو زمین کو گھیرے ہوئے ہے۔ علم الارض جغرافیائی، ہائیڈرولوجک اور ماحولیاتی علوم کا احاطہ کرتے ہیں جس کا مقصد زمین کی موجودہ خصوصیات اور اس کے ارتقاء کو سمجھنا ہے۔ علم الارض کے

تحت آنے والی کچھ شاخوں میں جیو فزکس اور جیو ڈیسی، جیولوجی، ایکولوجی، جیو کیمسٹری، گلیشیا لوجی، جیو سائنس تھر مو سفیئر، طبیعیاتی جغرافیہ، وغیرہ شامل ہیں۔ اس میں زمین کا مقناطیسی میدان، زمین کا ماحول اور زمین کا اندرونی حصہ بھی شامل ہے۔

8.3 روزمرہ زندگی میں طبیعیاتی سائنس کی اہمیت اور استعمال

(Importance and Use of Physical Science in Daily Life)

تعلیم کا ایک اہم مقصد طلباء کو ملک کا ذمہ دار جمہوری شہری بننے میں مدد کرنا ہے۔ سائنس کے اساتذہ کی ذمہ داری صرف سائنس کے حقائق، اصول اور عمل سکھانا ہی نہیں ہے بلکہ طلبہ کو اپنی سماجی ذمہ داریوں کو نبھانے اور جمہوریت کے تحفظ کے لیے سہولت فراہم کرنا بھی ہے۔ انہیں اس بات کی تعریف کرنی چاہئے کہ کس طرح سائنس اور ٹیکنالوجی نے ترقی کی ہے اور بہت سے ثقافتوں اور معاشروں سے متاثر ہوئے ہیں۔ انہیں معاشرے کے فائدے کے لیے سائنس اور ٹیکنالوجی کے ذمہ دارانہ استعمال کی تعریف کرنے اور اس میں حصہ لینے، ہماری قوم کے مستقبل کو دیکھنے اور حساس اور ذمہ دار شہری بننے کے لیے حوصلہ افزائی کرنے کی ضرورت ہے۔ ایک صحت مند اور پائیدار معاشرے کو برقرار رکھنے کے لیے سائنس، ٹیکنالوجی اور معاشرے کے باہمی ربط کے بارے میں ان میں تنقیدی سوچ پیدا کرنا ضروری ہے۔ طلباء کی حوصلہ افزائی کی جانی چاہیے کہ وہ مختلف مسائل کے بارے میں، معلومات کے حصول اور پروسسنگ کے بارے میں، سائنسی اور تکنیکی ترقی کے بارے میں اور روزمرہ کی زندگی سے ان کی مطابقت اور معاشرے پر طویل مدتی اثرات کے بارے میں سائنسی نقطہ نظر پیدا کریں۔ اس لیے سائنس کے اساتذہ کو اپنی ذمہ داریوں کو وسیع تناظر میں دیکھنا چاہیے۔

سائنس کی تعلیم کا مقصد طلباء میں سائنسی رویہ پیدا کرنا ہے، تاکہ بعد کی زندگی میں وہ معاشرے کو مختلف امکانات اور چیلنجوں کا سامنا کرتے ہوئے عقلی انتخاب کرنے میں مدد کر سکیں۔ مثال کے طور پر، ایک معاشرہ اپنے توانائی کے وسائل کو بڑھانا چاہتا ہے، بہت سے ممکنہ طریقے ہیں جن سے توانائی پیدا کی جاسکتی ہے۔ معاشرہ ایک ایسا طریقہ اختیار کرنا چاہتا ہے جو ماحولیاتی طور پر کم سے کم نقصان دہ ہو۔ اگر معاشرے میں سائنس کی خواندگی کی سطح بلند ہے تو اس کے شہری صحیح انتخاب کرنے کی بہتر پوزیشن میں ہوں گے۔

انسان کی جستجو اور سائنس کے علم کی افادیت وہ دو اہم عوامل ہیں جن کی وجہ سے وہ فطرت کے رویے کو سمجھنے کی مسلسل کوشش کرتے ہیں اور سائنس کے علم کو اپنی زندگی کو مزید آرام دہ بنانے کے لیے استعمال کرتے ہیں۔ ایسا کرتے ہوئے انسانوں نے علم کو اپنی سرگرمیوں کے مختلف شعبوں میں درجہ بندی کر کے منظم کیا، فطرت کے رویے کو سمجھنے کے لیے تصورات بنائے اور اس سے فائدہ اٹھانے کے مختلف طریقے تلاش کیے۔ بنی نوع انسان کی ان تمام کوششوں کے نتیجے میں سائنس کے نام سے جانا جانے والا ایک نیا شعبہ پیدا ہوا۔ سائنس نے ہمیں اتنا متاثر کیا اور فائدہ پہنچایا کہ یہ ناگزیر indispensable ہو گیا ہے۔ اس کے ساتھ ساتھ معاشرے نے سائنس کی ترقی میں بھی مدد کی ہے۔

سائنس ہماری زندگی کے معیار کو بڑھاتی ہے اور یہ زندگی کے تمام شعبوں میں نظر آتی ہے۔ چونکہ سائنس کو ان لوگوں نے تیار کیا ہے جو کسی گروہ، معاشرے یا کسی ملک کا حصہ ہیں، اس لیے یہ توقع کی جاتی ہے کہ ان کے سماجی، نفسیاتی، سیاسی، معاشی تصورات سائنس کی ترقی کے دھارے کو بدل سکتے ہیں۔

معاشرے وقت کے ساتھ بدلتے رہے ہیں اور نتیجتاً سائنس وقت کے ساتھ ساتھ ترقی کرتی رہی ہے۔ سائنس کی ترقی میں معاشرے کی ضرورت نے ہمیشہ بہت اہم کردار ادا کیا ہے۔ کیمیا کی مشق (عربی لفظ الکومیس سے ماخوذ) ایک شخص کو ابدی زندگی دینے کے لیے لمبی عمر کے امرت کو دریافت کرنے کی کوششوں کے نتیجے میں تیار کیا گیا تھا۔ قدیم مصر، میسوپوٹیمیا (جدید عراق)، فارس (جدید ایران)، جاپان اور ہندوستان جیسے ممالک میں بڑے پیمانے پر کیمیا کے استعمال کے لیے اس طرح کے امرت کی تحقیقات ذمہ دار تھیں۔ کیمیا دان مواد کی معجزانہ تبدیلی پر یقین رکھتے تھے۔ ان کا خیال تھا کہ بنیادی دھاتوں کی نجاست کو دور کر کے سونے میں تبدیل کیا جاسکتا ہے۔ کیمیا بعد میں کیمسٹری بن گئی۔ لہذا ہم دیکھتے ہیں کہ سائنس میں تحقیق کے شعبے کئی بار معاشرے کی ضرورت کے مطابق ڈرامائی تبدیلی لاتے ہیں۔

سائنس اور معاشرہ ایک دوسرے پر اثر انداز ہوتے ہیں۔ تعلیمی مقاصد ہماری سماجی، اقتصادی اور سماجی ثقافتی ضروریات کے مطابق بنائے جاتے ہیں۔ سائنس سیکھنے کے کچھ مقاصد یہ ہیں:

- سائنسی مزاج، رویہ اور ایمانداری کو فروغ دینا؛
- کھلے ذہن، قومی یکجہتی، ماحولیات اور جمہوری اقدار کے لیے فکر مندی کو فروغ دینا؛
- دوسروں کے نقطہ نظر اور رائے کا احترام کرنا، صنفی مساوات کو فروغ دینا؛
- ڈاکٹروں، انجینئروں، سائنسدانوں، اساتذہ جیسے پیشہ ور افراد کو پیدا کرنا؛ اور
- سائنس اور ٹیکنالوجی کے میدان میں تحقیق کو فروغ دینا

اعلیٰ معیاری تعلیم فراہم کرنے کے ساتھ ساتھ، ہمارے طلبہ میں بہت سی دوسری اقدار کو بھی شامل کرنا ہو گا۔ یہ انہیں اپنے پیشے میں کامیاب ہونے اور معاشرے کے لیے اپنی بہترین خدمات انجام دینے میں سہولت فراہم کرتا ہے۔ ایسا کامیاب انسان معاشرے میں اچھی طرح ایڈجسٹ ہو کر ایک اچھا شہری بنتا ہے۔

اگرچہ کوئی شخص اپنی پسند کے کسی بھی کورس کا مطالعہ کر سکتا ہے، سماج / حکومت تحقیق فراہم کرنے کے لیے کچھ توجہ والے علاقوں کا انتخاب کرتی ہے۔ مثال کے طور پر، آزادی کے فوراً بعد، ملک نے زراعت اور صحت کے شعبے میں تحقیق کو ترجیح دی۔ چنانچہ اس نے سبز انقلاب اور سفید انقلاب برپا کیا۔ بہتر کھادوں، بیجوں اور کیڑے مار ادویات کے ذریعے فصلوں کی پیداوار کو سہولت فراہم کی گئی۔ بعد میں صنعتی شعبوں کو فروغ ملا۔ بعض اوقات قومی بحران کے وقت دفاع میں تحقیق کو ترجیح ملی ہے۔ اب انفارمیشن ٹیکنالوجی اور بائیو ٹیکنالوجی کے میدان میں وسیع تحقیق کی جا رہی ہے۔ مواصلاتی ٹیکنالوجی، خلائی ٹیکنالوجی وغیرہ میں بہت ترقی ہوئی ہے۔ ہندوستان علم اور ٹیکنالوجی کے میدان میں آگے بڑھ رہا ہے۔ اس طرح علم کی ترسیل اور معاشرے کی ترقی میں تعلیم کا بہت اہم کردار ہے۔ سائنس معاشرے کی ضروریات اور دلچسپی کا جواب دیتی ہے جس میں اس پر عمل کیا جاتا ہے اور ترقی کی جاتی ہے۔ سائنس کی مشق ایسے لوگ کرتے ہیں جو اکثر

اپنے ارد گرد کی دنیا کی ضروریات اور دلچسپیوں کے لیے حساس ہوتے ہیں۔ مثال کے طور پر ویکسین سائنسدانوں نے تیار کی ہیں جو معاشرے کی موجودہ ضروریات کے لیے حساس ہیں۔ آئیے ذیل میں دی گئی سرگرمی کو ان شعبوں پر بحث کرنے سے پہلے کرتے ہیں جن میں سائنس نے مقامی اور عالمی سطح پر معاشرے کی خدمت کی ہے۔

طبیعیاتی سائنس میں فزکس اور کیمسٹری کا مطالعہ شامل ہے۔ طبیعیات سب سے بنیادی علوم میں سے ایک ہے۔ یہ مادے اور توانائی کے مطالعہ سے متعلق ہے۔ طبیعیات کا مطالعہ ہمیں دیگر علوم جیسے کیمسٹری، حیاتیات، ارضیات، فلکیات، طبی سائنس، ماحولیاتی سائنس، اور دیگر علوم کو سمجھنے میں مدد کرتا ہے۔ ایک ہی وقت میں، دیگر علوم کی ترقی خود فزکس کی ترقی میں حصہ لیتی ہے۔ طبیعیات، ٹیکنالوجی اور معاشرے کے درمیان تعلق کو کئی مثالوں سے سراہا جاسکتا ہے۔ لیور کے اصول کو تہذیب کی ترقی میں ہزاروں سالوں سے استعمال کیا جا رہا ہے۔ قدیم مصریوں نے 100 ٹن سے زیادہ وزنی اوبلیسک (لمبا، نوکدار، ٹپرنگ، چار رخا پتھر کا ستون، جو ایک یادگار یا نشان کے طور پر قائم کیا گیا ہے) کو اٹھانے کے لیے لیور کا استعمال کیا۔ تھر موڈینا مکس کا نظم و ضبط ہیٹ انجنوں کے کام کو سمجھنے اور بہتر بنانے کی ضرورت سے پیدا ہوا۔ بھاپ کے انجن کی ایجاد نے اٹھارویں صدی میں انگلستان میں صنعتی انقلاب کا آغاز کیا جس نے انسانی تہذیب پر بہت زیادہ اثر ڈالا۔

کبھی کبھی ٹیکنالوجی نئی طبیعیات پیدا کرتی ہے۔ دوسرے اوقات میں طبیعیات نئی ٹیکنالوجی پیدا کرتی ہے۔ اس کی ایک مثال وائرلیس کمیونیکیشن ٹیکنالوجی ہے جس نے انیسویں صدی میں بجلی اور مقناطیسیت کے بنیادی قوانین کی دریافت کی پیروی کی۔ سب سے اہم شعبہ جس میں طبیعیات اپنا حصہ ڈال سکتی ہے وہ ہے متبادل توانائی کے وسائل کی ترقی۔ اگر نیوکلیئر فیوژن کے تجربات کو توانائی پیدا کرنے کے لیے کنٹرول کیا جائے تو اس سے ہمارے معاشرے میں خوشحالی آسکتی ہے۔

کیمسٹری مادے کی خصوصیات اور استعمال کا مطالعہ ہے۔ یہ بنیادی علوم میں سے ایک ہے اور بائیو کیمسٹری، مالیکیولر جینیٹکس، فزکس، حیولاجی، فزیالوجی وغیرہ کو سمجھنے کی بنیاد کا کام کرتا ہے۔ کیمیا دانوں کے تیار کردہ بہت سے نئے کیمیکلز معاشرے کے لیے اہم اہمیت رکھتے ہیں۔ چند ایک کے نام بتائیں، جو کتاب آپ پڑھ رہے ہیں، جو کپڑے آپ پہنے ہوئے ہیں، آپ کے قلم کی سیاہی، کمپیوٹر اور موبائل کے لیے مواد، جان بچانے والی دوائیں یہ سب کیمسٹوں نے تیار کی ہیں۔

نایلان کو 1931 میں ایک مصنوعی مواد کے طور پر تیار کیا گیا تھا بغیر کسی قدرتی خام مال کو پودوں یا جانوروں سے حاصل کیا گیا تھا۔ یہ کوئلہ، پانی اور ہوا سے تیار کیا گیا تھا۔ یہ ریشہ مضبوط، لچکدار اور ہلکا ہے۔ چونکہ یہ چمکدار اور دھونے میں آسان تھا، اس لیے یہ کپڑوں کے لیے بہت مشہور ہوا۔ اس کی وجہ سے بہت سی سائنسی اور تکنیکی ترقیاں ہوئیں۔ زرعی کیمیکلز جیسے جڑی بوٹیوں کی دوائیں، فنگسائڈس، ہیومک ایسڈ (پودوں کے غذائی اجزاء کی دستیابی کو بڑھانے کے لیے)، انڈول ایسٹک ایسڈ (پودے کا ایک ہارمون جو پھلوں کو وقت سے پہلے گرنے سے روکتا ہے) اور کیلشیم سلفیٹ (زمین کی تیزابیت کو کم کرنے کے لیے) ہمارے فصلوں کی کاشت کے طریقے میں اہم کردار ادا کرتے ہیں۔ مخصوص ایندھن کے اضافے اور مناسب گاڑیوں کے مواد کی شناخت نے نقل و حمل کو موثر اور آرام دہ بنا دیا ہے۔ اسی طرح الیکٹرانکس اور کمپیوٹر ٹیکنالوجی بھی بہت سے کیمیکلز کی مخصوص خصوصیات کے حامل ہونے کی وجہ سے ترقی یافتہ ہو چکی ہے۔ تاہم، ان سائنسی پیش رفتوں کے فوائد غیر متزلزل نہیں ہوئے ہیں۔ بہت سی نئی پیش رفتوں کے ہمارے ماحول پر منفی اثرات مرتب ہوتے ہیں۔ ان اثرات کے مطالعہ اور

ماحولیات کو پہنچنے والے نقصان کو کم سے کم کرنے کی ضرورت نے سائنس کی ایک نئی شاخ یعنی ماحولیاتی سائنس کو جنم دیا۔ اس طرح، ہم دیکھتے ہیں کہ سائنس اور معاشرے کے درمیان تعامل کبھی بھی یک طرفہ نہیں ہوتا ہے۔

طبیعیاتی سائنس اور ماحولیات

ماحول کی تعریف کائنات میں موجود ہر چیز کے طور پر کی جاسکتی ہے۔ کائنات میں ہوا، پانی، مٹی، سورج، چاند اور بہت سی دوسری چیزیں ہیں۔ اس میں پودے، جانور، دریا، پہاڑ، صحرا اور سمندر بھی ہیں۔ موٹے طور پر، ماحول کے چار حصے ہیں۔ ماحول، حیاتی کرہ یا بائیوسفر، کرہ جری یا لیٹھوسفر اور ہائیڈروسفر۔

سائنس میں ہم فطرت میں رونما ہونے والے حقائق، تصورات، اصولوں اور واقعات سے نمٹتے ہیں۔ ایک طویل عرصے تک، انسان قدرتی نظام کا حصہ رہا اور اس سے ٹکرانے کے قابل نہیں رہا۔ پھر اس نے اوزار بنانا شروع کیے، آگ ایجاد کی، زرعی فصلیں اگائیں اور پالنے والے جانور۔ اس مرحلے پر انسانوں کا انحصار زراعت پر اتنا تھا کہ اسے زرعی مخلوق کہا جاسکتا ہے۔ بعد میں اس نے فطرت اور اس کے وسائل کو اپنی ضرورت کے مطابق استعمال کرنا شروع کر دیا۔ ان ترقیات نے انسان کو صنعتی مخلوق میں بدل دیا۔ اس وقت علم کا حجم اس قدر بڑھ رہا ہے کہ یہ مبالغہ آرائی نہیں ہوگی کہ ہم نے خود کو علمی مخلوق میں تبدیل کر لیا ہے۔ اپنی سرگرمیوں سے انسانوں نے ماحول میں تبدیلیاں لائی ہیں۔ ان سرگرمیوں کے نتیجے میں ماحولیات آلودہ ہو رہی ہے۔ حال ہی میں آلودگی خطرناک حد تک بڑھنے لگی ہے۔ اس نے عام لوگوں کے ساتھ ساتھ سائنسدانوں کی بھی توجہ اپنی طرف مبذول کرائی ہے۔

ماحولیات پر آلودگی (طبیعیاتی، کیمیائی، حیاتیاتی) کے اثرات کا مطالعہ بھی سائنس کا حصہ بن چکا ہے۔ سائنسدانوں نے پانی، ہوا، مٹی، شور اور تابکاری کی وجہ سے ہونے والی آلودگی کی روک تھام پر کام شروع کر دیا ہے۔ مثال کے طور پر، پٹرولیم اور ڈیزل کے مقابلے میں ایندھن کے طور پر کمپریمڈ نیچرل گیس (سی این جی) کا استعمال ہوا میں کاربن ڈائی آکسائیڈ کی سطح کو کم کرنے میں مدد کرتا ہے۔ اس کے علاوہ توانائی کے متبادل ذرائع جیسے ہوا، شمسی، جوہری، بائیو گیس، ٹائڈز، جیوتھرمل وغیرہ کی تلاش کی گئی ہے اور ان کا استعمال بڑھ رہا ہے۔ ان اقدامات سے یقیناً آلودگی اور گلوبل وارمنگ میں کمی آئے گی۔ اوزون کی کمی کو بڑی حد تک ایروسول، جیسے کہ کلوروفلوروکاربن (سی ایف سی) کے ذریعے چیک کیا گیا ہے، تاکہ وہ فضا میں جمع نہ ہوں۔ صوتی آلودگی کا نقشہ بنانے اور اسے کنٹرول کرنے کے لیے سائنس پر مناسب آلات نصب کیے گئے ہیں۔ تابکار آلودگی پر قابو پانے کے لیے مختلف اقدامات کیے گئے ہیں۔

طبیعیاتی سائنس اور صحت

معاشرے کی ترقی کا ایک اشارہ یہ ہے کہ اس کے ارکان صحت مند ہیں۔ درحقیقت بیماری اور غربت ایک دیوہیکل دائرہ بناتے ہیں۔ لوگ غریب ہیں، کیونکہ وہ مختلف بیماریوں میں مبتلا ہیں۔ غریب ہونے کی وجہ سے لوگ مختلف بیماریوں میں مبتلا ہیں۔ اس لیے غربت کے خاتمے کے لیے ضروری ہے کہ لوگ صحت مند ہوں۔ سائنس نے اپنے ارکان کو صحت مند اور بیماریوں سے پاک بنانے میں بہت حد تک نوع انسانی کی خدمت کی ہے۔ اس نے انسان کے صحت مند رہنے کے لیے مختلف غذائی اجزاء جیسے پروٹین، کاربوہائیڈریٹس، وٹامنز، چکنائی،

معدنیات وغیرہ کی مطلوبہ مقدار میں استعمال کو ریکیولر انڈرڈ کر دیا ہے۔ سائنس نے احتیاطی تدابیر بھی پیدا کی ہیں تاکہ لوگ ملیریا، تپ دق اور میپائائٹس جیسی بیماریوں کا شکار نہ ہوں۔ تشخیص کی مختلف تکنیکیں بھی تیار کی گئی ہیں، مثلاً، اینٹی بائیوٹک ادویات کا استعمال، ایم آر آئی، ای سی جی، ایکسرے، الٹراسونوگرافی وغیرہ۔ انسانوں کو کئی خطرناک بیماریوں جیسے تپ دق، جذام سے نجات دلائی ہے۔ حال ہی میں کینسر کے کیموتھراپیٹک علاج کے لیے کئی دوائیں تیار کی گئی ہیں۔ ٹیومر کو دور کرنے کے لیے ریڈیو تھراپی ایک ممکنہ تھراپی ثابت ہوئی ہے۔ مختلف ممالک کے سائنسدانوں نے اس شعبے میں اپنا حصہ لیا ہے۔ صحت کے علوم میں ہندوستان کی شراکت کافی اہم ہے۔ طبیعیاتی سائنس نے سرجری کے لیے استعمال کیے جانے والے منستھیریا اور اینٹی سیپسیس کی دریافت کے ذریعے انسانی تکالیف کو کم کرنے میں بہت اہم کردار ادا کیا ہے اور درد اور تکالیف کو دور کرنے کے لیے مختلف ادویات جیسے پین کلرز، اینٹی بائیوٹکس، سکون آور ادویات وغیرہ۔ آج معاشرے کو درپیش سنگین مسائل میں سے ایک اپنے تمام اراکین کو صحت کی دیکھ بھال فراہم کرنا ہے۔ صحت کی دیکھ بھال کا سائنسی نقطہ نظر اور جدید ادویات کی پیچیدگیوں کو سمجھنا معاشرے کو اس قابل بنا سکتا ہے کہ وہ صحیح راستے کا انتخاب کر سکے۔

طبیعیاتی سائنس اور امن

سائنس نے انسانوں کی زندگی میں مجموعی طور پر بہتری لائی ہے۔ اس لیے توقع کی جاتی ہے کہ اگر خالص اور بنیادی علوم میں علم کے حصول میں اور سائنسی علم کو ترقیاتی کاموں میں استعمال کرنے میں مکمل تعاون کیا جائے تو انسانی نفسیات کے ہر پہلو پر امن کا راج ہونا چاہیے۔ سائنسی علم آفاقی ہے اور اس کی کوئی سرحد نہیں ہے۔ اگر معاشرے میں امن قائم نہیں ہوتا تو اس کے علاوہ اور عوامل بھی ہوں گے جن پر قابو پانا ہو گا۔ امن کے اشارے میں سے ایک تشدد کی عدم موجودگی ہے۔ تاہم، اگر تشدد افراد، افراد کے گروہوں، ریاستوں اور ریاستوں کے گروہوں کے درمیان پھیلتا ہے، تو اس کا مطلب ہے کہ ان کے درمیان کوئی نہ کوئی تضاد ضرور ہے۔ اس لیے ہر سطح پر، یعنی فرد، معاشرہ اور ریاست پر امن کا احساس لانا ہو گا۔ یہ سطحیں متعامل ہیں اور ان کا تعلق پیچیدہ ہے۔ فرد کی سطح پر ہمیں سماجی اور نفسیاتی تصورات کو بدلنا ہو گا۔ معاشرے کی سطح پر ہمیں نفسیاتی اور تاریخی تصورات کو بدلنا ہو گا اور ریاست کی سطح پر ہمیں سیاسی اور جغرافیائی فاصلے کے تصور کو بدلنا ہو گا۔

طلباء کو حساس اور ذمہ دار شہری بننے کے لیے اپنی قوم کے مستقبل کو دیکھنے کے لیے حوصلہ افزائی کرنے کی ضرورت ہے۔ صحت مند اور پائیدار معاشرے کو برقرار رکھنے کے لیے ان میں تنقیدی سوچ پیدا کرنا ضروری ہے۔ بچوں کو معاشرے کے فائدے کے لیے سائنس اور ٹیکنالوجی کے ذمہ دارانہ استعمال کی تعریف کرنے اور اس میں حصہ لینے کی ترغیب دینے کی ضرورت ہے۔ ان کے پاس مختلف مسائل اور ان کی روزمرہ کی زندگی سے متعلق سائنسی اور تکنیکی ترقیات اور معاشرے پر ان کے طویل مدتی اثرات کے بارے میں معلومات حاصل کرنے اور ان پر کارروائی کرنے کی صلاحیتوں کے بارے میں سائنسی نقطہ نظر بھی ہونا چاہیے۔ طالب علموں کو عالمی اور معاشی تناظر میں مختلف سائنسی مسائل کے باہمی تعلق اور باہمی انحصار کے بارے میں آگاہ کیا جانا چاہیے تاکہ وہ انصاف، امن اور عدم تشدد کا وسیع تناظر تشکیل دے سکیں۔ سائنس کی مناسب مداخلت سے فرد کی نفسیات کو بدلا جاسکتا ہے۔ فرد کو منطقی بحث اور سائنسی طریقہ کار اور تحقیقات کے استعمال کے ذریعے سائنسی مزاج پیدا کرنا چاہیے۔ فرد کو اس بات کی تعریف کرنی چاہیے کہ انسانیت کے فائدے کے لیے سائنسی ترقی تب

ہوتی ہے جب چاروں طرف امن ہو۔ یاد رہے کہ آنرک نیوٹن کی کشش ثقل کے قانون کی دریافت، جیمز واٹ کی بھاپ کے انجن کی ایجاد، مائیکل فیراڈے کی الیکٹرک موٹر کی ایجاد، گلیلیمو مارکونی کی ریڈیو ٹرانسمیشن کی ایجاد اور تھامس الوائیڈسن کی سینکڑوں مشینوں کی ایجادات دنیا میں امن کے دور میں ہی ممکن تھے۔ کسی کو یہ سمجھنا چاہیے کہ جنگ کے وقت کی ایجادات اور دریافتیں اپنے مفاد کے لیے اور بعض ریاستوں کی دوسروں پر بالادستی ظاہر کرنے کے لیے ہوتی ہیں۔ تاہم، سائنسی علم اور اس کے ترقیاتی اداروں کو بنی نوع انسان کی فلاح و بہبود کے لیے استعمال کیا جانا چاہیے جس کے نتیجے میں معاشرے میں امن قائم ہوگا۔

طبیعیاتی سائنس اور مساوات

سماجی و اقتصادی تقسیم کو کم کرنے کے لیے سائنس کی تعلیم کو سماجی تبدیلی کے ایک آلے کے طور پر استعمال کیا جانا چاہیے۔ اسے صنف، ذات، مذہب اور علاقے سے متعلق تعصبات سے لڑنے میں مدد ملنی چاہیے۔ سائنس کی تعلیم کو طالب علموں کو سماجی عقائد، تصورات اور طریقوں پر سوال کرنے کا اختیار دینا چاہیے جو سماجی عدم مساوات کو برقرار رکھتے ہیں۔

مساوی تعلیمی نظام انفرادی صلاحیت کی زیادہ سے زیادہ ترقی کو فروغ دیتے ہیں۔ مساوات کا عزم اس بات کو یقینی بناتا ہے کہ تمام بچوں کو معیاری تعلیم تک رسائی حاصل ہو۔ وہ ایسے علم اور ہنر کو فروغ دیتے ہیں جو کمیونٹی کی زندگی میں کارکنان، شہریوں، والدین، لیڈروں اور آنے والی نسلوں کے لیے رول ماڈل کے طور پر مؤثر طریقے سے حصہ لینے کے لیے درکار ہوتے ہیں۔ تمام طلبہ کے لیے تعلیمی فضیلت کو یقینی بنانے کے لیے، اسکولوں کو چاہیے کہ وہ اس تنوع کی تعریف کریں جو طلبہ ماحول میں لاتے ہیں اور اسکولوں اور کلاس رومز کو اس طرح منظم کرتے ہیں کہ تمام طلبہ کی مجموعی ترقی کو یقینی بنایا جائے۔ تعلیمی ماحول پیدا کرنے کی ضرورت ہے جو تنوع اور ہر فرد کا احترام کرے۔ مساوات اس بات کو یقینی بنانے میں مدد کرتی ہے کہ تمام طلباء کو ممکنہ تعلیمی کامیابی، معاشی خود کفالت اور سماجی نقل و حرکت کی اعلیٰ سطح کا تجربہ ہو۔

تحقیق سے ثابت ہوا ہے کہ سائنس سیکھنے میں لڑکے اور لڑکیاں یکساں کارکردگی کا مظاہرہ کرتے ہیں۔ لہذا، کلاس روم میں اور طلباء کو سائنسی کام دینے میں صنفی تعصب نہیں برتا جانا چاہیے۔ والدین کو اپنی بچیوں کو سائنس کا انتخاب کرنے کی ترغیب دینے کے لیے تمام کوششیں کی جانی چاہئیں۔ اساتذہ، اساتذہ کے معلمین، نصابی کتاب کے مصنفین اور تعلیمی منتظمین کو صنف سے متعلق مسائل کے لیے حساس اور جوابدہ بنایا جانا چاہیے۔ مسائل اور مشقیں، نیز ایسی تحریریں جو خواتین کی زندگی اور تجربات کی حقیقت کو ظاہر کرتی ہیں، درس و تدریس کے تجربات کا ایک لازمی حصہ ہونا چاہیے۔ لیبارٹری کا کام جو گھریلو کام کی سائنسی جہتوں کو بھی نمایاں کرتا ہے۔

طلباء کے دوسرے حصے یا گروپس ہیں جن کی ضروریات خاص ہیں۔ یہ ایک خصوصی علاقہ ہے اور تدریس کی تکنیک کو متعلقہ ماہرین کی مشاورت سے تیار کرنے کی ضرورت ہے۔ تعلیمی نظام کو یقین کا مظاہرہ کرنا چاہیے اور ایسے امدادی نظام کو قائم کرنے کے لیے مطلوبہ وسائل کو متحرک کرنا چاہیے جو ان بچوں کو با معنی انداز میں سائنس سیکھنے میں ان کی کمیوں پر قابو پانے میں مدد فراہم کرے۔ مثال کے طور پر، بریل میں لکھی گئی کتابیں تمام نابینا طلباء کے لیے دستیاب ہونی چاہیے۔

اپنی پیش رفت جانچئے (Check Your Progress)

1. طبیعیاتی سائنس کی چار بنیادی اقسام کون سی ہیں؟
2. طبیعیاتی سائنس اور روزمرہ زندگی میں اس کے استعمال کی اہمیت بیان کریں۔
3. سائنس اور معاشرے کے تعلق اور اس کے ذریعے معاشرتی بہتری کے کردار کی وضاحت کریں۔

8.4 طبیعیاتی سائنس میں جدید ٹیکنالوجی اور مستقبل کے مضمرات

(Modern Technology and Future Implications of Physical Science)

سائنس اور ٹیکنالوجی میں ترقی نے عالمگیریت کی دنیا میں کئی پیچیدہ مسائل کو جنم دیا ہے۔ سائنس اور ٹیکنالوجی پر مبنی بہت سے مسائل ہیں جن سے سائنسی برادری مختلف تنظیموں، معاشروں اور حکومت کے ساتھ مل کر نمٹ سکتی ہے۔ اس طرح کے مسائل کی مثالیں کمیونٹی کی صحت، آبادی میں اضافہ، قدرتی اور انسانوں سے پیدا ہونے والی آفات اور متعدی بیماریوں سے حفاظت، قدرتی وسائل کی کمی، جنگلی حیات کے خطرے سے دوچار ہونے کے خدشات وغیرہ ہیں۔ معاشرے کے ہر فرد کو ان مسائل کو اپنا سمجھنا چاہیے۔ طلباء کو اپنی روزمرہ کی زندگی میں سائنسی ایجادات اور ترقی کی مناسبت سے نہ صرف آگاہ ہونا چاہیے بلکہ اسے معاشرے کے فائدے کے لیے استعمال کرنا چاہیے۔ طلباء کو یہ احساس دلایا جانا چاہیے کہ سماجی ترقی سائنس میں ترقی کو متاثر کرتی ہے اور اس کے برعکس۔ طلباء کو چاہیے کہ وہ توانائی کے بحرانوں، جینیاتی انجینئرنگ، نیوکلیر ٹیکنالوجی، جینیاتی طور پر تبدیل شدہ فصلوں، اور گلوبل وارمنگ جیسے مسائل کے اثرات کو سمجھ کر اپنے تعلیمی تجربات کو جدید معاشرے کی بہتری کے لیے بہتر بنائیں۔

صرف چند مختصر دہائیوں میں، تکنیکی جدت نے انسانی وجود کے ہر پہلو کو تبدیل کر دیا ہے۔ پیسے کی ترقی سے لے کر مصنوعی ذہانت میں حالیہ پیشرفت تک ٹیکنالوجی نے جدید دنیا کی ترقی میں ایک اہم کردار ادا کیا ہے۔

تکنیکی ترقی کے نتیجے میں ہماری زندگیاں آسان، زیادہ نتیجہ خیز اور ایک دوسرے سے جڑی ہوئی ہیں۔ ٹیکنالوجی نے بہت ساری اچھی بہتری لائی ہے جس نے سیل فونز سے لے کر ورچوئل رئیلٹی سے مصنوعی ذہانت تک ہمارے مربوط ہونے کے طریقے اور ماحول کو تبدیل کر دیا ہے۔

معاشرے پر ٹیکنالوجی کے اثرات ہمیشہ فائدہ مند نہیں رہے ہیں۔ اس کے بہت سے سازگار اثرات کے باوجود، اس نے ناپسندیدہ ضمنی اثرات بھی پیدا کیے ہیں جن کو سنبھالنا ضروری ہے۔ معاشرے پر ٹیکنالوجی کے کچھ منفی اثرات میں تکنیکی انحصار اور رازداری Privacy

پر حملہ شامل ہیں۔ آٹومیشن اور اے آئی کے بڑھتے ہوئے استعمال نے ملازمتوں کے ضائع ہونے اور آمدنی کی بڑھتی ہوئی تقسیم کے بارے میں تشویش کو جنم دیا ہے۔

نئی ٹیکنالوجی کے مسلسل ابھرنے کی روشنی میں ٹیکنالوجی کا مستقبل اور بھی دلچسپ نظر آتا ہے۔ اگرچہ یہ اختراعات خوش آئند بہتری کا آغاز کر سکتی ہیں، لیکن یہ ضروری ہے کہ ہم ان خطرات کو نظر انداز نہ کریں جو ان سے لاحق ہو سکتے ہیں اور ان کو کم کرنے کے لیے اقدامات کریں۔ کچھ اہم ترین تکنیکی پیشرفت جو کہ اگلے برسوں میں ہماری دنیا کو متعین کریں گی ان پر تبادلہ خیال کیا جائے گا، جیسا کہ جدید معاشرے پر ٹیکنالوجی کے اچھے اور منفی اثرات پر بھی بات کی جائے گی۔

ٹیکنالوجی کا مستقبل:

1- مصنوعی ذہانت: جدید ٹیکنالوجی میں سب سے زیادہ دلچسپ پیش رفت مصنوعی ذہانت (AI) ہے۔ آواز کی شناخت، تصویر کی شناخت، ان علاقے میں سے چند ایک ہیں جہاں AI نے زبردست پیش رفت کی ہے۔ پھر بھی AI کے پاس اس سے کہیں زیادہ امید افزا اپیلی کیشنز ہیں۔ AI صحت کی دیکھ بھال، مالیاتی، اور نقل و حمل کے شعبوں کو نمایاں طور پر تبدیل کر سکتا ہے۔ اس میں موسمیاتی تبدیلی اور انتہائی غربت کے خلاف جنگ میں مدد کرنے کی صلاحیت بھی ہے۔

2- چیزوں کا انٹرنیٹ: اصطلاح "انٹرنیٹ آف تھنگز" (IoT) ایک دوسرے سے منسلک کمپیوٹنگ آلات کے عالمی نظام کی وضاحت کرتی ہے جو انٹرنیٹ کے ذریعے ڈیٹا اور ہدایات کا تبادلہ کر سکتے ہیں۔ بہت سے قسم کے سینسر، صنعت میں استعمال ہونے والوں سے لے کر گھریلو افراد تک، اس زمرے میں آتے ہیں۔

گھروں کو خود کار بنانے، توانائی کے استعمال کو کنٹرول کرنے، اور نقل و حمل کو بہتر بنانے میں IoT کے ساتھ کافی کامیابیاں ہوئی ہیں۔ چیزوں کا انٹرنیٹ (IoT) اب وسیع ہے، اور یہ اندازہ لگایا جاتا ہے کہ یہ رجحان آنے والے سالوں میں صرف تیز ہو گا۔

3- Augmented Reality and Virtual Reality: آگمنٹڈ رئیلٹی اور ورچوئل رئیلٹی دونوں نے گزشتہ کئی سالوں میں سائنس میں نمایاں اضافہ کیا ہے۔ ورچوئل رئیلٹی (VR) اور آگمنٹڈ رئیلٹی (AR) دونوں کا مقصد صارفین کو ڈیجیٹل معلومات کے ساتھ بات چیت کرنے کی اجازت دینا ہے۔ ان ٹیکنالوجی کے استعمال تفریح، ہدایت، اور طبی علاج میں بھی دیکھے جاسکتے ہیں۔

4- بلاکچین (Blockchain): بٹ کوائن اور دیگر کریپٹو کرنسی بنیادی ٹیکنالوجی پر انحصار کرتی ہیں جسے بلاک چین کہا جاتا ہے۔ اس کے باوجود، بلاک چین ٹیکنالوجی کو صرف کریپٹو کرنسیوں کے لیے استعمال کیا جاسکتا ہے۔ Blockchain ایک تقسیم شدہ لیجر ہے جو محفوظ ڈیٹا اسٹوریج اور ٹرانسفر کی سہولت فراہم کرتا ہے۔ مالیاتی خدمات، صحت کی دیکھ بھال، اور سپلائی چین مینجمنٹ ان شعبوں کی صرف چند مثالیں ہیں جن سے بہت فائدہ ہو سکتا ہے۔

5- 5 جی نیٹ ورکس: پانچویں جی (5G) موبائل نیٹ ورک موجودہ چوتھی جی (4G) نیٹ ورکس کے مقابلے میں نمایاں طور پر تیز اور کم سست ہوں گے۔ نئے استعمال، بشمول خود مختار گاڑیاں اور ٹیلی سرجری، 5G نیٹ ورکس کے ذریعے ممکن ہو سکتے ہیں۔ تاہم، دنیا کے کچھ خطوں میں، بنیادی ڈھانچے کے مسائل نے 5G نیٹ ورکس کے تعارف کو سست کر دیا ہے۔

6- کوانٹم کمپیوٹنگ: کوانٹم دائرے میں کمپیوٹنگ میں کوانٹم مکینیکل تصورات کو کمپیوٹیشن کے عمل میں استعمال کرنا شامل ہے۔ کلاسیکی کمپیوٹنگ کے ساتھ جو مسائل اب پیچیدہ ہیں وہ کوانٹم کمپیوٹنگ کے ساتھ حل کرنے کے قابل ہو سکتے ہیں۔

7- بائیو ٹیکنالوجی: صنعت اور طب میں ایجادات جو حیاتیاتی نظام، خلیات اور مخلوقات کا استعمال کرتی ہیں انہیں "بائیو ٹیکنالوجی" کہا جاتا ہے۔ ادویات، کاشتکاری، اور یہاں تک کہ بجلی کی پیداوار بھی ایسے بہت سے شعبوں میں سے کچھ ہیں جو بائیو ٹیکنالوجی سے فائدہ اٹھا سکتے ہیں۔ جب بیماری کے نئے علاج اور معالج دریافت ہوتے ہیں، بائیو ٹیکنالوجی آنے والے سالوں میں لوگوں کی زندگیوں میں تیزی سے بڑا کردار ادا کرنے کے لیے تیار ہے۔

8- روبوٹکس: خود کار آلات جو کچھ کام انجام دے سکتے ہیں روبوٹکس کی تحقیق کا مرکز ہیں۔ کئی صنعتیں روبوٹکس کے استعمال سے مستفید ہو سکتی ہیں، بشمول تعمیر، ادویات اور نقل و حمل وغیرہ۔ انسان جیسی علمی صلاحیتوں کے ساتھ مشینیں بنانے میں روبوٹکس کے مستقبل کی امید ہے۔

9- کلاؤڈ کمپیوٹنگ: کلاؤڈ میں کمپیوٹنگ میں ڈیٹا کو منتقل کرنا اور اسے ریموٹ سرورز پر اسٹور کرنا شامل ہے۔ کلاؤڈ کمپیوٹنگ کے ذریعے ڈیٹا اسٹوریج اور بازیافت کو مکمل طور پر تبدیل کر دیا گیا ہے۔ چونکہ کلاؤڈ کمپیوٹنگ کو استعمال کرنے کے لیے زیادہ سے زیادہ پروگرام اور خدمات تیار کی جاتی ہیں، اس لیے اس کی اہمیت بڑھنے کا امکان ہے۔ کلاؤڈ کمپیوٹنگ، مثال کے طور پر، آواز کے معاونین اور تصویر کی شناخت کی خدمات جیسے AI پروگرام چلا سکتی ہے۔

10- سائبر سیکیورٹی: سائبر سیکیورٹی تیزی سے اہم ہوتی جا رہی ہے جیسا کہ ٹیکنالوجی کا پھیلاؤ بڑھ رہا ہے۔ سائبر سیکیورٹی کمپیوٹرز اور نیٹ ورکس کو الیکٹرانک ذرائع سے مداخلت سے محفوظ رکھنے کا عمل ہے۔ سائبر خطرات کے پھیلاؤ سے پتہ چلتا ہے کہ ڈیٹا کی حفاظت صرف اہمیت میں بڑھے گی۔

معاشرے پر ٹیکنالوجی کے اثرات

مثبت اثر:

1- بہتر مواصلات: مواصلات کی ترقی جدید تہذیب کے لیے ٹیکنالوجی کے سب سے نمایاں فوائد میں سے ایک ہے۔ تکنیکی ترقی کی بدولت، اب ہم فوری طور پر اور زیادہ آسانی کے ساتھ پیغامات بھیج اور وصول کر سکتے ہیں۔

سوشل میڈیا، میسجنگ ایپلی کیشنز، اور ویڈیو کانفرنسنگ ٹیکنالوجی کی وسیع دستیابی کی وجہ سے پوری دنیا کے لوگ ایک دوسرے سے بات چیت کر سکتے ہیں۔ اس کی وجہ سے، لوگ اپنے عزیزوں کے ساتھ تعلقات برقرار رکھ سکتے ہیں، اپنے سماجی حلقوں کو بڑھا سکتے ہیں، اور مشترکہ مفادات اور اقدار کے ساتھ کمیونٹیز تشکیل دے سکتے ہیں۔

2- بہتر معلومات تک رسائی: انٹرنیٹ کی آمد کے ساتھ، پہلے ناقابل رسائی علم اب سب کی گرفت میں ہے۔ انٹرنیٹ نے کسی بھی شخص کے لیے صرف چند ماؤس کلکس کے ذریعے نئے آئیڈیاز، طرز عمل اور نقطہ نظر سے آگاہی حاصل کرنا ممکن بنا دیا ہے۔

لوگ اپنے وقت پر علم حاصل کرنے اور اپنے نقطہ نظر کو وسیع کرنے کے قابل ہیں۔ نیز، اس نے صحت، سائنس اور سیاست جیسے اہم شعبوں میں علم کے پھیلاؤ میں مدد کی ہے، جس سے زیادہ باخبر شہریوں کی مدد ملی ہے۔

3- **تعلیم میں اضافہ:** تکنیکی ترقی کی وجہ سے، سیکھنا اب پہلے سے کہیں زیادہ آسان اور نتیجہ خیز ہے۔ جیسے جیسے ای لرننگ پلیٹ فارم پھیل رہے ہیں، طلباء کو اس کے مواد سے فائدہ اٹھانے کے لیے کلاس روم میں طبعی طور پر موجود ہونے کی ضرورت نہیں ہے۔

نتیجے کے طور پر، طلباء ایک زیادہ موافقت پذیر تعلیمی نظام کے لیے، اب جب بھی اور جہاں چاہیں تعلیم حاصل کر سکتے ہیں۔ انٹرایکٹو لرننگ ٹیکنالوجیز، جیسا کہ آرٹیفیشیل اور وچوئل ریلیٹی، بھی تکنیکی ترقی کی بدولت تیار کی گئی ہیں، جو تعلیم کو مزید دلچسپ اور مفید بناتی ہیں۔

4- **کارکردگی میں اضافہ:** تکنیکی ترقی کی بدولت، مختلف قسم کے کام اب زیادہ تیزی سے مکمل کیے جاسکتے ہیں۔ کمپنیاں ڈیٹا ان پٹ اور مینوفیکچرنگ جیسی معمول کی سرگرمیوں کے لیے روبوٹ کا استعمال کر کے پیسہ بچا سکتی ہیں اور پیداوار کو بڑھا سکتی ہیں۔ اس کی وجہ سے، کاروبار اپنی پیشکشوں کو بڑھانے میں کامیاب ہوئے ہیں، معیشت کو فروغ دینے اور نئی ملازمتوں کی تخلیق کا باعث بن رہے ہیں۔

منفی اثر:

1- **سماجی مصروفیت میں کمی:** ٹیکنالوجی نے جہاں مواصلات کو آسان بنا دیا ہے، وہیں اس نے باہمی رابطے کی ضرورت کو بھی کم کر دیا ہے۔ سوشل میڈیا کے پھیلاؤ کے ساتھ ساتھ مواصلات کے الیکٹرانک ذرائع پر لوگوں کا انحصار بڑھ گیا ہے، جس کی وجہ سے ان کے روبرو اہم تبادلہ کرنے کا امکان کم ہو گیا ہے۔ اس کی وجہ سے بہت سے لوگ خود کو تنہا اور الگ تھلگ محسوس کر رہے ہیں جس کے سنگین نفسیاتی اثرات ہو سکتے ہیں۔

2- **اسکرین ٹائم میں اضافہ:** تکنیکی ترقی کے نتیجے میں اسکرین ٹائم میں اضافہ ہوا ہے، جس کے طبعی اور ذہنی صحت دونوں پر مضر اثرات مرتب ہو سکتے ہیں۔ آنکھوں کی تھکاوٹ، کمر کی تکلیف، اور نیند میں دشواری کا تعلق اسکرین کے زیادہ استعمال سے ہے۔ صحت اور تعلقات پر منفی اثرات کے علاوہ، لت اس وقت پیدا ہو سکتی ہے جب لوگ اسکرین کے سامنے بہت زیادہ وقت گزارتے ہیں۔

3- **ملازمت کی نقل مکانی:** آٹومیشن کی وجہ سے ملازمتیں ختم ہو گئی ہیں کیونکہ روبوٹ اور سافٹ ویئر وہ کام کر سکتے ہیں جو پہلے انسان کرتے تھے۔ اس کی وجہ سے، بہت سے لوگ اپنی ملازمت سے ہاتھ دھو بیٹھے ہیں یا اپنا پیٹ بھرنے کے لیے جدوجہد کر رہے ہیں۔ مصنوعی ذہانت اور روبوٹس جیسے شعبوں میں اب تکنیکی ترقی کی بدولت امکانات ہیں، لیکن بہت سے لوگوں کو یہ تبدیلی کرنا مشکل لگ رہا ہے۔

4- **رازداری کے مسائل:** تکنیکی ترقی کے نتیجے میں رازداری کے مسائل سامنے آئے ہیں، کیونکہ نجی معلومات کو منافع اور سیاسی فائدے کے لیے تیزی سے استعمال کیا جا رہا ہے۔ اس نے سیکورٹی کی خلاف ذاتی معلومات کی چوری، اور حکومتی جاسوسی کے بارے میں خدشات کو جنم دیا ہے۔ سوشل میڈیا کے ڈیٹا پریکٹس کی اخلاقیات کے حوالے سے بھی خدشات کا اظہار کیا گیا ہے، جس کی وجہ سے پلیٹ فارمز کو تنقید کا نشانہ بنایا گیا ہے۔

اپنی پیش رفت جانچئے (Check Your Progress)

1. جدید ٹیکنالوجی کے معاشرتی فوائد اور نقصانات کی وضاحت کریں۔

2. مصنوعی ذہانت (AI) اور چیزوں کے انٹرنیٹ (IoT) کے استعمالات کی مثالیں دیں۔
3. ٹیکنالوجی کے ذریعے تعلیم اور روزمرہ زندگی میں ہونے والی تبدیلیاں بیان کریں۔

8.5 خلاصہ (Summary)

طبیعیاتی سائنس کے اس اکائی میں طبیعیاتی سائنس کی وضاحت قدرتی سائنس کی ایک شاخ کے طور پر کی ہے جس میں مادے، توانائی، حرکت اور ان کے تعامل کا مطالعہ شامل ہے۔ پورے اکائی میں، ہم نے روزمرہ کی زندگی میں طبیعیاتی سائنس کی اہمیت پر زور دیا، مختلف سیاق و سباق میں اس کے استعمالات کی تشکیل میں اس کے کردار کی وضاحت کی۔ طبیعیاتی سائنس کے مستقبل پر جدید ٹیکنالوجی کے مضمرات کا جائزہ لیا، اس کے مختلف شعبوں میں انقلاب لانے کی صلاحیت پر غور کیا۔ اس بات کی گہرائی سے سمجھ حاصل کی کہ کس طرح طبیعیاتی سائنس ہماری دنیا کو متاثر کرتی ہے اور جدت کو آگے بڑھاتی ہے۔

8.6 اکتسابی نتائج (Learning Outcomes)

- اس اکائی کے اختتام تک آپ بہت ساری معلومات حاصل کر چکے ہیں۔
- 1- روزمرہ کی زندگی میں طبیعیاتی سائنس کی مطابقت اور اہمیت کی تفہیم ہو چکی ہے۔
- 2- طبیعیاتی سائنس کے ذریعے کارفرما تکنیکی ترقی کے اخلاقی مضمرات کا تنقیدی جائزہ حاصل ہو گیا ہے۔
- 3- طبیعیاتی سائنس اور ٹیکنالوجی میں مستقبل کے رجحانات کی پیشین گوئی کر سکتے ہیں۔

8.7 فرہنگ (Glossary)

طبیعیاتی سائنس: قدرتی سائنس کی ایک شاخ جو کائنات کے غیر جاندار پہلوؤں، جیسے مادہ، توانائی، حرکت، اور ان کے تعاملات کا مطالعہ کرتی ہے۔

کیمسٹری: طبعی سائنس کی وہ شاخ جو مادے کی ساخت، ساخت، خواص اور رد عمل کا مطالعہ کرتی ہے۔

فزکس: طبیعیاتی سائنس کی وہ شاخ جو مادے اور توانائی کے رویے کو کنٹرول کرنے والی بنیادی قوتوں اور قوانین کا مطالعہ کرتی ہے۔

ٹیکنالوجی: عملی مقاصد کے لیے سائنسی علم کا اطلاق، اکثر انسانی صلاحیتوں کو بڑھانے کے لیے آلات اور نظام کی ترقی کا نتیجہ ہوتا ہے۔

تجربہ: ایک مفروضے کو جانچنے یا کسی سائنسی رجحان کی تحقیقات کے لیے ایک کنٹرول شدہ طریقہ کار، جس میں اکثر متغیرات پر عمل اور ڈیٹا اکٹھا کرنا شامل ہوتا ہے۔

انکوائری: سوالات پوچھنے، تحقیقات کرنے، اور فطری مظاہر کو سمجھنے اور مسائل کو حل کرنے کے لیے وضاحتیں تلاش کرنے کا عمل انکوائری ہے۔

8.8 نمونہ امتحانی سوالات (Model Examination Questions)

معروضی جوابات کے حامل سوالات (Objective Type Questions)

- 1- مندرجہ ذیل میں سے کون سا طبیعیاتی سائنس کی بہترین تعریف کرتا ہے؟
 - (a) جانداروں اور ان کے تعاملات کا مطالعہ
 - (b) کائنات کے غیر جاندار پہلوؤں بشمول مادہ، توانائی، حرکت، اور ان کے تعامل کا مطالعہ
 - (c) زمین کے ماحول اور آب و ہوا کے نظام کا مطالعہ
 - (d) انسانی رویے اور سماجی تعاملات کا مطالعہ
- 2- کیمسٹری کا بنیادی مرکز کیا ہے؟
 - (a) مادے اور توانائی کو کنٹرول کرنے والی بنیادی قوتوں اور
 - (b) جانداروں اور ان کے تعاملات کا مطالعہ
 - (c) زمین کے ماحول اور آب و ہوا کے نظام کا مطالعہ
 - (d) مادے کی ساخت، خواص اور رد عمل کا مطالعہ
- 3- طبیعیاتی سائنس کی کون سی شاخ قوتوں اور حرکت کے رویے کا مطالعہ کرتی ہے؟
 - (a) کیمسٹری
 - (b) حیاتیات
 - (c) طبیعیات
 - (d) ارضیات
- 4- ٹیکنالوجی کیا ہے؟
 - (a) کائنات کے غیر جاندار پہلوؤں کا مطالعہ
 - (b) عملی مقاصد کے لیے سائنسی علم کا اطلاق
 - (c) زمین کے ماحول اور آب و ہوا کے نظام کا مطالعہ
 - (d) جوہری سطح پر مادے کو جوڑ توڑ کرنے کی صلاحیت
- 5- ایک تجربہ کرنے کا مقصد کیا ہے؟
 - (a) سائنسی تصور کا مظاہرہ کرنا
 - (b) کسی مفروضے کی جانچ کرنا یا کسی سائنسی رجحان کی تحقیق کرنا
 - (c) بغیر مداخلت کے قدرتی مظاہر کا مشاہدہ کرنا
 - (d) ثبوت اکٹھا کرنا

مختصر جوابات کے حامل سوالات (Short Answer Type Questions)

- 1- طبیعیاتی سائنس کی مختلف شاخیں کونسی ہیں؟
- 2- روزمرہ زندگی میں طبیعیاتی سائنس کے کردار کو مختصر بیان کیجئے۔
- 3- جدید سائنسی ٹیکنالوجی سے ہماری زندگیوں پر ہونے والے منفی اثرات کی وضاحت کیجئے۔

طویل جوابات کے حامل سوالات (Long Answer Type Questions)

- 1- طبیعیاتی سائنس کے مستقبل کے مضمرات کی تشکیل میں ٹیکنالوجی کے کردار کا تجزیہ کریں۔ اس بات کی مثالیں فراہم کریں کہ ٹیکنالوجی کی ترقی نے سائنسی تحقیق اور سماجی ترقی کو کس طرح متاثر کیا ہے۔
- 2- طبیعیاتی سائنس کے دائرے میں فزکس اور کیمسٹری کے شعبوں کا موازنہ اور ان کے برعکس کریں۔ یہ مضامین اپنے نقطہ نظر اور توجہ میں کس طرح مختلف ہیں، اور یہ قدرتی دنیا کو سمجھنے میں ایک دوسرے کی تکمیل کیسے کرتے ہیں؟

معروضی سوالات کے جوابات (Answer Keys of MCQs)

B -5 B -4 C -3 D -2 B -1

8.9 تجویز کردہ اکتسابی مواد (Suggested Reading Materials)

- 1- Das R.C. (1990). Science Teaching in Schools, New Delhi: Sterling Publications Pvt. Ltd.
- 2- Kumar, Amit (1999). Teaching of Physical Sciences, New Delhi: Anmol Publications Pvt. Ltd.
- 3- Mohan Radha (2007). Innovative Science Teaching (Third Edition), Prentice Hall of India, New Delhi, India
- 4- Sharma H.S & et. al. (2007); Science teaching, Radha Prakashan Mandir, Agra-2
- 5- Sharma R.C (2005); Modern Science Teaching, Dhanpat Rai Publishing Company.
- 6- Siddiqui and Siddiqui (1998). Teaching of Science Today and Tomorrow, New Delhi: Doaba House.
- 7- Vanaja M. (2012). "Methods of Teaching Physical Science" Hyderabad. Neel Kamal Publisher, Pvt. Ltd.
- 8- Shahalam Khan, Method of Teaching Physical Science, Deccan Publication Hyderabad Pvt. Ltd.
- 9- Pedagogy of Physical Science, retrieved from <https://egyankosh.ac.in/handle/123456789/46651>

10- Pedagogy of Physical Science retrieved from
https://itpd.ncert.gov.in/mss/course_content/Module%2011%20-%20Padagogy%20of%20Science.pdf

اکائی 9۔ طبیعیاتی سائنس کی تدریس کے اغراض و مقاصد

(Aims and Objectives of Teaching Physical Sciences)*

اکائی کے اجزاء

9.0	تمہید (Introduction)
9.1	مقاصد (Objectives)
9.2	طبیعیاتی سائنس کی تدریس کے اغراض و مقاصد کے معنی، اہمیت و افادیت
	(Meaning and Importance of Aims and Objectives of teaching Physical Sciences)
9.2.1	طبیعیاتی سائنس کی تدریس کے اغراض (Objectives of Teaching Physical Sciences)
9.2.2	طبیعیاتی سائنس کی تدریس کے اغراض کے معنی
	(Meaning of Objectives of Teaching Physical Sciences)
9.2.3	طبیعیاتی سائنس کی تدریس کے اغراض کی اہمیت
	(Importance of Objectives of Teaching Physical Sciences)
9.2.4	طبیعیاتی سائنس کی تدریس کے مقاصد کا مفہوم
	(Meaning of Aims of teaching Physical Sciences)
9.2.5	طبیعیاتی سائنس کی تدریس کے مقاصد کی اہمیت
	(Importance of Aims of Teaching Physical Sciences)
9.2.6	طبیعیاتی سائنس کی تدریس کے اغراض و مقاصد کا موازنہ
	(Comparison of Aims and Objectives of Teaching Physical Sciences)
9.3	خلاصہ (Summary)
9.4	اكتسابی نتائج (Learning Outcomes)
9.5	فرہنگ (Glossary)
9.6	نمونہ امتحانی سوالات (Model Examination Questions)

* Dr. Hina Hasan, Associate Professor, MANUU CTE, Bidar

9.0 تمہید (Introduction)

ایک استاد یا والدین کے طور پر، ہم اکثر بچوں کو یہ کہتے ہوئے سنتے ہیں، ”اوہ! میں سائنس ہی کیوں پڑھوں؟“ پھر ہم خود سے پوچھتے ہیں؛ کہ ہم اپنے بچوں کو سائنس ہی کیوں پڑھائیں؟ اس متواتر کشمکش میں، چند سوالوں کا عام جواب صاف ہے ”چونکہ سائنس ہمارے چاروں طرف میں موجود ہے، ہم زندگی کے تمام کارِ عمل کو سائنسی نقطہ نظر سے کرتے ہیں، اس لیے ہمیں سائنس کی معلومات ہونا لازمی ہے اور سائنس کے طول و عرض کے بارے میں جاننے کی بھی اشد ضرورت ہے۔“ سائنس کے مضمون کو بہتر طریقے سے جاننے کے لیے سب سے پہلے سائنس سیکھنے کے اغراض و مقاصد کو سمجھنا ہوگا۔ سائنس کے مقاصد، سائنس کی تدریس سے ہی تکمیل تک پہنچ سکتے ہیں، سائنس کے تعلیمی و تدریسی مقاصد حاصل کرنے کے لیے ہی تعلیمی پالیسیاں وضع کرنے اور ان پر عمل درآمد کرنے کے لیے ہمیں سائنس کے مقاصد رہنمائی فراہم کرتے ہیں۔ چونکہ، اساتذہ نصاب کو بنانے، نافذ کرنے اور ان کی تکمیل کرنے کے لیے ایک اہم کردار کرتے ہیں، اس لیے انہیں سائنس کے مجسمہ کو سیکھنے کی ضروریات، مقاصد اور مقاصد کے بارے میں واضح اقداریں قائم کرنے اور ان کے معیار کو قائم رکھنے کی ضرورت ہے، تاکہ اساتذہ سائنس کے مؤثر کارِ عمل کے لیے راہ ہموار کر سکیں اور سائنسی تجربات کو زندگی سے ہم آہنگ کرنے کی مخصوص تدریسی حکمت عملیوں کی منصوبہ بندی بنانے میں مدد کر سکیں۔ اس اکائی میں ہم طبعیاتی سائنس کی تدریس کے اغراض و مقاصد کو واضح کرنے اور ان مقاصد کی اہمیت کو سمجھنے کی کوشش کریں گے۔

9.1 مقاصد (Objectives)

- اس اکائی کو پڑھنے کے بعد آپ اس قابل ہو جائیں گے کہ
- سائنس کی تعلیم و تربیت اور سائنس کے اغراض و مقاصد کے معنی سمجھ سکیں۔
- طبعیاتی سائنس کی تدریس کے ہدف اور مقاصد میں فرق واضح کر سکیں۔
- طبعیاتی سائنس پڑھانے کے عمومی مقاصد کو بیان کر سکیں۔
- طبعیاتی سائنس میں سیکھنے کے اغراض و مقاصد کو مرتب کر سکیں۔

9.2 طبعیاتی سائنس کی تدریس کے اغراض و مقاصد کے معنی، اہمیت و افادیت

(Meaning and Importance of Aims and Objectives of teaching Physical Sciences)

9.2.1 طبعیاتی سائنس کی تدریس کے اغراض (Objectives of Teaching Physical Sciences)

طبیعیاتی سائنس کی تدریس میں سب سے اہم کام اغراض و مقاصد کا تعین کرنا ہوتا ہے، جس کے ارد گرد ہی ہماری تمام تر تدریسی کارکردگیاں گردش کرتی رہتی ہیں۔ مقاصد کو معین کرنے میں سب سے چھوٹی یا مختصر اکائی کو ہم اغراض کہتے ہیں، کئی اغراض کو ملا کر ایک مقصد قائم کیا جاتا ہے اور کئی مقاصد کو ملا کر ہم ایک ہدف قائم کرتے ہیں۔ عام طور پر مقاصد اور اغراض کی اصطلاح کو تمام لوگ ایک ہی مانتے ہیں مگر دونوں میں بہت زیادہ فرق ہوتا ہے۔ اغراض (Objectives)، سب سے چھوٹی اکائی ہوتے ہیں، مقاصد (Aims) کئی اغراض کا مجموعہ ہوتا ہے اور ہدف (Goal) کوئی آخری منزل، یہ تینوں مل کر ہی سلسلہ وار عمل سے کسی منزل تک رسائی حاصل کرتے ہیں۔ جس میں اغراض (Objectives) سب سے چھوٹی اکائی ہوتی ہے اور اغراض کو ایک مقررہ وقت میں ایک ایک کر کے مخصوص طور پر حاصل کیا جاسکتا ہے، جبکہ مقاصد (Aims) ایک طویل مدتی اکائی ہوتی ہے اور ایک مقصد حاصل کرنے میں ہمیں کئی اغراض کو حاصل کرنا لازمی ہو جاتا ہے، یعنی ہم کہہ سکتے ہیں کہ ایک مقصد میں کئی اغراض کی شمولیت ہوتی ہے۔ اسی طرح ایک ہدف ہمیں منزل مقصود کی طرف لے جاتا ہے جس میں ہمیں کئی مقاصد کے حصول کی درکار ہوتی ہے، یعنی ہم یہ بھی کہہ سکتے ہیں کہ ایک ہدف حاصل کرنے کے لیے کئی مقاصد کو حاصل کرنا لازمی ہوتا ہے، اور ایک مقصد کو حاصل کرنے کے لیے کئی اغراض کو۔ ایک اغراض زیادہ مخصوص بیان ہوتا ہے، جو کہ تربیت کے تجربے کے بعد سیکھنے والے کو کیا کرنا چاہیے؟ یا کیا کرنے کے قابل ہو گا؟ اور یہ مخصوص عمل کس طرح سرانجام دے گا؟ جیسے سوالوں کا جواب دینا ہوتا ہے، جو اغراض کی نوعیت کو واضح کرتا ہے، یعنی اغراض ایک خورد مخصوص عمل ہے جو درجہ کی ایک چھوٹی کارکردگی سے حاصل کیا جاسکتا ہے۔ ایک مقصد کسی ارادے کا عمومی بیان ہوتا ہے، یہ ہمیں اس سمت کی وضاحت کرتا ہے جس میں سیکھنے والا اس لحاظ سے شامل ہو گا کہ وہ کیا سیکھ سکتا ہے یا استاد کیا تربیت فراہم کرے گا۔

9.2.2 طبیعیاتی سائنس کی تدریس کے اغراض کا مفہوم

(Meaning of Objectives of teaching Physical Sciences)

طبیعیاتی سائنس کی تدریس کے اغراض ان مخصوص مقاصد اور سائنسی نقطہ نظر کے نتائج کی طرف اشارہ کرتے ہیں جنہیں ماہرین تعلیم، تعلیم میں موجود سائنسی مضامین جیسے فزکس (علم طبیعیات)، کیمسٹری (علم کیمیا) اور ارتھ سائنسز جیسے مضامین میں ہدایات اور سیکھنے کے تجربات کے ذریعے حاصل کرنا چاہتے ہیں۔ طبیعیاتی سائنس کی تدریس کے اغراض کسی خاص موضوع یا طبیعیاتی سائنس کے اسباق کو پڑھانے کے مخصوص اور درست رویے کے نتائج ہوتے ہیں۔ یہ طبیعیاتی سائنس کی تدریس کے اغراض نصاب کے خاکہ، تدریسی حکمت عملیوں، اور تشخیصی طریقوں کی رہنمائی کرتے ہیں تاکہ اس بات کو یقینی بنایا جاسکے کہ طلباء طبیعیاتی سائنسی علوم سے متعلق ضروری معلومات، مہارتیں اور اپنے مقصود رویوں کو حاصل کر سکیں۔

اغراض کسی مضمون کے مخصوص اور فوری ہدف ہوتے ہیں، جو ہدایات کے ذریعے حاصل کیے جاسکتے ہیں۔ تدریسی اغراض تعلیمی ہدف کو حاصل کرنے کا ایک اعلان ہوتے ہیں، جنہیں ٹھوس الفاظ میں اسی سمت میں بیان کیا جاتا ہے، جس سمت میں تمام تعلیمی کوششوں اور کوششوں کو پروان چڑھنا چاہیے۔ تدریسی اغراض ایسے بیانات ہیں جو طلباء کے طرز عمل میں تبدیلی کی وضاحت کرتے ہیں۔ اگر اغراض اچھی

طرح سے متعین نہیں ہیں، تو کسی کورس، یونٹ، سبق یا طالب علم کی ترقی کا اندازہ لگانا ممکن ہے، اور مناسب مواد یا تدریسی طریقوں کے انتخاب کی بھی کوئی ٹھوس بنیاد نہیں رہ جاتی ہے۔ (Siddiqi & Siddiqi, 1983)

طبیعیاتی سائنس کی تدریس کے تمام تعلیمی خاکہ اور نصاب ان اغراض و مقاصد کی ہی طرف اشارہ کرتے ہیں جہاں طلباء کی مکمل نشوونما اور ترقی ہو سکے، ایک معلم درجہ میں ایک حد تک ہی مقاصد حاصل کر سکتا ہے، چونکہ بیک وقت سارے مقاصد کو حاصل کرنا معلم کے لیے ممکن نہیں، اس لیے طبیعیاتی سائنس کی تدریس میں ایک مقصد کو حاصل کرنے کے لیے اس مقصد کو مختلف حصوں میں تقسیم کر اغراض قائم کیے جاتے ہیں، اور ان تمام اغراض کو حاصل کرنے کے بعد اس ایک مقصد تک با آسانی رسائی حاصل کی جاسکتی ہے۔ طبیعیاتی سائنس کی تدریس کے بنیادی اغراض دو طرح کے ہوتے ہیں۔

i. تعلیمی اغراض (Educational Objectives)

ii. تدریسی اغراض (Instructional Objectives)

i. **تعلیمی اغراض (Educational Objectives):** تعلیمی اغراض وسیع تر ہوتے ہیں یہ ایک کورس، ایک مضمون، ایک تعلیمی سال کے لیے قائم کیے جاسکتے ہیں ان اغراض سے مراد طلباء میں وہ مقصود تبدیلیاں کرنا ہیں جو تدریس اور اکتساب کے ذریعے طلباء کے کردار و عادات میں لائی جاتی ہیں۔ تعلیمی اغراض کا تعلق تعلیمی نظام عمل سے ہوتا ہے جو کہ معاشرے اور قوم و ملت کی مقصود ترقی کی بنیاد پر قائم کیے جاتے ہیں اور ان کا حصول معلم اور طلباء کے درمیان ہونے والے اکتسابی تجربات کے عمل پر مبنی ہوتا ہے۔ تعلیمی اغراض کو حاصل کرنے کے لیے معاشرے اور دیگر اداروں کے تجربات اور اقداروں کے ساتھ درجہ کی روایتی کارکردگیاں بھی شامل رہتی ہیں۔ تعلیمی اغراض اس سماج کی اقداروں، روایات، فلسفہ اور ثقافتی مزاج کے ساتھ ساتھ معاشی، سیاسی اور ثقافتی بنیادوں پر مبنی ہوتا ہے جو کہ ہم مختلف مضامین کی تدریس کو نصاب تعلیم میں شامل کر اکتسابی عمل سے حاصل کرنے کی کوشش کرتے ہیں۔

ii. **تدریسی اغراض (Instructional Objectives):** تدریسی اغراض کسی خاص مضمونی مواد کے نظریات اور تجربات سے حاصل کیے جاسکتے ہیں کمرہ جماعت میں درس تدریسی مراحل کے ذریعے ہم طلباء و طالبات کے اندر مطلوبہ کرداری تبدیلیوں کو حاصل کرنے کے لیے جو عمل کرتے ہیں، جس میں مواد مضمون، تدریسی طریقہ، تدریسی حکمت عملیاں، اساتذہ کے تجربات، درس تدریسی مراحل، تدریسی اشیاء اور تدریسی عملی تجربات کی بھی شمولیت رہتی ہے، ساتھ ہی ساتھ طلباء کا آپسی تبادلہ خیال اور اساتذہ کی ہدایتوں سے طلباء کے داخلی کردار و عادات (Entering Behavior) کو خارجی (Terminal Behavior) مقصود کرداری عمل میں تبدیل کیا جاتا ہے کو ہی تدریسی اغراض کا حصول کہتے ہیں۔ مطلوبہ تدریسی اغراض کو حاصل کر ہم اپنے تعلیمی اغراض تک رسائی حاصل کرتے ہیں اور درجہ کی درس و تدریس میں طبیعیاتی سائنس کی تدریس سے، طبیعیاتی سائنس کے مختلف اغراض حاصل کر طبیعیاتی سائنس کے ایک مقصد کو حاصل کر اپنے ہدف کی طرف مائل ہوتے ہیں، طبیعیاتی سائنس کے اغراض کو درج ذیل سے واضح کیا جاسکتا ہے:

