سائنس کی تدریس

زیرِ تربیت اُستادوں کے لیے

مُصنفین

ڈی۔ این۔ شرما

آر۔ سی۔ شرما

مُترجم

غلام دستگیر

قومی کونسل برائے فروغ اردو زبان

وزارت ترقی انسانی وسائل، حکومت ہند

ویسٹ بلاک ۱ - آر کے پورم، نئی دہلی 110066

SCIENCE KI TADREES
By
D.N. Sharma and R.C. Sharma

© قومی کونسل برائے فروغ اردو زبان، نئی دہلی

سنہ اشاعت :

پہلا اڈیشن : 1980

پانچواں اڈیشن : 2003 تعداد : 1100

قیمت : =/90

سلسلۂ مطبوعات : 537

ناشر : ڈائرکٹر، قومی کونسل برائے فروغ اردو زبان، ویسٹ بلاک۔ ١، آر۔ کے۔ پورم، نئی دہلی۔ 110066

طابع : لاہوتی پرنٹ ایڈز، جامع مسجد، دہلی۔ 110006

پیش لفظ

انسان اور حیوان میں بنیادی فرق نطق اور شعور کا ہے۔ ان دو خداداد صلاحیتوں نے انسان کو نہ صرف اشرف المخلوقات کا درجہ دیا بلکہ اسے کائنات کے اُن اسرار و رموز سے بھی آشنا کیا جو اسے ذہنی اور روحانی ترقی کی معراج تک لے جاسکتے تھے۔ حیات و کائنات کے مخفی عوامل سے آگہی کا نام ہی علم ہے۔ علم کی دو اساسی شاخیں ہیں باطنی علوم اور ظاہری علوم۔ باطنی علوم کا تعلق انسان کی داخلی دنیا اور اس دنیا کی تہذیب و تطہیر سے رہا ہے۔ مقدس پیغمبروں کے علاوہ، خدارسیدہ بزرگوں، سچے صوفیوں اور سنتوں اور فکر رسا رکھنے والے شاعروں نے انسان کے باطن کو سنوارنے اور نکھارنے کے لیے جو کوششیں کی ہیں وہ سب اسی سلسلے کی مختلف کڑیاں ہیں۔ ظاہری علوم کا تعلق انسان کی خارجی دنیا اور اس کی تشکیل و تعمیر سے ہے۔ تاریخ اور فلسفہ، سیاست اور اقتصاد، سماج اور سائنس وغیرہ علم کے ایسے ہی شعبے ہیں۔ علوم داخلی ہوں یا خارجی ان کے تحفظ و ترویج میں بنیادی کردار لفظ نے ادا کیا ہے۔ بولا ہوا لفظ ہو یا لکھا ہوا لفظ، ایک نسل سے دوسری نسل تک علم کی منتقلی کا سب سے موثر وسیلہ رہا ہے۔ لکھے ہوئے لفظ کی عمر بولے ہوئے لفظ سے زیادہ ہوتی ہے۔ اسی لیے انسان نے تحریر کا فن ایجاد کیا اور جب آگے چل کر چھپائی کا فن ایجاد ہوا تو لفظ کی زندگی اور اس کے حلقۂ اثر میں اور بھی اضافہ ہوگیا۔

کتابیں لفظوں کا ذخیرہ ہیں اور اسی نسبت سے مختلف علوم و فنون کا سرچشمہ۔ قومی کونسل برائے فروغ اردو زبان کا بنیادی مقصد اردو میں اچھی کتابیں طبع کرنا اور انھیں کم سے کم قیمت پر علم و ادب کے شائقین تک پہنچانا ہے۔ اردو پورے ملک میں سمجھی جانے والی بولی جانے والی اور پڑھی جانے والی زبان ہے بلکہ اس کے سمجھنے، بولنے اور پڑھنے والے اب

ساری دنیا میں پھیل گئے ہیں۔ کونسل کی کوشش ہے کہ عوام اور خواص میں یکساں مقبول اس ہر دلعزیز زبان میں اچھی نصابی اور غیر نصابی کتابیں تیار کرائی جائیں اور انھیں بہتر سے بہتر انداز میں شائع کیا جائے۔ اس مقصد کے حصول کے لیے کونسل نے مختلف النوع موضوعات پر طبع زاد کتابوں کے ساتھ ساتھ دوسری زبانوں کی معیاری کتابوں کے تراجم کی اشاعت پر بھی پوری توجہ صرف کی ہے۔

یہ امر ہمارے لیے موجب اطمینان ہے کہ ترقی اردو بیورو نے اور اپنی تشکیل کے بعد قومی کونسل برائے فروغ اردو زبان نے مختلف علوم و فنون کی جو کتابیں شائع کیں ہیں، اردو قارئین نے ان کی بھرپور پذیرائی کی ہے۔ کونسل نے اب ایک مرتب پروگرام کے تحت بنیادی اہمیت کی کتابیں چھاپنے کا پروگرام شروع کیا ہے، یہ کتاب اسی سلسلے کی ایک کڑی ہے جو امید ہے کہ ایک اہم علمی ضرورت کو پورا کرے گی۔

اہلِ علم سے میں یہ گزارش بھی کردوں گا کہ اگر کتاب میں انھیں کوئی بات نادرست نظر آئے تو ہمیں لکھیں تاکہ جو خامی رہ گئی ہو وہ اگلی اشاعت میں دور کردی جائے۔

ڈاکٹر محمد حمیداللہ بھٹ

ڈائرکٹر

قومی کونسل برائے فروغ اردو زبان

وزارتِ ترقیِ انسانی وسائل، حکومت ہند، نئی دہلی

فہرست

باب

1	تدریس سائنس کی تاریخ	9
2	سائنس کے لیے خصوصی استعداد قومی سطح پر تلاش کی اسکیم	19
3	اسکول کے نصاب میں سائنس کا شمول	27
4	اسکولوں میں سائنس کی موجودہ حیثیت	37
5	سائنس کی تدریس کے اغراض و مقاصد	46
6	سائنٹفک طریقہ اور سائنٹفک اندازِ فکر	61
7	تدریس سائنس کے طریقے	71
8	نصاب	116
9	سائنس کی تجربہ گاہیں اور ان کا سامان	144
10	سائنس کا سامان اور کیمیاوی اشیاء	159
11	تجربہ گاہ کے کام کا انتظام ـــــ تجربہ گاہ کے کام کی قدر	184
12	سمعی بصری امدادی تعلیمی سامان	206
13	سائنس کی لائبریری اور نصابی کتابیں	236
14	سائنس کا اُستاد	253
15	سائنس کلب، تفریحی مشغلے اور میلے	266
16	یونٹ کی منصوبہ بندی	281
17	سبق کی منصوبہ بندی	308
18	دوسرے مضامین کے ساتھ سائنس کا ربط	327
19	امتحان اور تعیین قدر	336
	ضمیمے	370

دیباچہ

سائنس اس دور میں ہماری زندگی کے ہر شعبہ پر حاوی ہے۔ زندگی کے نئے ڈھنگ پیدا کرنے کے لیے ہر ملک دوسروں پر سبقت لے جانے کی فکر میں ہے اور یہ ہمارے ملک کے لیے بروقت انتباہ ہے کہ وہ مختصر ترین وقفہ میں اپنے اسکولوں اور کالجوں میں سائنس کی تعلیم و تدریس کی تنظیم نو کرلے تاکہ ہم اقوامِ عالم میں دوسروں کے ہمسر ہوجائیں اور دنیا کے سامنے اعتماد اور وقار کے ساتھ آسکیں۔

آج ترقی کی رفتار اس قدر تیز ہے کہ اقوامِ عالم مستقبل کی اس تصویر سے ہراساں ہیں جو سائنس کی راہ اختیار کرکے انسانیت کے سامنے آگئی ہے۔ ذہن کے اس غیر سائنسی انداز کو، جو انسان کے دل کی گہرائیوں میں جاگزیں ہوگیا ہے، درست کرنا ہے اور دنیا کو سائنس کی عطا کردہ آسائشوں اور مسرتوں سے روشناس کرانا ہے۔ اگر لوگ بنی نوعِ انسان کی فلاح کو پیشِ نظر رکھیں تو اس طرح سب کے لیے دائمی مسرت کا سامان مہیا ہوجائیگا۔

یہ سائنسدانوں اور مخصوص طور پر سائنس کے اساتذہ کی ذمہ داری ہے کہ اس معلومات کو وہ سب تک پہنچائیں اور سائنس اور ٹیکنالوجی کے اس دور میں انسان کو پیش آنے والے پیچیدہ مسائل سے متعلق سائنٹفک اندازِ فکر پیدا کرنے کی کوشش کریں۔ انہیں نوجوان طلبہ اور طالبات کے ذہنوں میں یہ بات بٹھا دینی چاہیے کہ وہ انسانیت کی فلاح کے زاویۂ نظر سے سوچیں تاکہ وہ سائنس کی شاندار کامیابیوں کے قدر شناس بن سکیں۔

اس لیے یہ بات اہم ہے کہ نصاب پر مبنی نئے اغراض و مقاصد مرتب کیے جائیں اور اساتذہ تدریس کے نئے طریقے اور ٹیکنیکیں اپنائیں جس سے سائنس کی تدریس موثر اور مکمل ہوجائے، ان حالات میں بھی جبکہ ملک حسبِ ضرورت آلات اور سامان فراہم نہیں کرسکتا۔ تدریس اس انداز سے ہونا چاہیے کہ نہ صرف سائنسی معلومات مہیا کی جائیں بلکہ کسی حد تک سائنٹفک ذہنی سانچہ تیار کیا جائے اور بتدریج سائنسی فضا کی جائے۔ بچہ کو اس قابل ہونا چاہیے کہ وہ اپنے چاروں طرف کی دنیا کو سمجھ سکے اور کھوج بین کرسکے۔

اس کتاب میں سائنس کی تدریس کو زیادہ موثر بنانے کے سلسلہ میں کچھ عملی تجاویز پیش کی گئی ہیں۔ اسے

ذہن ہو۔ یہ بھارت میں پائے جانے والے حالات کے تعلق سے لکھا گیا ہے۔ اور اسے نوجوان حوصلہ مند اساتذہ کے نام سے منسوب کیا گیا ہے جن میں سائنس کی تدریس کے سلسلہ میں موزوں پس منظر، تربیت اور تجربہ کی کمی پائی جاتی ہے۔ سائنس کی تدریس کے سلسلہ کی تازہ ترین معلومات اور تحقیقات کو اس میں شامل کرنے کی ممکنہ کوشش کی گئی ہے۔ اس کتاب کے لکھتے وقت بھارت کی مختلف یونیورسٹیوں کے نصاب کو پیش نظر رکھا گیا ہے۔ مواد کو سادہ اور دلکش زبان میں پیش کرنے کی کوشش کی گئی ہے۔

ہم ان مصنفین کے ممنون ہیں جن کی کتابوں سے ہمیں ضروری معلومات بہم پہنچ سکیں۔ مصنفین اُن ناشرین کے بھی احسان مند ہیں جنہوں نے بہت ہی مختصر وقت میں، جو انہیں دیا گیا تھا، اس کتاب کو طبع کرا دیا۔

اگر یہ کتاب اُن لوگوں کو پسند آجائے جن کے لیے یہ لکھی گئی ہے تو ہم اسے اپنی کوششوں کا معقول صلہ سمجھیں گے۔ اس کتاب کو بہتر بنانے کے بارے میں موصول ہونے والی تجاویز شکریہ کے ساتھ قبول کی جائیں گی اور ان پر توجہ دی جائے گی۔

مصنفین

پانچویں ایڈیشن کا دیباچہ

اس کتاب کے چوتھے ایڈیشن کا ملک میں وسیع پیمانے پر استقبال ہوا ہے اور ڈیڑھ سال کے عرصے میں اس کے ختم ہو جانے پر پانچویں ایڈیشن کا نکالنا ضروری ہو گیا ہے۔ اس ایڈیشن میں ملک میں سائنس کی تعلیم میں ہونے والی ترقیوں کو شامل کرنے کی ہر ممکنہ کوشش کی گئی ہے۔ کتاب کے بعض حصوں کو بہت بڑی حد تک وسعت دی گئی ہے اور کم و بیش دوبارہ لکھا گیا ہے۔ سائنس کی تدریس کے مقاصد، سائنس کے میدان میں فطری طور پر استعداد رکھنے والوں کی تلاش کے منصوبے، اسباق کی منصوبہ بندی، یونٹ کی منصوبہ بندی وغیرہ جیسے عنوانات کو خاص انداز سے پیش کیا گیا ہے۔ کتاب کو پیش کردہ مواد اور ظاہری خصوصیات دونوں کے اعتبار سے بہتر بنانے کی کوشش کی گئی ہے۔

مصنفین اساتذہ کی تربیت کرنے والوں کے ممنون ہیں جنہوں نے ازراہِ کرم کتاب کو بہتر بنانے کے بارے میں قیمتی مشورے دیے ہیں۔ ہمیں اعتماد ہے کہ پانچویں ایڈیشن کی قدر شناسی وسیع تر پیمانے پر ہوگی اور یہ کتاب ملک کی تمام یونیورسٹیوں میں اساتذہ کی تربیت کرنے والوں کے لیے روز افزوں افادیت کی حامل ہوگی۔

اس کتاب کو بہتر بنانے کے سلسلہ میں پیش کی جانے والی کسی بھی تجویز کو شکریہ کے ساتھ قبول کیا جائے گا اور اس کی قدر شناسی ہوگی۔

مئی ۱۹۷۱ء

مصنفین

باب ۱

تدریس سائنس کی تاریخ

"سائنس ذہن انسانی کی بڑی سرگرمیوں میں سے ہے اور شاید لیے ہمارے ذہن کا ایک مخصوص انداز بھی ہے جس سے ہم دنیا پر غور کرتے ہیں کسی شخص کا ذہن بھی ایک انداز پر نہیں رہتا اور کوئی بھی سائنسدان مستقل طور پر سائنسی اندازِ فکر قائم نہیں رکھتا۔"

تہذیب کے بالکل ابتدائی دور سے انسان اپنے چاروں طرف پائی جانے والی اشیا کے بارے میں متجسس تھا۔ فطرت کے بارے میں جاننے اور اُس کے رازہائے سربستہ سے نقاب اٹھانے کے لیے انسان کا تجسس اُس یقینی علم کا ذریعہ بنا، جس کی بنیاد حقائق پر تھی۔ اُس نے اُس کے قوانین کو سمجھنے اور انہیں اپنی روزمرہ کی زندگی میں کام میں لانے کی بھی کوشش کی۔ مگر غیر معمولی ذہین انسانوں نے اپنی مسلسل جدوجہد، محتاط تجربات اور صحیح استدلال کے ذریعے بہت سی آزمودہ معلومات جمع کیں جسے ہم سائنس کہتے ہیں۔ دوسرے الفاظ میں، سائنس درجہ بند معلومات ہے، جو فطرت کے طرزِ عمل کے منظم مطالعہ سے حاصل ہوتی ہے۔

کچھ زیادہ وقت نہیں گذرا ہے کہ جب سائنس کو اسکول کے نصابِ تعلیم میں ایک مضمون کی حیثیت سے تسلیم کیا گیا۔ عوام میں، اسکول میں، جنرل سائنس کی تعلیم کی ضرورت کا احساس، گزشتہ پندرہ دہائیوں میں سائنس کی غیر معمولی ترقیوں اور فیرے ڈے، اسپینسر اور ٹی۔ ایچ۔ ہکسلے کی تحریروں کی بدولت ہوا۔ ان سب نے سائنس کی افادی اور تہذیبی قدروں پر زور دیا تھا۔

اگرچہ بھارت نے دورِ قدیم میں طب، فلکیات، زراعت، ریاضی وغیرہ میں اپنی ہم عصر قوموں سے بہت آگے بڑھ کر کام کیا تھا، مگر ہمارے ملک میں سائنس ایک خاص حد سے آگے نہ بڑھ سکی اور اس کا سبب آج بھی یقین کے ساتھ معلوم نہیں ہے۔ ہوسکتا ہے کہ یہ اُس وقت کی مخصوص سماجی ڈھانچہ کا نتیجہ ہو جس نے

دستکاروں کو دانشوروں سے جدا رکھا۔ اس لیے تدریسِ سائنس کی تاریخ کے لیے ہماری نظریں مغرب کی طرف اٹھتی ہیں، کیونکہ جو کچھ مغرب میں ہوا اسی کی تقلید بھارت میں بھی ہوئی، اگرچہ بہت سست رفتار سے۔

اٹھارھویں صدی کے اختتام پر یونیورسٹیوں میں افسوسناک حد تک سائنس کی تعلیم سے غفلت برتی جارہی تھی اور اسکول کے نصاب میں اس کے لیے کوئی جگہ نہ تھی۔ خاص خاص سائنسی انکشافات کیونڈش، پریسٹلے، جیمس واٹ اور ہرشل کے ہاتھوں ہوئے۔ جو اسے شوقیہ مشغلے کے طور پر اپنائے ہوئے تھے۔ تعلیم کی فراہمی اور سماجی ضروریات کے درمیانی خلا کو پُر کرنے کے لیے بہت سی فلسفیانہ سوسائٹیاں جیسے سوسائٹی آف آرٹس لندن، لٹریری اینڈ فلسوفیکل سوسائٹی آف مانچسٹر قائم شدہ ۱۷۸۱ء اور لیونر سوسائٹی آف برمنگھم (۱۷۶۶ء) وجود میں آئیں۔ ان سوسائٹیوں نے سائنس کو عوام میں مقبولِ عام بنانے میں قابلِ لحاظ کام انجام دیا۔ ۱۷۹۹ء میں رمفورڈ نے برطانیہ عظمیٰ کے رائل انسٹیٹیوٹ کے قیام میں اپنا اثر و رسوخ استعمال کیا۔ اس کا مقصد زندگی کے عام اغراض کے لیے سائنس کو کام میں لانے کے بارے میں فلسفیانہ لیکچروں اور تجربات کی مدد سے نوجوانوں کو میکانکی یا دستکارانہ پیشے سکھانا تھا لیکن بعد میں سرہمفری ڈیوی اور فیرے ڈے کے اثر سے یہ پالیسی مکمل طور پر تبدیل ہوگئی اور یہ سوسائٹی تحقیقاتی مرکز بن گئی۔

سائنس کی تدریس کی تاریخ میں ایک اہم واقعہ انیسویں صدی کی ابتدا میں قائم ہونے والے دستکاروں کے ادارے کے قیام کی شکل میں پیش آیا۔ جان اینڈرسن شاید پہلا شخص تھا جس نے تجرباتی طبیعات پر تقریروں کا ایک سلسلہ شروع کرنے کی کوشش کی۔ بہرحال اُسے تدریسِ سائنس کے تمدنی امکانات پر پورا یقین تھا۔ بالآخر ۱۸۲۳ء میں گلاسگو میکینکس انسٹی ٹیوٹ کا قیام عمل میں آیا جسے ۱۸۶۶ء میں ترقی دے کر فنی کالج بنادیا گیا۔ انیسویں صدی میں اور بہت سے دستکاری کے ادارے قائم ہوئے۔ انیسویں صدی کے ابتدائی حصے میں اور بہت سی فلسوفیکل سوسائٹیاں تعلیم کو پھیلانے کے لیے برسرِکار تھیں۔ تاہم انیسویں صدی کے وسط تک بہت تھوڑے سے اسکول سائنس کی تعلیم دے رہے تھے۔ ۱۸۴۷ء میں پہلی بار سٹی آف لندن اسکول میں طامس ہال نے عملی کیمیا کے اسباق شروع کیے۔ سائنس کی تدریس کی صد سالہ برسی ۱۸۴۸ء 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 اسکول میں سائنس کو ایک آزاد مضمون کی حیثیت سے نہیں پڑھایا جاتا۔ البتہ رگبی اسکول میں نیچرل سائنس صرف اُن طلبہ کو پڑھائی جاتی ہے، جو اُس کا انتخاب زبانوں کے بجائے کرتے ہیں۔ کمیشن نے اسے ایک واضح نقص اور ایک عملی بُرائی قرار دیا ہے۔ اس لیے

سفارش کی کہ نیچرل سائنس پڑھائی جانی چاہیے اور سے دو خاص شاخوں کے تحت ہونا چاہیے۔ ایک میں طبیعات اور کیمیا اور دوسرے میں تقابلی علم وظائف الاعضاء اور مطالعۂ فطرت۔ اس کے نتیجے میں ۱۸۲۷ء میں رگبی اسکول میں ڈاکٹر آرنلڈ کے زیر قیادت علم طبیعات کو داخل کیا گیا۔ اور اُس کے جانشین ڈاکٹر ٹیٹ نے نباتیات، علم کیمیا اور ارضیات کو ۱۸۵۹ء میں نصاب میں داخل کیا گیا۔ اور سائنس کی تدریس کا ایک کمرہ اور ایک تجربہ گاہ پہلی بار ایک ہزار پونڈ سے کچھ زائد خرچ پر تعمیر ہوئے۔

۱۸۵۱ء کی بڑی نمائش نے اسکولوں میں سائنس کی تدریس کو مزید آگے بڑھایا، اور اس کے نتیجے میں ۱۸۵۳ء میں سائنس اور آرٹ کا شعبہ قائم ہوگیا۔ ۱۸۵۴ء میں تین مشہور سائنسدانوں نے سائنس کو عمومی تعلیم کے ایک لازمی جزو قرار دینے پر زور دیا۔ ٹی۔ ایچ ہکسلے نے سائنسوں کی نیچرل ہسٹری کی تعلیماتی قدر پر ایک اہم خطبہ دیا۔ جان ٹنڈل نے "مطالعۂ طبیعات، تعلیمات کی ایک شاخ" کے موضوع پر تقریر کی فیرے ڈے نے سائنسی زاویۂ نظر پیدا کرنے کی اہمیت پر زور دیا۔ اس صدی کی چھٹی اور ساتویں دہائی میں ہکسلے سائنس کی تدریس کا سب سے زوردار وکیل تھا۔ 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 صورتِ حال کا پورا جائزہ ڈیون شائر کمیشن رپورٹ شائع کردہ ۱۸۹۵ء 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

i) سارے پبلک اور امداد پانے والے اسکولوں میں تدریس کے اوقات میں سے قابلِ لحاظ حصہ نیچرل سائنس کی تعلیم و تدریس کے لیے وقف ہونا چاہیے اور یہ کہ ہفتہ میں اس غرض کے لیے دیا جانے والا وقت اوسطاً چھ گھنٹے سے کم نہیں ہونا چاہیے۔ (ii) طبیعات اور کیمیا میں عملی کام کے لیے جگہ فراہم کرنے کی غرض سے اسکولوں میں تجربہ گاہیں تعمیر ہونی چاہئیں۔ اس رپورٹ کی اشاعت سے لڑکوں کے اسکولوں میں طبیعات اور کیمیا وسیع پیمانے پر شروع کی گئی اور لڑکیوں کے اسکولوں میں علم نباتات۔

سائنس اور دوسرے مضامین میں پبلک امتحانات ہونا بالکل حال کی بات ہے۔ سوسائٹی آف آرٹس آف لندن نے ۱۸۵۲ء میں سائنس کا امتحان منعقد کیا، جس کی غرض یہ تھی کہ لوگ اُس کی رکنیت کے لائق قرار دیے جاسکیں۔ چند سال کے عرصے میں یہ نظم قائم ہوگیا اور کیمیا، علم الوظائف، علم نباتات، ریاضی اور میکانیات میں تحریری امتحانات ہونے لگے اور امیدواروں کی رہنمائی کے لیے سوسائٹی نے ایک کتابچہ "کیسے اور کیا پڑھیں" کے عنوان سے شائع کیا۔

تدریسِ سائنس کی تاریخ میں انیسویں صدی کے آخری چوتھائی حصے میں سب سے نمایاں اضافہ ایچ ای

آرمسٹرانگ کا علیہ تھا۔ یہ سٹی 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 طریقۂ 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 دیے جائیں کہ بطور خود معلومات حاصل کریں اور اہل مشاہدین (سائنسدانوں) کے سے حالات میں رکھے جائیں۔ بعد میں اس طریقہ کو "ہیورسٹک" (تفتیشی) طریقہ کار کہا جانے لگا۔ اب اس میں بہت زیادہ ترمیم ہوگئی ہے تاہم "ہیورسٹک" روح سائنس کی ساری تدریس میں جاری و ساری رہنی چاہیے۔

بیسویں صدی کی ابتدا سے اسکولوں میں سائنس کی تعلیم کے لیے سامان اور دیگر سہولتوں میں کافی اضافہ ہوا ہے۔ ۱۸-۱۹۱۴ء کی عالمی جنگ نے جدید دنیا میں جنرل سائنس کی اہمیت کے سلسلے میں عوام الناس کی آنکھیں کھول دیں۔ سر جے۔ جے۔ طامس نے ۱۹۱۶ء میں ایک کمیٹی کا تقرر کیا۔ جس کا کام تعلیمی نظام میں جنرل سائنس کی حیثیت کا تعین کرنا تھا اور نتیجے کے طور پر ظاہر ہونے والی طامس 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 ماسٹروں کا ایسوسی ایشن اور سائنس پڑھانے والی استانیوں کا ایسوسی ایشن اس صدی کے ابتدائی حصے میں ظہور میں آیا۔ "اسکول سائنس ریویو" اور "ایس۔ ایم۔ اے جریدے" نے استادوں اور پبلک دونوں پر اچھا اثر ڈالا۔

بورڈ آف ایجوکیشن نے ۱۹۲۲ء میں ثانوی تعلیم پر ایک مشاورتی کمیٹی سر ول اسپینس کی صدارت میں مقرر کی۔ اس کی رپورٹ ۱۹۳۸ء میں "اسپینس رپورٹ" کے عنوان کے تحت شائع ہوئی اساتذہ بہرحال 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 سر سیرل نارووڈ کی زیر صدارت متعین ہوئی۔ ان کی سفارشات اور اخذ کردہ نتائج ۱۹۴۳ء میں شائع ہوئے۔ یہ مختصراً نارووڈ رپورٹ کے نام سے موسوم تھی۔ اور اس میں سائنس کی تدریس پر بھی ایک باب تھا۔ اس سب کے نتیجے میں ۱۹۴۴ء کا ایجوکیشن ایکٹ اپریل ۱۹۴۸ء میں نافذ ہوا جس کی بدولت سائنس کی تدریس میں اضافہ ہوا اگرچہ مطلوبہ حد تک نہیں۔

آزادی کے بعد سائنس کی تعلیم کی ترقی

آزادی سے پہلے بھارت میں تعلیمات کا نقشہ انگلستان میں ہونے والی تبدیلیوں اور واقعات سے متاثر ہوتا رہتا تھا، اگرچہ یہاں تبدیلیوں کی رفتار بہت سست تھی۔ ۹۲-۱۸۷۷ء کے دوران بھارت سرکار کے تنقیدی جائزوں نے سائنسی تعلیم و تربیت کی زبوں حالی سے لوگوں کو تفصیلی طور پر واقف کرایا۔ اس صدی کی ابتدا تک

ہمارے ملک میں سائنس اسکول میں پڑھائے جانے والے مضامین میں شامل نہ تھی اور یونیورسٹیوں میں سائنس برائے نام تھی۔ انڈین سائنس کانگریس کا قیام تقریباً سینتالیس سال پہلے عمل میں آیا تھا۔ مگر اس نے بھی اسکولوں میں سائنس کی تعلیم کے سلسلہ میں کوئی نمایاں رول ادا نہیں کیا۔ ۱۹۵۲ء کی ثانوی تعلیم کی کمیٹی نے (ہائر سیکنڈری) اسکولوں میں سائنس کو ایک لازمی مضمون کی حیثیت سے پڑھائے جانے کی سفارش کی تھی۔

سائنس کی تدریس پر کل ہند مجلس مذاکرہ (سیمینار)

ثانوی اسکولوں میں سائنس کی تدریس پر ہونے والا کل ہند مذاکرہ (۱۹۵۶ء) بمقام تارادیوی (شملہ ہلز) نے جنرل سائنس کے ہائر سیکنڈری درجات میں بنیادی اور مرکزی مضمون کی حیثیت سے داخل کیے جانے کی ساری دشواریوں سے 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، طریقۂ 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۔

بھارتی پارلیمانی 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 فارم پر جمع کیا جائے تاکہ وہ سائنسی ترقیوں کے مطابق پالیسیاں اور راہِ عمل مرتب کر سکیں۔ پارلیمنٹ کے ارکان کو، جو پالیسی ساز ہوتے ہیں، سائنس و ٹیکنالوجی کی ترقیات اور سائنسی نقطۂ نظر سے روشناس کرایا جائے۔ اس نئے نظریے کے نتیجے کے طور پر بھارتی پارلیمانی سائنسی کمیٹی اگست ۱۹۶۱ء میں لال بہادر شاستری کی زیر صدارت متعین کی گئی۔ اس کمیٹی نے ۱۹۶۲ء کی ابتدا میں اسکولوں میں سائنس کی تعلیم کے مسئلہ کا مطالعہ اس نقطۂ نظر سے شروع کیا کہ مرکز اور ریاستوں کی پالیسیوں اور فیصلوں اور اسکولوں میں مروّج کورسوں کا باہمی تعلق معلوم کیا جائے۔ انہوں نے متعلقہ مسائل پر بھی غور کیا:

(i) اسکولوں کے طلبہ کی تعداد میں اضافہ

(ii) سند یافتہ اور باصلاحیت اساتذہ کی کمی

(iii) سائنس کی تیز رفتار ترقیاں

(iv) فنی تربیت یافتہ اشخاص کی تعداد میں اضافہ کا مطالبہ

(v) انسانی معاملات میں سائنس کی بڑھتی ہوئی اہمیت

(vi) سائنس کے عوامل اور مقاصد میں تبدیلیاں

(vii) نوجوانوں کی تعلیم کے لیے ضروری نظام مدارس کی ساخت اور موادِ تعلیم کے بارے میں مختلف مفکرین کے نقطہ ہائے نظر[۱]

۱۹۶۳ء میں یونیسکو منصوبہ بندی مشن کے روسی ماہرین تیکنیکی امداد کے منصوبوں کے سلسلے میں بھارت آئے تھے۔ انہوں نے ۲۳ دسمبر ۱۹۶۳ء سے ۱۰ مارچ ۱۹۶۴ء 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 بھارت میں سائنس اور ریاضی کی تعلیم کے بارے میں پوری تصویر سامنے رکھ دی اور اس کو بہتر بنانے کے طریقے تجویز کیے۔

ماہرین کے یونیسکو منصوبہ بندی مشن کی رپورٹ پر عمل درآمد کے پروگرام کے طور پر نیشنل کونسل کے سائنس کی تعلیم کے شعبہ نے نئی نصابی کتابوں، اساتذہ کی راہنما کتابوں وغیرہ کی تیاری کے پائلٹ پروجیکٹس ہاتھ میں لیے۔ ابتدا میں یہ تجرباتی منصوبے دہلی کے ۳۰ منتخب اسکولوں میں شروع کیے گئے ہیں۔ بعد میں ان کو دوسری ریاستوں تک وسیع کر دیا جائے گا۔

حال ہی میں سائنس کی تعلیم کی ایک کانفرنس ۲۱ تا ۲۳ اپریل ۱۹۶۶ء، ڈاکٹر کوٹھاری کی صدارت میں منعقد ہوئی تھی۔ اس کا مقصد مختلف مرحلوں میں سائنس کی تعلیم کا ایک مجموعی نصاب تیار کرنے کے لیے ایک موثر پروگرام بنانا تھا۔ بھارتی، روسی، امریکی اور یونیسکو کے ماہرین نے اس کانفرنس میں حصہ لیا تھا۔

انڈین ایجوکیشن کمیشن (۶۶-۱۹۶۴)

قوم کی ترقی فلاح و بہبود اور تحفظ بہت نازک طور پر سائنس اور ٹیکنالوجی کی تعلیم اور تحقیق کی کیفیت اور وسعت میں تیز رفتار منصوبہ بند اور مستقل ترقی پر منحصر ہے۔ سائنس کی حیثیت آفاقی ہے۔ اسی طرح اس کے فوائد بھی آفاقی ہو سکتے ہیں۔ سائنس باہمی امدادی سرگرمی کا مظہر ہے اور اس کے نشو و نما کی رفتار انتہائی تیز ہے۔ سائنسی معلومات ہر دس پندرہ سال کے عرصے میں دگنا 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 سکے، تو یہ حالت اور بھی بگڑ جائے گی۔ اس فوری خطرے کا مقابلہ کرنے کے لیے کمیشن نے اسکولی نصابوں کو تحقیق کے ذریعے ترقی دینے، نصابی کتابوں کی نظرثانی کرنے اور پڑھنے پڑھانے

---

[۱] بھارتی پینل سائنس کمیٹی کی رپورٹ۔ این۔ سی۔ ای۔ آر۔ ٹی، مئی ۱۹۶۵ء

کے لیے بہتر مواد بہم پہنچانے کی سفارش کی ہے۔

کمیشن نے سفارش کی ہے کہ ؛

۱ - سائنس اور ریاضی تمام طلبہ کو تعلیم کے ابتدائی دس سال میں لازمی مضامین کی حیثیت سے عمومی تعلیم کے ایک جزو کے طور پر پڑھائی جائے۔

۲ - لوئر پرائمری درجات میں سائنس کی تدریس کو بچہ کے ماحول سے مربوط کرنا چاہیے۔ رومن حروف تہجی درجہ چہارم میں سکھا دیے جائیں تاکہ بین الاقوامی طور پر مسلمہ سائنسی ناپ تول کے پیمانوں کی علامات 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 کو ذریعہ تربیت دینا جنرل سائنس کے مقابلہ 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 سیکنڈری مرحلے پر سائنس کو ذہنی تربیت کا ذریعہ بن جانا چاہیے۔ طبیعات، کیمیا اور حیاتیات کے نئے 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۔ اور اس غرض کے لیے استادوں اور تجربہ گاہ کی سہولتیں فراہم کی جانی چاہئیں۔

۷ - دیہی علاقوں میں سائنس کی تدریس کو کاشت کاری سے مربوط کر دینا چاہیے اور شہری علاقوں میں ٹیکنالوجی سے۔

۸ - سائنس کی تدریس کے طریقوں کو زمانۂ 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 لچک 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 کیے جانے چاہئیں۔

موسم گرما کے ادارے

گرمائی اداروں کا ایک اہم اور غیر معمولی پروگرام ، "سمر انسٹی ٹیوٹ پروگرام" کے تحت اس غرض سے شروع کیا گیا تھا کہ سائنس اور ریاضی کے اساتذہ کو حالیہ ترقیات سے واقف کرادیا جائے تاکہ وہ اپنے درجات میں پڑھاتے وقت پیدا ہونے والی صورتِ حالات سے نئے تصورات اور حقائق کی روشنی میں نمٹ سکیں نیشنل کونسل آف ایجوکیشنل ریسرچ اینڈ ٹریننگ یونیورسٹی گرانٹس کمیشن، یو۔ ایس۔ اے۔ آئی۔ ڈی ان اداروں کی تنظیم میں تعاون کرتے ہیں۔ ۱۹۶۳ء میں پہلی بار اسکولوں کے اساتذہ کے لیے حیاتیات، طبیعیات، کیمیا اور ریاضی کے مضامین کے لیے چار گرمائی اداروں کی تنظیم ہوئی۔ ملک بھر سے ۱۵۲ استادوں نے تربیت حاصل کی۔ ان اداروں کا تجربہ اور اُن کی طرف رجوع حوصلہ افزا رہا اور نتیجتاً ہر سال گرمائی اداروں کی تعداد بڑھتی گئی۔ ان اداروں کے ذریعہ ۵۰,۰۰۰ سے زیادہ افراد کی تربیت ہو چکی ہے۔ یو۔ جی۔ سی نے ۱۹۶۴ء میں اسی پروگرام کو کالج کے اساتذہ کے لیے شروع کیا۔ ۱۹۶۴ء، ۱۹۶۵ء، ۱۹۶۶ء میں کالج کے اساتذہ کے لیے ان گرمائی اداروں کی تعداد علی الترتیب ۱۶، ۲۹ اور ۲۶ تھی۔ اندازہ ہے کہ کالجوں کے تقریباً ۴,۰۰۰ اساتذہ نے اس پروگرام کے تحت تربیت حاصل کی۔ ۱۹۷۱ء تک گرمائی اداروں کی تعداد بڑھ کر ۲۹۱ ہو جانے کی توقع ہے جن میں سے ۱۱۶ کالجوں کے اساتذہ کے لیے ہوں گے اور ۱۷۵ اسکولوں کے اساتذہ کے لیے۔ ان اداروں کے ذریعے تربیت پانے والے اساتذہ کی تعداد کا اندازہ کچھ اس طرح لگایا گیا ہے :

سال	اسکولوں کے اساتذہ	کالجوں کے اساتذہ	میزان
۱۹۶۸	۷,۵۰۰	۳,۸۰۰	۱۱,۳۰۰
۱۹۶۹	۷,۹۵۰	۳,۵۰۰	۱۲,۴۵۰
۱۹۷۰	۸,۴۰۰	۵,۳۵۰	۱۳,۷۵۰
۱۹۷۱	۸,۷۵۰	۵,۸۰۰	۱۴,۵۵۰
میزان	۳۲,۶۰۰	۱۹,۴۵۰	۵۲,۰۵۰

گرمائی اداروں کے بارے میں بعض ردِ عمل

اساتذہ کے لیے گرمائی اداروں کی اہمیت سے انکار ممکن نہیں ہے خصوصاً جبکہ سائنسی معلومات بہت تیز رفتاری سے بڑھ رہی ہیں۔ جس رفتار سے ان معلومات میں اضافہ ہو رہا ہے، اس میں یہ خدشہ ہے کہ اسکول

کے سارے اساتذہ کے لیے مستقبل قریب میں یہ ممکن ہوگا کہ وہ نئی ترقیات سے بر وقت باخبر ہو سکیں۔ اس لیے یہ بہت ضروری ہے کہ ایسے ادارے بہت بڑے پیمانے پر سال بھر مسلسل منظم کیے جاتے رہیں۔ اگرچہ ان گرمائی اداروں نے اُن اساتذہ پر، جو ان سے گذرے ہیں، اچھا اثر مرتب کیا ہے؛ تاہم انہیں ایک کامیاب مہم بنانے کے لیے بہت کچھ کرنا ہوگا۔ بعض اساتذہ اور ماہرینِ تعلیم کی طرف سے کچھ شکوک کا اظہار کیا گیا ہے، ان میں سے چند ذیل میں دیے گئے ہیں :

" ان اداروں میں ہائی اسکولوں کے اساتذہ کے لیے استعمال ہونے والا مواد بہت زیادہ اونچے معیار کا ہوتا ہے اور یہ مواد ریاستوں کے ہائی اسکولوں کے سائنس کے استادوں کو درپیش حقیقی صورتِ حالات سے کوئی مطابقت نہیں رکھتا۔ اس لیے یہ بات بہت اہم ہے کہ ایک نئے اور ملے جلے کورس کا مواد، جس میں دَورِ جدید کا طرزِ فکر ہو، تیار کیا جائے "۔ (یو۔ جی۔ سی۔ رپورٹ ۱۹۶۶ء)

ہماری حوصلہ شکنی اور مایوسی کا سبب چند عناصر کا اجتماعی عمل بھی ہے، ناکافی منصوبہ بندی، زبان کی رکاوٹیں، سہولتوں کی کمی، اسٹاف کی کوتاہیاں اور خود شریک ہونے والے اساتذہ کے نفسیاتی اندیشے۔ اگر ان مسائل میں سے ایک دو کو بھی پہلے سے مان لیا گیا ہوتا تو اس سیشن کو منعقد نہیں ہونا چاہیے تھا اور ان مساعی کو دوسری زیادہ مفید سرگرمیوں کے لیے محفوظ رکھا جا سکتا تھا۔

(گرمائی ادارہ کا جائزہ: فزکس ٹوڈے، جون ۱۹۶۸ء)

ان کی دوسری کوتاہیاں اور دشواریاں جن کی نشان دہی کی گئی ہے یہ ہیں :

(i) ان گرمائی اداروں میں حاصل کردہ معلومات اور اُن کے ذریعے پیدا شدہ اندازِ فکر کو زندہ رکھنے کے لیے کوئی تسلسلی پروگرام نہیں ہے۔

(ii) ان گرمائی کورسوں کی افادیت بڑی حد تک اُس ردعملی کی بدولت ضائع ہو جاتی ہے جو گرمائی اداروں میں دی جانے والی تربیت اور اُن کے کلاسوں کی تدریس میں پائی جاتی ہے۔ ظاہر ہے کہ اس فرق سے اُن حوصلہ مند اساتذہ کو مایوسی ہوتی ہے جو گرمائی اداروں میں دیے ہوئے تصورات کو کام میں لانا چاہتے ہیں۔ کورس جو بورڈ یا یونیورسٹی کے تجویز کردہ ہوتے ہیں ان کی سختی سے پابندی کرنی ہوتی ہے۔

(iii) نئے تصورات مثال کے طور پر ریاضی میں آٹھویں درجے سے پہلے نہیں اپنائے جا سکتے۔ مگر آٹھویں درجے میں بھی پرانے جمے ہوئے خیالات اور تعریفوں کو، جو طلبہ پچھلے درجات سے لیے ہوئے آتے ہیں، ختم کرکے نئے تصورات نہیں دیے جا سکتے۔

(iv) ضروری کتابیں میسر نہیں آسکیں۔

(۷) امتحان کا طریقہ ایک بہت بڑی رکاوٹ ہے جو اُستاد کو معمول کے مطابق طریق تدریس اور نصاب کی طرف توجہ دینے کی صورت میں اتنی مہلت نہیں دیتا کہ وہ کچھ اور کر سکے۔ اس کا نتیجہ یہ ہوتا ہے کہ اساتذہ نے گرمائی ادارہ میں جو کچھ سیکھا ہوتا ہے، زیادہ امکان یہ ہے کہ وہ اُسے سال دو سال میں بھول جائیں۔

