



بی۔ ایڈ۔ سال اول  
(B.Ed. 1<sup>st</sup> Year)

طبعیاتی سائنس کی تدریس

**Pedagogy of School Subject - Physical Sciences**

کورس کوڈ (BEDD117DST)

نظامت فاصلاتی تعلیم

مولانا آزاد نیشنل اردو یونیورسٹی،

گچی باؤلی۔ حیدرآباد۔ 500 032

مولانا آزاد نیشنل اردو یونیورسٹی

Maulana Azad National Urdu University

طبیعیاتی سائنس کی تدریس (بی ایڈ، سال اول)

مصنف	اکائی
ڈاکٹر وفار النساء اسٹنٹ پروفیسر (شعبہ تعلیم و تربیت) مولانا آزاد نیشنل اردو یونیورسٹی، حیدرآباد	اکائی-1 طبیعیاتی سائنس کا تعارف
ڈاکٹر وفار النساء اسٹنٹ پروفیسر (شعبہ تعلیم و تربیت) مولانا آزاد نیشنل اردو یونیورسٹی، حیدرآباد	اکائی-2 طبیعیاتی سائنس کی تاریخ اور ارتقاء
ڈاکٹر حنا حسن اسٹنٹ پروفیسر مولانا آزاد نیشنل اردو یونیورسٹی کانج آف ٹیچر ایجوکیشن، بیدر (کرناٹک)	اکائی-3 طبیعیاتی سائنس کی تدریس کے اغراض و مقاصد معنی اور اہمیت
ڈاکٹر شبانہ اشرف اسٹنٹ پروفیسر مولانا آزاد نیشنل اردو یونیورسٹی کانج آف ٹیچر ایجوکیشن، بھوپال (مدھیہ پردیش)	اکائی-4 طبیعیاتی سائنس کی تدریس کی طرز رسائی، طریقہ کار اور تکنیک
ڈاکٹر جیناکے جی اسٹنٹ پروفیسر مولانا آزاد نیشنل اردو یونیورسٹی کانج آف ٹیچر ایجوکیشن، بھوپال (مدھیہ پردیش)	اکائی-5 طبیعیاتی سائنس کی تدریس کے لیے منصوبہ بندی

ایڈیٹر

ڈاکٹر وفار النساء

اسٹنٹ پروفیسر (شعبہ تعلیم و تربیت)

مولانا آزاد نیشنل اردو یونیورسٹی، حیدرآباد

مولانا آزاد نیشنل اردو یونیورسٹی

## Maulana Azad National Urdu University

Teaching of Physical Science B.Ed. (D.M) First Year

Unit	Writer
1. Introduction of Physical Science	<b>Dr. Viqarunnisa</b> Assistant Professor Department of Education & Training, Maulana Azad National Urdu University, Hyderabad
2. History and Development of Physical Sciences	<b>Dr. Viqarunnisa</b> Assistant Professor Department of Education & Training, Maulana Azad National Urdu University, Hyderabad
3. Meaning and Importance of Aims and objectives of Teaching Physical Science	<b>Dr. Hina Hasan</b> Assistant Professor Maulana Azad National Urdu University, College of Teacher Education, Bidar (Karnataka)
4. Approaches, Methods and Techniques of Teaching Physical Science	<b>Dr. Shabana Ashraf</b> Assistant Professor Maulana Azad National Urdu University, College of Teacher Education, Bhopal (M.P)
5. Planning for Teaching Physical Science	<b>Dr. Jeena K.G.</b> Assistant Professor Maulana Azad National Urdu University, College of Teacher Education, Bhopal (M.P)

Editor:

**Dr. Viqarunnisa**

Assistant Professor

Department of Education & Training,

Maulana Azad National Urdu University, Hyderabad

# طبعیاتی سائنس کی تدریس

## کورس کا تعارف:

اس کورس میں پانچ اکائیاں ہیں۔ یہ کورس ثانوی سطح پر طبعی سائنس کی تدریس سے متعلق تمام سرگرمیوں کا احاطہ کرتا ہے۔ علم، فہم اور مختلف طرز رسائی کا انطباق، طریقہ کار، حکمت عملی اور طبعی سائنس کی تدریس سے متعلق مہارتیں اور کلاس روم میں مؤثر تدریس کی انجام دہی میں استاد کے لیے معاون ہے۔

اس کورس میں اہم موضوعات، تصورات اور اصولوں کو ثانوی سطح کے نصاب سے منتخب کیا گیا ہے۔ مواد مضمون کے ان موضوعات کو تفصیلی طور پر بیان کیا گیا ہے تاکہ ان کے اندر موجود مختلف تصورات اور اصولوں کی وضاحت ہو سکے۔ اس کے بعد اکتساب کے دوران استعمال ہونے والی تدریسی طرز رسائی، اور طریقوں پر کلاس روم کے تناظر میں گفتگو کی گئی ہے۔

اس طرح مضمون سے واقفیت اور تدریسی روایات ساتھ ساتھ چلتے ہیں۔ اس کورس کی مدد سے اساتذہ نہ صرف مواد کا ادراک اور اعادہ کر پائیں گے بلکہ ثانوی سطح پر اس کی ترسیل کے لیے مناسب حکمت عملی یا طرز رسائی کو بھی اختیار کر سکیں گے۔

پہلی اکائی ”طبعیاتی سائنس کا تعارف“ ہے جس میں سائنس کے تصور اور موجودہ اسکول کے نصاب میں اس کی اہمیت کو واضح کیا گیا ہے۔ سائنس کی وسعت اور ساخت کو بیان کیا گیا ہے۔ طبعیاتی سائنس کے اکتساب کے مختلف اقداروں کو بیان کیا گیا ہے۔

دوسری اکائی ”طبعیاتی سائنس کی تاریخ اور ارتقاء“ ہے۔ جیسا کہ نام سے ظاہر ہے اس اکائی میں سائنس کی تاریخ پر اور اس کی ارتقاء پر روشنی ڈالی گئی اور مختلف سائنسدانوں کے سائنس کے میدان میں کارناموں سے واقفیت کروائی گئی ہے۔

تیسری اکائی ”طبعیاتی سائنس کی تدریس کے اغراض و مقاصد“ ہے۔ جس میں اغراض و مقاصد اور ان کے درمیان فرق کو واضح کیا گیا ہے۔ تعلیمی مقاصد کی مختلف ماہرین کے نظریہ سے درجہ بندی کی گئی ہے اور طبعیاتی سائنس کے تدریسی مقاصد کو بیان کیا گیا ہے۔

چوتھی اکائی ”طبعی سائنس کی تدریس کی طرز رسائی، طریقہ کار اور تکنیک“۔ جدید تدریسی تکنیکوں کو مثالوں کے ذریعہ واضح کیا گیا ہے۔ پانچویں اکائی ”طبعی سائنس کی تدریس کے لیے منصوبہ بندی“ ہے۔ جس میں سائنس کی منصوبہ بندی کی اہمیت کو بیان کیا گیا

ہے۔ سالانہ منصوبہ بندی اور سبق کی منصوبہ بندی کے بنیادی پہلوؤں کا احاطہ کیا گیا ہے۔ اس کے علاوہ اس میں خرد تدریس (مائیکرو ٹیچنگ) پر گفتگو کی گئی اور خرد تدریس کی مختلف مہارتیں بھی اس میں شامل ہیں۔

## اکائی-1 طبیعی سائنس کا تعارف

### Unit-1 Introduction of Physical Science

#### ساخت

- 1.1 تعارف (Introduction)
  - 1.2 مقاصد (Objectives)
  - 1.3 طبیعی سائنس کے معنی، ماہیت، وسعت اور اہمیت
- Meaning, Nature, Scope and Importance of Physical Science
- 1.3.1 سائنس کے معنی (Meaning of Science)
  - 1.3.2 سائنس کی چند تعریفیں (Defination of Science)
  - 1.3.3 سائنس کی ماہیت/فطرت (Nature of Science)
  - 1.3.4 سائنس کی وسعت (Scope of Science)
  - 1.3.5 سائنس کی اہمیت (Importance of Science)
- سائنس کی ساخت (Structure of Sceince) 1.4
- 1.4.1 سائنس کی ساخت (Structure of Science)
  - 1.4.2 سائنس کی حقیقی یا اصلی ساخت (Substantive Structure of Science)
  - 1.4.3 سائنس کی اجتماعی ساخت (Syntactic Structure of Science)
- سائنس بطور طریق عمل اور سائنس بطور حاصل عمل (Product and Process of Science) 1.5
- طبیعیاتی سائنس کے اکتسابی اقدار (Values of Learning Physical Science) 1.6
- 1.6.1 افادی اقدار (Utilitarian Values)
  - 1.6.2 ذہنی اقدار (Intellectual Values)
  - 1.6.3 تہذیبی اقدار (Cultural Values)
  - 1.6.4 اخلاقی اقدار (Moral Values)
  - 1.6.5 جمالیاتی اقدار (Aesthetic Values)
  - 1.6.6 پیشہ وارانہ اقدار (Vocational Values)
  - 1.6.7 نظم و ضبط کی اقدار (Disciplinary Values)
  - 1.6.8 نفسیاتی اقدار (Psychological Values)
- 1.7 طبیعیاتی سائنس کا دوسرے مضامین سے رشتہ

(Correlation of Physical Science with other subject)

طبعی سائنس کا ریاضی سے باہمی تعلق 1.7.1

(Correlation of Physical Science with Mathematics)

طبعیات کا حیات سے باہمی تعلق 1.7.2

(Correlation of Physical Science with Biological Science)

طبعی سائنس کا سماجی علوم سے باہمی ربط 1.7.3

(Correlation of Physical Science with Social Studies)

طبعی سائنس کا زبان سے باہمی تعلق 1.7.4

(Correlation of Physical Science with Language)

طبعی سائنس کا فنون لطیفہ سے باہمی تعلق 1.7.5

(Correlation of Physical Science with Fine Art)

طبعی سائنس کا ماحولیات سے باہمی تعلق 1.7.6

(Correlation of Physical Science with Environment)

طبعی سائنس کا صحت کے ساتھ باہمی تعلق 1.7.7

(Correlation of Physical Science with Health)

خلاصہ (Let us sum up) 1.8

اکائی کے اختتام کی سرگرمیاں (Unit end Activities) 1.9

بحث و مباحثہ کے نکات (Points for Discussion) 1.10

سفارش کردہ کتابیں (Suggested Books) 1.11

## 1.1 تعارف (Introduction):-

سائنس کیا ہے؟ ہم سائنس کی تدریس کیوں انجام دیں؟ دراصل سائنس کا بنیادی تعلق طبعی دنیا کے بارے میں معلومات کے حصول اور حاصل شدہ معلومات کے ذریعہ نتائج کو اخذ کرنے سے ہے۔ یہ کام سائنس کے مختلف علاقوں میں تکمیل پاتے ہیں جن میں سے تین اہم علاقے ہیں جو کہ طبیعیات، کیمیا اور حیاتیات ہیں۔ آج ہم سائنس اور ٹکنالوجی کے دور میں زندگی گزار رہے ہیں۔ آج کوئی بھی شہری اس وقت تک اپنے وجود کو قائم نہیں رکھ سکتا جب تک کہ اسے بنیادی سائنسی معلومات اور کم از کم چند میدانوں میں بنیادی مہارتیں حاصل نہ ہو جائیں۔ معاشی اور مالی ترقی کے لیے آج ہمارا سارا انحصار سائنسی علم اور سائنسی فہم پر ہی ہے۔ سائنس کا استعمال سماج میں اس وقت تک نہیں کیا جاسکتا جب تک کہ انسانی وسائل و ذرائع کو اس کے استعمال کے لیے مکمل طور پر تیار نہ کر لیا جائے۔ سائنس کا مطالعہ اگر درست طریقے سے کیا جائے تو فرد کے اندر غور و فکر اور استدلال کا نشوونما ہوتا ہے اور اندرونی تجسس بیدار ہوتا ہے۔

سائنس کیا ہے؟ اس کے معنی کیا ہے؟ اس کی ماہیت و وسعت اور اہمیت کیا ہے؟ چند بنیادی سوالات ہیں جن کے بارے میں واقف ہونا سائنس کے ہر استاد کے لیے نہایت ہی ضروری ہے۔ اس اکائی میں آپ سائنس کے بارے میں یہ تمام سوالات کے جوابات سے واقف ہوں گے۔ اس اکائی میں آپ سائنس کی ساخت سے واقف ہوں گے۔ سائنسی طریقہ عمل (Science Process) اور سائنس کے اقدار (Values) کے بارے میں آپ کو معلومات حاصل ہو جائیں گی۔ طبیعیاتی سائنس کا دوسرے مضامین سے کیا رشتہ ہے اس سے بھی آپ واقف ہوں گے۔ اس اکائی میں آپ کے مشاہدات اور تجربات کو تحریر کرنے کی سہولت بھی مہیا کی گئی ہے۔ ہر حصے کے اختتام پر چند تفویضات دیئے گئے ہیں تاکہ آپ کی معلومات میں دوبارہ تازگی آجائے۔ اکائی کی تکمیل پر آپ کے مطالعہ کے لیے سفارش کردہ چند کتابوں کی فہرست بھی مہیا کر دی گئی ہے۔

## 1.2 مقاصد (Objectives):-

- ☆ اس اکائی کو مکمل کر لینے کے بعد آپ اس قابل ہو جائیں گے کہ
- ☆ سائنس کے معنی اور سائنس کی ماہیت کو اپنے الفاظ میں بیان کر سکیں گے۔
- ☆ سائنس کی وسعت کی نشاندہی کریں گے اور اس کے وسیع پھیلاؤں سے واقف ہوں گے۔
- ☆ سائنس کے موجودہ دور میں اہمیت کو جانیں گے۔
- ☆ سائنس کے مختلف عملی طریقوں کو بیان کر سکیں گے۔
- ☆ سائنس کی ساخت اور اس کے اجزا کی نشاندہی کر سکیں گے۔
- ☆ مختلف النوع علوم کی تحصیل اور ان کے حصول کے طریقوں کے درمیان تعلق پیدا کر سکیں۔
- ☆ سائنس اکتساب کے مختلف اقداروں کی قدر کر سکیں گے۔
- ☆ طبیعیاتی سائنس اور دوسرے مضامین کے درمیان ہم رشتگی کو قائم کر سکیں گے۔

## 1.3 طبیعیاتی سائنس کے معنی، ماہیت، وسعت اور اہمیت

### Meaning, Nature, Scope and Importance of physical Science

#### 1.3.1 طبیعیاتی سائنس کے معنی (Meaning of Physical Science):-

”سائنس“ دراصل ایک لاطینی لفظ ”Scientia“ سے ماخوذ ہے جس کے لفظی معنی ”جاننے“ یا ”معلوم کرنے“ کے ہیں۔ سائنس سے مراد وہ علم ہے جس میں سائنسی نظریات، سائنسی قوانین اور سائنسی تجربات کے ذریعہ جانچ کر کے سچائی کا اظہار کیا جاتا ہے۔ طبعی سائنس میں بہت ساری غیر جاندار چیز کے بارے میں مطالعہ کیا جاتا ہے۔ طبعی سائنس میں زمین، ہوا اور خلاء کا بھی مطالعہ کیا جاتا ہے۔

سائنس کے معنی کو مندرجہ ذیل نقطہ نظر سے سمجھا جاسکتا ہے۔

☆ منظم طور پر حاصل کردہ معلومات کو سائنس کہا گیا ہے۔ سائنس ایک درجہ بند علم ہے جو طرز زندگی یا سچائی کا انکشاف کرتی ہے۔

☆ سائنس ایک طریقہ تحقیق ہے۔

☆ سائنس مسلسل مشاہدات، تجربات، استعمالات کو ثبوتوں کے ذریعہ خود کو اور کائنات کو سمجھنے کا طریقہ ہے۔

☆ سائنس مسلسل مشاہدات، تجربات، استعمالات اور ثبوتوں کے ذریعہ اپنے آپ سے متعلق واقفیت حاصل کرنے اور اس کی تصدیق کرنے کا طریقہ ہے۔

☆ دنیا اور اس کی قدرتی اصولوں سے متعلق سماج کا مشاہدہ حقائق کو دریافت کرتے ہوئے بالترتیب اور سلسلہ وار حاصل کیا جانے والا علم ہی سائنس ہے۔

☆ ہمارے اطراف و اکناف میں پائے جانے والے ماحول کے مشاہدہ کے ذریعہ چند تصورات، اصولوں اور نظریات کو قائم کرنا اور انہیں اپنی روزمرہ کی زندگی میں استعمال کرتے ہوئے ان کی جانچ کرنا اور انہیں حسب ضرورت تبدیل کرتے ہوئے اپنی معلومات کو مزید بہتر بنانے کا عمل ہی سائنس ہے۔

☆ سائنس کسی بھی پہلو کی صحیح پیمائش کرتی ہے اور اسی واضح پیمائش کے ذریعہ حاصل کردہ معلومات کا مطالعہ کرتی ہے۔ اس لیے کہا جاتا ہے کہ یہ تشریحی خصوصیات کی حامل ہے۔

☆ سائنس مسلسل حاصل کردہ معلومات کا ذخیرہ ہے۔ علم سائنس میں مسلسل تجربات کے ذریعہ نئی معلومات حاصل ہوتی ہے اور اس کے ذریعہ اپنی حاصل کردہ سابقہ معلومات میں مسلسل اضافہ ہوتا رہتا ہے۔ لہذا ہم کہہ سکتے ہیں کہ یہ حاصل کردہ معلومات کا ذخیرہ ہے۔

☆ سائنس ترقیاتی ہے۔ علم سائنس میں کسی پہلو یا شے کے بارے میں فیصلہ کرنا اور نظریہ قائم کرنا ناممکن ہوتا ہے کیونکہ کسی پہلو یا شے سے متعلق جدید معلومات حاصل ہونے سے نئے اصول و ضوابط سامنے آتے ہیں۔ سائنس عارضی ہوتی ہے اور مسلسل تبدیل ہوتی رہتی ہے۔

☆ سائنس ایک منظم اکتساب (Systematic Learning) ہے۔ سائنس کی ترقی اس کی سابقہ معلومات اور قائم کردہ اصولوں اور ضابطہ پر مبنی ہوتی ہے۔ یہ ایک مسلسل اور منظم انداز میں حاصل ہونے والا علم ہے۔

### 1.3.2 سائنس کی چند تعریفیں Definitions of Science

ابتدائی زمانے سے ہی انسان اپنے اطراف اور ماحول میں پائے جانے والے اشیاء کے بارے میں متحسّس تھا۔ فطرت کے بارے میں جاننے اور قدرت کے ان گنت رازوں کے پردے اٹھانے کے لیے انسانی کوشش اس علم کا ذریعہ بنی جس کی بنیاد حقائق پر مبنی تھی۔ انسان نے ان سبھی حقائق کو پیش نظر رکھ کر قدرت کے قوانین کو سمجھنے اور اپنی روزمرہ کی زندگی میں کام میں لانے کی کوشش کی۔ اس کے علاوہ انسانی ذہن نے اپنی مسلسل جدوجہد، کاوشوں اور مختلف تجربات کے ذریعہ ہی کارآمد معلومات کو جمع کیا ہے جسے ہم سائنس کہتے ہیں۔ دوسرے معنوں میں



”سائنس درجہ بند معلومات ہے جو فطرت کے طرز عمل کے باضابطہ مطالعہ سے حاصل ہوتی ہے“۔ بہر حال سائنس سے مراد وہ علم ہے جس میں سائنسی نظریات، سائنسی قوانین اور سائنسی تجربات کے ذریعہ جانچ کر کے سچائی کا اظہار کیا جاتا ہے۔ اس اعتبار سے سائنس حقیقتوں، نتیجوں اور کلیات کا وہ ذخیرہ ہے جو آزمودہ تجربوں کی بنیاد پر مظاہروں کی تشریح کرتا ہے۔ یہ صرف معلومات کا ذخیرہ نہیں بلکہ عمل کا ایک سلسلہ ہے۔

☆ مختلف ماہرین نے لفظ سائنس کی تعریف مختلف انداز سے کی ہے۔ کولمبیا ڈکشنری کے مطابق ”سائنس باقاعدہ اور ذخیرہ کردہ اکتساب یا آموزش ہے۔ سائنس کی ارتقاء کا اندازہ محض واقعات کا ذخیرہ کرنا ہی نہیں بلکہ سائنس دانوں کے طریقہ کار اور رجحانات کے اظہار سے ہوتا ہے“۔

☆ آکسفورڈ اڈوانسڈ لرنرز ڈکشنری (Oxford Advanced Learners Dictionary) کے مطابق ”دنیا اور اس کے قدرتی اصول سے متعلق سماج کا مشاہدہ حقائق کی دریافت کرتے ہوئے با ترتیب اور سلسلہ وار حاصل کئے جانے والا علم ہی سائنس ہے“۔

☆ اسی طرح ڈاکٹر عبدالحق کی انگریزی اردو لغت میں سائنس (Science) کے جو معنی تحریر کئے گئے ہیں اس سے مراد تجربی علوم و حکمت کے ہیں۔

☆ پیٹرک (Petrucci) کے مطابق ”سائنس اُن تجرباتی مشاہدات کا ایک لامتناہی سلسلہ ہے جو تصورات اور نظریات کی تشکیل پر مشتمل ہوتا ہے۔ اور ان تصورات اور نظریات دونوں کو مزید تجرباتی مشاہدات کی روشنی میں تبدیل کرنی پڑتی ہے۔ سائنس کا علم ایک ذخیرہ بھی ہے اور علم کے حصول اور اس کی پاکیزگی کا طریقہ عمل بھی“۔

☆ البرٹ آئیٹا این کے مطابق ”حسی اعضاء کے ذریعہ حاصل کیے گئے تجربات کو مخصوص منطقی بنیاد پر ترتیب دینے کی کوشش کا نتیجہ ہی سائنس ہے“۔

☆ کاگنے کے مطابق ”سائنس مسلسل مشاہدات، تجربات، استعمالات اور ثبوتوں کے ذریعہ خود کو اور کائنات کو سمجھنے کا طریقہ ہے“۔

☆ امریکن ایسوسی ایشن فار دی اڈوانسمنٹ آف سائنس (American Association for the advancement of Science) نے سائنس کی تعریف کچھ اس طرح کی ہے۔ مشاہدات، تجربات، انطباق اور ثبوت کے ذریعے اپنے آپ سے متعلق واقفیت حاصل کرنے اور اس کی تصدیق کرنے کا طریقہ کار ہی سائنس ہے“۔

☆ گریس (Grece) کہتا ہے کہ ”سائنس ایک طریقہ تحقیق ہے“۔

### 1.3.3 سائنس کی نوعیت/ماہیت (Nature of Science):-

علم سائنس کی اہم خصوصیات حسب ذیل ہیں۔

○ سائنس کی تصریحی خصوصیات:-

سائنس کسی پہلو کی صحیح پیمائش کرتی ہے اور اس واضح پیمائش کے ذریعہ حاصل کردہ نتائج کا مطالعہ کرتی ہے۔ اس اعتبار سے ہم یہ کہہ سکتے ہیں کہ سائنس کو تصریحی خصوصیات حاصل ہے۔

○ سائنس ایک منظم طرز اکتساب:-

سائنس کی ترقی اس کی سابقہ معلومات اور قائم کردہ اصول و ضوابط پر مبنی ہوتی ہے (یہ ایک مسلسل اور منظم انداز میں حاصل ہونے والا علم

(ہے)۔

○ سائنس ایک طرز فکر کا نام ہے:-

کائنات میں جو کچھ بھی واقع ہوتا ہے اس کا تعلق یا تو مادی اشیاء سے ہو یا انسانی معاشرے سے، اس کا کوئی نہ کوئی سبب ہوتا ہے اور یہ سب دنیاوی یا مادی ہوتا ہے۔ اس طرز و فکر میں استدلال کی بنیادیں روایتی نہیں بلکہ تجرباتی ہوتی ہیں۔ یعنی کسی مفروضہ کو ثابت کرنے کے لیے کسی سائنسداں کی شہادتوں کا سہارا نہیں لیا جاتا بلکہ اس کے تجربات کی بنیاد پر ثابت یا رد کیا جاتا ہے۔

○ سائنس ایک جہد مسلسل ہے:-

کسی بھی نظریے کو اسی وقت قبولیت کا درجہ حاصل ہوتا ہے جب وہ مشاہدات پر پورا اترتا ہے اور جب کبھی بھی نئے حقائق سامنے آتے ہیں جن پر وہ نظریہ پورا نہیں اترتا تو مشاہدات کے مطابق نظریے میں تبدیلی کر لی جاتی ہے۔ اس طرح ہم کہہ سکتے ہیں کہ سائنس ایک جہد مسلسل ہے اور یہ صرف معلومات کا ذخیرہ نہیں بلکہ عمل کا ایک سلسلہ ہے۔

○ سائنس حرکیاتی ہے:-

علم سائنس میں کسی پہلو یا شے کے بارے میں قطعی فیصلہ کرنا اور نظریہ قائم کرنا ناممکن ہے۔ چونکہ اس پہلو یا شے سے متعلق جدید معلومات حاصل ہونے سے نئے اصول و ضوابط سامنے آتے ہیں۔ سائنس کے کلیے (Laws) اور اصول (Principles) عارضی ہوتے ہیں اور تبدیل ہوتے رہتے ہیں۔

○ سائنس پیشین گوئی کرتی ہے:-

سائنسی نظریات پیشین گوئیاں کرنے کی صلاحیت رکھتے ہیں۔ سائنسداں کسی بھی نظریے کو حرف آخر نہیں سمجھتے بلکہ ہر نظریہ کو مسلسل پرکھتے رہتے ہیں اور اس کی پیشین گوئیوں کا مقابلہ مشاہدات یا تجرباتی نتائج سے کرتے رہتے ہیں جسے ایک ماہر فلکیات ہیلی (Helley) نے دم دار ستارے کے تعلق سے اپنے مشاہدوں سے یہ پیشین گوئی کی تھی کہ دم دار ستارہ 76 سال بعد ایک خاص مقام پر نظر آئے گا۔ اس طرح ٹھیک 76 سال بعد ہیلی کا کامٹ (Helley's Comet) اسی مقام پر نمودار ہوا۔

○ سائنس مسلسل حاصل کردہ معلومات کا ذخیرہ ہے:-

علم سائنس میں مسلسل تجربات کے ذریعے نئی معلومات حاصل ہوتی رہتی ہیں اور اس کے ذریعہ حاصل کردہ سابقہ معلومات میں مسلسل اضافہ ہوتا رہتا ہے اور بدلتے ہوئے تجربوں، مشاہدوں کی روشنی میں سائنسی حقائق بھی تبدیل ہوتے رہتے ہیں۔

○ سائنس کی بنیاد تحقیق پر ہے:-

سائنس کی کھوج اور تحقیق کا مقصد یہ ہوتا ہے کہ فطرت میں ان قوانین اور کلیات کو دریافت کیا جائے جن کی وجہ سے فطری عوامل ایک خاص ترتیب اور تسلسل کے ساتھ رونما ہوتے رہتے ہیں۔ اس اعتبار سے سائنس فطرت میں ترتیب اور تسلسل کی تلاش کا دوسرا نام ہے جس سے معلوم ہوتا ہے کہ سائنس قوانین اور کلیات کے حصول کے لیے فطرت پر ہی انحصار کرتی ہے۔

○ سائنس کی بنیاد مشاہدات پر ہے:-

مشاہدات کی بنیاد پر ہی مفروضات (Hypothesis) اخذ کئے جاتے ہیں۔ مزید تحقیق کے بعد مفروضات سے نظریات قائم کئے جاتے ہیں اور یہی نظریات قوانین یا کلیات کی شکل اختیار کر لیتے ہیں۔

## ○ سائنس کی بنیاد حقائق پر ہوتی ہے:-

سائنس میں نتائج اور حقائق پر نظر ثانی کا عمل مسلسل جاری رہتا ہے جس کی وجہ سے بدلتے ہوئے تجرباتوں اور مشاہداتوں کی روشنی میں سائنسی حقائق بھی تبدیل ہوتے رہتے ہیں۔ جیسے ایک زمانے میں یہ خیال کیا جاتا تھا کہ زمین چمٹی ہے لیکن مشاہدوں کی بنیاد پر یہ حقیقت سامنے آئی کہ زمین گول ہے۔

ان کے علاوہ سائنس کی چند اہم خصوصیات حسب ذیل ہیں:-

- (1) سائنسی معلومات حرکیات اور تجرباتی نوعیت کے ہوتے ہیں۔
- (2) سائنس مختلف مظاہروں کی پیشین گوئی کرتی ہے، بیان کرتی ہے اور سمجھاتی ہے۔
- (3) سائنسی معلومات کی بنیاد ساہا سال کے تجربات پر منحصر ہوتی ہے۔
- (4) سائنس کی بنیاد مشاہدات اور تجربات پر مبنی ہوتی ہے۔

## 1.3.4 سائنس کی وسعت (Scope of Science):-

کسی مضمون کی وسعت سے مراد یہ ہے کہ کہاں تک اس مضمون کا مطالعہ کیا جاسکتا ہے یا کسی گہرائی تک اس مضمون کا مطالعہ کیا جاسکتا ہے۔ ظاہر ہے کہ سائنس کا مطالعہ تو زمانہ قدیم سے ہی کسی نہ کسی شکل میں ہوتا آ رہا ہے اور یہ نہ رکنے والا عمل ہے۔ آج کی تیز رفتار زندگی میں وقت کے ساتھ ساتھ سائنس کا دائرہ دن رات بڑھتا جا رہا ہے۔ تحقیق اور تجربات کی بنیاد پر سائنس کی نئی نئی شاخیں وجود میں آ رہی ہیں۔ اب تو عالم یہ ہے کہ سائنس کا مطالعہ لگ بھگ تعلیم کے ہر شعبے میں اور انسان کی عصری زندگی کے ہر حصہ میں ہو رہا ہے۔

آج ہم ماحول کے سدھار یا صحت مند ماحول کے لیے سائنس کے محتاج ہیں اس لیے یہ کہا جاتا ہے کہ انسانی فلاح و بہبود اور سائنس کی ترقی دونوں ایک دوسرے سے مربوط ہیں اور یہ دونوں ساتھ ساتھ چلتے ہیں۔ انسان کی خوشحالی، کامیابی اور اچھی صحت کا انحصار سائنس پر ہی ہے۔ آج کا دور سائنسی دور کہلاتا ہے۔ ہم دیکھ رہے ہیں کہ ہماری سماجی، معاشرتی، معیشتی زندگی آج سائنس کی بدولت ترقی کے منازل طے کر رہی ہے۔ آج زندگی کے ہر شعبہ میں چاہے اس کا تعلق زراعت سے ہو، صحت سے ہو، پیشہ سے ہو یا طب سے ہو، ہر میدان سائنس کا محتاج ہے۔ سائنس نے ہماری زندگی، طرز معاشرت، خیالات، رویوں، سوچنے کے انداز فکر کو تبدیل کر کے رکھ دیا ہے اور آج سائنس ہماری تہذیبی اور روحانی زندگی کا ایک حصہ بن چکی ہے۔ آج سائنس ہماری زندگی میں اس حد تک داخل ہو چکی ہے کہ سائنس کے بغیر ہماری زندگی ناممکن ہے۔

## 1.3.5 سائنس کی اہمیت (Importance of Science):-

آین اسٹاین کے مطابق ”سائنس کے بغیر دنیا اندھی ہے اور دنیا کے بغیر سائنس لنگڑی ہے“۔ اس اعتبار سے ہماری روزمرہ زندگی سے متعلقہ امور کا تعلق زیادہ تر سائنس سے ہی ہے۔ آج جتنی بھی سہولتیں چاہے زراعت میں ہو یا حمل و نقل میں ہو یا پھر ہمارے پیشوں سے متعلقہ ہوں تمام کا راست تعلق سائنس سے ہی ہے اور اس میں کوئی شک نہیں ہے کہ سائنس ہی ایک ایسا مضمون ہے جس نے ہمارے معیار زندگی کو بہتر بنانے میں اہم رول ادا کیا ہے۔ آئیے اب ہم دیکھیں گے کہ مختلف شعبہ جات میں سائنس کس طرح ہماری مدد کر رہی ہے۔

## ○ سائنس اور صحت:-

طب کے میدان میں متعدد معلومات سائنس کی مرہون منت ہیں جس کی وجہ سے ہماری صحت سے متعلقہ مختلف امور کو بہتر بنانے میں مدد

ملی ہے۔ سائنس کی تحقیقات اور ایجادات کے نتیجے میں چیچک اور طاعون جیسی بیماریوں سے نجات ملی ہے۔ دق، ریقان، ہیضہ، امراض قلب جیسی بیماریوں پر قابو پالیا گیا ہے۔ سرجری میں جو ترقی ہوئی ہے وہ حیرت انگیز ہے جس کی وجہ سے دل کا آپریشن گردوں کی پیوند کاری وغیرہ ممکن ہو سکی۔ ایڈس اور کینسر جیسی بیماریوں سے بچاؤ کے لیے سائنسی طریقوں کو اپنانا کران بیماریوں سے بچا جاسکتا ہے۔ شخصی صفائی اور صحت مندرانہ عادتوں کا شعور سائنسی معلومات کی ہی دین ہیں۔

### ○ سائنس اور زراعت :-

زراعت کی ترقی میں سائنس کا نہایت ہی اہم کردار ہے۔ آج سائنس کی بدولت ہی ہمارے رواجی زراعتی طریقے جدید طریقوں میں بدل گئے ہیں۔ کیمیائی کھاد، جراثیم کش ادویات، دوغلی نسل کے بیج، بیچائی کے جدید طریقے اور زراعت میں جدید آلات کا استعمال سبز انقلاب (Green Revoulution) کا باعث بنا ہے جس کی وجہ سے ہمارا ملک اناج کی پیداوار کے معاملے میں خود ملکتی ہو گیا ہے۔ اسی طرح مویشیوں کی بہتر نسل کشی کے عمدہ طریقوں کی وجہ سے دودھ کی پیداوار میں تیزی سے اضافہ سفید انقلاب کا باعث بنا ہے۔ سائنس کی جدید تکنیکوں کو زراعت میں رو بہ عمل لا کر فصل کو بہتر طریقوں پر اگایا جا رہا ہے۔ سائنس کی معلومات کی وجہ سے مچھلی پالنے، پولٹری فارمنگ، ڈیری فارم، سیری کلچر جیسی صنعتوں میں کافی مدد ملی ہے۔

### ○ سائنس اور رسل و رسائل (Science & Transportation)

سائنس کی ایجادات نے دنیا کو ایک عالمی گاؤں میں تبدیل کر دیا ہے۔ حمل و نقل کے ذرائعوں نے سفر کی مسافتوں کو ناقابل حد تک کم کر دیا ہے۔ اب ہوائی جہاز کے ذریعہ دہلی سے لندن 22 گھنٹوں میں پہنچ سکتے ہیں۔ خلائی جہازوں کے ذریعہ چاند پر قدم رکھنے کے بعد مریخ پر بھی زندگی بسانے کی کوشش میں ہے۔

ترسیلی عمل میں بھی حیرت انگیز ترقی ہوئی ہے۔ ٹیلی ویژن، وائرلیس، ریڈیو، فیکس، انٹرنیٹ، ای-میل، موبائل وغیرہ کی سہولتیں دنیا کو اتنا چھوٹا کر دیا ہے کہ مختلف ممالک میں منعقد ہونے والے پروگراموں کو ہم گھر بیٹھے دیکھ سکتے ہیں۔ انٹرنیٹ کے ذریعہ دنیا کی مختلف لائبریریوں سے استفادہ حاصل کر سکتے ہیں۔ کسی مریض کے آپریشن کے دوران ہندوستان کے ڈاکٹر کسی بیرونی نامور سرجن کے ذریعہ رابطہ قائم کر کے اس کی ہدایات حاصل کر سکتے ہیں۔

### ○ سائنس اور صنعت (Science & Industry)

سائنس نے اپنا اثر صنعتوں پر بھی چھوڑا ہے۔ مختلف صنعتیں جیسے چڑے کی صنعت، الیکٹریکل کی صنعت، ریشم کی صنعت میں سائنس کے استعمال سے انقلابی تبدیلیاں رونما ہوئی ہیں۔ اس کے علاوہ بائیو ٹیکنالوجی اور بائیو کیمسٹری کی وجہ سے بھی صنعتی میدان میں کافی ترقی ہو رہی ہے جس کی وجہ سے صنعتوں کو فروغ حاصل ہو رہا ہے۔ اس کے علاوہ ٹیلی ویژن، ریڈیو، کمپیوٹر، پرنٹنگ مشین، انٹرنیٹ کی ایجادات بھی سائنس سے متعلقہ ہیں۔

### ○ سائنس اور ماحول

انسان اپنی ناواقفیت سے کائنات اور قدرتی ذرائعوں کا غلط طور پر استعمال کر کے ماحول کو آلودہ کر رہا ہے۔ آج آبی آلودگی، فضائی آلودگی، صوتی آلودگی کی وجہ سے انسان کئی بیماریوں کا شکار ہو رہا ہے۔ سائنس کے علم نے ہی ماحول اور تعلیم، ماحولیاتی تعلیم اور انسان کے پیدا کردہ مسائل کا مطالعہ پیش کر کے انسانی شعور کو بیدار کیا ہے اور انسانوں میں ماحول کے تحفظ کی اہمیت کو اجاگر کیا ہے۔

## 1.4 سائنس کی ساخت: حقیقی ساخت اور اجتماعی ساخت

### (Structure of Science: Syntactic and Substantive Structure)

#### 1.4.1 سائنس کی ساخت (Structure of Science)

سائنس ہمارے اطراف و اکناف کے ماحول میں پائے جانے والے مختلف اشیاء سے متعلق مسلسل اور ترتیب وار معلومات فراہم کرتی ہے۔ اس کے ذریعہ ماحول میں ہونے والی تبدیلیاں اور اس کے وجوہات اور مختلف سوالات کے حل تلاش کرنے کی کوشش کی جاتی ہے۔ سائنس کی ساخت کا تقابل ایک زیر تعمیر عمارت سے کیا جاسکتا ہے۔ ایک زیر تعمیر عمارت کا ڈھانچہ بنیادی طور پر افقی اور صوتی ستونوں پر مشتمل ہوتا ہے۔ عمارت کی بنیاد کا تقابل سائنس کے اصولوں سے کیا جاتا ہے۔ افقی ستونوں کا تقابل نظریوں (Theories) سے طولی ستونوں کا تقابل طریقوں اور عمل سے کیا جاتا ہے۔ سائنس کی ساخت کو دو حصوں میں تقسیم کیا گیا ہے:

(1) حقیقی یا ٹھوس ساخت (Substantive Structure of Science)

(2) اجتماعی ساخت (Syntactic Structure of Science)

سائنس ایک طرز فکر ہے جو ہمارے ذہن کو ایک نیا انداز فکر عطا کرتی ہے۔ سائنس کا کام سچائی کی تلاش ہے۔ سائنس کی معلومات حاصل کرنے کے لیے ہمیں خاص طریقوں کو اپنانا چاہئے۔ سائنس صرف نظریات پر مشتمل نہیں ہوتی بلکہ ان نظریات کو حاصل کرنے کے طریقوں سے بھی واقف کرواتی ہے۔ 1964ء میں جوزف اور بروفر کے خیال کے مطابق سائنس کی ساخت اوپر دیئے گئے دو اقسام پر منحصر ہے۔

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

سائنس کی یہ ساخت اعلیٰ خیالات، معلومات اور تصورات پر مشتمل ہوتی ہے جو ایک دوسرے سے باہمی ربط رکھتے ہیں اور اس کی معلومات اور احساسات سائنسداں کو اس کی تحقیق میں بہت کارآمد ثابت ہوتے ہیں۔ اس میں بنیادی معلومات، تعریفات اور نظریات دیئے جاتے ہیں۔ سائنس کی اصلی ساخت کو دو حصوں میں تقسیم کیا جاسکتا ہے:

(1) تجرباتی معلومات (Experimental Knowledge)

(2) نظریاتی معلومات (Theoretical Knowledge)

اصلی یا حقیقی ساخت (Substantive Structure)	
تجرباتی معلومات Experimental Knowledge ⌘ راست مشاہدہ - Direct Observation تجربے یا آلات کے ذریعہ کئے ہوئے مشاہدات Instrumental Observation - حقائق - Fact	نظریاتی معلومات Theoretical Knowledge ⌘ مجموعی الفاظ - Vocabulary تصورات - Concepts اصول - Principles نظریات - Theories تعمیم - Generalisation کلیات - Law مفروضات - Hypothesis

## تجرباتی معلومات (Experimental Knowledge):-

معلومات کی نوعیت تجربات پر مشتمل ہوتی ہے۔ دوسرے الفاظ میں تجربات کر کے اس کو حاصل کیا جاتا ہے۔ دوران معلومات کو دوسرے طریقوں سے جانچ کیا جاتا ہے۔ یہ ابتدائی معلومات خیال کئے جاتے ہیں۔ اسے تین طریقوں سے حاصل کیا جاسکتا ہے جن میں:

(1) راست مشاہدات

(2) تجربہ یا آلات کے ذریعہ کیے ہوئے مشاہدات

(3) حقائق

## (1) راست مشاہدات (Direct Observations):-

معلومات کی نوعیت راست طور پر حواسِ خمسہ پر منحصر ہوتی ہے۔ اس میں مشاہدات کسی دوسرے واسطے کی مدد کے بغیر حاصل کیے جاتے ہیں۔ گرم، سرد اور خوشبو کا احساس راست طور پر ہمارے حواس (Senses) پر ہوتا ہے۔ اس نوعیت کے معلومات کا انحصار ہمارے ادراک (Perceptions) پر ہوتا ہے۔

## (2) آلات کے ذریعہ مشاہدات Instrumental Observations

معلومات کا یہ بیان مختلف آلات کے ذریعہ حاصل کردہ مشاہدات (Observations) پر ہوتا ہے۔ سائنس دان فطرت کے مظاہرہ کا مشاہدہ کرنے کے علاوہ خود انسان کی بنائی ہوئی مشینوں اور آلات کے ذریعہ بھی مشاہدہ کرتا تھا۔ تاکہ کارکردگی کی صلاحیت کو زیادہ سے زیادہ بڑھایا جائے۔ اس طرح حاصل ہونے والے اعداد و شمار اور مواد کا کافی احتیاط اور توجہ سے تجزیہ کیا جائے۔

## (3) حقائق (Facts):-

ایک ایسا بیان یا حقیقت جس کو تجربی طور پر ثابت کیا جاسکتا ہے حقیقت (Fact) کہلاتا ہے۔ یہ ایک بیان ہے جو سچائی پر مبنی ہوتا ہے بالفاظ دیگر یہ اطلاعات یا حالات کے بیان کا ایک ایسا حصہ ہوتا ہے جو عموماً تبدیل نہیں ہوتے اور جن کے بارے میں کوئی شک و شبہ پایا نہیں جاتا۔ مثال کے طور پر:

(1) پانی کی ٹھوس حالت برف کہلاتی ہے۔

(2) لوہے کو گرم کیا جائے تو وہ پھیلتا ہے۔

(3) ہائیڈروجن ایک بے رنگ گیس ہے۔

## نظری معلومات (Theoretical Knowledge)

اس نوعیت کے معلومات کا انحصار زیادہ تر وجدان اور خالص استدلال پر ہوتا ہے۔ یہ ثانوی درجے کے معلومات ہوتے ہیں۔ یہ زیادہ تر مجرد طریق ہوتے ہیں۔ منطقی اور ریاضی کے معلومات اس کی مثال ہیں۔

اس میں شامل ہیں:

- مجموعی الفاظ

- تصورات

- اصول

- نظریات
- تعیم
- کلیات
- مفروضات

### 1.4.3 سائنس کی اجتماعی ساخت (Syntactic Structure of Science)

اس گروپ میں یہ بتایا جاتا ہے کہ کن طریقوں سے سائنسی معلومات حاصل کیے جاسکتے ہیں اور کن مختلف طریقوں سے ان کی جانچ کی جاسکتی ہے جن کے ذریعے نئے معلومات حاصل کیے جاسکتے ہیں۔

مرحلہ مندرجہ ذیل ہیں:

- (1) طریقہ - Method
- (2) عمل - Process
- (3) رویے - Attitude

### 1.5 سائنس بطور طریق عمل (Process of Sciences)

طریق عمل (Process) اور عمل کاری (Processing) وہ الفاظ ہیں جن کو ہم روزمرہ کی گفتگو میں اکثر استعمال کرتے ہیں۔ اگر ہم صرف پیشہ تدریس کو بطور مثال دیکھیں تو اس میں لفظ ”طریق عمل“ کا کثرت سے استعمال ہوتا ہے۔ مثلاً داخلہ کا طریق عمل (Admission Process)، تدریسی طریق عمل (Teaching Process)، سیکھنے کا طریق عمل (Learning Process)، سماجیاتی طریق عمل (Process of Socialization)، امتحان کا طریق عمل (Examination Process) اور تعین قدر کا طریق عمل (Evaluation Process) وغیرہ۔

طریق عمل میں حسب ذیل افعال شامل ہیں:-

- کام کی بہتر تکمیل کے لیے درکار اقدامات۔
- کارکردگی کے مختلف انداز۔
- کام کے دوران آنے والے مختلف مراحل کی منصوبہ سازی۔
- معلومات کو اکٹھا کرنے اور انہیں محفوظ رکھنے کے لیے منظم اقدامات۔
- معلومات اکٹھا کرنے کے مختلف ذرائع مثلاً غور و فکر، تعین قدر، پرکھ اور کسی مسئلہ کے حل تک پہنچنے کے مختلف طریقوں یا دوسرے الفاظ میں سائنس سیکھنے کے انداز و اطوار کو ”سائنس کا طریق عمل“ کہتے ہیں۔
- چلے! مثال کے طور پر ہم مبشر کے اس مشاہدے ہی کو بطور مفروضہ مان لیں جس کی بنیاد پر وہ یہ بیان کرتا ہے کہ ”تمام حشرات الارض کے تین جوڑ پیر ہوتے ہیں“۔ مبشر اپنے اس مشاہدے کے دوران سب سے پہلے:
- اپنے گھر کے اندر اور گھر کے اطراف پائے جانے والے حشرات الارض سے واقف ہوتا ہے۔
- چند چیونٹیوں کو شکر کے دانے تھامے ہوئے دیکھتا ہے۔

- ان چند چیونٹیوں کی اس حرکت کے بارے میں اسے تجسس ہوتا ہے۔
- اس کے بعد
- اتفاق سے ان کے ہاتھ اور پیر کا مشاہدہ کرتا ہے اور ان کو گن لیتا ہے۔
- اپنے گھر کے اندر اور گھر کے اطراف پائے جانے والے حشرات الارض، مکھی اور مچھر کو اردتاً اپنے مشاہدے میں لاتا ہے۔
- ان حشرات الارض کی خصوصیات کا مشاہدہ کرتا ہے خصوصاً ان کے پیروں پر غور کرتا ہے۔
- نتائج نکالتا ہے..... اور.....
- رائے قائم کرتا ہے۔

اساسی طریق عمل یا اساسی عمل کاری کی مہارت (Basic Process or Processing Skills) :-

مبشر نے یہاں پر دو اساسی مہارتوں کا استعمال کیا:

(1) مشاہدہ (Observation) اور

(2) نتیجہ (Inference)

طریق عمل کے انطباق کے لیے مخصوص مہارتوں کا ہونا ضروری ہے۔ یہ مہارتیں ”عمل کاری کی مہارتیں“ (Processing Skills) کہلاتی ہیں۔

(i) مشاہدہ (Observation) :- اب یہ بات بالکل واضح ہو جانا چاہئے کہ مشاہدہ محض دیکھنے، نظارہ کرنے، نگاہیں ڈالنے یا سرسری طور پر کسی شے سے گزر جانے کا نام نہیں ہے۔ جیسے ہی ہم بیدار ہوتے ہیں اپنے اطراف پائی جانے والی مختلف اشیاء پر نگاہ ڈالتے ہیں اور انہیں دیکھتے ہیں۔ ہمارے دیکھنے کے عمل کا تسلسل ہماری توجہ کو اس شے کی جانب مبذول کراتا ہے اور اسے مشاہدہ میں تبدیل کر دیتا ہے۔

ہم پرندوں کی اڑان، برسات، کپڑوں کا سکھایا جانا، پانی کا ابلنا اور مختلف النوع پودوں، پھول اور جانوروں کو دیکھتے ہیں۔ سب سے پہلے ہماری مہارت یا مشاہدہ کی صلاحیت ہی استعمال میں آتی ہے۔ مشاہدہ کے ذریعہ ہی ہم طبعی اور سماجی ماحول کے بارے میں جان پاتے ہیں۔ مختلف اشیاء، پودوں، جانوروں اور انسانوں کی فطرتی خصوصیات کا جب ہم مشاہدہ کرتے ہیں تو ان کی ماہیت، نوعیت اور رویہ کے بارے میں دیکھتے ہیں۔

اگر آپ کسی شے کا پہلی مرتبہ مشاہدہ کر رہے ہوں تو آپ کیا کرتے ہیں؟ آپ اس کی خصوصیات پر نظر ڈالتے ہیں اور ان خصوصیات کی بنا پر اس کی مخصوص زمرہ میں درجہ بندی کرتے ہیں۔

(ii) درجہ بندی (Classification) :- درجہ بندی کے عمل کے دوران آپ مختلف اشیاء کو ان کی یکسانیت یا مماثلت کی بنیاد پر ایک گروپ میں رکھتے ہیں۔ مثلاً نصابی کتابیں، ناولیں، کہانیوں کی کتابیں وغیرہ کتابوں کے زمرہ یا درجہ میں آتی ہیں۔ اسی طرح کپڑوں کی جماعت، پھولوں، ترشوں، گوشت خوروں یا ذہین افراد وغیرہ کی جماعتیں۔

(iii) ترسیل (Communication) :- اشیاء کی جماعت کو ظاہر کرنے کے لیے ہمیں چند مخصوص ناموں، لیبل، مخصوص نشان یا نشانی کی ضرورت محسوس ہوتی ہے۔ یہ لیبل اور نشانیاں اس جماعت کے اراکین کے بارے میں معلومات کی ترسیل کا کام انجام دیتے ہیں۔



ترسیل کا عمل ایک بہت ہی اہم مہارت ہے۔ جس کے ذریعہ نہ صرف معلومات کو بھیجا جاتا ہے بلکہ ان کو امتحانی عمل سے بھی گزارا جاتا ہے۔

سائنسی معلومات کی حفاظت اور ان کی ترسیل کے لیے پیمائش کی مہارت بھی ضروری ہے۔

(iv) پیمائش (Measurement):۔ مشاہدات کو بالکل درست اور من و عن محفوظ کرنے کے لیے پیمائش کا استعمال کیا جاتا ہے۔ مثلاً درجہ حرارت میں اضافہ، ابعاد میں تبدیلی اور اوقات میں تبدیلی وغیرہ۔ اس طرح کے مشاہدات کو محفوظ کرنے کے لیے مختلف پیمانوں اور آلات کا استعمال کیا جاتا ہے۔ پیمائش کے لیے درکار صحت کے درجہ یا کامل درستگی کے معیار (Degree of Precision of Exactness) کی بنیاد پر آلات کا انتخاب کیا جاتا ہے۔

(v) تخمینہ جات (Estimations):۔ بعض صورتوں میں ہمیں اتنی زیادہ صحت (Accuracy) درکار نہیں ہوتی۔ ان حالات میں ہم تخمینوں کو استعمال کرتے ہیں۔ مثلاً آدھا گلاس پانی یا ایک چوتھائی بریڈ کا ٹکڑا اور ایک گچھا پھول وغیرہ تخمینہ کی مثالیں ہیں۔ اوپر بیان کی گئی مہارتوں کے حصول کے بعد ایک شخص مستقبل میں جھانک سکتا ہے۔ جبکہ منصوبہ سازی کے لیے مستقبل کے متعلق پیش قیاسی کی مہارت چاہئے۔

(vi) پیش قیاس (Prediction):۔ جب آپ آسمان میں گہرے بادلوں کا مشاہدہ کرتے ہیں تو موسم کے بارے میں آپ کیا کہیں گے؟ اگر آپ اس وقت کہیں باہر جانا چاہتے ہوں تو ضرور اپنی چھتری کو ساتھ رکھ لیں گے۔ کیوں؟ اس لیے کہ آپ نے موسم کے بارے میں اندازہ قائم کر لیا ہے۔ پیش قیاس ایک ایسا ہنر ہے جو آپ کو کسی شے یا واقعہ کے مخصوص رویہ یا طرز عمل کے بارے میں اس کے پیش آنے سے قبل معلومات فراہم کر دیتا ہے۔ ہماری ساری منصوبہ بندی قیاسات اور اندازوں پر مبنی ہوتی ہے۔ سورج اور چاند گھنٹوں کے متعلق قیاس، فصلوں، موسم اور انسانوں کا ایشیا کے رویہ وغیرہ کے بارے میں اندازوں کا قائم کرنا پیش قیاسی کی بعض مثالیں ہیں۔

اگر آپ اپنے تجربات اور مشاہدات کی بنیاد پر مختلف واقعات کے بارے میں قیاس آرائی کر سکتے ہیں تو آپ انہیں تفصیلی طور پر سمجھا بھی سکتے ہیں۔ واقعات کی توضیح کے لیے ضروری ہے کہ آپ مختلف حقائق کے درمیان تناسب تعلق پیدا کرنے کے اہل ہوں۔ مختلف حقائق یا واقعات کے درمیان ربط و تعلق پیدا کرنے کی صلاحیت ہی دراصل تعمیم (Generalisation) کی صلاحیت ہے۔

### نتائج (Inferences)

قیاس، توضیح (Explanation) اور تعمیم کی قابلیتیں ایک ساتھ مل کر نتیجہ کی تیاری کا طریق عمل (Process of Making Inference) بناتی ہیں۔ ایک فرد کی حاصل کردہ معلومات کا معیار بنیادی مہارتوں کے اطلاق کے معیار پر منحصر ہوتا ہے۔ باریکی اور گہرائی سے کئے جانے والے مشاہدات کامل، درست، بالکل صحیح اور ٹھوس معلومات تک پہنچاتے ہیں۔

عمر کے ساتھ جیسے جیسے ذہن بھی ترقی کرتا جاتا ہے، طریق عمل کی پیچیدگیاں بھی بڑھتی چلی جاتی ہیں۔ مختلف مہارتیں (Skills) ایک ساتھ کام کرنا شروع کر دیتی ہیں اور بچے کو طبعی اور سماجی ماحول کے ساتھ مربوط اور ہم آہنگ بنانے میں معاون بنتی ہیں۔ مہارتوں کی یکجائی (Integration of Skills) کیوں، کہاں اور کیسے؟ وغیرہ کے جوابات حاصل کرنے میں مدد دیتی ہے۔ کسی تجربہ کو عمل میں لانے اور کسی مسئلہ کو حل کرنے کے لیے کئی مہارتوں کی ضرورت پڑتی ہے۔

## مربوط مہارتیں (Integrated Skills)

ایک تجربہ کو کامیابی کے ساتھ رو بہ عمل لانے یا کسی مسئلہ کو حل کرنے کے لیے جن مختلف مہارتوں کے استعمال کی ضرورت پڑتی ہے ان کو ”مربوط یا یکجا مہارتیں“ کہا جاتا ہے۔

جب کوئی فرد ایک مسئلہ کا سامنا کرتا ہے تو وہ سب سے پہلے مسئلہ کی نوعیت اور مکمل نظام کے ساتھ اس مسئلہ کے تعلق پر نظر ڈالتا ہے۔ فرض کیجئے کہ آپ ایک ٹھوس شے کو دی گئی مقدار میں حل کرنا چاہتے ہوں تاکہ محلول تیار کیا جائے اور آپ حیرانی میں مبتلا ہوں کہ ٹھوس کی کتنی مقدار کو مائع میں حل کیا جائے۔ ہاں! اس موقع پر ہی آپ کو یہ بھی معلوم ہو جائے گا کہ محلول کی تیاری کا عمل (Process)، مائل (Solute) اور محلول (Solvent) کے علاوہ پیش (Temperature) پر بھی منحصر ہے۔ یہ سب نظام کے متغیر (Variables) ہونے کی دلیل ہیں۔ یہاں محلول کو ایک نظام کے بطور نام دیا جاسکتا ہے۔ ان صفحات میں ہم درکار مہارتوں کے بارے میں گفتگو کریں گے۔

### (1) متغیر کی شناخت اور ان پر قابو (Identifying and Controlling Variables) سائنس میں ایک تبدیل

ہونے والے عنصر کا دوسرے پر اثر ہمارے مطالعہ میں آتا ہے۔ مثال کے طور پر اگر آپ اپنے طلبہ کی کارکردگی پر حوصلہ افزائی کے اثر کا مطالعہ کرنا چاہیں تو اس میں تبدیل ہونے والا پہلا عنصر ”حوصلہ افزائی“ (Praise) ”غیر منحصر یا آزاد متغیر“ (Independent Variable) کہلائے گا اور پھر اس کا اثر دوسرے متغیر ”کارکردگی“ (Achievements) پر نظر آئے گا جو کہ ”منحصر متغیر“ (Dependent Variable) کہلاتا ہے۔ کارکردگی پر اثر انداز ہونے والے عوامل دوسرے بھی ہو سکتے ہیں لیکن آپ اس وقت کارکردگی پر ان کے اثرات کا مطالعہ نہیں کر رہے ہیں۔ طلبہ کی عمر، ذہانت، طبعی آسائش اور تھکان (Fatigue) وغیرہ۔ ان تبدیل ہونے والے عناصر کو یا تو قابو میں رکھا جائے یا پھر انہیں مستقل (Constant) بنا دیا جائے۔

### (2) عملیت (Operationality) تجربوں اور مشاہدوں کے ذریعے سے افراد جو کچھ بھی معلومات حاصل کرتے ہیں ان کا

اظہار کسی خاصیت، شے یا واقعہ سے متعلق بیان کی صورت میں کرتے ہیں۔ مثلاً دیئے گئے محلول کے درجہ حرارت میں اضافہ کے ساتھ اس محلول میں کسی شے کی حل پذیری (Solubility) میں بھی اضافہ ہوتا ہے۔

### (3) مفروضہ کی تشکیل (Forming of Hypothesis) پیش قیاس کے معنی اور اس کی اہمیت پر گفتگو کر چکے ہیں۔ قیاس یا

اندازوں پر مشتمل بیانات کو مفروضے کہا جاتا ہے۔ ان کے ذریعے مستقبل میں پیش آنے والی متوقع صورتحال یا امر کو ظاہر کیا جاتا ہے۔ چونکہ یہ بیانات قیاس کی صورت حال کو ظاہر کرتے ہیں ان کو زیادہ رسمی (Formal) کہا جاتا ہے اور سائنسی طور پر قابو میں رکھا جاتا ہے۔ مفروضہ کسی تجربہ کے امکانی نتیجہ کے بارے میں اندازہ قائم کرنے میں مدد دیتا ہے۔

### (4) تجربہ کی عمل آوری (Experimenting): مفروضات کو جانچنے کے لیے تجربہ کا انعقاد عمل میں آتا ہے۔ تجربہ کی تشکیل اور عمل

آوری کے لیے کئی مہارتوں کا استعمال ضروری ہے۔ کسی مفروضے کو جانچنے کے دوران ہم غیر منحصر تغیر کے منحصر تغیر پر اثرات کا دیگر متغیروں کو قابو میں رکھتے ہوئے مطالعہ کرتے ہیں۔

### (5) جدول یا گراف کی تیاری (Tabulation or Graphing) تجربوں کے دوران تحقیق کا انجام دینے والا منظم

انداز میں معلومات جمع کرتا ہے۔ ان معلومات کو واضح انداز میں جدولوں یا گرافس کے ذریعہ ظاہر کیا جاتا ہے۔

### (6) ڈاٹا کی تشریح (Interpreting Data) تشریحی مواد کے ذریعہ حاصل کردہ معلومات یا محصلہ علم مفروضہ کی جانچ اور

نتائج کی تشکیل میں محقق کے معاون ہوتے ہیں۔ آپ ایک جدول کا مطالعہ کر کے اس نتیجہ پر پہنچ سکتے ہیں کہ کسی مٹل (Solute) کی مقدار ایک لیٹر محلول میں درجہ حرارت بڑھنے سے بڑھے گی یا نہیں۔ اسی طرح دباؤ بڑھنے سے گیس کا حجم کم ہوگا یا بڑھے گا۔

(7) تحقیق و تفتیش (Research and Investigation) کسی مسئلہ کو حل کرنے کے لیے طلبہ سے مطالبہ کیا جاتا ہے کہ وہ مشاہدہ کریں، اعداد و شمار جمع کریں اور ان کا تجزیہ کریں تاکہ با معنی نتیجہ پر پہنچ سکیں۔

درج بالا تمام طریقے طلبہ کو با معنی معلومات حاصل کرتے ہوئے نتیجہ تک پہنچنے میں مدد کرتے ہیں۔ مندرجہ بالا عملی مہارتوں (Process Skills) کا منظم استعمال لوگوں کو اپنے طبعی اور سماجی ماحول کو سمجھنے میں مدد دیتا ہے۔ انہی طریق عمل کے ذریعہ انسان فطرت کے رازوں سے پردہ اٹھانے میں کامیاب ہو سکا اور نتیجتاً فطرت کو اپنی ضرورت اور حاجت کے مطابق استعمال کر پایا۔ ڈاکٹر ڈی ایس کوٹھاری کے الفاظ میں ”سائنسی اکتساب کا مطلب ہے سائنس کو انجام دینا۔ سائنسی اکتساب کا اور کوئی دوسرا راستہ نہیں۔“ سائنسی اکتساب دراصل ایک منظم اور منضبط عمل ہے۔

### 1.6 سائنس بطور حاصل عمل (Product of Science)

سائنسی طریق عمل سے جو بھی تصورات یا معلومات حاصل ہوتے ہیں وہی ہمارے پاس موجود علم کا ڈھانچہ تیار کرتے ہیں اور ان کو ہی سائنس کا حاصل عمل (Product) کہا جاتا ہے۔ ہر مسئلہ کا حل نئے مسئلہ کی دریافت کا موجب بنتا ہے اور یہ گردش مسلسل جاری رہتی ہے اور نتیجتاً علم جمع ہوتا رہتا ہے اور اس میں مسلسل اضافہ ہوتا رہتا ہے۔ علم کی بنیادی عوامل حقائق (Facts)، تصورات (Concepts)، اصول (Principles) اور نظریات (Theories) ہیں۔

### حقائق (Facts)

حقائق معلومات کے وہ اجزاء ہیں جو قطعی اور جانچے جانے کے قابل ہوں۔ جنہیں مشاہدوں اور پیمائشوں کے ذریعہ حاصل کیا جاتا ہے۔ حقائق وقت (زماں) اور جگہ (مکان) کے حوالے سے جانچے جانے کے قابل ہوتے ہیں۔ مثلاً ”7 جولائی 1986ء کو ساڑھے دس بجے صبح 15 طلبہ کلاس میں حاضر تھے“۔ بعض حقائق میں وقت اور جگہ کی وضاحت ضروری نہیں ہوتی۔ مثلاً ”لوہا ایک بھورے رنگ کی ٹھوس دھات ہے“۔ بعض حقائق قطعی ہوتے ہیں جیسے کہ پانی 100 سینٹی گریڈ درجہ حرارت اور 760 ملی میٹر دباؤ پر جوش کھاتا ہے۔ پانی کی مائع ہے، ٹھوس قطعی شکل اور حجم رکھتے ہیں پرندے اڑتے ہیں وغیرہ حقائق ہیں۔

### تصورات (Concepts)

تصورات دراصل افکار کا خلاصہ ہوتے ہیں۔ یہ حقائق سے عمومی طور پر یا مخصوص اور مناسب تجربات سے اخذ کئے جاتے ہیں۔ تصورات صرف خیالات ہوتے ہیں جنہیں صرف لفظوں سے ظاہر کیا جاتا ہے۔ مثلاً کرسی، کتاب، ترشے، پھول، ایمانداری، جمہوریت، طالب علم وغیرہ۔ برنز (Burner) کے مطابق ہر تصور کے پانچ عناصر ہوتے ہیں جو یہ ہیں: اسم (نام)، مثال (مثبت یا منفی)، صفت (خصوصیت)، وصفی قیمت اور قاعدہ (تعریف)۔

### اصول (Principles)

اصول وہ پیچیدہ افکار ہیں جو متعدد تصورات کی بنیاد پر قائم ہوتے ہیں۔ یہ وہ قاعدے ہیں جن پر کارکردگی یا اشیا کے رویہ کا انحصار ہوتا ہے۔ مثلاً پالی کا خارج کرنے کا اصول (Pauli's Exclusion Principle)، آف با کا اصول یا قاعدہ (Aufbau's Principle / )

(Rule)، ہینڈ کا قاعدہ (Hund's Rule) وغیرہ۔

### نظریہ (Theory)

وسیع طور پر وابستہ مختلف اصول جو کسی خاص مظہر (Phenomena) کی تشریح کرتے ہوں نظریات یا قوانین کہلاتے ہیں۔ انہیں وضاحت، قیاس اور مختلف مظاہر اور حقائق میں تعلق کی وضاحت کے لیے استعمال کیا جاتا ہے۔ نظریات کی توثیق سائنسدانوں کی جانب سے انجام دیئے جانے والے مختلف سائنسی تجربات کے ذریعہ ہوتی ہے اور گزرتے ہوئے وقت کے ساتھ یہ قوانین بن جاتے ہیں۔ درج ذیل تصویر میں حاصل عمل (Product) کے مختلف عناصر کے درمیان تعلق یا رشتہ کو ظاہر کیا گیا ہے۔

قانون Law



نظریہ Theory



اصول Principle



تصورات Concepts



حقائق Facts

### 1.6 طبیعیاتی سائنس کے اکتسابی اقدار (Values of Learning Physical Science)

طبیعیاتی سائنس کی تدریس و اکتساب سے حاصل ہونے والے فوائد اور صلاحیتوں کو اکتسابی و تدریسی اقدار کہتے ہیں۔ لفظ (Value) کو ایک لاطینی لفظ (Valarie) سے اخذ کیا گیا ہے جس کے معنی استحکام یا تقویت کے ہے۔ کسی بھی مضمون کو اہمیت دے کر اس کی تدریس وہ اکتساب کو موثر اسی وقت بنایا جاسکتا ہے جب ہم اس کے تدریسی و اکتسابی اقدار سے واقف ہوں۔ طبیعیاتی سائنس کی تدریس و اکتساب سے طلبہ میں مندرجہ ذیل چند اہم اقداروں سے واقف کروایا گیا ہے۔

کسی بھی مضمون کی تدریس، اسی وقت موثر ہو سکتی ہے جبکہ اس کے مقاصد اور قدروں کے بارے میں معلوم کیا جائے۔ ہم جانتے ہیں کہ سائنس کی تدریس صرف معلومات اور مضمون کی استعداد کو ہی فروغ دینا نہیں بلکہ یہ زندگی کے اقداروں کے فروغ میں بھی مدد دیتی ہے۔ سائنس کی تعلیم فرد کو جدید چیلنجوں سے نمٹنے کے لیے تیار کرتی ہے۔ طبیعیاتی سائنس کی تدریس و اکتساب کے ذریعہ حسب ذیل اقداروں کو فروغ دیا جاسکتا ہے۔