- طبیعیاتی سائنس کے تدریسی اغراض مختصر اور واضح ہوتے ہیں، یہ درجہ کی کارکردگیوں سے حاصل کیے جاتے ہیں۔

- طبیعیاتی سائنس کے تدریسی اغراض کی بنیاد طلباء کی نفسیات کے اصولوں پر مبنی ہوتی ہے۔
- طبیعیاتی سائنس کے تدریسی اغراض طبیعیاتی سائنس کے مضمون کا احاطہ کرتے ہیں۔
- طبیعیاتی سائنس کے تدریسی اغراض میں معلومات، مہارتیں، اطلاق اور طلباء کی دلچسپی پر مبنی عمل شامل رہتے ہیں۔

اپنی پیش رفت کی جانچ کریں (Check your progress)
1۔ تعلیمی اغراض کا مفہوم بیان کریں؟

9.2.3 طبیعیاتی سائنس کی تدریس کے اغراض کی اہمیت

(Importance of Objectives of Teaching Physical Sciences)

- طبیعیاتی سائنس کی تدریس کے اغراض کی اہمیت کو درج ذیل سے واضح کیا جاسکتا ہے:
- طبیعیاتی سائنس کے واضح اغراض اساتذہ و طلباء دونوں کے لیے سائنسی نقطہ نظر، توجہ کی مرکزیت اور ایک سمت فراہم کرتے ہیں۔
 - واضح اغراض مخصوص اکتسابی عمل کا خاکہ بنا کر اساتذہ کو اسباق کی موثر طریقے سے منصوبہ بندی کرنے میں مدد فراہم کرتے ہیں۔
 - طبیعیاتی سائنس کے واضح اغراض اس بات کو یقینی بناتے ہیں کہ طلباء اس بات کو سمجھ سکتے ہیں کہ ان سے درس میں کیا سیکھنے اور حاصل کرنے کی توقع کی جاتی ہے۔
 - طبیعیاتی سائنس کے واضح اغراض طالب علم کی ترقی اور تفہیم و عمل کا اندازہ لگانے کے لیے معیارات کے طور پر کام کرتے ہیں۔
 - واضح اغراض طالب علم کی کامیابی کو فروغ دینے کے لیے تدریسی طریقوں، جائزوں کی صف بندی میں سہولت فراہم کرتے ہیں۔
 - طبیعیاتی سائنس کے اغراض سیکھنے کی توقعات کے حوالے سے اساتذہ، طلباء اور تعلیمی انتظامیہ کے درمیان رابطے کو بڑھاتے ہیں۔
 - واضح تدریسی اغراض کو معین کر کے، اساتذہ طلباء کی مختلف ضروریات کو موثر طریقے سے پورا کرنے کے لیے ہدایاتی نظام کو موثر طریقہ سے قائم کر سکتے ہیں۔
- بالآخر، اچھی طرح سے متعین کردہ طبیعیاتی سائنس کے اغراض سیکھنے کے بہتر نتائج اور طبیعیاتی سائنس کے مطالعہ میں طالب علم کی دلچسپی اور مصروفیت کو قائم رکھ سکتے ہیں۔

اپنی پیش رفت کی جانچ کریں (Check your progress)

9.2.4 طبعیاتی سائنس کی تدریس کے مقاصد کے معنی (Meaning of Aims of Teaching Physical Sciences)

سائنس کی تدریس کے مقاصد کے تصور سے مراد وہ عمیق مقاصد اور ہدف ہیں جنہیں ماہرین تعلیم سائنسی مضامین جیسے فزکس (Physics) (علم طبیعیات)، کیمسٹری (Chemistry) (علم کیمیا) اور ارتھ سائنس (Earth Science) (علم الارض) جیسے مضامین میں تدریسی ہدایات اور اکتسابی تجربات کے ذریعے حاصل کرنا چاہتے ہیں۔ یہ مقاصد نصاب کے طریقہ کار، تدریسی طریقوں، اور تشخیصی طریقوں کی رہنمائی کرتے ہیں تاکہ یہ یقینی بنایا جاسکے کہ طلباء بنیادی سائنسی اصولوں کی گہری سمجھ پیدا کریں، سائنس کی ضروری مہارتیں حاصل کریں، اور سائنس کے تئیں مثبت رویہ پیدا کریں۔ سائنس کی تعلیم کے مقاصد درج ذیل ہیں:

- سائنسی موضوع کے بارے میں عملی اور جدید معلومات فراہم کرنا۔
- سائنسی موضوع کی صحیح تفہیم کے لیے بنیادی مہارتیں اور عمل فراہم کرنا۔
- طلباء کو اس بات کی وسیع حقیقی تعریف کرنا کہ سائنس کی ترقیات جدید زندگی کے لیے کیا معنی رکھتی ہیں۔
- قدرتی مفادات کو پورا کرنے کے لیے سائنسی عوامل کی پیروی کرنا۔
- سائنسی تصورات کی درستگی، سچائی، ایمانداری، کھلی ذہنیت، ترتیب شدہ نظام، صفائی جیسے نظریات میں تعاون کرنا۔
- سائنسی تحقیقات اور ایجاد کے جذبے کو متحرک کرنا۔
- طلباء کو روزمرہ کی زندگی اور معاشرے میں سائنس کے اطلاق کے بارے میں آگاہ کرنا۔
- مسائل کو حل کرنے کی صلاحیت پیدا کرنا۔
- طلباء میں سائنسی تعریف واضح کرنے اور سائنسی مزاج پیدا کرنے کا تجسس پیدا کرنا۔
- طلباء میں سائنسی مشاہدے کی صلاحیت کو فروغ دینا۔
- ان کے علاوہ سائنس کی تدریس کے کچھ اور مقاصد درج ذیل ہیں:
- طبعیاتی سائنس کی عملی اقداروں کو حاصل کرنے کے مقاصد۔
- سماجی، ثقافتی، نظم و ضبط سے متعلق، فکری ترقی، کردار سازی اور سائنسی اقداروں کو قائم کرنے کے مقاصد۔
- روزی کمانے اور پیشہ ورانہ ترقی حاصل کرنے کے مقاصد۔
- پیشہ کا صحیح استعمال اور اس سے لذت افروز ہونے کے مقاصد۔

- دوسرے مضامین کے مطالعہ اور طبیعیاتی سائنس کے مزید مطالعات میں رہنمائی فراہم کرنے کا مقصد اور سائنسی ہم آہنگی (رشتہ توضیح دینے) کے مقاصد شامل رہتے ہیں۔

قومی درسیاتی خاکہ (NCF-2005) اور نیشنل فوکس (National Focus Group of Teaching of Science) گروپ آن یٹچنگ آف سائنس (2005-2006) کے مطابق طبیعیاتی سائنس کے نصاب کی درستگی کے لیے 6 معیارات تجویز کیے ہیں، جس میں علمی، سائنسی مواد، سائنسی عملی تجربات، تاریخی، ماحولیاتی اور اخلاقی زاویوں کی شمولیت رکھی گئی ہے۔ اس بنیاد پر طبیعیاتی سائنس کی تعلیم کے مندرجہ ذیل عمومی مقاصد کو قائم کیا گیا جو طبیعیاتی سائنس کا علم حاصل کرنے والے طلباء کے لیے اہم ہیں:

- طبیعیاتی سائنس کے علمی ترقی کے مراحل کے مطابق سائنس کے حقائق، تصورات، اصولوں اور اس کے استعمال کو جاننا۔
- طبیعیاتی سائنس کی مہارتیں حاصل کرنا، عمل کے تجرباتی طریقوں کو سمجھنا، جو طبیعیاتی سائنسی علم کی تخلیق و توثیق کا باعث بنتے ہیں۔
- طبیعیاتی سائنس کا ایک تاریخی اور ترقیاتی نقطہ نظر تیار کرنا اور اسے ایک مسلسل سماجی ادارے کے طور پر دیکھنے کے قابل بنانا۔
- طبیعیاتی سائنس کی تعلیم کو ماحولیات (قدرتی ماحول، نمونے اور لوگوں) سے جوڑنا، مقامی ماحول کے ساتھ ساتھ عالمی سائنس، ٹیکنالوجی اور معاشرے کے زاویہ میں رکھ کر مسائل کے حل کی وضاحت کرنا۔
- کسی مخصوص پیشہ کو اختیار کرنے سے پہلے مطلوبہ نظریاتی علم اور عملی تکنیکی و تجرباتی مہارتیں حاصل کرنا۔
- طبیعیاتی سائنس اور ٹیکنالوجی میں فطری تجسس، جمالیاتی احساس اور تخلیقی صلاحیتوں کو پروان چڑھانا۔
- طبیعیاتی سائنس کی علم سے ایمانداری، دیانتداری، تعاون قائم کرنے، زندگی کی فکر اور ماحولیات کے تحفظ کی اقداروں کو اپنانا۔
- طبیعیاتی سائنسی مزاج کو پروان چڑھانا، معروضیت، شکوک و شبہات، تنقیدی سوچ اور خوف و تعصب سے آزادی حاصل کرنا۔

اپنی پیش رفت کی جانچ کریں (Check your progress)
سوال: قومی درسیاتی خاکہ کے مطابق طبیعیاتی سائنس کی تدریس کے مقاصد واضح کیجیے؟

9.2.5 طبیعیاتی سائنس کی تدریس کے مقاصد کی اہمیت

(Importance of Aims of Teaching Physical Sciences)

طبیعیاتی سائنس کی تدریس کے مقاصد معلمین کے لیے بڑی امیدیں اور ہدف فراہم کرتے ہیں، ساتھ ہی ساتھ تعلیمی مقاصد کی تکمیل، نصاب کی ترقی اور تدریسی حکمت عملیوں کی رہنمائی بھی کرتے ہیں، سائنس کے تدریسی مقاصد طلباء کے درمیان سائنسی تصورات اور اصولوں کی گہری تفہیم قائم کرتے ہیں، تنقیدی سوچ اور تخلیقیت کو بھی پیدا کرتے ہیں، اور ہر پہلو کو سائنسی نقطہ نظر سے دیکھنے اور پرکھنے کی طرف طلباء کو مائل کرتے ہیں، اس کے ساتھ ہی:

- طبیعیاتی سائنس کی تدریس کے مقاصد طلباء کے اندر تنقیدی سوچ کی مہارتوں کو فروغ دیتے ہیں، طلباء کو سائنسی معلومات اور شواہد کا تجزیہ اور جائزہ لینے کی ترغیب دیتے ہیں۔
- سائنسی تحقیقات کو فروغ دے کر، طبیعیاتی سائنس کی تدریس کے مقاصد طلباء کو قدرتی دنیا کے بارے میں سوال کرنے، تحقیق کرنے اور تلاشِ تجسس کرنے کا اختیار دیتے ہیں۔
- طبیعیاتی سائنس کی تدریس کے مقاصد، زندگی کے مسائل کو حل کرنے کی مہارتوں کو فروغ دینے میں مدد کرتے ہیں، طلباء کو حقیقی دنیا کے مسائل پر سائنسی طریقوں کو استعمال کرنے کے قابل بناتے ہیں۔
- طبیعیاتی سائنس کی تدریس کے مقاصد کا مقصد کائنات کے بارے میں تجسس اور حیرت کا احساس پیدا کرنا، زندگی بھر سیکھنے اور سائنس کے ساتھ مشغولیت کو متاثر کرنا ہے۔

بالآخر، ہم کہہ سکتے ہیں کہ طبیعیاتی سائنس کی تدریس کے مقاصد طلباء کو باخبر شہری بننے کے لیے تیار کرتے ہیں جو حقائق پر مبنی فیصلے کرنے اور سائنسی ترقی میں شراکت قائم کرنے کے اہل ہوتے ہیں۔

اپنی پیش رفت کی جانچ کریں (Check your progress)
1۔ طبیعیاتی سائنس کی تدریس کے مقاصد کی اہمیت کو واضح کریں؟

9.2.6 طبیعیاتی سائنس کی تدریس کے اغراض و مقاصد کا موازنہ

(Comparison of Aims and Objectives of Teaching Physical Sciences)

عام طور پر مقاصد اور اغراض کو تمام لوگ ایک ہی مانتے ہیں مگر دونوں میں بہت زیادہ فرق ہوتا ہے۔ اغراض (Objectives)، مقاصد (Aims)، ہدف (Goal)، یہ تینوں مل کر ہی کسی منزل تک رسائی حاصل کرتے ہیں۔ جس میں اغراض (Objectives) سب سے چھوٹی اکائی ہوتی ہے اور اغراض کو ایک مقررہ وقت میں ایک ایک کر کے مخصوص طور پر حاصل کیا جاسکتا ہے، جبکہ مقاصد (Aims) ایک طویل مدتی اکائی ہوتی ہے اور ایک مقصد حاصل کرنے میں ہمیں کئی اغراض کو حاصل کرنا ہوتا ہے، یعنی ہم کہہ سکتے ہیں کہ ایک مقصد میں کئی اغراض کی شمولیت ہوتی ہے۔ اسی طرح ایک ہدف ہمیں منزل مقصود کی طرف مائل کرتا ہے جس میں ہمیں کئی مقاصد کے حصول

کی درکار ہوتی ہے، یعنی ہم کہہ سکتے ہیں کہ ایک ہدف حاصل کرنے کے لیے کئی مقاصد کو حاصل کرنا لازمی ہوتا ہے۔ ایک اغراض زیادہ مخصوص بیان ہوتا ہے، جو کہ تربیت کے تجربے کے بعد سیکھنے والے کو کیا کرنا چاہیے؟ یا کیا کرنے کے قابل ہو گا؟ کو واضح کرتا ہے، یعنی اغراض ایک مخصوص عمل ہے۔ ایک مقصد کسی ارادے کا عمومی بیان ہوتا ہے، یہ ہمیں اس سمت کی وضاحت کرتا ہے جس میں سیکھنے والا اس لحاظ سے شامل ہو گا کہ وہ کیا سیکھ سکتا ہے یا استاد کیا تربیت فراہم کرے گا۔

درج ذیل جدول کی شکل میں پیش کردہ طبعیاتی سائنس کی تدریس کے اغراض و مقاصد کے درمیان ایک موازنہ پیش ہے:

اغراض و مقاصد میں فرق Difference between Aims and Objectives	
اغراض	مقاصد
اغراض میں کسی ایک موضوع پر غور کرتے ہیں اور اغراض میں ہدف کی رہنمائی کرنے والی ہدایات مخصوص ہوتی ہیں۔	مقاصد قابل پیمائش نتائج حاصل کرنے کے لیے قائم کیے جاتے ہیں
اغراض کو ایک مقررہ وقت میں حاصل کیا جاسکتا ہے۔	مقاصد کو حاصل کرنے کے لیے کافی وقت درکار ہوتا ہے۔
اغراض کسی بھی تعلیمی پروگرام میں میل کا پتھر یا سنگ بنیاد ہوتے ہیں۔	مقاصد ایک عام بیان ہوتا ہے جو کسی بھی تعلیمی پروگرام کی سمت کو واضح کرتا ہے۔
اغراض اس سوال کا جواب ہوتا ہے کہ اس تدریس کے بعد کیا حاصل کیا جائے گا۔	مقصد اس سوال کا جواب ہوتا ہے کہ فلاں مضمون کیوں پڑھایا جا رہا ہے۔
اغراض محدود اور واضح ہوتے ہیں۔	مقاصد وسیع اور غیر واضح نوعیت کے ہوتے ہیں۔

اس کے ساتھ ہی طبعیاتی سائنس کی تدریس کے اغراض و مقاصد میں شامل رہتے ہیں:

- اغراض میں تفصیل کی سطح مخصوص اور مقاصد میں عمومی ہوتی ہیں۔
- اغراض میں ٹائم فریم مختصر مدتی اور مقاصد میں طویل مدتی رہتا ہے۔
- اغراض کی مثالوں میں تنقیدی سوچ کی مہارتوں کو فروغ دینا، مقاصد کی مثالوں میں سائنسی خواندگی کو فروغ دینا شامل رہتا ہے
- اغراض سے بنیادی تصورات کا علم حاصل کروانا، مقاصد سے تجسس اور حیرت کو فروغ دینا شامل رہتا ہے۔

اغراض اور مقاصد کا تعلق بہت گہرا ہے، ہم کہہ سکتے ہیں کہ اغراض سب سے چھوٹی اکائی ہوتی ہے، اس کے بعد کئی اغراض مل کر ایک مقصد کو مکمل کرتے ہیں اور کئی مقصد مل کر ایک ہدف حاصل کرتے ہیں۔ جبکہ ہدف تعلیم کے لیے وسیع اور آخری کار عمل ہوتا ہے اور یہ ہی تعلیمی کامیابی کی سمت متعین کرتے ہیں، اغراض طالب علم کے لیے مخصوص معلومات فراہم کرتے ہیں اور مقاصد قابل پیمائش ہدف فراہم کرتے ہیں۔ مقاصد اکثر تجریدی اور طویل مدتی ہوتے ہیں، جو تعلیم کے مجموعی فلسفے کی رہنمائی کرتے ہیں، جبکہ اغراض ٹھوس اور قلیل مدتی ہوتے ہیں، جو ایک متعین مدت کے اندر حاصل کیے جانے والے مخصوص سیکھنے کے نتائج پر توجہ مرکوز کرتے ہیں طبعیاتی سائنس کی تدریس میں اغراض، مقاصد اور ہدف تمام مؤثر نصاب کی منصوبہ بندی اور تدریسی طرز عمل کے لازمی اجزاء ہیں۔

اپنی پیش رفت کی جانچ کریں (Check your progress)

1۔ طبعیاتی سائنس کے اغراض و مقاصد کے درمیان فرق واضح کریں؟

9.3 خلاصہ (Summary)

طبعیاتی سائنس کی تعلیم کے اغراض و مقاصد کی اس اکائی میں طبعیاتی سائنس کے مضمون کے درس کے بنیادی ہدف اور اس ہدف کو حاصل کرنے کی راہ کو بیان کرتا ہے۔ اس اکائی میں میں طبعیاتی سائنس کے تدریسی مقاصد کا خاکہ پیش کیا گیا ہے، جن میں عام طور پر سائنسی تحقیقات کو فروغ دینا، سائنس کی رو سے تنقیدی سوچ کی مہارت کو فروغ دینا، اور قدرتی دنیا کی تعریف سائنسی زاویات میں رکھ کر پیش کرنا شامل ہے۔ اس کے ساتھ ہی اس اکائی میں طبعیاتی سائنس کی تعلیم و تدریس کے مخصوص مقاصد پر بحث کی گئی ہے، جیسے کہ تصوراتی تفہیم کو فروغ دینا، تجرباتی مہارتوں کا احترام کرنا، اور دو چیزوں کے درمیان سائنسی روابط کی حوصلہ افزائی کرنا شامل ہے۔ اس اکائی میں نظریاتی خاکہ اور عملی مثالوں کے امتزاج کے ذریعے سمجھا یا گیا ہے، یہ باب تدریسی مقاصد کو وسیع تر تعلیمی ہدف کے ساتھ ہم آہنگ کرنے کی اہمیت کو بھی واضح کرتا ہے جبکہ طبعیاتی سائنس کی تعلیم کے تناظر میں سیکھنے کے نتائج کو مؤثر طریقے سے تیار کرنے اور اس کا اندازہ لگانے کے بارے میں بھی رہنمائی فراہم کرتا ہے۔

9.4 اکتسابی نتائج (Learning Outcomes)

- اس اکائی کو پڑھنے کے بعد، آپ اس قابل ہو چکے ہیں کہ:
- مقاصد کی تیاری کے عمل اور اس کی متحرک نوعیت کو بہتر طور پر سمجھ سکیں۔
- بلوم، کراتھول اور سمسن کی تعلیمی مقاصد کی درجہ بندی سے واقفیت حاصل کریں۔
- تعلیمی مقاصد کی تخلیق اور جامع نقطہ نظر کی اہمیت کو پہچانیں۔
- بلوم اور دیگر ماہرین کے پیش کردہ تعلیمی اغراض کو سمجھ سکیں۔
- تعلیمی درجہ بندی اور نظر ثانی شدہ درجہ بندی کے فرق کو واضح کریں۔
- عام تخیل اور اعلیٰ درجے کی سوچنے کی مہارتوں کو سمجھیں اور پہچانیں۔
- اعلیٰ سطحی سوچنے کی مہارتوں کو فروغ دینے کے طریقوں کو جان سکیں۔
- اکتسابی نتائج کو تدریسی مقاصد اور وسیع تر تعلیمی مقاصد کے ساتھ ہم آہنگ کر سکیں۔

9.5 فرہنگ (Glossary)

- مقاصد (Aims) وسیع تعلیمی ہدف: جس سے اپنے کام کی نوعیت اور ہدف کو معین کیا جاتا ہے۔
- اغراض (Objectives) اغراض: مخصوص سیکھنے کے مقاصد کو ٹکڑوں میں رکھ کر حاصل کرنا۔
- تفتیش (Inquiry) تفتیش کرنا: سوال کرنا اور تلاش کرنا، کسی مخصوص چیز کی تلاش۔
- سوچ (Thinking): تنقیدی تجزیہ اور تشخیص کرنا اور کسی چیز کے بارے میں قیاس آرائی کرنا۔
- تفہیم (Understanding): تصورات کی سمجھ قائم کرنا، گہرائی سے علم حاصل کرنا جس میں تجربات بھی شامل ہوتے ہیں۔
- مہارتیں (Skills): عملی صلاحیتیں: کسی کام کرنے میں مہارت حاصل ہو جانا۔
- تعلق (Connection): بین الضابطہ روابط: دو چیزوں کے بیچ رشتہ تو ضیح دینا۔
- صف بندی (Alignment) مستقل مزاجی کو یقینی بنانا: تسلسل قائم کرنا

9.6 نمونہ امتحانی سوالات (Model Examination Questions)

معروضی جوابات کے حامل سوالات (Objective Type Questions)

- 1- طبعیاتی سائنس کی تدریس کے لیے اغراض و مقاصد قائم کرنے کا بنیادی مقصد ہے؟
 - (a) سبق کی منصوبہ بندی کے لیے ایک خاکہ تیار کرنا
 - (b) طالب علم کی کارکردگی کا جائزہ لینا
 - (c) طلباء کو سرگرمیوں میں شامل کرنا
 - (d) اساتذہ کی تاثیریت کی نگرانی کرنا
- 2- درجہ ذیل میں سے کون سا طبعیاتی سائنس کی تدریس میں ہدف اور مقاصد کے درمیان فرق کو بہترین انداز میں بیان کرتا ہے؟
 - (a) ہدف وسیع ہیں، جبکہ مقاصد مخصوص اور قابل پیمائش ہیں۔
 - (b) مقاصد قلیل مدتی ہدف ہیں جبکہ مقاصد طویل مدتی خواہشات ہیں۔
 - (c) مقصد مواد پر توجہ مرکوز کرتا ہے، جبکہ مقاصد طالب علم کے رویے پر توجہ مرکوز کرتا ہے۔
 - (d) ہدف اساتذہ کے ذریعے طے کیے جاتے ہیں، جبکہ مقاصد طلباء کے ذریعے طے کیے جاتے ہیں۔
- 3- کون سی اصطلاح طبعیاتی سائنس کی تدریس کے اہم ہدف کی طرف اشارہ کرتی ہے؟
 - (a) مقاصد
 - (b) اغراض
 - (c) حکمت عملی
 - (d) نتائج
- 4- طبعیاتی سائنس کی تدریس کے لیے واضح مقاصد طے کرنے کا مقصد کیا ہے؟
 - (a) طلباء کو چیلنج کرنا
 - (b) نصاب کی ترقی کی رہنمائی کرنا
 - (c) تدریسی اختیارات کو محدود کرنا
 - (d) طالب علم کی مصروفیت کی حوصلہ شکنی کرنا

5- کون سی اصطلاح مخصوص، قابل پیمائش ہدف سے مراد ہے جو اس بات کی نشاندہی کرتی ہے کہ طلباء سے طبعیاتی سائنس کی تدریس میں کیا حاصل کرنے کی توقع کی جاتی ہے؟

(a) مقاصد (b) اغراض (c) نتائج (d) ہدف

6- طبعیاتی سائنس کی تدریس میں تشخیصی طریقوں کے ساتھ مقاصد کو ہم آہنگ کرنے کا کیا فائدہ ہے؟

(a) یہ تدریس کو مزید مشکل بناتا ہے (b) یہ درجہ بندی میں مستقل مزاجی کو یقینی بناتا ہے

(c) یہ طلباء کی شرکت کی حوصلہ شکنی کرتا ہے (d) یہ تدریسی اختیارات کو محدود کرتا ہے۔

7- درجہ ذیل میں سے کون سا طبعیاتی سائنس کی تدریس میں ایک مقصد کی مثال ہے؟

(a) طلباء سائنسی دریافتوں کی اہمیت کی تعریف کریں گے (b) طلباء متواتر جدول پر مہارت کا مظاہرہ کریں گے

(c) طلباء کلاس کے مباحثوں میں حصہ لینے سے لطف اندوز ہوں گے (d) طلباء اپنی سیکھنے کی سرگرمیاں خود منتخب کریں گے

8- اغراض و مقاصد طبعیاتی سائنس کی تدریس میں سبق کی موثر منصوبہ بندی میں کس طرح تعاون کرتے ہیں؟

(a) واضح سیکھنے کے اہداف فراہم کر کے (b) تدریسی اختیارات کو محدود کر کے

(c) طالب علم کی مصروفیت کی حوصلہ شکنی کر کے (d) غیر فعال سیکھنے کو فروغ دے کر

9- طبعیاتی سائنس کی تدریس میں بنیادی طور پر تدریسی مقاصد کس ڈومین (علاقہ - Domain) پر توجہ مرکوز کرتے ہیں؟

(a) علمی (b) موثر (c) سائیکو موٹر (d) مذکورہ بالا تمام

10- کون سی اصطلاح قابل مشاہدہ طرز عمل یا افعال سے مراد ہے جو اس بات کی نشاندہی کرتی ہے کہ طبعیاتی سائنس کی تدریس میں سیکھنا واقع ہوا ہے؟

(a) تدریسی مقاصد (b) سیکھنے کے نتائج (c) طرز عمل کے مقاصد (d) تعلیمی مقصد

مختصر جوابات کے حامل سوالات (Short Answer Type Questions)

1- تدریسی مقاصد تعلیمی مقاصد سے کیسے مختلف ہیں؟

2- طبعیاتی سائنس کی تدریس میں علمی مقصد کی ایک مثال پیش کریں؟

3- طبعیاتی سائنس کی تدریس میں صف بندی کیوں ضروری ہے؟

4- فہم کے مقاصد اور اطلاق کے مقاصد کے درمیان فرق کی وضاحت کریں؟

5- طبعیاتی سائنس کی تدریس میں تدریسی منصوبہ بندی کی رہنمائی کیسے کرتے ہیں؟

6- طبعیاتی سائنس کی تدریس میں ترکیب کے مقاصد کا کردار بیان کریں؟

7- طبعیاتی سائنس کی تدریس میں تشخیص کے مقاصد کی کیا اہمیت ہے؟

- 8- طالب علم کے سیکھنے کے نتائج کا اندازہ لگانے کے لیے تدریسی مقاصد کو کیسے استعمال کیا جاسکتا ہے؟
- 9- اغراض و مقاصد طبیعیاتی سائنس کی تدریس میں کس طرح مؤثر نصاب کی ترقی میں معاون ہیں؟
- 10- ”حرارت“ موضوع پر تدریسی مقاصد کی کچھ مثالیں پیش کریں؟

طویل جوابات کے حامل سوالات (Long Answer Type Questions)

- 1- طبیعیاتی سائنس کی تدریس کے مقاصد کس طرح سائنسی خواندگی اور معاشرے میں باخبر فیصلہ سازی کو فروغ دینے میں معاون ہیں؟
- 2- طبیعیاتی سائنس کی تدریس میں ایک مقصد کے طور پر تنقیدی سوچ کی مہارتوں کے کردار پر بحث کریں؟
- 3- وضاحت کریں کہ کس طرح طبیعیاتی سائنس کی تدریس میں تجرباتی مہارتوں کو فروغ دینے کا مقصد طلباء کو سیکھنے کے تجربات میں مشغول ہونے اور حقیقی دنیا کے منظر ناموں پر سائنسی طریقوں کو لاگو کرنے کے قابل بناتا ہے؟
- 4- طبیعیاتی سائنس اور دیگر مضامین کے درمیان بین الضابطہ روابط کو فروغ دینے کا مقصد پیچیدہ سائنسی تصورات کے بارے میں طلباء کی سمجھ کو کیسے بڑھا سکتا ہے اور جامع سیکھنے کی حوصلہ افزائی کس طرح کر سکتا ہے؟
- 5- طبیعیاتی سائنس کی تدریس کی ہدایات میں ہم آہنگی اور تاثیر کو یقینی بنانے کے لیے تدریسی مقاصد کو وسیع تر تعلیمی مقاصد کے ساتھ ترتیب دینے کی اہمیت کو بیان کریں؟

معروضی سوالات کے جوابات

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

9.7 تجویز کردہ اکتسابی مواد (Suggested Reading Materials)

- 1- Bybee, R. W. (2002). Scientific literacy, science education, and the science curriculum. In J. G. Gabel (Ed.), Handbook of research on science teaching and learning (pp. 729-780). Routledge.
- 2- Harlen, W., & Qualter, A. (2014). The teaching of science in primary schools. Routledge.
- 3- Krathwohl, D. R., Bloom, B. S., & Masia, B. B. (1973). Taxonomy of educational objectives: The classification of educational goals. Handbook II: Affective domain. David McKay Company.
- 4- National Research Council. (2012). A framework for K-12 science education: Practices, crosscutting concepts, and core ideas. National Academies Press.

- 5- NGSS Lead States. (2013). *Next Generation Science Standards: For states, by states*. National Academies Press.
- 6- Osborne, J., & Dillon, J. (Eds.). (2010). *Good practice in science teaching: What research has to say* (2nd ed.). McGraw-Hill Education.
- 7- Reiser, B. J., Tabak, I., Sandoval, W. A., Smith, B. K., Steinmuller, F., & Leone, A. J. (2001). BGuILE: Strategic and conceptual scaffolds for scientific inquiry in biology classrooms. In K. Crowley, C. D. Schunn, & T. Okada (Eds.), *Designing for science: Implications from everyday, classroom, and professional settings* (pp. 141-177). Lawrence Erlbaum Associates.
- 8- Shulman, L. S. (1986). Those who understand: Knowledge growth in teaching. *Educational Researcher*, 15(2), 4-14.
- 9- Tobin, K., Tippins, D. J., & Gallard, A. J. (Eds.). (1994). *Research on instructional strategies for teaching science*. Lawrence Erlbaum Associates.
- 10- Wiggins, G., & McTighe, J. (2005). *Understanding by design* (2nd ed.). Association for Supervision and Curriculum Development.
- 11- Samuel, Sherlin. (2021). "General Aims of Teaching Physical Science" SlideShare, Scribd Company, Available at: <https://www.slideshare.net/SSherlin1/aims-of-teaching-physical-science> retrieved On 22/02/2024

اکائی 10 - تعلیمی مقاصد کی درجہ بندی

(Taxonomy of Educational Objectives)*

اکائی کے اجزاء

تمہید (Introduction)	10.0
مقاصد (Objectives)	10.1
تعلیمی مقاصد کی درجہ بندی: بلوم، کرا تھوال، سمپسن، وغیرہ - دوبارہ پیش کردہ بلوم کے مقاصد کی درجہ بندی اور اعلیٰ معیاری سوچ کی مہارتیں	10.2
(Taxonomy of Educational Objectives – Bloom, Krathwohl, Simpson, et al – Revised Bloom's Taxonomy and Higher Order Thinking Skills)	
10.2.1 تعلیمی مقاصد کی درجہ بندی: بلوم، کرا تھوال، سمپسن، وغیرہ	
(Taxonomy of Educational Objectives – Bloom, Krathwohl, Simpson, et al)	
10.2.1.1 وقوفی علاقہ (Cognitive Domain)	
10.2.1.2 جذباتی علاقہ (Affective Domain)	
10.2.1.3 حسی و حرکی علاقہ (Psychomotor Domain)	
10.2.2 دوبارہ پیش کردہ بلوم کے مقاصد کی درجہ بندی اور اعلیٰ معیاری سوچ کی مہارتیں	
(Revised Bloom's Taxonomy and Higher Order Thinking Skills)	
خلاصہ (Summary)	10.3
اكتسابی نتائج (Learning Outcomes)	10.4
فرہنگ (Glossary)	10.5
نمونہ امتحانی سوالات (Model Examination Questions)	10.6
تجویز کردہ اکتسابی مواد (Suggested Reading Materials)	10.7

* Dr. Hina Hasan, Associate Professor, MANUU CTE, Bidar

بحیثیت معلم، اسکولوں میں سائنسی مضامین کی تدریس سے ہمارا اولین مقصد اپنے طلباء میں نہ صرف یادداشت بلکہ گہری تفہیم اور تنقیدی سوچ کی مہارتوں کو فروغ دینا شامل رہتا ہے، اس مقصد کے حصول میں، ہم اکثر ایسے مؤثر طریقہ کار کی طرف رجوع کرتے ہیں جو سیکھنے کے مؤثر تجربات کو تیار کرنے، پیش کرنے اور منزل مقصود حاصل کرنے میں ہماری رہنمائی کرتے ہوں۔ ایسا ہی ایک طریقہ کار (فریم ورک) جو وقت کی کسوٹی پر کھرا اتر ہے اور جس کو ہم بلوم کے مقاصد کی درجہ بندی یا ٹیکسائومی (Bloom's Taxonomy) کے نام سے جانتے ہیں۔ کسی بھی مضمون کی تدریس کے لیے مقاصد کو معین کرنا ایک لازمی عمل ہے اور بلوم کے مقاصد کی درجہ بندی، ہمیں مضمون سے طلباء کے طرز عمل کو تبدیل کرنے کی ایک راہ فراہم کرتی ہے۔ بلوم کے مقاصد کی درجہ بندی کو بنجامن ایس بلوم اور ان کے ساتھیوں نے 1950-1966 کے درمیان تیار کی، جو کہ تین علاقوں (Domain) پر مشتمل ہے۔ اس اکائی میں، ہم بلوم کی اسی مقاصد کی درجہ بندی کی پیچیدگیوں کا جائزہ لیتے ہوئے اس پر بحث کریں گے، اس کے ساتھ ہی، اس درجہ بندی کی علمی پیچیدگی (Knowledge Challenges) کی سطحوں اور درجہ میں عملی اطلاقات کو تلاش کرنے کی بھی کوشش کریں گے۔ آپ بھی ہمارے ساتھ بلوم کے مقاصد کی درجہ بندی کے سفر میں شامل ہوں، جہاں ہم اس درجہ بندی کے تینوں ذیلی علاقوں کی وضاحت سے دریافت کرنے، اس کے اصول، حکمت عملی اور تعلیم میں تبدیلی کی صلاحیت کو دریافت کرنے کی کوشش کریں گے۔

- اس اکائی کو پڑھنے کے بعد آپ اس قابل ہو جائیں گے کہ
- بلوم کے مقاصد کی درجہ بندی کی نوعیت کو سمجھ سکیں۔
- بلوم کے مقاصد کی درجہ بندی کے مختلف علاقوں کو سمجھ سکیں۔
- بلوم کی درجہ بندی کے ذیلی معیاری سوچ کی مہارت سے اعلیٰ معیاری سوچ کی مہارتوں کی ترقی کو تسلیم کر سکیں۔
- • بلوم کی درجہ بندی کے مطابق سیکھنے کے مقاصد، کارکردگی، یا سوالات کی شناخت اور علم کی درجہ بندی کر سکیں۔
- بلوم کی درجہ بندی کو استعمال کرتے ہوئے واضح، مخصوص سیکھنے کے مقاصد کو تیار اور بیان کر سکیں۔
- فہم اور مہارت کے لیے درکار علمی تقاضوں کے لیے سیکھنے کے مواد، جیسے نصابی کتابیں، مضامین، یا ملٹی میڈیا وسائل کا تجزیہ کر سکیں۔

10.2 تعلیمی مقاصد کی درجہ بندی: بلوم، کراٹھوال، سمپسن، وغیرہ۔ دوبارہ پیش کردہ بلوم کے مقاصد کی

درجہ بندی اور اعلیٰ معیاری سوچ کی مہارتیں

(Taxonomy of Educational Objectives – Bloom, Krathwohl, Simpson, et al – Revised Bloom's Taxonomy and Higher Order Thinking Skills)

10.2.1 تعلیمی مقاصد کی درجہ بندی: بلوم، کراٹھوال، سمپسن، وغیرہ

(Taxonomy of Educational Objectives – Bloom, Krathwohl, Simpson, et al)

بنجامن ایس بلوم کے مقاصد کی درجہ بندی (Bloom's taxonomy) کو اساتذہ کو سبق کے مواد کے تجزیے کی بنیاد پر طلباء کے سیکھنے، تشخیص کرنے اور مقاصد قائم کرنے کے طریقوں پر عمل کرنے کے لیے (1956) میں تیار کیا گیا تھا۔ جس میں مخصوص اکتسابی تجرباتی عوامل کے نتائج کو مقاصد کی شکل میں درج کر کے بلوم کی درجہ بندی سے اخذ کیا جاسکتا ہے، حالانکہ بلوم کے مقاصد اخذ کرنے کی درجہ بندی عام طور پر طلباء کی مختلف علمی سطحوں پر اکتسابی عمل کا اندازہ لگانے کے لیے استعمال ہوتی ہے۔ بلوم کی درجہ بندی کا استعمال کرنے والے اساتذہ کا مقصد نچلی معیاری سطح (LOT-Lower Order Thinking) کی علمی مہارتوں کو تیار کر کے اپنے طلباء میں اعلیٰ ترتیب والی معیاری سوچ کی سطح (HOT-Higher Order Thinking) قائم کرنے کی حوصلہ افزائی کرنا ہے۔ اس درجہ بندی سے، سیکھنے کے نتائج کے لیے طرز عمل اور علمی اصطلاحات میں تدریسی مقاصد کی شناخت اس بات کو اجاگر کرنے کے لیے کی جاتی ہے کہ بلوم کی درجہ بندی کو تعلیمی ترتیبات میں کس طرح بڑے پیمانے پر شامل کیا جاسکتا ہے۔ تعلیم تجربات کا مجموعہ ہے اور کسی بھی تعلیمی مقصد کو حاصل کرنے کے لیے اکتسابی تجربات کا ہی سہارا لیا جاتا ہے۔ تعلیم کے ذریعے حاصل ہونے والے مقاصد کو تعلیمی مقاصد کہتے ہیں جو کہ تدریسی عمل کے ذریعے حاصل کیے جاتے ہیں اور تدریسی عمل کے ذریعے طلباء کے برتاؤ، کردار و عادات اور طرز عمل 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۔ 1956 میں بی ایس بلوم اور ان کے ساتھیوں نے تدریسی مقاصد کی درجہ بندی کی تجویزیں پیش کیں اور تعلیم سے متعلق تین علاقوں کو بیان کیا یہ تینوں علاقے کسی فرد کے کردار و عادات یا طرز عمل میں مقصود تبدیلی قائم کرنے کے اعتبار سے واضح کیے جاسکتے ہیں، جس میں شامل ہیں:

- **وقوفی علاقہ (Cognitive Domain-1956):** جس کا تعلق ذہنی علم کے تجربات سے ہے۔
- **جذباتی علاقہ (Affective Domain-1965):** جس کا تعلق انسانی جذباتوں و احساسات سے ہوتا ہے۔
- **حسی و حرکی علاقہ (Psychomotor Domain-1966-72):** جس کا تعلق عملی کاموں اور جسم کے اعضاء کی تربیت سے

ہے۔

بلوم اور ان کے ساتھیوں نے ان تینوں علاقوں کو ایک ایک کر کے مختلف انداز میں پیش کیا۔ تدریسی مقاصد کے ان تینوں علاقوں کو اکتسابی تجربات حاصل کرنے کے آلہ کے طور پر استعمال کیا جاتا ہے جس سے طلباء میں پیدا ہونے والی کردار و عادات کی تبدیلیوں کی وضاحت کی جاسکتی ہے۔ بلوم کی درجہ بندی کے تینوں علاقوں، وقوفی، جذباتی، وحسی حرکی کے ہر علاقے کی مشکل پسندی کے اعتبار سے ذیلی مقاصد کے طور پر درجہ بند کیا گیا ہے جو کہ نچلی سطح (LOT-Lower Order Thinking) سے اعلیٰ سطح (HOT-Higher Order Thinking) کی طرف مائل ہوتی ہیں جس کے ذریعے معلم طلباء کے اکتسابی عمل کا مشاہدہ کرتے ہیں اور اس علاقے کی درجہ بندی کے اعتبار سے ہی مقاصد کے عمل کو درس و تدریسی مراحل اور تکنیکوں و حکمت عملیوں سے مقصود عمل تک پہنچنے کی کوشش کرتے ہیں۔ بلوم کی درجہ بندی اساتذہ کے لیے اپنی تدریس میں مقصود عمل حاصل کرنے کا ایک سلسلہ وار راہ فراہم کرتی ہے۔ جیسے وقوفی علاقہ میں اساتذہ طلباء و طالبات کی ذہنی عمل سے معلومات، تفہیم، یادداشت، اطلاقی عمل اور علم کو بیان کرنے کے تجزیاتی، تجرباتی عمل کو فروغ دیتے ہیں۔ اسی طرح جذباتی علاقہ کا تعلق طلباء کی دلچسپیوں، اقداروں و صلاحیتوں، حوصلوں، پیار و محبت اور اقداروں پر مبنی ہوتا ہے جبکہ نفسیاتی یا وحسی حرکی علاقہ میں ہم طلباء کے جسمانی اعضاء کی مشق اور جسمانی اعضاء کے کام کرنے کے طریقہ کی وضاحت اور تربیت فراہم کرتے ہیں۔ درج ذیل تینوں ہی علاقوں سے تدریس کے مقاصد کو حاصل کیا جاتا ہے۔

بلوم کے تدریسی مقاصد کی درجہ بندی کا جدول (Taxonomy of Educational Objectives of Bloom)		
وقوفی علاقہ (Cognitive Domain)	جذباتی علاقہ (Affective Domain)	وحسی حرکی علاقہ (Psychomotor Domain)
معلومات (knowledge)	قبول کرنا (Receiving)	تحریک دینا (Impulsion)
تفہیم (Understanding)	رد عمل کرنا (Responding)	نقل کرنا (Imitation)
اطلاق (Application)	اقداریں قائم کرنا (Valuing)	جوڑ توڑ کرنا (Manipulation)
تجزیہ (Analysis)	تصورات قائم کرنا (Conceptualization)	درستگی قائم کرنا (Precision)
ترکیب (Synthesis)	تنظیم (Organization)	ہم آہنگی (Coordination)
تعیین قدر (Evaluation)	امتیازی خصوصیات (Characterformation)	پختگی (عادت ڈالنا) (Habit formation)

10.2.1.1 وقوفی علاقہ (Cognitive Domain)

وقوفی علاقہ کا تعلق ذہنی علم کے تجربات سے ہے، بنجامن ایس بلوم نے 1956 عیسوی میں اپنی مقاصد کی درجہ بندی کا پہلا علاقہ (First Domain) پیش کیا جس کا نام ذہنی علاقہ (Cognitive Domain) یا وقوفی علاقہ تھا اس میں بلوم نے مزید چھ ذیلی وقوفی

علاقوں کی درجہ بندی پیش کی جو کہ ذیلی سطح یا نچلی سطح (LOT-Lower Order Thinking) سے اعلیٰ سطح (HOT-Higher Order Thinking) کی طرف مائل ہیں۔ وقوفی علاقہ میں طلباء و طالبات کی ذہنی اور شعوری صلاحیتوں کی نشو و نما، فروغ اور علم کی شناخت سے ہے، وقوفی علاقہ میں ہم طلباء کو مشکل پسندی اور ذہنی لیاقتوں کے اعتبار سے سبق کے مقاصد کو حاصل کرنے کے لیے اس علاقہ کے مختلف درجات کا استعمال کرتے ہیں جس میں طلباء کی ذہنی لیاقتوں کے اعتبار سے تعلیمی و تدریسی مقاصد کو اخذ کیا جاتا ہے۔ ذہنی یا وقوفی علاقہ میں مندرجہ مختلف سطحات کی شناخت کے لیے درج ذیل عناصر شامل کیے گئے ہیں:

i. معلومات (Knowledge): معلومات سے مراد پہلے حاصل کیے گئے علم کو یاد رکھنے، اس علم کو دوبارہ پیش کرنے، مظاہرہ کرنے اور یادداشت قائم کرنے سے لیا جاتا ہے یعنی معلومات طلباء کی یادداشت پر مبنی ہے، وقوفی علاقہ میں یہ سب سے نچلی سطح ہے جس سے اکتسابی تجربات کی شروعات ہوتی ہے۔ یہاں پر ہم طلباء سے امید کرتے ہیں کہ وہ اس قابل ہو گا کہ:

- سبق کو یاد رکھ سکے گا۔
- سبق کا اعادہ کر سکے گا۔
- علم کی دوبارہ شناخت کر سکے گا۔
- ذہنی مہارتوں کو فروغ دے سکے گا۔

ii. تفہیم (Understanding): یہ وقوفی علاقہ کا دوسرا مرحلہ ہے جس میں طلباء کو عنوان کے مواد کے معنی اور مفہوم کی تفہیم کی صلاحیت پیدا کرنے کے عمل سے کی جاتی ہے جس سے طالب علم مواد مضمون سے تصورات، حقائق، اصولوں وغیرہ کی ظاہری خصوصیات کو فروغ دے سکے گا۔ یہاں پر ہم طلباء سے امید کرتے ہیں کہ وہ اس قابل ہو 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۔

iii. اطلاق (Application): اطلاق کے معنی ہیں کہ طالب علم اپنے مضمون سے تعلق رکھتے ہوئے علم کی معلومات اور تفہیم کے بعد اس کو اپنی زندگی سے تعلق رکھتے ہوئے کاموں اور کارکردگیوں میں استعمال کر سکے گا۔ یہاں پر اکتسابی عمل کی سطح تفہیم کی سطح سے بلند ہوتی ہے۔ یہاں پر ہم طلباء سے امید کرتے ہیں کہ وہ اس قابل ہو گا کہ

- سیکھے ہوئے علم کے استعمال کا مظاہرہ کر سکے گا۔
- مشاہداتی حقائق کے ذریعے نتیجہ اخذ کر سکے گا۔
- عمل اور رد عمل کے باہمی تعلقات کے ذریعہ واقفیت حاصل کر سکے گا۔

• پیش گوئی کر سکے گا۔

iv. **تجزیہ (Analysis):** وقوفی علاقہ میں تجزیہ کرنے کا مطلب ہوتا ہے کہ مواد کے اجزاء کو با معنی اکائیوں میں تقسیم کر اس کی

وضاحت کرنا تاکہ مواد کی ساخت کا منظم مطالعہ کیا جاسکے اور مواد کے مختلف تصورات کو واضح طور پر سمجھا جاسکے۔ یہاں پر ہم طلباء سے امید کرتے ہیں کہ وہ اس قابل ہو گا کہ

• سبق میں موجود مختلف عناصر اور پہلوؤں 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 حقائق میں فرق اور موازنہ کر سکے گا۔

v. **ترکیب (Synthesis):** ترکیب سے مراد طلباء کے اندر اس صلاحیت کو پیدا کرنے سے ہے جس میں طلباء مواد کو بہت چھوٹے

چھوٹے حصوں میں تقسیم کر کے مواد کو منظم کرتے ہیں، ان کی وجوہات دریافت کرتے ہیں۔ یہاں پر ہم طلباء سے امید کرتے ہیں کہ وہ اس قابل ہو جائے گا کہ

• سبق میں موجود مختلف عناصر کی ترتیب کے ساتھ منفرد طور پر ترسیل قائم کر سکے گا۔

• سبق میں موجود مختلف عناصر کو ملا کر نئے منصوبے تیار کر سکے گا۔

• سبق میں موجود مختلف عناصر کے آپسی مادی اور غیر مادی نظریات و تجربات میں تعلق قائم کر سکے گا۔

• سبق میں موجود مختلف عناصر کے نظریات و تجربات کے دلائل پر مبنی اصول قرار دے سکے گا۔

vi. **تعیین قدر (Evaluation):** تعین قدر یا جانچ کے مرحلہ سے طلباء اس قابل ہو جاتے ہیں کہ وہ کسی مضمون کے مواد کی اقداری

پیمائش کر سکتے ہیں، وقوفی علاقہ میں یہ علم کی سب سے اعلیٰ سطح ہے اور سب سے زیادہ اہمیت کی حامل بھی، یہاں پر طلباء اس قابل ہو جاتے ہیں کہ وہ مواد کے تعلق سے اندازہ لگا سکتے ہیں، پیمائش کر سکتے ہیں تنقید کر سکتے ہیں اور نئے زاویات کی وضاحت پیش کر سکتے

ہیں۔ یہاں پر ہم طلباء سے امید کرتے ہیں کہ وہ اس قابل ہو گا کہ

• سبق کو پیش کرنے کے طریقہ مراحل وغیرہ کے داخلی عمل کی پیمائش، اندازہ قدر اور حتمی فیصلہ لے سکیں گے۔

• سبق کے مختلف مراحل کے خارجی عمل کی پیمائش، اندازہ قدر کر سکیں گے۔

10.2.1.2 جذباتی علاقہ (Affective Domain)

جس کا تعلق انسانی جذباتوں و احساسات سے ہوتا ہے، بلوم کی درجہ بندی میں یہ دوسرا علاقہ ہے جسے 1964-65 عیسوی میں

بلوم (Bloom)، کراٹھوال (Krathwohl) اور ماریا (Maria) نے پیش کیا تھا جس کا مقصد طلباء کے جذباتی علاقہ کو سمجھ کر واضح کرنا تھا۔

جذباتی علاقہ طلباء کے احساسات و جذبات، دل اور اقداروں پر مبنی ہوتا ہے اور ان کے تمام شعبوں کو فروغ فراہم کرتا ہے۔ اس میں طلباء کی

دلچسپی روایات و رجحانات، سماجی و نجی اقداریں، پسندیں ناپسندیں، عقیدے شامل رہتے ہیں جن سے ایک شخص متاثر ہوتا ہے اور کچھ حد تک

اس کی شخصیت کہیں نہ کہیں ان عناصر کے عکس کا مجسمہ پیش کرتی ہے۔ اس علاقے کے ذریعے جذبات و احساسات سے تعلق رکھتی ہوئی صلاحیتوں کی نشوونما کی جاتی ہے۔ یہ علاقہ بھی مزید چھ ذیلی علاقوں میں تقسیم کروا دیا گیا ہے۔ جس کی درجہ بندی درج ذیل ہیں:

i. **قبول کرنا (Receiving):** کوئی بھی شخص کسی نئی معلومات کو حاصل کرنے کے لیے تبھی تیار ہو گا جب اس کی اقداریں، دلچسپی، جذبات اور احساسات قبول کرنے کے قابل ہوں گے، ورنہ تدریسی عمل رائیگاں چلا جائے گا۔ کسی بھی شخص کی نئی معلومات کو حاصل کرنے کی کوشش اسکی قبول کرنے کی صلاحیت کو کہتے ہیں۔ اس صلاحیت کے مختلف عناصر میں شامل ہیں: سماعت کرنا، قبول کرنا، ترجیح دینا، چننا، توجہ مرکوز کرنا اور علم کو حاصل کرنا۔

ii. **رد عمل (Responding):** رد عمل کسی شخص کے جواب دینے کی صلاحیت کو واضح کرتا ہے۔ یہ صلاحیت طلباء کی پسندنا پسند اور اقداری عمل سے پر ہوتی ہیں، کوئی بھی طالب علم تبھی جواب دے گا جب اسکی اقداری صلاحیتیں اور پسندیں اس میں شامل ہوں گی۔ اس صلاحیت کے عام افعال ہیں: جواب دینا، الفاظ کہنا، سماعت کرنا، فلاح کرنا، مجسمہ بنانا تحریر کرنا اور واضح کرنا۔

iii. **اقداریں (Valuing):** یہ جذباتی علاقہ کی تیسری سطح ہے جو ہمیں کسی شخص کی خاص اقداروں اور اصولوں کو اپنانے اور استعمال کرنے کی افادیت اقداروں پر قائم کرنا بتاتا ہے۔ اقداریں قائم کرنے کی صلاحیت کے عناصر ہیں: متاثر کرنا، شامل کرنا، اشارہ کرنا، طے کرنا، شامل ہونا، قبول کرنا اور متحرک ہونا۔

iv. **تصورات قائم کرنا (Conceptualization):** جذباتی علاقہ میں طلباء و طلبات کے اندر موجود انداز فکر کو مصوری کی سطح کو واضح کرنے کی کوشش کرتی ہے جس میں کوئی شخص کسی مسئلہ کے حل کی مصوری اپنی دلچسپی، اقداروں اور پسندنا پسند کی صلاحیتوں کے اعتبار سے تخیلی انداز میں کر کے اس کو عملی جامہ پہناتا ہے۔ اس علاقہ کے مختلف ذیلی عناصر ہیں: فرق بتانا، رابطہ قائم کرنا، تصویر کشی کرنا، مظاہرہ کرنا، اشارہ کرنا، موازنہ کرنا اور پیش گوئی کرنا۔

v. **تنظیم (Organization):** جذباتی علاقہ کی یہ صلاحیت کسی شخص میں کچھ خاص اقداروں کو بننے اور ان کے فروغ دینے سے متعلق عمل کو واضح کرتی ہے۔ اس صلاحیت کے مختلف عناصروں میں شامل ہیں: منظم کرنا، رشتہ توضیح دینا، چننا، معین کرنا، اندازہ قائم کرنا، منصوبہ بندی کرنا۔

vi. **امتیازی خصوصیات (Characterization):** یہ جذباتی سطح کے مقاصد کی سب سے اعلیٰ سطح ہے، اس سطح تک آتے آتے ایک شخص اپنی اقداروں، روایاتوں اور رجحانوں کے ساتھ ساتھ دلچسپی، پسند اور نا پسند سے بہت اچھی طرح واقف ہو جاتا ہے اور اس کے تمام کام انہیں صلاحیتوں سے فروغ پاتے ہیں اور اس کی شخصیت انہیں عناصر سے پہچانی جاتی ہے۔ جس میں عام طور پر شامل رہتے ہیں: دوبارہ غور و فکر کرنا، تبدیلی لانا، حاصل کرنا، مظاہرہ کرنا، پہچان لینا، فلاح کرنا۔

10.2.1.3 حسی و حرکی علاقہ (Psychomotor Domain)

جس کا تعلق عملی کاموں اور جسم کے اعضاء کی تربیت سے ہے، حسی و حرکی علاقہ کا تعلق جسم کی حرکی (Motor) سرگرمیوں سے ہے، جس کا سیدھا تعلق عملی کاموں اور عمل سے ہوتا ہے۔ مثال کے طور پر جسمانی اعضاء کو بار بار حرکتی مشق فراہم کر عادات قائم کرنا جیسے

ٹائپنگ، ڈرائنگ، پینٹنگ، کسی کھیل میں مہارت، لکھنے کی مہارت وغیرہ کو فروغ دینا۔ اس سے معلوم یہ ہوتا ہے کہ اگر کوئی شخص کسی کام کو کرنے کے لیے نفسیاتی طور پر تیار ہے تو وہ ذہنی اور جذباتی طور پر بھی تیار ہو گا اور یہ کام بہ خوبی مکمل ہو جائے گا۔ اس علاقہ کی درجہ بندی اور پیشکش 1966-72 عیسوی میں سمپسن (Simpson) اور میسینے کی۔ حسی و حرکی علاقہ بھی مزید چھ ذیلی علاقوں میں تقسیم کیا گیا ہے:

i. تحریک دینا (Impulsion): ہم تبھی کسی کام کو کرنے کے لیے راضی ہوتے ہیں جب ہمارے اندر سے حرکت پیدا ہوتی ہے، یعنی طلباء تبھی کوئی علم کے تجربات کو اپنی کارکردگی سے ظاہر کریں گے جب ان کے اندر حرکت پیدا کی جائے گی۔

ii. نقل کرنا (Imitation): نفسیاتی یا حسی حرکی علاقہ کی اس سطح پر طلباء کے اندر نقل کرنے اور بار بار دہرانے کی مشق کروائی جاتی ہے جس سے ان کی عادات قائم ہو سکیں اور اس مخصوص عمل میں مہارت حاصل کر سکیں، جیسے کمپیوٹر پر ٹائپنگ کرنا۔

iii. جوڑ توڑ کرنا یا دستکاری کرنا (Manipulation): اس سطح پر طالب علم دو چیزوں کے آپسی تعلقات کو سمجھتا ہے اور ان میں کس طرح جوڑ توڑ کر کے بدلانوں عمل میں لائے جاسکتے ہیں سمجھنے کی کوشش کرتا ہے۔ یہاں پر طلباء مشاہدات کے ذریعے اور اپنی عقل کا استعمال کر کچھ بدلانوں کرتے ہیں اس طرح وہ دو چیزوں میں آپسی تعلقات قائم کرنے کی صلاحیت حاصل کر لیتے ہیں۔

iv. درستگی کا ساتھ (Precision): اوپر کی دونوں سطحات کو حاصل کرنے یعنی بار بار مشق کرنے اور اس عادت میں مشاہدہ اور جوڑ توڑ کو شامل کر کے ایک وقت ایسا آتا ہے جب کہ طالب علم اس کام میں درستگی حاصل کر لیتا ہے۔ اور اس کام کو کرنے میں مہارت حاصل کر لیتا ہے یہ ہی اس سطح کا مقصد ہے۔

v. ہم آہنگی (Coordination): اس سطح پر طالب علم اس کام کے تمام عناصر کو بہت اچھی طریقہ سے سمجھ کر ان تمام عناصر کو ہم آہنگ کرتا ہے اور جن عناصر میں بدلانوں درکار ہیں کرنے کی کوشش کرتا ہے۔

vi. عادات کی پختگی (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، اسے کسی دشواری یا پریشانی کا سامنا نہیں کرنا پڑتا جس سے یہ اندازہ لگایا جاسکتا ہے کہ اب طالب علم اس کام کا ماہر ہو چکا ہے۔ جب طالب علم کوئی نئی چیز سیکھتا ہے تو یہ آموزش کسی ایک علاقہ میں مہارت حاصل کرنے سے نہیں ہوتی آپ نے دیکھا کہ زیادہ تر مقاصد کا آپس میں کچھ نہ کچھ رشتہ ہے اور تینوں ہی علاقے تعلیم کے مقاصد حاصل کرنے کے لیے اہم اور کوشاں ہیں۔ مثال کے طور پر ایک طالب علم ایک لینس کے ذریعے کوئی تجربہ حاصل کر رہا ہے تو اسکو تینوں ہی علاقوں میں مہارت حاصل کرنے کی ضرورت پڑے گی۔ یعنی وقوفی علاقہ سے وہ علم حاصل کرے گا، جذباتی علاقہ سے وہ اس عمل میں تجسس اور دلچسپی قائم کرے گا اور نفسیاتی یا حسی و حرکی علاقہ سے اس لینس کو صحیح طریقہ سے انگلیوں اور دست کا استعمال کر کام کرے گا۔ ان سبھی وجوہات کی بنیاد پر بلوم کی درجہ بندی میں یہ تینوں علاقے شامل کیے گئے ہیں جس سے ایک طالب علم کسی مواد کے تمام نوعیت کے مقاصد میں مہارت حاصل کر سکے اور یہ کام ایک ماہر معلم کی نگرانی اور سرپرستی میں بلوم کی درجہ بندی کو ذہن میں رکھ کر بہ خوبی انجام دیا جاسکتا ہے۔

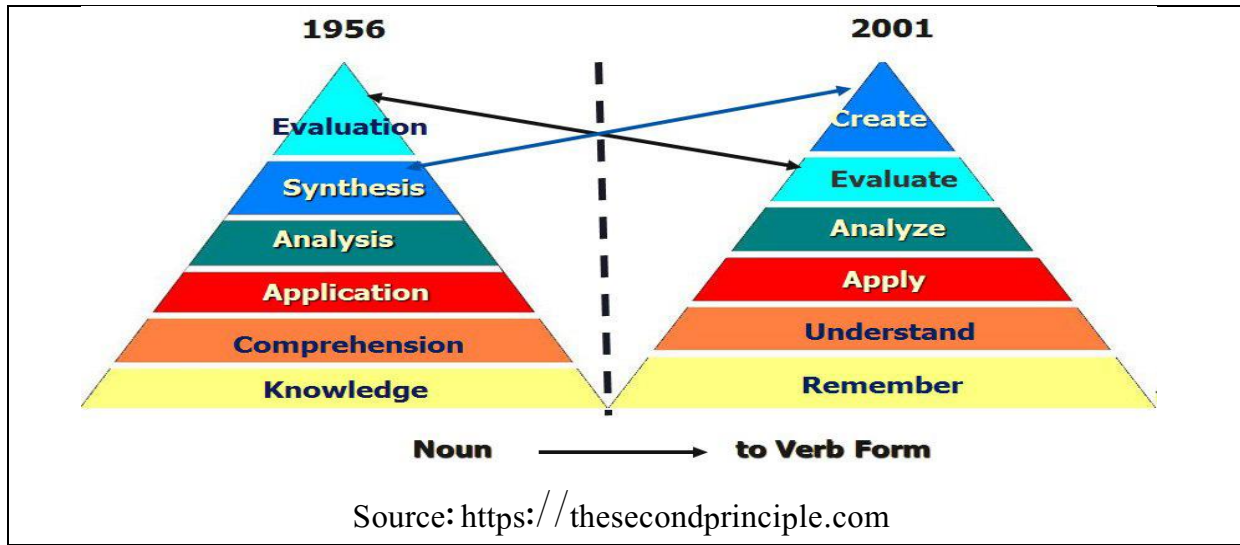
اپنی پیش رفت کی جانچ کریں (Check your progress)
1۔ بلوم کے مقاصد کی درجہ بندی اساتذہ کے لیے کیوں ضروری ہے؟ واضح کیجیے؟

10.2.2 دوبارہ پیش کردہ بلوم کے مقاصد کی درجہ بندی اور اعلیٰ معیاری سوچ کی مہارتیں۔

(Revised Bloom's Taxonomy and Higher Order Thinking Skills)

2001 عیسوی میں ایڈم (Adam) انڈرسن (Anderson) کر تھوال (Krathwohl) اور کروٹک شینک (Cruikshank) نے بلوم کے تعلیمی مقاصد کی دوبارہ درجہ بندی کی اور اس کا نام بدل کر ”درس و سیکھنے اور پیمائش کی درجہ بندی (Taxonomy for Learning, Teaching and Assessing) رکھا اور صرف وقوفی علاقہ کے ذیلی مقاصد کی درجہ بندی میں تبدیلی کی گئی، چونکہ تجزیہ (Analysis) اور ترکیب (Synthesis) آپس میں بہت مشابہت رکھتے تھے ان میں سے ترکیب (Synthesis) کو ہٹا کر تعین قدر (Evaluation) کے بعد تخلیق (Creation) کو جوڑ دیا اور یہ جواز پیش کیا کہ جب بچہ اس قابل ہو جائے کہ وہ کسی چیز یا مادہ کا تعین قدر کر سکے تو اسکو اس قابل بھی ہونا چاہئے کہ وہ کچھ نئے زاویوں اور نظریات کی تخلیق بھی کر سکے تب ہی سیکھنے کا عمل مکمل ہو گا۔

دوبارہ پیش کردہ بلوم کی درجہ بندی (Revised Blooms Taxonomy)	
پرائی بلوم کی درجہ بندی (صرف وقوفی علاقہ) (Old Blooms Taxonomy-1956)	دوبارہ پیش کردہ بلوم کی درجہ بندی (Revised Blooms Taxonomy-2001)
• معلومات (Knowledge)	• یادداشت (Remembering)
• تفہیم (Understanding)	• تفہیم (Comprehension)
• اطلاق (Application)	• اطلاق (Applying)
• تجزیہ (Analysis)	• تجزیہ (Analyzing)
• ترکیب (Synthesis)	• تعین قدر (Evaluating)
• تعین قدر (Evaluation)	• تخلیق (Creating)

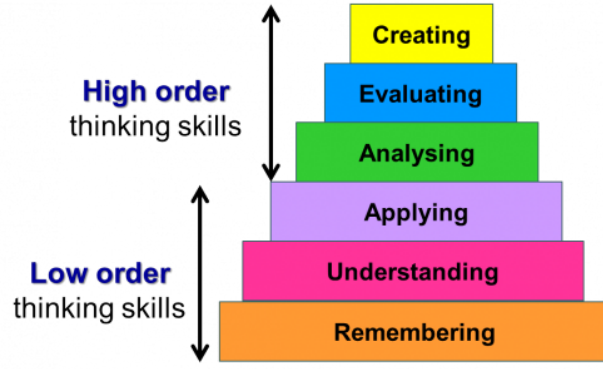


اس طرح بلوم کے مقاصد کی درجہ بندی کو دوبارہ نئے زاویہ میں رکھ کر پیش کیا گیا مگر تبدیلی صرف وقوفی علاقہ تک ہی محدود رہی اور جس کا نام بدل کر (A Taxonomy for Learning, Teaching and Assessing) رکھا گیا۔ اس تبدیلی میں ترکیب کو ہٹا کر آخر میں تخلیق کو جوڑ دیا گیا چونکہ طلباء اور تعلیم کا آخری عمل یا مرحلہ کسی نہ کسی طریقہ کی افادی تخلیق یا ایجاد پر ہی مبنی ہوتے ہیں اس لیے طلباء کی سب سے معیاری اعلیٰ سطح تخلیق ہی ہونی چاہیے۔

10.2.2.1 اعلیٰ سطح کی معیاری سوچ (HOTS- Higher Order Thinking Skill)

بلوم کے مقاصد کی دوبارہ درجہ بندی اعلیٰ سطح کی معیاری سوچ قائم کرنے کے لیے کی گئی ہے، اعلیٰ سطح کی معیاری سوچ تعلیم کے جدید دور میں بہت اہمیت رکھتی ہے اسی لیے اس اعلیٰ سطح کی معیاری سوچ کو گرم نسخہ (Hot Potato) کا نام دیا گیا ہے جو کہ بلوم کی دوبارہ جدید تعلیمی مقاصد کی درجہ بندی سے تعلیمی عمل میں اصلاح کے عمل پر مبنی ہے۔ مثال کے طور پر بلوم کے تعلیمی مقاصد کی درجہ بندی کی مہارتوں میں سب سے اعلیٰ سطح کے مقاصد میں آخر کے تینوں ذیلی علاقے جس میں تجزیہ (Analyzing)، تعین قدر (Evaluating) اور تخلیق (Creating) اعلیٰ سطح کی معیاری سوچ (HOT-Higher Order Thinking) کی مہارتوں کے طور پر استعمال کیے جاتے ہیں چونکہ ان کے استعمال کے لیے مختلف طریقہ تدریس کا استعمال کیا جاتا ہے جس میں حقائق اور تصورات قائم کر اکتسابی تجربات حاصل کیے جاتے ہیں جو کہ اعلیٰ سطح (LOT-Lower Order Thinking) کے طریقوں سے مختلف ہوتے ہیں۔ اعلیٰ سطح کی معیاری سوچ قائم کرنے کے لیے مسائل کا حل تلاش کیا جاتا ہے اور ایک حتمی فیصلہ پر عمل کیا جاتا ہے جیسے

- مسئلہ کی وضاحت (Problem Solving)
- تنقیدی جائزہ (Critical thinking) وغیرہ



Source: <https://mayolazamacona.wordpress.com/2014/11/02/blooms-taxonomy/>

اعلیٰ سطح کی معیاری سوچ (Higher Order Thinking) کا درس فراہم کرنا اور اس سے اکتسابی تجربات حاصل کرنا تھوڑا مشکل ہوتا ہے مگر یہ اعلیٰ سطح کی معیاری سوچ کسی مواد کا تصور اور اس کے اصل مقاصد حاصل کرنے کے لیے بہت اہم ہیں چونکہ اس سیکھے ہوئے علم کو ہم کسی بھی نئے زاویہ، نئے ماحول میں رکھ کر اپنی ضرورتوں کے اعتبار سے علم حاصل کر سکتے ہیں۔