بعض مشورے

(i) ایک بہت زوردار تسلسلی پروگرام ہونا چاہیے تاکہ اُستاد نئی معلومات کو درجہ کی تدریس میں مسلسل استعمال کر سکے۔

(ii) ایک جریدہ کا اجرا عمل میں آنا چاہیے جس میں جدید ترین معلومات دی جائیں اور اہم اور مفید مضامین اساتذہ کی امداد کے لیے دوبارہ شائع کیے جائیں۔

(iii) گرمائی اداروں میں استعمال ہونے والا مواد، بحالات موجودہ اساتذہ کی ضروریات کا لحاظ کرتے ہوئے مرتب کیا جائے۔

(iv) کتابیں اور دوسرا مواد ہندوستانی زبانوں میں فراہم کیا جانا چاہیے۔ پی۔ ایس۔ ایس۔ سی، بی ایس سی ایس، سی۔ ایچ۔ ای ایم کے مضامین اور دوسری کتابوں کے ترجمے ہونا چاہئیں۔ دیسی سامان کے سیٹوں کی تیاری کا پروگرام بھی شروع ہونا چاہیے۔

وزارت تعلیمات حکومت ہند کے تحت نیشنل انسٹی ٹیوٹ آف ایجوکیشن اور چار ریجنل کالجز آف ایجوکیشن کا قیام جو وزارتِ تعلیمات حکومتِ ہند کے تحت نیشنل کونسل آف ایجوکیشنل ریسرچ اینڈ ٹریننگ کے ذریعے عمل میں آیا، بھارت کے ثانوی اسکولوں میں سائنس کی تعلیم و تدریس کی ترقی کی تاریخ میں ایک نئے باب کا اضافہ کرے گا۔ ثانوی مرحلہ پر تعلیم کے معیار کو ہمہ جہتی انداز سے بلند کرنے کے لیے انقلابی تبدیلیاں کی جارہی ہیں خاص طور پر اساتذہ کی تربیت، نصابِ تعلیم، نصابی کتابوں اور سائنسی سامان کے نقطہ نظر سے۔ جنرل سائنس ورکشاپ قائم کی گئی ہے جس کا مقصد بیرونی ممالک کے فراہم کردہ جیسے اور ضرورت کے مطابق ترمیم شدہ آلات تیار کرنا ہے۔ جو بھارت کی صورتِ حالات اور ہمارے اسکولوں کے ترمیم شدہ نصاب سے مطابقت رکھتے ہوں۔

باب 2

سائنس کے لیے خصوصی استعداد قومی سطح پر تلاش کی اسکیم

نیشنل کاؤنسل آف ایجوکیشنل ریسرچ اینڈ ٹریننگ نے ۱۹۶۳ء میں ثانوی تعلیم کی سطح پر اپنے سائنسی تعلیم کے شعبہ کے ذریعے ریاستی/ علاقائی ڈائرکٹران تعلیمات کے تعاون سے قومی سطح پر سائنس کی خصوصی استعداد رکھنے والے طلبہ کی تلاش کے پروگرام پر عمل درآمد کیا۔ غور و فکر اور مطالعہ کے نتیجے میں معلوم ہوا ہے کہ سائنس کے لیے استعداد ۱۲+ اور ۱۳+ کی درمیانی عمر میں شروع ہوکر ۱۶+ اور ۱۸+ کے درمیان پختہ ہوجاتی ہے۔ انتخاب کے ذرائع مہیا کر لیے گئے ہیں اور ہر سال پورے ملک سے سائنس کے لیے خصوصی رجحان اور استعداد رکھنے والے تقریباً ۳۵۰ طلبہ منتخب کیے جاتے ہیں۔ ۱۹۶۵ء تک ان منتخب طلبہ کو تین سال تک بنیادی سائنسوں کی تعلیم کے لیے وظیفے دیے جاتے تھے لیکن حال ہی میں یہ طے کیا گیا ہے کہ ہونہار طلبہ کو ۸ سال کے لیے وظائف دیے جائیں تاکہ وہ پی ایچ۔ ڈی کے مرحلہ تک بغیر کسی مالی دشواری کے تعلیم جاری رکھ سکیں۔ اپنی تعلیم ختم کرنے کے بعد انہیں کام مہیا کرنے کی ذمہ داری بھی لی جاتی ہے۔ اس کا بھی امکان ہوتا ہے کہ ان کا نام سائنسدانوں کے اجتماعی رجسٹر میں درج کرلیا جائے۔

مقاصد

اس اسکیم کے خاص خاص مقاصد حسب ذیل ہیں

(i) ثانوی مرحلہ کے اختتام پر اُن لڑکوں اور لڑکیوں کی نشان دہی کرنا جن میں سائنس کے لیے مخصوص استعداد پائی جاتی ہو۔

(ii) سائنس کے لیے مخصوص طور پر موزوں ذہن رکھنے والوں کو مقابلے کے ذریعے اور ان کی صلاحیت کے پیشِ نظر ابھارنا۔

(iii) ایسے طلبہ اور طالبات کو بی۔ایس۔سی سے پی۔ایچ۔ڈی کی منزل تک وظائف دے کر بنیادی سائنسوں کے حصول میں اُن کی امداد کرنا۔

(iv) ایسے طلبہ کے لیے اُن کی استعداد کو بڑھانے کی غرض سے خصوصی پروگرام مہیا کرنا۔

(v) اسکولوں کی حوصلہ افزائی کرنا کہ وہ سائنسی صلاحیت اور استعداد کی تلاش میں زیادہ سرگرمی سے دلچسپی لیں۔ اور

(vi) مستقبل کے سائنسدانوں کی ایک جماعت تیار کرنے میں امداد کرنا جو خالص اور اطلاقی دونوں میدانوں میں سائنس کی ترقی میں اپنا کردار ادا کریں گے۔

اس سے برآمد ہونے والے دوسرے نتائج

اوپر دیے ہوئے مقاصد کے علاوہ ان سے کچھ اور نتائج برآمد ہونے کی بھی توقع ہے جن میں سے اہم ترین یہ ہیں:

۱۔ ماہرینِ تعلیم میں سائنسی مضامین کے نصاب، طریقِ تدریس اور پیمائش قدر کی تکنیکوں کو ترقی دینے کا احساس پیدا کرنا۔

۲۔ کالجوں، یونیورسٹیوں اور ٹیکنیکل اداروں میں اعلیٰ صلاحیتوں والے طلبہ سے ربط پیدا کرنے کے ذرائع مہیا کرنا۔

۳۔ سائنس کی مخصوص استعداد رکھنے والے ذہنوں کے ارتقا کے لیے علم کے اعلیٰ مراکز اور سائنس کی دوسری ایجنسیوں کی دلچسپی اور حمایت کو بروئے کار لانا۔

صلاحیتیں اور مہارتیں جن کی جانچ ہوتی ہے۔

اس پروگرام میں حسبِ ذیل چیزوں کا اندازہ لگایا جاتا ہے۔

۱۔ سائنس کے لیے طلبہ کی استعداد

۲۔ سائنٹفک طرزِ استدلال، تنقیدی فکر اور سائنٹفک تجربی عمل میں مہارت۔

۳۔ سائنٹفک اعداد و شمار کے تجزیے اور تعبیر کے لیے اپنے علم کو کام میں لانے کی صلاحیت۔

۴۔ سائنٹفک تصورات کو واضح طور پر اور صحت کے ساتھ ظاہر کرنے کی صلاحیت۔

۵۔ سائنٹفک مظاہر کی تحقیق کرنے میں تخلیقی صلاحیت اور چستی کا ثبوت۔

۶۔ سائنس کی بنیادی نوعیت کی آگہی۔

۷۔ خالص اور اطلاقی سائنسوں کی مختلف شاخوں میں حالیہ ترقیوں سے باخبری

۸۔ تجربی عمل سے بعض طبع زاد افکار کے وضع کرنے اور ترقی دینے کی مہارت۔

شریکِ امتحان ہونے کے لیے شرائط

مقابلے کے امتحان میں شریک ہونے کی اجازت انہیں طلبہ کو ہوتی ہے جنہوں نے اس سے پہلے ہونے والے سالانہ امتحان میں سائنس کے مضامین میں کم از کم ۵۵ فیصدی نمبر حاصل کیے ہوں۔ اس مقابلے میں شریک ہونے کا طلبہ کو صرف ایک موقع دیا جاتا ہے۔ شریکِ مقابلہ ہونے کے لیے درخواستیں داخل کرتے وقت طلبہ کو سائنس کے مضامین کے ساتھ نیچے دیے ہوئے درجات میں سے کسی درجے میں زیرِ تعلیم ہونا چاہیے:

(i) ہائر سکنڈری یا کثیر المقاصد (ملٹی پرپز) اسکول کا آخری سال۔

(ii) انٹرمیڈیٹ کا پہلا سال۔

(iii) پی۔ یو۔ سی یا اُس کے مساوی کوئی امتحان

(iv) پری ڈگری کا دوسرا سال (جیسا کہ کیرالا میں ہے) اور

(v) کسی ایسے اسکول کا آخری سال جو طلبہ کو انڈین اسکول سرٹیفکیٹ کے امتحان کے لیے تیار کرتا ہو۔

درخواست کے فارم زیادہ تر اسکولوں میں ملتے ہیں۔ وہ ضلع کے تعلیمی افسر یا ریاست/ علاقے کے ڈائرکٹر تعلیمات سے بھی مل سکتے ہیں۔ درخواست کا فارم ٹھیک طرح بھر کر امتحان سے پہلے کے سال کے ۱۵ر اکتوبر سے پہلے اسکول کے پرنسپل کے یہاں داخل کر دینا چاہیے۔ امتحان ہر سال جنوری کے پہلے اتوار کو ہوتا ہے۔ امتحان کے مرکز/ مراکز کے بارے میں فیصلہ ریاست یا علاقہ کا ڈائرکٹر تعلیمات کرتا ہے۔

انتخاب کا طریق عمل

انتخاب کے طریق عمل میں نیچے دیے ہوئے جانچ کے تین مرحلے ہوتے ہیں:

۱۔ دسویں درجہ یا اُس کے مساوی کسی درجہ میں سائنس کے مضامین میں حاصل کردہ نمبر۔ اُمیدوار نے سائنس کے مضامین میں کم از کم ۵۵ فیصدی نمبر حاصل کیے ہوں۔

۲۔ نیچے دیے ہوئے امتحانات میں حاصل کیے ہوئے نمبر:

(i) سائنس کے لیے مخصوص استعداد کی جانچ میں۔

(ii) مضمون نویسی کے پرچے میں۔

(iii) منصوبے کی رپورٹ۔

سائنس کی استعداد کا امتحان طلبہ کے سائنس کے لگاؤ اور اُس میں خصوصی استعداد کو معلوم کرنے کی غرض سے منعقد کیا جاتا ہے اس سے حسبِ ذیل باتوں کا اندازہ لگایا جاتا ہے۔

(a) سائنٹفک استدلال اور تنقیدی فکر۔

(b) مفروضات کی جانچ، اعداد و شمار کی تعبیر اور اصولوں کے انطباق میں سائنٹفک طرزِ فکر کو کام میں لانے کی صلاحیت۔

(c) اُن مفروضات کی قدر و قیمت کا تعین کرنے کی قابلیت جو نتائج اخذ کرنے کے لیے بنیاد بنتے ہیں۔

(d) سائنٹفک حقائق اور تشریحات کے بارے میں معلومات۔

(e) مقررہ نصاب کی حدود سے آگے بڑھ کر سائنس کے مطالعے میں دلچسپی اور

(f) سائنس کی کسی مخصوص شاخ میں زیادہ گہری دلچسپی۔

(i) سائنس کے لیے مخصوص استعداد کی جانچ

اس امتحان کا وقت تین گھنٹے ہوتا ہے۔ اس میں معروضی نوعیت کے سوالات ہوتے ہیں۔ کچھ حقائق پر مبنی ہوتے ہیں اور کچھ دوسرے فکری انداز کے۔ فکری انداز کے سوالات ساری مدوں کے ۶۰ فیصدی سے کچھ زائد ہوتے ہیں۔ سوالات سائنس کے مختلف حصوں سے متعلق ہوتے ہیں جیسے طبیعات، کیمیا، ریاضی، نباتیات، حیوانیات، تاریخ اور فلسفۂ سائنس، حیوی کیمیا، حیوی طبیعات، علم الوظائف الاعضاء اور حفظانِ صحت، فلکیات، ارضیات، موسمیات، زراعت اور انجنیرنگ۔

اس امتحان کے دو جز ہوتے ہیں۔ جزو (A) میں فکری انداز کے لازمی سوالات ہوتے ہیں۔ جزو (B) میں چار سیکشن ہوتے ہیں یعنی طبیعات، کیمیا، ریاضی اور حیاتیات۔ ہر طالب علم کو جزو (B) کے چار سیکشنوں میں سے ایک سیکشن کا انتخاب کرنا پڑتا ہے۔ جزو (B) میں سوالات فکری اور حقائق پر مبنی دونوں طرح کے ہوتے ہیں۔

(ii) مقالاتی انداز کا ٹیسٹ

یہ جانچ طالب علم کی سائنٹفک خیالات کو منظم کرنے اور واضح طور پر بیان کرنے کی صلاحیت کا اندازہ کرنے کے لیے ہوتی ہے۔ اس جانچ کا وقت دو گھنٹے ہوتا ہے۔ امیدوار کو دیے ہوئے عنوانات میں سے کسی ایک پر تقریباً ۱۲۰۰ الفاظ پر مشتمل مضمون لکھنا ہوتا ہے۔ طالب علم ہندی، انگریزی یا آئینی طور پر مسلمہ کسی بھی زبان میں لکھ سکتا ہے۔

(iii) پروجیکٹ رپورٹ

ہر امیدوار کو ایک سائنٹفک منصوبے کو مکمل کرنا اور اُس کی رپورٹ پیش کرنا ہوتی ہے۔ ان رپورٹوں سے طلبہ کی ذہنی اُپج اور سائنٹفک تخلیقی قوت کا اندازہ ہو جاتا ہے۔

۲۔ انٹرویو

تحریری امتحانات کی بنیاد پر اُمیدواروں کو انٹرویو کے لیے بلایا جاتا ہے۔ مختلف مراکز پر انٹرویو بورڈ متعین کیے جاتے ہیں۔

وظائف کی مقدار

۱۹۶۶ء تک وظائف کی مدت تین سال اور وظیفہ کی مقدار پہلے سال ۷۵ روپے اور دوسرے اور تیسرے سال ۱۰۰ روپے ماہوار ہوتی تھی۔ اس کے علاوہ تین سال تک سو روپے سالانہ کتابوں کے لیے دیے جاتے تھے۔ ۱۹۶۶ء سے وظائف کی مدت اور مقدار بڑھا دی گئی ہے۔ وظائف کی مدت اب بی۔ ایس۔ سی کے پہلے سال سے لیکر ڈاکٹریٹ کے مرحلے تک ہوتی ہے۔ وظائف کی مقدار حسب ذیل ہے:

بی۔ ایس۔ سی تک	۱۰۰ روپے
ایم۔ ایس سی کی سطح تک	۲۰۰ روپے
پی۔ ایچ۔ ڈی کی سطح پر	۲۵۰ روپے

وظیفہ کا انحصار وظیفہ پانے والوں کی اطمینان بخش علمی ترقی پر ہے۔

وظیفہ پانے والوں کا تسلسلی پروگرام

تسلسلی پروگرام کے تحت ہر وظیفہ پانے والے کا تفصیلی مجموعی ریکارڈ تیار کیا جاتا ہے اس میں اس کی ترقی سے متعلق ضروری تفصیلات تعلیمی ترقی اور غیر نصابی سرگرمیوں کی تفصیلات رہتی ہیں۔ اس کا مقصد ہر وظیفہ پانے والے کی ترقی سے باخبر رہنا ہے اور اس کو حسب ضرورت تعلیمی اور ذاتی رہنمائی دینا ہوتا ہے۔

ایک دوسرے قسم کا تسلسلی پروگرام وظیفہ پانے والے طلبہ کے لیے ورکشاپ، مباحثہ مذاکرہ (سیمینار) اور گرمائی اسکولوں کی تنظیم کرنا ہے۔ ان پروگراموں کے مقاصد طلبہ کو اُن کے متعلقہ مضامین کے بارے میں حالیہ ترقیات سے باخبر رکھنا، تحقیقی مہارت پیدا کرانا اور سربرآوردہ سائنسدانوں سے اُن کا ربط قائم کرانا ہیں تاکہ ان سائنسدانوں اور اساتذہ کی ذاتی مثالیں ان کے اندر روح پھونک سکیں۔

استعداد معلوم کرنے والے امتحان کے بعض نمونے کے سوالات

۱۔ فکری انداز کے:

جب کبھی کسی مقناطیسی میدان میں سے کوئی موصل گذرتا ہے تو اُس میں برقی حرکی قوت پیدا ہوجاتی ہے۔ یہ برقی حرکی قوت اُس مقناطیسی میدان کی قوت پر منحصر ہوتی ہے اور موصل کے اُس میں سے گذرنے کی رفتار پر۔ اس لیے ہم سمجھ سکتے ہیں کہ کسی برقی قوت پیدا کرنے والی مشین جنریٹر یا ڈائنمو کے ضروری اجزا طاقتور مقناطیس

اور ایک تیزی سے گھومتا ہوا تار کا لچھا ہوتے ہیں۔

سوال ۱۔ ڈائنمو کس اصول پر کام کرتا ہے۔

(a) ترغیبی مقناطیسیت کے اصول پر

(b) ترغیبی برقی قوت کے اصول پر

(c) برقی مقناطیسی ترغیب کے اصول پر

(d) رگڑ سے برقی قوت پیدا کرنے کے اصول پر۔

سوال ۲۔ ڈائنمو ،

(a) برقی توانائی پیدا کرتا ہے

(b) میکانیکی توانائی کو برقی توانائی میں تبدیل کردیتا ہے۔

(c) برقی توانائی کو میکانکی توانائی میں تبدیل کردیتا ہے۔

(d) کیمیادی توانائی کو برقی توانائی میں تبدیل کرتا ہے۔

حقائق پر مبنی سوالات

سوال۔ ۱۔ کیمیادی تعاملوں میں حصہ لیتے ہیں ،

(a) الیکٹرون

(b) پروٹون

(c) نیوٹرون

(d) میسون

سوال ۲۔ آپ ایک سیب میں کیا کھاتے ہیں؟

(a) تھیلیمس

(b) میزوکارپ

(c) انڈو اسپرم

(d) اپی کارپ

سوال ۳۔ بیرومیٹر میں پارے کا اچانک گر جانا ظاہر کرتا ہے ،

(a) اچھا موسم

(b) طوفان

(c) سرد موسم

(d) گرم موسم

مضمون نویسی کی جانچ کے لیے نمونے کے سوالات

۱ - انسانی غذائیں	۱۹۶۴ء
۲ - نظام شمسی	۱۹۶۵ء
۳ - برقی قوت انسان کی خدمت میں	۱۹۶۵ء
۴ - توارث اور ارتقاء	۱۹۶۵ء
۵ - ایٹمی توانائی اور اس کے استعمالات	۱۹۶۶ء
۶ - مصنوعی ریشے	۱۹۶۷ء
۷ - خلائی تسخیر	۱۹۶۷ء
۸ - سائنس، حالت امن و جنگ میں	۱۹۶۸ء
۹ - قدرتی اور مصنوعی رنگ	۱۹۶۸ء
۱۰ - خشکی، پانی اور سمندر کے غذائی وسائل	۱۹۶۸ء

(مزید تفصیلات کے لیے ضلع کے تعلیمی افسر یا ریاست / علاقے کے ڈائرکٹر تعلیمات یا ڈپارٹمنٹ آف سائنس ایجوکیشن (این - سی - ای - آر - ٹی) این - آئی - ای بلڈنگس مہرولی روڈ، نئی دہلی ۱۶ سے رابطہ قائم کریں -)

سائنس کی خصوصی استعداد رکھنے والوں کی ریاست داری تلاش ۱۹۶۴ تا ۱۹۶۶ء

نمبر شمار	ریاست	وظیفوں کی تعداد			۱۹۶۴–۶۶ء میں مجموعی تعداد	مجموعی تعداد فیصد
		۱۹۶۴ء	۱۹۶۱ء	۱۹۶۶ء		
۱	آندھرا پردیش	۳	۴	۲	۹	ر۹
۲	آسام	۸	۷	۱	۱۶	۱ر۵
۳	بہار	۴	۱۳	۳	۲۰	۱ر۹
۴	گجرات	۷	۰	۵	۱۲	۱ر۲
۵	جموں اور کشمیر	۰	۰	۰	۰	۰
۶	کیرالا	۰	۱	۱۳	۱۴	۱ر۳
۷	مدھیہ پردیش	۲۷	۲	۱۷	۴۶	۴ر۵
۸	مدراس	۱۴	۱۳	۵	۳۲	۳ر۱
۹	مہاراشٹر	۳۷	۳۶	۳۰	۱۰۳	۱۰ر۰
۱۰	میسور	۱۱	۲۳	۱۶	۵۰	۴ر۸
۱۱	اڑیسہ	۷	۶	۴	۱۷	۱ر۶
۱۲	پنجاب (۱۹۶۶ء کی تنظیم نو سے پہلے)	۳۹	۱۱	۹	۵۹	۵ر۷
۱۳	راجستھان	۴	۵	۵	۱۴	۱ر۴
۱۴	یو۔پی	۴۹	۲۷	۳۳	۱۰۹	۱۰ر۶
۱۵	مغربی بنگال	۳۶	۷۷	۶۰	۱۷۳	۱۶ر۳
۱۶	دہلی	۱۰۴	۹۷	۱۴۹	۳۵۰	۳۳ر۹
۱۷	ہماچل پردیش	۰	۰	۰	۰	۰
۱۸	منی پور	۱	۰	۰	۱	۰ر۱
۱۹	تری پورہ	۰	۲	۱	۳	۰ر۳
۲۰	گوا، دمن اور دیو	۱	۱	۰	۲	۰ر۲
۲۱	پانڈیچری	۲	۰	۰	۲	۰ر۲
۲۲	انڈمان اور نکوبار	۰	۰	۰	۰	۰
	میزان	۳۵۴	۳۲۵	۳۵۳	۱۰۳۲	۱۰۰

باب 3

اسکول کے نصاب میں سائنس کا شمول

"ایک بات بہرحال ہے جس کے بارے میں نہ کوئی شک وشبہ ہے اور نہ تامل، وہ یہ ہے کہ اگر تعلیم، سائنس پر مبنی ہو اور ہماری تمدن اور اقدار سے ہم آہنگ، تو ہی تبادہ بنیاد فراہم کرسکتی ہے اور ذریعہ بھی، جو قومی ترقی، تحفظ و استحکام اور فلاح کے ضامن ہوں۔"

انڈین ایجوکیشن کمیشن (۶۶-۱۹۶۴)

سائنس اُن انسانی سرگرمیوں میں سے ایک ہے جنہیں انسان اپنی بعض ضروریات اور خواہشات کی تسکین کے لیے وجود میں لایا ہے۔ بے غرض تجسس سائنسی تحقیقات کا سب سے بڑا محرک رہا ہے۔ سائنس کے دور ابتدا میں تو جستجوئے حقیقت ہی غالب قوت محرکہ رہی۔ یہ تلاش حق اتنی صدیوں تک جاری رہی اور بہت ہی مستقل مزاج لوگوں کے ایک گروہ کی توجہات کو اپنی طرف مبذول کرتی رہی۔ سائنس کی بیشتر قدر و قیمت اس کے عملی فوائد کی بدولت ہے، اگرچہ تجسس کی تسکین کے سامان اور جمالیاتی حسن کے حامل ہونے کی حیثیت سے بھی اس کی قدر کی جاتی ہے۔ اب یہ بات بالکل واضح ہے کہ انسانوں کی ایک عظیم اکثریت کے لیے سائنس کی قیمت خاص طور پر اس کے عملی فوائد میں مضمر ہے۔

چند دہائیاں پہلے سائنس کے ساتھ سوتیلی اولاد کا سا سلوک ہوتا تھا اور اسے ایک ایسا مضمون سمجھا جاتا تھا جو کمتر ذہنی صلاحیت والے طلبہ کے لیے موزوں ہو۔ زیادہ ہونہار طلبہ کی حوصلہ افزائی قدیم زبانوں، تاریخ اور ریاضی کے مطالعہ کے لیے کی جاتی کیونکہ یہ زیادہ باوقعت اور موزوں مضامین سمجھے جاتے تھے۔ اب سائنس نے اسکولی نصاب میں اپنا داخلہ کا حق تسلیم کرالیا ہے۔ اب اسے بالکل ابتدائی مرحلے سے ایک لازمی مضمون کی حیثیت سے مان لیا گیا ہے اور ہائر سیکنڈری مرحلہ کا تو یہ بنیادی اہمیت رکھنے والا مضمون ہے۔ کتنے ہی سالوں کی سرگرم اور انتھک کوششوں کے نتیجے میں اُسے یہ مقام حاصل ہوا ہے۔

نصاب میں سائنس کے داخل کیے جانے کے لیے علیحدہ سے اسباب مہیا کرنا چنداں مفید نہ ہوگا کیونکہ اس کے

جزو نصاب بننے میں بھی وہی اسباب کارفرما ہے ہیں جو دوسرے مضامین کے نصاب میں شمول کے لیے رہے تھے۔ اگرچہ اتنا فرق ضرور ہے کہ اسے نصاب میں مرکزی جگہ اس لیے دی گئی ہے کہ یہ کچھ مخصوص اقدار کا حامل ہے جو دوسرے مضامین سے میسّر نہیں آسکتیں۔ سارے اسکولی مضامین اس لیے پڑھائے جاتے ہیں کہ وہ ذہن کی تربیت کرنے اور اس میں وسعت پیدا کرنے والے ہوتے ہیں۔ وہ زندگی گزارنے کے لیے تیاری اور سامان کی فراہمی کی خدمت انجام دیتے ہیں جن کی ہم اسکولوں سے توقع کرتے ہیں کہ وہ طلبہ کو دیں گے تاکہ وہ قوم میں اپنا کردار ذہین شہریوں کی طرح ادا کرسکیں۔ سائنس دوسرے مضامین کے پہلو بہ پہلو اپنی جگہ سنبھالتا ہے اور تعلیم کا ایک اہم عنصر بنتا ہے۔ بعض حقائق اور قوانین کا علم مہیا کرتا ہے اور ان طریقوں اور معلوماتی اعداد و شمار کے معاملے میں بصیرت عطا کرتا ہے جو سائنس کی مملکت کے لیے مخصوص ہیں تاہم یہ بہت ضروری ہے کہ نصاب میں کسی مضمون کا شمول ذہنی، افادی، پیشہ ورانہ، تمدنی، اخلاقی اور جمالیاتی اقدار کی حد تک اطمینان بخش ہو۔ ان کے علاوہ سائنس کی تعلیم و تدریس کا مقصد سائنٹیفک طریقہ سکھانا اور سائنٹیفک انداز فکر پیدا کرنا ہے جو خود بہت قیمتی اقدار ہیں اور ساتھ ہی زندگی میں دوسرے مواقع پر کارگر ثابت ہوتی ہیں۔

سائنس اور ٹیکنالوجی کی تیز رفتار ترقی اور سائنسدانوں اور ٹیکنالوجی کے ماہرین کی بڑھتی ہوئی ضرورت نے اسکولوں میں سائنس پر مبنی تعلیم کو اور زیادہ ضروری بنا دیا ہے۔ سائنس کو زیادہ سے زیادہ مروّج کرنے اور ترقی دینے کے لیے بہت نمودار طریقے اختیار کیے جانے چاہئیں۔ ثانوی تعلیم کے کمیشن نے سفارش کی ہے کہ سیکنڈری اسکول کے ہر طالب علم کو جنرل سائنس ایک لازمی مضمون کی حیثیت سے پڑھنا چاہیے تاکہ وہ سائنٹیفک علم کی ایک بنیادی مقدار اپنی عمومی تعلیم کے ایک جزو کی حیثیت سے حاصل کرسکے۔ اس کے علاوہ ان طلبہ کے لیے جو اعلیٰ تعلیم حاصل کرنا چاہتے ہیں، سائنس میں سے ان کے ذوق اور پسند کے مضامین منتخب کرنے کا موقع ہونا چاہیے۔

حکومتِ ہند کے سائنٹیفک پالیسی کے فیصلے (۱۹۵۸ء) میں کہا گیا ہے: "ہمعصر دنیا کی غالب امتیازی خصوصیت یہ ہے کہ بڑے پیمانے پر سائنس کو پُرنمو طریقے سے رواج دیا جائے اور ملک کی ضروریات کے لیے اس کا استعمال کیا جائے۔"

"ہمیں یقین ہے کہ تعلیم کا بنیادی مقصد یہ ہونا چاہیے کہ اس سے فرد کا ذہنی ارتقا ہو۔ ہمارے معاشرے میں اپنی تیزی سے بڑھتی ہوئی اہمیت کے ساتھ، سائنس عمومی معلومات کا جزو بن گئی ہے۔ ہمیں یقین ہے کہ سائنٹیفک تعلیم کو ترقی دینے کا بہترین ذریعہ یہ ہوگا کہ اسے ذہنی سرگرمی کی عمومی اہمیت کا جزو بنا دیا جائے۔"[1]

۱۔ ذہنی نشوونما کے پہلو سے سائنس کی قدروقیمت

سائنس کی بہت بڑی قدروقیمت اس میں ہے کہ اس نے ہمیں نئے انداز فکر اور استدلال سے روشناس

---

[1] امریکن ایسوسی ایشن برائے ترقی سائنس کی رپورٹ ۱۹۵۸ء۔

کرایا ہے۔ انسان کے شعور کو ترقی دینے میں سائنس کا مخصوص کارنامہ یہ ہے کہ اس نے ہمیں نئی باتیں سوچنا سکھایا ہے۔ شعور میں اضافہ ارتقار کے مقاصد میں سے ایک مقصد معلوم ہوتا ہے۔ یقیناً عیسیٰ سے انسان تک ارتقار میں سب سے اہم عنصر شعور میں اضافہ نظر آتا ہے۔ ہکسلے کا قول کہ سائنٹیفک فکر "منظم عقلِ عام" ہوتی ہے۔ زندگی کی ہر صورت حال پر صادق آتا ہے۔ مثال کے طور پر، آئن اسٹائن کے نظریے کی بڑی خوبی یہ ہے کہ اس نے ہمیں ایک نئے اور بہت عمدہ طریقِ فکر سے روشناس کرکے ہمارے شعور میں قیمتی اضافہ کیا ہے۔ علم، علم کی خاطر، جیسا کہ سائنس کی تاریخ سے ثابت ہوتا ہے، ایک ناقابلِ انکار حقیقت ہے اور یہ بالکل کھلی ہوئی بات ہے کہ سائنس نے ہمیں خود اپنے اندر اور اپنے چاروں طرف پائی جانے والی اشیار میں بصیرت عطا کی ہے۔ سائنس کا اپنا ایک نظم و ضبط ہے، وہ ہماری ذہنی قوتوں کو تیز کرتا ہے اور ہمیں ذہنی طور پر دیانت دار بناتا ہے اور مشاہدے اور استدلال میں تنقیدی نقطۂ نظر دیتا ہے۔ وہ ہمیں بغیر کسی جذباتی تعصب یا جانبداری کے فیصلے کرنا سکھاتا ہے۔

۲۔ افادی نقطۂ نظر سے سائنس کی قدر و قیمت

سائنس کی افادی قدر و قیمت پر زور دینا ضروری نہیں۔ ہم سائنس اور ٹیکنالوجی کے دور میں جی رہے ہیں مہد سے لحد تک ہماری ساری سرگرمیاں سائنس سے کنٹرول ہوتی اور تشکیل پاتی ہیں۔ سائنس ہماری روزمرہ کی زندگی اور سرگرمیوں میں اس حد تک داخل ہو چکی ہے کہ اس کے بغیر ہماری زندگی ناممکن ہے۔ اس کے کارنامے تقریباً سارے ہی میدانوں میں حیرت انگیز ہیں۔ قدرتی توانائی کا ایک اتھاہ خزانہ ہے جیسے ہوا، آبشار، سورج کی حرارت وغیرہ جنہیں کام میں لاکر انسان کو جانکاہ محنت سے نجات دلانے اور اس کے معیارِ زندگی کو بلند کرنے میں سائنس ہماری رہنمائی کرتا ہے۔

انسان اب فطری قوتوں کے ہاتھ میں بے بس کھلونا نہیں ہے۔ سائنسداں فطرت کے چہرے سے نقاب اُٹھاتے اور اس کے رازہائے سربستہ کی جھلکیاں دیکھتے ہیں۔ سائنس نے فطرت کے سارے ہی چھپے ہوئے خزانے حاصل کر لیے ہیں۔ اس نے اندھوں کو بینائی واپس دلاری ہے، بہروں کو کان عطا کر دیئے ہیں اور لنگڑوں کو ٹانگیں۔ اتنا ہی نہیں یہ کہنا چاہیے کہ مردوں کو زندگی بخش دی ہے۔ اس نے صحت کے طریقے معلوم کر لیے ہیں۔ ایٹمی توانائی، مثلاً تابکار ہم جا (Isotopes) فصلوں کو ترقی دینے میں معاون ہوتے اور پیداوار میں اضافہ کرتے ہیں۔ پیوندکاری کے ذریعے ترقی کے نئے طریقے معلوم کرکے سائنس نے حیوانوں اور پیڑ پودوں کو کیفیت اور کمیت دونوں کے لحاظ سے ترقی دینے میں مدد کی ہے اور اس طرح ہمارے معیارِ زندگی کو بہتر بنا دیا ہے۔ زندگی کے سارے ہی دائروں میں اس کے کارنامے حدود سے ناآشنا ہیں۔ ذرا اپنے چاروں طرف نظر ڈالیے اور آپ دیکھیں گے کہ آپ کا تعلق کسی نہ کسی طرح سائنس سے ضرور ہے۔

ہم ایٹمی دور میں زندگی گذار رہے ہیں۔ سابق صدر امریکہ ٹرومین نے کہا تھا: "ایٹمی دور یا تو مکمل طور پر تباہی کا باعث ہوگا یا پھر نئی قوتوں کے ذرائع مہیا کرنے والا جو انسانیت کا بوجھ بالکل ہلکا کر دیں گے۔" لیکن یہ ایک افسوس ناک صورتِ حال ہے کہ آج سائنسدانوں کی قوت تباہی کے ہتھیاروں کی ایجاد میں صرف ہو رہی ہے۔ آج وہ ملک طاقتور سمجھا جاتا ہے جس کے پاس ایسے ہتھیار ہوں جو لاکھوں انسانوں کو ایک سکنڈ میں ہلاک اور ان کی ملکیت کو تباہ کر سکتے ہیں۔ وہ کہتے ہیں کہ جب تباہ کن ہتھیاروں کی ترقی ہر ایک کو اس قابل بنادے گی کہ وہ دوسرے کو ہلاک کرسکے تو پھر کوئی کسی کی ہلاکت کے درپے ہرگز نہ ہوگا، اور اس طرح ساری دنیا میں امن و امان قائم ہو جائے گا۔ خیال تو اچھا ہے مگر محض خیال ہے۔ سب کچھ انسان کے ذہن پر منحصر ہے کہ وہ باخدا انسان ہے یا انسان کے روپ میں شیطان۔ یہ خود انسان کا کام ہے کہ وہ ایٹم بم سے اپنی ہلاکت کا فیصلہ کرتا ہے یا تعمیر کے حق میں ہے۔

سائنس کے دونوں پہلوؤں کو پیشِ نظر رکھتے ہوئے ہر شخص کے لیے سائنس کے کارناموں اور ہمارے معاشرے پر ان کے اثرات کو جاننا بہرحال ضروری ہے اور یہ کہ زندگی کو بہتر بنانے اور معیارِ زندگی کو بلند کرنے کے لیے سائنس کے عملیات کو اپنے مقاصد کے حصول کے لیے کس طرح استعمال کیا جائے۔ اس لیے سماج کا مفید رکن بننے کے لیے سائنس کی کچھ ابتدائی معلومات ہونا بہت ضروری ہے۔ کسی ملک میں معیارِ زندگی کو بلند کرنے کے لیے دو چیزیں درکار ہوتی ہیں، سائنٹفک معلومات اور ایسی آبادی جو اس حد تک تعلیم یافتہ ہو کہ ان معلومات کو روزمرہ کی زندگی میں برت سکے۔

۳۔ پیشہ ورانہ قدر و قیمت

سائنس کا مطالعہ بہت سے پیشوں کے لیے کلید کی حیثیت رکھتا ہے۔ یہ اُن بہت سے علوم کی بنیاد ہے جو خالص پیشہ ورانہ نوعیت کے ہیں۔ مثال کے طور پر سائنس کا کوئی طالب علم انجینیرنگ، زراعت یا کسی دوسرے پیشے کا انتخاب کر سکتا ہے جس سے اسے دلچسپی ہو یا جس کے لیے وہ موزوں ہو۔ اس نے لمحاتِ فرصت کے مسائل کو حل کر دیا ہے۔ اسکول میں سائنس کی تعلیم طلبہ کی بعد کی زندگی میں بہت سے مفید شوقیہ مشغلوں اور منافع بخش سرگرمیوں کی بنیاد بنتی ہے۔

۴۔ تہذیبی نقطۂ نظر سے سائنس کی قدر و قیمت

سائنس نے وقتاً فوقتاً کسی ملک کے تہذیب و تمدن کا معیار متعین کرنے میں اہم رول ادا کیا ہے۔ اس نے ہمارے طرزِ فکر اور رہن سہن کے انداز کو متاثر کیا ہے۔ سائنس کے اثرات گوناگوں ہوتے ہیں۔ سائنس بہت سے روایتی اعتقادات کو اکھاڑنے اور سائنٹفک طریقے کی کامیابی سے سامنے آنے والے بعض دوسرے خیالات کو

قبول کرنے میں بالراست موثر ہوتی ہے۔ پھر سائنس کی نئی تیکنیکوں کے نتیجے میں معاشرتی تنظیمیں بہت زیادہ بدلتی جارہی ہیں جن کے ذریعے ان سے مطابقت رکھنے والی سیاسی تبدیلیاں عمل میں آرہی ہیں۔ مزید برآں ماحول پر سائنس کے نئے کنٹرول کی بدولت ایک نیا فلسفہ وجود میں آرہا ہے جو کائنات میں انسان کی پوزیشن کا ایک بدلا ہوا تصور پیش کرتا ہے۔

سائنس کے طلبہ کو سائنس کے تہذیبی پہلو کا اچھی طرح قدرشناس ہونا چاہیے۔ سائنس نے ہمارے اندر اس کائنات کے بارے میں، جس میں ہم رہتے ہیں، زیادہ آگہی پیدا کرکے ہمارے شعور کے نشوونما میں امداد کی ہے اس میں مزید ترقی کا باعث یہ ہے کہ سائنس کے ذریعے خود ہماری ذہنی قوت تمیزی میں بلندی پیدا ہوئی ہے۔ اس طرح سائنس کی قدروقیمت بڑھ جاتی ہے۔ جیسے کہ آرٹ کا کوئی نمونہ ہمارے جذبات کو پاکیزگی اور لطافت عطا کرنے کی بدولت قابل قدر قرار پاتا ہے۔

سائنس کا اپنا لٹریچر ہے جس کی اپیل کسی طرح بھی شعروادب اور دیگر علوم سے کم ترقی بخش نہیں ہے۔ سائنس کی ترقی کی تاریخ، سائنسدانوں کی سنسنی خیز مہمات اور کائنات کے راز ہائے سربستہ کے انکشافات میں ان کا بے غرضانہ تجسس، ان کی ایثار کی مدح وغیرہ سائنس کو شعروادب اور دیگر علوم سے کہیں زیادہ بلند مقام عطا کرتی ہے۔

"سائنس کی ایجادات کے عملی استعمال کے ذریعے ہماری تہذیب میں مسلسل تبدیلیاں رونما ہورہی ہیں۔ یہ تبدیلیاں رونما ہورہی ہیں۔ یہ تبدیلیاں پھر ایسی صورت حالات پیدا کرتی ہیں جو آئندہ نسلوں کی عافیت کو خطرے میں ڈال دیتی ہیں۔ ہماری تہذیب کی فلاح کا انحصار اب تمام تر سائنسی ترقی پر ہے۔ معاشرے کا ردّ عمل یہ ہونا چاہیے کہ سائنس پر مناسب دانشورانہ کنٹرول کرلے۔" سائنسداں ملک کے انتہائی اہم مسائل میں دوسرے لوگوں کے برابر ذمہ دارانہ طور پر حصہ لیتے ہیں جس سے کہ سائنس کی ترقیات اور ہمارے تہذیبی ورثہ میں مناسب غوروفکر کے بعد امتزاج پیدا ہوسکے۔

"اگر سائنس کو پوری قوت اور جوش سے آگے بڑھنا ہے اور بھارت کی نشاۃ ثانیہ میں ایک زبردست قوت بننا ہے تو اسے ہمارے تہذیبی اور روحانی ورثہ سے غذا حاصل کرنی ہوگی۔ اس کو نظرانداز کرکے گذر جانا ممکن نہیں۔ سائنس کو ہمارے تہذیبی اور روحانی ورثہ کا ایک جزو لازم بننا ہوگا۔"

۵۔ اخلاقی نقطۂ نظر سے سائنس کی قدروقیمت

ان بڑی اقدار میں سے، جو ہماری سرگرمیوں کے حدود متعین کرتی اور ہماری زندگیوں میں لطف اور حلاوت