### 1.6.1 افادی اقدار (Utilitarian Value)

سائنس ہماری روزمرہ کی زندگی اور سرگرمیوں میں اس حد تک داخل ہو چکی ہے کہ اس کے بغیر زندگی ناممکن سی نظر آتی ہے۔ آج کا انسان زندگی کے ہر مرحلے پر سائنس کا محتاج ہے۔ سائنس کے اصول، کلیات، پر مبنی کئی چیزیں ہماری زندگی میں داخل ہو چکی ہیں جن کے مناسب استعمال کے لیے سائنس کا عمل ضروری ہے۔ ہوا، پانی، سورج وغیرہ قدرت کے ایسے انمول خزانے ہیں جنہیں استعمال میں لا کر انسان کے معیار

زندگی کو بلند کرنے میں سائنس ہماری مدد کرتی ہے۔ آج ہم مواصلات، حمل و نقل، الیکٹرانک، زراعت، صحت، طب وغیرہ کے شعبوں میں سائنس کی ترقی سے فیضیاب ہو رہے ہیں۔ سائنس کا ایک طالب علم نہ صرف ان کی افادی قدر و قیمت سے واقف ہوگا بلکہ ان کے تحفظ اور صحیح استعمال پر بھی عمل پیرا ہوگا۔ جیسے آج کل جنگلات کی کٹائی سے فضائی آلودگی میں اضافہ ہو رہا ہے۔ سائنس کا طالب علم نہ صرف درختوں کا تحفظ کرے گا بلکہ نئے پودوں کو اگانے میں دلچسپی بھی لے گا کیونکہ وہ درختوں کی افادی قدر و قیمت سے واقف ہو چکا۔

### 1.6.2 ذہنی قدر (Intellectual Value)

سائنس علم کا مربوط منظم ذخیرہ ہے۔ اس کی تعلیم غور و فکر، سوچنے، سمجھنے اور نتیجہ اخذ کرنے کا نیا انداز پیدا کرتی ہے۔ سائنس کی تعلیم بچوں میں تجسس کے جذبات کو ابھارتی ہے۔ فرسودہ خیالات اور تعصبات کے مقابلے میں عقلی دلائل کو فوقیت دینے کا جذبہ پیدا کرتی ہے۔ سائنس کا علم ہماری ذہنی قوتوں کو تیز تر کرتا ہے اور ذہنی طور پر دیانتدار بناتا ہے اور مشاہدے اور استدلال میں تنقیدی نقطہ نظر عطا کرتا ہے۔ سائنسی رجحان اور سائنسی مزاج، سائنسی انداز فکر پیدا کرتا ہے اور بغیر کسی جذباتی تعصب کے فیصلے کرنا سکھاتا ہے۔

ہم اس بات سے واقف ہیں کہ جدید دور ایٹمی دور ہے۔ ایٹم (Atom) کے تخریبی استعمال سے جہاں ساری دنیا میں تباہی پھیلانی جاسکتی ہے وہیں پراہٹم کا تعمیری استعمال انسانیت کے فروغ میں معاون ثابت ہو سکتی ہے۔ سائنس کا طالب علم اب یہ فیصلہ کر سکتا ہے کہ ایٹم کا استعمال اسے تخریب کے لیے استعمال کرنا چاہئے یا تعمیر کے لیے؟ ذہنی اقدار کے ذریعہ سائنس کا طالب علم اس بات کا فیصلہ کر سکتا ہے کہ انسانی زندگی کو بہتر اور معیار زندگی کو بلند کرنے کے لیے سائنس کی پیش بہا عطیات کو کس طرح صحیح طور پر استعمال میں لایا جائے۔

### 1.6.3 تہذیبی قدر (Cultural Value)

انڈین ایجوکیشن کمیشن 1966 نے سائنس کی تہذیبی قدر کو اس طرح بیان کیا ہے اگر سائنس کو پوری قوت اور جوش سے آگے بڑھنا ہے اور بھارت کو نشاۃ ثانیہ میں ایک زبردست قوت بنانا ہے تو اسے ہماری تہذیبی اور روحانی ورثہ سے غذا حاصل کرنی ہوگی۔ اس کو نظر انداز کر کے گزر جانا ناممکن ہے۔ سائنس کو ہمارے تہذیبی اور روحانی ورثہ کا ایک جزو لازم بنانا ہوگا۔

انسان کے تہذیبی ارتقاء کی تبدیلی میں سائنس اور اس کے اطلاق کا بہت بڑا دخل ہے۔ سائنس کی ایجادات و تحقیقات نے ہر قوم کی تہذیب پر گہرا اثر چھوڑا ہے۔ اس اعتبار سے سائنس نہ صرف ہماری قدیم تہذیب کی حفاظت کرتی ہے بلکہ اس تہذیب کو مستقبل کی نسلوں کو منتقل کرنے میں مدد بھی دیتی ہے۔ تیزی سے بدلتا ہوا انسان کا طرز زندگی اور انسان کے سائنٹفک انداز میں سوچنے کا ڈھنگ نے انسانوں کو بلندیوں تک پہنچایا ہے جو صرف سائنسی انداز فکر کی وجہ سے ممکن ہو سکا۔ سائنس نے بہت سارے روایتی عقائد کو اکھاڑ پھینکا اور ہمارے شعور کے نشوونما میں بڑی مدد کی ہے۔ سائنس کی ایجادات کے عمل استعمال کے ذریعہ ہماری تہذیب میں مسلسل تبدیلیاں رونما ہو رہی ہیں۔ اس طرح ہماری تہذیب کی فلاح کا انحصار اب تمام تر سائنسی ترقی پر ہے۔

سائنسی معلومات نے ہماری تہذیب اور رسم و رواج کے نشاۃ ثانیہ میں بڑا ہی موثر رول انجام دیا ہے۔ اس اعتبار سے ہمارے معاشرے، تہذیب کی فروغ کا مکمل دار و مدار سائنس کی ترقی پر منحصر ہے۔ سائنس نے ہی طریقہ تعلیم میں تبدیلی کی راہ کو ہموار کیا ہے جس کی بدولت آج ہم طلباء میں سائنسی رویوں، سائنسی مزاج، سائنسی سوچ، سائنسی انداز فکر کو فروغ پایا ہوا دیکھ رہے ہیں۔

### 1.6.4 اخلاقی اقدار (Moral Value)

سائنس صداقت اور سچائی کی حامل ہوتی ہے۔ سائنس کا علم صداقت پسندی میں اہم کردار انجام دیتا ہے۔ انسانی زندگی کی فلسفیانہ

قدریں سچائی، اچھائی، خوبصورتی ہیں اور ان قدروں کا حامل ہی حقیقت میں انسان کہلانے کے لائق ہوتا ہے۔ سائنس بھی ان قدروں کو ہی اہمیت دیتی ہے۔ چونکہ اگر کوئی سائنسداں اپنے مشاہدات کو غلط انداز نظر میں پیش کرتا ہے اور کسی غلط نتیجے کو سامنے رکھ کر غلط اور جھوٹے دلائل کو پیش کرتا ہے تو وہ حقیقت میں سائنس کی روح کو مجروح کرتا ہے اور اپنے آپ کو دھوکا دیتا ہے اور یہی نہیں بلکہ اپنے قیمتی وقت، قوت اور سرمایہ کو ضائع کر دیتا ہے۔ دوسرے پیشوں میں غلط طریقوں کے استعمال کی گنجائش ہو سکتی ہے لیکن سائنس میں اس کی کوئی گنجائش نہیں ہے چونکہ ایک سائنسداں سچائی کا متلاشی ہوتا ہے۔ اس لیے کہ اسے اپنے کام میں اعلیٰ اخلاقی معیار برقرار رکھنا ہوتا ہے۔

### 1.6.5 جمالیاتی اقدار (Aesthetic Values)

سائنسداں خوبصورتی، خوشنمائی اور سادگی کو پسند کرتے ہیں۔ اس لیے کیٹس (Keats) کہتا ہے ”سچائی ہی حسن ہے“۔ اس سے یہ ظاہر ہوتا ہے کہ سائنس ہی سچائی ہے۔ سائنس ہی کائنات کے اسرار کو کھولنے میں مدد دیتی ہے۔ جمالیاتی پہلو میں ہی سائنس کا سارا حسن مضمحل ہے۔ آفاقی قوانین اور جامع نظریات کی جستجو واضح طور پر بلاشبہ جمالیاتی مقصد کا مظہر ہے۔ سائنسداں کے اندر ایک اندرونی خواہش اور دلچسپی ہوتی ہے جس کے تحت وہ فطرت کی ہم آہنگی کے اظہار کی کوشش کرتا ہے۔ اس لیے آئن سٹائن (Einstein) فطرت کے تعلق سے کہتا ہے کہ یہ ”پہلے سے قائم شدہ ہم آہنگیاں“ ہیں۔ سائنسداں قدرت کے حسین مناظر سے لطف اندوز ہوتا ہے اور اسے ہر شے میں چاہے وہ قوس قزح کے رنگ ہوں، پھولوں کی رنگت ہو، غروب آفتاب کا حسین منظر ہو یا پھر چڑیوں کی چچھاٹ ہو اسے فطری حسن کی جھلک نظر آتی ہے۔ خوبصورتی سے لطف اندوز ہونے کے لیے جمالیاتی نظر چاہئے اور اس جمالیاتی نظر کو طالب علم میں سائنس کی تدریس کے ذریعہ اجاگر کیا جاسکتا ہے اور اسے تدریس سائنس کے دوران طلباء کی توجہ قدرت کے حسین نظاروں کی طرف توجہ مرکوز کراتے ہوئے اجاگر کیا جاسکتا ہے۔

### 1.6.6 پیشہ وارانہ اقدار (Vocational Value)

انسان کو خوشحال زندگی گزارنے کے لیے کسی نہ کسی پیشہ سے منسلک ہونا ضروری ہے۔ ایک عرصہ سے سائنس مختلف پیشوں کے لیے نئی راہیں متعین کر رہی ہے۔ سائنس کا علم مختلف پیشوں کی تربیت کے لیے ضروری ہے۔ بہت سی مہارتوں اور علوم کی بنیاد سائنس پر ہی قائم ہے۔ سائنس کا علم حاصل کر کے مختلف پیشوں جیسے ڈیری فارم، پولٹری فارم، زراعت، مچھلی پالنے، سیری کلچر وغیرہ سے وابستہ ہو سکتے ہیں اور انہیں روزگار کا ذریعہ بنا سکتے ہیں۔ سائنس کا گریجویٹ پیشہ تدریس سے یا پھر بائیو کیمیکل یا فارماسیوٹیکل سے منسلک ہو سکتا ہے۔ سائنس کی معلومات تجزیہ، تنقیدی غور و فکر جیسی متعدد مہارتوں کو فروغ دیتی ہیں اور یہ مہارتیں فرد میں پیشہ وارانہ رویوں کو فروغ دینے میں مدد دیتی ہیں۔ سائنسی مشغلے طلباء میں محرکہ پیدا کرتے ہیں۔ کسی بھی پیشہ کے لیے سائنسی معلومات ضروری ہیں۔ اس لیے ہر طالب علم کو سائنس کی بنیادی معلومات کی تعلیم ضروری ہے۔

### 1.6.7 نظم و ضبط کی اقدار (Disciplinary Value)

سائنس ایک ایسی سرگرمی ہے جس میں ”سچائی“ کا میابی کے لیے سب سے ضروری شرط ہے اور سائنس میں اس کا کردار بہت ہی اہمیت کا حامل ہے۔ سائنسداں صرف سچائی کا متلاشی ہوتا ہے۔ سائنس کی تعلیم طلباء میں دماغی اور طبعی ڈسپلن کو فروغ دیتی ہے۔ مسائل کا حل، فیصلہ سازی، تنقیدی غور و فکر، ذمہ داری وغیرہ کا تعلق دماغی ڈسپلن سے ہے جسے طلباء سائنس کی تعلیم سے بڑھاوا دے سکتے ہیں۔ اس کے علاوہ اساتذہ سائنسداں کی سوانح حیات، مختلف ایجادات میں پیش آنے والی مشکلات، صبر، تحمل، محنت، جستجو، عزم محکم کے واقعات طالب علموں کو بتلاتے ہوئے طلباء میں مندرجہ بالا اقدار کو بڑھاوا دے سکتے ہیں۔ اس سے طلباء میں نظم و ضبط پیدا کیا جاسکتا ہے۔ طلباء میں صداقت، دوسروں کا احترام،

سچی لگن، راست بازی کے جذبات پیدا کر کے طلباء کی صحیح انداز میں ذہنی تربیت کی جاسکتی ہیں۔

### 1.6.8 نفسیاتی اقدار (Psychological Value)

سائنس کی تعلیم نفسیات کے عین اصولوں پر مبنی ہے۔ چونکہ سائنس کی تدریس میں عملی تجربوں کا کافی دخل ہوتا ہے۔ عملی تجربوں سے طلباء میں تحقیقی و تخلیقی رجحان اور خود اعتمادی جیسی خصوصیات نشوونما ہوتی ہے اور یہ وہ خصوصیات ہیں جو کسی بھی فرد کی زندگی کو با معنی اور خوشگوار بناتی ہیں۔ اس لیے طلباء میں صحت مند اقداروں کو فروغ دینے کے لیے سائنس کی تعلیم نہایت ہی ضروری ہے۔

### 1.7 طبعیاتی سائنس کا دوسرے مضامین سے باہمی تعلق

تعلیم کا مقصد یہ ہے کہ افراد کو ان کے ہمہ جہتی ارتقا کے لیے مواقع فراہم کئے جائیں۔ مزید یہ کہ انہیں سائنس اور ٹکنالوجی کی تازہ ترین، پختہ و مکمل معلومات دی جائے اور ان کو اس بات کا اہل بنایا جائے کہ وہ سائنس اور ٹکنالوجی کو انسانی سماج کی بہتری کے لیے استعمال کر سکیں اور یہ اس وقت ممکن ہو سکتا ہے جب تمام مضامین کے درمیان رشتہ قائم کیا جائے اور سائنس کا معلم دوسرے مضامین سے بھی رشتہ قائم کرے اسکول کے نصاب میں طالب علم جو مضامین پڑھتے ہیں ان کا آپس میں ایک دوسرے سے تعلق یا ہم رشتگی ہوتی ہے۔ اسی طرح طبعی سائنس بھی دوسرے مضامین سے تعلق رکھتی ہے۔

### 1.7.1 طبعی سائنس کا ریاضی سے باہمی تعلق

#### Correlation of Physical Science with Mathematics

اگر مشاہدہ کیا جائے تو ریاضی کا سب سے زیادہ استعمال طبعی سائنس میں ہوتا ہے۔ ان کا رشتہ ایسا ہے کہ یہ ایک دوسرے کو مکمل کرتے ہیں۔ اگر لفظوں میں کہا جائے تو ریاضی کے بغیر فزکس کا وجود ہی ممکن نہیں۔ نظر ڈالیں گے کہ کس طرح ریاضی کا استعمال فزکس میں ہوتا ہے۔

طبعی سائنس کے تصورات کو ریاضی کے الفاظ میں ہی تشریح کی جاتی ہے۔

طبعی سائنس کے اصولوں کو ریاضی کے ذریعہ ہی تجربات کئے جاتے ہیں۔

مثلاً نیوٹن کے حرکتی مساوات کا ریاضی میں تشریح۔

$$V = u + 2at$$

$$V^2 = u^2 + 2aS \quad S = ut + \frac{1}{2} at^2$$

طبعی سائنس میں استعمال ہونے والے مخصوص الفاظ کی پیمائش ہم ریاضی سے ہی کرتے ہیں۔ مثلاً دوری، وزن، درجہ حرارت وغیرہ۔

$$V = yR \text{ کے قاعدہ کی تشریح Ohm's} \quad -$$

$$E = mc^2 \text{ آئنسٹائن کے اصول کی مساواتی مفہوم} \quad -$$

قوت کشش کے اصولوں میں ریاضی کا استعمال کیا گیا ہے

Gauss کے الیکٹرانک اور قوت کشش دونوں اصولوں میں ریاضی کا استعمال اور برنولی کے اصول کا ریاضی کے ذریعہ تشریح کی گئی

ہے۔

ریاضی کا استعمال کیمیائی سائنس کے بھی لگ بھگ ہر ایک شاخ میں ہوتا ہے۔ یہاں ہم کچھ کاسمٹری طور پر تذکرہ کر رہے ہیں۔

- جوہر کی ساخت میں، جوہری عدد اور جوہری وزن کو ریاضی کی بنیادی معلومات سے ہی ظاہر کیا جاتا ہے۔
- کسی بھی جوہر کی خصوصیات جیسے کے اس کی نصف قطر، جوہری گرفت وغیرہ ریاضی کی بنیاد پر منحصر ہوتے ہیں۔
- کیمیائی تعلقات کے دوران خارج ہونے والی توانائی یا جذب ہونے والی توانائی کی مقدار کو ریاضی کے ذریعہ ہی بنایا جاسکتا ہے۔
- تمام کیمیائی معاملات ریاضی کے قوانین سے ہی وجود میں آتے ہیں۔
- کیمیائی بندش میں عناصر مخصوص نسبت میں مل کر نئے مرکبات بناتے ہیں۔
- کیمیائی معاملات، کیمیائی مساواتوں میں جوہروں کے جوہری عدد کو مساواتوں کے دونوں جانب برابر کر کے دکھانا پڑتا ہے اور یہ ریاضی کی بنیادی تعلیم کے طریقہ ہوتا ہے۔
- کیمیاء میں مختلف اصلاح کی پیمائش جیسے دباؤ، حرارت، توانائی، معاملات کی رفتار وغیرہ ریاضی کے ذریعہ سے ہی کی جاتی ہے۔
- کیمیائی سائنس کے تمام اصولوں کو ہم ریاضی کی مدد سے ہی اس کی تشریح کرتے ہیں۔
- کاربنک کیمیائی میں کاربن اور ہائیڈروجن کے تعلقات کو ریاضی کے ذریعہ ہی واضح کیا جاتا ہے۔
- کسی بھی کیمیائی معاملات میں اس کی رفتار کو ریاضی کی مدد سے متعین کیا جاتا ہے۔

## 1.7.2 طبعی سائنس کا حیاتیات سے باہمی تعلق

### Correlation of Physical Science with Biological Science

سائنس کے سیکنڈری اسکول کے نصاب میں تنفس (Respiration) اور شعاعی ترکیب (Photosynthesis) شامل ہیں۔ ان دونوں عنوانات کا تعلق حیاتیات اور طبیعیات سے ہے۔ جیسے تنفس کے عمل میں ہوا کا ارند (Inspiration) اور ہوا کا باہر خارج کرنا (Expiration) کا تعلق پریش (Pressure) اور حجم سے ہے۔ ان دونوں عنوانات کو سمجھانے کے لیے طبیعیات کی مدد لینا ضروری ہے۔ پریش اور حجم کو سمجھانے کے لیے بائل کا کلیہ (Boyles law) کا سہارا لینا ضروری ہے اور بائل کا کلیہ طبیعیات سے متعلق ہے۔ اسی طرح شعاعی ترکیب کے روشنی اور سیاہ تعامل (Dark Reaction) کو سمجھانے کے لیے روشنی کا علم ضروری ہے اور روشنی کا تعلق بھی طبیعیات سے ہے۔ جسم میں ہڈیوں اور عضلات کی کارکردگی کا تقابل ہم مختلف بیرم (Lever) اور انسانی آنکھ کا تقابل ہم کیمبرہ سے کر سکتے ہیں۔

حیاتیات اور کیمیا کے درمیان بڑا ہی گہرا تعلق ہے۔ ان دونوں کے ربط سے ہی ایک نئی شاخ بائیو کیمسٹری کا ظہور ہوا ہے۔ ہاضمہ کے عمل کی تدریس کے دوران ہم طلباء کو خامرے (Enzymes)، ترشے، قلی کے بارے میں بتلاتے ہیں کہ کس طرح یہ ہاضمہ کے عمل میں مدد دیتے ہیں۔ ان کو سمجھانے کے لیے کیمیا سے واقفیت ضروری ہے۔ چونکہ ان کا تعلق کیمیا سے ہے۔ اسی طرح فلوروکاربن، ترشی بارش، وزون (Ozone) کے نقصانات، آلودگی کے اثرات کو سمجھانے کے لیے کیمیا کا علم ضروری ہے۔ اسی طرح کیمیائی کھادیں جیسے فاسفیٹ، سلفیٹ وغیرہ کو سمجھانے کے لیے اور شعاعی ترکیب کی مساوات کو متوازن کرنے کے لیے کیمیا کا سہارا ضروری ہے۔ ہم اس بات سے واقف ہیں کہ انسان تغذیاتی کمی کی وجہ سے مختلف بیماریوں کا شکار ہوتا ہے۔ مختلف بیماریوں کو دور کرنے کے لیے ادویات ضروری ہیں۔ بیماریوں کا تعلق حیاتیات سے ہے لیکن ادویات کا تعلق کیمیا سے ہے۔ اس طرح جسمانی علاج کے لیے ہمیں کیمیا کا سہارا لینا پڑتا ہے۔



### Correlation of Physical Science with Social Studies

سائنس اور سماجی علوم بڑی حد تک ایک دوسرے سے مربوط ہیں۔ ہر شخص کے سوچنے کے انداز اور معیار زندگی میں سائنس کے اثرات سے اچھی طرح واقف ہیں۔ تعلیم یافتہ لوگوں کے عقائد متعین کرنے میں سائنس کی اہمیت بہت زیادہ ہے۔ روایاتی توہمات کو دور کرنے میں سائنس معاون ثابت ہوتی ہے۔ اور سائنٹفک طریقے کے تعارف سے لوگوں کا نقطہ نظر بالکل بدل جاتا ہے۔ بڑے بڑے سائنسدانوں کے کارناموں کے نتیجے میں 70 ویں صدی میں ایک نیا سائنٹفک نقطہ نظر پیدا ہوا۔

سائنس کا سماجی علوم کے مختلف مضامین جیسے جغرافیہ، تاریخ، معاشیات اور علم شہریت سے گہرا تعلق ہے۔ طبعی سائنس اور جغرافیہ کا بہت ہی قریبی تعلق ہے۔ ان دونوں مضامین کے بہت سارے اصولوں کے درمیان اشتراک پایا جاتا ہے اور یہ دونوں مضامین ایک دوسرے پر انحصار کرتے ہیں۔ اسی وجہ سے اب جغرافیہ کو بھی سائنس کی ایک شاخ سمجھا جانے لگا ہے۔ اسی طرح معاشیات اور علم شہریت میں بھی ہمیں سائنس کی ضرورت پڑتی ہے۔ طبعی سائنس ایک اہم کردار ادا کرتی ہے۔

درجہ حرارت، مٹی کا مطالعہ، فصل پر اثر انداز ہونے والے عوامل، موسم وغیرہ جیسے عنوانات کی تدریس کے لیے جغرافیہ کی مدد بہت ہی ضروری ہے۔ اس لیے سائنس اور جغرافیہ کے اساتذہ میں باہمی تعاون اور ربط ضروری ہے تاکہ باہمی ربط والے عنوانات کی تدریس کو دلچسپ بنایا جاسکے۔

طبعی سائنس کو تاریخ کے ساتھ جوڑ کر بہت ہی دلچسپ مضمون بنایا جاسکتا ہے۔ تاریخ سائنسدانوں کے کارناموں، ایجادات اور سائنسی واقعات سے بھری پڑی ہے۔ جیسے سرجری اور طب، جراحی آلات کی ایجادات، پنسلین کی دریافت کی تاریخ، انسان کے ارتقاء وغیرہ کی تدریس کو موثر بنانے کے لیے تاریخ ایک وسیلہ ہے چونکہ ان تمام کا علم ہمیں تاریخ سے ہی ہوتا ہے۔ اس لیے ہم یہ کہہ سکتے ہیں کہ تاریخ کے بغیر سائنس کی تدریس نامکمل رہتی ہے۔

### Correlation of Physical Science with Language

زبان ہی ایک ایسا واحد ذریعہ ہے جس کے ذریعہ سائنسی تصورات کو بیان کیا جاسکتا ہے۔ کسی بھی فرد کے نظریوں کو واضح طور پر اور موزوں طریقے سے بیان کرنے کے لیے زبان نہایت ضروری ہے۔ چونکہ زبان ترسیل کا واحد ذریعہ ہے۔ اس لیے سائنس کے طالب علم کو ترسیلی مہارت کو حاصل کرنے کے لیے زبان کا سہارا ضروری ہے۔ اس لیے سائنس اور زبان کے اساتذہ کی یہ مشترکہ ذمہ داری ہے کہ وہ طلباء میں سننا، بولنا، پڑھنا، لکھنا جیسی مہارتوں کو فروغ دیں تاکہ طلباء اپنے نقطہ نگاہ کو صحیح انداز میں پیش کر سکیں۔ اس کے علاوہ زبان پر مہارت سے طلباء سمینار، کانفرنس وغیرہ میں حصہ لے کر اپنے خیالات اور احساسات سے واقف کروا سکتے ہیں۔

سائنس کے طلبہ عام طور پر اظہار خیال کے معاملے میں کمزور ہوتے ہیں۔ اس لیے بہت ضروری ہے کہ سائنس کے طلبہ اپنے خیالات کا اظہار واضح، مختصر، صحیح اور دلکش زبان میں کر سکیں۔ زبان کا استاد طلبہ سے کسی ایجاد پر ایک مضمون یا کسی سائنسدان کی سوانح حیات لکھنے کے لیے کہہ

سکتا ہے۔ وہ کسی سائنس کی کتاب کا عنوان ترجمے کے لیے دے سکتا ہے۔ زبان پڑھانے والے استاد کبھی کبھی سائنس کے طلبہ سے اظہار خیال پر تنقیدی اسلوب کو بہتر بنانے کے لیے تعمیری مشق کروائی جاسکتی ہے۔

ادب کے میدان میں سائنس کے موضوعات پر بہت سا مواد ہے جو ادبی مطالعہ کے لیے موزوں اور سائنس دانوں کے سوانح حیات پڑھنے کے لیے بہت عمدہ ہوتا ہے۔

#### 1.7.5 طبعی سائنس کا فنون لطیفہ سے باہمی تعلق

### Correlation of Physical Science with Fine Arts

آرٹ کا تعلق بھی سائنس سے ہے اور یہ سائنس کی بنیاد ہے۔ آرٹ کا انحصار تخلیق پر ہے اور تخلیق سائنس کا ایک جز ہے۔ دستکاری اور ڈرائنگ کی اہمیت سائنس کی تدریس میں مسلمہ ہے۔ چونکہ سائنس کی تدریس میں اشکال، خاکہ، چارٹ، گراف اور ماڈل تیار کرنے کے لیے آرٹ کا علم بہت ضروری ہے۔ ان کے ذریعہ تصورات کو حقیقت کا جامہ پہنایا جاسکتا ہے۔ اس لیے طبعی سائنس کے طالب علموں کو ڈرائنگ کی مہارت پر عبور حاصل کرنا ضروری ہے۔

#### 1.7.6 طبعی سائنس کا ماحولیات سے باہمی تعلق

### Correlation of Physical Science with Environment

طبعی سائنس کا ماحول سے بہت گہرا تعلق ہے۔ آج کا دور سائنسی دور ہے ہماری ساری سرگرمیوں پر سائنس کا کنٹرول ہے۔ ہمارے اطراف پائے جانے والی ہر شے کا تعلق راست یا بالراست سائنس سے ہے۔ کیونکہ خوشحال اور پرسکون زندگی کے لیے صحت مندانہ ماحول ضروری ہے۔ آج انسان اپنے فائدے کے لیے مختلف طریقوں سے ماحول کو آلودہ کر رہا ہے۔ آج ضرورت اس بات کی ہے کہ طالب علموں کو ماحول کی اہمیت اور ماحول کے تحفظ کے اقدامات کی ضرورت سے آگاہ کیا جائے۔ چونکہ آج کے بچے ہی کل کے شہری ہیں۔ اس لیے معلم کا یہ فرض بنتا ہے کہ وہ کمرہ جماعت میں دی جانے والی تدریس کو سماج اور طبعی ماحول سے مربوط کرنے کے لیے بچے کی روزمرہ کی زندگی سے مثالیں پیش کر کے ماحول کی اہمیت، ماحول کے تحفظ کے جذبات کو فروغ دیں۔

#### 1.7.7 طبعی سائنس کا صحت کے ساتھ باہمی تعلق

### Correlation of Physical Science with Health

سائنس کی معلومات طب کے میدان میں انقلاب کا باعث بنتی ہے۔ ڈاکٹروں کو جتنا بھی علم حاصل ہوتا ہے یہ سب سائنس کی بدولت ہی ہوتا ہے۔ ہمیں سائنس کی تحقیقات اور ایجادات کے نتیجے میں چھپک اور طاعون جیسی بیماریوں سے نجات ملی ہے۔ جان لیوا بیماریوں کو ختم کر دیا گیا ہے۔ ٹیکہ سے وبائی امراض کو پھیلنے سے روکا جاسکتا ہے۔ جیسے ہیضہ، دق، پولیو، اور TB جیسے خطرناک بیماریوں پر قابو پالیا گیا ہے۔ سرجری میں جو ترقی ہوئی ہے وہ حیرت انگیز ہے جس کی وجہ سے دل کا آپریشن گردوں کی پیوندکاری وغیرہ ممکن ہو سکتی ہے۔

آج موجودہ دور میں صحت کو بہتر بنانے کے لیے جو آلات، ٹیکنالوجی اور ایجادات فراہم کئے جا رہے ہیں یہ سب طبعی سائنس کی دین ہے۔ ہم یہ کہہ سکتے ہیں کہ سائنس نے ہماری صحت پر بہت بڑا رول ادا کیا ہے۔

اس اکائی میں آپ نے سائنس کی وسعت اور اہمیت کو سمجھا ہے۔ طبعی سائنس بہت ہی وسیع مضمون ہے۔ اس کا پھیلاؤ زندگی کے ہر شعبے میں ہے۔ اس اکائی میں سائنس کی اہمیت کو بیان کیا گیا ہے اور سائنس کی ساخت پر بحث کی گئی ہے۔ سائنس کی حقیقی یا اصلی ساخت اور سائنس کی اجتماعی ساخت کے بارے میں بیان کیا گیا ہے۔

اس اکائی میں سائنس کی مختلف اقدار جیسے افادی اقدار، ذہنی اقدار، تہذیبی اقدار، اخلاقی اقدار، جمالیاتی اقدار، پیشہ ورانہ اقدار، نظم و ضبط کی اقدار اور نفسیاتی اقدار کو بیان کیا گیا ہے اور یہ بتایا گیا ہے کہ سائنس کی تدریس و اکتساب سے ان تمام اقداروں کو فروغ دیا جاسکتا ہے۔ اس اکائی میں طبعی سائنس کا دوسرے مضامین کے ساتھ جو ہم رشتگی ہے جیسے طبعی سائنس کا رشتہ ریاضی سے، سماجی علوم سے، زبان سے، فنون لطیفہ سے، ماحولیات اور صحت سے جو رشتہ ہے اسے بیان کیا گیا ہے۔

اس اکائی میں آپ نے سائنس کی ماہیت کے متعلق مطالعہ کیا اور یہ جانا کہ بچے سائنس کس طرح سیکھتے ہیں۔ سائنس طریق عمل بھی ہے اور حاصل عمل بھی۔ سائنس کے طریق عمل وہ مطلوبہ مہارتیں ہیں جو سائنس کے اکتساب کے لیے ضروری ہیں۔ عمل کاری (Processing) کی چھ بنیادی مہارتیں ہیں: مشاہدہ، درجہ بندی، ترسیل، پیمائش، تخمینہ اور پیش قیاسی۔ ان بنیادی مہارتوں کی مدد سے افراد مسئلہ حل کرنے کی صلاحیت حاصل کرتے ہیں جسے مربوط مہارت بھی کہتے ہیں۔ مربوط مہارتیں سات ہیں۔ تبدیل ہونے والے عناصر کو شناخت کرنا اور قابو میں کرنا، عملیت کی تعریف بیان کرنا، مفروضہ قائم کرنا، تجربہ کرنا، جدول اور گراف تیار کرنا، مواد کی تشریح کرنا اور تحقیق کرنا۔ یہ مہارتیں فرد کے اندر اپنے طبعی اور سماجی ماحول کو سمجھنے اور اس کا اکتساب کرنے کی صلاحیت پیدا کرتی ہیں۔ ایک فرد جب ان طریقوں سے کوئی علم یا معلومات حاصل کرتا ہے تو اسے سائنس کا حاصل عمل (Product) کہتے ہیں۔ افراد کے ذریعہ حاصل شدہ علم کی گہرائی اور سندان پر اطلاق کئے گئے طریق عمل پر منحصر ہے۔ سائنس کا حاصل عمل حقائق، تصورات، اصولوں، نظریات اور قوانین سے مل کر بنتا ہے۔

### 1.9 اکائی کے اختتام کی سرگرمیاں (Unit and Activities)

- (1) سائنس کی ایک مناسب تعریف بیان کیجئے؟
- (2) سائنس کے معنی اور ماہیت بیان کیجئے؟
- (3) سائنس کی وسعت اور اس کی اہمیت کے بارے میں آپ کیا جانتے ہیں؟
- (4) سائنس کی ساخت بیان کیجئے؟
- (5) سائنس بطور طریق عمل (Science as a process) سے آپ کیا سمجھتے ہیں؟
- (6) طبعی سائنس کے اکتسابی اقدار کون کون سے ہیں، بیان کیجئے؟
- (7) طبعی سائنس کا دوسرے مضامین سے کیا رشتہ ہے، بیان کیجئے؟
- (8) طبعی سائنس کے معلم کو کیا دوسرے مضامین سے بھی رشتہ رکھنا چاہئے، سمجھائیے؟

### 1.10 بحث و مباحثہ کے نکات (Poits for Discussion)

- آپ کی نظر میں سائنس کی اہمیت کیا ہے، سائنس کے موجودہ حالات پر نظر ڈالیے۔
- آپ برسر ملازمت معلم ہیں، آپ کی رائے میں ہمارے ملک میں طبعیاتی سائنس کی مزید بہتری کے لیے کون سے اقدامات اٹھانے چاہئے۔
- اسکولی تعلیم میں طبعیاتی سائنس کی تدریس کو دوسرے مضامین سے کس طرح مربوط کیا جاسکتا ہے۔

### 1.11 سفارش کردہ کتابیں (Suggested Books)

- 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) Vaneja 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) Pedogogy of Physical Science-Part-I, NCERT. Available at...  
[http://www.ncert.nic.in/departments/nie/desm/publication/pdf/phy\\_sci\\_partI.pdf](http://www.ncert.nic.in/departments/nie/desm/publication/pdf/phy_sci_partI.pdf)
- 10) Pedogogy of Physical Science-Part-II, NCERT. Available at...  
[http://www.ncert.nic.in/departments/nie/desm/publication/pdf/phy\\_sci\\_partII.pdf](http://www.ncert.nic.in/departments/nie/desm/publication/pdf/phy_sci_partII.pdf)

## یونٹ-2 سائنس کا ارتقاء - طبعیاتی سائنس

### Unit-2 Development of Science - Physical Sciences

ساخت (Structure)	
تعارف (Introduction)	2.1
مقاصد (Objectives)	2.2
طبعیاتی سائنس کی ارتقاء کی اہم سنگ میل	2.3
(Important Milestones in the Development of Physical Sciences)	
سائنس سے کیا مراد ہے؟ (What is the Science?)	2.3.1
تدریس سائنس کی تاریخ (History of teaching Science)	2.3.2
ہندوستان میں سائنس کی تعلیم (Science education in India)	2.3.3
سائنس کی ترقی میں معاون چند اہم سنگ میل	2.3.4
(Important mile stones in the development of science)	
مغربی سائنسدانوں کی خدمات (Contributions of Western scientists)	2.4
ارسطو (Aristotle)	2.4.1
کوپرنیکس (Copernicus)	2.4.2
نیوٹن (Newton)	2.4.3
آئنسٹائن (Einstein)	2.4.4
مشرقی سائنسدانوں کی خدمات (Contributions of Rastein South Indian)	2.5
آریہ بھٹہ (Aryabhata)	2.5.1
بھاسکاراچاریہ (Bhaskaracharya)	2.5.2
سی وی رامن (C. V. Raman)	2.5.3
ایس چندر شیکھر (S. Chandra Shekhar)	2.5.4
ہومی جے بھابھا (Homi J Bhabha)	2.5.5
اے پی جے عبدالکلام (A.P.J Abdul Kalam)	2.5.6
ہندوستان میں سائنس اور ٹکنالوجی کی موجودہ حالات، ارتقاء، امتیازی نشان	2.6
(Landmarks, Status and Development of Indian Science and Technology)	

طبعیاتی سائنس اور انسانی زندگی (Physical Science and Human Life)	2.7
خلاصہ (Let us sum up)	2.8
اکائی کے اختتام کی سرگرمیاں (Unit end Activities)	2.9
بحث و مباحثے کے نکات (Points for Discussion)	2.10
سفارش کردہ کتابیں (Suggested book)	2.11

## 2.1 تعارف (Introduction):-

اس اکائی کا مقصد آپ کو طبعیاتی سائنس کی ارتقا کی تاریخ سے متعارف کروانا ہے۔ اس اکائی میں طبعیاتی سائنس کے مختلف سنگ میل کی حیثیت رکھنے والے دریافتوں سے واقف کیا گیا۔ اس اکائی میں مختلف مغربی اور ہندوستانی سائنسدانوں کے خدمات سے واقف کروایا گیا اور

ان کے کارناموں کو سراہا گیا۔ اس اکائی میں ایک طرف طبیعیاتی سائنس کی ارتقاء کی تاریخ کی وضاحت کی گئی ہے تو دوسری طرف ہندوستان میں سائنس اور ٹکنالوجی کے مقام کو بھی کیا گیا ہے۔ اس اکائی میں طبیعیاتی سائنس اور انسانی زندگی کے درمیان جو رشتہ ہے اس پر بھی بحث کی گئی ہے اور طبیعیاتی سائنس کی ہماری زندگی میں اہمیت سے واقف کروایا گیا ہے۔

## 2.2 مقاصد (Objectives)

اس اکائی کے مطالعے کے بعد آپ اس لائق ہو جائیں گے کہ:

1. آپ طبیعیاتی سائنس کی ارتقاء کی تاریخ کے بارے میں معلومات حاصل کریں گے۔
2. آپ طبیعیاتی سائنس کی ارتقاء میں اہم سنگ میل کو بیان کر سکیں گے۔
3. مغربی اور مشرقی سائنسدانوں کی خدمات کو سراہیں گے۔
4. ہندوستانی سائنسدانوں کے عظیم کارناموں سے واقفیت حاصل کر سکیں گے اور ان کے کام کو سراہیں گے۔
5. ہندوستان میں سائنس اور ٹکنالوجی کے موجودہ پس منظر پر بحث کریں گے۔
6. طبیعیاتی سائنس اور انسانی زندگی کے درمیان رشتہ قائم کریں گے۔

## 2.3 طبیعیاتی سائنس کی ارتقاء کی اہم سنگ میل

### (Important Milestones in the Development of Physical Sciences)

#### 2.3.1 سائنس کیا ہے؟ What is science?

لفظ سائنس، دور جدید کی دین ہے آج یہ لفظ جدید طرز حیات کا لازمی جز بن چکا ہے۔ سائنس کیا ہے؟ اس کے ساتھ کیا خصوصیات وابستہ ہیں؟ ہمارے اسکولی بچوں کو ہم کیوں سائنس کی تعلیم دیں۔ سائنس کے نام پر ان بچوں کو کیا پڑھایا جائے؟ یہ وہ بنیادی سوالات ہیں جن سے واقف ہونا سائنس کے ہر استاد کے لیے نہایت ضروری ہے۔ اس سے پہلے یونٹ میں آپ ان سب سوالات کے جوابات سے واقف ہو چکے ہیں۔ اس اکائی میں آپ طبعی سائنس کی ارتقاء کی تاریخ کے بارے میں واقف ہو جائیں گے۔

ہم یہاں پر نہ تو ماہرین کی جانب سے دی گئی کوئی معیاری تعریف بیان کرنا چاہتے ہیں اور نہ ہی سائنس دانوں کی جانب سے فراہم کردہ مخصوص تعریف کو پیش کرنا چاہتے ہیں۔ بلکہ آپ نے جو سائنسی سمجھ حاصل کی ہے اس کی بنیاد پر ہماری مدد سے آپ سائنس کی ترقی کی تاریخ کو سمجھیں گے۔

انسان کے اندر ہمیشہ فطرت کے بارے میں کھوج اور تجسس کا جذبہ موجود رہا ہے۔ انسان کے مشاہدات یقینی ہوتے ہیں وہ اپنے مشاہدات کو مربوط کرتا ہے اور انہی مشاہدات کی بنیاد پر مستقبل کے واقعات کی پیشن گوئیاں بھی کرتا ہے اور انہی اسی قابلیت کی بنا پر وہ فطرت کے ساتھ مطابقت پیدا کر لیتا ہے۔ وہ جستجو کرتا ہے، تحقیق کرتا ہے، نتائج نکالتا ہے اور طبعی دنیا کو اپنی ذاتی ضروریات اور حاجتوں کے مطابق ڈھال لیتا ہے۔ طبعی دنیا کے مشاہدات، بیانات، تحقیق و جستجو اور استعمال کے طریقوں کا نام ’سائنس‘ ہے۔ سائنس سے مراد وہ علم ہے جس میں سائنسی نظریات، سائنسی قوانین اور سائنسی تجربات کے ذریعہ جانچ کر کے سچائی کا اظہار کیا جاتا ہے۔ سائنس کی ترقی میں بہت سارے سائنسدانوں کے کارنامہ ہے جنہوں نے طبیعیاتی سائنس کو ایک مقام تک پہنچایا۔ اس اکائی میں ہم ان سائنسدانوں کی خدمات سے واقف ہوں گے۔

## 2.3.2 تدریس سائنس کی تاریخ (History of Teaching Science)

سائنس کی تدریس کی تاریخ میں ایک اہم واقعہ انیسویں صدی کی ابتداء میں قائم ہونے والے دستکاروں کے ادارے کے قیام کی شکل میں پیش آیا۔ جان اینڈرسن شامند پہلا شخص تھا جس نے تجرباتی طبعیات پر تقریروں کا ایک سلسلہ شروع کرنے کی کوشش کی۔ بہر حال اسے تدریس سائنس کی تمدنی امکانات پر پورا یقین تھا۔ بالآخر 1823ء گلاسگو میکینکس انسٹی ٹیوٹ کا قیام عمل میں آیا جسے 1866ء میں ترقی دے کر فنی کالج بنا دیا گیا اور بہت سے دستکاری کے ادارے قائم ہوئے۔ انیسویں صدی کے ابتدائی حصے میں اور بہت سی فلوسوفیکل سوسائٹیاں تعلیم کو پھیلانے کے لیے برسرِ کار تھیں۔ تاہم انیسویں صدی کے وسط تک بہت تھوڑے سے اسکول سائنس کی تعلیم دے رہے تھے۔ 1847ء میں پہلی بارسٹی آف لندن اسکول میں طامس ہال نے عملی کیمیا کے اسباق شروع کیے۔ سائنس کی تدریس کی صد سالہ برسی 1848ء میں اس اسکول میں ایک بہت بڑی اور ممتاز لوگوں پر مشتمل مجلس نے منائی۔

اسکولوں میں سائنس کی تدریس کے بارے میں ہماری زیادہ تر معلومات تعلیمات کے رائل کمیشنوں کی رپورٹوں سے حاصل کردہ ہیں۔ کمیشن نے ایک رپورٹ میں لکھا ہے کہ کسی بھی اسکول میں سائنس کو ایک آزاد مضمون کی حیثیت سے نہیں پڑھایا جاتا۔ البتہ رنگی اسکول میں نیچرل سائنس صرف ان طلبہ کو پڑھائی جاتی ہے جو اس کا انتخاب زبانوں کے بجائے کرتے ہیں۔ کمیشن نے اسے ایک واضح نقص اور ایک عملی برائی قرار دیا ہے اس لیے سفارش کی کہ نیچرل سائنس پڑھانی چاہیے اور اسے دو خاص شاخوں کے تحت ہونا چاہیے۔ ایک میں طبعیات اور کیمیا اور دوسرے میں تقابلی علم و طائف الاعضاء اور مطالعہ فطرت۔ اس کے نتیجے میں 1837ء میں رنگی اسکول میں ڈاکٹر آرنلڈ کے زیر قیادت میں علم طبعیات کو داخل کیا گیا۔ اور اس نے نباتیات، علم کیمیا اور ارضیات کو 1859ء میں نصاب میں داخل کیا۔ اور سائنس کی تدریس کا ایک کمرہ اور ایک تجربہ گاہ پہلی بار ایک ہزار پونڈ سے کچھ زائد خرچ پر تعمیر ہوئے۔

1851ء کی بڑی نمائش نے اسکولوں میں سائنس کی تدریس کو مزید آگے بڑھایا اور اس کے نتیجے میں 1853ء میں سائنس اور آرٹ کا شعبہ قائم ہو گیا۔ 1854ء میں تین مشہور سائنسدانوں نے سائنس کو عمومی تعلیم کے ایک لازمی جزء قرار دینے پر زور دیا۔ ٹی ایچ ہکسلے نے سائنس کی نیچرل ہسٹری کی تعلیماتی قدر پر ایک اہم خطبہ دیا۔ جان ٹنڈل نے ”مطالعہ طبعیات تعلیمات کی ایک شاخ“ کے موضوع پر تقریر کی۔ فیراڈے نے سائنسی زاویہ نظر پیدا کرنے کی اہمیت پر زور دیا۔ اس صدی کی چھٹی اور ساتویں دہائی میں ہکسلے سائنس کی تدریس کے سب سے زور دار وکیل تھے۔ آکسفورڈ اور کیمبرج کی یونیورسٹیوں میں نیچرل سائنس کی تعلیم کے اضافے نے ثانوی اسکولوں میں سائنس کی تعلیم کی ترقی کی رفتار کو اور زیادہ تیز کر دیا۔ ثانوی اسکولوں میں سائنس کی تدریس کی صورت حال کا پورا جائزہ ڈیون شائر کمیشن رپورٹ شائع کردہ 1890ء میں دیا ہوا ہے۔ رپورٹ تدریس سائنس کو اسکولوں میں داخل کرنے کی دشواریوں کی بحث سے شروع ہوتی ہے۔ اور اس میں سفارش کی گئی ہے کہ:

(1) سارے پبلک اور امداد پانے والے اسکولوں میں تدریس کے اوقات میں سے قابل لحاظ حصہ نیچرل سائنس کی تعلیم و تدریس کے لیے وقت ہونا چاہیے اور یہ کہ ہفتہ میں اس غرض کے لیے دیا جانے والا وقت اوسطاً چھ گھنٹے سے کم نہیں ہونا چاہیے۔

(2) طبعیات اور کیمیا میں عملی کام کے لیے جگہ فراہم کرنے کی غرض سے اسکولوں میں تجربہ گاہیں تعمیر ہونی چاہئے اس رپورٹ کی اشاعت سے لڑکوں کے اسکولوں میں طبعیات اور کیمیا وسیع پیمانے پر شروع کی گئی اور لڑکیوں کے اسکولوں میں علم نباتیات۔

سائنس اور دوسرے مضامین میں پبلک امتحانات مقرر ہونا چاہئے۔ سوسائٹی آف آرٹس آف لندن 1852ء میں سائنس کا امتحان



منعقد کیا۔ جس کی غرض یہ تھی کہ لوگ اس کی رکنیت کے لائق قرار دئے جاسکیں۔ چند سال کے عرصے میں یہ نظم قائم کیا گیا اور کیمیا، علم الیونانف، علم نباتیات، ریاضی اور میکانات میں تحریری امتحانات ہونے لگے اور امیدواروں کی رہنمائی کے لیے سوسائٹی نے ایک کتاب ”کیسے اور کیا پڑھیں“ کے عنوان سے شائع کیا۔

تدریس سائنس کی تاریخ میں انیسویں صدی کے آخری چوتھائی حصے میں سب سے نمایاں اضافہ ایچ۔ ای۔ آرم اسٹرانگ کا عطیہ تھا۔ پیٹی آف گلڈس لندن انسٹی ٹیوٹ کے سینٹرل ٹیکنیکل کالج میں کیمیا کا پروفیسر تھا۔ وہ اسکولوں میں سائنس کے کام سے بہت زیادہ غیر مطمئن تھا اور طریقہ تعلیم و تدریس پر سخت نکتہ چینی کرتا تھا۔ وہ اس نظریہ کا حامی تھا کہ سارے طلبہ یہاں تک کہ مبتدی بھی آزاد چھوڑ دئے جائیں تاکہ وہ خود معلومات حاصل کریں اور اصل مشاہدین (سائنسدانوں) کے نئے حالات میں رکھے جائیں۔ بعد میں اس طریقہ کو ”ہیورسٹک“ (تفیشی) طریقہ کار کہا جانے لگا۔ اب اس میں بہت زیادہ ترمیم ہو گئی ہے۔ تاہم ”ہیورسٹک“ روح سائنس کی ساری تدریس میں جاری و ساری رہتی چاہیے۔

بیسویں صدی کی ابتداء سے اسکولوں میں سائنس کی تعلیم کے لیے سامان اور دیگر سہولتوں میں کافی اضافہ ہوا ہے۔ 18-1914ء کی عالمی جنگ نے جدید دنیا میں جنرل سائنس کی اہمیت کے سلسلے میں عوام الناس کی آنکھیں کھول دیں۔ سرے۔ جے۔ تھامسن نے 1916ء میں ایک کمیٹی کا تقرر کیا۔ جس کا کام تعلیمی نظام میں جنرل سائنس کی حیثیت سے تعین کرنا تھا اور نتیجے کے طور پر ظاہر ہونے والی تھامسن رپورٹ ”تعلیمات میں نیچرل سائنس کا حصہ“ کے عنوان سے شائع ہوئی۔ اس کے نتیجے میں بہت سے اسکولوں میں خاصی تعداد میں اعلیٰ کورسوں کا اضافہ کیا گیا۔ سائنس اساتذوں کا ایسوسی ایشن اور سائنس پڑھانے والی استانیوں کا ایسوسی ایشن اس صدی کے ابتدائی حصے میں ظہور میں آیا۔ بورڈ آف ایجوکیشن نے 1922ء میں ثانوی تعلیم پر ایک مشاورتی کمیٹی سرول اسپینس کی صدارت میں مقرر کی۔ اس کی رپورٹ 1928ء میں اسپینس رپورٹ کے عنوان کے تحت شائع ہوئی۔ اساتذہ بہر حال اس رویے سے بہت مایوس ہوئے جو اسکولی سائنس کے بارے میں رپورٹ سے ظاہر ہوتا تھا۔ چند سال بعد ثانوی اسکولوں کی امتحانات کی کونسل کی ایک کمیٹی سرسیرل ناروڈ کی زیر صدارت میں تعین ہوئی۔ ان کی سفارشات اور اخذ کردہ نتائج 1943ء میں شائع ہوئے۔ یہ مختصراً ناروڈ رپورٹ کے نام سے موسوم تھی۔ اور اس میں سائنس کی تدریس پر بھی ایک باب تھا۔ ان سب کے نتیجے میں 1944ء کا ایجوکیشن ایکٹ اپریل 1945ء میں نافذ ہوا۔ جس کی بدولت سائنس کی تدریس میں اضافہ ہوا، اگرچہ مطلوبہ حد تک نہیں۔

### 2.3.3 ہندوستان میں سائنس کی تعلیم (Science education in India)

آئیے اب ان کوششوں کا جائزہ لیں جو ہندوستانی اسکولوں میں آزادی کے بعد سائنس کی تعلیم کو بہتر بنانے کے لیے کی جاتی رہی۔ سائنس کو ایک الگ مضمون کی حیثیت سے اسے انیسویں صدی کے آغاز میں اسکولی نصاب میں شامل کیا گیا تھا۔ اس وقت اسے جنرل سائنس کہتے تھے۔ 1947ء میں ملک کے آزاد ہونے کے بعد ہندوستانی حکومت نے 1948ء میں ہندوستانی ایجوکیشن کمیشن قائم کیا جس کے چیئرمین ڈاکٹر رادھا کرشنن تھے۔ گویا کہ اس کمیشن کو یونیورسٹی سطح کی تعلیم پر رپورٹ پیش کرنے کے لیے کہا گیا تھا تاکہ ثانوی سطح کی تعلیم پر بھی اس کے ذریعہ قیمتی مشورے پیش ہوئے۔ کمیشن نے ثانوی سطح کے اسکولوں میں جنرل سائنس کی شمولیت کی منظوری دی تھی۔

1947-52ء کے درمیان بنیادی تعلیم کے نظام نے جنرل سائنس کی تدریس کو ابتدائی سطح پر توجیز کیا۔ جس کو قومی نظام تعلیم کے طور پر

قبول لرایا گیا۔

مدلیر کمیشن (Mudaliar Commission) - 1953

جنرل سائنس کو ثانوی اسکول میں لازمی مضمون بنانے کی پہلی سنجیدہ کوشش سیکنڈری ایجوکیشن (مدلیر کمیشن) نے 1953ء میں اپنی رپورٹ میں کی۔ کمیشن نے ڈل اور ثانوی سطح پر جنرل سائنس کو ایک لازمی مضمون بنانے کی تجویز رکھی۔ اس نے اعلیٰ ثانوی سطح پر گروپ کے مضامین کو اختیاری حیثیت دے کر تنوع پیدا کرنے کی تجویز بھی رکھی۔

سائنس کی تدریس کے تمام پہلو نصاب، آلات و اوزار، مواد، معاون تدریسی ذرائع، نصابی کتب، سائنس کلب، میوزیم اور امتحانات کے طریق کار وغیرہ پر 1956ء میں ”کل ہند مذاکرہ برائے تدریس سائنس“ میں بحث کی گئی جسے تارادیوی میں منعقد کیا گیا تھا۔ اس نے پورے ملک کے لیے ضرورت اور وسائل کے مطابق سائنس کی تدریس کا یکساں نظام تجویز کیا۔ اس کے ذریعہ سائنس کے مواد کی تنظیم کے لیے بھی تجاویز سامنے آئیں جو درج ذیل زمروں کے تحت تھیں۔

(1) ماحول پر مبنی موضوعات (2) زندگی پر مبنی موضوعات (3) ان دونوں کے اتصال (Combination) کے ذریعہ سائنس کی مختلف شاخوں میں ارتباط۔ چھوٹے اور بڑے تصورات کو روزمرہ زندگی کے حقائق و واقعات سے مربوط کیا جائے۔ جس میں ضرورت پر عملی کام اور بیرونی سرگرمیاں ہوں۔

1961ء میں حکومت ہند نے NCERT ”نیشنل کونسل آف ایجوکیشن ریسرچ اینڈ ٹریننگ“ کو قائم کیا۔ جس کا مقصد اسکولی تعلیم پر توجہ دینا تھا۔ 1961ء ہی میں ”انڈین پارلیمنٹری اینڈ سائنٹفک کمیٹی“ کا قیام عمل میں آیا۔ کمیٹی نے 1962ء میں اسکولوں میں سائنس کی تعلیم کے موضوع پر مطالعہ کروایا۔ کمیٹی اس نتیجہ پر پہنچی کہ جو کچھ پڑھایا جا رہا ہے اور جو پڑھانا چاہئے اس کے درمیان خلا موجود ہے۔ NCERT کے شعبہ تعلیم برائے سائنس اور ریاضی نے سائنس اور ریاضی کے ثانوی سطح کے نصاب کو ترقی دینے کی ذمہ داری لی۔ UNESCO سے ماہرین کی ایک کمیٹی ہندوستان پہنچی تاکہ اسکول کی سطح پر سائنس کی تعلیم کی تشکیل نو میں مشورہ اور تعاون دے۔ انہوں نے تجربہ اور تحقیقات پر مبنی تدریسی طریقوں کا مشورہ دیا۔

کوٹھاری کمیشن (Kothari Commission) - 1966

اسی دوران ڈاکٹر کوٹھاری کی صدارت میں ایجوکیشن کمیشن (66-1964ء) کی رپورٹ شائع ہو گئی۔ کمیشن نے تجویز پیش کی کہ اسکول کے ابتدائی 10 سالوں میں سائنس اور ریاضی کو تمام طلبہ کو لازمی طور پر پڑھایا جائے۔

اس کی تجاویز میں حسب ذیل نکات شامل تھے:

- پرائمری سطح پر سائنس کی تدریس بچے کے گرد و پیش سے متعلق ہو۔
- اپر پرائمری (Upper Primary Level) سطح پر معلومات کے حصول، منطقی طور پر سوچنے، نتائج اخذ کرنے اور فیصلہ لینے پر زور دیا جائے۔

○ Lower Secondary Level پر سائنس کو ذہنی مضمون کے طور پر ترقی دی جائے۔ طبیعیات، کیمیا اور حیاتیات کے نئے تصورات اور تدریسی سائنس کی طرز رسائی پر زور دیا جائے۔

- سائنس کی تدریس کو دیہی علاقوں میں زراعت اور شہری علاقوں میں ٹکنالوجی سے مربوط کیا جائے۔
- سائنس کی تدریس کے طریقوں میں جدت لائی جائے جس میں تحقیقی رسائی اور بنیادی اصولوں کے فہم پر زور دیا جائے۔

o اساتذہ کو تحقیقی طرز رسائی اختیار کرنے کے لیے رہنما مواد فراہم کیا جائے

o نصاب میں ذہین طلبہ کی خاص ضروریات کی تکمیل کے لیے لچک موجود ہو۔

اس رپورٹ کو عملی جامعہ پہننانے کے لیے ڈاکٹر کوٹھاری کی صدارت میں سائنس کی تعلیم پر ایک اعلیٰ سطحی کانفرنس کا انعقاد عمل میں آیا۔ مختلف مراحل کی سائنسی تدریس کے ضمن میں مجموعی نصاب کی تیاری کے موثر پروگرام کی منصوبہ بندی کے لیے اس کا انعقاد ہوا تھا۔ وزارت تعلیم اور سماجی فلاح و بہبود نے 1973ء میں 10+2 پیٹرن کے لیے ایک ماہرین کا گروپ تشکیل دیا۔

اس ماہرین کے گروپ کے ذریعہ تیار کیا گیا ”دس سالہ اسکول کے لیے نصاب۔ ایک خاکہ“ NCERT کے ذریعہ پروفیسر رئیس احمد کی صدارت میں شائع ہوا۔ اس ماڈل نصاب نے سائنس کی تدریس کو اسکول میں ابتدائی سطح پر ”ماحولیاتی مطالعہ“ اور ماڈل سطح پر ”مربوط مطالعہ“ کے طور پر منظور کیا۔

شری ایثور بھائی ٹیل کی صدارت میں 1977ء میں ایک جائزہ کمیٹی تشکیل پائی۔ جس نے تاثراتی علاقہ (Affective Domain) کی قابلیتوں کو نصاب کے ذریعہ تقویت پہنچانے کے لیے مشورے دیئے۔ اس نے تجویز کیا کہ نصاب بہت زیادہ کتابی (Bookish) نہ ہو۔ کوٹھاری کمیشن کے ذریعہ منظور کیا گیا 10+2 پیٹرن قومی نظام تعلیم قرار پایا۔

سائنس کورس کے مقاصد قومی ترقی کے پیش نظر ہمیشہ ترقی پذیر رہتے ہیں۔ یہ کورس NCERT کے ذریعہ اسکولی تعلیم کے مختلف مراحل کے لیے قومی سطح پر ڈیزائن کیے گئے ہیں۔ NCERT کے ذریعہ تیار کیا گیا دس سالہ اسکولی تعلیم کا نیا خاکہ جس کا عنوان ”قومی نصاب برائے ابتدائی و ثانوی تعلیم۔ ایک خاکہ“ ہے، 1986ء کی قومی تعلیمی پالیسی کا پیش رو کہا جاسکتا ہے۔ NCERT مختلف ورک شاپ اور سمیناروں کے ذریعہ اپنے کورسز تیار کرتی ہے۔ جن میں مختلف اداروں کے ماہرین تعلیم حصہ لیتے ہیں۔ نصاب کی تشکیل کے اس کام میں اسکولی اساتذہ، کالجوں اور یونیورسٹیوں کے موضوع کے ماہرین، مختلف پیشہ ورانہ اداروں کے اساتذہ، اساتذہ کے معلمین، ریاستی نمائندے اور ماہرین وغیرہ شامل رہتے ہیں۔

انڈین ایجوکیشن کمیشن (1964-66)

قوم کی ترقی فلاح و بہبود اور تحفظ بہت نازک دور پر ہے۔ سائنس اور ٹکنالوجی کی تعلیم اور تحقیق کی کیفیت اور وسعت میں تیز رفتار منصوبہ بندی کی ضرورت ہے۔ سائنس کی حیثیت آفاقی ہے۔ اسی طرح اس کے فوائد بھی آفاقی ہو سکتے ہیں، سائنس باہمی امدادی سرگرمیوں کا مظہر ہے اور اس کی نشوونما کی رفتار انتہائی تیز ہے۔ سائنسی معلومات ہر دس پندرہ سال کے عرصے میں دگنی ہو جاتی ہے۔

کمیشن نے اس طرف توجہ دلائی ہے کہ ہماری سائنس کی تعلیم انتہائی خراب حالت میں ہے اور اگر ہم علم کے دھماکہ خیز پھیلاؤ کا ساتھ نہ دے سکیں، تو یہ حالت اور بھی بگڑ جائیگی۔ اس فوری خطرے کا مقابلہ کرنے کے لیے کمیشن نے اسکولی نصابوں کو تحقیق کے ذریعے ترقی دینے، نصابی کتابوں کی نظر ثانی کرنے اور پڑھنے پڑھانے کے لیے بہتر مواد پہنچانے کی سفارش کی ہے۔

کمیشن نے سفارش کی ہے کہ:-

(1) سائنس اور ریاضی تمام طلبہ کو تعلیم کے ابتدائی دس سال میں لازمی مضامین کی حیثیت سے عمومی تعلیم کے ایک جز کے طور پر پڑھائی جائے۔

(2) لوئر پرائمری درجات میں سائنس کی تدریس کو بچے کے ماحول سے مربوط کرنا چاہیے۔ رومن حروف، تجزیہ درجہ چہارم میں سکھادیئے

جائیں تاکہ بین الاقوامی طور پر مسلمہ سائنسی ناپ تول کے پیمانوں کی علامت اور نقشوں، چارٹوں اور اعداد و شمار کی آزمائشوں کے سمجھنے میں سہولت ہو۔

(۳) اپر پرائمری مرحلہ پر زور معلومات کے حصول، استدلالی انداز فکر، نتائج اخذ کرنے اور اونچی سطح پر فیصلے کرنے پر ہونا چاہیے۔ سائنس کی تعلیم کے سلسلے میں اس کی مختلف شاخوں کے ذریعہ تربیت دینا جنرل سائنس کے مقابلے میں زیادہ موثر ہوگا۔

(۴) لوئر پرائمری اسکولوں میں سائنس کے لیے ایک گوشہ اور ہائر پرائمری اسکولوں میں ایک مشترک تجربہ گاہ اور لیکچر روم کم سے کم لازمی ضروریات ہیں۔

(۵) لوئر سنڈری مرحلے پر سائنس کو ذہنی تربیت کا ایک ذریعہ بنانا چاہیے۔ طبیعیات، کیمیا اور حیاتیات کے لیے تصورات اور سائنس کی تعلیم میں تجرباتی طرز عمل پر زور دینا چاہیے۔

(۶) منتخب ثانوی اسکولوں میں ذہین طلبہ کے لیے کسی قدر اونچی سطح پر مرتب کردہ کورس مہیا کیا جائے۔

(۷) دیہی علاقوں میں سائنس کی تدریس کو کاشت کاری سے مربوط کر دینا چاہیے اور شہری علاقوں میں ٹکنالوجی سے مربوط کر دینا چاہیے۔

(۸) سائنس کی تدریس کے طریقوں کو زمانہ حال کی ضرورتوں کے مطابق بنایا جائے اور تحقیقی طرز فکر اور بنیادی اصولوں کے فہم پر زور دیا جانا چاہیے۔ اساتذہ کو یہ طرز فکر اختیار کرنے میں امداد کے طور پر رہنمائی کرنے والا مواد مہیا کیا جانا چاہیے۔ تجربہ گاہ میں ہونے والے کام کو نمایاں ترقی دینے کی ضرورت ہے۔ نصاب میں چمک ہونی چاہیے تاکہ خصوصی طور پر اچھی ذہنی استعداد رکھنے والے بچوں کی ضروریات پوری ہو سکیں۔

(۹) سائنس کی ترقی کے ساتھ ساتھ اس کا ربط ہمارے تہذیبی اور روحانی ورثہ سے برقرار رہنا چاہیے تاکہ اس ترقی کو غذا فراہم ہوتی رہے۔

(۱۰) یونیورسٹی کی سطح پر تحقیقی کام کے لیے بہتر حالات پیدا کئے جانے چاہیے۔

#### 2.3.4 سائنس کی ترقی میں معاون چند اہم سنگ میل

(Important milestones in the development of science)

ثانوی اسکولوں میں سائنس کی تدریس پر ہونے والا کل ہند مذکورہ 1956ء بمقام تارارد یو بی نے جنرل سائنس کے ہائر سیکنڈری درجات میں بنیادی اور مرکزی مضمون کی حیثیت سے داخل کئے جانے کی ساری دشواریوں پر بحث کی تھی۔ یہ اپنی نوعیت کی پہلی مجلس تھی جس نے اسکولوں میں سائنس کی تدریس کے سارے پہلوؤں پر غور کیا تھا۔ یعنی نصاب تعلیم، سائنسی سامان و آلات اور دیگر ضروریات، طریقہ امتحان، سائنس کی تدریس میں معاون اشیاء اور دوسرے متعلقہ موضوعات مثلاً نصابی کتابیں، سائنس کلب، عجائب خانے وغیرہ۔ اس نے پورے ملک کے لیے ایک مخصوص اور یکسانیت رکھنے والا نظام تدریس سائنس تجویز کیا تھا۔ جو اس ملک کی ضروریات اور ذرائع و وسائل سے مطابقت رکھتا تھا۔

ہندوستانی پارلیمنٹ سائنسی کمیٹی

معاشرے اور حکومتی پالیسیوں پر سائنس کے تیزی سے مرتب ہونے والے اثرات کے پیش نظر یہ محسوس کیا گیا کہ سائنسدانوں اور سیاست دانوں کو ایک مشترکہ پلیٹ فرام پر جمع کیا جائے تاکہ وہ سائنسی ترقیوں کے مطابق پالیسیاں اور راہ عمل مرتب کر سکیں۔ پارلیمنٹ کے ارکان کو جو پالیسی ساز ہوتے ہیں سائنس اور ٹکنالوجی کی ترقیات اور سائنسی نقطہ نظر سے روشناس کرایا جائے۔ اس نئے نظریے کے نتیجے کے