دوبارہ پیش کردہ بلوم کی درجہ بندی (Revised Blooms Taxonomy)		
	پرانی بلوم کی درجہ بندی (صرف وقوفی علاقہ) (Old Blooms Taxonomy-1956)	دوبارہ پیش کردہ بلوم کی درجہ بندی (Revised Blooms Taxonomy-2001)
نچلی سطح کی معیاری سوچ LOT-Lower Order Thinking	معلومات (Knowledge)	یادداشت (Remembering)
	تفہیم (Understanding)	تفہیم (Comprehension)
	اطلاق (Application)	اطلاق (Applying)
اعلیٰ سطح کی معیاری سوچ (HOT-Higher Order Thinking)	تجزیہ (Analysis)	تجزیہ (Analyzing)
	ترکیب (Synthesis)	تعیین قدر (Creating)
	تعیین قدر (Evaluation)	تخلیق (Evaluating)

طلباء و طالبات کی موجودہ معلومات اور تصورات کو حقیقی معنی میں دوسرے حالات میں منتقل کرنے کو ہی ہم طلباء کی اعلیٰ سطح کی معیاری سوچ (HOTS) Higher Order Thinking Skill کی مہارت کہتے ہیں۔ جب طلباء خود اپنے لیے ہی معلومات کو فروغ عطا کریں اور خود ہی کسی نئے کام کو پرانی معلومات استعمال کر صحیح انداز میں انجام دیں تو سمجھ لیجئے کہ وہ اعلیٰ سطح کی معیاری سوچ کا استعمال کر رہا ہے۔ اگر طالب علم صرف نقل کر رہا ہے تو وہ صرف نچلی سطح کی سوچ (LOTS) Lower Order Thinking کا استعمال کر رہا ہے۔ اونچی سطح پر ہمیں ہمیشہ طلباء و طالبات میں اعلیٰ سطح کی معیاری سوچ کو ہی قائم کرنا ہوتا ہے جس کے لیے بلوم کے مقاصد کی درجہ بندی ہماری رہنمائی کرتی ہے۔ اعلیٰ سطح کی معیاری سوچ میں وقوفی علاقہ کے تجزیہ (Analyzing)، تعیین قدر (Evaluating) اور تخلیق

(Creating) شامل رہتے ہیں جبکہ نچلی سطح کی معیاری سوچ میں یادداشت (Remembering)، تفہیم (Comprehension) اور اطلاق (Applying) کی شمولیت رہتی ہے۔

اپنی پیش رفت کی جانچ کریں (Check your progress)
1۔ اعلیٰ سطح کی معیاری سوچ کے مقاصد واضح کیجیے؟

10.3 خلاصہ (Summary)

بلوم کی درجہ بندی کی یہ اکائی علمی مہارتوں کو سمجھنے اور ان کی درجہ بندی کرنے کے لیے مقاصد کی درجہ بندی کا ایک بنیادی خاکہ متعارف کرواتی ہے۔ یہ بنیادی علم سے لے کر جدید تخلیقی سوچ قائم کرنے تک مزید چھ ذیلی علاقوں کی سطحوں کا خاکہ پیش کرتی ہے۔ یہ اکائی تعلیم میں بلوم کی درجہ بندی کے عملی اطلاق کی تلاش کرتی ہے، سیکھنے کے مقاصد، تشخیصات، اور تدریسی حکمت عملیوں کو تیار کرنے میں اس کے کردار پر زور دیتا ہے۔ مثالوں اور بحث کے ذریعے، یہ واضح کرتا ہے کہ کس طرح بلوم کی درجہ بندی تنقیدی سوچ، واقفیت، اور زندگی بھر سیکھنے کو فروغ دیتی ہے۔ مجموعی طور پر، یہ اکائی بلوم کی درجہ بندی اور با معنی سیکھنے کے تجربات کو فروغ دینے میں مقاصد کی رو سے اہمیت کا ایک جامع جائزہ فراہم کرتی ہے۔

10.4 اکتسابی نتائج (Learning Outcomes)

- اس اکائی کو مکمل کرنے کے بعد آپ اس قابل ہو چکے ہیں کہ
- بلوم کے مقاصد کی درجہ بندی کی نوعیت کو سمجھ چکے ہیں۔
- بلوم کے مقاصد کی درجہ بندی کے مختلف علاقوں کو سمجھ چکے ہیں۔
- بلوم کی درجہ بندی کے ذیلی معیاری سوچ کی مہارت سے اعلیٰ معیاری سوچ کی مہارتوں کی ترقی کو تسلیم کر سکتے ہیں۔
- بلوم کی درجہ بندی کے مطابق سیکھنے کے مقاصد، کارکردگی، یا سوالات کی شناخت اور علم کی درجہ بندی کر سکتے ہیں۔
- بلوم کی درجہ بندی کو استعمال کرتے ہوئے واضح، مخصوص سیکھنے کے مقاصد کو تیار اور بیان کر سکتے ہیں۔

10.5 فرہنگ (Glossary)

- Bloom's Taxonomy بلوم کے مقاصد کی درجہ بندی کا ایک خاکہ
- Cognitive Domain ذہنی یاوقونی علاقہ جس میں ذہنی نشوونما کی شمولیت رہتی ہے۔

- Affective Domain جذباتی علاقہ جس میں طالب علم کی اقداریں، دلچسپی، روایات و رجحانات شامل رہتے ہیں
- Psychomotor Domain حسی و حرکی علاقہ: جس میں انسانی جسم کے اعضاء کی تربیت کی جاتی ہے
- Remembering یادداشت
- Creating تخلیق
- Learning Objectives سیکھنے کے مقاصد
- Critical Thinking تنقیدی سوچ

10.6 نمونہ امتحانی سوالات (Model Examination Questions)

معروضی جوابات کے حامل سوالات (Objective Type Questions)

- 1- درجہ ذیل میں سے کون سا بلوم کی درجہ بندی میں علمی سطحوں میں سے ایک نہیں ہے؟
 (a) یاد رکھنا (b) تخلیق کرنا (c) وضاحت کرنا (d) درخواست دینا
- 2- بلوم کی درجہ بندی کی کس سطح میں حقائق اور بنیادی تصورات کو یاد کرنا شامل ہے؟
 (a) تفہیم (b) تشخیص (c) یاد رکھنا (d) تخلیق کرنا
- 3- تجزیہ کرنا، تشخیص کرنا اور تخلیق کرنا کس قسم کی علمی مہارتوں کی مثالیں ہیں؟
 (a) لوئر آرڈر سوچنے کی مہارت (b) اعلیٰ درجے کی سوچ کی مہارت
 (c) انٹر میڈیٹ آرڈر سوچنے کی مہارت (d) مندرجہ بالا میں سے کوئی نہیں
- 4- بلوم کی درجہ بندی کی اعلیٰ ترین سطح کیا ہے؟
 (a) تفہیم (b) تشخیص (c) تجزیہ کرنا (d) تخلیق کرنا
- 5- بلوم کی درجہ بندی میں، کس سطح پر طلباء کو معلومات کو اس کے اجزاء میں تقسیم کرنے کی ضرورت ہے؟
 (a) تفہیم (b) یاد رکھنا (c) تجزیہ کرنا (d) درخواست دینا
- 6- بلوم کی درجہ بندی کے کس درجے میں معلومات کی درستگی یا قدر کا اندازہ لگانا شامل ہے؟
 (a) یاد رکھنا (b) تخلیق کرنا (c) تشخیص کرنا (d) درخواست دینا
- 7- بلوم کی درجہ بندی بنیادی طور پر اس کے لیے استعمال ہوتی ہے:
 (a) تدریسی مواد تیار کرنا (b) سیکھنے کے مقاصد کو ڈیزائن کرنا
 (c) طالب علم کی کارکردگی کا اندازہ لگانا (d) مذکورہ بالا تمام
- 8- بلوم کی درجہ بندی کے کس درجے کے لیے طلباء سے علم یا ہنر کو نئے حالات میں لاگو کرنے کی ضرورت ہے؟

(a) تشخیص کریں (b) یاد رکھنا (c) تخلیق کرنا (d) درخواست دینا

9۔ عکاس مشق میں شامل ہیں:

(a) معلومات کی درستگی کا اندازہ لگانا
(b) اپنے سیکھنے کے تجربات کا جائزہ لینا
(c) مسائل کو حل کرنے کے لیے علم کا استعمال
(d) حقائق اور تصورات کو یاد رکھنا

10۔ بلوم کی درجہ بندی اساتذہ کی مدد کرتی ہے:

(a) معیاری ٹیسٹ تیار کریں
(b) سیکھنے کے موثر تجربات کو ڈیزائن کریں
(c) طلباء کو گریڈ تفویض کریں
(d) مندرجہ بالا میں سے کوئی نہیں

مختصر جوابات کے حامل سوالات (Short Answer Type Questions)

- 1۔ تعلیم میں بلوم کی درجہ بندی کا مقصد کیا ہے؟
- 2۔ بلوم کی درجہ بندی میں وقوفی علاقہ کی چھ ذیلی علمی سطحوں کا ترتیب میں نام دیں۔
- 3۔ "یاد رکھنے" کی سطح کے ساتھ منسلک سیکھنے کے مقاصد کی ایک مثال فراہم کریں۔
- 4۔ بلوم کی درجہ بندی میں "اطلاق" اور "تجزیہ" کے درمیان فرق کی وضاحت کریں۔
- 5۔ بلوم کی درجہ بندی کو درجہ میں کس طرح لاگو کیا جاسکتا ہے؟
- 6۔ بلوم کی درجہ بندی کے سلسلے میں معلم کے کردار کی وضاحت کریں۔
- 7۔ مختلف ہدایات میں بلوم کی درجہ بندی کے ایک عملی اطلاق پر بحث کریں۔
- 8۔ بلوم کی درجہ بندی تنقیدی سوچ کی مہارتوں کی نشوونما میں کس طرح معاونت کرتی ہے؟
- 9۔ بلوم کی درجہ بندی پر مبنی سیکھنے کے تجربات سے کیا مراد ہے؟
- 10۔ اپنے سیکھنے کے تجربات پر غور کریں اور سیکھنے کے نتائج کو پروان چڑھانے میں بلوم کی درجہ بندی کی مطابقت پر تبادلہ خیال کریں۔

طویل جوابات کے حامل سوالات (Long Answer Type Questions)

- 1۔ سیکھنے کے مقاصد کے ساتھ ہم آہنگی کو یقینی بنانے اور اعلیٰ تفہیم کو فروغ دینے کے لیے بلوم کی ٹیکسا نومی کو نصاب کی ترقی میں کیسے ضم کیا جاسکتا ہے؟
- 2۔ تنقیدی سوچ کی مہارت کو فروغ دینے میں بلوم کی درجہ بندی کی اہمیت پر تبادلہ خیال کریں؟
- 3۔ بلوم کی درجہ بندی کس طرح تفریق شدہ ہدایات کے تصور کی حمایت کرتی ہے؟ اساتذہ کس طرح طلباء کی مختلف سیکھنے کی ضروریات کو پورا کرنے کے لیے تدریسی حکمت عملی کو اپنا سکتے ہیں؟ واضح کریں۔

- 4- بلوم کی درجہ بندی کے سلسلے میں اساتذہ طلباء میں منظم سیکھنے کے لیے مقاصد کا استعمال کس طرح کر سکتے ہیں؟ واضح کریں۔
- 5- ایک متعلم کے طور پر اپنے تجربات پر غور کریں اور اس بات پر تبادلہ خیال کریں کہ کس طرح بلوم کی درجہ بندی کی تفہیم بامعنی سیکھنے کے اہداف مقرر کرنے، آپ کی پیشرفت کی نگرانی میں آپ کی صلاحیت کو کیسے بڑھا سکتی ہے۔

معروضی سوالات کے جوابات

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

10.7 تجویز کردہ اکتسابی مواد (Suggested Reading Materials)

- 1- Bloom, B. S., Engelhart, M. D., Furst, E. J., Hill, W. H., & Krathwohl, D. R. (1956). Taxonomy of Educational Objectives: The Classification of Educational Goals. Handbook I: Cognitive Domain. New York: David McKay Company.
- 2- Anderson, L. W., Krathwohl, D. R., Airasian, P. W., Cruikshank, K. A., Mayer, R. E., Pintrich, P. R., ... & Wittrock, M. C. (2001). A Taxonomy for Learning, Teaching, and Assessing: A Revision of Bloom's Taxonomy of Educational Objectives. New York: Longman.
- 3- Krathwohl, D. R., & Anderson, L. W. (Eds.). (2009). Taxonomy for Learning, Teaching, and Assessing: A Revision of Bloom's Taxonomy of Educational Objectives. New York: Pearson.
- 4- Marzano, R. J. (2001). Designing a New Taxonomy of Educational Objectives. Thousand Oaks, CA: Corwin Press.
- 5- Biggs, J., & Collis, K. (1982). Evaluating the Quality of Learning: The SOLO Taxonomy. New York: Academic Press.

اکائی 11 - طبیعیاتی سائنس کے تدریسی مقاصد

(Instructional Objectives of Teaching Physical Sciences)*

اکائی کے اجزاء

تمہید (Introduction)	11.0
مقاصد (Objectives)	11.1
طبیعیاتی سائنس کے تدریسی مقاصد، طلباء کا طرز عمل یا طبیعیاتی سائنس تدریس کے خصوصی مقاصد	11.2
(Instructional Objectives of Teaching Physical Sciences, Behavioural or Specific Objectives of Teaching Physical Sciences)	
11.2.1 طبیعیاتی سائنس کے تدریسی مقاصد	
(Instructional Objectives of Teaching Physical Sciences)	
11.2.2 طلباء کا طرز عمل تبدیل کرنے اور طبیعیاتی سائنس کی تدریس کے خاص مقاصد	
(Behavioural or Specific Objectives of Teaching Physical Sciences)	
11.2.2.1 عمومی مقاصد (General Aims)	
11.2.2.2 خصوصی مقاصد (Specific Objectives)	
11.2.2.3 طبیعیاتی سائنس کے خصوصی مقاصد حاصل کرنے کے عمل میں تحریر کرنا	
(Writing Specific Objectives of Physical Sciences in Behavioral Terms)	
11.2.2.4 طبیعیاتی سائنس کی تدریس سے طلباء کے طرز عمل میں تبدیلی	
(Change in behavior of the students from teaching of physical Sciences)	
خلاصہ (Summary)	11.3
اكتسابی 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

* Dr. Hina Hasan, Associate Professor, MANUU CTE, Bidar

تعلیم ایک ایسا عمل ہے جس سے زندگیوں پر وان چڑھتی ہیں اور جو مختلف عمر کے طلباء کے لیے متعدد اور مختلف شکلوں میں مواقع فراہم کرتی ہے۔ طلباء تعلیمی عوامل سے مستفید ہوتے ہیں اور اپنے مستقبل کو سنوارتے ہیں۔ طبیعیاتی سائنس کی تعلیم کے لیے تدریسی مقاصد کی تلاش میں، ماہرین تعلیم ہمیشہ کوشاں رہتے ہیں اور جدید نوعیت کے اعتبار سے طبیعیاتی سائنس کے واضح اور قابل پیمائش مقاصد اور اکتسابی عوامل کی وضاحت کرنے کا جائزہ لیتے رہتے ہیں۔ یہ مقاصد تدریسی حکمت عملیوں، نصاب کی ترقی، اور طالب علم کی تشخیص کے طریقوں کو مؤثر طریقے سے تیار کرنے کے لیے رہنما اصولوں کے طور پر کام کرتے ہیں۔ خصوصی ہدف کو بیان کرتے ہوئے، ماہرین تعلیم اس بات کو بھی یقینی بناتے ہیں کہ ہر سبق، عنوان اور اکائی میں سائنسی خواندگی، تنقیدی سوچ اور عملی مہارتوں کی نشوونما میں فروغ ہو، جس سے طلباء اس قابل ہو جائیں کہ وہ معاشرہ کی خدمت ایک کارکن کی طرح قابل ستائش انداز میں کر سکیں۔ اس پوری جستجو کے دوران، ماہرین تعلیم ایسے دلچسپ اسباق تیار کرنے کے بارے میں بھی کوشش کرتے ہیں کہ جو سیکھنے کی مختلف ضروریات کو پورا کرتے ہوں، بالآخر یہ مقاصد طلباء کو طبیعیاتی سائنس کے درس کی متحرک دنیا میں ترقی کرنے کے لیے بااختیار بناتے ہیں۔ اس اکائی میں ہم طبیعیاتی سائنس کے مقاصد اور اس کے حصول پر بحث کریں گے۔

مقاصد (Objectives)

11.1

- اس اکائی کو مکمل کرنے کے بعد، آپ قابل ہو جائیں گے کہ
- طبیعیاتی سائنس کے اسباق کے لیے واضح اور قابل پیمائش سیکھنے کے عام و خاص مقاصد کی وضاحت کر سکیں۔
 - طبیعیاتی سائنس کی تدریسی حکمت عملیوں اور نصاب کی ترقی کو تدریسی مقاصد کے ساتھ ہم آہنگ کر سکیں۔
 - طبیعیاتی سائنس میں سیکھنے کی جدید اور مختلف ضروریات کے مطابق دلکش اسباق تیار کر سکیں۔
 - طبیعیاتی سائنس کے لیے تدریسی مقاصد کو حاصل کرنے کے عمل میں خاص مقاصد تیار کرنے کے قابل ہو سکیں۔

11.2 طبیعیاتی سائنس کے تدریسی مقاصد، طلباء کا طرز عمل یا طبیعیاتی سائنس تدریس کے خصوصی مقاصد

(Instructional Objectives of Teaching Physical Sciences, Behavioural or Specific Objectives of Teaching Physical Sciences)

11.2.1 طبعیاتی سائنس کی تدریس کے ہدایتی مقاصد

(Instructional Objectives of Teaching Physical Sciences)

طبیعیاتی سائنس کی تدریس کے ہدایتی نظام میں ہدایتی مقاصد خصوصی، قابل پیمائش ہدف یا نتائج کا خاکہ پیش کرتے ہیں جو اساتذہ درجہ میں تدریس اور سیکھنے کے عمل میں اپنے تدریسی طریقوں اور نصاب کے ذریعے حاصل کرنے کے لیے کوشش کرتے ہیں۔۔۔

طبیعیاتی سائنس کی تدریس کے ہدایتی مقاصد کو لکھتے وقت بلوم کی درجہ بندی اساتذہ کے لیے بہت مفید اور مؤثر ثابت ہوتی ہے۔ مواد مضمون میں سے طلباء کی مقصود نشو و نما اور ترقی کے لحاظ سے مقاصد کا تعین بلوم کی درجہ بندی کے تینوں علاقوں کو سامنے رکھ کر مستقبل کی نوعیت میں تحریر کیے جاتے ہیں اور پھر انہیں تدریسی آلات، تدریسی طریقہ اور حکمت عملیوں سے آراستہ کر منصوبہ بند طریقہ سے درجہ میں سبق پیش کرنے کے دوران حاصل کرنے کی کوشش کی جاتی ہے۔ طبیعیاتی سائنس کی تدریس کے ہدایتی مقاصد اس طرح بنائے جاتے ہیں کہ سبق پیش کرنے کے بعد ان کا حصول کیا جاسکے، یہ مقاصد ہمیشہ ہی منصوبہ سبق کی تیاری کے مرحلہ میں مواد پر مبنی صلاحیتوں یا مہارتوں کے اعتبار سے قائم کیے جاتے ہیں، طبیعیاتی سائنس کے ہدایتی مقاصد اس بات کا بھی خاکہ پیش کرتے ہیں کہ طبیعیاتی سائنس میں سبق، یونٹ، یا کورس کے اختتام تک طلباء کو طبیعیاتی سائنس کے زاویات جاننے، سمجھنے، اطلاق کرنے، تجزیہ کرنے، تجربات کرنے، تخلیق کرنے کی کن کن صلاحیتوں اور مہارتوں کے قابل ہو جائیں، اساتذہ ہدایات کے لیے ایک واضح سمت فراہم کرتے ہیں، مقاصد کو حاصل کرنے کے عمل میں مقاصد کو تحریر کرتے ہیں، اکتسابی تجربات کو ڈیزائن کرتے ہیں اور مقاصد کے حصول میں طلباء کی رہنمائی کرتے ہیں، مناسب تدریسی حکمت عملیوں اور تدریسی آلات کا انتخاب کرتے ہیں، اور طالب علم کی ترقی کا اندازہ بھی لگاتے ہیں۔ مجموعی طور پر، طبیعیاتی سائنس کے تدریسی ہدایتی مقاصد اس بات کو یقینی بنانے میں مدد کرتے ہیں کہ طبیعیاتی سائنس میں تدریس با مقصد، مؤثر اور وسیع تر تعلیمی اہداف کے ساتھ ہم آہنگ ہو، جس کے لیے عام مقاصد کے ساتھ بلوم کی درجہ بندی پر مبنی خاص مقاصد کا بھی تعین کیا جاتا ہے، جس سے طلباء اپنے تینوں ہی علاقوں (وقوفی، جذباتی وحسی حرکی) میں ترقی حاصل کر سکیں اور طبیعیاتی سائنس کے نظریہ عمل کا اطلاق کر سکیں، مثال کے طور پر

- نیوٹن کے لا (قانون) کی تفہیم کرنا (Understanding Newton's Laws)

- i. طلباء نیوٹن کے حرکت کے تین قوانین کی وضاحت کر سکیں گے اور حقیقی دنیا کے منظر ناموں کا تجزیہ کران کا اطلاق کر سکیں گے۔
- ii. تھر موڈائینامکس (Thermodynamics): حرارت کے زور سے توانائی میں بدل جانے والی حرارت کی تلاش طلباء تھر موڈائینامکس کے قوانین، حرارت کی منتقلی اور توانائی کی تبدیلیوں کے استعمال کو سمجھیں گے اور موازنہ کر سکیں گے۔

● ایٹمی ساخت کا تجزیہ (Analyzing Atomic Structure)

- i. طلباء ایٹم (Atom) کی ساخت اور اس کا سلسلہ وار عمل کا جدول اور کیمیائی خصوصیات سے متعلق بیان کر سکیں گے۔

● برقی اصولوں کا اطلاق (Applying Electrical Principles)

طالب علم سرکٹس کا تجزیہ کرنے اور برقی مقناطیسی (electromagnetic phenomena) کی پیشین گوئی کرنے کے لیے بجلی اور مقناطیس کے اصولوں کا اطلاق کر سکیں گے۔

• تفتیشی نظریات (Investigating Optics)

i. طلباء روشنی کی لہروں (light waves) کے رویے کو دریافت کریں گے اور آئینے، لینس اور آپٹیکل آلات کے ساتھ ان کے تعامل کو سمجھ سکیں گے۔

غرض یہ کہ طبیعیاتی سائنس کے ہدایتی مقاصد کو ہمیشہ سبق کی منصوبہ بندی کرتے وقت تعمیر کیا جاتا ہے اور ان کا حصول سبق کے درس کے درمیان کیا جاتا ہے۔ طبیعیاتی سائنس کے ہدایتی مقاصد ہمیشہ مستقبل میں حاصل کی جانے والی عنوان پر مبنی صلاحیتوں اور مہارتوں کے اطلاقی عمل پر مبنی ہوتے ہیں۔ کہ طبیعیاتی سائنس کے ہدایتی مقاصد کو تدریس کے اختتام پر جانچا بھی جاسکتا ہے کہ اساتذہ ان مقاصد کے حصول میں کتنے کامیاب رہے۔

اپنی پیش رفت کی جانچ کریں (Check your progress)

1۔ طبیعیاتی سائنس کی تدریس کے ہدایتی مقاصد کو واضح کیجیے؟

11.2.2 طلباء کا طرز عمل تبدیل کرنے اور طبیعیاتی سائنس کی تدریس کے خاص مقاصد

(Behavioural or Specific Objectives of Teaching Physical Sciences)

طبیعیاتی سائنس کے ہدایتی مقاصد جدید دور کے مطابق بلوم کے مقاصد کی درجہ بندی کے اعتبار سے اخذ کیے جاتے ہیں، تاکہ طبیعیاتی سائنس کے معلم کو مواد مضمون (Topic) سے خاص مقاصد کو بلوم کی درجہ بندی کے مطابق اخذ کرنے میں دشواری نہ ہو، بلوم کی درجہ بندی کے تینوں علاقے مقاصد کے حصول کے لیے اہمیت کے حامل ہیں۔ تدریسی مقاصد معلم کے ذریعے ترتیب وار طریقہ سے کی گئی درس و تدریس کی منصوبہ بندی ہے جس میں مواد کو تدریسی عمل اور معلم کے بیانوں سے آراستہ کیا جاتا ہے اور جو ان تمام تدریسی عناصر کا مجموعہ ہوتے ہیں جس کی مدد سے کمرہ جماعت میں تدریس کا عمل مکمل ہونے پر علم و تجربات حاصل کرنے کے عمل میں طلباء و طالبات میں قابل غور خارجی طرز عمل (Terminal Behaviour) کی وضاحت کی جاسکتی ہے۔ کمرہ جماعت میں تدریس کے ذریعے طلباء میں مطلوبہ داخلی کرداری عمل (Entering Behaviour) کو خارجی عمل (Terminal Behaviour) میں تبدیل کرنے کو ہی تدریسی مقاصد کہتے ہیں۔ اس عمل میں ہم مقاصد کا تعین کرتے ہیں۔ طبیعیاتی سائنس کی تدریس کے عمل کے دو ہدف ہوتے ہیں جن کو ہم خصوصی مقاصد اور عمومی مقاصد سے حاصل کرنے کی کوشش کرتے ہیں، جو کہ طلباء میں مطلوبہ تبدیلی کے حصول کی طرف پیش رفت کی رہنمائی کرتے ہیں اور ان مقاصد سے طلباء کی کامیابی کی پیمائش بھی کی جاسکتی ہے۔ طبیعیاتی سائنس کی تدریس میں دو طریقہ کے مقاصد کا تعین کیا جاتا ہے جسے ہم عمومی مقاصد اور خصوصی مقاصد کہتے ہیں، جن کو درج ذیل میں واضح کیا جا رہا ہے:

11.2.2.1 عمومی مقاصد (General Aims)

عمومی مقاصد وسیع بیانات ہیں جو اکتسابی عمل کے ایک حصہ یا مکمل طور پر، مضمون کے مجموعی مقاصد کو بیان کرتے ہیں۔ عام مقاصد مکمل وضاحت کے طور پر استعمال کیے جاتے ہیں۔ عمومی مقاصد معلمین کو ایک اعلیٰ سطحی پیش گوئی نقطہ نظر فراہم کرتے ہیں کہ طلباء میں سیکھنے کے تجربے کا مقصد کیا حاصل کرنا ہے؟ عمومی مقاصد وسیع النظر مقصد کا حوالہ پیش کرتے ہیں، جو کسی پروجیکٹ، پروگرام، مضمون، کورس، یا تنظیم کے مجموعی مقصد یا سمت کی وضاحت کرتے ہیں۔ عمومی مقاصد عام طور پر عام اصطلاحات میں بیان کیے جاتے ہیں اور اکثر فطرت کے لحاظ سے معیاری ہوتے ہیں۔ مثال کے طور پر، طبیعیاتی سائنس کی تدریس میں عمومی مقصد ”طلباء کو اپنے اطراف کے ماحول سے روشناس کروانا اور طلباء کو سائنسی نقطہ نظر سے زندگی گزارنے کے قابل بنانا ہو سکتا ہے۔“

11.2.2.2 خصوصی مقاصد (Specific Objectives)

خصوصی مقاصد: خصوصی مقاصد وہ ہیں جو قلیل مدتی، فوری ہدف حاصل کرنے، خصوصی درس و تدریس کے عمل میں درجہ کے مقررہ وقت میں حاصل کیے جاسکتے ہیں۔

“The specific objectives are those short term, immediate goals and purpose that may be achieved within the specified classroom transactions” (NCERT, 2012)

خصوصی مقاصد واضح، تنگ نظر، محدود، اور قابل پیمائش بیانات ہوتے ہیں، جن میں صرف ایک نکات پر ہی توجہ دی جاتی ہے۔ جو اس بات کا خاکہ پیش کرتے ہیں کہ طلباء کو کورس یا ماڈیول کے اختتام تک کیا کیا صلاحیتیں اور مہارتیں حاصل کرنے کے قابل ہو جانا چاہیے۔ خصوصی مقاصد اکتسابی عمل کے خصوصی نتائج پر توجہ مرکوز کرتے ہیں اور طلباء کی صلاحیتوں، مہارتوں اور پیشگی معلومات پر غور کرتے ہیں۔ خصوصی مقاصد طبیعیاتی سائنس کی تدریس میں عام طور پر بلوم کے مقاصد کی درجہ بندی کی ٹیکساٹومی سے اخذ کر حاصل کیے جاتے ہیں۔ خلاصہ کے طور پر ہم کہہ سکتے ہیں کہ عمومی مقاصد وسیع نقطہ نظر فراہم کرتے ہیں، جبکہ خصوصی مقاصد سیکھنے کے عمل کو قابل پیمائش مراحل میں تقسیم کرتے ہیں۔ خصوصی مقاصد زیادہ درست اور قابل پیمائش ہوتے ہیں، جب کہ عمومی مقاصد وسیع تر اور زیادہ معیاری ہوتے ہیں۔ خصوصی مقاصد واضح ہدف فراہم کرتے ہیں جن کا استعمال عام مقاصد کے حصول کی طرف پیش رفت کرنے کے لیے کیا جاسکتا ہے۔ دونوں مؤثر نصاب کے ڈیزائن اور کامیاب تدریس اور سیکھنے کے تجربات کے لیے ضروری ہیں۔

تدریسی مقاصد کو قائم کرنے بنانے اور تحریر کرنے کے لیے ہم عنوان کا سہارا لیتے ہیں، اور سب سے پہلے عنوان کا تجزیہ کر، اس عنوان پر مبنی حقائق، تصورات، تجزیہ، اقداریں ہدایتیں حکایتیں وغیرہ تلاش کر عنوان کے مطابق طلباء کے اندر پیدا کی جانے والی صلاحیتوں اور مہارتوں کو پہچان کر انہیں حاصل کرنے کے عمل میں مقاصد کی شکل میں لکھتے ہیں، اور اس پر عمل کر ان مقاصد کو بلوم کی درجہ بندی کے مطابق حاصل کرنے کو کوشش کرتے ہیں۔ تاکہ درس و تدریس کے عمل کے ختم ہونے پر معلم طلباء و طالبات میں آئی کرداری تبدیلیوں کی پیمائش کر سکے۔ تدریسی مقاصد کو تحریر کرتے وقت بلوم کی درجہ بندی اساتذہ کے لیے بہت مفید اور مؤثر ثابت ہوتی ہے۔ مواد مضمون میں سے طلباء کی مقصود نشو و نما اور ترقی کے لحاظ سے مقاصد کا تعین بلوم کی درجہ بندی کے تینوں علاقوں کو سامنے رکھ کر مستقبل کی نوعیت میں

قائم کیے جاتے ہیں اور پھر انہیں تدریسی آلات، تدریسی طریقہ اور حکمت عملیوں سے آراستہ کر منصوبہ بند طریقہ سے درجہ میں سبق پیش کرنے کے دوران حاصل کرنے کی کوشش کی جاتی ہے۔

درج ذیل جدول میں اساتذہ کے لیے بلوم کی مقاصد کی درجہ بندی کے افعال پیش کیے جا رہے ہیں، جس سے اساتذہ کو طبیعیاتی سائنس کے خصوصی تدریسی مقاصد کو تحریر کرنے میں مدد حاصل ہو سکے:

بلوم کی درجہ بندی کے مطابق خصوصی مقاصد تحریر کرنے کے لیے افعال کی فہرست		
علاقہ (Domain)	سیکھنے کے مقاصد Learning Objectives	افعال Action verb
وقوفی علاقہ (Cognitive Domain)	معلومات Remembering (Knowledge)	نام لکھنا، یادداشت، پہچاننا، فہرست بنانا ، چننا، جاننا، ناپنا، کہنا
	تفہیم (Understanding)	مثال دینا، توضیح و تشریح کرنا، وضاحت کرنا، تعریف کرنا، ترجمانی کرنا، اندازہ لگانا
	اطلاق Applying/(Application)	مظاہرہ کرنا، بنانا، ظاہر کرنا، استعمال کرنا، پیش گوئی کرنا، پرکھنا، مداخلت کرنا
	تجزیہ Analyzing (Analysis)	تجزیہ کرنا، فرق کرنا، حصہ کرنا، اختتام کرنا، جواز پیش کرنا، الگ کرنا، موازنہ کرنا
	ترکیب Creating (Synthesis)	دلائل دینا، نتیجہ اخذ کرنا، اصول قرار دینا، جوڑنا، تعمیر کرنا، منظم کرنا، منطق پیش کرنا
	تعیین قدر Evaluating(Evaluation)	جانچنا، موازنہ کرنا، تنقید کرنا، نتیجہ اخذ کرنا، بچاؤ کرنا، اندازہ لگانا، پیمائش کرنا
جذبائی علاقہ	قبول کرنا (Receiving)	دریافت کرنا، سننا، قبول کرنا، ترجیح دینا، حاصل کرنا، بھانپ لینا
	رد عمل (Responding)	جواب دینا، بحث کرنا، مجسمہ بنانا، لکھنا، الفاظ کہنا، فلاح کرنا

اثر انداز ہونا، طے کرنا، اشارہ کرنا، قاعدے قائم کرنا	اقداریں قائم کرنا (Valuing)	(Affective Domain)
فرق کرنا، منصوب کرنا، رشتہ قائم کرنا، نظم دینا، مصوری کرنا	مصوری کرنا (Conceptualization)	
منظم کرنا، رشتہ توضیح دینا، معین کرنا، طریقہ قائم کرنا، مربوط کرنا	منظم کرنا (Organization)	
کردار سازی کرنا، پہچان حاصل کرنا، بدل جانا، قبول کرنا	کردار سازی کرنا (Characterization)	
نقل کرنا، خاکہ بنانا، تعمیر کرنا، نمونہ دکھانا، جوڑ توڑ کرنا، عادات قائم کرنا، عمل کرنا، دوہرانا، مشق کرنا	مہارت کو حاصل کرنے کا حصول (Skill Development) (Impulsion, Imitation, Precision, Manipulation, Coordination, Habit formation) All included	حسی و حرکی علاقہ (Psychomotor Domain)

اپنی پیش رفت کی جانچ کریں (Check your progress)
1۔ طبیعیاتی سائنس کے مقاصد تحریر کرنے کے عناصر واضح کریں؟

11.2.2.3 طبیعیاتی سائنس کے خصوصی مقاصد حاصل کرنے کے عمل میں تحریر کرنا

(Writing Specific Objectives of Physical Science in Behavioral Terms)

طبیعیاتی سائنس کے معلم کے لیے بہت ضروری ہے کہ وہ درس کے عنوان کا تجزیہ کر کے خصوصی مقاصد کا ایک خاکہ اپنے ذہن نشین کر لے کہ وہ اپنے طلباء میں کون سے اصول، رویے، تصورات اور حقائق کو فروغ دینا چاہتا ہے۔ اس لیے ہر معلم عنوان کے مواد میں سے ہی کچھ خصوصی مقاصد کو اخذ کر منصوبہ بند طریقہ سے درجہ میں درس و تدریس کے دوران ہی ان مقاصد کو حاصل کرنے کے لیے کوشاں

رہتا ہے۔ خاص مقاصد وہ ہیں جو کہ ایک خصوصی وقت میں طلباء کے ساتھ درس و تدریسی تعلقات قائم کر ایک پیریڈ میں حاصل کیے جاسکتے ہیں۔ خصوصی مقاصد کے اعتبار سے ہی طبیعیاتی سائنس میں عنوانات، اکائیوں اور ذیلی مضمون کو رکھا جاتا ہے تاکہ اساتذہ ان عنوان کے مواد سے طلباء کے اندر کچھ مقصود تبدیلیاں لاسکیں، اساتذہ کا ایک اور کام یہ بھی ہے کہ وہ مضمون کے کسی ایک عنوان کو درس میں استعمال کرنے کے لیے کتنے کلاس درکار ہوں گے، اس کی بنیاد پر اکائی پلان اور سالانہ پلان کی منصوبہ بندی بھی کرتے ہیں۔

طبیعیاتی سائنس میں عام طور پر تعین کیے جانے والے مقاصد کو طلباء کے طرز عمل کی تبدیلی حاصل کرنے کے لیے درج ذیل طریقہ سے تحریر کیا جاتا ہے:

● معلومات (Knowledge): وقوفی علاقہ کا پہلا اور سب سے اہم علاقہ معلومات کو فروغ دینا ہے، معلومات سے تعلق رکھتے ہوئے مقاصد کو درج ذیل طریقہ سے تحریر کرتے ہیں

- i. طلباء و طالبات طبیعیاتی سائنس کے اہم نکات (Scientific Terms) کو جان سکیں گے۔
- ii. طلباء و طالبات طبیعیاتی سائنس کے اہم علاقوں کے نکات، حقائق اور عوامل کی معلومات حاصل کر سکیں گے۔
- iii. طلباء و طالبات طبیعیاتی سائنس کے تصورات، طریقوں، اصولوں اور بنیادی کلیات کا علم حاصل کر سکیں گے۔
- iv. طلباء و طالبات طبیعیاتی سائنس کے حقائق (Facts) سے وابستگی رکھ سکیں گے۔

● تفہیم (Understanding): خاص مقاصد کی اس سطح پر معلومات تفہیم میں تبدیل ہو جاتی ہے جہاں طلباء حاصل کیے ہوئے علم کے اسباب، اس کی نوعیت اس کے عنصر کی تفہیم یا سمجھ حاصل کرتے ہیں، جس کو ہم اس طرح تحریر کر سکتے ہیں:

- i. طلباء و طالبات طبیعیاتی سائنس کے تصورات، طریقوں، اصولوں اور بنیادی کلیات کو سمجھ سکیں گے۔
- ii. طلباء و طالبات طبیعیاتی سائنس کے اہم علاقوں کے نکات، اصولوں، بنیادی کلیات، حقائق اور عوامل کی مثالیں دے سکیں گے۔
- iii. طلباء و طالبات طبیعیاتی سائنس کے تصورات، طریقوں، اصولوں اور بنیادی کلیات میں رشتہ توضیح دے۔
- iv. طبیعیاتی سائنس کے حقائق (Facts) کو واضح کر سکیں گے۔

● اطلاق (Application): اطلاق کا کام تفہیم کو بیان کر کے کسی ایک خاص موقع پر اس علم کا استعمال کرنے سے ہوتا ہے۔ جب طلباء کسی مسئلہ کا حل تلاش رہے ہوتے ہیں تو اطلاق کی صلاحیت طالب علم کے کام کرنے کے طریقہ سے منظر عام پر آتی ہے، جس کو ہم اس طرح تحریر کر سکتے ہیں:

- i. طلباء و طالبات طبیعیاتی سائنس کے نکات، حقائق، طریقوں، اصولوں اور بنیادی کلیات کا مشاہدہ کر تعلق قائم کر سکیں گے۔
- ii. طلباء و طالبات طبیعیاتی سائنس کے حقائق، طریقوں، اصولوں اور بنیادی کلیات کا مشاہدہ کر کے اپنی زندگی میں استعمال کر سکیں گے۔

iii. طلباء و طالبات طبیعیاتی سائنس سے متعلق سوالوں کے حل تلاش کرنے کے لیے بنیادی اصولوں کو قائم کر سکیں گے۔

iv. طبیعیاتی سائنس کے فطرتی عمل کو روزمرہ کی زندگی میں استعمال کر سکیں گے۔

- **مہارت (Skills):** طبیعیاتی سائنس کی تدریس میں خاص کر درجہ آٹھ تک ہم بلوم کی درجہ بندی سے تیسرے علاقہ (حسی و حرکی) کے تمام ذیلی تصریحات کو ملا کر صرف ”مہارت“ کا مقصد حاصل کرتے ہیں جس میں طلباء میں بہت سی مہارتوں کو فروغ دیا جاسکتا ہے۔ جس میں سائنسی نظریہ قائم کرنے، تجربہ حاصل کرنے، وجوہات جاننے وغیرہ کی کچھ خصوصی مہارتوں کو بھی فروغ دیا جاتا ہے، جس کو ہم اس طرح تحریر کر سکتے ہیں:

- i. طلباء و طالبات طبیعیاتی سائنس کے استعمال سے حفظان صحت کی مہارت پیدا کر سکیں گے۔
- ii. طبیعیاتی سائنس کے حقائق (Facts) میں تجربات کرنے کی مہارت حاصل کر سکیں گے۔
- iii. سائنس کی دیگر تمام شاخوں کے آپسی رشتہ میں فرق کو بیان کرنے کی مہارت حاصل کر سکیں گے۔
- iv. طبیعیاتی سائنس کے طریقہ سے کام انجام دینے کو عملی جامہ پہنانے کی مہارت حاصل کر سکیں گے۔

11.2.2.4 طبیعیاتی سائنس کی تدریس سے طلباء کے طرز عمل میں تبدیلی

(Change in the behavior of the students from teaching of physical Sciences)

جب بات طبیعیاتی سائنس کی تدریس کی ہو تو خصوصی مقاصد اکتسابی تجربے کی تشکیل کے لیے اہم کردار ادا کرتے ہیں جن سے طلباء و طالبات کے اندر درج ذیل طرز عمل کی تبدیلیاں رونما ہوتی ہیں:

- طلباء قدرتی مظاہروں کا گہری نظر سے مشاہدہ کرتے ہیں، تجربات کرتے ہیں اور ڈیٹا (معطیات) کا تجزیہ کرتے ہیں۔
 - ساخت کو سمجھنے، پیمائش کرنے، تعلق قائم کرنے، اور نتیجہ اخذ کرنے کے طرز عمل کی صلاحیت پیدا ہوتی ہے۔
 - طبیعیاتی سائنس کی تدریس سے طلباء میں ایمانداری، دیانتداری اور ذمہ داری جیسی اقداروں کو فروغ ملتا ہے۔
 - طبیعیاتی سائنس کی تدریس سے دوسروں کے لیے اخلاقی رویے اور احترام کو فروغ دیتے ہیں۔
 - طبیعیاتی سائنس کی تدریس سے ذاتی، خاندانی اور سماجی صفائی کو فروغ دے تے ہیں۔
 - طلباء حفظان صحت، صفائی ستھرائی اور ماحولیاتی صفائی کے بارے میں ایک مثبت نظریہ قائم کرتے ہیں۔
 - طبیعیاتی سائنس کی تدریس سے طلباء کی حوصلہ افزائی ہوتی ہے، وہ تنقیدیں، مفروضے، اور ثبوت تلاش کرتے ہیں۔
 - طبیعیاتی سائنس کی تدریس سے طلباء طبیعیاتی سائنس کی تدریس سے عملی مہارتوں سے آراستہ ہوتے ہیں۔
 - طبیعیاتی سائنس کی تدریس سے لیبارٹری کے آلات، مواد کے ساتھ ساتھ تجربات فراہم کرتے ہیں۔
- یاد رکھیں، طبیعیاتی سائنس کی تدریس نہ صرف فکری نشوونما میں بلکہ مختلف شعبوں جیسے طب، انجینئرنگ، اور زراعت کے عملی استعمال میں بھی اپنا حصہ قائم رکھتی ہے۔

اپنی پیش رفت کی جانچ کریں (Check your progress)

1۔ طبیعیاتی سائنس کی تدریس سے طلباء کے طرز عمل میں تبدیلی کس طرح کی جاسکتی ہے؟

11.3 خلاصہ (Summary)

طبیعیاتی سائنس کی تدریس میں تدریسی مقاصد کی اکائی اساتذہ کے لیے مؤثر نصاب کی منصوبہ بندی اور تدریسی خاکہ قائم کرنے کے لیے ایک بنیادی فریم ورک فراہم کرتی ہے۔ اس اکائی میں واضح طور پر بلوم کی درجہ بندی کے مطابق متعین مقاصد کی اہمیت پر زور دیا جاتا ہے جو رویے کی تبدیلی کے لیے تدریس و اکتساب اور تشخیص کرنے کی رہنمائی کرتے ہیں۔ بلوم کی درجہ بندی کے مقاصد طالب علم کے اکتسابی عمل کے لیے عمومی، خصوصی اور قابل پیمائش اور مقصود ہدف حاصل کرنے کے طور پر کام کرتے ہیں، جس میں طبیعیاتی سائنس، کیمسٹری (علم کیمیا)، اور متعلقہ مضامین میں ضروری تصورات اور مہارتوں کا احاطہ کیا جاتا ہے۔ طلباء سے علم حاصل کرنے اور طرز عمل میں تبدیلی لانے کے قابل ہونے کی توقع کی جاتی ہے، تینوں علاقوں کی ذیلی مہارتوں کو بیان کرنے سے، تدریسی مقاصد اساتذہ کو اس قابل بناتے ہیں کہ وہ مناسب اسباق کی منصوبہ بندی کریں، مناسب سیکھنے کی سرگرمیاں، طریقہ تدریس، تدریس امدادی اشیاء، اور مناسب ماحول کا انتخاب کریں، اور طالب علم کی پیش رفت کا مؤثر طریقہ سے جائزہ لے سکیں۔ یہ اکائی درجہ میں درس و تدریسی عمل سے یہ واضح کرتی ہے کہ کس طرح تدریسی مقاصد بمعنی سیکھنے کے تجربات کی حمایت کرتے ہیں اور طبیعیاتی سائنس کے مطالعہ میں طالب علم کی مصروفیت اور کامیابی کو فروغ دیتے ہیں۔

11.4 اکتسابی نتائج (Learning Outcomes)

- اس اکائی کو مکمل کرنے کے بعد، آپ قابل ہو چکے ہیں کہ
- طبیعیاتی سائنس کے اسباق کے لیے واضح اور قابل پیمائش سیکھنے کے عام و خاص مقاصد کی وضاحت کر سکتے ہیں۔
- طبیعیاتی سائنس کی تدریسی حکمت عملیوں اور نصاب کی ترقی کو تدریسی مقاصد کے ساتھ ہم آہنگ کر سکتے ہیں۔
- طبیعیاتی سائنس میں سیکھنے کی جدید اور مختلف ضروریات کے مطابق دلکش اسباق تیار کر سکتے ہیں۔
- طبیعیاتی سائنس کے لیے تدریسی مقاصد کو حاصل کرنے کے عمل میں خاص مقاصد تیار کرنے کے قابل ہو چکے ہیں۔

11.5 فرہنگ (Glossary)

- Instructional System (ہدایتی نظام): درجہ میں ہدایتیں فراہم کرنا

- Blooms Taxonomy (بلوم کے مقاصد کی درجہ بندی): خصوصی مقاصد تحریر کرنے کے لیے ٹیکسٹ نومی
- Cognitive Domain (وقوفی علاقہ): وقوفی علاقہ میں ذہن کی نشوونما کی جاتی ہے جس کے چھ ذیلی علاقے ہوتے ہیں۔
- Affective Domain (جذبائی علاقہ): جذبائی علاقہ میں روایات و اقداروں کی نشوونما کی جاتی ہے
- Psychomotor Domain (حسی و حرکی علاقہ): اس علاقہ میں مہارتوں کو فروغ دیا جاتا ہے۔
- Entering Behaviour (داخلی طرز عمل): جب درجہ میں درس شروع ہو تو طلباء کے طرز عمل کو کہتے ہیں
- Terminal Behaviour (خارجی طرز عمل): جب درجہ میں درس ختم ہو تو طلباء کے طرز عمل کی تبدیلی کو کہتے ہیں

11.6 نمونہ امتحانی سوالات (Model Examination Questions)

معروضی جوابات کے حامل سوالات (Objective Type Questions)

- 1- طبعیاتی سائنس کی تدریس میں تدریسی مقاصد کا بنیادی مقصد ہے؟
 - (a) کلیدی تصورات کا خلاصہ کرنا
 - (b) نصاب کی ترقی کی رہنمائی کرنا
 - (c) طالب علم کی کارکردگی کا جائزہ لینا
 - (d) طلباء کو سرگرمیوں میں شامل کرنا
- 2- مندرجہ ذیل میں سے کون سا طرز عمل کے مقصد کی مثال ہے؟
 - (a) نیوٹن کے حرکت کے قوانین کو سمجھنا
 - (b) طبیعیات کی خوبصورتی کی تعریف کرنا
 - (c) تجربہ گاہ میں تجربہ کرنا
 - (d) توانائی کے تحفظ کے تصور کی وضاحت کرنا
- 3- تدریسی مقاصد اساتذہ کی مدد کرتے ہیں:
 - (a) طالب علم کی سمجھ کا اندازہ لگانے میں
 - (b) مؤثر اسباق تیار کرنے میں
 - (c) طلباء کو بات چیت میں شامل کرنے میں
 - (d) مذکورہ بالا تمام
- 4- کون سی اصطلاح واضح، قابل پیمائش ہدف کی طرف اشارہ کرتی ہے جن سے طلباء سے سیکھنے کی توقع کی جاتی ہے؟
 - (a) سیکھنے کے نتائج
 - (b) تعلیمی اہداف
 - (c) تدریسی مقاصد
 - (d) تشخیص کا معیار
- 5- بوم کی درجہ بندی کے کس علاقہ میں طرز عمل کے مقاصد بنیادی طور پر فوکس کرتے ہیں؟
 - (a) علمی
 - (b) مؤثر
 - (c) سائیکو موٹر
 - (d) مندرجہ بالا میں سے کوئی نہیں
- 6- مندرجہ ذیل میں سے کون سا مؤثر تدریسی مقاصد کی خصوصیت نہیں ہے؟
 - (a) خاصیت
 - (b) پیمائش
 - (c) چلک
 - (d) حصولیابی
- 7- تدریسی مقاصد کو تشخیص کے ساتھ ترتیب دینے کا مقصد کیا ہے؟
 - (a) تدریس کو مزید مشکل بنانا
 - (b) درجہ بندی میں مستقل مزاجی کو یقینی بنانا

- (c) طالب علم کے سیکھنے کی درست پیمائش کرنا (d) طلباء کی شرکت کی حوصلہ شکنی کرنا
- 8- مندرجہ ذیل میں سے کون سا طبیعیاتی سائنس کی تدریس میں تدریسی مقصد کی مثال ہے؟
- (a) علم کیمیا کی تاریخ کو سمجھنا (b) متواتر جدول کو یاد رکھنا
- (c) کیمیائی رد عمل سے متعلق مسائل کو حل کرنا (d) رات کے آسمان کی خوبصورتی کی تعریف کرنا
- 9- طبیعیاتی سائنس کی تدریس میں طرز عمل کے مقاصد کو استعمال کرنے کا کیا فائدہ ہے؟
- (a) وہ تجربی تصورات پر توجہ مرکوز کرتے ہیں (b) ان کی پیمائش اور اندازہ کرنا آسان ہے
- (c) وہ طالب علم کی تخلیقی صلاحیتوں کی حوصلہ افزائی کرتے ہیں (d) انہیں کم سے کم تیاری کی ضرورت ہوتی ہے
- 10- تدریسی مقاصد سبق کی مؤثر منصوبہ بندی کرنے کے قابل بناتے ہیں؟
- (a) واضح سیکھنے کے اہداف فراہم کر کے (b) تدریسی اختیارات کو محدود کر کے
- (c) طلباء کی مصروفیت کی حوصلہ شکنی کر کے (d) غیر فعال سیکھنے کو فروغ دے کر

مختصر جوابات کے حامل سوالات (Short Answer Type Questions)

- 1- تدریسی مقاصد کیا ہیں، اور وہ طبیعیاتی سائنس کی تدریس میں کیوں اہم ہیں؟
- 2- طبیعیاتی سائنس کی تدریس کے تناظر میں تدریسی مقاصد اور طرز عمل کے مقاصد کے درمیان فرق کی وضاحت کریں۔
- 3- تدریسی مقاصد کو سیکھنے کے میدانوں کی بنیاد پر کیسے درجہ بندی کیا جاسکتا ہے؟
- 4- طبیعیاتی سائنس کی تدریس میں نیوٹن کے قوانین کو پڑھانے کے لیے تدریسی مقاصد کی مثالیں فراہم کریں۔
- 5- تدریسی مقاصد طبیعیاتی سائنس کی تدریس میں سبق کی مؤثر منصوبہ بندی میں کس طرح تعاون کرتے ہیں؟
- 6- طبیعیاتی سائنس کی تدریس میں تدریسی مقاصد کو تشخیصی طریقوں کے ساتھ ترتیب دینے کے عمل کی وضاحت کریں۔
- 7- طبیعیاتی سائنس کی تدریس کے تناظر میں اچھی طرح سے متعین تدریسی مقاصد کی کچھ خصوصیات کیا ہیں؟
- 8- طبیعیاتی سائنس کی تدریس میں متنوع سیکھنے والوں کو ایڈجسٹ کرنے کے لیے تدریسی مقاصد کو کس طرح ڈھال یا تبدیل کیا جاسکتا ہے؟
- 9- طبیعیاتی سائنس کی تدریس میں نصاب کی ترقی اور تدریسی ڈیزائن کی رہنمائی میں تدریسی مقاصد کے کردار پر تبادلہ خیال کریں۔
- 10- طبیعیاتی سائنس کی تدریس میں تدریسی طریقوں کی تاثیر کا جائزہ لینے کے لیے کیا کیا جاسکتا ہے؟

طویل جوابات کے حامل سوالات (Long Answer Type Questions)

- 1- وضاحت کریں کہ تدریسی مقاصد طبیعیاتی سائنس کی تدریس میں کیوں اہم ہیں اور وہ سیکھنے کے نتائج کو کیسے بہتر بناتے ہیں؟
- 2- مختلف سیکھنے کے ڈومینز کا احاطہ کرتے ہوئے، طبیعیاتی سائنس کی تدریس کے لیے تدریسی مقاصد کی تخلیق میں شامل اقدامات کا خاکہ بنائیں۔
- 3- بیان کریں کہ تدریسی مقاصد اور تجربے کس طرح طبیعیاتی سائنس کی تدریس میں جڑے ہوئے ہیں اور طالب علم کی سیکھنے کا موثر طریقے سے جائزہ لینے کے لیے صف بندی کیوں ضروری ہے۔
- 4- واضح تدریسی مقاصد کے کلیدی خصائص کی نشاندہی کریں اور اس بات کی مثالیں پیش کریں کہ وہ طبیعیاتی سائنس کی تدریس میں مخصوص مضامین کی تعلیم کے لیے کس طرح تیار کیے گئے ہیں۔
- 5- دریافت کریں کہ تدریسی مقاصد کس طرح طبیعیاتی سائنس کی تدریس میں نصاب کی منصوبہ بندی اور تدریسی ڈیزائن کو متاثر کرتے ہیں، تدریسی طریقوں اور وسائل کے انتخاب کی تشکیل میں ان کے کردار پر زور دیتے ہیں۔

معروضی سوالات کے جوابات

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

11.7 تجویز کردہ اکتسابی مواد (Suggested Reading Materials)

- 1- Mager, R. F. (1997). Preparing instructional objectives: A critical tool in the development of effective instruction. Center for Effective Performance.
- 2- Gronlund, N. E. (2004). How to write and use instructional objectives (6th ed.). Pearson.
- 3- Wiggins, G., & McTighe, J. (2005). Understanding by design. Association for Supervision and Curriculum Development.
- 4- Krathwohl, D. R., Bloom, B. S., & Masia, B. B. (1964). Taxonomy of educational objectives: The classification of educational goals; Handbook II: Affective Domain. David McKay Company.
- 5- Anderson, L. W., Krathwohl, D. R., Airasian, P. W., Cruikshank, K. A., Mayer, R. E., Pintrich, P. R., ... & Wittrock, M. C. (2001). A taxonomy for learning, teaching, and

assessing: A revision of Bloom's taxonomy of educational objectives. Addison Wesley Longman.

- 6- Marzano, R. J. (2001). Classroom instruction that works: Research-based strategies for increasing student achievement. ASCD.
- 7- National Research Council. (2012). A framework for K-12 science education: Practices, crosscutting concepts, and core ideas. National Academies Press.
- 8- Wiggins, G. (1998). Educative assessment: Designing assessments to inform and improve student performance. Jossey-Bass.
- 9- Guskey, T. R. (2009). Evaluating professional development. Corwin Press.
- 10- Gagné, R. M., Briggs, L. J., & Wager, W. W. (1992). Principles of instructional design (4th ed.). Harcourt Brace Jovanovich.

اکائی 12۔ طبیعیاتی سائنس کی تدریس کے لیے معلم کی صلاحیتیں اور مسلسل جامع جانچ کے تعلیمی معیارات

(Competencies for Teaching of Physical Sciences and Academic Standards of CCE)*

اکائی کے اجزاء

تمہید (Introduction)	12.0
مقاصد (Objectives)	12.1
طبیعیاتی سائنس کی تدریس کے لیے معلم کی صلاحیتیں اور مسلسل جامع جانچ کی تعلیمی معیارات	12.2
(Competencies for Teaching of Physical Sciences and Academic Standards of CCE)	
طبیعیاتی سائنس کی تدریس کے لیے معلم کی قابلیتیں اور صلاحیتیں	12.2.1
(Competencies for Teaching of Physical Sciences)	
تعلیمی لیاقتیں (Academic Qualifications)	12.2.1.1
پیشہ ورانہ تعلیمی لیاقتیں (Professional Qualifications)	12.2.1.2
مسلک جامع جانچ کی تعلیمی معیارات (Academic standards of CCE)	12.2.2
طبیعیاتی سائنس اور مسلسل جامع جانچ	12.2.2.1
(CCE- Continuous and Comprehensive Evaluation)	
مسلک جامع جانچ کے تعلیمی معیارات کی تشکیل	12.2.2.2
(Formulation of Academic Standards of CCE)	
سائنس کے علمی معیار (Academic Standard) کو کس طرح حاصل کریں	12.2.2.3
خلاصہ (Summary)	12.3
اکتسابی نتائج (Learning Outcomes)	12.4
فرہنگ (Glossary)	12.5

* Dr. Hina Hasan, Associate Professor, MANUU CTE, Bidar

12.6 نمونہ امتحانی سوالات (Model Examination Questions)

12.7 تجویز کردہ اکتسابی مواد (Suggested Reading Materials)

12.0 تمہید (Introduction)

طبیعیاتی سائنس کی تدریس میں نہ صرف علم کے ترسیلی عمل شامل رہتے ہیں بلکہ سائنسی تحقیقات، تنقیدی سوچ کی مہارت، اور ہمارے اطراف موجود قدرتی وسائل کے لیے وضاحتی تعریف بھی شامل رہتی ہیں۔ طلباء و طالبات طبیعیاتی سائنس کی تدریس میں ان قابلیتوں اور صلاحیتوں کے ذریعے اپنے اطراف کے مادی اور غیر مادی وسائل کو سمجھ کر انسانی بقاء کے لیے مؤثر کار عمل کو عملی جامہ پہنا سکتے ہیں، اس کے ساتھ ہی اساتذہ اپنے تدریسی طریقوں کو نئے جدید تدریسی تکنیکوں اور طریقوں سے آراستہ کر سکتے ہیں جس سے طلباء کو سائنسی تحقیقات کے اصولوں اور عمل کے ساتھ با معنی طور پر کارکردگی میں مشغول رکھنے کے لیے با اختیار بنایا جاسکے۔ یہ اکائی طبیعیاتی سائنس کی تدریس کے ہر شعبے میں مؤثر تدریس کے لیے موجود صلاحیتوں اور مہارتوں کو پہچان کر وضاحت کے ساتھ پیش کرتی ہے، جس میں تدریسی مہارتیں، طبیعیاتی سائنس کے مواد کا علم، تدریسی حکمت عملیاں، اور اکتسابی عمل حاصل کرنے کے مثبت ماحول اور طریقہ کار کو فروغ دینے کی صلاحیتیں اور قابلیتیں شامل ہیں۔ یہ اکائی مسلسل جامع جانچ (CCE- Continuous Comprehensive Evaluation)، جسے عام طور پر CCE کہا جاتا ہے، طلباء کے متواتر تعین قدر کرنے کی ایک حکمت عملی کے طور پر جانی جاتی ہے، اور جو روایتی امتحان پر مرکوز تشخیصی نظام سے منفرد ہے۔ اس اکائی میں مخصوص طور پر طبیعیاتی سائنس کے تعلیمی معیارات پر روشنی ڈالی گئی ہے، جو طبیعیاتی سائنس کی تدریس میں کامیابی حاصل کرنے کے لیے اساتذہ میں CBSE سے طے شدہ معیارات کو واضح کرتی ہے، ہم ان طبیعیاتی سائنس کے معیارات کو سمجھ کر اپنی تدریسی حکمت عملیوں کو طالب علم کی ترقی اور مہارت حاصل کرنے کی راہ میں استعمال کر سکتے ہیں۔

12.1 مقاصد (Objectives)

- اس اکائی کو مکمل کرنے کے بعد، آپ قابل ہو جائیں گے کہ
- طبیعیاتی سائنس کے اساتذہ کے لیے طے شدہ مؤثر تدریس کی بنیادی صلاحیتوں کی نشاندہی کر سکیں۔
- طبیعیاتی سائنس کی تدریسی مواد کا علم اور تدریسی مہارتوں میں رشتہ توضیح دی سکیں۔
- مسلسل جامع جانچ (CCE) اور جدید تعلیم میں اس کے کردار اور نصاب کی ترقی کی وضاحت کر سکیں۔
- (CCE) کے فریم ورک میں موجود تعلیمی معیارات کے بنیادی اجزاء اور اصولوں کی وضاحت کر سکیں۔
- طبیعیاتی سائنس کی تدریسی حکمت عملیوں کو دریافت کر سکیں، جو طالب علم کی مشغولیت اور تفہیم کے لیے ضروری ہیں۔

12.2 طبیعیاتی سائنس کی تدریس کے لیے معلم کی صلاحیتیں اور مسلسل جامع جانچ کی تعلیمی

معیارات

(Competencies for Teaching of Physical Sciences and academic standards of CCE)

سائنس کے تعین قدر کے علمی معیار (Academic Standard of CCE) کو حاصل کرنے کے لیے معلم کو سائنس کی تدریس کے مقاصد کو سمجھنا اور ان کو مواد سے اخذ کر تدریسی عمل، طریقہ تدریس، تدریسی اشیاء، تدریسی حکمت عملیوں اور طلباء کو شامل کر طبیعیاتی سائنس کے علمی معیار کو حاصل کرنا ہوتا ہے۔ دراصل طبیعیاتی سائنس کے تعین قدر کے علمی معیار (Academic Standard of CCE) طبیعیاتی سائنس کی تدریس کے ان مقاصد سے اخذ کیے جاتے ہیں، جن کو ہم طبیعیاتی سائنسی مضامین کی تدریس سے حاصل کرتے ہیں۔ ان مقاصد کو حاصل کرنے کے ساتھ ہی طالب علم کے اندر کچھ خاص صلاحیتیں اور قابلیتیں فروغ پاتی ہیں جیسے اعلیٰ سطح کی معیاری سوچ (HOT-Higher Order Thinking)، سیکھے ہوئے علم کو دوسرے حالات یا مضامین میں منتقل کر استعمال کرنا (Transfer of Learning)، حقائق، تصورات، اقداروں اور دلائل کی بنیاد پر معلومات کا تعین قدر، استعمال اور حاصل شدہ نظریاتی و تجرباتی علم کو سماجی اور ثقافتی ورثہ کی فلاح میں استعمال کرنا شامل رہتا ہے، جس کے لیے اساتذہ کے اندر طبیعیاتی سائنس کی تدریس کے لیے اساتذہ کی کچھ قابلیتیں اور صلاحیتوں کا ہونا لازمی ہے۔

12.2.1 طبیعیاتی سائنس کی تدریس کے لیے معلم کی قابلیتیں اور صلاحیتیں

(Competencies for Teaching of Physical Sciences)

درس و تدریسی عمل میں معلم کا اہم کردار ہوتا ہے، چونکہ ایک معلم ہی تعلیم و تدریس کے سب سے اہم جزو ”مقاصد“ کو حاصل کرنے کے لیے کوشاں رہتے ہیں، جس سے طلباء کی شخصیت کی مکمل نشوونما فروغ پاتی ہے، یہ ایک معلم کی ہی ذمہ داری ہوتی ہے کہ وہ طبیعیاتی سائنس کی تدریس کے لیے قابلیتوں اور صلاحیتوں کے عمل کو حاصل کرے۔ جدید دور میں درس و تدریسی عناصر میں سب سے اہم مقام طلباء و طالبات کو فراہم کیا گیا اور درس و تدریس کے فلسفہ میں جون ڈیوی (John Dewey)، جین پیاضے (Jean Piaget) وغیرہ نے فلسفہ تعمیریت (Constructivism) کو طلباء و طالبات کے سیکھنے کے عمل میں اہم مانا اور تعلیم میں اس عمل کو اہمیت فراہم کی، جس کے مطابق طلباء کا کردار درس و تدریس میں اولین اور سرکردہ قرار دیا گیا۔ جس کے مطابق طلباء جمہوری ماحول میں آپسی ہم آہنگی کی بنیاد پر طلباء مرکوز طریقہ سے سیکھنے کی کارکردگی میں شامل ہو کر اپنے خود کے تجربات سے سیکھنا مکمل کرتے ہیں۔ ان تجربات سے ہی ہم درس و تدریس کی درستگی کو پہچانتے ہیں اور ان سے ہی یہ پتا چلتا ہے کہ نصاب اور ہم نصابی سرگرمیاں کتنی معیاری ہیں، اگر ہماری نصابی اور ہم نصابی سرگرمیاں بہت ہی اچھی ہیں مگر اچھے معلمین کی سرپرستی حاصل نہیں ہوتی تو وہ بھی رائے گاں چلی جاتی ہیں اور اساتذہ طلباء کو بہتر طریقہ سے نہیں سکھا رہے ہوتے ہیں۔ اس لیے یہ کہنا بالکل درست ہو گا کہ تعلیمی ساخت اور وسائل کے علاوہ یہ ایک معلم ہی کی صلاحیت، مہارت یا خوبی ہے

جس پر تعلیم کی بنیاد رکھی ہوئی ہے۔ اس لیے یہ بہت اہم ہے کہ معلمین کی صلاحیتیں اور قابلیتیں معیاری ہوں۔ طبیعیاتی سائنس کی تدریس میں درس و تدریسی عوا مل کو گرہیں معیاری و اقداری بنانا ہے تو ہمیں طبیعیاتی سائنس کی تدریس سے متعلق ایک معلم کی خوبیوں کی وضاحت کرنی ہوگی جو کہ تعلیمی لیاقتوں، پیشہ ورانہ صلاحیتوں اور کرداری عمل سے وابستگی رکھتی ہیں۔ ایک طبیعیاتی سائنس کے معلم میں درج ذیل خصوصیت کا ہونا لازمی ہے۔ درج ذیل میں طبیعیاتی سائنس کی تدریس کے لیے کچھ قابلیتوں اور صلاحیتوں کو واضح کیا جا رہا ہے:

12.2.1.1 تعلیمی لیاقتیں (Academic Qualifications)

طبیعیاتی سائنس کے معلم کے لیے یہ ضروری ہے کہ وہ اپنے مضمون کا مہارتی ہو جس کے لیے اس کو علم طبیعیات اور علم کیمیا میں گریجویٹ یا پوسٹ گریجویٹ ہونا چاہیے، اس کو طبیعیاتی سائنس کا اچھا علم ہونا چاہیے، طبیعیاتی سائنس کے درسی آلات، نظریات اور تجربات پر عبور ہونا چاہیے، تاکہ وہ ثانوی اور اعلیٰ ثانوی سطح پر مؤثر درس فراہم کر سکے۔

12.2.1.2 پیشہ ورانہ تعلیمی لیاقتیں (Professional Qualifications)

طبیعیاتی سائنس کے معلم کے پاس تدریسی پیشہ ورانہ ڈگری بھی ہونی چاہیے جس سے طبیعیاتی سائنس کا معلم درج ذیل تدریسی مہارتوں کو حاصل کر چکا ہو۔

- طبیعیاتی سائنس کے تدریسی طریقہ (Method of Teaching) کا علم۔
 - طبیعیاتی سائنس کے تجربات (Practical Competencies) اور تجربہ گاہ کو استعمال کرنے کی مہارت۔
 - طبیعیاتی سائنس کی مختلف درسی و غیر درسی کارکردگیوں کو منعقد کرنے کا علم جیسے اسکولی زندگی کی مہارتیں، تعلیمی دورے، میوزیم، سائنسی میلہ و نمائش کے ساتھ ساتھ تجربہ گاہ میں تجربات وغیرہ۔
 - طبیعیاتی سائنس کی تدریسی اشیاء تیار کروانے اور ان کو استعمال کرنے کی صلاحیتیں۔
 - طبیعیاتی سائنس کے مواد اور منصوبہ سبق و اکائی کی مؤثر منصوبہ عمل کی تیاری کی مہارت۔
 - طبیعیاتی سائنس کے تعین قدر اور اسکولی تحصیلی جانچ کے ساتھ CCE تعین قدر کے عمل کے استعمال کی جانکاری۔
- اس کے ساتھ ہی طبیعیاتی سائنس کے معلمین کے لیے کچھ عام و خاص مہارتیں بھی درکار ہوتی ہیں:

ایک معلم کی عام صلاحیتیں (General Competencies of a Teacher)

اوپر بیان کی گئی تمام صلاحیتوں کے ساتھ ساتھ طبیعیاتی سائنس کے معلم میں درج ذیل بیان کی گئیں تمام خوبیوں کا بھی ہونا لازمی ہے جو ایک عام معلم کی اقداریں ہیں جیسے وہ