۱؎ سائنس کی تعلیم پر نظر ثانی، ایڈنبرگ ۱۹۶۰ء

۲؎ انڈین ایجوکیشن کمیشن کی رپورٹ ۱۹۶۶ء

پیدا کرتی ہیں۔ نیکی، حُسن اور سچائی میں سائنسداں زیادہ تر بے غرض سچائی کے جذبے سے واسطہ رکھتا ہے۔ اگرچہ انسانوں کی روزمرہ کی زندگی میں سچائی دوسری اقدار کے مقابلے میں سب سے زیادہ پامال ہونے والی قدر ہو کر رہ گئی ہے مگر سائنس میں اس کا کردار بہت اہم ہے۔ بالکل واضح طور پر اس کا سبب یہ ہے کہ سائنس ایک ایسی سرگرمی ہے جہاں سچائی کامیابی کے لیے سب سے ضروری شرط ہے، جس میں کامیابی کسی اور انداز سے حاصل ہو ہی نہیں سکتی۔ ایک سائنسداں جو اپنے مشاہدات کو غلط انداز سے پیش کرتا ہے یا دانستہ غیر معقول استدلال کے ذریعے غلط نتائج اخذ کرتا ہے۔ صرف خود کو فریب میں مبتلا کرتا ہے۔ وہ سائنس کی پیروی نہیں کرتا بلکہ اپنا وقت اور قوت بلاوجہ ضائع کرتا ہے۔ من گھڑت استدلال اور غلط مشاہدات کی بنیاد پر اس کی تعمیلات زیادہ عرصے نہ چل سکیں گی اور مردود ہو کر رہیں گی۔ لیکن دوسری طرف ایک کاروباری انسان چوری، ناجائز تجارت، غلط اندراجات اور بیانات اور ایسے ہی دوسرے جھوٹے اور احمقانہ ذرائع اختیار کر کے دولت مند بن سکتا ہے۔ ایک سیاست داں الیکشن کے موقع پر چیزوں کو ان کی حقیقی شکل میں پیش کر کے اور اخلاقی معیار پر قائم رہ کر، اس درجہ کا وثوق اور جوش پیدا نہیں کر سکتا، جو کسی بڑے مجمع کو متاثر کرنے اور ہم خیال بنانے کے لیے ضروری ہے۔ ایک ایڈووکیٹ جسے اعلیٰ اخلاقی معیار اور سچائی سے محبت ہو گی تاکہ وہ بے گناہوں کو سزا کے عذاب سے بچا سکے، اپنے پیشے میں کچھ ایسا کامیاب نہ ہوگا۔ لیکن اس ساری بحث کا یہ مطلب نہیں کہ سائنسداں ہمیشہ اپنی سائنس کے بارے میں سچ ہی بولتے ہیں۔ ان کے بارے میں معلوم ہے کہ انہوں نے جھوٹ بولا ہے، سائنس کی خدمت کے لیے نہیں بلکہ عموماً مذہبی یا خلافِ مذہب تعصبات کی خدمت کے لیے۔ ان کے پیشِ نظر ایک دوسری ہی قسم کی کامیابی تھی۔

جب کوئی سائنٹیفک نظریہ کسی مذہبی، فلسفیانہ یا کسی اور نوعیت کے انسانی مفاد کا حامل ہوتا ہے تو وہ پھر بے غرض سچائی کے جذبے کا معاملہ نہیں رہتا۔ کوپرنیکس اور ڈارون کے نظریات سے اس کی کافی شہادت ملتی ہے۔ تاہم سائنٹیفک کام میں اخلاقی دیانت کا اظہار خود اس مضمون کے مواد کی نوعیت کے باعث ضروری ہوتا ہے۔ سائنس صداقت کی حامل ہوتی ہے اس لیے کہ اسے اس کے علاوہ عملاً کسی اور چیز کا لالچ نہیں ہوتا۔ اپنے کام میں سائنسداں کو اعلیٰ اخلاقی معیار برقرار رکھنا ہوتا ہے لیکن اس کی مثال کی قدر و قیمت بقیہ انسانیت کے لیے اس وجہ سے محدود ہو جاتی ہے کہ اپنے کام کی حد تک سائنسداں مکمل طور پر انسان نہیں ہوتا۔ وہ صرف سچائی کا متلاشی ہوتا ہے۔

۶۔ جمالیاتی نقطۂ نظر سے سائنس کی قدر و قیمت

ناآشنا کے لیے سائنس کی اہمیت خاص طور پر اس کے عملی استعمال کی بدولت ہے۔ اور اس میں کوئی جمالیاتی حسن نہیں ہے۔ مگر دوسری طرف سارے سائنٹیفک ذہن رکھنے والوں کے لیے یہ سب سے اہم پہلو ہے کیونکہ یہ انسانی

فطرت کی سب سے گہری طلبوں میں سے اس طلب کے تقاضے پورے کرتا ہے جو حسن کی جستجو کی شکل میں اپنا اظہار کرتی ہے۔ جمالیاتی پہلو ہی میں سائنس کا سارا حسن مضمر ہے۔ سائنسدان کے لیے عملی استعمال اس کی محققانہ سرگرمی کا ایک ضمنی حاصل ہے۔ سائنسدان کے اندر ایک اندرونی خواہش اور دلچسپی ہوتی ہے جس کے تحت وہ فطرت کی ہم آہنگی کے اظہار کی کوشش کرتا ہے۔ آفاقی قوانین اور جامع نظریات کی جستجو واضح طور پر بلاشبہ جمالیاتی مقصد کا مظہر ہے، اور ان میں سے بہت سے لوگوں نے اپنے کام کے بارے میں نظم منشور میں لکھا ہے اور اس سے جو جذباتی آسودگی انہیں حاصل ہوتی ہے وہ ہرگز اس سے مختلف نہیں ہوتی جو کسی آرٹسٹ کو اپنی تخلیق سے ہوتی ہے۔ ہینری پائنکرے اور بعض دوسرے لوگ تو اس حد تک گئے ہیں کہ ان کے قول کے مطابق ان کے لیے اصل مسئلہ کا حل، اپنے طریقِ کار کے حسن کے مقابلے میں جس سے وہ حل تک پہنچے، انہیں کمتر دلچسپی کا باعث ہوا۔

فطرت میں ایک نظم نظر آتا ہے جو عمومی قوانین کے تابع ہے جنہیں ہم سمجھ سکتے ہیں۔ اگر فطرت میں وہ ہم آہنگی نہ پائی جاتی جس پر غور کرنے ہی سے حسن کا احساس ہوتا ہے، تو شاید سائنس مطالعہ کے قابل نہ ہوتی۔ فیرے ڈے نے ٹنڈل کو لکھا تھا: "آپ جوان ہیں اور میں بوڑھا ہو چکا ہوں لیکن ہمارے تحقیقی کام اتنے شاندار ہیں کہ ان پر محنت کرنا کمزور ترین فرد کے لیے مسرت اور حوصلہ افزائی کا ذریعہ بنتا ہے اور قوی ترین کے لیے سامانِ شادمانی و مسرت۔" سائنس کے مختلف میدانوں میں ساری اہم ترقیاں "پہلے سے قائم ہم آہنگی" کو بے نقاب کرنے کی خواہش کے تحت ظہور میں آئی ہیں۔

پھر ایک بڑے سائنسدان کی نظر میں سائنس ایک آرٹ ہے اور وہ خود ایک آرٹسٹ۔ اس کی تخلیق اس لیے کچھ کم آرٹ کا کام نہیں ہوتی کہ وہ ایک اعلیٰ ترین آرٹ کے کام میں خود فطرت کے کام کا ایک ہلکا سا عکس اور اس کی ایک ناقص نقل ہے۔ بنیادی طور پر آرٹ اور سائنس میں کوئی فرق نہیں ہے۔ فرق صرف درجہ کا ہے۔ آرٹ کے کسی کام میں، سائنس کے کسی نظریئے کے مقابلے میں، مقصد زیادہ شعوری اور ارادی طور پر اظہارِ حسن ہوتا ہے۔ دوسری طرف سائنس حقیقت کی متلاشی ہوتی ہے۔ تاہم آرٹ کے بعض کام جیسے ادب اور مصوری سچائی کے مظہر ہوتے ہیں اور یہ بھی حقیقت ہے کہ سائنس کا کوئی بھی نظریہ جمالیاتی ذوق کو یکسر نظر انداز کرتے ہوئے مرتب نہیں کیا جاتا۔ یہاں ہم کیٹس کے اس قول کی صداقت سے "سچائی ہی حسن ہے۔" دوچار ہوتے ہیں۔ فطرت کے کارخانے میں ہر جگہ وہ کچھ نظر آتا ہے جسے آئن اسٹائن نے "پہلے سے قائم شدہ ہم آہنگیاں" کہا ہے اور جن کے اندر حسن ہے اور ان ہم آہنگیوں کا انکشاف سائنس کا کام ہے۔ اس لیے ایک بار پھر ہم دیکھتے ہیں کہ آرٹسٹ اور سائنسداں کے درمیان ایک سمجھوتا ہے یا دوسرے الفاظ میں سائنس اور آرٹ بنیادی طور پر ایک ہیں

متذکرہ بالا اقدار سے قطع نظر، جو تقریباً سارے ہی مضامین میں پائی جاتی ہیں۔ سائنٹیفک طریقہ اور سائنٹفک

اندازِ فکر کی تربیت سائنس کے لیے مخصوص ہے اور جن کی منتقلی زندگی کے دوسرے حالات میں ممکن ہے۔

۷۔ سائنٹیفک طریقے کی تربیت

سائنس کا مطالعہ طلبہ کو مسائل کے حل کرنے میں ایک متعین اور واضح راہِ عمل اختیار کرنے کی تربیت دیتا ہے جسے ہم سائنٹیفک طریقہ کہتے ہیں۔ یہ تربیت جو وہ سائنس کے مطالعے کے دوران میں حاصل کرتا ہے دوسرے مواقع پر نئی صورتِ حال میں پیش آمدہ مسائل کے حل میں کام آسکتی ہے۔ مختصراً سائنٹیفک طریقے میں حسبِ ذیل مرحلے داخل ہیں:

(i) مسئلہ کا بالکل صحیح جائزہ

(ii) مسئلہ کو حل کرنے کے طریقے کا تعین

(iii) مسئلہ سے متعلق معلومات جمع کرنا

(iv) جمع کردہ معلومات سے نتائج اخذ کرنا

کسی مسئلہ کے حل میں اس سائنٹیفک طریقے کی بدولت ہی انسانی سرگرمی کے ہر میدان میں حیرت انگیز کامیابیاں حاصل ہوئی ہیں۔

سائنس کی تدریس کی قدر توجہ کی مستحق ہے کیونکہ سائنٹیفک فکر منطقی استخراج کا ایک عمل ہے اور ہماری نئی نسلوں میں تجسس کی روح پیدا کرتا ہے جس میں محتاط مشاہدہ، قابلِ اعتماد اعداد و شمار کی تلاش اور ان کو منظم اور مرتب کرنے اور تحقیق کے ذریعے ممکنہ نتیجے کی نشان دہی کے لیے معقول طریقے کو کام میں لانا شامل ہے۔[1]

۸۔ سائنٹیفک اندازِ فکر پیدا کرنا

یہ دوسری قدر ہے جو سائنس کے لیے مخصوص ہے مگر دوسری جگہوں پر کام میں لائی جاسکتی ہے۔ سائنسدان کے اندازہائے فکر میں تنقیدی طور پر مشاہدہ، کھلا ذہن رکھنا، فیصلے کرنے میں محتاط ہونا، توہم اور غلط عقائد وغیرہ سے آزاد ہونا شامل ہے۔ ان پر تفصیلی بحث بعد میں آئے گی۔ یہ اندازِ فکر طالب علم میں ایک بار پیدا ہو جانے کے بعد اس کی آئندہ زندگی میں مفید ثابت ہوتا ہے۔

۹۔ نفسیاتی قدر

اس سے قطع نظر سائنس کی تدریس صحیح نفسیاتی بنیادوں پر قائم ہے۔ سرگرمی کا اصول تدریسِ سائنس کی خاص بنیاد ہے اور طالب علم کے تجسس، تخلیقی قوت، اپنی انفرادیت پر اصرار، اظہارِ ذات وغیرہ اس کی جبلتوں کی آسودگی کا

---

[1] بھارتی پارلیمانی سائنسی کمیٹی کی رپورٹ۔ اسکولوں میں سائنس کی تعلیم، این۔ سی۔ ای۔ آر۔ ٹی ۱۹۶۳ء

سلمان کرتی ہے۔

اس طرح اوپر کی بحث سے یہ بات بالکل واضح ہو جاتی ہے کہ ایک ایسا مضمون جو اتنا قیمتی فلسفہ پر مبنی اور ہماری زندگی سے اتنا قریبی تعلق رکھتا ہے اس کے نصاب میں شامل کیے جانے کے لیے وجہ جواب ہے۔

سائنس انسانی ذہن کی انتہائی جد و جہد کا نتیجہ ہے اور اس نے فطرت سے نہ صرف اس کے راز ہائے سربستہ حاصل کر لیے ہیں بلکہ عمل کی وہ مختلف راہیں بھی جو ان کی بنیادیں ہیں۔ سائنس ایک فیصلہ کن قوت کی شکل میں ابھر کر آئی ہے اور تعلیم میں اس کے کردار کو خوب اچھی طرح سمجھنے کی ضرورت ہے۔

نمایاں اجزا

سائنس اپنی گوناگوں اقدار کی بدولت اب اسکولوں کے نصاب میں ایک لازمی مضمون کی حیثیت سے داخل کی گئی ہے۔

۱۔ ذہنی قدر
۲۔ افادی قدر
۳۔ پیشہ ورانہ قدر
۴۔ تہذیبی قدر
۵۔ اخلاقی قدر
۶۔ جمالیاتی قدر
۷۔ سائنٹیفک طریقے کی تربیت
۸۔ سائنٹیفک انداز فکر پیدا کرنا
۹۔ نفسیاتی قدر

امتحانی سوالات

۱۔ اسکول کے نصاب میں جگہ پانے کے لیے سائنس کا حق اچھی طرح تسلیم کیا جا چکا ہے۔ یہ کامیابی اسے کس طرح حاصل ہوئی ہے؟ آپ کی رائے میں اسکولوں میں پڑھائے جانے والے ایک مضمون کی حیثیت سے سائنس کی خاص قدر کون سی ہے؟

۲۔ پیشہ ورانہ یا افادی مقاصد کے مقابلے میں اوقاتِ فرصت کے شوقیہ مشاغل کی تعلیم دینے کے لیے کیا سائنس کو جائز طور پر اسکول کے نصاب میں جگہ دی جا سکتی ہے؟ اگر ایسا ہے تو وجوہات بیان کیجیے۔

۳۔ سائنس کا مطالعہ اسکول کے نصابی مضمون کی حیثیت سے یقیناً معاشرے اور افراد کے لیے مفید ہے۔ اس دعوے کے لیے دلائل دیجیے۔ آپ کی رائے میں اسکولی مضمون کی حیثیت سے سائنس کی خصوصی قدر کیا ہے؟

۴۔ اسکولوں میں سائنس کی تدریس کے شمول کے لیے مدلل بیان تیار کیجیے۔

۵ - ابھی تھوڑے عرصے پہلے تک سائنس کو کمتر ذہنی صلاحیتوں والے طلبہ کے لیے موزوں سمجھا جاتا ہے۔ اب موجودہ حیثیت کیا ہے اور یہ تبدیلی کس طرح ظہور میں آئی؟۔

۶- آپ "ماحول کے ساتھ مانوس شدہ قوانین" سے کیا مطلب سمجھتے ہیں؟ طلبہ کو اس قوانین کا سبق دینے میں سائنس کی تعلیم کا حصہ کیا ہو سکتا ہے؟۔

۷- سائنس کی تدریس کی تعلیم میں کیا قدر و قیمت ہے؟ اسکول کے نصاب میں جنرل سائنس کی کیا حیثیت ہونی چاہیے؟۔

باب 4

اسکولوں میں سائنس کی موجودہ حیثیت

کسی ملک کی اقتصادیات اور تمدن کے لیے سائنس کی بڑھتی ہوئی اہمیت اور ہر سال سائنس کے میدان میں روز افزوں معلومات کی وجہ سے دنیا کے سارے ممالک کے سامنے یہ اہم مسئلہ پیدا ہوگیا ہے کہ نوجوانوں کے لیے جدید سائنس کی تعلیم کا انتظام جلد از جلد کیا جائے جس سے نوجوانوں کو زندگی کے لیے تیار کیا جائے اور انہیں ٹیکنیکل، زرعی، طبی اور دوسرے میدانوں میں خصوصی مطالعہ کا موقع دیا جائے کہ یہ اقتصادی اور تمدنی ترقی کے لیے ضروری ہے۔"[1]

یونیسکو منصوبہ بندی مشن کے ماہرین کو تحقیق کرنے پر معلوم ہوا ہے کہ سائنس کی موجودہ تعلیم اپنی وسعت اور مقدار اور طریقہ کار کے اعتبار سے ملک کی ضروریات پوری کرنے کے لیے ناکافی ہے۔ نصاب، تعلیم اور نصابی کتابیں بھی ناقص ہیں۔ مؤثر طریقوں اور تکنیکوں سے اساتذہ کی ناواقفیت بھی اس راہ کی ایک رکاوٹ ہے۔

حقائق کا تنقیدی جائزہ لینے پر معلوم ہوتا ہے کہ ہائر سیکنڈری اسکولوں سے پاس ہونے والے طلبہ اپنے علم کی معیار کے اعتبار سے یونیورسٹی میں داخلے کے تقاضے پورے نہیں کر پاتے۔ اس امر کی کوئی علامت بھی نہیں پائی جاتی کہ انہیں کبھی عملی کام سکھایا گیا ہو۔ ایسا معلوم ہوتا ہے کہ ان میں کبھی سائنٹفک اندازِ فکر یا تدریسِ سائنس کے ذریعے پیدا ہونے والی دوسری خوبیاں پیدا کرنے کی کوشش نہیں کی گئی۔ یہ دیکھا گیا ہے کہ تین سال کی مدت پر پھیلا ہوا عملی کام عام طور پر دو سال پر تقسیم کر دیا جاتا ہے اور کبھی کبھی تو ایک سال ہی میں انجام پا جاتا ہے۔ اس کے نتیجے میں آٹھویں اور گیارہویں درجے میں عملی کام کی کمی کے باعث بہت بڑا فرق پایا جاتا ہے۔ عام طور پر تجربے، مشاہدے اور نتیجہ اخذ کرنے کے تین مرحلوں سے گزرنے کے بجائے طلبہ کو محض تختۂ سیاہ پر درج کیے ہوئے خلاصۂ سبق اور استاد کی تقریر کا سہارا لینا پڑتا ہے۔ نچلے درجات کی حالت اس سے بھی زیادہ خراب ہے اور یہ امر افسوسناک ہے کہ مڈل اسکول کے بچے جب آٹھویں

---

[1] یونیسکو منصوبہ بندی ماہرین کے مشن کی رپورٹ۔ این سی ای آر ٹی 1964ء

درجہ میں آتے ہیں، تو اس سے پہلے انہوں نے کبھی تجربات کیے جاتے ہوئے نہیں دیکھے۔ اس صورت حال سے ہم اچھی طرح اندازہ لگا سکتے ہیں کہ ابتدائی اور جونیر بیسک اسکولوں میں طلبہ کا کیا حال ہوگا۔

سائنس کی تدریس کے تفصیلی اور بالکل متعین اغراض و مقاصد کے باوجود سوائے معلومات فراہم کرنے کے اور کوئی بھی مقصد بر سر عمل نہیں آتا۔ ایسا معلوم ہوتا ہے کہ اس سارے معاملے میں کوئی بنیادی خرابی ہے۔ اسے نیچے دی ہوئی سرخیوں کے تحت دیکھا جا سکتا ہے:

(i) جگہ کی وسعت (ii) سازو سامان

(iii) عملی کام کے لیے سہولتیں (iv) تدریسی عملہ

(v) نصابِ تعلیم (vi) نصابی کتابیں

موثر تدریسِ سائنس کے لیے متذکرہ بالا تمام عناصر بہت ضروری ہیں۔ بھارت جیسے ملک کے لیے یہ سب مسائل کی حیثیت رکھتے ہیں کیوں کہ بھارت ابھی اقتصادی طور پر ترقی یافتہ ملک نہیں ہے اور یہاں ٹیکنیکل عملہ کی کمی ہے جو سائنٹیفک طریقے کا حامل ہو اور سائنس کا اچھا بنیادی علم رکھتا ہو۔ اسی لیے موثر تدریسِ سائنس کے لیے مناسب جگہ، کافی سامان اور سہولتوں کی اہم ضرورت ہے۔ تربیت یافتہ سائنس کے اُستادوں کی انتہائی کمی ایک اور دردِ سر ہے۔ زیادہ تر اسکولوں میں مڈل کے درجات کی سائنس کی تدریس دوسرے مضامین کے استادوں کو سونپ دی جاتی ہے جن کو نہ تو سائنس کا ضروری علم ہی ہوتا ہے نہ انہیں اس کی تدریس سے کوئی لگاؤ ہوتا ہے۔ وہ اپنے تعلیمی معیار کے اعتبار سے ہائی اسکولوں میں جنرل سائنس کی تدریس کے لیے کم سے کم مطلوبہ صلاحیت بھی نہیں رکھتے۔ ایسے اساتذہ سے جو سائنسی معلومات کے صحت مند پسِ منظر سے بھی نابلد ہیں اور سائنس کی تدریس کے لیے مجبور کیے جاتے ہیں کوئی توقع رکھنا حماقت ہے۔

لیکن اُن اسکولوں میں بھی جہاں مناسب گنجائش، سامان، سہولتیں اور باصلاحیت تدریسی عملہ میسر ہے۔ متعین اغراض و مقاصد بہت کم پورے ہوتے ہیں۔ ان اسکولوں کے طلبہ کی حالت بھی ان سے کچھ بہتر نہیں ہوتی جہاں یہ سب کچھ میسر نہیں ہوتا۔ ظاہر ہے کہ سائنس پڑھانے والے اساتذہ یا تو تدریسِ سائنس کے اغراض و مقاصد سے واقف نہیں ہوتے یا پھر انہیں ان مقاصد کے بروئے کار لانے میں کوئی دلچسپی نہیں ہوتی۔ اگر اُستاد انہیں کام میں لانے پر آمادہ نہ ہو تو ساری سہولتیں بیکار ہیں۔ سائنس کی تدریس میں بعض غیر صحت مند روشیں دیکھی گئی ہیں جنہوں نے سائنس کی موثر تدریس کو بری طرح متاثر کیا ہے۔ ان میں سے بعض نیچے دی گئی ہیں۔

۱۔ ایک روش یہ ہے کہ طلبہ تجربی عمل اور مسئلہ کے حل میں حصہ نہیں لیتے۔ طلبہ کو سائنس کے تجربات کے سلسلے کی بعض دشواریوں سے دو چار ہونے، وہ کامیابی پر اطمینان و مسرت محسوس کرنے کے مواقع بالکل فراہم

نہیں کیے جاتے۔ تجربہ گاہ کے کام میں استاد کا طلبہ کو خود تجربہ کرکے دکھا دینا ہی کافی سمجھا جاتا ہے جبکہ طلبہ کو اپنے طور پر حقیقی تجربی کام انجام دینا چاہیے۔ یہ کافی نہیں ہے کہ وہ استاد کی پیروی کریں اور نہ یہ کہ متعین مشقیں پوری کرلیں۔ اگر طلبہ خود اپنے ہاتھ سے کام کریں تو کہیں کم تعداد میں تجربات کرکے بھی وہ کہیں زیادہ سیکھ سکتے ہیں۔

۲۔ اور یہ روش کہ درجہ کے سارے طلبہ ایک وقت میں ایک ہی تجربہ کریں۔

۳۔ اور سمعی بصری امدادی سامان کا ضرورت سے زائد بغیر سمجھے بوجھے استعمال۔ امدادی سامان کا یہ غلط استعمال پڑھنے پڑھانے کے کام کو بجائے آسان کرنے کے اور پیچیدہ بنا دیتا ہے۔

سائنس کی تعلیم کا نقشہ

سائنس کی تعلیم کا نقشہ ثانوی تعلیم کے بدلتے ہوئے نقشے سے متاثر ہوتا رہا ہے۔ ہمارے ملک میں ثانوی تعلیم کی مدت اور ساخت میں بہت بڑا اختلاف پایا جاتا ہے۔ ہر ریاست میں اس کی اپنی مقرر کردہ تعلیمی مدت ہے جو ۱۰ سے ۱۲ سال تک کی حدود میں ہے۔ ایک ہی ریاست میں مختلف انداز کے اسکولوں میں طلبہ کے لیے مختلف سطحوں تک معلومات فراہم کرنے کا نظم پایا جاتا ہے۔ ان میں کوئی یکسانیت نہیں پائی جاتی۔ ۱۹۱۹ء کا سیڈلر کمیشن یونیورسٹی ایجوکیشن کمیشن ۱۹۴۹ء اور ۱۹۶۲ء کی سمپورنا نند کمیٹی نے ثانوی تعلیم کے لیے ۱۲ سال کی مدت کی سفارش کی تھی جبکہ ثانوی تعلیم کے کمیشن نے ۱۱ سالہ ثانوی تعلیمی مدت کی سفارش کی تھی۔ وقتاً فوقتاً مختلف کمیٹیوں کی سفارشات کے نتیجے میں مختلف ریاستوں میں، بلکہ خود ایک ہی ریاست کے اندر مختلف تعلیمی مدتوں والے اسکول قائم ہوگئے ہیں۔ تعلیمی نقشوں اور معیاروں کے یہ اختلافات ایک ریاست سے دوسری ریاست یا ایک ٹائپ کے اسکول سے دوسرے ٹائپ کے اسکول میں منتقل ہونے والے طلبہ کے لیے بڑی دشواریوں کا باعث ہوتے ہیں۔ جولائی ۱۹۶۶ء میں جاری ہونے والی ایجوکیشن کمیشن کی رپورٹ نے پھر ایک بار ثانوی تعلیم کے لیے ۱۲ سالہ مدت مقرر کی ہے۔

کوٹھاری کمیشن کے تجویز کردہ نظام کی ساخت کچھ اس طرح ہے:

۱۔ ماقبل ابتدائی (پری پرائمری) مرحلہ، ایک سے تین سال کی مدت کا۔

۲۔ ابتدائی (پرائمری) مرحلہ جس کی مدت ۷ یا ۸ سال تک ہو اور اسے دو ذیلی مرحلوں میں تقسیم کر دیا جائے۔

(ہ) تحتانی ابتدائی (لوئر پرائمری) مرحلہ جس کی مدت ۴ سے ۵ سال تک ہو۔

(ط) ایک فوقانی ابتدائی (ہائر پرائمری) مرحلہ، مدت ۳ سال۔

۳۔ تحتانی ثانوی، لوئر سیکنڈری یا ہائی اسکول مرحلہ جس کی مدت عمومی تعلیم میں ۳ یا ۲ سال ہو یا پیشہ ورانہ تعلیم میں ۱ سے ۳ سال تک ہو۔

۴۔ فوقانی ثانوی (ہائر سیکنڈری) مرحلہ جس کی مدت عمومی تعلیم کی حد تک ۲ سال ہو یا ۱ سے ۳ سال تک کی

پیشہ ورانہ تعلیم۔

۵۔ اعلیٰ تعلیم (ہائر ایجوکیشن) مرحلہ جس کی مدت ۳ سال یا ناکہ پہلی ڈگری کے لیے ہو اور اس کے بعد کی مدت دوسری یا تحقیقی کام کی (ریسرچ) ڈگریوں کے لیے وقت ہو جس کی مدتیں مختلف ہو سکتی ہیں۔

ثانوی تعلیم کی تنظیمی ساخت کے ان اختلافات نے مختلف ریاستوں میں سائنس کی تعلیم پر اثر ڈالا ہے۔ بعض ریاستوں میں جنرل سائنس ہائر سیکنڈری مرحلے تک پڑھائی جاتی ہے۔ اسے نصاب میں ایک مرکزی مضمون کی حیثیت دی جاتی ہے۔ بہت سے مرحلوں میں جنرل سائنس کے ساتھ اختیاری مضامین بھی پڑھائے جاتے ہیں۔

جنرل سائنس کا تصور

جان ترے نے جنرل سائنس کی تعریف اس طرح کی ہے: "یہ سائنس کی تعلیم کا ایک کورس ہے جس کی جڑیں بچوں کے عام تجربات (زندگی) میں پیوستہ ہوتی ہیں اور وہ بنیادی خصوصی سائنسوں میں سے کسی ایک کو بھی نظر انداز نہیں کرتا۔ کائنات فطرت میں نظر آنے والے عمومی اصولوں کی توضیح اس کا مقصد ہوتا ہے مگر خصوصی مضامین کی شمولیت اس کی روایتی تقسیم اس وقت تک عمل میں نہیں آتی جب تک کہ اس تحقیقی میدان کی پیچیدگی اور اس میدان کے علیحدہ علیحدہ حصوں کا بڑھتا ہوا ربط نیز طلبہ کا ذہنی ارتقاء اس کے لیے جواز پیدا نہ کردے۔"

اس سے پہلے سائنس کی مختلف شاخوں کی معلومات علیحدہ علیحدہ فراہم کی جاتی تھیں۔ مثلاً طبیعات، کیمیا، حیاتیات۔ فلکیات وغیرہ الگ الگ خانوں میں منقسم تھیں اور اسی طرح (علیحدہ) پڑھائی جاتی تھیں۔ لیکن اب سائنس کی مختلف شاخیں ایک دوسرے سے مربوط اور بحیثیت مجموعی پڑھائی جاتی ہیں۔ طبیعات، کیمیا یا حیاتیات جیسے کوئی مضامین نہیں ہیں بلکہ سب کے سب جنرل سائنس کے عنوان کے تحت جمع کردیئے گئے ہیں۔ تاہم یہ امر قابل لحاظ ہے کہ جنرل سائنس، سائنس کی مختلف شاخوں کے موضوعات کا کوئی انمل بے جوڑ مجموعہ نہیں ہوتا بلکہ وہ ایک مربوط شکل میں ہوتے ہیں۔

جنرل سائنس ہر فرد کے لیے عمومی تعلیم مہیا کرتا ہے یا دوسرے الفاظ میں اس کی تعریف اس طرح کی جا سکتی ہے کہ وہ ہر شخص کے لیے روزمرہ کی سائنس ہے۔ وہ سائنسدان کی سائنس نہیں۔ اگرچہ یہ آئندہ سائنس کی تعلیم کے لیے اچھی بنیاد فراہم کرتی ہے، تاہم اس کا خاص مقصد عام آدمی کی ضروریات کو پورا کرنا ہے۔ مگر اسے ابتدائی سائنس کے معنیٰ میں نہیں لینا چاہیے کیونکہ ابتدائی معلومات آج کے پیچیدہ معاشرے کی پیچیدگی کو سمجھنے میں کچھ زیادہ مفید اور برمحل نہ ہوں گی۔

جنرل سائنس کے اس نظریئے سے برآمد ہونے والے لازمی نتائج کے طور پر حسب ذیل امور قابل غور ہیں:

(۱) جنرل سائنس کو ایسی معلومات، انداز فکر، مہارت وغیرہ مہیا کرنا چاہیے جو معاشرہ کے کام کاج کو موثر

طور پر کرنے میں معاون ہو۔

(vii) اس کا مواد طالب علم کے سماجی اور طبعی ماحول سے پیدا ہونے والے حالات کے ساتھ سائنس کے مختلف پہلوؤں کو مربوط اور مجتمع کرنے والا ہوگا۔ مواد کو اکائیوں اور طالب علم کو زندگی میں پیش آنے والے مسائل کی شکل میں وضع کیا جا سکتا ہے، مثال کے طور پر فضا، زمین اور کائنات، مادہ اور توانائی، جاندار اشیاء وغیرہ۔

(viii) موادِ تعلیم میں ان تبدیلیوں کے لیے، جو طلبہ کے سماجی اور طبعی ماحول میں پیدا ہوتی رہتی ہیں — گنجائش ہونی چاہیے یعنی نصاب کو متحرک ہونا چاہیے اور طلبہ کی حاصل کردہ معلومات اور صلاحیتیں ان کی روزمرہ کی زندگی میں قابلِ استعمال ہونی چاہئیں۔ دوسرے الفاظ میں جنرل سائنس کو عملیاتی سائنس بھی کہا جا سکتا ہے۔

اس لیے معلوم ہونا چاہیے کہ جنرل سائنس کا کورس ایسے طالب علم کو پڑھانے کے لیے نہیں ہوتا جو آئندہ سائنس کا خصوصی مطالعہ کرے گا۔ یہ تو طلبہ کی ایک معمولی سی اقلیت کا کام ہے بلکہ یہ ایک ایسا کورس ہوگا جو وسیع انسانی دلچسپیوں کی بنا پر سارے ہی طلبہ کیلیے صحت مندانہ برل تعلیم کے ایک جزو کی حیثیت سے مفید ہوگا۔

ہائی اور ہائر سیکنڈری مرحلہ پر جنرل سائنس ایک مرکزی مضمون کی حیثیت سے

سائنس اپنی گوناگوں قدروں کے پیشِ نظر، خصوصاً افادی قدر، جو سائنس کے اس دور میں ایک اچھے شہری کے لیے اپنی ذمہ داریوں سے عہدہ برا ہونے میں ناگزیر ہیں۔ تعلیم کے سارے مرحلوں میں ایک لازمی مضمون قرار پانے کی مستحق ہے۔ جنرل سائنس کو تعلیم کے ہر مرحلہ پر ایک لازمی مضمون کی حیثیت دینے کے لیے ایک اور اہم وجہ یہ ہے کہ بیشتر طلبہ ابتدائی یا وسطانی (مڈل) مرحلے پر تعلیم ترک کر دیتے ہیں۔ صرف تھوڑی سی تعداد اعلیٰ تعلیم حاصل کرتی ہے۔ بھارت جیسے ملک میں جو اپنے اقتصادی اور تعلیمی لحاظ سے بہت پسماندہ ہے، لازمی اور مفت تعلیم کی ضرورت محسوس کی گئی تھی اور حکومتِ ہند نے جہالت کو دور کرنے کے سلسلے میں بڑا جرأت مندانہ اقدام کیا ہے۔ آج کسی ملک کی ترقی دراصل سائنس اور ٹیکنالوجی کے میدان میں اس کی ترقی ہے اور اس کو سمجھنے کے لیے سائنس کی معلومات بہت ضروری ہیں۔ سب کے لیے لازمی اور مفت تعلیم شروع کرنے پر سائنس کو نصاب میں ایک اہم جگہ ملی ہے اور اسے لازمی مضامین میں شامل کر لیا گیا ہے۔ اس طرح طلبہ کو سائنس کے میدان میں ہونے والی ایجادات اور انکشافات کو سمجھنے میں مدد ملے گی، چاہے وہ مڈل یا ہائی اسکول کے مرحلے پر تعلیم ختم کر چکے ہوں، وہ ان اثرات کو سمجھ سکیں گے جو سائنس روزمرہ کی زندگی اور معاشرہ پر ڈالتی ہے۔ شاید ان ہی اسباب کی بدولت ابتدائی سے لے کر ہائر سیکنڈری مرحلے تک سائنس نے ایک لازمی مضمون کی حیثیت حاصل کر لی ہے۔

ہائر سیکنڈری مرحلے پر سائنس مرکزی اہمیت کے مضامین میں سے ہے۔ ابرنی کے قول کے مطابق "کسی طرح مرکزی اہمیت کا اطلاق سارے نصاب یا نصاب کے ایک جزو پر ہوتا ہے جو تمام طلبہ کے لیے کسی ایک منزل پر

لازمی قرار دیا گیا ہو۔ دوسرے الفاظ میں یہ پروگرام یا اس کا ایک جزو مرکزی حصے کے نام سے موسوم کیا جاتا ہے؛ کام کی وسیع طور پر منظم کردہ اکائیوں کے ذریعے مرکزی حصہ مختلف میدانوں کے مواد کو مجتمع کرنے کی کوشش کرتا ہے اور استاد کے سامنے اصل مسئلہ یہ معلوم کرنے کا ہوتا ہے کہ وہ اپنے کام کو کس طرح نصاب کے مرکزی حصے سے مربوط کرے۔

سیکنڈری اسکولوں میں سائنس کی تعلیم کو اس طرح مرتب کیا گیا ہے کہ وہ سہ طرفہ خدمات انجام دیتی ہے:

۱۔ عمومی تعلیم کے ایک جزو لازم کی حیثیت سے

۲۔ کالج میں پڑھائے جانے والے سائنس کے لیے تیاری کے مرحلے کے طور پر۔

۳۔ کسی پیشے کے اختیار کرنے کی تیاری کے لیے۔

ان تینوں مقاصد میں سے پہلا، تعلیم کے جزو لازم کی حیثیت سے، سب سے اہم ہے، جس کا مطلب یہ ہے کہ سیکنڈری اسکول کی سطح پر بعض تصورات اور مہارتیں پیدا ہونا چاہئیں۔ اس راہ سے سائنس کا صحیح اور مناسب علم حاصل ہو جانا یقینی ہوتا ہے جو معاشرتی مسائل کے سائنسی پہلو کو سمجھنے کے لیے ضروری ہے۔ اس کے علاوہ جنرل سائنس کا کورس طالب علم کو سائنس میں اعلیٰ تعلیم کے لیے تیار کرتا ہے اور ٹیکنالوجی کے میدان میں کسی پیشے کے اختیار کرنے کے لیے بنیاد بنتا ہے۔

۱۹۶۶ء کا انڈین ایجوکیشن کمیشن جنرل سائنس کے تصور کے لیے موت کا پیغام ثابت ہوا ہے۔ یہ کمیشن ابتدائی مرحلے سے ہی سائنس پڑھانے کے حق میں نہیں ہے۔ "جنرل سائنس کی تعلیم سائنس کی تعلیم کا طریقۂ کار جو گذشتہ دس سال میں ابتدائی مرحلے میں وسیع پیمانے پر اختیار کیا گیا، کامیاب ثابت نہیں ہوا ہے کیونکہ اس میں سائنس کو کسی قدر بے رنگ روپ اور ساخت سے محروم دکھانے کا رجحان ہے اور یہ بات اس کے طریق عمل کے خلاف پڑتی ہے۔ خیال کیا جاتا ہے کہ سائنس کی تعلیم کے بارے میں اگر اس کی علیحدہ شاخوں کے مطالعے کا انداز اختیار کیا جائے تو وہ نوعمر طلبہ کے لیے ضروری سائنٹفک بنیاد فراہم کرنے میں زیادہ مؤثر ثابت ہوگا۔"[۱]

سائنس کی تعلیم کے معیار کو بلند کرنے کے لیے حکومت کی تدابیر

حکومت ہند نے ۱۹۶۱ء میں نیشنل کاؤنسل آف ایجوکیشنل ریسرچ اینڈ ٹریننگ (تعلیمی تحقیق و تربیت کی قومی مجلس) قائم کی جو وزارتِ تعلیمات کے تحت ایک خود مختار ادارہ ہے۔ تعلیم کے میدان میں بہت سے مسائل

۱۔ انڈین ایجوکیشن کمیشن۔ وزارت تعلیمات کی رپورٹ ۱۹۶۶ء۔ صفحہ ۱۹۸۔

کے حل کے سلسلے میں یہ ایک صحیح قدم تھا۔ کاؤنسل نے بہت سے منصوبے اپنے ہاتھ میں لیے ہیں۔ درجہ اوّل سے ہشتم تک کے لیے جنرل سائنس کے نصابات تیار کیے گئے ہیں۔ طبیعات، کیمیا اور حیاتیات کی نئی نصابی کتابیں لکھنے کے لیے پینل (ماہرین کی جماعتیں) قائم کیے گئے اور انہوں نے اپنے کام کا بیشتر حصّہ ختم کر لیا ہے۔ سینٹرل سائنس ورکشاپ قائم کی جا رہی ہے تاکہ وہ اسکول سائنس کے سامان کے نمونے تیار کرے۔ چار علاقائی تعلیمی کالج کھولنے سے سائنس کے اور دوسرے فنی اساتذہ کی کمی کا مسئلہ حل ہو جائے گا۔ توسیعی خدمات کے شعبے، مجالس مذاکرہ، (ورکشاپ) اور مختصر مدت کے کورسوں وغیرہ کی تنظیم کرتے ہیں۔ یو۔جی۔سی ہر سال سائنس کے اساتذہ کے لیے گرمائی اداروں کا انتظام کرتی ہے جو ان کے علم کو تازہ کرنے اور تدریس کو بہتر بنانے کے مواقع مہیا کرتے ہیں۔ تعلیمات کا قومی ادارہ سائنس کے میدان میں خصوصی ذہنی استعداد رکھنے والوں کی تلاش کرتا ہے۔ سائنس کلبوں کا ایک وسیع سلسلہ بھی قائم کیا گیا ہے۔ سائنس میں تحقیقی منصوبے ہاتھ میں لینے کے لیے فراخدلانہ مالی امداد دی جاتی ہے۔ ان ترقیاتی کاموں کا ذکر پہلے باب میں آچکا ہے۔

بعض تجاویز اور مشورے

اگرچہ اسکولوں میں سائنس کی تعلیم کی ترقی کے لیے حکومت بہت کچھ کر رہی ہے۔ پھر بھی ابھی اس کی ابتدا ہی ہے۔ ابھی سائنس کی تدریس کو اور بہت کچھ عام کرنا اور ترقی دینا ہے۔ اس کے لیے بعض تجاویز نیچے دی جا رہی ہیں:

۱۔ دوران ملازمت میں ٹریننگ کا مزید انتظام ہونا چاہیے، خصوصاً مڈل اسکول کے سائنس کے استادوں کے لیے اعادی یا مختصر کورسوں کی شکل میں۔

۲۔ کسی علاقے میں مختلف اسکولوں کے سائنس کے استادوں کو تھوڑے تھوڑے وقفوں سے ملنے کے مواقع فراہم کیے جانے چاہئیں جہاں مشترک مسائل اور طلبہ میں سائنٹیفک اندازِ فکر پیدا کرنے کے ذرائع پر غور کیا جا سکے۔