طور پر ہندوستانی پارلیمانی سائنسی کمیٹی اگست 1961ء میں لال بہادر شاستری کی زیر صدارت متعین کی گئی۔ اس کمیٹی نے 1962ء کی ابتداء میں اسکولوں میں سائنس کی تعلیم کے مسئلہ کا مطالعہ اس نقطہ نظر سے شروع کیا کہ مرکز اور ریاستوں کی پالیسیوں، فیصلوں اور اسکولوں میں مروجہ کورسوں کا باہمی تعلق معلوم کیا جائے۔ انھوں نے متعلقہ مسائل پر بھی غور کیا۔

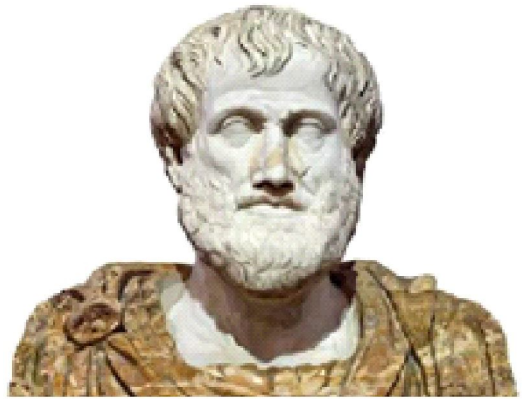
- (۱) اسکولوں کے طلبہ کی تعداد میں اضافہ
- (۲) سند یافتہ اور باصلاحیت اساتذہ کی کمی
- (۳) سائنس کی تیز رفتار ترقیاں
- (۴) فنی تربیت یافتہ اشخاص کی تعداد میں اضافہ کا مطالبہ
- (۵) انسانی معاملات میں سائنس کی بڑھتی ہوئی اہمیت
- (۶) سائنس کے عوامل اور مقاصد میں تبدیلیاں
- (۷) نوجوانوں کی تعلیم کے لیے ضروری نظام، مدارس کی ساخت اور مواد مضمون کے بارے میں مختلف مفکرین کے نقطہ نظر

1963ء میں یونیسکو منصوبہ بندی مشن کے روسی ماہرین تکنیکی امداد کے منصوبوں کے سلسلے میں ہندوستان آئے تھے۔ انھوں نے 23 دسمبر 1963ء سے 10 مارچ 1964ء تک ان مسائل پر غور کیا اور ثانوی اسکولوں میں سائنس کی تعلیم و تدریس کے مختلف مسائل کے بارے میں اپنی سفارشات پیش کیں۔ اس ٹیم نے تین رپورٹیں تیار کیں۔ ان رپورٹوں نے ہندوستان میں سائنس اور ریاضی کی تعلیم کے بارے میں پوری تصویر سامنے رکھ دی اور اسکول بہتر بنانے کے طریقے تجویز کئے۔

#### 2.4 مغربی سائنسدانوں کی خدمات

(Contributions of Western scientists)

##### 2.4.1 ارسطو Aristotle



پیدائش : 384 BC, Stagira, Greece

وفات : 322 BC, Chalcis, Greece

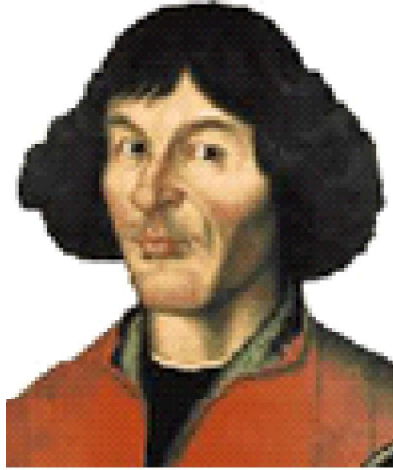
ارسطو شمالی یونان کے ایک مقام اسٹاگرس میں پیدا ہوئے۔ ان کے والد کا نام نکوماکس تھا جو ایک طبی ڈاکٹر تھے۔ ارسطو جب دس سال کے تھے ان کے والد اور ماں دونوں کا انتقال ہو گیا۔ ارسطو کی پرورش اس کے چچا (Proxenus) نے کی۔ جس نے ارسطو کو یونانی زبان، فن

خطابت اور شاعری سے آشنا کیا۔

ارسطو جب 17 سال کے تھے یعنی 367BC میں یہ افلاطون (Plato) کی اکیڈمی میں شامل ہو گئے۔ ارسطو اس اکیڈمی میں تقریباً 20 سال تک وہاں افلاطون کے خیالات اور نظریات سے استفادہ کرتے رہے۔ سقراط کے شاگرد افلاطون روحانیت پر یقین رکھتے تھے۔ افلاطون کے خیال میں فطرت ایک دھوکہ اور غیر حقیقی شے ہے۔ مگر افلاطون کے شاگرد ارسطو سائنس میں کافی دلچسپی رکھتے تھے۔ اس کا خیال تھا کہ قدرت دو اصولوں پر مشتمل ہے۔ ایک مادّہ اور دوسرا ہیئت اور مادہ ساکن ہے۔ مادہ یعنی زمین پر پائی جانے والی تمام اشیاء آب و آتش خاک و باد سے مل کر بنی ہے اس کے برخلاف آسمانی اجسام پانچویں عنصر سے بنائے گئے ہیں جس کو Quientessence کہتے ہیں۔ ارسطو کا یہ بھی خیال تھا کہ کائنات محدود کروئی شکل میں پائی جاتی ہے اور حرکت تین قسم کی ہوتی ہے سیدھی، دائری اور ان دونوں کا مجموعہ۔

ارسطو کے نظریات سترہویں صدی تک طبیعیات کی بنیاد بنے رہے وہ خلاء پر یقین نہیں رکھتا تھے اور یہ ماننا تھا کہ زمینی اشیاء اپنی فطرت و عادت کے طور پر اوپر یا نیچے کی جانب حرکت کرتی ہے اور فلکی اجسام فطری طور پر دائری وضع میں حرکت کرتے ہیں۔ ارسطو نے سیاروں کی گردش کو کروں کی مدد سے سمجھانے کی کوشش کی اور اپنی کتاب میں فطرت میں ہونے والی تبدیلیوں کے وجوہات کو بھی بیان کیا ان کو حیاتیات سے غیر معمولی دلچسپی تھی۔ انہوں نے حیاتیات میں سائنٹفک طریقے کو مروج کیا۔ یہ ایک بہت ہی اچھے نثر نگار تھے۔ 335 قبل مسیح میں انہوں نے ایک اسکول Athens میں قائم کیا۔ جہاں مختلف مضامین کی تعلیم دی جاتی تھی ارسطو ایک عظیم فلسفی اور ریاضی داں تھے اس کے علاوہ انہوں نے حیوانات اور پودوں کی درجہ بندی بھی کی تھی۔

2.4.2 کوپرنکس Copernicus



پیدائش : February 19, 1473, Torun, Poland

وفات : May 24, 1543, Frombork, Poland

نکولس کوپرنکس (جن کا پورا نام میکولاج کوپرنک ہے) پولینڈ میں دریا وِسٹولا کے قریب ٹورون کے شہر میں 1473ء میں پیدا ہوئے۔ ان کے والد دھات تانبے کی تجارت کیا کرتے تھے۔ ان کو مقامی سیاست سے بھی دلچسپی تھی۔ Copernicus صرف دس سال کے تھے کہ ان کے والد کا انتقال ہو گیا۔ جس کی وجہ سے ان کے چچا (Lacus watzernode) ان کے سرپرست ہو گئے۔ نوجوانی میں وہ کراکور یونیورسٹی میں داخلہ لیا۔ جہاں انھیں (Astronomy) میں دلچسپی پیدا ہوئی۔ پھر وہ اٹلی چلے گئے۔ جہاں بولوگنا اور پاڈوا یونیورسٹیوں میں انھوں نے

قانون (Law) اور طب (Unani) کی تعلیم حاصل کی۔ اٹلی میں اپنے قیام کے دوران Copernicus نے یونانی فلسفی آرسٹارکس آف سموس کے اس تصور سے متعارف ہوا کہ زمین اور دیگر سیارے سورج کی گرد گھومتے ہیں۔

دوسرے صدی عیسوی میں ایک یونانی مفکر Ptolemy نے ایک کتاب تحریر کی کتاب میں یہ بتلایا کہ اس کائنات کا مرکز زمین ہے اور تمام سیارے چاند اور سورج بھی زمین کے اطراف گردش کر رہے ہیں۔ بطلموس کا یہ نظریہ ارض مرکز ہیں Geocentric theory کہلاتا ہے۔ یہ نظریہ تقریباً 3 صدی تک قبول کیا جاتا رہا۔ سولہویں صدی میں Copernicus نے یہ بتلایا کہ کائنات کا مرکز زمین نہیں بلکہ سورج ہے۔ تمام سیاروں یہاں تک کہ زمین بھی ساکن سورج کے اطراف گردش کر رہی ہے۔ Copernicus کا یہ نظریہ (Hello centric theory) کہلاتی ہے۔

Copernicus کا یہ نظریہ سیاروں کی گردش کے مدار (Orbit) کو ٹھیک طور پر واضح نہ کر سکا۔ اور اس کے علاوہ زمین کی غیر محسوس گردش کو بھی یہ اطمینان بخش طریقے سے سمجھانہ سکا Copernicus اس قدیم نظریے کے حامی تھے کہ تمام فلکی اجسام مدار یکساں شکل رکھتے ہیں Copernicus کے اس قدیم نظریہ سے فلکی مشاہدات کی وضاحت نہیں کی جاسکتی تھی اس لئے اس مشکل Tycho Brahe کے شاگرد Jhoannes Kepler نے اس طرح حل کیا کہ سیاروں کے مدار دائری نہیں بلکہ ناقص (Elliptical) ہیں۔

1514ء میں Copernicus نے ایک کتاب تحریر کر کے اپنے دوستوں کے حوالے کی۔ اس کتاب کا نام Copernicus little

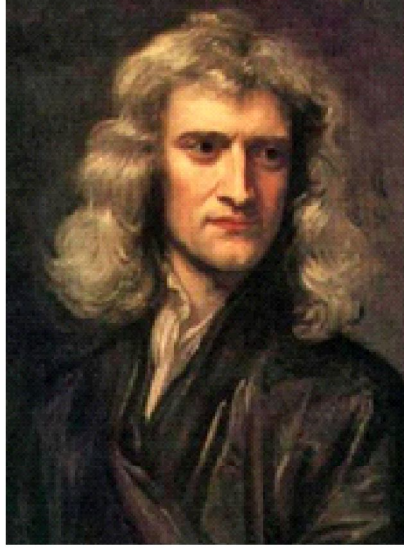
ہے جس میں انہوں نے سات بنیادی اصول بیان کئے ہیں۔

(1) زمین کا مرکز کائنات کا مرکز نہیں ہے۔

(2) کائنات کا مرکز سورج کے قریب ہے۔

1533ء میں جب وہ 67 برس کے تھے تو انہوں نے روم میں لیکچر دیئے۔ جن میں انہوں نے نظریہ پر بنیادی کچھ باتیں بیان کئے تاہم 70 برس کی عمر کو پہنچتے ہی پہلے انہوں نے یہ فیصلہ کیا کہ وہ اپنی کتاب شائع کریں گے۔ 24 مئی 1563ء کو وفات کا دن تھا۔ اسی دن ان کی کتاب کی جلد مطبع سے موصول ہوئی۔ اگر Copernicus Technology کے اثرات کے بارے میں تجزیہ کیا جائے تو ہم اس کی اہمیت کو نہیں جان پائیں گے۔ تاریخی اعتبار سے کتاب فلکیات اجسام کی گردش پر ایک نظر جدید علم ہیئت کا نقطہ آغاز تھی۔ زیادہ اہم بات یہ ہے کہ یہ جدید سائنس کا نقطہ آغاز تھا۔

2.4.3 نیوٹن Newton



پیدائش: January 4, 1643, Woolsthorpe-by-Colsterworth, U.K.

وفات: March 31, 1727 Kensington, London, U.K.

1643ء میں سرایزاک نیوٹن انگلینڈ کے شہر لنکا شائر میں پیدا ہوئے۔ سر آئزک نیوٹن ایک انگریزی طبیعیات داں، ریاضی داں، ماہر فلکیات، فلسفی اور کیمیائی داں تھے۔ جن کا شمار تاریخ کے انتہائی اہم شخصیات میں ہوتا ہے۔ 1687ء میں چھپنے والی ان کی کتاب: ”قدرتی فلسفہ کے حسابی اصول“ Mathematical Principle of Natural Philosophy سائنس کی تاریخ کی اہم ترین کتاب مانی جاتی ہے۔ جس میں Classical mechanics کے اصولوں کی بنیاد رکھی گئی۔ اس کتاب میں کشش ثقل کا قانون اور اپنے تین قوانین حرکت بتائے۔ یہ قوانین اگلے 300 سال تک طبیعیات کی بنیاد بنے رہے۔ نیوٹن نے ثابت کیا کہ زمین پر موجود اجسام، سیارے اور ستارے ایک ہی قوانین کی تحت حرکت کرتے ہیں۔ نیوٹن نے اپنے قوانین حرکت اور کپلر کے قوانین کے درمیان مماثلت (Similarities) ثابت کر کے کائنات میں زمین کی مرکزیت کے اعتبار کو مکمل طور پر ختم کر دیا۔ اور سائنس کے انقلاب کو آگے بڑھنے میں مدد کی۔

نیوٹن کے تین قوانین حرکت کچھ اس طرح ہیں:

پہلا قانون: حرکت میں موجود جسم حرکت میں ہی رہتی ہے۔ ایک مرتبہ جب کوئی جسم حرکت کرنا شروع کر دے تو وہ اس حرکت کو خط مستقیم میں جاری رکھے گا۔ جب تک اس پر کسی قسم کی طاقت نہ لگائی جائے۔

دوسرا قانون: قوت برابر ہے کمیت ضرب اسراع کے جب ہم ایک گیند کو اوپر کی جانب پھینکتے ہیں تو اس پر لگنے والی قوت اس کو ہوا میں اسراع دیتی ہے کمیت کو قوت سے تقسیم کرنے پر اسراع حاصل ہوتی ہے۔

تیسرا قانون: ہر عمل کے لیے ایک برابر اور مخالفت ردعمل ہوتا ہے۔

مثلاً: اگر ہم ایک ربر کی گیند کو دیوار پر مارتے ہیں تو وہ اتنی ہی قوت سے ہماری طرف واپس آجاتی ہے۔

نیوٹن زمین کی حرکت اور سطح زمین پر پائی جانے والی اشیاء کی حرکت کے بارے میں غور کر رہے تھے۔ کیونکہ اس وقت یہ عام خیال تھا کہ اجسام زمین کی طرف آنے کا فطری رجحان رکھتے تھے۔ جبکہ ان کو اوپر کی طرف پھینکا جاتا ہے لیکن نیوٹن اس خیال سے مطمئن نہ تھے۔ نیوٹن کے خیال کے مطابق زمین اور اجسام کے درمیان ایک قوت کشش پائی جاتی ہے اور یہی قوت اجسام کے وزن کے برابر ہوتی ہے اسی بنیادی

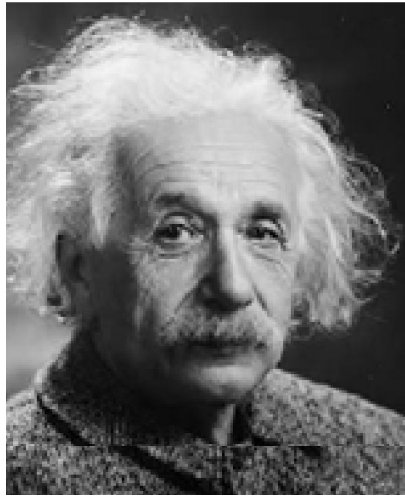


خیال کی روشنی میں اس نئے قوت کشش کے نظریے کو ریاضی کے فارمولہ کی شکل میں پیش کیا۔ نیوٹن کا خیال تھا کہ یہ کلیہ نہ صرف سطح زمین کے قریب پائے جانے والے اجسام کی حرکت پر صادق آتا ہے بلکہ فلکی اجسام کی حرکت کے سلسلے میں بھی صحیح ہے۔

کپلر (Nicolaus Kepler) کے قوانین کی مدد سے انہوں نے اپنے کلیات حرکت اور کشش ثقل کا نظریہ پیش کیا۔ نیوٹن کے پیش کردہ اس نظام کو کلاسیکی میکانیٹ کہا جاتا ہے۔ یہ نظام حقیقت میں ارضی میکانیٹ اور فلکی میکانیٹ کا امتزاج ہے۔ گیلی لیونے یہ بتایا کہ قوت کا اثر رفتار کی تبدیلیوں پر ہوتا ہے۔ جس حرکت میں رفتار کی مقدار اور سمت دونوں مستقل رہتے ہیں اس کو قائم رکھنے کے لیے قوت کی ضرورت نہیں ہوتی جو (Inertia) کے قانون کی بناء پر قوت حرکت کے ساتھ نہیں بلکہ رفتار کی تبدیلی کے ساتھ وابستہ ہے۔ اس تبدیلی اور قوت کے درمیانی تعلق کو نیوٹن نے اس طرح بیان کیا کہ جب کسی جسم پر قوت عمل کرتی ہے تو وہ اس جسم کے رفتار میں تبدیلی پیدا کرتی ہے۔ اور اس تبدیلی کی شرح قوت کے راست متناسب ہوتی ہے۔

1704ء میں نیوٹن نے اپنی کتاب نوریات شائع کی۔ نور کی ماہیت کے بارے میں نیوٹن نے یہ نظریہ پیش کیا کہ ہر منور جسم اپنے اطراف ہر سمت میں نہایت ہی باریک نوری ذرات کثیر مقدار میں خارج کرتا ہے۔ یہ ذرات خط مستقیم میں حرکت کرتے ہیں اور جب یہ آنکھ سے ٹکراتے ہیں تو روشنی کا احساس ہوتا ہے۔ نیوٹن کے اس نظریہ سے صرف انوکاس نور اور انعطاف نور کو واضح کیا جاسکتا ہے۔ نور کے دوسرے خواص کی وضاحت اس نظریہ کے تحت نہیں کی جاسکتی۔ نیوٹن کے خیال میں زماں اور مکاں دونوں مطلق خارجی وجود رکھتے ہیں اور کسی مشاہد یا متحرک شے پر منحصر نہیں۔ نیوٹن کے کئے کا نامہ ہیں جیسے نیوٹونین میکینکس، کائناتی شقالت، کیلکولس، نیوٹن کا طریقہ وغیرہ۔

#### 2.4.4 آئنسٹائن Einstein



پیدائش March 14, 1879, Ulm, Germany

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

اعزاز : 1905ء نوبل انعام

آئنسٹائن متوسط یہودی خاندان میں 1879ء میں بمقام (UIM) جرمنی میں پیدا ہوئے۔ ان کی پیدائش کے چھ ہفتے کے بعد ان کا خاندان Munich میں منتقل ہو گیا۔ جہاں ان کی تعلیم کا آغاز ہوا۔ 3 سال کی عمر تک یہ ٹھیک طرح سے بات نہ کر سکے۔ جس کی وجہ سے ان کے ماں باپ کافی فکر مند رہے۔ زپوچ سے اس نے تعلیم طبیعیات حاصل کی۔ اس کے بعد سوئزر لینڈ کے پالی ٹیکنک اسکول میں معلمی کے لیے

ریاضی اور طبیعیات میں تربیت حاصل کرنے کی غرض سے داخل ہوئے۔ 21 سال کی عمر میں انھوں نے اپنی تعلیم مکمل کر لی اور پیشہ تدریس اختیار کرنے کے غرض سے داخل ہوئے۔ مختلف مقامات پر کوشش کی آخر کار وہ ایک بورڈنگ اسکول میں بحیثیت معلم کام کرنے لگے۔ مگر اپنے غیر روایتی طریقہ تدریس اور لباس کی بناء پر اس خدمت پر زیادہ دنوں تک قائم نہ رہ سکے اور انھیں اس عہدے سے دستبردار ہونا پڑا۔ اسی کام کے دوران اس نے ایٹم کے ذریعہ زمین میں حرکت سے متعلق (Michelson) اور (Morey) کے تجربہ کی ناکامی کے سبب کاٹشفی بخش جواب پیش کیا۔ اور 26 سال کی عمر میں اس نے نظریہ اضافیت (1905) کے بارے میں اپنا تحقیقاتی مقالہ تحریر کیا۔ اس کے مطابق وقت اور مکاں دو الگ الگ وجود نہیں ہے۔ 1916ء میں اس نے اپنے خاص نظریہ اضافت میں ترمیم کر کے ایک عمومی نظریہ اضافت کے طور پر شائع کیا۔ جس کا اطلاق تمام حرکت پذیر اشیاء پر ہوتا ہے۔ اس نے یہ بتلایا کہ مادہ اور توانائی الگ نہیں بلکہ ان کو باہمی طور پر تبدیل کیا جاسکتا ہے۔ دوسری جنگ عظیم کے دوران وہ جرمنی سے امریکہ چلے گئے۔ جہاں اسکول پرنس نیوزجرسی کے انسٹی ٹیوٹ آف اڈوانسڈ اسٹڈیز کا لائف ممبر بنا دیا گیا۔

Einstein نے یہ بتلایا کہ زماں اور مکاں ایک دوسرے سے علیحدہ اور مطلق نہیں ہیں بلکہ ایک دوسرے پر منحصر اور اضافی ہیں۔ کائنات زماں اور مکاں دو مختلف چیزوں پر مشتمل نہیں ہے بلکہ اس میں ایک ہی چیز جس کو مکاں زماں کہتے ہیں پائی جاتی ہے۔ جس میں زماں اور مکاں اس طرح گھل مل جاتے ہیں کہ ان میں امتیاز کرنا ممکن نہیں۔ واقعات کا ہم وقت ہونا ایک اضافی چیز ہے ایک مشاہدے کے لیے جو واقعات ہم وقت ہوں ضروری نہیں کہ دوسرے مشاہدے کے لئے بھی ہم وقت ہو بلکہ ایک بعد دیگر بھی ہو سکتے ہیں۔ ہماری مختلف ذہنی اور نفسیاتی حالتوں میں وقت کا بہاؤ بھی مختلف ہوتا ہے۔ کبھی وقت تیزی سے گزر جاتا ہے اور کبھی ایسا معلوم ہوتا ہے کہ گزرتا ہی نہیں۔ 1995ء میں اینسٹائن نے ضیائی برقی اثر کی وضاحت کے لیے پلانک (Plank) کے کوانٹم (Quantum) نظریہ کو کامیابی کے ساتھ استعمال کیا۔ Einstein کے خیال کے مطابق جب کسی قلوبی دھات پر ایک فوٹون (Photon) واقع ہوتا ہے تو اپنی توانائی الیکٹران (Electron) کو منتقل کر دیتا ہے۔ الیکٹرون کی یہ توانی دو مکاں میں صرف ہوتی ہے۔ اس توانائی کا ایک حصہ دھات کی سطح سے الیکٹرون (Electron) کو خارج کرنے میں صرف ہوتا ہے اور دوسرا توانی خارج شدہ الیکٹرون کی توانائی بالفعل کی شکل میں ظاہر ہوتی ہے۔

خصوصی اضافیت (Particular Relativity) نے گرما گرم مباحث کو تحریک دی۔ ایک نقطہ پر البتہ سبھی متفق تھے کہ یہ ذہن کو چکرا دینے والا سائنسی نظریہ تھا جس کی نظر پوری انسانی تاریخ میں موجود نہیں تھی۔ اسی لئے اس سے متعلق غلط فہمیوں کی تعداد بھی کم نہیں تھی Einstein کے لیے اضافیت کا عمومی یہ ایک نقطہ آغاز کی حیثیت سے اس امر کو منتخب کرتا ہے کہ کشش ثقل کے اثرات مختلف طبعی قوتوں کے باعث نہیں ہیں۔ جیسا عموماً فرض کیا جاتا ہے بلکہ یہ خلاء کی خمیدگی کا نتیجہ ہے۔ یہ ایک سراسر حیران کن تصور تھا۔ آخر خلاء کی خمیدگی کو کیسے مایا جاسکتا ہے۔ یہ کہنے سے کیا مراد ہوگی کہ خلاء خمیدہ ہے Einstein نے نہ صرف ایسا نظریہ پیش کیا بلکہ اس نے اسے ریاضیاتی صورت میں واضح بھی کیا۔ جس کی مدد سے حقیقی پیشن گوئیاں کی جاسکتی ہیں اور اس مفروضے کی صحت کو جانچا جاسکتا ہے مزید مشاہدہ جن میں سے سب سے شاندار مشاہدہ سورج گہن کے وقت کیا گیا تھا Einstein نے اس ریاضیاتی مساوات کو ثابت کیا۔ اضافیت کا عمومی نظریہ متعدد حوالوں سے دیگر تمام سائنسی قوانین سے ممتاز ٹھہرتا ہے۔ اول Einstein نے اپنا نظریہ محتاط تجربات کی بنیاد پر وضع نہیں کیا بلکہ تناسب اور ریاضیات کی طاقت سے اخذ کیا ہے۔ یعنی عقلی بنیادوں پر جیسا یونانی فلاسفہ اور ازمنہ وسطی کے اہل علم کا وطیرہ تھا۔ لیکن جہاں خوبصورت اور تناسب کی کھوج میں یونانیوں نے بھی ایک میکاکی نظریہ وضع نہیں کیا جو تجربہ کی سخت پرکھ سے گہن زرہ نہ ہو پائے Einstein کا نظریہ ہر طرح کی آزمائش پر پورا اترتا Einstein کے نقطہ نظر کا نتیجہ یہ ہے کہ اضافیت کے عمومی نظریہ کو تمام سائنسی نظریہ میں سے انتہائی خوبصورت شاندار ٹھوس اور عقلاً قابل

اطمینان تصور کیا جاسکتا ہے۔

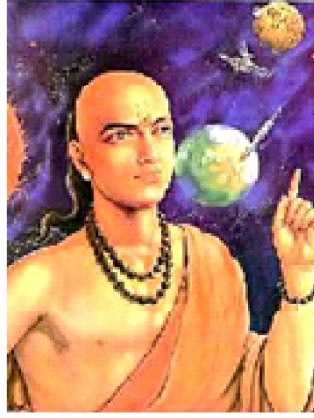
اضافیت کے عمومی نظریہ کی فضیلت ایک اور حوالہ سے بھی ہے۔ بیشتر دیگر سائنسی قوانین زیادہ سے زیادہ جائزی قرار پاتے ہیں اور تمام صورت احوال میں تو نہیں چند ایک میں ہی راست ثابت ہوتے ہیں کوئی ایسی صورت حال نہیں ہے جو نظریاتی سطح پر ہو یا تجرباتی سطح پر کہ جس عمومی اضافیت کی پیشن گوئیاں بس قریب قریب ہی جائز ہوں۔ مستقبل میں کی جانے والی آزمائش اس نظریہ سچ کے حوالے سے ایسی قریب ترین قیاس آرائی ہے جس سے آگے سائنس ہنوز پیش قدمی نہیں کر سکی۔

اگرچہ Einstein کی وجہ شہرت اضافیت کے نظریات ہی ہیں۔ اس کے دیگر سائنس نظریات نے بھی اس کو مقبول دوام عطا کی۔

Einstein کو روشنی سے پیدا ہونے والی برقیاتی اثرات پر اپنے وضاحتی مقالے پر طبیعیات میں نوبل انعام ملا۔ یہ ایک اہم مظہر ہے۔

2.5 ہندوستانی سائنسدانوں کی خدمات

2.5.1 آریہ بھٹہ Aryabhatta



پیدائش : 476AD, Kusumapura, India

وفات : 550AD, India

آریہ بھٹہ کی پیدائش 476AD پٹنہ میں ہوئی۔ آریہ بھٹہ پانچویں صدی عیسوی کے ایک عظیم ماہر فلکیات خیال کئے جاتے ہیں۔ صرف 23 سال کی عمر میں آریہ بھٹہ نے فلکیات کے بارے میں ایک کتاب ”آریہ بھٹی میم (Aryabhatiyam)“ لکھی جس میں علم فلکیات کو ریاضی کی مدد سے واضح کیا گیا۔ ان کی یہ کتاب فلکیاتی تحقیقات میں مشعل راہ ثابت ہوئی۔ آریہ بھٹہ کا خیال تھا کہ سیاروں کا گھومنا زمین کی گردش پر منحصر ہے ان کے نظریہ کے مطابق چاند اور سیارے سورج کی منعکس شدہ شعاعوں کی وجہ سے نظر آتے ہیں، انھوں نے چاند اور سورج گہن کے وجوہات کی بھی وضاحت کی۔ اور خلاء میں سیاروں کے صحیح مقام کا تعین بھی کیا۔

آریہ بھٹہ نے بتلایا کہ تمام سیارے بیضوی مدار میں سورج کے اطراف گردش کرتے ہیں، انھوں نے سال کو 365 دن 12 منٹ اور

30 سکند میں تقسیم کیا۔ آریہ بھٹہ کے خیال کے مطابق زمین کا محیط (Circumference) 62832 میل ہے۔

اس کتاب میں آریہ بھٹہ نے  $(\pi)$  کی قیمت معلوم کی  $\pi = \frac{62832}{2000} = 3.1416$ ۔ آریہ بھٹہ نے علم مثلث میں Sin

Table کی مختلف قیمتوں کے لیے جدول بھی تیار کئے۔ ان کا خیال ہے کہ زمین اپنے محور پر گھوم رہی ہے اور سیارے سورج کے اطراف ایک

خاص وقت میں ایک چکر لگا لیتے ہیں۔

علم نجوم اور ریاضی میں انھوں نے جتنا کچھ دیا ہے اس کے اعتراف اور شکرگزاری کے طور پر ہندوستان کے پہلے سیارے کا نام آریہ بھٹہ رکھا گیا۔

## 2.5.2 بھاسکر اچاریہ Bhaskaracharya



پیدائش : 1114AD بیجاپور

وفات : 1185AD اجین

بھاسکر اچاریہ کو بھاسکر اچاریہ II سے بھی جانا جاتا ہے۔ جو قدیم ہندوستان کے ایک طاقتور اور تخلیقی صلاحیت والا ریاضی داں تھے۔ ان کی پیدائش 1114ء کو بیجاپور میں ہوئی تھی۔ ان کے والد کا نام مہیشور تھا جو خود ایک مشہور ماہر فلکیات تھے۔ 12 ویں صدی میں بھاسکر اچاریہ ریاضی کی معلومات میں بہت حد تک رسائی کر چکے تھے، بھاسکر اچاریہ کا انتقال 1185ء میں اجین میں ہوا تھا اور 1207ء میں بھاسکر اچاریہ کے کام کے مطالعہ کے لیے ایک تعلیمی ادارہ قائم کیا گیا۔ بھاسکر اچاریہ کو اعزاز بخشنے کے لیے ہندوستانی حکومت کی جانب سے ایک مصنوعی سیارہ بھاسکر اچاریہ کے نام سے فضاء میں چھوڑا گیا۔ وہ اجین کے فلکیاتی مشاہدہ گاہ کے صدر تھے جہاں مشہور ریاضی داں جیسے کہ ورہامہیرا (Varahamihir) اور برہما گپتا (Brahmagupta) کام کرتے تھے۔ سب نے مل کر ایک مضبوط ریاضی فلکیاتی مدرسہ بنایا۔ بھاسکر اچاریہ کے کام ریاضی کے اعتبار سے اہم اور دلچسپ ہیں۔

Lilawati میں جملہ 13 یونٹس ہیں اور وہ ان عنوانات سے بھرپور ہے تعریفات میں ریاضی کی اصطلاحات، سود، حسابی اور جیومیٹری

تصادف، مستوی جیومیٹری، ٹھوس جیومیٹری وغیرہ۔

The Siddhantshiromani ریاضی کی فلکیاتی کتاب ہے جس کے دو حصے ہیں، پہلے حصے میں 12 یونٹس ہیں جس میں عنوانات سیاروں کے طول بلد، حقیقی سیاروں کے طول بلد، انشاء باقی حرکت کے تین مسائل چاند گہن، سورج گہن، سیاروں کے عرض بلد، طلوع آفتاب، غروب آفتاب، پہلا چاند، سیاروں کا ایک دوسرے سے جڑے رہنا، قائم ستاروں سے سیاروں کا جوڑ وغیرہ شامل ہیں۔

Siddhantshiromani کے دوسرے حصے میں 13 یونٹس ہیں اس میں عنوانات، کرہ کی تعریف، کرہ کی نوعیت، علم کائنات، جغرافیہ، سیاروں کی گردش، منحرف، المرکز سیاروں کے نمونے، کروی علم مثلث، بیضوی، حسابات، سیاروں کا پہلی بار نظر آنا، سورج کے بڑھنے اور گھٹنے کا حساب کرنا، فلکیاتی آلات، موسم، فلکیاتی حسابات کے سوالات وغیرہ شامل ہیں۔

### اشتراک Contribution

☆ بھاسکر اچاریہ منی اعداد کو گہرائی یا نقصان کی حیثیت سے مانتے تھے اور وہ حساب اور پیمائش کے تعلق سے بھی جانتے تھے۔

☆ وہ اعداد کے نظریہ کی تفہیم تک پہنچ چکا تھا۔ اور مساواتوں کو حل کرنے کے طریقے ڈھونڈ نکالا جس کو حاصل کرنے کے لیے یورپ میں کئی صدیاں گزر گئیں تھیں۔

☆ بھاسکر اچاریہ، صفر کے بارے میں سمجھ چکے تھے اور منفی اعداد کو بھی جان چکا تھا۔  $n^2=9$  مساوات کے دو حل تھے وہ ان ضوابط کو پیش کئے تھے۔

$$\sqrt{a \pm b} = \sqrt{\frac{a + \sqrt{a^2 - b}}{2}} \pm \sqrt{\frac{a - \sqrt{a^2 - b}}{2}}$$

☆ وہ پہلی مرتبہ لامتناہی کا تصور حاصل کیا جب وہ اعداد کو صفر سے تقسیم کر دیا تھا۔

☆ برہما گپتا کی طرح بھاسکر اچاریہ نے بھی کئی حسابی سوالات کو منفی اعداد کو شمار کرتے ہوئے حل کیا۔

☆ وہ حسابی تصاعد اور جیومیٹری تصاعد سے باخبر تھے اور اس کو مثالوں سے سمجھایا تھا۔

☆ انھوں نے ترتیب اور اجتماع کے تصورات کو مثالوں سے سمجھایا تھا اور آج بھی یہ ضابطہ استعمال میں ہے۔

☆ علم احصاء کے تفریق میں یہ پہلے ریاضی داں تھے جس نے تفریقی عدد کی مثالیں پیش کی۔

☆ بھاسکر اچاریہ نے Rolle's مسئلہ کے بنیادی تصورات کو مرکوز کیا تھا۔

☆ ریاضی کی تدریس کے لیے پہلی مرتبہ انھوں نے مناسب طریقہ تدریس پیش کیا۔

☆ نیوٹن سے پہلے ان کو زمین کی قوت کشش کے بارے میں معلوم ہو چکا تھا۔

2.5.3 سی وی رامن C. V. Raman



پیدائش: 7 نومبر 1888، Thiruvanaikaval, Tiruchirappalli

وفات: 21 نومبر 1970ء، بنگلور Bengaluru

ڈاکٹریسی۔ وی۔ رامن ایک مشہور و معروف سائنس دان تھے جن کی پیدائش 7 نومبر 1888ء میں تامل ناڈو کے تیروچراپلی میں ہوئی۔ ان کی والدہ پاروتی اور والد چندر شیکھر جو ایک علم ریاضی اور علم طبیعیات کے معلم تھے۔ جن کو یہ محسوس ہوتا تھا کہ یہ دونوں چیزیں علم ریاضی اور علم طبیعیات خدا تعالیٰ کا دیا ہوا تحفہ ہے۔ انھوں نے 11 سال کی عمر میں میٹرک کا امتحان دیا اور اعلیٰ نمبرات سے امتیازی مقام حاصل کیا۔

جب وہ 13 سال کے ہوئے تب انھوں نے مدراس کے (Presidency College) میں داخلہ لیا اور اپنے ذہن و محنت کے

قابلیت پر انھوں نے Scholarship حاصل کی اور 15 سال کی عمر میں انھوں نے B.A کا امتحان دیا اور اچھا مقام حاصل کر کے علم طبیعیات اور انگریزی Gold medal حاصل کر کے اپنی قابلیت کو ایک اعلیٰ مقام پر فائز کیا۔

ڈاکٹریسی۔ وی۔ رمن صاحب ہی ایک پہلے ہندوستانی تھے جنھوں نے Physicist یعنی علم طبیعیات کی ڈگری حاصل کر کے علم طبیعیات کی دنیا میں پہلا نوبل پرائز حاصل کیا۔ انھیں کسی چیز کے بارے میں گہرائی تک معلومات حاصل کرنے اور ان کے تحقیقات کرنے کا نہایت ہی اہم شوق اور جذبہ تھا۔ انہوں نے تحقیقات، Optics اور Acoustics میں کی۔ انھوں نے اپنی زندگی کی شروعات Deputy Account General سے کی لیکن پھر بھی انھوں نے علم طبیعیات میں اپنی تحقیقات کو جاری رکھا۔

ڈاکٹریسی۔ وی۔ رمن صاحب کو سائنس سے بہت ہی دلچسپی تھی انھوں نے اپنے زندگی کا اہم حصہ تحقیقات میں صرف کیا۔ انھوں نے FCS (Financial Civil Service) کے امتحان میں شامل ہوئے اور امتیازی نمبرات کئے جس سے ان کی شخصیت کو ایک اعلیٰ مقام ملا اور انھوں نے اس میں ایک مثال قائم کی۔ 1907ء میں انھوں نے کلکتہ میں Finance Assisnat Account general کے عہدے پر فائز ہوئے لیکن وہ اپنے اس عہدے سے زیادہ خوش نہیں تھے کیونکہ ان کا رجحان انکی دلچسپی اور ان کا شوق علم طبیعیات کی تحقیقات کی طرف تھا۔ اس طرح سے انھوں نے علم طبیعیات کی تحقیقات میں بڑی شہرت حاصل کی۔ ڈاکٹریسی۔ وی۔ رمن ہی ایک پہلے ہندوستانی سائنسدان تھے۔ جنھیں علم طبیعیات میں تحقیق کے لیے 1930ء میں نوبل پرائز سے نوازا گیا۔ اس سے قبل برٹش حکومت انھیں ”سر“ کے خطاب سے نوازا تھا۔ حکومت ہند نے آزادی کے بعد ہندوستان کے سب سے بڑے اعزاز بھارت رتن سے نوازا اور سال 1954ء میں اور 1957ء میں روسی حکومت نے انھیں پنسن اوارڈ سے بھی نوازا تھا۔ اس طرح سے انھوں نے کئی تحقیقاتی مضامین لکھے۔ اور 19 سال کی عمر میں وہ سائنس کے ممبر بن گئے۔ اسی دوران انھوں نے اپنے والدین کی خواہش کا احترام کرتے ہوئے کلکتہ میں مالیات کے محکمے میں ایک انتظامی عہدے پر کام کرنا شروع کر دیا۔ وہ مطالعہ کرتے رہتے تھے کہ کمان میں کتنے تاروں سے بجنے والے ستار، والکن وغیرہ سے ہم آہنگ موسیقی کی آواز کیسے پیدا ہوتی ہے اس موضوع سے انھیں گہرا لگاؤ تھا۔

1919ء میں سی۔ وی۔ رمن نے association for cultivation of science کے سکریٹری منتخب ہوئے۔ 1917ء میں انھوں نے اپنی نوکری کو خیر باد کہا اور انجمن کے ذریعہ سائنس کی خدمات کرنے لگے۔ علم طبیعیات میں ان کی دلچسپی اور صلاحیت کو دیکھتے ہوئے کلکتہ یونیورسٹی کے وائس چانسلر کے عہدے پر فائز کیا گیا اور انھیں طبیعیات کا پروفیسر بنا دیا گیا۔ وہ اس جگہ کو پا کر بے حد خوش تھے۔ کیونکہ اب تحقیق کرنے کے لئے راہیں زیادہ ہموار ہو گئی تھیں۔

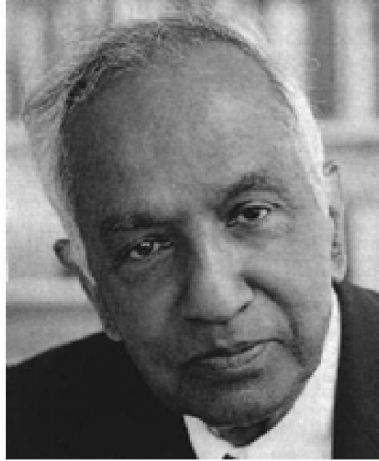
رمن صاحب کے دماغ میں 1920ء کے واقعہ نے ایک گہری چھاپ چھوڑی جب وہ لندن سے واپس آرہے تھے تو وہ جہاز سے آسمان اور سمندر کی نیلا ہٹ کو دیکھ کر حیرت انگیز ہو گئے جس نے انہیں یہ سوچنے پر مجبور کر دیا کہ یہ نیلا کیوں ہے؟ انہیں یہ خیال آیا کہ پانی کے مالیکیولس (Molecule) کے ذریعہ روشنی کے منتشر ہو جانے یا بکھر جانے سے ہوتا ہے۔ اپنے اس خیال کو انھوں نے تحقیق شروع کر دی اس طرح سے آپٹکس میں ان کی وہ تحقیق شروع ہوئی جس سے انھیں عالمی شہرت نصیب ہوئی۔ اس طرح سے انھوں نے کہا کہ جب روشنی ایک مستطیل چھڑی پر پڑتی ہے تو شعاعیں سبھی تاریک اور روشن پٹیوں میں منتشر ہو جاتی ہیں۔ ایک جلسے میں رمن صاحب نے نیورڈ ایشن کی دریافت کا اعلان کیا تو دنیا بھر کے لوگوں نے سراہا اور اسے رمن افیکٹ کا نام دیا اور انھوں نے رمن افیکٹ کے بارے میں کہا کہ کسی بھی شفاف چیز میں سے چاہے وہ ٹھوس ہو یا رقیق یا گیس روشنی کی شعاعیں گزرنے سے جو عمل اس شعاع کی نوعیت کو بدل دیتی ہے اسے رمن اثر کہتے ہیں۔

یہ عمل اس وقت واقع ہوتا ہے جب روشنی کی قوت رکھنے والے ذرات کو بکھیر جاتے ہیں جس طرح کیرم کے کھیل میں بورڈ پر جمی ہوئی گولیوں کو اسٹرک کر بکھیر دیتے ہیں۔ روشنی کی نوعیت فوٹونز کی قوت میں معمولی سی تبدیلی کا مشاہدہ اس چیز کی شناخت یعنی اس کے اندر مولیکولز کی مخصوص تربیت کو بتا دیتا ہے جس میں ہو کر شعاعیں گزر رہی ہیں۔ اس طرح سے اسے رمن افیکٹ کہا جاتا ہے۔

ان کی اس تحقیق سے متاثر ہو کر اٹلی کے ایک سائنس انجمن Mateuchi medal اور رائل سوسائٹی آف لندن نے انھیں Huge medal دے کر عزت بخشی۔ امریکہ کا سب سے بڑا انعام Franklin Medal بھی انھیں عطا کیا گیا۔ انکی قابلیت کے اعتراف میں کلاسکو، کلکتہ، بمبئی اور بنارس یونیورسٹیوں نے بھی انھیں ڈاکٹریٹ کی اعزازی ڈگریاں عطا کیں۔

1933ء میں رمن صاحب بنگلور چلے گئے جہاں انھیں انڈین انسٹی ٹیوٹ آف سائنس کے عہدے کی ذمہ داریاں دی گئیں۔ اس سے پہلے اس عہدے پر کوئی ہندوستانی فائز نہیں تھے۔ 1949ء میں انھوں نے بنگلور میں رمن انسٹی ٹیوٹ قائم کیا جہاں وہ زندگی کے آخری دنوں تک تحقیق میں مصروف رہے۔ 21 نومبر 1970ء کو ان کا انتقال ہو گیا۔ اس طرح سے سائنس داں سی۔ وی۔ رمن صاحب کو ان کی سائنسی تحقیقات کے لئے دنیا میں ہمیشہ یاد رکھا جائیگا۔

2.5.4 ایس چندر شیکھر S. Chandra Shekar



پیدائش: 19 اکتوبر 1910ء لاہور، پاکستان

وفات: 21 اگست 1995ء Chicago, Illinois, U.S

ڈاکٹر ایس چندر شیکھر کی پیدائش 19 اکتوبر 1910ء کو لاہور پاکستان میں ہوئی تھی۔ ان کی ابتدائی تعلیم مدراس میں ہوئی بچپن سے ہی انھیں پڑھنے کا بہت شوق تھا۔ ان کی کلاس کے دوسرے لڑکے اپنے کورس کی کتابوں کے علاوہ کبھی کوئی کتاب نہیں پڑھتے تھے۔ لیکن چندر شیکھر مستقل طور پر لائبریری جاتے اور فزکس کی جو کتاب ہاتھ لگتی پڑھ لیتے یہاں تک کہ ریسرچ جرنل بھی ان سے نہ چھوٹے۔

یہ 1920ء کا زمانہ تھا جب جدید فزکس کا جنم ہو رہا تھا۔ اس وقت کے جانے مانے شخصیت ڈاکٹر آرتھر کامپٹس اور آرنلڈ سومرفیلڈ جیسے عظیم سائنسدانوں کی کتابوں نے ڈاکٹر ایس چندر شیکھر کو بھی جدید فزکس کی طرف کھینچ لیا اور ابھی ان کی عمر 18 سال کی بھی نہیں ہوئی تھی کہ ان کے تحقیقی مضمون: ”انڈین جرنل آف فزکس“ میں شائع ہونے شروع ہو گئے تھے۔ جب انھوں نے مدراس پرسنڈنٹی کالج سے بی۔ اے آنرز کی اتواں وقت تک ان کے بہت سے مضمون شائع ہو چکے تھے۔ ان میں سے ایک پیپر کا ذکر توراٹل سوسائٹی کی کاروائی میں بھی ہوا تھا جو اتنے کم عمر کے آدمی کے لیے یقیناً بہت بڑا اور غیر معمولی اعزاز تھا۔ کچھ ہی دن بعد لٹنٹی کالج کے فیلوشپ لے کر کیمبرج چلے گئے۔

27 سال کی عمر تک ڈاکٹر ایس چندر شیکھر ایسٹروفزکس (فلکی طبیعیات) کے ان ماہرین میں شمار ہونے لگے تھے جن سے بڑی امیدیں وابستہ تھیں۔ جب وہ 1937ء USA پہنچے تو ان کی ملاقات ڈاکٹر آٹو ایسٹرو ڈو سے ہوئی جو خود جانے مانے ایسٹرونومر (Astronomer) (ماہر فلکیات) تھے۔ انھوں نے ان کی غیر معمولی ذہانت کو پہچان لیا اور انھیں یونیورسٹی آف شکاگوں میں ملازمت کی پیش کش کی۔

ایسٹروفزکس فلکی طبیعیات کی دنیا میں چندر شیکھر اعلیٰ درجہ سے پہچانے جاتے ہیں۔ انھوں نے ستاروں کی انتہائی کثیف قسم وہائٹ ڈرافٹ (White draft) کی جسامت پر روک لگائی تھی اگر اس قسم کے ستارے میں مادے کی مقدار حد سے بڑھ جائے تو یہ اس طرح پھٹ پڑتا ہے جیسے ہزاروں نیوکلیئر بم ایک ساتھ بھڑک اٹھے ہوں اور جب تک زائد مادہ (مقدار) فضاء میں بکھر جائے یہ ایک بہت درخشاں ستارہ بن جاتا ہے۔ جسے سپرنووا (Supernova) کہتے ہیں۔ حالانکہ چندر شیکھر حد خالص ریاضی کی مساوات کے ذریعہ نکالی تھی ماہر فلکیات کا مشاہدہ ہے کہ آسمان میں جتنے وہائٹ ڈرافٹ ہیں ان میں مادہ کی مقدار کے طے شدہ حد کے اندر ہی ہے۔

1935ء کا وہ زمانہ تھا جس میں چندر شیکھر بلیک ہولس (Black hole) کی ساخت کا اندازہ لگانے کے قریب پہنچ گئے تھے۔ خلاء میں موجود غیر معمولی اجسام جن کی ایک چھبھر مقدار کا وزن ہنراروٹن ہوتا ہے۔ مگر اس وقت ان کے ہم عصر (اسی دور کے) سائنسداں اس حیران کن تخمینہ کو مان لینے کے لیے ذہنی طور پر تیار نہیں تھے۔ چندر شیکھر نے ستاروں کے ماحول Atmosphere کو سمجھنے اور جس طریقے سے کسی کہکشاں میں ستاروں کے درمیان مادے اور حرکت کی تقسیم ہوتی ہے اس کو سمجھانے کے سلسلے میں بھی بہت کام کیا۔

1946ء میں چندر شیکھر بہت محنت و مشقت کر کے آبزروویٹری سے روز یونیورسٹی آف شکاگو تک 140 کلومیٹر فاصلہ کار سے طے کر کے صرف دو لڑکوں کی ایک کلاس پڑھانے کے لیے جاتے تھے یہ دو لڑکے جس کا نام:

۱۔ سینگ داوبلی ۲۔ چپسن تنگ بانگ تھا۔

ڈاکٹر ایس چندر شیکھر پر لوگ حیرت کرتے تھے کہ یہ شخص صرف دو لڑکوں کو پڑھانے کے لیے اتنی زیادہ تکلیف کیوں اٹھاتے ہیں۔ اور یہ دو لڑکے بھی خاموشی کے ساتھ اسی استاد سے کیوں پڑھتے تھے۔ اس چیز کو اور اس راز کو سمجھنے کے لیے ان لوگوں کو کچھ سال انتظار کرنا پڑا۔ جب وہ زمانہ 1957ء کا آیا تو ان لوگوں کی انتظار کی گھڑی ختم ہوتی ہوئی نظر آئی اور ان استاد اور شاگرد کی خوشی کا چار چاند لگ گیا جب دونوں شاگردوں کو فزکس کا نوبل پرائز ملا۔ اس نوجوان کے چندر شیکھر صورت استاد تھے۔ دنیا کے کچھ ممتاز (ایسٹروفزکس) فلکیات کے ماہر طبیعیات میں گئے جانے لگے۔ ستاروں کے مطالعے کے سلسلے میں بہت اہم علمی کام انجام دینے ساتھ ساتھ انھوں نے کئی کتابیں لکھی جو اپنے اپنے موضوع پر کلاسیکی حیثیت رکھتی ہے۔

ستاروں کے مطالعہ کے سلسلے میں ان کے اہم کام کے لیے انھیں سائنس کا سب سے بڑا اعزاز 1983ء میں فزکس میں نوبل پرائز کے روپ میں دیا گیا جو ان کو اپنے استاد کے ساتھ ملا تھا۔ بہت سے دوسرے اعزازات کے ساتھ چندر شیکھر بیک وقت فزیکسٹ (ماہر طبیعیات) ایسٹروفزیکسٹ (ماہر فلکی طبیعیات) اور پلانڈر ریاضی میں کام کو بہ خوبی انجام دیا۔

ہندوستان کی زمین پر شہرت حاصل کرنے والا اور اپنے ملک کی شان کو بڑھانے والا پوری دنیا میں ہندوستان کے نام کو بلند کرنے والا چندر شیکھر 12 اگست 1995ء کو شکاگو میں دنیا سے رخصت ہو گیا۔





پیدائش : 30 اکتوبر 1909ء ممبئی

وفات : 24 جنوری 1966ء Mont Blanc

انعام : پدم بھوشن

بھابھا 30 اکتوبر 1909ء ایک مالدار پارسی گھرانے میں پیدا ہوئے تھے اور ان کے اپنے گھر پر سائنس کی کتابوں کی اچھی سی لائبریری تھی اور بچپن سے ہی انھیں سائنس میں دلچسپی تھی۔ اپنے خالی وقت میں وہ تصویریں بنایا کرتے تھے یا شاعری کیا کرتے تھے۔ انکو موسیقی کا بھی شوق تھا۔ خاص طور سے مغربی کلاسیکی موسیقی کا۔ ان کے والد بھابھا کو انجینئرنگ کی تعلیم دلانا چاہتے تھے۔ اسی غرض سے اعلیٰ تعلیم کے لیے انھیں باہر بھیجا تھا۔ لیکن ان کی دلچسپی فزکس میں بڑھ گئی۔ ملک سے باہر اپنی تعلیم کے دوران انھیں بہت سے تمنغے اور وظیفے ملے۔ اس کے علاوہ انھیں ایزیکوفرمی اور وولف کنگ پالی جیسے مشہور و معروف فزکس کے ماہروں کے ساتھ کام کرنے کا موقع ملا۔ بھابھانے شادی کی۔ وہ کہا کرتے تھے کہ انھوں نے اُچھ سے شادی کی ہے وہ اول درجے کے معذور تھے پنسل سے بنائے ہوئے ان کے سبھی اسکچ کافی مشہور ہیں۔ اور برطانیہ کی آرٹ گیلریوں میں ان کی رنگوں سے بنائی ہوئی تصویریں محفوظ ہیں۔ وہ نہایت ستھرے ذوق والے شخص تھے۔ جس کا اظہار ٹائٹا انسٹی ٹیوٹ آف فنڈا منٹل ریسرچ کی عمارت کے ڈیزائن سے یا اوٹی میں ویڈیو دوربین نصب کرنے کے مقام کے انتخاب سے ہوتا ہے۔

کاسمک ریز بہت چھوٹے چھوٹے باہر سے آنے والے تیز رفتار کے ذرات ہوتے ہیں۔ جب یہ ذرے زمین کی فضاء میں داخل ہوتے ہیں تو وہ ہوا میں موجود ایٹموں سے ٹکراتے ہیں اور الیکٹرونس کی بوچھاڑ ہونے لگتی ہے۔ 1937ء میں ایک ہندوستانی ماہر فزکس ہومی جہانگیر بھابھا اور ایک جرمنی ماہر فزکس ڈبلیو ہینٹلر نے ان کائناتی شعاعوں کے اس معاملے کو حل کیا اور دنیا بھر میں مشہور ہو گئے۔ بھابھا ایک قدم آگے بڑھے۔ انھوں نے الیکٹرونس کی ان بوچھاڑوں میں ایک نئے نیوکلیائی ذرے کو موجود پایا جسے انھوں نے مینسن (Meson) کا نام دیا۔ اس کے ذریعہ انھوں نے اینٹھائن کے ”ریلیٹیوٹی“ کے نظریہ کا تجرباتی ثبوت بھی پایا۔ 1940ء میں یہ نوجوان ماہر فزکس انگلستان سے اپنے وطن واپس پہنچا۔ یورپ میں لڑائی چھڑ چکی تھی اور ہر چیز کی طرح سائنس بھی لڑائی اور بربادی کے لیے استعمال کی جا رہی تھی۔ انھوں نے ”انڈین انسٹی ٹیوٹ آف سائنس بنگلور“ میں کام کرنا شروع کر دیا اور پلاسٹک کے بہت بڑے بڑے غباروں میں آلات لگا کر انھیں آسمان میں بہت اونچائی تک پہنچا کر کاسمک ریز پر ریسرچ کرنے لگے۔ یہ غبارہ دوبارہ زمین پر واپس لائے جاسکتے تھے۔ کاسمک ریز نے مادے کی نوعیت کے بارے میں کچھ انقلاب برپا کر دینے والی حقیقتوں کی نشاندہی کی تھی اور بھابھا کا خیال تھا کہ تحقیق اس بارے میں اور بہت کچھ بتا سکتی تھی اور اگر ملک میں کو سمسک ریز پر تحقیق شروع کی جاسکی تو تھوڑے دنوں میں ہندوستان کے سائنسدان فزکس میں صف اول کے عالموں میں شمار ہونے

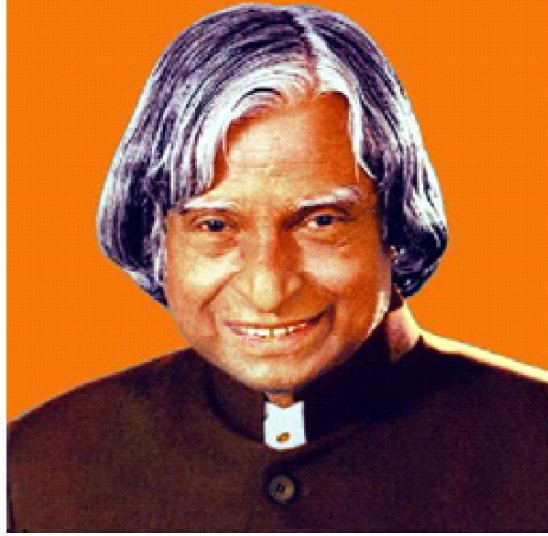
لگیں گے۔ ملک میں نیوکلیائی زیادہ قوت (ہائی ایزرجی) اور خاص مادوں کے ذرات کی فزکس میں نئی نئی تکنیکیں دفع کی جاسکیں گی۔ اس میدان میں تحقیق کرنے کے لیے وہ ایک علیحدہ ادارہ چاہتے تھے۔

اسی دوران بھابھا کو ”کاسمک ریز“ خالص مادوں کے ذرات ایلیمنٹری پارٹیکلس اور مقدمات کی میکینکس (کوانٹم میکینکس) کی معلومات میں قابل قدر اضافے کے صلے میں صدر منتخب کر لیا گیا۔ ان کی بات دھیان سے سنی جانے لگی اور ایک تحقیقی ادارہ قائم کرنے کی ان کی تجویز کی۔ سارے سائنسدانوں نے تائید کی ملک کے اولین صنعت کار ٹاٹا سے بھابھا کی رشتہ داری بھی تھی۔ 1944ء میں انھوں نے ٹاٹا کے ٹرسٹیوں کو ایک خط لکھا جس میں انہوں نے ایک انسٹی ٹیوٹ قائم کرنے کے لیے یہ کہ کر زور دیا تھا کہ جب بجلی پیدا کرنے کے لیے نیوکلیائی پلانٹ بنائے جائیں گے تو ہندوستان کو ماہرین باہر سے نہیں بلوانے پڑیں گے۔ جب دوسرے سائنسدان ایٹمی توانائی کو تباہی اور بربادی پھیلانے کے لیے استعمال میں لانے کے بارے میں سوچ رہے تھے تو بھابھا اس کے پُر امن استعمال کے منصوبے بنا رہے تھے۔

1945ء میں بنیادی تحقیقات ٹاٹا انسٹی ٹیوٹ (ٹاٹا انسٹی ٹیوٹ آف فنڈامینٹل ریسرچ) قائم ہوا۔ دو سال بعد جب ملک آزاد ہوا تو بھابھا کے منصوبوں کی اہمیت اور بڑھ گئی۔ آزاد ہندوستان کے پہلے وزیر اعظم پنڈت جواہر لال نہر بھی ملک کو سائنس اور ٹکنالوجی میں خود کفیل اپنی ضرورتوں کو خود پورا کرنے والا بنانا چاہتے تھے۔ انھوں نے بھابھا کو اس سلسلے میں آزادی سے کام آگے بڑھانے کی اجازت دے دی۔

1948ء میں ایٹمک ایزرجی کمیشن قائم کیا گیا اور بھابھا کو اس کا چیئر مین بنا دیا گیا۔ اس کے بعد سے ملک میں نیوکلیئر ایزرجی پر تحقیقات میں تیزی آتی چلی گئی۔ بھابھا کی ماہرانہ نگرانی میں تین ایٹمی ری ایکٹرز ”ایس، ایس، ایس اور زدینا“ تعمیر کئے گئے۔ خام یورینیم کی تلاش کی گئی اور کام میں آنے والی چیزوں کو صاف کر کے خالص حالت میں لانے کے لیے کارخانے بنائے گئے۔ 1963ء میں ملک کے پہلے ایٹمی بجلی گھر کی تعمیر تارا پور میں شروع ہوئی۔ دو سال بعد پلوٹونیم کا ایک پلانٹ لگایا گیا جسے ایک ”بڑا قدم“ سمجھا گیا۔ مختصر یہ کہ بھابھا نے اپنے ملک اور دنیا کے لوگوں کو یہ دکھا دیا کہ سائنسی جانکاری حاصل کرنے میں ہندوستان کے لوگ کسی سے پیچھے نہیں ہیں۔ آخر 18 مئی 1974ء کو وہ دن بھی آ گیا جب ہندوستان کے سائنسدانوں نے راجستھان میں پوکھران کے مقام پر پُر امن استعمال کے لیے ایٹمی دھماکہ کر کے دیکھا اور ہندوستان نیوکلیائی کلب کا (یعنی نیوکلیائی طاقت پیدا کرنے والا) چھٹا ممبر بن گیا۔

بھابھا نے الیکٹرانکس خلاء کی سائنس ریڈیو ایٹمی ٹرانومی (ریڈیائی لہروں کے ذریعہ ستاروں کے مطالعے) اور مائیکرو بیالوجی (مہین جانداروں کی معلومات) میں تحقیق کی ہمت افزائی کی۔ اوٹا کمنڈ میں جو ریڈیائی دوربین میں نصب ہے یہ بھی انھیں کے بہت سے کارناموں میں سے ایک ہے۔ امن کے لیے ایٹم کی کانفرنس کے اہم ممبروں میں وہ بھی شامل تھے۔ دوسرے ملکوں کے اپنے دوروں میں سے ایک دورے میں ہوائی جہاز کے حادثے میں ان کا انتقال ہو گیا۔ اس وقت ان کی عمر 57 برس کی تھی۔ پوری قوم نے ان کی اچانک موت کا غم منایا۔ ان کے کام ان کی صحت و مشقت لئے عقیدت کے ہدیے کے طور پر ٹراپے میں ایٹمک ایزرجی کے ادارے کا نام ”بھابھا ایٹمک ریسرچ سنٹر“ رکھ دیا گیا۔



پیدائش : 15 اکتوبر 1931ء رامیشورم

وفات : 27 جولائی 2015ء شیلانگ

15 اکتوبر 1931ء کو پیدا ہونے والے ڈاکٹر عبدالکلام کا تعلق تامل ناڈو کے ایک متوسط خاندان سے تھا۔ انہوں نے مدراس انسٹیٹیوٹ آف ٹیکنالوجی سے خلائی سائنس میں گریجویشن کیا۔ اور اس کے بعد ایر کرافٹ منصوبے پر کام کرنے والے دفاعی تحقیقاتی ادارے کو جوائن کیا جہاں ہندوستان کے پہلے سیٹلائٹ تیار کیا تھا۔ اس سیارچہ کی لانچنگ میں ڈاکٹر عبدالکلام کی خدمات سنہری حروف میں لکھا گیا۔ اس کے علاوہ پروجیکٹ ڈائریکٹر کے طور پر انہوں نے پہلے سیٹلائٹ جہاز اسیلو کی لانچنگ میں بھی اہم کردار ادا کیا۔

ڈاکٹر عبدالکلام نے 1974ء میں بھارت کا پہلا ایٹم بم تجربہ کیا تھا جس کے باعث انہیں 'میزائل مین' بھی کہا جاتا ہے۔

عبدالکلام کو حکومت ہند کی طرف سے 1981ء میں آئی اے ایس کے ضمن میں پدم بھوشن اعزاز سے نوازا گیا تھا۔ عبدالکلام کو ہندوستان کے سب سے بڑے شہری اعزاز بھارت رتن سے 1997ء میں نوازا گیا۔ 18 جولائی، 2002ء کو عبدالکلام کو 89% فیصد اکثریت کی طرف سے ہندوستان کا صدر منتخب کیا گیا اور انہوں نے 25 جولائی کو اپنا عہدہ سنبھالا۔

اے۔ پی۔ جے عبدالکلام کہتے تھے کہ مجھے حیرت ہے کہ کئی لوگ سائنس کو ایسی چیز کیوں سمجھنا چاہتے ہیں جو خدا سے دور لے جاتی ہیں۔ میں تو یہ سمجھتا ہوں کہ سائنس کا راستہ ہمیشہ دل سے گزرتا ہے۔ میرے لئے سائنس ہمیشہ ہی روحانی بالیدگی اور خود شناسی کا راستہ رہا ہے۔

ان کو بچپن ہی سے آسمانوں میں اڑنے کا شوق تھا جب آسمانوں میں پرندوں کو اڑتے دیکھتے تو من میں خیال آتا کہ میں بھی ایک دن آسمان میں اڑوں گا۔ Air force selection board میں انٹرویو دینے گئے جہاں آٹھ لوگوں کی ضرورت تھی وہ 909 نمبر پر تھے اور 25 امیدواروں کا امتحان ہو چکا تھا۔ انہیں لگا کہ ایئر فورس جوائن کرنے کا ایک موقع ان کے ہاتھ سے نکل چکا۔ انہوں نے 250 روپے ماہانہ اساسی تنخواہ پر سینئر سائنٹفک اسٹنٹ میں جوائن کیا۔ بعد میں انہیں INCOSPAR میں راکٹ انجینئر کی حیثیت سے مقرر کر لیا گیا۔ جہاں انہیں ایک اچھا موقع مل گیا اپنے خواب کو پورا کرنے کا۔ عبدالکلام نے اپنا کام NASA میں شروع کر دیا۔

18 جولائی 1980ء کے ابتدائی اوقات میں ٹھیک 8 بج کر 3 منٹ پر ہندوستان کی پبلی لائچ وہیکل SLV-3 نے SHAR سے اڑان بھری۔ SLV-3 کی دوسری پرواز SLV-3-D1 نے 13 مئی 1981ء میں اڑان بھری عبدالکلام نے ناظرین کی گیلری سے اس پرواز کا مشاہدہ کیا۔ فروری 1982ء میں انہیں DRDL کا ڈائریکٹر بنانے کا فیصلہ کر لیا گیا۔ انا یونیورسٹی مدراس نے عبدالکلام کو ڈاکٹر آف سائنس

کی اعزازی ڈگری سے نوزا گیا۔

عبدالکلام کہتے تھے ”تمہیں خواب دیکھنا چاہیے تاکہ وہ پورے ہو سکیں۔ بعض لوگ زندگی میں جو چاہتے ہیں اس کی طرف تیزی سے بڑھتے ہیں جب کہ کچھ لوگ گھسٹ گھسٹ کر چلتے ہیں لہذا کبھی شروعات نہیں کر پاتے۔ اپنے انسان ہونے کے پیدائشی حق کو اپنے تصرف میں رکھتے ہو یہ تم اسے جیت سکتے ہو۔“

عبدالکلام 83 برس کی عمری میں 27 جولائی 2015ء بروز پیر شیلانگ میں ایک تقریر کے دوران سابق بھارتی صدر کو اچانک دل کا دورہ پڑا اور جس سے وہ وہیں گر پڑے اور انھیں انتہائی تشویشناک حالت میں فوری طور پر اسپتال منتقل کیا گیا۔ لیکن وہ جانبر نہ ہو سکے اور دم توڑ دئے۔ اس طرح 27 جولائی 2015ء کو ایک عظیم سائنس دان دنیا سے رخصت ہو گئے۔ ان کے عظیم کارناموں کو دنیا ہمیشہ یاد رکھے گی۔