- سچائی اور ایمانداری کا پاسبان ہو۔
- جوش اور خروش، درس و تدریس کا ذوق و شوق ہو۔
- خود اعتمادی، جمہوری نظریہ، محنت کش، طلباء سے محبت اور شفقت۔
- طلباء کے سوالوں اور مسائل کو حل کرنے میں مدد اور تقویت فراہم کرنے کی جستجو اور انفرادی طلباء کی جانکاری۔

ایک معلم کی خاص صلاحیتیں (Professional specific Competencies of a Science Teacher)

ایک مضمون استاد میں کچھ خاص صلاحیتیں ہونا لازمی ہیں اور یہ طبیعیاتی سائنس کے اساتذہ کے لیے تو بے حد ضروری ہیں جیسے

- مضمون اور مواد مضمون کا صحیح نظریاتی اور مثالی علم۔
- طبیعیاتی سائنس کے نظریات کی وضاحت کرنے اور مواد سے تعلق رکھتے ہوئے مقاصد کی پہچان کی صلاحیتیں۔
- مضمون اور مواد مضمون کے مختلف تجربہ اور عملی استعمال کا علم اور مضمون، مواد مضمون کی تدریسی مہارتوں پر عبور۔
- ان مضمون اور مواد مضمون کی جانکاری جو طبیعیاتی سائنس سے تعلق رکھتے ہیں ساتھ ہی مواد کا تجزیہ کرنے کی صلاحیت۔
- تدریسی مہارتوں کے استعمال کا علم اور زبان و بیان پر عبور۔
- مضمون اور مواد مضمون میں ہونے والی تبدیلیوں اور سماج کی اقداروں اور تبدیلیوں کا علم۔
- طلباء اور طالبات کو محرکات، تقویت، رہنمائی اور مشاورت فراہم کرنے کی صلاحیتیں۔
- طلباء اور طالبات کے ساتھ آپسی تبادلہ خیال اور سوال و جواب جمہوری طریقہ سے کرنے کی مہارت۔
- طبیعیاتی سائنس کے تجربات کو صحیح سے انجام دینے اور رپورٹ تیار کروانے کی مہارت۔

اپنی پیش رفت کی جانچ کریں (Check your progress)

1۔ طبیعیاتی سائنس کی تدریس کے لیے اساتذہ کی صلاحیتیں کیوں ضروری ہیں؟

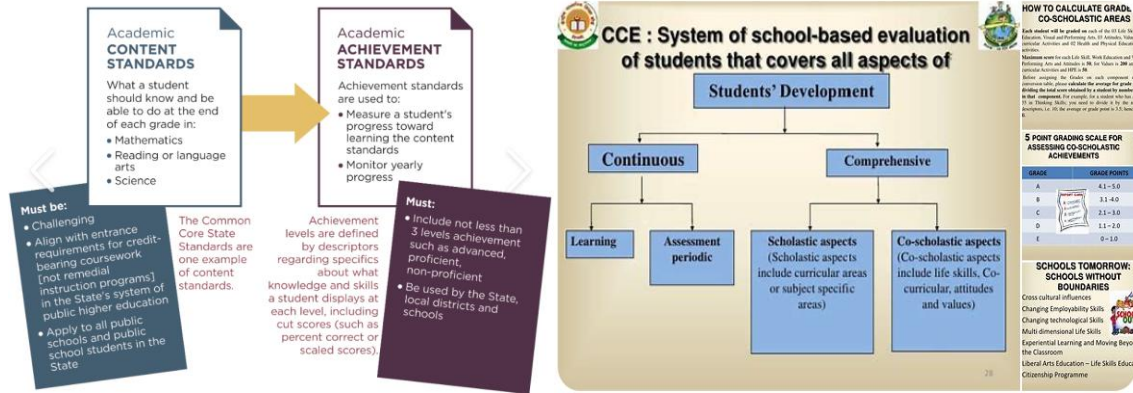
12.2.2 مسلسل جامع جانچ کی تعلیمی معیارات (Academic standards of CCE)

مسلسل جامع جانچ (CCE) میں تعلیمی معیارات تعلیم کی منصوبہ بندی سے قائم کردہ معیارات کا خاکہ رہتا ہے جو مختلف مضامین اور گریڈ کی سطحوں میں طلباء کی کارکردگی اور کامیابی کی متوقع سطحوں کی وضاحت کرتے ہیں، ان تعلیمی معیارات میں وہ علم، ہنر، اور قابلیتیں ہیں جو طلباء سے طبیعیاتی سائنس کی ایک مخصوص نصاب یا تعلیمی پروگرام کے اندر حاصل کرنے کی توقع کی جاتی ہے۔ CCE میں تعلیمی معیارات مواد کی معلومات اور وسیع تر سیکھنے کے نتائج دونوں کا احاطہ کیا جاتا ہے، جو نصاب کی ترقی، تدریسی منصوبہ بندی، اور تشخیصی طریقوں کے لیے واضح رہنما اصول فراہم کرتے ہیں۔ وہ اساتذہ، طلباء، والدین، اور منتظمین کے لیے ایک آلہ کے طور پر بھی کام کرتے ہیں تاکہ اکتساب کے مستقل اور بامعنی تجربات کو یقینی بنایا جاسکے جو طالب علم کی کامیابی اور ہمہ جہت ترقی میں معاونت کرتے ہیں۔

طبیعیاتی سائنس کی تدریس میں تعلیمی معیارات کی کچھ مثالیں درج ذیل ہیں:

- i. طبیعیات اور علم کیمیا میں بنیادی تصورات کی تفہیم کا مظاہرہ۔
- ii. حقیقی دنیا کے مسائل کا سائنسی تجزیہ اور مسائل حل کرنے کے لیے طبیعیاتی سائنس کے اصولوں کا اطلاق۔
- iii. مناسب طبیعیاتی سائنسی طریقوں کو استعمال کرتے ہوئے تجربات اور تحقیقات کا انعقاد۔
- iv. طبیعیاتی سائنس کی تحریری، تجریدی اور پیشکش کے ذریعے مؤثر طریقے سے سائنسی خیالات کا اظہار۔
- v. طبیعیاتی سائنس کے تجربات اور مشاہدات سے جمع کردہ معطیات کی تشریح اور تجزیہ۔
- vi. سائنسی آلات اور لیبارٹری کے آلات کو محفوظ اور درست طریقے سے استعمال کرنے میں مہارت کا مظاہرہ۔
- vii. سائنس کی مختلف شاخوں کے درمیان بین الضبط رابطوں کو سمجھنا۔
- viii. طبیعیاتی سائنسی استفسارات اور حسابات پر ریاضیاتی تصورات اور استدلال کا اطلاق اپنانا۔
- ix. سائنسی تفتیش، تحقیق اور پیش رفت کی مطابقت سے طبیعیاتی سائنس کے مضمرات کی وضاحت کرنا۔
- x. سائنسی معلومات کا تنقیدی جائزہ لینا اور سچ و ثبوت کی بنیاد پر باخبر فیصلے لینا۔

Academic STANDARDS



Source:- Stakeholder Guide (parentcenterhub.org) Cce cbs eppt | PPT (slideshare.net)

درج بالا تعلیمی معیار CCE کے تناظر میں طبیعیاتی سائنس کی تعلیم میں طالب علم کے اکتسابی عمل اور کامیابی کا اندازہ لگانے کے لیے ایک خاکہ فراہم کرتے ہیں۔ جو نصاب کی ترقی، تدریسی منصوبہ بندی، اور تشخیصی طریقوں کی رہنمائی کرتے ہیں تاکہ اس بات کو یقینی بنایا جاسکے کہ طلباء سائنسی اصولوں اور تجرباتی عمل کی گہری سمجھ پیدا کر سکیں۔

12.2.2.1 طبیعیاتی سائنس اور مسلسل جامع جانچ

(CCE- Continuous and Comprehensive Evaluation)

مسلسل جامع جانچ (CCE (Continuous and Comprehensive Evaluation) کی شروعات 2005 کے قومی نصابی خاکہ NCF کی سفارشات کی بنیاد پر 2009 کے RTE Act سے ہوئی جس کا مقصد طلباء کی ہمہ گیر شخصیت کی جانچ اور تعین قدر کرنا تھا اس کو سب سے پہلے سی بی ایس ای۔ CBSE نے درجہ چھ سے لے کر درجہ دس تک کی اس کے ساتھ ہی ساتھ کچھ صوبہ میں بھی اسکولوں میں اس کی شروعات ہو گئی، کچھ اسکول تو درجہ ایک سے درجہ بارہ تک اس کو استعمال کرتے ہیں۔ مسلسل جامع جانچ میں طالب علم کی جانچ

تشکیل تعین قدر (Formative Evaluation) اور مجموعی تعین قدر (Summative Evaluation) سے (60%+40%) کے مطابق مسلسل طریقہ سے چلتی رہتی ہے، جس میں طالب علم کے اعمال، کارکردگیاں اور افعال کے ساتھ مضامین میں اکتسابی کامیابی اور اکتسابی تجربات کے ساتھ ساتھ کھیل کود، ہم نصابی سرگرمیاں، طلباء و طالبات کی اقداریں، تعلقات، پرانے تعلیمی ریکارڈ، اس کے اساتذہ اور آپسی طلباء کے ساتھ روایات، زندگی کی مہارتیں، جسمانی ذہنی، سماجی و جزباتی عوامل وغیرہ شامل رہتے ہیں جو کہ عام طور پر اس کی گریڈ طے کرتے ہیں جو کہ عام طور پر نو نقطہ کے اسکیل پر مبنی ہوتی ہیں، جس کو ہم درج ذیل طریقہ سے واضح کر سکتے ہیں اور جو سی جی پی اے (CGPA-Cumulative Grade Point Average) کیولیٹو گریڈ پوائنٹ کہلاتے ہیں۔

مسلسل جمع جانچ کے کیولیٹو گریڈ پوائنٹ کا جدول (Cumulative Grade Point Average of CCE)

نمبر شمار	گریڈ پوائنٹ (Grade Point)	گریڈ (Grade)	نمبرات (Marks in Between)
1.	10.	A1	91 – 100
2.	9.	A2	81 – 90
3.	8.	B1	71 – 80
4.	7.	B2	61 – 70
5.	6.	C1	51 – 60
6.	5.	C2	41 – 50
7.	4.	D	33 – 40
8.		E1	21 – 32
9.		E2	20 سے کم

درج بالا مسلسل جمع جانچ کے کیولیٹو گریڈ پوائنٹ کے جدول سے اکتسابی عمل کے کچھ مطالب علامتوں کی شکل میں اخذ کیے جاتے ہیں جیسے

مسلسل جمع جانچ کے گریڈ کے تجزیہ کا جدول (Grade Analysis Table of CCE)

نمبر شمار	گریڈ پوائنٹ (Grade Point)	گریڈ (Grade)	نمبرات (Marks in Between)	گریڈ کا تجزیہ (Analysis of Grades)
1.	10	A+	91 – 100	سیکھنے کے عمل کی تمام علامتیں موجود ہیں (Most Indicators are Available)

سیکھنے کے عمل کی بہت سی علامتیں موجود ہیں (Many Indicators are Available)	81 – 90	A	9	2.
سیکھنے کے عمل کی کچھ علامتیں موجود ہیں (Some Indicators are Available)	71 – 80	B+	8	3.
سیکھنے کے عمل کی بہت تھوڑی علامتیں موجود ہیں (Few Indicators are Available)	61 – 70	B	7	4.
سیکھنے کے عمل کی بہت ہی کم علامتیں موجود ہیں (Very few Indicators are Available)	41 – 50	C	6	5

موجودہ جدول سے یہ واضح ہو جاتا ہے کہ طلباء طالبات علمی معیار حاصل کرنے کے لیے اعلیٰ گریڈ کو حاصل کرنا ضروری ہے، طبیعیاتی سائنس کے علمی معیارات کو حاصل کرنے کے لیے اساتذہ کی تعلیمی، تدریسی مہارتوں کے ساتھ ساتھ نصاب کی تدوین اور تدریسی ماحول بھی ذمہ دار ہوتا ہے۔

اپنی پیش رفت کی جانچ کریں (Check your progress)
1۔ طبیعیاتی سائنس میں مسلسل جمع جانچ کے گریڈ کیوں قائم کیے جاتے ہیں؟

12.2.2.2 مسلسل جامع جانچ کے تعلیمی معیارات کی تشکیل

(Formulation of Academic Standards of CCE)

- طبیعیاتی سائنس میں مسلسل جامع جانچ (CCE) کے تعلیمی معیارات کی تشکیل کے عمل میں کئی اہم مراحل شامل ہیں:
- مواد کے مختلف اہم نکات کی پہچان (Identify Content Areas): طبیعیاتی سائنس، کیمسٹری (علم کیمیا)، اور علم حیاتیات (Biology) میں موجود بنیادی نکات کے تصورات، حقائق، اور اقداروں کا تعین کرنا۔
 - طے شدہ معیار کا حوالہ کو ذہن نشین رکھنا (Consult Guidelines): قائم شدہ مضامین کے مقاصد کے ساتھ ہم آہنگی کو یقینی بنانے کے لیے موجودہ نصاب کے خاکہ، قومی معیارات، اور تعلیمی رہنما اصولوں کا جائزہ لینا۔

- سیکھنے کے نتائج کی وضاحت (Define Learning Outcomes): ہر مواد مضمون کے تدریسی نکات کے لیے واضح اور قابل قدر اکتسابی نتائج کو بیان کریں، یہ بتاتے ہوئے کہ طلباء کو کیا علم اور صلاحیتیں چاہیے اور یہ کون سی کارکردگی کرنے کے قابل ہونا چاہیے۔

- نظریات و تجربات قائم کریں (Establish Performance Indicators): طبیعیاتی سائنس کے نظریات و تجربات اور دیگر کارکردگی کی منصوبہ بندی تیار کریں جو ہر آموزش کے نتائج حاصل کرنے کے لیے طالب علم کی کامیابی کی متوقع سطح کو بیان کرتا ہو۔

- ترقیاتی پیش رفت پر غور کریں (Consider Developmental Progression): بنیادی سے لے کر اعلیٰ درجے کی تفہیم کی معیاری سطح تک طلباء کی ترقی میں معاونت حاصل کرنے کے لیے علمی معیارات کا سہارا لیں۔

- درس کی منصوبہ بندی، اکتسابی تجربات کی رہنمائی اور مشاورت، گریڈ کا تعین، فرق قائم کرنا، تعلیمی نظریات قائم کرنا، نصاب کی تدوین کو سائنسی نقطہ نظر سے متاثر کرنا۔

- تحریری امتحان، کارکردگی کی جانچ، آپسی ملاقاتوں سے، پرانے ریکارڈ، مشاہدات، تدریسی آلات کی موثریت، کام کرنے کے تجزیہ سے طبیعیاتی سائنس کے معیار حاصل کرنا۔

- اساتذہ، طلباء و طالبات، والدین، تعلیمی انتظامیہ، عوام، تعلیمی ماہرین، ادارے اور حکومت کو سائنسی زاویات کو قائم کرنے کی تقویت فراہم کرنا۔

درج بالا اقدامات پر عمل کرتے ہوئے، CCE کے تناظر میں طبیعیاتی سائنس کی تدریس کے علمی معیارات مرتب کیے جاسکتے ہیں تاکہ تدریس، سیکھنے کے عمل، اور تشخیصی طریقوں کی موثر طریقے سے اپنا کر طلباء کی رہنمائی کی جاسکے۔ اوپر واضح کی گئی جدول میں ہم نے ان افعال کو بیان کرنے کوشش کی ہے جس سے سی سی ای CCE مسلسل جامع جانچ کے زاویہ میں سائنس کے تعین قدر کے علمی معیار کو رکھ کر سمجھا جاسکتا ہے اور درس و تدریس کی مکمل منصوبہ بندی سے اس کو حاصل کرنے کی کوشش کی جاسکتی ہے، اس کا دار و مدار اساتذہ کے ہی اوپر ہے چونکہ وہ ہی ملک و ملت کے معمار ہیں۔

12.2.2.3 سائنس کے علمی معیار (Academic Standards) کو کس طرح حاصل کریں

- طبیعیاتی سائنس کے معلم سائنس کی تدریس میں تحقیق پر مبنی مواد کا درس فراہم کریں اور تجربات سے علم حاصل کرنے کی طرف گامزن ہوں، جس سے طلباء کی شمولیت اور دلچسپی کو یقینی بنایا جاسکے۔

- طبیعیاتی سائنس کے مواد کے تعلق سے طلباء کو سیکھنے کی سہولتیں اور تقویت کے ساتھ رہنمائی فراہم کریں اور اس علم کا استعمال زندگی سے تعلق رکھتی ہوئی مہارتوں کے ساتھ قائم کر بتائیں۔

- طبیعیاتی سائنس کی تدریس سے اکتسابی تجرباتی عمل کو ماحول کے ساتھ ہم آہنگ کریں اور وقت، جگہ، مقاصد اور وسائل کی منصوبہ بندی کریں تاکہ مقصود مقاصد کو حاصل کیا جاسکے۔

- طلباء میں طبعیاتی سائنس کی کمیونٹی قائم کریں جو کہ مسائل کے سائنسی تجربات سے حل نکال کر واضح کر سکیں۔
- طبعیاتی سائنس کے علم کو روزمرہ کی زندگی سے تعلق قائم کریں اور تعلیمی نمائش، سائنسی میلہ وغیرہ کا انعقاد کریں، جس سے سائنس میں طلباء کی دلچسپی قائم ہو سکے۔

اپنی پیش رفت کی جانچ کریں (Check your progress)
1۔ مسلسل جامع جانچ کے تعلیمی معیارات کس طرح قائم کیے جاتے ہیں؟

12.3 خلاصہ (Summary)

طبعیاتی سائنس کی تدریس کے لیے قابلیت اور صلاحیتوں پر مبنی یہ اکائی اپنے معیاری ضمن میں مؤثر تدریس کے لیے درکار ضروری مہارتوں اور صلاحیتوں کو واضح کرتی ہے۔ اس اکائی میں طبعیاتی سائنس کے مواد کے علم، تدریسی مہارت، طلباء کو مشغول رکھنے، دلچسپی قائم رکھنے اور سائنسی اصولوں کی تفہیم کو فروغ دینے کے لیے ضروری تدریسی حکمت عملیوں کو نمایاں طور پر بیان کیا گیا ہے۔ اس کے ساتھ ہی طبعیاتی سائنس کی تدریس کے پیشہ ورانہ ترقی اور علمی معیار کی عکاسی کے ذریعے، معلمین اپنی قابلیت کو پروان چڑھا سکتے ہیں اور درجہ میں طبعیاتی سائنس کی تدریس کا متحرک ماحول پیدا کر سکتے ہیں جو طبعیاتی سائنس کے مطالعہ میں تجسس کو تحریک اور فروغ دیتے ہیں۔

یہ اکائی مسلسل اور جامع تشخیص (CCE) کے فریم ورک کے اندر تعلیمی معیارات پر بھی زور دیتا ہے جو مختلف مضامین میں طلباء کی کارکردگی کے لیے مقرر کردہ معیارات اور بیچ مارکس کا جائزہ فراہم کرتا ہے۔ یہ تعلیمی معیارات کی تشکیل کے عمل کا جائزہ لیتا ہے، جو علم، مہارت اور قابلیت میں کامیابی کی متوقع سطحوں کی وضاحت کرتا ہے۔ یہ معیارات نصاب کی ترقی، تدریسی منصوبہ بندی، اور تشخیصی طریقوں کے لیے رہنما خطوط کے طور پر کام کرتے ہیں، جو طلبہ کے لیے مستقل اور بامعنی سیکھنے کے تجربات کو یقینی بناتے ہیں۔

12.4 اکتسابی نتائج (Learning Outcomes)

- اس اکائی کو پڑھ کر آپ اس قابل ہو چکے ہیں کہ
- طبعیاتی سائنس کے اساتذہ کے لیے طے شدہ مؤثر تدریس کی بنیادی صلاحیتوں کی نشاندہی کر سکتے ہیں۔
- طبعیاتی سائنس کی تدریسی مواد کا علم اور تدریسی مہارتوں میں رشتہ توضیح دی سکتے ہیں۔
- مسلسل جامع جانچ (CCE) اور جدید تعلیم میں اس کے کردار اور نصاب کی ترقی کی وضاحت کر سکتے ہیں۔
- (CCE) کے خاکہ میں موجود تعلیمی معیارات کے بنیادی اجزاء اور اصولوں کی وضاحت کر سکتے ہیں۔

- طبیعیاتی سائنس کی تدریسی حکمت عملیوں کو دریافت کر سکتے ہیں، جو طالب علم کی مشغولیت اور تفہیم کے لیے ضروری ہیں۔
- مسلسل جامع جانچ (CCE) کے تناظر میں تعلیمی معیارات کی وضاحت کر سکتے ہیں۔

12.5 فرہنگ (Glossary)

- Continuous and Comprehensive Evaluation: CCE مسلسل جامع جانچ اسکولوں میں تعین قدر کا مسلسل عمل
- Central Board of Secondary Education: CBSE ایک مرکزی اسکولی تعلیم کا بورڈ۔
- Pedagogical skills: تدریسی مہارتیں: موثر تدریس کے لیے درکار قابلیت اور مہارت۔
- Content knowledge: مواد کا علم: طبیعیاتی سائنس کی تدریس میں موضوع کی گہری تفہیم۔
- Critical thinking: تنقیدی سوچ: مسائل کو حل کرنے اور فیصلے کرنے میں علم کا تجزیہ کرنے، جائزہ لینے اور اس کا اطلاق کرنے کی صلاحیت۔
- Academic Standards of: کے تعلیمی معیارات
- Benchmark: پیمانہ: ایک معیار جو طالب علم کی کارکردگی اور کامیابی کی پیمائش کے لیے استعمال ہوتا ہے۔
- Learning Outcomes: سیکھنے کے نتائج: مخصوص، قابل پیمائش مقاصد جو اس بات کی وضاحت کرتے ہیں کہ طلباء کو کیا جاننا چاہیے اور کیا کرنے کے قابل ہونا چاہیے۔

12.6 نمونہ امتحانی سوالات (Model Examination Questions)

معروضی جوابات کے حامل سوالات (Objective Type Questions)

- 1- کس اصطلاح سے مراد طبیعیاتی سائنس میں موثر تدریس کے لیے ضروری مہارتوں اور قابلیتوں کی ضرورت ہے؟
 (a) تدریسی مہارتیں (b) مواد کا علم (c) انکوائری پر مبنی تعلیم (d) تنقیدی سوچ
- 2- CCE کے فریم ورک کے اندر تعلیمی معیارات کام کرتے ہیں؟
 (a) نصاب کی ترقی کے لیے رہنما اصول (b) طالب علم کی کارکردگی کے معیارات
 (c) اساتذہ کی مہارت کی توقعات (d) مذکورہ بالا تمام
- 3- تعلیمی معیارات اس میں مدد کرتے ہیں؟
 (a) ہدایاتی منصوبہ بندی کی رہنمائی کریں (b) طالب علم کی کامیابی کا اندازہ لگائیں
 (c) نصاب کو سیکھنے کے نتائج سے ہم آہنگ کریں (d) مذکورہ بالا تمام
- 4- CCE فریم ورک کے اندر کئی ترقی میں ترقی کے کس علاقہ (ڈومین) پر زور دیا جاتا ہے؟

- (a) علمی (b) سماجی (c) جذباتی (d) مذکورہ بالا تمام
- 5- طبیعیاتی سائنس کے تعلیمی معیار کام کرتے ہیں؟
- (a) اساتذہ کی کارکردگی (b) طالب علم کی کارکردگی (c) نصاب کی ترقی (d) مذکورہ بالا تمام
- 6- نصاب کی صف بندی اس بات کو یقینی بناتی ہے کہ تدریسی طرز عمل اور تشخیص ہیں؟
- (a) تعلیمی معیارات کے مطابق (b) طالب علم کی ترجیحات کی بنیاد پر
- (c) صرف منتظمین کے ذریعہ تیار کردہ (d) سیکھنے کے نتائج سے آزاد
- 7- تعلیمی معیارات کے لیے رہنما خطوط فراہم کرتے ہیں؟
- (a) نصاب کی ترقی (b) تدریسی منصوبہ بندی (c) تشخیص کے طریقے (d) مذکورہ بالا تمام
- 8- کون سی اصطلاح مخصوص، قابل پیمائش مقاصد سے مراد ہے؟ جو اس بات کی وضاحت کرتی ہے کہ طالب علموں کو کیا جاننا چاہیے اور کیا کرنے کے قابل ہونا چاہیے؟
- (a) بیچ مارکس (b) سیکھنے کے نتائج (c) تشخیص کا معیار (d) نصاب کی ترتیب
- 9- طبیعیاتی سائنس میں تدریسی مہارتوں کا بنیادی مقصد کیا ہے؟
- (a) طالب علم کی کارکردگی کا اندازہ لگانا (b) مواد کے علم کو فروغ دینا
- (c) طلباء کی تعلیم کو فروغ دینا (d) مندرجہ بالا میں سے کوئی نہیں
- 10- CCE کے خاکہ کے اندر مجموعی ترقی ان تمام چیزوں پر زور دیتی ہے؟
- (a) صرف علمی علاقے (b) صرف سماجی اور جذباتی علاقے
- (c) ترقی کے تمام علاقے (d) مندرجہ بالا میں سے کوئی نہیں

مختصر جوابات کے حامل سوالات (Short Answer Type Questions)

- 1- طبیعیاتی سائنس میں مؤثر تدریس کے لیے کون سی ضروری مہارتیں درکار ہیں؟ نشاندہی کیجیے؟
- 2- تفتیش و تحقیق پر مبنی طبیعیاتی سائنس کی تعلیم کس طرح طالب علم کی ترقی کرتی ہے؟
- 3- طالب علم کو طبیعیاتی سائنس کے تصورات کی تفہیم میں سہولت فراہم کرنے میں تنقیدی سوچ کے کردار کی وضاحت کریں؟
- 4- طلباء تک سائنسی رجحانات قائم کرنے میں مواصلاتی مہارتوں کی اہمیت کی وضاحت کریں؟
- 5- تدریسی مہارتیں طبیعیاتی سائنس کی تدریس میں مواد کے علم کے ساتھ کس طرح ایک دوسرے کو جوڑتی ہیں؟
- 6- مسلسل جامع جانچ (CCE) کے فریم ورک کے اندر تعلیمی معیارات کیا ہیں؟
- 7- 7. طبیعیاتی سائنس کی تعلیم میں تعلیمی معیار نصاب کی ترقی کی رہنمائی کیسے کرتے ہیں؟

- 8- تعلیمی معیارات کے ساتھ تدریسی طریقوں کو ہم آہنگ کرنے کے عمل کی وضاحت کریں؟
- 9- تعلیمی معیارات کے خلاف طالب علم کی کارکردگی کا جائزہ لینے میں تشخیصی معیار کیا کردار ادا کرتا ہے؟
- 10- تعلیمی معیارات کس طرح CCE فریم ورک کے اندر طلباء میں مجموعی ترقی کی حمایت کرتے ہیں؟

طویل جوابات کے حامل سوالات (Long Answer Type Questions)

- 1- طبعیاتی سائنس کی تعلیم میں مواد کے علم اور تدریسی مہارتوں کے درمیان تعلق کی وضاحت کریں؟
- 2- طبعیاتی سائنس کی تعلیم میں طلباء کی شمولیت کو فروغ دینے میں استفسار پر مبنی اکتساب کا کیا کردار ہے؟
- 3- وضاحت کریں کہ تعلیمی معیارات کس طرح CCE میں نصاب کی ترقی اور تخصیصات کو متاثر کرتے ہیں؟
- 4- طالب علم کی تعلیم کے لیے تعلیمی معیارات کے ساتھ تدریسی طریقوں کو ہم آہنگ کرنے کی اہمیت پر تبادلہ خیال کریں؟
- 5- تعلیمی معیارات کس طرح CCE کے اندر طلباء میں مجموعی ترقی کی حمایت کرتے ہیں؟

معروضی سوالات کے جوابات

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

12.7 تجویز کردہ اکتسابی مواد (Suggested Reading Materials)

- 1- Bybee, R. W. (2013). The case for STEM education: Challenges and opportunities. NSTA Press.
- 2- National Research Council. (2012). A framework for K-12 science education: Practices, crosscutting concepts, and core ideas. National Academies Press.
- 3- Lederman, N. G., & Abell, S. K. (Eds.). (2014). Handbook of research on science education (Vol. II). Routledge.
- 4- Harlen, W. (2015). Teaching and learning primary science with ICT. McGraw-Hill Education.
- 5- National Science Teachers Association. (2007). The NSTA reader's guide to a framework for K-12 science education, expanded edition: Practices, crosscutting concepts, and core ideas. NSTA Press.

- 6- CBSE. (2011). Continuous and Comprehensive Evaluation: A Handbook for Teachers.
- 7- UNESCO. (2015). A guide to Curriculum Mapping: Planning, implementing and sustaining the journey. UNESCO Publishing.
- 8- Sadler, D. R. (2010). Beyond feedback: Developing student capability in complex appraisal. *Assessment & Evaluation in Higher Education*, 35(5), 535-550.
- 9- Marzano, R. J. (2003). What works in schools: Translating research into action. ASCD.
- 10- Stiggins, R. J., Arter, J. A., Chappuis, J., & Chappuis, S. (2006). Classroom assessment for student learning: Doing it right-using it well. Pearson.
<https://ncert.nic.in/pdf/announcement/CCE-urdu.pdf>
- 11- Justice JS Verma Committee (JVC) Report, 2012 UNESCO Global Framework of Professional Teaching Standards:
https://issuu.com/educationinternational/docs/2019_ei-unesco_framework

اکائی 13۔ طبیعیاتی سائنس کی تدریسی طرزِ رسائی

(Approaches for Teaching Physical Science)*

اکائی کے اجزاء

تمہید (Introduction)	13.0
مقاصد (Objectives)	13.1
طبیعیاتی سائنس کے خصوصی حوالے سے تدریس کا تصور	13.2
(Concept of Teaching with Special Reference to Physical Science)	
طبیعیاتی سائنس تدریس کے طرزِ رسائی (Approaches to Teaching Physical Science)	13.3
13.3.1 استقرائی طرزِ رسائی (Inductive Approach)	
13.3.2 استخراجی طرزِ رسائی (Deductive Approach)	
13.3.3 تعمیراتی طرزِ رسائی (Constructivist Approach)	
خلاصہ (Summary)	13.4
اكتسابی نتائج (Learning Outcome)	13.5
فرہنگ (Glossary)	13.6
نمونہ امتحانی سوالات (Model Examination Questions)	13.7
تجویز کردہ اکتسابی مواد (Suggested Reading Materials)	13.8

13.0 تمہید (Introduction)

تعلیم کا میدان ایک متحرک اور ہمیشہ ترقی و فروغ پانے والا علاقہ ہے جو اکتساب کی سہولت کے لیے مسلسل اختراعی اور موثر طریقے تلاش کرتا ہے۔ جدید تعلیمی نظام نفسیاتی اصولوں پر مبنی ہے جس میں بچوں پر مرکوز تعلیم کو ترجیح دی گئی ہے۔ بچوں کی شخصیت کی تمام خوبیوں کو نکھارنے کے لیے ضروری ہے کہ تعلیم اس نوعیت کی ہو جس سے بچوں کے دماغ کے ساتھ ساتھ ان کی پوری شخصیت، ذہانت، جذبات، اقدار اور رویوں کی بھی نشوونما ہو سکے۔ اس لیے اساتذہ کی طرف سے استعمال کیے جانے والے بے شمار طریقوں میں سے استقرائی

* Dr. Md. Raghib Baber, Assistant Professor, MANUU CTE, Darbhanga

طرز سائی، استخراجی طرز سائی، تعمیراتی طرز سائی اور 5E ماڈل تدریسی ایسی حکمت عملیوں کو تشکیل دیتے ہیں جس سے طلباء کی شخصیت کی تمام پہلوؤں کو فروغ دیا جاسکے۔ اس اکائی میں آپ درس و تدریس کے لئے مختلف قسم کے طرز سائی کا مطالعہ کریں گے جس میں استقرائی طرز سائی، استخراجی طرز سائی اور تعمیراتی طرز سائی شامل ہیں۔ ان تینوں طرز سائی کے تصور، اصول، مراحل، خوبیوں و خامیوں کی تفصیل سے گفتگو کی گئی ہیں۔ آپ سے امید ہے کہ اس مطالعے سے مختلف قسم کے طرز سائی کے تصور، اصول، اجزاء، خوبیاں، خامیاں اور تمام پہلوؤں کی عمومی جانکاری حاصل کر سکیں گے۔

13.1 مقاصد (Objectives)

- اس اکائی کی آموزش کے بعد طلباء اس لائق ہو جائیں گے کہ وہ
- طبیعیاتی سائنس تدریس کے تصور کو اپنے الفاظ میں بیان کر سکیں۔
- استقرائی طرز سائی کے تصور، اصول، مراحل اور خوبیاں و خامیاں بیان کر سکیں۔
- استخراجی طرز سائی کے تصور، اصول، مراحل اور خوبیاں و خامیاں تفصیل سے بیان کر سکیں۔
- تعمیراتی طرز سائی کے تصور، اصول، مراحل اور خوبیوں و خامیوں کی وضاحت کر سکیں۔

13.2 طبیعیاتی سائنس کے خصوصی حوالے سے تدریس کا تصور

Concept of Teaching with Special Reference to Physical Science

جدید تعلیمی نظام نفسیاتی اصولوں پر مبنی ہے جس میں بچوں پر مرکوز تعلیم کو ترجیح دی گئی ہے۔ بچوں کی شخصیت کی تمام خوبیوں کو نکھارنے کے لیے ضروری ہے کہ تعلیم اس نوعیت کی ہو کہ بچوں کے دماغ کے ساتھ ساتھ ان کی پوری شخصیت، ذہانت، جذبات، اقدار اور رویوں کی بھی نشوونما ہو سکے۔ اس کے لیے ضروری ہو گا کہ تدریسی طریقے بچے کی عمر، ذہنی سطح اور اس کی دلچسپی کے مطابق ہوں۔ اس لیے سائنس کے اساتذہ کو موضوع کے انتخاب کے ساتھ ساتھ اسے پڑھانے کے لیے تدریسی طریقہ کار اور بچوں کے لیے موزوں ہے یا نہیں اس بات کا خیال رکھنا چاہیے۔ مضمون کے علم کے علاوہ استاد بذات خود سائنس سیکھنے اور تجربہ کا موقع بھی فراہم کرتا ہے اس لیے طریقوں کا انتخاب کرتے وقت اس بات پر توجہ دینی چاہیے کہ کون سا طریقہ موزوں اور کارآمد ہو گا۔ موجودہ دور میں ہر مضمون کو پڑھانے کے لیے خصوصی تدریسی انداز اپنایا جاتا ہے۔ اسی طرح سائنس کی تعلیم کے لیے بھی مختلف طریقے استعمال کیے جاتے ہیں۔ استاد کو صرف ضرورت کے مطابق مناسب طریقہ استعمال کرنا چاہیے۔ طبیعیاتی سائنس تدریس میں سائنسی اصولوں اور تصورات کا موثر ابلاغ، تجسس کو فروغ دینا، تنقیدی سوچ اور علم کا عملی اطلاق شامل ہے۔ طبیعیاتی سائنس میں تدریس کے تصور کو مندرجہ ذیل اہم پہلوؤں سے سمجھا جاسکتا ہے۔

- اساتذہ کا مقصد طبیعیاتی سائنسی مواد پر مکمل طور پر عبور حاصل کرنا ہے بشمول بنیادی اصول، نظریات، ضابطہ اور کلیہ وغیرہ۔

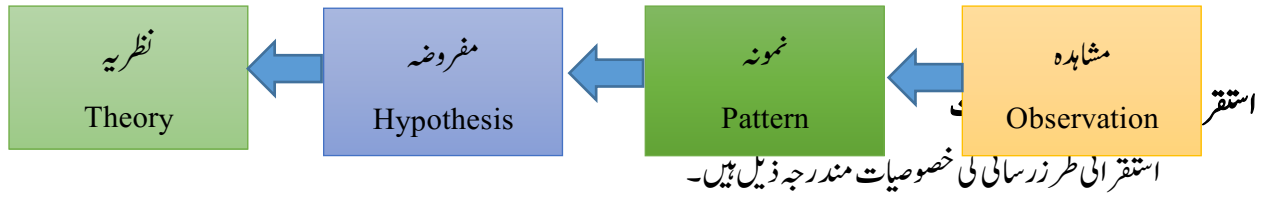
- تجربات، مظاہروں اور لیبارٹری کی سرگرمیوں کو یکجا کرنا طلباء کو سائنسی تصورات کا تجربہ کرنے اور ان کا اطلاق کرنے کا موقع فراہم کرتا ہے اور عملی سمجھ کے ساتھ نظریاتی علم کو تقویت دیتا ہے۔
- طلباء کو سوالات پوچھنے، مفروضے دریافت کرنے اور تحقیقاتی سرگرمیوں میں مشغول کرنے کی حوصلہ افزائی کرنا۔
- انکوائری پر مبنی اکتساب کو فروغ دینا اور طبعیاتی سائنس کی گہری سمجھ پیدا کرنا۔
- سائنسی اصولوں کا حقیقی دنیا میں اطلاق کرنا اور روزمرہ کی زندگی سے منسلک کرنا۔ طلباء کو ان کی زندگی میں طبعیاتی سائنس کی مطابقت اور عملی اہمیت سے آگاہ کرنا۔
- جدید ٹیکنالوجی اور ملٹی میڈیا وسائل کو شامل کر اکتسابی عمل کو فروغ دینا اور پیچیدہ سائنسی تصورات کو واضح کرنے کے لیے موثر آلات کو فراہم کرنا۔
- اکتساب کے متنوع طرزوں اور صلاحیتوں کو تسلیم کرتے ہوئے اساتذہ ایک جامع اور موثر تعلیمی ماحول کو یقینی بناتے ہوئے تمام طلباء کی ضروریات کو پورا کرنے کے لیے مختلف تدریسی حکمت عملی استعمال کرتے ہیں۔
- طبعیاتی سائنس کی تعلیم میں طلباء کی مسائل حل کرنے کی مہارتوں کو فروغ دینا اور انہیں تنقیدی سوچ اور منطقی استدلال کا استعمال کرتے ہوئے سائنسی مسائل کا تجزیہ کرنے اور حل کرنے کے قابل بنانا شامل ہے۔
- ماحولیاتی مسائل، پائیداری اور ماحولیات پر سائنسی ترقی کے اثرات اور چیلنجوں کا مطالعہ کرنا۔
- سائنسی تجسس کا احساس پیدا کرنا اور طلباء کو آزادانہ طور پر دریافت کرنے، سوال کرنے اور تحقیق کرنے کی ترغیب دینا اور سائنسی ذہنیت کی نشوونما میں معاون کرنا۔
- اساتذہ طبعیاتی سائنس میں ہونے والی پیشرفت پر اپ ڈیٹ رہنے کے لیے مسلسل پیشہ ورانہ ترقی میں مشغول رہتے ہیں تاکہ وہ اپنے طلباء کو درست اور متعلقہ معلومات فراہم کر سکیں۔
- طبعیاتی سائنس میں اساتذہ تجربات اور مظاہروں (Demonstrations) کے دوران حفاظتی پروٹوکول کو ترجیح دیتے ہیں تاکہ طلباء میں ذمہ داری کا احساس اور حفاظتی اقدامات کے بارے میں آگاہی پیدا ہو سکیں۔
- زبانی یاد کرنے (روٹ میمورائزیشن) اور تصوراتی سمجھ بوجھ پر زور دیتے ہوئے اساتذہ طبعی سائنس کی مختلف شاخوں کے اندر بنیادی اصولوں اور روابط کو سمجھنے میں طلباء کی مدد کرنے کی کوشش کرتے ہیں۔

13.3 طبیعیاتی سائنس تدریس کے طرز رسائی

(Approaches to Teaching Physical Science)

13.3.1 استقرائی طرز رسائی (Inductive Approach)

Pestalozzi اور Fraucis نے استقرائی طریقے کی وکالت کی ہے۔ استقرائی طریقہ ایک طفل مرکوز ہے۔ استقرائی طرز رسائی درس و تدریس کی ایک حکمت عملی ہے جس میں مشاہدہ، تجربات اور مثالوں کے تفصیلی مطالعہ کے بعد نظریات، اصول و ضوابط اخذ کئے جاتے ہیں۔ اس طریقہ میں اساتذہ بچوں کے سامنے کچھ خاص مثال اور حالات پیش کرتے ہیں جن مثالوں کی بنیاد پر بچے منطقی طور پر سوچتے ہیں اور کسی نظریہ، خاص اصول، قانون یا ضابطے پر پہنچ جاتے ہیں۔ استقرائی طریقہ میں طلباء اپنے تجربات، ذہنی قوت، استعداد لالی صلاحیت و ادلائل اور سابقہ معلومات کو استعمال کرتے ہوئے اصولوں، ضابطوں وغیرہ کو بیان کرتا ہے۔



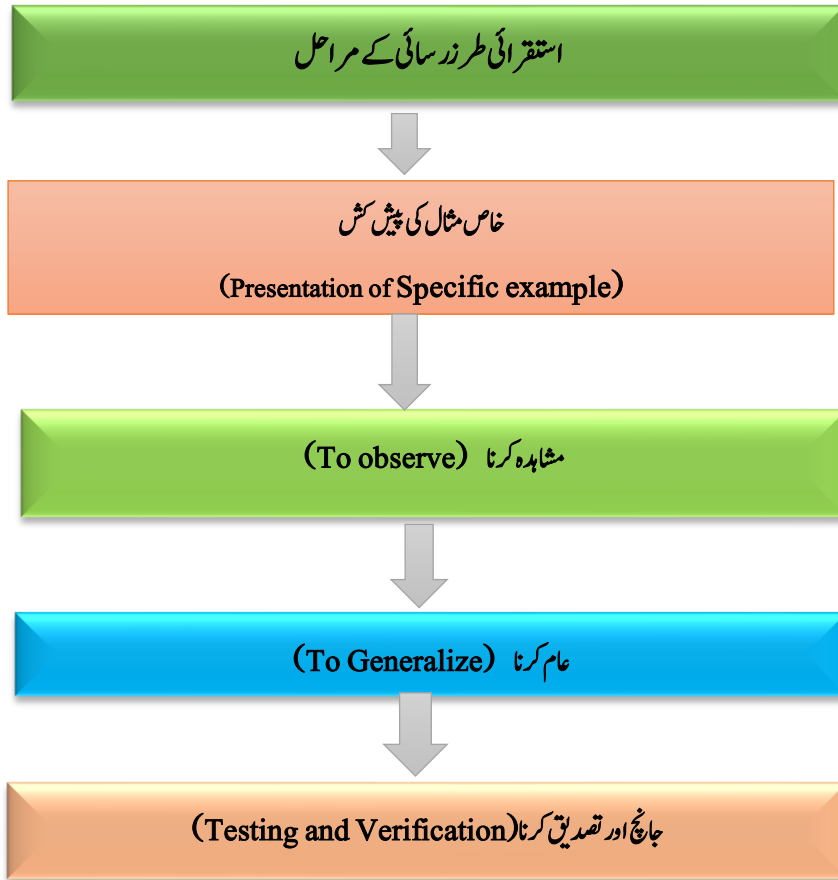
- یہ خاص (Specific) سے عام (General) اصولوں کی جانب آگے بڑھتا ہے جس سے طلباء کو ٹھوس مثالوں سے وسیع تر تفہیم پیدا کرنے کا موقع ملتا ہے۔
- یہ ٹھوس (Concrete) سے مجرد (Abstract) کی جانب آگے بڑھتا ہے۔
- یہ مثالوں (Examples) سے عام اصولوں (General rules) کی جانب آگے بڑھتا ہے۔
- طلباء سیکھنے کے عمل میں فعال طور پر مشغول ہوتے ہیں اور جب وہ ڈیٹا کا تجزیہ کرتے ہیں، نمونوں کی شناخت کرتے ہیں اور اپنے نتائج اخذ کرتے ہیں تنقیدی سوچ کی مہارت کو فروغ دیتے ہیں۔
- سیکھنے کے عمل میں فعال شرکت اور مشغولیت کی حوصلہ افزائی کرتا ہے۔
- مجرد تصورات کو حقیقی دنیا کی مثالوں سے جوڑ کر سیکھنے کی وکالت کرتا ہے۔
- یہ اکتسابی عمل میں لچک پیدا کرتا ہے کیونکہ اس میں ہدایات کی ترتیب پہلے سے متعین نہیں ہوتی ہے اور طلباء اپنے مشاہدات اور تشریحات کے ذریعے علم کی تعمیر میں شرکت کرتے ہیں۔
- دریافت اور کھوج پر زور دیتا ہے اور طلباء معلومات کی تلاش اور موضوع کے بارے میں اپنی سمجھ پیدا کرنے میں فعال طور پر شامل ہوتے ہیں۔
- فعال اکتساب مجرد تصورات کو حقیقی دنیا کی مثالوں سے جوڑتی ہے جو مواد کو طلباء کے لیے زیادہ متعلقہ اور با معنی بناتی ہے۔

خلاصہ کے طور ہم کہہ سکتے ہیں کہ استقرائی طرز رسائی میں طلباء اپنے حقائق، تجربات اور مثالوں کی مدد سے کسی ضابطے یا اصول کو تیار کرتے ہیں کیوں کہ اس طرز رسائی سے علم حاصل کرنے کے لیے طلباء کو خود متحرک کرتا ہے۔ اس لیے اس کے ذریعے حاصل ہونے والا علم زیادہ مستحکم ہوتا ہے اور ذہنی قوتیں نشوونما پاتی ہیں۔

استقرائی طرز رسائی کے اصول

- خاص (Specific) سے عام (General) اصولوں کی جانب
- معلوم سے نامعلوم کی جانب
- ٹھوس (Concrete) سے مجرد (Abstract) کی جانب
- مثالوں (Examples) سے عام اصولوں (General rules) کی جانب

استقرائی طرز رسائی کے مراحل



- خاص مثال کی پیشکش: اس طرز رسائی میں سب سے پہلے ایک ہی عنوان پر مختلف طرح کے مثال طلباء کے سامنے پیش کئے جاتے ہیں اور اس کی بنیاد پر طلباء ذہنی قوت کا استعمال کر کے حل تلاش کرتے ہیں۔

- مشاہدہ کرنا: اس مرحلہ میں طلباء مثالوں کے ذریعے حل تلاش کرنے کے بعد مشاہدہ کرتے ہیں اور اساتذہ کی مدد سے کسی نتیجہ تک پہنچتے ہیں۔
- عام کرنا (To generalize): اس مرحلے میں طلباء مثالوں کا مشاہدہ کرنے کے بعد منطقی طریقہ سے کام کرتے ہوئے کسی نظریہ، اصول یا ضابطے پر پہنچتے ہیں۔
- جانچ اور تصدیق: طلباء اس مرحلے میں کسی نظریہ، اصول یا ضابطے پر پہنچنے کے بعد کسی اور مثال کے ذریعے سے اپنے نظریہ، اصول یا ضابطوں کا جانچ اور تصدیق کرتے ہیں۔

استقرائی طرز سائی کی خوبیاں

- استقرائی طرز سائی کی خوبیاں مندرجہ ذیل شامل ہیں:
- سیکھنے کے عمل میں فعال شرکت اور مشغولیت کی حوصلہ افزائی کرتی ہے۔
- اس طریقہ میں طلباء نمونوں کی شناخت، ڈیٹا کا تجزیہ اور نتیجہ اخذ کرتے ہیں جس سے ان کے اندر تنقیدی سوچ کی مہارتوں میں فروغ پاتی ہے۔
- یہ منطقی اور نفسیاتی طریقہ ہے جس میں طلباء کی دلچسپی، صلاحیت و لیاقت اور مشکلات کی طرف زیادہ توجہ دی جاتی ہے۔
- اس طریقہ میں طلباء خود سے معلومات تلاش کر نتیجہ اخذ کرتا ہے اور اس میں طلباء سرگرم (active mode) میں رہتا ہے۔
- اس طریقے تدریس کے ذریعے سے طبیعیاتی سائنس کے اصول (Principle)، قانون (Rule)، ضابطے (Formulas) وغیرہ کو مرتب کرنے میں سہولت حاصل ہوتی ہے۔
- یہ طریقہ تجربات، مشاہدات، غور و فکر، وجوہات، تخلیقیت اور وجوہات کرنے کی ہمت افزائی کرتا ہے۔
- یہ ایک منطقی و سائنسی طرز سائی ہے۔
- یہ طریقہ طلباء کو نئے علم (new knowledge) کو حاصل کرنے کے لئے حوصلہ افزائی کرتا ہے۔
- یہ طریقہ چھوٹے بچوں کے لئے زیادہ مناسب ہے۔
- اس طریقے سے حاصل شدہ معلومات طویل مدت تک محفوظ رہتے ہیں۔
- یہ طریقہ چھوٹی جماعت کے لئے مناسب ہے کیوں کہ اس میں یہ معلوم سے نامعلوم، خاص اصول سے عام اصول، مثال سے اصول کی جانب اور مجرد اصول (Abstract rules) سے ٹھوس اصول (Concrete rules) کی جانب آگے بڑھ جاتا ہے۔
- مجرد تصورات کو حقیقی دنیا کی مثالوں سے جوڑ کر سیکھنے کی مطابقت کو بڑھاتا ہے۔
- سیکھنے میں پک فراہم کرتا ہے جس سے طلباء کو اپنی سمجھ کی بنیاد پر علم کی تعمیر کرنے کی مواقع ملتا ہے۔
- یہ طریقہ سائنسی رویہ کو فروغ دینے میں مدد کرتا ہے۔

استقرائی طرز رسائی کی خامیاں

استقرائی طرز رسائی کی خامیاں مندرجہ ذیل ہیں:

- یہ طرز رسائی زیادہ وقت کا طلب گار ہوتا ہے کیونکہ اس میں عام اصولوں پر پہنچنے سے پہلے مخصوص مثالوں کی تلاش شامل ہے۔
- اگر مؤثر طریقے سے رہنمائی اور تعاون نہ کیا جائے تو طلباء غلط عمومیت یا غلط فہمیاں پیدا ہو سکتی ہیں۔
- اخذ کردہ نتیجہ یا تصور کے درست یا مناسب نہ ہونے کا امکان ہے۔
- تمام عنوان کو اس طرز رسائی سے نہیں پڑھائے جاسکتے ہیں۔
- اس میں اساتذہ کو بہت زیادہ وقت صرف کرنے کی ضرورت ہوتی ہے۔
- اس طریقہ سے پورے نصاب کو مکمل کرنا مشکل ہے۔

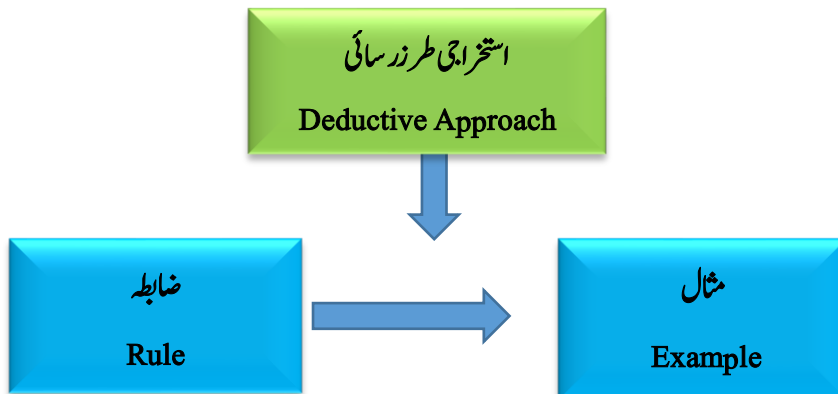
اپنی پیش رفت کی جانچ کریں (Check your progress)

1۔ استقرائی طرز رسائی کے اصول کو بیان کریں۔

2۔ استقرائی طرز رسائی کے مراحل کو لکھیں۔

13.3.2 استخراجی طرز رسائی (Deductive Approach)

استخراجی طرز رسائی استقرائی طرز رسائی کے برعکس ہوتا ہے۔ استقرائی طرز رسائی میں ہم نظریہ، اصول و ضوابط وغیرہ دریافت کرتے ہیں جب کہ استخراجی طرز رسائی میں نظریہ، اصول اور ضابطوں کی تصدیق کرتے ہیں۔ استخراجی طرز رسائی استدلال (Reasoning) کا ایک طریقہ ہے جس میں عام اصولوں یا نظریات سے مخصوص اصولوں و نظریات کی جانب، ضابطہ (Rule) سے مثال کی جانب اور مجرد (Abstract) سے ٹھوس (Concrete) کی جانب جایا جاتا ہے۔ اس میں ایک وسیع اور عمومی بیان یا



مفروضے کے ساتھ شروع کرنا اور پھر اسے جانچ کے قابل پیشین گوئیوں یا نتائج تک محدود کرنا شامل ہے۔ یہ طرز رسائی اکثر سائنسی طریقہ سے منسلک ہوتا ہے اور عام طور پر مختلف شعبوں جیسے فلسفہ، طبیعیاتی سائنس اور تحقیق میں استعمال ہوتا ہے۔ اس طرز رسائی میں اصول یا فارمولہ طلباء کو پہلے ہی بتادیا جاتا ہے اس کے بعد طلباء اسے یاد کر لیتا ہے اور مسائل کو حل کرنے کے لئے براہ راست فارمولہ کا استعمال کرتا ہے۔

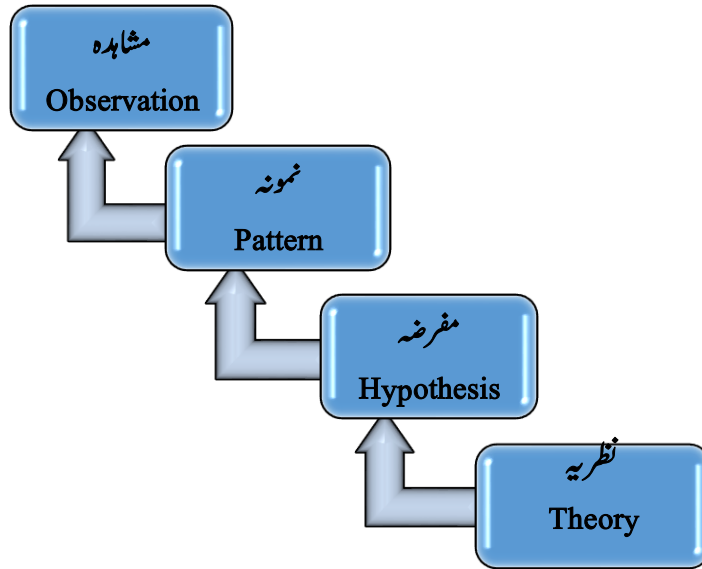
عام نظریہ : تمام آدمی فانی ہیں

مخصوص پیشین گوئی : جان ایک آدمی ہے۔

پیشین گوئی کی جانچ : اگر جان فانی ہے۔

نتیجہ: اگر جان واقعی فانی ہے تو یہ عمومی نظریہ کی تائید کرتا ہے۔ اگر جان فانی نہیں ہے تو یہ نظریہ کو چیلنج کرتا ہے۔

استخراجی طرز رسائی نظریات کی جانچ اور تصدیق کا قابل اعتماد طریقہ ہے کیونکہ یہ واضح اور مخصوص پیشین گوئیوں کا موقع دیتی ہے جن کی معروضی جانچ اور تصدیق کی جاسکتی ہے۔ یہ غور کرنا ضروری ہے کہ استخراجی استدلال (Deductive Reasoning) ابتدائی نظریہ کی درستگی اور پیشین گوئیاں حاصل کرنے کے لیے اٹھائے گئے منطقی اقدامات کی معقولیت پر انحصار کرتی ہے۔ اگر ابتدائی نظریہ ناقص ہے تو جانچ کی پیشین گوئیوں سے اخذ کردہ نتائج بھی ناقص ہو سکتے ہیں۔



استخراجی طرز رسائی کے اصول

استخراجی طرز رسائی کے مندرجہ ذیل اصول ہیں

- عام اصول (General) سے خاص اصول (Specific) کی جانب
- نامعلوم سے معلوم کی جانب
- قانون (Rule) سے مثال (Example) کی جانب
- مجرد (Abstract) سے ٹھوس (Concrete) کی جانب

استخراجی طرز رسائی کے مراحل



استخراجی طرز رسائی کے خصوصیات اور خوبیاں

- استخراجی طرز رسائی کے خصوصیات اور خوبیاں کے مندرجہ ذیل ہیں:
- استخراجی طرز رسائی کے ذریعہ طلباء کی یادداشت کی قوت میں نشوونما ہوتی ہے۔
- اس طرز رسائی سے سائنس جیسے مشکل مضمون کو آسانی اور بہتر طریقے سے پڑھایا جاسکتا ہے۔
- یہ طریقہ بڑے جماعت کے لئے مناسب ہوتا ہے۔
- اس طرز رسائی سے وقت کی بچت ہوتی ہے۔
- یہ طرز رسائی یادداشت پر مرکوز ہے کیوں کہ اس میں پہلے سے ہی اصول یا ضابطہ بتا دیا جاتا ہے۔
- اس طرز رسائی کے ذریعے اصول، نظریہ اور ضابطوں کو آسانی سے ثابت کیا جاسکتا ہے۔
- اس طرز رسائی سے اساتذہ اور طلباء دونوں کو کم محنت کی ضرورت پڑتی ہے۔
- یہ طریقہ مختصر ہے اور عملی بھی ہے۔
- اس طرز رسائی کے ذریعہ کم وقت میں زیادہ معلومات کو پیش کیا جاسکتا ہے۔

استخراجی طرز رسائی کی خامیاں

- استخراجی طرز رسائی کی خامیاں مندرجہ ذیل ہیں:
- یہ طرز رسائی نفسیات کے برعکس ہے کیوں کہ یہ یادداشت پر مرکوز طریقہ ہے۔
- یہ طرز رسائی کھوج کرنے کے مقابلے میں یاد دہانی پر زیادہ زور دیتی ہے۔
- یہ طرز رسائی صرف بڑے بچوں یا بڑی جماعت کے لئے ہی مناسب ہے۔
- یہ اساتذہ مرکوز طریقہ ہے جس میں اساتذہ active mode میں رہتے ہیں جبکہ طلباء Passive mode میں رہتے ہیں۔

- اس طرز رسائی سے سیکھا گیا علم مستحکم نہیں ہوتا ہے۔
- اس طریقہ میں طلباء دلچسپی کم اور بوریت زیادہ محسوس کرتے ہیں۔
- اس طرز رسائی میں تنقیدی سوچ اور منطق جیسے صلاحیت کی نشوونما نہیں ہو پاتی ہیں۔

استقرائی طرز رسائی اور استخراجی طرز رسائی کے درمیان فرق

استقرائی طرز رسائی (Inductive Approach)	استخراجی طرز رسائی (Deductive Approach)
1- خاص (Specific) سے عام (General) اصولوں کی جانب	1- عام (General) سے خاص (Specific) کی جانب
2- ٹھوس (Concrete) سے مجرد (Abstract) کی جانب	2- مجرد (Abstract) سے ٹھوس (Concrete) کی جانب
3- مثالوں (Examples) سے عام اصولوں (General rules) کی جانب	3- قانون (Rule) سے مثال (Example) کی جانب
4- یہ طریقہ چھوٹے بچوں کے لیے مناسب ہے۔	4- یہ طریقہ بڑے بچوں کے لیے مناسب ہے۔
5- یہ نفسیاتی طریقہ ہے۔	5- یہ غیر نفسیاتی طریقہ ہے۔
6- طرز رسائی نئے علم کی کھوج کرنے میں مدد فراہم کرتی ہے۔	6- اس میں دوسروں کے ذریعے سے علم حاصل کیا جاتا ہے۔
7- یہ طریقہ دریافت، کھوج اور تحقیق کا راستہ ہے۔	7- یہ تقلید کا راستہ ہے کیوں کہ بچے اپنے دیئے گئے اصولوں یا ضابطوں پر عمل کرتا ہے۔
8- یہ ایک سائنسی طریقہ ہے جو طلباء میں سائنسی رویہ پیدا کرتا ہے۔	8- اس میں سائنسی رویہ کی نشوونما نہیں ہو پاتی ہے۔
9- اس میں طلباء خود اصول اور فارمولہ کا تعین کرتے ہیں جس کی وجہ سے ان میں خود اعتمادی پیدا ہوتی ہے۔	9- اس میں پہلے سے ہی اصول اور فامولے کو بتا دیا جاتا ہے جس کی وجہ سے طلباء میں خود اعتمادی پیدا نہیں ہو پاتی ہے۔
10- یہ تدریس کا بہترین طریقہ ہے۔	10- یہ مطالعہ یا اکتساب کا بہترین طریقہ ہے۔
11- اس طریقہ میں طلباء کو تفتیش کرنے کا رویہ پیدا ہوتا ہے۔	11- اس میں تفتیش کرنے کا موقع نہیں ملتا ہے۔
اپنی پیش رفت کی جانچ کریں (Check your progress)	
1- استخراجی طرز رسائی کو مختصر بیان کریں۔	
2- استخراجی طرز رسائی کی دو خوبیاں اور خامیاں کو لکھیں۔	

13.3.3 تعمیراتی طرز رسائی (Constructivist Approach)

تعمیراتی طرز رسائی کی بنیاد جین پیا جے نے رکھی تھی۔ اس کے علاوہ جروم برونر اور لیو وائیگوتسکی کے نظریہ و قونی نشوونما طرز رسائی بہت زیادہ متاثر ہے۔ تعمیراتی طرز تدریس کا ماخذ فلسفہ تعمیریت کے اصولوں پر مبنی ہے اس لیے تعمیراتی طرز تدریس کے تمام اصول بھی اس نظریہ کے بنیاد یا اصولوں کا احاطہ کرتے ہیں۔ جینپیا جے کے مطابق تطابقت (accommodation) اور انضمام (assimilation) کے عمل کے ذریعے بچے اپنے تجربات سے نئی معلومات کی تعمیر و تخلیق کرتے ہیں

تعمیراتی تدریس تعمیری اکتسابی نظریہ (Constructivist learning theory) پر مبنی ہے۔ تعمیراتی طرز تدریس کا بنیادی اصول یہ ہے کہ بچوں کو اس کی سابقہ معلومات اور تجربات کی بنیاد پر ہی نئی معلومات فراہم کرنی چاہیے اور یہ معلومات کے ارسال ہونے کے بجائے انکیباطنی صلاحیتوں کی بنیاد پر تعمیر و تخلیق کے ذریعے ظاہر ہونی چاہیے۔ اس میں متعلم کو فعال اور متحرک (dynamic) رہنے اور معلم کو ایک رہنما اور سہولت کار کے طور پر طالب علم کو معلومات کی تعمیر و تخلیق کرنے کے لیے راغب اور حوصلہ افزائی کرنا اور اس کی راہ میں حائل مسائل کو دور کرنے پر زور دیتا ہے۔ طبیعیاتی سائنس کی درس و تدریس کے لیے قومی نصابی خاکہ -2005 میں تعمیراتی طرز تدریس کی حمایت کرتا ہے۔ اس طریقہ تدریس میں اساتذہ لیکچر وضاحت نہیں کرتے یا بصورت دیگر طبیعیاتی سائنس کے علم کو صرف ارسال نہیں کرتے بلکہ اساتذہ کا بنیادی کردار طلباء کے لیے ایسے حالات پیدا کرنا ہے جو ان کی ضروری ذہنی تعمیرات کو فروغ دیں سکیں۔ طلباء طبیعیاتی سائنس کے مسائل اور ماحول کے ساتھ فعال طور پر مشغول ہون کی وجہ سے آنے والے مسائل اور چیلنجوں کے رد عمل میں ماڈلز بنا کر علم کی تعمیر کرتے ہیں۔ اساتذہ براہ راست ہدایات سے گریز کرتا ہے اور نئی معلومات کو دریافت کرنے، بحث و مباحثہ کرنے، قدر کرنے (appreciate) سوالات اور سرگرمیوں کے ذریعے طالب علم کی رہنمائی کرتا ہے۔

تعمیراتی تدریس تعمیری اکتسابی نظریہ (Constructivist learning theory) پر مبنی ہے۔ تعمیری تعلیم اس عقیدے پر مبنی ہے کہ اکتساب اس وقت ہوتا ہے جب سیکھنے والے غیر فعال طور پر معلومات حاصل کرنے کے برخلاف معنی اور علم کی تعمیر کے عمل میں فعال طور پر شامل ہوتے ہیں۔ سیکھنے والے طلباء معنی اور علم کی تعمیر کرتے ہیں۔ تعمیری تعلیم تنقیدی سوچ کو فروغ دیتی ہے اور حوصلہ افزائی اور آزاد سیکھنے والوں کی تخلیق کرتی ہے۔ یہ نظریاتی فریم ورک اس پر زور دیتا ہے کہ اکتساب ہمیشہ اس علم پر استوار ہوتا ہے جسے ایک طالب علم کس حد تک پہلے سے جانتا ہے۔ اس پیشگی علم کو ذہن میں پیدا ہونے والا اسکیم کہا جاتا ہے۔ چونکہ اکتساب پہلے سے موجود اسکیم کے ذریعے فلٹر کیا جاتا ہے اس لیے تعمیری ماہرین کا مشورہ ہے کہ اکتساب اس وقت زیادہ موثر ہوتا ہے جب ایک طالب علم غیر فعال طور پر علم حاصل کرنے کی کوشش کرنے کے بجائے اکتسابی کے عمل میں فعال طور پر مشغول ہوتا ہے۔ بہت سے تدریسی طریقے تعمیری اکتسابی نظریہ جن میں

سے زیادہ تر طریقہ ہدایت یافتہ دریافت کی کسی نہ کسی شکل پر انحصار کرتے ہیں جہاں استاد زیادہ تر براہ راست ہدایات سے گریز کرتا ہے اور نئے علم کو دریافت کرنے، بحث کرنے، تعریف کرنے اور زبانی طور پر سوالات اور سرگرمیوں کے ذریعے طالب علم کی رہنمائی کرنے کی کوشش کرتا ہے۔

تعمیراتی طرز تدریس سے متعلق یہ کہا جاسکتا ہے کہ یہ طلباء کے اکتساب کے لیے ایسا ماحول فراہم کرنا ہوتا ہے جس میں بچے ابتدائی دور میں اپنے اسکیمات کا استعمال کرتے ہوئے اپنے اعضاء اور دماغ کا ربط قائم کر کے اپنے ذہن میں اس چیز سے متعلق ایک ذہنی خاکہ تشکیل کرتے ہیں۔ اس کے بعد اس ذہنی خاکہ کے مطابق نئے تصور کو سمجھنے یا تفہیم کی کوشش کرتے ہیں جس کو پیابے نے انجذاب (assimilation) کا نام دیا ہے۔ پھر اس کے بعد بچوں کو اپنے ذہنی خاکہ میں اصلاح کرنے یا تبدیل کرنے یا ایک نئے ذہنی خاکہ کی تشکیل دینے کی ضرورت محسوس ہوتی ہے جسے پیابے نے مطابقت (accommodation) سے منسوب کیا ہے۔ جب بچے سابقہ معلومات اور نئی معلومات کے درمیان توازن (equilibrium) قائم کر لیتے ہیں تو یہی عمل پیابے کے مطابق مطابقت (adaptation) کہلاتا ہے۔ ان تمام عمل میں بچے کی لسانی مہارت اس کے دماغ میں ذہنی ساخت کو قائم کرنے یا سماجی تعامل اور فکری عمل کو مضبوطی فراہم کرنے میں مدد کرتا ہے۔ جس کی مدد سے طلباء معلومات کی تعمیر و تخلیق کر کے اپنے zone of proximal development کو پر کرنے کی کوشش کرتا ہے۔

- تعمیراتی طرز تدریس طلباء اور درس و تدریس کے عمل میں مرکزی حیثیت رکھتا ہے۔
- تعمیراتی طرز تدریس طلباء سابقہ معلومات اور تجربات کی بنیاد پر نئے معلومات کو تعمیر کرتا ہے۔
- اس میں معلومات کی ماحصل کے بجائے معلومات کی تعمیر یا تخلیق پر زیادہ فوجیت ہوتا ہے۔
- تعمیراتی طرز تدریس میں سیکھنے والے خود کی تجربات اور سماجی تعامل کے ذریعے نئے معلومات کی تعمیر یا تخلیق کرتا ہے۔
- تعمیراتی طرز تدریس میں scaffolding تکنیک کی بہت زیادہ حمایت کی جاتی ہے۔
- تعمیراتی طرز تدریس میں تفتیش، انکشاف، تلاش و جستجو اور سرگرمیوں کی زیادہ حمایت ہوتی ہے۔
- تعمیراتی تدریس میں اساتذہ ایک رہنما، سہولیت کار اور تعاون فراہم کنندہ کے طور پر کام کرتے ہیں۔
- تعمیراتی تدریس میں ماحول جمہوری ہوتا ہے جو طلباء کو موقع فراہم کرتا ہے کہ وہ پیش کیے جانے والے مواد پر سوال کر کے اور نئی معلومات کی تعمیر کریں۔

- تعمیراتی تدریس میں آمرانہ اکتسابی ماحول کے بجائے جمہوری اکتسابی ماحول پیدا کیا جاتا ہے۔
- تعمیراتی تدریس میں طلباء فعال ہو کر زیادہ سے زیادہ سیکھتے ہیں اور اس میں لطف اندوز ہوتے ہیں۔
- تعمیراتی طرز تدریس میں اساتذہ تعاون کے ساتھ اکتساب کی رہنمائی اور سہولیات فراہم کرتا ہے جو peer group اکتساب کو ممکن بنانے میں اہم کردار ادا کرتا ہے۔

- تعمیراتی اکتسابی ماحول میں rote learning کے بجائے تجرباتی طریقے، مسائل حل کرنے، مشاہدہ وغیرہ پر زیادہ توجہ رہتی ہے۔