۳۔ سائنس کے اساتذہ کو اچھی تنخواہیں دی جانی چاہئیں تاکہ اس پیشے میں صاحب صلاحیت اور لائق امیدوار داخل ہو سکیں۔

۴۔ سائنس کے نصاب کا ایک اہم جزو سائنس کلب ہونا چاہیے اور اسکول کے ٹائم ٹیبل میں کلب کی سرگرمیوں کے لیے مناسب جگہ ملنی چاہیے۔ اداروں کے سربراہوں کو اس کام میں ذاتی طور پر دلچسپی لینا اور کلبوں کے مذاکرات میں ضروری تعاون پیش کرنا چاہیے۔

۵۔ دگیان مندروں، اسکولوں کو پورے طور پر امداد و تعاون دینا چاہیے۔ اس طرح کہ وہ سائنس کے اساتذہ کو مطلوبہ سامان اور صحیح رہنمائی مہیا کریں۔ جس سے ہماری روزمرہ کی زندگی میں سائنس کی ضرورت اور اہمیت کا احساس عام ہو سکے اور اس طرح طلبہ اور پبلک دونوں کو سائنس کی تعلیم کے لیے آمادہ کیا جا سکے۔

۶۔ سائنس کی تجربہ گاہ اور ورکشاپ (سامان) کی کوئی کمی نہیں ہونی چاہیے تاکہ عملی کام میں پوری سہولت میسر ہو۔ خانہ ساز و سامان تیار کرنے میں طلبہ کی ہمت افزائی ہونی چاہیے۔ اس سے بچے کی فکر پروان چڑھے گی اور سائنس اور ٹیکنالوجی کے کارناموں سے تعلق پیدا ہو جائے گا۔ اس طرح بچہ براہ راست تجربہ سے سیکھتا ہے۔ اور اس کے ذہن، ہاتھ اور آنکھ کے درمیان بہترین انداز سے ربط پیدا ہوتا ہے۔ لیکن یہ سارے آلات اور سامان بیکار ثابت ہوں گے اگر طلبہ کو انفرادی طور پر تجربات کرنے کے مواقع فراہم نہ کیے جائیں۔

۷۔ سائنس کے پورے کورس کے دوران میں طلبہ کے شوق اور دلچسپی کو برقرار رکھنے کی پوری کوشش ہونی چاہیے۔ استاد کو تدریس کے نئے طریقے اختیار کرنا چاہئیں اور ضروری سمعی بصری امدادی سامان سے کام لینا چاہیے۔ عجائبات کے ذخیرے، آبی پودوں اور جانوروں کی مصنوعی پرورش گاہوں (ایکویریم) اور زندہ حیوانوں کی شوقیہ یا مطالعی پرورش گاہوں (وائی ویریم) اور دوسرے منصوبوں اور سرگرمیوں کے لیے انتظام ہونا چاہیے جس سے طلبہ کی دلچسپیاں سائنس کی تعلیم کے ساتھ وابستہ رہتی ہیں۔ اس طرح وہ سائنس کو ایک شوقیہ مشغلے کے طور پر حاصل کرتے رہیں گے۔

بھارت میں سائنس کے پروگرام کو ترقی دینے کے لیے ہمارے تمدن کی خصوصیات کا خصوصی لحاظ رکھتے ہوئے تجاویز پیش کی جانی چاہئیں مگر یہ نقطۂ نظر عموماً نظر انداز ہو جاتا ہے۔ ہمیں معلوم ہے کہ ہمارے تمدن کی ایک مستند روحانی بنیاد ہے اور مذہب اور فلسفے کے ماحول میں اس کی نشوونما ہوئی ہے۔ اس لیے طلبہ کو نئے ماحول سے متعارف کرانے میں اور اپنے تمدن پر سائنٹیفک ایجادات اور اثر کو سمجھنے میں اس امر کا بڑے محتاط انداز سے لحاظ رکھنا ہوگا

نمایاں اجزا

جنرل سائنس کا تصور

جنرل سائنس کا مضمون اپنی گوناگوں اقدار، جیسے ذہنی، افادی، تمدنی، پیشہ ورانہ، اخلاقی وغیرہ کی بدولت اب بالکل ابتدائی مرحلے سے ہی لازمی مضامین میں شامل ہو گیا ہے۔ اس کی یہ قدریں سائنس کے اس دور میں ایک اچھے شہری کے لیے اپنے فرائض اچھی طرح انجام دینے کے لیے ناگزیر ہیں۔

ہائر سیکنڈری مرحلے پر جنرل سائنس کو ایک سے زیادہ کام انجام دینے ہوتے ہیں،

(i) عمومی تعلیم کے ایک جزو لازم کی حیثیت سے

(ii) کالج سائنس کے لیے تیاری کے طور پر

(iii) پیشے کے اختیار کرنے کے لیے تیاری کے طور پر۔

حکومتِ ہند نے اسکولوں میں سائنس کی تعلیم کے معیار کو بہتر بنانے کے لیے بہت سی تدابیر کی ہیں۔ اس راہ کی خاص دشواریاں حسب ذیل ہیں:

(i) مناسب جگہ کی کمی

(ii) ناکافی سامان

(iii) عملی کام کے لیے سہولتوں کی کمی

(iv) اچھے اساتذہ کی کمیابی

(v) اچھی نصابی کتابوں کا فقدان

(vi) ناقص نصاب

سائنس کی تدریس کو زیادہ موثر بنانے کے لیے حسب ذیل تجاویز پیش کی جاتی ہیں:

(i) ملازمت کے دوران سائنس پڑھانے والے اساتذہ کی تربیت کا انتظام اعادی اور مختصر کورسوں اور ورکشاپ وغیرہ کی شکل میں ہونا چاہیے۔

(ii) سائنس کے اساتذہ کے مشاہرے میں اضافہ ہونا چاہیے۔

(iii) سائنس کلب سائنس کے نصاب کا ایک جزو ہونا چاہیے۔

(iv) تجربہ گاہ میں انفرادی طور پر تجربی عمل کے مواقع مہیا ہونے چاہئیں۔

(v) تجربہ گاہوں میں ضروری اور مناسب سامان مہیا کرنے کی کوشش ہونی چاہیے۔

(vi) طلبہ اور عوام میں سائنس کو ہر دل عزیز بنانے کے لیے وگیان مندروں کو ضروری امداد مہیا کرنا چاہیے۔

(vii) سائنس کے میلوں اور دیگر سرگرمیوں کے لیے انتظام ہونا چاہیے۔ عجائبات کے ذخیرے آبی حیوانوں اور پودوں کی پرورش گاہیں (ایکویریم) حیوانوں کی فطری حالات جیسی مطابق پرورش گاہوں (وائی وریم) وغیرہ کے رکھنے کے سلسلے میں طلبہ کی ہمت افزائی ہونی چاہیے۔

امتحانی سوالات

۱۔ کیا آپ ہمارے اسکولوں میں دی جانے والی سائنس کی تعلیم کو بالکل قابل اطمینان سمجھتے ہیں؟ اگر ایسا نہیں ہے تو اس کو بہتر بنانے کے لیے آپ کی رائے میں کیا تدابیر ہونی چاہیے؟

۲۔ اسکولوں میں سائنس کی تدریس کی حیثیت کیا ہے؟ حکومت نے اس کو بہتر بنانے کے لیے کیا تدابیر اختیار کی ہیں؟

۳۔ جنرل سائنس کے تصور سے آپ کیا مطلب سمجھتے ہیں؟ اس کے خاص مقاصد کیا ہیں؟

باب 5

سائنس کی تدریس کے اغراض و مقاصد

تعلیم کے اغراض و مقاصد فلسفۂ زندگی اور ملکی ضروریات کے مطابق وقتاً فوقتاً بدلتے رہے ہیں۔ تعلیم کا ہندوستانی تصور مغربی تصور سے مختلف تھا لیکن موجودہ زمانہ میں تعلیم کی ریڈین کی پیش کردہ تعریف سے اتفاق کرنے کا عام رجحان ہے جو اس طرح کی جاتی ہے۔ "تعلیم ایک پختہ شخصیت کے ایک خام شخصیت پر سوچے سمجھے اور منظم انداز سے اثر ڈالنے کو کہتے ہیں۔ جیسے تدریس، نظم و ضبط اور انسان کی جسمی، ذہنی، جمالیاتی اور روحانی قوتوں کے ہم آہنگ ارتقاء کے ذریعہ ان انفرادی اور معاشرتی ضروریات کے مطابق مرتب کیا گیا ہو اور جو متعلم اور اس کے خالق کو ایک رشتے میں منسلک کرسکیں۔

مندرجہ بالا تعریف تعلیم کے ان مقاصد کو واضح کرتی ہے جو اسکول میں چند مضامین کی رسمی تدریس سے حاصل کیے جاتے ہیں۔ ہر مضمون کی تعلیم کے اپنی جگہ کچھ عمومی اور خصوصی مقاصد ہوتے ہیں۔ کسی خاص مضمون کی تعلیم کے یہ مقاصد نصاب تعلیم میں اس کا مقام متعین کرتے ہیں جس سے اس کی وسعت اور طریق تدریس کا تعین ہوتا ہے۔

سائنس کی تدریس کے مقاصد کا پس منظر

سائنس کی تدریس کے مقاصد میں گذشتہ چند دہائیوں میں بہت بڑی تبدیلی ہوئی ہے۔ جیسا کہ پہلے بتایا جاچکا ہے، سائنس کو اسکول کے نصابی مضامین میں صرف چند سال پہلے شامل کیا گیا۔ سائنس اور ٹیکنالوجی کے میدان میں بیسویں صدی میں غیر متوقع ترقیاں کی بدولت سائنس نے اسکول کے نصاب میں اپنے لیے نہ صرف جگہ پیدا کرلی ہے بلکہ تعلیم کے اصل مقاصد پر بھی اثر ڈالا ہے۔

اگر ہم پلٹ کر بیسویں صدی کی ابتدا میں سائنس کی تدریس کے مقاصد پر نظر ڈالیں تو ہم دیکھتے ہیں کہ سب

سے زیادہ زور سائنس کے حقائق کی تدریس پر دیا جاتا تھا۔ اس صدی کی تیسری دہائی کے ابتدائی سالوں میں ایک نیا رجحان دکھائی دیتا ہے جو معلومات کی فراہمی سے ہٹ کر منصوبہ بندی اور تفہیم پر زور دیتا ہے۔ تیسری اور چوتھی دہائی میں سائنس کی تدریس کے مقاصد کا مطالعہ کرنے کے لیے بہت سی کمیٹیاں متعین کی گئیں۔ ثانوی اسکول کے نصابی کمیشن کی سائنس کمیٹی کی رپورٹ میں، جس کا عنوان " عمومی تعلیم میں سائنس کا حصہ " تھا اور جو نیویارک میں ۱۹۳۸ء میں شائع ہوئی تھی، سائنس کے اس پہلو پر زور دیا گیا تھا جس کا تعلق سائنس کے زندگی میں استعمال سے ہے۔

۱۹۴۷ء تک مقاصد میں جو ترقی ہوئی اس سے چھیالیسویں ایئربک میں بحث کی گئی تھی۔ اس میں بیان کیا گیا تھا کہ تیسری دہائی کی ابتدا سے معلومات اور اصولوں کے ذہن نشین کرنے پر کم اور سائنس کے معاشرتی مضمرات پر زیادہ زور دینے کی روش پیدا ہوگئی تھی۔ لیکن اس کے باوجود زیادہ زور اب بھی معلومات کے حصول پر جاتا تھا۔ سائنس کی تدریس کے مقاصد میں قابل لحاظ تبدیلی دوسری عالمگیر جنگ کے بعد ظہور میں آئی۔ سائنٹفک تصورات، اصولوں، تجربہ گاہ کے کام میں مہارت اور مسائل کے حل، انداز فکر، قدر شناسی اور دلچسپیوں پر زیادہ زور دیا جانے لگا۔

واشنگٹن کے اساتذہ کے قومی ایسوسی ایشن نے ۱۹۶۱ء میں مندرجہ ذیل مقاصد پیش کیے:

۱۔ سائنٹفک مہم کی نوعیت سے متعلق بنیادی معلومات

۲۔ ریاضی، مشاہدے اور تجربی مہارتوں میں اضافہ

۳۔ سائنس اور معاشرے کے تعلق کے بارے میں سوجھ بوجھ۔

۴۔ ان تصورات کا اور زیادہ فہم جو سائنس کے مختلف میدانوں کی توضیح اور ان کے مابین ربط پیدا کرنے میں معاون ہوتے ہیں۔

حیاتیاتی سائنس کے نصاب پر غور کرنے والی کمیٹی (بی۔ایس۔سی۔ایس) علم کیمیا پر غور کرنے والی کمیٹی سی بی۔اے اور طبیعیاتی سائنس اسٹڈی کمیٹی (پی۔ایس۔ایس۔سی) نے زور دیا ہے کہ طلبہ تجربہ گاہوں میں انھیں حالات کے تحت کام کریں جن کے تحت سائنس دان کام کرتے ہیں تاکہ اس طرح ان میں حقیقی سائنسدان کی صفات پیدا ہو سکیں۔

مقاصد کے تعین اور مرتب کرنے کے لیے بنیاد

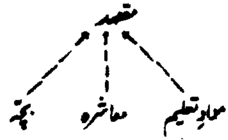
سائنس کی تدریس کے مقاصد فلسفہ، نفسیات، سماجیات اور سائنس کی صحت مند بنیاد پر مرتب کیے جانے چاہئیں۔ مقاصد کی افادیت، موزونیت، قابل عمل اور وقت کی ضرورت کے مطابق ہونا ایسے امور ہیں جن پر غور

فراہمی ضروری ہے۔ ان مقاصد کے مرتب کرنے کے لیے خاص خاص باتیں یہ ہیں:

(۱) طلبہ کی ضروریات اور صلاحیتیں

(۲) ان کے سماجی ماحول کی مخصوص ضروریات

(۳) مضمون اور مواد کی نوعیت



مندرجہ بالا امر کی روشنی میں مقاصد مرتب کیے جانے چاہئیں۔ اس طرح مرتب شدہ مقاصد میں سے انتخاب اور ان کی درجہ بندی کرنی چاہیے۔ ایک اچھے مقصد کو جانچنے کے معیار حسب ذیل ہیں[1]:

(۱) مقصد متعین اور مخصوص ہو

(۲) غیر مشتبہ یا واضح ہو

(۳) کارآمد ہو

(۴) تعلیم کے عمومی مقاصد سے ہم آہنگی رکھتا ہو۔

(۵) قابلِ عمل ہو۔

بڑے بڑے اغراض و مقاصد

اگر اسکول میں سائنس کے پروگرام کو موثر بنانا ہے تو پھر ہمیں معلوم ہونا چاہیے کہ کس چیز کا حصول پیش نظر ہے اور پھر اس کے حصول کے لیے ہر ممکن کوشش کرنی چاہیے۔

اسکول کے نصاب میں داخل کسی بھی مضمون کی تعلیم کو ان مقاصد کے حصول میں معاون ہونا چاہیے جن سے ایک بچے کو اچھا شہری بنایا جا سکے، ایک ایسا شہری جو سماج کے جمہوری نظام میں اپنی مناسب جگہ بنا کر اُس میں حصّہ لے سکے۔ بچے کی شخصیت کا ہمہ جہتی انفرادی ارتقاء، اس کا معاشرتی طور پر موثر ہونا اور اسی طرح کے دیگر اوصاف پیدا کرنا تعلیم کے کچھ عمومی مقاصد ہیں۔ بہرحال اس کتاب کی محدود وسعت سارے مقاصد کو زیرِ بحث لانے کی متحمل نہیں ہو سکتی۔ ہم اپنی بحث کو سائنس کی تدریس کے خاص مقاصد تک محدود رکھیں گے جو

---

[1] جنرل سائنس یا معلوماتِ عامہ کی تعیین قدر (DEPSE) وزارتِ تعلیمات، حکومتِ ہند ۱۹۶۰ء

Evaluation in General Science', DEPSE, Ministry of Education Government of India 1960

ذیل کے عنوانات کے تحت بیان کیے گئے ہیں۔

۱۔ معلومات

۲۔ مہارتیں

۳۔ صلاحیتیں

۴۔ اندازِ فکر رویّے

۵۔ سائنٹیفک انداز اختیار کرنے کی تربیت

۶۔ دلچسپیاں اور عادات

۷۔ قدر شناسی

۸۔ اوقاتِ فرصت کے لیے مشاغل مہیا کرنا

۹۔ زندگی کو بہتر بنانے کے لیے تربیت

۱۰۔ پیشہ ورانہ تعلیم اور اختصاص کے لیے بنیاد مہیا کرنا

۱۔ معلومات

یہ بڑے مقاصد میں سے ایک ہے جس پر اب تک سائنس کی تدریس کے دوسرے مقاصد کو نظر انداز کر کے ضرورت سے زیادہ زور دیا جاتا رہا ہے۔ تاہم سائنس پڑھنے والے طلبہ کو حسب ذیل چیزوں کے بارے میں معلومات حاصل کرنا چاہیے:

(۱) بنیادی اصول اور تصوّرات جو روزمرّہ کی زندگی میں کارآمد ثابت ہوتے ہیں۔

(۲) سائنٹیفک لٹریچر کو سمجھنے کے لیے ضروری بنیادی معلومات۔

(۳) سائنس کی مختلف شاخوں کا باہمی تعلق اور ایک دوسرے پر انحصار

(۴) پیڑ پودوں اور حیوانات کا علم، اُن کا باہمی انحصار

(۵) فطری مظاہر وغیرہ کا علم

(۶) پیڑ پودوں اور حیوانات کی ابتدا اور ارتقا، زمین، چاند اور دوسرے سیاروں اور فن کے تواریخ کی ابتدا کے بارے میں معلومات

(۷) انسانی جسم اور اس کی صحت وغیرہ کے عام اصولوں کا علم

طالب علم میں ان معلومات کو اپنی روزمرّہ کی زندگی میں استعمال کرنے کی قابلیت ہونی چاہیے۔

۲۔ مہارتیں

طلبہ کو تجربہ کرنے، چیزوں کے بنانے، مشاہدہ کرنے، خاکے بنانے اور مسائل کے حل کرنے کی مہارت حاصل ہونی چاہیے۔ تجرباتی عمل کی مہارت میں مندرجہ ذیل چیزیں شامل ہوں گی:

(a) تجربی مہارت

(i) سائنس کے سازوسامان اور مختلف آلات کا صحیح استعمال کرنا

(ii) کسی تجربے کے لیے سازوسامان ترتیب دینا

(iii) کیمیاوی اجزا، نمونے کی اشیاء اور سازوسامان کو حفاظت سے رکھنا

(b) تعمیری مہارت

(i) ہاتھ سے بنائے جانے والے سامان کا تیار کرلینا

(ii) بعض آلات کی مرمت کرسکنا

(c) نقشے اور خاکے بنانے کی مہارت

اس مہارت میں بعض تجربات، حیاتیاتی نمونوں اور آلات وغیرہ کے خاکے تیار کرنا شامل ہے۔

(d) مسائل کے حل کرنے کی مہارت

(e) مشاہداتی مہارت

۳۔ صلاحیتیں

جنرل سائنس کی تدریس کا مقصد طلبہ میں بعض صلاحیتیں پیدا کرنا ہونا چاہیے جیسے:

(i) کسی مسئلہ کے ادراک کی صلاحیت

(ii) مواد کو منظم اور واضح کرنے کی صلاحیت

(iii) تجزیہ کرنے کی صلاحیت

(iv) تعمیم کی صلاحیت

(v) دیئے ہوئے اعداد و شمار اور مشاہدات کی بنا پر نتیجے کے بارے میں پیش قیاسی کی صلاحیت

(vi) سائنسی نمائشوں اور میلوں وغیرہ کی تنظیم کی صلاحیت

(vii) مناسب ذرائع سے قابل اعتبار اور ضروری معلومات تلاش کرلینے کی صلاحیت

(viii) سائنٹیفک اصطلاحات استعمال کرتے ہوئے بحث، استدلال اور اظہار خیال کی صلاحیت

(ix) حاصل کردہ علم کی مدد سے بعض آلات تیار کرلینے اور ان کے سستے اور آسان متبادل تیار کرلینے دوران

کے استعمال کی صلاحیت

۴۔ اندازِ فکر یا رویّے

سائنٹیفک طرزِ فکر سائنس کی تدریس کا سب سے اہم حاصل ہے۔ اگرچہ بعض لوگ سائنٹیفک انداز کو سائنس کی تدریس کا ضمنی حاصل خیال کرتے ہیں، مگر ایک بڑی اکثریت اُن کو اتنا ہی اہم سمجھتی ہے جتنا خود سائنسی معلومات کے حصول کے مقصد کو اور اسی لیے سائنس کو اس طرح پڑھانا چاہیے کہ طلبا میں براہِ راست اور منظم طور پر سائنٹیفک اندازِ فکر پیدا ہو جائے، جس کے اپنے مخصوص خدوخال ہیں جو اُسے دوسرے اندازہائے فکر سے ممیز کرتے ہیں۔

"Rethinking science Education" (سائنس کی تدریس پر نظرِ ثانی) شائع کردہ نیشنل سوسائٹی آف دی اسٹڈی آف ایجوکیشن (قومی سوسائٹی برائے غور و فکر تعلیمات) ۱۹۶۰ء میں بتایا گیا ہے:

"کھلا ذہن، صحیح معلومات کے حصول کی خواہش، حصولِ علم کے طریقوں پر اعتماد اور یہ توقع کہ مسئلہ کا حل مصدقہ علم کو کام میں لاکر ہی ممکن ہے، یہ سب سائنٹیفک اندازہائے فکر میں شامل ہیں۔"

جس شخص کا اندازِ فکر سائنٹیفک ہوتا ہے وہ:

(i) مشاہدے اور فکر و عمل میں تنقیدی انداز رکھتا ہے۔

(ii) کھلا ذہن رکھتا ہے۔

(iii) دوسروں کے نقطۂ نظر کا احترام کرتا ہے اور نئی اطمینان بخش شہادت پیش کیے جانے پر اپنے نقطۂ نظر کو بدل ڈالتا ہے۔

(iv) اپنے چاروں طرف پائی جانے والی اشیاء کے بارے میں معلومات حاصل کرنے کے لیے اس کے اندر تجسس پایا جاتا ہے۔ وہ اپنے مشاہدے میں آنے والی اشیاء کے متعلق کیوں، کیا اور کیسے، کے جوابات جاننا چاہتا ہے۔

(v) مسائل کے سلسلے میں اس کے اقدام کا انداز معروضی ہوتا ہے۔

(vi) توہمات اور بے بنیاد باتوں پر اعتقاد نہیں رکھتا۔

(vii) جب تک مناسب شہادت مہیا نہیں ہو جاتی اپنے فیصلے کو ملتوی رکھتا ہے۔

(viii) علت اور معلول کے باہمی تعلق کا قائل ہوتا ہے۔

(ix) اپنے مشاہدات میں سچائی سے کام لیتا ہے اور صحیح معلومات پر مبنی نتائج اخذ کرتا ہے۔

(x) اپنے فیصلوں میں غیر متعصب اور غیر جانب دار ہوتا ہے۔

(xi) کسی مسئلے کے حل کے لیے منصوبہ بند طریقہ اختیار کرتا ہے۔

(xii) وہ اس کا قائل ہوتا ہے کہ حقیقت کبھی نہیں بدلتی لیکن جیسے جیسے وہ اُس حقیقت کو زیادہ بہتر

انداز سے سمجھا جاتا ہے۔ خود حقیقت کے بارے میں، اُس کے خیالات بدل سکتے ہیں۔

(iiii) کسی اخذ کردہ نتیجے کو آخری اور مختتم نہیں سمجھتا۔

(v) ہر مسئلے کے حل کے لیے مختلف تیکنیکی انداز اور عمل اختیار کرنے کا متلاشی رہتا ہے۔

(vi) مسئلے سے متعلق تازہ ترین، انتہائی باوثوق اور صحیح شہادتیں منتخب کرتا ہے۔

(vii) حقائق کا متلاشی رہتا ہے اور مبالغے سے پرہیز کرتا ہے۔

۵. سائنٹیفک طریقے یا مجتمع فکری کی تربیت

وہ طریقہ جس سے سائنسدان کسی مسئلے کے حل کی طرف بڑھتے ہیں، سائنٹیفک طریقہ کہلاتا ہے۔ وہ کسی مسئلے کے حل کے لیے وہی طریقے اختیار کرتے ہیں چاہے کسی مخصوص میدان کار میں وہ بالکل نئے نئے داخل ہوئے ہوں، یعنی مسائل کے حل کی ترتیب جو وہ سائنس کے علم کے حصول کے دوران حاصل کرتے ہیں وہ زندگی میں دوسرے مواقع پر کام آنے والی ہوتی ہے۔ وہ مطلوبہ نتائج تک پہنچنے کے لیے ایک متعین راہِ عمل اختیار کرتے ہیں جو سائنسدان کی خصوصیت ہوتی ہے۔ سب سے پہلے اُسے مسئلے کا شعور ہوتا ہے پھر وہ اُس کی وضاحت کرتا، اُس کے لیے موزوں شہادت مہیا کرتا، اعداد و شمار و مشاہدات کو منظم کرکے اُس کی تعبیر کرتا، مفروضے کو ترتیب دیتا اور اُس کے جواز اور صحت کی جانچ کرتا اور تب آخری طور پر اس سے نتائج اخذ کرتا ہے۔ ان سارے مراحل میں سائنٹیفک رویہ اور وہ عادات اور مہارتیں کام کرتی ہیں جو مجتمع فکری کی خصوصیات ہیں۔ سائنٹیفک طریقہ کی تربیت سائنس کی تدریس کے اہم مقاصد میں شامل ہونا چاہیے۔ اس پر تفصیلی بحث اگلے باب میں آئے گی۔

۶. دلچسپیاں

سائنس کی تدریس میں ایک مقصد یہ بھی ہونا چاہیے کہ طالب علم کو سائنٹیفک لٹریچر کے مطالعے، سائنٹیفک شوقیہ مشغلوں، سائنس کلب کی سرگرمیاں، پیشہ ورانہ شعبوں اور فطرت وغیرہ میں دلچسپی پیدا ہو جائے۔ اُستاد کو ایسی سرگرمیاں اور مواقع مہیا کرنے چاہئیں جو مذکورہ بالا دلچسپیوں کو فروغ دے سکیں۔ مثال کے طور پر سائنسی میلے، تعلیمی سیر، لائبریری میں مطالعہ وغیرہ، ترغیبی تدابیر جیسے انعامات اور سزائیں، تعریف اور مذمت اور رقابت کو بھی کبھی کبھی کام میں لایا جا سکتا ہے۔ حصولِ علم کے نفسیاتی اصولوں یعنی حصولِ علم کے لیے آمادگی پیدا کرنے، عملی آزمائش کے ذریعہ مشق اور کامیابی پر اطمینان و مسرت کے تاثر کو ہمیشہ کام میں لانا چاہیے۔ طلبا کو وقتی طور پر پیش کردہ مسئلہ کی ذہنی قبولیت کے لیے تیار کرنا چاہیے۔ جس وقت مسئلہ طلبا کی نظر میں حقیقت کی شکل اختیار کرے گا تو اس کے حل میں اُن کی دلچسپیاں برقرار رہیں گی۔ اگر ایک دفعہ طلبا میں دلچسپی اُبھار دی جائے تو پھر ان کی توجہ اور کوشش ایک یقینی امر بن جائے گی۔

۷۔ عادات

سائنس کی تدریس کے ذریعے طلبا میں بعض پسندیدہ سماجی عادات مثلاً دیانت داری، سچائی، رواداری، خود اعتمادی وغیرہ پیدا کرنا چاہیے۔

۸۔ قدر شناسی

سائنس کے طالب علم کو تہذیب و تمدن کی ترقی میں سائنس کے عطیات سائنسدانوں کی مہارت، مظاہر فطرت، سائنٹیفک طریقے کی دین وغیرہ کا قدر شناس ہونا چاہیے۔ قدر شناسی سائنس کی تدریس کے حاصل کے طور پر پیدا ہونی چاہیے اور اُستاد کا فرض ہے کہ وہ اپنے طلبا میں اُن برکتوں کا احساس پیدا کرے جو سائنس نے انسانیت کی آسائشوں کے لیے فراہم کی ہیں۔ کسی حقیقت کی جستجو میں سائنسدانوں کی جدوجہد کے واقعات طلبا کو سنانے چاہئیں کبھی کبھی طلبا کو سیر و تفریح کے لیے باہر بھی لے جانا چاہیے تاکہ وہ حسنِ فطرت کے قدر شناس ہو سکیں۔

۹۔ اوقاتِ فرصت کے لیے مشاغل کی فراہمی

اوقاتِ فرصت کا مسئلہ بڑی آسانی سے حل ہو سکتا ہے اگر طلبا کو مختلف قسم کے تفریحی مشاغل اور دوسری سائنسی سرگرمیوں کی تعلیم دی جائے۔ مثال کے طور پر طلبا کو اپنے روزمرّہ کے استعمال کی اشیاء جیسے روشنائی، صابون، کریم، بوٹ پالش وغیرہ بنانا سکھایا جائے۔ ان کو بعض مفید سرگرمیوں کے بارے میں معلومات اور تربیت دی جائے۔ جیسے باغبانی، آبی نباتات اور حیوانات کی مصنوعی پرورشگاہوں (اکویریم) کی دیکھ بھال اور دوسرے حیوانوں کی پرداخت، پودوں اور حیوانوں کے نمونوں کی برقراری اور پودوں، حیوانوں اور معدنیات کا جمع کرنا وغیرہ۔ طلبا مختلف تفریحی مشاغل اور سائنٹیفک سرگرمیوں کی تکنیک اور طریقۂ عمل سیکھنے کے بعد اپنے اوقاتِ فرصت میں مفید اور نفع بخش کاموں میں صرف کر سکتے ہیں۔ وہ بعض آلات وغیرہ کے سستے اور سادہ متبادل بطور خود تیار کر سکتے ہیں۔

۱۰۔ زندگی کو بہتر بنانے کی تربیت

سائنس کے طلبا کو صحت اور حفظانِ صحت کے قوانین سے واقف ہونا چاہیے۔ انہیں صحت مند زندگی گزارنے کی تربیت دی جائے۔ انہیں اپنے جسم کی مخصوص دیکھ بھال سکھائی جائے تاکہ اس طرح وہ اپنے گرد و پیش کو بہتر بنانے کی تدابیر عمل میں لا سکیں اور اس طرح سے معیارِ زندگی کو بلند کر سکیں۔ انہیں بیماریوں کی روک تھام اور استیصال کا علم ہونا چاہیے اور اپنے گھریلو، سماجی اور قومی ماحول اور معاشی اور تمدنی حالات سے خود کو ہم آہنگ کرنے کے قابل ہونا چاہیے۔

۱۱۔ پیشوں اور آخری مرحلے کے اختصاص کے لیے بنیاد فراہم کرنا

عمومی تعلیم کے ایک جزو لازم ہونے کے ساتھ ساتھ ثانوی مرحلے کا سائنس کا پورا پروگرام ایسا ہونا چاہیے جو طالب علم کو کسی پیشے اور انفرادی مضامین میں اختصاص کے لیے تیار کر سکے۔ اس لیے اُن طلبا کو جو اعلیٰ تعلیم یا کوئی پیشہ اختیار کرنا چاہتے ہیں، مختلف قسم کی تعلیم و تربیت دی جانی چاہیے۔ اسے سائنس کے میدان میں اور آگے بڑھنے کے لیے بنیاد بننا چاہیے۔

سائنس کی تدریس کے کل ہند سیمینار کی رپورٹ منعقدہ تارادیوی ۱۹۵۶ء

ثانوی اسکولوں میں سائنس کی تدریس کے بارے میں ہونے والے کل ہند سیمینار کی کارروائی شائع کردہ وزارت تعلیمات، ۱۹۵۶ء میں مختلف مرحلوں میں سائنس کی تدریس کے مقاصد تخمیص کے طور پر پیش کیے گئے ہیں۔ نامناسب نہ ہوگا اگر انہیں جوں کا توں پیش کر دیا جائے۔

۱۔ پرائمری اسکول کی سطح

پرائمری اسکول کی سطح پر سائنس کی تدریس کے اغراض و مقاصد:

۱۔ فطرت اور طبعی اور سماجی ماحول میں دلچسپی پیدا کرانا اور اُسے قائم رکھنا، فطرت اس کے انداز اور اس کے نسائج سے محبت پیدا کرانا۔

۲۔ مشاہدے، تفتیش، درجہ بندی اور منظم انداز فکر کی عادت ڈالنا۔

۳۔ بچے کی دست کارانہ، تخلیقی اور موجدانہ قوتوں کو بڑھاوا دینا۔

۴۔ صاف ستھری اور منظم عادتیں پیدا کر

۵۔ صحتمند زندگی گزارنے کی عادات سکھانا اور راسخ کرنا۔

۲۔ مڈل اسکول کی سطح

متذکرہ بالا مقاصد کے ساتھ ساتھ مڈل اسکول کی سطح پر نیچے دیئے ہوئے اغراض و مقاصد موزوں ہوں گے:

۶۔ فطرت اور سائنس سے متعلق اس قسم کی معلومات حاصل کرنا جو بعد میں آنے والے جنرل سائنس کے کورس کے لیے بنیاد بن سکے۔

۷۔ تعمیم تک پہنچنے کی صلاحیت پیدا کرنا اور ان تعمیمات کو روزمرہ کے مسائل کے حل کے لیے استعمال کرنا۔

۸۔ ہمارے طرز زندگی پر سائنس کے اثر کو سمجھنا۔

۹۔ سائنٹیفک تفریحی مشاغل میں دلچسپی پیدا کرنا۔

۱۰۔ سائنسدانوں اور اُن کی ایجادات کی کہانیاں سنا کر بچوں میں شوق اُبھارنا۔

۳۔ ہائی اور ہائر سیکنڈری اسکول کی سطح

ہائی اور ہائر سیکنڈری مرحلے پر سائنس کی تدریس کا یہ مقصد ہونا چاہیے کہ :

۱۔ طالب علم کی اُس دنیا سے، جس میں وہ رہتا ہے، قریبی واقفیت پیدا ہو جائے اور وہ معاشرے پر سائنس کے اثرات سمجھ کر اپنے ماحول سے مطابقت پیدا کر سکے۔

۲۔ وہ سائنٹیفک طریقے سے واقف ہو جائے۔ سائنٹیفک رویہ اختیار کر سکے۔

۳۔ طالب علم کو تاریخی پس منظر سے روشناس کرایا جائے تاکہ وہ سائنس کے تدریجی ارتقا کو سمجھ سکے۔

کوٹھاری کمیشن (۶۶-۱۹۶۴ء)

ہندوستانی تعلیمی کمیشن (۶۶-۱۹۶۴ء) نے مختلف سطحوں پر سائنس کی تدریس کے اغراض و مقاصد تجویز کیے ہیں :

۱۔ لوئر پرائمری مرحلہ

(i) لوور پرائمری مرحلے پر سارا زور بچے کے سماجی، طبعی اور حیاتیاتی ماحول پر ہونا چاہیے۔

(ii) درجہ اوّل و دوم میں صفائی اور صحت مند عادات ڈالنے پر زور دینا چاہیے۔

(iii) مشاہدے کی قوت کو ترقی دینا چاہیے۔

(iv) تیسرے اور چوتھے درجے میں تعلیم و تربیت میں ذاتی صفائی ستھرائی اور حفظانِ صحت کو بھی شامل ہونا چاہیے۔

(v) چوتھے درجے میں بچوں کو رومن حروف تہجی سکھا دینا چاہیے۔ یہ اس لیے ضروری ہے کہ سائنسی ناپ تول کی اکائیوں کے بین الاقوامی طور پر مسلمہ علامات اور کیمیاوی عناصر اور مرکبات کی علامات رومن حروف تہجی میں لکھی جاتی ہیں۔

(vi) طبعی اور حیاتیاتی ماحول میں خاص خاص حقائق، تصوّرات، اصولوں اور عملی طریقوں کا صحیح فہم پیدا کرنا چاہیے۔

۲۔ ہائر پرائمری مرحلہ

(i) اس مرحلہ پر زور اور اہمیت حصولِ علم کی طرف منتقل ہو جانا چاہیے۔ اسی کے ساتھ استدلالی انداز فکر، اخذ نتائج اور کسی قدر اونچی سطح پر فیصلے کرنے کی صلاحیت بھی پیدا ہونی چاہیے۔

(ii) سائنس کو طبیعات، کیمیا، حیاتیاتی اور فلکیات کی حیثیت سے پڑھایا جانا چاہیے۔ جنرل سائنس کے

بجائے سائنس کی تعلیم کا درجہ بند نظام اس عمر کے طلبا کے لیے ضروری سائنٹیفک بنیاد مہیا کرنے میں زیادہ موثر ہوگا۔

۳۔ سیکنڈری مرحلہ

(i) سیکنڈری مرحلے میں سائنس کی تدریس ذہنی تربیت کے اندازکی اور اعلیٰ تعلیم کی تیاری کے طور پر ہونی چاہیے۔

(ii) لوئر سیکنڈری درجات میں طبیعات کیمیا اور احیائیات لازمی مضامین کی حیثیت سے پڑھائے جانے چاہئیں۔

(iii) ہائر سیکنڈری مرحلے میں کورسوں میں تنوع اور اختصاص کے لیے تیاری کے مواقع ہونے چاہئیں۔

سائنس کی تدریس کے مقاصد جو این۔ سی۔ ای۔ آر۔ ٹی نے پہلی سے آٹھویں جماعت تک کے جنرل سائنس کے نصاب کے سلسلے میں تجویز کیے ہیں۔

پرائمری اور مڈل اسکول کی سطحوں پر سائنس کی تدریس کے مقاصد جو این۔ سی۔ آر۔ ٹی نے درجہ اوّل تا ہشتم کے جنرل سائنس کے نصاب کے سلسلے میں تجویز کیے ہیں نیچے دیے گئے ہیں:

۱۔ معلومات بہم پہنچانا

(a) حیاتیاتی ماحول کے بارے میں

(b) طبعی ماحول کے بارے میں

(c) مادی ماحول جس میں فطری قوتیں اور سادہ فطری مظاہر شامل ہیں۔

۲۔ سائنٹیفک اندازِ فکر پیدا کرنا

(a) معروضی نقطۂ نظر

(b) متجسسانہ روح پیدا کرنا۔

(c) سچائی اور دیانت داری

(d) پیش قدمی

(e) موجدانہ انداز

(f) صحت اور درستی

ناکافی معلومات یا ناقص اعداد و شمار کی بنا پر جلد بازی کے ساتھ نتائج اخذ کرنے سے پرہیز کرنا۔

۳۔ مہارتیں پیدا کرنا

(الف) مسائل کے حل کی مہارتیں،

(i) حقائق اور مظاہر کا مشاہدہ کرنا

(ii) کسی مسئلے کا ٹھیک ٹھیک تعین کر لینا

(iii) مسائل کے حل کے لیے سوچ سمجھ کر عمل طریقے مرتب کرنا

(iv) معلوماتی اعداد و شمار کو تلاش کرنا اور مرتب کر لینا

(v) اعداد و شمار کی بنا پر استدلال کرنا

(vi) نتائج اخذ کرنا اور نئی شہادتوں کی روشنی میں اعداد و شمار کو آزمائشی طور پر رکھنا۔

(ب) دستکارانہ مہارتیں ،

(i) اعداد و شمار کا جمع کرنا، اُن کی درجہ بندی اور جدولی ترتیب اور حساب لگا کر نتائج نکالنا۔

(ii) آلات کا استعمال، ان کی ترتیب اور ان کو پڑھ سکنا۔

(ج) زندگی میں پیش آنے والے مواقع میں علم کا استعمال کر سکنا۔

۴۔ ذاتی عادات پیدا کرنا۔

(الف) صحت کے سلسلے میں صحیح عادات ڈالنا۔

(ب) اچھی طرح کام کرنے کی مہارتیں پیدا کرنا۔

(ج) مقداری اندازے یا اعداد و شمار کی اصطلاحات میں سوچنا اور

(د) تجسس کی عادت کو فروغ دینا۔

۵۔ قدر شناسی پیدا کرنا

(الف) زندگی پر سائنس کے اثرات

(ب) سائنسدانوں کا عطیہ

(ج) خلا کی بے پناہ وسعت

(د) وقت کی لامحدودیت

(ہ) سادہ مظاہر فطرت

(و) حیات کا باہمی انحصار (پیڑ، پودے اور حیوانات)

(ز) طبعی ماحول میں بعض اشیاء اور حالات کی موجودگی میں اُن سے مطابقت ، اور

(۹) زندہ چیزوں کا ماحول میں تبدیلی پیدا کر دینا

۶۔ دلچسپیاں پیدا کرنا

(a) مختلف طریقوں سے معلوماتی مواد جمع کرنا۔

(b) مفید تفریحی مشغلے جیسے فوٹو گرافی، باغبانی، حیوانوں اور شہد کی مکھیوں کا پالنا، ماڈل تیار کرنا، سائنس میں کام آنے والا سامان تیار کرنا، موسمی چارٹ رکھنا وغیرہ۔

(c) روزمرہ کی زندگی میں کام آنے والی سائنس کا ارتقا اور زندگی میں اس کے استعمال کے بارے میں مضامین پڑھنا۔

ہائی اسکول کی سطح پر، اوپر دیے ہوئے مقاصد پر زور دینا چاہیے۔ ان کے علاوہ سائنس، علم کی ایک شاخ کی حیثیت سے اور اعلیٰ تعلیم کے لیے تیاری کے طور پر بھی توجہ کا مستحق ہے۔

نمایاں اجزا

مقاصد کا پس منظر

سائنس کی تدریس کے مقاصد وقتاً فوقتاً بدلتے رہے ہیں۔ حالیہ سالوں میں سائنس اور ٹیکنالوجی کی تیز رفتار ترقی اور روز مرہ کی زندگی نے اسکولوں میں سائنس کی تعلیم کے مقاصد کو بدل ڈالا ہے۔ محض معلومات کے حصول کے بجائے سائنس کی تعلیم میں اب تصورات کی تشکیل، صلاحیتوں کے فروغ، سائنسی اندازِ فکر کی نشوونما مہارتوں کے حصول اور قدر شناسی وغیرہ پر زیادہ زور دیا جاتا ہے۔