## 2.6 ہندوستان میں سائنس اور ٹیکنالوجی کی موجودہ حالات، ارتقاء اور امتیازی نشان

(Development of Indian Science and Technology)

### تعارف (Introduction)

ہندوستان دنیا میں ٹیکنالوجی لین دین کے لیے سب سے زیادہ کشش سرمایہ کاری مقامات کے درمیان تیسرے نمبر پر ہے۔ جدید ہندوستان جو اقتصادی ترقی کے ایک اہم عنصر ہے۔ سائنس اور ٹیکنالوجی پر ایک مضبوط توجہ دیکھا گیا ہے۔ ہندوستانی اولین خلائی تحقیق کے میدان میں سب سے اوپر پانچ ممالک میں سے ایک ہے۔ ملک کو باقاعدگی سے چاند اور مشہور پولر سیٹلائٹ لانچ وہیلکل کے مشترکہ سمیت خلائی مشن شروع کیا ہے۔

ملک کو موصلاتی نیٹ ورک کی سہولت یہ ہے۔ سیٹلائٹس خلائی ٹیکنالوجی کے دور میں ہندوستان کی پیشرفت کے قیام کا کام کر رہی ہیں۔ ہندوستان سائنسی مطبوعات کی تعداد میں دنیا کی سب سے اوپر 10 ملقوں کے درمیان ہے۔ مقام اور اس کی 17th اقتباسات کی تعداد میں سائنس اور ٹیکنالوجی کے میدان بھر میں کاغذی اقتباسات کی تعداد میں 34th یا اس سے زیادہ کاغذات کی اشاعت ملقوں کے نمبر پر ہے۔ ہندوستان کی تجزیاتی صنعت US ارب 2 موجودہ امریکی 16 ارب چھو کرنے کی سافٹ ویئر کی قومی ایسوسی ایشن اور خدمات کمپنیوں کے مطابق 2025 تک متوقع ہے۔

حکومتی اقدامات:

محترمہ Sitharamath تجارت اور صنعت کی وزارت کے لیے آزادانہ چارج کے ساتھ وزیر مملکت، تحقیقات کرنے اور تیزی کی جدت طرازی کی ترقی بہتر بنانے کے اقدامات پر عمل درآمد کے لیے ایک کمیٹی قائم کرنے کے منصوبوں کا خاکہ پیش کیا۔

ہندوستان کے دیدہ زیب اور دل فریب حدود اربعہ میں صرف عظیم ثقافتی اور روحانی ورثہ ہی نہیں بلکہ اس میں اس کی سائنس اور ٹیکنالوجی کی لامتناہی بصیرت شامل ہے۔ وادی سندھ کو تہذیب سے وابستہ لوگوں نے ہی پہیہ کا استعمال شروع کیا اور غالباً انہیں لوگوں نے سب سے پہلے حل بنایا اور دھاتوں سے مختلف اوزار ڈھالنے اور دھاتوں کو سودھنے کے کام کی ابتدا بھی کی تھی۔ آثار قدیمہ کی کھدائی سے یہ بات ظاہر ہو گئی ہے کہ 4000 ق م اور 3000 ق م کے درمیان میں ہندوستان میں پھلے پھولے شہر اور تجارتی مراکز موجود تھے۔ قصبات نہایت منصوبہ بند طریقوں سے تعمیر کیے گئے تھے۔

تقریباً 800 ق م میں لوہے کے سودھنے کے کام کی ابتدا ہوئی اور ابتدائی اسلحہ سازی میں بہتری لانے کے لیے Metallurgy پر مبنی

تجربات کیے جانے لگے۔ جن کا نتیجہ یہ ہوا کہ کاشتکاری اور مختلف حرفتوں میں لوہے کے اوزاروں کا استعمال ہونے لگا۔ اس زمانے کے لوہے کی کاریگری کو عظمت کا نشان ”مہرولی“ دہلی میں آج بھی موجود ہے۔ یہاں اس زمانے کا ایک لوہے کا ستون ہے جو پٹوالوہے کا بنا ہوا ہے اور ایسا محسوس کیا جا رہا ہے کہ اسے زنگ سے بچانے کے لیے اس پر میگنیز آکسائیڈ کی ایک پرت چڑھائی گئی ہے۔

ویدیوں کے زمانے میں ریاضی ایک خالص میدان تھا اور قدیم ہندوستانیوں نے اسے فروغ دینے میں بھرپور تعاون کیا۔ اکثر مفکرین اس بات کو تسلیم کرتے ہیں کہ صفر (0) کی ایجاد ہندوستان میں ہی ہوئی۔ آج ریاضی میں جن ضابطوں کو استعمال کرتے ہیں ان میں سے زیادہ تر آریہ بھٹے اور بھاسکر اچاریہ، برہم گپت، ورمہیرا ہندوستانی ریاضی داں حضرات نے وضع کیا تھا۔ تقریباً پانچویں صدی عیسوی میں آریہ بھٹے اول نے پائی کی تقریبی قدر .....3.1416 معلوم کر لی تھی۔

ہندوستانی ریاضی نے صدیوں تک یورپ میں الجبرا، ٹرگنومیٹری اور جیومیٹری اور ایسے ہی دیگر ترقی پذیر شعبوں میں علم کی راہیں روشن رکھی ہیں۔ آریہ بھٹے نے یہ خیال ظاہر کیا کہ زمین اپنے محور پر گھومتی ہے اور کافی صداقت کے ساتھ بتوتی مدت معلوم کر لی تھی۔

راجہ جے سنگھ دوم نے 1800 AD کے شروع میں پانچ درس گاہیں تعمیر کرائیں۔ یہ درس گاہیں اجین، وارانس، متھرا، جے پور، اور دہلی میں تعمیر کرائی گئی۔ اس نے ایک تفصیلی فلکی جدول Zij Mohammad Shabli بھی مرتب کرائی تھی جو غیر معمولی فلکی تحقیق اور علم ہیئت پر مبنی ہے۔ علم الادویہ میں بیماریوں کی علامت اور وجوہات کا مطالعہ کیا گیا اور پھر ان بیماریوں کا علاج ڈھونڈھا گیا۔ جڑی بوٹیوں، پھلوں پھولوں اور معدنیات کا مطالعہ کیا گیا اور پھر ان تجربات کو کر کے دوائیں تیار کی گئیں۔

2000 برس قبل ہندوستان میں مختلف قسم کے نشتر پچکاریاں، قناریاں اور چھٹیاں جیسے آلات تیار کیے۔ یہ سرجن موتیا بند اور لیپاروٹامی کے آپریشن بھی کیا کرتے تھے۔ دوائیں تیار کرنے کا نتیجہ یہ برآمد ہوا کہ طبی میدان کے ساتھ ہی ساتھ علم کیمیا کو بھی فروغ حاصل ہوتا چلا گیا۔ قدیم ہندوستان میں لوگ مختلف فصلوں کو اگاتے، بیجوں کو بیماری سے بچانے، زمین تیار کرنے، فصلوں کو بدل کر بونے کے طور طریقوں سے واقف تھے، یہ لوگ اس چیز سے بھی واقف تھے کہ غذائی سامان کو کس طرح چھنی، مرے وغیرہ بنا کر دیر تک محفوظ رکھا جاسکتا ہے۔ سولہویں اور سترہویں صدی عیسوی میں صنعتی تکنیک فروغ پانے لگی۔ میکینکی طور پر کافی نفیس بندوقیں اور توپیں تیار کی جانے لگیں۔

انگلینڈ کا ہندوستان کو اپنی ایک نوآبادی بنا لینے کے بعد ہی سائنس اور تکنیکی ترقی کے ایک نئے عہد کی شروعات ہوئی، 1784 میں سر ولیم جونسن نے ایشیا ٹک سوسائٹی قائم کی۔ اس سوسائٹی کے بنا پر ہی 1866 میں کلکتہ میں انڈین میوزیم قائم کیا گیا۔ اس ایشیا ٹک سوسائٹی نے طبیعیات، کیمیا، اور طبی سائنس میں تحقیق سے متعلقہ مواد شائع کرایا اور اس طرح ہندوستان میں سائنس کو فروغ دینے میں اہم کردار ادا کیا۔

ڈاکٹر مہندر لال نے 1876 Indian Association of the Cultivation of Science کی بنیاد رکھی۔ اس نے لیپورٹری کی سہولیات فراہم کرائیں اور اس طرح یہ ملک کا ایک اہم سائنسی کھوج بین کا مرکز بن گیا۔ Bombay Natural History Society کا ذکر بھی کیا جاسکتا ہے جن کی بنیاد داغ بیل نے 1883 میں ڈالی تھی۔ کلکتہ میٹھ میٹھیکل سوسائٹی کا قیام 1978 میں عمل میں آیا۔ اس کے قیام کا اہم مقصد یہ تھا کہ ریاضی کو پروان چڑھایا جائے اور اس کی ہر شاخ کے مطالعہ کا شوق لوگوں میں پیدا کیا جائے۔ طبع زاد تحقیق کرنے کی روح پھونکی جائے اور وقتاً فوقتاً ریاضی سے متعلقہ رسالے وغیرہ شائع کرائے جائیں۔

1914 Indian Science Congress Association کا قیام عمل میں آیا۔ ان سوسائٹیوں کے قیام نے سائنسی بیداری پیدا کرنے، سائنس دانوں کو یکجا کرنے اور حکومت کو سائنسی تحقیق میں ان کی مدد کرنے میں اہم رول ادا کیا۔ 1788 میں Botanical

garden بنائے گئے۔ ڈاکٹر ولیم راکس وہ پہلے شخص تھے جنہوں نے Botanical garden میں ہندوستانی پودوں پر تحقیق کی بنیاد ڈالی اور ہندوستان میں زولا جیکل ریسرچ کی ابتداء اس وقت سے تسلیم کی جاتی ہے جب ایڈورڈ بلتھ کو 1841 میوزیم آف دی ایشیاٹک سوسائٹی کا Curator مقرر کیا گیا تھا اس کے بعد زولا جیکل اور آکیا لوجیکل نمونوں کو اکٹھا کرنے کا کام جان اینڈرسن کے دائرہ اختیار میں ڈال دیا گیا۔

1900ء میں انڈین میوزیم کے زولا جیکل اور اینتھ و لاجیکل سیکشنوں کو زولا جیکل سروے آف انڈیا میں منتقل کر دیا گیا۔ 1935 میں گورنمنٹ نے ایک انڈسٹریل انٹیلی جنس اینڈ ریسرچ بیورو قائم کیا جس کا مقصد یہ تھا کہ ملک کی ضروریات کو پورا کرنے کے لیے مناسب ریسرچ تنظیم کا ڈھانچہ کھڑا کیا جاسکے۔ 1942 میں حکومت نے ایک انڈسٹریل ریسرچ فنڈ قائم کیا اس کا مقصد ملک میں صنعتی ترقی پیدا کرنا تھا۔

1892ء میں آگرہ میں Bacteriological Laboratory قائم کی گئی۔ 1896ء میں جب ممبئی میں پلگ پھیلا تو ہاکلین نے پلگ سے بچنے کے لیے ایک ٹیکہ ایجاد کیا اور ممبئی میں ایک چھوٹی سی تجربہ گاہ قائم کی جس کا نام پلگ ریسرچ لیپورٹری رکھا۔ 1900ء میں کسولی میں Pasteur Institute قائم کیا گیا۔ 1910ء میں سر لہونارڈ روبرس نے کلکتہ میں School of tropical Medicine قائم کرنے کی تجویز پیش کی۔ اس طرح اس قسم کے اداروں کا ایک سلسلہ قائم ہوتا چلا گیا جہاں Medical Research کے لیے تمام سہولیات موجود تھی۔

1920ء میں Indian Council of Agriculture Research کا قیام عمل میں آیا۔ اس کا وٹنسل کا بنیادی مقصد یہ تھا کہ ہندوستان میں زراعتی ریسرچ اور تعلیم کو فروغ دیا جائے اور دونوں میں ارتباط پیدا کیا جائے۔ یہ کا وٹنسل غیر ممالک اور ہندوستان میں زراعتی اداروں کے مابین ربط قائم کرانے کا کام بھی کرتی تھی۔ کچھ پرائیوٹ ادارے جیسے انڈین انسٹی ٹیوٹ آف سائنس بنگلور، (1911ء) دی بوس انسٹی ٹیوٹ کلکتہ (1947ء) دی انڈین اکیڈمی آف سائنس بنگلور (1934ء) شیلڈھرا انسٹی ٹیوٹ آف سوشل سائنسیز الہ آباد (1936ء) دی ٹاٹا انسٹی ٹیوٹ آف فنڈامنٹل ریسرچ ممبئی (1947ء) نے اس وقت تحقیقی مرکز کی حیثیت سے خدمات انجام دیں۔ ایسے ادارے اپنے متعلقہ میدان میں اعلیٰ تعلیم حاصل کرنے اور ریسرچ انجام دینے والے اہم مرکز بن گئے ہیں۔

ہندوستانیوں نے نیوکلیائی ایندھن کے دور کی تمام سطحوں پر مہارت حاصل کر لی ہے اور اب یہاں نیوکلیائی پاور پلانٹ کے نئے ڈیزائن تیار کرنے میں اور انہیں تعمیر کرنے اور ان سے کام لینے والے ایندھن کے reprocessing اور مطلوبہ پیچیدہ آلات تیار کرنے کی دیسی صلاحیت پیدا ہو چکی ہے۔ 1945ء میں Tata Institute of fundamental research قائم کیا گیا۔ جس میں نیوکلیائی سائنس میں منظم مطالعہ شروع ہوا اور اس کے بعد 1945 میں اس مرکز کا نام اس کے بانی کے اغراض میں بھابھا ایٹامک ریسرچ سینٹر رکھ دیا گیا۔ 1948ء میں Atomic energy act بنا جس میں یہ کہا گیا ہے کہ ایٹمی توانائی کا استعمال فروغ اور کنٹرول خالصتاً پرامن مقاصد کے لیے کیا جائیگا جیسے بجلی پیدا کرنا اور نیوکلیائی ترقی کا استعمال تحقیق، زراعت، طب اور دیگر۔ اس مقصد کے حصول کے لیے Research کی سہولیات کے لیے ایک ہمہ جہت ڈھانچہ تشکیل دینے، ٹیکنیکل افرادی قوت حاصل کرنے، کچے مال کی پروسیڈنگ کے سنٹر اور متفرق قسم کی معلومات حاصل کرنے اور نیوکلیائی پرزے اور برقی آلات تیار کرنے کی کوشش شروعات کی گئی تاکہ Atomic energy پروگرام کی کفالت کی جاسکے اور ہندوستان حقیقی طور پر خود اعتماد بن جائے۔

1974ء میں ہندوستان نے ایک تجرباتی نیوکلیائی دھماکہ کیا تھا جسے پرامن دھماکہ قرار دیا گیا۔ اور اس میں جو ترکیب استعمال کی گئی اس کے لیے پلوٹونیم کا سہارا لیا گیا۔ اس نیوکلیائی ترکیب کو پوکھروں کے قریب تھار کے ریگستان میں 107 میٹر گہری L-Shaped سرنگ میں رکھا گیا۔ اس دھماکہ سے 10 میٹر گہرا اور 47 میٹر نصف قطر والا گدھا پیدا ہو گیا۔ ایٹمی توانائی کے تمام مشغلوں کو انجام دینے والی ایجنسی کا

Department of Atomic energy ہے۔ اسے 1954 میں قائم کیا گیا تھا۔ 1984ء میں Nuclear power board کی تعمیر کی گئی بعد میں Nuclear power corporation of India یا NPCIL میں تبدیل کر دیا گیا۔ ملک میں تمام نیوکلیائی پاور پلانٹوں کی ڈیزائن کاری اور تعمیر کی ذمہ داری اور اختیار NPCIL کے پاس ہی ہوتا ہے۔ 1969ء میں تاراپور میں Tarapur Atomic power station کا قیام عمل میں آیا اور اسے بجلی پیدا کرنے کی ذمہ داری سونپ دی گئی۔

TAPS گجرات اور مہاراشٹروں کو بجلی فراہم کرتا ہے اور اسے تجارتی طور پر کام کرتے کرتے بیس برس کا عرصہ گزر گیا ہے۔ راجستھان راوت بھٹہ The Rajasthan Atomic Power Station قائم کیا گیا ہے۔ اس میں 200MW گنجائش والے دو عدد پریوٹو ٹائپ PHWR کائیاں موجود ہیں۔ اس سے راجستھان کو بجلی فراہم کرائی جاتی ہے۔ مدراس میں کلپکم The Madras Atomic Power Station نے تجارتی طور پر کام کرنا شروع کیا۔ ہندوستان میں اپنی نوعیت کے پہلے دو PHWR ری ایکٹروں کو دیسی طور پر ڈیزائن کر کے تعمیر کیا گیا اور مدراس کو بجلی فراہم کرادی گئی۔ اتر پردیش کے Narora Atomic Power Station میں 220MW کی دو عدد الگ الگ PHWR کائیاں موجود ہیں۔ NAPS سے اتر پردیش اور دہلی کو بجلی فراہم کرائی جاتی ہے۔ کراپارا ایٹامک پاور اسٹیشن میں ایک 220MW کا ری ایکٹر نصف ہے۔ جسے گرڈ سے ہم آہنگ کیا گیا ہے۔ اس کے ساتھ ہی پورے ملک کی نیوکلیائی پاور پیدا کرنے کی صلاحیت 1,720MW ہوگئی ہے۔

BARC کا میدان کافی وسیع ہے۔ جس میں فزکس، کمسٹری، انجینئرنگ، فلز کاری ایندھن پراسیسنگ، ایندھن فیرکیشن، ویڈیو ہم جا فصلوں کا انتظام انصرام، الیکٹرانکس انسٹرومنٹ، کبرس، حیاتیات، ایگریکلچر، غذا تکنیک، اسعاع، ادویہ وغیرہ کے میدان آتے ہیں۔ دی ٹائٹانٹس ٹیوٹ آف فنڈامنٹل ریسرچ بمبئی نیوکلیئر فیزکس، ریاضی، اور ہائی انرجی فیزکس اور اسپیس فیزکس کے جدید مطالعہ کا ایک قومی مرکز ہے۔ ہندوستان خلائی پروگرام کی معمولی سی ابتداء 1963ء میں ہوئی تھی جس نے اب ایک پیچیدہ مشن اختیار کر لی ہے۔ اب یہ پروگرام Polar Satellite Launch Vehicle یا PSLV Indian Remote Sensing satellite اور دیسی INSAT سیٹلائٹ جیسی چیزیں تیار کرنے والے مشن کا روپ اختیار کر لیا ہے۔ Indian Space research organization یا ISRO کے انجینئروں نے پہلے لانچ کے بعد صرف دس برسوں کے اندر اندر ہندوستان کا پہلا Scientific Satellite آریہ بھٹہ ڈیزائن کیا اور پھر خود ہی تیار کر کے 1975ء میں اسے ایک سوویت Kasmodream سے خلا میں چھوڑ دیا۔ ہندوستان کے خلائی سائنسدانوں نے دوز مینی مشاہداتی Satellite بھاسکر 1 اور 2 تیار کیے یہ Satellite تجرباتی تریلی APPLE اور ان چار چھوٹے Rohin سیٹلائٹوں کے علاوہ تھے جنہیں دیسی طور پر SLVS لانچ وھیکل کے لیے تیار کیا گیا تھا۔ 1980ء میں یہ پہلی کامیابی لانچ کی وجہ سے ہندوستان کو دنیا کے خلائی نقشہ پر مضبوطی سے قائم ایسی چھٹی قوم کی حیثیت عطا کر دی ہے جو Satellite لانچ کرنے کی اہلیت رکھتی ہیں۔ اسپیس کمیشن جسے 1972ء میں قائم کیا گیا تھا۔ خلائی سائنس اور ٹیکنالوجی کے میدان میں ریسرچ اور ڈولپمنٹ کی کارروائیاں انجام دینے کے معاملے میں تعاون دینے والی ایجنسی ہے۔

وکر م سارا بھائی اسپیس سنٹر (VSSC) تھمبا کے مقام پر تریویندرم میں واقع ہے۔ VSSC اسرو کا سب سے بڑا مرکز ہے۔ ملک کی دیسی سیٹ لائیٹ لانچ وھیکل فروغ دینے کی کوششوں کو یہ ٹیکنالوجی بنیاد فراہم کرتا ہے۔ یہ مرکز مختلف Space craft systems کو فروغ دینے کے لیے بھی ذمہ دار ہے۔ VSSC بڑے بڑے پروجکٹوں جیسے ASLV, PSLV, GSLV کے لیے ایک رہنما مرکز کی حیثیت رکھتا ہے۔

آج کا دور سائنسی دور کہلاتا ہے، ہم دیکھ رہے ہیں کہ ہماری سماجی، معاشری، معاشی، زندگی آج سائنس کی بدولت ترقی کے منازل طے کر رہی ہے۔ آج زندگی کے ہر شعبہ میں چاہے اس کا تعلق زراعت سے ہو، صحت سے ہو، پیشہ طب سے ہو، ہر میدان میں سائنس کا محتاج ہے۔ سائنس نے ہماری زندگی، طرز معاشرت، خیالات، رویوں، سوچنے کے انداز و فکر کو تبدیل کر کے رکھ دیا ہے۔ اور آج سائنس ہماری تہذیبی اور روحانی زندگی کا ایک حصہ بن چکی ہے۔ سائنس نے ہماری زندگی کے معیار کو بہتر بنایا ہے۔ آج سائنس ہماری زندگی میں اس حد تک داخل ہو چکی ہے کہ سائنس کے بغیر ہماری زندگی ناممکن ہے۔

آئنسٹائن کے مطابق ”سائنس کے بغیر دنیا اندھی ہے اور دنیا کے بغیر سائنس لنگڑی ہے“  
آئیے اب ہم دیکھیں گے کہ مختلف شعبہ جات میں سائنس کس طرح ہماری مدد کر رہی ہے:  
سائنس اور صحت:

طب کے میدان میں متعدد معلومات سائنس کی مرہون منت ہیں جس کی وجہ سے ہماری صحت سے متعلقہ مختلف امور کو بہتر بنانے میں مدد ملی ہے۔ دق، ہرقان، ہیضہ، امراض قلب، جیسی بیماریوں پر قابو پایا گیا ہے۔ سرجری میں جو ترقی ہوئی ہے وہ حیرت انگیز ہے جس کی وجہ سے دل کا آپریشن، گردوں کی پیوند کاری وغیرہ ممکن ہو سکی۔ شخصی صفائی اور صحت مندانہ عادتوں کا شعور سائنسی معلومات کی ہی دین ہے۔  
سائنس اور زراعت:

زراعت کی ترقی میں سائنس کا نہایت اہم کردار ہے۔ آج سائنس کی بدولت ہی ہمارے روایتی زراعت کے طریقے جدید طریقوں میں بدل گئے ہیں، کیمائی کھاد، جراثیم کش ادویات، دوغلی نسل کے بیج، بیٹنچائی کے جدید طریقے اور زراعت میں جدید آلات کا استعمال سبز انقلاب (Green Revolution) کا باعث بنا ہے۔ سائنس کے جدید ٹیکنیکوں کو زراعت میں رو بہ عمل لا کر فصل کو بہتر طریقوں سے اگایا جا رہا ہے۔ سائنس کی معلومات کی وجہ سے مچھلی پالنے، پولٹری فارمنگ، ڈیری فارم، سیری کلچر جیسی صنعتوں میں کافی مدد ملی ہے۔  
سائنس اور حمل و نقل:

سائنس کی ایجادات نے دنیا کو ایک عالمی گاؤں میں تبدیل کر دیا ہے، حمل و نقل کے ذرائع نے سفر کی مسافتوں اور مشکلوں کو ناقابل حد تک کم کر دیا ہے۔ اب ہوائی جہاز کے ذریعہ دہلی سے لندن 12 گھنٹوں میں پہنچ سکتے ہیں۔ خلائی جہازوں کے ذریعہ چاند پر قدم جمانے کے بعد مریخ پر بھی قدم جمانے کی کوشش میں ہے۔  
سائنس اور ترسیلی عمل:

ٹیلی ویژن، وائرلیس، ریڈیو، فیکس، انٹرنیٹ، ای میل، موبائل، وغیرہ کی سہولتیں نے دنیا کو اتنا چھوٹا کر دیا ہے کہ مختلف ممالک میں منعقد ہونے والے پروگراموں کو ہم گھر بیٹھے دیکھ سکتے ہیں اور ترسیل کا عمل بہت ہی سستا اور آسان ہو چکا ہے۔  
سائنس اور صنعت:

سائنس نے اپنا اثر صنعتوں پر بھی چھوڑا ہے۔ مختلف صنعتیں جیسے چمڑے کی صنعت، الکوہل کی صنعت، ریشم کی صنعت میں سائنس کے استعمال سے انقلابی تبدیلیاں رونما ہوئی ہیں۔ اس کے علاوہ بائیو ٹیکنالوجی اور بائیو کیمسٹری کی وجہ سے بھی صنعتی میدان میں کافی ترقی ہو رہی ہے



جس کی وجہ سے صنعتوں کو فروغ حاصل ہو رہا ہے۔ اس کے علاوہ ٹیلی ویژن، ریڈیو، کمپیوٹر، پرنٹنگ مشین، انٹرنیٹ کی ایجادات بھی سائنس سے متعلقہ ہیں۔

سائنس اور ماحول:

انسان اپنی ناواقفیت سے کائنات اور قدرتی ذرائع کا غلط استعمال کر کے ماحول کو آلودہ کر رہا ہے۔ آج آبی آلودگی، فضائی آلودگی، صوتی آلودگی کی وجہ سے انسان بے شمار بیماریوں کا شکار ہو رہا ہے۔ سائنس کے علم نے ہی ماحول اور تعلیم، ماحولیاتی تعلیم اور انسان کے پیدا کردہ مسائل کا مطالعہ پیش کر کے انسانی شعور کو بیدار کیا ہے اور انسانوں کو ماحول کے تحفظ کی اہمیت کو اجاگر کیا ہے۔

خلاصہ

یہاں پر یہ کہنا بیجا نہ ہوگا کہ انسانی زندگی کا کوئی ایسا پیشہ نہیں ہے جہاں پر طبیعیاتی سائنس کا عمل دخل نہ ہو۔ انسانی زندگی کی بنیادی ضروریات جیسے کھانا، لباس، حفاظت سائنس اور ٹیکنالوجی کا تحفہ ہے۔ ہماری روزمرہ کا دستور عمل سائنس کی پیداوار سے پورا ہوتا ہے۔ غذا کی پیداوار اور کھیتی باڑی کے لیے ہم پر یزروٹیوز (Preservative)، پستی سائنڈس (Pesticide)، گیاجٹس (Gadgets)، انسکٹی سائنڈس (Insecticide) کا استعمال کرتے ہیں۔ جو انجینئرنگ، کیمیا اور طبی سائنس کی پیداوار ہے۔ گھر مکان وغیرہ بنانے اور سنوارنے میں ہم سمٹ، پینٹس، پلاسٹک، پالستر وغیرہ کا استعمال کرتے ہیں جسے کیمیائی سائنڈسوں نے ایجاد کیا ہے۔ طبیاتی سائنس موجودہ دور میں انسان کی زندگی کو بہتر سے بہتر بنانے میں اہم رول ادا کر رہی ہے۔ قدیم زمانے میں اگر کسی کو کوئی خبر پہونچانا ہونا تھا تو اسے خبر پہونچانے میں کافی وقت صرف ہوتا تھا، آج ہم اس کام کو آسانی سے گھر میں بیٹھے بیٹھے کر سکتے ہیں کیوں کہ طبیاتی سائنس نے ہمیں بہت سارے الیکٹرانک آلات جیسے لیاپ ٹاپ، کمپیوٹر، موبائل وغیرہ دیا ہے۔ قدیم زمانے میں ہمیں ایک جگہ سے دوسری جگہ ایک صوبہ سے دوسرے صوبہ یا ایک ملک سے دوسرے ملک جانے کے لیے کئی مہینے تک کا سفر کرنا پڑتا تھا۔ آج ہم اسی کام کو طیارہ، ٹرین، بس، کار، موٹر اور سائیکل ان تمام چیزوں کے ذریعہ آسانی سے کر لیتے ہیں جو طبیاتی سائنس اور ٹیکنالوجی کی تخلیق ہے۔ اگر موجودہ دور میں ان تمام چیزوں کو ہم اپنے روزمرہ کی زندگی میں استعمال نہ کریں تو ہمیں بہت ساری پریشانیوں سے دوچار ہونا پڑیگا ہے۔ طبیاتی سائنس کے بغیر انسان اندھا اور لنگڑا کے مانند ہے۔ طبیاتی سائنس ہماری زندگی میں کافی اہمیت رکھتی ہے۔ طبیاتی سائنس کے بغیر انسانی زندگی نہیں بن سکتا ہے اور انسان کے بغیر طبیاتی سائنس ترقی نہیں پاسکتی ہے۔ اس طرح ہم کہہ سکتے ہیں کہ طبیاتی سائنس اور انسان ایک اسکے کے دو پہلو ہیں، سائنس کا مطالعہ ہمیں قدرتی فینا مینن (Phenomenon) کو جاننے اور سمجھنے کی بصیرت فراہم کرتی ہے اور ان سے پھر سائنس کو نئی اصولوں کی تخلیق ہوتی ہے۔

آئنسٹائن کے مطابق ”سائنس کے بغیر دنیا اندھی ہے اور دنیا کے بغیر سائنس لنگڑی ہے۔“

## 2.8 خلاصہ Let us sum up

اس اکائی کے شروع میں ہماری بحث طبیعیاتی سائنس کے ارتقا کی تاریخ پر مرکوز تھی۔ طبیعیاتی سائنس کے معنی اور ارتقا کی تاریخ کو باقاعدہ سمجھنے کے لیے ہم نیاس کے مختلف مرحلوں پر روشنی ڈالی۔

ہم نے مختلف مشرقی اور ہندوستانی سائنڈسوں کے اہم کارناموں پر بھی روشنی ڈالی اور ان کے خدمات کو سراہا۔ ہم نے اس بات کی وضاحت کی کہ موجود سائنس ہماری سائنڈسوں کی مسلسل محنتوں اور کاوشوں کا نتیجہ ہے۔

اسکے بعد ہم نے طبیعیاتی سائنس اور انسانی زندگی کے درمیان رشتہ پر بحث کی جس میں یہ واضح ہوا کہ طبیعیاتی سائنس کا تعلق صحت، زراعت، حمل و نقل، ترسیل، ماحول، صنعت وغیرہ سے ہیں۔  
بالآخر ہم نے انسانی زندگی پر طبیعیاتی سائنس کے تعلق کو سمجھنے کی کوشش کی۔

2.9 اکائی کے اختتام کی سرگرمیاں

(Unit end Activities)

(1) ارسطو کب اور کہاں پیدا ہوئے؟

(a) 374BC ، آتھنس (Athens) (b) 384BC ، اسٹاگرس

(c) 322BC ، کیلیسیس (Chalci) (d) 395BC ، مقدونیہ

(2) نظریہ (Heliocentric theory) کس سائنسداں نے پیش کیا؟

(a) ارسطو (b) نیوٹن

(c) کوپرنکس (d) آئینسٹائن

(3) نیوٹن کی کتاب ”قدرتی فلسفہ کے حسابی اصول“ کس عیسوی میں شائع ہوئی؟

(a) 1687ء (b) 1642ء

(c) 1704ء (d) 1643ء

(4) البرٹ آئینسٹائن کو کس نظریہ کے لیے طبیعیات میں نوبل انعام ملا؟

(a) Relativity of particles (b) Photo electrical effect

(c)  $E=mc^2$  (d) Quantum theory

(5) ہندوستان کے پہلے سیارے کا نام کس سائنسداں کے نام پر رکھا گیا؟

(a) شکر اچاریہ (b) ایس چندر شیکھر

(c) ڈاکٹر اے۔ پی۔ جے عبدالکلام (d) آریہ بھٹہ

(6) بھاسکر اچاریہ کا تعلق کس مضمون سے تھا؟

(a) طبیعیات (b) ریاضی

(c) کیمیا (d) حیاتیات

(7) ہندوستان کے وہ پہلے کون سے سائنسداں ہیں جنہیں علم طبیعیات میں نوبل پرائز دیا گیا اور کب؟

(a) رام کرشنن، 2009ء (b) ایس چندر شیکھر، 1983ء

(c) ہرگو بند کھورانہ، 1968ء (d) سی۔ وی۔ من، 1930ء

(۸) ڈاکٹر ایس چندر شیکھر کو نوبل پرائز کس سن میں دیا گیا؟

(a) 1973 ء (b) 1968 ء

(c) 1983 ء (d) 1986 ء

(۹) انڈین ایجوکیشن کمیشن کا قیام عمل میں کب آیا؟

(a) 1952 ء (b) 1964 ء

(c) 1986 ء (d) 1992 ء

(۱۰) Chemistry کس زبان سے اخذ کیا گیا ہے؟

(a) لاطینی (b) مصری

(c) یونانی (d) انگلش

مختصر جوابی سوالات:

(۱) آزادی کے بعد سائنس کی تعلیم کی ترقی میں کیا تبدیلیاں رونما ہوئی؟

(۲) انڈین ایجوکیشن کمیشن کے مطابق سائنس کی تدریس کو بہتر بنانے کے لیے کیا سفارشات پیش کی ہے؟

(۳) موجودہ دور میں سائنس اور ٹکنالوجی کا کیا کردار ہے؟

(۴) سائنس اور ٹکنالوجی کے فروغ کے لیے ہندوستان کے کردار کو بیان کیجئے؟

(۵) فیزیکل سائنس انسانی زندگی کے لیے فائدہ مند ہے کیسے؟ بیان کیجئے؟

(۶) مغربی سائنسوں کی خدمات کو مختصراً بیان کیجئے؟

(۷) Aristotle (ارسطو) کے خدمات کو بیان کیجئے؟

(۸) Einstein آئنسٹائن کے عظیم کارناموں پر روشنی ڈالئے؟

(۹) بھاسکر اچاریہ کے اہم کارناموں کو بیان کیجئے؟

(۱۰) ریاضی کی ترقی میں آریہ بھٹہ کی خدمات ایک سنگ میل کی حیثیت رکھتا ہے۔ وضاحت کیجئے؟

طویل جوابی سوالات:

(۱) C.V.Raman کے عظیم کارناموں کو بیان کرتے ہوئے Raman effect کی وضاحت کیجئے؟

(۲) ڈاکٹر اے۔ پی۔ جے۔ عبدالکلام کی خدمات کو بیان کرتے ہوئے یہ بتائیے کہ ان کو ’میزائل مین‘ کیوں کہا جاتا ہے؟

(۳) سائنس کا انسانی زندگی میں کیا دخل ہے؟ موجودہ دور میں اس کی اہمیت و ضرورت کو واضح کیجئے۔

(۴) سائنس کے آغاز و ارتقاء پر ایک تفصیلی نوٹ لکھئے؟

(۵) نیوٹن ایک ماہرین طبیعیات کے ساتھ ساتھ ریاضی داں بھی تھے۔ دونوں مضامین میں ان کی خدمات کو بیان کرتے ہوئے طبیعیات میں ان کے حرکت کے کلیات (Law of motion) کو بیان کیجیے۔

2.10 بحث و مباحثہ کے لے نکات

(Points for Discussion)

آپ برسر ملازمت ٹیچر ہیں آپ کی رائے میں ہمارے ملک میں طبیعیاتی سائنس کی مزید ترقی کے لیے کیا اقدامات اٹھانے چاہیے؟ اسکولی تعلیم میں طبیعیاتی سائنس کی تدریس کو کس طرح مزید بہتر بنایا جاسکتا ہے۔

2.11 سفارش کردہ کتابیں (Suggested books):-

- 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) Vaneja 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) Pedogogy of Physical Science-Part-I, NCERT. Available at...  
[http://www.ncert.nic.in/departments/nie/desm/publication/pdf/phy\\_sci\\_partI.pdf](http://www.ncert.nic.in/departments/nie/desm/publication/pdf/phy_sci_partI.pdf)
- 10) Pedogogy of Physical Science-Part-II, NCERT. Available at...  
[http://www.ncert.nic.in/departments/nie/desm/publication/pdf/phy\\_sci\\_partII.pdf](http://www.ncert.nic.in/departments/nie/desm/publication/pdf/phy_sci_partII.pdf)

### 3.0 مقاصد Objectives

#### 3.1 طبیعتی سائنس کی تدریس کے اغراض و مقاصد معنی اور اہمیت

Meaning and Importance of Aims and objectives of Teaching Physical Science

3.1.1 مقاصد کے معنی Meaning of Aims

3.1.2 مقاصد کی اہمیت Importance of Aims

3.1.3 اغراض کے معنی Meaning of Objectives

3.1.4 اغراض کی اہمیت Importance of Objectives

3.1.5 اغراض و مقاصد میں فرق Difference between Aims and Objectives

3.1.6 اغراض کی قسمیں Types of objectives

3.1.7 تعلیمی و تدریسی اغراضوں کا موازنہ

Comparision of Educational and Instructional Objectives

#### 3.2 تعلیمی مقاصد کی درجہ بندی: بلوم، کراٹھوال، سمپسن اعلیٰ سطح کی معیاری سوچ

Taxonomy of Educational Objectives: Bloom, Krathwohl, Simpson etal,

Revised Bloom's Taxonomy and Higher order thinking Skills

3.2.1 تمہید Introduction

3.2.3 تدریسی مقاصد کی درجہ بندی Taxonomy of Educational Objectives

3.2.4 نفسیاتی یا حسی و حرکی علاقہ Psychomotor Domain

3.2.5 بلوم کے مقاصد کی دوبارہ درجہ بندی Revised Taxonomy of Bloom

3.2.6 اعلیٰ سطح کی معیاری سوچ (HOTS) Higher Order Thinking Skill

#### 3.3 طبیعتی سائنس کے تدریسی مقاصد

Instructional Objectives of Teaching Physical Science

3.3.1 Introduction تمہید

3.3.2 تدریسی مقاصد کو تجاوز دینا یا خصوصی مقاصد کو حاصل کرنے کے طریقہ سے تحریر کرنا

Formulation of Instructional Objectives or Writing Specific Objectives in Behavioural terms

3.4 طبیعتی سائنس کے خصوصی مقاصد حاصل کرنے کے عمل میں تحریر کرنا

Writing Specific objectives of Physical Science in Behavioural Terms

3.5 Academic Standard of CCE سائنس کا علمی معیار اور مسلسل جامع جانچ

3.6 Glossary فرہنگ

3.7 خلاصہ

3.8 Questions for Critical Thinking تنقیدی جائزہ کے سوالات

3.9 Suggested Readings مطالعات

### 3.0 مقاصد (Objectives):-

اس اکائی کو پڑھنے کے بعد آپ اس قابل ہو جائیں گے کہ:

- ☆ طبیعیات سائنس کی تدریس کے اہم اغراض و مقاصد بیان کر سکیں گے۔
- ☆ طبیعیات سائنس کی تدریس کے تعلیمی و تدریسی مقاصد کے بیچ کے فرق کو واضح کر سکیں گے۔
- ☆ طبیعیات سائنس کی تدریسی مقاصد کی بلوم کی درجہ بندی سے مقاصد کو اخذ کر سکیں گے۔
- ☆ اعلیٰ سطح کی معیاری سوچ اور بلوم کی دوبارہ درجہ بندی کے مقاصد حاصل کر سکیں گے۔
- ☆ طبیعیات سائنس کے معلم کے اوصاف سمجھ سکیں گے۔
- ☆ طبیعیات سائنس کی تدریس کے مقاصد کو اپنی زندگی اور معاشرے سے جوڑ سکیں گے۔

### 3.1 طبیعیات سائنس کی تدریس کے اغراض و مقاصد معنی اور اہمیت

Meaning and Importance of Aims and objectives of Teaching Physical Science

#### 3.1.1 تمہید (Introduction):-

کوئی بھی سماج یا قوم اپنے ہدف تعلیم سے پورا کرتے ہیں اور تعلیم اس ہدف کو مقاصد میں تبدیل کر کے مضامین میں تلاش کرتی ہے تعلیم کا ہر مقصد حاصل کرنے کے اقدام اغراض سے آراستہ ہوتے ہیں۔ سائنس کی تدریس میں انہیں اغراض و مقاصد کو حاصل کرنے کے لئے اساتذہ مسلسل کوشاں رہتے ہیں۔ کسی بھی شخص کے لئے اپنی زندگی کو کامیاب بنانے کے لئے کوئی نہ کوئی راستہ اختیار کرنا ہوتا ہے اور یہ شخص جب تک کامیاب نہیں ہو سکتا جب تک کہ اسے اپنے مقاصد واضح نہ ہوں۔

#### 3.1.2 مقاصد کے معنی (Meaning of Aims):-

طلباء و طالبات کی ترقی و نشوونما ہی کسی سماج یا قوم کی ترقی ہے اور اس مقصد کو تعلیم پورا کرتی ہے، تعلیم میں شامل ہر مضمون کسی نہ کسی مقصد کو واضح کرتا ہے اور کسی نہ کسی طرح تعلیم کے عمل کو پورا کرتا ہے۔ اس لحاظ سے طبیعیات سائنس کی درس و تدریس بھی کسی نہ کسی مقصد کے تحت فراہم کی جاتی ہے اور ایک معلم کے لئے اس کا واضح ہونا لازمی ہے۔ تعلیم کے تمام مقاصد اس مضمون کی ساخت پر مبنی ہوتے ہیں جو کہ طلباء کی ذہنی، جسمانی و جذباتی نشوونما اور ترقی پر مبنی ہوتے ہیں۔ درس و تدریس کے دوران ہر نوعیت کے مقاصد کو حاصل کرنا معلم کے لئے بہت مشکل ہوتا ہے چونکہ زیادہ تر مقاصد کا تعلق درجہ میں درس و تدریس عمل سے ہوتا ہے اور بعض اسکول کی باہری زندگی سے وابستہ ہوتے ہیں اور یہ مقاصد ہی ہیں جو ہمیں تعلیم کا ہدف حاصل کرنے کا راستہ فراہم کرتے ہیں۔

#### 3.1.3 مقاصد کی اہمیت (Importance of Aims):-

ہم سب اس بات پر یقین کامل رکھتے ہیں کہ موجودہ دور میں تمام بنی نوع کو سائنس اور ٹکنالوجی کی معلومات بہت اہم اور ضروری ہے۔ سائنس کی معلومات، علم و فہم اور استعمال و اطلاق ہماری موجودہ زندگی سے ہی نہیں بلکہ مستقبل کی زندگی سے بھی وابستگی رکھتی ہے اسلئے سائنس کی تدریس طلباء کے لئے ضروری اقداروں، روایات و رجحانات اور مہارتوں کو با آسانی حاصل کرنے والی ہونی چاہئے، چنانچہ سائنس کے معلم کے لئے بھی یہ بے حد ضروری ہے کہ اس کے ذہن میں یہ بات صاف ہو کہ وہ طلباء میں کن تصورات، خصوصیات اور مہارتوں کی نشوونما کرنا چاہتا ہے اور ساتھ ہی ساتھ کون سے اصول، حقائق، اقدار اور روایات و رجحانات کو پیدا کرنا چاہتا ہے۔

اگر معلم کے ذہن میں مقاصد پہلے سے ہی ہوں گے تو وہ ان مقاصد کو حاصل کرنے کے لئے مناسب عمل تیار کرے گا ورنہ بغیر مقاصد کے اس کا عمل رائے گا جائے گا جس کے نتائج اچھے نہ ہوں گے۔ اسلئے سائنس کے معلم کے لئے سائنس کی تدریس کو جاننا اور طلباء میں سائنس کی اقداروں، نظریوں اور رجحانات کا پیدا کرنا ضروری ہے۔

### 3.1.4 اغراض کے معنی (Meaning of Objectives) :-

تمام تعلیمی خاکہ اور نصاب ان مقاصد کی ہی طرف رخ کرتا ہے جس طرف طلباء کی مکمل نشوونما اور ترقی ہو سکے چونکہ ایک معلم کسی حد تک ہی مقاصد کو حاصل کر سکتا ہے چونکہ بیک وقت سارے مقاصد کو حاصل کرنا اس معلم کے لئے ممکن نہیں کیونکہ کسی بھی تعلیمی پروگرام میں صرف اسکول میں حاصل تجربات ہی نہیں بلکہ معاشرے اور دیگر جگہ کے تجربات بھی شامل رہتے ہیں۔

تعلیمی مقاصد کئی حصوں میں تقسیم رہتے ہیں اور انہیں ہم ادواروں میں حاصل کرتے ہیں اسکول میں حاصل شدہ مقاصد کے بھی کئی اقدام ہوتے ہیں اور مقاصد حاصل کرنے کا ہر اقدام اغراض کہلاتا ہے۔ مقاصد کا گہرا تعلق ان اقداروں سے ہوتا ہے جو ہم کسی مضمون کی تدریس کے ذریعہ طلباء میں پیدا کرنا چاہتے ہیں اور اغراض دراصل یہی اقدار ہیں جو ہم مقاصد حاصل کرنے کے لئے اقدام کرتے ہیں۔

### 3.1.5 اغراض کی اہمیت (Importance of Objectives)

- ☆ اغراض کے ذریعہ معلم اپنے مقاصد کی تعریف یا وضاحت کر کے نصابی عمل میں شامل کر کے اس کو حاصل کر سکتا ہے۔
- ☆ اغراض معلم کو ایک راستہ ہموار کرواتے ہیں جس کی بدولت وہ اپنی تدریسی سرگرمی کو بیان کر کے اکتسابی تجربات کی منصوبہ بندی کر سکتا ہے۔
- ☆ اغراض کے ذریعہ معلم اپنی تعلیمی حکمت عملی کو مناسب مواد کو طے کر کے کامیابی کی طرف مائل ہو سکتا ہے۔
- ☆ اغراض کی مدد سے معلم کو وہ ذریعہ مل جاتا ہے جس سے طلباء کے برتاؤ، روایات و رجحانات میں تبدیلی کی پیمائش کی جاسکتی ہے۔

### 3.1.6 اغراض و مقاصد میں فرق (Difference between Aims and Objectives)

مقاصد	اغراض
مقاصد کو حاصل کرنے کے لئے کافی وقت درکار ہوتا ہے	اغراض کو ایک مقرر وقت میں حاصل کیا جاتا 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
اغراض کو حاصل کرنا معلم اور اسکول کی ذمہ داری ہوتی ہے۔	مقاصد کو حاصل کرنا اسکول، قوم و سماج کی ذمہ داری ہوتی ہے۔

### 3.1.7 اغراض کی قسمیں (Types of objectives)

اغراض کی دو قسمیں ہوتی ہیں

(1) تعلیمی اغراض Educational Objectives

(2) تدریسی اغراض Instructional Objectives

(1) تعلیمی اغراض - Educational Objectives

تعلیمی اغراض سے مراد وہ تبدیلیاں ہیں جو تدریس اور اکتساب کے ذریعہ طلباء کے کردار و عادات میں لائی جاتی ہیں اور خصوصی تعلیمی مقاصد سے مشابہہ کے ذریعہ طلباء میں ہونے والی تبدیلیوں کی پیمائش بھی کی جاسکتی ہے۔ تعلیمی اغراض کا تعلق نظام تعلیم سے ہوتا ہے جو کہ معاشرے اور قوم و ملت کی مقصود ترقی کی بنیاد پر قائم کئے جاتے ہیں اور ان کا حصول معلم اور طلباء کے درمیان ہونے والے اکتسابی تجربات کے عمل پر ہی مبنی ہے۔ ایک مکمل تعلیمی نظام کا مقصد طلباء میں ہونے والی ہر طرح کی نشوونما اور ترقی کے فروغ سے رشتہ قائم کرنا ہوتا ہے مگر تعلیمی اغراض کو صرف درجہ اور اسکول کی چار دیواری میں ہی حاصل نہیں کیا جاسکتا بلکہ معاشرے اور دیگر اداروں کے تجربات اور اقدار میں بھی اس میں شمولیت رکھتی ہیں۔ تعلیمی اغراض اس سماج کی اقدار و روایاتوں فلسفہ اور ثقافتی مزاج کے ساتھ ساتھ معاشی، سیاسی اور ثقافتی بنیادوں پر بھی مبنی ہوتا ہے جو کہ ہم مختلف مضامین کی تدریس کو نصاب تعلیم میں شامل کرنا اکتسابی عمل سے حاصل کرنے کی کوشش کرتے ہیں۔

(2) تدریسی اغراض - Instructional Objectives

مگرہ جماعت میں درس تدریسی مراحل کے ذریعہ ہم طلباء و طالبات کے اندر مطلوبہ کرداری تبدیلیوں کو حاصل کرنے کے لئے جو عمل کرتے ہیں اور جس میں مواد کے ساتھ ساتھ تدریسی طریقہ، حکمت عملیاں، اساتذہ کے تجربات، درس تدریسی مراحل، تدریسی اشیاء اور تدریسی عملی تجربات وغیرہ کی بھی شمولیت رہتی ہے اور جس میں آپسی تبادلہ خیال اور ہدایتوں سے طلباء کے داخلی کردار و عادات (Entering Behaviour) کو خارجہ (Terminal Behaviour) مقصود کرداری عمل میں تبدیل کیا جاتا ہے۔ اسی کو ہی تدریسی اغراض کا حصول کہتے ہیں۔ تدریسی اغراض ہی دراصل تعلیمی اغراض کا حصول ہیں جو کہ درجہ میں درس و تدریسی عمل سے فوری طور پر طلباء میں مقصود تبدیلیاں رونما

کرتے ہیں۔ تدریسی مقاصد کی ترتیب اور منصوبہ بندی معلم کی لیاقتوں پر مبنی ہیں جو کہ کمرہ جماعت میں مقررہ وقت میں حاصل کی جاتی ہیں۔

### 3.1.8 تعلیمی و تدریسی اغراضوں کا موازنہ

#### Comparison of Educational and Instructional Objectives

تدریسی اغراض	تعلیمی اغراض
تدریسی اغراض مختصر اور واضح ہوتے ہیں اور ان کا تعلق درجہ کے تدریسی عمل سے ہوتا ہے۔	تعلیمی اغراض مقصود ہوتے ہیں اور ان کا تعلق نظام تعلیم اور مدارس سے ہوتا ہے۔
تدریسی اغراض کی بنیاد نفسیات کے اصولوں کی بنیاد پر مبنی ہوتی ہے۔	تعلیمی اغراض کی بنیاد تعلیمی فلسفہ کی بنیاد پر مبنی ہوتی ہے۔
تدریسی اغراض جماعت کی تدریس کے بعد حاصل کئے جاسکتے ہیں۔	تعلیمی اغراض کو حاصل کرنے کے لئے ایک طویل مدت درکار ہوتی ہے۔
تدریسی اغراض مضمون کا احاطہ کرتے ہوئے اس کے ارد گرد گھومتے ہیں۔	تعلیمی اغراض تعلیمی عمل کا احاطہ کرتے ہیں۔
تدریسی اغراض ایک طرح سے تعلیمی اغراض کا ہی جز ہوتے ہیں۔	تعلیمی اغراض میں تدریسی اغراض بھی شامل رہتے ہیں۔
تدریسی اغراض میں معلومات، مہارتیں، اطلاق اور طلباء کی دلچسپی پر مبنی عمل شامل رہتے ہیں۔	تعلیمی اغراض کا دائرہ وسیع ہوتا ہے، جیسے شخصیت کی نشوونما تعلیمی اغراض ہیں۔

### 3.2 تعلیمی مقاصد کی درجہ بندی: بلوم، کرٹھوال، سمپسن

**Taxonomy of Educational Objectives: Bloom, Krathwohl, Simpson et al, Revised Bloom's Taxonomy and Higher order thinking Skills.**

#### 3.2.1 تمہید (Introduction)

تعلیم تجربات کا مجموعہ ہے اور کسی بھی تعلیمی مقصد کو حاصل کرنے کے لئے اکتسابی تجربات کا ہی سہارا لیا جاتا ہے۔ تعلیم کے ذریعہ حاصل ہونے والے مقاصد کو تعلیمی مقاصد کہتے ہیں جو کہ تدریسی عمل کے ذریعہ حاصل کئے جاتے ہیں۔ تدریسی عمل کے ذریعہ طلباء کے برتاؤ کردار و عادات میں جو مقصود تبدیلیاں لائی جاتی ہیں انہیں تدریسی مقاصد کہتے ہیں۔

ایک عرصہ تک تدریسی مقاصد کا تعلق صرف مواد مضمون تک ہی محدود تھا۔ سن ۱۹۴۸ء میں تدریسی مقاصد اور ان کی درجہ بندی پر سوچنے کا کام شروع ہوا۔ سن ۱۹۵۶ء میں بی ایس بلوم اور ان کے ساتھیوں نے تعلیمی مقاصد کی درجہ بندی کی تجویزیں پیش کیں اور تعلیم سے متعلق تین علاقوں کو بیان کیا یہ تینوں علاقے کسی فرد کے کردار و عادات میں مقصود بدلاؤ کے اعتبار سے تقسیم کر پیش کئے گئے جیسے

- ۱۔ وقوفی علاقہ (Cognitive Domain): جس کا تعلق ذہن سے ہے۔
- ۲۔ جذباتی علاقہ (Affective Domain): جس کا تعلق انسانی جذباتوں سے ہے۔
- ۳۔ نفسیاتی یا حسی و حرکی علاقہ (Psychomotor Domain): جس کا تعلق عملی کاموں سے ہے۔

تعلیمی مقاصد کی اسی درجہ بندی کو جو بلوم اور ان کے ساتھیوں نے کی ہے ”بلوم کے تعلیمی مقاصد کی درجہ بندی کہا جاتا ہے“ اس میں تعلیمی مقاصد کے تینوں علاقوں کو اکتسابی عمل کے ذریعہ طلباء میں پیدا ہونے والی کردار و عادات کی تبدیلیوں کی تصریحات کے طور پر بیان کیا گیا ہے۔ اس درجہ بندی میں ہر علاقے کی مشکل پسندی کے اعتبار سے ذیلی مقاصد کے طور پر درجہ بند کیا گیا ہے جو کہ نچلی سطح سے اعلیٰ سطح کی طرف مائل ہوتی ہے جس کے ذریعہ معلم طلباء کے اکتسابی عمل کا مشاہدہ کریں گے 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 کریں گے۔ یہ درجہ بندی اساتذہ کے لئے مقصود عمل حاصل کرنے کا ایک راستہ فراہم کرتی ہیں۔ جیسے وقوفی علاقہ میں اساتذہ طلباء و طالبات کی ذہنی عمل، یادداشت، اطلاقی عمل اور علم کو بیان کرنے کے اندازوں کو فروغ دے گا۔ اسی طرح جذباتی علاقہ کا تعلق طلباء کی دلچسپیوں، اقدار و صلاحیتوں پر مبنی ہوتا ہے جبکہ نفسیاتی یا حسی و حرکی علاقہ میں ہم طلباء کی مشق اور جسمانی اعضاء کے کام کرنے کے طریقہ کی وضاحت کرتے ہیں۔

### 3.2.2 تدریسی مقاصد کی درجہ بندی Taxonomy of Educational Objectives

وقوفی علاقہ Cognitive Domain	جذباتی علاقہ Affective Domain	نفسیاتی یا حسی و حرکی علاقہ Psychomotor Domain
۱۔ معلومات (knowledge)	۱۔ قبول کرنا (Receiving)	۱۔ نقل کرنا (Imitation)
۲۔ تفہیم (comprehension)	۲۔ رد عمل (Responding)	۲۔ دست کاری کی مہارت (Manipulation)
۳۔ اطلاق (Application)	۳۔ آفادیت (Valuing)	۳۔ درستگی کے ساتھ (Precision)
۴۔ تجزیہ (Analysis)	۴۔ مصوری (Conceptualization) (C)	۴۔ ادائیگی (Articulation)

۵۔ ہم آہنگی (Natalisation Coordination)	۵۔ تنظیم (Organization)	۵۔ ترکیب (Synthesis)
۶۔ عادات کی پختگی (HabitFormation)	۶۔ امتیازی خصوصیات (charecterization)	۶۔ تعین قدر (Evaluation)

### 3.2.2 (a) ذہنی علاقہ یا وقوفی علاقہ (Cognitive Domain): بنجامن ایس بلوم نے ۱۹۵۶ء میں اپنی مقاصد کی درجہ

بندی کا پہلا علاقہ پیش کیا جس کا نام ذہنی علاقہ یا وقوفی علاقہ تھا اسمیں انہوں نے مزید چھ ذہن سے تعلق رکھتے ہوئے علاقوں کی درجہ بندی پیش کی گئیں جو کہ ذیلی سطح سے اعلیٰ سطح کی طرف مائل ہیں۔ وقوفی علاقہ کا تعلق طلباء و طالبات کی ذہنی اور شعور، بصلاً حیثتوں کی نشوونما، فروغ اور شناخت سے ہے یہاں پر ہم طلباء کو مشکل پسندی اور ذہنی لیاقتوں کے اعتبار سے مقاصد کو حاصل کرنے کے لئے استعمال کرتے ہیں اس میں طلباء کی ذہنی لیاقتوں کے اعتبار سے تعلیمی و تدریسی مقاصد کو اخذ کیا جاتا ہے اور طلباء کے علم اور شعور کی باتیں تدریسی مضامین کے مواد سے پہچان کر درجہ میں حاصل کرنے کی کوشش کی جاتی ہے۔ ذہنی یا وقوفی علاقہ میں مزید چھ پیش گوئی کی شناخت کے لئے عناصر شامل کئے گئے ہیں جیسے:

#### (1) معلومات (knowledge): - معلومات سے مراد پہلے حاصل کئے گئے علم اور اسکو یاد رکھنے اور وقت ضرورت اسکو دوبارہ پیش

کرنے سے لیا جاتا ہے یعنی یہ 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 ہوگا 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۔

#### (2) تفہیم (comprehension): - یہ وقوفی علاقہ کا دوسرا مرحلہ ہے جس کا تعلق طلباء کو مواد کے معنی اور مفہوم کی تفہیم یا سمجھ کی

صلاحیت پیدا کرنے سے ہے جیسے طالب علم تصورات، حقائق، اصولوں وغیرہ کی ظاہری خصوصیات کو فروغ دے سکے گا۔ یہاں پر ہم طلباء سے امید کرتے ہیں کہ وہ اس قابل ہوگا 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۔

(3) 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 رکھتی ہوئی کارکردگیوں میں استعمال کر سکے۔ یہاں پراکتسابی عمل کی سطح تفہیم کی سطح سے بلند ہوتی ہے۔ یہاں پر ہم طلباء سے امید کرتے ہیں کہ وہ اس قابل ہوگا کہ

☆ طلباء سیکھے ہوئے علم کا مظاہرہ کر سکے گا۔

☆ مشاہداتی حقائق کے ذریعہ نتیجہ اخذ کر سکے گا۔

☆ عمل اور رد عمل کے باہمی تعلقات کے ذریعہ واقفیت حاصل کر سکے گا۔

☆ پیش گوئی کر سکے گا۔

(4) تجزیہ (Analysis):- تجزیہ کرنے کا مطلب ہوتا ہے کہ مواد کے اجزاء کو با معنی اکائیوں میں تقسیم کرنا ہوتا ہے تاکہ مواد کی ساخت

کا منظم مطالعہ کیا جاسکے اور تصورات کو واضح طور پر سمجھایا جاسکے۔ یہاں پر ہم طلباء سے امید کرتے ہیں کہ وہ اس قابل ہو جائیگا کہ

☆ سبق میں موجود عناصر کا تجزیہ کر سکے گا۔

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

☆ نئے اصول قائم کر سکے گا۔

☆ مواد کے حقائق میں فرق اور موازنہ کر سکے گا۔

(5) ترکیب (Synthesis):- ترکیب سے مراد اس صلاحیت سے ہے جس میں طلباء مواد کو بہت چھوٹی چھوٹی اکائیوں میں تقسیم

کر کے مواد کو منظم کرتے ہیں، ان کی وجوہات دریافت کرتے ہیں اور چھوٹی چھوٹی اکائیوں کی وجہ سے وہ مواد کی وضاحت اچھی طرح

سے کر سکتے ہیں۔ یہاں پر ہم طلباء سے امید کرتے ہیں کہ وہ اس قابل ہوگا کہ

☆ سبق میں موجود مختلف عناصر کی ترتیب کے ساتھ منفرد طور پر ترتیل قائم کر سکتے ہیں۔

☆ سبق میں موجود مختلف عناصر کو ملا کر نئے منصوبے قائم و تیار کر سکتے ہیں۔

☆ سبق میں موجود مختلف عناصر کے آپسی مادی اور غیر مادی نظریات و تجربات میں تعلق قائم کر سکتے ہیں۔

☆ سبق میں موجود مختلف عناصر کے نظریات و تجربات کے دلائل پر مبنی اصول قرار دے سکتے ہیں۔

(6) تعین قدر (Evaluation):- تعین قدر سے طلباء اس قابل ہو جاتے ہیں کہ وہ کسی مضمون کے مواد کی اقدار کی پیمائش کر سکتے ہیں،

وقونی علاقہ میں یہ سب سے اعلیٰ سطح ہے اور سب سے زیادہ اہمیت کے حامل ہیں، یہاں پر طلباء اس قابل ہو جاتے ہیں کہ وہ مواد کے تعلق

سے اندازہ لگا سکتے ہیں، پیمائش کر سکتے ہیں تقید کر سکتے ہیں۔ یہاں پر ہم طلباء سے امید کرتے ہیں کہ وہ اس قابل بن سکے کہ وہ مواد کا

داخلی اور خارجی فیصلہ کر سکیں۔

☆ 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 اور حتمی فیصلہ لے سکیں گے۔

### 3.2.3 جذباتی علاقہ (Affective Domain):-

بلوم کی درجہ بندی میں یہ دوسرا علاقہ ہے جسے ۱۹۶۲ء میں بلوم، کراٹھوال اور ماریانے پیش کیا تھا جس کا مقصد طلباء کے جذباتی علاقے کو سمجھ کر واضح کرنا تھا۔ جذباتی علاقہ طلباء کے احساسات و جذبات 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 اقدار، پسندنا پسند، عقیدے وغیرہ 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 اور یہ دل سے تعلق رکھتا ہے۔ اس علاقے کے ذریعہ جذبات و احساسات سے تعلق رکھتی ہوئی صلاحیتوں کی نشوونما کی جاتی ہے۔ یہ علاقہ بھی مزید چھ علاقوں میں تقسیم کر کے واضح کیا گیا ہے۔ جس کی درجہ بندی کو ہم نیچے واضح کر رہے ہیں۔

(1) قبول کرنا (Receiving):- کوئی بھی شخص کسی نئی معلومات کو حاصل کرنے کے لئے بھی تیار ہوگا جبکہ اس کے اقدار، دلچسپی، جذبات اور احساسات تائید کریں گے ورنہ تدریسی عمل رائیگاں چلا جائے گا۔ کسی بھی شخص کی نئی معلومات کو حاصل کرنے کی کوشش اسکی قبول کرنے کی صلاحیت پر مبنی ہیں۔ اس صلاحیت کے افعال ہیں۔ ۱۔ سماعت کرنا۔ ۲۔ قبول کرنا۔ ۳۔ ترجیح دینا۔ ۴۔ چننا۔ ۵۔ توجہ مرکوز کرنا۔ ۶۔ حاصل کرنا۔

(2) رد عمل (Responding):- یہ عمل کسی شخص کے رد عمل یا جواب دینے کی صلاحیت کو واضح کرتا ہے۔ یہ صلاحیت طلباء کی پسندنا پسند اور اقدار کے عمل سے پر ہوتی ہے، کوئی بھی طالب علم تبھی جواب دے گا جب اس کی اقداری صلاحیتیں اور پسند اس میں شامل ہیں۔ اس صلاحیت کے عام افعال ہیں ۱۔ جواب دینا۔ ۲۔ الفاظ کہنا۔ ۳۔ سماعت کرنا۔ ۴۔ فلاح کرنا۔ ۵۔ مجسمہ بنانا۔ ۶۔ تخریر کرنا۔

(3) آفادیت (Valuing):- یہ جذباتی علاقہ کی تیسری سطح ہے جو ہمیں کسی شخص کی خاص اقداروں اور اصولوں کو اپنانے اور استعمال کرنے کی آفادیت قائم کرنے کے بارے میں بتاتا ہے۔ آفادیت کی صلاحیت کے افعال ہیں ۱۔ متاثر کرنا۔ ۲۔ شامل کرنا۔ ۳۔ اشارہ کرنا۔ ۴۔ طے کرنا۔ ۵۔ شامل ہونا۔ ۶۔ قبول کرنا وغیرہ اس میں شامل رہتے ہیں۔

(4) مصوری کرنا (Conceptualization):- جذباتی علاقہ میں طلباء و طلبات کے اندر موجود انداز فکر کو یہ سطح 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 کرتا ہے۔ اس علاقہ کے افعال ہیں ۱۔ فرق بتانا۔ ۲۔ رابطہ قائم کرنا۔ ۳۔ مظاہرہ کرنا۔ ۴۔ اشارہ کرنا۔ ۵۔ موازنہ کرنا وغیرہ اس میں شامل رہتے ہیں۔

(5) تنظیم (Organization):- جذباتی علاقہ کی یہ صلاحیت کسی شخص میں کچھ خاص اقداروں کو بننے اور ان کے فروغ سے متعلق ہے اس صلاحیت کے افعال میں ۱۔ منظم کرنا۔ ۲۔ رشتہ توضیح دینا۔ ۳۔ چننا۔ ۴۔ معین کرنا۔ ۵۔ اندازہ قائم کرنا، منصوبہ بندی کرنا وغیرہ اس میں شامل ہیں۔

(6) امتیازی خصوصیات (Characterization):-- یہ جذباتی سطح کے مقاصد کی سب سے اعلیٰ سطح ہے۔ اس سطح تک آتے آتے ایک شخص اپنے اقدار، روایاتوں اور رجحانوں کے ساتھ ساتھ دلچسپی، پسند اور ناپسند سے بہت اچھی طرح واقف ہو جاتا ہے اور اس کے تمام کام انہیں صلاحیتوں سے فروغ پاتے ہیں اور اس کی شخصیت انہیں عناصر سے پہچانی جاتی ہے۔ اس صلاحیت کے عام افعال ہیں۔

۱۔ دوبارہ گور کرنا۔ ۲۔ بدلنا۔ ۳۔ حاصل کرنا۔ ۴۔ مظاہرہ کرنا۔ ۵۔ پہچان لینا۔ ۶۔ فلاح کرنا وغیرہ اس میں شامل ہیں۔

### 3.2.4 نفسیاتی، حسی و حرکی علاقہ (Psychomotor Domain):--

لفظ 'سائیکوموٹر' کا مطلب نفسیاتی اور حرکی 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، وغیرہ۔ اس سے یہ معلوم ہوتا ہے کہ اگر کوئی شخص کسی کام کو کرنے کے لئے نفسیاتی طور پر تیار ہے تو وہ ذہنی طور پر بھی تیار ہوگا اور یہ کام بہ خوبی انجام پذیر ہو جائے گا۔ اس علاقہ کی درجہ بندی اور پیشکش ۱۹۶۶ء میں سمپسن (Simpson) اور Massia نے کی۔ یہ علاقہ بھی مزید چھ علاقوں میں تقسیم کروا دیا گیا ہے۔ جس کی درجہ بندی کو ہم نیچے واضح کر رہے ہیں۔

۱۔ نقل کرنا (Imitation): نفسیاتی یا حسی حرکی علاقہ کی اس سطح پر طلباء کو نقل کرنے اور کسی عمل کو بار بار دہرانے کی اور مشق کروائی جاتی ہے جس سے ان کی عادات قائم ہو سکیں اور اس مخصوص عمل میں مہارت حاصل کر سکیں۔

۲۔ دست کاری کی مہارت (Manipulation): اس سطح پر طالب علم دو چیزوں کے آپسی تعلقات کو سمجھتا ہے کہ ان میں کس طرح سے جوڑ توڑ کر کے بدلاؤ عمل میں لائے جاسکیں۔ یہاں پر طلباء مشاہدات کے ذریعہ اور اپنی عقل کا استعمال کر کے کچھ بدلاؤ کرتے ہیں اس طرح وہ آپسی تعلقات قائم کرنے کی صلاحیت حاصل کر لیتے ہیں۔

۳۔ درستگی کے 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 جبکہ طالب علم اس کام میں درستگی حاصل کر لیتا ہے۔ اور اس کام میں مہارت حاصل کر لیتا ہے یہ ہی اس سطح کا مقصد ہے۔

۴۔ ادائیگی (Articulation): اس سطح پر طالب علم اپنے سیکھے ہوئے علم میں کچھ نہ کچھ نئے زاویات کبھی نئے سلسلے قائم کر یا پھر کسی دوسرے کام سے رشتہ تو ضیح دے کر اس کام میں نئے طریقہ کی صلاحیت پیدا کر لیتا ہے اور اسی صلاحیت کی مخصوص وجہ سے مشہور ہو جاتا ہے۔

۵۔ 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 بدلاؤ درکار ہیں کرنے کی کوشش کرتا ہے۔

۶۔ 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 اور اسے کسی دشواری یا پریشانی کا سامنا نہیں کرنا پڑتا جس سے یہ اندازہ لگایا جاسکتا ہے کہ اب طالب علم اس کام کا ماہر 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 علاقہ تعلیم کے مقاصد حاصل کرنے کے لئے اہم اور کوشاں ہیں۔ مثال کے طور پر ایک طالب علم ایک لینس کے ذریعہ کوئی تجربہ حاصل کر رہا ہے تو اس کے تینوں ہی علاقوں میں مہارت کی ضرورت پڑے گی۔ یعنی قوفنی 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 کاری کا استعمال کرے گا۔ ان سبھی وجوہات کی بنیاد پر بلوم کی درجہ بندی میں یہ تینوں علاقہ شامل کئے گئے ہیں کہ 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۔

### 3.2.5 بلوم کے مقاصد کی دوبارہ درجہ بندی (Revised Taxonomy of Bloom):

سن ۲۰۰۱ء میں انڈرسن (Anderson) کو 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“، "A Taxonomy for Learning, Teaching and Assessing" رکھا اور بلوم کی درجہ بندی کا دوبارہ جائزہ لیا گیا اور صرف قوفنی 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 ترکیب (Synthesis) کو ہٹا کر تعین قدر (Evaluation) کے بعد تخلیق (Creation) کو جوڑ دیا اور یہ جواز پیش کیا کہ جب بچہ اس قابل ہو جائے کہ وہ کسی چیز یا مادہ کا تعین قدر کر سکے تو اس کو اس قابل بھی ہونا چاہئے کہ وہ کچھ نئے زاویوں اور نظریات کی تخلیق بھی کر سکے تب ہی سیکھنے کا عمل مکمل ہوگا۔ درج ذیل تبدیلی کے ساتھ بلوم کی درجہ بندی دوبارہ سے منصوبہ بندی کی گئی ہے۔

شمار	پرانی بلوم کی درجہ بندی	شمار	دوبارہ پیش کردہ بلوم کی درجہ بندی
1	معلومات (Knowledge)	1	معلومات (Remembering)
2	تفہیم (Comprehension)	2	تفہیم (Understanding)
3	اطلاق (Applicatin)	3	اطلاق (Applying)
4	تجزیہ (Analysis)	4	تجزیہ (Analysing)
5	ترکیب (Synthesis)	5	تعین قدر (Evaluating)
6	تعین قدر (Evaluation)	6	تخلیق (Creating)

اس طرح بلوم کے مقاصد کی دوبارہ درجہ بندی کی گئی جس کا نام بدل کر ”درس و سیکھنے اور پیمائش کی درجہ بندی“، "A Taxonomy"



"for Learning, Teaching and Assessing" کر آخر میں تخلیق کو جوڑ دیا گیا چونکہ طلباء اور تعلیم کا آخری عمل یا مرحلہ کسی نہ کسی طریقہ کی افادیت تخلیق یا ایجاد پر ہی مبنی ہوتی ہیں۔

### 3.2.6 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 لئے کی گئی۔ اعلیٰ سطح کی معیاری سوچ تعلیم کے جدید دور میں بہت اہمیت رکھتی ہے اسی لئے اس اعلیٰ سطح کی معیاری سوچ کو گرم نسخہ (Hot Skill) 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 تجزیہ (Analysing)، تعین قدر (Evaluating) اور تخلیق (Creating) اعلیٰ سطح کی معیاری سوچ Higher Order Thinking Skill کی مہارتوں کے طور پر استعمال کئے جاتے ہیں چونکہ ان کے استعمال کے لئے مختلف طریقہ تدریس کا استعمال کیا جاتا ہے جس میں حقائق اور تصورات قائم کر کے اکتسابی تجربات حاصل کئے جاتے ہیں جو کہ پختی سطح کے طریقوں سے مختلف ہوتے ہیں۔ اعلیٰ سطح کی معیاری سوچ قائم کرنے کے لئے 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)

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 لئے بہت اہم ہیں چونکہ اس سیکھے ہوئے علم کو ہم کسی بھی نئے زاویہ، نئے ماحول میں اپنی ضرورتوں کے اعتبار سے استعمال کر سکتے ہیں۔

معلومات (Knowledge)

اعلیٰ سطح کی معیاری سوچ ﴿ تعین قدر (Evaluating) Higher Order Thinking (HOTS)

اعلیٰ سطح کی معیاری سوچ ﴿ تخلیق (Creating) Higher Order Thinking (HOTS)

اعلیٰ سطح کی معیاری سوچ ﴿ تجزیہ (Analysing) Higher Order Thinking (HOTS)

پختی سطح کی سوچ ﴿ اطلاق (Applying) Lower Order Thinking (LOTS)

پختی سطح کی سوچ ﴿ تفہیم (Understanding) Lower Order Thinking (LOTS)

پختی سطح کی سوچ ﴿ معلومات (LOTS) Lower Order Thinking

(Remembering)

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 از خود اپنے لئے ہی معلومات کو

فروغ عطا کریں اور از خود ہی کسی نئے کام کو پرانی معلومات کے ذریعے استعمال کر کے 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 لئے بلوم کے مقاصد کی درجہ بندی ہماری رہنمائی کرتی ہے۔

### 3.3 طبعیاتی سائنس کے تدریسی مقاصد

#### (Instructional Objectives of Teaching Physical Science)

##### 3.3.1 تمہید (Introduction)

تدریسی مقاصد سے مراد معلم کے ذریعہ ترتیب وار طریقہ سے کی گئی درس و تدریس کی منصوبہ بندی ہے جس میں مواد کو تدریسی عمل اور معلم کے بیانیہ سے آراستہ کیا جاتا ہے اور جو ان تمام تدریسی عناصر کا مجموعہ ہے 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 عمل کی وضاحت کی جاسکتی ہے۔

کمرہ جماعت میں تدریس کے ذریعہ طلباء میں مطلوبہ داخلی کرداری عمل (Entering Behaviour) کو خارجی عمل (Terminal Behaviour) میں کی گئی تبدیلیوں کو حاصل کرنے کے عمل کو ہی تدریسی مقاصد کہتے ہیں۔

##### 3.3.2 تدریسی مقاصد کو تجاوز دینا یا خصوصی مقاصد کو حاصل کرنے کے طریقہ سے تحریر کرنا

#### Formulation of Instructional Objectives or Writing Specific Objectives in

#### Behavioural terms

تدریسی مقاصد کو لکھنے کے لئے ہم اس پر عمل کر اس کو حاصل کرنے کے طریقہ سے لکھتے ہیں تاکہ درس و تدریس کے عمل کو ختم ہونے پر معلم طلباء و طالبات میں آئی کرداری تبدیلیوں کی پیمائش کر سکے۔ مثال کے طور پر ایک معلم جماعت ششم میں توانائی اور اس کے اثرات کا درس فراہم کر رہا ہے درجہ کا وقفہ ختم ہو جانے پر معلم یہ جاننے کے لئے کوشاں رہتا ہے کہ طلباء میں عنوان سے متعلق کرداری تبدیلیاں رونما ہوئی یا نہیں۔ طلباء سے جب پوچھا جاتا ہے کہ یہ مواد ان کی سمجھ میں آیا یا نہیں تو طلباء ہمیشہ ہاں کہتے ہیں مگر طلباء کا یہ جواب اچھے معلم کو مطمئن کرنے کے لئے کافی نہیں۔ اس لئے معلم طلباء سے پڑھائے گئے عنوان سے متعلق اعادہ کے سوالات کرتے ہیں اور طلباء کو اپنی کارکردگی، عمل اور جملوں سے ثابت کرنے کو کہتے ہیں طلباء اپنی سمجھ کو ثابت کرنے کے لئے درج ذیل طریقہ سے واضح کرنے کی کوشش کرتے ہیں...