- تعمیراتی تدریس کے ذریعہ اکتساب تجرباتی طریقہ، مشاہدہ، استقرائی، انکشافی، کھیل پر مبنی طریقہ اور تقلیدی طریقہ کے استعمال میں حوصلہ افزائی فراہم کرتا ہے۔

- تعمیراتی طرز تدریس طلباء میں higher order thinking کے فروغ پر زور دیتا ہے۔

لہذا تعمیراتی طرز تدریس طفل مرکوز اکتسابی ماحول کی حمایت کرتا ہے جس میں طلباء سے توقع کیا جاتا ہے کہ وہ اپنی لسانی صلاحیت و لیاقت کی مدد سے اپنی سابقہ معلومات و تجربات کے ذریعے نئی معلومات کی تعمیر و تخلیق خود سے کر سکے اور مجرد سوچ و فکر جس میں تجرباتی اور انعکاسی یا منعکس سوچ و فکر شامل ہیں، مسئلہ کا حل کرنے کی صلاحیت اور اس کے ساتھ ہی تعمیر و تخلیق شدہ معلومات کو حقیقی طور پر مختلف جگہ و حالات میں استعمال کرنے کی قابلیت و اہلیت جیسی مہارتوں کو فروغ دینے والے اکتسابی ماحول کی تائید کرتا ہے۔

تعمیراتی طرز رسائی کے اصول Principles of Constructivist Approach

تعمیراتی طرز رسائی کا بنیادی اصول یہ ہے کہ طالب علم سابقہ معلومات اور تجربات کی بنیاد پر تدریسی ماحول میں فعال طور پر شرکت کر کے نئے معلومات کی تعمیر، نئے تصورات کا فروغ اور نئے تجربات حاصل کرتا ہے۔ تعمیراتی طرز رسائی کے اہم اصول درج ذیل ہیں:

- تعمیراتی طرز رسائی میں طلباء درس و تدریس کے عمل میں مرکزی حیثیت رکھتے ہیں۔
- تعمیراتی طرز رسائی میں اساتذہ طلباء کے اکتسابی عمل میں مدد، رہنمائی اور حوصلہ افزائی کرتے ہیں۔
- تعمیراتی طرز رسائی میں طلباء کے نئے معلومات کی تعمیر اس کے سابقہ معلومات، خیالات اور تجربات پر مبنی ہوتی ہے۔
- تعمیراتی طرز رسائی میں طلباء خود کی معلومات اور تصورات کی بنیاد پر مسائل کا حل تلاش کرتے ہیں۔
- تعمیراتی طرز رسائی میں سیکھنے والے خود کی تجربات اور سماجی تعامل کے ذریعے علم کی تعمیر کرتے ہیں۔
- تعمیراتی طرز رسائی میں سیکھنا ایک فعال (active) اور عکاس عمل (reflective) ہے۔
- تعمیراتی طرز رسائی میں سیکھنے والوں کے درمیان تعاون اور سماجی تعامل ہوتا ہے۔
- تعمیراتی طرز رسائی میں سیاق و سباق اور مواد پر منحصر علم کی تعمیر کی جاتی ہے۔
- تعمیراتی طرز رسائی سابقہ معلومات کا انضمام اور فعالیت کے ساتھ نئے معلومات کو تعمیر کرتا ہے۔

نظریہ تعمیریت کی تعلیمی مضمرات Educational Implications of Constructivism

- اساتذہ طلباء کے اکتسابی عمل میں مدد، رہنمائی اور حوصلہ افزائی کرتے ہیں۔
- طلباء نئے معلومات اور نظریہ کی تعمیر کے لئے اپنی سابقہ معلومات، خیالات اور تجربات کو بنیاد بناتے ہیں۔
- تدریسی عمل مہارت پر مبنی (Skill based) اور open-ended دونوں طریقوں کا استعمال کرتے ہیں۔
- تعمیراتی اکتسابی ماحول میں طلباء نہ کہ صرف انفرادی طور پر نہیں بلکہ باہمی تعاون (collaborative) اور اشتراک (cooperative) کے ساتھ علم حاصل کرتے ہیں۔

- تعمیراتی اکتسابی ماحول rote learning کے بجائے تجرباتی طریقے سے جوڑ دیتا ہے۔
- طلباء کے ان معیارات کو قائم کرنے میں مدد کرنی چاہئے جن پر ان کے کام کی جانچ یا تشخیص (assessed) کی جاتی ہے۔
- اساتذہ اور طلباء کے مابین معلومات کا اشتراک (Shared) کیا جاتا ہے۔
- اساتذہ اور طلباء اختیارات کا اشتراک (shared authority) کرتے ہیں۔

تعمیراتی کمرہ جماعت کی خصوصیات Characteristics of Constructivist Classroom

تعمیراتی کمرہ جماعت میں سیکھنے والا فعال شرکت کے ذریعے علم کی تعمیر کرتا ہے۔ اساتذہ لیکچر اور وضاحت نہیں کرتے یا بصورت دیگر طبعیاتی سائنس کے معلومات کو طلباء تک ارسال کر نہیں کرتے ہیں بلکہ اساتذہ کا بنیادی کردار طلباء کے لیے ایسے ماحول اور حالات پیدا کرنا ہے جو ان کی ضروری ذہنی تعمیرات کو فروغ دیں سکیں۔ طلباء طبعیاتی سائنس کے مسائل اور ماحول کے ساتھ فعال طور پر مشغول ہونے سے آنے والے مسائل اور چیلنجوں کے رد عمل میں ماڈلز بنا کر معلومات کی تعمیر کرتے ہیں۔

تعمیراتی کمرہ جماعت کی خصوصیات مندرجہ ذیل ہیں:

- تعمیراتی کمرہ جماعت طلباء مرکوز ہوتا ہے اور اساتذہ رہنما کے طور پر کام کرتے ہیں۔
- تعمیراتی کمرہ جماعت جمہوری ماحول میں طلباء کو موقع فراہم کرتا ہے کہ وہ پیش کیے جانے والے مواد پر سوال کریں اور ان کی دلچسپی کے طور پر مختلف عنوانات کی تلاش کریں۔
- تعمیراتی کمرہ جماعت میں طفل مرکوز ہوتا ہے جس میں بچے اپنے تجزیاتی فکر و صلاحیت، مہارت اور بنیادی ماخذ کا استعمال معلومات کی تعمیر اور نئے تصورات کی تخلیق کرنے میں کرتے ہیں۔
- تعمیراتی کمرہ جماعت میں طلباء زیادہ سے زیادہ سیکھتے ہیں اور سیکھنے میں لطف اندوز ہوتے ہیں۔
- یہ باہمی تعاون کے ساتھ سیکھنے کو فروغ دیتا ہے۔
- تعمیراتی کمرہ جماعت میں اساتذہ تعاون کے ذریعے اکتساب کی رہنمائی اور سہولیات فراہم کرتا ہے جس میں peer group اکتساب کو ممکن بنانے میں اہم کردار ادا کرتا ہے۔
- تعمیراتی کمرہ جماعت میں طالب علم کی لسانی مہارت اس کے دماغ میں ذہنی ساخت کو قائم کرنے یا سماجی تعامل اور فکری عمل کو مضبوطی فراہم کرنے میں مدد کرتا ہے۔ جس کی مدد سے طالب علم کو تعمیر و تخلیق کر کے اپنے zone of proximal development کو پر کرنے کا موقع ملتا ہے۔
- طلباء فعال شرکت (active participation) اور خود کنٹرول (self controller) ہوتے ہیں۔
- تعمیراتی کمرہ جماعت میں طلباء اپنی سیکھنے کی ذمہ داری خود لیتے ہیں۔
- طلباء اس کمرہ جماعت میں سیکھنے کے لئے نئے طریقے سے سیکھتے ہیں۔

- تعمیراتی کمرہ جماعت میں طلباء اور اساتذہ کے درمیان فعال گفتگو (active dialogue) کے ذریعے معلومات کو مرتب کیا جاتا ہے۔
- کثیر ل نما سندی (multiple representations) کے ذریعے کمرہ جماعت میں اکتساب کو انجام دینے کے لیے تعمیراتی کمرہ جماعت سہولیات فراہم کرتا ہے
- تعمیراتی کمرہ جماعت میں ماحول product-oriented learning کے بجائے process-oriented learning کے اکتسابی نظام پر توجہ مرکوز ہوتا ہے۔
- تعمیراتی کمرہ جماعت میں اساتذہ کا کردار ایک رہنما، دوست اور سہولت کار کے طور پر ہوتا ہے۔
- تعمیراتی کمرہ جماعت میں اساتذہ اور طلباء باہمی افہام و تفہیم (mutual understanding) کو فروغ دیتے ہیں اور ایک دوسرے کے ساتھ تعاون اور انضمام کے ساتھ فعال ہو کر تدریسی و اکتسابی عمل کو پورا کرتے ہیں۔
- تعمیراتی کمرہ جماعت آموزش برائے تفتیش، انکشاف و ایجاد، تلاش و جستجو اور سرگرمیوں (activities) پر زیادہ فو قیت دیتی ہے۔

تعمیراتی طرز رسائی میں معلم کا کردار (Role of Teachers in Constructivist Approach)

- تعمیراتی طرز رسائی جیسا کہ سابقہ نکات کے تحت بیان کیا جا چکا ہے کہ خارجی کائنات کے تجربات جو باطنی طور پر افہام و تفہیم، لسانی صلاحیت اور خود کے فکر و تجسس کے عمل کے ذریعے آموزش پر زور دیتی ہے۔ اس لیے اس طرز رسائی میں معلم کا کردار بہت اہمیت کا حامل ہے کیوں کہ طالب علموں کے باطنی صلاحیت کی شناخت اور اس کا استعمال خارجی کائنات کو سمجھنے کے لیے کرنا بہت ہی مشکل کام تصور کیا جاتا ہے۔ تعمیراتی طرز رسائی کے حوالے سے معلم کے کردار جو مندرجہ ذیل بیان کیا گیا ہیں۔
- اساتذہ کی اصل توجہ اس پر ہونی چاہیے کی طلباء سے سوال پوچھ کر رہنمائی کریں پھر وہ اس موضوع پر خود سے اپنے نتائج اخذ کریں گے۔

- اساتذہ طلباء کو بحث و مباحثہ کے لئے آمادہ اور سہولت فراہم کریں گے۔
- مثالوں کے ذریعے حقیقی زندگی کے تجربات سے مطابقت کرائی جانی چاہیئے۔
- کمرہ جماعت کو ایک جمہوری ماحول پیدا کرنا ہے تاکہ طلباء خود مختار ہو کر اپنے تجربات سے معلومات کو معنی خیز و وسیع کر سکیں۔
- اساتذہ کا بنیادی کردار طلباء کے لیے ایسے ماحول اور حالات پیدا کرنا ہے تاکہ طلباء طبعیاتی سائنس کے مسائل اور ماحول کے ساتھ فعال طور پر مشغول ہو کر آنے والے سوالات اور چیلنجوں کے جواب میں ماڈل بنا کر معلومات کی تعمیر کر سکیں۔
- کچھ کلیدی اصطلاحات کا احاطہ کرنا چاہیے جو طلباء کی رہنمائی کریں جیسے کہ تعریف (define)، درجہ بندی (classification)، اندازہ (guess)، تعمیر و غیرہ

- اساتذہ کمرہ جماعت میں ایک رہنما کار کے طور پر ہوتے ہیں جو باہمی تعاون کے ساتھ کام کرنے اور مسئلہ حل کرنے کا مواقع فراہم کرتے ہیں۔
- اساتذہ جمہوری کمرہ جماعت کو اختیار کر کے طلباء کی خود مختاری اور پہل کی حوصلہ افزائی کرتا ہے۔
- اساتذہ خام ڈیٹا (raw data) اور بنیادی وسائل بھی مہیا کرتے ہیں۔
- طلباء کے لئے مختلف وسائل میں سے اساتذہ ایک خدمت کار کے طور پر کام کرتے ہیں لیکن ضروری نہیں کہ وہ معلومات کا بنیادی ذریعہ ہوں۔
- حکمت عملیوں پر مبنی جیسے کیس سٹڈی، پروجیکٹ، باہمی تعاون، مسئلہ کا حل وغیرہ طریقے کو اس میں شامل کیا جانا چاہیئے
- اساتذہ کا بنیادی کردار یہ کہ ہے وہ کمرہ جماعت کے ماحول کو سازگار بنائیں اور طلباء کو سیکھنے کی طرف آمادہ یا راغب کریں۔
- کسی تصور سے متعلق طلباء کی ذاتی تفہیم کو شریک یا ساجھا کرنے سے پہلے اس تصور سے متعلق تفہیم کی تصدیق کی جانی چاہیئے۔
- تعمیراتی اساتذہ معلم اور دیگر افراد کے ساتھ بحث و مباحثہ میں حصہ لینے کے لیے طلباء کی حوصلہ افزائی کرتے ہیں۔
- تعمیراتی اساتذہ طلباء کو ان کی اپنی فکری صلاحیت و لیاقت کے مطابق اپنے اساتذہ اور ساتھیوں سے سوالات کرنے کے لیے حوصلہ افزائی کرتے ہیں۔

تعمیراتی طالب علم کا کردار (Role of Constructivist Student)

- تعمیراتی اکتسابی ماحول میں طلباء سے توقع کی جاتی ہے کہ وہ
- فعال شرکت (active participation) اور خود کنٹرول (self controller) رہتے ہیں۔
- باہمی تعاون کے ساتھ اپنے تعلیمی پیاس بجھاتے ہیں۔
- اپنے سیکھنے کی ذمہ داری خود لیتے ہیں۔
- اکتساب کے نئے نئے طریقے آزماتے ہیں۔
- کیوں کہ تعمیراتی کمرہ جماعت طفل مرکوز ہوتا ہے خود مختار ہو کر اپنی صلاحیت و لیاقت کا استعمال کرتے ہوئے نئی معلومات کی تعمیر کریں۔
- اس بات کو سمجھتے کہ لسانی مہارت اس کے دماغ میں ذہنی ساخت کو قائم کرنے یا سماجی تعامل اور فکری عمل کو مضبوطی فراہم کرنے میں مدد کرتی ہے۔ اس کی مدد سے طالب علم تعمیر و تخلیق کر کے اپنے zone of proximal development کو فروغ دینے کی کوشش کرتا ہے۔
- تعمیراتی طلباء اپنے موجودہ یا سابقہ معلومات کی بنیاد پر نئی معلومات کی تعمیر کرتے ہیں۔
- طلباء اپنے تجربات پر غور کریں اور ثابت کریں کہ وہ ان سے کیسے متاثر ہوئے ہیں۔

• سیکھنے والوں کو حقیقی دنیا کی سرگرمیوں کے ذریعے خیالات پر سوال کرنے اور تصورات کا جائزہ لے کر آزمائش اور غلطی کے نقطہ نظر کی قدر کرتے ہیں۔

تعمیراتی طرز رسائی پر مبنی مختلف تدریسی ماڈل مندرجہ ذیل ہے۔

• 5E ہدایتی ماڈل (5E Instructional Model-1997)

• ICON ماڈل-1995

• تعمیراتی اکتساب دیزائن ماڈل-2001

• مینا کوگنیٹیبلر نیگ سائکل ماڈل-2000

• Needham's Five Phase ماڈل-1993

5E ہدایتی ماڈل (5E Instructional Model)

5E ہدایتی ماڈل تعمیراتی نظریہ اور تجرباتی سرگرمیوں پر مبنی ایک ماڈل ہے۔ اس ماڈل کو Roger Bybee نے 1995 میں تیار کیا تھا۔ Llewellyn (2007) کے مطابق 5E تدریسی ماڈل طلباء کو ٹھوس تجربات کو سمجھنے سے لے کر اصولوں کے اطلاق کی طرف بڑھنے میں مدد کر سکتا ہے۔ یہ ماڈل طلباء کو گہرائی اور معنی خیزی سے یاد دہانی (recall) کرنے کے مواقع فراہم کرتا ہے جو وہ پہلے سے جانتے ہیں۔ Ergin et al. (2008) کے مطابق 5E ہدایتی ماڈل کو تعمیری طرز پر سیکھنے کے انداز میں پڑھانے کے لیے تجویز کردہ بہترین طریقوں میں سے ایک طریقہ سمجھا جاتا ہے۔ 5E ہدایتی ماڈل کا کریڈٹ اصل میں J. Myron Atkin اور Robert Karplus (1960) کو دیا جاتا ہے جو Science Curriculum Improvement Study (SCIS) کے لئے کام کرتے تھے۔ یہ ہدایتی ماڈل تین مراحل پر مبنی تھا جس میں سے ایک تفتیش (Exploration) دوسرا ایجاد (Invention) اور تیسرا دریافت (Discovery) ہے۔ بعد میں Biological Science Curriculum Study (BSCS) پروگرام میں دو اضافی مراحل مشغولیت (Engagement) اور تشخیص (Evaluation) کو شامل کر SCIS کے ماڈل مراحل کو ترمیم کرتے ہوئے نئے ماڈل کو ڈیزائن کیا گیا جسے 5E ہدایتی ماڈل کہا جاتا ہے۔

5E ہدایتی ماڈل طلباء کو ہر مرحلے میں سرگرمی میں شامل کرتے ہوئے، انہیں اپنے تصورات اور خیالات کی تشکیل کرنے کی ترغیب دیتا ہے اور تصورات کو سمجھنے کی کوشش کرنے کے قابل بناتا ہے۔ مارٹن (2000) کے مطابق یہ ماڈل ایک نئے تصور کو سیکھنے یا کسی ایسے تصور کو سمجھنے کی کوشش کرنے کے قابل بناتا ہے اور جس میں ایسی مہارتیں اور سرگرمیاں شامل ہوتی ہیں جو طالب علم کو معلومات اور تفہیم کے لئے فعال ہو کر تحقیق پر توجہ مرکوز کرنے کے قابل بناتی ہیں۔ 5E ہدایتی ماڈل کے مطابق طالب علم اپنے پہلے علم اور تجربات کی بنیاد پر نئے تصورات کی دریافت کر اپنے تصورات کو معنی خیز بناتا ہے۔ 5E ہدایتی ماڈل فعال ہو کر سیکھنے کو فروغ دیتا ہے۔ جس میں طالب علم سننے اور پڑھنے سے آگے بڑھ کر مشغول ہوتے ہیں جیسے وہ سوالات پوچھنا، مشاہدہ کرنا، ماڈل بنانا، تجزیہ کرنا، وضاحت کرنا، نتائج اخذ کرنا، بحث و

مباحثہ کرنا، اور اپنی سمجھ کے بارے میں بات کرنا وغیرہ۔ طلباء وضاحت کرنے، مسائل کو حل کرنے، منصوبہ بندی کرنے اور تحقیق کرنے کے لیے ساتھیوں کے ساتھ مل کر کام کرتے ہیں۔ 5E ہدایتی ماڈل کے پانچ مراحل درج ذیل ہیں۔

1- مشغولیت (Engagement)

2- تفتیش (Exploration)

3- تشریح (Explanation)

4- تفصیل (Elaboration)

5- تعین قدر (Evaluation)

1- مشغولیت (Engagement): اس مرحلے میں اساتذہ سیکھنے والوں سے سابقہ معلومات حاصل کرتے ہیں اور مختصر سرگرمیوں کے استعمال کے ذریعے ایک نئے تصور میں مشغول ہونے میں ان کی مدد کرتے ہیں جو ان کے تجسس کو فروغ دیتا ہے۔ سرگرمی کو ماضی اور حال کے سیکھنے کے تجربات کے درمیان تعلق قائم کرنے کے لیے اس موضوع سے متعلق جو وہ پہلے سے جانتے ہیں اس کا اظہار کرنے کا موقع دیا جاتا ہے۔

سیکھنے والوں کو مشغول کرنے کے مختلف طریقے درج ذیل ہیں:

- کھلے سوالات پوچھیں۔
- کسی مشکل صورت حال پر عمل کریں۔
- کسی مسئلہ کی وضاحت کریں۔
- کسی حیران کن واقعہ دکھائیں۔
- کسی غیر متوقع رجحان کو نوٹ کریں۔
- سوالات کے ممکنہ جوابات پر غور کریں۔
- موجودہ حالات جہاں طالب علم کے خیالات مختلف ہوتے ہیں۔

2- تفتیش (Exploration): اس مرحلے کے دوران طلباء کو تصورات، عمل اور مہارتوں کی شناخت اور نشوونما کے لیے ایک تجربہ فراہم کیا جاتا ہے جس کی وجہ سے طلباء اپنے ماحول میں فعال طور پر مسائل کے حل تلاش کرتے ہیں یا مواد میں رد و بدل کرتے ہیں جس سے نئے خیالات پیدا کرنے، سوالات اور امکانات تلاش کرنے، ابتدائی تحقیقات کو ڈیزائن کرنے اور سابقہ معلومات کو استعمال کرنے میں مدد ملتی ہے۔

کچھ تحقیقاتی سرگرمیاں درج ذیل ہیں۔

- منظم سرگرمیاں فراہم کریں۔

• انہیں ٹیموں میں کام کرنے دیں۔

• مواد کے ساتھ تجربہ کریں۔

• عمل کو آگے بڑھانے کے لیے ان کی انگوائری کا استعمال کریں۔

• مسئلہ حل کرنے کی حکمت عملیوں کو استعمال کریں۔

• واقعات کی ترتیب یا نمونوں کی شناخت کریں۔

3- تشریح (Explanation): اس مرحلے میں طلباء تصورات، عمل کی مہارت، یا طرز عمل کی وضاحت کرتے ہیں جن کی وہ دریافت یا تلاش کر رہے ہیں اور اپنی تصوراتی سمجھ کے اظہار یا نئی مہارتیں یا طرز عمل تیار کرنے کے مواقع فراہم کرتے ہیں۔ اساتذہ عمل کی وضاحت کرنے میں ان کی رہنمائی کرتے ہیں۔

• تعمیر شدہ خیالات کی وضاحت کریں۔

• ایک ماڈل بنائیں اور اس کی وضاحت کریں۔

• تصویروں / اعداد و شمار / گراف کے ذریعے خیالات کی نمائندگی کریں۔

• علامتوں کے ذریعے معلومات کی نمائندگی کریں۔

• ڈیٹا کی بنیاد پر ایک خلاصہ پیش کریں۔

• زبانی اور تحریری رپورٹیں پیش کریں۔

• حل کا جائزہ لیں اور تنقید کریں۔

4- تفصیل (Elaboration): اساتذہ اس مرحلے میں طلباء کو اپنی تصوراتی تفہیم اور مشق کی مہارتوں کو بڑھانے میں مدد کرتے ہیں۔ نئے تجربات کے ذریعے گہرائی سے سمجھنے، وسیع تر افہام و تفہیم، مزید معلومات، مناسب مہارتیں اور اپنی صلاحیتوں کو نکھارنے میں اساتذہ ان کی مدد فراہم کرتے ہیں۔

حقیقی زندگی کے حالات میں علم اور مہارت کا اطلاق کریں۔

• علم اور ہنر کو سال کریں۔

• نئے سوالات پوچھیں۔

5- تعین قدر (Evaluation): اس مرحلے کے دوران طلباء اپنی سمجھ اور صلاحیتوں کا اندازہ لگانے کے قابل ہو جاتے ہیں جو کچھ اس نے سیکھا ہے۔ اساتذہ اور اس مرحلے میں طلباء کو اپنی سمجھ اور صلاحیتوں کا اندازہ لگانے کی ترغیب دیتے ہیں اور اساتذہ کو تعلیمی مقاصد کے حصول کی طرف طلباء کی پیش رفت کا جائزہ لینے کے مواقع فراہم کرتے ہیں۔

• مشاہدات کے لیے چیک لسٹ۔

• پروجیکٹس اور مسئلہ پر مبنی سیکھنے کی مصنوعات۔

- کامیابی اور حصول کے ٹیسٹ۔
- تصور / ذہن کی نقشہ سازی۔
- پورٹ فولیوز کی تشخیص۔
- طالب علم کے انٹرویوز

اپنی پیش رفت کی جانچ کریں (Check your progress)

- 1- تعمیراتی طرز رسائی سے کیا مراد ہے۔
- 2- تعمیراتی طرز رسائی کی چار خصوصیات کو لکھیں۔

13.4 خلاصہ (Summary)

جدید تعلیمی نظام نفسیاتی اصولوں پر مبنی ہے جس میں بچوں پر مرکوز تعلیم کو ترجیح دی گئی ہے۔ بچوں کی شخصیت کی تمام خوبیوں کو نکھارنے کے لیے ضروری ہے کہ تعلیم اس نوعیت کی ہو کہ بچوں کے دماغ کے ساتھ ساتھ ان کی پوری شخصیت، ذہانت، جذبات، اقدار اور رویوں کی بھی نشوونما ہو سکے۔ اس کے لیے ضروری ہے کہ تدریسی طریقہ و طرز رسائی بچے کی عمر، ذہنی سطح اور ان کی دلچسپی کے مطابق ہوں۔ استقرائی طرز رسائی ایک درس و تدریس کی ایک ایسی حکمت عملی ہے جس میں مشاہدہ، تجربات اور مثالوں کے تفصیلی مطالعہ کے بعد نظریات، اصول، ضابطہ اور قانون اخذ کئے جاتے ہیں۔ اس طریقہ میں اساتذہ بچوں کے سامنے کچھ خاص مثال اور حالات پیش کرتے ہیں ان مثالوں کی بنیاد پر بچے منطقی طور پر سوچتے ہیں اور کسی نظریات، خاص اصول، قانون یا ضابطے پر پہنچ جاتے ہیں۔ استخراجی طرز رسائی استقرائی طرز رسائی کے برعکس ہوتا ہے۔ استقرائی طرز رسائی میں ہم نظریہ، اصول، ضابطہ وغیرہ دریافت کرتے ہیں جب کہ استخراجی طرز رسائی میں نظریہ، اصول اور ضابطوں کی تصدیق کرتے ہیں۔ استخراجی طرز رسائی استدلال (Reasoning) کا ایک طریقہ ہے جس میں عام اصولوں یا نظریات سے مخصوص کی جانب، ضابطہ (Rule) سے مثال کی جانب اور مجرد (Abstract) سے ٹھوس (Concrete) کی جانب جایا جاتا ہے۔ تعمیراتی طرز رسائی کی بنیاد جین پیا جے نے رکھی تھی۔ اس کے علاوہ طرز رسائی وہ جروم برونر اور لیو وائیگوتسکی کے نظریہ و قونی نشوونما سے بہت زیادہ متاثر ہے۔ تعمیراتی تدریس تعمیراتی اکتسابی نظریہ (Constructivist learning theory) پر مبنی ہے۔ تعمیراتی طرز تدریس کا بنیادی اصول یہ ہے کہ بچوں کو اس کی سابقہ معلومات اور تجربات کی بنیاد پر ہی نئی معلومات فراہم کی جانی چاہیے اور یہ معلومات منتقل ہونے کے بجائے ان کی باطنی صلاحیتوں کی بنیاد پر تعمیر و تخلیق کے ذریعے ظاہر ہونی چاہیے۔ اس میں متعلم کو فعال اور متحرک (dynamic) رہنے اور معلم کو ایک رہنما اور سہولت کار کے طور پر طلباء کو معلومات کی تعمیر و تخلیق کرنے کے لیے راغب اور حوصلہ افزائی کی جانی ہے اور اس کی راہ میں حائل مسائل کو دور کرنے پر زور دیا جاتا ہے۔ طبعیاتی سائنس کی درس و تدریس لیے NCF-2005 میں تعمیراتی طرز تدریس کی حمایت کی گئی ہے بلکہ اس پر بہت زور دیا گیا ہے۔

13.5 اکتسابی نتائج (Learning Outcomes)

- اس اکائی میں آپ نے سیکھا:
- طبعیاتی سائنس تدریس کا تصور اور مفہوم۔
 - استقرائی طرز رسائی کا تصور، اصول، مراحل، خوبیاں اور خامیاں۔
 - استخراجی طرز رسائی کا تصور، اصول، مراحل، خوبیاں اور خامیاں۔
 - تعمیراتی طرز رسائی کا تصور، اصول، خصوصیات، طلباء اور اساتذہ کا کردار، خوبیاں اور خامیاں۔

13.6 فرہنگ (Glossary)

استدلال	کسی چیز کے بارے میں سوچنے اور فیصلہ کرنے یا فیصلہ کرنے کا عمل، معلوم یا فرض شدہ حقائق سے نتائج اخذ کرنا؛ وجہ کا استعمال
مفروضہ	مفروضہ بیان کا عارضی حل ہے اور جیسے جانچا جاسکتا ہے۔
مجرد	صرف ایک خیال یا ذہنی تصویر یا تصور کی شکل میں تشکیل یا موجود ہے۔
سہاروں (Scaffolding)	سہاروں سے مراد مختلف قسم کی تدریسی تکنیکیں ہیں جن کا استعمال طلباء کو ترقی پزیر، تفہیم، اطلاق اور سیکھنے کے عمل میں معاون کرنا۔
درجہ بندی	چیزوں کو ان کی قسم کے مطابق گروہوں میں تقسیم کرنے کا عمل
zone of proximal development (ZPD)	حقیقی ترقی کی سطح کے درمیان فاصلہ جیسا کہ آزاد مسئلہ حل کرنے سے طے ہوتا ہے اور ممکنہ ترقی کی سطح جو بالغوں کی رہنمائی میں یا زیادہ قابل ساتھیوں کے تعاون سے مسئلہ حل کرنے کے ذریعے طے ہوتا ہے۔ (Vygotsky-1978)
باہمی تعاون	باہمی تعاون کا مطلب یہ کہ کسی کام کو دو یا دو سے زیادہ افراد یا گروہ مل کر کام کرتے ہیں۔

13.7 نمونہ امتحانی سوالات (Model Examination Questions)

معروضی جوابات کے حامل سوالات (Objective Type Questions)

- 1- استقرائی طرز رسائی کی بنیادی توجہ کس پر ہے؟
(a) عمومی طور پر مخصوص (b) جنرل کے لئے مخصوص (c) A اور B دونوں (d) مذکورہ بالا میں سے کوئی نہیں
- 2- تحقیق اور مفروضے کی جانچ کی رہنمائی کے لئے کون سا طرز رسائی کے استعمال پر زور دیتا ہے؟

3- (a) استقرائی طرز رسائی (b) استخراجی طرز رسائی (c) تعمیراتی طرز رسائی (d) 5E ماڈل
تعمیراتی طرز رسائی میں اکتسابی عمل ہے۔

4- (a) ایک غیر فعال عمل (b) ایک فعال عمل (c) سابقہ علم سے آزاد (d) حفظ پر مبنی
تعلیم میں 5E ماڈل معنی ہے؟

Educate, Engage, Encourage, Evaluate, Execute (a)

Engage, Explore, Explain, Elaborate, Evaluate (b)

Examine, Engage, Execute, Educate, Elaborate (c)

Encourage, Explain, Evaluate, Explore, Execute (d)

5- کون سا طرز رسائی اکتساب میں سہاروں (Scaffolding) سے تعلق ہے؟

(a) استقرائی طرز رسائی (b) استخراجی طرز رسائی (c) تعمیراتی طرز رسائی (d) 5E ماڈل

معروضی سوالات کے جوابات

a -1 b -2 b -3 b -4 c -5

مختصر جوابات کے حامل سوالات (Short Answer Type Questions)

1- استقرائی طرز رسائی کی وضاحت کریں اور تعلیم میں اس کے اطلاق کی ایک مثال پیش کریں۔

2- استخراجی طرز رسائی کی وضاحت کریں۔

3- استخراجی اور استقرائی طرز رسائی کے درمیان فرق کو واضح کریں۔

4- تعمیراتی طرز رسائی سیکھنے کے عمل میں اساتذہ کے کردار کو مختصر بیان کریں۔

5- تعمیراتی طرز رسائی کے ایک اہم اصول اور سائنس کی تعلیم میں اس کی اہمیت کی وضاحت کریں۔

6- 5E ماڈل کے ایک اہم اصول اور سائنس کی تعلیم میں اس کی اہمیت کی وضاحت کریں۔

7- اکتساب کے لئے تعمیری طرز رسائی میں سابقہ علم کی اہمیت پر تبادلہ خیال کریں۔

8- استقرائی اور استخراجی طرز رسائی کے درمیان کم سے کم چھ فرق کو لکھیں۔

9- تعلیم میں مختلف مضامین کے لئے 5E ماڈل کو کس طرح مربوط کیا جاسکتا ہے؟ وضاحت کریں۔

10- طبیعیاتی سائنس کی تدریس کے اہمیت کو مختصر بیان کیجئے۔

11- استقرائی طرز رسائی کے اصول کو بیان کیجئے۔

12- 5E ماڈل کی تفصیل کیا ہے؟

طویل جوابات کے حامل سوالات (Long Answer Type Questions)

- 1- درس و تدریس میں استقرائی طرز سائی کی خوبیوں اور خامیوں کا تنقیدی جائزہ پیش کریں۔
- 2- کمرہ جماعت کی ہدایت کے لئے تعمیری طرز سائی کے مضمرات (Implications) کو دریافت کریں۔
- 3- استقرائی طرز سائی اور استخراجی طرز سائی کا موازنہ کریں۔
- 4- سائنس کی تعلیم میں 5E ماڈل کی تاثیر کو بڑھانے میں ٹکنالوجی کے کردار کی جانچ کریں۔
- 5- روایتی تعلیم میں تعمیری طرز سائی کو نافذ کرتے وقت اساتذہ کو درپیش چیلنجوں کا ذکر کریں اور ان چیلنجوں پر قابو پانے کے لئے حکمت عملی کی تجویز پیش کریں۔

13.8 تجویز کردہ اکتسابی مواد (Suggested Reading Materials)

- 1- Praveen, Dr. Manoj & Koya, Dr. Hassan, *Teaching science Resources, Methods and Practices*, Neelkamal Publications Pvt. Ltd, Hyderabad
- 2- Mohan, Radha (2019). *Innovative Science Teaching for Physical Science Teachers*, PHI Learning Private Limited, dehli
- 3- Sharma H.S & et. all (2007); *Science teaching*, Radha Prakashan Mandir, Agra
- 4- Sharma R.C (2005); *Modern Science Teaching*, Dhanpat Rai Publishing Company.
- 5- Siddiqui and Siddiqui (1998). *Teaching of Science Today and Tomorrow*, New Delhi: Doaba House.
- 6- Soni, Anju (2000). *Teaching of Science*, Ludhiana: Tandon Publications.
- 7- Vaidya, Narendra (1989). *The Impact of Science Teaching*, New Delhi: Oxford and IBH Publishing Co. Pvt. Ltd.
- 8- Vanaja, M. (2004). *Methods of Teaching Physical Sciences*, Hyderabad: Neelkamal Publications Pvt. Ltd.

اکائی 14۔ طبیعیاتی سائنس تدریس کے طریقے اور جدید تکنیک

(Methods and Modern Technique of Teaching Physical Science)*

اکائی کے اجزاء

تمہید (Introduction)	14.0
مقاصد (Objectives)	14.1
اساتذہ مرکوز طریقے (Teacher-centred Methods)	14.2
14.2.1 لیکچر طریقہ (Lecture Method)	
14.2.2 لیکچر مع مظاہراتی طریقہ (Lecture-cum- demonstration Method)	
14.2.3 تاریخی طریقہ (Historical Method)	
14.3 طفل مرکوز طریقہ (Child centred Method)	
14.3.1 انکشافی یا کھوج طریقہ (Heuristic Method)	
14.3.2 منصوبہ طریقہ (Project Method)	
14.3.3 مسئلہ حل کا طریقہ (Problem Solving Method)	
14.3.4 لیبارٹری طریقہ (Laboratory Method)	
14.4 جدید تدریسی تکنیک (Modern Teaching Technique)	
14.4.1 ذہن سازی (Brainstorming)	
14.4.2 تحصیل تصورات ماڈل (Concept Attainment Model)	
14.4.3 ذہنی خاکہ (Mind Mapping)	
14.4.4 انکوائری ٹریننگ ماڈل (Inquiry Training Model)	
14.5 خلاصہ (Summary)	
14.6 اکتسابی نتائج (Learning Outcomes)	
14.7 فرہنگ (Glossary)	
14.8 نمونہ امتحانی سوالات (Model Examination Questions)	
14.9 تجویز کردہ اکتسابی مواد (Suggested Learning Resources)	

* Dr. Md. Raghib Baber, Assistant Professor, MANUU CTE, Darbhanga

تدریسی طریقہ سے مراد وہ حکمت عملی، نقطہ نظر، یا منظم منصوبہ ہے جو اساتذہ کے ذریعہ کمرہ جماعت یا تعلیمی ماحول میں اکتساب اور ہدایات کو آسان بنانے کے لیے استعمال کیا جاتا ہے۔ اس میں مختلف تکنیکوں، آلات اور سرگرمیوں کو شامل کیا جاتا ہے جو معلومات کو پہنچانے، طلباء کو مشغول کرنے اور موضوع کی تفہیم کو فروغ دینے کے لیے ڈیزائن کیا جاتا ہے۔ تدریس کے طریقے وسیع پیمانے پر مختلف ہو سکتے ہیں اور ان میں لیکچرز، بحث و مباحثہ، تقابلی سرگرمیاں، گروپ ورک، تجربات، ٹیکنالوجی کا انضمام اور طلباء کی متنوع ضروریات اور اکتساب کے انداز کو پورا کرنے کے لیے تیار کردہ دیگر تدریسی حکمت عملی شامل کیا جاتا ہے۔ سائنس ایک وسیع مضمون ہے۔ طبیعیاتی سائنس میں طبیعیاتی اور کیمیائی سے متعلق بنیادی اصولوں اور تصورات کی معلومات اور تفہیم ہو سکیں۔ تدریسی عمل میں اساتذہ کا مقصد طلباء کو مادے، توانائی، قوتوں اور دیگر مظاہر کی خصوصیات کو دریافت کرنے میں مشغول کرنا ہے اور طلباء میں فعال اکتساب اور تنقیدی سوچ کی مہارت کی حوصلہ افزائی کی جاسکے۔ ہم اس اکائی میں طبیعیاتی سائنس کی موثر تدریس کے لئے مختلف طریقہ کار، طرز سائی اور تکنیکوں کا تفصیل سے جائزہ لیں گے۔ کیوں کی ایک استاد مختلف قسم کے طریقہ کار، طرز سائی اور تکنیک کا علم ہو چاہئے اور اس میں مہارت بھی ہونی چاہئے جس سے وہ اپنے تدریسی عمل کو موثر طریقہ سے انجام دیں سکیں اور سائنس کی تدریس کے ذریعے سے طلباء کے اندر سائنٹفک رویہ، سائنسی فکر اور ان کی تخلیقی صلاحیت کی نشوونما ہو سکیں۔ اس اکائی میں اب ہم طبیعیاتی سائنس کی تدریس میں استعمال ہونے والے مختلف قسم کے طریقہ کار، طرز سائی اور تکنیکوں کو تفصیل سے سمجھنے کی کوشش کرتے ہیں۔

- اس اکائی کے بعد آپ اس قابل ہو جائیں گے کہ
- طبیعیاتی سائنس کے مختلف طریقہ کار، طرز سائی اور تکنیکوں کو تفصیل سے بیان کر سکیں اور ان کا تدریس میں اطلاق کر سکیں۔
 - مختلف طریقہ کار، طرز سائی اور تکنیکوں کی خوبیاں و خامیاں اور ان کے حدود کو بیان کر سکیں۔
 - مختلف طریقہ کار، طرز سائی اور تکنیکوں کے درمیان فرق کو واضح کر سکیں۔
 - مختلف جدید طریقہ کار اور طرز سائی کے تصور، اصول، خصوصیات، خوبیاں و خامیاں کو تفصیل سے بیان کر سکیں۔
 - جدید طریقہ کار اور طرز سائی کو تدریس میں اطلاق کر سکیں۔

معلم مرکوز طریقہ کو ہدایتی یا روایتی تعلیم بھی کہا جاتا ہے۔ یہ ایک ایسا تدریسی طریقہ ہے جہاں اساتذہ تدریس اور اکتساب کے عمل میں مرکزی کردار ادا کرتے ہیں۔ اس طریقہ کار میں اساتذہ معلومات کا بنیادی ذریعہ ہیں اور طلباء کے اکتساب کے تجربات کی تشکیل اور ہدایت کے ذمہ دار ہیں۔ اساتذہ سے طلباء تک علم کی منتقلی پر زیادہ توجہ اور کنٹرول شدہ انداز میں دی جاتی ہے۔

14.2.1 لیکچر طریقہ (Lecture Method)

لیکچر کا طریقہ ایک روایتی اور وسیع پیمانے پر استعمال ہونے والا تدریسی طریقہ ہے جہاں ایک اساتذہ طلباء کے ایک بڑے گروپ کو زبانی (Oral) معلومات پیش کرتا ہے۔ لیکچر طریقہ کمرہ جماعت میں ایک بہت اہم کردار ادا کرتا ہے۔ کیوں کہ اس طریقے میں اساتذہ بغیر کسی تجربہ کے آسانی سے اپنے تدریسی عمل کو انجام دیتے ہیں۔ لیکچر کے دوران اساتذہ عام طور پر زبانی مواصلت کے ذریعے معلومات کو پیش کرتے ہیں اور اکثر بصری اشیاء جیسے سلائیڈز، چارٹس، ماڈل، ملٹی میڈیا سے مدد لی جاتی ہے۔ اس طریقہ کے ذریعے سے بچوں میں سائنس کے تئیں رجحان، دلچسپی، تجسس، نظریہ یا تنقیدی فکر کو فروغ دیا جاتا ہے۔ یہ ایک اوجہ طریقہ تدریس ہے جو معلم مرکوز (Teacher-centred) ہوتا ہے۔ اس طریقے کار میں پوری طرح سے صرف اساتذہ ہی فعال (active) رہتے ہیں اور طالب علم غیر فعال (passive) ہوتے ہیں جو اساتذہ کا لیکچر سنتے ہیں۔ اگرچہ لیکچر کا طریقہ نسبتاً کم وقت میں کافی مقدار میں معلومات فراہم کرنے کے لیے کارآمد ہے۔

لیکچر طریقہ کے مندرجہ ذیل ہیں:

- حوصلہ افزائی کرنے کے لئے
- جائزہ لینا
- واضح کرنا
- توسیع کرنا

لیکچر طریقہ کار کی خوبیاں

لیکچر طریقہ کار کی خوبیاں مندرجہ ذیل ہیں:

- یہ طریقہ آسان و دلچسپ ہے۔
- یہ طریقہ cost effective کے اعتبار سے بہت زیادہ مفید ہے کیوں کہ اس میں تجربات، مظاہرہ و آلات کی ضرورت نہیں ہوتی ہے۔
- اس طریقہ کار کے ذریعہ کم وقت میں کافی مقدار میں معلومات فراہم کئے جاسکتے ہیں۔
- مقررہ وقت پر نصاب کی تکمیل کی جاسکتی ہے۔
- اس طریقہ کار سے وقت کی بچت ہوتی ہے۔
- اس طریقہ کار کے ذریعہ سائنس کے new concept کی بہتر طریقے سے تدریس کی جاسکتی ہے۔

- اس طریقہ کار سے پورے نصاب کو مقررہ وقت میں آسانی سے پورا کیا جاسکتا ہے۔
- اس طریقہ کار سے مثالی سائنس داں کی زندگی سے روبرو کرایا جاسکتا ہے۔

لیکچر طریقہ کار کی خامیاں

لیکچر طریقہ کار کی خامیاں مندرجہ ذیل ہیں:

- اس طریقہ کار میں طالب علم کو خود عمل کرنے کا موقع نہیں ملتا ہے۔
- یہ طریقہ teacher - centred ہوتا ہے۔
- اس طریقہ کار سے طالب علم میں مہارت (skill) کی نمو نما نہیں ہو پاتی ہے۔
- اس طریقہ کار میں learning by doing کی کوئی جگہ نہیں ہے
- یہ طریقہ memory-centred ہے۔
- اس طریقہ تدریس سے طلباء کو بوریٹ محسوس ہوتی ہے۔
- یہ نفسیاتی طریقہ نہیں ہے۔
- اس طریقہ کار میں پوری طرح سے صرف اساتذہ ہی فعال (active) رہتے ہیں اور طلباء صرف غیر فعال (passive) ہوتے ہیں

14.2.2 لیکچر مع مظاہراتی طریقہ (Lecture-cum- demonstration Method)

لیکچر مع مظاہراتی طریقہ میں سائنس کے تصورات اور اصول کو سمجھانے کے لئے لیکچر اور مظاہرہ دونوں کا ایک ساتھ استعمال ہوتا ہے۔ یہ طریقہ عام طور پر سائنس کی درس و تدریس میں استعمال ہوتا ہے۔ اس طریقے میں کسی تجربے، سرگرمیاں یا ماڈل کا مظاہرہ کیا جاتا ہے اور ساتھ ساتھ طلباء کے سامنے زبانی وضاحت بھی کی جاتی ہے۔ اس طریقے کار میں اساتذہ اور طلباء دونوں ہی فعال رہتے ہیں۔ جس سے طلباء بوریٹ کا احساس نہیں ہوتا ہے اور طلباء تجسس اور دلچسپی کے ساتھ اپنے اکتسابی عمل کو آگے بڑھتا ہے۔

لیکچر مع مظاہراتی طریقہ کو منفرد کرنے کے مراحل

- منصوبہ بندی: سب سے پہلے مواد کا مطالعہ ہونا چاہئے اس کے بعد منصوبہ سبق تیار کیا جائے۔ معلم کو چاہئے کہ تصورات کو بہتر طریقہ سے سمجھانے کے لئے تجربات کا انتخاب کریں اور اس سے مطابق تدریسی اشیاء کا بھی انتخاب کریں۔ پھر کمرہ جماعت سے پہلے آپ مشق کر لے اور آلات کو چیک کر لینا چاہئے۔
- سبق کا تعارف: اس مراحل میں اساتذہ کو چاہئے کہ سبق کو دلچسپی کے ساتھ متعارف کرائیں۔ سابقہ معلومات کے ذریعے تعارفی سوالات کے جوابات دینے کی ترغیب اور فوقیت بھی دی جانی چاہئے۔

• **پیشکش:** اس میں اساتذہ سبق کو دلچسپ انداز میں پیش کرتا ہے۔ پیش کش کے دوران اساتذہ طلباء کی فعال شرکت کو ممکن کرنے کی کوشش کرتے ہیں۔ اساتذہ کسی بھی تصورات کو بہتر طریقے سے پیش کرنے کے لئے طلباء کے سابقہ معلومات اور روزمرہ کی زندگی سے مثال دیتے ہیں۔

• **تجربے کی کارکردگی:** جس تجربہ یا سرگرمی کا انعقاد کیا جاتا ہے اس کی مشق کی جائے تاکہ کمرہ جماعت میں بغیر کسی خامی اور وقت ضائع کے کیا جاسکے۔ اس کے لئے پہلے انجام دینے والی سرگرمیوں کی فہرست اور مواد کو جمع کر لے پھر نتائج یا اقدامات کو ریکارڈ کریں۔

• **تختہ سیاہ کا کام:** تختہ سیاہ میں آپ تجربے یا سرگرمی کا خلاصہ اور اہم نکات جن کا تذکرہ کرنا ہے اسے لکھ سکتے ہیں۔ اگر ضرورت ہو تو Flow Charts، ڈاکیگرم، خاکہ بھی بنا سکتے ہیں۔

• **انگریزی:** اساتذہ کو طلباء کی انگریزی کرنی چاہئے کہ تختہ سیاہ پر جو ہم نکات یا خلاصہ تحریر ہے طلباء اسے کاپی کر رہے یا نہیں اور صبح مواد کو کاپی کی ہے کہ نہیں۔

لیکچر مع مظاہراتی طریقہ کی خوبیاں

لیکچر مع مظاہراتی طریقہ کے مندرجہ ذیل خوبیاں ہیں:

- اس طریقہ میں خرچ کم ہوتا ہے۔
- اس نظریہ کو عملی مظاہروں کے ساتھ مربوط کرنے سے طلباء کو سائنسی اصولوں کی گہری سمجھ پیدا کرنے میں مدد ملتی ہے۔
- یہ طریقہ فعال شرکت اور مشغولیت کی حوصلہ افزائی کرتا ہے۔
- یہ نفسیاتی طریقہ ہے۔
- یہ طریقہ نہ تو زیادہ طویل ہوتا ہے اور نہ زیادہ چھوٹا ہوتا ہے۔
- یہ طریقہ طلباء کے اندر سائنس کے تئیں دلچسپی پیدا کرتا ہے۔
- یہ نظریہ سیکھنے کے عمل کو مزید متحرک بناتا ہے۔
- تجربات اور تصورات معلومات کو بہتر طور پر برقرار رکھنے میں معاون ہیں۔
- نظریاتی علم کو حقیقی دنیا میں اطلاق کرنے کی صلاحیت کو فروغ دیتا ہے۔
- سائنس کو مزید متعلقہ اور دلچسپ بناتا ہے۔

لیکچر مع مظاہراتی طریقہ کی خامیاں

لیکچر مع مظاہراتی طریقہ کے مندرجہ ذیل خامیاں ہیں:

- اس طریقہ کے ذریعے درس و تدریسی عمل کو انعقاد میں اضافی وقت لگ سکتا ہے۔

- کچھ تجربات کے لیے مخصوص آلات یا وسائل کی ضرورت ہو سکتی ہے اور تمام تعلیمی اداروں کو ایسے وسائل تک رسائی حاصل نہیں ہو سکتی۔
- عملی مظاہروں میں حفاظتی خطرات شامل ہو سکتے ہیں، جس کے لیے محتاط منصوبہ بندی اور نگرانی کی ضرورت ہوتی ہے۔
- کلاس کے سائز پر منحصر ہے۔ اس بات کو یقینی بنانا مشکل ہو سکتا ہے کہ تمام طلباء کو مظاہروں کے دوران ایک ہیڈ آن تجربہ ہو۔
- یہ اساتذہ مرکوز طریقہ ہے۔
- اس طریقہ کے ذریعے سے طلباء میں لیبارٹری مہارت کا فروغ نہیں ہو پاتا ہے۔

14.2.3 تاریخی طریقہ (Historical Method)

طبیعیاتی سائنس میں تاریخی طریقہ سے سائنسی نظریات اور دریافتوں کی ترقی کو سمجھنے کے لیے ماضی کے واقعات اور پیش رفتوں کا مطالعہ شامل ہے۔ یہ طریقہ سائنس دانوں کو سائنسی فکر کے ارتقاء کا پتہ لگانے، اہم شراکت داروں کی شناخت کرنے اور اس تناظر کا تجزیہ کرنے میں مدد کرتا ہے جس میں نظریات فروغ ہوا ہے۔ تاریخی طریقہ تاریخی ماخذ کے تنقیدی اور تجزیہ کے ذریعے ماضی کو سمجھنے اور اس کی تشریح کرنے کا ایک طریقہ ہے۔ اس طریقہ کار میں بنیادی اور ثانوی ذرائع کی منظم تحقیقات شامل ہیں بشمول دستاویزات، نمونے، زبانی تاریخ اور کسی خاص تاریخی واقعہ یا مدت سے متعلق دیگر مواد۔ تاریخی طریقہ کار کو استعمال کرنے والے اساتذہ کا مقصد واقعات، نظریات، قدرتی مظاہرہ اور ثقافتی مظاہر کو ان کے تاریخی تناظر میں تشکیل دینا اور ان کی تشریح کرنا ہے۔ تاریخی واقعات کی جامع تفہیم کو فروغ دینے اور تنقیدی سوچ کی مہارت کو فروغ دینے کے لیے تاریخی طریقہ ضروری ہے۔ ہماری تاریخ سے سیکھنے اور مستقبل کے لیے باخبر فیصلے کرنے میں ہماری مدد کر سکتی ہے۔

تاریخی طریقہ کے مراحل

- سائنسی موضوع کا انتخاب: تاریخی طور پر مطالعہ کرنے کے لیے ایک مخصوص سائنسی موضوع یا تصور کا انتخاب کریں۔ یہ ایک خاص نظریہ، دریافت، یا پیراڈائم شفٹ ہو سکتا ہے۔
- تاریخی دستاویزات کا جائزہ: موضوع کے بارے میں معلومات اکٹھا کرنے کے لیے بنیادی اور ثانوی ذرائع بشمول سائنسی کاغذات، خطوط، ڈائری اور کتابوں کا جائزہ لیں۔
- تاریخی تجزیہ: واقعات کی ترتیب، اہم شراکت داروں اور خیالات کے ارتقاء کو سمجھنے کے لیے معلومات کو تاریخ کے مطابق ترتیب دیں۔
- سیاق و سباق (Context): اس تاریخی اور ثقافتی تناظر کا تجزیہ کریں جس میں سائنسی نظریات فروغ پاتے ہیں۔ تکنیکی ترقی اور سماجی اثرات پر غور کریں۔
- نتائج کی ترکیب: سائنسی تصور یا نظریہ کی ترقی کے بارے میں نتائج اخذ کرنے کے لیے جمع کی گئی معلومات کی ترکیب کریں۔

مثال کے طور پر

ایٹمی ماڈل کی ترقی کا مطالعہ ہے۔ اس میں Bohr، Rutherford، Thomson، Dalton، Chadwick جیسے سائنسدانوں کے تعاون کا جائزہ لینا اور یہ سمجھنا کہ ان کے خیالات وقت کے ساتھ کیسے تیار ہوئے۔

تاریخی طریقہ کار کی خوبیاں

تاریخی طریقہ کار کی مندرجہ خوبیاں شامل ہیں:

- تاریخی اور ثقافتی سیاق و سباق پر غور کر کے سائنسی نظریات کی گہری سمجھ فراہم کرتا ہے۔
- سائنسی فکر کی نشوونما میں نمونوں کی شناخت میں مدد کرتا ہے۔
- تاریخی طریقہ کار یہ ظاہر کرتا ہے کہ نظریات اور نظریات ایک دوسرے پر کیسے بنتے ہیں۔
- سائنسی پیش رفت کی مجموعی نوعیت اور سائنسی دریافت کی باہمی نوعیت کی تعریف کو فروغ دیتا ہے۔

تاریخی طریقہ کار کی خامیاں

تاریخی طریقہ کار کے مندرجہ ذیل خامیاں ہیں:

- تاریخی واقعات کی تشریحات موضوعی ہو سکتی ہیں اور تعصبات تجزیہ پر اثر انداز ہو سکتے ہیں۔
- تاریخی ریکارڈ نامکمل یا متعصب ہو سکتا ہے جس کی وجہ سے سائنسی ترقی کے بعض پہلوؤں کو سمجھنے میں خلاء پیدا ہو جاتا ہے۔
- ایک مکمل تاریخی تجزیہ کرنا وقت طلب ہو سکتا ہے۔
- معلومات ہمیشہ آسانی سے دستیاب نہیں ہوتی ہیں۔

اپنی پیش رفت کی جانچ کریں (Check your progress)

1- لیکچر طریقہ کی دو خوبیوں اور خامیوں کو تحریر کریں۔

2- لیکچر مع مظاہراتی طریقہ سے کیا مراد ہے مختصر بیان کریں؟

طفل مرکز طریقہ (Child centred Method)

14.3

طفل مرکز طریقہ تدریس سے مراد ایسا طریقہ ہے جو بچے کو سیکھنے کے عمل کے مرکز میں رکھتا ہے۔ یہ طریقہ سیکھنے کے تجربے میں طلباء کی فعال شمولیت پر زور دیتے ہوئے ہر طالب علم کی انفرادی ضروریات، دلچسپیوں اور صلاحیتوں کو پہچانتا ہے۔ بچوں پر مبنی نقطہ نظر کے کلیدی اصولوں میں خود ہدایت اکتساب کو فروغ دینا، تنقیدی سوچ کو فروغ دینا، اور ہر سیکھنے والے کی منفرد خصوصیات کو تسلیم کرنا شامل ہے۔

14.3.1 انکشافی یا کھوج طریقہ (Heuristic Method)

انکشافی ایک یونانی زبان کے Heurisco لفظ سے لیا گیا ہے جس کا معنی "میں نے انکشاف کیا یا میں نے معلوم کیا یا میں نے دریافت کیا" "I discover" یا "I find"۔ اس طریقہ سے یہ ظاہر ہوتا ہے کہ طلباء کا رویہ انکشافی یا دریافتوں جیسا ہونا چاہئے۔ انکشافی طریقہ کا استعمال سب سے پہلے پروفیسر ایچ ای آر مسٹر انگ نے کیا تھا۔ یہ وہ طریقہ ہے جس میں طلباء خود سے حقائق، معلومات، رشتہ، تصدیق، نظریہ اور اصول کا انکشاف کر لیتے ہیں۔ اس لئے اس طریقہ کار میں اساتذہ طلباء کو کم سے کم ہدایت اور ان کو خود زیادہ سے زیادہ تلاش کر کے حقیقت کی پہچان کرنے کی حوصلہ افزائی کرتے ہیں۔ یہ طریقہ طلباء کو خود انحصار، خود مختار اور خود اعتمادی بناتا ہے۔ اس طریقہ میں اساتذہ کو بہت زیادہ تیاری کر کے طلباء میں انکشافی رویہ پیدا کرنا چاہیے اور منصوبہ بندی اس قدر ہونی چاہیے کہ طلباء کے لیے مناسب سمت میں آگے بڑھ کر آزادانہ طور پر اس کا حل تلاش کرنا ممکن ہو سکے۔

ایچ ای آر مسٹر انگ کے مطابق، "یہ تدریس کا وہ طریقہ ہے جو طالب علم کو ایک دریافت کرنے والے کے رویے میں جہاں تک ممکن ہو رکھتا ہے۔"

Westaway کے مطابق، "انکشافی طریقہ کا مقصد طریقہ کار میں تربیت فراہم کرنا ہے۔ علم مکمل طور پر ایک ثانوی غور و فکر

ہے۔"

انکشافی طریقہ کار کے مراحل

انکشافی طریقہ کار کے مندرجہ ذیل مراحل ہیں:

- مقاصد کی تشکیل
- مسئلے کا انتخاب
- مفروضہ کی تشکیل
- مفروضے کی جانچ
- حل کی تلاش میں دریافت یا مشاہدہ یا تصدیق کرنا
- مشاہدے کے نتیجے کی تلاش کرنا۔
- نتیجہ اخذ کرنا اور عام کرنا۔
- حل / نئے علم کی پہچان کرنا۔

انکشافی طریقہ کے خوبیاں

انکشافی طریقہ کے مختلف خوبیاں مندرجہ ذیل ہیں:

- انکشافی طریقہ میں طلباء فعال رہتے ہیں۔
- انکشافی طریقہ میں طلباء کے اندر تحقیقی صلاحیت اور سائنسی رویہ پیدا ہوتا ہے۔

- انکشافی طریقہ ایک نفسیاتی طریقہ ہے جس میں طلباء اپنی صلاحیت اور رفتار سے نئے علم کی دریافت کرتے ہیں۔
- انکشافی طریقہ سے طلباء کے اندر علم حاصل کرنے کے لئے دلچسپی، تجسس اور خواہش پیدا ہوتا ہے۔
- یہ طریقہ طلباء کے اندر کسی بھی تصور کا با معنی اور واضح فہم پیدا کرتا ہے۔
- اس طریقہ سے سیکھا گیا علم بھولنے کی تھوڑی گنجائش کم ہوتی ہے یعنی اس طریقہ سے سیکھا گیا علم طویل مدت تک رہتا ہے۔
- انکشافی طریقہ سے طلباء کے اندر خود اعتمادی، خود نظم و ضبط اور کامیابی کا احساس پیدا ہوتا ہے۔
- انکشافی طریقہ سے طلباء درست اور حقیقی وسچائی کے قریب آتے ہیں۔

انکشافی طریقہ کی خامیاں

انکشافی طریقہ کی مندرجہ ذیل خامیاں ہیں:

- یہ طریقہ پرائمری سطح پر استعمال نہیں کیا جاسکتا ہے کیوں کہ اس میں محنت، صبر، استدلال اور سوچنے کی صلاحیت اور تخلیقی صلاحیتوں کی ضرورت ہوتی ہے۔
- یہ بہت ہی سست اور وقت صرف کرنے والا طریقہ ہے۔
- اس طریقہ سے مقررہ وقت میں اساتذہ کو نصاب ختم کرنا مشکل ہوتا ہے۔
- یہ طریقہ بڑے کمرہ جماعت (class size) میں استعمال کرنا مشکل ہے۔
- یہ طریقہ صرف محنتی اور مثبت رویہ رکھنے والے اساتذہ کے لیے موزوں ہے۔
- اس طریقہ سے سبھی عنوان کو پڑھانا ممکن نہیں ہے۔
- ہر بچہ سے یہ توقع نہیں کی جاسکتی کہ وہ دریافت کرنے والا ہو۔
- ایک طریقہ کامیاب تب ہے جب اچھی کتب خانہ، تجربہ گاہ اور اچھی نصابی کتابیں دستیاب ہو لیکن ہمارے اسکول میں ایسی سہولیات کا فقدان ہے۔

14.3.2 تجویز یا پروجیکٹ طریقہ (Project Method)

تجویز یا پروجیکٹ طریقہ (Project Method)

لفظ "project" کو Oxford dictionary میں "کام کا منصوبہ" بتایا گیا ہے۔ project لفظ کا استعمال سب سے پہلے William Kilpatrick نے کیا تھا۔ اس کے بعد اس طریقے کا پر John Dewey نے مزید کام کیا۔ منصوبہ کسی حل طلب مسئلہ کی نوعیت والا ایسا کام ہے جس کو اس کے فطری ماحول میں پایہ تکمیل کو پہنچایا جاتا ہے۔ William Kilpatrick نے منصوبہ کی تعریف اس طرح کی ہے کہ "کوئی منصوبہ دل، کی پوری آمادگی سے انجام کردہ ایک با مقصد سرگرمی ہوتی ہے جو کسی معاشرتی ماحول میں انجام دی جاتی ہے۔"

“A project is a whole hearted purposeful activity proceeding in a social environment.”