مقاصد کے مرتب کرنے کے لیے بنیاد

(i) بچہ (ii) معاشرہ (iii) تعلیمی مواد

بڑے بڑے اغراض و مقاصد

تعلیم کے عمومی مقاصد جیسے بچے کی شخصیت کے ہمہ جہتی ارتقا اور معاشرتی تکمیل وغیرہ سے قطع نظر، سائنس کی تدریس کے مندرجہ ذیل اغراض و مقاصد ہونا چاہئیں:

۱۔ سائنس کے بنیادی اصول اور تصورات کی معلومات مہیا کرنا۔ طلبا میں اس حاصل کردہ علم کو اپنی روزمرہ کی زندگی میں کام میں لانے کی صلاحیت بھی ہونی چاہیے۔

۲۔ سائنسی سازو سامان کے استعمال اور دستکارانہ تصرف، سائنسی نمائشوں اور میلوں کی تنظیم، ہاتھ سے بنائے جانے والے آلات کی تیاری، نقشے اور خاکے بنانے وغیرہ کی مہارتیں پیدا کرنا۔

۳۔ مسائل کے حل، آسان اور سستے متبادل سازو سامان کی تیاری، تنظیم وغیرہ کی مہارتیں پیدا کرنا۔

۴۔ سائنسی انداز فکر پیدا کرنا۔

۵۔ سائنٹیفک طریقے یا منضبط فکری کی تربیت کرنا۔

۶۔ سائنٹیفک لٹریچر، فطرت، سائنس کی سرگرمیوں وغیرہ میں دلچسپی پیدا کرنا۔

۷۔ سماجی طور پر پسندیدہ عادات ڈالنا۔

۸۔ سائنس کے کارناموں اور ہماری روزمرہ کی زندگی پر اُس کے اثرات کی قدرشناسی کی صلاحیت پیدا کرنا۔

۹۔ اوقاتِ فرصت کے لیے مشغلے مہیا کرنا۔

۱۰۔ بہتر زندگی گزارنے کی تربیت دینا۔

۱۱۔ زندگی میں اختیار کیے جانے والے پیشوں اور اختصاص کے لیے بنیاد فراہم کرنا۔

مختلف مراحل میں سائنس کی تدریس کے اغراض و مقاصد کا خلاصہ تاراد یوی (شملہ بز) رپورٹ ۱۹۵۶ء میں دیا گیا ہے۔

انڈین ایجوکیشن کمیشن نے مختلف سطحوں پر سائنس کی تدریس کے اغراض و مقاصد تجویز کیے ہیں۔

امتحانی سوالات

۱۔ جنرل سائنس کی تدریس کے مقاصد بیان کیجیے۔ (۱) ایلیمنٹری (۲) مڈل اور (۳) ہائی اور ہائر سیکنڈری اسکول کے مرحلوں پر۔

۲۔ آپ کی رائے میں سائنس کی اچھی تدریس کے مقاصد کیا ہونے چاہئیں؟ مختصراً بیان کیجیے کہ آپ اپنے پیشِ نظر معیار کے حصول کے لیے کس طرح پیش قدمی کریں گے؟

۳۔ کیا آپ ہمارے اسکولوں میں ہونے والی سائنس کی تعلیم سے بالکل مطمئن ہیں؟ اگر نہیں، تو پھر اس کو بہتر بنانے کے لیے کیا مقاصد ہونے چاہئیں؟۔

۴۔ اسکول کے مرحلے میں سائنس کی تدریس کے عام مقاصد کیا ہونے چاہئیں؟ مختصراً بحث کیجیے۔

۵۔ بنیادی تعلیم کے فلسفہ کی روشنی میں، بنیادی تعلیم کے ایک اسکول میں جنرل سائنس کی تدریس کے اغراض و مقاصد کیا ہونے چاہئیں؟۔

۶۔ "بعض حدود کے اندر اجتماعی ذہانت اور کوششوں کی مدد سے ماحول کو تبدیل کیا جاسکتا ہے" اوپر دیئے ہوئے تصور پر بحث کیجیے اور دکھائیے کہ اسے طلبا میں پیدا کرنے کے لیے جنرل سائنس کی تدریس کو کس طرح کام میں لایا جاسکتا ہے؟۔

۷۔ سائنٹیفک طبعی رجحان سے کیا مطلب سمجھتے ہیں؟ جنرل سائنس کی تدریس سے آپ سائنٹیفک طبعی رجحان، کس طرح پیدا کرسکتے ہیں؟۔

۸۔ سائنس کی تدریس کے خصوصی مقاصد کیا ہیں؟ ہمارے اسکولوں میں ان کے حصول میں کس حد تک کامیابی ہوئی ہے؟۔

۹۔ کوٹھاری کمیشن نے جنرل سائنس کے بجائے طبیعات، کیمیا، حیاتیات وغیرہ کی سائنس کی الگ الگ شاخوں کی حیثیت سے تدریس کی سفارش کی ہے۔
آپ کو اس سفارش سے کس حد تک اتفاق ہے؟۔

باب 6

سائنٹفک طریقہ اور سائنٹفک اندازِ فکر

سائنٹفک طریقہ کیا ہوتا ہے؟

[1] سائنس اُن تجربی مشاہدات کا ایک مجتمع ہونے والا اور لامتناہی سلسلہ ہوتا ہے جو تصوّرات اور نظریات کی تشکیل پر منتج ہوتے ہیں اور ان تصوّرات اور نظریات دونوں میں، مزید تجربی مشاہدات کی روشنی میں، ترمیمات کرنی پڑتی ہیں۔ سائنس علم کا ایک ذخیرہ بھی ہے اور علم کے حصول اور اس کی پاکیزگی کا طریقِ عمل بھی۔

جیسا کہ پہلے بتایا جا چکا ہے اس طریقہ یا راہِ عمل کو جو سائنسدان سائنس کے مطالعے میں اختیار کرتے ہیں سائنٹفک طریقہ کہا جا سکتا ہے۔ بنیادی طور پر سائنٹفک طریقہ مسائل کے حل کا طریقہ ہے۔ دوسرے الفاظ میں یہ کسی مسئلے کو سائنٹفک انداز سے حل کرنے کا نام ہے۔ یہ سائنس کے اہم حاصلات میں سے ہے اور طلبا کو کسی مسئلے کے حل کے طریقہ کو نہ صرف سکھا دینا چاہیے بلکہ اس کی خاص تربیت ہونی چاہیے کیونکہ طریقے کے بارے میں تربیت معلومات کے ایک ذخیرے کے حصول سے زیادہ اہم ہے۔ ایک بار طلبا کو تربیت دے دی جائے تو وہ سارے مسائل کے لیے وہی انداز اقدام اختیار کریں گے چاہے انہیں ایسی صورتِ حال سے سابقہ پیش آئے جس کے بارے میں وہ کچھ بھی نہ جانتے ہوں۔

اگرچہ بہت سے اساتذہ اسے سائنس کی تدریس کا اہم مقصد تسلیم کرتے ہیں لیکن اس کو سکھانے کے لیے کوئی انتظام نہیں کیا گیا ہے کیونکہ اساتذہ میں عام طور پر یہ فرض کر لینے کا رجحان پایا جاتا ہے کہ سائنٹفک طریقہ بس سائنس کی تدریس کا حاصل ہے اور اس لیے اس سلسلے میں کوئی ارادی کوشش عمل میں نہیں آئی۔ اس کے برعکس

---

[1] فشر پیرک "سائنس کی تعلیم کی پالیسیاں" ریجنڈ آنڈ پبلیکیشنز، ٹیچرز کالج، کولمبیا یونیورسٹی، نیویارک، ۱۹۶۰ء

کسی مضمون کی اپنی رائے سے طے کردہ حدود کو پورا کرنے پر بہت زور دیا جاتا اور ساتھ ہی تجربہ گاہ کی چند مشقوں پر بھی۔ نصابی کتابوں میں دی ہوئی مشقیں اُستاد ویسے ہی پڑھ کر سُنا دیتے اور طلبا کو اس پر غور و فکر کا موقع نہ دیا جاتا۔ اس طرح سائنس کی تدریس کے طریقوں کو سمجھنے میں کوتاہی رہی، جو اگر اختیار کیے گئے ہوتے تو طلبا اور طالبات کے فکر و عمل سائنٹیفک انداز کے ہو جاتے۔

سائنٹیفک طریقے میں مجتمع فکری، استدلال اور بعض صلاحیتوں، مہارتوں اور انداز ہائے فکر کے حصول شامل ہیں۔ موجودہ شہادت سے واضح ہوتا ہے کہ اس کے لیے مسلسل تربیت درکار ہے۔ اور یہ محتاط اور مستقل مزاجی سے طلبا کے مسائل سے متعلق کیے جانے والے تحقیقی کام کا نتیجہ ہوتا ہے۔ اس سائنٹیفک طریقے کے مسلسل جائزے اور اندازے کے لیے اُستاد کو ایسے مواقع اور سرگرمیاں فراہم کرنا چاہیے جو اس کے پیدا کرنے اور عادت ڈالنے کے لیے ضروری ہیں۔ مثال کے طور پر:

۱۔ پورے درجے کے سامنے مسائل بحیثیتِ مجموعی مطالعہ کے لیے رکھے جانے چاہئیں جیسے گاؤں یا اسکول کی صحت اور صفائی کا مسئلہ۔ اس طرح پورا درجہ ایک تحقیقی ٹیم کی حیثیت سے منظم ہو جائے گا۔

۲۔ ایسے مواقع پیدا کرنے چاہئیں جن میں طلبا کی ایک جانی پہچانی حقیقت کو ایک سوال کی شکل میں پیش کیا جائے۔ مثال کے طور پر طلبا جانتے ہیں کہ تبخیر کے عمل سے ٹھنڈک پیدا ہو جاتی ہے۔ ان سے یہ سوال کیا جا سکتا ہے کہ آپ اس بات کی سچائی کس طرح ثابت کریں گے؟ یہ طلبا کے لیے ایک مسئلہ بن جائے گا اور وہ اسے سائنٹیفک طریقے سے حل کرنے میں لگ جائیں گے۔ وہ تجربے خود ہی سوچ کر تجویز کریں گے اور اُن کو کر کے دکھائیں گے اور نتیجے کے لیے ان کے کافی یا ناکافی ہونے کا اندازہ بھی کریں گے۔

۳۔ تجربہ گاہ میں ہونے والے انفرادی تجربات جن میں سائنٹیفک طریقے کے کچھ پہلو دخل رکھتے ہیں۔ طلبا کو تفویض کر دینا چاہیے۔ مثال کے طور پر تجربہ گاہ میں کنٹرول کے حالات کے تحت لوبیے کے بیج اُگانا اور نشوونما کے لیے ضروری حالات اور نشوونما کو ترقی دینے والے عوامل معلوم کرنا۔ اس سے طلبا کو سائنٹیفک طریقے میں بصیرت حاصل کرنے کا موقع ہاتھ آئے گا۔

۴۔ سائنس کے کسی تاریخی واقعے یا اس کے انطباقات کا تجزیہ سائنٹیفک طریقے کے نشوونما کے مختلف پہلوؤں اور مراحل کو معلوم کرنے کے لیے کیا جا سکتا ہے۔ مثال کے طور پر مینڈل کی قانونِ توارث کو معلوم کرنے کی کوششیں یا نیوٹن کے دریافت کردہ قوانین حرکت کی تاثیر معلوم کرنا۔

اُستاد کا انداز اور رویہ جمہوری ہونا چاہیے اور اُسے مسائل کے بارے میں معلومات، اُن کا حل نکالنے اور اعداد و شمار کو جانچنے کے طریقے تجویز کرنے میں طلبا کے ساتھ شریک ہو جانا چاہیے۔ طلبا کے ذہن میں

کچھ سوالات ہوتے ہیں۔ کچھ مسائل ہوتے ہیں۔ اُستاد کو ان کے مسائل سننا چاہیے اور پھر اُسے اُن کے حل معلوم کرنے کے طریقے میں طلبا کی امداد کرنا چاہیے۔ اُسے ایسی سرگرمیوں کا مشورہ دینا اور ایسے مواقع فراہم کرنا چاہیے جن میں طلبا اپنے مسائل کا حل معلوم کرسکیں۔ سائنس کی تجربہ گاہ حقیقی معنوں میں تجربہ کرنے کی جگہ ہونا چاہیے۔ اور اس میں ایسا ماحول پیدا کر دینا چاہیے جو طلبا کو اُن کے اپنے مسائل حل کرنے میں معاون ہوسکے۔

سائنٹیفک طریقے کے مرحلے

کسی مسئلے کو سائنٹیفک انداز سے حل کرنے کے کسی بھی طریقہ کو جس میں بعض معقول تدابیر اختیار کی گئی ہوں، سائنٹیفک طریقہ کہہ سکتے ہیں۔ مثال کے طور پر ہوئیک نے ہائی اسکول کے علم کیمیا کے دو گروپوں کا موازنہ کیا، ایک کو استقرائی استخراجی طریقے سے پڑھایا گیا تھا اور دوسرے کو استنباطی طریقے سے۔ اسے معلوم ہوا کہ دونوں گروپ علم کیمیا کے بنیادی حقائق اور اصولوں کے علم کے حصول میں یکساں طور پر کامیاب تھے مگر جہاں تک سائنٹیفک طریقے اور ساتھ ہی سائنٹیفک اندازِ فکر کو کام میں لانے کی صلاحیت کا تعلق ہے۔ پہلا گروپ دوسرے گروپ پر نمایاں فوقیت رکھتا تھا۔ پس اس حقیقت کے پیشِ نظر وہ اس نتیجے پر پہنچا کہ ہائی اسکول کے طلبا کو علم کیمیا پڑھانے کے لیے استقرائی استخراجی طریقہ انتہائی موزوں ہے۔ اسی طرح تدریس کے دوسرے طریقے معلوم کیے جاسکتے ہیں جو سائنٹیفک طریقے کے حصول میں معاونت کرنے کی صلاحیت رکھتے ہوں۔ بہرحال سائنٹیفک طریقہ حسبِ ذیل منازل پر مشتمل ہوتا ہے:

۱۔ مسئلے کا فہم یا اُس کا صحیح طور پر احساس ہونا۔
۲۔ مسئلے کی توضیح
۳۔ مسئلے کا تجزیہ
۴۔ اعداد و شمار (معلومات) کا جمع کرنا۔
۵۔ معلومات کی تعبیر
۶۔ عارضی حل یا مفروضہ
۷۔ ممکنہ قیاس یا مفروضے کا انتخاب اور اس کی جانچ
۸۔ نتائج اخذ کرنا اور تعمیمات کا عمل
۹۔ تعمیمات کا نئے مواقع پر انطباق
۱۰۔ مسئلے کا فہم یا اُس کا صحیح احساس

اُستاد کو ایسے مواقع فراہم کرنے چاہئیں جن میں طلبا سوالات پوچھنے کی ضرورت محسوس کریں۔ اُستاد

ایسے سوالات بھی کرسکتا ہے جن میں مجتمع فکری اور استدلال کی ضرورت ہو اور یہ طلبا کے لیے حل طلب مسئلہ بن جائے۔ اُستاد تحقیق کے لیے ایک میدان میں گفتگو شروع کرتا ہے اور طلبا سے ان مقامات کی نشاندہی کرنے کو کہتا ہے جہاں مسئلے پیدا ہوسکتے ہیں۔ بہرحال یہ امر بہت اہم ہے کہ اُستاد طلبا کے مجوزہ اسی مسئلے کو قبول کرے جو اس کے خیال میں اُن کی ضروریات، صلاحیتوں اور ذہانت سے مطابقت رکھتا ہے۔ اُسے طلبا کی دلچسپی، اس مسئلہ سے متعلق مواد کی فراہمی کی سہولت اور ان کی مجتمع فکری اور طریقے کی تربیت میں معاونت اور افادیت کا بھی لحاظ رکھنا ہوگا۔ مسئلہ نصاب کی حدود میں ہونا چاہیے اور درجے کے بیشتر طلبا کے لیے دلچسپی کا حامل۔ یہ گروپ میں کام کرنے کی عادت پیدا کرے گا جو زیادہ مجتمع فکری کا موجب ہوگا۔ مثال کے طور پر:

اُستاد طلبا کو ایک تجربہ کرکے دکھاتا ہے کہ پانی کم دباؤ پر کمتر درجہ حرارت پر اُبلنے لگتا ہے۔ وہ ایک فلاسک لیتا ہے۔ اُسے پانی سے آدھا بھر لیتا ہے۔ پانی گرم کرتا ہے۔ فلاسک کو کارک لگا کر بند کر دیتا ہے۔ اُسے اُلٹ دیتا ہے اور اس کی تلی پر ٹھنڈا پانی ڈالتا ہے۔ طلبا اس عمل کو غور سے دیکھتے رہتے ہیں اور اب انہیں نظر آتا ہے کہ اُلٹی ہوئی فلاسک کی تلی پر ٹھنڈا پانی ڈالنے پر پھر ایک بار اُبلنے لگا ہے انہیں فوراً ایک مسئلے کا احساس ہوتا ہے جس کا سبب وہ معلوم کرنا چاہتے ہیں اور جو کچھ اُنہوں نے دیکھا ہے اُس کی توجیہ کی فکر ہو جاتی ہے۔

۲۔ مسئلے کی توضیح (نصف کامیابی کے حصول کے لیے)

اب طلبا اپنے مسئلے کو اختصار کے ساتھ متعین الفاظ اور واضح زبان میں بیان کرتے ہیں۔ مسئلے کو بیان کرنے میں بعض کلیدی الفاظ ہونا چاہئیں جو اُس کے بہتر فہم میں معاون ہوتے ہیں۔ اُستاد کو چاہیے کہ وہ مسئلے کو الفاظ میں ظاہر کرنے کے کام میں طلبا کی مدد کرے۔ طلبا سے کہا جائے کہ وہ ان معیارات کی روشنی میں مسئلے کے بیان کو لکھ لیں اور درجے میں تنقید اور مباحثے کے لیے پڑھ کر سنائیں۔ موزوں ترین بیانات قبول کر لیے جانے چاہئیں۔ مثال کے طور پر طلبا کچھ اس طرح کے بیانات مرتب کرسکتے ہیں:

(i) پانی کیوں اُبل رہا ہے؟

(ii) پانی پہلے کیوں نہ اُبلا تھا؟

(iii) فلاسک کو کارک لگا کر اُلٹا کیوں کیا گیا؟

(iv) اوندھی فلاسک کی تلی پر ٹھنڈا پانی کیوں ڈالا گیا؟

(v) اوندھی فلاسک کی تلی پر ٹھنڈا پانی ڈالنے پر پانی کیوں اُبلنے لگا؟

ان سب میں آخری بیان درحقیقت مسئلہ ہے جسے حل ہونا چاہیے اور ساتھ ہی یہ کسی مسئلے کو خانہ پر کرنے کے معیارات کے مطابق بھی ہے۔ اس لیے اسے قبول کر لیا جائے۔ اور طلبا اس کا تجزیہ شروع کر دیں۔

۳۔ مسئلے کا تجزیہ

طلبا کو اب مسئلے کے بیان میں کلیدی الفاظ اور فقرے مل جاتے ہیں جو مسئلے پر مزید غور و فکر کے لیے اشارے مہیا کرتے ہیں۔ کلیدی الفاظ مطلوبہ معلومات فراہم کرنے میں معاون ہوتے ہیں۔ تاہم یہ بات اہم ہے کہ طلبا ان سارے کلیدی الفاظ کے معنی جانتے اور پورے مسئلے کو سمجھتے ہوں۔ جب مسئلہ طلبا کی ذہنی گرفت میں آجائے تو آدھا کام ہو چکا۔ ہمارے منتخبہ مسئلے میں "پانی اُبلتا ہے" یا "اُبلتا ہوا پانی" کلیدی الفاظ ہیں جو یہ نشان دہی کرتے ہیں کہ ہم مختلف حالات کے تحت پانی اُبلنے کا سبب معلوم کریں۔

۴۔ معلومات جمع کرنا

اُستاد مسئلے کے بارے میں کچھ حوالے مہیا کرتا ہے۔ طلبا ان حوالوں سے استفادہ کرتے اور اپنے مسئلے سے متعلق شہادت جمع کرتے ہیں۔ اُستاد کے لیے طلبا میں مختلف قسم کی مہارتیں اور تکنیکیں پیدا کرنے میں رہنمائی کا یہ بہترین موقع ہوتا ہے۔ اُستاد طلبا کو مختلف تدبیریں جیسے ماڈل، تصویریں، باہر گھومنے، تجربات، درسی کتابوں وغیرہ کے استعمال کی دعوت دیتا ہے جن کے لیے خصوصی تیکنیک اور مہارت کی ضرورت ہوتی ہے۔ طلبا کو اس کی مشق کرائی جائے کہ وہ معلومات کا پتہ لگا سکیں اور اُس کو حاصل کرنے کے لیے ذرائع مہیا کر سکیں۔

۵۔ معلومات کی تعبیر

یہ ایک اہم اور ساتھ ہی ایک مشکل مرحلہ ہے کیونکہ اس کے لیے مجتمع فکری درکار ہوتی ہے اور یہ مہارتوں اور صلاحیتوں کا مجموعہ ہوتا ہے۔ معلومات کی تعبیر کے لیے طلبا کو بڑی مشق درکار ہوتی ہے۔ بہرحال حکمت کا تقاضا ہے کہ بڑے کام کو معمولی صلاحیتوں میں تقسیم کیا جائے اور تب اُن کو ترقی دینے کے مختلف مواقع پیدا کرنے کے لیے ذرائع معلوم کیے جائیں۔ طلبا معلومات کی تنظیم، مشابہت اور اختلاف کی بنیاد پر کرتے ہیں اور سوالات کے جواب مہیا کرنے اور افکار کی جانچ کے لیے تجربات کرتے ہیں۔ ناضروری معلومات کو نظرانداز کر دیا جاتا ہے۔

۶۔ عارضی حل یا قیاس کا مرتب کرنا

معلومات کی تعبیر اور تنظیم (ترتیب) کے بعد طلبا سے کہا جائے کہ وہ دی ہوئی شہادت کی بنیاد پر اپنے اخذ کردہ نتائج لکھیں اور پھر ان نتائج کو جانچنے کے لیے طریقے تجویز کریں۔ نا با قیاس یا مفروضہ کو کچھ اس

طرح تجویز کرسکتے ہیں:

پانی اس حالت میں بھی کھولے گا جب:

(a) فلاسک کو اوندھا نہ کیا جائے

(b) پانی کو کھولایا نہ جائے بلکہ صرف گرم کر لیا جائے

(c) ٹھنڈے پانی والی اوندھی صراحی پر گرم پانی ڈالا جائے

(d) کھولائے ہوئے پانی والی صراحی کی تلی پر گرم پانی ڈالا جائے

(e) ٹھنڈے پانی والی اوندھی صراحی پر ٹھنڈا پانی ڈالا جائے

(f) کھولے ہوئے پانی والی اوندھی صراحی پر ٹھنڈا پانی ڈالا جائے

یہ چند قیاسات ہوسکتے ہیں جو طلبا پیش کریں گے۔ وہ ان قیاسات کی جانچ کے لیے ذرائع یا تجربات بھی تجویز کریں گے۔

۷۔ سب سے زیادہ صحت کے امکانات رکھنے والے قیاس کا انتخاب اور اُس کی جانچ

بہت سے قیاسات میں سے سب سے زیادہ صحیح ہونے کے امکانات والے قیاس کا انتخاب خصوصی مہارت کا طالب ہوتا ہے اور اس میں تجزیہ، انتخاب، متعلقہ معلومات کی تعبیر اور مسئلہ زیر بحث کے سلسلے میں اُس کی مناسبت یا ضرورت مضمر ہوتے ہیں۔ طلبا بحث مباحثے اور تجربے کے ذریعے دوسرے سارے قیاسات کو رد کر کے سب سے زیادہ مستحکم قیاس کو منتخب کرسکتے ہیں۔ اس منتخب قیاس کو پھر ایک بار تجربے کے ذریعے جانچا جاتا ہے۔ مثال کے طور پر:

طلبا کو معلوم ہو گیا کہ اوندھی کی ہوئی فلاسک میں پانی، اُس کی تلی پر ٹھنڈا پانی ڈالنے سے، پھر ایک بار اُبلنے لگتا ہے۔ کسی اور صورت میں یہ عمل نہ ہوسکا اس لیے باقی سارے قیاسات رد کر دیے گئے۔

۸۔ نتائج اخذ کرنا اور تعمیم

درحقیقت تجربے سے ثابت شدہ قیاس ہی وہ نتیجہ ہے جسے حاصل کرنا تھا۔ بہر حال درجے میں ایسے مواقع فراہم کرنا چاہیے جو نتائج اخذ کرنے میں معاون ہوسکیں۔ نتیجے تک پہنچنے کے لیے بعض مظاہرے مرتب کرنا بھی ممکن ہے۔

تعمیم ایسے تجربات کا ایک سلسلہ مرتب کر کے ممکن ہے جن سے وہی نتیجہ برآمد ہوتا ہو جو پہلے ہی حاصل ہو چکا ہے مثال کے طور پر (i) پانی کے نقطۂ جوش پر بدلتے ہوئے دباؤ کا اثر تجربات کرنے سے معلوم ہوسکتا ہے۔ ان حالات سے یہ تعمیم ممکن ہے کہ دباؤ پانی کے نقطۂ اُبال پر براہ راست اثر ڈالتا ہے یعنی دباؤ

میں اضافہ پانی کے نقطۂ جوش کو بلند کر دیتا ہے اور دباؤ گھٹ جانے پر اس کے برعکس ہوتا ہے۔

۹۔ تعمیم کا نئی صورتِ حالات پر انطباق

طلبا کو چاہیے کہ ان تعمیمات کو اپنی روزمرہ کی زندگی میں منطبق کریں۔ اس طرح درجے میں پیش آنے والی صورتِ حال اور زندگی میں پیش آنے والی حقیقی صورت کی درمیانی خلیج پٹ جائے گی۔ چونکہ مجتمع فکری کے دور کو اس مسئلہ کے ساتھ شروع کرنا اہم ہے جو طلبا کے لیے دلچسپ اور مفید ہو، اسی طرح اس دور کو زندگی کی نئی صورتِ حال پر تعمیم کی تطبیق کے ساتھ ختم کرنا بھی اہمیت رکھتا ہے۔ مثال کے طور پر طلبا اس تعمیم کو کہ دباؤ میں اضافہ پانی کے نقطۂ اُبال میں اضافہ کا موجب ہوتا ہے اور اس کے برعکس عمل سے برعکس اثرات مرتب ہوتے ہیں، اس امر کا سبب معلوم کرنے پر منطبق کریں گے کہ "زیادہ بلندیوں پر گوشت اور دال پکانا کیوں دشوار ہوتا ہے" اور "پریشر کوکر میں دالیں وغیرہ بہت تھوڑے وقت میں کیوں گل جاتی ہیں؟" اس طرح طلبا تعمیمات کو زندگی میں پیش آنے والے دوسرے مواقع پر استعمال کریں گے۔

مزید برآں اصول کا انطباق خود اصول کی تصدیق میں معاون ہوگا۔ یہ استخراجی اندازِ اقدام ہے جس میں طلبا اصول کی بنیاد پر مختلف مظاہر کی پیش قیاسی اور توضیح کر سکتے ہیں۔

پس اوپر کے مباحث سے بالکل واضح ہے کہ سائنٹیفک طریقہ مسئلہ کے حل کا ایک متعین اور طے شدہ طریقِ عمل ہے۔ استقرائی اندازِ اقدام سے اس کا حل معلوم کرنا۔ اور آخر میں استخراجی اندازِ اقدام سے تعمیم کی درستی اور معقولیت کی جانچ کرنا۔ تاہم اُستاد کا یہ خیال غلط ہوگا کہ تصورات، اصولوں اور حقائق کو اچھی طرح سیکھ کر مسئلہ کے حل میں لگائی جانے والی صلاحیتیں از خود نشوونما پا جائیں گی بلکہ ہونا یہ چاہیے کہ طریقے کے بارے میں صلاحیت اور تربیت کو بالراست تعلیم سے بڑھایا جائے۔ اس کا بہر حال یہ مطلب ہے کہ مواد پر زور کچھ کم دیا جائے مگر اسے بجائے خود ایک مقصد نہیں بن جانا چاہیے۔ یہ واضح ہے کہ مواد جو مسئلہ کے حل کے سلسلہ میں حاصل کیا گیا ہو اس مواد سے بہت زیادہ پائیدار ہوتا ہے جسے بس یوں ہی سیکھنے کی خاطر سیکھ لیا جائے۔

سائنٹیفک اندازِ فکر

سائنٹیفک اندازِ فکر کی خصوصیات گزشتہ باب میں بتائی جا چکی ہیں۔ اس کی تعریف اس طرح کی جا سکتی ہے "کھلا ذہن، صحیح معلومات کی طلب، علم کی جستجو میں اختیار کردہ طریقہ ہائے عمل پر اعتماد اور یہ توقع کہ مسئلے کا حل مصدقہ علم کے ذریعے ہی حاصل ہو سکتا ہے۔"

سائنٹیفک اندازِ فکر کیسے پیدا کیا جائے

طلبا میں سائنٹیفک اندازِ فکر پیدا کرنے کی ساری ذمہ داری اُستاد پر آتی ہے جو سارے ممکنہ مواقع کو طلبا میں سائنٹیفک اندازِ فکر پیدا کرنے کے لیے استعمال کرسکتا ہے اور ساتھ ہی خود اپنی ذات کو طلبا کے سامنے اپنی علمی دیانت داری، دوسروں کے نقطہ ہائے نظر کا احترام اور اپنے رویّے اور دوسروں سے تعلق میں غیر متعصبانہ، غیر جانبدارانہ انداز کے لیے، بطورِ مثال پیش کرسکتا ہے۔ اس سے طلبا پر خوشگوار اور مستقل اثر پڑے گا اور وہ اسی اندازِ فکر کو اختیار کریں گے جو ان کے اُستاد کا ہے۔

بہرحال اُستاد طلبا میں سائنٹیفک اندازِ فکر نیچے دیئے ہوئے عنوانات کے ضمن میں پیدا کرسکتا ہے:

نصابِ تعلیم

طبعی سہولتیں

عملی کام کے مواقع

اسکولوں کی ایک بہت بڑی اکثریت یہ رائے رکھتی ہے کہ ایک حوصلہ مند اُستاد نصابِ تعلیم کے ذریعے طلبا میں سائنٹیفک اندازِ فکر پیدا کرنے میں معاون ہوسکتا ہے۔ اُستاد کو ایسے منصوبے تجویز کردینا چاہیے جو مسائل حل کرنے میں طلبا کی تربیت کرسکیں۔ کرنش کی رائے ہے، وہ طلبا جو جنرل سائنس میں وسیع مطالعے کے عادی ہوتے ہیں صرف ایک ہی نصابی کتاب پر اکتفا کرنے والوں کے مقابلے میں زیادہ سائنٹیفک اندازِ فکر پیدا کرلیتے ہیں۔

درجہ میں جمہوری فضا بھی طلبا میں، بعض پسندیدہ اندازِ فکر پیدا کرنے میں معاون ہوتی ہے۔ اس طرح کی فضا صحت مند تنقید کی روح پھونک دے گی۔ طلبا کا اندازِ فکر محض آرزومندانہ یا متعصبانہ نہ ہوگا۔ وہ سوالات کرنے اور بحث کے لیے آزاد ہوں گے اور ان کے تعصبات اور دشواریاں دور ہوجائیں گی۔ طلبا کے ذہن کو توہمات اور بےبنیاد عقائد سے پاک کرنے کے لیے اُستاد کو عموماً اس انداز سے سوالات کرنا چاہیے "آپ کے پاس اس عقیدہ کے لیے کیا ثبوت یا شہادت ہے؟" اس طرح ان میں کھلا ذہن اور تنقیدی فکر بھی پیدا ہوجائے گی۔ انہیں یہ بات سکھانی ہوتی کہ وہ محض اس بنا پر کسی بات کو صحیح تسلیم نہ کریں کہ وہ کسی جگہ چھپی ہوئی یا کسی بڑے آدمی کی زبان سے ادا ہوئی ہے۔ لیکن اس بات پر زیادہ زور دینا مضر ہوسکتا ہے۔

اسکولوں میں مشقی کام کے لیے مواقع فراہم کیے جانے چاہئیں۔ اس سے اچھے اندازِ فکر پیدا کرنے اور ان کی مشق میں مدد ملتی ہے۔ طلبا کو تجربہ خود کرنا چاہیے تاکہ نظری طور پر حاصل کردہ معلومات کی جانچ ہوسکے انہیں فیصلوں کو ملتوی رکھنا سکھایا جائے جب تک کہ کافی شہادت میسّر نہ ہو۔ انہیں تنقیدی نظر سے اور صحت

کے ساتھ مشاہدہ کرنا سکھایا جائے اور صرف وہ بات جو اُن کے مشاہدے میں آئے ان کے لیے قابلِ توجہ ہونی چاہیئے۔ یہ بات بالکل واضح ہے کہ بیشتر اندازہائے فکر عملی کام کے ذریعے سکھائے جاسکتے ہیں اور ساتھ ہی طلبا کو اُن اندازہائے فکر کی مشق کے مواقع بھی ہاتھ آتے ہیں جن کو وہ سیکھ چکے ہیں۔

لیکن سائنٹیفک اندازِ فکر کا اندازہ لگانا آسان کام نہیں ہے۔ ہمیں کسی ایسے قابلِ اطمینان جانچ کے طریقے کا علم نہیں کہ جس سے طلبا کے سائنٹیفک اندازِ فکر کی پیمائش ہوسکے۔ تاہم یہ بات ثابت کرنے کے لیے کافی شہادت موجود ہے کہ فکروعمل کی عادات ڈالنے کے سلسلے میں اساتذہ کی سرگرم خواہش رفتہ رفتہ سائنٹیفک طرزِ فکر کے حصول پر منتج ہوتی ہے۔

نمایاں اجزا

سائنٹیفک طریقہ

وہ طریقہ یا طریقِ عمل جو سائنسدان سائنس کی تفتیش میں کام میں لاتے ہیں۔ سائنٹیفک طریقہ کہلاتا ہے۔ اس میں صحیح فکری اور استدلال کو دخل ہوتا ہے اور اس کے لیے مسلسل مشق درکار ہوتی ہے۔ اس لیے اُستاد کو ایسے مواقع اور سرگرمیاں فراہم کرنا چاہیئں جو اُس کی ترقی اور تربیت میں معاون ہوں۔

سائنٹیفک طریقے کے مراحل

(i) مسئلے کا صحیح احساس

(ii) مسئلے کی توضیح

(iii) مسئلے کا تجزیہ

(iv) معلومات یا اعدادوشمار کا جمع کرنا

(v) معلومات یا اعدادوشمار کی تعبیر

(vi) عارضی حل یا قیاسات کا مرتب کرنا

(vii) اقرب الی الصواب قیاس کا انتخاب اور اس کی جانچ

(viii) نتائج اخذ کرنا اور تعمیم کا عمل

(ix) تعمیمات کا انطباق

سائنٹیفک اندازِ فکر

• کشادہ ذہنی، صحیح معلومات کی خواہش، علم کی جستجو میں اختیار کیے جانے والے طریقوں پر اعتماد اور یہ توقع کہ مسئلے کا حل مصدقہ علم کو کام میں لاکر ہی ممکن ہے۔ یہ سب سائنٹیفک اندازہائے فکر میں شامل ہیں۔

سائنٹفک اندازِ فکر کس طرح پیدا کیا جائے؟

شاید اُستاد ہی طلبا میں سائنٹفک اندازِ فکر پیدا کرنے کے لیے خاص طور پر ذمہ دار ہے۔ اُسے آزاد غیر نصابی مطالعہ، تجربہ گاہ میں کام، سائنس کے سامان کے سستے اور آسان متبادل تیار کرنے اور مسائل کے حل کرنے کے مواقع فراہم کرنا ہے۔

امتحانی سوالات

۱۔ طریقے کی تربیت معلومات کے ایک بڑے ذخیرے کے حصول سے زیادہ اہم ہے؛ تبصرہ کیجیے۔

۲۔ سائنٹیفک اندازِ فکر کیا ہوتا ہے؟ سائنس کا کوئی اُستاد سائنٹیفک اندازِ فکر کے پیدا کرنے میں کس طرح معاونت کرسکتا ہے؟۔

۳۔ وضاحت کیجیے کہ سائنس کھلا ذہن، معروضیت اور ماحول کے ساتھ دانشمندانہ موافقت کرنے کی صلاحیت پیدا کرتا ہے۔ مثالیں دے کر سمجھایئے۔

۴۔ سائنٹیفک اندازِ فکر کے بعض بنیادی عناصر بیان کیجیے اور اس پر بحث کیجیے کہ انہیں ہائی یا ہائر سیکنڈری اسکولوں کے جنرل سائنس کے پروگراموں کے ذریعے کس طرح پیدا کیا جاسکتا ہے؟

۵۔ بعض اساتذہ کا خیال ہے کہ طلبا سے پوچھے جانے والے سوالات کو "کیا" کے مقابلے میں 'کیسے' یا 'کیوں'، سے شروع کرنا بہتر ہوتا ہے۔ مثالیں دے کر بحث کیجیے۔

باب 7

تدریس سائنس کے طریقے

" اگر سائنس کی تدریس بے مزہ ہو اور سیکھنے والے اسے بے دلی سے حاصل کریں تو یہ دماغ کو فرسودہ معلومات سے بوجھل کرنے کے مترادف ہوگا اور ہو سکتا ہے کہ یہ بگڑ کر توہمات میں ایک اور کا اضافہ کر دے"

(کوٹھاری کمیشن کی رپورٹ)

تدریس کا اصل منشا طلبہ کے رویے میں معاشرتی طور پر پسندیدہ تبدیلیاں پیدا کرتا ہے۔ اور ایسی صورت میں ممکن ہے کہ جب تدریس موثر ہو اور اس کی بنیاد تدریس کے اصولوں پر قائم ہو۔ طلبہ کے موثر انداز سے سیکھنے کا مدار اس طریقے پر ہے جو استاد پڑھانے میں اختیار کرتا ہے۔ ایک طرف پوری بیرونی دنیا ہے اور دوسری طرف داخلی حیثیت رکھنے والا ذہن ہے اور استاد کا کام یہ ہے کہ وہ ان دونوں کو یکجا کر دے۔ "دنیا کے معلومات کو بچے کے ذہن سے قریب کرنے کے عمل کا نام 'طریق تعلیم' ہے۔ یہ بس سکھانے کا ایک طریقہ ہے"

اگرچہ تدریس ایک فن ہے اور بعض افراد اس صلاحیت کو لے کر پیدا ہوتے ہیں۔ تاہم اساتذہ کی ایک اکثریت جن میں جبلی طور پر یہ ذوق نہیں پایا جاتا اور وہ طلبہ میں اس درجے کا ذوق پیدا نہیں کر سکتے، مشق سے اور وقتاً فوقتاً وضع ہونے والے مختلف طریقہ ہائے تدریس کی پیروی کر کے اپنی استعداد بڑھا سکتے ہیں۔ پس یہ ضروری ہے کہ ہر استاد تدریس کے مختلف طریقوں سے واقف ہو جن پر آگے بحث کی گئی ہے۔ مگر یہ بات قابل توجہ ہے کہ کوئی بھی طریقہ بجائے خود ایک مقصد نہ بن جائے بلکہ تدریس کے متعین مقاصد کے حصول کے لیے انہیں کام میں لایا جائے۔ پھر یہ بھی ضروری ہے کہ ایک ہی طریقے کو ہمیشہ کام میں نہ لایا جائے بلکہ اس میں لچک پیدا کر کے کسی موقع پر، مخصوص حالات کے مطابق ڈھالنے کی کوشش کرنی چاہیے۔ استاد کو اس کی آزادی ہے کہ وہ اپنی صلاحیتوں دلچسپیوں اور تجربات، اور مخصوص حالات کے تحت کام کرنے والے طلبہ کی ضروریات کے مطابق مختلف طریقے کام

میں لائے۔ ایک طریقہ جو ایک استاد اور کسی ایک درجے کے لیے بعض حالات کے تحت تدریس کا بہترین طریقہ ثابت ہوا ہو، وہ کسی دوسرے استاد کے لیے اسی یا کسی دوسرے درجے کو انہیں یا دوسرے حالات کے تحت پڑھانے کے لیے مکمل ناکامی کا باعث ہو سکتا ہے۔ بہرحال طریقۂ تدریس کے انتخاب کے لیے بعض مقررہ معیار ہیں جو اس باب میں بعد میں زیرِ بحث آئیں گے۔ اب ہم تدریس سائنس کے بعض عام طور پر مستعمل طریقوں سے بحث کریں گے

۱۔ لیکچر کا طریقہ

اس حقیقت کے باوجود کہ یہ طریقہ سائنس کی تدریس کے مقاصد کے حصول میں چنداں معاون نہیں ہوتا اور تدریس کے اصولوں سے مطابقت نہیں رکھتا، یہی آج سب سے زیادہ مروج طریقہ ہے اور اساتذہ کی اکثریت اسے پسند کرتی ہے۔ پڑھنے پڑھانے کے اس عمل میں صرف استاد سرگرمِ عمل ہوتا ہے اور طلبہ غیر عامل یا منفعل سامع۔ نتیجہ یہ ہوتا ہے کہ طلبہ پڑھنے میں کوئی دلچسپی نہیں لیتے اور کبھی کبھی تو تنگ آ جاتے ہیں، جماہیاں لیتے اور سو بھی جاتے ہیں اور خاص طور پر اُن اسکولوں میں جہاں سائنس کے سبق کو لگاتار دو پیریڈ دیے جاتے ہیں اور استاد کو کسی خاص موضوع کو ان دو گھنٹوں میں ختم کرنے کا لالچ ہوتا ہے تو طلبہ کی اور بھی مٹی پلید ہوتی ہے۔ یہ امر مشتبہ ہے کہ پینتیس، چالیس منٹ کے بعد طلبہ میں حقیقی قدر و قیمت کی کسی شے کو جذب کرنے کی صلاحیت باقی رہ جاتی ہے۔ اس طریقِ تدریس میں پہلے سے فرض کر لیا جاتا ہے کہ درجے کے سارے طلبہ یکساں ذہین ہیں جو اُستاد کی بات اتنی ہی تیزی سے سمجھ جاتے ہیں جس رفتار سے وہ بول رہا ہوتا ہے۔ یہ ایک بھول ہے۔