۱- توانائی کی وضاحت کرتے ہیں۔

۲- توانائی کی اکائی کو دوبارہ ذہن نشین کرتے ہیں۔

۳- دباؤ کی توانائی کے تصور کو واضح کرتے ہیں۔

۴- دباؤ کی توانائی کی ایجاد کرنے والے شخص کا نام بتاتے ہیں۔

۵۔ توانائی کے مختلف اثرات کو واضح کرتے ہیں۔

۶۔ توانائی کے تصور کو اپنی روزمرہ کی زندگی کی کارکردگیوں میں شامل کرنے کے طریقہ واضح کرتے ہیں۔

اوپر بیان کئے گئے 6 ادوار طلباء کی کارکردگی کو ظاہر کرتے ہیں، جس سے یہ ثابت ہوتا ہے کہ طلباء کو عنوان سے متعلق علم حاصل ہو گیا ہے۔ تدریسی مقاصد کو لکھتے وقت بلوم کی درجہ بندی اساتذہ کے لئے بہت مفید اور منوثر ثابت ہوتی ہے۔ مواد مضمون میں سے طلباء کی مقصود نشوونما اور ترقی کے لحاظ سے مقاصد کا تعین بلوم کی درجہ بندی کے تینوں علاقوں کو سامنے رکھ کر مستقبل کی نوعیت میں تحریر کئے جاتے ہیں اور پھر انہیں تدریسی آلات، تدریسی طریقہ اور حکمت عملیوں سے آراستہ کر کے منصوبہ بند طریقہ سے درجہ میں سبق پیش کرنے کے دوران حاصل کرنے کی کوشش کی جاتی ہے۔

طبیعیاتی سائنس میں جدید دور کے مطابق بلوم کے مقاصد کی درجہ بندی اور اس کے افعال پیش کئے جا رہے ہیں تاکہ طبیعیاتی سائنس کے معلم کو مواد میں سے خاص مقاصد کو بلوم کی درجہ بندی کے مطابق اخذ کرنے میں دشواری نہ ہو، نفسیاتی یا حسی و حرکی علاقہ کو ہم پہلے واضح کر چکے ہیں اسلئے یہاں پر ہم نے اس علاقہ کو ہم آہنگ کر کے مہارت کے افعال بیان کئے ہیں۔

علاقہ (Domain)	سیکھنے کے مقاصد	افعال
وقوفی علاقہ	معلومات	Action verb
Cognitive Domain	Remembering (Knowledge)	نام، یادداشت، پہچانا، فہرست، چننا، جاننا، ناپنا، کہنا
	تفہیم	مثال دینا، توضیح و تشریح کرنا، وضاحت کرنا، تعریف کرنا، ترجمانی کرنا، اندازہ لگانا
	Understanding (Comprehension)	مظاہرہ کرنا، بنانا، ظاہر کرنا، استعمال کرنا، پیش گوئی کرنا، پرکھنا، مداخلت کرنا
	اطلاق/ Applying (Application)	تجزیہ کرنا، فرق کرنا، حصہ کرنا، اختتام کرنا، جواز پیش کرنا، الگ کرنا، موازنہ کرنا
	تجزیہ Analysing (Analysis)	دلائل دینا، نتیجہ اخذ کرنا، اصول قرار دینا، جوڑنا، تعمیر کرنا، منظم کرنا، منطق پیش کرنا
	ترکیب Creating (Synthesis)	

چانچنا، موازنہ کرنا، تنقید کرنا، نتیجہ اخذ کرنا، بچاؤ کرنا، اندازہ لگانا، پیمائش کرنا	Evaluating (Evaluation)	
دریافت کرنا، سننا، قبول کرنا، ترجیح دینا، حاصل کرنا، بھانپ لینا	Receiving	جذباتی علاقہ Affective Domain
جواب دینا، بحث کرنا، مجسمہ بنانا، لکھنا، الفاظ کہنا، فلاح کرنا	Responding	
اثر انداز ہونا، طے کرنا، اشارہ کرنا، قائدے قائم کرنا	Valuing	
فرق کرنا، منصوب کرنا، رشتہ قائم کرنا، نظم دینا، مصوری کرنا	Conceptulization	
منظم کرنا، رشتہ توضیح دینا، معین کرنا، طریقہ قائم کرنا، مربوط کرنا	Organization	
کردار سازی کرنا، پہچان حاصل کرنا، بدل جانا، قبول کرنا	Characterization	
نقل کرنا، خاکہ بنانا، تعمیر کرنا، نمونہ دکھانا، جوڑ توڑ کرنا، عادات قائم کرنا، عمل کرنا، دوہرانا، مشق کرنا	Skill Development	نفسیاتی علاقہ مہارت کا حصول

#### 3.4 طبیعیاتی سائنس کے خصوصی مقاصد حاصل کرنے کے عمل میں تحریر کرنا

### (Writing Specific objectives of Physical Science in Behavioural Terms)

#### Introduction تمہید

سائنس کے معلم کے لئے یہ بہت ضروری ہے کہ اس کے ذہن میں یہ بات صاف ہو کہ وہ اپنے طلباء میں کون سے اصول، رویے،

تصورات اور حقائق کو فروغ دینا چاہتا ہے یعنی اس کے ذہن میں پہلے سے اپنی تدریس کے ذریعہ حاصل ہونے والے مقاصد درج ہونے چاہئے۔ ہر معلم پر یہ بات عیاں ہے کہ عام مقاصد نہایت ہی ضروری ہیں جن کے حصول کے لیے ایک عرصہ دراز درکار ہے۔ اس لئے ہر معلم عنوان کے مواد میں سے ہی کچھ خصوصی مقاصد کو اخذ کر کے منصوبہ بند طریقہ سے درجہ میں درس و تدریس کے دوران ہی انہیں حاصل کرنے کے لئے کوشاں رہتا ہے۔ عمومی مقاصد اور خصوصی مقاصد میں واضح فرق یہ ہے کہ عمومی مقاصد وسیع پیمانے پر حاصل کئے جاتے ہیں اور یہ تعلیمی مقاصد سے بہت زیادہ قربت رکھتے ہیں جبکہ خصوصی مقاصد عنوان کے مواد میں سے ہی پہچان کر درجہ کے درس و تدریس کے مراحل کے دوران ہی بلوم کی درجہ بندی کے اعتبار سے پہچان کر حاصل کئے جاتے ہیں۔

خاص مقاصد وہ ہیں جو کہ ایک مخصوص وقت میں طلباء کے ساتھ درس و تدریس کے تعلقات قائم کر کے ایک پیریڈ میں حاصل کیا جاسکتا ہے۔ یہ چھوٹے چھوٹے خاص مقاصد کے اعتبار سے ہی کسی مضمون میں اسباق اور اکائیوں 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 لئے 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 کئے جانے والے مقاصد اور انکے ساتھ شامل کئے جانے والے خاص مقاصد درج ذیل ہیں۔

۱۔ معلومات (Knowledge): معلومات کسی بھی تدریسی عمل کا ایک اہم مقصد ہوتا ہے۔ ہم طبیعیاتی سائنس کے طالب علم سے یہ امید رکھتے ہیں کہ وہ اس قابل ہونگے کہ

- ☆ طبیعیاتی سائنس کے اہم نکات (Scientific Terms) کو جاننا ہوگا۔
- ☆ طبیعیاتی سائنس کے حقائق (Facts) سے وابستگی رکھنا ہوگا۔
- ☆ طبیعیاتی سائنس کے فطری عمل کا علم رکھنا ہوگا۔
- ☆ طبیعیاتی سائنس کے بنیادی اصول (Principles) کلیات اور عوامل کا علم بھی رکھنا ہوگا۔
- ☆ سائنس کی دیگر تمام شاخوں کے آپسی رشتہ کا علم رکھنا ہوگا۔
- ☆ طبیعیاتی سائنس کی ساخت سے واقف ہوگا۔
- ☆ طبیعیاتی سائنس کے طریقہ سے کام انجام دینے کا علم رکھنا ہوگا۔
- ✧ طبیعیاتی سائنس میں معلومات کے عام مقاصد: طلباء طبیعیاتی سائنس کے اہم علاقوں کے نکات، حقائق، تصورات، طریقوں، اصولوں، بنیادی کلیات اور عوامل کی معلومات حاصل کرتے ہیں۔

طبیعیاتی سائنس میں معلومات کے خاص مقاصد: طلباء طبیعیاتی سائنس کے اہم نکات کی، حقائق تصور وغیرہ دوبارہ یاد دہانی کرتا ہے یا طلباء طبیعیاتی سائنس کے اہم نکات کی، حقائق تصور وغیرہ کو پہچانتا ہے۔ ان مقاصد کو ہم بلوم کی درجہ بندی کے اعتبار سے حاصل کرنے کے عملی جامہ (Behavioural Terms) میں اس طرح تحریر کریں گے۔

- ☆ طلباء و طالبات طبیعی سائنس کے اہم علاقوں کے نکات، حقائق اور عوامل کی معلومات حاصل کر سکیں گے۔
- ☆ طلباء و طالبات طبیعی سائنس کی تصورات، طریقوں، اصولوں اور بنیادی کلیات کا علم حاصل کر سکیں گے۔
- ۲۔ تفہیم (Comprehension): خاص مقاصد کی اس سطح پر معلومات تفہیم میں تبدیل ہو جاتی ہے جہاں طلباء حاصل کئے ہوئے علم کے اسباب، اس کی نوعیت اس کے عنصر کی تفہیم یا سمجھ حاصل کرتے ہیں اور ہم طبیعی سائنس کے طالب علم سے یہ امید رکھتے ہیں کہ وہ اس قابل ہونگے کہ:

- ☆ طبیعی سائنس کے اہم نکات (Scientific Terms) کی تفہیم کر سکے گا۔
- ☆ طبیعی سائنس کے حقائق (Facts) کو واضح کر سکے گا۔
- ☆ طبیعی سائنس کے فطری عمل کو سمجھ سکے گا۔
- ☆ طبیعی سائنس کے بنیادی اصول (Principles) کلیات اور عوامل کی تفہیم کر سکے گا۔
- ☆ سائنس کی دیگر تمام شاخوں کے آپسی رشتہ میں فرق واضح کر سکے گا۔
- ☆ طبیعی سائنس کی ساخت کی تفہیم کر سکے گا۔
- ☆ طبیعی سائنس کے طریقہ سے کام انجام دینے کی سمجھ پیدا کر سکے گا۔
- ☆ طبیعی سائنس میں تفہیم کے عام مقاصد: طلباء طبیعی سائنس کے اہم علاقوں کے نکات، حقائق، تصورات، طریقوں، اصولوں، بنیادی کلیات اور عوامل کی تفہیم کرتے ہیں۔
- ☆ طبیعی سائنس میں تفہیم کے خاص مقاصد: طلباء طبیعی سائنس کے اہم علاقوں کے نکات، حقائق، تصورات، طریقوں، اصولوں، بنیادی کلیات اور عوامل کی مثالیں دیتا ہے، وضاحت کرتا ہے، فرق کو واضح کرتے ہیں، رشتہ تو واضح دیتے ہیں، غلطی سدھارتا ہے، درجہ بندی کرتے ہیں۔ ان مقاصد کو ہم بوم کی درجہ بندی کے اعتبار سے حاصل کرنے کے عملی جامہ (Behavioural Terms) میں اس طرح تحریر کریں گے۔

☆ طلباء و طالبات طبیعی سائنس کے اہم علاقوں کے نکات، اصولوں، بنیادی کلیات، حقائق اور عوامل کی مثالیں دے سکیں گے۔

☆ طلباء و طالبات طبیعی سائنس کے اہم علاقوں کے نکات، حقائق اور عوامل کے تصورات، طریقوں، اصولوں اور بنیادی کلیات کی وضاحت کر سکیں گے۔

☆ طلباء و طالبات طبیعی سائنس کے تصورات، طریقوں، اصولوں اور بنیادی کلیات میں الگ الگ فرق واضح کر سکیں گے۔

☆ طلباء و طالبات طبیعی سائنس کے تصورات، طریقوں، اصولوں اور بنیادی کلیات میں رشتہ تو واضح دے سکیں گے۔

☆ طلباء و طالبات طبیعیاتی سائنس کے تصورات، طریقوں، اصولوں اور بنیادی کلیات میں درجہ بندی کر سکیں گے۔

☆ طلباء و طالبات طبیعیاتی سائنس کے تصورات، طریقوں، اصولوں اور بنیادی کلیات کے سوال کرنا سیکھ سکیں گے۔

☆ طلباء و طالبات طبیعیاتی سائنس کے تصورات، طریقوں، اصولوں اور بنیادی کلیات کی تشریح کرنا سیکھ سکیں گے۔

۳۔ اطلاق (Application): اطلاق کا کام تفہیم کو بیان کر کے کسی ایک خاص موقع پر اس 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 جھلکتی ہے۔ ہم طبیعیاتی سائنس کے طالب علم سے یہ امید رکھتے ہیں کہ وہ اس قابل ہونگے کہ:

☆ طبیعیاتی سائنس کے اہم نکات (Scientific Terms) کے علم کا استعمال کر سکے گا۔

☆ طبیعیاتی سائنس کے حقائق (Facts) کا مظاہرہ کر سکے گا۔

☆ طبیعیاتی سائنس کے فطری عمل کو روزمرہ کی زندگی میں استعمال کر سکے گا۔

☆ طبیعیاتی سائنس کے بنیادی اصول (Principles) کلیات اور عوامل کا تجزیہ کر سکے گا۔

☆ سائنس کی دیگر تمام شاخوں کے آپسی رشتہ میں فرق کو بیان کر سکے گا۔

☆ طبیعیاتی سائنس کی ساخت کے اصولوں کی مثالیں پیش کر سکے گا۔

☆ طبیعیاتی سائنس کے طریقہ سے کام انجام دینے کو عملی جامہ پہنا سکے گا۔

☆ طبیعیاتی سائنس میں اطلاق کے عام مقاصد: طلباء طبیعیاتی سائنس کے اہم علاقوں کے نکات، حقائق، تصورات، طریقوں، اصولوں، بنیادی کلیات اور عوامل کا روزمرہ کی زندگی میں استعمال کرتا ہے۔

☆ طبیعیاتی سائنس میں تفہیم کے خاص مقاصد: طلباء طبیعیاتی سائنس کے اہم علاقوں کے نکات، حقائق، تصورات، طریقوں، اصولوں، بنیادی کلیات اور عوامل کا تجزیہ، پیشین گوئی، رشتہ توضیح دینا، اصولوں کی مناسبت، جدید نظریات، مفروضات کو پیش کرتے ہیں ان مقاصد کو، ہم بلوم کی درجہ بندی کے اعتبار سے حاصل کرنے کے عملی جامہ (Behavioural Terms) میں اس طرح تحریر کریں گے۔

☆ طلباء و طالبات طبیعیاتی سائنس کے اہم علاقوں کے نکات، حقائق اور عوامل کے تصورات، طریقوں، اصولوں اور بنیادی کلیات کا تجزیہ کر سکیں گے۔

☆ طلباء و طالبات طبیعیاتی سائنس کے اہم علاقوں کے نکات، حقائق اور عوامل کے تصورات، طریقوں، اصولوں اور بنیادی کلیات کا مشاہدہ کر کے پیشین گوئی کر سکیں گے۔

☆ طلباء و طالبات طبیعیاتی سائنس کے اہم علاقوں کے نکات، حقائق اور عوامل کے تصورات، طریقوں، اصولوں اور بنیادی کلیات کے عمل کی حقیقت اور وجہ کے بیچ کے رشتہ کی شناخت کر سکیں گے۔

☆ طلباء و طالبات طبیعیاتی سائنس کے اہم علاقوں کے نکات، حقائق اور عوامل کے تصورات، طریقوں، اصولوں اور بنیادی کلیات کیے گئے پیشین گوئی یا نظریات کو ثابت کر سکیں گے۔

☆ طلباء و طالبات طبیعیاتی سائنس سے متعلق سوالوں کے جواب حاصل کرنے اور ان کے حل تلاش کرنے کے لئے بنیادی اصولوں کو جوڑ سکیں گے۔

☆ طلباء و طالبات طبیعیاتی سائنس کے اہم علاقوں کے نکات، حقائق اور عوامل کے تصورات، طریقوں، اصولوں اور بنیادی کلیات کے مفروضات قائم کرنے کے ساتھ ساتھ اسکی جانچ بھی کر سکیں گے۔

۴۔ مہارت (Skills): سائنس کی تدریس سے طلباء میں بہت سی مہارتوں کو فروغ دیا جاتا ہے۔ عام مہارتوں میں، لکھنے اور پڑھنے کی مہارتیں، بولنے اور سننے کی تسلی مہارتیں۔ گروپ یا گروہ میں کام کرنے کی مہارتیں، دوسروں کی مدد اور عزت فراہم کرنے کے ساتھ ساتھ سائنسی نظریہ قائم کرنے، تجربہ حاصل کرنے، وجوہات جاننے وغیرہ کی کچھ مخصوص مہارتوں کو بھی فروغ دیا جاتا ہے۔ ہم طبیعیاتی سائنس کے طالب علم سے یہ امید رکھتے ہیں کہ وہ اس قابل ہونگے کہ:

☆ طبیعیاتی سائنس کے اہم نکات (Scientific Terms) کے استعمال سے حفظان صحت کی مہارت پیدا کر سکے گا۔

☆ طبیعیاتی سائنس کے حقائق (Facts) میں تجربات کی مہارت حاصل کر سکے گا۔

☆ طبیعیاتی سائنس کے فطری عمل کو روزمرہ کی زندگی میں استعمال کرنے کی مہارت حاصل کر سکے گا۔

☆ طبیعیاتی سائنس کے بنیادی اصول (Principles) کلیات اور عوامل کا تجزیہ کرنے کی مہارت حاصل کر سکے گا۔

☆ سائنس کی دیگر تمام شاخوں کے آپسی رشتہ میں فرق کو بیان کرنے کی مہارت حاصل کر سکے گا۔

☆ طبیعیاتی سائنس کی ساخت کے اصولوں کی مثالیں پیش کرنے اور قائم کرنے کی مہارت حاصل کر سکے گا۔

☆ طبیعیاتی سائنس کے طریقہ سے کام انجام دینے کو عملی جامہ پہنا سکنے کی مہارت حاصل کر سکے گا۔

☆ طبیعیاتی سائنس میں مہارت حاصل کرنے کے عام مقاصد: طلباء طبیعیاتی سائنس کے اہم علاقوں کے نکات، حقائق،

تصورات، طریقوں، اصولوں، بنیادی کلیات اور عوامل کا مشاہدہ لکھنے، اپنے نظریات فراہم کرنے، مواد کو جدول میں تبدیل کرنے، ڈائیکرام، تصاویر بنانے کی مہارتیں حاصل کرتا ہے۔

☆ طبیعیاتی سائنس میں مہارت حاصل کرنے کے خاص مقاصد: طلباء طبیعیاتی سائنس کے اہم علاقوں کے نکات، حقائق،

تصورات، طریقوں، اصولوں، بنیادی کلیات اور عوامل میں جوڑ توڑ کرنے کی مہارت، پڑھنے اور لکھنے کی ترتیب فراہم کرنے کی مہارت حاصل کرتے ہیں، تصاویر اور ڈائیکرام صحیح سے بنانے کی مہارت حاصل کرتے ہیں، ان مقاصد کو ہم بلوم کی درجہ بندی کے اعتبار سے حاصل کر کے عملی جامہ (Behavioural Terms) میں اس طرح تحریر کریں گے۔

☆ طلباء و طالبات طبیعیاتی سائنس کے نکاتوں، حقائق اور عوامل کے تصورات میں جوڑ توڑ کرنے کی مہارت حاصل کر سکیں گے۔



- ☆ طلباء و طالبات طبیعیاتی سائنس کے اہم آلات کو استعمال کرنے کی مہارت حاصل کر سکیں گے۔
  - ☆ طلباء و طالبات طبیعیاتی سائنس کے اہم علاقوں کے نکات، حقائق اور عوامل کے تصورات، طریقوں، اصولوں اور بنیادی کلیات کے عمل کی حقیقت صحیح طریقہ سے پڑھ و لکھ سکیں گے۔
  - ☆ طلباء و طالبات طبیعیاتی سائنس سے تعلق رکھتی ہوئی تصاویر اور ڈائیگرام بنانے کی مہارت حاصل کر سکیں گے۔
  - ☆ طلباء و طالبات طبیعیاتی سائنس سے متعلق تصاویر، گراف، نقشے وغیرہ بنانے کی مہارت حاصل کر سکیں گے۔
- ۵۔ سائنسی انداز و فکر اور نظریہ قائم کرنا (Scientific Attitude): طبیعیاتی سائنس کے درس کے ذریعہ ہم طلباء کے اندر سائنسی انداز و فکر اور نظریہ قائم کرنے کی کشش کرتے ہیں، طبیعیاتی سائنس کے مواد سے ہم طلباء کے نظریہ اور فکر و تحقیق کو سائنسی زاویات میں ڈھالنے کی کوشش کرتے ہیں، طلباء میں ایک معقول سائنسی نظریہ کا فروغ بتاتا ہے کہ سائنس کی تدریس اپنے مقاصد کو پانے میں بہت حد تک کامیاب رہی ہے۔ ہم طبیعیاتی سائنس کے طالب علم سے یہ امید رکھتے ہیں کہ وہ اس قابل ہونگے کہ:
- ☆ طبیعیاتی سائنس کے اہم نکات (Scientific Terms) سے سائنسی نظریہ کو فروغ دے سکے گا۔
  - ☆ طبیعیاتی سائنس کے حقائق (Facts) کا مظاہرہ سائنسی فکر و تحقیق پیدا کر سکے گا۔
  - ☆ طبیعیاتی سائنس کے فطری عمل کو روزمرہ کی زندگی میں استعمال کرنے کے طریقہ اور نظریہ قائم کر سکے گا۔
  - ☆ طبیعیاتی سائنس کے بنیادی اصول (Principles) کلیات اور عوامل کے نظریات کا تجزیہ کر سکے گا۔
  - ☆ طبیعیاتی سائنس کی ساخت کے اصولوں کی مثالیں اور مختلف نظریات پیش کر سکے گا۔
  - ☆ طبیعیاتی سائنس کے طریقہ سے مختلف کام انجام دینے کو عملی جامہ پہنا سکے گا۔
- ❖ طبیعیاتی سائنس میں سائنسی نظریات قائم کرنے کے عام مقاصد: طلباء طبیعیاتی سائنس کے درس کے ذریعہ اپنے انداز و فکر کو فروغ دیتے ہیں۔
- ❖ طبیعیاتی سائنس میں سائنسی نظریات قائم کرنے کے خاص مقاصد: طلباء طبیعیاتی سائنس کے درس کے ذریعہ اپنے انداز و فکر، کردار و عادات، سائنسی تجربات، تحقیق، کلیات، تعین قدر اور مشاہدہ کرنے کی صلاحیتوں کو فروغ دیتا ہے ان مقاصد کو ہم بلوم کی درجہ بندی کے اعتبار سے حاصل کر کے عملی جامہ (Behavioural Terms) میں اس طرح تحریر کریں گے۔
- ☆ طلباء و طالبات طبیعیاتی سائنس کے مختلف نکات کے اہم نظریات کو قائم کر سکیں گے۔
  - ☆ طلباء و طالبات طبیعیاتی سائنس کے مختلف نکات کے اہم تجربات کر کے رپورٹ تیار کر سکیں گے۔
  - ☆ طلباء و طالبات طبیعیاتی سائنس کے مختلف نظریات سے پرانے نظریات کی تردید کر سکے گا۔
  - ☆ طلباء و طالبات طبیعیاتی سائنس کے مختلف نکات کے اہم نظریات کی اچھائیوں کو بیان کر سکے گا۔

- ☆ طلباء و طالبات طبیعیاتی سائنس کے مختلف مسائل کو سائنسی نقطہ نظر سے حل کر سکے گا۔
  - ☆ طلباء و طالبات طبیعیاتی سائنسی نظریہ سے مختلف چیزوں اور مسائل کا بنا طر فدراری کے مشاہدہ کر سکے گا۔
  - ۶۔ دلچسپی قائم کرنے کی مہارت (Creating Interest): طبیعیاتی سائنس کا ایک خاص مقصد طلباء کے طبیعیاتی سائنس کے مضمون اور اس کے عنصر سائنسی نظریوں، اقدار، تجربا توں، وضاحتوں، کلیاتوں وغیرہ کے لئے دلچسپی پیدا کرنا بھی ہے۔
  - ☆ طبیعیاتی سائنس میں دلچسپی قائم کرنے کے عام مقاصد: طلباء طبیعیاتی سائنس کی دنیا میں دلچسپی قائم کر کے فروغ پاتا ہے۔
  - ☆ طبیعیاتی سائنس میں دلچسپی قائم کرنے کے خاص مقاصد: طلباء طبیعیاتی سائنس کے درس کے ذریعہ اپنے انداز و فکر، کردار و عادات، سائنسی تجربات، تحقیق، کلیات، تعین قدر اور مشاہدہ کرنے کی صلاحیت کو فروغ دے سکیں گے۔
  - ☆ طلباء و طالبات طبیعیاتی سائنس کے درس سے سائنس کی تدریس میں زوق و شوق اور دلچسپی قائم کر سکیں گے۔
  - ☆ طلباء و طالبات طبیعیاتی سائنس کے درس سے زاویات کے ماہرین کے نظریات سے مستفید ہو کر اس میں دلچسپی قائم کر سکیں گے۔
  - ☆ طلباء و طالبات طبیعیاتی سائنس کے درس سے روشناس ہو کر ایسے پروجیکٹ انجام دے سکیں گے جو طبیعیاتی سائنس سے تعلق رکھتے ہوں۔
  - ☆ طلباء و طبیعیاتی سائنس کے درس میں دلچسپی قائم کر سائنسی میلہ، سائنسی ڈی بیٹ، لکچر وغیرہ میں حصہ لے سکیں گے۔
  - ☆ طلباء و طبیعیاتی سائنس کے درس میں دلچسپی قائم کر سائنس ماڈل، پروجیکٹ اور دیگر تجربات حاصل کر سکیں گے۔
  - ۷۔ لیاقتوں اور صلاحیتوں کو فروغ (Developing Abilities and Qualities): سائنس کی تدریس کا ایک اہم مقصد طلباء و طالبات میں ان صلاحیتوں اور لیاقتوں کو فروغ دینا بھی ہے جس کے ذریعہ وہ سائنسی سرگرمیوں کو انجام اور ان کا انعقاد کر سکیں۔ سائنس کی تدریس کے ذریعہ طلباء میں جن صلاحیتوں کی نشوونما فروغ پاتی ہیں ملاحظہ فرمائیں۔
  - ☆ طلباء و طالبات میں طبیعیاتی سائنس کے درس سے مسائل کا حل تلاش کرنے کے لئے اعلیٰ سطحی سوچ، آپسی مشورات، بحث و مباحثہ کرنے کی صلاحیت پیدا ہوتی ہے۔
  - ☆ طلباء و طالبات میں طبیعیاتی سائنس کے درس سے سائنسی طریقہ اور فکر و نظریات پیدا ہوتی ہیں۔
  - ☆ طلباء و طالبات میں طبیعیاتی سائنس کے درس سے سائنسی تحقیق اور مسئلہ کا حل کے طریقہ تدریس (Problem Solving Method) کو استعمال کرنے کی صلاحیت پیدا ہوتی ہے۔
  - ☆ طلباء و طالبات میں طبیعیاتی سائنس کے درس سے سائنسی میلہ، سائنسی نمائش، سائنسی معمر (Quiz)، سائنسی پروجیکٹ کو صحیح سے پورا کرنے اور شامل ہونے کی صلاحیت اور لیاقت پیدا ہوتی ہے۔
- اس طرح ہم کہہ سکتے ہیں کہ ایک منصوبہ کے تحت درس و تدریسی عمل اور اس سے حاصل تجربات کی اعلیٰ تنظیم سے وقوفی علاقہ، جذباتی

علاقہ اور نفسیاتی وحسی و حرکی علاقہ کی مدد سے مضمون کے مقاصد کو اخذ کیا جاسکتا ہے اور درسی عمل کو معنی خیز بنا کر تعلیم کے مقاصد کو پورا اعتماد طریقہ سے حاصل کیا جاسکتا ہے۔

### 3.5 سائنس کا علمی معیار اور مسلسل جامع جانچ Academic Standard of CCE

تمہید

مسلسل جامع جانچ (Continuous and Comprehensive Evaluation) CCE کی شروعات ۲۰۰۵ء کے نیشنل کیری کولم فریم ورک NCF کی سفارشات کی بنیاد پر ۲۰۰۹ء 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 ہوگئی کچھ اسکول تو درجہ ایک سے درجہ بارہ تک اس کو استعمال کرتے ہیں۔ CCE میں طالب علم کی جانچ مسلسل طریقہ سے چلتی رہتی ہے جس میں اس کے اعمال، کارکردگیاں اور افعال کے ساتھ ساتھ مضامین میں تحصیلی کامیابی اور اکتسابی تجربات کے ساتھ ساتھ کھیل کود، ہم نصابی سرگرمیاں، اس کے اقدار، تعلقات، پرانے تعلیمی ریکارڈ، اس کے اساتذہ اور آپسی طلباء کے ساتھ روایات، زندگی کی مہارتیں، جسمانی ذہنی، سماجی و جذباتی 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 ہے جو کہ CGPA (Cumulative Grade Point Average) کہلاتی ہے

نمبر شمار	گریڈ پوائنٹ	گریڈ	نمبرات
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

یہاں پر ان گریڈ سے اکتسابی عمل کے کچھ مطالب علامتوں کی شکل میں بھی انتر: کئے جاتیں ہیں جیسے

گریڈ	لیاقتوں کی علامتوں کا تجزیہ
A+	تمام علامتیں موجود ہیں Most Indicators
A	بہت سی علامتیں موجود ہیں Many Indicators
B+	کچھ علامتیں موجود ہیں Some Indicators
B	بہت تھوڑی علامتیں موجود ہیں Few Indicators
C	بہت ہی کم علامتیں موجود ہیں Very Few Indicators

سائنس کے تعین قدر کے علمی معیار (Academic Standard of CCE):

### تمہید

سائنس کے تعین قدر کے علمی معیار کو حاصل کرنے کے لئے معلم کو سائنس کی تدریس کے مقاصد کے تصور کو سمجھنا اور ان کو مواد سے اخذ کر تدریسی عمل، طریقہ تدریس، تدریسی اشیاء تدریسی حکمت عملیوں اور طلباء کے ساتھ آپسی تبادلہ خیال، سوالات، بحث و مباحثہ کی مدد سے مفروضات قائم کرنا اور ان مفروضات کی بنیاد پر معطیات مہیا کرنا پھر ان کا تجزیہ کر مواد پر مبنی علم کو حاصل کرنا ہوتا ہے۔ دراصل سائنس کے تعین قدر کے علمی معیار (Academic Standard of CCE) سائنس کی تدریس کے ان مقاصد سے اخذ کیا جاتا ہے جن کو ہم سائنس مضمون 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، سیکھے ہوئے علم کو دوسرے حالات یا مضامین میں منتقل کر استعمال کرنا، حقائق، تصورات، دلائل کی بنیاد پر معلومات کا تعین قدر اور استعمال اور حاصل شدہ علم کو سماجی اور ثقافتی ورثہ کی فلاح میں استعمال کرنا۔

### سائنس میں تعین قدر کے علمی معیار کے مختلف پہلو

- ۱۔ سائنس کی تدریس سے سائنسی نقطہ نظر اور سائنس کے تصور کو قائم کرنا واسکی تفہیم کرنا۔
- ۲۔ سائنس کی تدریس میں طلباء کو مواد سے تعلق رکھتے ہوئے سوالات پوچھنا اور مفروضات قائم کرنا۔
- ۳۔ سائنس کی تدریس سے طلباء کو تجربات حاصل کرنا اور ان کی تحقیق کرنا۔
- ۴۔ اعداد و شمار یا معطیات کا تجزیہ کرنا اور پروجیکٹ بنانا
- ۵۔ سائنس کی تدریس میں مواد کو تصاویر یا ڈال وغیرہ سے آراستہ کرو ضاحت کرنا۔
- ۶۔ سائنس کی تدریس میں طلباء کے خیالات کی داد دینا اور عقائد قائم کرنا۔
- ۷۔ سائنسی تجربات کو روزمرہ کی زندگی میں استعمال کرنا۔

سائنس کے تعین قدر کے علمی معیار (Academic Standard of CCE) کو کس طرح حاصل کریں۔

- ☆ 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۔
  - ☆ 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 قائم کر بتائیں۔
  - ☆ سائنس کی تدریس سے اکتسابی اور تجرباتی عمل کو ماحول کے ساتھ ہم آہنگ کریں اور وقت، جگہ، مقاصد اور وسائل کی منصوبہ بندی کریں تاکہ مقاصد کو حاصل کیا جاسکے۔
  - ☆ طلباء میں سائنس کی کمیونٹی قائم کریں جو کہ مسائل کے سائنسی تجربات سے حل نکال کر واضح کر سکیں۔
  - ☆ 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۔
  - ☆ سائنس کی تدریس سے طبیعتی سائنس اور معاشرے کی زندگی سے تعلقات قائم کریں۔
- سائنس کے تعین قدر کے علمی معیار (Academic Standard of CCE) کو ہم درج ذیل جدول سے اور اچھی طرح سمجھ سکتے ہیں کہ ہم ان کو کن عوامل کی بنیاد پر حاصل کر سکتے ہیں۔

سائنس کے تعین قدر کے علمی معیار (Academic Standard of CCE)			
معمطیات کا استعمال	طریقہ	معمطیات اکٹھا کرنا	حکمت عملیاں
اساتذہ، طلباء و طالبات، والدین، تعلیمی انتظامیہ، عوام، تعلیمی ماہرین، ادارے اور حکومت	تحریری امتحان، کارکردگی کی جانچ، آپسی ملاقاتوں سے، پرانے ریکارڈ، مشاہدات، تدریسی آلات کی منوثریت، کام کرنے کے تجزیہ سے۔	طلباء کی تحصیلی جانچ سے، روایات کے مشاہدہ سے، اساتذہ کی تیاری کا امتحان، پروگرام کی خصوصیات سے، مقاصد حصولیابی سے	درس کی منصوبہ بندی، اکتسابی تجربات کی رہنمائی اور مشاورت، گریڈ کا تعین، فرق قائم کرنا، تعلیمی نظریات قائم کرنا، نصاب کی تدوین کو متاثر کرنا۔

اوپر دی گئی جدول میں ہم نے ان افعال کو بیان کرنے کی 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۔

## سائنس کی تدریس کے علمی معیار حاصل کرنے کے طریقے

### Formulation of Academic Standards for Teaching of Physical Science

طبیعیاتی سائنس کی تدریس کے اعلیٰ معیار (Academic Standard) کو حاصل کرنے کے لئے معلم کو سائنس کی تدریس کے مقاصد کو سمجھنا اور ان کو مواد تدریسی عمل، طریقہ تدریس، تدریسی اشیاء، تدریسی حکمت عملیوں اور طلباء کو ساتھ ملا کر ان کو حاصل کرنا ہوتا ہے۔ دراصل سائنس کے علمی معیار (Academic Standard) سائنس کی تدریس کے ان مقاصد سے اخذ کیا جاتا ہے جن کو ہم سائنسی مضمون 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، سیکھے ہوئے علم کو دوسرے حالات میں منتقل کر استعمال کرنا، حقائق، تصورات، دلائل کی بنیاد پر معلومات کا تعین قدر اور استعمال اور حاصل شدہ علم کو سماجی اور ثقافتی ورثہ کی فلاح میں استعمال کرنا۔

سائنس کے علمی معیار (Academic Standard) کو کس طرح حاصل کریں۔

- ☆ 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۔
- ☆ 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 قائم کر کے بتائے۔
- ☆ سائنس کی تدریس سے اکتسابی اور تجرباتی عمل کو ماحول کے ساتھ ہم آہنگ کریں اور وقت، جگہ، مقاصد اور وسائل کی منصوبہ بندی کریں تاکہ مقاصد کو حاصل کیا جاسکے۔
- ☆ طلباء میں سائنس کی کمیونٹی قائم کریں جو کہ مسائل کے سائنسی تجربات سے حل نکال کر واضح کر سکیں۔
- ☆ 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۔
- ☆ سائنس کی تدریس سے طبیعیاتی سائنس اور معاشرے کی زندگی سے تعلقات قائم کریں۔

### 3.6 فرہنگ (Glossary):-

**Objectives** (آبجیکٹوس): اغراض مقاصد سے چھوتے ہوتے ہیں اور کئی اغراض سے ملکر ہی ہم اک مقصد تک پہنچتے ہیں۔

**Aims** (ایمس): مقاصد کہلاتے ہیں اور کئی مقاصد مل کر ہی کسی کام کو انجام تک پہنچاتے ہیں۔

**Taxonomy** (ٹیکسونامی): یہ بلوم کی مقاصد کی درجہ بندی ہے جو کہ قانونی علاقہ سے تعلق رکھتے ہیں۔

**Educational Aims** (ایجوکیشنل ایمس): تعلیمی مقاصد

Instructional Aims (انسٹرکشنل ایمل): ہدایتی مقاصد

Behavioral Objectives (بیہیوریل آبیجیکٹووس): مواد سے طلباء کے کردار میں بدلاؤ کے مقاصد۔

Cognitive Domain (کاگنے ٹوڈومین) دقونی علاقہا۔ ذہنی لیاقتوں کو واضح کرتا ہے۔

Affective Domain (افکٹوڈومین) انسانی جزباتوں کی عکاسی کرتا ہے۔

Psychomotor Domain (سائی کو موٹر ڈومین): حسی وحرکی علاقہ

Academic Standard (اکیڈمک اسٹینڈرڈ): تعلیمی معیار

3.7 خلاصہ:-

طبعیاتی سائنس کی تدریس کے اغراض و مقاصد معنی اور اہمیت: طلباء و طالبات کی ترقی و نشوونما ہی کسی سماج یا قوم کی ترقی ہے اور اس مقصد کو تعلیم پورا کرتی ہے، تعلیم میں شامل ہر مضمون کسی نہ کسی مقصد کو واضح کرتا ہے اور کسی نہ کسی طرح تعلیم کے عمل کو پورا کرتا ہے۔

تعلیمی اغراض: تعلیمی اغراض سے مراد وہ تبدیلیاں ہے جو تدریس اور اکتساب کے ذریعہ طلباء کے کردار و عادات میں لائی جاتی ہیں اور خصوصی تعلیمی مقاصد سے مشابہہ کے ذریعہ طلباء میں ہونے والی تبدیلیوں کی پیمائش بھی کی جاسکتی ہے۔

تعلیمی مقاصد کی درجہ بندی: بلوم، کر تھوال، سمپسن: تعلیم تجربات کا مجموعہ ہے اور کسی بھی تعلیمی مقصد کو حاصل کرنے کی کہتے ہیں جو کہ تدریسی عمل کے ذریعہ حاصل کئے جاتے ہیں۔ تدریسی عمل کے ذریعہ طلباء کے برتاؤ و کردار و عادات میں جو مقصود تبدیلیاں لائی جاتی ہیں انہیں تدریسی مقاصد کہتے ہیں۔

تدریسی مقاصد کو تجاؤ دینا یا خصوصی مقاصد کو حاصل کرنے کے طریقہ سے تحریر کرنا: تدریسی مقاصد کو لکھنے کے لئے ہم اس پر عمل کر اس کو حاصل کرنے کے طریقہ سے لکھتے ہیں تاکہ درس و تدریس کے عمل کو ختم ہونے پر معلم طلباء و طالبات میں آئی کرداری تبدیلیوں کی پیمائش کر سکے۔ مثال کے طور پر ایک معلم جماعت چھ میں توانائی اور اس کے اثرات کا درس فراہم کر رہا ہے درجہ کا وقفہ ختم ہو جانے پر معلم یہ جاننے کے لئے کوشاں رہتا ہے کہ طلباء میں عنوان سے متعلق کرداری تبدیلیاں رونما ہوئی یا نہیں۔

سائنس کا علمی معیار اور مسلسل جامع جانچ: مسلسل جامع جانچ CCE (Continuous and Comprehensive Evaluation) کی شروعات ۲۰۰۵ء کے نیشنل کری کو لم فریم ورک NCF کی سفارشات کی بنیاد پر ۲۰۰۹ء 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 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 ہوئی کچھ اسکول تو درجہ ایک سے درجہ بارہ تک اس کو استعمال کرتے ہیں۔

سائنس کے تعین قدر کے علمی معیار (Academic Standard of CCE) سائنس کی تدریس کے ان مقاصد سے اخذ کیا جاتا ہے جن کو ہم سائنس مضمون 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، سیکھے ہوئے علم کو دوسرے حالات یا مضامین میں منتقل کر استعمال کرنا، حقائق، تصورات، دلائل کی بنیاد پر معلومات کا تعین قدر اور استعمال اور حاصل شدہ علم کو سماجی اور ثقافتی ورثہ کی فلاح میں استعمال کرنا۔

### 3.8 تنقیدی جائزہ کے سوالات (Questions for Critical Thinking)

نمونہ امتحانی سوالات:

حصہ اول: یہ حصہ پانچ معروضی سوالات پر مشتمل ہے۔ ہر ایک سوال کے لیے چار جوابات (a)، (b)، (c) اور (d) دیے گئے ہیں۔ ان میں کوئی ایک صحیح جواب ہے، آپ صحیح جواب کا انتخاب کیجئے۔

(1) تدریسی اغراض کو حاصل کیا جاسکتا؟

(a) کافی وقت میں۔ (b) مقررہ وقت میں۔ (c) کبھی نہیں۔ (d) وقت کی کوئی طے میا نہیں۔

(2) طلباء کے کردار و عادات میں ہونے والی تبدیلیوں کو معلم کس طرح پیمائش کر سکتا ہے؟

(a) اغراض سے۔ (b) طلباء کے عمل سے۔ (c) مقاصد سے۔ (d) اسکول ریکارڈ سے۔

(3) جو مقاصد مکمل تعلیمی عمل کا احاطہ کرتے ہیں، ان کو کیا کہتے ہیں؟

(a) تدریسی مقاصد۔ (b) عام مقاصد۔ (c) تعلیمی مقاصد۔ (d) خصوصی مقاصد۔

(4) بلوم نے تعلیمی مقاصد کی درجہ بندی کس سن عیسوی میں پیش کی؟

(a) ۱۹۴۲ء (b) ۱۹۵۶ء (c) ۱۹۴۸ء (d) ۱۹۵۷ء

(5) تجزیہ (Analysis) بلوم کی درجہ بندی کے کس علاقہ سے تعلق رکھتا ہے؟

(a) ذوقی علاقہ۔ (b) جذباتی علاقہ۔ (c) نفسیاتی یا حسی و حرکی علاقہ۔ (d) کسی علاقہ سے نہیں۔

حصہ دوم: آٹھ مختصر جواب کے سوالات کا جواب دیجیے۔ ہر سوال کا جواب تقریباً 100 لفظوں پر مشتمل ہو۔

(1) ایک معلم کمرہ جماعت میں کون سے مقاصد حاصل کرتا ہے اور یہ مقاصد کیسے قائم کئے جاتے ہیں؟

(2) تدریسی مقاصد کے معنی بتاتے ہوئے ان کی اہمیت کو واضح کیجئے؟

(3) بلوم کی دوبارہ کی گئی درجہ بندی پر روشنی ڈالئے؟

(4) اعلیٰ سطح کی معیاری سوچ میں بلوم کے مقاصد کو بیان کیجئے؟

(5) اغراض اور مقاصد کے درمیان فرق واضح کیجئے؟

(6) بلوم کی درجہ بندی کے تینوں علاقوں کی درجہ بندی بیان کیجئے؟



(7) سائنس معلم کی خصوصیات بیان کیجئے؟

(8) اعلیٰ سطح کی معیاری سوچ اور چٹخی سطح کی سوچ میں مقاصد کے اعتبار سے فرق واضح کریں؟

حصہ سوم: دو طویل جواب والے سوالات پر مبنی ہیں، ان میں سے کوئی ایک سوال کا جواب دیجئے۔ ہر سوال کا جواب تقریباً 250 لفظوں پر مشتمل ہو۔

(1) بلوم کے مقاصد کی درجہ بندی کو وضاحت کے ساتھ بیان کیجئے اور وٹونی علاقہ کے افعال واضح کریں؟

(2) طبعیاتی سائنس کے معلم کے اوصاف عمومی، خصوصی اور پیشہ ورانہ صلاحیتوں کے اعتبار سے واضح کریں؟

ختم شد

### 3.9 مطالعات (Suggested Readings):-

1. **Mohan, Radha.** (2015). "**Teaching of Physical Science.**" Hyderabad. Neel kamal Publisher, Pvt. Ltd
2. **Vaneja, M.** (2012). "**Methods of Teaching Physical Science**". Hyderabad. Neel kamal Publisher, Pvt. Ltd.
3. **Pedagogy of Physical Science**-Part I, NCERT. Available at...  
[http://www.ncert.nic.in/departments/nie/desm/publication/pdf/phy\\_sci\\_partI.pdf](http://www.ncert.nic.in/departments/nie/desm/publication/pdf/phy_sci_partI.pdf)  
Retrieved on 17.09.2016
4. **Pedagogy of Physical Science**-Part II, NCERT. Available at...  
[http://www.ncert.nic.in/departments/nie/desm/publication/pdf/phy\\_sci\\_partII.pdf](http://www.ncert.nic.in/departments/nie/desm/publication/pdf/phy_sci_partII.pdf)  
Retrieved on 17.09.2016
5. Ministry of HRD (1993), Learning without Burden, Report of the Advisory Committee appointed by the MHRD, Department of Education, New Delhi.
6. NCERT (1975), The Curriculum for the Ten-year School: A Framework, NCERT, New Delhi.
7. NCERT (1988), National Curriculum for Elementary and Secondary Education: A Framework, NCERT, New Delhi.
8. NCERT (2005), National Curriculum Framework -2005, English Edition, NCERT, New Delhi.

## اکائی-۴ طبعی سائنس کی تدریس کی طرز رسائی، طریقہ کار اور تکنیک

### Approaches, Methods and Techniques of Teaching Physical Science

۴.۱	تعارف
۴.۲	مقاصد
۴.۳	طبعی سائنس کے تعلق سے تدریس کا تصور
۴.۴	طبعی سائنس کی طرز رسائی
۴.۴.۱	استقرائی طرز رسائی
۴.۴.۲	استخراجی طرز رسائی
۴.۴.۳	تعمیری طرز رسائی
۴.۵	معلم مرکوز طریقہ کار
۴.۵.۱	بیانیہ طریقہ کار
۴.۵.۲	بیانیہ مع مظاہراتی طریقہ
۴.۵.۳	تاریخی طریقہ
۴.۶	طلبہ مرکوز طریقہ کار
۴.۶.۱	ہیورسٹک طریقہ کار
۴.۶.۲	پروجیکٹ طریقہ کار
۴.۶.۳	مسئلہ حل طریقہ کار
۴.۶.۴	تجربہ طریقہ کار
۴.۷	جدید تدریس تکنیک
۴.۷.۱	مانڈمیپنگ
۴.۷.۳	کنسپٹ میپنگ
۴.۷.۴	گروہ میں تدریس
۴.۷.۵	تدریس کے ماڈلس
(۱)	کنسپٹ آئیٹ میٹ ماڈل
(۲)	انکوائری ٹریگ ماڈل
۴.۸	گوسری
۴.۹	یاد رکھنے کے نکات

۴۱۰ نمونہ امتحانی سوالات

۴۱۱ سفارش کردہ کتابیں

۴۱ تعارف :-

سائنس علم کی وسیع شکل (expanding body) ہے۔ سائنس کا علم متحرک کے ساتھ ساتھ مزید اضافہ لئے ہوئے ہے۔ آئے دن علم میں نئے نئے بلاؤ آتے ہیں اور علم میں مزید اضافہ ہو رہا ہے۔ ایسے میں سائنس کے معلم کی ذمہ داریاں بہت بڑھ جاتی ہیں کہ علم کو کیسے طلباء تک پہنچائے اس کے لئے ہم اس یونٹ میں طبعی سائنس کی اثر دار تدریس کے لیے کئی طرز رسائی، طریقہ کار اور تکنیکوں کی تشریح کر رہے ہیں۔ ایک معلم کو مندرجہ ذیل طرز رسائی، طریقہ کار اور تکنیکوں کا علم ہونا چاہئے اور اس میں مہارت بھی ہونی چاہئے جس کا استعمال کر کے تدریس کو پر اثر بنایا جاسکتا ہے۔ انھیں عنوان کے مطابق اپنا کر معلم تدریس کو اثر دار بناتا ہے اور سائنس کی تدریس کے ذریعہ طلباء میں سائنٹفک طریقہ سے سوچنے کی صلاحیت اور انکی تخلیقی قابلیت کی نشوونما کرتا ہے۔

آئیے اب ہم علیحدہ طور پر طبعی سائنس کی تدریس میں استعمال ہونے والی مختلف طرز رسائی، طریقہ کار اور تکنیکوں کو سمجھنے کی کوشش کرتے ہیں۔

۴۲ مقاصد :-

اس یونٹ کے بعد طلبہ

- طبعی سائنس کے مختلف طرز رسائی، طریقہ کار اور تکنیکوں کی تشریح کر سکیں گے اور انکا استعمال تدریس میں کر سکیں گے۔
- مختلف طرز رسائی طریقہ کار اور تکنیکوں کے فائدے اور انکے حدود کو بیان کر سکیں گے۔
- مختلف طرز رسائی طریقہ کار اور تکنیکوں کے استعمال کرنے والے حالات کو بیان کر سکیں گے۔
- مختلف طرز رسائی طریقہ کار اور تکنیکوں میں فرق کر سکیں گے۔

۴۳ طبعی سائنس کے تعلق سے تدریس کا تصور :-

تدریس ایک ایسا عمل ہے جس میں استاد اور طلباء آپس میں مخاطب ہوتے ہیں۔ انکے درمیان تعامل ہوتا ہے۔ تدریس کے دوران معلم کو مختلف کردار نبھانے ہوتے ہیں۔ اس لئے معلم کے ساتھ ساتھ سہل کار بھی بننا ہوتا ہے۔ تدریس میں معلم کا کردار، اس کے اقدار، دلچسپی، رویہ اور عقیدہ شامل ہوتے ہیں۔ معلم کسی بھی مضمون سے تعلق رکھتا ہو۔ تدریس کا تصور اس کے اقدار، رویہ اور عقیدے پر مبنی ہوتا ہے اسی طرح طبعی سائنس کی تدریس کے تصور کو واضح طور پر سمجھا جائے تو اس میں معلم کا نظریہ اقدار، رویہ، اور عقیدہ شامل ہوتا ہے۔ طبعی سائنس کی تدریس کے دوران مواد مضمون کو طلباء تک پہنچانے کے علاوہ ان میں سائنٹفک فکر اور رجحان پیدا کرنا، تخلیقی صلاحیت کو فروغ کر دینا، سماج میں پھیلی برائیوں اور فرسودہ خیالات کو دور کرنا بھی شامل ہوتا ہے۔

طبعی سائنس کی تدریس کا تصور دوسرے مضمون کی تدریس سے اس وجہ سے مختلف ہے کہ اس کی تدریس سرگرمیوں پر مبنی ہوتی ہے، سائنسی اکتساب میں طلباء کو فرسٹ ہینڈ تجربات ملتے ہیں۔ انھیں وہ خود کر کے سیکھتے ہیں۔ اس میں خود سے تجربہ کرنے کی صلاحیت پیدا ہوتی ہے صحیح اور غلط کی پہچان کرنے کی قابلیت کو بھی فروغ ملتا ہے۔

مکرہ جماعت سے باہر جا کر جیسے تجربہ گاہ، فیلڈ ٹریس، میوزیم، انڈسٹریس وغیرہ میں طبعی سائنس کی تدریسی و اکتسابی سرگرمیاں مکمل ہوتی ہیں۔

### ۴.۴ طبعی سائنس کی طرز رسائی :-

طبعی سائنس کی تدریس کے لیے مختلف طرز رسائی، طریقہ کار، اور تکنیک کی ضرورت ہوتی ہے۔ طبعی سائنس کی تین اہم طرز رسائی ہے۔  
استقرائی طرز رسائی، استخراجی طرز رسائی اور تعمیری طرز رسائی ہے۔

### ۴.۴.۱ استقرائی طرز رسائی :-

اس طریقہ کا استعمال سائنس کی ابتدائی تدریس کرنے کے لیے کیا جاتا ہے۔ اس طریقے کار کے ذریعہ طلباء کے سامنے کسی اصول یا قانون سے متعلق کئی مثال پیش کئے جاتے ہیں پھر انہیں کی مدد سے خود نتیجہ نکالنے کی کوشش کی جاتی ہے۔  
لینڈن کے لفظوں میں ”جب کبھی ہم بچوں کے سامنے بہت سے نتائج، مثال، یا چیزیں پیش کرتے ہیں اور پھر خود ان سے نتیجہ نکالوانے کی کوشش کرتے ہیں تب ہم تدریس کی استقرائی طرز رسائی کا استعمال کرتے ہیں۔  
تعریف سے یہ مطلب نکلتا ہے کہ ثبوتوں اور مثالوں کی مدد سے طلباء کو نتیجہ نکالنے کے لیے متحرک کیا جاتا ہے۔ اور ایسا کرنے سے طلباء لطف اندوز ہوتے ہیں اور ساتھ ساتھ ان کی ذہنی مشق بھی ہوتی ہے کیونکہ ہمارا دماغ کسی خاص شے کی جانچ سے سچائی تک پہنچنے کی رہنمائی کرتا ہے۔

اس طریقہ میں تین ضوابط کا استعمال کیا جاتا ہے

- ۱ معلوم سے نامعلوم کی طرف
- ۲ خاص سے عام کی طرف
- ۳ ٹھوس سے باریک کی طرف

اس طریقہ میں پہلے سے قانون، اصول وغیرہ نہیں بتایا جاتا ہے۔ طلباء کو ثبوتوں، مثالوں کی مدد سے متحرک کر کے قانون یا اصول تک خود ہی پہنچنا ہوتا ہے۔

### استقرائی طرز رسائی کے مندرجہ ذیل طریقے ہیں :-

(۱) مثالوں کی پیش کش :- معلم کو طلباء کے سامنے مناسب، سٹک موافق اور خیالات کے اظہار کو مد نظر رکھتے ہوئے حسب ضرورت امدادی اشیاء کو استعمال میں لاتا ہے۔

(۲) جانچ :- معلم کے ذریعہ پیش کی ہوئی مثالوں کو طلباء کے ذریعہ اچھے طریقے سے جانچ کر کے قانون اور اصول تک خود ہی پہنچنے کی لئے کوشش کرائی جاتی ہے۔

(۳) قانون سازی :- طلباء کے ذریعہ مثالوں کی جانچ کی بنیاد پر قانون کو طے کیا جاتا ہے۔

(۴) تجربہ :- طلباء کے ذریعہ قانون سازی کی جانچ دوسرے مثالوں کی مدد سے کی جاتی ہے۔

استقرائی طرز رسائی کی خوبیاں :-

- طرز رسائی کمرہ جماعت کو باندھے رکھتا ہے۔
- طلباء کی دلچسپی مکمل طور سے سیکھنے میں بنی رہتی ہے۔
- طلباء خود ہی متحرک رہتے ہیں اور ان کا دماغ بھی متحرک رہتا ہے۔ اس طرح سے سیکھا ہوا علم مضبوط ہو جاتا ہے۔
- نئے علم کو حاصل کرنے پر طالب علموں میں جوش اور خوشی بنی رہتی ہے۔ نئی علوم کی حصولیابی پر طلباء خوشی محسوس کرتے ہیں
- طلباء میں سائنسی نظریہ کا فروغ ہوتا ہے۔
- طلباء میں خود اعتمادی اور خود مختاری کا جذبہ پیدا ہوتا ہے۔
- یہ طریقہ آسان سے مشکل کی طرف بڑھنے کی وجہ سے آسان اور دلچسپ ہوتا ہے۔
- یہ طریقہ طلباء کو مشق اور خود کر کے سیکھنے کے مواقع فراہم کرتا ہے۔

### استقرائی طرز رسائی کی خامیاں :-

- اس طرز رسائی کی سب سے بڑی خامی یہ ہے کہ اس میں زیادہ وقت لگتا ہے۔ طلباء مثالوں کی جانچ کر کے اصول اور قانون تک پہنچنے میں زیادہ وقت لیتے ہیں۔ ایسی حالت میں مقررہ وقت میں نصاب پورا کرنا ایک مسئلہ بن جاتا ہے۔
- مناسب تجربہ نہ ہونے کی وجہ سے کبھی کبھی غلط نتیجے پر بھی پہنچ جاتے ہیں۔
- عام اصول دوسری حالت میں بھی سچ ہوگا اس کا یقین نہیں کر سکتے اس کو جانچنے کے لیے استخراجی طرز رسائی کی مدد لیتے ہیں۔

### ۴.۴.۲ استخراجی طرز رسائی :-

یہ طریقہ استقرائی طرز رسائی سے الٹا ہے۔ اس میں طلباء کے سامنے اصولوں اور قانون پہلے سے ہی پیش کر دیا جاتا ہے۔ اس کے بعد طالب علموں کے سامنے معنی کی تشریح مثالوں کے ذریعہ سے کی جاتی ہے۔