Parkar کے مطابق "یہ کام کی ایک اکائی ہے جس میں طلباء کو منصوبہ اور مقصد طے کرنے لئے ذمہ دار بنایا جاتا ہے۔"

پروجیکٹ طریقہ کے بنیادی اصول (Basic principles of Project Method)

منصوبہ طریقہ کے بنیادی اصول مندرجہ ذیل ہیں:

- دلچسپی کا اصول: اس طریقہ تدریس میں طلباء منصوبہ کا کام خود سے کرتے ہیں اور اس کام کو کرنے میں دلچسپی لیتے ہیں۔ اس لئے اس بات پر غور کرنا چاہیے کہ طلباء کے سامنے پیش ہونے والا مسئلہ دلچسپ ہو۔
- فعال کا اصول: یہ طریقہ خود سے کر کے سیکھنے پر مبنی ہے۔ اس لئے اس میں طلباء کے کام کو زیادہ اہمیت دی جاتی ہے۔ طلباء اس میں منصوبے اور مسئلہ کا انتخاب کرتے ہیں اور منصوبے کی تیاری کرتے ہیں جس میں طلباء ہمیشہ فعال رہتے ہیں۔
- افادیت کا اصول: ہر ایک طالب علم ضرورت مند کاموں میں ہی دلچسپی لیتا ہے اور اس کام کو جلدی پورا بھی کر لیتا ہے اسی لیے ایک منصوبہ میں افادیت کا ہونا لازمی ہے۔
- حقیقت یا اصلیت کا اصول: تجویز کے ذریعے سے جو کام کرائے جاتے ہیں وہ طلباء کے روزمرہ زندگی سے متعلق ہو اور حقیقت سے وابستہ ہو۔

- آزادی کا اصول: تجویز طریقہ میں طلباء کو خود سے اپنا کام کرنے کی پوری آزادی ہوتی ہے۔ جس میں طلباء محرک اور دلچسپی کے ساتھ اپنے کام کو پورا کرتے ہیں۔
- شامی ہونے کا اصول: طلباء کو تجویز طریقہ کے تحت جو بھی کام دیا جاتا ہے وہ روزمرہ کی زندگی سے متعلق ہوتا ہے جس کے ذریعے طلباء کے اندر سماجی زندگی کا تجربہ ہو سکے اور ان کے اندر لوگوں اور سماج کی ترقی کی ذمہ داری آسکے۔

پروجیکٹ طریقہ کے مراحل (Steps of Project Method)

پروجیکٹ طریقہ کے مراحل مندرجہ ذیل ہیں:

- موقع پیدا کرنا: سب سے پہلے اساتذہ طلباء کی قابلیت اور صلاحیت کی بنیاد پر ان کے سامنے ایسے سوالات پیش کریں جس سے کہ مسئلہ ابھر کر سامنے آجائے اور اس مسئلہ کے مطابق طلباء کو منصوبہ دیا جائے۔ اس طرح کہ مسئلہ طلباء اور اساتذہ کی دلچسپی کے مطابق ہونا چاہیے۔ جب اس منصوبہ کی طرف طلباء کی دلچسپی اور کشش ہوگی تبھی اس منصوبہ کو کامیابی کے ساتھ پیشکش کرینگے اور اس سے مطابق اساتذہ سے صلاح مشورہ کریں گے۔
- پروجیکٹ کا انتخاب: اس مرحلے میں اساتذہ اور طلباء کے ذریعے جس مسئلہ کا انتخاب کیا گیا اور اسی مسئلہ پر صلاح مشورہ کر کے ایک اچھا پروجیکٹ کا انتخاب کیا جاتا ہے۔ منصوبہ کے انتخاب کے وقت اساتذہ کو طلباء کی رہنمائی کرنی چاہئے تاکہ وہ کسی غلط پروجیکٹ کے انتخاب نہ کر لے۔ اساتذہ کو چاہئے کہ منصوبہ کی خوبیوں اور خامیوں کی یا سمت آگاہ کریں۔

- **منصوبہ بندی:** پروجیکٹ کے انتخاب کے بعد پروجیکٹ سے مطابقت ضروری معلومات لے کر منصوبہ بندی کر لینی چاہئے اور ضروری اشیاء، آلات، وغیرہ پروجیکٹ کی تیاری کرنی چاہئے۔ اس میں اساتذہ طلباء کو پروجیکٹ سے مطابقت صلاح مشورہ دے سکتے ہیں لیکن پر اپنے مشورے کو ٹھوپنا نہیں چاہئے۔ منصوبہ میں سبھی طلباء میں کام کو تقسیم کر لینا چاہئے تاکہ طلباء کے آپس میں محبت اور تعاون میں فروغ ہو تاہیں۔
- **منصوبہ کو عمل میں لانا:** منصوبہ بندی کرنے کے بعد سب طلباء اپنا اپنا کام خود کرتے ہیں کیوں کہ منصوبہ طریقہ میں طلباء کام کر کے سیکھتے (learning by doing) ہے۔ اس مرحلے میں طلباء اپنی لیاقت و صلاحیت، دلچسپی اور منصوبہ کی نوعیت کے مطابق سب کام کرتے ہیں۔ اساتذہ ان کے کام میں مدد، نگرانی، مشاہدہ اور ان کی حوصلہ افزائی کرتے ہیں۔
- **نتیجہ کی جانچ:** اس مرحلے میں جب طلباء اپنے منصوبہ کو پورا کر لیتے ہیں تو پھر انہیں اپنے کئے ہوئے کام کا جائزہ لینا چاہئے اور اس میں کچھ کمی یا غلطی رہ پاتی جاتی ہے تو اس کو نوٹ کر لینا چاہئے اور ضرورت پڑنے پر کام کو دوہرا نہ چاہئے۔ طلباء کو دیکھنا چاہئے کہ جس مقصد سے منصوبہ کو پورا کیا گیا وہ مقصد حاصل ہوا یا نہیں۔
- **کاموں کا دستاویز تیار کرنا:** پروجیکٹ سے مطابقت سارے کام کا ریکارڈ تیار کر لینا چاہئے۔ پروجیکٹ کا انتخاب، پروجیکٹ کا مقصد، پروجیکٹ کی تیاری، پروجیکٹ سے مطابقت اشیاء، کام کی ذمہ داری، کتابیں، طلباء کا گروپ، فوٹو گراف، منصوبہ کو کرنے میں جو مشکلات پیش آئی، سروے رپورٹ، مقام، چارٹ، ماڈل، رقم اور دیگر معلومات کو ریکارڈ کر لینا چاہئے۔
- **مشورہ:** یہ منصوبہ کا آخری مرحلہ ہے۔ جو پروجیکٹ کے مقالہ میں آخر میں دیا جاتا ہے۔ طلباء پروجیکٹ کو کرنے کے دوران جو پریشانی کا تجربہ کرتے ہیں انہیں دور کرنے سے متعلق مشورہ اس میں دیتے ہیں۔

اساتذہ کا کردار (Role of Teachers)

- پروجیکٹ میں اساتذہ کا کردار مندرجہ ذیل ہیں:
- اساتذہ طلباء کی لیاقت، صلاحیت، دلچسپی، رجحان اور کام کرنے کی رفتار کے لحاظ سے پروجیکٹ کا انتخاب کرنے میں طلباء کی مدد اور رہنمائی کریں۔
- اساتذہ کو اپنے سبھی طلباء کے بارے میں مکمل جانکاری ہونی چاہئے تبھی طلباء کو پروجیکٹ کا کام دیں۔
- اساتذہ کو چاہئے کہ کمرہ جماعت اور پروجیکٹ کے میدان میں ایک جمہوری ماحول اور ایک دوستانہ ماحول پیدا ہو جس سے طلباء پروجیکٹ کے مقصد کو حاصل کر سکے۔
- اساتذہ کو چاہئے کہ طلباء کے ذریعے کئے گئے کام، ریکارڈ اور منصوبہ کی ترتیب وار کامیابی کی جانچ اور تصدیق کریں۔
- اساتذہ پروجیکٹ میں گروپ بندی کرنے میں طلباء کی رہنمائی کریں۔

اچھے پروجیکٹ کی خصوصیات (Qualities of Good Project)

اچھے پروجیکٹ کی خصوصیات مندرجہ ذیل ہیں:

- ایک اچھے پروجیکٹ بامقصد اور مفید ہو۔
- پروجیکٹ ایسا ہونا چاہئے کہ طلباء اور اساتذہ دونوں فعال رہے اور اس میں طلباء کو زیادہ فعال رہنے کی ضرورت ہوتی ہے۔
- طلباء کو پروجیکٹ کے کام پوری طرح واضح ہونا چاہئے۔
- پروجیکٹ ایسا ہونا چاہئے جو کم خرچ ہو اور جس میں وقت کم لگے۔
- ایک اچھے منصوبہ کا انتخاب طلباء کی لیاقت، صلاحیت، دلچسپی، رجحان اور کام کرنے کی رفتار کے لحاظ سے ہو۔
- منصوبہ ایسی ہو جو معاشرے کی ضرورت کو پورا کر سکے۔

پروجیکٹ طریقہ کی خوبیاں (Merits of Project Method)

پروجیکٹ طریقہ کی مندرجہ ذیل خوبیاں ہیں:

- یہ ایک نفسیاتی طریقہ ہے جس میں طلباء اپنی دلچسپی، رجحان، لیاقت و صلاحیت اور اپنی رفتار سے منصوبہ کے کام کو پورا کرتے ہیں۔
- پروجیکٹ طریقہ سے طلباء خود سے کام کرنے، مشاہدہ، نگرانی، پیمائش اور تعین قدر کرنے وغیرہ کا پورا موقع ملتا ہے۔
- پروجیکٹ طریقہ سے طلباء کا ذہنی و جسمانی نشوونما ہوتا ہے اور ان میں محنت اور غور فکر کرنے کی عادت پیدا ہوتی ہے۔
- یہ سیکھنے کا جمہوری طریقہ ہے جس میں طلباء آزادانہ طور پر اپنے منصوبے کو بامقصد بناتا ہے۔
- پروجیکٹ طریقہ سے طلباء میں مطالعہ کا شوق اور مسائل کو خود سے حل کرنے کا جذبہ پیدا ہوتا ہے۔
- اس طریقے میں Law of Effect اور Law of Radiness, Law of Exercise کا استعمال ہوتا ہے جس سے ہمہ جہت نشوونما ہوتی ہے۔

پروجیکٹ طریقہ کی خامیاں (Demerits of Project Method)

پروجیکٹ طریقہ کی مندرجہ ذیل خامیاں ہیں۔

- دوسرے طریقوں کی بنسبت اس طریقہ میں بہت خرچ اور وقت صرف ہوتا ہے۔
- اس طریقہ تدریس سے نصاب کو مقررہ وقت میں مکمل کرنا مشکل ہے۔
- پروجیکٹ طریقہ کے لئے مناسب لائبریری اور تجربہ گاہ کی ضرورت ہوتی ہے۔
- اس طریقے میں زیادہ تر وقت منصوبہ میں ہی لگ جاتا ہے جس کی وجہ سے اساتذہ دوسرے مضامین میں وقت نہیں دے پاتے ہیں۔
- اس طریقہ تدریس میں اساتذہ پر کام کا بوجھ بڑھ جاتا ہے کیوں کہ اس میں زیادہ وقت منصوبہ بنانے، تیاری کرنے، مشاہدہ کرنے اور تعین قدر کرنے میں لگ جاتا ہے۔

پروجیکٹ کا خاکہ The format of the Project

عنوان (Title)

تلفیص (Abstract)

تعارف (Introduction)

مشاہدہ (Observation)

نتائج (Results)

حوالہ اور کتابیات (Reference and Bibliography)

ضمیمہ (Appendix)

سائنس میں پروجیکٹ کی مثال

- مغربی سائنس داں اور ان کی خدمات
- روزمرہ کی زندگی میں نیوٹن کے کلیہ کا اطلاق
- روزمرہ کی زندگی میں سائنسی طریقہ کار کا اطلاق
- ہندوستانی سائنس داں اور ان کی خدمات
- سائنسی تجربہ گاہ کی تعمیر

- سائنس عجائب گھر کی تعمیر
- اسکول بجٹ کا مطالعہ

14.3.3 مسئلہ حل کا طریقہ (Problem Solving Method)

مسئلہ کا حل ایک ادراکی عمل ہے جو ایک مقصد کو حاصل کرنے کے سمت ہوتی ہے جہاں مسئلہ حل کرنے والوں کے لئے کوئی حل طریقہ صاف نہیں ہوتی ہے۔ مسئلہ حل کرنے کے تحت مختلف طریقوں سے مسئلے پر غور کرنے کے لئے سائنسی طریقہ کا استعمال کیا جاتا ہے۔ سائنس ہماری روزمرہ کی زندگی میں بہت اہم کردار ادا کرتی ہے۔ جو سائنس ایک مسئلہ کا موضوع ہے۔ جو تدریس و اکتساب کا عمل لا تعداد مسائل کو حل کرنے کا مطالبہ کرتا ہے۔ مسئلہ ایک قسم کی رکاوٹ یا دشواری ہوتا ہے جسے مقصد تک پہنچنے کے لیے دور کرنا پڑتا ہے۔ یہ بچے کی سائنسی طریقہ سے سوچنے کی صلاحیت کو فروغ دیتا ہے۔ مسئلہ حل کرنے کا طریقہ ایک ایسا طریقہ ہے جس میں طلباء غور و فکر کرنا، تجزیہ کرنا اور کسی مسئلے کا جواب معلوم تصور (Known Ideas) کا استعمال کرتے ہوئے تلاش کرتا ہے۔ مسائل کے حل کے ذریعے آموزش معلوم تصورات (Known Ideas) سے نامعلوم تصورات (Unknown Ideas) کی طرف، سابقہ معلومات سے نئے معلومات کی طرف اور عام سے پیچیدہ تک ہے۔ طلباء اور اساتذہ مل کر مسائل کو سائنسی طریقے سے حل کرنے کی کوشش کرتے ہیں اور مسئلے حل کرنے کے ذریعے پڑھانے کا مقصد طلباء کے اندر مسائل حل کرنے کی صلاحیت کو فروغ دینا ہے تاکہ آنے والی زندگی میں طلباء مسائل کے خوف سے نہ بھاگ سکیں اور مسائل کو غیر سائنسی طریقے سے نہ حل کریں بلکہ منصوبہ بند طریقے سے اور سائنسی طریقے سے حل تلاش کریں۔

Gagne کے مطابق "مسئلہ حل کرنا واقعات کا ایک مجموعہ ہے جس میں انسانوں کو کچھ مقاصد حاصل کرنے کے لیے اصول بنائے گئے تھے۔"

Ross کے مطابق "مسئلہ حل ایک تدریسی آلہ ہے جس کے ذریعے اساتذہ اور طلباء دونوں با مقصد اور منظم طریقے سے کسی تعلیمی لحاظ سے خاص مسئلہ کا حل تلاش کرتے ہیں۔"

Asubel کے مطابق مسائل کے حل میں تصور کی تشکیل اور دریافت سیکھنا شامل ہے۔

مسئلہ حل ایک تدریسی طریقہ یا تکنیک ہے جس میں اساتذہ اور طلباء دشواری، منصوبہ بند اور با مقصد کوشش کرتے ہیں کہ کوئی حل تلاش کرنے کے مقصد سے کچھ وضاحت یا کسی تعلیمی لحاظ سے اہم مشکل کا حل حاصل کیا جائے۔

مسئلہ حل طریقہ کی خصوصیات (Characteristics of Problem Solving Method)

اس طرح کے مسائل ہونے چاہیئے۔

- واضح اور یقینی۔
- چیلنجنگ اور دلچسپی پیدا کرنا۔

- طلباء کی عمر، ضروریات اور جسمانی اور ذہنی صلاحیت کے مطابق۔
- زندگی کے حقیقی حالات سے متعلق۔
- اس کا سامنا کرنے والے طلباء کے لیے قابل فہم۔

مسئلہ حل طریقہ کے مراحل (Steps of the Problem Solving Method)

- مسئلہ کی شناخت اور وضاحت (Identifying and Defining the Problem): طلباء کو مسئلہ کی شناخت اور واضح طور پر وضاحت کرنے کے قابل ہونا چاہیے۔ جو مسئلہ انتخاب کیا گیا ہے وہ دلچسپ، چیلنجنگ اور معلومات کی کھوج میں حصہ لینے کے لیے طلباء کی حوصلہ افزا ہونا چاہیے۔
- مسئلہ کا تجزیہ (Aanlysing the Problem): مسئلہ کا بغور تجزیہ کیا جانا چاہئے کہ مسئلہ کیا دیا گیا ہے اور کیا تلاش کرنا ہے۔ معلومات کو جمع کرنے کے لئے کتابیں، خطوط، اور مسئلہ سے مطابقت مناسب اشیاء دستیاب ہے یا نہیں اور موجودہ مسئلہ کی حالات میں ان کا استعمال کیا جاسکتا ہے۔
- مفروضہ کی تشکیل (Formulating Hypothesis): اس مرحلے میں مفروضے کی تشکیل کی جاتی ہے جس میں مسئلہ کی موجودگی کی ممکنہ وجوہات کی فہرست تیار کرنا ہے اور سبھی ممکنہ وجوہات اور مسئلے کے حل پر غور و فکر کرنا چاہئے۔ مفروضے کی تشکیل سے بچے کی سوچ اور استدلال کی صلاحیت (Reasoning Power) فروغ پاتے ہیں۔
- مفروضے کی جانچ (Testing the Hypothesis): اس مرحلے میں مفروضے کی جانچ کی جاتی ہے۔ اگر یہ حل ثابت نہیں ہوتا ہے تو طلباء سے کہا جاتا ہے کہ وہ متبادل مفروضہ تیار کریں اور آگے بڑھیں۔
- نتیجہ کی تصدیق یا نتیجہ کی جانچ (Verifying of the results): اس مرحلے میں طلباء حاصل نتائج کو درست طریقے سے تصدیق اور تعین قدر کرتے ہیں۔ اس کو تصدیق کے بغیر قبول نہیں کیا جانا چاہیے۔ طلباء کو اس قابل ہونا چاہیے کہ وہ اسے اپنی روزمرہ کی زندگی میں اطلاق کر سکیں۔

اچھے مسئلہ کی خصوصیات (Characteristics of Good Problem)

- اچھے مسئلہ کی خصوصیات مندرجہ ذیل ہیں:
- مسئلہ مصنوعی ہونے کے بجائے حقیقی ہونا چاہیے۔
- مسئلہ واضح اور مبہم سے پاک ہونا چاہیے۔
- مسئلہ دلچسپ اور چیلنجنگ ہونا چاہیے۔
- یہ زندگی کے حالات میں کثرت سے ہونا چاہیے۔
- مسئلہ تعلیمی لحاظ سے معنی اور نتیجہ خیز ہونا چاہیے۔
- مسئلہ ایسا ہونا چاہیے کہ جس سے طلباء کو تجسس کو ابھار سکے۔

مسئلہ حل کرنے میں مشکلات کی وجوہات (Reasons for Difficulties in Solving Problem)

مسئلہ حل کرنے میں مندرجہ ذیل مشکلات کی وجوہات ہیں:

- مسئلہ حل کرنے میں دلچسپی اور حوصلہ افزائی کی کمی۔
- مسئلہ کو سمجھنے میں زبان کی کمی۔
- مسئلہ حل کرنے میں مسئلہ کو اچھی طرح سے تجزیہ کرنے سے قاصر۔
- مناسب اصولوں اور ضابطوں کو یاد کرنے اور اطلاق کرنے میں ناکامی۔
- مسائل کو حل کرنے میں مہارت اور مشق کی کمی۔
- بنیادی ریاضی تصورات، اصولوں اور ضابطوں کی مناسب معلومات کی کمی۔
- بنیادی ریاضی کے کاموں میں مہارت کی کمی۔
- ریاضی کی علامتوں کو پڑھنے، پہچاننے اور استعمال کرنے میں دشواری۔

مسئلہ حل طریقہ میں اساتذہ کا کردار (Role of Teacher in Problem Solving Method)

مسئلہ حل طریقہ میں اساتذہ کا کردار مندرجہ ذیل ہیں۔

- اساتذہ مسائل کو حل کرنے کے عمل میں طلباء کی رہنمائی، مدد اور حوصلہ افزائی کرتے ہیں۔
- اساتذہ ایسے مسائل کو ڈیزائن یا منتخب کرتے ہیں جو طلباء کو مناسب سطح پر چیلنج کرتے ہیں اور انہیں تنقیدی سوچ اور اپنے علم کو بروئے کار لانے کی ترغیب دیتے ہیں۔
- اساتذہ ضروری وسائل، مواد اور معلومات پیش کرتے ہیں جن کی طلباء کو مؤثر طریقے سے تجزیہ کرنے اور مسائل کو حل کرنے کی ضرورت پڑ سکتی ہے۔
- اساتذہ مسئلہ حل کرنے کی حکمت عملیوں کو استعمال کرنے میں طلباء کی مدد کرتے ہیں کہ مختلف قسم کے مسائل تک کیسے پہنچنا ہے اور مؤثر تکنیکوں کی حوصلہ افزائی کرتے ہیں۔
- اساتذہ باہمی تعاون کے ساتھ سیکھنے کے ماحول کو فروغ دیتے ہیں جہاں طلباء مسائل کو حل کرنے، مواصلات کی مہارتوں اور ٹیم ورک کو بڑھانے کے لیے مل کر کام کر سکتے ہیں۔
- اساتذہ طلباء کی مسئلہ حل کرنے کی کوششوں، عمل کا جائزہ لینے، استدلال اور حتمی حل کے بارے میں تعمیری تاثرات فراہم کرتے ہیں۔
- اساتذہ مختلف قسم کے سیکھنے کے انداز اور صلاحیتوں کو پہچانتے ہیں اور ان کو ایڈجسٹ کرتے ہیں اور طالب علم کی انفرادی ضروریات کو پورا کرنے کے لیے مسائل کو حل کرنے کی سرگرمیوں کو تیار کرتے ہیں۔
- اساتذہ مسئلہ حل کرنے کی سرگرمیوں کو روزمرہ کی زندگی اور حقیقی دنیا کے حالات سے جوڑتے ہیں۔

مسئلہ حل طریقہ کے خوبیاں (Merits of Problem Solving Method)

مسئلہ حل طریقہ کے مندرجہ ذیل خوبیاں ہیں:

- اس طریقہ تدریس میں طلباء کے اندر خود سے کرنے کی محرکہ پیدا ہوتی ہے۔
- یہ طریقہ نفسیاتی اور سائنسی نوعیت کا ہے۔
- اس طریقہ تدریس میں طلباء کے اندر کام کرنے کی لیاقت، صلاحیت، خود اعتمادی اور خود مختار فروغ پاتے ہیں۔
- اس طریقہ تدریس سے طلباء میں higher order thinking ذہانت کو فروغ ملتی ہے۔
- اس طریقہ تدریس سے طلباء کو روزمرہ اور حقیقی زندگی کے تجربات کو فراہم کئے جاتے ہیں۔
- اس طریقہ تدریس سے طلباء میں برداشت کرنے کی صلاحیت اور ذہن کی کشادگی فروغ پاتی ہیں۔
- اس طریقہ تدریس سے مطالعہ کی اچھی عادات اور استدلال کی صلاحیت (Reasoning Power) پیدا کرنے میں مدد ملتی ہے۔
- اس طریقہ تدریس سے طلباء میں تجویزی، تنقیدی اور عمومی صلاحیتوں کو فروغ پاتا ہے۔
- اس طریقہ تدریس میں معلومات اور تجربہ کو بہتر بنانے اور اس کا اطلاق کرنے میں مدد فراہم کریا جاتا ہے۔
- اس طریقہ تدریس سے طلباء اس لائق ہو جاتے ہیں کہ نئی صورت حال میں کسی کام کو انجام دے سکے۔
- مسئلہ حل طریقہ کمرہ جماعت کے نظم و ضبط کو برقرار رکھنے میں مدد کرتا ہے۔

مسئلہ حل طریقہ کی خامیاں (Demerits of Problem Solving)

مسئلہ حل طریقہ کے مندرجہ ذیل خامیاں ہیں:

- یہ طریقہ چھوٹے بچوں کے لئے مناسب نہیں ہے۔
- اس طریقہ کار میں وقت زیادہ صرف ہوتا ہے۔ اس لئے مقررہ وقت میں نصاب کو مکمل نہیں کیا جاسکتا ہے۔
- اس طریقہ تدریس پر عمل کرنے کے لیے باصلاحیت اساتذہ کی ضرورت ہوتی ہے۔
- ایک اچھا مسئلہ پر مبنی اکتساب کے ڈیزائن اور تیاری کے لیے بہت زیادہ وقت اور کام کی ضرورت ہوتی ہے۔ اس عمل کے دوران طلباء کی مسلسل نگرانی، رہنمائی اور ان کے کام کو نوٹ کرنے کی ضرورت ہوتی ہے۔ اس میں فطرت کے لحاظ سے زیادہ وقت لگتا ہے۔ مواد اور معلومات جمع کرنے میں وقت لگتا ہے۔
- مسئلہ حل طریقہ کے لئے ضروری اشیاء اور کتابیں مشکل سے دستیاب ہوتی ہیں۔
- تمام اساتذہ ایک اچھے صلاح کار نہیں ہو سکتے۔ مسئلہ حل طریقہ کے لیے وقف، محنتی اور تربیت یافتہ سہولت کاروں کی ضرورت ہے۔
- مسئلہ پر مبنی سیکھنے کے لیے جوابات کی تیاری، بحث اور موازنہ کے لیے زیادہ عملہ اور زیادہ رابطے کے اوقات درکار ہوتے ہیں۔ طلباء اور مشیروں کو وقتی اور موسمی ملاقاتیں ایک بار ضرور کرنی چاہئیں۔

- اس طریقہ تدریس میں جسمانی سرگرمیوں کے مقابلے ذہنی سرگرمیوں پر زیادہ زور دیا جاتا ہے۔
- اس طریقہ تدریس میں غلط نتائج اخذ کرنے کا شک ہمیشہ رہتا ہے۔

14.3.4 لیبارٹری طریقہ (Laboratory Method)

لیبارٹری طریقہ تقریباً تجرباتی طریقہ سے ملتا جلتا ہے لیکن دونوں میں فرق یہ کہ لیبارٹری طریقہ ایک لیبارٹری میں تجربات کئے جاتے ہیں جبکہ تجرباتی طریقہ تیس لیبارٹری کے ساتھ ساتھ میدان میں بھی تجربات کیا جاتا ہے۔ سائنس میں لیبارٹری کا طریقہ ایک کنٹرول شدہ ماحول، عام طور پر لیبارٹری میں تجربات اور تحقیقات کرنے کا ایک منظم طریقہ ہے۔ یہ طریقہ عام طور پر مختلف سائنسی مضامین میں استعمال کیا جاتا ہے، بشمول فزکس، کیمسٹری، حیاتیات اور دیگر۔ لیبارٹری طریقہ سائنس دانوں کو کنٹرول شدہ حالات میں مظاہر (phenomena) کا مشاہدہ، پیمائش اور تجزیہ کرنے کی اجازت دیتا ہے، جس سے وہ قدرتی عمل کے بارے میں قابل اعتماد اور قابل نقل نتائج اخذ کرنے کے قابل ہوتے ہیں۔ لیبارٹری کے طریقہ کار میں وجہ (Cause) اور اثر (Effect) کے تعلقات کی تحقیقات کے لیے متغیرات کا جوڑ توڑ (Manipulating) اور کنٹرول کرنا شامل ہے۔ سائنس دان مفروضوں کو جانچنے اور تجرباتی ثبوت اکٹھا کرنے کے لیے تجربات ڈیزائن کرتے ہیں۔ یہ درستگی، معروضیت اور افزائش نوکی صلاحیت پر زور دیتا ہے جو سائنسی علم کی بنیاد فراہم کرتا ہے۔

لیبارٹری طریقہ کے مراحل

- مفروضہ کی تشکیل: سائنس اساتذہ ایک مفروضہ تجویز کرتے ہوئے شروع کرتے ہیں جسے تجربات کے ذریعے جانچا جاسکتا ہے۔ مفروضہ ایک رجحان کی عارضی وضاحت ہے۔
- تجربے کو ڈیزائن کرنا: اساتذہ تجربات کی منصوبہ بندی اور ڈیزائن تیار کرتے ہیں۔ ایک کنٹرول شدہ ماحول کو یقینی بنانے کے لیے متغیرات اور حالات کی وضاحت کرتے ہیں۔
- ڈیٹا اکٹھا کرنا: لیبارٹری طریقہ کے تحت تجربات کرنے کے بعد ڈیٹا کو منظم طریقے سے مشاہدات اور پیمائش کے ذریعے جمع کیا جاتا ہے۔ درست نتائج حاصل کرنے کے لیے اکثر درست آلات استعمال کیا جاتا ہے۔
- ڈیٹا کا تجزیہ: اساتذہ تجربات کے بعد جمع کردہ ڈیٹا کا تجزیہ کرتے ہیں۔ درست نتائج اخذ کرنے کے لیے شماریاتی طریقے استعمال کرتے ہیں اور نتائج اخذ کرتے ہیں۔
- نتیجہ اخذ کرنا: تجزیہ کی بنیاد پر اساتذہ مفروضے کی صداقت کے بارے میں نتیجہ اخذ کرتے ہیں۔ نتائج کی بنیاد پر ابتدائی مفروضے کو قبول یا رد کیا جاتا ہے۔

لیبارٹری طریقہ کی خوبیاں

- لیبارٹری طریقہ کی خوبیاں مندرجہ ذیل ہیں:
- یہ طریقہ براہ راست سیکھنے کا تجربہ فراہم کرتا ہے۔

- اس طریقہ سے سیکھا گیا علم طویل مدت تک رہتا ہے۔
- یہ نفسیاتی طریقہ ہے۔
- اس میں طلباء کو تجربہ کرنے کی پوری آزادی دی جاتی ہے۔
- اس طریقہ کار کے ذریعے طلباء خود سے دریافت کرتے ہیں جس سے طلباء کے اندر خود اعتمادی پیدا ہوتا ہے۔
- اس طریقہ سے طلباء مسائل کو حل کرنا اور حالات کو سمجھنا سیکھتے ہیں۔
- اس طریقہ سے سیکھا گیا علم درست اور معقول ہوتا ہے۔

لیبارٹری طریقہ کی خامیاں

- لیبارٹری طریقہ کے مندرجہ ذیل خامیاں شامل ہیں:
- لیبارٹری کے حالات حقیقی دنیا کے منظر ناموں کو مکمل طور پر نقل نہیں کر سکتے ہیں، جس کی وجہ سے نتائج کے قابل اطلاق ہونے میں ممکنہ حدود پیدا ہو جاتی ہیں۔
- لیبارٹری طریقہ مہنگا ہے کیوں اس میں سامان اور آلات کی ضرورت ہوتی ہے۔
- لیبارٹری طریقہ وقت طلب ہوتا ہے۔
- لیبارٹری طریقہ کے لئے تجربہ کار اور تربیت یافتہ اساتذہ کی ضرورت ہوتی ہے۔
- لیبارٹری طریقہ سے حادثات کا خطرہ ہو سکتا ہے۔

خلاصہ طور پر، تجربہ گاہ کا طریقہ سائنسی تحقیقات کا ایک بنیادی پہلو ہے، جو قدرتی مظاہر کی تحقیقات کے لیے ایک منظم انداز فراہم کرتا ہے۔ اگرچہ یہ درستگی اور کنٹرول پیش کرتا ہے لیکن محققین کو اس کی حدود سے آگاہ ہونا چاہیے اور ان کے نتائج کے وسیع تر سیاق و سباق پر غور کرنا چاہیے۔

اپنی پیش رفت کی جانچ کریں (Check your progress)
1- انکشافی طریقہ سے کیا مراد ہے؟ 2- منصوبہ طریقہ (Project Method) سے کیا مراد ہے؟ 3- اچھے منصوبہ طریقہ کی چار خصوصیات کو لکھیں۔ 4- لیبارٹری طریقہ کے دو خوبیاں اور خامیاں کو لکھیں۔

سائنس میں ذہن سازی ایک مسئلہ حل کرنے کی تکنیک ہے جس کے اندر گروپ میں بڑی تعداد میں خیالات پیدا کرنا شامل ہے۔ یہ ایک تخلیقی اور باہمی تعاون پر مبنی عمل ہے۔ ذہن سازی کا مقصد ٹیم کے اراکین کے درمیان آزادانہ سوچ اور کھلے رابطے کی حوصلہ افزائی کرنا ہے جس سے خیالات کی ایک وسیع دائرہ کو بغیر کسی فیصلے کے تقسیم کیا جاسکے اور ان پر غور و فکر کیا جاسکے۔

اس Term کو ماہرین Alex Faickney Osborn نے اپنی کتاب Applied Imagination میں استعمال کیا تھا۔ ذہن سازی کے سیشن کے دوران، شرکاء کو خیالات تجویز کرنے کی ترغیب دی جاتی ہے، چاہے وہ کتنے ہی غیر معمولی یا غیر روایتی کیوں نہ ہوں۔ معیار کے بجائے مقدار پر توجہ مرکوز کی جاتی ہے، اس یقین کے ساتھ کہ جتنے زیادہ خیالات پیدا ہوں گے، قابل عمل حل تلاش کرنے کے امکانات اتنے ہی زیادہ ہوں گے۔ ذہن سازی خیالات پیدا کرنے، مسائل کو حل کرنے اور ٹیم کے اراکین کے درمیان تعاون کو فروغ دینے کے لیے ایک انتہائی موثر تکنیک ہو سکتی ہے۔

ذہن سازی کے مقاصد (Objectives of Brainstorming)

- سائنس میں ذہن سازی کے بنیادی مقاصد درج ذیل ہیں۔
- اس تکنیک کے ذریعے طلباء کے اندر سائنسی مسئلے کے لیے بڑی تعداد میں خیالات یا غور و فکر اور حل پیدا کیا جاتا ہے۔
- ذہن سازی تکنیک کے ذریعے سے طلباء میں تخلیقی سوچ اور خیال پیدا کرنے کی حوصلہ افزائی کرتا ہے تاکہ وہ مسائل حل کرنے کے لیے نئے اور اختراعی زاویوں سے مسائل تک پہنچ سکیں۔
- ذہن سازی تکنیک مسئلہ حل کرنے والوں کے درمیان تعاون کی حوصلہ افزائی کرتا ہے جس سے وہ ایک دوسرے کے خیالات پر استوار ہوں اور ایک مشترکہ مقصد کے لیے مل کر کام کرے۔

ذہن سازی کے اصول (Principle of Brainstroming)

- سائنس میں ذہن سازی کے اہم اصول حسب ذیل شامل ہیں:
- اس تکنیک میں تمام طلباء کے خیالات کا خیر مقدم کرنا چاہیے اور تنقید یا تعین قدر (criticism or evaluation) کو ذہن سازی سیشن کے اختتام تک موقوف رکھنا چاہیے۔
- ذہن سازی تکنیک میں زیادہ سے زیادہ مواقع فراہم کرنا چاہیے تاکہ ایک بڑی تعداد میں خیالات (Ideas) پیدا کر سکیں۔
- غیر روایتی خیالات کی حوصلہ افزائی کی جانی چاہئے کیونکہ وہ اکثر مسائل کے حل میں پیش رفت کا باعث بن سکتے ہیں۔

ذہن سازی کے اقدامات (Steps of Brainstroming)

- سائنس میں ذہن سازی کے بنیادی اقدامات مندرجہ ذیل ہیں:
- اس تکنیک میں واضح طور پر اس مسئلے کی وضاحت کی جائے جسے حل کرنے کی ضرورت ہے۔
- ذہن سازی کے سیشن کے لیے اصول و ضوابط (rule) مقرر کریں جس میں وقت کی حد، مطلوبہ خیالات کی تعداد اور بحث کے لیے بنیادی اصول شامل ہوں۔

- طلباء کی حوصلہ افزائی کریں کہ وہ زیادہ سے زیادہ خیالات تیار کریں اور ان کا جائزہ لیے۔
- ایک بار جب خیالات کی تشکیل ہو جائیں تو ان پر بحث کریں اور ان کو بہتر کرنے کی کوشش کریں تاکہ مسئلہ کے حلوں کی نشاندہی کی جاسکے۔

ذہن سازی تکنیک کی خوبیاں (Merits of Brainstroming)

- ذہن سازی کی مندرجہ ذیل خوبیاں شامل ہیں۔
- ذہن سازی تخلیقی سوچ کی حوصلہ افزائی کرتی ہے اور مسائل حل کرنے والوں کو نئے اور اختراعی زاویوں سے مسائل تک پہنچنے میں مدد کرتی ہے۔
- ذہن سازی ایک باہمی تعاون کا عمل ہے جو ٹیم ورک کو فروغ دیتا ہے اور طلباء کو ایک دوسرے کے خیالات پر استوار کرنے کی ترغیب دیتا ہے۔
- ذہن سازی تکنیک بڑی تعداد میں خیالات کی تشکیل کرنے میں مدد کرتا ہے جس سے مسئلے کا مؤثر حل تلاش کرنے کے امکانات بڑھ جاتے ہیں۔

ذہن سازی کی خامیاں (Demerits of Brainstroming)

- سائنس میں ذہن سازی کی کچھ خامیاں مندرجہ ذیل ہیں:
- ذہن سازی تکنیک سے طلباء کو اس ٹھکان ہو سکتا ہے جہاں طلباء غیر روایتی خیالات کا اشتراک کرنے یا جھوٹ کو چیلنج کرنے میں ہچکچاتے ہیں۔
- ذہن سازی وقت طلب ہو سکتا ہے خاص طور پر اگر مسئلہ پیچیدہ ہو یا گروپ بڑا ہو۔
- ذہن سازی کے دوران پیدا ہونے والے کچھ خیالات ناقابل عمل ہو سکتے ہیں جو حل کے مجموعی معیار کو کم کر دیتے ہیں۔

14.4.2 تحصیل تصورات ماڈل (Concept Attainment Model)

تصور (Concept)

تحصیل تصورات ماڈل میں تصور سے مراد ایک تجریدی یا عمومی خیال ہے۔ تحصیل تصورات ماڈل ایک تدریسی حکمت عمل ہے جس کا مقصد تصور کو مثالوں اور غیر مثالوں کے ساتھ پیش کر کے تجریدی تصورات کو سمجھنے میں طلباء کی مدد کرنا ہے۔ یہ ماڈل طلباء کی حوصلہ افزائی کرتا ہے کہ وہ رہنمائی اور عکاس نقطہ نظر کے ذریعے تصور کی وضاحتی خصوصیات کی شناخت کے عمل میں فعال طور پر مشغول ہوں۔ تحصیل تصورات ماڈل 1950 کی دہائی میں ایک ممتاز ماہر نفسیات اور ماہر تعلیم جیروم برونر نے تیار کیا تھا۔ جو تعلیمی عمل میں فعال سیکھنے اور دریافت کی اہمیت پر زور دیتا ہے۔

تحصیل تقصوات ماڈل کی خصوصیات

- فعال اکتساب (Active Learning): طلباء مشاہدے، تجزیہ اور عکاسی کے ذریعے سیکھنے کے عمل میں سرگرمی ہو کر حصہ لیتے ہیں۔
- انکوائری پر مبنی (Inquiry-Based): طالب علموں کو سوالات پوچھنے، پیشین گوئیاں کرنے اور تصور کے بارے میں اپنے مفروضوں کی جانچ کرنے کی ترغیب دیتا ہے۔
- اسکینولڈ طرز رسائی (Scaffolding Approach): استاد طالب علموں کو تصور کی اہم خصوصیات کی شناخت اور بیان کرنے میں مدد اور رہنمائی فراہم کرتا ہے۔
- Reflective Thinking: ماڈل reflective thinking کو فروغ دیتا ہے کیونکہ طلباء اپنے استدلال کا خود جائزہ لیتے ہیں اور تصور کے بارے میں اپنی سمجھ کو بہتر بناتے ہیں۔

تحصیل تقصوات ماڈل کے طریقہ کار

- تعارف اساتذہ سیکھے جانے والے تصور کو متعارف کراتے ہیں اور ایک مختصر جائزہ فراہم کرتے ہیں۔
- مثالیں اور غیر مثالیں: اساتذہ احتیاط سے منتخب کردہ مثالوں اور غیر مثالوں کا ایک مجموعہ پیش کرتے ہیں جو تصور کو واضح کرتے ہیں۔ اس بات کو یقینی بناتے ہوئے کہ وہ ابتدائی طور پر مثالوں کے label یا ناموں کو جوڑتے ہیں۔
- تجزیہ اور موازنہ طلباء نمونوں، مماثلتوں اور فرقوں کی تلاش میں مثالوں اور غیر مثالوں کا تجزیہ اور موازنہ کرتے ہیں۔
- مفروضے کی تشکیل اپنے مشاہدات کی بنیاد پر، طلباء تصور کی وضاحتی خصوصیات کے بارے میں مفروضے پیدا کرتے ہیں۔
- عکاس بحث (Reflective Discussion): استاد ایک بحث کی سہولت فراہم کرتا ہے جہاں طلباء اپنے مفروضے، استدلال اور معاون ثبوت کا اشتراک کرتے ہیں۔ استاد بھی تاثرات فراہم کرتا ہے اور بحث کی رہنمائی کرتا ہے تاکہ طلباء کو تصور کے بارے میں ان کی سمجھ کو بہتر بنانے میں مدد ملے۔
- اطلاق اور توسیع: طلباء تصور کی اپنی سمجھ کو نئی مثالوں پر اطلاق کرتے ہیں اور ایسی سرگرمیوں میں مشغول ہوتے ہیں جو ان کی سمجھ کو مزید گہرا کرتی ہیں۔

تصور کے حصول کے ماڈل کی خوبیاں

- تصور کے حصول کے ماڈل کی خوبیاں مندرجہ ذیل ہیں:
- فعال مشغولیت: ماڈل فعال مشغولیت اور تنقیدی سوچ کو فروغ دیتا ہے کیونکہ طلباء تصور کی دریافت کے عمل میں فعال طور پر حصہ لیتے ہیں۔
- بامعنی اکتساب: مثالوں اور غیر مثالوں کا جائزہ لے کر، طلباء تصور اور اس کی وضاحتی خصوصیات کی گہری اور زیادہ بامعنی سمجھ پیدا کرتے ہیں۔

- اکتساب کی منتقلی: ماڈل طالب علموں کی حوصلہ افزائی کرتا ہے کہ وہ اکتسابی عمل کو فروغ دیتے ہوئے، نئے حالات میں تصور کی اپنی سمجھ کو اطلاق کر سکیں۔

- وقوفی یا ادراک کی نشوونما (Cognitive Development): عکاسی اور استفسار پر مبنی نوعیت کے ذریعے، طلباء اپنی علمی صلاحیتوں کو فروغ دیتے ہیں، جیسے مشاہدہ، تجزیہ، اور مفروضے کی تشکیل۔

- طالب علم پر مبنی: یہ ماڈل انفرادی اور باہمی تعاون کے ساتھ اکتساب پر زور دیتا ہے جو ایک طالب علم پر مبنی نقطہ نظر کو فروغ دیتا ہے اور جہاں طلباء اپنی تعلیم کی ملکیت حاصل کرتے ہیں۔

تحصیل تصورات ماڈل کی خامیاں

تحصیل تصورات ماڈل کی خامیاں مندرجہ ذیل ہیں:

- وقت کی ضرورت: تحصیل تصورات ماڈل کے لیے احتیاط سے مواد کی انتخاب، مثالوں اور غیر مثالوں کی تیاری کی ضرورت ہوتی ہے، جو اساتذہ کے لیے وقت طلب ہو سکتی ہے۔

- ممکنہ غلط فہمیاں: اگر طالب علم سطحی مماثلت پر توجہ مرکوز کرتا ہے یا تجزیہ کے مرحلے کے دوران اہم وضاحتی خصوصیات سے محروم رہتا ہے تو ان میں غلط فہمیاں پیدا ہو سکتی ہے یا تصور کی نامکمل تفہیم پیدا ہو سکتی ہے۔

- اساتذہ کی مہارت کی ضرورت: ماڈل کی کامیابی استاد کی مناسب مثالوں کو منتخب کرنے اور مؤثر طریقے سے عکاسی سے متعلق گفتگو کی سہولت فراہم کرنے کی صلاحیت پر منحصر ہے۔ نا تجربہ کار یا کم مہارت والے اساتذہ کو ماڈل نافذ کرنے میں چیلنجز کا سامنا کرنا پڑ سکتا ہے۔

- محدود مواد کا احاطہ: تحصیل تصورات ماڈل کے لیے درکار وقت اور گہرائی کی وجہ سے، ماڈل ایک مقررہ مدت کے اندر وسیع نصاب کے دائرہ کو محدود کر سکتا ہے۔

تحصیل تصورات ماڈل میں اساتذہ کا کردار

- تیاری: اساتذہ مناسب مثالوں اور غیر مثالوں کو منتخب کرنے میں اہم کردار ادا کرتے ہیں جو تصور کو درست اور واضح طور پر پیش کرتے ہیں۔

- سہولت: اساتذہ مباحثوں کی رہنمائی کر کے، سوالات پوچھ کر، اور طلبہ کو اپنی سمجھ کو بہتر بنانے میں مدد کے لیے باز رسائی (Feedback) فراہم کر کے تصور کی دریافت کے عمل کو آسان بناتے ہیں۔

- تشخیص: اساتذہ مشاہدے، بحث میں شرکت، اور مختلف سیاق و سباق میں تصور کو اطلاق کر کے طلباء کی صلاحیت اور سمجھ کا اندازہ لگاتے ہیں۔

- سہاروں (Scaffolding): اساتذہ طلباء کو سہارے اور مدد فراہم کرتے ہیں، خاص طور پر ماڈل کے ابتدائی مراحل کے دوران، تاکہ ان کی استدلال اور تجزیاتی مہارتوں کو فروغ دینے میں ان کی مدد کی جاسکے۔

- **عکاسی:** اساتذہ metacognition کو فروغ دے کر اور طلباء کو ان کے اپنے استدلال کے عمل کا جائزہ لینے میں مدد کر کے عکاس سوچ کی حوصلہ افزائی کرتے ہیں۔

تحصیل تصورات ماڈل کی حدود

- وقت کی پابندیاں: ماڈل کو روایتی تدریسی طریقوں کے مقابلے میں زیادہ وقت درکار ہو سکتا ہے اور ممکنہ طور پر وقت کی پابندیوں کے ساتھ حالات میں اس کے استعمال کو محدود کر سکتا ہے۔
- حقیقی دنیا کے سیاق و سباق کا فقدان: ہو سکتا ہے کہ ماڈل ہمیشہ حقیقی دنیا کے سیاق و سباق یا تصور کے اطلاق سے براہ راست تعلق فراہم نہ کرے، جو طلباء کی اپنی پیش رفت کو اس سال کرنے کی صلاحیت کو محدود کر سکتا ہے۔
- پہلے سے موجود علم کی ضرورت: طلباء کو تصور کے حصول کے عمل میں مؤثر طریقے سے مشغول ہونے کے لیے کچھ پیشگی علم یا متعلقہ تصورات سے واقفیت کی ضرورت ہو سکتی ہے۔
- علمی پہلوؤں تک محدود: اگرچہ یہ ماڈل علمی نشوونما کو فروغ دیتا ہے، لیکن یہ بعض تصورات سے وابستہ اکتساب کے متاثر کن یا نفسیاتی پہلوؤں کو مکمل طور پر حل نہیں کر سکتا۔

14.4.3 ذہنی خاکہ (Mind Mapping)

ذہنی خاکہ ایک بصری تکنیک ہے جو معلومات، خیالات، یا تصورات کو درجہ بندی اور باہم مربوط خاکہ میں منظم اور نمائندگی کرنے کے لیے استعمال ہوتا ہے۔ یہ ایک گرافیکل ٹول ہے جو افراد کو زیادہ منظم اور موثر انداز میں معلومات کو ذہن سازی، منصوبہ بندی، ترتیب دینے اور پیش کرنے میں مدد کرتا ہے۔ ذہنی خاکہ میں مرکزی خیال یا موضوع کو مرکز میں رکھا جاتا ہے۔ یہ شاخیں مزید چھوٹی شاخوں میں تقسیم کرتی ہے جس سے درخت کی طرح کا ڈھانچہ بنتا جاتا ہے۔ مطلوبہ الفاظ، تصاویر اور رنگوں کا استعمال معلومات کا خلاصہ کرنے، تخلیقی سوچ کو فروغ دینے اور یادداشت کو برقرار رکھنے کے لیے ذہنی خاکہ ایک مؤثر آلہ کے طور پر کام کرتا ہے۔ عام طور پر وجیکٹ کی منصوبہ بندی، مسئلہ حل کرنے اور خیالات کو بصری اور قابل رسائی شکل میں ترتیب دینے کے لیے ذہنی خاکہ کا استعمال کیا جاتا ہے۔

ذہنی خاکہ کی خوبیاں

ذہنی خاکہ کی مندرجہ ذیل خوبیاں ہیں:

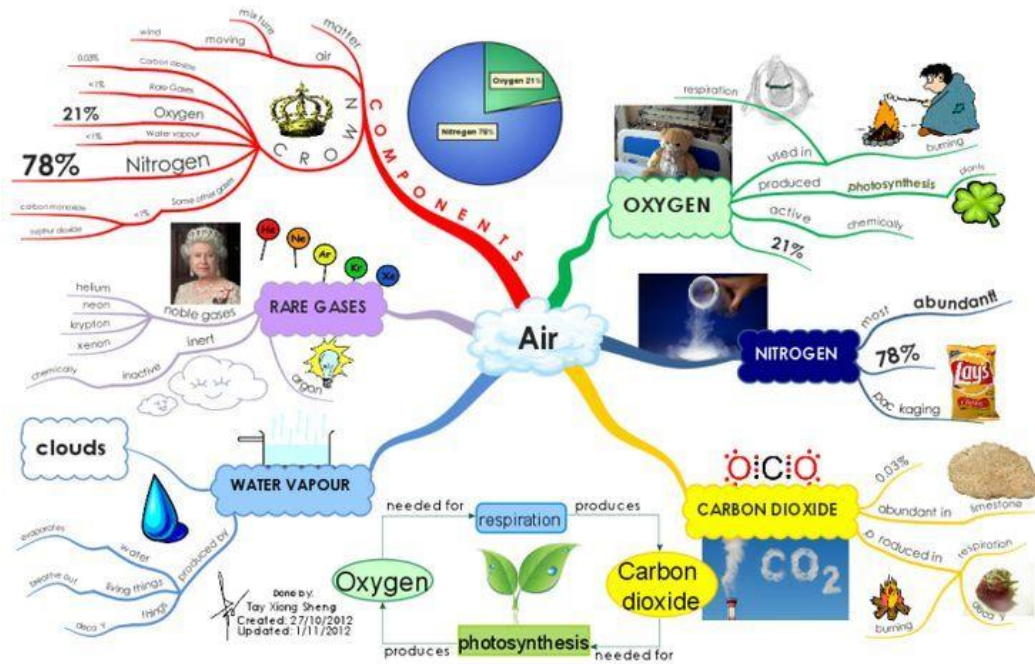
- معلومات کی بصری اور جامع نمائندگی پیش کرتا ہے تفہیم اور برقراری کو بڑھاتا ہے۔
- اس کی غیر خطی اور ہم آہنگی کے ذریعہ تخلیقی سوچ اور خیال پیدا کرنے میں سہولت فراہم کرتا ہے۔
- سوچنے کے عمل میں تبدیلیوں یا اضافی معلومات کو ایڈجسٹ کرتے ہوئے آسان ترمیم اور اپ ڈیٹس کو بڑھاوا دیتا ہے۔
- معلومات کو ایک مختصر شکل میں جمع کرتا ہے جس سے اسے سمجھنا اور یاد رکھنا آسان ہو جاتا ہے۔
- باہمی تعاون کے ساتھ کام کی حمایت کرتا ہے اور گروپ میں معلومات کو ساجھا کرتا ہے۔

ذہنی خاکہ کی خامیاں

ذہنی خاکہ کی خامیاں مندرجہ ذیل ہیں:

- ذہنی خاکہ کی تشریح افراد کے درمیان مختلف ہو سکتی ہے جو ممکنہ طور پر غلط فہمیوں کا باعث بنتی ہے۔
- تفصیلی یا وسیع معلومات کے لیے ذہنی خاکہ بنانا پیچیدہ اور سمجھنا مشکل ہو سکتا ہے۔
- لکیری طریقہ (linear method) کے مقابلے میں ترتیب وار معلومات پہنچانے کے لیے موزوں نہیں ہو سکتا
- تفصیلی ذہنی خاکہ بنانا وقت طلب ہو سکتا ہے خاص طور پر پیچیدہ موضوعات کے لیے۔

ذہنی خاکہ



Sources: <https://in.pinterest.com/pin/703476404277425490/>

14.4.4 انکوائری ٹریننگ ماڈل (Inquiry Training Model)

انکوائری ٹریننگ ماڈل کا تصور سب پہلے Richard Suchman نے 1962 میں دیا تھا۔ انکوائری ٹریننگ ماڈل ایک سائنسی طریقہ ہے جو طلباء کو فعال سیکھنے، تنقیدی سوچ، دانشمندانہ تفتیش اور تلاش کے ذریعے مسائل کے حل پر زور دیتا ہے۔ اس ماڈل میں طلباء سوالات کرنے، تحقیقات کرنے اور نتائج اخذ کرنے سیکھنے کے عمل میں تجسس اور آزادی کے احساس کو فروغ دینے میں فعال کردار ادا کرتے ہیں۔ اس طرح سے طلباء مضمون سے متعلق نئے علم اور پہلو کی کھوج کرتے ہیں

انکوائری ٹریننگ ماڈل کے اہم اجزاء

1- ہدف (Focus):

- طالب علم کی تنقیدی سوچ کی صلاحیت کو فروغ دینا۔
- طلباء کے اندر تفتیش کیے گئے مواد کے تجزیہ کرنے میں مہارت پیدا کرنا۔
- طلباء حقائق کی بنیاد پر نتائج اخذ کرنے کے قابل بنانا۔
- طلباء اپنی سوچ اور بولنے میں روانی پیدا کرنے میں فروغ دینا۔
- انکوائری کی مہارت کی تربیت فراہم کرنے کے لیے مزید وضاحت کرنا۔

2۔ ساخت (Syntax)

ساخت کی پانچ سطحیں ہیں۔

- I. مسئلہ کا سامنا کرنا (Encounter the problem)
 - اساتذہ متضاد واقعہ پیش کرتا ہے۔
 - انکوائری کے طریقہ کار کی وضاحت کرتا ہے۔ جس میں طلباء کو ہاں / نہیں والے سوالات پوچھنے کی موقع ہوتی ہے۔
- II. ڈیٹا اکٹھا کرنے کی تصدیق (Data Gathering Verification)
 - طلباء فطرت کے بارے میں انکوائری کرتے ہیں اور مسئلے سے متعلق اشیاء واقعات اور حالات کی نشاندہی کرتے ہیں۔
 - نوٹ بک پر ڈاٹا کو ریکارڈ کرنا چاہئے۔
- III. ڈیٹا اکٹھا کرنے کا تجربہ (Data Gathering Experimentation)
 - وضاحت کے قواعد وضع کرنا (Formulating rules of explanations)
- IV. انکوائری کے طریقہ کار کا تجزیہ (Analysis of the Inquiry Procedure)
 - V.

انکوائری ٹریننگ ماڈل کی خوبیاں

انکوائری ٹریننگ ماڈل کی مندرجہ ذیل خوبیاں ہیں:

- یہ ماڈل طلباء کو تنقیدی سوچ، معلومات کا تجزیہ کرنے اور ثبوت کی بنیاد پر نتائج اخذ کرنے کی ترغیب دیتا ہے۔
- انکوائری پر مبنی سیکھنے سے تجسس کے احساس اور آزادانہ تلاش کی خواہش پیدا ہوتی ہے۔
- اس سے طلباء کے اندر تحقیقی مہارتیں، معلومات کی بازیافت، ڈیٹا اکٹھا کرنا اور تجزیہ کرنے کی مہارت پیدا ہوتی ہے۔
- یہ فعال مشغولیت کو فروغ دیتا ہے کیونکہ طلباء سیکھنے کے عمل میں فعال طور پر شامل ہوتے ہیں۔

انکوائری ٹریننگ ماڈل کی خامیاں

انکوائری ٹریننگ ماڈل کی مندرجہ ذیل خامیاں ہیں:

- انکوائری ٹریننگ ماڈل زیادہ وقت طلب گار ہوتا ہے جس سے محدود وقت میں مواد کی ایک بڑی مقدار کا احاطہ کرنا مشکل ہو جاتا

ہے۔

- طلباء میں مختلف سطحوں کی حوصلہ افزائی اور آزادانہ طور پر کام کرنے کی صلاحیت ہو سکتی ہے جس کے نتیجے میں مختلف نتائج برآمد ہوتے ہیں۔
- مؤثر نفاذ کے لیے اضافی وسائل، مواد، یا ٹیکنالوجی کی ضرورت ہو سکتی ہے جو کہ تمام تعلیمی ادارہ میں آسانی سے دستیاب نہیں ہو سکتے ہیں۔
- انکوآری پر مبنی سرگرمیوں کو آسان بنانے کے لیے اساتذہ کو اچھی طرح سے تیار ہونے کی ضرورت ہے اور اس مہارت بھی ہونی چاہیئے۔
- طالب علم کی کارکردگی کا اندازہ لگانا مشکل ہو سکتا ہے کیونکہ نتائج مختلف ہو سکتے ہیں اور روایتی تشخیص کے طریقے اس ماڈل میں سیکھنے کے مکمل دائرہ کار کو حاصل کرنا مشکل ہے۔

اپنی پیش رفت کی جانچ کریں (Check your progress)

- 1۔ تحصیل تصورات ماڈل میں اساتذہ کا کردار کو مختصر بیان کریں۔
- 2۔ ذہن سازی کے دو مقاصد کو لکھیں۔
- 3۔ ذہنی خاکہ (Mind Mapping) کے تصور کو مختصر بیان کیجئے۔

خلاصہ (Summary)

14.5

تدریسی طریقہ سے مراد وہ حکمت عملی، نقطہ نظر، یا منظم منصوبہ ہے جو اساتذہ کے ذریعہ کمرہ جماعت یا تعلیمی ماحول میں سیکھنے اور ہدایات کو آسان بنانے کے لیے استعمال کیا جاتا ہے۔ اس میں مختلف تکنیکوں، آلات اور سرگرمیوں کو شامل کیا جاتا ہے جو معلومات کو پہنچانے، طلباء کو مشغول کرنے اور موضوع کی تفہیم کو فروغ دینے کے لیے ڈیزائن کیا جاتا ہے۔ سائنس ایک وسیع مضمون ہے۔ طبیعیاتی سائنس میں طبیعیاتی اور کیمیائی سے متعلق بنیادی اصولوں اور تصورات کی معلومات اور تفہیم ہو سکیں۔ تدریسی عمل میں اساتذہ کا مقصد طلباء کو مادے، توانائی، قوتوں اور دیگر مظاہر کی خصوصیات کو دریافت کرنے میں مشغول کرنا ہے اور طلباء میں فعال سیکھنے اور تنقیدی سوچ کی مہارت کی حوصلہ افزائی کی جاسکے۔ جس کے لیے ہم مختلف طرح کے طریقہ کو اپناتے ہیں۔ لیکچر کا طریقہ ایک روایتی اور وسیع پیمانے پر استعمال ہونے والا تدریسی طریقہ ہے جہاں ایک اساتذہ طلباء کے ایک بڑے گروپ کو زبانی (Oral) میں معلومات پیش کرتے ہیں۔ لیکچر طریقہ کمرہ جماعت میں ایک بہت اہم کردار ادا کرتا ہے کیونکہ اس طریقے سے اساتذہ بغیر کسی تجربات کے آسانی سے اپنے تدریسی عمل کو انجام دیتے ہیں۔ لیکچر مع مظاہرہ طریقہ میں سائنس کے تصورات اور اصول کو سمجھانے کے لئے لیکچر اور مظاہرہ دونوں شامل کیا جاتا ہے۔ یہ طریقہ عام طور پر سائنس کی تعلیم میں استعمال ہوتا ہے۔ طبیعیاتی سائنس میں تاریخی طریقہ سے سائنسی نظریات اور دریافتوں کی ترقی کو

سمجھنے کے لیے ماضی کے واقعات اور پیش رفتوں کا مطالعہ شامل ہے۔ وہ طریقہ ہے جس میں طلباء خود سے حقائق، معلومات، رشتہ، تصدیق، نظریہ اور اصول انکشاف کر لیتے ہیں۔ اس لئے اس طریقہ کار میں اساتذہ طلباء کو کم سے کم ہدایت اور ان کو خود زیادہ سے زیادہ تلاش کر کے حقیقت کی پہچان کرنے کی حوصلہ افزائی کرتے ہیں۔

14.6 اکتسابی نتائج (Learning Outcomes)

اس اکائی میں آپ نے سیکھا:

- لیکچر طریقہ کا تصور، خصوصیات، خوبیاں اور خامیاں۔
- لیکچر مع مظاہرہ طریقہ کا تصور، اقدامات، خوبیاں اور خامیاں۔
- تاریخی طریقہ کا مفہوم، تصور، اطلاق، خوبیاں اور خامیاں کیا۔
- اساتذہ مرکوز اور طفل مرکوز تدریس کا مطلب و مفہوم۔
- انکوائری ٹریننگ ماڈل کا تصور، مراحل، اساتذہ کا کردار، خوبیاں اور خامیاں۔
- مسئلہ حل کرنے کا طریقہ کا تصور، اصول، مراحل، خوبیاں، خامیاں، اساتذہ اور طلباء کا کردار۔
- ذہنی خاکہ اور ذہن سازی کا تصور، اصول، خوبیاں اور خامیاں۔

14.7 فرہنگ (Glossary)

اکتسابی سرگرمیاں	تعلیمی حکمت عملی جس میں طلباء اکتساب کے عمل میں فعال طور پر حصہ لیتے ہیں۔
غیر فعال	جس میں صرف طلباء اساتذہ کا لیکچر سنتے ہیں۔
سیاق و سباق	سیاق و سباق سے مراد کسی واقعہ، صورت حال، ارد گرد کے حالات، پس منظر اور ترتیب ہے۔
مشاہدہ	مشاہدہ سے مراد کسی چیز یا کسی کو قریب سے اور توجہ سے دیکھنے یا جانچنے کا عمل ہے۔
مفروضہ	مفروضہ ایک قابل آزمائش اور غلط بیان یا تجویز ہے جو متغیرات کے درمیان تعلق کی تجویز کرتا ہے اور سائنسی تحقیقات اور تجربات کی بنیاد کے طور پر کام کرتا ہے۔
انکوائری	انکوائری سے مراد سوالات، تفتیش اور کھوج کے ذریعے معلومات، علم، یا تفہیم کی تلاش کا عمل ہے۔

14.8 نمونہ امتحانی سوالات (Model Examination Questions)

معروضی جوابات کے حامل سوالات (Objectives Type Questions)

1- لیکچر طریقہ کار کی بنیادی خصوصیت کیا ہے؟

- (a) انٹرایکٹو مباحثہ (b) ہینڈ آن سرگرمیاں (c) ٹیچر پر مبنی پیش کش (d) گروپ پروجیکٹس

- 2- کس تدریسی طریقہ میں مظاہروں کو لیکچر کے ساتھ مربوط کیا جاتا ہے؟
 (a) انکوائری ٹریننگ ماڈل (b) تاریخی طریقہ (c) لیکچر مع مظاہرہ (d) ذہن سازی
- 3- تعلیم میں مسئلہ حل کرنے کے طریقہ کار کی مرکزی توجہ کیا ہے؟
 (a) حقائق کی یادداشت (b) اساتذہ پر مبنی ہدایات (c) تنقیدی سوچ کی مہارت کو فروغ دینا (d) غیر فعال طالب علم کا مشاہدہ
- 4- کون سا تدریسی طریقہ خود ہدایت سیکھنے اور تلاش پر زور دیتا ہے؟
 (a) ذہنی خاکہ (b) ذہن سازی (c) انکوائری ٹریننگ ماڈل (d) لیکچر طریقہ
- 5- تدریس کے تناظر میں تاریخی طریقہ کار کا بنیادی مقصد کیا ہے؟
 (a) تخلیقی صلاحیتوں کی حوصلہ افزائی (b) مسئلہ حل کرنے کی مہارت کو فروغ دینا (c) ماضی کے واقعات اور سیاق و سباق کو سمجھنا (d) میموری برقرار رکھنے کو بہتر بنانا
- 6- اکتساب کے ماحول میں ذہن سازی کا بنیادی مقصد کیا ہے؟
 (a) انفرادی عکاسی۔ (b) گروپ تعاون کے ذریعے خیالات پیدا کرنا (c) معلومات کی یادداشت (d) اساتذہ کی زیر قیادت پریزنٹیشنز
- 7- تفہیم کو بڑھانے کے لیے تصورات اور ان کے تعلقات کی بصری نمائندگی کس طریقہ کار میں شامل ہے؟
 (a) لیکچر کا طریقہ (b) ذہنی خاکہ (c) تاریخی طریقہ (d) مسئلہ حل کرنے کا طریقہ
- 8- کون سا طریقہ تدریس طلباء کو خود ہی موضوعات کی تفتیش اور دریافت کرنے کی ترغیب دیتا ہے؟
 (a) انکوائری ٹریننگ ماڈل (b) لیکچر مع مظاہرہ (c) ذہن سازی (d) تاریخی طریقہ
- 9- لیکچر مع مظاہرہ طریقہ میں مظاہرہ کا کیا کردار ہے؟
 (a) غیر فعال مشاہدہ (b) طلباء کی شرکت (c) گروپ ڈسکشنز (d) آزاد تحقیق
- 10- سیکھنے کے عمل میں مائنڈ میپنگ استعمال کرنے کا بنیادی فائدہ کیا ہے؟
 (a) روٹ حفظ کی حوصلہ افزائی کرنا (b) تنقیدی سوچ کو بڑھانا (c) اساتذہ پر مبنی ہدایات (d) طلباء کے تعامل کو کم سے کم کرنا

مختصر جوابات کے حامل سوالات (Short Answer Type Questions)

- 1- تدریس میں لیکچر کے طریقہ کار کی بنیادی خصوصیت کیا ہے؟
 2- لیکچر مع مظاہرہ طریقہ مختلف تدریسی حکمت عملیوں کو کیسے جوڑتا ہے؟

- 3- مسئلہ حل کرنے کے طریقہ کار میں، طلباء سیکھنے کے عمل میں کیا کردار ادا کرتے ہیں؟
- 4- انکوائری ٹریننگ ماڈل کا بنیادی مقصد کیا ہے؟
- 5- ذہنی خاکہ سیکھنے اور سمجھنے میں کس طرح تعاون کرتا ہے؟
- 6- تاریخی طریقہ تدریس کو دوسرے طریقوں سے کیا فرق کرتا ہے؟
- 7- ایک تدریسی تکنیک کے طور پر ذہن سازی میں شامل کلیدی اقدامات کی وضاحت کریں۔
- 8- لیکچر مع مظاہرے کا طریقہ طالب علم کی مصروفیت کو کیسے بڑھا سکتا ہے؟
- 9- تعلیمی تناظر میں مسئلہ حل کرنے کی مہارتوں کی کیا اہمیت ہے؟
- 10- انکوائری ٹریننگ ماڈل طالب علموں میں تنقیدی سوچ کی مہارت کو کیسے فروغ دیتا ہے؟
- 11- سیکھنے کے عمل میں تخلیقی صلاحیتوں کو فروغ دینے میں ذہن سازی کے کردار کی وضاحت کریں۔
- 12- گروپ لرننگ میں ذہن سازی کا طریقہ کاموثرکیوں سمجھا جاتا ہے؟

طویل جوابات کے حامل سوالات (Long Answer Type Questions)

- 1- لیکچر طریقہ کار اور لیکچر مع مظاہرہ طریقہ کار کا موازنہ کریں اور ان کے فوائد اور نقصانات کو اجاگر کریں۔
 - 2- طلباء میں تجرباتی مہارتوں اور مسئلہ حل کرنے کی صلاحیتوں کو فروغ دینے میں مسئلہ حل کرنے کے طریقہ کار کے کردار پر تبادلہ خیال کریں۔
 - 3- انکوائری ٹریننگ ماڈل کے اجزاء اور اصولوں کا تجزیہ کریں اور یہ عصری تعلیمی اہداف کے ساتھ کس طرح ہم آہنگ ہے واضح کریں۔
 - 4- ذہنی خاکہ کے تصور کو تفصیل سے بیان کیجئے اور طالب علم کی سمجھ اور برقرار رکھنے پر اس کے اثرات کو دریافت کریں۔
 - 5- اس بات کا جائزہ لیں کہ تاریخی طریقہ سیکھنے کی تاریخ کو طلباء کے لیے مزید دل چسپ اور متعلقہ بنانے کے لیے کس طرح استعمال کیا جا سکتا ہے؟
 - 6- کمرہ جماعت میں تخلیقی صلاحیتوں اور تعاون کی حوصلہ افزائی کے لیے ذہن سازی کا اثر کا جائزہ لیں۔
 - 7- کمرہ جماعت میں دماغی خاکہ تکنیک کو نافذ کرنے میں شامل اقدامات کی وضاحت کریں اور اساتذہ اور طلباء دونوں کے لئے اس کے فوائد کو تفصیل سے بیان کیجئے۔
 - 8- تاریخی طریقہ کو کمرہ جماعت میں نافذ کرنے میں اقدامات کی وضاحت کریں اور اس کی خوبیوں اور کمزوریوں پر غور کریں۔
- معروضی سوالات کے جوابات

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

- 1- Praveen, Dr. Manoj & Koya, Dr. Hassan, *Teaching science Resources, Methods and Practices*, Neelkamal Publications Pvt. Ltd, Hyderabad
- 2- Mohan, Radha (2019). *Innovative Science Teaching for Physical Science Teachers*, PHI Learning Private Limited, Delhi
- 3- Sharma H.S & et.al (2007); *Science teaching*, Radha Prakashan Mandir, Agra
- 4- Sharma R.C (2005); *Modern Science Teaching*, Dhanpat Rai Publishing Company.
- 5- Siddiqui and Siddiqui (1998). *Teaching of Science Today and Tomorrow*, New Delhi: Doaba House.
- 6- Soni, Anju (2000). *Teaching of Science*, Ludhiana: Tandon Publications.
- 7- Vaidya, Narendra (1989). *The Impact of Science Teaching*, New Delhi: Oxford and IBH Publishing Co. Pvt. Ltd.
- 8- Vanaja, M. (2004). *Methods of Teaching Physical Sciences*, Hyderabad: Neelkamal Publications Pvt. Ltd.