خوبیاں

۱۔ یہ بہت کم خرچ طریقہ ہے۔ ایک تو اس لیے کہ کسی تجربہ گاہ، سامان، تدریسی امداد وغیرہ کی ضرورت نہیں ہوتی اور ایک اُستاد تنہا کتنے ہی طلبا کو بیک وقت پڑھا سکتا ہے جو کسی دوسرے طریقے سے ممکن نہیں۔ دوسرے اس میں وقت کی بہت بچت ہوتی ہے اور نصاب محدود وقت میں بڑی آسانی سے مکمل ہو سکتا ہے۔

۲۔ یہ اُستاد کے کام کو آسان کر دیتا ہے۔ اُستاد کو اپنے سبق کی تیاری میں بہت کم محنت کرنی پڑتی ہے۔ اُسے نہ تو کوئی تجربہ کر کے دکھانے کی ضرورت ہوتی ہے نہ طلبا میں شوق اور دلچسپی ابھارنے اور طلبہ کی سطح کے مطابق بات چیت کرنے کی۔

۳۔ یہ واقعاتی معلومات فراہم کرنے اور سنسنی خیز تاریخی اور حیاتیاتی واقعات بیان کرنے میں بہت مفید ثابت ہوتا ہے۔ بڑے بڑے سائنسدانوں کے سوانحِ حیات اور نامعلوم حقائق کی تحقیق اور انکشاف میں اُن کی دلچسپ مہم جوئی پر استاد کی بہت دلچسپ اور پُرمغز تقاریر ہو سکتی ہیں۔

خرابیاں

۱۔ اس میں سائنٹیفک انداز فکر پیدا کرنے اور سائنٹیفک طریقے کی تربیت کا کوئی امکان نہیں ہوتا جو سائنس کی تدریس کے خاص مقاصد ہیں۔

۲۔ یہ عمل کے ذریعے سیکھنے کے اصول کے خلاف ہے۔ یہاں کسی قسم کے تجرباتی عمل کے لیے موقع نہیں ہوتا جہاں طلبہ اپنی ذہانت اور صلاحیت کو کام میں لاکر کسی نئی بات کو بطور خود معلوم کرسکیں۔

۳۔ استاد فعال کارکن ہوتا ہے اور طلبہ منفعل وصول کنندے، جو غیر نفسیاتی ہے۔ اس میں طلبہ کی دلچسپیوں، ذہانت، صلاحیت اور استعداد وغیرہ کا کوئی لحاظ نہیں رکھا جاتا اور حقائق کو، ان کی قوتِ مشاہدہ اور استدلال کا لحاظ رکھے بغیر ان کے حلق سے نیچے اتارنے کی کوشش کی جاتی ہے۔

۴۔ اس بات کی کوئی ضمانت نہیں ہوتی کہ طلبہ متوجہ ہیں اور جو کچھ اُستاد بتا رہا ہے اُسے سمجھتے ہیں۔

۵۔ استاد کی معلومات کو منتقل کرنے کی رفتار سیکھنے والے کے لیے اتنی تیز ہوسکتی ہے کہ وہ خیالات کا ضروری ربط قائم نہ رکھ سکے۔

لیکچر طریقِ تدریس کے اوپر بیان کیے ہوئے نقصانات کے باعث یہ اُن طلبہ کو سائنس پڑھانے کے لیے کام میں نہیں لایا جاسکتا جن کی ذہنی سطح ابھی بہت پست ہو جیسے دسویں درجے بلکہ ہائر سیکینڈری درجے کے طلبہ بھی۔ بہرحال اس طریقے کو بلا تامل وہاں کام میں لایا جاسکتا ہے جہاں صرف معلومات دینی ہوتی ہیں۔ یہ کامیابی کے ساتھ کام میں لایا جاسکتا ہے جہاں،

(ہ) کوئی نیا اور مشکل موضوع شروع کرنا ہو۔

(ھ) بعض مشکل اور نظری باتیں سمجھانی ہوں جنہیں عملاً دکھلایا نہیں جاسکتا۔

(ج) اُن عملی مظاہر کو تفصیل سے بیان کرنا ہو جو دکھائے جانے والے ہوں یا دکھائے جاچکے ہوں۔

(د) سبق کے اختتام پر بعض تعمیمات اور سائنٹیفک اصولوں کی تلخیص پیش کرنا اور ان کو اختصار کے ساتھ دہرانا ہو۔

(ہ) کسی موضوع کے سلسلے میں متعلقہ پس منظر کا مواد پیش کرنا ہو۔

بعض لوگ اس کے حامی ہیں کہ اس طریقے کو فوقانی ثانوی (ہائر سیکینڈری) درجات میں کام میں لایا جائے، خصوصاً ان طلبہ کے لیے جو کالج میں داخلہ لینے کا ارادہ رکھتے ہوں۔ اس سے طالب علم کو کالج کی تعلیم کے لیے تیاری کا موقع ملے گا جہاں یہ طریقہ بہت زیادہ رائج ہے۔

بہرحال یہ تجویز کیا جاتا ہے کہ لیکچر طریقِ تدریس کے ساتھ ہائر سیکینڈری مرحلے پر طلبہ کو نوٹ لینے کی

مشق کرا دینی چاہیے۔

لیکچر کے ختم ہونے پر سوالات کرنے اور استاد کی طرف سے ہونے والے سوالات کے جوابات کے مواقع فراہم کرنے سے اس امر کا اطمینان ہو جاتا ہے کہ طلبہ لیکچر کی نمایاں باتیں سمجھ گئے ہیں۔

لیکچر آہستہ آہستہ اور دلکش لہجے میں دیا جانا چاہیے، جس سے طلبہ لطف اندوز ہو سکیں اور ان کی دلچسپی برقرار رہے۔

۲۔ لیکچر اور مظاہرے کا طریقہ

اس طریقے میں لیکچر کا طریقہ اور تجربہ کر کے دکھانے کا طریقہ شامل ہوتے ہیں۔ استاد درجہ میں تجربہ دکھاتا ہے اور جو کچھ کرتا ہے اس کی وضاحت کرتا جاتا ہے۔ اس میں طلبہ کی سرگرم شرکت کا لحاظ کیا جاتا ہے اور اس لیے یہ لیکچر والے طریقے کی طرح غیر متوازن عمل نہیں ہے۔ طلبہ کو سائنس کا سامان اور تجربات دیکھنے کو ملتے ہیں اور وہ تجربات کے مظاہرے میں استاد کی مدد کرتے ہیں اور اس طرح انہیں پڑھنے میں دلچسپی ہوتی ہے۔ ایسی باتوں کا بتانا دشوار ہوتا ہے جس کا طلبہ کو تصور کرنا پڑے۔ طلبہ کے لیے کسی ٹھوس مادی شے کو سمجھنا اور اسے یاد رکھنا آسان ہوتا ہے۔ اس لیے یہ طریقہ تدریس کے اصول ' ٹھوس مادی شے سے تصور کی طرف' کے مطابق بھی ہے۔ طلبہ تجرباتی عمل کے مظاہرے کو تنقیدی نقطۂ نظر سے دیکھتے ہیں اور اس سے نتائج اخذ کرنے کی کوشش کرتے ہیں۔ اس طرح ان کی مشاہداتی اور استدلالی قوتیں بھی بروئے کار آتی ہیں۔

جب سیکنڈری اسکول کے نصاب میں سائنس کی تدریس پہلی بار داخل ہوئی تو یہ ضروری خیال کیا گیا کہ سائنسی تجربات کا سلسلہ طلبا کے سامنے عملاً پیش کیا جائے جس سے ان میں دلچسپی اور استعجاب پیدا ہو اور انہیں یہ یقین آ جائے کہ استاد کی بتائی ہوئی باتیں درست ہیں۔ اس سے طلبا کے لیے دیکھی ہوئی باتوں کا یاد رکھنا بھی آسان ہوا کیونکہ ان کا عمل کئی حیات پر بیک وقت ہوا تھا۔ بعد میں بعض ماہرین تعلیم نے سوچا کہ طلبا کا تجربہ گاہ میں انفرادی طور پر کام کرنا درجہ میں مظاہرے کے مقابلے میں زیادہ مؤثر ہوگا۔ ایک طریقے کی دوسرے پر فوقیت معلوم کرنے کے لیے بہت سی تحقیقات کی گئیں اور یہ معلوم ہوا کہ مختلف طریقوں سے پڑھائے ہوئے طلبا سے یکساں نتائج حاصل ہوئے، مثلاً مظاہروں سے تدریس پانے والے طلبا نے فوراً بعد ہونے والے امتحانات میں اچھے نمبر پائے جبکہ انفرادی طور پر تجربہ گاہ میں کام کرنے والے طلبا سے دیر سے ہونے والے امتحانوں میں اچھے نمبر حاصل کیے مگر حاصل کردہ نمبروں میں بہت معمولی فرق پایا گیا۔ اس طرح کہا جا سکتا ہے کہ دونوں میں سے کسی طریقے کو دوسرے پر فوقیت حاصل نہیں ہے۔ لیکچر اور مظاہرے کا طریقہ بہترین طریقوں میں سے ایک ثابت ہو سکتا ہے اگر مظاہروں کے بارے میں استاد نے پہلے سے اچھی طرح سوچ سمجھ کر منصوبہ بنایا ہو اور اس کی ایک بار آزمائش بھی کر لی ہو، کیونکہ اگر مظاہرہ ناکام ہو جائے تو اس سے طلبہ اخلاقی طور پر اور اپنے

اندازِ فکر میں بہت بڑا اثر قبول کرتے ہیں۔ اگر ناکامی بار بار ہو تو اُستاد پر سے طلبا کا اعتماد اُٹھ جاتا ہے۔ لیکن اگر مظاہرہ کامیاب رہے تو اس کا طلبا پر پسندیدہ اثر مرتب ہوتا ہے اور سائنس کی تدریس کا مقصد حاصل ہو جاتا ہے۔

ایک اچھے مظاہرے کے معیارات

ایسے کئی معیارات ہیں جن کو نگاہ میں رکھ کر اُستاد مظاہروں کی کامیابی پر اعتماد کر سکتا ہے۔ ان میں سے بعض پر بحث آگے آ رہی ہے:

۱۔ مظاہرے کا منصوبہ کافی پہلے بنا کر اُسے آزما کر دیکھ لینا چاہیے۔ تجربے کی منصوبہ بندی اور آزمائش بہت ضروری ہے کیونکہ اس سے مظاہرہ کرنے والے کو اعتماد ہو جاتا ہے، اُسے تجربے میں پیش آنے والی دشواریوں کا علم ہو جاتا ہے اور اُن احتیاطوں کا بھی جن کا لحاظ ضروری ہے۔ اس طرح اس کا سبق بغیر کسی رکاوٹ کے منظم طور پر جاری رہ سکتا ہے۔ طلبہ پر اس سے زیادہ بُرا اثر کسی چیز سے نہیں پڑتا جس کی منصوبہ بندی اچھی طرح نہ کی گئی ہو اور جہاں تجربے میں کسی طرح بھی کامیابی نہ ہو رہی ہو۔ ایسے مواقع پر اُستاد کو برنج ناکامی پر کہنا پڑتا ہے" اسے تو ہونا چاہیے تھا" اور نتیجہ یہ ہوتا ہے کہ طلبہ کو کوئی دلچسپی باقی نہیں رہتی اور انھیں اُستاد اور سبق دونوں پر سے اعتماد اُٹھ جاتا ہے۔ مظاہرے کو ناکامیوں کے ساتھ انجام دینے سے تو یہ بہتر ہے کہ اُسے کسی اور وقت کے لیے اٹھا رکھا جائے۔ بعض دفعہ ایسا ہوتا ہے کہ کوئی ایسا تجربہ بھی جس کی پہلے مشق کی جا چکی ہو جماعت میں ناکام ہو جاتا ہے۔ ایسے مواقع پر استاد کو چاہیے کہ وہ طلبہ کے لیے اسے ایک مسئلے کی حیثیت دے دے۔ اسے کہنا چاہیے " مظاہرہ کیوں ناکام ہو گیا؟ کون اس کا ذمہ لیتا ہے کہ وہ ناکامی کا سبب معلوم کرے اور کل مظاہرے کو دوبارہ پیش کرے؟" اس طرح طلبا کی دلچسپی اور اعتماد ختم نہیں ہوگا بلکہ ناکامی کا سبب معلوم کرنے اور اسے دوبارہ درجے میں پیش کرنے سے ان کی دلچسپی میں اضافہ ہو جائے گا۔ اس سے طلبا کی اپنی قوتِ مشاہدہ اور استدلال کو کام میں لانے کی ہمت افزائی ہوگی اور ساتھ ہی ان کی اظہارِ ذات کی جبلی خواہش کی تسکین بھی۔

۲۔ اُستاد کے ذہن میں مظاہرے کی غرض بالکل واضح ہونی چاہیے۔ مظاہرے کے مقاصد، تعمیمات جو ہونی ہیں۔ اور مظاہرے کے دوران جو اندازِ بائے فکر پیدا کرنے ہیں، پہلے سے واضح ہونے چاہئیں۔ تب ان مقاصد کی روشنی میں اسے مظاہرے کے لیے اقدام کرنا چاہیے۔

۳۔ مظاہرے کو استاد اور طلبہ دونوں کے سرگرم اشتراکِ عمل کا نتیجہ ہونا چاہیے۔ استاد کو ہمیشہ تجربے کے لیے سامان ترتیب دینے، نصب کرنے اور عملی کام میں طلبہ کی امداد حاصل کرنا چاہیے۔ سوالات کرنا مظاہرے کا اہم جزو ہونا چاہیے تاکہ یہ معلوم ہو سکے کہ طلبہ مظاہرے کو سمجھ گئے ہیں اور اس کے مشاہدے کی طرف متوجہ ہیں۔ مظاہرے کی اہم اور مشکل باتوں کو، اُستاد کو سادہ اور جامع زبان میں سمجھا دینا چاہیے اور اُنھیں بلیک بورڈ

پر لکھ دینا چاہیے۔

۴۔ مظاہرے کے لیے سامان ترتیب سے لگا ہونا چاہیے۔ استعمال ہونے والا سامان بائیں طرف اور استعمال شدہ دائیں طرف رکھنا بہتر ہوتا ہے۔

۵۔ مظاہرہ درجے کے سارے طلبہ کو صاف نظر آنا چاہیے۔ مظاہرے کی میز طلبہ کے ڈیسکوں سے کچھ بلند سطح پر ہونی چاہیے۔ روشنی کا نظم اچھا ہونا چاہیے اور سامان کے سائز، سادگی اور سلجھاؤ کا بھی لحاظ رکھا جائے جہاں ضرورت ہو، مصنوعی ذرائع بھی کام میں لائے جاسکتے ہیں۔

۶۔ مظاہرہ سادہ ہو اور اسے تیزی سے ہونا چاہیے۔ طویل وقفہ پر پھیلے ہوئے مظاہرے جن میں طلبہ کو دیر تک انتظار کرنا پڑتا ہے ان کی دلچسپی کو ختم کر دیتے ہیں۔ ساتھ ہی پیچیدہ ساخت کا سامان بھی، جو اوسط درجہ کے طلبہ کے فہم سے بالاتر ہو۔ ان کی حوصلہ شکنی کا باعث ہوتا ہے۔ پس تجربہ سادہ اور تیزی سے نیچے کی طرف بڑھنے والا ہونا چاہیے۔ سامان ایسا استعمال ہونا چاہیے جو سادہ اور طلبہ کے فہم کے حدود میں ہو۔

۷۔ مظاہرہ ان تجربات کے سلسلے میں ہونا چاہیے جو طلبہ خود کرتے ہیں اور شعوری طور پر ان چیزوں سے وابستہ ہو جنہیں طلبا دیکھتے اور استعمال کرتے ہیں۔

۸۔ مظاہرہ وقت اور موسم کا لحاظ رکھتے ہوئے ہونا چاہیے ورنہ وہ ناکام ہو جائے گا۔ مثال کے طور پر بارش والے دن رگڑ والی بجلی کا تجربہ بالکل ناکام رہے گا۔

۹۔ مظاہرے کے ساتھ ساتھ دوسرے تدریسی امدادی سامان کو بھی استعمال کرنا چاہیے تاکہ مظاہرہ زیادہ معنی خیز اور دلچسپ ثابت ہو۔

۱۰۔ مظاہرہ ایسا ہونا چاہیے جو طلبا کے سامنے ایک مسئلہ پیش کردے اور پھر اس میں اس کا انتظام بھی ہونا چاہیے کہ وہ اسے خود اپنی کوششوں سے حل کرلیں۔ اس طرح طلبا کو اپنی مشاہدے، توضیح، تجزیے تصدیق اور نظر ثانی یا تبصرے کی صلاحیتیں بروئے کار لانے کا موقع مل سکے گا اور انہیں کسی مسئلے کے حل میں سائنٹیفک طریقے کو کام میں لانے کی مشق و ترتیب حاصل ہو جائے گی۔

۱۱۔ اُستاد کو طلبا کی دلچسپی برقرار رکھنے کے لیے کبھی کبھی 'بازیگر' یا 'اداکار' کی طرح عمل کرنا ہوگا۔

۱۲۔ اُستاد کو طلبہ کے ذہن میں یہ بات جمادینی چاہیے کہ وہ جو کچھ دیکھیں وہی لکھیں۔

اچھے مظاہرے کے لوازم

کسی مظاہرے کی کامیابی بہت سے عناصر پر منحصر ہے جن کا انتظام ہونا چاہیے۔ اور استاد کو بھی مظاہرہ کرنے سے پہلے کسی صفحے سے ان کا ذکر چھیڑ دینا چاہیے۔

۱۔ لیکچر اور مظاہرے کا ایک مشترک اچھا کمرہ ایک لازمی ضرورت ہے جس میں مظاہرے کی میز سارے طلبا کو دکھائی دینی چاہیے اور کمرے میں کافی روشنی کا انتظام ہونا چاہیے۔ اگر ممکن ہو تو طلبا کی بینچیں سیڑھیوں کی شکل میں ڈھلوان سطح پر منزل بہ منزل ہونا چاہئیں۔

۲۔ مظاہرے کے لیے استعمال ہونے والا سامان بڑے سائز کا ہونا چاہیے اور صحیح اور سیدھا سادہ۔ اس پر نشانات پڑے ہوئے ہونے چاہئیں۔

۳۔ کچھ فاضل سامان بھی ہونا چاہیے تاکہ ایک کے کام نہ کرنے یا مظاہرے کے دوران ٹوٹ جانے کی صورت میں دوسرا اُس کی جگہ استعمال میں لایا جاسکے۔

۴۔ مظاہرے کی بینچ کے پیچھے ایک بڑا بلیک بورڈ ہونا چاہیے تاکہ مظاہرے کے اصول اور دوسرے معاملات کا خلاصہ پیش کیا جاسکے اور ضروری شکلیں بنائی جاسکیں۔

۵۔ اُستاد کو سامان کے استعمال کی بہت اچھی مشق ہونی چاہیے اور یہ کہ وہ اس کی مرمت بھی کرسکتا ہو اور ناقص سامان کے ساتھ کام چلانے کی صلاحیت بھی رکھتا ہو۔ اس طرح اُسے اپنی مہارت دکھانے کا موقع ملے گا۔ ان تجربات کو جو ٹھیک سے نہ ہوسکے ہوں۔ درست کرلینا اور ناکام شدہ تجربات سے مفید نتائج اخذ کرنا اچھے اُستاد کی علامات ہیں۔

۶۔ مشاہدات بشکل اعداد و شمار کو ریکارڈ کرنے کے لیے وقت ملنا چاہیے۔

۷۔ طلبہ میں استدلال کی قوت اور دلچسپی ابھارنے کے لیے جتیج فکرانہ انداز کے سوالات کرنا چاہیے۔

۸۔ مظاہرے کے اہم پہلو پر زور دینا چاہیے اور بہتر یہ ہوگا کہ اسے بلیک بورڈ پر لکھ دیا جائے۔

خوبیاں

۱۔ یہ طریقہ کفایت شعارانہ ہے کیونکہ اس میں وقت اور دولت دونوں کی بچت ہوتی ہے۔ اُستاد کو میسر آنے والا سامان ہمیشہ ضرورت کے لائق نہیں ہوتا اور بھارت جیسے ملک میں یہ اُستاد کے لیے بڑا مسئلہ بنا رہتا ہے۔ سائنس کی موثر تدریس کے لیے متعینہ مقصد کو فوت کیے بغیر ایک ہی متبادل صورت رہ جاتی ہے کہ لیکچر اور مظاہرے کے ملے جلے طریقے کو اپنایا جائے۔ اس طریقے میں بھی وقت کی بچت ہوتی ہے اور دیئے ہوئے وقت میں تجربات کی مطلوبہ تعداد کرکے دکھائی جاسکتی ہے۔

۲۔ اس کے لیے نفسیاتی بنیاد موجود ہے کیونکہ طلبا کو چیزیں ٹھوس مادی شکل میں دکھائی جاتی ہیں۔ انہیں غلط تصورات قائم کرلینے کا اندیشہ نہیں رہتا جیسا کہ لیکچر کے طریقے میں ہوتا ہے۔ وہ پڑھنے پڑھانے کے عمل میں فعال حصے دار ہوتے ہیں۔ اس سے ان میں سائنس کی تعلیم کے لیے دلچسپی اور حوصلہ پیدا ہوجاتا ہے پھر

تجسس، تخلیقی اور چیزوں کو حاصل کرنے کی جبلی خواہشوں کی تسکین بھی ہوتی ہے اور وہ ہاتھ سے کام کرکے اور آنکھ سے دیکھ کر سیکھتے ہیں۔ ایک ضمنی حاصل یہ بھی ہے کہ نظم وضبط کا مسئلہ حل ہو جاتا ہے۔

۳۔ یہ طریقہ مخصوص طور پر مفید ثابت ہوتا ہے جہاں:

(i) سامان مہنگا ہو اور بہت نازک ہونے کی وجہ سے اس کے ٹوٹنے پھوٹنے کا اندیشہ ہو۔

(ii) تجربے میں کسی خطرے کا امکان ہو۔

(iii) تجربات میں بعض مشکل اور پیچیدہ عمل شامل ہوں۔

(iv) سامان کے استعمال کے لیے کوئی مخصوص تیکنیک درکار ہو۔

(v) ایک ہی وقت میں کئی تجربات کرنا ہوں تاکہ ان میں باہمی ربط قائم ہو اور مطلوبہ نتیجہ برآمد ہو سکے۔

(vi) کسی اصول یا منصوبے پر تیزی سے نظرِ ثانی مطلوب ہو۔

خرابیاں

عمل کے ذریعے تعلیم، جو تعلیمات کا ضرب المثل فقرہ ہے اور نفسیاتِ تعلیم کا ایک اہم اصول، اس لیکچر اور مظاہرے کے مشترک طریقے میں جگہ نہیں پاتا۔ طلبہ کو خود تجربی عمل کرکے بالراست تجربے کا موقع نہیں ملتا۔ وہ صرف اُستاد کو یہ سب کچھ کرتے ہوئے دیکھتے ہیں۔

استعمال اور تجاویز و مشورے

فوری ضرورت کے لیے ہو یا مستقل طور پر حافظے میں محفوظ کرنے کے لیے، معلومات مہیا کرنے اور نئے مسائل سے نمٹنے کے لیے تیکنیک مہیا کرنے کی غرض سے لیکچر اور مظاہرے کا ملا جلا طریقہ اوسط اور اعلیٰ درجے کی استعداد رکھنے والے طلبہ کے لیے بہت زیادہ قابلِ ترجیح ہے۔" (ناکس)

اگر اسے صحیح خطوط پر اور اس کے اغراض کی روشنی میں عمل میں لایا جائے تو یہ طریقہ ہائی اور ہائر سیکنڈری درجات کے طلبا کو سائنس پڑھانے کے لیے بہترین طریقوں میں سے ایک ثابت ہو سکتا ہے۔

تاہم یہ تجویز پیش کی جاتی ہے کہ اُستاد طلبا کی ہمت افزائی کرے کہ درجے میں تجربات کا مظاہرہ اُن کے ہاتھوں ہو۔ طلبہ کے ذریعے انجام پانے والے مظاہرے کسی ایک طالب علم کے ہاتھ سے کرا کے بھی دکھائے جا سکتے ہیں اور طلبا کے ایک گروپ سے بھی یہ کام لیا جا سکتا ہے۔ اُنہیں منصوبہ بندی، مشق وغیرہ کے ذریعے خود کو ان مظاہروں کے لیے تیار کرنا چاہیے۔ اُستاد کے لیے اس امر کا اطمینان کرلینا ضروری ہے کہ طلبہ مناسب انداز سے تیاری کر چکے ہیں۔ تب وہ اس مظاہرے کو درجہ کے بقیہ طلبا کے سامنے پیش کر سکتے ہیں۔ اس طرح مشاہدہ کرنے والے طلبا مظاہرہ کرنے والے طلبا کے ذریعے استعمال ہونے والے آلات اور سامان کو کام میں لانے کے

طریقوں کو غور سے دیکھنے کا موقع پاتے اور اس کام میں حصّہ لیتے ہیں۔

یہ بھی مناسب ہی ہوگا کہ درجہ کے سائز کے لحاظ سے ایک وقت میں چھ یا زائد تجربات کے مظاہروں کا نظم کیا جائے تاکہ درجے کے ہر لڑکے کو مظاہرے کا موقع مل سکے۔ پورے درجے کو اتنے ہی مظاہرے کے گروپ میں تقسیم کر دیا جائے جو مظاہرے کی میز کے چاروں طرف کھڑے ہو سکتے ہیں۔ مگر اس امر کی احتیاط ہونی چاہیے کہ میز کے چاروں طرف طلبہ کا ہجوم نہ ہونے پائے کیونکہ ان میں سے بہت سے طلبا مظاہرے کو دیکھ نہیں پاتے اور صرف اتنا ہی نہیں ہوتا بلکہ وہ شرارتیں کرنے لگتے ہیں اور اس طرح نظم و ضبط بگڑنے کا ایک مسئلہ پیدا ہو جاتا ہے۔

لیکچر اور مظاہرے کے طریقے کی 'عمل کے بغیر سیکھنے' والی کوتاہی بھی اس تدبیر سے دُور ہو جائے گی اور یہ ہائی اور ہائر سیکنڈری درجات کو سائنس پڑھانے کا بہترین طریقہ ثابت ہوگا۔

۳۔ ہیورسٹک یا انکشافی طریقہ

سائنس صرف گفتار کے لیے نہیں بلکہ ایک عملی مضمون ہے اور اس کے سیکھنے کا صحیح طریقہ عمل کے ذریعے ہی ہے۔ تدریس کا صحیح طریقہ لمس، بصارت اور سماعت کی حسیات کے استعمال اور ان کی نشو و نما کا ضامن ہے۔ اسکولوں کے نصاب میں سائنس کے داخل ہونے کے ابتدائی دور میں سائنس کی تدریس کا یہ پہلو مکمل طور پر غفلت کا شکار رہا جس نے اُنیسویں صدی کے اواخر میں سائنس کی تعلیم کے ماہرین کی فکر میں انقلاب پیدا کر دیا۔ سائنس کے ناقص طریقِ تدریس میں انقلاب لانے والوں میں نمایاں شخصیت ایچ۔ ای۔ آرم۔ اسٹرانگ، سٹی آف گلڈس انسٹی ٹیوٹ کے سینٹرل ٹیکنیکل کالج میں کیمسٹری کے پروفیسر کی تھی۔ اس طریقے کی بنیادی فکر یہ ہے کہ طالب علم جس کسی شے کے بارے میں کچھ سیکھے وہ اپنے مشاہدات اور تجربات سے سیکھے۔ بجائے حقائق کی معلومات مہیا کرنے کے استاد کو سرگرمیاں مہیا کرنی چاہیے جن میں طلبہ آزادانہ کام کریں اور اس ذریعے سے سائنٹیفک طریقے کی تربیت حاصل کریں۔

پروفیسر آرم اسٹرانگ کے الفاظ میں "ہیورسٹک یا انکشافی طریقہ ایک طریقِ تدریس ہے۔ جس میں ہم طلبہ میں ممکنہ حدود کے اندر ایک انکشاف کرنے والے کا اندازِ فکر پیدا کر دیتے ہیں۔" یہ لفظ ہیورسٹک ایک یونانی لفظ "ہیورسکو" سے مشتق ہے جس کے معنی ہیں معلوم کرنا یا 'یورسکین' سے جس کے معنی ہوتے ہیں انکشاف کرنا۔ اس لیے ایسا کوئی بھی طریقہ جو بچوں کو خود عمل کرنے اور سوچنے پر ابھار سکے ہیورسٹک یا انکشافی طریقہ کہلاتا ہے۔

ترمیم شدہ تعریف

کوئی بھی طریقہ جو تدریس کے عمومی مروج یا روایاتی طریقے کے خلاف ہو، جس میں مشاہداتی اور استدلالی توضیح ابھرتی ہوں، جس میں طلبا خود اپنے طور پر عمل کرتے اور سوچتے ہوں، جس میں خود کا ...

کی عادتیں نشوونما پاتی ہوں، ہیورسٹک طریقۂ تدریس کہلاتا ہے۔

ایک بلند پایہ ماہرِ تعلیم نے نشاندہی کی ہے کہ ہیورسٹک طریقے کا مقصد ہے "طلبا کو زیادہ درستی پسند، زیادہ دیانت دار، مشاہدہ، غوروفکر کا عادی، چابکدست بنانا، آئندہ کی تعلیم ذات کے لیے ٹھوس بنیاد فراہم کرنا اور جستجو اور تحقیق کی روح کے نشوونما کی حوصلہ افزائی کرنا" اپنی روزمرّہ کی زندگی میں طلبا کو بہت سے معاشرتی مسائل کا سامنا ہوتا ہے اور وہ انہیں مختلف ذرائع سے معلومات حاصل کر کے حل کرتے ہیں۔ اُستاد اُن کو لکھے تیار کر کے نہیں دیتا اور اس طرح طلبہ کسی مسئلہ سے نبرد آزما ہونے اور اُسے حل کر لینے کے سائنٹیفک طریقے کی تربیت حاصل کر لیتے ہیں۔ ایف۔ ڈبلیو۔ ویسٹ وے نے بہت ٹھیک کہا ہے: "اس لیے اصلاً ہیورسٹک طریقے کا مقصد ہوتا ہے۔ طریقے کی تربیت کا موقع فراہم کرنا، معلومات بالکل ثانوی درجے کی اہمیت رکھتی ہیں۔"

اسے کس طرح اپنایا جائے؟

درجہ کو ایک مسئلہ تفویض کر دیا جاتا ہے اور ہر بچے میں یہ احساس پیدا کرایا جاتا ہے کہ وہ خود کوئی بات معلوم کرے۔ ہر بچہ مسئلے کے بارے میں مختلف ذرائع سے معلومات حاصل کرنے کی کوشش کرتا ہے۔ اُسے نقل و حرکت اور مسئلے کے بارے میں اپنے ہم سبقوں سے تبادلۂ خیال کی آزادی ہوتی ہے۔ ہر طالب علم کو مسئلہ زیربحث سے متعلق ہدایات پر مشتمل تحریر دے دی جاتی ہے۔ طالب علم تھوڑی سی رہنمائی اُستاد سے حاصل کر سکتا ہے۔ لیکن بعض لوگوں کی رائے یہ ہے کہ اُستاد طلبا کو کچھ نہ بتائے، ہر طالب علم ہدایات پر عمل کرے اور جو کچھ معلومات ممکن ہو خود حاصل کرے۔ لیکن طلبا سے اتنی توقعات کرنا بہت زیادہ ہے۔ جہاں کہیں طلبا ضرورت محسوس کریں اُستاد اُن کی امداد کے لیے موجود ہوگا تاہم اُستاد کو ہر بات استقرائی انداز سے طلبا سے خود نکلوانی چاہیے۔ بچے کے اپنے مشاہدے کے نتیجے میں جتنے سوالات اس کے ذہن میں پیدا ہو سکتے ہیں ان کو ابھرنے کا موقع دینا چاہیے اور کبھی کبھی اُستاد کو خود بھی سوالات کرنا چاہیں جو طلبا کو کسی خاص مسئلے کے بارے میں معلومات کرنے پر اُبھاریں۔ اس طرح وہ مشاہدے کی بنا پر استدلال کر سکتے ہیں اور ان کی مشاہداتی، تجربی، استدلالی اور دیگر قوتیں نشوونما پاتی ہیں۔ وہ کسی مسئلے سے نبرد آزما ہونا، مشاہدے سے اعداد و شمار حاصل کرنا، مشاہدات کی ترجمانی کرنا، عارضی حلوں کو مرتب کرنا اور پھر مطلوبہ نتائج تک پہنچنا سیکھ جاتے ہیں۔

اُستاد کا کردار

اس طریقے میں اُستاد سے مطالبات بہت زیادہ ہوتے ہیں:

(i) اُسے صاحبِ علم ہونا چاہیے تاکہ وہ حوالے وغیرہ دے سکے۔

(ii) اس میں تجسس، دلچسپی اور سائنٹیفک تحقیق کی روح ہونا چاہیے کیونکہ یہی صفات بچے میں بھی پیدا

کرتی ہیں۔ جب تک کہ خود اُستاد انکشاف کرنے والا ذہن نہ رکھتا ہو۔ ہم یہ توقع نہیں کرسکتے کہ اُس کی رہنمائی میں بچے انکشافی اندازِ فکر پیدا کرسکیں گے۔

(iii) اُسے خود سوالات کرنے کے فن میں ماہر ہونا چاہیے اور اُسے سوالات کرنے میں بچوں کی حوصلہ افزائی کرنا چاہیے۔ سوالات کرنا بہت ہی اچھی تدبیر ہے جس سے اُستاد یہ جان سکتا ہے کہ بچے کسی بات کو سمجھے ہیں یا نہیں اور وہ مسئلہ زیرِ تحقیق میں اہم بات کا شعور پیدا کرنے میں بھی معاون ہوتا ہے۔

(iv) اسے طلبا کا رہنما، شریکِ کار اور دوست ہونا چاہیے۔ اُسے کبھی طلبا کو اُن کی غلطی پر ملامت نہیں کرنی چاہیے بلکہ ایک دوست کی طرح غلطی معلوم کرکے اُس کو درست کردینا چاہیے۔

(v) اُسے درجے میں آزادی کی فضا پیدا کردینی چاہیے تاکہ طلبا کو اپنی ذاتی کوشش سے قابلیت بڑھانے، خودکاری اور اظہارِ ذات کا موقع مل سکے۔

(vi) اُسے ایسے مسائل وضع کرنا اور ترتیب دینا چاہیے جو طلبہ کی عمر، استعداد اور دلچسپیوں سے مطابقت رکھتے ہوں۔

خوبیاں

۱۔ اس سے طلبا میں سائنٹیفک اور تنقیدی اندازِ فکر پیدا ہوتا ہے جو کسی سچائی تک پہنچنے کے اور بار بار کی آزمائش کے طریقے سے اہم فیصلے کرنا سکھا دیتا ہے۔

۲۔ طلبا میں خود انحصاری اور خود اعتمادی پیدا ہو جاتی ہے اور اس طرح وہ خود فعالی کے ذریعے سیکھتے ہیں۔

۳۔ اُستاد کی انفرادی توجہ حاصل ہو سکتی ہے اور اُستاد شاگرد کے درمیان تعلق بہت قریبی ہو جاتا ہے۔

۴۔ سرگرمی اور محنت کی عادتیں پیدا ہو جاتی ہیں۔

۵۔ حقائق جو بچہ سیکھتا ہے طویل عرصے تک ذہن میں محفوظ رہتے ہیں کیونکہ وہ بچے کی اپنی کوششوں کا حاصل ہوتا ہے۔ وہ اپنے تجربے سے بالراست سیکھتا ہے۔

۶۔ سائنٹیفک طریقے کی تربیت دے کر یہ بچے کو زندگی بھر کے لیے تیار کر دیتا ہے۔ وہ کسی بھی معاشرتی مسئلے سے جو اسے کبھی آئندہ زندگی میں پیش آئے، سائنٹیفک انداز سے نبرد آزما ہو سکتا ہے۔

۷۔ ہوم ورک کا مسئلہ حل ہو جاتا ہے۔ طلبا سارا کام اسکول میں کر لیتے ہیں اور اگر وہ گھر پر بعض حوالوں سے استفادہ کرنا چاہیں تو آزادی سے کرسکتے ہیں۔ اُستاد طلبا کو ہوم ورک دینے کی پریشانی سے بچ جاتا ہے۔

۸۔ یہ طریقہ بچے کی نفسیات اور اصول پر مبنی ہے۔ 'عمل کے ذریعے سیکھنے' کی ضرب المثل اس کی بنیاد ہے۔

اس کی کوتاہیاں اور دشواریاں

۱۔ بچوں سے اس کی توقع کہ وہ ہر بات خود معلوم کریں گے بہت زیادہ ہے۔ اسکول میں ہمیں ایسے خام ذہن رکھنے والے طلبا سے سابقہ پڑتا ہے جن کی معلومات اور فکری قوت ابھی محدود ہوتی ہے اور یہ خلاف امید ہی ہوگا کہ وہ سب کچھ خود ہی منکشف کریں۔

۲۔ یہ ایک بہت ہی سُست رفتار عمل ہے اور بھاری نصاب محدود وقت میں ختم نہیں کیا جا سکتا۔

۳۔ نصابی کتابیں ہیورسٹک خطوط پر لکھی جاتی ہیں اور اس سے اُستاد پر زائد کام کا بار پڑتا ہے جبکہ وہ پہلے ہی سے زیر بار ہوتا ہے۔ اس کے نتیجے میں اساتذہ کے حوصلے میں زائد کام کے لیے کمی آجاتی ہے۔

۴۔ غیر معمولی صلاحیتوں والے اُستاد اور غیر معمولی استعداد کے بچے اس انداز سے کام کرنے کے لیے درکار ہوتے ہیں لیکن ایسے اُستاد میسّر نہیں آتے۔

۵۔ یہ طریقہ 'معلوماتی' ہونے کے بجائے 'تفتیشی' ہوتا ہے۔ حاصل کردہ علم ناکافی ہوتا ہے اور سائنٹفک انکشافات اور ایجادات کا رومان اُن کے لیے ایک سربستہ راز بن کر رہ جاتا ہے۔ چونکہ وقت کا زیادہ حصّہ سائنٹفک انکشافات میں گزر جاتا ہے اس لیے یہ علمی حیثیت سے نقصان کا باعث ہوتا ہے۔

۶۔ اس طریقے میں یہ فرض کر لیا گیا ہے کہ درجہ بہت مختصر ہوگا جو کم از کم ہمارے جیسے ملک میں ناقابلِ عمل ہے۔

۷۔ یہ کوئی کفایت شعارانہ طریقہ نہیں ہے کیونکہ اس کے لیے اچھی طرح سامان سے لیس تجربہ گاہیں اور اچھی قابلیت کے اساتذہ جن کی تربیت اس مخصوص طریقِ تعلیم کے لیے ہوئی ہو، درکار ہوتے ہیں۔

۸۔ مسئلے کی درجہ بندی کوئی آسان کام نہیں ہے، اس کے لیے بڑی مہارت درکار ہوتی ہے۔

استعمال اور تجاویز و مشورے

یہ طریقہ پرائمری درجات کے لیے قابلِ عمل نہیں ہے مگر مڈل اور اونچے درجات میں چل سکتا ہے۔ کیونکہ اس مرحلے پر طلبا کچھ معلومات حاصل کر لیتے ہیں کہ عام اصولوں اور سائنس میں کام آنے والے مواد کو سمجھ سکیں۔ اس کی کامیابی ایسے اُستاد پر منحصر ہوتی ہے جو باتدبیر، چاق و چوبند، ذہین اور اس طریقے میں اعلیٰ درجے کی مہارت رکھتا ہو۔ سامان سے اچھی طرح لیس ایک تجربہ گاہ بھی بہت ضروری ہے۔ ان سب انتظامات کے باوجود بچوں سے دوبارہ ہر چیز کے از سرِ نو انکشاف کرنے کی توقع کرنا بہت زیادہ ہے اور خاص طور پر کسی ایسے ملک میں جو اپنے سائنٹفک کارناموں کے لیے مشہور نہ ہو۔ روسو نے اپنی کتاب 'ایمیل' میں کہا ہے کہ چونکہ بچہ معاشرتی ورثہ کا مجسمہ ہوتا ہے وہ بہت سی باتیں اپنے اجداد کے تجربات سے سیکھتا ہے اُسے ساری نسلی غلطیوں کو دہرانے پر مجبور کرنا حماقت ہوگی۔

اس لیے ہر بات بچّے کے انکشاف کے لیے نہیں چھوڑی جا سکتی اور نہ ہر بچّہ انکشاف کرنے والا ہو سکتا ہے۔

بہر حال یہ مشورہ دیا جاتا ہے کہ درجے میں سائنس کی ساری تدریس پر ہیورسٹک طریقہ چھایا رہنا چاہیے۔ اُستاد کو نقطے بنا کر بچّوں کے حلق سے نیچے نہیں اُتارنا چاہیے۔ طلبا کو آزادانہ سوچنے اور کام کرنے کے لیے آمادہ کرنا چاہیے۔ سوچنے اور تحقیق کرنے کی صلاحیت اُسے اچھا شہری بنانے میں معاون ہوگی۔