لینڈن کے الفاظ میں ”استخراجی طرز رسائی کے ذریعہ تدریس میں پہلے تعریف یا قانون سیکھایا جاتا ہے۔ پھر اس کے معنی کو احتیاط سے تشریح کی جاتی ہے اور آخر میں ثبوتوں کا استعمال کر کے اسے پورے طریقے سے واضح کیا جاتا ہے۔“

اوپر کے تعریف کے حساب سے پہلے قانون یا اصول بتا دیا جاتا ہے اور پھر ان کی، مثال، استعمال وغیرہ کی مدد سے اسے ثابت کیا جاتا ہے۔ مثال کے طور پر طلباء کو پہلے یہ قانون بتایا کہ چیزوں کا وزن ہوا کے مقابلے میں پانی میں کم ہوتا ہے۔ اس کے بعد مختلف چیزوں کا وزن ہوا اور پانی میں ثابت کیا جاتا ہے اس کے بعد معلوم ہوتا ہے کہ قانون صحیح ہے۔ اس طرح طالب علم نئے علم کو آسانی سے سیکھ لیتے ہیں اور اس طریقہ سے زیادہ وقت نہیں لگتا۔

اس طریقہ کے مندرجہ ذیل اصول اس طرح ہیں۔

۱- عام سے خاص کی طرف :- سب سے پہلے طالب علموں کے سامنے قانون یا اصول پیش کیا جاتا ہے پھر وہ خاص مثالوں کی طرف بڑھتے ہوئے مشق کرتے ہیں۔

۲- ٹھوس سے باریک کی طرف :- معلم اور طلباء اصولی قانون کی نشان دہی ہمیشہ تجربہ یا مثالوں کے ذریعہ ہی کرتے ہیں۔

استخراجی طرز رسائی کے مراحل :-

استخراجی طرز رسائی میں مندرجہ ذیل طریقے شامل ہیں۔

- (۱) قانون کی پیش کش :- معلم کے ذریعہ طالب علموں کے سامنے قانون یا اصول یا تعریف کو پیش کرنا۔
- (۲) مثالوں کا استعمال :- قانون سے متعلق مثالوں کو منطقی طور پر پیش کرتے ہوئے قانون یا تعریف کو سچ ثابت کرنے کی کوشش کرنا۔

(۳) نتیجہ :- مثالوں کی مدد سے نتیجہ پر پہنچنا۔

(۴) مشق یا تجربہ :- طالب علموں کے ذریعہ دوبارہ مثالوں کی مدد سے نتیجہ کی جانچ کی جاتی ہے۔

استخراجی طرز رسائی کی خوبیاں :-

- اس طرز رسائی میں وقت کم لگتا ہے اور طالب علم بہت تیزی سے علم کو سیکھ لیتے ہیں۔
- نصاب کو پورا کرنے میں زیادہ وقت نہیں لگتا۔
- اس طرز رسائی کے ذریعہ طالب علم مشکل میں نہیں پڑتے۔ ایک مکمل طریقے سے سبق کے مواد کو سیکھ لیتے ہیں۔
- امتحان میں نمبرات حاصل کرنے کے نظر یہ سے یہ طرز رسائی فائدہ مند ہے۔
- یہ طرز رسائی اعلیٰ درجات کے لئے مفید ہے، اس مرحلے پر طلباء خیالات و امثال کو باسانی سمجھ سکتے ہیں۔

استخراجی طرز رسائی کی خامیاں :-

- اس طرز رسائی میں طالب علم کو آزادی نہیں ہوتی۔
- طالب علم کو سوچنے، سمجھنے کا کوئی موقع نہیں ملتا۔
- یہ طرز رسائی غیر نفسیاتی ہے۔
- اس میں متعلم متحرک نہ ہو کر معلم متحرک رہتا ہے۔
- اس میں اندرونی عمل کی کوئی جگہ نہیں ہوتی ہے۔
- اس طرز رسائی سے طالب علم میں سائنسی رجحان پیدا نہیں ہو پاتا ہے۔
- اس طرز رسائی سے رٹنے کی عادت کا فروغ ہوتا ہے۔
- طالب علم بغیر سبق کو یاد کئے ہوئے آگے نہیں بڑھتے ہیں اس لیے ان کا عمل غیر مکمل ہوتا ہے۔
- اس طرز رسائی سے طالب علموں میں خود مختاری اور خود اعتمادی کا جذبہ پیدا نہیں ہوتا۔
- یہ طرز رسائی سائنسی نہیں ہے۔

۲۰۲۳ تعمیری طرز رسائی :-

آج ہم تاثیراتی تدریسی اکتساب کی بات کرتے ہیں۔ تو سبھی ماہرین تعمیری طرز رسائی کا نام لیتے ہیں۔ پھر سائنس طرز رسائی تدریس کی بات کی جائے تو تعمیری طرز رسائی کو سمجھنا سبھی اساتذہ کے لئے ضروری ہے۔ تو چلئے ہم تعمیری طرز رسائی کیا ہے۔ اس کی افادیت اور دائرہ کو سمجھنے کی کوشش کرتے ہیں۔

یہ طرز رسائی تعمیری نظریہ (Constructive theory) پر مبنی ہے اور طفل مرکوز ہے۔ اس طریقہ میں متعلم کے اکتساب کی سطح کو بڑھانے کی سبھی خصوصیات موجود ہیں۔ تعمیریت کے بانیوں کا ماننا ہے کہ اکتساب صرف معلم اور متعلم کے بیچ علم کے تبادلہ سے ممکن نہیں ہوتا بلکہ

اكتساب تو معلم/طلباء کے ذریعہ خود علم کی تعمیر ہے۔ اس کا مطلب یہ ہوا کہ طلباء اپنے تجربات اور مشاہدے کے ذریعہ خود ہی علم کی تعمیر کرتے ہیں۔ جب نئے تجربات اس کے سامنے آتے ہیں تو وہ اپنی سابقہ معلومات سے جوڑ کر نئے علم کی تشکیل/تعمیر کرتا ہے۔ سماجی سرگرمیوں اور ذاتی تجربات اس کے علم کو اثر انداز کرتے ہیں۔ اس لئے ہم کہہ سکتے ہیں۔ کہ تعمیریت علم کی تعمیر کرنے کا عمل ہے۔

پیاجے، واگیوسکی، پوسنر اور نوویک نے تعمیریت سے جڑے کئی پہلو پیش کئے۔

پیاجے نے بچوں کی عمر کے مختلف پہلوؤں کے اکتساب کے لئے کہا کہ وہ عمر کی ہر سطح پر اپنے تجربات سے سیکھتا ہے۔

واگیوسکی (Vygotsky) کے مطابق اکتساب کی نوعیت سماجی ہوتی ہے۔ اور بچہ سماجی تعامل سے سیکھتا ہے۔ جبکہ نوویک کے مطابق

کمرہ جماعت میں بچوں کا آپسی تعامل طلباء کو علم کی ساخت میں بہت مدد کرتا ہے۔

تدریس کے تعمیری طرز عمل میں تدریسی اکتساب کو تاثراتی بنانے کی سبھی خصوصیات موجود ہیں۔

تعمیری طرز عمل اتنا اثر دار ہے کہ اگر اس کا استعمال کمرہ جماعت میں معلم کرنے لگے تو طلباء کہ اکتسابی سطح اور حصولیابی کی سطح بڑھ جائے

گی۔

کئی تحقیقات کے نتائج سے یہ بات ثابت ہوتی ہے کہ تعمیری طرز عمل سے پڑھائے گئے مواد کی اکتسابی سطح، روایتی طریقہ سے پڑھائے

گئے مواد کی اکتساب کی سطح سے زیادہ بلند ہوتی ہے۔

سبھی مضامین جیسے سائنس، ریاضی، سماجی علوم، زبان وغیرہ کے طلباء میں اکتسابی سطح اور تحصیلی سطح تعمیری طرز رسائی کو اپنانے سے بڑھ

جاتی ہے۔ تعمیری طریقہ کار کی خصوصیات مندرجہ ذیل ہیں۔

۱۔ یہ اکتساب کی عملی سرگرمی ہے نہ کہ غیر عملی

۲۔ اکتساب طلباء کی سابقہ معلومات اور تجربات پر مبنی ہے۔

۳۔ اکتساب میں پہلے سے موجود حقائق اور تصورات کی بنیاد پر تعمیریت ہوتی ہے۔

۴۔ سماجی تعامل اکتساب کو بڑھاتی ہے۔

اس طرز رسائی کے ذریعہ جب سائنس کا معلم کمرہ جماعت میں تدریس کرتا ہے۔ تو وہ اپنے علم کو طلباء تک نہیں پہنچاتا ہے بلکہ طلباء کو خود

سہولتیں فراہم کرتا ہے۔

وہ طلباء کو مواقع فراہم کرتا ہے تاکہ طلباء اپنے ذاتی تجربات/سابقہ معلومات سے نئی معلومات کو جوڑے اور آگے بڑھے۔ اس طرز رسائی

میں استقرائی طرز رسائی بھی اپنائی جاتی ہے۔ معلم/اساتذہ کو اتنا ہنرمند ہونا چاہئے کہ طلباء کہ معلومات کی سطح یا تجربات کو پہچان کر اپنی نئی

معلومات سے جوڑنے کے مواقع فراہم کریں۔ مثالیں بتا کر، مشاہدہ کرا کر، کہنے کا مطلب یہ ہے کہ مناسب ماحول تیار کریں تاکہ طلباء خود نئے

علم کو پیدا کر سکیں۔ ایسا علم ان کے ذہن میں عکس بنا لیتا ہے۔ یا یہ کہیے کہ خود سے تعمیر کیا گیا علم زیادہ مضبوط اور یاد ہوتا ہے۔ اس لئے تعمیری

طرز رسائی زیادہ مؤثر ہوتی ہے۔ اگر اس کا استعمال کمرہ جماعت میں صحیح طریقہ سے کیا جائے

تعمیریتی طرز رسائی میں طلباء کو مندرجہ ذیل آزادی فراہم کی جانی چاہئے۔

☆ طلباء خود۔ سرگرم (سیلف اکتو) رہنے کی۔

☆ سوچنے سمجھنے کی۔

- ☆ سوالات پوچھنے کی۔
- ☆ اپنے تجربات سوچنے اور خود تعمیریت کرنے کی۔
- ☆ ہر طلباء کو ان کے رفتار سے سیکھنے کی۔
- ☆ خود سے کتابیں پڑھنے اور دوسرے ذرائع سے اکتساب کرنے کی۔
- ☆ وقت کی پابندی کم کرنی چاہئے۔

### تعمیری طرز رسائی کا استعمال

- ☆ یہ طرز رسائی طفل مرکوز ہے اس لئے اس میں اکتساب کرنے والے کے اہم پہلوؤں کا فروغ ہوتا ہے۔
- ☆ اس طرز رسائی میں طلباء کو سوال پوچھنے کی آزادی ہونے کی وجہ سے انکی سوچنے کی قوت کا فروغ ہوتا ہے۔ اور وہ کمرہ جماعت میں سرگرم رہتے ہیں۔
- ☆ طلباء میں فرائض ادا کرنے اور فیصلہ لینے کی اہلیت کا فروغ ہوتا ہے۔
- ☆ اس میں طلباء اور اساتذہ میں زیادہ تعامل ہوتا ہے۔
- ☆ ہر طلباء کا الگ نظریہ ہوتا ہے۔ اور ہر بچہ اپنی رفتار سے سیکھتا ہے۔
- ☆ پہلے کمرہ جماعت میں فیصلے معلم کے ذریعہ ہی لئے جاتے تھے۔ لیکن یہ طریقہ کار طلباء کو فیصلہ لینے کے مواقع فراہم کرتا ہے۔
- ☆ اس طرز رسائی کے ذریعہ حاصل کی گئی معلومات زیادہ موثر ہوتی ہے۔
- ☆ اس طرز رسائی میں قدرتیت (قدرتی) ہوتی ہے۔
- ☆ یہ طرز رسائی معلم اور متعلم کے بیچ اچھا تال میل بیٹھاتی ہے۔
- ☆ یہ طرز رسائی کمرہ جماعت میں نظم و ضبط اور دلچسپی دونوں بنائے رکھتی ہے۔

مندرجہ بالا باتوں کو اگر کمرہ جماعت میں صحیح طریقہ سے لایا جائے تو طلباء کو بہت فائدہ ہوگا۔ اور ان کی تحصیل کو ہر شعبہ میں فروغ ملے گا۔ کیونکہ اس طریقہ سے مسائل حل کرنے کی اہلیت اور خود اعتمادی کے جذبات کا فروغ ہوتا ہے۔ جو کہ آنے والے وقت کا سامنا کرنے کے لئے بچوں کو تیار کرتا ہے۔ اور اپنے مستقبل کے لئے تربیت حاصل ہو جاتی ہے۔ اس طریقہ کار میں معلم کو پورے وقت سہل کار اور رہنمائی کا کام کرنا ہوتا ہے۔ جبکہ روایتی طریقہ میں معلم ہدایت دینے کا کام کرتا ہے۔ جو معلم کہتا تھا وہ ہی طلباء سنتے تھے۔ طلباء کو سوال کرنے، سوچنے، تنقید کرنے اور اپنے تجربات کو بانٹنے کی آزادی کمرہ جماعت میں معلم کے ذریعہ فراہم نہیں کی جاتی تھی۔ تعمیری طریقہ کار کو نہ صرف سائنس میں بلکہ دوسرے مضامین میں بھی موثر طریقہ سے استعمال کیا جاسکتا ہے۔ معلم کو تعمیری تدریس کا ماحول بنانے کے لئے کئی باتوں کا خیال رکھنا چاہئے۔ مضمون میں ماہر ہونا معلم کے لئے ضروری ہے۔ بلکہ اس کو نفسیات، فلسفہ، انفارمیشن اور ٹیکنالوجی میں بھی ماہر ہونا ضروری ہے۔ آج سماج بدل رہا ہے۔ اور علوم میں بھی تبدیلی ہوتی رہتی ہے۔ اس لئے اساتذہ کو اپنے مضمون اور اس کے ساتھ ساتھ دوسرے شعبوں میں بھی اپنی پکڑ مضبوط کرنی ہوگی۔ تب ہی وہ تعمیری تدریس کر سکتے ہیں۔

### تعمیری طرز رسائی کی خامیاں :-

- ☆ پوری معلومات نہ ہونے پر سبھی معلم اس طرز رسائی سے کمرہ جماعت میں مواد مضمون کو موثر نہیں بنا سکتے۔



- ☆ اس طریقہ میں وقت زیادہ لگنے کی وجہ سے نصاب کو پورا کرنے میں مشکلات کا سامنا کرنا پڑتا ہے۔
- ☆ انفرادی تفاوت ہونے کی وجہ سے کچھ طلباء بہت ہی کم رفتار سے سیکھتے ہیں۔
- ☆ سبھی طلباء کا مشاہدہ کرنا معلم کے لئے مشکل ہوتا ہے۔
- ☆ اس طرز رسائی سے سبھی موضوعات کو پڑھانے میں مشکل ہوتی ہے۔
- ☆ تعلیم کا کاروبار ہونے سے اسکولوں کی اور کمرہ جماعتوں میں طلباء کی تعداد زیادہ ہو گئی ہے۔ اور معلم کی تعداد کم ہونے سے ان پر زیادہ بوجھ پڑھ رہا ہے۔ جس سے ان کی تدریس متاثر ہوتی ہے۔

#### ۴۵ معلم مرکوز طریقہ کار:-

اگر ہم اپنی کمرہ جماعت میں چل رہی سرگرمیوں پر روشنی ڈالیں تو یہ دیکھنے میں آئیگا کہ زیادہ تر میں معلم ہی بولتا رہتا ہے اور طلباء کو بولنے یا سوال پوچھنے کا موقع ہی نہیں مل پاتا اور کبھی ملتا بھی ہے تو پورا نہیں ہوتا اور اپنی رائے۔ احساس وغیرہ ظاہر کرنے کی آزادی کمرہ جماعت میں بہت کم ہی مل پاتی ہے۔ تحقیق کے نتائج بناتے ہے کہ آج ہم طلباء مرکوز تدریس کی بات کر رہے ہیں اور ہمارا نصاب بھی طلباء مرکوز تدریس پر مبنی ہے اس کے باوجود بھی کمرہ جماعت میں 90% معلم ہی بولتا پایا جاتا ہے صرف 10% طلباء بول پاتا ہے۔ جہاں تک ہم طرز رسائی اور طریقہ کار کی بات کرتے ہیں تو بیانیہ اور بیانیہ مع مظاہرہ طریقہ کار کا استعمال تقریباً سارے عنوان میں استعمال ہوتا ہے اور ایک ساتھ بہت سارے طلباء اسے سن اور دیکھ پاتے ہے۔ طبعی سائنس کے کئی عنوان اور تجربے ایسے ہوتے ہیں جہاں معلم کو بیان مع مظاہرہ کے ذریعے ہی تدریس کرنی چاہئے جس سے بچوں میں غلطیاں کرنے کے موقع کم یا ختم کئے جاسکتے ہیں۔ مثلاً اسکرو گنج کی ریٹنگ کو پڑھنا اور سیٹ کرنا، ٹائٹریشن میں بیوریٹ اور پپیٹ کا استعمال کیسے کرنا اور انکی ریٹنگ پڑھنا، مکچر سے ترشہ (اسیڈ) اور بیسک ریٹیکلس کو معلوم کرنے کے طریقے، ٹیسٹ ٹیوب ہولڈر سے ٹیسٹ ٹیوب پکڑنا، برنز کو چالو کرنا بند کرنا ایسے بہت سارے عنوان اور تجربات ہیں جہاں معلم مرکوز طریقہ کار کا استعمال کرنا ضروری ہے۔ اور کارگر بھی ہے۔ آئیے اب ہم بیانیہ، بیانیہ مع مظاہرہ اور تاریخی طریقہ کار کیا ہے اور انکی کمیاں، خوبیوں اور حدود کو تفصیل سے سمجھنے کی کوشش کرتے ہیں۔

#### ۵.۴۱ بیانیہ طریقہ کار :-

اس طریقہ کار میں لکھ کر اور زبانی طور سے معلومات طلباء تک پہنچائی جاتی ہیں۔ اس لئے اسے چاک اور ٹاک طریقہ بھی کہا جاتا ہے۔ اس میں معلم اپنی بات یعنی بیان کو پہلے سے تیار کر لیتا ہے۔ اس طریقہ کار کا استعمال کرتے وقت معلم کو موضوع، خاص الفاظ، خواص اور باتوں کو تختہ سیاہ پر لکھنا چاہئے۔ بیان کرتے وقت معلم کو جملوں کو آسان دلچسپ، سلسلے وار، اور موثر بنانا چاہئے۔ اور طلباء کو بیچ۔ بیچ میں سوالات کرنے کے مواقع فراہم کرنا چاہئے۔ سائنسی تدریس میں انکا پوری طرح استعمال کرنا مناسب ہیں۔ پھر بھی کئی حالات میں بیانیہ طریقہ کار سے تدریس کی جاتی ہے۔ مثلاً جب نئے مواد مضمون کو پیش کرنا ہو مختصر تصورات کی وضاحت کرنے میں، کیمیائی اور طبعی سائنس کے ماہرین کی ایجادات کو کمرہ جماعت میں بتانا ہو موضوع کے خاص نکاتوں کی وضاحت کرنے میں وغیرہ۔

قدیم زمانے میں تدریس کا یہی طریقہ عام تھا۔ قدیم زمانے میں کتابوں اور ذرائع کی کمی ہونے کی وجہ سے اساتذہ اس طریقہ کار کا استعمال زیادہ کرتے تھے۔ لیکن آج ہم طلباء مرکوز کر کے تدریس کرتے ہیں یا طفل مرکوز تدریس کرتے ہیں تو اس بیانیہ طریقہ کار کو اتنی اہمیت نہیں دی جاتی لیکن خاص مواقع پر اس کا استعمال کیا جاتا ہے۔

معلم کو اس طریقہ کار کے استعمال کو بہت احتیاط کے ساتھ کرنا چاہئے کیونکہ اس طریقہ میں صرف معلم بولتا ہے۔ اور طلباء صرف سامعین (سننے والے) کے طور پر معلم کو سنتا ہے۔ معلم سرگرم رہتا ہے۔ اور طلباء سرگرم ہو کر حصہ نہیں لے پاتے ہیں اور سنتے، سنتے انکے اندر دلچسپی ختم ہو جاتی ہے۔ اور وہ اکتانے لگتے ہیں۔ یہ ایک سمتیہ One directional عمل کی طرح معلوم ہوتی ہے۔ اس طریقہ میں معلم صرف پیش کش پر زیادہ زور دیتا ہے۔ اس طریقہ کار میں معلم اور متعلم کے بیچ ہونے والے تعامل کو اہمیت دی جاتی ہے۔ اور کمرہ جماعت میں مایوسی کا ماحول بن جاتا ہے۔ ہم یہ کہہ سکتے ہیں کہ یہ طریقہ کار معلم مرکز طریقہ کار ہے نہ کہ طلباء مرکز/ طفل مرکز۔

بیانیہ طریقہ کار کے فوائد:-

طلباء کو جذباتی طور سے مواد مضمون سے جوڑنے کے لئے سائنس کے معلم اس طریقہ کار کا استعمال کر سکتے ہیں۔ اپنے مثال اور دلچسپ بیان سے طلباء کی مضمون میں دلچسپی کو فروغ دے سکتے ہیں۔

- ☆ اس طریقہ کار کے ذریعہ درسی کتابوں کو منظم اور صحیح سمت میں پڑھایا جاتا ہے۔
- ☆ یہ طریقہ کم خرچہ ہے کیونکہ اس میں کوئی خاص آلات یا لیاب lab کی ضرورت نہیں ہوتی۔
- ☆ اس میں ایک معلم، بیک وقت کثیر تعداد طلباء کو بہت آسانی سے پڑھا جاسکتا ہے۔
- ☆ بیانیہ طریقہ کار کو پیش کش کے ذریعہ زیادہ مؤثر بنایا جاسکتا ہے۔
- ☆ اس طریقہ کار سے سائنس سے جڑی ہوئی تعریفیں، حقائق کو اچھی طرح پڑھایا جاسکتا ہے۔
- ☆ اس طریقہ کار سے طلباء کو مثالی سائنس داں کی زندگی سے روبرو کرایا جاسکتا ہے۔
- ☆ مؤثر بیان سے معلم مواد مضمون کو دلچسپ بنا سکتا ہے۔
- ☆ کثیر تعداد طلباء کی کثیر تعداد والے کمرہ جماعت میں اس سے بہتر طریقہ تدریس نہیں ہے۔
- ☆ اس طریقہ کار سے ہنرمند طلباء کو زیادہ فائدہ حاصل ہوتا ہے۔

بیانیہ طریقہ کار کی خامیاں:-

- ☆ اس طریقہ کار کی اہم کمی یہ ہے کہ یہ طفل مرکز نہ ہو کر معلم مرکز ہوتی ہے۔ اس میں طلباء سرگرم نہ ہو کر صرف معلم کو سنتے ہیں۔
- ☆ کبھی کبھی معلم بیان کرتے ہوئے اپنے راستے سے برعکس دوسرے شعبوں کا بیان کرنے لگتے ہیں۔
- ☆ سائنس مضامین کا اہم مقصد احساسات اور سائنسی فکر کا فروغ کرنا ہے۔ لیکن اس طریقہ میں اس طرح کے مواقع حاصل نہیں ہوتے۔
- ☆ اس طریقہ کار میں معلم کے ذریعے ہی سب طلباء پڑھو پا جاتا ہے ایسے میں طلباء دلچسپی نہیں لیتے۔
- ☆ یہ نفسیاتی طریقہ نہیں ہے۔
- ☆ بیانیہ طریقہ کار میں طلباء خاموش رہتے ہیں۔ انہیں خود سوچنے سمجھنے کے مواقع حاصل نہیں ہوتے ہیں۔
- ☆ تنقیدی صلاحیت، فیصلہ سازی کی قوت جیسے مقاصد اس طریقہ کے ذریعہ حاصل نہیں کئے جاسکتے۔
- ☆ طلباء سنتے سنتے بوریت محسوس کرتے ہیں۔

۴.۵.۲ لیکچر مع مظاہرہ :-

طبعی سائنس کی تدریس کرنے کے لئے یہ طریقہ کار بہت مؤثر ہے۔ بیانیہ طریقہ کار اگر پیش کش کے ساتھ استعمال کیا جائے تو یہ زیادہ

مؤثر ہو جاتا ہے۔ پیشکش طریقہ کار کو تدریسی طریقہ کار کی شکل میں پڑھائے اور چھوٹے سطح پر استعمال کرے۔ پیش کش یعنی واضح طور پر پیش کرنا / دیکھنا۔ اس طریقہ کار میں معلم سبق کو پیشکش کرتے ہوئے اس کی وضاحت کرنے کے لئے لیکچر کی مدد بھی لے سکتا ہے۔ اس لئے اسے لیکچر مع مظاہرہ طریقہ کہتے ہیں۔ اس طریقہ کو کمرہ جماعت میں آپ صحیح سے استعمال کر کے مواد مضمون کو مؤثر بنا کر پورا کر سکتے ہیں۔ معلم کمرہ جماعت کے سامنے تجربہ کر کے دیکھتا ہے اور پڑھائے جا رہے مضمون کے مطابق اشیاء چارٹ، تجربہ میں استعمال ہونے والے آلات، ماڈل وغیرہ کی پیشکش کرتا ہے۔ اور ضرورت کے مطابق کام کو دیکھا جاتا ہے۔ اور مواد مضمون کو آگے بڑھاتا ہے۔ یہ طریقہ کمرہ جماعت میں اکتسابی نظریات اور تجربات پر زور دیتی ہے۔ اس طریقہ میں لیکچر اور مظاہرہ دونوں خصوصیات شامل ہو جاتی ہے۔ جس سے نظریاتی بیانیوں کو تجرباتی شکل میں پیش کرنے کی وجہ سے طلباء کو فائدہ پہنچتا ہے اس طریقہ کے ذریعہ تاثراتی تدریس کرائی جاسکتی ہے۔ مندرجہ ذیل باتوں کا خیال رکھا جائے جس مواد کو پڑھانا ہے اس میں جس آلات کو پیش کرنا ہے اس کی پہلے سے منصوبہ بندی کر لینی چاہئے۔

- ☆ مظاہرہ کا مقصد اور ہدف معلم کے ذہن میں واضح ہونا چاہئے۔
- ☆ مظاہرہ تدریس سے قبل کر لیں تاکہ سبھی طلباء کا مشاہدہ کرنے میں آسانی ہو۔
- ☆ مظاہرے سے پہلے کمرہ جماعت میں معلم کو ہدایت فراہم کر دینی چاہئے۔ مظاہرہ طلباء کے سامنے کرنے سے پہلے معلم کو خود تجربہ کر کے مطمئن ہونا چاہئے کہ مظاہرہ کا سبھی سامان موجود ہے یا نہیں۔
- ☆ مظاہرہ میں استعمال ہونے والے آلات و سامان کو سلسلے وار رکھ لینا چاہئے۔
- ☆ جو سامان مظاہرہ کے دوران استعمال کیا جا رہا ہے وہ طلباء کی عمر اور ذہنی سطح کے مطابق ہو۔
- ☆ آلات و سامان اتنا بڑا ہو کہ طلباء کو دیکھنے میں پریشانی نہ ہو۔
- ☆ مظاہرے کے ساتھ ہمیشہ تختہ سیاہ میں مواد کے مطابق حقائق اور نظریات لکھ کر سمجھانے کا انتظام ہونا چاہئے۔
- ☆ مظاہرے کے وقت کمرہ جماعت میں مناسب روشنی اور ہوا کا انتظام ہونا چاہئے۔
- ☆ مظاہرے کی رفتار نہ بہت زیادہ ہو نہ بہت کم۔

مثال کے طور پر معلم کو مضمون میں اگر Normality عنوان کی تدریس کرنا ہے تو اسے یہ بتانا ہے کہ Titration کے ذریعہ کس طرح نامعلوم Solution کی Normality نکالنی ہے تو اس طریقہ کار کو اپنا کر طلباء کے سامنے Burette اور Pipette میں Solution کو کس طرح بھرتے ہیں اور Reading لیک Formula میں لگا کر دوسرے Solution کی Normality نکالتے ہیں۔ یہ سب طلباء کے سامنے خود پیش کرنا چاہئے۔

لیکچر مع مظاہرہ طریقہ کی خصوصیات اور استعمال :-

یہ طریقہ معلم کو صحیح سمت میں اکتساب کرانے میں مدد فراہم کرتا ہے۔

یہ طریقہ اس وقت بہت اہم ہے جب :-

- ☆ آلات بہت مہنگا ہو۔
- ☆ آلات و سامان کے ٹوٹنے کا ڈر ہو۔
- ☆ تجربہ کرنا اور کرانا بہت مشکل ہو۔

☆ تجربہ کرانے میں بہت خطرہ ہو۔

☆ کسی حقائق کا دوبارہ مشاہدہ ضروری ہو۔

یہ طریقہ نفسیاتی ہے۔ کیونکہ طلباء کے سامنے اصل چیزیں لائی جاتی ہیں۔ اس طرح یہ کسی غلط سمت میں نہیں جاتے اس طرح کی تدریس و اکتساب کے عمل میں طلباء سرگرم ہو کر حصہ لیتے ہیں۔

سرگرم ہونے سے طلباء میں دلچسپی بنی رہتی ہے۔

نظم و ضبط بھی کمرہ جماعت میں بنا رہتا ہے۔

یہ طریقہ وقت اور پیسہ دونوں کی بچت کراتا ہے۔

لیکچر مع مظاہراتی طریقہ کی خامیاں :-

اس طریقہ کار سے سائنسی تدریس کی سبھی پریشانیاں / مسائل حل نہیں ہو سکتے ہیں۔ اس طریقہ کی خامیاں مندرجہ ذیل ہیں۔

☆ خود کر کے سیکھنا تدریس کا فارمولہ ہے۔ یہی اکتساب کا نفسیاتی نظریہ ہے لیکن اس طریقہ میں اسکی کوئی جگہ نہیں ہے۔

☆ اس طریقہ میں طلباء کو تجربات کرنے کے مواقع نہیں ملتے ہیں۔ طلباء صرف معلم کو دیکھتے ہیں۔

☆ اگر معلم تربیت یافتہ / ہنرمند نہیں ہے تو مظاہرہ ٹھیک سے کمرہ جماعت میں ممکن نہیں ہو پاتا ہے۔

☆ جہاں طلباء کی تعداد زیادہ ہوتی ہے وہاں اس طریقہ سے تدریس کرنے میں مشکل ہوتی ہے۔

☆ سبھی طلباء اس طریقہ سے استفادہ نہیں کر پاتے۔

☆ لیکچر مع مظاہراتی طریقہ اگر تیز رفتار سے ہے تو سب اس کا فائدہ نہیں لے پاتے۔

۲.۵.۳ تاریخی طریقہ :-

اس طریقہ کا استعمال دوسرے مضمون جیسے سماجی علوم، زبان، تاریخ وغیرہ میں زیادہ تر ہوتا ہے۔ طبعی سائنس مضمون میں بہت کم ایسے عنوان ہوتے ہیں جہاں اس طریقے سے تدریس کی جاسکے اسکے باوجود بھی کبھی کبھی سائنس کے معلم اس طریقہ کا رکو استعمال کر کے بہت ہی اثر دار تدریس کرتے ہیں اور طلباء میں نئے جذبات پیدا کرنے میں کامیاب ہوتے ہیں۔ کیونکہ سائنس کی شاخیں جیسے کیمیائی، اسٹرونامی، جیومیٹری کی بھی اپنے آپ میں دلچسپ تاریخ ہوتی ہے، ایسے سائنس دان گزرے ہیں جنہوں نے عجیب عجیب کھوج کی انہیں کیا کیا مشکلات پیش آئیں کس طرح سے انہوں نے اپنے حالات سے باہر آ کر کچھ نیا کیا جس سے سماج کو فائدہ ہو سکے۔ اس طرح سے سائنس معلم کے لیے تاریخی طریقہ بہت ہی کارگر ہے۔ ابتدائی سطح پر تو یہ طریقہ بہت اثر دار ہوتا ہے۔ اس طریقہ میں معلم عنوان کا تعارف افسانوی طریقہ سے طلباء کے سامنے پیش کرتا ہے۔ ایک اچھا طبعی سائنس کا معلم اپنے طلباء کو ان کے مضمون کے مطابق لوگوں کی زندگی کی کہانیاں، کچھ اہم پہلو، ان کی حکایتیں، سنا کر تقویت دے سکتا ہے۔

مثلاً ہم ڈاکٹر اے پی جے ابولکلام کی زندگی سے جڑے کچھ پہلو جیسے کہ انکا بچپن کتنی پریشانیوں میں گزرا اور اتنی مجبوریوں کے بعد بھی انہوں نے اپنی پڑھائی کو جاری رکھا اور غیر ممالک میں جا کر کام کرنے کا موقع ملنے پر بھی انہوں نے اپنے ملک میں رہ کر ہی اپنا کام جاری رکھا۔ اس طرح سے معلم اپنے طلباء میں بہت ساری خوبیوں کو پیدا کر کے جیسے خود اعتمادی، حوصلہ، محنتی ہونا پر امید وغیرہ کا فروغ کر سکتا ہے وغیرہ۔ بلکہ انہیں تقویت کے ذریعہ نئی نئی کھوج کرنے کے لیے بھی متحرک کر سکتا ہے۔

طبعی سائنس کے عنوان کی تدریس جیسے فیراڈے کے ٹیم، قانون، نیوٹن، لایوسیر اصول، رمن افیکٹ، ڈسکوری آف نیوٹران، پروٹران، الیکٹران، بور ماڈل، بے بے تھامسن ماڈل، میٹالرجی کے مرحلے کی نشوونما کیسے ہوئی، پیوریفیکیشنس ٹیکنیکس وغیرہ میں افسانوی طریقہ سے تعارف بھی کر سکتا ہے جو کہ اثر دار ہوگی۔

تاریخی طریقہ کار کے فائدے

☆ اس سے طلباء کو پہلے کیا ہوا یہ جاننے کا موقع ملتا ہے۔

☆ اس سے طلباء میں تنقیدی سوچ کی نشوونما ہوتی ہے۔

☆ آج ہونے والے کچھ مسائل کے حل ملتے ہیں۔

تاریخی طریقہ کار کی خامیاں

☆ ثبوت ڈھونڈنے میں پریشانی ہوتی ہے۔

☆ وہی معطیات اکٹھا ہوتا ہے جو موجود ہوتا ہے۔

☆ کبھی کبھی ملے ثبوت ادھورے ہوتے ہیں۔

## ۴.۶ طلباء مرکوز طریقہ کار:-

آج کل ہم اپنی کچھ کمرہ جماعت میں یہ بھی دیکھتے ہیں کہ کچھ معلم بچوں کو پورا موقع دیتے ہے اپنی بات رکھنے کا، بولنے کا اور سوال پوچھنے کا بیانیہ یا بیانیہ مع مظاہرہ کسی بھی طریقہ سے کمرہ جماعت میں وہ تدریس کرتے ہیں تو مواد کو آگے بڑھانے میں طلباء سے سوال جواب کے ذریعے آگے بڑھتے ہے۔ انھیں تعامل کرنے کا موقع فراہم کرتے ہیں طلباء کو تعامل کے ذریعے تدریسی واکتسابی عمل میں شامل کرتے ہیں کہ انکی تدریس طلباء مرکوز ہی ہو جاتی ہے۔ ہیورسٹک طریقہ، مسئلہ کو حل کرنے کا طریقہ، پروجیکٹ منصوبی طریقہ، تجربہ طریقہ سائنٹفک طریقہ یہ سب طریقہ کار طلباء مرکزی طریقہ کار ہے۔ ان سبھی طریقہ کے ذریعہ جب معلم تدریس کرتا ہے تو اس میں طلباء کی سرگرمی کی شمولیت ہوتی ہے اس لیے اس طرح کی تدریس میں طلباء کافی جوش اور خروش سے حصہ لیتے ہیں۔

## ۴.۶.۱ ہیورسٹک طریقہ کار :-

اس طریقہ کی کھوج کرنے والے پروفیسر آسٹرانگ ہیں۔ سب سے پہلے اس طریقہ کا استعمال سائنسی تجربہ کے لئے ہوا تھا بعد میں دوسرے مضامین کے لئے اس طریقہ کا استعمال کیا جانے لگا۔ ہیورسٹک لفظ گریک (یونانی) زبان کے "heurisco" لفظ سے نکلا ہے جس کے معنی ہیں "I discover" "I find out myself" یعنی میں معلوم کرتا ہوں۔ اس طریقہ کے نام سے ہی واضح ہو جاتا ہے کہ طالب علم کو خود ہی کام یا کھوج کرنے کے لیے متاثر کیا جاتا ہے۔

اس طریقہ کے ذریعہ طالب علموں کو کم سے کم حکم دینے اور انہیں خود زیادہ سے زیادہ کھوج کر سچ کو جاننے پہنچانے کے مواقع دیئے جاتے ہیں۔ ہر برٹ اسپنر کے مطابق بچوں کو جتنا کم سے کم ممکن ہو بتایا جائے اور ان کو جتنا زیادہ سے زیادہ ممکن ہو ڈھونڈنے کے لیے متحرک کیا جائے۔

ویسا وے کے مطابق - دستو تہ انولیش طریقہ کار پر اپو جن کسی طریقہ کے مناسب تجربہ دلانے سے ہے۔ علم پہ دوسرا پہلو ہے اسٹرانگ

کے لفظوں میں۔

(Innovation) Huristic Method انویشن طریقہ تدریس کا وہ طریقہ ہے جن میں ہم طالب علموں کو ہر ممکن ایک تحقیق کا ریا موجود کی حالت میں رکھنا چاہتے ہیں۔ مطلب یہ وہ طریقہ ہے جس میں صرف چیزوں کے بارے میں کہے جانے سے ان کی کھوج کو ضروری مانا گیا ہے۔ اوپر کی تعریف سے یہ مطلب واضح ہوتا ہے کہ طالب علموں کو خود ہی کر کے سیکھنے کے لئے متحرک کرنا معلم کا اہم کام ہے ان میں نفسیاتی نظریہ پیدا کرنا، سائنسی دلچسپی اور رجحان کو فروغ کرنا ہی اس طریقہ کا اہم مقصد ہے۔ سائنسی طریقے سے کسی چیز پر غور و فکر کرنا اور نتیجہ اخذ کرنے سے طالب علم کے اندر خود اعتمادی پیدا ہوتی ہے۔ معلم ضرورت پڑنے پر مشورہ دیتے ہیں۔ سائنس مضمون کی تدریس کی اہمیت سمجھی حاصل ہوتی ہے جب طالب علم ہیورسٹک طریقہ کار کو اپنا کر پڑھتا ہے۔ یہ طریقہ تعمیریت کا ہے نہ کہ اطلاعات کا طریقہ

ہیورسٹک طریقہ کار کی خوبیاں :-

- اس طریقہ میں طالب علم متحرک رہتے ہیں۔
- اس طریقہ کے ذریعہ طالب علم میں سوچنے کی صلاحیت جانچ کرنے کی صلاحیت اور فیصلہ سازی کی صلاحیت کا فروغ ہوتا ہے۔
- اس طریقہ کے ذریعہ حاصل کیا ہوا علم قائم ہوتا ہے۔
- طالب علم میں سچ جاننے کی خواہش ہوتی ہے اور وہ چیزوں کو دھیان سے سمجھنے کی عادت ڈال لیتا ہے۔
- اس طریقہ کے ذریعہ تنقیدی صلاحیت کا فروغ ہوتا ہے۔ اور ان میں خود اعتمادی، خود مختاری اور سائنسی رجحان کا فروغ ہوتا ہے۔
- طالب علم خود کر کے سیکھتا ہے اس لیے اس میں تجربہ اور جواب دہی کے کام کرنے کی عادت پیدا ہوتی ہے۔
- طالب علموں میں مطالعہ کی عادت کا فروغ ہوتا ہے۔
- یہ طریقہ نفسیاتی ہے اور مناسب دلچسپی اور عادتوں کی نشوونما کرتا ہے۔

ہیورسٹک طریقہ کار کی خامیاں :-

- اس طریقہ میں وقت زیادہ لگتا ہے۔ اس طریقہ سے نصاب کی تکمیل معین مدت میں ممکن نہیں ہوتی۔
- تمام طلبہ کی ذہنی سطح ایک سی نہیں ہوتی سبھی انویشن طریقہ سے نہیں سیکھ سکتے اس لئے یہ طریقہ ناکامیاب رہتا ہے۔
- تیز طالب علموں کے لئے یہ طریقہ عمدہ ہے مگر پورے کمرہ جماعت کے لئے نہیں۔
- تمام طالب علموں کو ایک ہی نتیجہ تک پہنچنا ممکن نہیں ہوتا۔
- قابل اساتذہ ہی اس طریقہ کا کامیابی سے استعمال کر سکتے ہیں۔
- اس طریقہ میں خرچ زیادہ ہوتا ہے۔
- یہ طریقہ نچلے جماعت کے لئے مناسب نہیں ہے۔
- اس طریقہ کو اونچی جماعت میں استعمال کرنا چاہئے۔
- وقت کے لحاظ سے اس طریقہ کے ذریعہ کیے گئے کام کو پورا کرنا مشکل ہو جاتا ہے۔
- طالب علموں کی تدریس کے لئے سامان (اشیاء) کا انتظام کرنا مشکل ہو جاتا ہے۔

۳۶۲ منصوبی طریقہ :-

Project Method کے مطابق منصوبہ سے مراد ”کام کو کرنے کا منصوبہ“ ہے اس میں عام طور پر مسائل یا کام پر مسلسل، سلسلے وار اور منظم طریقہ سے کام ہوتا ہے۔ پروجیکٹ لفظ کی مختلف تعلیم داں نے مختلف طریقوں سے تعریف بیان کی ہیں۔ اس طریقہ کا سب سے پہلے استعمال کرنے والے امریکہ کے مشہور تعلیم داں جان ڈیوی کے قابل طالب علم سرولیم ہے۔ اس طریقہ کے ذریعہ سائنس کی سبھی شاخوں میں تدریس کی جاسکتی ہے۔ ولیم کے مطابق پروجیکٹ وہ با معنی کام ہے جسے دلچسپی کے ساتھ سماجی ماحول میں کیا جاتا ہے۔“

پروجیکٹ کی تعریف اس طرح بھی کی جاسکتی ہے کہ ”پروجیکٹ ایک مسائل سے بھرا کام ہے جسے اصل حالات میں پورا کیا جاتا ہے۔ مندرجہ ذیل بالا تعریفوں سے یہ بات واضح ہوتی ہے کہ منصوبی طریقہ طلباء کی حقیقی زندگی سے جڑے مسائل کا حل تلاش کرنے کا وہ کام ہے جسے وہ اصل حالات و سماجی ماحول میں پورا کرتا ہے یہ کام گروہ میں بھی پورا کیا جاسکتا ہے۔ اور انفرادی طور سے بھی سبھی طلباء کے حصہ داری سے کام کرنے میں مدد کے جذبات کا فروغ ہوتا ہے۔ اس طریقہ کا خاص نظریہ یہ ہے۔

- کر کے سیکھنا۔

- زندگی سے سیکھنا۔

- طلباء کی مدد اور دوستی کے ذریعہ سیکھنا۔

- خود کی ذمہ داریاں اور اہمیت۔

منصوبی طریقہ کے مراحل :-

کسی کامیاب منصوبہ بندی کو عمل میں لانے کے لئے مندرجہ ذیل مراحل کو منظم کیا جاتا ہے۔

۱. حالات کی تعمیریت :-

سب سے پہلے معلم کو ایسے حالات کی تعمیر کرنی ہوتی ہے۔ جس میں کچھ مسائل ہوتے ہیں۔ لیکن عام طور پر طلباء پر پروجیکٹ ورک تھوپ دیا جاتا ہے طلباء کی دلچسپی کا بھی خیال رکھنا چاہئے۔

۲. پروجیکٹ کا انتخاب اور مقاصد :-

پروجیکٹ کے انتخاب میں طلباء اور اساتذہ دونوں کو یہی ایسے منصوبے کا انتخاب کرنا چاہئے کہ جس کی تعلیمی اہمیت ہو جو معاشی اور ذہنی اہلیت کے مطابق ہو۔ اور اسے پورا کرنے کے لئے ذرائع حاصل کرنا مشکل نہ ہو۔ پروجیکٹ کے انتخاب کے بعد اس کا مقصد کیا ہے اس سے پوری طرح آگاہی ہونی چاہئے۔

۳. پروجیکٹ کی منصوبہ بندی :-

انتخاب کے بعد پروجیکٹ کی صحیح منصوبہ بندی کرنا اہم مرحلہ ہے۔ اساتذہ اس کام میں طلباء کو رہنمائی فراہم کر سکتے ہیں۔ پروجیکٹ کی کامیابی کے لئے کون۔ کون سے ذرائع کی ضرورت ہوگی۔ آگے کے عمل میں کون۔ کون سی مشکلات آسکتی ہیں۔ انکو کس طریقہ سے حل کیا جائے گا۔ ان سبھی باتوں کا پہلے سے خیال کرتے ہوئے پہلے ہی منصوبہ بنا لینا چاہیے۔

۴. پروجیکٹ کو عمل میں لانا (پروجیکٹ کی عمل آوری) :-

اساتذہ کو طلباء کی دلچسپی اور قابلیت کے مطابق کاموں کو آگے بڑھانے کے لئے تقسیم کر دینا چاہئے۔ اور اساتذہ کو وقت۔ وقت پر مشاہدہ کرنا چاہئے اور جو طلباء کر رہے ہوں انہیں صحیح رہنمائی فراہم کرنی چاہئے۔

## ۵. پروجیکٹ کا تعین قدر:-

پروجیکٹ ختم ہونے کے بعد طلباء اور معلم اس بات کا تعین قدر کرتے ہیں۔ کہ کام کو کس طرح اور کہاں تک کامیابی حاصل ہوئی۔ جن مقاصد کو حاصل کرنا تھا وہ پورے ہوئے یا نہیں ہوئے اور کہاں تک ہوئے یہ معلومات اس مرحلے میں حاصل کرنا بہت ضروری ہے۔

## ۶. پروجیکٹ رپورٹ تیار کرنا:-

پروجیکٹ کے انتخاب سے لیکر آخر تک ریکارڈ رکھنا بہت ضروری ہے۔ ریکارڈ میں پروجیکٹ کا انتخاب، مقاصد، طریقہ معطیات کا انتظام، شماریات، وضاحت، ذرائع کا استعمال وغیرہ کو سلسلے وار ہونا چاہئے۔

ایک اچھے پروجیکٹ کی خصوصیات۔

مقاصد سے بھرا :-

ایک اچھا پروجیکٹ وہی ہوتا ہے۔ جو مقاصد سے بھرا ہو اور اپنے آپ میں مکمل ہو۔

اہمیت :-

جب تک پروجیکٹ تجربات کے طور پر اہم نہیں ہے۔ اسکے پورے ہونے کا مقصد ختم ہو جاتا ہے۔ ایک اچھا پروجیکٹ وہی ہے جو طلباء کو روزمرہ کی زندگی اور سماج کی اہمیت بتائے۔

انفرادی تفاوت :-

پروجیکٹ کا انتخاب کرتے وقت، معلم کو بہت اچھی طرح سے انفرادی تفاوت کی بنیاد پر پروجیکٹ دینا چاہئے طلباء کو پروجیکٹ سے متعلق سبھی سوالات کے جواب معلم کو شروع میں دینا چاہئے۔ طلباء کی صلاحیت کو پہچان کر ہی پروجیکٹ دئے جائیں۔

مہیا سہولتیں :-

اسکولوں میں عام طور پر ذرائع/سہولتوں کی کمی کے سبب طلباء صرف لکھنے والے ہی پروجیکٹ دئے جاتے ہیں۔ اسکولوں کو چاہئے کہ تجربہ گاہ میں ضروری وسائل طلباء کے لئے مہیا کرائے جائیں جس سے وہ ہر طرح کے پروجیکٹ کر سکیں۔

مسائل کا حل :-

اچھا پروجیکٹ وہی ہوتا ہے جو مسائل کو اچھی طرح بیان کر کے اسے سائنسی طریقہ کے ذریعہ پورا کرتے ہوئے مسائل سے متعلق حل بتائیں۔

پروجیکٹ طریقہ کی اہمیت

اس طریقہ میں طلباء کو غور فکر مشاہدہ اور کام کرنے کی آزادی رہتی ہے۔

مسائل کو حل کرنے کی صلاحیت کا فروغ ہوتا ہے۔

یہ طریقہ مشق اور تاثراتی اصول کا اتباع کرتا ہے۔

پروجیکٹ طریقہ نفسیاتی نظریات پر مبنی ہے اس طریقہ میں طلباء کو مرکز مان کر تعلیم دی جانے کی کوشش کی جاتی ہے۔ طلباء کی اصل

دلچسپیوں اور سرگرمیوں کا پورا خیال رکھا جاتا ہے۔

اس طریقہ سے طلباء میں سائنس کے تئیں دلچسپی بڑھتی ہے۔



اس طریقہ میں طلباء تخلیقی کام کرنے کے لئے تیار ہوتے ہیں۔  
جمہوری طریقہ سے سیکھنے کے عمل اور ذہنی صلاحیت کا فروغ ہوتا ہے۔  
خود کام کرنے سے خود اعتمادی کا فروغ ہوتا ہے۔  
تجرباتی مہارت کی ترقی ہوتی ہے۔

پروجیکٹ طریقہ کی خامیاں:-

اس طریقہ میں مندرجہ ذیل خامیاں ہیں۔

وقت بہت زیادہ لگتا ہے۔

یہ طریقہ مہنگا ہے کیونکہ اس میں مختلف سامان، آلات اور مشین کی ضرورت ہوتی ہے۔

پروجیکٹ کے لئے متعلق آلات کی کمی رہتی ہے۔

اس میں جانچ اور امتحان کی کوئی جگہ نہیں ہے۔

زیادہ طلباء کے لئے اس طریقہ سے تدریس کرنا بہت مشکل ہے۔

موجودہ وقت/ دور میں اسکولوں میں سائنس کے طے شدہ نصاب کو زیر نظر رکھ کر اس طریقہ سے طلباء کا امتحان

لینا ایک مسئلہ بن جاتا ہے۔

اس طریقہ میں معلم کا کردار:-

یہاں معلم صرف حکم نہیں دیتا بلکہ جمہوری ماحول تیار کرتا ہے۔

علم کی منتقلی نہ کر کے علم کی تعمیر میں سہولیت فراہم کرتا ہے۔

معلم ایک دوست، مثالی شخصیت اور رہنما کا کام کرتا ہے۔

معلم کو طلباء کی پوری مدد کرنے کے لئے ہمیشہ تیار رہنا چاہئے۔

معلم طلباء کو ان کے انفرادی تفاوت کی بنیاد پر پروجیکٹ میں شامل کرتا ہے۔

معلم کا رویہ ہمیشہ کمرہ جماعت میں جمہوری اور خوشگوار ہونا چاہئے

پروجیکٹ کے شروع سے آخر تک طلباء کی رہنمائی کرنا معلم کا فرض ہے۔

اگر کمرہ جماعت میں پسندیدہ طلباء یا کچھ طلباء آگے آنے میں جھجک محسوس کرتے ہیں تو صحیح طریقہ اپنا کر معلم کو انہیں بھی شامل ہونے کے

مواقع فراہم کرنا چاہئے۔

پروجیکٹ رپورٹ میں پروجیکٹ کے عنوان سے لیکر سروے، نتائج، وضاحت، معطیات کا انتظام وغیرہ صحیح طرح سے سلسلے وار طریقہ

سے پیش کرنا چاہئے جس سے دوسرے لوگ بھی پڑھ کر سمجھ سکیں۔ ایک پروجیکٹ رپورٹ کو مندرجہ ذیل نکات کے تحت تیار کرنا چاہئے۔ یہ نکات

مندرجہ ذیل ہیں۔

پروجیکٹ کا عنوان آسان اور موثر ہونا چاہئے۔

خلاصہ:-

اس نکات میں پروجیکٹ کا خلاصہ مؤثر جملوں میں جس میں مقاصد، طریقہ، نتائج وغیرہ ہونا چاہئے جن کو چند جملوں میں بتایا گیا ہو۔ عنوان کی وضاحت، عنوان کیوں چنا، اسکی ضرورت کی وضاحت ہو۔

آلات و سامان اور طریقہ کار :-

اس عنوان میں سبھی سامان کی وضاحت جو استعمال میں لائی گئی ہے۔ جیسے استعمال میں لائے گئے سامان آلات، کیمیکل، تکنیک اور طریقہ کو بتانا چاہئے۔

مشاہدہ :-

جو معطیات جمع کرنے پر ملے ہیں۔ انہیں سلسلے وار طریقہ سے پیش کرنا۔

نتائج :-

اس مرحلے میں معطیات کی تفتیش کرنے کے بعد جو نتائج حاصل ہوئے ہیں انہیں سلسلے وار اور منظم طور میں پیش کرنا ہوتا ہے۔ نتائج کے ساتھ ہر ایک نتائج کی وضاحت پیش کرنی چاہئے اور مختلف تکنیک جیسے graph , chart تصاویر، ٹیبل اور پوائنٹرز کی مدد نتائج کو پیش کرنے میں مدد لینی چاہئے۔

چکدار ہو (کرنے کے قابل) :-

پروجیکٹ ایسا ہو کہ وہ نہ تو زیادہ مشکل ہو نہ ہی زیادہ آسان۔ بلکہ ایسا ہونا چاہئے جس کے وسائل آپ کے آس پاس موجود ہوں، جو پروجیکٹ کے لئے کافی ہو، معاشی حالات، طلباء کی اہلیت، سبب کا انتظام، تجربہ گاہ کا نظام وغیرہ کو زیر نظر رکھ کر اور ان تمام باتوں کا خیال رکھ کر پروجیکٹ بنایا جائے۔

۴.۶.۳ مسئلہ حل کا طریقہ :-

اس طریقہ کو سمجھنے سے پہلے ہم سائنس کے کئی تاثراتی طریقوں جیسے تجربہ گاہی طریقہ پڑھ چکے ہیں۔ اس میں inquiry تجربہ اور تصدیق verification کیا ہے۔ اب مسئلہ حل طریقہ کو سمجھنے کی کوشش کرتے ہیں۔ یہ طریقہ سائنسی تدریسی طریقوں سے فروغ کا اہم طریقہ ہے۔ سائنسی طریقہ، سائنسی نظام اور مسئلہ حل طریقہ یہ سبھی ایک دوسرے کے مترادف ہیں۔ یہ ایک ایسا عمل ہے۔ جس کا مقصد تحقیقی نظام سے جڑا رہنا ہے۔ تحقیقی نظام میں مسئلہ کا حل تلاش کرنے کی کوشش کی جاتی ہے۔ اس طریقہ میں مسئلہ کی شناخت سے لے کر اس کے حل تک چلنا پڑتا ہے۔ منظم طریقہ سے تدریس کو پورا کرنا اس کا ہی مقصد ہے۔ سائنسی طریقہ میں عکاسی، غور و فکر، اور مشاہداتی فکر کا طلباء میں فروغ ہوتا ہے۔

مسئلہ حل طریقہ کے مراحل :-

John Dewey نے اس طریقے کو مختلف مرحلے میں بیان کیا ہے وہ اس طرح ہیں۔

۱۔ مسئلہ کی شناخت کرنا اور تعریف بیان کرنا :-

طلباء کے سامنے ایسے حالات کئی مرتبہ آتے ہیں۔ جب وہ اپنی مہارت اور علم کا استعمال مسائل کو حل کرنے کے لئے کرتے ہیں۔ مسائل سے جڑے روزمرہ کی زندگی اور مواد مضمون سے متعلق جہاں بھی طلباء کو تجربہ ہو وہاں سے مسئلہ کا انتخاب کر سکتے ہیں۔ سائنس کی تدریس میں مواد مضمون سے ان عنوان کا انتخاب کرنا ہوگا جو مسئلہ حل طریقہ کے ذریعہ حل کئے جاسکتے ہوں اور زیادہ مشکل نہ ہو کیونکہ یہ سچ ہے کہ سبھی عنوان مسئلہ

حل طریقوں کے ذریعہ نہیں پڑھائے جاسکتے اور اس طریقہ کے ذریعہ مسئلہ حل نہیں کیا جاسکتا۔

مسئلہ کو طلباء کو سمجھنے کے لئے مناسب وقت دیا جانا چاہئے۔ مسائل کو صحیح طریقہ سے شناخت کرنے کے بعد طلباء مسائل کو جو سمجھتا ہے مخصوص اور آسان لفظوں میں تعریف بیان کر سکیں۔ اگر طلباء مسائل کو مخصوص اور صاف زبان میں تعریف بیان کر پاتے ہیں۔ تو یہ مان لینا غلط نہیں ہوگا کہ اب وہ مسائل کے حل تک بھی پہنچ جائے گا۔ مسائل کی تعریف بیان کرنے میں کچھ مخصوص لفظ ہوتے ہیں۔ جو مسئلہ کو بہتر طریقہ سے سمجھنے میں مدد کرتے ہیں۔ معلم کو بھی طلباء کو مسائل کی تعریف بیان کرنے میں مدد فراہم کرنی چاہئے۔ طلباء مسئلہ کی تعریف بیان کرنے کو درجات میں گفتگو کے ذریعہ مخصوص کر سکتے ہیں۔

۲۔ مفروضہ تیار کرنا:-

مسئلہ کو پہچاننے اور تعریف بیان کرنے کے بعد خود ہی مفروضات کی تشکیل کرنا چاہئے۔ مفروضہ مسئلہ کا مکمل حل ہوتا ہے۔ سابقہ معلومات اور اکھٹا کی گئی معلومات کی بنیاد پر مسائل کے مکمل حل کی فہرست تیار کی جاتی ہے۔ ان مفروضات کی آگے جانچ کہ جاتی ہے کی یہ صحیح ہے یا غلط۔

۳۔ مفروضات کی جانچ:-

مفروضات کی تشکیل کے بعد طلباء کو یہ بھی فیصلہ لینا ہوتا ہے کہ کون سے طریقہ سے مفروضات کی جانچ ہوگی کیا آلات، ذرائع اور طریقہ کا استعمال اس مسئلہ کے حل کے لئے کریگا جب یہ سب طے ہو جاتا ہے تو وہ اسے عمل میں لاتا ہے۔ اس عمل آوری میں معلم کو طلباء کی مدد کرنی چاہئے۔ معطیات کو اکھٹا اور منظم کرنا ہوتا ہے اس کے بعد معطیات کی تحقیق کرنا ہوتا ہے۔

۴۔ نتائج کی وضاحت:-

متغیر ڈاٹا کی تحقیق ہونے کے بعد نتائج (پیشین گوئی) شروع ہو جاتی ہے۔ اس مرحلہ میں طلباء کو معلم کی پوری رہنمائی حاصل ہونی چاہئے۔ معطیات کی تکنیک کا صحیح طریقہ سے استعمال ہونا چاہیے۔ معطیات کی وضاحت کے لئے ٹیبل، چارٹ، گراف وغیرہ کا استعمال کرنا چاہئے جس سے وضاحت مناسب طریقہ سے سمجھ آئے۔

۵۔ نتیجہ اخذ کرنا:-

اب جو انہوں نے امکانی بل کسی بھی پروجکٹ کے لکھے تھے یا مانے تھے انکے ساتھ اپنے حاصل نتائج کو ملائے اور پھر نتیجہ اخذ کر مفروضات صحیح لیا گیا تھا یا غلط اس طرح نتیجہ تک پہنچا جاتا ہے۔ نتائج حاصل کئے گئے نتائج کی بنیاد پر نکالے جاتے ہیں۔ اور انہیں آسان اور صاف اور مخصوص لفظوں میں پیش کرنا ہوتا ہے۔ جو بھی نتائج نکل کے سامنے آتے ہیں۔ اسے دوبارہ ویسے ہی حالات میں ویسے ہی مسائل کے حل کے لئے استعمال کر کے دیکھا جاسکتا ہے۔ نتائج یا مسئلہ کے حل، سائنس کی تدریس یا تحقیق میں تب ہی صحیح سمجھا جاتا ہے جبکہ وہ سبھی ایک جیسے مسائل یا نتیجہ کو سمجھے یا انکی وجوہات کی وضاحت کرنے کے لئے استعمال کیا جاسکے جو مقصد مسائل کے حل کرنے کا تھا۔

مسئلہ حل طریقہ کی خوبیاں:-

روزمرہ کی زندگی میں آنے والے مسائل کو حل کرنے میں مدد ملتی ہے۔ اس کا نتیجہ انہیں اسکولوں سے ملنا شروع ہو جاتا ہے۔

اس طریقہ سے طلباء میں تنقید اور غور و فکر کی قوت کا فروغ ہوتا ہے۔

اس طریقہ کے ذریعہ خود پڑھنے کی عادت کا فروغ ہوتا ہے۔

طلباء خود متحرک رہتے ہیں۔ اس لئے حاصل کیا گیا علم موثر ہوتا ہے۔

اس طریقہ سے ذمہ داری، نظم و ضبط اور ذہنی/خیالی خصوصیات کا فروغ ہوتا ہے۔  
مسئلہ حل طریقہ کی خامیاں :-

اس طریقہ کے ذریعہ نصاب کے سبھی موضوعات کی تدریس نہیں کی جاسکتی ہے۔  
اس طریقہ میں زیادہ وقت لگتا ہے۔  
یہ طریقہ نچلی سطح کے درجات کے لئے صحیح نہیں ہے۔  
اس طریقہ سے نصاب کو مقرر وقت میں مکمل نہیں کیا جاسکتا ہے۔

### ۴.۶.۴ تجربہ گاہی طریقہ

جیسا کہ ہم جانتے ہیں سائنس مضمون حقائق پر مبنی ہے اس مضمون میں جھوٹ، دھوکے کی ذرا سی بھی گنجائش نہیں ہوتی۔ سائنسی مضمون کی تدریس کے خاص مقاصد میں سے ایک مقصد حقائق کی تصدیق کرنا ہے۔ یعنی طلباء جو معلومات حاصل کرتے ہیں وہ مربوط اور بھرپور منہ ہوتی ہے۔ اس لئے نظریات معلومات کے ساتھ۔ ساتھ تجرباتی معلومات کی ضرورت ہوتی ہے۔ تجربہ گاہ، اسکولوں میں ایک ایسی جگہ ہوتی ہے جہاں طلباء اپنے علم کی جانچ کر سکتا ہے۔ خواہ مضمون سمجھنے میں مشکل ہو یا پھر تجسس کے پیش نظر جاننا ہو کہ پیش کیا علم سچ ہے یا نہیں یہ سب وہ تجربہ گاہ میں تجزیہ کر سکتا ہے۔

اس لئے سائنسی تدریس میں ایسے طریقہ کار کو تجرباتی طریقہ کہتے ہیں۔ جہاں تجربہ کے ذریعہ آگاہی اور طلباء خود کر کے سیکھتے ہیں۔ یہ عام طور پر خود اکتساب، مشاہدہ، غیر فعال سے فعال اور لاعلمی سے علم وغیرہ جیسی تدریسی ترکیب پر مبنی ہے۔ اس طریقہ میں اور استقرائی طریقہ میں کچھ یکسانیت ہے یہ کہہ سکتے ہیں کہ یہ استقرائی طریقہ کی واضح شکل ہے۔ کیونکہ طلباء خود کام کر کے سیکھتے ہیں۔ معلم لیب میں طلباء کو جانچ کرنے کے سارے مواقع فراہم کرتا ہے۔ انہیں عنوان سے جڑی معلومات اور تجسس کو پورا کرنے کے لئے ضروری ہدایت دے کر آلات مہیا کرتا ہے۔ ان کا رہنما کی طرح خیال رکھتا ہے۔ طلباء خود مشاہدہ کرتے ہیں، تجربات کرتے ہیں۔ وقت۔ وقت پر معلم انکی ضروریات کے مطابق مواد فراہم کرتے ہیں۔ اس طریقہ سے طلباء ہمیشہ سرگرم رہتے ہیں اور اس طریقہ سے حاصل کیا گیا علم مؤثر اور دیر پا ہوتا ہے۔

اس طریقہ میں معلم طلباء کو مختلف سائنسی اصولوں اور نظریات کی جانچ یا نتائج نکالنے کے لئے متحرک کرتا ہے۔ اس کام کے لئے ایک مناسب روشنی اور ہوا کے ساتھ مؤثر آلات اور پوری سہولیات والی تجربہ گاہ کا اسکول میں ہونا بہت ضروری ہے۔ معلم کو تجربہ گاہ کی تعمیر اور رکھ رکھاؤ طلباء کی ضروریات کے مطابق کرنا ضروری ہے۔ تجربہ طلباء خود تجربہ گاہ میں کرتے ہیں۔ اس لئے معلم کو چاہئے کہ شروعات میں ہی طلباء کو ضروری ہدایت دے دیں۔ اور طلباء کے تجسس کو پہلے تبادلہ خیال اور بات چیت کر کے واضح کر دیا جائے تاکہ تجربہ کے دوران طلباء کا پوری احتیاط ہوشیاری اور خود آزادی سے مشاہدہ کیا جاسکے ہیں اور ان مشاہدہ کو صحیح ریکارڈ کر کے اپنی کاپی میں درج کر سکیں۔ پھر ریکارڈ کی مدد سے نتائج تک پہنچ سکیں۔

طلباء کا پورا کام معلم کے زیر نگرانی اور قابو میں ہونا چاہئے تھوڑے۔ تھوڑے تجربہ کے بعد معلم کو طلباء سے راست طور پر ملاقات بلا کر انکی ترقی کی جانچ کرنی چاہئے۔ اس طرح طلباء غلطیاں کرنے سے بھی بچ جاتے ہیں۔

### (تجربہ گاہی طریقہ کے مختلف طرز عمل)

سائنسی مضمون کی تدریس کے دوران اس طریقہ کا استعمال بہت زیادہ کرنا چاہئے۔ اس کے استعمال کو سمجھتے ہوئے ماہرین نے اس

طریقہ کو کئی حصوں میں بانٹا ہے وہ مندرجہ ذیل طرز عمل ہیں۔

### استقرائی طریقہ :-

اس کے ذریعہ طلباء کو اس حقائق، نظریہ اور اصولوں کو خود سے بنانے کا مواقع حاصل ہوتا ہے۔ وہ خود ہی اپنی تجربوں سے حق، نظریات اور اصولوں کی تعمیر کرتے ہیں۔ اس کا استعمال پروجیکٹ کے ذریعہ کرایا جاسکتا ہے۔ اور اس میں طلباء اپنے خیالات کی تحقیق کرتے ہوئے حقائق تک پہنچ جاتے ہیں۔