اکائی 15۔ طبعیاتی سائنس تدریس کے لئے منصوبہ بندی

(Planning for Teaching Physical Science)*

اکائی کے اجزاء

تعارف (Introduction)	15.0
مقاصد (Objectives)	15.1
تدریس کے لئے منصوبہ بندی کی اہمیت (Importance of Planning for Teaching)	15.2
سالانہ منصوبہ (Year Plan)	15.3
اکائی منصوبہ (Unit Plan)	15.4
15.4.1 اکائی منصوبہ کے مفہوم (Meaning of Unit Plan)	
15.4.2 اچھے اکائی منصوبہ کا معیار (Criteria of a good unit plan)	
15.4.3 اکائی منصوبہ کے اصول (Principles of the Unit Plan)	
15.4.4 اکائی منصوبہ کے مراحل (Steps of Unit Plan)	
15.4.5 اکائی منصوبہ کی خصوصیات اور خوبیاں (Importance and Advantage of Unit Plan)	
15.4.6 اکائی منصوبہ کے حدود (Limitation of the Unit Plan)	
15.4.7 اکائی منصوبہ کا خاکہ (Format of Unit Plan)	
سی سی ای ماڈل کے مطابق پیریڈ منصوبہ (Period Plan as per CCE model)	15.5
منصوبہ سبق (Lesson Plan)	15.6
15.6.1 ہربرٹین مراحل (Herbartian Steps)	
15.6.2 تعمیراتی طرز رسائی (Constructivist Approach)	
خلاصہ (Summary)	15.7
اکتسابی نتائج (Learning Outcomes)	15.8
فرہنگ (Glossary)	15.9

* Dr. Md. Raghieb Baber, Assistant Professor, MANUU CTE, Darbhanga

15.10 نمونہ امتحانی سوالات (Model Examination Questions)

15.11 تجویز کردہ اکتسابی مواد (Suggested Reading Materials)

15.0 تمہید (Introduction)

منصوبہ بندی مخصوص مقاصد کے حصول کے لیے آگے سوچنے کا ایک بنیادی اور منظم عمل ہے۔ اس میں مطلوبہ نتائج حاصل کرنے کے لیے اقدامات اور فیصلہ سازی کی رہنمائی کے لیے ایک تفصیلی خاکہ یا حکمت عملی کی تشکیل شامل ہے۔ منصوبہ بندی ذاتی، تنظیمی اور سماجی ترقی کا ایک لازمی حصہ ہے، جو وسائل کے انتظام، خطرات کو کم کرنے، اور کارکردگی کو یقینی بنانے میں اہم کردار ادا کرتی ہے۔ موثر تدریس ایک پیچیدہ اور متحرک عمل ہے جس کے لیے محتاط تیاری اور تنظیم کی ضرورت ہوتی ہے۔ تدریس کے لیے منصوبہ بندی ایک دانستہ اور سوچی سمجھی کوشش ہے جس کا مقصد سیکھنے کے تجربات کو آسان بنانے کے لیے ایک منظم فریم ورک بنانا ہے۔ اس عمل میں تعلیمی مقاصد کی شناخت، مناسب تدریسی طریقوں کا انتخاب اور اس بات کو یقینی بنانے کے لیے دلچسپ مواد کی تخلیق شامل ہے تاکہ طلبہ جامع اور با معنی تعلیم حاصل کریں۔ کسی بھی کام کو ترتیب وار اور کامیابی سے کرتے ہوئے ایک طے شدہ مقصد کو حاصل کرنے کے وسائل کو منصوبہ بندی (Planning) کہتے ہیں۔ اس اکائی میں منصوبہ بندی کی اہمیت کا مطالعہ کیا جائے گا۔ اس میں سالانہ منصوبہ، اکائی منصوبہ اور سبق منصوبہ بندی کا تفصیل سے مطالعہ کریں گے اور ساتھ ہی منصوبہ بندی کا خاکہ کیسے تیار کی جاتی ہے اس کا بھی مطالعہ کریں گے۔ آپ سے امید کی جاتی ہے کہ اس مطالعے سے منصوبہ بندی کے مفہوم، اہمیت، اکائی منصوبہ اور سبق کی خوبیاں و خامیاں، منصوبہ بندی کے تمام پہلوؤں کی عموماً جانکاری آپ حاصل کر سکیں گے۔

15.1 مقاصد (Objectives)

- اس اکائی کے آموزش کے بعد طلباء اس لائق ہو جائیں گے کہ وہ
- تدریس کے لئے منصوبہ بندی کی اہمیت کو اپنے الفاظ میں بیان کر سکیں۔
- سالانہ منصوبہ کا تصور اور خوبیاں و خامیاں کو بیان کر سکیں۔
- سالانہ منصوبہ بندی کا خاکہ تیار کر سکیں گے۔
- اکائی منصوبہ کا تصور، خوبیاں و خامیاں اور خاکہ تیار کر سکیں۔
- Herbartian پر مبنی منصوبہ سبق تیار کر سکیں۔
- تعمیراتی (Constructivist) پر مبنی منصوبہ سبق تیار کر سکیں۔

"منصوبہ بندی" کسی خاص مقصد کے حصول کے لیے درکار سرگرمیوں کے بارے میں سوچنے اور منظم کرنے کا عمل ہے۔ اس میں مقاصد کا تعین، مطلوبہ وسائل کا تعین اور ان مقاصد کو پورا کرنے کے لیے اٹھائے جانے والے اقدامات کا خاکہ پیش کرنا شامل ہے۔ منصوبہ بندی مختلف شعبوں کا ایک بنیادی پہلو ہے، بشمول کاروبار، تعلیم، پروجیکٹ مینجمنٹ، ذاتی ترقی وغیرہ۔ اس کے ذریعہ کسی بھی کام کو ترتیب وار اور کامیابی سے کرتے ہوئے ایک طے شدہ مقصد کو حاصل کرنے کے وسائل کو منصوبہ بندی (Planning) کہتے ہیں۔ کسی بھی کام کو منصوبہ بند طریقے سے کرنا آسان اور باقاعدہ ہو جاتا ہے۔

عام طور پر منصوبہ بندی تین قسم کے ہوتے ہیں۔

1- سالانہ منصوبہ (Year Plan)

2- اکائی منصوبہ (Unit Plan)

3- سبق منصوبہ (Period Plan)

منصوبہ بندی موثر تدریس کا ایک اہم پہلو ہے۔ یہ ہدایات کو منظم کرنے اور اس کی فراہمی کے لیے ایک منظم فریم ورک فراہم کرتی ہے اور اس بات کو یقینی بناتی ہے کہ اکتساب کے مقاصد کا حصول ہو، طلبہ مصروف ہوں اور کمرہ جماعت کے وقت کو موثر طریقے سے استعمال کیا جائے۔ تدریس کے لیے منصوبہ بندی کی اہمیت کو درج ذیل نکات سے سمجھا جاسکتا ہے۔

- مقاصد کی وضاحت: منصوبہ بندی سے اساتذہ کو اکتساب کے واضح مقاصد اور نتائج کی وضاحت کرنے میں مدد ملتی ہے۔ یہ اس بات کو یقینی بناتی ہے کہ سبق کا مقصد اچھی طرح سے بیان کیا گیا ہے، اساتذہ اور طلباء دونوں کو یہ سمجھنے کے قابل بناتی ہے کہ کیا توقع کی جاتی ہے۔
- توجہ مرکوز ہدایات: ایک اچھی ترتیب والا سبقی منصوبہ اساتذہ کو مواد کو منطقی ترتیب میں پیش کرنے میں اساتذہ کی رہنمائی کرتا ہے۔ یہ توجہ اور ہم آہنگی کو برقرار رکھنے میں مدد کرتا ہے،
- وقت کا موثر استعمال: منصوبہ بندی اساتذہ کو مختلف سرگرمیوں کے لیے مناسب وقت مختص کرنے کی اجازت دیتی ہے۔ یہ اس بات کو یقینی بناتا ہے کہ مختص کلاس کے وقت میں تدریس، مشق، تشخیص، اور طلباء کے تعامل کے لیے کافی وقت ہے۔
- موافقت اور پلک: منصوبہ بندی کے دوران، اساتذہ ممکنہ چیلنجوں کا اندازہ لگا سکتے ہیں اور متبادل حکمت عملی تیار کر سکتے ہیں۔ یہ غیر متوقع حالات یا طالب علم کی ضروریات کے جواب میں فوری موافقت کو ممکن بناتا ہے۔
- مشغولیت اور محرک: سوچ سمجھ کر منصوبہ بندی میں مشغول اور متعامل سرگرمیاں شامل ہیں جو طلباء کی دلچسپی کو بڑھاتی ہیں اور پورے سبق کے دوران ان کی حوصلہ افزائی کو برقرار رکھتی ہیں۔

- **انفرادی فرق:** منصوبہ بندی طلباء کو انفرادی طور پر سیکھنے کے متنوع انداز، صلاحیتوں اور پس منظر پر غور کرنے کا موقع فراہم کرتی ہے۔ یہ انفرادی ضروریات کو پورا کرنے کے لیے مختلف حکمت عملیوں کو شامل کرنے کی اجازت دیتی ہے۔
 - **وسائل کا استعمال:** موثر منصوبہ بندی اساتذہ کو ضروری وسائل کی شناخت اور جمع کرنے میں مدد کرتی ہے جیسے مواد، بصری، ٹیکنالوجی، اور ریڈنگ۔
 - **ترتیب اور پیش رفت (Sequencing and Progression):** منصوبہ بندی اس بات کو یقینی بناتی ہے کہ اسباق کو منطقی طور پر ترتیب دیا جائے، پچھلے علم اور مہارتوں کی بنیاد پر مسلسل اور مربوط سیکھنے کو فروغ دیتا ہے۔
 - **تشخیص کی سیدھ (Assessment Alignment):** ایک اچھی طرح سے تشکیل شدہ منصوبہ سیکھنے کی سرگرمیوں اور تشخیصات کو ہم آہنگ کرتا ہے، اس بات کو یقینی بناتا ہے کہ تشخیصات سیکھنے کے مقاصد کے حصول کی درست پیمائش کرے۔
 - **اعتماد میں اضافہ:** مکمل منصوبہ بندی اساتذہ کے ان کے تدریسی نقطہ نظر اور مواد کے علم میں اعتماد کو بڑھاتی ہے جس سے زیادہ موثر ہدایات ملتی ہیں۔
 - **عکاسی اور بہتری (Reflection and Improvement):** منصوبہ بندی میں اکثر پچھلے اسباق اور تجربات پر غور کرنا شامل ہوتا ہے۔ یہ تدریسی طریقوں میں مسلسل بہتری اور درستگی کو فروغ دیتی ہے۔
 - **موثر کمرہ جماعت کا نظام:** سرگرمیوں اور طلباء کے تعاملات کی منصوبہ بندی کر کے اساتذہ کمرہ جماعت کا ماحول منظم اور موثر و آسانی سے بنا سکتے ہیں۔
 - **نصاب:** منصوبہ بندی اس بات کو یقینی بناتی ہے کہ پڑھایا جانے والا مواد نصاب کے معیار کے مطابق ہو اور طلباء سیکھنے کے معیارات پر پورا اتر سکیں۔
 - **طویل مدتی وزن:** موثر منصوبہ بندی وسیع تر اکتسابی کے اہداف کو مد نظر رکھتی ہے اور اساتذہ کو اپنے طلباء کی مجموعی تعلیمی ترقی میں مدد فراہم کرتی ہے۔
- خلاصہ یہ کہ، تدریس کی منصوبہ بندی صرف مواد اور سرگرمیوں کی تیاری کے بارے میں نہیں ہے بلکہ طالب علم کی مصروفیت، تفہیم، اور کامیابی کو زیادہ سے زیادہ کرنے کے لیے حکمت عملی سے ہدایات کو منظم کرنے کے بارے میں ہے۔ یہ معلمین کو با معنی اکتساب کے تجربات تخلیق کرنے کی طاقت دیتی ہے جو موثر مواصلات اور کمرہ جماعت نظام کو بہتر بناتے ہوئے طلباء کی متنوع ضروریات کو پورا کرتی ہے۔

اپنی پیش رفت کی جانچ کریں (Check Your Progress)

1۔ تدریس کے لیے منصوبہ بندی کی کسی چار اہمیت کو فہرست کرو۔

طبیعیاتی سائنس میں ایک سال کا منصوبہ ایک تفصیلی خاکہ ہے جو پورے تعلیمی سال کے لیے ہدایات کی ساخت اور مواد کا خاکہ پیش کرتا ہے۔ یہ اساتذہ کے لیے ایک روڈ میپ کے طور پر کام کرتا ہے۔ سالانہ منصوبہ طبیعیاتی سائنس کے مکمل مضمون کے عنوانات، سرگرمیوں اور جائزوں کی ترتیب کی رہنمائی کرتا ہے۔ سالانہ منصوبہ میں عام طور پر نصاب کے معیارات، دائرہ کار اور ترتیب، اکائی منصوبہ، تشخیص کی حکمت عملی، تجربات و سرگرمیاں، سائنسی طریقوں کا انضمام، تفریق کی حکمت عملی، وسائل اور پیشہ ورانہ ترقی کے مواقع شامل ہوتے ہیں۔ یہ جامع منصوبہ اساتذہ کو اپنی ہدایات کو مؤثر طریقے سے منظم کرنے، طلباء کو با معنی سیکھنے کے تجربات میں شامل کرنے اور سائنسی خواندگی اور تفتیشی مہارتوں کو فروغ دینے میں مدد کرتا ہے۔

سالانہ منصوبہ خاکہ (Year Plan Format)

مضمون: طبیعیاتی سائنس

درجہ: 9

شمار نمبر	مہینہ	عنوان	مطلوبہ پیریڈ	طریقہ کار	مطلوبہ وسائل
1	جنوری	ہمارے گرد و پیش میں مادہ	10	لیکچر طریقہ، لیکچر مع مظاہراتی طریقہ، سرگرمی پر مبنی طریقہ	چارٹ، درسی کتاب، ماڈل
2	فروری	کیا ہمارے اطراف میں مادہ خالص ہے۔	10	لیکچر طریقہ، لیکچر مع مظاہراتی طریقہ، سرگرمی پر مبنی طریقہ	چارٹ، درسی کتاب، ماڈل
3	مارچ	ایٹم، سالمات اور آئین	12	لیکچر طریقہ، لیکچر مع مظاہراتی طریقہ، سرگرمی پر مبنی طریقہ	چارٹ، درسی کتاب، ماڈل پروجیکٹر، PPT،
4	اپریل	بافتیں	7	لیکچر طریقہ، لیکچر مع مظاہراتی طریقہ، سرگرمی پر مبنی طریقہ	چارٹ، درسی کتاب، ماڈل پروجیکٹر، PPT، ویڈیوں کلپ،
5	مئی	ایٹم کی ساخت	10	لیکچر طریقہ، لیکچر مع مظاہراتی طریقہ، سرگرمی پر مبنی طریقہ، تعمیراتی طریقہ	چارٹ، درسی کتاب، ماڈل پروجیکٹر، PPT، ویڈیوں کلپ،
6	جون	زندگی کی بنیادی اکائی	8	لیکچر طریقہ، لیکچر مع مظاہراتی طریقہ، سرگرمی پر مبنی طریقہ، ذہن سازی تکنیک	چارٹ، درسی کتاب، ماڈل

7	جولائی	جاندار عضویوں میں تنوع	8	لیکچر طریقہ، لیکچر مع مظاہراتی طریقہ، سرگرمی پر مبنی طریقہ	چارٹ، درسی کتاب، ماڈل
8	اگست	حرکت، قوت اور حرکت کے قوانین	15	سرگرمی پر مبنی طریقہ، ذہن سازی تکنیک، تعمیراتی طریقہ، تجرباتی طریقہ	چارٹ، درسی کتاب، ماڈل، حقیقی اشیاء
9	ستمبر	کشش ثقل، آواز	15	سرگرمی پر مبنی طریقہ، ذہن سازی تکنیک، تعمیراتی طریقہ، تجرباتی طریقہ	چارٹ، درسی کتاب، ماڈل، حقیقی اشیاء
10	اکتوبر	کام اور توانائی	13	سرگرمی پر مبنی طریقہ، ذہن سازی تکنیک، تعمیراتی طریقہ، تجرباتی طریقہ	چارٹ، درسی کتاب، ماڈل، حقیقی اشیاء
11	نومبر	ہم بیماریوں ہوتے ہیں	9	لیکچر طریقہ، لیکچر مع مظاہراتی طریقہ، سرگرمی پر مبنی طریقہ	چارٹ، درسی کتاب، ماڈل
12	دسمبر	قدرتی وسائل، غذائی و مسائل میں بہتری	15	پروجیکٹ طرز رسائی، سرگرمی پر مبنی طریقہ، ذہن سازی تکنیک، تعمیراتی طریقہ، تجرباتی طریقہ	چارٹ، درسی کتاب، ماڈل ویڈیوں کلپ، PPT، پروجیکٹر
کل مطلوبہ پیریڈ			132		

15.4 اکائی منصوبہ (Unit Plan)

15.4.1 اکائی منصوبہ کے مفہوم (Meaning of Unit Plan)

تعلیم میں اکائی کا منصوبہ کسی مخصوص تقسیم یا مضمون کے ارد گرد ترتیب دی گئی تدریسی اور سیکھنے کی سرگرمیوں کا ایک جامع خاکہ ہے۔ یہ ایک تفصیلی منصوبہ ہے جو ایک وسیع نصاب کے اندر مطالعہ کی ایک مخصوص اکائی کے لیے اہداف، مقاصد، تشخیصات اور تدریسی حکمت عملیوں کا خاکہ پیش کرتا ہے۔ اکائی منصوبہ عام طور پر اساتذہ کی طرف سے ایک مقررہ مدت، جیسے کہ ایک ہفتہ یا کئی ہفتوں میں اپنی تدریس کی رہنمائی کے لیے ڈیزائن کیے جاتے ہیں۔ اکائی منصوبہ کا سہرا ہر برٹ کو جاتا ہے۔ اکائی منصوبہ کا تعلق موضوع کو پیش کرنے کے ذرائع سے ہے اس میں پورے نصاب کو چھوٹی چھوٹی اکائیوں میں تقسیم کیا جاتا ہے تاکہ اساتذہ آسانی اور توجہ کے ساتھ اپنا کام کر سکیں اور اس کی مدد سے تدریسی عمل کو موثر طریقے سے انجام دیں سکیں۔ اکائی منصوبہ کی بنیاد پر اساتذہ روزانہ سبق منصوبہ تیار کرتا ہے۔ اس طرح سے منصوبہ بندی کرنے سے اساتذہ کو موضوع اور ضروری معاون مواد کے بارے میں پہلے سے ہی پتہ چل جاتا ہے۔ اس کی مدد سے اساتذہ پورے مضمون کو منظم طریقے سے ترتیب دے کر موثر تدریس انجام دیتے ہیں۔

15.4.2 اچھے اکائی منصوبہ کا معیار (Criteria of a good unit plan)

- ایک اچھے اکائی منصوبہ کے لئے مندرجہ ذیل باتوں کو دھیان میں رکھنا چاہیے:
- طلباء کی دلچسپی، رجحان، صلاحیت، اور ضرورت کو دھیان میں رکھ کر اکائی منصوبہ تیار کرنا چاہیے۔
- اکائی منصوبہ میں طلباء کے سابقہ علم اور تجربہ کو شامل کیا جانا چاہیئے۔
- اکائی منصوبہ میں تجربات، سرگرمیاں، پروجیکٹ، وغیرہ شامل ہونے چاہیے۔
- اکائی منصوبہ ایچکدار ہونا چاہیے تاکہ ترمیم کی ضرورت ہو تو کیا جاسکیں۔
- اکائی منصوبہ کا تعلق روزمرہ کی زندگی اور ارد گرد کے ماحول سے ہونا چاہیے۔
- اکائی منصوبہ نہ تو بھٹ چھوٹا ہونا چاہیے اور نہ بہت لمبا ہونا چاہیے۔ بہت چھوٹا ہونے پر اہم نکات کو نظر انداز کر دیتا ہے اور بہت لمبا ہونے پر طلباء میں دلچسپی کم ہونے لگتی ہے۔

15.4.3 اکائی منصوبہ کے اصول (Principles of the Unit Plan)

- مقاصد کے تعین کا اصول: اکائی منصوبہ میں مقاصد واضح اور قابل پیمائش سیکھنے کے مقاصد کو متعین کرنے کی ضرورت پر زور دیا جاتا ہے جو ہدایات، تشخیص، اور طالب علم کی کامیابیوں کی رہنمائی کرتے ہیں۔ ایک توجہ مرکوز اور بامقصد تدریس اور اکتساب کے تجربات کو یقینی بناتے ہیں۔
- دلچسپی کا اصول: اکائی منصوبہ طلباء کی دلچسپیوں، محرکات اور تعلیمی تجربے کو مزید متعلقہ اور لطف اندوز بناتے ہوئے سیکھنے کے لیے مشغولیت اور جوش کو فروغ دینے کی اہمیت کو واضح کرتا ہے۔
- انفرادی فرق کا اصول: اکائی منصوبہ طلباء کی متنوع سیکھنے کی ضروریات، انداز اور رفتار کو تسلیم کرتا ہے اور ان کو مطابقت کرتا ہے۔ ذاتی نوعیت کی ہدایات کو فروغ دیتا ہے جو ہر سیکھنے والے کی منفرد خصوصیات اور صلاحیتوں کو پورا کرتا ہے۔
- جامعیت کا اصول (Principle of Comprehensiveness): اکائی منصوبہ میں ایک جامع اور جامع طرز رسائی کی وکالت کرتا ہے جس میں طلباء کے لیے جامع معلومات اور تفہیم کی نشوونما کے لیے کسی مضمون یا مہارت کے مختلف پہلوؤں کا احاطہ کیا جاتا ہے۔
- لچک کا اصول: اکائی منصوبہ میں لچک ہونا چاہیئے جس سے اساتذہ کو تشخیصی ڈیٹا، غیر متوقع چیلنجز، طلباء کی ابھرتی ہوئی ضروریات اور سیکھنے کے ماحول کی بنیاد پر حکمت عملیوں اور سرگرمیوں کو مطابقت کرنے کا موقع فراہم کیا جاسکیں۔
- تقویت کا اصول (Principle of Reinforcement): تقویت کا اصول اکائی منصوبہ کے اندر مشق، تاثرات، اور مثبت تقویت کے مواقع کو شامل کرنے کی اہمیت کو اجاگر کرتا ہے، بار بار اور تعمیری تجربات کے ذریعے علم اور ہنر کے استحکام اور برقراری کو فروغ دیتا ہے۔

- عملیت کا اصول (Principle of Practicality): عملیت کا اصول وقت، وسائل اور تعلیمی سیاق و سباق کی پابندیوں کے اندر قابل عمل اور حقیقت پسندانہ منصوبے بنانے کی اہمیت پر زور دیتا ہے اور اس بات کا تعین کرتا ہے کہ منصوبے کا نفاذ عملی اور قابل حصول ہو۔

15.4.4 اکائی منصوبہ کے مراحل (Steps of Unit Plan)

- تیاری: اکائی منصوبہ کی تیاری کے مرحلے میں، اساتذہ ضروری مواد اکٹھا کرتے ہیں، طلباء کے سابقہ علم کا اندازہ لگاتے ہیں، اور موثر تدریس کی بنیاد بنانے کے لیے سیکھنے کے متنوع انداز پر غور کرتے ہیں، اس بات کو یقینی بناتے ہوئے کہ تدریسی نقطہ نظر اکائی کے مجموعی اہداف سے ہم آہنگ ہو۔
- مقاصد: واضح اور قابل پیمائش مقاصد کی وضاحت اکائی پلان میں ایک اہم قدم ہے، اس بات کی وضاحت کرنا کہ طلباء کو اکائی کے اختتام تک کیا جانا چاہیے یا کیا کرنے کے قابل ہونا چاہیے اور توجہ مرکوز اور با مقصد سیکھنے کو فروغ دینے کے لیے بعد کے تدریسی فیصلوں کی رہنمائی کیا جانا چاہیے۔
- تقسیم: تقسیم کے مرحلے میں اکائی کو قابل انتظام حصوں یا اسباق میں تقسیم کرنا، مواد کی ترسیل کی ایک منطقی ترتیب قائم کرنا، اور مربوط اور منظم سیکھنے کی پیش رفت کو یقینی بنانے کے لیے موثر طریقے سے وقت مختص کرنا شامل ہے۔
- پیشکش: پیشکش کے مرحلے کے دوران، اساتذہ تدریسی حکمت عملیوں کو نافذ کرتے ہیں، مواد فراہم کرتے ہیں، اور اکائی کے کلیدی تصورات کو موثر طریقے سے پہنچانے کے لیے مختلف طریقوں جیسے لیکچرز، مباحثے، ملٹی میڈیا اور سرگرمیوں کے ذریعے طلبہ کو مشغول کرتے ہیں۔
- اکتساب کی تنظیم (Organization of Learning): سیکھنے کو منظم کرنے میں معلومات کو سمجھنے اور اسے برقرار رکھنے میں سہولت فراہم کرنے کے لیے سرگرمیوں، مواد اور وسائل کی تشکیل شامل ہے، ایک مربوط اور معاون ماحول پیدا کرنا جو طالب علم کی سمجھ اور مشغولیت کو زیادہ سے زیادہ بناتا ہے۔
- خلاصہ (Summarization): خلاصہ میں کلیدی تصورات کا جائزہ لینا اور گفتگو یا مفوضات جیسی سرگرمیوں کے ذریعے سیکھنے کو تقویت دینا، طلباء کو معلومات کو مستحکم کرنے میں مدد کرنا اور اکائی کے مواد کی گہری سمجھ کو فروغ دینا شامل ہے۔
- اعادہ کرنا (Recapitulation): Recapitulation میں اکائی کے اہم خیالات پر نظر ثانی کرنا اور ان کو تقویت دینا شامل ہے، جس سے طلباء کو اپنے سیکھنے پر غور کرنے اور کلیدی تصورات کے منظم جائزے کے ذریعے اپنی سمجھ کو مزید مستحکم کرنے کی اجازت ملتی ہے۔
- تعین قدر (Evaluation): تشخیص کا مرحلہ مختلف تشخیصی طریقوں کے ذریعے اکائی کے مقاصد میں طالب علم کی مہارت کا اندازہ کرتا ہے، سیکھنے کے نتائج کا اندازہ لگانے اور مستقبل کی تدریسی منصوبہ بندی سے آگاہ کرنے کے لیے طلباء اور اساتذہ دونوں کو تاثرات فراہم کرتا ہے۔

15.4.5 اکائی منصوبہ کے خصوصیات اور خوبیاں (Importance and advantage of Unit Plan)

اکائی منصوبہ کی ضرورت اور خوبیاں درج ذیل ہیں:

- اکائی منصوبہ طلباء اور اساتذہ دونوں کو اپنے مقاصد اور افعال کو واضح کرتا ہے۔
- یہ اساتذہ کو تدریس کے لئے استعمال کئے جانے والے طریقوں، مواد، حکمت عملیوں اور وسائل کے بارے میں معلومات فراہم کرتا ہے۔
- اس سے طلباء میں مناسب صلاحیتیں اور دلچسپی پیدا ہوتی ہے۔
- اکائی منصوبہ روزانہ سبق کی منصوبہ بندی کو آسان بناتی ہے۔
- اکائی منصوبہ تعلیمی اور نفسیاتی دونوں پر مبنی ہے۔
- یہ منطقی سوچ کو فروغ دیتا ہے۔
- اکائی منصوبہ سے اکائی جانچ (Unit Test) تیار کرنے میں مدد فراہم کرتا ہے۔
- اکائی منصوبہ تشخیص کے لئے منصوبہ بندی اور تیاری کرنے میں مدد فراہم کرتا ہے۔
- اکائی منصوبہ سے اساتذہ کو کام اور سرگرمیوں کا پہلے سے علم ہو جاتا ہے۔

15.4.6 اکائی منصوبہ کے محدود (Limitation of the Unit Plan)

اکائی منصوبہ کے مندرجہ ذیل حدود شامل ہیں:

- اکائی منصوبہ کا اطلاق تمام مضامین میں کرنا مشکل ہے۔
- اکائی منصوبہ کے لئے تجربہ کار اساتذہ یا ماہرین کی ضرورت ہوتی ہے۔
- بعض اوقات اکائی میں شامل موضوع کا تعلق نہیں ہوتا ہے۔
- اکائی منصوبہ میں تشخیص بعض اوقات مشکل ہوتی ہے۔
- اکائی منصوبہ میں بیان کردہ تمام وسائل کا بندوبست کرنا ضروری نہیں ہے۔

15.4.7 اکائی منصوبہ کا خاکہ (Format of Unit Plan)

اکائی منصوبہ خاکہ

تاریخ: 2024-01-20
مضمون: طبعیاتی سائنس
درجہ: 8 th

اکائی عنوان (Unit Topic): قوت اور حرکت کا تعارف (Introduction to Forces and Motion)

وقفہ: 3 ہفتہ

اہم مقاصد:

طلباء اس اکائی کے بعد اس قابل ہو جائے گے کہ

- مختلف قسم کی قوتوں کی وضاحت اور ان میں فرق کو واضح کر سکیں۔
- نیوٹن کے حرکت کے قوانین اور ان کے استعمال کو سمجھ سکیں۔
- اشیاء پر قوتوں کے اثرات کا تجزیہ اور وضاحت کر سکیں۔
- قوت، کمیت، اور سرعت کا دریافت کے لئے ریاضیاتی تصورات کا اطلاق کر سکیں۔

نمبر شمار	سبق (Lesson)	پیریڈ کی تعداد	سبق کے مواد Content	درس و تدریسی سرگرمیاں	معاون اشیاء Supporting
1	قوت کا تعارف Introduction to Forces	1	قوت کی وضاحت کرنا اور مختلف اقسام کی شناخت کرنا (مثال کے طور پر، کشش، مقناطیسی، رگڑ)۔ طاقت کی SI اکائی (نیوٹن) کو سمجھیں۔	قوتوں کی روزمرہ کی مثالوں پر بحث۔ مختلف قوتوں کا مظاہرہ کرنے کے لیے سرگرمیاں۔	
2	نیوٹن کے حرکت کا کلیہ Newton's Laws of Motion	3	نیوٹن کے حرکت کے تینوں قوانین متعارف کروانا۔ ہر ایک کلیہ کے لیے مثالیں اور مظاہرے فراہم کرنا۔	Interactive demonstrations اور کلاس تجربات۔ نیوٹن کلیہ کے حقیقی دنیا کے اطلاق پر گروپ ڈسکشنز۔	
3	قوت کے اثرات (Effects of Forces)	2	قوت، ماس، اور سرعت کے درمیان تعلق کو سمجھانا۔	مسئلہ حل (Problem Solving) کرنے کی سرگرمیاں	

			قوت کا تجزیہ اور تشریح کرنا۔	جن میں نیوٹن کا دوسرا کلیہ شامل ہے۔ مختلف منظر ناموں کے لیے فورس ڈایا گرام بنانے کے لیے گروپ پروجیکٹس۔	
4	رگڑ اور اس کے اثرات Friction and its Effects	3	رگڑ کی وضاحت اور مختلف اقسام کی شناخت کرنا۔ دریافت کرنا کہ رگڑ حرکت کو کیسے متاثر کرتا ہے۔	حقیقی دنیا کے مسائل کو حل کرنے کے منظر نامے۔	
Assessment Formative Assessment: زبانی جانچ، بحث و مباحثہ Summative Assessment: تحریری جانچ					

اپنی پیش رفت کی جانچ کریں (Check Your Progress)
1۔ اکائی منصوبہ اور سالانہ منصوبہ میں فرق بیان کیجیے۔

15.5 سی سی ای ماڈل کے مطابق پیریڈ منصوبہ (Period Plan as per CCE model)

CCE کا مسلسل (Continuous) اور جامع تشخیص (Comprehensive Evaluation) ہے۔ یہ ایک تعلیمی تشخیصی نظام ہے جو ہندوستانی تعلیمی نظام میں ایک طلباء کی کارکردگی کا جامع انداز میں جائزہ لینے کے لیے متعارف کرایا گیا تھا۔ CCE کا مقصد ایک ایسے نظام کو ختم کرنا ہے جو تعلیمی سال کے اختتام پر مکمل طور پر حتمی امتحان پر انحصار کرتا ہے اور اس کی جگہ مجموعی ترقی کا جائزہ لینے کے لیے تعلیمی سال بھر میں مختلف تشخیصی آلات کو استعمال کرنا ہے۔

CCE پر مبنی منصوبہ سبق

Lesson Plan based on CCE

منصوبہ سبق (Lesson Plan)		
	معلم طلباء کا نام	
	درجہ / گریڈ / سکشن	
	موضوع	
	عنوان	
	ذیلی عنوان	
	وقفہ	
	پیریڈ	
عمومی مقاصد (General Objective)		
خصوصی مقاصد (Specific Objectives)		
تدریسی اشیاء (Teaching Aid)		
تدریسی طریقہ کار اور تکنیک (Teaching Method and Technique)		
سابقہ معلومات (Previous Knowledge)		
تمہید (Introduction)		
نمبر شمار	معلم کا طرز عمل (Teacher Behaviour)	طلباء کا طرز عمل (Student's Behaviour)

موضوع کا اعلان (Statement of the Topic)				
بچوں آج ہم لوگ طبعیاتی خصوصیات کے متعلق مزید معلومات حاصل کریں گے۔				
پیش کش (Presentation)				
تختہ سیاہ کا کام Black Board Work	طلباء کا طرز عمل Student's Behaviour	معلم کا طرز عمل Teacher Behaviour	نکات تدریسی Teaching Point	تعلیمی معیارات Academic Standards
				مسئلہ کا حل Problem Solving
				استدلالی ثبوت Reasoning Proof
				اظہار کرنا Communication
				رابط کرنا Connection
				پیش کش Representation
اعادہ سبق (Recapitulation)				
تعیین قدر (Evaluation)				
تفویض / گھر کا کام (Home Assignment)				
حوالہ جات (References)				

اپنی پیش رفت کی جانچ کریں (Check Your Progress)

1۔ اچھے منصوبہ سبق کی چند خصوصیات بیان کیجیے۔

منصوبہ سبق (Lesson Plan)

15.6

منصوبہ سبق ایک تفصیلی خاکہ ہے جسے اساتذہ تدریسی عمل کو منظم اور تشکیل دینے کے لیے استعمال کرتے ہیں۔ درس و تدریسی سرگرمیوں کے لیے ایک روڈ میپ کے طور پر کام کرتا ہے جو اس مخصوص وقت کے فریم کے دوران ہوں گی۔ منصوبہ سبق کا بنیادی مقصد اساتذہ کے لیے ایک واضح اور منظم ڈھانچہ فراہم کر کے موثر تدریس میں سہولت فراہم کرنا ہے۔ اس بات کو یقینی بناتا ہے کہ اکتساب کے اہم مقاصد کو پورا کیا جاسکیں اور طالب علم کی تفہیم کا اندازہ لگانے میں مدد فراہم کرتا ہے۔

منصوبہ سبق کے اصول مندرجہ ذیل ہیں۔

- **معلومات (Knowledge):** ایک اچھی طرح سے تیار کردہ سبق کے منصوبے کو موضوع کی گہری سمجھ کا مظاہرہ کرنا چاہیے، اس بات کا تعین کرتے ہوئے کہ مواد درست، متعلقہ اور تعلیمی معیارات کے ساتھ ہم آہنگ ہو۔
- **متنوع (Variety):** موثر سبق کے منصوبے متنوع سیکھنے کے انداز کو پورا کرنے اور طلباء کو مشغول کرنے، متحرک اور متعامل سیکھنے کے ماحول کو فروغ دینے کے لیے مختلف تدریسی طریقوں اور سرگرمیوں کو شامل کرتے ہیں۔
- **لچک (Flexibility):** منصوبہ سبق میں لچک ہونی چاہیے۔ اساتذہ کو طلباء کی ضروریات کے مطابق تیار کرنا اور حقیقی وقت کے تاثرات کی بنیاد پر تدریسی حکمت عملیوں کو مطابقت کرنے کے قابل بنانا ہے۔
- **ہم آہنگی (Cohesiveness):** سبق کی منصوبہ بندی میں ہم آہنگی کا اصول مختلف اجزاء، جیسے مقاصد، سرگرمیاں اور تشخیصات کے ہموار انضمام پر زور دیتا ہے یہ اس بات کا تعین کرتا ہے کہ ہر عنصر مجموعی طور پر سیکھنے کے مقاصد کی حمایت کرتا ہے اور طلباء کے لیے ایک متحد اور با معنی تعلیمی تجربہ تخلیق کرتا ہے۔
- **ہم آہنگ (Coherent):** ایک اچھی طرح سے منظم سبق کا منصوبہ اس بات کا تعین کرتا ہے کہ سیکھنے کی سرگرمیاں اور تشخیصات بیان کردہ مقاصد کے مطابق ہوں، واضح اور با مقصد تدریسی ڈیزائن کو فروغ دیتے ہوئے جو طالب علم کی سمجھ اور مشغولیت کو فروغ دے سکیں۔

اچھے منصوبہ سبق کی خصوصیات (Characteristics of a good lesson plan)

- ایک اچھے منصوبہ سبق کی خصوصیات مندرجہ ذیل ہونی چاہئے:
- منصوبہ سبق عام اور خصوصی مقاصد دونوں پر مبنی ہونا چاہئے۔

- منصوبہ سبق انفسیات کو دھیان میں رکھ کر تیار کرنا چاہئے۔
- منصوبہ سبق طلباء کے سابقہ معلومات سے جوڑ کر متعارف کرنا چاہئے۔
- منصوبہ سبق کی پیش کش آسان زبان میں اور تکنیکی الفاظ کو بہتر طریقے سے سمجھانا چاہئے۔
- وہ سرگرمیاں کمرہ جماعت میں شامل کرنا چاہئے جو آسانی سے کیا جاسکیں۔
- منصوبہ سبق میں مناسب اور معاون تدریسی اشیاء ہونی چاہئے۔
- منصوبہ سبق میں استعمال ہونی والی طریقہ کار، حکمت عملی اور تکنیک واضح ہونی چاہئے۔
- تختہ سیاہ پر لکھا جانے والا مواد مختصر اور جامع ہونا چاہئے۔
- منصوبہ سبق سادہ (Simple) سے پیچیدہ (Complex) اور memory سے reflective level ہونا چاہئے۔

منصوبہ سبق کی خصوصیات (Advantage of Lesson Plan)

- منصوبہ سبق کی خصوصیات مندرجہ ذیل ہیں:
- منصوبہ سبق میں وقت، عمر، وقفہ، درجہ وغیرہ کے مطابق ہونی چاہئے۔
- منصوبہ سبق کام کو باقاعدہ اور منظم بناتا ہے۔
- منصوبہ سبق سے اساتذہ کو رہنمائی ملتی ہے کہ اسے کیا کرنا ہے اور کیسے کرنا ہے۔
- منصوبہ سبق اساتذہ اور طلباء دونوں کے مقاصد کے ماحصل میں مدد کرتا ہے۔
- یہ اساتذہ اور طلباء کے درس و تدریس کے عمل کو کامیاب کرنے میں فروغ دیتا ہے۔
- منصوبہ سبق کے ذریعہ اساتذہ کو مناسب اور اہم سوالات پوچھنے کی تحریک ملتی ہے۔
- منصوبہ سبق کے ذریعہ طلباء کو سبق کے تئیں دلچسپی پیدا کی جاتی ہے۔
- منصوبہ سبق میں طلباء کی سطح اور سابقہ علم کا خیال رکھا جاتا ہے۔
- منصوبہ سبق سے اساتذہ کے اندر خود اعتمادی پیدا ہوتی ہے۔
- منصوبہ سبق سے اساتذہ کو موثر، مناسب اور بہتر طریقہ تدریس کا انتخاب کرنے میں مدد فراہم کرتا ہے۔

15.6.1 ہربرٹین مراحل (Herbartian Steps)

ہربرٹین طرز رسائی کا منصوبہ سبق (Herbartian Approach of Lesson Plan)

ہربرٹین کے مطابق طلباء اپنے تجربہ کے ذریعہ علم حاصل کرتا ہے۔ یہ تجربہ ماحول سے رابطہ قائم کرنے سے حاصل ہوتے ہیں۔ جس سے حاصل کردہ علم آہستہ آہستہ جمع ہو جاتا ہے اور اس کی بنیاد پر ہی انسان کا ذہن بنتا ہے۔ ہربرٹ کہتے ہیں کہ اگر سابقہ علم اور نئے علم

کے درمیان رابطہ قائم ہو جائے تو طلباء کو علم حاصل کرنا یا اکتساب کرنا آسان ہو جاتا ہے۔ اس لئے اکتسابی ماحول میں مواد یا معلومات کو منظم اور منطقی طور پر پیش کرنا چاہئے۔ ہر برٹ نے منصوبہ سبق کے لئے پانچ مراحل پیش کئے ہیں جو مندرجہ ذیل ہیں:

1- تیاری (Preparation): اساتذہ کو سب سے پہلے منصوبہ سبق کے لیے یہ جاننا ہوتا ہے کہ جو سبق پڑھائے جانے والے ہیں طلباء اس سے متعلق پہلے سے کتنا جانتا ہے۔ اچھی طرح سے تیاری کر کے، طلبہ کی پیشگی معلومات پر غور کرتے ہوئے اور تدریسی حکمت عملیوں کی منصوبہ بندی کر کے شروع کرتا ہے۔

2- پیش کش (Presentation): اس قدم میں طلباء کو نئی معلومات فراہم کرنا اور اکتساب کے عمل میں وضاحت اور مشغولیت کو یقینی بنانا شامل ہے۔

3- موازنہ اور ربط (Comparison and Association): اساتذہ طلباء کی حوصلہ افزائی کرتا ہے کہ وہ نئی معلومات کا اپنے موجودہ علم سے ملاپ اور موازنہ کریں اور ان کی سمجھ کو گہرا کرنے کے لیے انجمنیں بنائیں۔

4- عام کرنا (Generalization): موازنہ اور ربط کے بعد، استاد پیش کردہ مخصوص معلومات سے عمومی اصول یا تصورات بنانے میں طلباء کی رہنمائی کرتا ہے اور موضوع کی وسیع تر فہم کو فروغ دیتا ہے۔

5- اطلاق (Application): آخری مرحلے میں نئے حاصل کردہ علم کو عملی حالات میں لاگو کرنا، طلباء کو اپنی سمجھ کو حقیقی دنیا کے سیاق و سباق میں منتقل کرنے میں مدد کرنا اور سیکھنے کے عمل کو تقویت دینا شامل ہے۔

منصوبہ سبق کے مختلف اجزاء مندرجہ ذیل ہیں:

1- سبق کا عنوان (Title of the lesson)

- I. معلم طلباء کا نام
- II. مضمون کا نام
- III. عنوان
- IV. ذیلی عنوان
- V. درجہ
- VI. وقفہ
- VII. پیریڈ
- VIII. اسکول کا نام

2- سبق کے مقاصد (Objectives of a lesson)

- I. عام مقاصد (General Objectives)
- II. خصوصی مقاصد (Specific Objectives)

3- طریقہ تدریس (Teaching Method)

4- تدریسی اشیاء (Teaching Aids)

5- سابقہ معلومات (Previous Knowledge)

6- تمہید (Introduction)

7- پیش کش (Presentation)

8- تختہ سیاہ کا کام (Blackboard Work)

9- اعادہ سبق (Recapitulation)

10- تعین قدر (Evaluation)

11- گھر کا کام (Home Work)

12- حوالہ جات (References)

ہر برٹ پر مبنی منصوبہ سبق-1

Lesson Plan based on Herbart

منصوبہ سبق (Lesson Plan)	
معلم طلبہ کا نام	علی حسن
درجہ / گریڈ / سکشن	VIII
موضوع	طبعیاتی سائنس
عنوان	دھات اور غیر دھات
ذیلی عنوان	دھاتوں اور غیر دھاتوں کی طبعی خصوصیات
وقفہ	35 منٹ
پیریڈ	تیسرا
عمومی مقاصد (General Objective)	
1- روزمرہ کی زندگی میں سائنسی معلومات کا تنقیدی اندازہ کرنے کی صلاحیت کو فروغ دینا۔	
2- طلباء میں تنقیدی سوچ کی حوصلہ افزائی کرنا۔	
3- اعداد و شمار کا تجزیہ کرنا، مفروضوں کی تشکیل دینا اور ثبوت پر مبنی نتائج اخذ کر کے تنقیدی سوچ کی مہارت کو فروغ دینا۔	
4- طلبہ کو منطقی اور منظم انداز کے ساتھ مسائل سے رجوع اور حل کرنے کی ترغیب دینا۔	

5- مسئلے کو حل کرنے کی صلاحیتوں کو فروغ دینا۔
6- طلباء کو حقیقی دنیا کے مسائل پر سائنسی طریقوں کا اطلاق کرنے کے مواقع فراہم کرنا۔
7- تجربہ، مشاہدے اور ڈیٹا تجزیہ کی حوصلہ افزائی کر کے مسئلے کو حل کرنے کی مہارت کو بہتر بنانا۔
8- حقائق کی بنیاد پر باخبر فیصلے کرنے کی صلاحیت کو فروغ دینا۔
9- طلباء کے اندر سائنسی ذہنیت کو فروغ دینا۔
10- انکوائری کا احساس اور نامعلوم کو تلاش کرنے کی خواہش پیدا کرنا۔
11- طلباء کو ان کے علم کے حصول میں چیلنجوں اور غیر یقینی صورت حال کو قبول کرنے کی ترغیب دینا۔
12- طلباء کے اندر خود اعتمادی پیدا کرنا۔
13- طلباء کی باہمی تعاون اور مواصلات کو فروغ دینا۔
14- گروپ پروجیکٹس اور مباحثوں کے ذریعہ ٹیم ورک اور مواصلات کی مہارت کو فروغ دینا۔
15- سائنس کو روزمرہ کی زندگی سے جوڑنا اور طلباء کے اندر یہ احساس پیدا کرنا کہ سائنسی اصول ان کی زندگی کے مختلف پہلوؤں کو کس طرح متاثر کرتے ہیں۔
16- متنوع ثقافتوں سے سائنسی کامیابیاں اور شراکت کے تاریخی تناظر کو متعارف کروانا۔
خصوصی مقاصد (Specific Objectives)
اس سبق کی آموزش کے بعد طلباء اس لائق ہو جائیں گے کہ وہ۔۔۔۔۔
1- اشیاء کے طبعی شکل کو بتا سکیں۔
2- طبعی خصوصیات کی تعریف بیان کر سکیں۔
3- طبعی خصوصیات کے درمیان فرق کو واضح کر سکیں۔
4- ورق پذیری، تار پذیری، Sources کو الگ-الگ اشیاء پر اطلاق کر کے مشاہدہ کر سکیں۔
5- اپنے روزمرہ کی زندگی میں اشیاء کے مختلف طبعی خصوصیات کو اطلاق کر سکیں۔
تدریسی اشیاء (Teaching Aid)
گراف کاغذ، چارٹ
تدریسی طریقہ کار اور تکنیک (Teaching Method and Technique)
سرگرمی پر مبنی طریقہ کار (Activity based Method)
لیکچر مع مظاہرہ طریقہ (Lecture –cum– Demonstration Method)
سابقہ معلومات (Previous Knowledge)

طلباء دھات اور غیر دھات کے بنیادی معلومات سے واقف ہونگے۔				
تمہید (Introduction)				
نمبر شمار	معلم کا طرز عمل	طلباء کا طرز عمل		
S. No	(Teacher Behaviour)	(Student's Behaviour)		
1	آپ اپنے آس-پاس کن کن اشیاء کو دیکھتے ہیں؟	لوہا، کونکہ، تالا، پین، پینسل، کتاب، پلاسٹک وغیرہ		
2	پینسل کا Lead کس چیز کا بنا ہوتا ہے؟	گرافائٹ کا		
3	اگر پینسل کے lead کو کسی سے مارا جائے تو کیا ہوگا۔	وہ ٹوٹ جائے گا۔		
4	اس ٹوٹنے کی واقع کو آپ سائنس کے متعلق کیسے واضح کریں گے۔	غیر تسلی بخش جواب		
موضوع کا اعلان (Statement of the Topic)				
بچوں آج ہم لوگ طبعیاتی خصوصیات کے متعلق مزید معلومات حاصل کریں گے۔				
پیش کش (Presentation)				
نمبر شمار	نکات تدریسی	معلم کا طرز عمل	طلباء کا طرز عمل	تختہ سیاہ کا کام
S.No	Teaching Point	Teacher Behaviour	Student's Behaviour	Black Board Work
1	سرگرمی-1 ہتھوڑے سے لوہے کی کیل کو مارتے ہوئے۔ طلباء سے کیا اخذ کر رہے ہیں۔	ہتھوڑے سے لوہے کی کیل کو مارتے ہوئے۔ طلباء سے کیا اخذ کر رہے ہیں۔	طلباء غور سے دیکھ رہے ہیں۔ کیل چپٹی ہو رہی ہے۔ Lead ٹوٹ گئی	کیل چپٹی یعنی باریک ورق میں تبدیل ہو رہی ہے۔
	سرگرمی-2 ہتھوڑے سے پینسل کے lead کو مارنے پر:	ہتھوڑے سے پینسل کے lead کو مارنے پر:		
2	وضاحت ورق پزیری	ہم نے دیکھا کہ سرگرمی-1 میں کیل چپٹی ہو گئی اور سرگرمی-2 میں lead پوری طرح ٹوٹ گئی	طلباء اپنے کاپی میں نوٹ کر رہے ہیں	جب کسی اشیاء کو پیٹنے پر وہ باریک ورق میں تبدیلی ہو جاتی ہے اس خصوصیات کو

پزیری کو ورق پزیری کہا جاتا ہے۔ گولڈ / ایلیمینیم / تانبے کو stretch کرنے پر تو تار بن جاتا ہے وہ بھی بغیر ٹوٹے کونکے کو stretch کرنے پر کونکے ٹوٹ جاتا ہے اور تار نہیں بن پاتا ہے۔ جب کسی اشیاء کو stretch کرنے پر وہ بغیر ٹوٹے تار کی شکل اختیار کرتا ہے۔ اس خصوصیات کو تار پزیری کہتے ہیں۔	لوہے کی کیل میں Stretch/bend کرنے پر ان کے تار بن رہے ہیں کونکے سے تار نہیں بن پا رہا ہے اور ٹوٹ جاتا ہے۔ تانبے / گولڈ / ایلیمینیم میں کھنک جیسی آواز آرہی ہے۔	جب کسی اشیاء کو پیٹنے پر وہ باریک ورق میں تبدیلی ہو جاتی ہے اس خصوصیات کو پزیری کو ورق پزیری کہا جاتا ہے۔ ورق پزیری کون سی اشیاء میں ہوتی ہے؟ Very Good گولڈ / ایلیمینیم / تانبے کو stretch bend, یا spread کرتے ہوئے۔ طلباء سے آپ کیا تبدیلی اخذ کر رہے ہیں؟ کونکے کو stretch کرنے پر کیا ہو رہا ہے:- ہم نے یہ اخذ کیا کہ تانبے کا تار بن گیا اور کونکے ٹوٹ گیا۔ کون سی اشیاء میں تار پزیری کی خصوصیات ہے؟ Well Done! سکے کو فرش پر گراتے ہوئے۔ طلباء سے آپ آواز سن پارہے ہیں؟	سوال سرگرمی-3 سرگرمی-4 وضاحت تار پزیری (Ductility) سوال سرگرمی-5 سرگرمی-6	

گوئجے والی جب کسی اشیاء کو فرش پر گرا یا جائے تو اس سے کھٹک دار آواز پیدا ہوتی ہے تو ایسے آواز کو گوئجے والی کہلاتی ہے۔	کوئلے کے ٹکڑے ٹوٹ گئے اور کوئی آواز بھی نہیں آئی۔	کوئلے کے ٹکڑے کو فرش پر گرانے پر: ہم نے کیا اخذ کیا؟ ہم نے یہ دیکھا کہ سٹے کی آواز پیدا ہوئی اور کوئلے کی نہیں	وضاحت گوئجے والی سوال
اعادہ سبق (Recapitulation)			
• جب کسی اشیاء کو پٹینے پر وہ باریک ورق میں تبدیلی ہو جاتی ہے اس خصوصیات کو پزیری کو ورق پزیری کہا جاتا ہے۔ • جب کسی اشیاء کو stretch کرنے پر وہ بغیر ٹوٹے تار کی شکل اختیار کرتا ہے۔ اس خصوصیات کو تار پزیری کہتے ہیں۔			
تعیین قدر (Evaluation)			
• طبیعی خصوصیات کی تعریف بیان کریں۔ • طبیعی خصوصیات کے درمیان فرق کو واضح کریں۔ • ورق پزیری، تار پزیری، Sources کو الگ-الگ اشیاء پر اطلاق کر کے مشاہدہ کریں۔			
تفویض / گھر کا کام (Home Assignment)			
• کل 10 اشیاء جو ورق اور تار پزیری کی خصوصیات رکھتے ہیں ان کا نام لکھیں۔ • طبیعی خصوصیات کے درمیان فرق کو مثال کے ساتھ واضح کریں۔			
حوالہ جات (References)			
طبیعیاتی سائنس، آتھویں جماعت کی نصابی کتاب، NCERT			

ہر برٹ پر مبنی منصوبہ سبق-2

Lesson Plan based on Herbart

منصوبہ سبق (Lesson Plan)	
معلم طلبا کا نام	علی حسن
درجہ / گریڈ / سکشن	VIII
موضوع	طبعیاتی سائنس
عنوان	دھات اور غیر دھات
ذیلی عنوان	
وقفہ	35 منٹ
پیریڈ	تیسرا
عمومی مقاصد (General Objective)	
1- روزمرہ کی زندگی میں سائنسی معلومات کا تنقیدی اندازہ کرنے کی صلاحیت کو فروغ دینا۔ 2- طلباء میں تنقیدی سوچ کی حوصلہ افزائی کرنا۔ 3- اعداد و شمار کا تجزیہ کرنا، مفروضوں کی تشکیل دینا اور ثبوت پر مبنی نتائج اخذ کر کے تنقیدی سوچ کی مہارت کو فروغ دینا۔ 4- طلبہ کو منطقی اور منظم انداز کے ساتھ مسائل سے رجوع اور حل کرنے کی ترغیب دینا۔ 5- مسئلے کو حل کرنے کی صلاحیتوں کو فروغ دینا۔ 6- طلباء کو حقیقی دنیا کے مسائل پر سائنسی طریقوں کا اطلاق کرنے کے مواقع فراہم کرنا۔ 7- تجربہ، مشاہدے اور ڈیٹا تجزیہ کی حوصلہ افزائی کر کے مسئلے کو حل کرنے کی مہارت کو بہتر بنانا۔ 8- حقائق کی بنیاد پر باخبر فیصلے کرنے کی صلاحیت کو فروغ دینا۔ 9- طلباء کے اندر سائنسی ذہنیت کو فروغ دینا۔ 10- انکوائری کا احساس اور نامعلوم کو تلاش کرنے کی خواہش پیدا کرنا۔ 11- طلباء کو ان کے علم کے حصول میں چیلنجوں اور غیر یقینی صورتحال کو قبول کرنے کی ترغیب دینا۔ 12- طلباء کے اندر خود اعتمادی پیدا کرنا۔ 13- طلباء کی باہمی تعاون اور مواصلات کو فروغ دینا۔ 14- گروپ پروجیکٹس اور مباحثوں کے ذریعہ ٹیم ورک اور مواصلات کی مہارت کو فروغ دینا۔	

15- سائنس کو روزمرہ کی زندگی سے جوڑنا اور طلباء کے اندر یہ احساس پیدا کرنا کہ سائنسی اصول ان کی زندگی کے مختلف پہلوؤں کو کس طرح متاثر کرتے ہیں۔ 16- متنوع ثقافتوں سے سائنسی کامیابیاں اور شراکت کے تاریخی تناظر کو متعارف کروانا۔		
خصوصی مقاصد (Specific Objectives)		
اس سبق کی آموزش کے بعد طلباء اس لائق ہو جائیں گے کہ وہ۔۔۔۔ 1- دھات اور غیر دھات کی تعریف بیان کر سکیں۔ 2- دھات اور غیر دھات کی مثال پیش کر سکیں۔ 3- دھات اور غیر دھات کے درمیان فرق کو واضح کر سکیں۔ 4- دھات اور غیر دھات کی طبعی خصوصیات کی فہرست تیار کر سکیں۔ 5- روزمرہ کی زندگی میں دھات اور غیر دھات اشیاء کی نشاندہی کر سکیں۔		
تدریسی اشیاء (Teaching Aid)		
- چارٹ پیپر جس میں دھات اور غیر دھات اشیاء کو دیکھاتے ہوئے - حقیقی اشیاء جس میں لوہا، کونکہ، ماسک، بوکس، چمچ، کول، کوپر وار، وغیرہ		
تدریسی طریقہ کار اور تکنیک (Teaching Method and Technique)		
- لیکچر مع مظاہرہ طریقہ (Lecture –cum– Demonstration Method) - استقرائی طریقہ		
سابقہ معلومات (Previous Knowledge)		
طلباء دھات اور غیر دھات کے بنیادی معلومات سے واقف ہونگے۔		
تمہید (Introduction)		
نمبر شمار	معلم کا طرز عمل	طلباء کا طرز عمل
S.No	(Teacher Behaviour)	(Student's Behaviour)
1-	آپ assembly کے دوران کن-کن چیزوں کو دیکھتے ہیں۔	مانک، اسکول بیل، کتاب، بچوں کی کتابیں وغیرہ
2-	اسکول بیل کون سی اشیاء سے بنا ہے۔	لوہا سے بنا ہے۔
3-	اس کی آواز کیسی ہوتی ہے۔	جوڑدار کھنک جیسی آواز
4-		غیر تسلی بخش جواب

موضوع کا اعلان (Statement of the Topic)				
بچوں آج ہم لوگ دھات اور غیر دھات کے متعلق مزید معلومات حاصل کریں گے۔				
پیش کش (Presentation)				
نمبر شمار	نکات تدریسی	معلم کا طرز عمل	طلباء کا طرز عمل	تخت سیاہ کا کام
S.No	Teaching Point	Teacher Behaviour	Student's Behaviour	Black Board Work
1	دھات مثالوں کی وضاحت سوال	وہ اشیاء جو چمک دار، سخت، ورق، تار پذیری اور حرارت کی اچھی موصل ہوتی ہیں۔ سوڈیم، پوٹاشیم جیسی دھاتیں ملائم ہوتی ہے اور انہیں چاقو سے آرام سے کاٹا جاسکتا ہے۔ کیا آپ بتا سکتے ہیں وہ کون سی دھات ہے جو رقیق شکل میں پائی جاتی ہے؟ Well Done!	طلباء سمجھ کر نوٹ کر رہے ہیں۔ یعنی یہ exceptions ہے۔ Mercury طلباء نوٹ کر رہے ہیں۔	جس اشیاء میں طبعی خصوصیات جیسے چمک دار، سخت، ورق پذیری، تار پذیری، گونجنے والی موجود ہوں اور وہ بجلی اور حرارت کی اچھی موصل ہو تو اسے دھات کہتے ہیں۔ جیسے لوہا، تانبہ، ایلومینیم، سوڈیم پوٹاشیم وغیرہ پارہ (Mercury) کمرے کے درجہ حرارت پر رقیق حالت پر پائی جاتی ہے۔
2	غیر دھات	جو اشیاء ورق پذیری، تار پذیری کی خصوصیات ظاہر نہ کریں۔ اشیاء جو طبعی خصوصیات جیسے چمکدار، سخت نہیں ہوتے اور ناہی وہ ورق یا تار پذیری ظاہر کرتے ہیں اور وہ بجلی، حرارت کے خراب موصل ہوتے ہیں اشیاء کو غیر دھات کہتے ہیں۔	طلباء اپنے کاپی میں نوٹ کر رہے ہیں	اشیاء جو طبعی خصوصیات جیسے چمکدار، سخت نہیں ہوتے اور ناہی وہ ورق یا تار پذیری ظاہر کرتے ہیں اور وہ بجلی، حرارت کے خراب موصل ہوتے ہیں اشیاء کو غیر دھات کہتے ہیں۔

ہیں اور وہ بجلی، حرارت کے خراب موصل ہوتے ہیں اشیاء کو غیر دھات کہتے ہیں۔	ایلو مینیم کے ورق کا	جیسے: کونکہ، گرافائٹ، کاربن، آکسیجن وغیرہ
سوال	ہم لوگ کھانے کی چیزوں کو لپٹنے کے لیے کس چیز کا استعمال کرتے ہیں۔	
سوال	ایلو مینیم دھات یا غیر دھات ہے؟ بہت اچھا!	دھات ہے
وضاحت	ایلو مینیم سب سے کم رد عمل والی دھاتوں میں سے ایک ہے۔	ایلو مینیم ورق کا استعمال کھانے میں ہوتی ہے۔ کیوں کی کم رد عمل والی دھاتوں ہے اس سے کھانے کے ذرائع پر کوئی اثر نہیں ہوتا ہے اور کھانا خراب نہیں ہوتا ہے۔ ساتھ ہی حرارت کی اچھی موصل ہے جس سے کھانا زیادہ وقت تک گرم رہتا ہے۔

اعادہ سبق (Recapitulation)

- دھات: وہ اشیاء جس میں چمک، سخت، ورق تار پذیری اور حرارت کی اچھی موصل ہوتی ہیں اسے دھات کہتے ہیں۔
- غیر دھات: وہ اشیاء جو جس میں چمک، سخت اور ورق یا تار پذیری ظاہر نہیں کرتے ہیں اور وہ بجلی، حرارت کے خراب موصل ہوتے ہیں ایسے اشیاء کو غیر دھات کہتے ہیں۔
- پارہ ایک ایسا دھات ہے جو رقیق کی حالت میں پائی جاتی ہے۔

تعیین قدر (Evaluation)

- دھات کیسے کہتے ہیں؟
- غیر دھات کیسے کہتے ہیں؟
- دھات اور غیر دھات کی مثال پیش کریں؟
- دھات کو پٹنے پر کیا تبدیلی آتی ہے؟

تفویض / گھر کا کام (Home Assignment)
• دھات اور غیر دھات کے درمیان فرق کو واضح کریں۔ • دھات اور غیر دھات کی طبیعی خصوصیات کی پہرست تیار کیجئے۔
حوالہ جات (References)
• طبیعیاتی سائنس، آتھویں جماعت کی نصابی کتاب، NCERT

15.6.2 تعمیراتی طرز رسائی (Constructivist Approach)

تعمیراتی طرز رسائی کی بنیاد جین پیا جے نے رکھی تھی۔ اس کے علاوہ جروم برونر اور لیووانیگو تئسی کے نظریہ و قوفی نشوونما سے بہت زیادہ متاثر ہے۔ تعمیراتی طرز تدریس کا ماخذ فلسفہ تعمیریت کے اصولوں پر مبنی ہے اس لیے تعمیراتی طرز تدریس کے تمام اصول بھی ان کے نظریے کے بنیادی اصولوں کا احاطہ کرتے ہیں۔ جین پیا جے کے مطابق مطابقت (accommodation) اور انضمام (assimilation) کے عمل کے ذریعے سے بچے اپنے تجربات سے نئی معلومات کی تعمیر و تخلیق کرتے ہیں تعمیراتی تدریس تعمیراتی اکتسابی نظریہ (Constructivist learning theory) پر مبنی ہے۔ تعمیراتی طرز تدریس کا بنیادی اصول یہ ہے کہ بچوں کو اس کی سابقہ معلومات اور تجربات کی بنیاد پر ہی نئی معلومات فراہم کرنی چاہیے اور یہ معلومات منتقل ہونے کے بجائے ان کی باطنی صلاحیتوں کی بنیاد پر تعمیر و تخلیق کے ذریعے ظاہر ہونی چاہیے۔ اس میں متعلم کو فعال اور متحرک (dynamic) رہنے اور معلم کو ایک رہنما اور سہولت کے طور پر طالب علم کو معلومات کی تعمیر و تخلیق کرنے کے لیے راغب اور حوصلہ افزائی کرنا اور اس کی راہ میں حائل مسائل کو دور کرنے پر زور دیتا ہے۔ ریاضی کی درس و تدریس لیے NCF-2005 میں تعمیراتی طرز تدریس کی حمایت کرتا ہے۔ اس طریقے تدریس میں اساتذہ لیکچر، وضاحت نہیں کرتے یا بصورت دیگر ریاضی کے علم کو منتقل نہیں کرتے۔ بلکہ اساتذہ کا بنیادی کردار طلباء کے لیے ایسے حالات پیدا کرنا ہے جو ان کی ضروری ذہنی تعمیرات کو فروغ دیں سکیں۔ طلباء ریاضی کے مسائل اور ماحول کے ساتھ فعال طور پر مشغول ہونے سے آنے والے سوالات اور چیلنجوں کے جواب میں ماڈل بنا کر علم کی تعمیر کرتے ہیں۔ اساتذہ براہ راست ہدایات سے گریز کرتا ہے اور نئی معلومات کو دریافت کرنے، بحث و مباحثہ کرنے، قدر کرنے (appreciate) اور سوالات اور سرگرمیوں کے ذریعے طالب علم کی رہنمائی کرتا ہے۔

Constructivist Approach – 5 E Bas ed Lesson Plan

تعمیراتی اکتسابی طرز رسائی - 5E پر مبنی منصوبہ سبق

منصوبہ سبق (Lesson Plan)	
معلم طلباء کا نام	
درجہ / گریڈ / سکشن	
موضوع	

					عنوان
					ذیلی عنوان
					وقفہ
عام مقاصد (General Objectives)					
خصوصی مقاصد (Specific Objectives)					
ما قبل مطالبات (Prerequisite)					
تصوراتی علم (Previous Learning Experience)					
زبان کی معلومات (Language Background)					
دستیاب وسائل اور تدریسی اشیاء Available Resources and Teaching Aid					
ہدایتی مراحل Instructional Procedure					
Evaluation تعیین قدر	Elaboration تفصیل	Explanation تشریح	Exploration تفتیش	Engagement مشغولیت	Topic عنوان
					تمہیدی گفتگوں Set Induction

Assessment Plan
Formative Assessment
Home Assignment

15.7 خلاصہ (Summary)

منصوبہ بندی مخصوص مقاصد کے حصول کے لیے آگے سوچنے کا ایک بنیادی اور منظم عمل ہے۔ اس میں مطلوبہ نتائج حاصل کرنے کے لیے اقدامات اور فیصلہ سازی کی رہنمائی کے لیے ایک تفصیلی خاکہ یا حکمت عملی کی تشکیل شامل ہے۔ منصوبہ بندی ذاتی، تنظیمی اور سماجی ترقی کا ایک لازمی حصہ ہے، جو وسائل کے انتظام، خطرات کو کم کرنے اور کارکردگی کو یقینی بنانے میں اہم کردار ادا کرتی ہے۔ کسی بھی کام کو ترتیب وار اور کامیابی سے کرتے ہوئے ایک طے شدہ مقصد کو حاصل کرنے کے وسائل کو منصوبہ بندی (Planning) کہتے ہیں۔ کسی بھی کام کو منصوبہ بند طریقے سے کرنے سے وہ کام آسان اور باقاعدہ ہو جاتا ہے۔ عام طور پر منصوبہ بندی تین قسم کے سالانہ منصوبہ، اکائی منصوبہ، سبق منصوبہ ہوتے ہیں۔ تعلیم میں اکائی کا منصوبہ کسی مخصوص مضمون یا موضوع کے ارد گرد ترتیب دی گئی تدریسی اور سیکھنے کی سرگرمیوں کا ایک جامع خاکہ ہے۔ یہ ایک تفصیلی منصوبہ ہے جو ایک وسیع نصاب کے اندر مطالعہ کی ایک مخصوص اکائی کے لیے اہداف، مقاصد، تشکیلات اور تدریسی حکمت عملیوں کا خاکہ پیش کرتا ہے۔ اکائی منصوبہ عام طور پر اساتذہ کی طرف سے ایک مقررہ مدت، جیسے کہ ایک ہفتہ یا کئی ہفتوں میں اپنی تدریس کی رہنمائی کے لیے ڈیزائن کیا جاتا ہے۔ منصوبہ سبق ایک تفصیلی خاکہ ہے جسے اساتذہ تدریسی عمل کو منظم اور تشکیل دینے کے لیے استعمال کرتے ہیں۔ درس و تدریسی سرگرمیوں کے لیے ایک روڈ میپ کے طور پر کام کرتا ہے جو اس مخصوص وقت کے فریم کے دوران ہوں گی۔ منصوبہ سبق کا بنیادی مقصد اساتذہ کے لیے ایک واضح اور منظم ڈھانچہ فراہم کر کے موثر تدریس میں سہولت فراہم کرنا ہے۔ منصوبہ اس بات کو یقینی بناتا ہے کہ اکتساب کے اہم مقاصد کو پورا کیا جاسکیں اور طالب علم کی تفہیم کا اندازہ لگانے میں مدد فراہم کرتا ہے۔

15.8 اکتسابی نتائج (Learning Outcomes)

اس اکائی میں آپ نے سیکھا:

- تدریس کے لئے منصوبہ بندی کی اہمیت۔
- سالانہ منصوبہ کے تصور، خوبیاں اور خامیاں۔
- سالانہ منصوبہ بندی کیسے کی جاتی ہے۔

- اکائی منصوبہ کا تصور، خوبیاں و خامیاں اور اکائی منصوبہ تیار کرنا۔
- تعمیراتی پر مبنی منصوبہ سبق تیار کرنا۔
- Herbartian پر مبنی منصوبہ سبق کا خاکہ تیار کرنا۔

15.9	فرہنگ (Glossary)
انضمام	انضمام سے مراد طلباء کے لیے زیادہ جامع (holistic) اور بین مضامین (Interdisciplinary) سیکھنے کا تجربہ فراہم کرنے کے لیے مختلف شعبوں یا مضامین میں سائنسی تصورات، تکنیک، مہارتوں اور طریقوں کو مربوط کرنا
پیشہ ورانہ	پیشہ ورانہ ترقی سے مراد وہ سرگرمیاں اور مواقع ہیں جو تدریس اور اکتساب میں اساتذہ کے علم، مہارت اور تاثیرات کو فروغ دینے میں مدد ملتی ہے۔
نصاب	نصاب ہمیں منصوبہ بند تعلیمی مواد، سیکھنے کے تجربات اور کسی خاص مضمون یا مطالعہ کے شعبے میں طلباء کے سیکھنے اور کامیابی کو آسان بنانے کے لیے ڈیزائن کیے گئے جائزوں پر مشتمل ہوتا ہے۔
انفرادی فرق	انفرادی فرق کم و بیش مستحکم نفسیاتی خصوصیات ہیں جو ایک شخص کو دوسرے سے ممتاز کرتی ہیں اور اس طرح ہر فرد کی انفرادیت کی وضاحت کرنے میں مدد کرتی ہیں۔
تقویت	ایسی چیز جس سے کسی فرد کو حوصلہ افزائی ملتی ہے۔
اعادہ	اہم نکات کا خلاصہ اور دوبارہ کرنے کا ایک عمل۔
معاون اشیاء	معاون اشیاء سے مراد وہ معلومات ہیں جو ایک شخص کسی خیال کو تیار کرنے اور یا اس کا جواز پیش کرنے کے لیے فراہم کرتا ہے جو سامعین کے غور و فکر کے لیے پیش کیا جاتا ہے۔
سابقہ معلومات	سابقہ معلومات سے مراد ہے کہ جو سیکھنے والا نئی معلومات سیکھنے سے پہلے جانتا ہے یعنی یہ وہ معلومات اور تعلیمی سیاق و سباق ہے جو نئی ہدایات سے پہلے موجود ہے۔ سابقہ معلومات اہم ہے کیونکہ یہ نئے علم کے لیے بنیادی عمارت کا کام کرتا ہے۔

15.10 نمونہ امتحانی سوالات (Model Examination Questions)

معروضی جوابات کے حامل سوالات (Objectives Type Questions)

1۔ تعلیم میں ایک سال کے منصوبے کا بنیادی مقصد کیا ہے؟

- (a) طلباء کے لیے روزمرہ کی سرگرمیوں کا خاکہ بنانا (b) انفرادی اسباق کی تفصیلی بریک ڈاؤن فراہم کرنا

(c) ایک تعلیمی سال کے دوران تدریس کی ترتیب کی منصوبہ (d) طالب علم کے سیکھنے کے نتائج کا جائزہ لینا بندی کرنا

- 2- تعلیمی منصوبہ بندی کا کون سا حصہ مختصر مدت کے لیے مخصوص موضوعات یا تھیمز کی تفصیلی تنظیم پر توجہ مرکوز کرتا ہے؟
 (a) سال کا منصوبہ (b) یونٹ کا منصوبہ (c) سبق کا منصوبہ (d) نصاب کا فریم ورک
 3- کون سا منصوبہ بندی کا نقطہ نظر بنیادی طور پر جوہان فریڈرک ہربٹ کے نظریات پر مبنی تدریسی سرگرمیوں کے منظم ترتیب اور ترتیب سے متعلق ہے؟

- (a) تعمیری بنیاد پر سبق کا منصوبہ (b) ہر بار ٹیمن پر مبنی سبق کا منصوبہ
 (c) یونٹ کا منصوبہ (d) سال کا منصوبہ
 4- یونٹ پلان میں، بنیادی مقصد کیا ہے؟

- (a) روزمرہ کی سرگرمیوں کا خاکہ بنانا (b) طویل مدتی اہداف اور نتائج کی وضاحت کرنا
 (c) انفرادی اسباق کو منظم کرنا (d) طالب علم کی ترقی کا اندازہ لگانا
 5- تعمیری بنیاد پر سبق کے منصوبے کا کیا زور ہے؟

- (a) لیکچر پر مبنی ہدایات (b) اساتذہ پر مبنی نقطہ نظر
 (c) ہینڈ آن سرگرمیاں اور طلباء کی انکوائری۔ (d) روٹ یادداشت

معروضی سوالات کے جوابات

- c -1 b -2 b -3 b -4 c -5

مختصر جوابات کے حامل سوالات (Short answer type questions)

- 1- تعلیم کے تناظر میں "سالہ منصوبہ" کی تعریف اور اس کی اہمیت کو مختصر بیان کریں۔
 2- اکائی منصوبہ میں عام طور پر کون سے کلیدی اجزاء شامل ہوتے ہیں اور وہ موثر تدریس کے لیے کیوں اہم ہیں؟
 3- Herbartian پر مبنی سبق کی منصوبہ بندی کی اہم خصوصیات بیان کریں اور یہ دوسرے منصوبہ بندی کے طریقوں سے کیسے مختلف ہے۔

- 4- تعمیری بنیاد پر سبق کا منصوبہ کس طرح طالب علم پر مبنی سیکھنے اور فعال مشغولیت کو فروغ دیتا ہے؟
 5- سالانہ منصوبہ، اکائی منصوبہ اور منصوبہ سبق کے درمیان فرق کی مختصر وضاحت کریں۔
 6- ایک سالانہ منصوبہ اور اکائی منصوبہ کا خاکہ تیار کریں۔

7- منصوبہ سبق کا خاکہ پیش کریں۔

طویل جوابات کے حامل سوالات (Long Answer Type Questions)

- 1- طبیعیاتی سائنس میں منصوبہ بندی کی اہمیت پر تبادلہ خیال کریں اور وضاحت کریں کہ کس طرح اکائی منصوبہ اور سالانہ منصوبہ تدریسی عمل اور تشخیص کے لیے روڈ میپ فراہم کرتا ہے۔
- 2- سبق کی منصوبہ بندی کے لیے ہر برٹ اور تعمیری پر مبنی طرز رسائی کا موازنہ کریں اور ان کے تدریسی حکمت عملیوں اور طالب علم کے نتائج کو اجاگر کریں۔
- 3- آتھوی جماعت کے طبیعیاتی سائنس سے سبق کے مقاصد، کلیدی تصورات، تدریسی سرگرمیاں، تشخیصات اور وسائل کا خاکہ پیش کرتے ہوئے اکائی منصوبہ تیار کریں۔
- 4- آتھوی جماعت کے طبیعیاتی سائنس سے ایک سالانہ منصوبہ تیار کریں۔
- 5- آتھوی جماعت کے طبیعیاتی سائنس کے کسی بھی عنوان پر ایک منصوبہ سبق تیار کریں۔
- 6- 5E ماڈل پر مبنی آتھوی جماعت کے طبیعیاتی سائنس کے کسی بھی عنوان پر ایک منصوبہ سبق تیار کریں۔

15.11 تجویز کردہ اکتسابی مواد (Suggested Reading Materials)

- 1- Praveen, Dr. Manoj & Koya, Dr. Hassan, *Teaching science Resources, Methods and Practices*, Neelkamal Publications Pvt. Ltd, Hyderabad
- 2- Mohan, Radha (2019). *Innovative Science Teaching for Physical Science Teachers*, PHI Learning Private Limited, dehli
- 3- Sharma H.S & et. al (2007); *Science teaching*, Radha Prakashan Mandir, Agra
- 4- Sharma R.C (2005); *Modern Science Teaching*, Dhanpat Rai Publishing Company.
- 5- Siddiqui and Siddiqui (1998). *Teaching of Science Today and Tomorrow*, New Delhi: Doaba House.
- 6- Soni, Anju (2000). *Teaching of Science*, Ludhiana: Tandon Publications.
- 7- Vaidya, Narendra (1989). *The Impact of Science Teaching*, New Delhi: Oxford and IBH Publishing Co. Pvt. Ltd.
- 8- Vanaja, M. (2004). *Methods of Teaching Physical Sciences*, Hyderabad: Neelkamal Publications Pvt. Ltd.