ہیورسٹک طریقہ اور بنیادی تعلیم

ہیورسٹک طریقہ بنیادی تعلیم کے لیے مناسب ہے اور مفید بھی ثابت ہو سکتا ہے۔ یہ دونوں بطورِ خود سعی وجہد، خود فعالی اور خود تکمیلی کے ایک ہی اصول پر مبنی ہیں۔ بنیادی تعلیم کے نفاذ میں ہیورسٹک طریقہ مرکزی حیثیت رکھتا ہے۔ اُستاد کی رہنمائی کے تحت طلبہ زندگی اور ماحول وغیرہ کے متعلق اہم حقائق کا انکشاف کرتے ہیں۔

۳۔ طریقۂ تفویض

طریقہ تفویض، لیکچر اور مظاہرے کے طریقے اور طلبا کے تجربہ گاہ میں انفرادی طور پر کام کرنے کے طریقے کا مخلوط ہے۔ اس لیے اس میں دونوں طریقوں کی خوبیاں جمع ہوگئی ہیں اور ہائی اور ہائر سیکنڈری درجات کے لیے موزوں ترین ہے بشرطیکہ مفوضہ کام کی منصوبہ بندی اچھے انداز سے ہوئی ہو اور وہ طلبہ کی عمر، دلچسپیوں، رجحانات اور ذہانت سے مطابقت رکھتا ہو۔

پورے متعینہ کورس کو بہت سے اچھی طرح مربوط حصّوں میں تقسیم کر دیا جاتا ہے جنہیں تقریباً ایک ہفتے میں پورا کرنا ہوتا ہے اور انہیں "تفویضات" کہا جاتا ہے۔ ہمارے ہائی اور ہائر سیکنڈری اسکولوں میں دو طرح کی تفویضات بہت زیادہ رائج ہیں:

گھر کے لیے تفویضات

اسکول کے لیے تفویضات

گھر کے لیے تفویضات میں اُستاد کے دیئے ہوئے سوالات کے جوابات لکھنا شامل ہے۔ اُستاد موضوع سے متعلق مختلف ذرائع سے ہونے والے حوالے دیتا ہے۔ طلبا نصابی کتابوں اور اُستاد کی بتائی ہوئی دوسری حوالے کی کتابوں کا مطالعہ کرتے ہیں اور دیئے ہوئے مفوضہ کام کا مفہوم ذہنی گرفت میں لانے کی کوشش کرتے ہیں۔ وہ اُستاد کے دیئے ہوئے سوالات کے جواب لکھتے ہیں اسکول لاتے ہیں اور کاپیاں اُستاد کے سپرد کر دیتے ہیں۔ اُستاد اُنکے جوابات دیکھتا ہے اور اگر ان میں غلطیاں ہوں تو انہیں نشان زد کر دیتا ہے۔ اگر وہ یہ محسوس کرے کہ طلبا کے جوابات بہت پست ہیں تو وہ اُنہیں مزید حوالے کی کتابوں سے استفادہ کی ہدایات دے سکتا ہے۔

اسکول کی تفویضات میں تجربہ گاہ میں تجربے کرنا اور اُستاد کے دیے ہوئے چند سوالات کے جوابات دینا

شامل ہے۔ عام طور پر ٹائم ٹیبل میں سائنس کے لیے دیئے ہوئے چھ گھنٹوں میں سے دو گھنٹے اُستاد کے مظاہرے کے لیے وقف ہوتے ہیں اور چار گھنٹے تجربہ گاہ میں طلبا کے انفرادی تجربات کے لیے اُستاد اُن تجربات کو کرکے دکھاتا ہے جن کے بارے میں اس کا خیال ہوتا ہے کہ طلبا کے لیے ان کا کرنا مشکل ہے اور جن کے کرنے میں کچھ خطرات ہوسکتے ہیں یا پھر سامان قیمتی ہو یا اُس کے استعمال کے لیے کسی خاص قسم کی ٹیکنیکل مہارت درکار ہو یا ان کے بارے میں کسی حقیقت یا اصول کی وضاحت درکار ہو۔ جو تجربات آسان ہوتے ہیں اور جنہیں طلبہ خود کرسکتے ہیں وہ انہیں تفویض کردیے جاتے ہیں۔

اُنہیں اپنا عملی کام شروع کرنے سے پہلے تحریری ہدایات دے دی جاتی ہیں۔ وہ ان ہدایات کو پڑھتے ہیں اور کیے گئے سوالات کے جوابات اپنی کاپیوں میں لکھ لیتے ہیں۔ طلبا عملی کام شروع ہونے سے ایک دن پہلے اپنی کاپیاں دے دیتے ہیں۔ اگر کسی طالب علم کا نظری کام یا گھر کا مفوضہ کام قابلِ اطمینان نہ ہو تو اُستاد کو اختیار ہے کہ اُسے عملی کام نہ کرنے دے۔

اُستاد اپنے پاس ترقی کا ایک ریکارڈ رکھتا ہے جس میں وہ ہر طالب علم کی ترقی کا اندراج کرتا رہتا ہے۔ اس پر ایک سرسری نظر ڈال کر اُسے معلوم ہوسکتا ہے کہ کون طالب علم اچھا ہے اور کون کمزور۔ اسی اعتبار سے وہ انہیں ہدایات دے سکتا اور کام تفویض کرسکتا ہے۔ اس طرح اُستاد کو ہر طالب کی انفرادی حالت معلوم رہتی ہے۔

تفویضات کے مقاصد

یہ تو بالکل واضح بات ہے کہ مفوضہ کام کے ذریعے اُن مقاصد کے حصول کی کوشش ہونی چاہیے جن کے لیے سائنس کی تدریس ہوتی ہے۔ اسے طلبا میں سائنٹیفک انداز پیدا کرنے میں معاون ہونا چاہیے اور اس میں سائنٹیفک طریقے کی تربیت کا نظم ہونا چاہیے۔ سائنس کے مطالعے کے لیے وسیع تر راہیں کھول کر اسے طلبا میں سائنس کے مزید مطالعے کا شوق پیدا کردینا چاہیے۔ اسے طالب علم کے سائنس کے حقائق کے انکشاف کرنے میں معاون ہونا چاہیے تاکہ وہ انہیں مناسب طور پر نظم اور ترتیب دے کر موزوں تصورات اور اصول مرتب کرسکے۔

ایک اچھی تفویض کے معیارات

۱۔ تفویض بحث سے متعلق ہونا چاہیے اس سے علیحدہ نہیں۔

۲۔ اُسے مختصر اور صاف ہونا چاہیے تاکہ طلبہ آسانی سے اس کے مضمرات کو سمجھ سکیں کہ کیا معلوم کرنا ہے اور کس چیز کا مشاہدہ مطلوب ہے اور کس عمل کے ذریعے۔

۳۔ اُسے اپنے مقصد میں واضح ہونا چاہیے اور پیشِ نظر مقصد کا حصول اس کا نشانہ۔ ایک سے زائد

مقاصد پیش نظر رہنا چاہئیں۔ مثال کے طور پر کسی آلے کا سستا اور سادہ تر متبادل تیار کرنے میں مقاصد سائنٹیفک تصورات اور اصولوں کی نشوونما اور میکانکی مہارت کی تربیت ہونا چاہئیں۔

۴۔ اسے لچکدار ہونا چاہیے اور موقع محل کے لحاظ سے بدلتے رہنا چاہیے۔ طلبا عام طور پر کسی موقعے پر پیدا ہوتے والے مسائل سے دلچسپی رکھتے ہیں اور استاد کو وہی مسائل طلبا کو تفویض کرنا چاہییں۔ مثال کے طور پر طلبہ کو پتنگ اڑانے کا شوق ہوتا ہے۔ اُستاد انہیں حسب ذیل مشاہدات کا کام تفویض کرسکتا ہے:

(۱) ہوا کی سمت

(۲) وہ سمت جس میں پتنگ پر دباؤ پڑتا ہے۔

(۳) ایک خاص بلندی پر پتنگ پر کس طرح متوازن رہتی ہے۔

۵۔ اسے اس انداز سے پیش کرنا چاہیے کہ اس سے مجتمع فکری اُبھر سکے اور طلبا کو یہ آزادی حاصل ہو کہ وہ بطور خود انکشافات کرسکیں۔

۶۔ تفویض ایسی ہونی چاہیے جو طلبا کے تجسس کے جذبے کو اپیل کرے اور سوچنے پر اکسائے اور جس میں طلبا کے لیے چیلنج ہو۔ معمول کے مطابق اور بندھائی کا کام تفویض نہیں ہوتا۔ کیونکہ اس سے طلبا میں کوئی دلچسپی نہیں ابھر سکتی۔

۷۔ مفوضہ کام، طلبا کی عمر، ذہانت، دلچسپی اور استعداد کے مطابق ہونا چاہیے۔ درجے میں مختلف طلبا کو مختلف تفویضات دینی چاہئیں۔ بہتر تو یہ ہوگا کہ طلبا اپنے لیے تفویضات خود منتخب کریں جن میں انہیں دلچسپی ہو اور جن کے بارے میں اُنہیں اپنے اوپر پورا اعتماد ہو۔ اگر مفوضہ کام کسی گروپ کو دیا گیا ہو تو ذہین طلبا کو مشکل کام تفویض ہونا چاہیے اور کمزور طلبا کو آسان کام۔ اس طرح کام کی رفتار پر بُرا اثر نہیں پڑے گا اور کمزور طلبا اس حد تک فائدہ اُٹھا سکیں گے جہاں تک ان کی استعداد ساتھ دے سکے۔

تفویض کی منصوبہ بندی

اس طریقے کی کامیابی خاص طور پر اُستاد کے ایک اچھے انداز سے مرتب کیے ہوئے مفوضہ کام پر منحصر ہے کسی کام کی اکائی کو سکھانے کے تین مواقع ہوتے ہیں جب کوئی تفویض دی جاسکتی ہے:

(۱) کسی کام کی اکائی کی ابتدا میں اس کے لیے پیشگی تیاری کے طور پر

(۲) کسی اکائی کی تعلیم کے دوران جب مختلف مسائل سامنے آتے ہیں اور

(۳) کسی اکائی کے اختتام پر، یا تو جو کچھ پڑھایا جا چکا ہے اس کی توثیق کے لیے، یا اس اکائی کی قدر پیمائی کے لیے۔

ان تمام مواقع کے لیے اُستاد کو کسی تفویض کے تیار کرتے وقت حسبِ ذیل باتوں کا لحاظ رکھنا چاہیے:

۱۔ پورے مجوزہ کورس کو، اس مدت کے لحاظ سے جو اس کو ملی ہوئی ہو، زیادہ سے زیادہ تفویضات میں تقسیم کر لینا چاہیے۔ اسے اپنے پاس ایک کیلنڈر رکھنا چاہیے جس سے پورے سال کے ایام کارکردگی معلوم ہو سکیں۔

۲۔ اُستاد کو ایک اکائی کی تدریس سے متعلق سیکھنے کے عمل کا تجزیہ کرنا چاہیے اور ان مقاصد کو مرتب کر لینا چاہیے جن کے لیے وہ تفویض کا منصوبہ بنانا چاہتا ہے۔ وہی مقصد بہت سے تفویضات سے بھی حاصل ہو سکتا ہے۔ اُستاد کو وہ تفویض منتخب کرنی چاہیے جو سیکھنے یا تعلیمی موقع سے زیادہ سے زیادہ مطابقت رکھتا ہو۔

۳۔ اُستاد کو کسی تفویض کا منصوبہ بناتے وقت طلبا کی عمر، ذہانت دلچسپی اور استعداد کا لحاظ رکھنا چاہیے۔ اگر کوئی مفوضہ کام، ان بنیادوں پر تیار نہ کیا گیا ہو تو اُس کا مقصد ہی فوت ہو جائے گا۔ ساتھ ہی تفویض ایسی ہونی چاہیے جو طلبا کے تجربوں اور دلچسپیوں کے تعلق سے سوالات کر کے یا مباحثے کے ذریعے، ان کے لیے ایک چیلنج بن جائے۔ اور جو اُن میں دلچسپی اور حوصلہ اُبھار دے۔ کسی تفویض کا منصوبہ حلقہ طلبہ کے تعاون سے بنانا ہمیشہ بہتر ہوتا ہے۔

۴۔ تفویض کے سلسلے میں بعض کتابوں کے حوالے دیتے وقت اُستاد کو اس بات کا لحاظ رکھنا چاہیے کہ حوالے کی کتابیں طلبا کے لیے قابلِ فہم ہوں۔ اگر ممکن ہو تو اُسے صفحات اور پیراگرافوں کی بھی نشاندہی کر دینا چاہیے جو انہیں پڑھنے ہوں گے اور ساتھ ہی اُن صفحات میں دیئے ہوئے اہم حقائق اور اصولوں وغیرہ کی طرف توجہ دلانا بھی ضروری ہے۔ یہ طلبا کے وقت میں بچت کا باعث ہوگا۔ جو دوسری صورتوں میں وہ بیکار کاموں میں ضائع کر دیتے۔ اس طرح طلبا کا جوش و حوصلہ اور دلچسپیاں برقرار رہتی ہیں۔

۵۔ اُستاد کو کسی تفویض کے مختلف حصّوں کے لیے متعین کیا ہُوا وقت بھی بتا دینا چاہیے۔

۶۔ اُستاد کے دیئے ہوئے سوالات کو تفویض کے مقصد کو بر آمد کرنے میں موثر ہونا چاہیے۔ انہیں واضح مختصر درست اور جامع زبان میں تحریر ہونا چاہیے۔ اُستاد کو سوالوں کا ایک سیٹ طلبا کی تفویض کی تکمیل کا جائزہ لینے کے لیے بھی اپنے پاس تیار رکھنا چاہیے۔

۷۔ اسکول کے کام کی تحریری ہدایات میں، اُستاد کو تجربہ میں کام آنے والے سامان، احتیاطیں جن کا برتنا ضروری ہے، طریقہ کار جس کی پیروی کرنی ہے، مشاہدات اور نتائج کے اندراجات کی تکنیک وغیرہ یا کوئی اور خصوصی ہدایات جنہیں وہ ضروری سمجھتا ہو، کی تفصیلی معلومات دینا چاہئیں۔ اُسے اپنے اسٹاک میں موجود سامان اور کیمیاوی اجزا کا بھی پہلے سے علم ہونا چاہیے۔

خوبیاں

۱۔ اس طریقے کی بنیاد عمل کے ذریعے سیکھنے کے اصول پر ہے اور وہ طلبا کو تجربہ گاہ میں کام کرنے کا پورا موقع فراہم کرتا ہے۔ وہ سامان کا استعمال سیکھ لیتے ہیں۔ تجربہ گاہ میں ایک ساتھ کام کر کے ان کے اندر مل جل کر کام کرنے کی عادت پیدا ہو جاتی ہے۔ ان کی متجسسانہ تخلیقی جبلتیں تسکین پاتی ہیں۔

۲۔ طلبا کو غیر نصابی مطالعہ کی عادت پڑ جاتی ہے۔ انہیں حوالے کی کتابیں دیکھنا اور اُن سے مطلوبہ معلومات جمع کرنا آ جاتا ہے۔ اس طرح خود انحصاری، خود اعتمادی اور اظہارِ ذات کے اندازِ فکر پیدا ہو جاتے ہیں۔ زائد از نصابی مطالعے سے ان کے مطمحِ نظر اور علم کی حدود میں وسعت پیدا ہو جاتی ہے۔

۳۔ یہ طریقہ کفایت شعارانہ ہے کیونکہ بیک وقت ایک ہی قسم کا سامان درکار نہیں ہوتا۔ وجہ یہ ہے کہ درجے کے مختلف طلبا کو ان کی رفتارِ ترقی اور دلچسپی کے اعتبار سے مختلف قسم کی تفویضات دی جاتی ہیں۔ اس لیے تدریس کا کام ناکافی سامان کے ساتھ بھی موثر انداز سے جاری رہ سکتا ہے۔ اُستاد کو تجربات کی اس رنگارنگی کی حوصلہ افزائی کرنی چاہیے۔

۴۔ اس سے سائنٹیفک اندازِ فکر پیدا ہوتا ہے اور سائنٹیفک طریقے کی تربیت ہوتی ہے۔

۵۔ اس میں مشکل تجربات کے مظاہرے کا نظم رہتا ہے جہاں اُستاد محسوس کرتا ہے کہ سامان کو کام میں لانے کے لیے کچھ خصوصی تکنیک درکار ہوتی ہے یا تجربے میں خطرات کا امکان رہتا ہے۔

۶۔ کام کا نقصان نہیں ہوتا۔ ہر طالب علم اپنی رفتار سے کام کرتا ہے کہ سامان کو کام میں لانے کے لیے کمزور طلبا، ذہین اور تیز طلبا کا راستہ نہیں روکتے۔ کسی طالب علم کی ایک دو دن کی غیر حاضری سے بھی اُس کو کوئی نقصان نہیں پہنچتا جیسا کہ لیکچر کے طریقے میں ہوتا ہے۔ وہ اسکول کٹنے پر اپنی تفویض پر کام شروع کرسکتا ہے یا گھر پر رہ کر ہی تفویض کی تکمیل کے لیے تیاری کرسکتا ہے۔

۷۔ اُستاد کو طلبا کی انفرادی توجہ میسر آ جاتی ہے۔ اُسے طلبا کے کام میں مداخلت کیے بغیر اُن کی امداد ایک رہنما کی حیثیت سے کرتے رہنا چاہیے۔ اس سے سیکھنے اور سکھانے والے میں قریبی تعلق پیدا ہو جائے گا۔

۸۔ ترقی کے چارٹ سے بیک نظر کمزور اور تیز طلبا کے بارے میں اندازہ ہو جاتا ہے۔ اس طرح اُستاد کمزور اور کام چور طلبا کو وقتاً فوقتاً معلوم کرسکتا ہے اور ضرورت کے مطابق ہدایات دے سکتا ہے۔

خرابیاں

۱۔ اس طریقے کی کامیابی کا انحصار ایک بہت اچھے مرتّب کردہ منصوبے پر ہے۔ اس کے لیے ایسے اساتذہ کی ضرورت ہے جو اس طریقے کی تربیت حاصل کر چکے ہوں۔ اور اُستاد کے لیے زائد کام بھی ہوتا ہے جس پر پہلے

ہی سے زیادہ بوجھ ہوتا ہے اور اس سے زیادہ کام کرے کہ اُس میں کوئی حوصلہ باقی نہیں رہتا۔

۲۔ ان خطوط پر لکھی ہوئی نصابی کتابیں میسّر نہیں آتیں۔

۳۔ اس کے لیے ایک سامان سے اچھی طرح لیس تجربہ گاہ درکار ہوتی ہے جو بھارت جیسے پسماندہ ملک کے لیے اب بھی ایک مسئلہ ہے۔

۴۔ یہ ایک نسبتاً سُست رفتار عمل ہے اور ہماری نصاب محدود وقت میں ختم نہیں ہو پاتا۔

۵۔ اس بات کا اندیشہ رہتا ہے کہ کمزور طلبہ اپنے تیز ساتھیوں کے کام کی نقل کرلیں۔

استعمال اور تجاویز و مشورے

یہ طریقہ ہائی اور ہائر سیکنڈری درجات کے لیے بہت موزوں ہے جن میں طلبا اس حد تک علم حاصل کرچکے ہوتے ہیں کہ وہ سائنس کے عام تصورات اور اصولوں کو سمجھ سکیں تاہم اس طریقے کی کامیابی کا تمام تر انحصار اُستاد کی ایک اچھی طرح مرتّب کردہ تفویض پر ہے۔ اسے طلبا کی دلچسپیوں اور مضمون کے مواد کے تقاضوں کا لحاظ رکھنا چاہیے اور طلبا کو از خود انکشافات کرنے کے پورے مواقع مہیا کرنا چاہیے۔ تفویضات میں طلبا کے لیے چیلنج ہونا چاہیے جو اُن میں جوش پیدا کردیں، اُن کی فکری قوت کو اُبھاریں اور اُنھیں اس قابل بنادیں کہ وہ کسی تجربے کا پوری طرح جائزہ لے سکیں۔ کمزور لڑکوں کے نقل کرنے کا مسئلہ اس طرح حل ہوسکتا ہے کہ اُن لڑکوں سے کبھی کبھی زبانی ایسے سوالات کیے جائیں جن کے لیے مختصر جواب درکار ہوں اور یہ معلوم ہوسکے کہ وہ کسی مخصوص تصور یا اصول کو سمجھ گئے ہیں کسی طالب علم کو بھی، جب تک وہ اپنا پہلا مفوضہ کام ختم نہ کرلے، آگے نہیں بڑھنے دینا چاہیے۔

مثال

کاربن ڈائی آکسائڈ پر تفویض

تیاری

(۱) آپ وُلف بوتل استعمال کرسکتے ہیں یا فلاسک۔ فلاسک کی نلی بغیر جوڑ کی ہوسکتی ہے یا دو ٹکڑوں میں جن کو ربڑ کی نلی سے جوڑا گیا ہو۔

(۲) نیچے دیئے ہوئے سوالات کے جواب دیجیے:

(a) کاربن ڈائی آکسائڈ کارگہ فطرت میں کس طرح تیار ہوتی ہے؟

(b) اس گیس کی تیاری میں تھسل نما قیمع (تھیل قِمع) کی نلی بوتل میں رقیق کے نیچے کیوں رہنی چاہیے؟

(c) آپ ہائیڈروجن کو کیوں کاربن ڈائی آکسائڈ کی طرح جمع نہیں کرسکتے۔

(d) آپ اس تجربہ میں کون سی احتیاطی تدابیر اختیار کریں گے؟

ترقی چارٹ کا نمونہ

درجہ.......... سیکشن.......... سال (سیشن)..........

مضمون.......... اکائی..........

نمبر سلسلہ	نام طالب علم	پہلی تفویض			دوسری تفویض		
		دینے کی تاریخ	تکمیل کی تاریخ	جانچ اور تبصرہ	دینے کی تاریخ	تکمیل کی تاریخ	جانچ اور تبصرہ
۱							
۲							
۳							
۴							
۵							
۶							
۷							

(ج) کاربن ڈائی اوکسائڈ میں جلنے والی دھات کا نام بتایئے۔
(د) چونے کے پانی کا دودھیا پن، اس میں زیادہ دیر تک CO_2 گذارنے سے کیوں غائب ہوجاتا ہے؟
(و) کاربونک ایسڈ کیا ہوتا ہے؟
(ہ) CO_2 کے اہم استعمالات کیا کیا ہیں؟۔

تجربہ گاہ کا کام

کاربن ڈائی اوکسائڈ کی تیاری کے لیے سامان درست کیجیے۔ نیچے دی ہوئی باتوں پر خصوصی توجہ دیجیے۔

(i) پھول نما قیف (تھِسِل فنل) کی نلی کا نچلا حصہ رقیق میں ڈوبا رہے۔
(ii) اس امر کا اطمینان کر لیجیے کہ سنگ مرمر کے ٹکڑاوں کو پانی نے اچھی طرح ڈھانک لیا ہے۔
(iii) تھسل فنل میں سے ہائیڈروکلورک ترشہ بوتل میں وقفوں سے ڈالیے۔
(iv) اس بات کے بارے میں بھی اطمینان کر لینا ضروری ہے کہ پورا سامان ہوا بند ہے۔
(v) گیس کو ہوا کے اوپری ہٹاؤ کے ذریعے جمع کیجیے۔
(vi) گیس کی نیچے دی ہوئی خاصیتوں کی جانچ کیجیے۔

(الف) رنگ
(ب) بو
(ج) حل پذیری
(د) کیا یہ چیزوں کے احتراق میں معاون ہے؟
(ہ) کیا یہ احتراق پذیر ہے؟
(و) اس کے اثرات دونوں طرح کے لٹمس کاغذ پر کیا ہوتے ہیں؟
(ز) چونے کے پانی اور دہکتے ہوئے میگنیشیم پر اس کا کیا اثر ہوتا ہے؟

تجربہ کے نتائج کو اپنی پریکٹیکل میں درج کیجیے اور اس کے بائیں صفحے پر سامان کی صاف ستھری، نشان زد شکل بنایئے۔

پروجیکٹ میتھڈ یا منصوبی طریقہ۔

اس طریقے کو جے۔ اے۔ اسٹیونسن نے تکمیل کو پہنچایا اور یہ کچھ عرصہ تک ممالک روس کے اسکولوں میں سائنس پڑھانے کا سب سے زیادہ مروج طریقہ تھا مگر اب اس کی جگہ مختلف الفنونی (پولی ٹیکنیک) طریقے نے لے لی ہے۔ وجہ یہ ہے کہ جب طلبا یونیورسٹی یا فنی (ٹیکنیکل) ہائی اسکول پہنچتے ہیں تو نظری طور پر

اُن کی معلومات ان کے اختیار کردہ کورسوں کے لیے ناکافی ہوتی تھیں۔ اس طریقے سے بچوں کو سطحی علم تو بہت سی چیزوں کے بارے میں حاصل ہو جاتا تھا مگر تعلیم کے لیے کوئی بنیادی تیاری نہ ہوتی تھی۔

یہ طریقہ خاص طور پر کسی سرگرمی کے گرد ایک جامع اکائی کی تعمیر پر مشتمل ہوتا ہے۔ جسے اسکول میں بروئے عمل لایا جاسکتا ہے اور اسکول کے باہر بھی۔ اس طریقے کا جوہر (خلاصہ) یہ ہے کہ کسی مفید کام کو ایک گروپ کی شکل میں انجام دیا جائے، جس میں سارے طلبا مل جل کر کام کریں۔ نصاب اور تدریس کا مواد اور تیکنیک پر بچے کے نقطۂ نظر سے غور کیا جاتا ہے اور اس کا تقاضا ہے کہ طلبا کو غور کرکے خود اپنی تعلیم کے بارے میں ہر چیز کے انتخاب کا اختیار ہو۔ "عمل کے ذریعے سیکھنا" اور "زندگی میں برت کر سیکھنا" اس طریقے کے دو اہم بنیادی اصول ہیں۔

منصوبہ کی اصطلاح کی تعریف بہت سے لوگوں نے کی ہے۔ عام طور پر اس میں طلبا یا اُن کے ایک چھوٹے سے گروپ کے انفرادی مسائل کا علیحدہ علیحدہ پیروی کرنا مضمر ہوتا ہے۔ جو چند دن یا چند ہفتوں پر پھیلا ہوتا ہے اور مسائل خود ضمنی مسائل پر مشتمل ہو سکتے ہیں۔ اس میں کئی قسم کی سرگرمیوں کو دخل ہو سکتا ہے اور عام طور پر کسی محسوس حاصل پر منتج ہوتا ہے ——— پیداوار، تحریری رپورٹ یا مظاہرے پر۔ بعض ماہرین تعلیم کی وضع کی ہوئی تعریفیں یہاں دی جاتی ہیں ؛

"منصوبہ ایک حل طلب مسئلے کی نوعیت والا کام ہوتا ہے جسے اس کے فطری ماحول میں پایۂ تکمیل کو پہنچایا جائے۔" (اسٹیونسن)

"منصوبہ دل کی پوری آمادگی سے انجام دی ہوئی بامقصد سرگرمی ہوتی ہے جو کسی معاشرتی ماحول میں کی جائے۔" (کلپیٹرک)

"منصوبہ حقیقی زندگی کا ایک جزو ہوتا ہے جو اسکول میں ملتا ہے۔" (بیلارڈ)

ان تعریفوں کا تجزیہ کرنے پر ہم دیکھتے ہیں کہ منصوبے کا کوئی مقصد ہوتا ہے اور اُس مقصد کے حصول کے لیے منصوبہ بندی کرنی پڑتی ہے اور جو اسکول میں پیدا کردہ معاشرتی، حقیقی اور فطری مواقع پر حاصل کیا جاتا ہے۔

کسی منصوبے میں داخل مرحلے

۱۔ موقع پیدا کرنا

اُستاد کو طلبا کے لیے ایسے مواقع فراہم کرنے چاہئیں جو اُن کے لیے کچھ مسائل پیدا کردیں اور جن پر کام کرنے میں اُنہیں دلچسپی ہو۔

۱۔ انتخاب اور مقصد کا تعین

بچوں کو کسی منصوبے کے انتخاب کی رغبت دلائی جائے۔ اُستاد کو تجاویز پیش کر کے اُنہیں مباحثوں پر اُبھارنا چاہیے۔ منصوبے کے انتخاب کے وقت اُستاد کو یہ امر ملحوظ رکھنا چاہیے کہ وہ طلبا کی کسی حقیقی ضرورت کو پورا کرنے والا ہو۔ منصوبے کا واضح طور پر بیان ہونا چاہیے اور اسے اچھی طرح طلبا کی سمجھ میں آ جانا چاہیے۔ منصوبہ عمومی نوعیت کا ہونا چاہیے جسے سب پسند کریں۔ اگر انتخاب غلط ہوا ہو تو اُستاد کو حکمت اور تدبیر سے رہنمائی کر کے طلبا کے ذہن نشین کرا دینا چاہیے کہ ان کا منصوبہ اچھا نہیں ہے اور اُنہیں دوسرا منصوبہ منتخب کرنے کی اجازت دینا چاہیے۔ اُن سے کہا جائے کہ وہ انتخاب کے اسباب درج کریں۔

۲۔ منصوبہ بندی

کسی منصوبے میں منصوبہ بندی بہت اہم ہوتی ہے کیونکہ منصوبے کی کامیابی کا انحصار اچھی منصوبہ بندی پر ہے۔ طلبا کو پوری جماعت کی منصوبہ بندی اُستاد کی رہنمائی میں کرنا چاہیے۔ اُستاد کو اپنے ذہن میں دو یا تین منصوبے تیار رکھنا چاہیے اور اُن سوچے سمجھے منصوبوں کی روشنی میں طلبا کی رہنمائی کرنی چاہیے۔ ہر بچے کی رہنمائی ہونی چاہیے کہ وہ مباحثے میں حصہ لے سکے اور مشورہ دے سکے۔ سارے طلبا کو منصوبے کو مناسب انداز سے لکھنے کا طریقہ سکھا دیا جاتا ہے۔

۳۔ عمل درآمد

کسی گروپ کے طلبا کو فرائض کی تفویض اور اُن کے درمیان کام کی تقسیم اُن کی دلچسپیوں اور صلاحیتوں کے اعتبار سے کرنا چاہیے۔ ہر بچے کو منصوبے کے عمل میں لانے میں سرگرمی سے حصہ لینا چاہیے۔ کوئی کام غلط طالب علم کو تفویض کرنا بے سود ہوگا۔ مثال کے طور پر کسی ایسے طالب علم کو پینٹنگ یا ڈرائنگ کا کام دینا جو ایک خط مستقیم بھی نہ کھینچ سکتا ہو ـــــ بلکہ یہ تو حماقت ہوگی۔ اُن طلبا کو جنہیں پڑھنے کا ذوق ہے حوالہ کی کتابوں کو پڑھ کر معلومات جمع کرنے کا کام تفویض ہونا چاہیے۔ جسے جسمانی کام سے دلچسپی ہو اُسے اسی طرح کا کام دیا جائے وغیرہ وغیرہ۔ کسی منصوبے میں یہ طویل ترین مرحلہ ہوتا ہے اور اس کے لیے استقلال درکار ہے۔ کسی ایک منصوبے میں بہت سی معلوماتی سرگرمیاں وجود میں آتی ہیں۔ اُستاد کو طلبا کی ترقی پر نظر رکھنا اور اُن کی رہنمائی اور حوصلہ افزائی کرنا چاہیے اور جہاں ضرورت ہو ہدایات دینی چاہئیں۔

۵۔ قدر و قیمت کا تعین

طلبا منصوبے پر نظرِ ثانی کرتے ہیں اور اگر اس میں غلطیاں ہوں تو انہیں معلوم کرتے ہیں۔ خود تنقیدی ایک اہم تربیت ہے اور اس کی طرف سے غفلت نہیں ہونی چاہیے۔ اُستاد اس امر کی خصوصی احتیاط رکھتا ہے کہ منصوبے

کے مقاصد حاصل ہو جائیں۔

۶۔ اندراج

طلبا اپنے کام کا پورا ریکارڈ رکھتے ہیں ـــــ کس طرح انہوں نے منصوبہ بندی کی، کیسے کیسے جانچتے ہوئے، کس طرح فرائض تفویض کیے گئے وغیرہ اور سب سے آخر میں اپنے کام پر تبصرہ۔

مثال ١

آٹھویں درجے کے سائنس کے نصاب کے مختلف موضوعات میں سے ایک انجماد کا عمل اور برف بننا بھی ہے۔ ریفریجریشن (سرد کرنے کا عمل) اور ایرکنڈیشننگ (ہوا کی صفائی اور گرمی، سردی اور نمی کو مناسب صورت میں رکھنا) وہ عام طور پر مستعمل ایسی اصطلاحات ہیں جنہیں طلبا اپنی روزمرہ کی زندگی میں سنتے رہتے ہیں۔ اُستاد یہ موضوع طلبا کے سامنے کے لیے تجویز کرتا ہے۔ طلبا کو ان میں دلچسپی ہو جاتی ہے اور وہ اس منصوبے کو اختیار کرنے کا فیصلہ کر لیتے ہیں۔ یہ منصوبہ ایک ہفتے کے لیے کافی ہوتا ہے اور ایک عارضی ٹائم ٹیبل مرتب کر لیا جاتا ہے اور دوپہر کے بعد کا وقت عملی کاموں کے لیے چھوڑ دیا جاتا ہے۔ تاہم یہ بہت ضروری ہے کہ اُستاد اس منصوبے کا مقصد اچھی طرح طلبا کے ذہن نشین کرا دے۔ پڑھائی کے پہلے دن اُستاد ہفتہ بھر کے کام کا نقشہ بتا دیتا ہے جو طلبا کی مدد سے تیار کیا گیا ہوتا ہے۔ اگر اُنہیں پکنک کہیں باہر جانا ہو تو اُس کے بارے میں اور اس پر آنے والے فی کس خرچ کے بارے میں اُنہیں پہلے ہی بتلا دیا جاتا ہے۔ اگر درجہ بڑا ہو تو اسے گروپوں میں تقسیم کر دیا جاتا ہے تاکہ اُستاد طلبا کی انفرادی توجہ حاصل کر سکے۔

اب طلبا کے منصوبے پر عمل شروع کرنے سے پہلے، منصوبے کے بارے میں ضروری معلومات ان کی مختلف مضمونوں کے گھنٹوں میں دے دی جاتی ہے۔ اس طرح مختلف مضامین میں قریبی تعلق پیدا ہو جاتا ہے۔ معاشرتی مضامین (سوشل اسٹڈیز) میں ریفریجریشن کی تاریخ اور اُس کے مختلف انطباقات پر بحث کی جاتی ہے۔ جنرل سائنس میں اس عمل کا مظاہرہ کہ عمل تبخیر کے نتیجے میں خنکی پیدا ہو جاتی ہے اس طرح کیا جاتا ہے:

(i) جلد پر ایتھر کا ایک قطرہ ڈال کر

(ii) ایتھر کو ایک بیکر میں لے کر جس کی بیرونی سطح پر چاروں طرف پانی کے قطرے موجود ہوں اُس کے اندر منہ سے پھونکنا۔ اس سے یہ دیکھنے میں آئے گا کہ بیکر کی بیرونی سطح پر پانی کے قطرے جم جاتے ہیں۔ عمل تبخیر کے ذریعے خنکی پیدا ہونے کا سبب بھی بتا دیا جاتا ہے۔ اس طرح طلبا کی سمجھ میں تبخیر اور تکثیف کا عمل آ جائے گا۔

ہوم سائنس میں طلبا کو کھانے کی اشیا خراب ہونے سے بچانے کے لیے ریفریجریشن کے استعمال سے

بارے میں سکھا دیا جاتا ہے۔ وہ کسی دن اُستاد کی مدد سے آئس کریم بھی بنا سکتے ہیں۔ دوپہر کو اُستاد اور طلبا مل کر ایک سوشل اجتماع کی شکل میں آئس کریم سے لطف اندوز ہو سکتے ہیں۔

مادری زبان کے گھنٹے میں طلبا کو تفریحی تعلیمی پروگرام کے تحت باہر جانے سے پہلے ایک سوال نامہ دیا جا سکتا ہے کہ وہ سوالات کے جوابات خود معلوم کرلیں۔ وہ ایک مضمون یا خط لکھتے ہیں اور اُستاد کی مدد سے وہ ریفریجریشن پر ایک نظم بھی تیار کر سکتے ہیں۔

انگریزی کے گھنٹے میں طلبا کو نئے الفاظ تبخیر (Evaporation)، پکانا (Cooking)، تکثیف (condensation)، انجماد (Freezing)، دباؤ (Pressure)، ایرکنڈیشننگ (Air conditioning) وغیرہ سے متعارف کرایا جاتا ہے۔ اُن سے ان الفاظ کو جملوں میں بھی استعمال کرایا جاتا ہے۔

اب طلبا تعلیمی تفریحی پروگرام کے مطابق باہر جاتے ہیں۔ وہ اپنے اسکول کے قریب واقع برف کے کارخانہ یا کولڈ اسٹوریج کو دیکھتے ہیں۔ وہ اُس کارخانے کی مشینوں کے مختلف حصّوں کے بارے میں بالراست معلومات حاصل کرتے ہیں اور برف بنانے کے عمل کے بارے میں بھی۔ ہر طالب علم جو کچھ اُس نے دیکھا ہوتا ہے اس کے بارے میں ایک رپورٹ تیار کرتا ہے۔ ہفتے کے آخر میں طلبا کو ان کی ہفتے بھر کی سیکھی ہوئی باتوں کو ذہن میں دوبارہ تازہ کرنے کے لیے ریفریجریشن پر ایک فلم دکھائی جاتی ہے۔ ایک پورے ہفتے کا کیا ہوا کام زبانی سوالات یا تبصراتی چارٹس کے ذریعے دہرایا جا سکتا ہے۔ طلبا کو ایک تحریری جانچ کے لیے سوالات دے کر اس بات کا اندازہ لگایا جا سکتا ہے کہ وہ منصوبے کی بنیاد بننے والے اُصول اور تصوّر کو اچھی طرح سمجھ پائے ہیں یا نہیں۔ طلبا ایک نوٹ بک رکھتے ہیں جس میں وہ ہر سیکھی ہوئی بات اور اختیار کردہ عمل کا اندراج کرتے رہتے ہیں۔

آخر میں معلوم ہوتا ہے کہ طلبا ریفریجریشن کے بارے میں پڑھنے سیکھنے سے لطف اندوز ہوتے ہیں۔ چونکہ متعدد سرگرمیاں اس میں شامل رہتی ہیں اس لیے طلبا کو اس کے سیکھنے میں کوئی دشواری یا اس سے بددلی نہیں ہوتی۔ اُن میں چند انداز ہائے فکر بھی پیدا ہو جاتے ہیں اور سائنٹیفک طریقے کی تربیت بھی ہو جاتی ہے۔ انہیں حقائق کی مربوط معلومات حاصل ہو جاتی ہیں۔

مثال ۲

اُستاد چاہتا ہے کہ اسکول میں پھولوں کا ایک چمن ہو۔ طلبا سے چمن لگانے کے لیے کہنے کے بجائے وہ اُنہیں پھولوں کے چمن میں لے جاتا ہے۔ بچے پھول دیکھ کر خوش ہوتے ہیں اور اُنہیں حیرت ہوتی ہے کہ اُن کے اسکول میں پھول کیوں نہیں ہیں۔ اُن کے دلوں میں اپنے اسکول میں پھولوں کا چمن لگانے کی زبردست خواہش پیدا ہوتی ہے۔ اب بچے اسکول واپس آتے ہیں۔ منصوبے کا نقشہ تیار کرتے ہیں اور اس میں عمل شروع

کر دیتے ہیں۔ وہ اپنے کام کا جائزہ لیتے ہیں اور جو کچھ کرتے ہیں اُسے لکھتے جاتے ہیں۔ اُستاد اس منصوبے کے ذریعہ ایک مربوط انداز سے کئی مضامین پڑھائے گا۔ طلبا معلومات حاصل کرنے کے لیے متعلق کتابیں پڑھیں گے اور پھر اُس پر تبادلِ خیال شروع ہو جائے گا۔ وہ اس ضمن میں پیسوں کے نام بھی سیکھ لیتے ہیں، پرنسپل کو منظوری کے لیے درخواست دیتے ہیں۔ کیاریوں کے متعلق ڈیزائن بنا کر اور بیجوں وغیرہ کی قیمت کا حساب لگا کر ابتدائی جومیٹری اور حساب سیکھتے ہیں۔ وہ جغرافیہ پڑھتے ہیں اور پودوں پر موسموں، بارش اور ہواؤں وغیرہ کے اثرات معلوم کرتے ہیں۔ وہ کاغذ وغیرہ کے پودے اور پھول تیار کر کے دست کاری بھی سیکھتے ہیں۔

اُستاد کا کردار

۱۔ اُستاد ڈکٹیٹر یا کمانڈر نہیں ہوتا بلکہ ایک دوست، رہنما اور شریکِ کار ہوتا ہے۔

۲۔ اُسے جھجکنے والے طلبا کے لیے آگے بڑھنے اور منصوبہ کی کامیابی میں تھوڑا بہت حصہ لینے کے مواقع فراہم کرنا چاہیے۔

۳۔ اُسے بچوں کے ساتھ سیکھتے رہنا چاہیے اور سب کچھ جاننے کا دعویٰ نہیں کرنا چاہیے۔

۴۔ اُسے طلبا کو ذمہ داریاں قبول کرنے اور اُن کو اچھی طرح انجام دینے کے مواقع دے کر اُن کے کردار اور شخصیت کی تعمیر میں امداد کرنی چاہیے