### تصدیق اور استخراج :-

یہ طرز عمل ہندوستانی اسکولوں میں زیادہ استعمال میں لایا جاتا ہے۔ اس طرز عمل کے ذریعہ طلباء کے سامنے اصولوں حقائق، تصورات اور نظریات کو بتا دیا جاتا ہے اور پھر وہ مثالوں اور دوسرے طریقوں سے جانچ کر کے صحیح یا غلط کا فیصلہ کر لیتا ہے۔ جو کہ سائنسی حقائق، اصول، تصورات اور نظریات پر مبنی ہوتے ہیں۔ ان کو مثالوں سے واضح کرنا ہی اس طرز عمل کا مقصد ہوتا ہے۔ اس طرز عمل کے ذریعہ ایک ساتھ بڑی تعداد میں طلباء کو کم سے کم ہدایت دے کر تجربہ اور تدریس کرائی جاسکتی ہے۔

### سائنسی عمل :-

سائنسی عمل سے مراد طلباء کے عمل میں ان تمام عملیات کی شمولیت کرنا ہے جس سے جدید سائنسی فکر طلباء میں پیدا ہو۔ اس کا استعمال طلباء میں سبھی مختلف طرح کے عمل اور مہارت کا فروغ کرانے کے لئے ہوتا ہے۔ اس کا مطلب یہ ہوا کہ یہ طریقہ تجربہ گاہ کے ذریعہ طالب علم میں مشاہدہ، درجہ بندی، پیمائش، نتائج، پیشینگوئی، وضاحت، تجربات کرنے کی نشوونما ہوتی ہے۔

### تکنیکی مہارت کو صحیح سمت فراہم کرنا :-

تجربہ گاہ طریقہ میں تکنیکی مہارت سے مطلب یہ ہے کہ طلباء کو آلات کا رکھ رکھاؤ کی مہارت کا فروغ ہو جائے۔ انکے اندر آنکھ اور ہاتھوں کے بیچ تعامل کرنا آجائے جیسے ٹیلی اسکوپ، مائیکرو اسکوپ پر کام کرنا، مختلف زاویہ کی پیمائش، ان میں فرق کرنا، ریڈنگ لینا، ٹیسٹ ٹیبل کا استعمال کرنا، مختلف، آلات پر کام کرنا، ان کا استعمال اور رکھ رکھاؤ وغیرہ اور انکے ساتھ خود کو ہم آہنگ کرنا۔ سائنس کے معلموں کو چاہئے کہ سبھی بنیادی تجرباتی تکنیکوں میں وہ ماہر ہوں اور اس مضمون سے جڑے سبھی مہارتوں پر فوقیت رکھتا ہو۔ اس طرح طلباء کو بھی ان مہارتوں پر مشق دلانے کے لئے معلم کو کوشش کرتے رہنا چاہئے۔

### تفہیم :-

یہ ذاتی طور پر طلباء پر منحصر کرتی ہے۔ اس میں طلباء خود اپنے تصورات، خیالات کو باہر نکالتے ہیں۔ ہر کسی خاص طریقہ کار کے اسے کوئی رسمی تعلیم یا تربیت نہیں دی جاتی۔ بلکہ اسے پوری آزادی ہوتی ہے تحقیق کرنے کی، سوالات کرنے کی، اس طرح اکتساب میں طلباء کی حصہ داری تجربہ گاہی سرگرمیوں میں بڑھ جاتی ہے۔ اور انکے اندر مثبت رجحان کا فروغ ہوتا ہے۔ تجربہ گاہی تفہیم طلباء کو اعلیٰ سطح کی سوچ اور فکر عطا کرتی ہے۔ طلباء نئے طریقہ سے سوچنا شروع کرتے ہیں۔ انکے اندر فیصلہ لینے کی صلاحیت کا بھی فروغ ہونے لگتا ہے۔ مندرجہ ذیل مہارت جیسے مفروضاتی، وضاحتی، فیصلہ سازی اور خیالات کا تجربہ، اور تعین قدر وغیرہ کا فروغ اس طریقہ سے کئے جاسکتے ہیں۔

تجربہ گاہی طریقہ مندرجہ ذیل مقاصد کو حاصل کرنے میں مدد کرتی ہے۔ وہ مقاصد ہیں۔

### معلوماتی صلاحیت / اقلیت :-

وجوہات جاننا، تنقید کرنا، تجزیہ اور اس کا استعمال کرنا یا استعمال کو سمجھنا  
مہارتوں کا فروغ :-

پوچھ، ناچھ، ہنرمندی (ہاتھ سے کام کرنے کی صلاحیت)، منظم مہارت اور مشاہداتی مہارت  
سائنس کی نوعیت کو سمجھنا :-

سائنس اور تکنیک کے تعلق کو سمجھنا، سائنس کا دوسرے مضامین سے باہمی تعلق کو جاننا، سائنسی طریقہ کار کی نوعیت اور وسعت کو جاننا اور  
سمجھنا۔

جذبائی صلاحیت :-

طلباء میں دلچسپی، تخلیقی صلاحیت، تجسس، دیکھ بھال، ذمہ داری، مدد، مقاصد کے حصول اور سائنسی جذبات کا فروغ کرنا۔

تجربہ گاہی طریقہ کے نظریات

تجربہ گاہی طریقہ کی، سائنسی تدریس میں بہت اہمیت ہے۔ تجربہ گاہی طریقہ کے بغیر سائنس کی تدریس ممکن نہیں ہے۔ اس طریقہ کے  
اپنے ہی نظریات ہیں۔ ان نظریات کو اپنا کر ہی سائنسی تدریس میں اس کا استعمال کیا جاسکتا ہے۔ یہ نظریات مندرجہ ذیل ہیں۔

Theory of Motivation	1	تحریک کا نظریہ
Theory of Objective	2	مقاصد کا نظریہ
Theory of Adjustment	3	منظم نظریہ
Theory of Activity	4	سرگرمی کا نظریہ
Theory of Evaluation	5	تعیین قدر کا نظریہ
Theory of Response	6	رد عمل کا نظریہ

۱۔ تحریک کا نظریہ :-

جیسا کہ مندرجہ بالا وضاحت میں ہم پڑھ چکے ہیں کہ اس طریقہ میں معلم کو بہت سی مہارت کے ساتھ طلباء کو ہدایت دینی ہوتی ہے۔ اور  
اس کو موثر بنانے کے لئے سبھی ضروریات کو پوری کرنے والی تجربہ گاہ کا استعمال طلباء کے ذریعہ کرنا ہوتا ہے۔ اس لئے چاہئے کہ ہمارا انتظام بھی  
کچھ ایسا ہو کہ معلم اور متعلم دونوں کو متحرک کرے۔ اور انہیں کام کرنے کے لیے آمادہ کرے۔ تحریک ایک ایسی بیرونی قوت ہوتی ہے جو انسان کو  
مقاصد کے تئیں کام کرنے کی ہدایت دیتی ہے۔ اس لئے یہ نظریہ تجربہ گاہ کا پہلا نظریہ ہے۔

۲۔ مقاصد کے نظریہ :-

کسی بھی تجربہ کو بنا کسی مقاصد کے پیش کرنا ممکن نہیں۔ بنا مقاصد کا تجربہ بیکار ہے۔ اس میں معلم اور طلباء دونوں کا ہی وقت برباد  
ہوتا ہے۔ اس لئے جب بھی اس طریقہ کے استعمال کی بات ہو تو سب سے شروع میں ان کے مقاصد طے کر لینے چاہئے اور ان مقاصد کی  
حصولیابی تجربہ گاہ طریقہ کو اپنا کر پوری کی جائے۔ کسی بھی تجربہ کے مقاصد شروع میں ہی طے ہونا چاہئے اور صاف طور پر بیان ہونا چاہئے کہ آخر  
میں تجربہ کے بعد کیا مخصوص معلومات حاصل ہوگی۔

۳۔ منظم نظریہ :-

اس نظریہ میں یہ ہے کہ تجربہ کرنے میں سارے کام اور ہدایت سلسلہ وار منظم ہو۔ سائنسی تکنیک کو اپناتے ہوئے تجربہ گاہ کا پورا خیال ہونا چاہئے۔ تجربہ گاہی طریقہ آگے پیچھے اور اوپر نیچے ہونے سے نتائج بدل جاتے ہیں۔ اس لئے اس میں غیر منظم کی کوئی جگہ نہیں ہوتی تجربہ سے جڑے سبھی ہدایات، ضروریات، آلات وغیرہ پہلے سے ہی منظم رکھنا معلم کا فرض ہے۔

#### ۴۔ سرگرمی کا نظریہ :-

تجربہ کرنے کی ساری ہدایت، ضروریات صحیح طریقہ سے دئے ہوئے ہوں لیکن تجربہ کرنے والے طلباء سرگرم نہیں ہیں تو کسی بھی تجربہ کے مقاصد کو حاصل کرنا ممکن نہیں ہے۔ طلباء کا سرگرم ہونا اتنا ہی ضروری ہے جتنا کہ چراغ کے ساتھ باقی یعنی جب تک باقی نہیں ہوگی چراغ نہیں چل سکتا بالکل اسی طرح جب تک طلباء پورے طریقہ سے دوران تجربہ سرگرم نہیں ہونگے تب تک طلباء کیلئے تجربہ کو پورا کرنا ممکن نہیں ہے۔ اس سے نہ تو طلباء کو اندر کوئی مہارت کا فروغ ہوگا نہ ہی اس میں ضروری تبدیلی اور نتائج آئینگے۔

#### ۵۔ تعین قدر کا نظریہ :-

تجرباتی طریقہ کے ذریعہ پورے تجربہ کا تعین قدر ہونا ضروری ہے۔ تجربہ کے دوران رونما ہونے والی تبدیلیاں، ریڈنگ کو نوٹ کرنا، اس کو ریکارڈ کرنا، صحیح طرح سے ان سے نتائج حاصل کرنا وغیرہ۔ جس حقائق، تصور، اصول یا نظریہ کو لے کر تجربہ کیا گیا ہے ان کے تعین قدر کی مدد سے فیصلہ کی ترمیم کرنا اور اس کے لئے judgment behavior کرنا بھی آنا ضروری ہے۔

#### ۶۔ رد عمل کا نظریہ :-

طلباء میں تجربہ سے جڑے نتائج پر اپنی رائے پیش کرنے کے مواقع حاصل ہوں جو بھی طلباء تجربہ کریں اس کے پورے ہونے کے بعد پوری سرگرمی کو دوبارہ دیکھیں اور بتائیں کی کس طرح یہ اور اچھا کیا جاسکتا ہے۔ یا غور و فکر کریں کہ تجربہ کے دوران کیا کمی رہ گئی اور اسے کس طرح دور کیا جاسکتا ہے۔ ان کو سوچنے کے مواقع فراہم کریں۔ کہ اس سرگرمی کے علاوہ اور کس طرح اس تجربہ کو کر سکتے ہیں۔ اور اسکے نتائج کیا۔ کیا ہوں گے۔ اور معلومات کے کون۔ کون سے دروازے کھلتے ہیں۔

#### تجربہ گاہ کے کام کا نظام اور منصوبہ بندی :-

تجرباتی سرگرمیاں اچھے سے منصوبہ بند اور منظم طریقہ سے ہونا بہت ضروری ہے۔ سائنس کے معلم کو پہلے سے ہی ساری ضروری ہدایت طلباء کو دینا چاہئے اور تجربہ کے بعد کن مقاصد کی وہ حصولیابی کرینگے انہیں بتانا چاہئے اس کے ساتھ۔ ساتھ کیا۔ کیا احتیاط کرنی چاہئے وہ بھی بتانا ضروری ہے۔ حادثات سے بچنے کے لئے۔ ہدایت اور احتیاط زبانی۔ لکھ کر کسی بھی طریقہ سے طلباء تک پہنچ جانا چاہئے۔ ساتھ ہی ساتھ معلم کو ہر ایک طلباء کی پروگریس رپورٹ progress report تجربہ کے دوران تیار کرنی چاہئے۔ جس میں ان کے ذریعہ کئے گئے تجربہ کا record ہو جس سے طلباء کی ترقی میں مدد مل سکے۔

#### پروگریس رپورٹ کا نمونہ :-

درجہ..... سیکشن..... جنس.....

مضمون..... اکائی.....

طلباء کا نام.....

طلباء کا تجربہ نمبر ۳

طلباء کا تجربہ نمبر ۲

طلباء کا تجربہ نمبر ۱

نمبر شمار	تجربہ	نتائج	تعیین قدر اور رائے	تجربہ	نتائج	تعیین قدر اور رائے	تجربہ	نتائج	تعیین قدر اور رائے	مہارت فروغ کے لئے
-----------	-------	-------	--------------------	-------	-------	--------------------	-------	-------	--------------------	-------------------

progress report سے معلم اور طلباء دونوں کو فائدہ پہنچتا ہے۔ اسکی مدد سے طلباء کے مسلسل فروغ میں کمی اور اچھے نقطہ ابھر کر آتے ہیں۔ جیسا کہ ہم جانتے ہیں کہ تجربہ کے دوران طلباء سرگرم رہتے ہیں۔ یہ ضروری نہیں سارا کام تجربہ گاہ میں ہی ہو۔ ضروریات کے مطابق طلباء کو کسی دوسری جگہ جو کہ مضمون/عنوان سے جڑی ہو لے جا کر انھیں تجربہ کرائے جاسکتے ہیں۔ مثلاً :- کارخانوں industries میں لے جا کر چیزوں کی تعمیر ہوتے ہوئے دکھانا، کھیل کے میدان میں دوڑ کے track بنانا چاہئے۔

تجربہ گاہی طریقہ کی خصوصیات/خامیاں :-

**خصوصیات :-**

یہ طریقہ نفسیاتی طور پر بہت اہم ہے۔

اس طریقہ کے ذریعہ طلباء میں معلوماتی، جذباتی، نفسیاتی جذبات کا فروغ ہوتا ہے۔

اس میں محدود سے لامحدود کی طرف ”معلوم سے نامعلوم“ ”کر کے سیکھنا“ جیسے تدریسی فارمولے کا تجربہ کیا جاتا ہے۔

طلباء کو سائنس سے جڑے اصولوں اور حقائق کی جانچ کرنے کے مواقع ملتے ہیں۔ ان کی سچائی کو خود تصدیق کرتے ہیں۔

طلباء میں سائنسی غور و فکر پیدا ہوتی ہے۔

طلباء میں مہارت کے ساتھ کام کرنے کا جذبہ پیدا ہوتا ہے۔

اس طریقہ سے حاصل کیا گیا علم یقین ہوتا ہے۔

**خامیاں :-**

یہ طریقہ چھوٹے درجات کے لئے زیادہ کارگر نہیں ہے۔

اس طریقہ کا استعمال کرتے وقت نظم و ضبط بنائے رکھنا بہت ضروری ہے۔

اس طریقہ میں مواد مضمون کو پورا کرنے میں وقت زیادہ لگتا ہے۔

تھوڑی سی بھی لا پرواہی حادثہ کی وجہ بن سکتی ہے۔

۴.۷ جدید تدریسی تکنیکیں :-

اس میں کوئی شک نہیں کہ آج ہم سب تکنیک سے گھرے ہوئے ہے آج ہماری روزمرہ کی زندگی کا بنا تکنیکی آلات کے استعمال کے خوشحال زندگی نہیں بسر کر سکتے۔ اسی طرح کمرہ جماعت کی تدریس میں تکنیک اور تکنیکی آلاتوں نے اپنی جگہ بنالی ہے۔ وہ زمانہ گیا جب معلم صرف چاک اور ٹاک تدریسی طریقہ کو اپنا کر اپنے مقاصد حاصل کرنے کی طرف بڑھ جاتا تھا۔ آج کے حالات بدل گئے ہے آج ہم طلباء کے ساتھ تعامل پر زیادہ زور دیتے اور ایسے طریقے استعمال کرتے ہے جس سے زیادہ سے زیادہ طلباء کی شمولیت ہو اور ان میں تخلیقی صلاحیت، غور و فکر کرنے کی قابلیت تنقیدی سوچ، فیصلہ سازی جیسی اہم پہلوؤں کی نشوونما ہو سکے۔ اس لیے مندرجہ ذیل کچھ تکنیک ہے جن کی مدد سے طبعی سائنس کی تدریس کرائی جائے تو ہم تعلیمی مقاصد کو بخوبی حاصل کر سکتے ہے۔ آئیے اب انھیں ایک کے بعد ایک سمجھنے کی کوشش کرتے ہے۔



Brain storming	دماغی جدوجہد کرانا	۱
Mind mapping	مانڈ میپنگ	۲
Concept mapping	کانسپٹ میپنگ	۳
Team teaching	ٹیم ٹیچنگ	۴

#### ۱.۷.۱ دماغی جدوجہد کرانا:-

برین اسٹارمنگ ایک طرح کی گروہی تخلیقی تکنیک ہے۔ جس میں کسی مخصوص مسائل کو حل کرنے یا سلجھانے میں گروہ کے سبھی ممبران اپنی رائے یا خیالات اور تصورات پیش کرتے ہیں اور مسئلہ کو حل کرنے کی کوشش کرتے ہیں۔

اس term کو مشہورہور Alex Faickney Osborn نے اپنی کتاب Applied Imagination میں 1953 میں کیا تھا؟  
برین اسٹارمنگ میں سوالوں کا استعمال زیادہ سے زیادہ ہوتا ہے۔ سوالوں کے ذریعے خیالات کی نشوونما کرنے کی کوشش کی جاتی ہے۔ سوال ایسے ہوتے ہیں جس سے اس گروہ کے ممبران کے ذہن میں اتھل پتھل ہوتی ہے۔ اور وہ اس مسائل یا سوال کے نئے حل یا جواب کو سوچنے پر مجبور ہوتا ہے۔ اس عمل میں یہ ضروری نہیں کہ مسائل کا نتیجہ یا حل نکل ہی جائے، لیکن یہ ضروری ہے کہ سبھی ممبران کے ذریعے تخلیقی خیالات پیدا ہو جائے، تبھی اسبرین اسٹارمنگ تکنیک کہیں گے۔

#### دماغی جدوجہد کے فوائد:-

سبھی ممبران کے مطابق مسئلہ کا حل آسانی سے ہو جاتا ہے۔

ایک مسائل پر کئی ماہرین کے نئے خیالات اور مشورے سامنے آتے ہیں۔

ایک ہی وقت پر ایسے سوالوں سے گروہ کے ممبران کے دماغ سے اچھے سے اچھے اور نئے سے نئے خیالات

اخذ کرانے یا نکلوانے کی کوشش سے مسئلے کا بہتر حل مل جاتا ہے۔

Brain storming گروہی سرگرمی ہونے کی وجہ سے گروہ کے ممبران کے درمیان میں اچھا رابطہ قائم ہوتا ہے۔ نتیجتاً وہ مستقبل میں

آسانی سے مسائل کے حل تلاش کرنے کی کوشش کرتے ہیں۔

دماغی جدوجہد کے ذریعے تخلیقی سوچ کو بڑھایا جاتا ہے۔

جو مسائل کی ممکن وجہ ہے انکی پہچان ہو جاتی ہے۔

ایک ہی مسائل کے کئی حل مل جاتے ہیں اور مختلف نظریے بھی ملتا ہے۔

اثر دار دماغی جدوجہد کے مرحلے :-

۱ جس مسئلہ پر Brain storming کرنی ہے اس کو واضح طریقہ سے طلباء کو متعارف کرانا چاہئے۔

یہ بہت ضروری ہے کہ جو بھی مسائل ہے اسے صحیح طرح سے واضح کرتے ہوئے سبھی ممبران کے سامنے پیش کیا جائے۔ مسائل کو

اس طرح سے پیش کیا جائے کہ اس کے سارے پہلوؤں پر ممبران اپنا نظریہ یا خیالات پیش کرنے کو مجبور ہو جائے۔

۲ قلیل وقت کے اندر کئی خیالات اجاگر کرنے کی کوشش:-

جیسے ہی مسائل بتا دیا جائے تو یہ کوشش رُتی چاہیے کی زیادہ سے زیادہ خیالات آدھے گھنٹے میں سبھی ممبران سے باہر آجائے۔ لیکن اس کا قطعی یہ مطلب نہیں ہے کہ علم کو آدھے گھنٹے بعد روک دیا جائے۔ بلکہ مسلسل چلتے رہنا چاہئے۔

۳ کسی بھی ممبران کے کوئی بھی خیالات کو تنقید یا تعین قدر کے ذریعہ نفی نہ کیا جائے۔

جلدی سے کسی کے خیالات کو برا یا اچھا کہنا Brain storming کو روک دیتا ہے یا پھر خیالات کی نشوونما میں رکاوٹ پیدا کرتا ہے۔

۴ ہر ممبران کو زیادہ سے زیادہ خیالات اور اس کو ظاہر کرنے کے لیے حوصلہ افزائی کرنا۔

گروپ کے سبھی ممبران کو Brain storming میں شمولیت کرتے ہوئے زیادہ سے زیادہ خیالات باہر لانے کے لیے حوصلہ افزائی کرنی چاہئے اور جب تک سبھی اپنے خیالات کو پیش نہ کر دے ہمیں عمل جاری رکھنا چاہئے۔

۵ نتیجوں اور خیالوں کا تعین قدر کرنا:-

دماغی جدوجہد کی کامیابی اس بات پر منحصر کرتی ہے کہ جو مختلف خیالات ممبران دیتے ہے اس پر کتنا غور و فکر کیا گیا۔ اس مرحلے میں ہمیں زیادہ سے زیادہ ان خیالات کو رکھنا ہے جو مسئلے کا بخوبی حل بتاتے ہے۔

۲.۷.۲ مائنڈ میپنگ:-

ذہنی خاکہ سازی یہ ایک ایسی تکنیک ہے جس کے ذریعہ ہم بصری طور پر اطلاعات کو منظم کرتے ہے۔ ذہنی خاکہ سازی ایک طرح کی ترتیب وار تکنیک ہے اور وہ کل سے جز کے درمیان رشتہ دکھاتی ہے۔ یہ اکثر اوقات ایک واحد تصور سے تخلیق کی جاتی ہے۔ اس میں صفحہ (پیج) کے پیچ میں ایک امیج بنائی جاتی ہے اور اس میں اسکے متعلق خیالات کو الفاظی شکل دیکر کل کو جز سے جوڑا جاتا ہے اس کے علاوہ اہم خیالات کو راست طور پر مرکزی تصور سے جوڑا جاتا ہے اور دوسرے خیالات اسکی شاخوں سے جوڑ دیے جاتے ہے۔

ذہنی خاکہ سازی عام طور پر دوران تدریس، لیکچر کے لیے، میٹنگ کے لیے، یا کسی اجلاس کو منصوبہ بند کرنے کے لیے کی جاتی ہے۔ عام طور پر اسکولوں گ ہاتھ سے ڈرا کر لیتے ہیں اور جب مشکل ہوتی ہے تو ایک طریقہ کا spider diagram کی طرح دیکھتے ہیں۔ اسی سے ایک مماثل جیسا تصور 1970 میں Idea sunbursting دیا گیا تھا۔

سب سے پہلے ٹیلی ویژن کی شخصیت Tony Buzan نے ٹرم مائنڈ میپنگ کو شہرت بخشی۔

جب کسی عنوان کی تدریس معلم کر رہا ہو اور سبق اختتام پر پہنچ جائے تو اسے مائنڈ میپنگ کے ذریعہ اور واضح کر دینا چاہئے۔ اس سے عنوان کا تصور اور sub concept میں رشتہ واضح ہو جاتا ہو اور طلباء کو کوئی شک نہیں ہوتا ساتھ ساتھ انھیں آسانی سے سبق یاد ہو جاتا ہے۔

آئیے اب ہم مثال کے طور پر طبعی سائنس کے ایک عنوان ”مادہ کی شکل“ پر ذہنی خاکہ کھینچتے ہیں۔

مائنڈ میپنگ دوسری تکنیک سے کئی معنوں میں زیادہ اثر دار ہے اس کے فوائد مندرجہ ذیل ہیں:

☆ ایک گرافکل آلہ ہونے کی وجہ سے ان میں الفاظ، تصویر، نمبرات، اور رنگ کو شامل کر سکتے ہیں۔ جس کی وجہ سے یہ کافی

پرکشش بن جاتے ہیں اور یاد رکھنے میں آسان ہوتے ہیں۔

☆ تصور اور ذیلی تصور کے Link کو سمجھنے میں آسانی ہوتی ہے اور تصور پوری طریقہ سے واضح ہو جاتے ہیں۔

- ☆ اس تکنیک سے کئی خیالات دماغ میں آجاتے ہیں اور کون سی چیز کس سے کس طرح رشتہ رکھتی ہے یہ واضح رہتا ہے۔
- ☆ زیادہ مواد کو کم وقت میں یاد کیا جاسکتا ہے اور آسانی سے سمجھا جاسکتا ہے۔
- ☆ عمیق معلومات کے لئے مائنڈ میپنگ بہت ہی کارگر ہوتے ہیں۔

found.

### ۴.۷.۳ Concept Mapping تصوراتی خاکہ سازی

تصوراتی خاکہ سازی ایک ایسی تکنیک ہے جس میں تصوراتی نقشے بنائے جاتے ہیں۔ ان نقشوں کو تصوراتی ڈائی گرام بھی کہا جاتا ہے۔ اس تکنیک کو سب سے پہلے جوزف ڈی نواک اور ان کی تحقیقی ٹیم نے ۱۹۷۰ء میں دیا تھا۔ تصوراتی نقشہ سے مراد وہ ڈائی گرام یا نقشہ ہے جو مختلف تصور کے بیچ کے رشتے کو واضح کرتا ہے۔ آج کل تو انجینئرز ٹیکنیکل مصنف، ڈیزائنرز اپنے علم اور اطلاعات کو منظم کرنے کے لئے گرافیکل ٹول بناتے ہیں اس کو بھی تصوراتی خاکہ کہا جاتا ہے۔

تصوراتی نقشہ بنانے میں گولے اور ڈبہ کا استعمال کیا جاتا ہے۔ تصور کو الفاظ یا فکر منقولات (Phrases) سے جوڑا جاتا ہے جو کہ ان کے بیچ کے رشتے کو واضح کرتا ہے۔ زیادہ تر تصوراتی خاکہ Hierarchical ساخت کو پیش کرتے ہیں۔ سب سے پہلے بڑا تصور اور پھر اس سے جڑے ذیلی عنوان اور ان سے جڑے خصوصی ذیلی عنوان جڑتے جاتے ہیں ساتھ ساتھ مثالیں بھی چلتی رہتی ہیں۔ یہ کہہ سکتے ہیں کہ تصوراتی خاکہ اہم خیالات یا تصور سے شروع ہو کر شاخوں سے بتاتا ہے کہ کس طرح اہم تصورات چھوٹے چھوٹے عنوان سے جڑا ہوتا ہے۔

Concept maps begins with a main idea (or concept) and then branch out to show how

that main idea can be broken down into specific topic.

#### تصوراتی نقشہ کے فوائد

- ۱ طلباء کے دماغ میں نئے تصورات پیدا کرتا ہے۔
- ۲ نئے تصورات کو ڈھونڈنے کے لئے حوصلہ افزائی کرتا ہے۔

۳ پچھلے تصورات کو واضح کر کے نئے تصورات سے جوڑنے میں مدد کرتا ہے۔

۴ سیکھے گئے علم کو جاننے میں مدد ملتی ہے۔

۵ مشکل تصورات کو آسانی سے سمجھنے میں مدد کرتا ہے۔

Sciences\image2 Unit-4.jpg not found.

#### ۴.۷.۴ گروہی تدریس (Team Teaching)

آج کل کمرہ جماعت میں سائنسی تدریس کے دوران گروہی تدریس کی جاتی ہے۔ گروہی تدریس کا خیال USA میں 1954 سے شروع ہوا۔ آسان لفظوں میں یہ کہیں کہ گروہی تدریس میں ایک ہی مضمون کے کئی استاد ایک ساتھ کمرہ جماعت میں تدریس کے کام کو انجام دیتے ہیں کچھ ماہرین تعلیم گروہی تدریس کو Collaborative یا Co تدریس strategy بھی کہتے ہیں یہ مختلف مضمون کی تدریس میں مؤثر طریقہ سے کام کرتی ہے اس تدریس میں دو یا دو سے زیادہ استاد ایک ہی مضمون پر ایک ساتھ منصوبہ بنا کر طلباء کو کا (Assignment) دیتے ہیں اور وقتاً فوقتاً طلباء کی نگرانی و جانچ کرتے ہیں۔

#### گروہی تدریس کی خصوصیات

- ☆ اس تدریس میں معلم کا گروہ کمرہ جماعت میں تدریس کو ایک ساتھ انجام دیتا ہے۔
- ☆ معلم کی گروہی تدریس کسی مقصد کے تحت ہوتی ہے۔
- ☆ اس طرح سے کسی بھی عمر کے طلباء کی تدریس کرائی جاسکتی ہے۔
- ☆ اس تدریس کے لئے مختلف معلم مل کر مقاصد طے کرتے ہیں کہ کتنا مواد طلباء کو پڑھانا ہے۔ اس بات کی منصوبہ بندی کر لی جاتی ہے۔
- ☆ عنوان اور ضرورت کے مطابق ایک ہی Discipline یا Inter Discipline اور ایک اسکول سے یا انٹر اسکول سے اساتذہ کی ٹیم بنائی جاسکتی ہے۔
- ☆ مختلف خیالات، اقدار، طرز رسائی سے کمرہ جماعت کا ماحول دلچسپ بن جاتا ہے اور سبھی طلباء دلچسپی کے ساتھ تدریس و اکتسابی عمل میں حصہ لیتے ہیں۔

## ٹیم ٹیچنگ کے فوائد

- ☆ اس طرح کی تدریس سے کمرہ جماعت میں طلباء اور معلم کا تعامل زیادہ ہوتا ہے۔
- ☆ ایک ہی عنوان پر مختلف معلم یا ماہرین کے خیالات سے طلباء واقف ہو جاتے ہیں۔
- ☆ اس طرح کی تدریس سے جمہوری ماحول کا فروغ ہوتا ہے۔
- ☆ طلباء کی وقوفی، جذباتی، حرکیاتی اور سبھی شعبوں کی نشوونما بہتر طریقہ سے ہوتی ہے۔
- ☆ طلباء کے نظریات میں وسعت ہوتی ہے۔
- ☆ گروہی تدریس میں معلم کی تدریس اعلیٰ و معیاری ہو جاتی ہے۔

## ٹیم ٹیچنگ کی خامیاں

- ☆ اس طرح کی تدریس میں طلباء پر انفرادی توجہ دینا مشکل ہو جاتا ہے۔
- ☆ انٹروورٹ شخصیت والے بچے کی حصہ داری مشکل ہو جاتی ہے۔
- ☆ جب مختلف معلم ایک ساتھ تدریس کرتے ہیں تو کوئی بھی ذمہ داری اپنے اوپر نہیں لینا چاہتے۔
- ☆ کچھ معلم دوسرے معلم کے ساتھ تدریس نہیں کرنا چاہتے۔
- ☆ اس تدریس میں وقت زیادہ لگنے کی وجہ سے نصاب کی تکمیل میں پریشانی ہوتی ہے۔

## ۴.۷.۵ ماڈل آف ٹیچنگ:-

یہ ماڈل، تدریسی نظریوں کو بنانے کے لیے بنیادی اور خام (basic or raw material) اور سائنٹفک اساس پیش کرتے ہے۔ ماڈل کی تعریف مندرجہ ذیل ہے۔

بھٹنا گراور بھٹنا گرا کے مطابق تدریس یا اکتساب کے نظریہ کا کسی برتاؤ کی حصولیابی کے لئے کسی خاکے کے مطابق دیا جانے والا عمل ماڈل کہلاتا ہے Model of teaching کو hyman نے اپنے الفاظ میں لکھا ہے کہ تدریسی ماڈل تدریس کے بارے میں غور و فکر کرنے کا ایک طریقہ کار ہے جو اس چیز یا مواد کے اندر کی خصوصیات کو پرکھنے کے لیے بنیاد پیش کرتی ہے۔ ماڈل کسی بھی مواد/ چیز کو تقسیم اور منظم کر کے تنقید کی شکل میں پیش کرنے کا طریقہ ہے۔

تدریسی ماڈل کو ہدایتی خاکہ کہا ہے۔ تدریسی ماڈل خصوصی مقاصد کی حصولیابی کے لئے ایک مخصوص حالات بنائے جانے اور پر مبنی تدریس کی جاتی ہے۔ جس میں طلباء اور معلم مل کر مقاصد کے حصول کے لئے یہ ماڈل رہنما کی طرح کام کرتا ہے۔

## Concept Attainment Model (1) ۴.۷.۵

Concept Attainment Model کی نشوونما J.S Brunet اور ان کے ساتھیوں نے مل کر کی اس ماڈل کا استعمال کر معلم طلباء کو concept کی نوعیت کی صحیح جانکاری فراہم کرتا ہے۔ اس ماڈل کا استعمال نئے تصور کی وضاحت کرنے میں اثر دار ڈھنگ سے کیا جاتا ہے۔ اس میں دو یا دو سے زیادہ چیزوں کے درمیان یکسانیت کے حقائق کو ظاہر کرتے ہوئے، مختلف طرح کے ذرائع سے حقائق کو جمع کرتے ہوئے عمل کو پورا کیا جاتا ہے۔

اس ماڈل کے ذریعے طلباء میں استقرائی طرز رسائی کی قابلیت میں اضافہ کیا جاتا ہے۔ برونز کہتے ہیں کہ انسان جس ماحول میں رہتا ہے

، اس میں مختلف حالات کا سامنا کرتا ہے اور اس کو اس میں اتنی مشکل ہوتی ہے کہ انسان اسے درجہ بندی کئے بنا نہیں سمجھ سکتا۔ چیزوں کو اس طرح سے درجہ بندی سے تصورات کی نشوونما ہوتی ہے پھر بھی سہی تصور کی نشوونما کے لئے تربیت ضروری ہوتی ہے۔ یہ ماڈل تصور کو develop کرنے کے لئے اچھا ذریعہ مانا جاتا ہے۔

Concept Attainment Model کے اہم عناصر

(۱) مقاصد:-

اس ماڈل کا اہم مقصد طلباء کو Inductive learning abilij کی نشوونما کرنا ہے۔ یہ نفسیات پر مبنی ہوتی ہے۔ اس میں طلباء کئی مختلف اشیاء و حالات کو الگ الگ درجوں میں تقسیم کرتے ہیں پھر ان میں غور و فکر کر کے مختلف تصور کا علم حاصل کرتے ہیں۔  
 بروز اور ان کے ساتھیوں نے مندرجہ ذیل چار مقاصد اس ماڈل کے لئے دئے ہیں۔

- (i) طلباء کو تصورات کی نوعیت کے مطابق علم فراہم کرنا تاکہ چیزوں کو اس کی خصوصیات کی بنا پر درجہ بندی کرنے کے قابل ہو جائیں گے۔
- (ii) طلباء کو اس قابل بنانا کی ان میں صحیح تصورات کی نشوونما ہو سکے۔
- (iii) طلباء میں خصوصی تصورات کی نشوونما کرنا۔
- (iv) طلباء میں خیالات اور سوچنے کے صحیح طریقوں کی نشوونما ہو سکے۔

۲۔ ساخت :-

اس ساخت میں ہنر کی نشوونما چار مرحلوں میں کی جاتی ہے۔ جیسے

- (i) معطیات کو اکٹھا کرنا:-  
 طلباء کے سامنے کوئی حالات یا انسان سے مطابق مختلف طرح کے معطیات کو پیش کرنا۔ طلباء ان معطیات کی مدد سے مخالف تصور کی نشوونما کرنے کے لیے مختلف طرح کی خصوصیات اس مرحلے میں محدود کرتے ہیں۔
- (ii) تجزیہ:-  
 اس مرحلے میں طلباء ملی ہوئی جانکاری یا مواد کا تجزیہ کرتے ہیں۔
- (iii) پیش کش:-  
 طلباء اپنے تجزیوں پر مبنی مختلف طریقہ سے خصوصیت کی تشریح کرتے ہیں۔
- (iv) مشق:-  
 سیکھے ہوئے تصور کا استعمال اور مشق کرتے ہیں۔

۳۔ سماجی نظام:-

اس میں معلم، طلباء کو متحرک کرتے ہے۔ اور تصور کے بنانے اور تجزیہ کرنے میں نگران کار کا کردار ادا کرتے ہے۔

۴۔ تعین قدر کا نظام:-

اس ماڈل کے تعین قدر میں موضوعی اور معروضی امتحان کی مدد لی جاتی ہے اور ان کے ذریعے تعین قدر، سدھار اور بدلاؤ کے ذریعے سے نئے تصورات کی تشکیل کی جاتی ہے۔

(۲) ۴.۷.۴۱ انکوائری ٹریگ ماڈل:-

اس ماڈل کا تصور سب سے پہلے ریچرڈ سچسٹم Richard suchman نے ۱۹۶۲ میں دیا تھا۔  
یہ نمونہ سائنسی طریقہ کار پر مبنی ہے جو طالب علم کو دانشمندانہ تفتیش کے لئے تربیت فراہم کرتی ہے۔ اس میں طلباء کو تفتیش کے لئے پوری طرح آزادی مہیا کرائی جاتی ہے۔ جس میں وہ ایک نظم و ضبط کو بنائے رکھے ہوئے سوالات پوچھتے ہیں۔ اس طرح تفتیش میں طلباء مضمون سے متعلق نئے پہلو کی کھوج کرتا ہے۔ اس نمونہ بندی کے پیش رو سچ میں تھے جن کا ماننا تھا کہ بچے فطرتاً مطمئن ہوتے ہیں۔  
تفتیشی تربیت کے نمونہ کے اہم اجزاء:

- i هدف۔ اس نمونہ بندی کا ہدف طلباء میں تفتیش کئے گئے مواد کے تجزیہ میں مہارت کی نشوونما کرنا ہوتا ہے۔ جس کے نتیجے میں وہ خود واقعات کی تشریح کر سکے اور ان میں مختلف اجزاء کے درمیان ہم رشتگی کا پتہ لگا سکے۔
- ii ساخت۔ اس نمونہ کی ساخت کی پانچ سطحیں ہیں
- a مسئلہ کی پیش کش۔ اس میں معلم کی رہنمائی میں طلباء مسئلہ کا انتخاب کرتے ہیں۔
- b مسئلہ کے تعلق سے تجرب کرنا۔ مسئلہ سے متعلق معلومات حاصل کرنے کے لئے معلم ایسے سوالات پوچھتا ہے جن کا جواب معلم صرف ہاں یا نا میں دیتا ہے۔ طلباء کے ذریعہ یہ پوچھتا چھ اس وقت تک چلتا رہتا ہے جب تک طلباء اس واقعہ کی تشریح و وضاحت تک نہ پہنچ پائے۔

c طلباء و معلم کے مسئلہ کے حل کے لئے سعی

اس میں طلباء کھوج اور راست طور پر تجزیہ کر کے نئے اجزاء سے متعارف ہوتا ہے اور معطیات کو مجتمع کرتا ہے۔ مفروضات بناتا ہے اور اس پر مبنی اہم رشتوں کا تجزیہ کرتا ہے۔

d اطلاعات کا جمع کرنا۔ معطیات اکٹھا کرنے وقت اطلاعات کا 68 مجموعہ کہا جاتا ہے۔ معلم طلباء سے مجتمع کی اطلاعات کی بنا پر نتائج اخذ کرتا ہے اور ان کی تشریح کرتا ہے۔

e تفتیشی عمل کا تجزیہ۔ اس میں طلباء کو تفتیشی عمل کا تجزیہ کرنے کو کہا جاتا ہے۔ معلم پورے عمل کا تعین قدر اور دوبارہ سے مشاہدہ کرتا ہے اس کے بعد مناسب فیصلہ جات لیکر نتیجہ پر پہنچنے کی کوشش کرتا ہے۔

iii معاشرتی نظام۔ معلم میں نمونہ بندی میں قائد کا رول نبھاتا ہے طلباء کو تفتیش کی ترغیب دیتا ہے اور حاصل کردہ نتائج پر مشاہدہ کرنے کے لئے مواقع فراہم کرتا ہے۔ اس نمونہ میں معلم اور طلباء دونوں کے رول بہت اہم ہوتے ہیں۔ معلم طلباء کے درمیان تعاون کے لئے مناسب ماحول مہیا کرتا ہے۔

معاذنی نظام۔

اس نمونہ میں طلباء مسئلہ کے ذریعہ اپنا کام کتنے اور کس حد تک موثر انداز سے کرتے ہیں، اس کی پیشکش کرتے ہیں۔  
استعمال، اس کا استعمال حیاتیاتی تعلیم و تربیت کے لیے کیا گیا تھا۔ مگر اس نمونہ کا استعمال دوسرے علوم میں بھی کیا جانے لگا ہے۔

اپنی معلومات کی جانچ

معلم زیادہ تر بیانیہ طریقہ کار کو کیوں استعمال کرتے ہیں۔

تعمیری طرز رسائی میں معلم کے کردار کو واضح کریں۔  
 مسئلہ حل طریقہ کار کے مراحل سمجھائیں۔  
 پرودیکٹ طریقہ کار میں ہونے والی مشکلات پر روشنی ڈالئے۔  
 سائنسی تدریس میں تجربہ گاہ طریقہ کار کی اہمیت بتائیے۔  
 تصور کی خاکہ سازی سے کیا مراد ہے کوئی بھی مثال دے کر سمجھائے۔  
 ماڈلس آف ٹیچنگ کے کسی ایک ماڈل کو تفصیل سے بیان کریں۔

### ۴.۸ گلویری Glossary

Inductive Approach	استقرائی طرز رسائی
Deductive Approach	استخراجی طرز رسائی
Constructivist Approach	تعمیری طرز رسائی
Teacher centered Methods	معلم مرکوز طریقہ کار
Lecture Method	بیانیہ طریقہ کار
Lecture-cum-demonstration method	بیانیہ مع مظاہراتی طریقہ
Historical Method	تاریخی طریقہ
Child centered Method	طلبہ مرکوز طریقہ کار
Heuristic Method	ہیورسٹک طریقہ کار
Project Method	منصوبہ طریقہ کار
Problem Solving Method	مسئلہ حل طریقہ کار
Laboratory Method	تجربہ طریقہ کار
Modern teaching techniques	جدید تدریس تکنیکیں
Mind Mapping	مانڈ میپنگ
Concept Mapping	کنسپٹ میپنگ
Team Teaching	گروہ میں تدریس
Models of Teaching	تدریس کے ماڈلس

### ۴.۹ یاد رکھنے کے نکات

استقرائی طرز رسائی:- اس طرز رسائی میں طلباء کے سامنے کسی اصول یا قانون سے متعلق کئی مثال پیش کئے جاتی ہیں پھر انھیں کی مدد سے خود نتیجہ نکالنے کی کوشش کی جاتی ہے۔



- اس میں طلباء کے سامنے اصولوں اور قانون پہلے سے ہی پیش کر دیا جاتا ہے۔ اس کے بعد طالب علموں کے سامنے معنی کی تشریح مثالوں کے ذریعہ سے کی جاتی ہے۔
- اسٹراجمی طرز رسائی :-
- اس طرز رسائی میں طلباء کو خود سے علم کی تعمیر کرنے کا موقع فراہم کیا جاتا ہے یہاں معلم صلاح کار کا کردار ادا کرتا ہے۔
- تعمیری طرز رسائی :-
- اس طریقہ کار میں طلباء سے زیادہ معلم سرگرم رہتا ہے مثلاً بیانیہ طریقہ۔
- معلم مرکوز طریقہ کار :-
- اس طریقہ کار میں زبانی طور سے معلومات طلباء تک پہنچائی جاتی ہیں۔ اس لئے کبھی۔ کبھی چاک اور ٹاک طریقہ بھی کہا جاتا ہے۔ اس میں معلم اپنی بات یعنی بیان کو طلبہ کے سامنے پیش کرتا ہے۔
- بیانیہ طریقہ کار اگر پیش کش کے ساتھ استعمال کیا جائے اسے بیانیہ مع مظاہرہ کہتے ہیں۔ اس طریقہ میں لیکچر اور مظاہرہ دونوں کی خصوصیات شامل ہو جاتی ہے۔
- لیکچر مع مظاہرہ :-
- اس طریقہ کا استعمال دوسرے مضمون جیسے سماجی علوم، زبان، تاریخ وغیرہ میں زیادہ تر ہوتا ہے۔ اس طریقہ میں معلم عنوان کا تعارف افسانوی طریقہ سے طلباء کے سامنے پیش کرتا ہے۔ ایک اچھا طبعی سائنس کا معلم اپنے طلباء کو انکے مضمون کے مطابق لوگوں کی زندگی کی کہانیاں، کچھ اہم پہلو، انکی حکایتیں، سنا کر تقویت کر سکتا ہے۔
- تاریخی طریقہ :-
- طلباء مرکوز طریقہ کار سے مراد ایسا طریقہ کار جس میں طلباء کو اہمیت دی جاتی ہے ان کی شمولیت تدریسی اکتسابی میں کی جاتی ہے۔ طلباء کو خود سے اکتساب میں بڑھ چڑھ کر حصہ لینے کے لئے متحرک کیا جاتا ہے۔
- طلباء مرکوز طریقہ کار :-
- اس طریقہ میں طالب علموں کو خود ہی کام یا کھوج نکالنے کے لیے متاثر کیا جاتا ہے۔ اس طریقہ کے ذریعہ طالب علموں کو زیادہ سے زیادہ کھوج کر سچ کو جاننے پہنچانے کے مواقع دیئے جاتے ہیں۔
- ہیورسٹک طریقہ کار :-
- اس طریقہ کار میں طلباء کو علمی مسائل کو حل کرنے کے مواقع دئے جاتے ہیں اس کے لئے کئی دن یا ہفتوں کا وقت دیا جاتا ہے۔
- منصوبی طریقہ :-
- اس طریقہ میں مسئلہ کی شناخت سے لے کر اس کے حل تک پہنچا جاتا ہے۔ منظم طریقہ سے تدریس کو پورا کرنا اس کا ہی مقصد ہے۔ سائنسی طریقہ میں عکاسی، غور و فکر، اور مشاہداتی فکر کا طلباء میں فروغ ہوتا ہے۔
- مسئلہ حل کا طریقہ :-
- اس طریقہ کار میں معلم طلباء کو جو کچھ سائنٹفک قانون یا اصول کمرہ جماعت میں بتاتا ہے اسے تجربہ میں خود طلباء تجربہ کر کے علم حاصل کرتے ہیں۔
- تجربہ گاہی طریقہ

جدید تدریسی تکنیکیں :-

آج ہم طلباء کے ساتھ تعامل پر زیادہ زور دیتے اور ایسے طریقے استعمال کرتے ہیں جس سے زیادہ سے زیادہ طلباء کی شمولیت ہو اور ان میں تخلیقی صلاحیت، غور و فکر کرنے کی قابلیت تنقیدی سوچ، فیصلہ سازی جیسی اہم پہلوؤں کی نشوونما ہو سکے۔ اس کے لیے مائنڈ میپنگ، برین اسٹارمنگ، کانسپٹ میپنگ اور ٹیم ٹیچنگ جیسی تکنیک ہے۔

ماڈل آف ٹیچنگ :-

تدریسی ماڈل تدریس کے بارے میں غور و فکر کرنے کا ایک طریقہ کار ہے جو اس چیز یا مواد کے اندر کی خصوصیات کو پرکھنے کے لیے بنیاد پیش کرتی ہے۔ ماڈل کسی بھی مواد/چیز کو تقسیم اور منظم کر کے تنقید کی شکل میں پیش کرنے کا طریقہ ہے۔

### ۴۱۰ معروضی سوالات (Objective Types Questions)

(1) 5E's Approach کس طرز رسائی سے تعلق رکھتی ہے؟

- (الف) تعمیری طرز رسائی سے  
(ب) استنباطی طرز رسائی سے  
(ت) Mind Mapping سے  
(ث) استقرائی طرز رسائی سے

(2) مندرجہ ذیل میں سے معلم مربوط طریقہ ہے؟

- (الف) Heuristic Technique  
(ب) بیانیہ طریقہ  
(ت) Problem Solving Method  
(ث) الف اور ت دونوں

(3) Brain Storming نسخہ کس نے دیا

- (الف) Arm Strong  
(ب) Kil Patric  
(ت) Alex Osbirne  
(ث) John Dewey

(4) مندرجہ ذیل میں تدریسی طریقہ ہے؟

- (الف) Mind Mapping  
(ب) Heuristic Method  
(ت) Brain Stormin  
(ث) الف اور ت دونوں

(5) ایک طفل مرکوزی طریقہ ہے؟

- (الف) Project Method  
(ب) Lecture Method

Problem Solving Method (ت) الف اورت دونوں (ث)

Concept Mapping کا تصور کس نے دیا؟ (6)

Mac Norman (ب) Tony Buzan (الف)

J.D. Novak (ث) Alex Osbome (ت)

Mind Mapping Concept کس نے دیا؟ (7)

Alex Osborne (ب) جی ڈی نوواک (الف)

Stevenson (ث) Tony Buuzan (ت)

عام سے خاص کی طرف کس طرز رسائی کی خاصیت ہے؟ (8)

استقرائی طریقہ کار (ب) تعمیراتی طرز رسائی (الف)

ب اورت دونوں (ث) استخراجی طرز رسائی (ت)

خاص سے عام کی طرف کس طرز رسائی کی خاصیت ہے؟ (9)

تعمیراتی طرز رسائی (ب) استقرائی طرز رسائی (الف)

الف اورت دونوں (ث) استنباطی طرز رسائی (ت)

Concept Attainment Model کی نشوونما کس نے کر لیا (10)

Slevenson (ب) Jorome Bruner (الف)

John Dewey (ث) Tony Buzan (ت)

۱۱ سفرش کردہ کتابیں:

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. Soni, Anju (2000). Teaching of Science, Ludhiana: Tandon Publications.
8. Vaidya, Narendra (1989). The Impact of Science Teaching, New Delhi: Oxford and IBH Publishing Co. Pvt. Ltd.
9. Vanaja, M. (2004). Methods of Teaching Physical Sciences, Hyderabad: Neelkamal Publications Pvt. Ltd.

## اکائی- ۵۔ طبعی سائنس کی تدریس کے لیے منصوبہ بندی

### Unit - 5 : Planning for Teaching Physical Science

- |   |     |
|---|-----|
| تعریف   | 5.1 |
| مقاصد   | 5.2 |
| تدریس میں منصوبہ بندی کی اہمیت                          | 5.3 |
| سالانہ منصوبہ   | 5.4 |
| 5.4.1 سالانہ منصوبہ کی خصوصیات                          |     |
| 5.4.2 سالانہ منصوبہ کی لازمی باتیں                      |     |
| 5.4.3 سالانہ منصوبہ کے مراحل اور فارمیٹ                 |     |
| یونٹ پلان   | 5.5 |
| سبق کی منصوبہ بندی                                      | 5.6 |
| 5.6.1 ہر برٹ کے مطابق سبق کی منصوبہ بندی کے مراحل       |     |
| 5.6.2 سبق کی منصوبہ بندی کے لیے تعمیری طرز رسائی        |     |
| 5.6.3 تعمیری طرز رسائی سے سبق منصوبہ بندی کے لیے فارمیٹ |     |
| خرد تدریس   | 5.7 |
| 5.7.1 خرد تدریس کی مہارتیں                              |     |
| 5.7.2 خرد تدریس کی مہارت کی مشق                         |     |
| 5.7.3 سبق کا تعارف                                      |     |
| 5.7.4 تصور کی تشریح                                     |     |
| 5.7.5 محرکات میں تغیر (اسٹولس و پرییشن)                 |     |
| 5.7.6 مثالوں کے ذریعہ سمجھانا                           |     |
| 5.7.7 تفتیشی سوال                                       |     |
| 5.7.8 تقویت   |     |
| 5.7.9 درجہ کے مطابق سوال کی ساخت                        |     |
| 5.7.10 تخت سیاہ پر لکھنا                                |     |
| گلو سہری  | 5.8 |
| یاد رکھنے کے نکات                                       | 5.9 |

5.10 نمونہ امتحانی سوالات

5.11 سفارش کردہ کتابیں

5.1 طبیعتی سائنس کی تدریس کے ذریعے طلباء میں تنقیدی فکر، سائنسی رویہ، مسابقتی حل، سائنسی خواندگی، دوران عمل کی مہارت (مشاہدہ، درجہ بندی، ترسیل، پیمائش، تعین قدر اور پیش گوئی)، ماحولیاتی بیداری، تخلیقی صلاحیت وغیرہ کی نشوونما کرنا ہوتا ہے۔ ان سبھی مقاصد کو بھی حاصل کیا جاسکتا ہے جب اسکول اور تدریس اور تدریس سے جڑے سبھی کام منصوبہ بنا کر کیے جائیں۔ سالانہ منصوبہ، اکائی منصوبہ اور پریڈ کا منصوبہ بنجائی بنایا جائے۔ تو سبھی تدریسی سرگرمیاں آسان اور اثر دار طریقہ سے مکمل ہو جاتی ہے اس لئے معلم کو سالانہ اکائی، پریڈ کی منصوبہ بندی کرنے کی صلاحیت ہونی چاہئے۔

اسی کے ساتھ ساتھ تدریس ایک پیچیدہ عمل بھی ہے۔ اسے آسان کرنے کے لئے خرد تدریس تکنیک کی مہارتوں کی مشق کر کے معلم تدریس کو اثر دار بنا سکتا ہے تو آئیے اب ہم اس اکائی میں سالانہ، اکائی، پریڈ، منصوبہ اور خرد تدریس کو تفصیل سے سمجھیں گے۔

## 5.2 مقاصد

اس اکائی کے بعد طلباء میں

- ☆ سالانہ منصوبہ کی خصوصیات تحریر کر سکیں گے۔
- ☆ تعلیمی سالانہ منصوبہ بنا سکیں گے۔
- ☆ اکائی منصوبہ اور پریڈ منصوبہ کی اہمیت کو سمجھیں گے اور انہیں بنا سکیں گے۔
- ☆ تعمیری، طرز رسائی کے مطابق منصوبہ بندی کر سکیں گے۔
- ☆ خرد تدریس کا مفہوم، تصور اور خرد تدریس کی مہارتوں کی فہرست سازی کر سکیں گے۔
- ☆ خرد تدریس کی مختلف مہارتوں کی تفصیل اور ان کی مشق کر کے تدریس میں استعمال کر سکیں گے۔

## 5.3 تدریس میں منصوبہ بندی کی اہمیت:-

کسی بھی کام کی کامیابی اسکی منصوبہ بندی پر مبنی ہوتی ہے جتنے اچھے سے منصوبہ بندی کی جاتی ہے اتنے ہی اثر دار طریقے سے کام میاابی ہوئی ہے اسی طرح تدریس کو اثر دار کرنے کے لیے بھی منصوبہ بندی کی ضرورت ہوتی ہے۔ رسمی طور پر اسکول کی ذمہ داری ہے کہ طلبہ کو علم حاصل کرنے کی اور ان میں زندگی کی مشکلات کا سامنا کرنے کی قوت پیدا کرے۔ یہی وجہ ہے کہ اسکول قائم کرنے کے لیے بھی منصوبہ بندی اچھی طرح سے ہونی چاہیے اور اس کے قائم ہونے کے بعد بھی اسے صحیح طرح سے چلانے کے لیے منصوبہ بندی کی جائے جس مقاصد کو لیکر اسکول کی بنیاد رکھی گئی ہو وہ بھی حاصل ہو سکتے ہیں جب انکی ہر مرحلے پر منصوبہ بندی پختہ ہو۔ اسکول کے انتظامیہ سے لیکر اسکول کے دیگر کام سب کے سب منصوبہ بندی پر منحصر ہوتے ہیں، جتنے اچھے سے منصوبہ بنایا جائیگا اتنے ہی اثر دار اسکے نتائج ہوں گے۔

ایک اچھی پلاننگ صرف تدریس کو ہی اثر دار نہیں بناتی بلکہ کمرہ جماعت میں زیادہ سے زیادہ تعامل کے مواقع بھی فراہم کرتی ہیں۔ غیر

تدریسی کاموں اور تدریس سے متعلق ہر ایک پہلو کی پلاننگ ہونا بے حد ضروری ہے یہاں ہم صرف تدریس سے متعلق پلاننگ کو ہی غور سے سمجھنے کی کوشش کرتے ہیں، اسکول ہو یا کالج ہر کمرہ جماعت کا سال بھر کے تعلیمی (Academic) کاموں کی پلاننگ کر لینا چاہیے جس سے سال بھر میں بنا رکاوٹ کے کام بخوبی طور پر پورا ہوتا رہے۔

- کامیابی حاصل کرنے کے لیے معلم کو تین مرحلے پر منصوبہ بنانا چاہیے:
- سالانہ منصوبہ :- اس سے مراد پوری تعلیمی سال سے ہیں
  - یونٹ منصوبہ :- واحد یونٹ کی تدریس کے لیے منصوبہ
  - سبق منصوبہ :- عنوان کی تدریس کے لیے منصوبہ تیار کرنا۔

#### 5.4 سالانہ منصوبہ

سالانہ منصوبہ سے مراد یہ ہے کہ آنے والے سال بھر کی تعلیمی سرگرمیاں اور ہم نصابی سرگرمیوں کو منظم کر کے پیش کرنا

#### 5.4.1 سالانہ منصوبہ کی خصوصیات :-

- طبعی سائنس کے معلم کو پورے تعلیمی سال کی تدریس کا منصوبہ بنانا ہوتا ہے۔ سال کی شروعات میں ہی معلم کو تدریس کے طریقہ کار منتخب کر کے اسے ترتیب وار منصوبہ بنانا ہوگا۔ سالانہ منصوبہ بنانے کی مندرجہ ذیل خصوصیات ہوتی ہے۔
- سالانہ منصوبہ لچکلا ہونا چاہیے،
  - کمرہ جماعت میں تدریس کو منظم کرنے کے لیے سالانہ منصوبہ رہنما کے طور پر ہونا چاہئے۔
  - سائنس کے معلم کی تخلیقانہ صلاحیت پر پابندی نہ لگائی جائے۔
  - منصوبہ نافذ ہونے کے بعد اس کا تعلیمی سال کے آخر میں تعین قدر ہو۔
  - منصوبہ سال کی سبھی سرگرمیوں کو صاف ستھرے طور پر بتائے اور بنا کسی پریشانی کے سبھی استاد اور طلباء اسے سمجھ سکے۔
  - منصوبہ بندی میں کوئی بھی الفاظ یا جملہ دوہرے معنی والے نہ ہو۔
  - منصوبہ بندی واضح اور باقاعدگی کے لیے ہوتی ہے۔

#### 5.4.2 سالانہ منصوبہ کی لازمی باتیں۔

- جب آپ سالانہ منصوبہ تیار کریں تو مندرجہ ذیل باتوں کو دھیان میں رکھ کر بنائیں۔
- نصابی اور ہم نصابی سرگرمیوں کو پورا کیا جائے۔
  - تعلیمی مقاصد کو دھیان میں رکھ کر منصوبہ بنایا جائے۔
  - مضمون اور عنوان دونوں کو وقت اور تدریس کے حساب سے انصاف ملے۔

- اسکول میں موجودہ وسائل کو دھیان میں رکھا جائے۔
- تدریسی اوقات اور طریقہ کار کے منتخب کرنے کی آزادی استاد کے پاس ہو۔
- فطری طور پر جو اچانک پریشانیوں آتی ہے اس سے ابھرنے کے لیے لچیلپن ہو۔
- معاشرے، ملک اور موجودہ حالات سے بیداری پیدا کرنے کی گنجائش ہو۔
- تصورات کو آسان سے مشکل کی طرف منظم کرے۔
- طلباء کو جو مضمون نہ پتا ہو تو اسے ان کے سابقہ معلومات سے جوڑا جائے۔ نئے مضمون کو سابقہ مضمون کے ساتھ جوڑا جائے۔
- عنوان کی تقسیم ہفتوں اور پھر مہینوں کے حساب سے ہو۔
- پیریڈ کا وقفہ متعین ہو۔

### 5.4.3 سالانہ منصوبہ کے مراحل اور فارمیٹ

تعلیمی سالانہ منصوبہ بنانے کے لیے مندرجہ ذیل مرحلوں سے گزرنا چاہیے:

- (1) مواد مضمون کو چھوٹی چھوٹی تدریسی یونٹ میں تقسیم کیا جائے مثلاً کمرہ جماعت ۹ کی طبعی سائنس میں کیمیائی بانڈنگ اور اس کے اقسام کا مواد نصاب میں ہے تو معلم کو چاہئے کیمیائی بانڈنگ اور اس کے اقسام کا مواد کو چھوٹی چھوٹی تدریسی سب یونٹ میں اس طرح سے تقسیم کر لے:

i کیمیائی بانڈنگ

ii کیمیائی بانڈنگ کے اقسام

- (2) جو بھی سبق پڑھانا ہے اسکے مقاصد پہچان لئے جائیں مثلاً اوپر دی ہوئی پہلی سب یونٹ کے مقاصد اس طرح پہچانے جائیں۔

i طلباء کیمیائی بانڈنگ کی تعریف بیان کر سکیں گے۔

ii طلباء کیمیائی بانڈنگ میں الیکٹران کی نوعیت کو بیان کر سکیں گے۔

iii طلباء الیکٹران کی شراکت اور منتقلی میں فرق کر سکیں گے۔

- ۳۔ اکائی کے مواد کی تدریس کے حساب سے اسے وقت دیا جائے جو مواد کے ساتھ انصاف کر سکے اور وقت کو وقفہ کی شکل میں تبدیل کیا جائے۔

۴۔ جو بھی مقاصد بنائے جائیں اسے حاصل کرنے کے لیے مکمل وقت Period کی شکل میں تقسیم کیا جائے۔

- ۵۔ سائنس فینرس، فیلڈ ٹریپس، سائنس میوزیم، پروجیکٹ کاموں جیسے دیگر کاموں کے لیے بھی سالانہ منصوبہ میں جگہ مقرر کی جائے جس سے وہ بھی برابری سے سال بھر چلتے رہے۔

- ۶۔ جب اوپر دیے سبھی باتوں سے آپ مطمئن ہو جائیں تو اب منصوبہ میں آگے بڑھنے سے پہلے جس سال کے لیے منصوبہ بنا رہے ہیں اسی سال کے تعلیمی سال میں۔

پورے کام کرنے کے دن



چھٹیوں کے نمبرات  
امتحان کا وقفہ  
وغیرہ سے بھی مطمئن ہو جائیں۔

سالانہ منصوبہ کا پروف فارمہ:-

نمبر شمار	مہینوں کے نام	یونٹ کا نام	سب یونٹ کا نام	مقاصد	تدریسی طریقہ کار	تدریسی آلات	پی ریڈ کی تعداد	مکمل / ناکمل	معلم کی دستخط	پرنسپل کی دستخط

### 5.5 اکائی منصوبہ :-

اکائی منصوبہ سے مراد یہ ہے کہ جس اکائی کی تدریس کرنی ہو اس کی منصوبہ بندی پہلے سے کرنی ہوگی کہ کتنا مواد کس طریقہ کار اور کتنے پی ریڈ میں مکمل کرانا ہے۔ اکائی منصوبہ تیار کرنے میں معلم مطلوبہ برتاؤ، تدریسی اصول اور نفسیاتی اصول کو مد نظر رکھنا چاہئے۔  
مواد مضمون کو بڑے طور پر تقسیم کرنے کو ہی اکائی کہتے ہیں جس میں آپس میں ہم رشتگی رکھتے ہوئے مواد مضمون ہونے چاہئے اکائی صرف مواد مضمون کا بلاک نہیں ہے بلکہ اس میں طریقہ کار اور مواد بھی شامل ہے اکائی کی تعریف مندرجہ ذیل ہیں۔  
Thomas M. Risk کے مطابق یونٹ میں پہلے سے منظم تجربات اور سرگرمیاں شامل ہیں اور وہ کسی مسائل، حالات، دلچسپی یا چاہے گئے طریقوں پر مبنی ہوتی ہے۔

Unit consists of various experiences and activities planned in advance and centered up on some problems, situation interest or desired outcome  
Preston کا خیال ہے کہ وہ سیکھنے والے کے نظریہ سے آپس میں ہم رشتگی والے مواد مضمون کے بڑے Block کو یونٹ کہتے ہیں۔

Unit is large block of related matter as can be over viewed by the learner.

Samford کے مطابق یونٹ احتیاط سے منتخب کئے ہوئے مواد کا خاکہ ہوتا ہے جو طلباء کی ضروریات اور دلچسپیوں کے باعث ایک اعلیٰ حیثیت رکھتا ہے۔

Unit is an outline of carefully selected subject matter which has been isolated because of its relationship with pupil's need and interest.

Wisley کے مطابق یونٹ معلومات اور تجربات پر مشتمل ایک منظم حصہ ہے جو اکتساب کے حصول میں موثر ہوتا ہے۔

Unit is an organised body of information and experience designed to effect significant outcomes of learner.

ایک اچھی یونٹ کی خصوصیات:-

ایک اچھی یونٹ کی مندرجہ ذیل خصوصیات ہوتی ہے۔

- یونٹ میں سرگرمیوں کو اس طرح سے منظم کیا جائے کہ وہ خود سے پورا خلاصہ کر دے۔
- یونٹ کا طلباء کے سماجی اور طبعی ماحول سے مطابقت ہونا چاہئے۔
- یونٹ میں دیا گیا مواد تدریسی اصول کو پورا کرتا ہو مثلاً آسان سے مشکل کی جانب۔

### یونٹ پلاننگ کیسے کی جائے:-

سب سے پہلے مضمون میں مواد کا تجزیہ کر کے اور سرگرمیوں کو پہچان لیا جائے اور انہیں ترتیب وار منظم کر کے یونٹ میں تقسیم کیا جائے۔  
 ضرورت کے حساب سے یونٹ کو سب یونٹ میں بھی تقسیم کر لے۔

### یونٹ پلان کا پرو فارمہ

جماعت-----

مضمون-----

یونٹ کا نام-----

۱- مواد کا تجزیہ

۲- خصوصی مقاصد

۳- اکتسابی سرگرمیاں

۴- تدریسی حکمت عملی

۵- تعین قدر

### 5.6 سبق کی منصوبہ بندی (پیریڈ پلان)

طبعی سائنس کی تدریس میں منصوبہ بندی سے مطلب معلم کے ذریعے کمرہ جماعت میں تدریس کے لیے کی جانے والی ترتیب وار تیاری سے ہے۔ معلم جس ترتیب میں کسی بھی یونٹ کے مواد مضمون کو کمرہ جماعت میں پیش کرنے کا ارادہ کرتا ہے۔ مواد مضمون کے نکات کو سلسلہ وار ترتیب سے خاکہ کرنا ہی منصوبہ بندی ہے۔

### N.L. Basing کے مطابق،

Lesson plan is the title given to a statement of the achievements to be realized and the specific means by which these are attained as a result of the activities engaged during the period.