اکائی 16- خرد تدریس

(Micro- Teaching)*

اکائی کے اجزاء

تعارف (Introduction)	16.0
مقاصد (Objectives)	16.1
خرد تدریس (Micro-Teaching)	16.2
16.2.1 خرد تدریس کا تصور اور تعارف	
(Concept and Definitions of Microteaching)	
16.2.2 خرد تدریس کے اصول (Principles of Micro-Teaching)	
16.2.3 خرد تدریس چکر (Micro-Teaching Cycle)	
16.2.4 خرد تدریس کے مراحل (Steps of Micro- Teaching)	
16.2.5 خرد تدریس کی سطح (Phases of Micro-Teaching)	
16.3 خرد تدریس کی خوبیاں (Advantage of Micro-Teaching)	
16.4 خرد تدریس کی خامیاں (Disadvantage of Micro-Teaching)	
16.5 خرد تدریس کی مہارتیں (Skill of Micro- Teaching)	
16.5.1 ہدایتی اغراض کا لکھنا (writing Instructional Objectives)	
16.5.2 سبق کا تعارف (Introduction of the lesson or Set Induction)	
16.5.3 پیش کش یا وضاحت کرنا (Presentation or Explanation)	
16.5.4 تختہ سیاہ استعمال کرنے کی مہارت (Skill of Using Blackboard)	
16.5.5 محرکہ تغیر کی مہارت (Stimulus Variation Skill)	
16.5.6 تقویت کا مہارت (Skill of Reinforcement)	
16.5.7 سوال پوچھنے کی مہارت (Questioning Skill)	

* Dr. Md. Raghib Baber, Assistant Professor, MANUU CTE, Darbhanga

16.5.8 تدریسی اشیاء استعمال کرنے کی مہارت (Skill of Using Teaching Material)

خلاصہ (Summary)	16.6
اكتسابی نتائج (Learning Outcomes)	16.7
فرہنگ (Glossary)	16.8
نمونہ امتحانی سوالات (Model Examination Questions)	16.9
تجویز کردہ اکتسابی مواد (Suggested Reading Materials)	16.10

16.0 تمہید (Introduction)

تدریس ایک با مقصد عمل ہے۔ عام طور پر تدریس ایک Tripolar عمل ہے جس میں پہلا معلم، دوسرا طلباء اور تیسرا نصاب (Curriculum) ہوتا ہے۔ اس تدریسی عمل میں نصاب کو بنیاد بنا کر طلباء اور اساتذہ کے درمیان تعامل (interaction) ہوتی ہے جس سے طلباء کے برتاؤ میں تبدیلی آتی ہے اور اسی عمل کو تدریس کہا جاتا ہے۔ تدریسی فن محض علم کا ایک فرد سے دوسرے کو منتقلی نہیں ہے بلکہ یہ ایک پیچیدہ عمل ہے جو سیکھنے کے عمل کو آسان اور متاثر کرتا ہے۔ ایک استاد کے معیار کا اندازہ اس بات سے لگایا جاتا ہے کہ طلبہ اس کی تدریس بہتر طریقے سے سمجھتے ہیں۔ اس اکائی میں خرد تدریس کا مطالعہ کیا جائے گا۔ آپ خرد تدریس کے اصول کا تفصیل سے مطالعہ کریں گے اور خرد تدریس کے مراحل پر بھی ذکر کریں گے۔ خرد تدریس کے اجزاء اور مختلف مہارتوں پر تفصیل سے گفتگو کریں گے اور ساتھ ہی خرد تدریس کے مختلف مہارتوں پر منصوبہ بندی کیسے کی جاتی ہے اس کا بھی مطالعہ کریں گے۔ آپ سے امید ہے کہ اس مطالعے سے خرد تدریس کے تصور، اصول، مہارت، خوبیاں، خامیاں، منصوبہ بندی اور تمام پہلوؤں کی عمومی جانکاری حاصل کر سکیں گے۔

16.1 مقاصد (Objectives)

- اس اکائی کے بعد آپ اس قابل ہو جائیں گے کہ
- خرد تدریس کے تصور کو اپنے الفاظ میں بیان کر سکیں۔
- خرد تدریس کے اصول کو اپنے الفاظ میں وضاحت کر سکیں۔
- خرد تدریس کے مختلف مہارتوں کو تفصیل سے بیان کر سکیں۔
- خرد تدریس کے منصوبہ بندی کے اجزاء کی فہرست بنا سکیں۔
- خرد تدریس کے منصوبہ بندی اور خاکہ بنا سکیں۔

16.2.1 خرد تدریس کا تصور اور تعارف (Concept & Defination of Micro Leaching)

خرد تدریس تعلیمی میدان میں ایک اہم تکنیک ہے جس سے زیر تربیت طلباء میں تربیت کے دوران تدریسی مہارت کو موثر اور بہتر کرنے کی کوشش کیا جاتا ہے۔ خرد تدریس ایک طرح کا تجربہ گاہ پر مبنی طریقہ ہے جس میں زیر تربیت طلباء کے تدریسی مہارت کا مشق خارجی تعلیمی ماحول میں کرایا جاتا ہے۔ خرد تدریس ایک ایسا طریقہ ہے جو زیر تربیت طلباء میں تدریسی استعداد یا صلاحیت کو فروغ کرنے کی کوشش کرتا ہے اور جس میں مختلف طرح کے مہارت شامل ہوتے ہیں جیسے مقاصد لکھنے کی مہارت، تعارفی مہارت، وضاحت کرنے کی مہارت، سوال کرنے کی مہارت، تختہ سیاہ مہارت، تقویت کی مہارت، تدریسی اشیاء استعمال کرنے کی مہارت، محرکہ تغیر کی مہارت، منصوبہ سبق کو مکمل کرنے کی مہارت وغیرہ

خرد تدریس کو 1960 میں امریکہ کے سٹینفورڈ یونیورسٹی میں Dr.D.W. Allen اور ان کے ساتھیوں نے تیار کیا تھا۔ یہ ابتدائی طور پر زیادہ توجہ مرکوز اور موثر اساتذہ کی تربیت کے طریقوں کی ضرورتوں کو پورا کرنے کے لئے ڈیزائن کیا گیا تھا۔ خرد تدریس اساتذہ کی تربیتی ایک تکنیک ہے جس میں مشق (practices) اور بہتری کے لیے تدریسی عمل کو چھوٹے، قابل انتظام اجزاء میں تقسیم کرنا شامل ہے۔ یہ ایک منظم طریقہ ہے جس میں زیر تربیت اساتذہ کو ایک کنٹرول شدہ ماحول میں مخصوص تدریسی مہارتوں اور حکمت عملیوں پر توجہ مرکوز کرنے کا موقع دیا جاتا ہے۔ اس میں زیر تربیت اساتذہ انفرادی طور پر تدریسی مہارتوں میں مہارت حاصل کر کے اساتذہ کمرہ جماعت میں اپنی مجموعی تاثیر کو بڑھا سکتے ہیں۔

خرد تدریس کے حوالے سے کچھ ماہرین کی تعریف مندرجہ ذیل ہیں:

Dr.D.W.Allen کے مطابق "خرد تدریس سموچا تدریسی کو چھوٹے مراحل میں تقسیم کرنا ہے"

"Micro teaching is the scale down teaching encounter"

Urvin کے مطابق "خرد تدریس حقیقی کمرہ جماعت تدریس کے بجائے نقلی تدریس ہے۔"

"Micro teaching is a the simulated teaching instead of real class-room teaching"

B.K.Passy کے مطابق "خرد تدریس ایک تربیتی تکنیک ہے جس کے لیے طلباء و معلم کو ایک مخصوص تدریسی مہارت کا استعمال

کرتے ہوئے اک مختصر وقت میں بہت کم تعداد میں طلباء کو ایک تصور سکھانے کی ضرورت ہوتی ہے۔"

"Micro-Teaching is a training technique which requires pupil-teacher to teach a single concept using a specified teaching skill to a small number of pupils in a short duration of time"

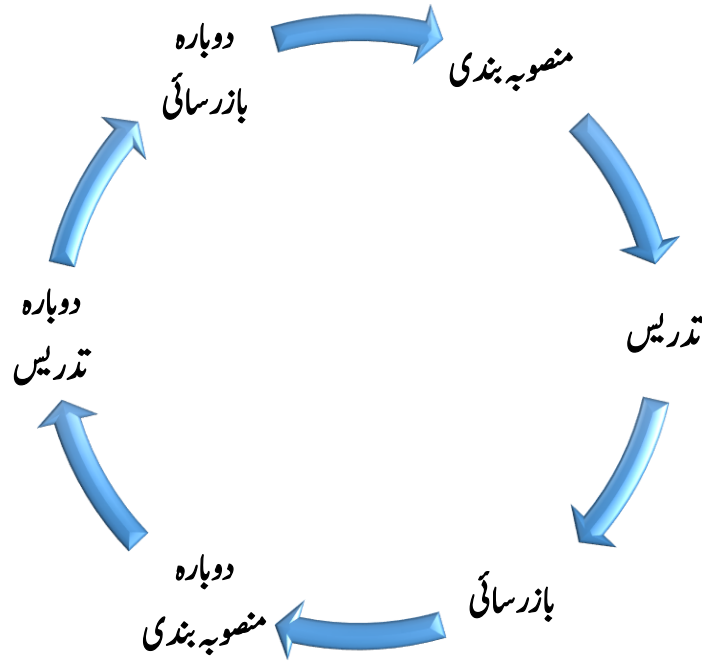
16.2.2 خرد تدریس کے اصول (Principles of Micro-Teaching)

- واضح مقاصد: ہر خرد تدریس سیشن کے واضح اور مخصوص مقاصد ہوتے ہیں۔ اساتذہ اس تدریسی مہارت کی نشاندہی کرتے ہیں جسے وہ بہتر بنانا چاہتے ہیں اور سیشن کے لیے اہداف مقرر کرتے ہیں۔ یہ وضاحت ترقی اور کامیابی کی پیمائش میں مدد کرتی ہے۔
 - ایک وقت میں ایک مہارت: ایک وقت میں ایک مہارت لی جاتی ہے اور اس کے بعد اگلی مہارت حاصل کی جاتی ہے۔ اس طرح تمام مہارتوں پر عبور حاصل کیا جاتا ہے۔
 - کلید مواد: ٹھور مواد تکنیک پر زیادہ اور مواد پر کم توجہ مرکوز کرنے میں مدد کرتا ہے کیوں کہ مقصد مہارت کو بہتر کرنا ہے۔
 - چھوٹے گروپ کی ترتیب: خرد تدریس ایک چھوٹے گروپ سینگ میں منعقد کی جاتی ہے، جو اساتذہ کے لیے نئی حکمت عملیوں کے ساتھ تجربہ کرنے کے لیے ایک آرام دہ اور معاون ماحول پیدا کرتی ہے۔ گروپ کے ساتھی تعمیری آراء اور تجاویز فراہم کرتے ہیں۔
 - مختصر وقفہ: خرد تدریس کا عمل مختصر ہوتا ہے، جو عموماً 5 سے 15 منٹ تک جاری رہتا ہے۔
 - مخصوص مہارتوں پر توجہ مرکوز: ہر خرد تدریس سیشن ایک مخصوص تدریسی مہارت پر توجہ مرکوز کرتا ہے، جیسے پیش کش کرنے کی تکنیک، موثر سوال کرنے کی تکنیک، سمعی۔ بصری اشیاء کا استعمال، کمرہ جماعت کا نظام، محرکہ پیدا کرنے کی تکنیک۔
 - خود عکاسی (Self-Reflection): زیر تربیت اساتذہ کی حوصلہ افزائی کی جاتی ہے کہ وہ اپنے تدریسی تجربات پر غور کریں اور خرد تدریس پر مشق اور ان کے مجموعی تدریسی فلسفے کے درمیان ربط پیدا کریں۔
 - کنٹرول شدہ ماحول: خرد تدریس عام طور پر ایک کنٹرول شدہ ماحول میں منعقد کی جاتی ہے جس میں ساتھیوں یا نگرانوں کے ایک چھوٹے گروپ کے ساتھ سامعین ہوتے ہیں۔ یہ اضطراب کو کم کرتا ہے اور تعمیری بازرسائی (Constructive feedback) کی اجازت دیتا ہے۔
 - فوری بازرسائی: جیسے ہی درس ختم ہوتا ہے فوری بازرسائی فراہم کئے جاتے ہیں۔ اس سے اصلاح اور تدارک کے لیے فوری ترغیب ملتی ہے۔
- خود تعین قدر کے مواقع:
- مہارت کی ترقی: خرد تدریس کا مقصد مخصوص تدریسی مہارتوں کو بہتر بنانا ہے، جیسے تمہیدی مہارت، مواصلات، سوال کرنا، تختہ سیاہ کی مہارت، وضاحت اور مشغولیت۔
 - منتقلی (Transferability): خرد تدریس کے ذریعے سیکھے گئے مہارتوں کو مختلف تدریسی سیاق و سباق اور مضامین پر اطلاق کیا جاتا ہے جس سے یہ ایک versatile training approach بنتا ہے۔
 - ویڈیو ریکارڈنگ: خرد تدریس کے دوران سیشن کا اکثر ویڈیو پر ریکارڈ کیا جاتا ہے۔ یہ ریکارڈنگ ساتھیوں یا سرپرستوں سے خود کی عکاسی اور تاثرات کے لیے ایک قیمتی آلہ کے طور پر کام کرتی ہے۔ یہ اساتذہ کو ان کے تدریسی طرز عمل کا مشاہدہ کرنے اور بہتری کے شعبوں کی نشاندہی کرنے پر زور دیتا ہے۔

16.2.3 خرد تدریس چکر (Micro-Teaching Cycle)

خرد تدریس کے چکر کا کل دورانیہ 36 منٹ ہوتا ہے، جسے ذیل کے خاکے میں دیکھا جاسکتا ہے۔

6 منٹ	تدریسی سیشن (Teaching Session)
6 منٹ	بازرسی سیشن (Feedback Session)
12 منٹ	دوبارہ منصوبہ بندی سیشن (Re-Plan Session)
6 منٹ	دوبارہ تدریسی سیشن (Re-Teach Session)
6 منٹ	دوبارہ بازرسی سیشن (Re-feedback Session)
36 منٹ	کل وقت



16.2.4 خرد تدریس کے مراحل (Steps of Micro-Teaching)

خرد تدریس کے مندرجہ ذیل مراحل ہیں:

- 1- مخصوص مہارت کا تعارف (Defining a Specific Skill)
- 2- مظاہراتی مہارت (Demonstration of Skill)
- 3- خرد منصوبہ سبق (Micro-Lesson Plans)
- 4- چھوٹے گروپ میں تدریس (Teaching a small group)
- 5- بازرسی (Feedback)

6- دوبارہ منصوبہ بندی (Re-Planning)

7- دوبارہ تدریس (Re-Teaching)

8- دوبارہ بازرسائی (Re-Feedback)

خرد تدریس کے مراحل مخصوص مہارت کا تعارف، مظاہراتی مہارت، خرد منصوبہ سبق، چھوٹے گروپ میں تدریس، بازرسائی، دوبارہ منصوبہ بندی، دوبارہ تدریس، دوبارہ بازرسائی

16.2.5 خرد تدریس کی سطح (Phases of Micro-Teaching)

1- حصول معلومات (Knowledge of Acquisition)

- مہارت کے بارے میں علم اکٹھا کرنا۔
- مختلف وسائل کو اکٹھا کرنا۔
- مہارت کے بارے میں سمجھنے کی کوشش کرنا۔
- کمرہ جماعت میں ان مہارتوں کی اہمیت کا تجزیہ کرنا۔

2- حصول مہارت (Skill Acquisition)

- کام کرنے کا مرحلہ
- سبق کی منصوبہ بندی تیاری۔
- منصوبہ سبق مشق۔
- ایک مہارت پر ایک منصوبہ اور پیشکش۔
- سبق کی منصوبہ بندی کی لمبائی، وقت کی مدت، مہارت اور سامعین وغیرہ کا خیال۔
- بازرسائی کا حصول۔

3- منتقلی کا مرحلہ (Transferring Phase)

- کمرہ جماعت کی حقیقی صورتحال
- حالات قابو میں نہیں ہونا۔
- اساتذہ اور طلباء دونوں کی ترقی امکان۔

اپنی پیش رفت کی جانچ کریں (Check your progress)

1- خرد تدریس کی سطح کے نام لکھیں؟

2- خرد تدریس کے چار اصول کو لکھیں؟

- خرد تدریس تدریسی ہنر کی مشق کرنے کی مواقع فراہم کرتی ہے۔
- فوری فیڈ بیک فراہم کرتی ہے۔
- متنوع تدریسی طریقوں کے استعمال کی حوصلہ افزائی کرتی ہے۔
- عوامی بولنے کی مہارت کو بہتر بنانا
- سبق کے منصوبوں کو بہتر کرنے میں سہولت فراہم کرتی ہے۔
- خرد تدریس تدریسی صلاحیت یا استعداد کو بہتر کرنے میں مواقع فراہم کرتی ہے۔
- یہ تدریس سیکھنے کے عمل کو آسان بناتی ہے۔
- اس میں چھوٹے سبق کی منصوبہ بندی چیزوں کو آسان بناتی ہے۔
- خرد تدریس سے خود اعتمادی کو فروغ ملتا ہے۔
- خرد تدریس کمرہ جماعت کے انتظام میں مدد فراہم کرتی ہے۔
- خرد تدریس سے مثبت رویہ پیدا ہوتا ہے۔
- خرد تدریس سے اپنی صلاحیتوں یا استعداد (Competency) کو بہتر کرنے کا موقع فراہم ہوتا ہے۔
- خرد تدریس سے کمرہ جماعت کے حقیقی (Real) انتظام میں پر اعتماد حاصل ہوتا ہے۔
- خرد تدریس ہم جماعت یا سرپرست ہر کوشش کے بعد تعمیری رائے (Constructivist suggestions) دینے کا موقع فراہم کرتی ہے۔
- اساتذہ کو ان کے تدریسی طرز عمل پر غور کرنے کے لیے ایک بصری آلات پیش کرتی ہے۔
- اساتذہ کو انفرادی ضروریات کی بنیاد پر ذاتی مقاصد طے کرنے کی اجازت فراہم کرتی ہے۔
- مختصر سیشن اسے باقاعدہ، مرکوز مشق کے لیے ممکن بناتے ہیں۔
- تدریسی کاموں کی پیچیدگی میں بتدریج اضافہ کی اجازت ملتی ہے۔
- گروپ اور باہمی تعاون کو فروغ دیتی ہے۔
- عکاس فطرت تدریسی طریقوں کو بہتر بنانے میں معاون ہے۔
- وسیع وسائل یا بیرونی مشیروں کی ضرورت نہیں ہے۔

- باقاعدہ مشق اور آراء اعتماد میں اضافے میں معاون ہیں۔

16.4 خرد تدریس کی خامیاں (Disadvantage of Micro-Teaching)

- خرد تدریس سے حقیقی دنیا کے سیاق و سباق کا فقدان ہوتا ہے۔
- خرد تدریس میں وقت محدود ہوتا ہے۔
- خرد تدریس میں طالب علم کے رویے کو نقل کرنے میں ناکامی ہوتی ہے۔
- خرد تدریس میں اضافی تیاری کی ضرورت ہوتی ہے۔
- خرد تدریس میں تناؤ اور اضطراب کا شکار ہوتا ہے۔
- تمام مہارتوں کا صحیح انضمام (Integration) ممکن نہیں ہے۔
- وقت اور توانائی کا ضیاع ہوتا ہے۔
- رائے تنقید کی شکل میں ہوتی ہے۔

وہ طریقہ ہے جس میں طلباء خود سے حقائق، معلومات، رشتہ، تصدیق، نظریہ اور اصول کا انکشاف کر لیتے ہیں۔ اس لئے اس طریقہ کار میں اساتذہ طلباء کو کم سے کم ہدایت اور ان کو خود زیادہ سے زیادہ تلاش و جستجو کر کے حقیقت کی پہچان کرنے کی حوصلہ افزائی کرتے ہیں۔

اپنی پیش رفت کی جانچ کریں (Check your progress)

1۔ خرد تدریس کے دو خوبیاں اور دو خامیاں کو لکھئے؟

16.5 خرد تدریس کی مہارتیں (Skill of Micro-Teaching)

- ہدایتی اغراض کا لکھنا (writing Instructional Objectives)
- سبق کا تعارف (Introduction of the lesson or Set Induction)
- پیش کش یا وضاحت کرنا (Presentation or Explanation)
- تختہ سیاہ کا استعمال (Use of Blackboard)
- تقویت (Reinforcement)
- تدریسی اشیاء کا استعمال (Use of Teaching Material)
- محرکہ تغیر (Stimulus Variation)

- Probing Questions
- سوال کرنے میں روانی (Fluency in questioning)
- کمرہ جماعت کو منظم کرنے کی مہارت (Skill of class Management)

16.5.1 ہدایتی اغراض کا لکھنا (Writing Instructional Objectives)

ہدایتی اغراض کے اجزاء مندرجہ ذیل ہیں۔

- 1۔ مقاصد کو سیکھنے والے پر مبنی بنانا۔
- 2۔ واضح طور پر ان حالات کی نشاندہی کرنے کے لئے جن میں رویہ واقع ہوگا۔
- 3۔ قابل مشاہدہ اور قابل پیمائش رویے کی شکل میں مقاصد لکھنا۔
- 4۔ طلباء کے کام کی کم از کم سطح کا تعین کرنا۔
- 5۔ مقاصد اور موضوع کے درمیان ایک با معنی تعلق ہونا چاہیے۔

ہدایتی اغراض مہارت کی خرد منصوبہ سبق

Micro Lesson Plan of writing Instructional Objectives

معلم طالب علم کا نام	:	جاوید حسن	:	تاریخ	:	19-01-2024
مضمون	:	طبعیاتی سائنس	:	مدت / وقفہ	:	6 mint
عنوان	:	طبعیاتی خصوصیات	:	درجہ	:	7 th
ہنر کا نام	:	ہدایتی اغراض مہارت (Instructional Objectives Skills)				

نمبر شمار	ہدایتی اغراض کے اجزاء
1	مقاصد کو سیکھنے والے پر مبنی بنانا
2	واضح طور پر ان حالات کی نشاندہی کرنے کے لئے جن میں رویہ واقع ہوگا۔
3	قابل مشاہدہ اور قابل پیمائش رویے کی شکل میں مقاصد لکھنا
4	طلباء کے کام کی کم از کم سطح کا تعین کرنا
5	مقاصد اور موضوع کے درمیان ایک با معنی تعلق ہونا چاہیے
خصوصی مقاصد (Specific Objectives)	

اس سبق کے بعد طلباء اس قابل ہو جائیں گے کہ	
1	اشیاء کے طبعی شکل کو بتائیں۔
2	طبعی خصوصیات کی تعریف بیان کر سکیں۔
3	طبعی خصوصیات کے درمیان فرق کو واضح کر سکیں۔
4	ورق پذیری، تار پذیری، Sources کو الگ-الگ اشیاء پر اطلاق کر کے مشاہدہ کر سکیں۔
5	آپنے روزمرہ کی زندگی میں اشیاء کے مختلف طبعی خصوصیات کو اطلاق کر سکیں۔

Observation Schedule cum Rating Scale

معلم : جاوید حسن
طالب علم :
کانام :
مضمون : طبعیاتی سائنس
مدت / وقفہ : 6 mint
عنوان : طبعیاتی خصوصیات
درجہ : 7th
مہارت کا : ہدایتی اغراض مہارت (Instructional Objectives Skills)
نام :

Rating Scale					Tally Marks	ہدایتی اغراض مہارت کے اجزاء Components of Instructional Objectives Skill	نمبر شمار S. No.
5	4	3	2	1			
						مقاصد کو سیکھنے والے پر مبنی بنایا گیا	1
						واضح طور پر ان حالات کی نشاندہی کرنے کے لئے جن میں رویہ واقع پر ہے۔	2
						قابل مشاہدہ اور قابل پیمائش رویے کی شکل میں مقاصد ہے	3
						طلباء کے کام کی کم از کم سطح کا تعین کرتا ہے	4

5	مقاصد اور موضوع کے درمیان ایک بامعنی تعلق ہے								

نوٹ: 1- انتہائی کمزور 2- کمزور 3- اوسط 4- اچھا 5- بہت اچھا

مشاہدہ کار معلم کی دستخط مشاہدہ کار معلم کا نام:

16.5.2 سبق کا تعارف (Introduction of the lesson or Set Induction)

معلم سبق کو پیش کرنے سے پہلے طلباء کی توجہ حاصل کرنے، دلچسپی پیدا کرنے، تجسس پیدا کرنے، سابقہ معلومات کو معلوم کرنے اور موثر سیکھنے کی بنیاد قائم کرنے کے لیے تدریس میں تعارفی مہارتیں بہت اہم ہیں۔
تعارف مہارت کے اجزاء مندرجہ ذیل ہیں۔

- 1- بیانات اور سوالات کا سابقہ علم سے تعلق ہو۔
- 2- بنانات اور سوالات کا اصل متن (Original Text) سے تعلق ہو۔
- 3- بیانات اور سوالات کے درمیان سلسلہ وار تعلق ہو۔
- 4- طلباء کی دلچسپی اور تجسس میں اضافہ ہو۔
- 5- طلباء کی حوصلہ افزائی کرنے کی صلاحیت ہو۔
- 6- واضح اور موثر مقصد بیان
- 7- سبق کے مقاصد کے مطابق آلات، تدریسی اشیاء اور حکمت عملی کا انتخاب

تعارف مہارت کی خرد منصوبہ سبق

Micro Lesson Plan of Set Induction or Introduction Skill

معلم طالب علم کا : جاوید حسن تاریخ : 19-01-2024

نام

مضمون : طبعیاتی سائنس مدت / وقفہ : 6 mint

عنوان : طبعیاتی خصوصیات درجہ : 7th

ہنر کا نام : تعارفی مہارت (Set Induction Skills)

نمبر شمار	تعارف مہارت کے اجزاء

1	بیانات اور سوالات کا سابقہ علم سے تعلق ہو۔
2	بیانات اور سوالات کا اصل متن (Original Text) سے تعلق ہو۔
3	بیانات اور سوالات کے درمیان سلسلہ وار تعلق ہو۔
4	طلباء کی دلچسپی اور تجسس میں اضافہ ہو۔
5	طلباء کی حوصلہ افزائی کرنے کی صلاحیت ہو۔
6	واضح اور موثر مقصد بیان
7	سبق کے مقاصد کے مطابق آلات، تدریسی اشیاء اور حکمت عملی کا انتخاب

پیشکش Presentation

نمبر شمار	معلم طالب علم کا طرز عمل	طلباء کا طرز عمل	استعمال میں لائے گئے اجزاء
S. No.	Students -Teacher Behaviour	Student's Behaviour	Components Used
1.	آپ اپنے آس پاس کن کن اشیاء کو دیکھتے ہیں؟	لوہا، کوئلہ، تالا، پین، پینسل، کتاب، پلاسٹک وغیرہ	1
2.	پینسل کا Lead کس چیز کا بنا ہوتا ہے؟	گرافائٹ کا	1,2,3
3.	اگر پینسل کے lead کو کسی سے مارا جائے تو کیا ہو گا۔	وہ ٹوٹ جائے گا۔	2,3,4,1,7
4.	اس ٹوٹنے کی واقعہ کو آپ سائنس کے متعلق کیسے واضح کریں گے۔	غیر تسلی بخش جواب	1,2,3,4
بچوں آج ہم لوگ طبعیاتی خصوصیات کے متعلق معلومات حاصل کریں گے۔			

Observation Schedule cum Rating Scale

معلم طالب علم کا : جاوید حسن
 نام
 تاریخ : 19-01-2024

مدت / وقتہ : 6 mint

مضمون : طبیعیاتی سائنس

درجہ : 7th

عنوان : طبیعیاتی خصوصیات

مہارت کا نام : تعارفی مہارت (Set Induction Skills)

Rating Scale					Tally	تعارفی مہارت کے اجزاء	نمبر شمار
5	4	3	2	1	Marks	Components of Set Induction Skill	S. No.
						بیانات اور سوالات کا سابقہ علم سے تعلق ہے۔	1
						بیانات اور سوالات کا اصل متن (Original Text) سے تعلق ہے۔	2
						بیانات اور سوالات کے درمیان سلسلہ وار تعلق ہے۔	3
						طلباء کی دلچسپی اور تجسس میں اضافہ کیا گیا۔	4
						طلباء کی حوصلہ افزائی کرنے کی صلاحیت ہے۔	5
						واضح اور موثر مقصد بیان۔	6
						سبق کے مقاصد کے مطابق آلات، تدریسی اشیاء اور حکمت عملی کا انتخاب کیا	7

نوٹ: 1- انتہائی کمزور 2- کمزور 3- اوسط 4- اچھا 5- بہت اچھا

مشاہدہ کار معلم کا نام:

مشاہدہ کار معلم کی دستخط

16.5.3 پیش کش یا وضاحت کرنا (Presentation or Explanation)

وضاحت مہارت کے اجزاء مندرجہ ذیل ہیں۔

1- تمہیدی بیان کا استعمال

2- وضاحتی کڑیوں کا استعمال

3- بصری تکنیک کا استعمال

4- اصطلاحات کی وضاحت

5- طلباء کی دلچسپی کا لحاظ

6- اہم نکات کو وضاحت میں پیش کرنا

7- سوال کے ذریعے طلبا کی سمجھ کی جانچ

8- اختتامی بیان کا استعمال

پیشکش مہارت کی خرد منصوبہ سبق

Micro Lesson Plan of Presentation Skill

معلم طالب علم کا نام : جاوید حسن تاریخ : 19-01-2024

مضمون : طبعیاتی سائنس مدت / وقفہ : 6 mint

عنوان : حرکت درجہ : 7th

ہنر کا نام : پیشکش مہارت (Presentation Skills)

نمبر شمار	پیشکش مہارت کے اجزاء
1	تمہیدی بیان کا استعمال
2	وضاحتی کڑیوں کا استعمال
3	بصری تکنیک کا استعمال
4	اصطلاحات کی وضاحت
5	طلبا کی دلچسپی کا لحاظ
6	اہم نکات کو وضاحت میں پیش کرنا
7	سوال کے ذریعے طلبا کی سمجھ کی جانچ
8	اختتامی بیان کا استعمال

پیشکش Presentation

نمبر شمار	تدریسی	معلم طالب علم کا طرز عمل	طلبا کا طرز عمل	استعمال میں
S. No.	نکات	Students -Teacher Behaviour	Student's Behaviour	لائے گئے اجزاء

1,2,3,4 5,6,7,8	طلباء غور سے سن رہے اور اس کو اپنے کاپی میں نکل کر رہا ہے۔	حرکت: حرکت کو وقت کے حوالے سے کسی چیز کی پوزیشن کی تبدیلی کے طور پر بیان کر سکتے ہیں۔ آسان زبان میں ہم کہہ سکتے ہیں کہ حرکت سے کسی شے کے مقام میں ہوئی تبدیلی کا علم ہوتا ہے۔	تعارف	1
	طلباء غور سے سن رہے اور اس کو اپنے کاپی میں نکل کر رہا ہے۔	حرکت کے تین اقسام ہوتے ہیں <pre> graph TD A[حرکت] --> B[دوری حرکت (Periodic Motion)] A --> C[دائری حرکت (Circular Motion)] A --> D[خطی حرکت (Rectilinear Motion)] </pre>	حرکت کے اقسام	2
		جب حرکت ایک سیدھی خط میں ہوتی ہے تو اس حرکت کو خطی حرکت کہتے ہیں۔	خطی حرکت	3

Observation Schedule cum Rating Scale

معلم طالب علم کا : جاوید حسن : تاریخ : 19-01-2024

نام : مضمون : طبعیاتی سائنس : مدت / وقفہ : 6 mint

عنوان : حرکت : درجہ : 7th

مہارت کا نام : پیشکش مہارت (Presentation Skill)

Rating Scale					Tally	پیشکش مہارت کے اجزاء	نمبر شمار
5	4	3	2	1	Marks	Components of Presentation Skill	S. No.
						تمہیدی بیان کا استعمال	1
						وضاحتی کڑیوں کا استعمال	2
						بصری تکنیک کا استعمال	3

4	اصطلاحات کی وضاحت								
5	طلباء کی دلچسپی کا لحاظ								
6	اہم نکات کو وضاحت میں پیش کرنا								
7	سوال کے ذریعے طلباء کی سمجھ کی جانچ								
8	اختتامی بیان کا استعمال								

نوٹ: 1۔ انتہائی کمزور 2۔ کمزور 3۔ اوسط 4۔ اچھا 5۔ بہت اچھا

مشاہدہ کار معلم کی دستخط مشاہدہ کار معلم کا نام:

16.5.4 تختہ سیاہ استعمال کرنے کی مہارت (Skill of Using Blackboard)

تختہ سیاہ مہارت کے اجزاء مندرجہ ذیل ہیں۔

- 1۔ حروف اور الفاظ کے مابین موافق فاصلہ ہونا۔
- 2۔ خطوط کے لئے موافق سائز ہونا۔
- 3۔ پڑھنے کے قابل (Easy to read) ہونا۔
- 4۔ بڑے (Capital) اور چھوٹے (Small) حروف کے لئے مختلف سائز ہونا۔
- 5۔ اوور رائٹنگ سے گریز کرنا۔
- 6۔ لکیر کا سیدھا ہونا۔
- 7۔ متعلقہ مواد پر توجہ مرکوز کرنا (Focusing the relevant matter)
- 8۔ تمام غیر ضروری معاملات کو مٹا دیں۔
- 9۔ نقشہ یا شکل کے لئے رنگین چاک کا استعمال کرنا۔
- 10۔ تدریس کے بعد مکمل بورڈ صاف کرنا۔

تختہ سیاہ کا استعمال کیسے کریں؟

- تختہ سیاہ کا کام کرتے وقت معلم کو ٹھور اتڑ چھائی یعنی کم سے کم 45^0 کا زاویہ میں کھڑا ہو کر تختہ سیاہ کا کام کرنا چاہیے۔
- حروف اور الفاظ کے مابین مناسب فاصلہ ہونا چاہیے۔
- تختہ سیاہ کا کام ایسا ہونا چاہیے کہ پڑھنے کے قابل (Easy to read) ہو۔
- بڑے (Capital) اور چھوٹے (Small) حروف کے لئے مختلف سائز میں ہونا چاہیے۔

- تختہ سیاہ کا کام میں سیدھے لکیر اور اور رائٹنگ سے گریز کرنا چاہیے۔
- خاص نکات، نقشہ یا شکل کے لئے رنگین چاک استعمال کرنا چاہیے۔
- تختہ سیاہ میں خاص الفاظ کو بولند آواز میں بول کر لکھنا چاہیے۔
- خطوط کے لئے موافق سائز ہونا چاہیے۔
- تختہ سیاہ میں لکھے تمام غیر ضروری معاملات کو مٹا دینا چاہیے۔
- تدریس کے بعد مکمل بورڈ صاف کر دینا چاہیے۔
- تختہ سیاہ پر لکھی باتوں کو صاف کرنے کے لئے دسٹر کا استعمال کرنا چاہیے۔

تختہ سیاہ مہارت کی خرد منصوبہ سبق

Micro Lesson Plan of Blackboard Skill

19-01-2024	:	تاریخ	جاوید حسن	:	معلم طالب علم کا نام
6 mint	:	مدت / وقفہ	طبعیاتی سائنس	:	مضمون
7 th	:	درجہ	حرکت اور فاصلوں کی پیمائش	:	عنوان
	:		تختہ سیاہ مہارت (Blackboard Skills)	:	ہنر کا نام

نمبر شمار	تختہ سیاہ مہارت کے اجزاء
1	حروف اور الفاظ کے مابین موافق فاصلہ ہونا۔
2	خطوط کے لئے موافق سائز ہونا۔
3	پڑھنے کے قابل (Easy to read) ہونا۔
4	بڑے (Capital) اور چھوٹے (Small) حروف کے لئے مختلف سائز ہونا۔
5	اوور رائٹنگ سے گریز کرنے اور لکیر کا سیدھا ہونا۔
6	تمام غیر ضروری معاملات کو مٹا دینا۔
7	نقشہ یا شکل کے لئے رنگین چاک استعمال کرنا۔
8	تدریس کے بعد مکمل بورڈ صاف کرنا

پیشکش Presentation

نمبر شمار S. No.	معلم طالبعلم کا طرز عمل Students -Teacher Behaviour	طلبا کا طرز عمل Student's Behaviour	استعمال میں لائے گئے اجزاء Components Used
	تعارف: حرکت کو وقت کے حوالے سے کسی چیز کی پوزیشن کی تبدیلی کے طور پر بیان کر سکتے ہیں۔ آسان زبان میں ہم کہہ سکتے ہیں کہ حرکت سے کسی شے کے مقام میں ہوئی تبدیلی کا علم ہوتا ہے۔ اقسام: حرکت کے تین اقسام ہوتے ہیں <pre> graph TD A[حرکت] --> B[دوری حرکت (Periodic Motion)] A --> C[دائری حرکت (Circular Motion)] A --> D[خطی حرکت (Rectilinear Motion)] </pre>	طلبا غور سے سن رہے اور اس کو اپنے کاپی میں نکل کر رہا ہے۔ طلبا غور سے سن رہے اور اس کو اپنے کاپی میں نکل کر رہا ہے۔	1,2,3,4 5,6,7,8

Observation Schedule cum Rating Scale

معلم طالبعلم کا نام : جاوید حسن : تاریخ : 19-01-2024

مضمون : طبیعیاتی سائنس : مدت / وقفہ : 6 mint

عنوان : طبیعیاتی خصوصیات : درجہ : 7th

مہارت کا نام : تختہ سیاہ مہارت (Blackboard Skills)

نمبر شمار S. No.	تختہ سیاہ مہارت کے اجزاء Components of Blackboard Skill	Tally Marks	Rating Scale
			5 4 3 2 1
1	حروف اور الفاظ کے مابین موافق فاصلہ ہونا۔		
2	خطوط کے لئے موافق ساز ہونا۔		
3	پڑھنے کے قابل (Easy to read) ہونا۔		

						بڑے (Capital) اور چھوٹے (Small) حروف کے لئے مختلف سائز ہونا۔	4
						اوور رائٹنگ سے گریز کرنے اور لکیر کا سیدھا ہونا۔	5
						تمام غیر ضروری معاملات کو مٹا دیں۔	6
						نقشہ یا شکل کے لئے رنگین چاک استعمال کریں۔	7
						تدریس کے بعد مکمل بورڈ صاف کریں	8

نوٹ: 1۔ انتہائی کمزور 2۔ کمزور 3۔ اوسط 4۔ اچھا 5۔ بہت اچھا

مشاہدہ کار معلم کی دستخط مشاہدہ کار معلم کا نام:

16.5.5 محرکہ تغیر کی مہارت (Stimulus Variation Skill)

محرکہ تغیر کی مہارت کے اجزاء مندرجہ ذیل ہیں۔

1۔ اساتذہ کی حرکت (Movement)

2۔ طلبہ کی حرکت

3۔ اورل بصری سوچنگ (Aural-Visual switching)

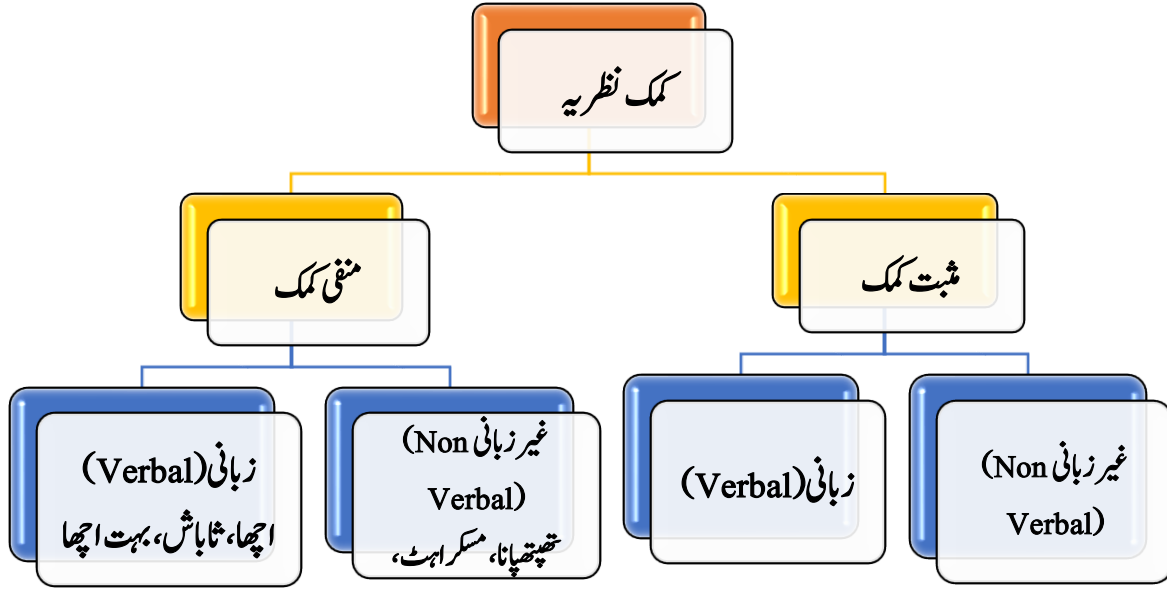
4۔ اساتذہ کی بات چیت کا طریقہ

5۔ طلباء اور اساتذہ کے تعامل کے انداز میں تبدیلی

16.5.6 تقویت کا مہارت (Skill of Reinforcement)

تقویت مہارت بی ایف اسکینر کے تقویت نظریہ (Reinforcement Theory) پر مبنی ہے جس میں تقویت دو قسم کے ہوتے

ہیں۔



تقویت مہارت کے اجزاء مندرجہ ذیل ہیں۔

- 1- زبانی مثبت تقویت
- 2- غیر زبانی مثبت تقویت
- 3- زبانی منفی تقویت
- 4- غیر زبانی منفی تقویت
- 5- طلباء کی تجاویز کو قبول کیا۔
- 6- تختہ سیاہ پر درست جواب لکھنا

تقویت کی مہارت کی خرد منصوبہ سبق

Micro Lesson Plan of Reinforcement Skill

19-01-2024	:	تاریخ	:	جاوید حسن	:	معلم طالب علم کا نام
6 mint	:	مدت / وقفہ	:	طبعیاتی سائنس	:	مضمون
7 th	:	درجہ	:	بوائے	:	عنوان
تقویت کی مہارت (Reinforcement Skill)						ہنر کا نام

نمبر شمار	تقویت کی مہارت کے اجزاء
1	زبانی مثبت تقویت

2	غیر زبانی مثبت تقویت
3	زبانی منفی تقویت
4	غیر زبانی منفی تقویت
5	طلباء کی تجاویز کو قبول کیا۔
6	تختہ سیاہ پر درست جواب لکھنا

پیشکش Presentation

نمبر شمار	معلم طالبعلم کا طرز عمل Students -Teacher Behaviour	طلبا کا طرز عمل Student's Behaviour	استعمال میں لائے گئے اجزاء Components Used
1.	مٹر کی فصل کے لئے سب سے پہلا قدم کیا ہو گا؟ بہت اچھا	مٹی کی تیاری کرنا	1
2.	مٹی کی تیاری کے لئے آپ کیا کریں گے؟ بہت امدہ	مٹی کو ملائم، پلٹنا، پانی دینا وغیرہ	1
3.	مٹی کی تیاری میں زراعتی ساز و سامان کیا کیا ہیں؟ سہا باش	ہل، کوڈال، Motor Pump	1
4.	بوائی کے لئے کون سی بیج کا انتخاب کریں گے؟ 😊😊😊	جو بیج پانی میں ملنے کے بعد پانی کے نیچے بیٹھ جائے	2
5	پودوں اور فصلوں تک پانی کیسے پہنچتا ہے؟ Very Good	بارش سے، انسانوں کے ذریعے،	1

Observation Schedule cum Rating Scale

معلم طالبعلم کا نام : جاوید حسن تاریخ : 19-01-2024

مضمون : طبعیاتی سائنس مدت / وقفہ : 6 mint

عنوان : بوائی درجہ : 7th

مہارت کا نام : تقویت کی مہارت (Reinforcement Skill)

Rating Scale					Tally Marks	تقویت کی مہارت Reinforcement Skill	نمبر شمار S. No.
5	4	3	2	1			
						زبانی مثبت تقویت	1
						غیر زبانی مثبت تقویت	2
						زبانی منفی تقویت	3
						غیر زبانی منفی تقویت	4
						طلباء کی تجاویز کو قبول کیا گیا۔	5
						تختہ سیاہ پر درست جواب لکھنا	6

نوٹ: 1۔ انتہائی کمزور 2۔ کمزور 3۔ اوسط 4۔ اچھا 5۔ بہت اچھا

مشاہدہ کار معلم کا نام:

مشاہدہ کار معلم کی دستخط

16.5.7 سوال پوچھنے کی مہارت (Questioning Skill)

سوال پوچھنے کی مہارت کے اجزاء مندرجہ ذیل ہیں۔

- 1۔ سوالات قاعدے کی رو اور ضابطے سے بالکل صحیح ہوں
- 2۔ سوالات عنوان کے عین مطابق ہوں
- 3۔ سوالات پورے طور پر واضح ہوں
- 4۔ سوالات اختصار کے ساتھ کیے جائیں
- 5۔ سوالات صراحت پر مبنی ہوں
- 6۔ سوالات درجہ بندی پر مشتمل ہو جیسے آسان، درمیانی اور مشکل
- 7۔ سوالات کرنے کی رفتار مناسب ہو
- 8۔ سوالات بلند آواز سے کیے جائیں
- 9۔ ایک سوال کے بعد دوسرے سوال سے پہلے کچھ وقفہ ہو

سوال پوچھنے کی مہارت کی خرد منصوبہ سبق

Micro Lesson Plan of Questioning Skill

معلم طالبعلم کا نام	:	جاوید حسن	تاریخ	:	19-01-2024
مضمون	:	طبعیاتی سائنس	مدت / وقفہ	:	6 mint
عنوان	:	بوائی	درجہ	:	7 th
ہنر کا نام	:	سوال پوچھنے کی مہارت (Questioning Skill)			

نمبر شمار	سوال پوچھنے کی مہارت
1	سوالات قاعدے کی رو اور ضابطے سے بالکل صحیح ہوں
2	سوالات عنوان کے عین مطابق ہوں
3	سوالات پورے طور پر واضح ہوں
4	سوالات اختصار کے ساتھ کیے جائیں
5	سوالات صراحت پر مبنی ہوں
6	سوالات درجہ بندی پر مشتمل ہو جیسے آسان، درمیانی اور مشکل
7	سوالات کرنے کی رفتار مناسب ہو
8	سوالات بلند آواز سے کیے جائیں
9	ایک سوال کے بعد دوسرے سوال سے پہلے کچھ وقفہ ہو

پیشکش Presentation

نمبر شمار	معلم طالبعلم کا طرز عمل	طلبا کا طرز عمل	استعمال میں لائے گئے اجزاء
S. No.	Students -Teacher Behaviour	Student's Behaviour	Components Used
1.	مٹر کی فصل کے لئے سب سے پہلا قدم کیا ہو گا؟	مٹی کی تیاری کرنا	1،

2.	مٹی کی تیاری کے لئے آپ کیا کریں گے؟	مٹی کو ملائم، پلٹنا، پانی دینا وغیرہ	1,2,3
3.	مٹی کی تیاری میں زراعتی ساز و سامان کیا کیا ہیں؟	ہل، کوڈال، Motor Pump	2,3,4,1,7
4.	ہوائی کے لئے کون سی بیج کا انتخاب کریں گے؟	جو بیج پانی میں ملنے کے بعد پانی کے نیچے بیٹھ جائے	1,2,3,4
5	پودوں اور فصلوں تک پانی کیسے پہنچتا ہے؟	بارش سے، انسانوں کے ذریعے،	5,6,7,8

Observation Schedule cum Rating Scale

معلم طالب علم کا نام : جاوید حسن تاریخ : 19-01-2024

مضمون : طبعیاتی سائنس مدت / وقفہ : 6 mint

عنوان : ہوائی درجہ : 7th

مہارت کا نام : سوال پوچھنے کی مہارت (Questioning Skill)

Rating Scale					Tally	سوال پوچھنے کی مہارت	نمبر شمار
5	4	3	2	1	Marks	Questioning Skill	S. No.
						سوالات قاعدے کی رو اور ضابطے سے بالکل صحیح ہوں	1
						سوالات عنوان کے عین مطابق ہوں	2
						سوالات پورے طور پر واضح ہوں	3
						سوالات اختصار کے ساتھ کیے جائیں	4
						سوالات صراحت پر مبنی ہوں	5
						سوالات درجہ بندی پر مشتمل ہو جیسے آسان، درمیانی اور مشکل	6
						سوالات کرنے کی رفتار مناسب ہو	7
						سوالات بلند آواز سے کیے جائیں	8
						ایک سوال کے بعد دوسرے سوال سے پہلے کچھ وقفہ ہو	9

نوٹ: 1- انتہائی کمزور 2- کمزور 3- اوسط 4- اچھا 5- بہت اچھا

مشاہدہ کار معلم کا نام:

مشاہدہ کار معلم کی دستخط

16.5.8 تدریسی اشیاء استعمال کرنے کی مہارت (Skill of Using Teaching Material)

تدریسی عمل کو دلچسپ، موثر اور معلومات کو طویل مدت تک بنائے رکھنے کے لئے سائنس کے اساتذہ مختلف قسم کے اشیاء کا استعمال کرتا ہے۔ ایسے اشیاء جو اساتذہ اپنے مقاصد کے حصول میں مدد فراہم کرنے کے لئے استعمال کرتے ہیں تو ایسے اشیاء کو تدریسی اشیاء (Teaching Aids) کہا جاتا ہے۔ تدریسی اشیاء مختلف قسم کے ہوتے ہیں جو مندرجہ ذیل ہیں۔

تدریسی اشیاء		
سمعی-بصری اشیاء (Audio-Visual Aids)	سمعی اشیاء (Audio Aids)	بصری اشیاء (Visual Aids)
- ٹیلی ویژن - ویڈیو - LCD پروجیکٹ - فلم پروجیکٹر - کمپیوٹر - وی سی ڈی پلیئر - ورچوئل کلاس روم - ملٹی میڈیا	- ریڈیو - گراموفون - ٹیپ ریکارڈر	- تختہ سیاہ (Black-Board) - خاکہ و شکل (Diagrams & Pictures) - ماڈل - گراف - چارٹ - Bulletin-Board - Slides - Epidiascope - Magic Lantern - Film Strip

تدریسی اشیاء استعمال کرنے کی مہارت کے اجزاء مندرجہ ذیل ہیں۔

- 1- اشیاء کی سادگی
- 2- اشیاء مناسب طریقے سے بنائے ہوئے ہوں
- 3- اشیاء دلچسپ اور قابل فہم ہے۔
- 4- اشیاء پیش کرنے کے قابل ہے
- 5- اشیاء کے استعمال کے دوران طلباء کی شرکت متوقع ہوں

6- مواد سے متعلقہ اشیاء

7- اشیاء کی مدد سے وضاحت

اپنی پیش رفت کی جانچ کریں (Check your progress)

1- تختہ سیاہ کے چار اجزاء کو مختصر بیان کریں۔

2- تدریسی اشیاء سے کیا مراد ہے اور تدریسی اشیاء کی درجہ بندی کیجئے؟

3- خرد تدریس کا کل وقفہ ہوتا ہے؟

16.6 خلاصہ (Summary)

تدریس ایک بامقصد عمل ہے۔ عام طور پر تدریس ایک Tripolar عمل ہے جس میں پہلا معلم، دوسرا طلباء اور تیسرا نصاب (Curriculum) ہوتا ہے۔ اس تدریسی عمل میں نصاب کو بنیاد بنا کر طلباء اور اساتذہ کے درمیان تعامل (interaction) ہوتا ہے جس سے طلباء کے اندران کے برتاؤ میں تبدیلی آتی ہے اور اس عمل کو ہی ہم تدریس کہتے ہیں۔ خرد تدریس ایک تعلیمی میدان میں ایک نئی تکنیک ہے جو زیر تربیت طلباء میں تربیت کے دوران تدریسی مہارت کو موثر اور بہتر کرنے کی کوشش کرتا ہے۔ خرد تدریس ایک طرح کا تجربہ گاہ طریقہ ہے جس میں زیر تربیت طلباء کے تدریسی مہارت کا مشق خارجی تعلیمی ماحول میں کرایا جاتا ہے۔ خرد تدریس ایک ایسا طریقہ ہے جو زیر تربیت طلباء میں تدریسی استعداد یا صلاحیت کو فروغ کرنے کی کوشش کرتی ہے۔ جس میں مختلف طرح کے مہارت شامل ہوتے ہیں جیسے مقاصد لکھنے کا مہارت، تعارفی مہارت، وضاحت کرنے کی مہارت، سوال کرنے کی مہارت، تختہ سیاہ مہارت، تقویت کی مہارت، تدریسی اشیاء استعمال کرنے کی مہارت، محرکہ تغیر کی مہارت، منصوبہ سبق کو مکمل کرنے کی مہارت وغیرہ۔ خرد تدریس کو 1960 میں امریکہ کے سٹینفورڈ یونیورسٹی میں Dr.D.W. Allen اور ان کے ساتھیوں نے متعارف کرایا تھا۔ یہ ابتدائی طور پر زیادہ توجہ مرکوز اور موثر اساتذہ کی تربیت کے طریقوں کی ضرورتوں کو پورا کرنے کے لئے ڈیزائن کیا گیا تھا۔ خرد تدریس کے حلقے (Micro-Teaching Cycle) کی وقفہ کل 36 منٹ ہوتی ہے۔ خرد تدریس کے اصول جیسے واضح مقاصد، ایک وقت میں ایک مہارت، چھوٹے گروپ کی ترتیب، فوری بازرسائی، کنٹرول شدہ ماحول وغیرہ ہیں۔ خرد تدریس کے مراحل جیسے مخصوص مہارت کا تعارف، مظاہراتی مہارت، مائیکرو منصوبہ سبق، چھوٹے گروپ میں تدریس، بازرسائی، دوبارہ منصوبہ بندی، دوبارہ تدریس، دوبارہ بازرسائی ہیں۔ اس طرح خرد تدریس کے ذریعے سے زیر تربیت طلباء اپنے تدریسی مہارت کو موثر اور بہتر کرنے کی کوشش کرتے ہیں۔

16.7 اکتسابی نتائج (Learning Outcomes)

اس اکائی میں آپ نے سیکھا:

- خرد تدریس کا مفہوم اور اصول۔
- خرد تدریس کے تصور کو سب سے پہلے کس نے دیا؟
- خرد تدریس کے حلقہ سے کیا مراد ہے؟
- خرد تدریس کے مراحل اور سطح۔
- خرد تدریس کے مختلف مہارتیں اور ان کے اجزاء۔
- خرد تدریس کے کسی بھی مہارت پر ایک خاکہ تیار کرنا۔

16.8 فرہنگ (Glossary)

خرد تدریس	خرد تدریس تعلیمی میدان میں ایک ایسی تکنیک ہے جس سے زیر تربیت طلباء میں تربیت کے دوران تدریسی مہارت کو موثر اور بہتر کرنے کی کوشش کرتا ہے۔
تدریسی اشیاء	ایسے اشیاء جو اساتذہ اپنے مقاصد کے حصول میں مدد فراہم کرنے کے لئے استعمال کرتا ہے تو ایسے اشیاء کو تدریسی اشیاء کہا جاتا ہے۔
تقویت	تقویت ایک ایسا نتیجہ فراہم کر کے رویے کو مضبوط کرنے کا عمل ہے جس سے رویے کے دہرائے جانے کے امکانات بڑھ جاتے ہیں۔
بصری اشیاء	وہ وسائل جن سے آنکھوں سے دیکھا جاسکیں جیسے گراف، چارٹ، شکل وغیرہ
سمعی اشیاء	وہ وسائل جن سے کانوں سے سنا جائے جیسے ریڈیوں، گراموفون، ٹیپ ریکارڈر وغیرہ
بازرسانی	بازرسانی افراد یا اداروں کو ان کی کارکردگی کے حوالے سے فراہم کی جانے والی معلومات ہے۔
استعداد	استعداد سے مراد وہ علم، ہنر اور صلاحیتیں ہیں جو افراد کے پاس ہوتی ہیں، جو انہیں کسی مخصوص تناظر یا کردار میں موثر طریقے سے کام یا فرائض انجام دینے کی اجازت دیتی ہیں۔

16.9 نمونہ امتحانی سوالات (Model Examination Questions)

معروضی جوابات کے حامل سوالات (Objectives Type Questions)

1۔ خرد تدریس کا کل وقفہ ہوتا ہے؟

- 2- خرد تدریس کے بانی.....
- (a) 20 منٹ (b) 30 منٹ (c) 40 منٹ (d) 36 منٹ
- 3- تختہ سیاہ کا کام کرتے وقت معلم کو کھڑا ہونا چاہئے؟
- (a) 50° (b) 40° (c) 45° (d) 90°
- 4- خرد تدریس کے کل سطح.....
- (a) 4 (b) 3 (c) 5 (d) 2
- 5- دوبارہ منصوبہ بندی (Re-Planning) کا کل وقفہ ہوتا ہے۔
- (a) 15 منٹ (b) 20 منٹ (c) 12 منٹ (d) 6 منٹ
- 6- خرد تدریس کی بنیادی مرکوز (Focus) کیا ہے؟
- (a) وسیع تدریسی حکمت عملی (b) سبق کی جامع منصوبہ بندی
(c) مخصوص تدریسی مہارتیں۔ (d) کمرہ جماعت کے انتظام کی تکنیک
- 7- ویڈیو ریکارڈنگ کو اکثر خرد تدریس میں کیوں استعمال کیا جاتا ہے؟
- (a) سوشل میڈیا پر شیئر کرنا (b) خود کی عکاسی (Self-Reflection) اور باز رسائی (Feedback) کے لیے
(c) مواد تخلیق کرنا (d) تفریحی مقاصد کے لیے
- 8- خرد تدریس میں فوری فیڈبک کا مقصد کیا ہے؟
- (a) استاد پر تنقید کرنا (b) مسابقتی ماحول کو فروغ دینا
(c) مسلسل بہتری کی حمایت کرنا (d) کارکردگی کی بنیاد پر اساتذہ کی درجہ بندی کرنا
- 9- خرد تدریس پیشہ ورانہ ترقی میں کس طرح تعاون کرتی ہے؟
- (a) ایک مقررہ ذہنیت کو فروغ دے کر (b) خود کی عکاسی کی حوصلہ شکنی کر کے
(c) ترقی کی ذہنیت کو فروغ دے کر (d) تدریسی صلاحیتوں کو محدود کر کے
- 10- خرد تدریس میں ساتھی کیا کردار ادا کرتے ہیں؟
- (a) وہ ایک دوسرے سے مقابلہ کرتے ہیں۔ (b) وہ فوری رائے دیتے ہیں۔
(c) وہ ایک درجہ بندی کا ڈھانچہ بناتے ہیں۔ (d) وہ استاد کی کارکردگی کو نظر انداز کرتے ہیں۔
- 11- خرد تدریس کس طرح وقت کے موثر طریقے سے استعمال کی حمایت کرتی ہے؟
- (a) طویل تدریسی سیشنز کا انعقاد کر کے (b) ہر سیشن میں ایک ہی مہارت پر توجہ مرکوز کر کے

- (c) ہم مرتبہ تعاون سے گریز کر کے
12۔ خرد تدریس کا حتمی مقصد کیا ہے؟
- (a) نئی حکمت عملیوں کو آزمانے سے اساتذہ کی حوصلہ شکنی کرنا (b) مسابقتی تدریسی ماحول پیدا کرنا
(c) مسلسل پیشہ ورانہ ترقی کی حمایت کرنا (d) اساتذہ کو موجودہ تدریسی طریقوں تک محدود کرنا

معروضی سوالات کے جوابات

- c -6 c -5 b -4 c -3 a -2 d -1
c -12 b -11 b -10 c -9 c -8 B -7

مختصر جوابات کے حامل سوالات (Short answer type questions)

- 1۔ خرد تدریس کے تصور کو بیان کیجئے۔
- 2۔ خرد تدریس کے مہارت کی فہرست تیار کیجئے اور کسی دو مہارت کو بیان کریں۔
- 3۔ خرد تدریس کے حلقے کو تفصیل سے بیان کیجئے؟
- 4۔ سمعی اشیاء، بصری اشیاء اور سمعی-بصری اشیاء پر مختصر نوٹ لکھیں۔
- 5۔ تختہ سیاہ کے مہارت کے اجزاء کی تیار کریں۔
- 6۔ خرد تدریس کے منصوبہ سبق میں مقاصد کو طے کرنے میں کون کون سے اجزاء کو دھیان میں رکھنا چاہے؟
- 7۔ تقویت مہارت کے کون کون سے اجزاء شامل ہیں؟
- 8۔ سوال پوچھنے کے مہارت میں کون کون سے اجزاء شامل ہیں؟
- 9۔ خرد تدریس سے کیا مراد ہے اور دو ماہرین کے تعریف کو قلم بند کیجئے۔
- 10۔ خرد تدریس کے کسی بھی مہارت پر ایک خاکہ تیار کیجئے؟
- 11۔ خرد تدریس کے کسی بھی مہارت پر Observation Schedule cum Rating Scale کا خاکہ تیار کیجئے؟

طویل جوابات کے حامل سوالات (Long answer type questions)

- 1۔ خرد تدریس سے کیا مراد ہے اور خرد تدریس کے پانچ مہارتوں کو تفصیل سے بیان کیجئے؟
- 2۔ آتھوی جماعت کے سائنس سے کسی بھی عنوان پر ایک پیشکش مہارت پر خرد تدریس کا منصوبہ سبق تیار کریں؟
- 3۔ آتھوی جماعت کے سائنس سے کسی بھی عنوان پر ایک تختہ سیاہ استعمال کرنے کی مہارت پر خرد تدریس کا منصوبہ سبق تیار کریں؟
- 4۔ تدریسی اشیاء سے کیا مراد ہے اور اس کی درجہ بندی کرنے کے ساتھ ساتھ تفصیل سے بیان کیجئے؟

16.10 تجویز کردہ اکتسابی مواد (Suggested Reading Materials)

- 1- Praveen, Dr. Manoj & Koya, Dr. Hassan, *Teaching science Resources, Methods and Practices*, Neelkamal Publications Pvt.ltd, Hyderabad
- 2- Mohan, Radha (2019). *Innovative Science Teaching for Physical Science Teachers*, PHI Learning Private Limited, dehli
- 3- Sharma H.S & et.all (2007); *Science teaching*, Radha Prakashan Mandir, Agra
- 4- Sharma R.C (2005); *Modern Science Teaching*, Dhanpat Rai Publishing Company.
- 5- Siddiqui and Siddiqui (1998). *Teaching of Science Today and Tomorrow*, New Delhi: Doaba House.
- 6- Soni, Anju (2000). *Teaching of Science*, Ludhiana: Tandon Publications.
- 7- Vaidya, Narendra (1989). *The Impact of Science Teaching*, New Delhi: Oxford and IBH Publishing Co. Pvt. Ltd.
- 8- Vanaja, M. (2004). *Methods of Teaching Physical Sciences*, Hyderabad: Neelkamal Publications Pvt. Ltd.

Model Question Paper / نمونہ امتحانی پرچہ

طبیعیاتی سائنس کی تدریسیات

Time : وقت : 3 Hrs گھنٹے

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 جگہ پُر کرنا/ مختصر جواب والے سوالات ہیں۔ ہر سوال کا جواب لازمی ہے۔ ہر سوال کے لیے 1 نمبر مختص ہے۔
(10 x 1 = 10 Marks)

2- حصہ دوم میں 8 سوالات ہیں، اس میں سے طالب علم کو کوئی پانچ سوالوں کے جواب دینے ہیں۔ ہر سوال کا جواب تقریباً دو سو (200) لفظوں پر مشتمل ہے۔ ہر سوال کے لیے 6 نمبرات مختص ہیں۔
(5 x 6 = 30 Marks)

3- حصہ سوم میں 5 سوالات ہیں۔ اس میں سے طالب علم کو کوئی تین سوالوں کے جواب دینے ہیں۔ ہر سوال کا جواب تقریباً پانچ سو (500) لفظوں پر مشتمل ہے۔ ہر سوال کے لیے 10 نمبرات مختص ہیں۔
(3 x 10 = 30 Marks)

حصہ اول

سوال: (1)

(i) نصاب لاطینی لفظ _____ سے اخذ کردہ ہے۔

Curreire(a) Curre(b) Currere(c) Curere(d)

(ii) معلومات اکٹھا کرنے کے مختلف ذرائع، کسی مسئلے کے حل تک پہنچنے کے مختلف طریقوں یا سائنس سیکھنے کے انداز و اطوار کو _____ کہتے ہیں۔

(a) سائنس کا طریقہ عمل (b) سائنس بطور حاصل (c) سائنسی فکر (d) سائنسی رجحان.....

(iii) "مطالعہ طبیعیات: تعلیمات کی ایک شاخ ہے" موضوع پر _____ نے مکالمہ پیش کیا۔

(a) جان اینڈرسن (b) آرم اشٹرانگ (c) تھامس (d) جان ٹنڈل

(iv) _____ کو میزائل مین کہا جاتا ہے۔

(a) ہومی بھابھا (b) ڈاکٹر اے۔ پی۔ جے۔ کلام (c) ڈاکٹر ایلین چندر شیکھر (d) ڈاکٹر سی۔ وی۔ رمن

(v)	دریافت کرنا، سننا، قبول کرنا، ترجیح دینا			
	Receiving(a)	Responding(b)	Valuing(c)	Organization(d)
(vi)	_____	طرز رسائی میں قانون یا اصول کو پہلے پیش کیا جاتا ہے۔		
	(a) استخراجی	(b) استقرائی	(c) (a) اور (b) دونوں	(d) کوئی بھی نہیں
(vii)	_____	طریقہ کار کی خامی ہے کہ عین ثبوت ڈھونڈنے میں پریشانی ہوتی ہے۔		
	(a) مشاہداتی	(b) ہیورٹک	(c) تاریخی	(d) تجرباتی
(viii)	_____	جدید تدریسی تکنیک / تکنیکیں ہیں۔		
	(a) دماغی جدوجہد	(b) ٹیم ٹیچنگ	(c) ماسنڈ میپنگ	(d) یہ تمام
(ix)	_____	طریقہ کار میں طلباء کو علمی مسائل کو حل کرنے کے مواقع دیے جاتے ہیں۔ اس کے لیے کئی دن یا ہفتوں کا وقت دیا جاتا ہے۔		
	(a) تاریخی طریقہ	(b) ماڈل آف ٹیچنگ	(c) منصوبی طریقہ	(d) مسئلے کا حل
(x)	_____	خرد تدریس کا تصور _____ نے دیا۔		
	(a) بلوم	(b) ڈبلاو لین	(c) سمپسن	(d) کرلورول

حصہ دوم

- (2) سالانہ منصوبہ کی خصوصیات سمجھائیے۔
- (3) 5E کے نظریے سے کیا مراد ہے؟
- (4) مسلسل طریق کار کے مراحل سمجھائیے۔
- (5) طبیعیاتی سائنس کی تعمیری طرز رسائی پر نوٹ لکھیے۔
- (6) تعلیمی اغراض اور مقاصد کے درمیان فرق واضح کیے۔
- (7) سائنس اور ٹکنالوجی کے فروغ کے لیے ہندوستان کے کردار کو بیان کیجیے۔
- (8) طبعی سائنس کے اکتسابی اقدار کون کون سے ہیں بیان کیجیے۔
- (9) آریہ بھٹ کی خدمات پر روشنی ڈالیے۔

حصہ سوم

- (10) بطور معلم آپ اسکولی تعلیم میں طبیعیاتی سائنس کی تدریس کو دوسرے مضامین سے کس طرح مربوط کر سکتے ہیں؟ مثالوں کے ذریعہ واضح کیجیے۔

- (11) طبی سائنس کے آغاز و ارتقا پر ایک تفصیل میں بیان کیجیے۔ بطور معلم طبی سائنس میں طلباء کی دلچسپی کو آپ کس طرح بڑھاو گے؟
- (12) بلوم کے درجہ بندی کے تینوں علاقوں کی درجہ بندی تفصیل میں بیان کیجیے۔
- (13) گروہی تدریس (Team Teaching) سے کیا مراد ہے؟ گروہی تدریس کی خصوصیات، خوبیاں اور خامیاں بیان کیجیے۔
- (14) طبیعیاتی سائنس کی دیگر سائنس کے ساتھ ہم رشتگی پر تفصیل سے روشنی ڈالیے۔