### سبق کی منصوبہ بندی کے فائدے:-

- منصوبہ بندی کے ذریعے کام باقاعدہ طور پر صحیح طریقے سے منتخب ہوتا ہے۔
- اس کے ذریعے معلم میں خود اعتمادی بڑھتی ہے۔
- تدریسی عمل کو مناسب وقت پر مناسب طریقے سے استعمال کیا جائے۔

- سبق کی منصوبہ بندی کے ذریعے طلباء میں مواد کے لیے دلچسپی بڑھانے میں مدد ملتی ہے۔
- سبق کی منصوبہ بندی کے ذریعے مواد کو پڑھانے میں موثر تدریسی آلات کا استعمال کرنے میں مدد ملتی ہے۔
- تعین قدر کر کے اپنی تدریس کی موثریت کو جانچ کر سکتے ہیں۔

Criteria of good lesson plan ایک اچھے سبق کی منصوبہ بندی کی کسوٹی:-

ایک اچھے سبق کی منصوبہ بندی میں اہم خصوصیات ہونا لازمی ہے۔

- ۱- سبق کیوں پڑھنا چاہئے؟ (مقاصد)
- ۲- اس سبق میں کیا پڑھنا ہے؟ (مواد)
- ۳- کس طریقہ سے پڑھنا ہے؟ (طریقہ کار)

5.6.1 سبق کی منصوبہ بندی کے لئے ہر برٹ کے مراحل:-

منصوبہ سبق کو تیار کرنے کے لیے رسمی طور پر 6 مراحل اس طرح سے دئے ہیں۔

- ۱- تمہید
- ۲- پیش کش
- ۳- موازنہ یا تلازم
- ۴- تعمیم
- ۵- اطلاق
- ۶- اعادہ

۱- تمہید:-

اس مرحلہ پر نئی معلومات فراہم کرنے سے پہلے طلباء کی ذہن سازی کی جاتی ہے۔ یہاں ذہن سازی سے مراد طلباء کے ذہن کو نئی معلومات حاصل کرنے کے لئے آمادہ کرنا اور انہیں اکتساب کے لئے تیار کرنا ہے۔

دور حاضر میں معلم کئی طرح کے طریقہ کار تدریس میں استعمال کرتا ہے اور سبق کی تدریس سے پہلے ہی طلباء میں سبق کے تئیں دلچسپی پیدا کرنے کی کوشش کرتا ہے طلباء میں دلچسپی پیدا کرنے کے لئے وہ کئی طرح کی سرگرمیوں کا استعمال کرتا ہے۔ طلباء سے گفتگو، سوال جواب، ڈرامہ، کہانی گیت وغیرہ۔

۲- پیشکش:-

منصوبہ سبق کا یہ دوسرا مرحلہ ہے جس میں معلم حقیقی طور پر سبق کی ابتداء کرتا ہے۔ اس مرحلہ میں طلباء کو مواد و مضمون بہترین انداز میں پیش کیا جاتا ہے اس مرحلہ میں معلم اور طلباء دونوں سرگرم طور پر حصہ لیتے ہیں۔

معلم سبق میں دلچسپی پیدا کرنے کے لئے مختلف تدریسی اشیاء کا استعمال کرتا ہے۔

۳۔ موازنہ:-

سبق کے تیسرے مرحلے میں طلباء کو مثالیں دی جاتی ہیں طلباء ان مثالوں کو سنتے ہیں اور اس کا موازنہ دوسری مثالوں اور حقائق سے کرتے ہیں۔ خاص طور پر یہ مرحلہ نظریہ یا اصولوں کی تدریس کے لئے بہت اہم ہے۔

۴۔ تعمیم:-

یہ مرحلہ سبق کے مقصد کی حصولیابی کا مرحلہ ہوتا ہے۔ اس مقام پر پیشکش کے دوران حاصل کیے گئے تمام علم/معلومات کو منظم کیا جاتا ہے۔ اس مرحلے میں تدریس کا ختم ہو جاتا ہے۔ اور طلباء نئی معلومات حاصل کر لیتے ہیں۔ اس معلومات سے وہ فائدہ حاصل کر سکتے ہیں۔

۵۔ اطلاق:-

اس مرحلے میں طلباء کے ذریعہ حاصل کی گئی معلومات کا استعمال جانے پہچانے اور انجانے دونوں ہی مواقع پر کرتے ہیں۔ جس سے تعمیم کی جانچ ہوتی ہے۔ اس طرح انکے ذریعہ حاصل کیا گیا علم ذہن نشین ہو جاتا ہے۔ اطلاق کی کئی شکلیں ہو سکتی ہیں۔  
مثلاً:- مسائل حل کرنا، مضمون تحریر کرنا، نقشے/چارٹ بنانا، ماڈل تیار کرنا وغیرہ۔

۶۔ اعادہ:-

اعادہ سے مراد اکتساب کو دہرانے کا عمل ہے اس عمل کے ذریعے سبق کے اہم نکات پر نظر ثانی کی جاتی ہے۔ جس سے طلباء کے سبق کی مشق ہوتی ہے۔

## 5.6.2 منصوبہ بندی کیلئے تعمیری طرز رسائی

تعمیریت طرز رسائی کو سب سے پہلے تعلیمی ماہرین جن بیجانے دیا۔ انکا ماننا تھا کہ بچہ اپنے تجربات یا سابقہ معلومات پر مبنی ہی علم حاصل کرتا ہے۔

پانچ E's اکتساب کی تعمیریت نظریہ کا ہدایتی نمونہ ہے، جس میں سیکھنے والا اپنے پرانے تصورات کے اوپر نئے تصورات تعمیر کرتا ہے یا انھیں بناتا ہے۔ ان E's 5 کو سبق کے منصوبہ بندی میں بھی استعمال کرتے ہیں۔ E's 5 کا ہر ایک مرحلے کی وضاحت کرتا ہے اور ہر مرحلے کا انگریزی زبان E حرف سے شروع کیا ہے۔ Engage Explore, Explain, Elaborate اور Evaluate۔ یہ پانچوں E's طالب علم اور استاد کو کامل سرگرمیوں کی اجازت دیتے ہیں کہ وہ طلبہ اپنے سابقہ معلومات اور تجربہ کے ذریعے مسلسل جانچ کرتے ہوئے کسی بھی تصور کی تعمیر کرتے ہیں۔

**مشغول Engage :-** اس مرحلے سے اس عمل کی شروعات ہوتی ہے۔ اسکے ذریعہ مندرجہ ذیل سرگرمیاں ہونی چاہئے۔ ماضی یا گذشتہ اور حالیہ اکتسابی تجربوں کے بیچ ربط قائم کرنا چاہیے۔ 'سوال پوچھ کر' تعریف بیان کر کے کچھ سرگرمی کرا کر یا کر کے بچوں کو مشغول کر کے ان کے ہدایتی کاموں پر توجہ دینا ہوگا۔ جس طرح سے مارکیٹ میں کمپنی جب اپنا product لاتا ہے تو اس پر توجہ دلانے کی ضرورت ہوتی ہے اسی طرح نئے علم کو دینے کے لیے کچھ نہ کچھ سرگرمی انجام دینا چاہیے۔

**کھوج لگانا Explore:-** اس مرحلے میں طلباء کو سیدھے طور پر مواد سے متعلق سرگرمیوں میں شامل ہونے کا موقع فراہم کیا جاتا ہے۔ اس طرح کی سرگرمیوں سے طلباء کے بنیادی معلومات اور تجربات میں نشوونما ہوگی۔ جب طلباء گروپ میں یا ٹیم میں کام کرتے ہیں تو ان کے اندر ”ہم“ کا جذبہ پیدا ہوگا اور چیزوں کو آپس میں share کر سکیں گے۔ یہاں معلم ایک صلاح کار کا کام کرتے ہیں۔ اس مرحلے میں ہی طلباء کے کھوج کرنے کی صلاحیت ہی تدریس کو آگے لے جاتی ہے۔

**تشریح Explain:-** اس تیسرے مرحلے میں طلباء اپنے abstract تجربات کو ظاہر کرنے کی حالات تک پہنچتے ہیں پھر معلم مواد سے متعلق تصور اور Term اصطلاح کو پیش کرتے ہیں اور طلباء میں مواد سے مطابق Phenomenon کو بیان کرنے کی نشوونما ہوتی ہے۔ اس مرحلے کی خاص بات یہ ہے کہ تجربہ سے ہوتے ہوئے بچے تشریح کرنے تک پہنچتے ہیں۔

مثلاً:- کھوج کرنے کے مرحلے سے بچے نے یہ نوٹ کیا کہ میگنٹ مقناطیس میں لوہے کی چیزوں سے چسپکنے کی رغبت (tendency) ہوتی ہے اب معلم صلاح کار کی طرح بچوں سے بات کرتے ہوئے اور سائنٹفک ٹیکنالوجی میں اس کے چسپکنے کی رغبت attracting force کہا جاتا ہے۔ بچوں کو تجربہ حاصل کرنے کے بعد Scientific terminology بتانا زیادہ فائدہ مند ہوتا ہے۔

**وضاحت Elaborate :-** اس مرحلے میں طلباء سیکھے گئے تصور کو واضح کرتے ہیں۔ اور اس سے متعلق دوسرے تصور سے ربط قائم کرتے ہیں ساتھ ساتھ نئے حالات میں استعمال کرتے ہیں۔ مثلاً اوپر والے مرحلے میں جب ہم نے دیکھا کہ بچوں کو attracting force Scientific term آجاتا ہے تو repulsion force بھی سمجھ میں آجاتا ہے کہ magnet plastic یا لکڑی کی چیزوں سے attraction نہیں ہوتا۔ اور اپنے آپ بچہ خود تجربہ کہ magnet سے attract ہونے والی اور repulsion ہونے والی چیزوں کی فہرست بنا کر نئے حالات میں علم کو استعمال کرنے لگتا ہے۔

**تعمین قدر Evaluation :-** اس عمل کا یہ پانچواں E میں طلباء اور معلم دونوں کا diagnostic عمل ہے اسکے ذریعہ معلم اور خود طلباء یہ جانچ کرتا ہے کہ اس نے اکتساب کی نظر سے جو تصور یا معلومات حاصل کی ہے وہ کس حد تک اپنے کام میں کامیاب ہوا ہے۔ ہدایتی عمل کے ہر ایک پہلو یا نکات پر معلم اس کام کو انجام دیتے ہوئے آگے بڑھتے ہیں۔ اس diagnostic عمل میں معلم مندرجہ ذیل آلات کی مدد لے سکتے ہیں۔

Rubrics, Check list, worksheets, Question, & Answer, project work, Assignment.

portfolio وغیرہ۔ اس مرحلے میں طلباء خود اپنی اکتساب کا جائزہ لے سکتا ہے۔

سبق کی منصوبہ بندی کا فارمٹ (تعمیریاتی طرز رسائی کے مطابق)

مضمون:

معلم طلباء کا نام:

عنوان:

اسکول کا نام:

کمرہ جماعت:

تاریخ:

اکتسابی مقاصد (Learning Objectives)

مہارتیں جنکی نشوونما کرنا (Skills to be Developed)

امدادی وسائل (Supportive resources)

سابقہ معلومات (Previous Knowledge)

ہدایتی عمل (Instructional Procedure) / طریقہ کار (Methodology)		
طلبا کا عمل (Students initiatives)	معلم کا عمل (Teacher's initiatives)	
		مشغول کرنا (Engage)
		کھوج (Explore)
		تشریح (Explain)
		وضاحت (Elaborate)
		تعیین قدر / اندازہ قدر (Evaluation/Assessment)

انعکاس (Reflection)

نگراں کی دستخط

معلم طلباء کی دستخط

(Signature of Supervisor)

(Student's Signature)

5.7 خرد تدریس

ہندوستان کی قسمت کی تعمیر ایک کمرہ جماعت میں ہی ہو رہی ہے۔ ”ایجوکیشن کمیشن (۶۶-۱۹۶۴) کی رپورٹ کا یہ پہلا جملہ اس بات کی طرف سیدھا اشارہ کرتا ہے کہ ملک کی قسمت کے فیصلے کا ہماری کمرہ جماعت سے سیدھا تعلق ہے۔ ہمارے طلباء ہمارے مستقبل کے شہری ہیں اور ان میں سے کچھ ہمارے نیتا اور کچھ معلم تیار ہوں گے۔ پورے ملک کی باغ دوڑ ان کے ہی ہاتھوں میں ہوگی۔ اگر ہم اپنی کمرہ جماعت میں درست/صحیح اور مطلوبہ علم اثر دار طریقہ سے فراہم کریں گے تو اپنے ملک کو خوشحال بنا سکیں گے۔

اسی ضرورت کے چلتے ملک میں تدریس کو بہتر سے بہتر بنانے کی کوشش انجام دی جا رہی ہے۔

۱۹۶۱ میں امریکہ کے اسٹینفو رڈ یونیورسٹی کے Dr. D.W.Allen نے تدریس کی پیچیدگی کو سہل اور اثر دار بنانے کی نئی تکنیک کو بتایا جسے خرد تدریس کا نام دیا گیا۔ ہندوستان اور دنیا کے کئی ملکوں میں اس پر تحقیق ہو چکی ہے اور پہلے سے ہی نتائج نکل کر آگے آئے کہ یہ اس تکنیک کے ذریعہ اثر دار اور کم وقت میں زیر تربیت معلم کو تدریس کے ہنر سکھائے جاسکتے ہیں۔

## ۱۹۶۸ میں Allen کے مطابق

" Micro teaching is a scaled down teaching encounter in class, size and time."

”کمرہ جماعت، تعداد اور وقت کا گھٹتے پیمانے پر تدریس کا عمل ہی خرد تدریس ہے“

خرد تدریس معلم کو کمرہ جماعت میں پڑھانے کی تربیت دینے کا عمل ہے۔ Allen اور Eve (1968) نے اسے Controlled practice کا عمل بتایا ہے۔ جس سے یہ ممکن ہوتا ہے کہ کنٹرول حالات میں خصوصی تدریسی برتاؤ پر دھیان دے کر مشق کرنے سے تدریسی عمل کی پیچیدگی کم ہو جاتی ہے۔ کمرہ جماعت میں تھوڑے طلباء اور کم محدود مضمون اور ایک یا آسان تصور Concept پر دھیان مرکوز کر پڑھانے سے تدریس کے عمل کی پیچیدگی کو کم کیا جاسکتا ہے۔

خرد تدریس عمومی تدریس کے مشق سے کئی طرح سے الگ ہے۔ تدریسی مشق (teaching practice) کے لیے نیا معلم پاس کے لوکل اسکول میں جا کر کچھ گھنٹوں دنوں یا ہفتوں کے لیے کسی کمرہ جماعت میں ایک یا دو مضمون پڑھاتا ہے۔ اس میں اسکول کے طلباء کی تعداد عموماً 40-50 کے درمیان ہوتی ہے۔

جب کی خرد تدریس تربیتی ادارے میں ہی رہ کر اپنی کمرہ جماعت کے زیر تربیت معلم کے سامنے چھوٹے۔ چھوٹے گروہ میں تقسیم ہو کر کسی مخصوص ہنر (skills) کی مشق، کم وقفہ (۶-۵ منٹ) میں کرتے ہیں اور اسے بار بار دہرا کر نگران کار اور ہم جماعت کے feed back کی روشنی میں درست کرنے کی کوشش کرتے ہوئے غلطیوں کو دور کرتے ہیں 5-10 طلباء تک محدود کمرہ جماعت ہونے سے تدریسی طریقہ کا اثر جاننے میں زیادہ وقت و محنت نہیں ہوتی۔ مضمون مواد بھی بہت مختصر سا ہوتا ہے۔ اس طرح مشق کر کے کئی ہنر نکھارے جاسکتے ہیں۔ نگران کار بھی پورے وقت بیٹھ کر اس چھوٹے سے سبق کی مشق پر اپنی رائے/ تجویز اس خصوصی ہنر یا مہارت کو دھیان میں رکھ کر دیتے ہیں اور ایک تیاری کے لیے تھوڑا وقت دوبارہ تدریس کر کے اس مہارت میں سدھار لانے کی کوشش کرتے ہیں۔

اس طرح سے خرد تدریس کرائی جاتی ہے۔ اس کی مندرجہ ذیل خصوصیات ہوتی ہیں۔

خرد تدریس کے عمل کو زیادہ صحیح طرح سے سمجھنے کے لیے مشق کے مرحلے پر دھیان دیا جاتا ہے۔

• زیر تربیت معلم 5-10 طلباء کی کمرہ جماعت میں تدریس کرتا ہے۔

• یہ طلباء یا تو اصلی طلباء ہوتے ہیں یا پھر زیر تربیت طلباء سے طلباء کے کردار کو نبھانے کیلئے (role play) کہا جاتا ہے۔

• خرد سبق (Micro lesson) کا مواد مضمون بہت ہی کم یا ایک ہی تصور (Concept) تک محدود ہوتا ہے۔

• یہ چھوٹا سبق (Micro lesson) 5-10 منٹ کا ہوتا ہے۔

• اس سبق کے بعد نگران کار جو انکا ٹیچر ایجوکیٹر ہوتا ہے وہ اپنی تجویز سے سبق کو اور اثر دار اور ٹھیک کرنے کے لیے کہتا ہے۔ ساتھ ہی، ساتھ میں پڑھنے والے زیر تربیت معلم بھی Feed back دے کر سبق کو اچھا بنانے میں مدد کرتے ہیں۔

• ان ہدایتوں اور تجویزوں کو دھیان میں رکھ کر زیر تربیت معلم خصوصی ہنر سے وابستہ اپنے سبق کا دوبارہ منصوبہ بناتا ہے۔ اور اسکی دوبارہ تدریس کرتا ہے۔

• وہی نگران کار دوبارہ زیر تربیت طلباء کو feed back دیتا ہے۔ اگر ضرورت ہوتی ہے تو زیر تربیت معلم اسی دن یا اگلے دن دوبارہ اسی

مضمون پر مبنی سبق تدریس کرتا ہے جب تک کی اسے اس ہنر کا پوری طرح مشق نہیں ہو جاتا۔  
اس طرح خرد تدریس کا cycle مندرجہ ذیل طرح سے مکمل ہوتا ہے۔

### خرد تدریس کی Cycle کو وقت کے حساب سے منظم کرنا

6 Minutes	تدریس	a
6 Minutes	فیڈ بیک	b
12 Minutes	دوبارہ منصوبہ بنانا	c
6 Minutes	دوبارہ تدریس کرنا	d
6 Minutes	دوبارہ فیڈ بیک	e
36 Minutes	کل وقفہ	

### 5.7.1 خرد تدریس کی مہارت:-

جب سے تدریس کو ایک پورے عمل کی بجائے کئی تدریسی مہارتوں کا گروہ مانا/سمجھا جانے لگا تب سے ہی مہارت مبنی تدریس کی تفصیل شروع ہو گئی۔ خرد تدریس کی بنیاد تدریسی عمل کو کئی اجزاء کی مہارت پر مبنی ماننے اور ایک ایک مہارت کا الگ الگ مشق کرنے کی قابلیت پر مبنی ہے۔

Allen (1966) نے یہ صاف کہا تھا کہ مہارتوں کی اجزاء کی پہچان اور ان چھوٹی چھوٹی مہارتوں پر معلم تربیت میں دھیان و وقت دینے سے معلم صرف انہیں مہارتوں کا ہی نہیں بلکہ عام تدریسی قابلیت کی بھی نشوونما کرتا ہے۔ زیر تربیت معلم میں تدریسی مہارتوں کی نشوونما سے انکی تدریسی قابلیت کی نشوونما ممکن ہے۔

تدریسی عمل کے کئی مہارتوں کی اجزاء کی تفصیل 1969 میں Allen اور ریان نے 14 اجزاء مہارت کی شکل میں دی بورگ اور دیگر نے 1970 میں 18 مہارت خوج نکالی۔ وقتاً فوقتاً کئی مہارتوں کو ماہرین نے ظاہر کیا اور ان کی اہمیت کو بھی واضح کیا NCERT کے ریجنل انسٹی ٹیوٹ آف ایجوکیشن، DAV اندور اور دیگر جگہوں پر خرد تدریس کے لیے ضروری مہارتیں پہچانی گئی اور زیر تربیت معلموں کو انکے تربیتی وقفہ میں کرانے کی بات کہی گئی۔ آئیے اب ہم کچھ اہم مہارتوں اور ان کے اجزاء کو تفصیل کے ساتھ پڑھتے ہیں۔



## Writing Instructional Objectives

Set induction

Theory in Questioning

Probing Question

Explaining

Illustrating with examples

Lecturing

Use of black board

Use of A.V. aids

Reinforcement

Stimulus Variation

Achieving closure

Class Management

### 5.7.3 سبق کا تعارف :- انگریزی میں کہاوت ہے کہ اچھی شروعات ہو تو آدھا کام ہوا سمجھئے۔

(well begun is half done) اسی طرح اگر معلم سبق کا آغاز صحیح طرح کر پائے تو اسکے سبق کی کامیابی متعین ہو جاتی ہے۔

جب کوئی معلم نیا سبق یا نئی یونٹ کی شروعات کرتا ہے تو یہ امید کی جاتی ہے کہ یہ پہلے اس سبق کا تعارف اس طرح پیش کریں گے کہ طلباء کا دھیان سبق پر مرکوز ہو جائے اس مہارت میں عبور حاصل کرنے کے لیے معلم کو طلباء کے سابقہ معلومات کی سطح کو سمجھ کر نئے علم سے جوڑنا ہوتا ہے۔ اس مہارت کی شروعات سوالوں، تجربہ، سرگرمی یا دوسرے کوئی اور اسباب سے کر سکتے ہیں۔ آئیے دیکھتے ہیں کہ کن کن اجزاء پر دھیان یا مشق کر کے سبق کے تعارف کی مہارت پر عبور حاصل کیا جاسکتا ہے۔ یہ مہارت کچھ ایسی سرگرمیوں پر مبنی ہے جنہیں کرنے سے اچھی شروعات ہوتی ہے اور کچھ ایسی سرگرمیاں ہے جنہیں نہ کرنے یا کم کرنے سے set induction میں کامیابی ملتی ہے۔ اس مہارت میں مندرجہ ذیل بیان کا خیال رکھنا ضروری ہے۔

#### مطلوبہ برتاؤ

1. سابقہ معلومات کا استعمال :- نیا سبق شروع کرتے وقت پہلے سے جو طلباء کے پاس معلومات ہے اس کو پہچان کر اس میں نئے سبق کے لیے دلچسپی کو جگانا ہوگا اس طرح طلباء کو معلوم سے نامعلوم کی طرف لے جانے میں زیادہ پریشانی نہیں ہوگی۔
2. صحیح آلات اور وسائل کا استعمال :- سبق کا تعارف عموماً سوالوں سے کیا جاتا ہے۔ معلم سابقہ معلومات پر کچھ سوال پوچھتا ہے۔ طلباء جواب دیتے ہیں، پھر معلم نئے سبق سے متعلق سوال پوچھتا ہے جس میں طلباء کو جواب دینے میں مشکل پیش آتی ہے۔ اسی وقت معلم موضوع کو اعلان کرتا ہے کہ آج ہم یہ سبق کو پڑھیں گے۔ کچھ معلم کہانی سنا کر سبق شروع کرتے ہیں۔ کچھ تصویر یا اشیاء یا ماڈل دکھا کر



مشاہدہ کے لیے تین خانے بنائے گئے ہیں۔ پہلے خانے میں مہارت کے اجزاء دوسرے خانے میں مہارت کی پہچان کے لیے ٹیلی کا استعمال کرے اور تیسرے خانے میں اسے ۷ تک ریٹنگ اسکیل کے استعمال کے لیے مخصوص کرے اس طرح مہارت کی جانچ ہو سکے گی۔

۱. انتہائی کمزور  
۲. کمزور  
۳. اوسط سے نیچے  
۴. اوسط  
۵. اچھا  
۶. بہت اچھا  
۷. بہترین

مہارت کے اجزاء	ٹیلی نشان	درجہ پیمائی

#### 5.7.4 تصور کی تشریح

روزمرہ کی زندگی میں ہم لوگوں کو کئی واقعات اور سوچ کی تفصیل بیان کرتے ہوئے پاتے ہیں۔ کچھ لوگ صحیح طرح سے تفصیل کر پاتے ہیں۔ جبکہ کچھ ایسے بھی ہوتے ہیں جنکی بات سمجھ میں ہی نہیں آتی وہ سبھی باتوں کو صحیح سے سمجھانے کی قابلیت نہیں رکھتے۔ دوران تدریس سبھی کمرہ جماعت میں چاہے وہ چھوٹی ہو یا بڑی استاد کو کئی خیالات، واقعات اور تصورات کو سمجھانا ہوتا ہے۔ اگر معلم کسی بھی تصور سے متعلق 'کیوں' کیسے اور کبھی کبھی 'کیا' کا جواب دیتا ہے تو وہ بے شک تفصیل ہی کر رہا ہوتا ہے۔ اسے اس طرح تعریف میں بیان کر سکتے ہیں کہ وہ ایسا عمل ہے جسکے ذریعے کسی فرد میں ایک تصور یا خیال کے بارے میں جو علم کی کمی ہے اسے پورا کیا جاتا ہے معلم کو چاہئے کہ اس مہارت کو حاصل کرنے کے لیے مضمون مواد کا چھوٹا سا حصہ لے کر تفصیل کرنے کے لیے مندرجہ ذیل اجزاؤں کو دھیان میں رکھے۔

#### غیر مطلوبہ

- غیر ضروری جملہ
- جملوں میں سلسلہ وار کمی
- صحیح الفاظ کی کمی
- سبختا کی کمی
- گمراہ حرف اور جملوں کا استعمال

#### مطلوبہ برتاؤ

- تفصیل۔ کڑیوں کا استعمال
- شروعاتی اور اجتماعی جملہ
- طلباء کے علم کی جانچ

اس مہارت کو حاصل کرنے کے لیے مطلوبہ برتاؤ میں دی ہوئی اجزاؤں کو زیادہ سے زیادہ استعمال کیا جائے جبکہ غیر مطلوبہ برتاؤ کی اجزاؤں میں کم سے کم استعمال کرنے کی کوشش کی جائے۔

اس مہارت کا تعین قدر کرنے کے لیے پچھلی مہارت کو جانچنے میں استعمال جدولوں کا استعمال کیا جاتا ہے مہارت کے اجزاء کو بدل کر اسی طرح جدول بنائے۔

#### 5.7.5 محرکات میں تغیر

تدریس کی کامیابی کا ایک سچ یہ ہے کہ معلم طلباء کے توجہ کو کھینچ کر مواد پر مرکوز کرائے اس کے لیے کبھی کبھی معلم اپنی جگہ سے چل کر کمرہ

جماعت میں پیچھے تک جا کر بھی تختہ سیاہ کے پاس آ کر، کبھی طلباء کے درمیان جا کر ان سے سوال پوچھتا ہے، کبھی ہاتھ کے اشارے کے ذریعے وضاحت کرتا ہے، کبھی چہرہ پر حرکات اور سلکناٹ لاکر اپنی بات کہتا ہے۔ کبھی کبھی وہ طلباء کو دھیان دینے یا ادھر دیکھنے کو کہہ کر کچھ سمجھاتا ہے۔ کبھی وہ سوال پوچھتا ہے، کبھی طلباء کے سامنے کسی تصویر Diagram کو دکھا کر اس کی توجہ مرکوز کرنے کی کوشش کرتا ہے، حرکات میں تغیر پیدا کرنے کی مہارت یہ ہے کہ اس کی تعریف کس طرح بیان کر سکتے ہیں یہ معلم کے برتاؤ کا ایک مجموعہ جس میں کمرہ جماعت کی سرگرمیوں کی جانب طلباء کو مبذول کرنا چاہئے۔

A set of behaviour for bringing about a desirable change in variation in the stimuli which can be used to secure and sustain the student's attention towards classroom activities.

۱. حرکات میں تغیر پیدا کرنے کے اجزاء ہے
۱. معلم کی جسمانی حرکت کی جنبش
۲. حرکات اور سلکناٹ میں تبدیلی اشارہ
۳. طرز تقریر میں تبدیلی
۴. مرکزیت
۵. طرز تعامل میں تبدیلی
۶. وقفہ
۷. سمعی اور بصری تبدیلی سوچنگ
۸. طلباء کی شمولیت

کمرہ جماعت کی سرگرمیوں کی جانب طلباء کی توجہ مرکوز کرنے اور برقرار رکھنے کے لیے حرکات میں تبدیلی کے ذریعے طلباء کے مطلوبہ برتاؤ میں تبدیلی لانے کا عمل معلم کے برتاؤ کا ایک مجموعہ ہے، جس میں

۱. معلم کی جسمانی جنبش:- طلباء ہو یا استاد اگر ایک ہی بات کو بار بار سنا تا رہے یا کسی چیز کو لگا تار دکھا تا رہے تو سامعین اور ناظرین کی دلچسپی کم ہونے لگتی ہے۔ اسکی توجہ کہیں اور مرکوز ہونے لگتی ہے۔ اگر معلم ضرورت کے اعتبار سے کمرہ جماعت میں ہلتا ڈلتا ہے، ہاتھ پیر ہلاتا ہے، بھوئے اٹھاتا یا سلکرتا ہے تو طلباء کا دھیان اس کی طرف بنا رہتا ہے اور معلم کو بھی اچھا لگتا ہے۔ معلم کو ضرورت کے حساب سے ہی جنبش کرنا چاہئے، بنا ضرورت ہاتھ پیر ہلانا اور زیادہ کمرہ جماعت میں چلنا طلباء کو بھٹکاتا ہے ساتھ ہی ان میں کوفت پیدا کرتا ہے۔ اور اکتساب میں رکاوٹ آتی ہے۔

۲. اشارہ:- پڑھاتے وقت معلم کو مواد کے مطابق حرکات اور سلکناٹ کا سہارا لینا چاہئے صرف بول کرو ضاحت کرنا اثر دار نہیں ہوتا تصور یا کسی نظریہ کو اچھے سے سمجھانے میں حرکات اور سلکناٹ کا سہارا لے کر اسے زیادہ واضح کیا جاسکتا ہے۔

۳. تقریر پیٹرن کو بدلنا طرز تعامل میں تبدیلی:- ایک ہی تال میں سننے میں کوئی بھی مواد یا بات کیوں نہ ہو بوریٹ سبھی کو محسوس ہوتی ہے۔ بنا حرکات و سلکناٹ کے آواز میں جنبش کے ساتھ سمجھایا جاسکتا ہے۔ کئی الفاظ پر زور دینے سے اس کا مفہوم، اس کی گہرائی کا اندازہ ہو جاتا ہے۔ معلم کو الفاظ اور جملوں کی اہمیت کو سمجھا کر اس میں اتار، چڑھاؤ، دھیما، تیز اور زور دیکر وضاحت کرنا اس فن میں مہارت حاصل کر کے

معلم اپنی تقریر کو بہت اثر دار بنا سکتا ہے۔

۴. توجہ کا مرکز کرنا:- اس اجزاء کا استعمال بھی کیا جاتا ہے جب طلباء کا دھیان مواد کے کسی خاص نئے پر مرکوز کرنا ہو، تاکہ طلباء اس کی تفصیل اچھے سے سمجھ سکے گا۔ اس اہم نکات پر دھیان مرکوز کئے بنا اگر طلباء کو آگے بڑھایا جائے گا تو طلباء کو آگے کا مواد سمجھنا مشکل ہوگا۔ توجہ زبانی طور پر پوائنٹر سے اشارہ کر کے حرکات و سکنات کا استعمال کیا جاسکتا ہے۔ جب معلم تخت سیاہ، تدریسی اشیاء (چارٹ، ماڈل وغیرہ) پر کسی خصوصی چیز کو پوائنٹر کے ذریعے یہ کہہ کر کہ اسے دھیان سے دیکھے یا ادھر دھیان دیجئے کہ طلباء سے مخاطب ہوتے ہیں تو وہ طلباء کی توجہ کو اس خصوصی چیز کے لیے مرکوز کرتا ہے۔

۵. طرز تعامل میں تبدیلی:- جب دو یا دو سے زیادہ لوگ آپس میں بات کر رہے ہو اور آپس میں اپنے خیال تبدیل کر رہے ہو تو اسے oral intraction کہتے ہیں۔ کمرہ جماعت میں پڑھاتے وقت معلم کو تانا شاہی ماحول کو ختم کرتے ہوئے مندرجہ ذیل طرح سے intraction pattern کو بدلنا چاہئے۔

- i. معلم - کمرہ جماعت کے طلباء (اس میں معلم کی بات سبھی طلباء سنتے ہیں)
  - ii. معلم - طالب علم (کسی ایک طالب علم سے کہتا ہے)
  - iii. طالب علم - طالب علم (جب ایک طالب علم دوسرے طالب علم سے کچھ کہے)
  - iv. طالب علم - معلم (طالب علم جب معلم سے کچھ کہے یا کوئی سوال کرے)
  - v. طالب علم - طالب علم (کمرہ جماعت میں جب طالب علم پوری کمرہ جماعت سے اپنی بات بولے)
- اس طرح سے مواد سبھی طلباء سمجھتے ہیں اور کمرہ جماعت میں بوریات ختم ہو جاتی ہے

#### 6. وقفہ Pausing

تدریس کے دوران معلم کسی خاص بات پر دھیان مرکوز کرنے کے لئے رک جائے یا وقفہ دے جس سے طلباء اس کی جانب مخاطب رہیں اور انہیں بھی غور و فکر کرنے اور کچھ کہنے کا موقع ملے جس سے ان کی دلچسپی بنی رہے اور آگے جاننے کے لئے بے چینی محسوس ہو۔

#### 7 سمعی اور بصری تبدیلی Audio Visual Switching

مواد کو واضح کرنے کے لئے معلم بول کر تفصیل سے طلباء کے سامنے پیش کرتا ہے اور ساتھ ساتھ تخت سیاہ پر لکھ کر، ڈائیکرام بنا کر، چارٹ دکھا کر، تجربہ کرتے ہوئے، یا دوسرے کسی ذریعہ سے کچھ دکھاتے ہیں اور ساتھ میں ضرورت کے اعتبار سے وضاحت بھی کرتے ہیں۔ ان تمام عمل کو آڈیو ویژول (Audiovisual) سوچنگ کا نام دیا گیا ہے اس طرح سے طلباء کی توجہ مرکوز ہوتی ہے اور دلچسپی بنی رہتی ہے

#### 8 Pupil Physical Participation طلباء کی شمولیت

اس اجزاء کا استعمال تب ہوتا ہے جب معلم طلباء کو کمرہ جماعت میں آگے بلا کر مواد کو آگے بڑھانے میں مدد لیتا ہے کبھی تخت سیاہ پر جواب لکھوا کر یا کسی تجربہ کے دوران آلات کو پکڑنے کے لئے مدد لیتا ہے۔ اس طرح کے عمل میں طلباء دماغی طور پر ہی نہیں جسمانی طور پر بھی مواد کو سمجھنے میں شامل ہوتے ہیں۔

طلباء کو کئی بار کچھ خیالات یا تصورات Concept کو سمجھانا بہت مشکل ہو جاتا ہے ایسے حالات میں کسی طرح، ٹھیک سے اور آسانی کے ساتھ دلچسپی سے طلباء کو ان جذبات، خیالات یا تصورات سمجھائے جائے، مثالوں کے ذریعے یا ان کی مدد لیتے ہوئے ایسا کرنا ممکن ہو جاتا ہے۔

مثال ایسے حالات کو بیان کرتا ہے جس میں خصوصی طور پر کوئی نظریہ یا تصور کا استعمال کیا جاتا ہے۔ اس ہنر میں سوچ یا تصور کے تفصیل کی ضرورت ہوتی ہے اس ہنر میں مہارت کے لیے استاد کو چاہیے کہ

- تصور/ اصول/ نظریے سے متعلق مثال کو ڈھونڈ سکیں، اسے تیار کر سکے۔
- مثال ڈھونڈ کر اور تیار کر کے اثر دار طریقہ سے دلچسپ بناتے ہوئے طلباء کے سامنے پیش کر سکے۔
- مثال طلباء کی نفسیات و ذہنی حالات کے حساب سے انکی سطح کی ہو اور جو آسانی سے انھیں سمجھ میں آجائے۔ اس کے لیے معلم مناسب آلات کا بھی ضرورت کے حساب سے استعمال کر سکتا ہے۔ مثالوں کی پیش کش کے لیے مندرجہ ذیل آلات کا استعمال کیا جاسکتا ہے۔
- ۱. آلات کا استعمال مثال کی شکل میں دکھایا جاسکتا ہے، مثلاً پھول، پتے، پپ، تھرمامیٹر، کرسی وغیرہ دکھا کر اپنی بات سمجھائی جائے۔ یہ دکھا کر سوالوں کے ذریعے اصول یا تصور کی تفصیل کی جاسکتی ہے۔
- ۲. ایسے ماڈل تیار کران کی مدد لے کر اصول یا تصور کی تفصیل کی جاسکتی ہے۔ ماڈل اصلی چیز کو بہو پیش کرتے ہے۔
- ۳. تصویر، نقشہ، میپس وغیرہ کا استعمال مثالوں میں لے کر جغرافیہ، سائنس جیسے مضمون میں اس کا استعمال بہت عمدہ طریقہ سے کیا جاسکتا ہے۔
- ۴. معلم مثالوں میں کہانی یا چٹکلے کہہ کر اپنی بات کو طلباء تک پہنچا سکتے ہیں۔
- ۵. معلم کسی نظریہ کی تفصیل کو بیان کرتے ہوئے طلباء کے سابقہ معلومات پر سوال پوچھ کر اسکے جواب سے مدد لیتے ہوئے مواد میں آگے بڑھ سکتے ہیں، اسکے لیے دونوں طریقہ کار ہے۔

استقرائی طریقہ کار

استخراجی طریقہ کار کو استعمال میں لائی جاسکتی ہے۔

**استقرائی طریقہ:** - طریقہ میں معلم پہلے مثال دیتے ہوئے تصور یا نظریے کی تفصیل کرتا ہے اور اس طرح سے نتیجے کی تفصیل کرتے ہیں۔

**استخراجی طریقہ:** - طریقہ میں معلم پہلے نظریہ، اصول یا تصور بتاتے ہیں پھر اس کے مطابق مثالوں کے سہارے اس کی تفصیل کرتے ہیں۔

مہارت میں آلات اور طریقے کے استعمال پر غور کرنے کے بعد اب اس ہنر کی اجزاء پر دھیان دینا ضروری ہے۔ اس ہنر میں مہارت حاصل کرنے کے لیے مندرجہ ذیل باتوں پر مشق اور اس کا ماننا بے حد ضروری ہے۔ یہ اجزاء اس طرح سے ہے۔

۱. مثال آسان ہو۔
۲. تصور، خیال، اصول سے تعلق رکھتی ہو۔
۳. مثالیں دلچسپ ہو۔
۴. مثالوں کو مناسب ذریعے سے پیش کیا جائے۔
۵. استقرائی اور استخراجی طرز رسائی کا استعمال کیا جائے۔

اس مہارت کی بھی جانچ کے لیے پہلے والی مہارت کے حساب سے ہی جدول بنیں گے بس یہاں اجزاء بدل جائیں گی۔

### 5.7.7 تفتیشی سوال

کئی بار معلم جب کمرہ جماعت میں سوال پوچھتے ہیں تو طلباء جواب ہی نہیں دیتے بلکہ غلط جواب دیتے ہیں ایسے حالات میں معلم کو طلباء کو صحیح جواب کی اور لے جانے کے لیے بہت سے سوالوں کا سہارا لینا پڑتا ہے جو ایک کے بعد ایک سابقہ معلومات سے نئے علم تک لے جانے میں مددگار ہوتی ہے۔ یہ سوال دھیرے دھیرے علم کی گہرائی کو چھوتے ہیں یا یوں کہیں کہ انکشافی ہوتے ہیں۔ طلباء کے جواب صحیح ہونے پر بھی معلم طلباء کی تفتیشی استعداد کو بڑھانے اور اثر دار بنانے کے لیے انکشافی سوال پوچھتا ہے۔ ایسی سبھی تکنیک انکشافی سوالوں کے اندر آتی ہے۔ اس مہارت کی خاصیت یہ ہے کہ طلباء کے جوابوں کو مٹی مان کر انکشافی سوال پوچھے جاتے ہیں تاکہ طلباء کو صحیح جواب اور اسکے صحیح ہونے کی وجہ سمجھ میں آجائے۔

اس ہنر میں مہارت پانے کے لیے مندرجہ ذیل اجزاء ہے:-

- i. تفتیشی عمل
- ii. مزید معلومات فراہم کرنا
- iii. دوبارہ مرکوزیت دینا
- iv. دوبارہ سمت فراہم کرنا
- v. تنقیدی بیداری

• آئیے اب ان اجزاء کو تفصیل سے سمجھنے کی کوشش کرتے ہیں۔

**تفصیلی عمل :-** طلباء جب جواب دینے میں ہچکچاتا ہے یا آدھا جواب دے کر رک جاتا ہے تو معلم اسکی مدد کے لیے جواب دینے کے لیے اہم اشارہ کرتا ہے۔ تھوڑا جواب خود دیتے ہوئے آگے بتانے کے لیے اُسکے ساتھ پھر بھی طلباء جواب نہ دے پائے تو وہ آسان سوال پوچھ کر اسے آگے بڑھانے کی کوشش کرتا ہے۔

ii. **مزید معلومات فراہم کرنا :-** اگر طلباء کا پہلے والا جواب تھوڑا غلط ہے یا پورا نہیں ہے تب معلم تفصیل کا سہارا لے کر اسے صحیح جواب دینے کے لیے موڑتا ہے۔ معلم کو مزید معلومات اس سوال سے متعلق نکلوانا پڑتا ہے اور زیادہ خصوصی کرنے کے لئے اسے کڑیدنا پڑتا ہے۔ اس طرح طلباء کو صحیح جواب تک لانے کے لیے معلم کو مزید معلومات کے لیے کوشش کرنی پڑتی ہے۔

iii. **دوبارہ پوچھنا :-** جب سوال کا صحیح جواب طلباء سے مل جاتا ہے تب اس تکنیک کا سہارا لیکر معلم پہلے سے معلوم حالات کی مثال دیکر طلباء کا دھیان اس پر دوبارہ مرکوز کر کے یہ جاننے کی کوشش کرتا ہے کہ طلباء سمجھداری سے جواب دے رہا ہے یا کی رٹا رٹایا تھا۔ Confidence سے جواب صحیح ہوا ہے۔ اس طرح دوسرے حالات میں بھی طلباء اپنے جواب کی جانچ کر مطمئن ہوتا ہے۔

iv. **دوبارہ سمت فراہم کرنا :-** ایک ہی سوال کو کئی طلباء سے پوچھا جاتا ہے تاکہ زیادہ سے زیادہ طلباء کی حصہ داری مل سکے۔ ایک ہی سوال کئی طلباء سے پوچھ کر یا اسی سوال کے چھوٹے چھوٹے سوال بنا کر کئی طلباء سے پوچھا جاتا ہے پھر اصلی سوال پر آیا جاتا ہے۔ جب ہم سوالوں سے طلباء کو اُکسار ہے ہو صحیح جواب کے لیے اور کئی طلباء اس میں شامل ہوں تو اسے redirection کہتے ہیں۔

v. تنقیدی بیداری :- طلباء کے صحیح جواب دینے پر جب معلم ان سے صحیح جواب میں کیوں اور کیسے اور کیا جیسے سوال پوچھتا ہے تو تنقیدی بیداری بڑھے گی اور صحیح جواب کے پیچھے جو لاجک (منطق) ہے اسے سمجھنے میں مدد ملے گی۔

### 5.7.8 تقویت

کسی کام کو کرنے پر اس کی تعریف مل جائے تو اسے دوبارہ کرنے یا جاری رکھنے میں انسان دلچسپی رکھتا ہے۔ اسی طرح کمرہ جماعت کے طلباء کو زیادہ سے زیادہ مواد میں شامل کرنے کے لیے وقتاً فوقتاً ضرورت کے اعتبار سے تعریف یا تقویت دینا چاہئے اسکے لیے معلم کو کئی طریقے اپنانے پڑتے ہیں۔ اگر نچے صحیح جواب دیتے ہے تو جواب پر خوشی ظاہر کرنا چاہئے معلم کا یہ نظریہ جس میں طلباء کے صحیح جوابوں کی کمرہ جماعت میں تعریف کرنا، خوشی ظاہر کرنا، تقویت کہلاتا ہے طلباء اگر جواب دیتے ہے تو انھیں ڈانٹ کر، گھور کر نہیں بلکہ صحیح طریقہ سے آسانی کے ساتھ صحیح جواب تک لانا چاہئے اس لیے اس مہارت کی دو قسمیں ہے۔

i. مثبت تقویت :- اس کے ذریعے طلباء میں مطلوبہ برتاؤ کو مضبوط بنایا جاتا ہے۔

ii. منفی تقویت :- اس کے ذریعے طلباء میں غلط یا غیر مطلوبہ برتاؤ کو دور کرنے اور کم کرنے میں مدد ملتی ہے۔

مثبت تقویت کے لیے معلم ایسے برتاؤ اپناتا ہے جس سے طلباء سبق میں زیادہ سے زیادہ حصہ لے ان میں معلم کا اچھا، شاباش، بالکل ٹھیک، ہاں ٹھیک ہے wow, good, verygood, excellent وغیرہ الفاظ کے استعمال سے اور کئے ہوئے اشاروں میں مسکرانا، سر ہلانا وغیرہ کر کے معلم اشارہ کرتا ہے جس سے طلباء کو تقویت اور حوصلہ ملتا ہے اور وہ دوبارہ سے سبق میں مکمل جوش اور خروش کے ساتھ شامل ہوتا ہے۔

تقویت کے لیے معلم ایسے برتاؤ اپناتا ہے جس سے طلباء غلط جواب سے دور ہو کر صحیح جواب کی طرف بڑھ جائے غلط جواب دینے پر طلباء کو ہاتھ سے اشارہ کر کے بیٹھنے کو کہنا، ایسا نہیں ہے، نہیں یہ نہیں، سر ہلا کر منع کرنا وغیرہ استعمال کر سکتا ہے۔

### 5.7.9 کمرہ جماعت میں سوالات کی تشکیل کرنا

مناسب سوالات کی تشکیل کرنا اور کمرہ جماعت میں مناسب طریقہ سے مناسب وقت پر سوال پوچھنا دو الگ الگ ہنر مانے جاتے ہے اس لئے معلم کو اپنی تدریس میں زیادہ سے زیادہ سوالات شامل کرنا چاہئے سوالات کو کئی مقاصد کے تحت استعمال میں لایا جاسکتا ہے مثلاً طلباء کی سابقہ معلومات جانچنے میں سبق کا تعارف کرنا چاہئے سوالات کو کئی مقاصد کے تحت استعمال میں لایا جاسکتا ہے مثلاً طلباء کی سابقہ معلومات جانچنے میں، سبق کا تعارف پیش کرنے میں، سبق کو آگے بڑھانے میں، طلباء کی تفہیمی جانچ کرنے میں، سبق کا اعادہ کرنے میں، طلباء کی توجہ پیدا کرنے میں، تجسس پیدا کرنے وغیرہ میں اس سے مفہوم یہ نکلتا ہے کہ سوال کے بنا ہم موثر تدریس کا تصور نہیں کر سکتے اس لیے معلم کے ہاتھ میں سوال کا ایک ایسا آلہ ہے جس کے ذریعہ وہ عمل کے مواقع فراہم کرتا ہے۔

اس لیے معلم صحیح ڈھنگ سے صحیح ساخت میں سوال کی تشکیل کرنی چاہئے کمرہ جماعت میں سوال جواب تعامل کو بڑھاتا ہے۔

اس مہارت پر عبور پانے کے لئے معلم کو مندرجہ ذیل اجزا کی مشق کرنی چاہئے۔

مشق کرنے کے لیے معلم سوالوں کو صحیح طرح سے پہلے بنا کر سیکھتے ہیں پھر انھیں کس طرح سے طلباء کے سامنے پیش کیا جائے ان کو سیکھتے



ہیں۔ اس مہارت میں پہلے سوال کی ساخت کو صحیح کرنا پھر کمرہ جماعت میں طلباء کے سامنے سوال پیش کرنا یہ دونوں ہی اجزاء ہیں۔ اس لیے دو حصوں میں یہ اجزاء جس میں پہلے میں سوالات کی ساخت کے اجزاء اور دوسرے سوالات کی ادائیگی سے متعلق اجزاء۔

۱۔ سوالات کی ساخت:- سوالات کو بناتے وقت ہمیں مندرجہ ذیل اجزاء پر غور کرتے ہوئے بنانا چاہئے۔

i۔ مناسب/مطابق :- جو مواد پڑھانا ہے یا پڑھ رہے جو سوال اسی سے مطابق ہونا چاہئے۔ ادھر ادھر یا کچھ اور کہانی قصے جو مواد سے تعلق نہ رکھے ایسے سوال نہ بنانے جائے یہ بچوں کو بھٹکانے کا کام کرتے ہیں۔

ii۔ وضاحت :- سوال کو معیاری زبان میں ہی بنانا چاہئے۔ سوال کی زبان میں وضاحت ہونی چاہئے اور سبھی طلباء اسے سمجھ سکیں۔

iii۔ اختصار :- سوال ہمیشہ چھوٹے ہو اس میں بنا ضرورت حروفوں یا جملوں کو نہ استعمال کیا جائے اتنے حرف یا جملے جسکے ذریعہ معلم کا مقصد پورا ہو جائے۔

مثلاً :- کیا آپ بتا سکتے ہیں کہ عید گاہ کتاب کس نے لکھی ہے؟

اس سوال میں ”کیا آپ بتا سکتے ہیں“ جیسے جملے میں سوال کی لمبائی بنا ضرورت بڑھ گئی اگر اس سوال کو اس طرح بنایا جائے کہ ”عید گاہ کتاب کس نے لکھی ہے۔“

iv۔ مخصوص :- سوال کی زبان ایسی ہو کہ سبھی طلباء ایک جیسا سمجھ کر ایک جیسا جواب دے۔ یہ بھی توجہ دی جائے کہ ایک سوال میں ہی بات پوچھی جائے۔ مثال کے طور پر ”پودھوں کی زندگی کے لیے کب کن چیزوں کی ضرورت ہوتی ہے۔ اور کیسے؟ اس بات کو پوچھنے کے لیے سوال اس طرح بنانا چاہئے

(i) پودھوں کو زندہ رہنے کے لیے کن کن چیزوں کی ضرورت ہوتی ہے؟ ان ضرورتوں کو پورا کرنے کے لیے کیا چاہئے۔

v۔ قواعد کے لحاظ سے صحیح :- سوال کو بناتے وقت توجہ دینی چاہئے کہ زبان آسان اور قواعد کے لحاظ سے درست ہو۔

رانی لکشمی بانی کہاں پیدا ہوئی ہے؟ (غلط)

رانی لکشمی بانی کہاں پیدا ہوئی تھی؟ (صحیح)

تم دونوں کہاں جا رہا ہے؟ (غلط)

تم دونوں کہاں جا رہے ہو؟ (صحیح)

عبدالکلام صاحب کا پورا نام کیا تھا؟ (غلط)

عبدالکلام صاحب کا پورا نام کیا تھا؟ (صحیح)

vi۔ سوالوں کے درجہ:- سوال نامہ یا سوال کو جب بنایا جائے تو اس میں سبھی طرح کے سوال کی شمولیت کرے جیسے حافظہ سے متعلق

اوسط، پست اور اعلیٰ درجہ کے ہو۔

(ترجمانی، موازنہ، تعلق، تشریح والے سوال)

غور و فکر، تنقید، استعمال، تجزیہ، تعین قدر، فیصلہ سازی والے سوال

(۲) سوالات کی ادائیگی سے متعلق اجزاء

۱۔ رفتار :- جب آپ کمرہ جماعت میں سوال کرے تو سوال کی رفتار طلباء کی ذہنی سطح اور سوالات کے درجہ کے مطابق ہو معتدل رفتار

ہو۔

۲۔ آواز :- سوال بولتے وقت معلم کی آواز بلند اور واضح ہو۔

۳۔ وقفہ :- سوال پورا ہونے پر معلم کو تھوڑا وقفہ دینا چاہئے۔ سوال کا درجہ جیسا ہو اسی حساب سے وقفہ لے۔

۴۔ انداز :- معلم کا انداز سوال پوچھتے وقت اعلان کی طرح ہو جو کسی بیان کو جاری کرنے کے لیے کیا جاتا ہے۔ آواز میں اتار چڑھاؤ

، خوش گوار لہجہ اور دوستانہ انداز ہو۔

۵۔ پھیلاؤ :- سوالات کا پھیلاؤ کمرہ جماعت کی چاروں سمت تک ہو۔ یعنی شروعات میں سوال کمرہ جماعت کے سبھی طلباء کے لیے ہو

۔ کسی مخصوص طالب علم کی جانب نگاہ روک کر سوال نہ کرے۔ بلکہ سوالیہ جملہ ادا کرنے کے دوران تمام طلباء کی جانب نگاہ گھمائے۔ سوالیہ جملہ ادا

کرنے کے بعد کسی ایک طالب علم کو نام سے مخاطب کرتے ہوئے (جسے ہم مناسب سمجھتے ہیں اس سے) جواب طلب کرے جیسے ارشاد آپ

بتائے۔

### 5.7.10 تخت سیاہ پر لکھنے کی مہارت :-

بناتخت سیاہ کے کمرہ جماعت میں تدریس ایسے ہی ہے جیسے کی بغیر تھیمیا کے فوجی اس جملہ سے ہمیں تخت سیاہ کی تدریس میں اہمیت سمجھ

میں آتی ہے اس لیے تخت سیاہ کا صحیح استعمال معلم کو آنا بے حد ضروری ہے۔ کمرہ جماعت کی تدریس میں تخت سیاہ کو بصری اشیاء کی شکل

میں استعمال کیا جاتا ہے تخت سیاہ کا صحیح اور باقاعدہ سے استعمال کر سبق کو اثر دار بنانے میں بہت مدد ملتی ہے۔

تخت سیاہ پر تین اہم کاموں کا خصوصی طور پر دھیان رکھنا چاہیے۔

i. لکھے ہوئے الفاظ و جملے صاف ستھرے اور اتنے بڑے ہو کی جنہیں پڑھنے میں پریشانی نہ ہو۔

ii. تخت سیاہ پر لکھا ہوا کام صاف و ترتیب وار ہو۔

iii. تخت سیاہ پر کیا گیا کام سبق سے متعلق ہو جو سبق کو آگے بڑھانے میں مدد کرے۔

اس طرح کیا ہوا کام سبق کو دلچسپ بناتا ہے اور طلباء کو مواد مضمون کو سمجھنے میں مددگار ثابت ہوتا ہے۔ معلم جب بھی تخت سیاہ کام پر کرے تو

اپنے آپ سے ان باتوں پر سوال کرے کہ

i. کیا لکھاؤ صاف ستھری ہے؟

ii. کیا کام ترتیب وار ہے؟

iii. کیا اہم نکات کو ہائی لائٹ کیا ہے؟

iv. کیا کمرہ جماعت میں آخری بیچ پر بیٹھے بچے اسے آسانی سے پڑھ سکتے ہیں؟

v. کیا تصویر اور اشکال ٹھیک طرح سے بنے ہیں؟

vi. کیا سبق کے آخری میں طلباء تخت سیاہ کے خلاصہ کو پڑھ کر پورے سبق کا اعادہ کر سکتے ہیں؟

ان سوالات کے جواب اس بات کی طرف اشارہ کرتے ہیں کہ تخت سیاہ کا کام کتنا موثر، افادہ اور کامیاب ہوا ہے۔ تخت سیاہ پر لکھنے کی

مہارت کے لیے اسکی مندرجہ ذیل اجزاء ہیں ان اجزاء کی مشق کرنے کے بعد تخت سیاہ پر اثر دار طریقے سے لکھنے کی مہارت حاصل کر لیتا ہے۔

۱. تحریر کی وضاحت اور صفائی
  ۲. سائز اور الائمنٹ (صف بندی)
  ۳. اہم نکات کو ہائی لائٹ کرنا
  ۴. جگہ کا صحیح استعمال
  ۵. تخت سیاہ کا خلاصہ
  ۶. درستگی
  ۷. معلم کے کھڑے ہونے کی حالات اور طلباء کے ساتھ رابطہ
- اس مہارت کی مشق کرنے کے لیے طالب علم کو مواد مضمون سے ایسا عنوان چننا چاہئے جس میں تختہ سیاہ کا استعمال کرنے کی زیادہ سے زیادہ گنجائش ہو۔

- 5.8 اپنی معلومات کی جانچ کیجئے:-
- ۱ سالانہ منصوبہ کی خصوصیات سمجھائیے؟
  - ۲ طبعی سائنس کی کسی بھی ایک اکائی کا منصوبہ تیار کیجئے؟
  - ۳ کمرہ جماعت ہفتہ کی طبعی سائنس سے اپنی پسند کے عنوان پر تعمیری طرز رسائی سے منصوبہ بندی کیجئے؟
  - ۴ تفتیشی سوال کی مہارت کو ان کی اجزاء کے ساتھ سمجھائیے؟

### 5.9 گلویری (Glossary)

Year Plan	سالانہ منصوبہ بندی
Unit Plan	اکائی منصوبہ بندی
Lesson Plan	سبق کی منصوبہ بندی
Microteaching	خرد تدریس
Microteaching Skills	خرد تدریس کی مہارتیں
Introducing Lesson	سبق کا تعارف
Explaining a Concept	تصور کی تشریح کرنا
Stimulus Variation	محرکات میں تغیر
Probing Question	تفتیشی سوال
Black Board Writing	تختہ سیاہ پر لکھنا

## 5.9 یاد رکھنے کے نکات

سالانہ منصوبہ بندی

آنے والے تعلیمی سال میں کرائی جانے والی تمام تعلیمی سرگرمیوں اور ہم نصابی سرگرمیوں کو ترتیب وار منظم طریقے سے منصوبہ بند کر کے پیش کرنا ہی سالانہ منصوبہ بندی کہلاتا ہے۔ معلم کے ذریعے کمرہ جماعت میں تدریس کے لیے کی جانے والی ترتیب وار تیاری سے ہے۔ معلم جس ترتیب میں کسی سبب یونٹ کے مواد مضمون کو کمرہ جماعت میں پیش کرنے کا ارادہ کرتا ہے۔ مواد مضمون کے نکات کو سلسلہ وار اور ترتیب سے خاکہ تیار کرنا ہی منصوبہ بندی کہلاتا ہے۔

سبق کی منصوبہ بندی

خرد تدریس میں معلم کو کمرہ جماعت میں پڑھانے کی تربیت دینے کا عمل ہے۔

خرد تدریس

جس سے یہ ممکن ہوتا ہے کی کنٹرول حالات میں خصوصی تدریسی برتاؤ پر دھیان دے کر مشق کرنے سے تدریسی عمل کی پیچیدگی کم ہو جاتی ہے۔

سبق کا تعارف

کسی نئے سبق کی تدریس وہ پہلا مرحلہ جس میں طلباء کی سابقہ معلومات کو معلوم کر کے اس سے جوڑتے ہوئے نئے موضوع کو متعارف کرانے کا عمل سبق کا تعارف کہلاتا ہے اس کے ذریعہ معلم کو طلباء کو ذہنی اور حرکی طور پر آمادہ کیا جاتا ہے

اکائی منصوبہ بندی

سالانہ منصوبہ بندی کے بعد درسیات میں موجود اکائیوں کے مقاصد مقاصد کے حصول کے لئے پیش کش اور اسکے تعین قدر کو منصوبہ بند کرنے کا عمل کو اکائی منصوبہ بندی کہتے ہیں۔

تصور کی تشریح کرنا

تدریس سبھی کمرہ جماعت میں چاہے وہ چھوٹی ہو یا بڑی ہو استاد کو کئی خیالات، حادثات اور تصور کو سمجھانا ہوتا ہے۔ اگر معلم کسی بھی تصور سے متعلق 'کیوں' کیسے اور 'کیا' کا جواب دیتا ہے تو وہ بے شک تفصیل ہی کر رہا ہوتا ہے۔ اسے اس طرح تعریف میں بیان کر سکتے ہیں کہ وہ ایسا عمل ہے جسکے ذریعے کسی فرد میں ایک تصور یا خیال کے بارے میں جو علم کی کمی ہے اسے پورا کیا جاتا ہے جب معلم کسی تصور کی تشریح مندرجہ ذیل اجزاء کو دھیان میں رکھ کر کرتا ہے تو اسے تصور کی تشریح کی مہارت کہتے ہیں

تفصیل۔ کڑیوں کا استعمال، شروعاتی اور اجتماعی جملہ، طلباء کے علم کی جانچ

## حرکات میں تغیر

تدریس کی کامیابی کا ایک سچ یہ بھی ہے کہ معلم طلباء کے توجہ کو کھینچ کر مواد پر مرکوز کرائے اس کے لیے کبھی کبھی اپنی جگہ سے چل کر کمرہ جماعت میں پیچھے تک جاتا ہے، تختہ سیاہ کے پاس آ کر، کبھی طلباء کے بیچ جا کر ان سے سوال پوچھتا ہے، کبھی ہاتھ کے اشارے کے ذریعے وضاحت کرتا ہے کبھی چہرہ پر حرکات اور سکنت لاکر اپنی بات کہتا ہے۔ کبھی کبھی وہ طلباء کو دھیان دینے یا ادھر دیکھنے کو کہہ کر کچھ سمجھاتا ہے۔ کبھی وہ سوال پوچھتا ہے، کبھی طلباء کی سامنے کسی تصویر (Diagram) کو دکھا کر طلبہ کا توجہ مرکوز کرنے کی کوشش کرتا ہے۔ حرکات میں مہارت کی اس طرح تعریف بیان کر سکتے ہیں کہ یہ معلم کے برتاؤ کا ایک مجموعہ ہے جس میں کمرہ جماعت کی سرگرمیوں شامل رہتی ہیں۔

## تفیشی سوال

معلم جب کمرہ جماعت میں سوال پوچھتے ہیں تو طلباء جواب ہی نہیں دیتے بلکہ غلط جواب دیتے ہیں ایسے حالات میں معلم طلباء کو صحیح جواب کی طرف لے جانے کے لیے بہت سے سوالوں کا سہارا لیتا ہے جو ایک کے بعد ایک سابقہ معلومات سے نئے علم تک لے جانے میں مددگار ہوتے ہیں۔ یہ سوال دھیرے دھیرے علم کی گہرائی کو چھوتے ہیں یوں کہیں کہ انکشافی ہوتے ہیں۔ طلباء کے جواب صحیح ہونے پر بھی معلم طلباء کی تفہیمی استعداد کو بڑھانے اور اثر دار بنانے کے لیے انکشافی سوال پوچھتا ہے۔

## تخت سیاہ پر لکھنا

کمرہ جماعت کی تدریس میں تختہ سیاہ کو بصری اشیاء کی شکل میں استعمال کیا جاتا ہے تختہ سیاہ کا صحیح اور باقاعدہ استعمال کر کے سبق کو اثر دار بنانے میں بہت مدد ملتی ہے۔

## تقویت

کسی کام کو کرنے پر اسکی تعریف مل جائے تو اسے دوبارہ کرنے یا جاری رکھنے میں انسان دلچسپی رکھتا ہے۔ اسی طرح کمرہ جماعت کے طلباء کو زیادہ سے زیادہ مواد میں شامل کرنے کے لیے وقتاً فوقتاً ضرورت کے اعتبار سے تعریف یا تقویت دینا چاہئے اسکے لیے معلم کو کئی طریقے اپنانا پڑتے ہیں۔ اگر نچے صحیح جواب دیتے ہے تو جواب پر خوشی ظاہر کرنا چاہئے معلم کا یہ نظریہ جس میں طلباء کے صحیح جوابوں کی کمرہ جماعت میں تعریف کرنا، خوشی ظاہر کرنا، تقویت کہلاتا ہے طلباء اگر جواب دیتے ہے تو انھیں ڈانٹ کر نہیں گھور کر نہیں بلکہ صحیح طریقہ سے آسانی کے ساتھ صحیح جواب تک لانا چاہئے

## 5.10 نمونہ امتحانی سوالات

### Long Answer Type Questions

- ۱ سالانہ منصوبہ کی خصوصیات سمجھائیے۔
- ۲ طبعی سائنس کی کسی بھی ایک اکائی کا منصوبہ تیار کیجئے۔

۳ کمرہ جماعت ہفتم کی طبع سائنس سے اپنی پسند کے عنوان پر تعمیر طرز رسائی سے  
منصوبہ بندی کیجئے۔

۴ تفتیشی سوال کی مہارت کو انکی اجزاء کے ساتھ سمجھائیے۔

### معروضی سوالات (Objective Types Question)

(1) خرد تدریس کی مشق کہاں کرنا مناسب ہے؟

(الف) اسکول کے کمرہ جماعت میں

(ب) زیر تربیت ہم جماعت کے ساتھ

(ت) تجربہ گاہ میں

(ث) ان میں سے کوئی نہیں

(2) ہر پشیمین سبق کی منصوبہ بندی کا پہلا مرحلہ ہے

(الف) منصوبہ بنانا

(ب) تیاری

(ت) پیش کش

(ث) اطلاعات

(3) خرد تدریس کا تصور کس نے دیا؟

(الف) بلوم

(ب) ڈبلو۔ الین

(ت) سمپسن

(ث) کرتورل

(4) تالی بجانا کس کی مثال ہے؟

(الف) منفی لسانی تقویت

(ب) مثبت لسانی تقویت

(ت) منفی غیر لسانی تقویت

(ث) مثبت غیر لسانی تقویت

(5) مندرجہ ذیل میں خرد تدریس کا وقفہ ہے؟

(الف) 10-20 منٹ

(ب) 10-15 منٹ

(ت) 5-10 منٹ

(ث) 20-45 منٹ

(6) وقوفی علاقہ کا پہلا مرحلہ ہے؟

(الف) معلومات

(ب) تفہیم

(ت) اطلاق

(ث) تجزیہ

(7) پروموتنگ کس تدریسی مہارت کا اجزاء ہے؟

(الف) تعارف کی مہارت

(ب) تقویت کی مہارت

(ت) تفتیشی سوالات کی مہارت

(ث) تشریح کی مہارت

(8) سال بھر کی سرگرمیوں کو کس منصوبہ بندی میں پیش کی جاتی ہے

(الف) سبق منصوبہ بندی

(ب) اکائی منصوبہ بندی

(ت) سالانہ منصوبہ بندی

(ث) ان میں سے کوئی نہیں

(9) Focussing کس تدریسی مہارت کا اجزاء ہے؟

(الف) تفتیشی سوال کی مہارت

(ب) سبق کے تعارف کی مہارت

(ت) تصور کی تشریح کی مہارت

(ث) محرکات میں تغیر کی مہارت

(10) Receiving اجزاء کس سے تعلق رکھتے ہیں

(الف) وقوفی علاقہ

(ب) حرکیاتی علاوہ

(ت) جذباتی علاقہ

(ث) خرد تدریس

- (1) Das, R.C. (1990). Science Teaching in Schools, New Delhi: Sterling Publications Pvt. Ltd.
- (1) 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) Soni, Anju (2000). Teaching of Science, Ludhiana: Tandon Publications.
- (8) Vaidya, Narendra (1989). The Impact of Science Teaching, New Delhi: Oxford and IBH Publishing Co. Pvt. Ltd.
- (9) Vanaja, M. (2004). Methods of Teaching Physical Sciences, Hyderabad: Neelkamal Publications Pvt. Ltd.