۵۔ اُسے درجہ میں جمہوری فضا پیدا کرنا چاہیے تاکہ طلبا بغیر اُستاد کے کسی خوف کے آزادی سے اظہارِ خیال کر سکیں۔

۶۔ اُسے یہ دیکھنے کے لیے کہ منصوبہ صحیح خطوط پر آگے بڑھ رہا ہے، ہمہ وقت چاق و چوبند اور سرگرم رہنا چاہیے۔

۷۔ اُسے انفرادی طور پر بچوں کے بارے میں پوری معلومات ہونی چاہئیں تاکہ اُنھیں اُن کی صلاحیتوں کے مطابق کام دے سکے۔

۸۔ اُسے علم کے سلسلہ میں اقدامی صلاحیت، حکمتِ عملی اور جوش و حوصلہ کا مالک ہونا چاہیے اور تجربہ کار بھی۔

ایک اچھے منصوبے کے معیارات

۱۔ اُسے بامقصد ہونا چاہیے۔ ہر منتخب منصوبہ مفید اور بچوں کی روزمرہ کی زندگی میں کارآمد ہونا چاہیے۔ اسکول کا کام بچوں کے اسکول کے باہر کی زندگی سے مربوط ہونا چاہیے۔ ہر ایک منصوبے کے لیے کوئی متعین مقصد ہونا چاہیے اور طلبا کو واضح طور پر معلوم ہونا چاہیے کہ وہ کیا کر رہے ہیں اور کیوں۔

۲ - حاصل کردہ تجربہ نتیجہ خیز ہونا چاہیے۔ شروع ہونے والی سرگرمیاں تکمیل علم حاصل کیا جانا چاہیے۔ اور دلچسپیوں میں شریک ہونے کی عادت پڑنی چاہیے تاکہ وہ ایک جمہوریت پسند فرد بن جائے۔

۳ - منصوبے میں طلبا کی سرگرمیوں کے لیے مواقع رہنے چاہئیں۔ ایک کامیاب منصوبہ طلبا پر زیادہ ذمہ داریاں ڈالتا ہے۔ اُستاد کو چاہیے کہ طلبا کو آزادی سے سوچنے اور منصوبہ بندی کرنے، اپنی خاق رایوں کا اظہار کرنے، اپنی قوتِ فیصلہ کو استعمال کرنے اور اپنی بہترین صلاحیتوں کی حد تک منصوبے کو پورا کرنے کا موقع دے۔ طلبا کو جسمانی اور ذہنی دونوں طرح سرگرم ہونا چاہیے۔

۴ - طلبا کو بطور خود کام کرنے کی پوری آزادی ہونی چاہیے۔ منصوبے کو بچوں کی مقصدیت سے فضا ملنی چاہیے نہ کہ اُستاد کے جبر سے۔ نہ ٹائم ٹیبل ہونا چاہیے نہ کوئی نصاب۔ بچے جو کچھ کریں یا جس طرح کریں اُن کی اپنی ضروریات کے مطابق ہونا چاہیے۔

۵ - اُس کا انتخاب استاد اور طلبا دونوں کے فعال تعاون سے ہونا چاہیے اگرچہ کام کا بیشتر حصہ طلبا ہی کریں گے مگر اُستادوں کی رہنمائی کے تحت

۶ - اسے کفایت شعارانہ ہونا چاہیے اور منصوبے کا مقصد وقت اور دولت کے ضیاع کے بغیر حاصل ہونا چاہیے۔

۷ - اسے برمحل ہونا چاہیے اور سال کے موسموں اور سماج کی دلچسپیوں اور ضرورتوں کے تعلق سے مرتب ہونا چاہیے۔ طلبا کی عمروں، دلچسپیوں اور استعدادوں کو بھی نظر میں رکھنا چاہیے سمعی اور بصری تعلیمی امدادی سامان بھی استعمال ہونا چاہیے تاکہ اُس میں دلچسپی پیدا ہو اور سمجھنے میں آسانی ہو۔

۸ - اس میں طلبا کے لیے چیلنج ہونا چاہیے۔ ماہرینِ نفسیات نے ثابت کردکھایا ہے کہ بچے اُس کام کو کرنا چاہتے ہیں جس کے لیے محنت کی معقول مقدار درکار ہوتی ہے۔ اسے نہ تو بہت سادہ اور آسان ہونا چاہیے اور نہ بہت مہمل اور مشکل۔ اگر یہ بہت آسان ہوگا تو طلبا کو اس میں کوئی دلچسپی نہ رہے گی اور اگر بہت مشکل ہوا تو اُن کے حوصلے پست ہو جائیں گے۔

۹ - اسے قابلِ عمل ہونا چاہیے۔ منصوبے کے انتخاب کے وقت سارے موافق اور مخالف پہلوؤں پر نظر رہنی چاہیے، مواد اور معلومات کی فراہمی کا امکان، پیشِ نظر مقصد کا قابلِ عمل ہونا، ضروری آلات اور اوزاروں کا قابلِ حصول ہونا وغیرہ، آخری طور پر منظوری دینے سے پہلے نظر میں رہنی چاہئیں۔

اس کا مقصد وگرس کو یہ دکھانا ہونا چاہیے کہ زندگی ایک وحدت ہے۔ حقائق اور تجربات کو الگ

ملک پڑھانے کے بجائے یکجا کر دینا چاہیے۔ تھیوڈور اسٹرک کے الفاظ میں "منصوبی طریقہ اس چیز کو یکجا کر دیتا ہے جو بصورت دیگر حیرانی کا باعث ہوتی ہے۔"

خوبیاں

۱۔ یہ طریقہ تعلیمی قوانین کی بنیاد پر قائم ہے یعنی:۔

(a) آمادگی اور تیاری کا قانون ۔ دلچسپی، مقصد اور زندگی جیسے مواقع پیدا کرکے طلبا کو سیکھنے پر آمادہ کیا جاتا ہے۔

(b) مشق کا قانون ۔ ہم مشق کرکے سیکھتے ہیں۔ طلبا بطور خود کام میں سرگرم رہتے ہیں۔ وہ اپنی سرگرمیاں حقیقی زندگی میں پیش آنے والے مواقع پر جا اس طرح حاصل ہونے والے تجربات

(c) تاثر کا قانون ۔ سیکھنے کے عمل کے ساتھ کامیابی اور اطمینان کا احساس بھی پیدا ہونا چاہیے۔ ہم عام طور پر طلبا کے میلان اور احساسات کا لحاظ نہیں رکھتے اسی لیے درجے سے چھوٹ کر انہیں سکون اور آزادی کا احساس ہوتا ہے۔ یہ قانون اُستاد کے لیے لازمی قرار دیتا ہے کہ وہ بچہ کو سیکھنے کے عمل میں مطمئن اور مسرور رکھے۔

۲ ۔ اس سے تعاونی سرگرمی اور گروہوں کا باہمی تعامل پیدا ہوتا ہے۔ اس کے نتیجہ میں کسی ایک مشترک مقصد کے لیے غور و فکر، رواداری، خود انضباطی، با تدبیری اور بعض دوسری سماجی طور پر پسندیدہ عادتیں پیدا ہو جاتی ہیں۔

۳ ۔ یہ سیکھنے کا جمہوری طریقہ ہے۔ بچے منصوبے کا انتخاب، اُس کے لیے تدبیر اور عمل درآمد سب کچھ خود ہی کرتے ہیں۔

۴ ۔ یہ محنت کشی کا احترام سکھاتا ہے اور طلبا میں ہر قسم کے کام کے لیے احترام اور ذوق پیدا ہو جاتا ہے۔

۵ ۔ اس طریقے سے مختلف مضامین کا ربط بہترین انداز سے پیدا ہوتا ہے۔ وہ علیحدہ علیحدہ خانوں میں تقسیم نہیں رہتے۔

۶ ۔ یہ مشاہدہ میں باریک بینی اور صحت پیدا کرنے اور انکشاف کی مسرت سے لطف اندوز ہونے کے مواقع فراہم کرتا ہے۔

۷ ۔ پوری دلچسپی کے ساتھ بامقصد سرگرمی کا طالب ہوتا ہے اور طلبا کو اپنی معلومات کو مرتب کرنے میں معاون ہوتا ہے۔

۸ ۔ یہ کسی مسئلہ کو حل کرنے کے لیے چیلنج پیش کرتا ہے اور اس تعمیری اور تخلیقی فکر اُبھرتی ہے۔

۹ ۔ اس میں تعلیمی مواد پر زور دیا جاتا ہے اس لیے زیادہ سے زیادہ تعلیمی اقدار مہیا کرتا ہے۔ ساتھ ہی یہ طریقہ کفایت شعارانہ بھی ہے کیونکہ طلبا تیزی سے سیکھتے ہیں اور ان پر کوئی بوجھ نہیں پڑتا۔

۱۰ ۔ یہ طلبا کے ذہنی افق کو وسیع کرنے میں معاون ہوتا ہے۔ وہ خالص سائنٹفک دلچسپی کی اشیاء کے علاوہ بھی اور بہت کچھ دیکھتا ہے۔ بچہ جب فرسودہ عقائد اور تعصبات کو اُن کے فطری ماحول میں دیکھتا ہے تو اُن کو ترک کر دیتا ہے۔

خرابیاں

۱ ۔ اس میں وقت بہت صرف ہوتا ہے اور نتیجتاً مقدار کے نقطۂ نظر سے تعلیمی نقصان ہوتا ہے۔

۲ ۔ یہ اُستاد پر کام کا بہت زیادہ بار ڈالتا ہے۔ اُسے ہر وقت چوکنا رہنا اور معلومات جمع کرتے رہنا ہوتا ہے اُس کے لیے ہر بچہ کی دلچسپیوں، استعداد اور ہر مرحلہ پر اُس کی پیش رفت سے باخبر رہنا ضروری ہوتا ہے۔ یہ کوئی آسان کام نہیں ہے اور کسی ناتجربہ کار اُستاد کے ہاتھوں میں منصوبہ بالکل ناکام ہو سکتا ہے۔

۳ ۔ یہ اس مفروضہ پر قائم ہے کہ اُستاد ہر مضمون کے بارے میں یکساں معلومات رکھتا ہے اور طلبا کو مربوط معلومات مہیا کر سکتا ہے۔ لیکن یہ ایک اُمید موہوم ہے۔ ہو سکتا ہے کہ سائنس کا کوئی اُستاد تاریخ، علم تمدن یا دستکاری کا بہت کم علم رکھتا ہو اور اُس سے یہ توقع رکھنا کہ وہ ہر مضمون کی مربوط معلومات دے سکے گا بہت زیادہ ہوگا۔ بلکہ دوسری طرف یہ اندیشہ ہے کہ اُستاد بعض اوقات مختلف مضامین میں کھینچا تانی سے ربط پیدا کرنے پر آمادہ ہو جائے۔ یہ طریقہ اُستاد سے ایک چلتے پھرتے مخزنِ علوم کی توقع کرتا ہے۔

۴ ۔ پورا نصاب، خصوصاً زیادہ بڑے درجات کے لیے، چند منصوبوں کے مجموعوں میں نہیں سما سکتا اور نصاب کو متعین و محدود وقت میں پورا کرنا مشکل ہے۔

۵ ۔ یہ طلبا کو سطحی علم تو بہت سی چیزوں کے بارے میں دے دیتا ہے مگر اعلیٰ تعلیم کی بنیاد بننے کے لیے مناسب ابتدائی تیاری نہیں کر پاتا۔ اس لیے یہ اُن طلبا کے لیے ہرگز موزوں نہیں ہے جو ہائی یا ہائر سکنڈری درجات میں پہنچ چکے ہوں کیونکہ اس طرح آئندہ آنے والے اختصاصی علم کے لیے بنیاد کمزور رہتی ہے۔

۶ ۔ ان خطوط پر لکھی ہوئی نصابی کتابیں اور دوسرا مواد میسر نہیں آتے۔

۷ ۔ یہ اس مفہوم میں گراں بھی ہے کہ اس کے لیے ایک اچھی لائبریری اور تجربہ گاہ درکار ہوتی ہے اور ساتھ ہی طلبا کو تعلیمی تفریحی سیر گاہوں کے لیے باہر بھیجنے اور اسی طرح کے دوسرے مشاغل کے اخراجات برداشت کرنے پڑتے ہیں۔

۸۔ اس طریقے میں ریاضی، سائنس اور الفاظ کی ہجے وغیرہ کی مشق کے لیے کوئی انتظام نہیں ہے۔

۹۔ اس میں مضمون کی مناسب انداز سے پیش رفت نہیں ہو پاتی۔ تدریس غیر منظم، عدم پابندی وقت اور وقفوں سے ہوتی ہے۔ سارا ٹائم ٹیبل گڑبڑ ہو جاتا ہے۔

استعمال اور تجاویز و مشورے

یہ طریقہ ابتدائی (پرائمری) اور تحتانی وسطانی (لوئر مڈل) درجات کی تدریس کے لیے موزوں ہے اور ہائی اور ہائر سیکنڈری درجات کے لیے غیر موزوں۔ اس کے اسباب اس طریقے کی متذکرہ بالا کوتاہیاں ہیں۔ تاہم یہ طریقہ ہائی اسکول کے مرحلہ پر بھی تدریس کے اچھے طریقوں میں شامل ہو سکتا ہے اگر اس میں نیچے دی ہوئی تبدیلیاں اور اضافے کیے جائیں۔ اس طریقے کے بارے میں کچھ غلط تصورات ہیں اور اساتذہ کی طرف سے اس پر اعتراضات ہوتے ہیں۔ انہیں دور کر دینا ہوگا۔

۱۔ بعض اساتذہ کا خیال ہے کہ اس طریقہ کا مقصد محض ماڈل تیار کرنے کی تربیت دینا ہے۔ وہ یہ بھول جاتے ہیں کہ اس طریقہ کا خاص اصول با مقصد تفتیش ہے اور کسی دیئے ہوئے کام میں حاصل کردہ تجربات اُن بچوں کی روزمرہ کی زندگی میں کام آنے والے ہوتے ہیں کیونکہ وہ طلبا کے منتخب کردہ ہوتے ہیں اور حقیقی زندگی میں پیش آنے والے مختلف مواقع پر اُن پر عمل درآمد ہوتا ہے۔

۲۔ اس میں کوئی شبہ نہیں کہ منصوبوں والے طریقہ کے خطوط پر لکھا گیا مواد میسر نہیں آتا۔ لیکن حقیقی منصوبہ اپنے فطری ماحول میں عمل میں آتا ہے اور اس لیے مقامی طور پر میسر مواد کام میں لانا چاہیے۔

۳۔ خرچ کا مسئلہ ایسے منصوبے ہاتھ میں لے کر بآسانی حل کیا جا سکتا ہے جن سے کچھ کمایا جا سکتا ہو۔ یا دوسرے لفظوں میں منصوبے کو مالی طور پر خود کفیل بنایا جائے۔ مثال کے طور پر، سبزیوں کی کاشت کا منصوبہ یا کسی ڈرامہ کو اسٹیج پر پیش کرنے کی صورت میں منصوبے پر آنے والے بیشتر اخراجات اس سے ہونے والی آمدنی سے پورے ہو جائیں گے۔

۴۔ غیر منظم اور عدم پابندی وقت سے ہونے والی تنظیم کا الزام مضامین کو باقاعدہ ٹائم ٹیبل میں متعین گھنٹوں میں باضابطہ پڑھا کر دور کیا جا سکتا ہے۔ دن کے ابتدائی نصف حصہ کو عام ضروری مضامین کی تعلیم کے لیے رکھا جائے اور بقیہ نصف میں منصوبہ پر عمل کیا جائے۔ اس طرح اُستاد کو حساب، سائنس، ہجے وغیرہ کی ضروری مشق کرانے کے لیے بھی موقع مل جائے گا اور مضامین کی ترقی مناسب انداز سے ہوگی اور آئندہ تعلیم کے لیے ضروری حقائق اور اصولوں کی بنیادی معلومات دی جا سکیں گی۔

اس طرح ناکافی، سطحی اور غیر منظم علم کے سارے مسائل حل ہو جائیں گے اگر مدد بات میں ہونے والی

عوامی تعلیم کا بھی انتظام کر دیا جائے۔

۶۔ مباحثہ کا طریقہ

اس طریقہ کو بھی سائنس کی تدریس میں اس کی مناسب جگہ ملنی چاہیے۔ یہ طریقہ کسی ادارے میں میسر آنے والے وقت اور ذرائع و وسائل کے مطابق دو طرح سے عمل میں آ سکتا ہے:

(i) اُستاد مباحثہ کے لیے موضوع کا ایک مختصر سا تعارف کراتا ہے[1]۔ اس کے بعد طلبا انفرادی طور پر یا گروہوں میں اُستاد کے زیرِ نگرانی ایک گھنٹہ یا اس کے لگ بھگ مطالعہ کرتے رہتے ہیں۔ حوالے اُستاد دیتا ہے طلبا درجہ میں مطالعہ کر سکتے ہیں یا حوالہ کی کتابوں کے لیے لائبریری جا سکتے ہیں۔ طلبا اپنی دشواریاں اُستاد سے دور کرا سکتے ہیں۔ متعین وقت کے بعد اُستاد بعض سوالات یا مسائل پیش کر کے مباحثہ کا آغاز کرتا ہے۔ بعض کلیدی سوالات یا مسائل منطقی ترتیب سے پیش کرتے ہوئے موضوع مباحثہ کے ذریعہ مکمل ہو جاتا ہے۔ خاص خاص باتیں بلیک بورڈ پر لکھ دی جاتی ہیں۔

(ii) پہلا اندازِ اقدام اُسی صورت میں ممکن ہے کہ ٹائم ٹیبل میں کئی پیریڈ یکے بعد دیگرے رکھے گئے ہوں۔ اس میں مباحثہ کی تیاری کے لیے بھی اسکول کے وقت کا بہت سا حصہ کام میں آ جاتا ہے۔ ایک متبادل انداز جسے بڑی آسانی سے اور منفعت بخش طریقہ پر اختیار کیا جا سکتا ہے نیچے دیا جاتا ہے:

اُستاد موضوع کا مختصر تعارف کراتا ہے اور بعض نئی اصطلاحات کی وضاحت کرتا ہے۔ درجہ کو اتنے ہی گروہوں میں تقسیم کر دیا جاتا ہے جتنے حصے موضوع کے بحث کے لیے رکھے گئے ہوں مثلاً تین یا چار گروپ حوالے دے دیے جاتے ہیں اور سارے طلبا سے موضوع کے بارے میں پڑھنے کے لیے کہا جاتا ہے۔ ہر گروپ کو موضوع کا ایک حصہ مطالعہ کے لیے تفویض ہوتا ہے جسے انھیں مکمل طور پر تیار کرنا ہوتا ہے۔ ہر گروپ کا ایک گروپ لیڈر متعین کیا جا سکتا ہے جنہیں مباحثوں کی مختلف نشستوں میں بدلتے رہنا چاہیے۔ طلبا میں تعلقات کی خوشگواری کو بڑھانے کے لیے مختلف نشستوں میں طلبا کو ایک گروپ سے دوسرے گروپ میں تبدیل کیا جا سکتا ہے طلبا سے درجہ، وقت اور موضوع کی اہمیت اور قیمت کے اعتبار سے دو یا زائد دن بعد مباحثے کے لیے تیار ہو کر آنے کے لیے کہا جاتا ہے۔ مقررہ دن آنے پر پہلے لیڈر سے موضوع سے متعلق اُن کو تفویض کردہ جز کی وضاحت کرنے کے لیے کہا جاتا ہے۔ گروپ لیڈر اپنے گروپ کے مفوضہ جز سے مباحثے کا آغاز کرتا ہے۔ دوسرے گروپ کے طلبا اس (پہلے) گروپ سے سوالات کرتے ہیں اور بعض باتوں کی توضیح کے لیے کہتے ہیں۔

[1] موضوع سے جسے ایک طرح [illegible] نمایاں حدود اُستاد بتا دیتا ہے

گروپ بلیک بورڈ پر خلاصہ بھی پیش کرتا ہے۔ پہلے گروپ کے اپنا متعلقہ جز ختم کر لینے پر دوسرا گروپ مباحثہ شروع کرتا ہے۔ اب دوسرے سارے گروپ اس گروپ سے سوالات کرتے ہیں۔ اسی طریقہ سے سارے گروپ اپنا اپنا حصہ ختم کرتے ہیں اور موضوع مکمل ہو جاتا ہے۔ مختلف گروپوں میں صحت مند مسابقت ہوتی ہے جس کے نتیجے میں طلبا بہتر اور زیادہ علم حاصل کر لیتے ہیں۔

جب کبھی یہ طریقہ کام میں لایا جائے تو اُستاد کو نیچے دی ہوئی باتوں کو دھیان میں رکھنا چاہیے:

(i) مباحثہ کے لیے موضوع کا انتخاب پوری احتیاط سے اور سوچ سمجھ کر ہونا چاہیے۔ عام طور پر اسے عمومی نوعیت کا ہونا چاہیے ——— نہ بہت سادہ ہو اور نہ بہت زیادہ تکنیکی، مگر یہ طلبا کے لیے غور طلب اور تعبیر طلب ہونا چاہیے۔

(ii) طلبا پر یہ بات اچھی طرح واضح کر دی جائے کہ انھیں نہ صرف پورے موضوع کا مطالعہ کرنا ہے بلکہ اپنے مفوضہ جز کے بارے میں زیادہ گہرائی سے، ضرورت ہو تو دوسرے ذرائع سے بھی، معلومات بہم پہنچانی ہیں۔ انھیں زیادہ ابھارنے کے لیے اُستاد یہ بھی کہہ سکتا ہے کہ مجھے دیکھنا ہے کہ کون سا گروپ مباحثہ میں اپنی برتری ثابت کرتا ہے۔

(iii) اس غرض سے کہ مباحثہ میں زیادہ سے زیادہ طلبا حصہ لیں اُستاد کو اس امر پر نظر رکھنی چاہیے کہ مباحثہ پر ایک یا دو طلبا ہی نہ چھائے رہیں۔ وہ یہ شرط بھی عائد کر سکتا ہے کہ ہر طالب علم کو کم از کم ایک سوال کرنا ہوگا یا ایک سوال کا جواب دینا ہوگا۔ دوسرے الفاظ میں کسی طالب علم کو ایک ساتھ ایک سے زیادہ سوال کرنے یا جواب دینے کی اجازت نہ ہوگی۔

(iv) اُستاد کو بہت زیادہ احتیاط برتنی ہوگی کہ کہیں بحث موضوع سے ہٹ نہ جائے بلکہ اس سے متعلق رہے۔ غیر متعلق بحثوں میں وقت ضائع نہ ہونا چاہیے۔

(v) جماعتی مباحثہ کے لیے صحت مند روایات قائم کی جائیں۔ بیک وقت ایک سے زائد طالب علم کو بولنے کی اجازت نہ ہونی چاہیے اور یہ بھی کہ سارے ہی طلبا کے دلائل یا نقاطِ نظر غور سے سُنے جائیں۔ کسی کے ساتھ بھی تحقیر یا استہزا کا سلوک نہ کیا جائے۔

(vi) درجہ کا نظم و ضبط برقرار رہنا چاہیے۔

(vii) کسی بھی نزاعی مسئلہ کو اُستاد مناسب وقت پر طے کر دے۔ کسی مخصوص گروپ کی چھوڑی ہوئی باتوں کو آخر میں ضمیمہ کے طور پر شامل کر لینا چاہیے۔

۷۔ہم مرکزی طریقہ

درحقیقت یہ کوئی طریقہ تدریس نہیں بلکہ کورس کی تنظیم کا ایک نظام ہے۔ پورا کورس چند سال پر پھیلایا جاتا ہے۔ ابتدا میں کسی موضوع کا ایک خاکہ دے دیا جاتا ہے اور بعد میں آنے والے سالوں میں بچوں کی ذہنی نشوونما کے مطابق اس میں اضافہ کیا جاتا رہتا ہے۔ یہ دائرہ بڑھتا ہی جاتا ہے یہاں تک کہ موضوع زیر بحث پوری تفصیل کے ساتھ مکمل ہو جاتا ہے۔ اس طریقہ کی بنیاد اس اصول پر ہے کہ کسی مضمون کو ابتدائی مرحلے میں پورے شرح و بسط کے ساتھ نہیں پڑھایا جاسکتا۔ ابتدا میں موضوع کے متعلق مواد کو ایک ہلکے خاکے کی شکل میں پیش کیا جاتا ہے۔

مثال

جسمانی مشین کے بارے میں پڑھانے کے سلسلہ میں پہلے سال جسم کے سارے حصوں پر عمومی انداز سے بحث کی جاتی ہے، دوسرے سال زیادہ متعین طور پر اور تفصیل کے ساتھ اور اسی طرح اور آگے۔

اسی طرح پانی کے بارے میں پڑھانے کے لیے پانی کے حصول کے ذرائع، اس کا ذخیرہ کرنا اور تقسیم، استعمالات وغیرہ پہلے سال لیے جاسکتے ہیں، پانی کی صفائی یعنی نتھارنا، چھاننا عمل تقطیر، کلورین داخل کرنا، پانی کے اجزا ترکیبی، پانی کی قسمیں وغیرہ دوسرے سال میں پڑھائی جاسکتی ہیں۔ بھاری پن کی قسمیں، بھاری پن کے اسباب، بھاری پن دور کرنے کے طریقے، بھاری پانی کے نقصانات وغیرہ تیسرے سال میں پڑھائے جاسکتے ہیں اور اسی طرح اور آگے۔

خوبیاں

اس طریقہ کی بنیاد تعلیمات کے گُر "کُل سے اجزا کی طرف" اور "سادہ سے پیچیدہ کی طرف" پر ہے۔ سبق کے شروع میں اس کا پورا نقشہ سادہ انداز سے طلبا کے سامنے پیش کر دیا جاتا ہے۔ اگلے سال میں اس کے اجزا کی زیادہ تفصیلات طلبا کی عمر اور ذہنی نشوونما کے مطابق دے دی جاتی ہیں۔ اس طرح طلبا کی حوصلہ شکنی نہیں ہوتی جس کا احتمال انہیں ابتدا ہی میں سارا مواد پیچیدہ انداز میں دے دینے کی صورت میں ہے۔ بلکہ ہوتا یہ ہے کہ اس تدریج سے ان کی دلچسپی ابھرتی ہے۔ انہیں اس طرح پچھلے سال یا سالوں میں پڑھے ہوئے حصوں کے اعادہ کا موقع بھی مل جاتا ہے۔

خرابیاں

اس کا بالکل امکان ہے کہ ایک ہی چیز کا اعادہ ہو جائے یا مضمون کی تازگی رخصت ہو جائے۔ اس کام کے لیے بہت ہی قابل اُستاد درکار ہیں جو ہر بار طلبا کے لیے نئے مسائل پیدا کرسکیں اور اسے ممنوعہ نہ بنائیں۔

دوسرے، اس نظام کا مطالب ہے کہ ایک ہی اُستاد پہلے سال سے آخری مرحلہ تک طلبا کو پڑھاتا ہے تاکہ وہ مضمون کا تسلسل اور تازگی قائم رکھ سکے۔

استعمال

یہ نظام کسی بھی درجہ کی تدریس میں کامیاب ثابت ہوسکتا ہے بشرطیکہ قابل اساتذہ میسر آسکیں اور ایک ہی اُستاد سال بسال پڑھاتا رہے۔

تاریخی طریقہ

اس طریقہ میں موضوع کو بالکل ابتدا سے لیا جاتا ہے اور ارتقا کے مختلف مراحل سے گذرنے کے حالات بتائے جاتے ہیں۔ سائنس کی اپنی ایک تاریخ ہے اور ہر ایجاد یا انکشاف کا ایک تاریخی پس منظر ہے۔ بچے کہانیاں سننے کے بہت شوقین ہوتے ہیں اور اُستاد اپنا سبق ایک دلچسپ کہانی سے شروع کرسکتا ہے۔ مثال کے طور پر اُستاد کو آرشمیدس کا اصول پڑھانا ہے۔ وہ اس کی پوری کہانی بیان کرسکتا ہے کہ کس طرح ایک بادشاہ نے سونے کا تاج بنوایا اور یہ شبہ ہوجانے پر کہ کہیں سُنار نے اس میں ملاوٹ نہ کی ہو، اس نے اعلان کیا کہ جو کوئی بغیر تاج کو بگاڑے یہ بتا سکے کہ تاج خالص سونے کا ہے یا اس میں کھوٹ ہے تو اسے ایک بڑا انعام دیا جائے گا۔ اس کے بعد اُستاد کو بتانا چاہیے کہ ایک دن اس دور کا ایک ریاضی اور سائنس دان آرشمیدس ایک ٹب میں غسل کر رہا تھا اور اس نے محسوس کیا کہ پانی اُس کے جسم کو اوپر اُچھال رہا ہے۔ اس نے پانی میں وزن کم ہوجانے کے مسئلہ پر غور کیا اور سوچا کہ اس کے جسم کی طرح ہر شے کا وزن پانی میں کم ہوجانا چاہیے اور اس طریقہ سے وہ معلوم کرسکتا ہے کہ تاج خالص سونے کا ہے یا نہیں۔ اپنے اس انکشاف پر اُسے حد سے زیادہ خوشی ہوئی اور وہ غسل کے ٹب سے ننگا ہی نکل کر بادشاہ کے محل کی طرف یہ کہتے ہوئے دوڑا "یوریکا! یوریکا!" (میں نے معلوم کرلیا ہے، میں نے معلوم کرلیا ہے۔)

اسی طرح نیوٹن کے قوانین، پیٹرول انجن، دخانی انجن، دوربین، ریڈیو، ٹیلی وژن اور موجودہ دور کی سیکڑوں ایجادات اور انکشافات کے پڑھاتے وقت اُستاد ہر ایک کا تاریخی خاکہ دے سکتا ہے۔ اس سے طلبا میں سائنس پڑھنے اور سائنسدانوں کی سوانح عمریاں اور ان کے حالات زندگی پڑھنے کا شوق پیدا ہوگا۔

یہ طریقہ خاص طور پر پرائمری درجات کو پڑھانے کے لیے موزوں ہے جہاں بچے کہانیاں سُننے کے بہت شوقین ہوتے ہیں۔ اسے تدریس کے ایک طریقہ کے طور پر اختیار نہیں کیا جاسکتا لیکن یہ مشورہ دیا جاتا ہے کہ جہاں کہیں ممکن ہو تاریخی انداز اقدام اختیار کیا جانا چاہیے۔

۹۔ موضوعاتی طریقہ

جنرل سائنس کی مختلف شاخوں کو الگ الگ مضامین کی حیثیت سے پڑھانے کے بجائے پورے کورس کو بہت سے مربوط موضوعات کے تحت تقسیم کر لیا جاتا ہے یعنی طبیعات کیمیا، حیاتیات، فلکیات وغیرہ مضامین کو اسی طرح پڑھانے کے بجائے مربوط اور یکجائی انداز سے پڑھایا جاتا ہے۔ اس کا خاص مقصد خاص اصولوں کو جمع شدہ حقائق سے اخذ کرنا ہے بجائے اس کے کہ پہلے سے مسلمہ اصولوں پر حقائق کو منطبق کیا جائے۔

یہ موضوعات کے ایک سلسلہ پر مشتمل ہوتا ہے جس کے گرد سائنس کے اسباق کے منصوبے تیار کیے جاتے ہیں۔ مثال کے طور پر:

ہوا۔ اس میں اس کے طبعی خواص، کیمیاوی تحلیل، آکسیجن کے خواص، نائٹروجن، کاربن ڈائی آکسائڈ وغیرہ۔ احتراق۔ دبی ہوئی ہوا، ہوا بازوں، کان کنوں اور غوطہ خوروں کو ہوا کی سپلائی، عمل تنفس ہوا کی آمد و رفت کا نظم۔ بیرومیٹر اور مختلف قسم کے پمپ۔

اسی طرح پانی کے سلسلہ کے اسباق متعدد ایسے اسباق پر مشتمل ہوں گے جن میں پانی کی طبیعات اور کیمیا سے بحث کی جائے گی یعنی آب رسانی، عمل تبخیر، عمل تکثیف، پانی کی صفائی، پانی کے اجزا ترکیبی، بھاری اور ہلکا پانی۔

امریکہ میں یہ طریقہ تھوڑا سا بدل جاتا ہے۔ اُستاد ایک موضوع کا اعلان کرتا ہے اور طلبا سے پوچھا جاتا ہے کہ وہ اس کے بارے میں کیا جانتے ہیں۔ مباحثے شروع ہوتے ہیں۔ طلبا سوالات پوچھتے ہیں اور سوالات کے جوابات دیتے ہیں۔ جن سوالات کے جوابات طلبا نہیں دے سکتے انھیں نوٹ کر لیا جاتا ہے۔ اُستاد اُن سوالات کو منتخب کر لیتا ہے جن کو وہ موضوع سے متعلق سمجھتا ہے اور ساتھ ہی یہ کہ وہ طلبا کی ذہنی استعداد سے مطابقت رکھتے ہوں۔ وہ ان تمام سوالات کو رد کر دیتا ہے جنھیں وہ بہت مشکل اور طلبا کی ذہنی رسائی سے ماورا خیال کرتا ہے۔ منتخب سوالات اب اُستاد اور طلبا دونوں کے سرگرم تعاون سے حل کیے جاتے ہیں۔ اس طرح طلبا خود اپنی کوششوں سے سیکھتے ہیں اور پڑھانے سیکھنے کے عمل میں بڑے شوق سے حصہ لیتے ہیں۔ وہ اس پورے عمل کو اپنا ہی کارنامہ سمجھتے ہیں۔

امریکہ کے بعض اسکولوں میں اُستاد بجائے موضوع کا اعلان کرنے کے طلبا کو کوئی آلہ یا مشین مثلاً بھاپ کا انجن، ٹیلیفون یا بجلی کی گھنٹی دیتا ہے اور ان سے اُن کے بارے میں ہر چیز کا انکشاف کرنے اور ایک ہفتہ بعد مباحثہ کے لیے تیار ہو کر آنے کے لیے کہتا ہے۔ وہ ان کتابوں کے بارے میں بھی مشورہ دیتا ہے جن کو پڑھ

کر معلومات حاصل کرنی ہوتی ہیں۔ اس طرح متعدد قیمتی تجاویز جمع ہو جاتی ہیں۔ انہیں سے ایک طرح کی تجاویز الگ چھانٹ لی جاتی ہیں۔ انہیں ترتیب دی جاتی ہے اور اسباق کے ایک سلسلہ کا نقشہ مرتب کر لیا جاتا ہے اس طریقہ کا بڑا فائدہ یہ ہے کہ طلبا کو ان میں بہت زیادہ دلچسپی ہوتی ہے۔

موضوعات حیاتِ مرکزی، ماحولِ مرکزی یا حیات۔ ماحول مرکزی ہو سکتے ہیں۔ تاکہ کورس کا تعلق بچوں کی روزمرہ کی زندگی سے بہت قریبی ہو۔

حیات مرکزی موضوعات

(i) وہ ہوا جس میں ہم سانس لیتے ہیں
(ii) وہ پانی جو ہم استعمال کرتے ہیں
(iii) وہ غذا جو ہم کھاتے ہیں
(iv) حمل و نقل
(v) کپڑے جو ہم پہنتے ہیں
(vi) وہ گھر جن میں ہم رہتے ہیں
(vii) بیماری سے حفاظت

ماحول مرکزی موضوعات

(i) حمل و نقل اور رسل و رسائل
(ii) خلا
(iii) زندگی کے تعلق سے پیڑ پودے اور حیوانات
(iv) جسمانی مشین کا مطالعہ
(v) کام اور توانائی
(vi) ہوا اور پانی پر گرمی اور سردی کے اثرات

حیات۔ ماحول مرکزی موضوعات

(i) بہتر زندگی گزارنے کے لیے حیاتیاتی ذرائع و وسائل کو کام میں لانا
(ii) جسمانی مشین اور وہ کس طرح کام کرتی ہے۔
(iii) بہتر زندگی بسر کرنے کے لیے معدنی ذرائع و وسائل کا استعمال
(iv) کل آنے والی دنیا کے لیے توانائی اور مشینیں

(۷) ہمارے گھروں کے لیے سائنس ـــــ گھروں کو گرم کرنے اور روشنی کا نظم، الیکٹرونکس اور آواز وغیرہ

خوبیاں

یہ طریقہ جنرل سائنس کی مختلف شاخوں کو الگ الگ خانوں میں تقسیم کرنے کے خلاف ہے اور ان مضامین میں قریبی تعلق پیدا کرتا ہے۔ اس طرح دی جانے والی معلومات اچھی طرح یکجا اور مربوط کی ہوئی ہوتی ہیں۔ طلبا ان چیزوں کے سیکھنے میں دلچسپی لیتے ہیں جن کا تعلق ان کی زندگی سے ہوتا ہے، اور اس طریقہ کا مقصد ہی طلبا کو اُن کے ماحول اور زندگی کا فہم عطا کرنا ہوتا ہے اور نتیجتاً یہ مضمون طلبا کے لیے زیادہ حقیقی اور دلچسپ ہو جاتا ہے۔

خرابیاں

۱۔ اس طریقہ کے لیے ایسے اساتذہ کی ضرورت ہوتی ہے جو سائنس کی ساری شاخوں کے بارے میں تازہ ترین معلومات رکھتے ہوں۔ ایسے اساتذہ کا میسر آجانا اب بھی ایک مسئلہ ہے۔

۲۔ اس طریقہ سے متعینہ کورس وقت کے اندر مناسب طور پر ختم نہیں ہو سکے گا۔ بعض حقائق جو بڑے اہم ہیں اور جنہیں علیحدہ بڑی تفصیل سے لینا چاہیے ایک ایسے موضوع سے بحث کرتے ہوئے جس سے اُس کا تعلق نہ ہو، ممکن ہے بالکل جگہ نہ پا سکیں۔

۳۔ ان خطوط پر لکھی ہوئی کتابیں ابھی تک میسر نہیں ہیں۔

۴۔ اس کے لیے ایک اچھی طرح سامان سے لیس تجربہ گاہ درکار ہوتی ہے جو بھارت جیسے معاشی طور پر پسماندہ ملک میں ابھی تک ایک مسئلہ ہے۔

استعمال

یہ طریقہ کامیابی سے ان اسکولوں میں استعمال ہو سکتا ہے جہاں بیرونی امتحانات نہیں ہوتے اور جہاں اُستاد نصاب میں کوئی بھی ایسی چیز شامل کر سکتا ہے جسے وہ طلبا کے مفاد کے لیے فوری طور پر مفید سمجھتا ہو نہ کہ وہ نصاب جو شعبۂ تعلیم کی طرف سے اس پر عائد کیا گیا ہو۔ یہ طریقہ اس اُستاد کے ہاتھ میں کامیاب ہوگا جس کا مطالعہ بہت وسیع ہو۔ حقیقت یہ اتنا تدریسی طریقہ نہیں ہے جتنا کہ وہ کسی مضمون کے سلسلہ میں اندازِ اقدام ہے۔

طریقہ کا انتخاب

مختلف اوقات میں سائنس کی تدریس کو موثر بنانے کے لیے متعدد قاعدے مرتب کیے گئے۔ ان طریقوں میں سے بعض پر اس باب میں تفصیل سے بحث کی گئی ہے۔ ان طریقوں کے تنقیدی مطالعہ سے واضح ہوتا

ہے کہ ان میں سے ہر ایک میں کچھ خوبیاں اور کچھ خرابیاں ہیں۔ اور سائنس کی تدریس میں ان میں سے کسی ایک طریقہ کی سختی سے پابندی کرنے کا حکم لگانا بہت بڑی غلطی ہوگی۔ ایک طریقہ جو کسی ایک اُستاد کے ہاتھ میں بالکل موزوں ثابت ہوتا ہے، ہوسکتا ہے کہ دوسرے ہاتھوں میں بالکل غیر موزوں ہو۔ ساتھ ہی کوئی طریقہ جو کسی ایک درجہ کو بعض حالات کے تحت پڑھانے میں کامیاب ثابت ہوا ہو وہی دوسرے یا اسی درجہ کو اُچھی یا بدلے حالات کے تحت پڑھانے میں بالکل ناکام ثابت ہو جائے کوئی بھی طریقہ جسے کسی اسکول میں کوئی اُستاد اختیار کرتا ہے۔ اس کا انحصار بہت سے عناصر پر ہوتا ہے ـــــ اُستاد کی اپنی دلچسپیاں اور طلبا کی استعداد ذہانت اور دلچسپیاں، تجربہ گاہ کے ذرائع و وسائل، سائنس کی اچھی تدریس کی سہولتیں وغیرہ۔ تدریس کا طریقہ تمام تر اُستاد پر منحصر ہوتا ہے اور اسے وہ طریقے استعمال کرنے چاہئیں جنہیں اُس نے تجربہ سے طلبا کی دلچسپیوں اور استعداد کے لحاظ سے بہترین پایا ہو، کیونکہ اہمیت دراصل انسان کی ہے، طریقہ کی نہیں۔ اس سب کے باوجود کچھ معیارات ہیں جن پر سائنس کی تدریس کا ہر طریقہ مبنی ہے۔ ان میں سے بعض پر نیچے بحث کی گئی ہے:

۱۔ طریقہ پر سائنس کی تدریس کے لحاظ سے غور ہونا چاہیے۔ جس میں اس امر کا انتظام ہونا چاہیے کہ وہ طلبا میں سائنٹیفک اندازِ فکر پیدا کرسکے اور سائنٹیفک طریقہ کی تربیت ممکن ہو۔ اس میں بعض سائنٹیفک مہارتیں اور سائنٹیفک قدر شناسی پیدا کرنے کی گنجائش بھی ہونا چاہیے۔

۲۔ اُس میں طلبا اور اُن کے ماحول کے درمیان قریبی باہمی تعامل کا انتظام ہونا چاہیے۔ بچّہ کی تعلیم محض اُسے اپنے پاس سے معلومات فراہم کردینے کا سادہ عمل نہیں ہے۔ بلکہ اسے حقیقی زندگی میں پیش آنے والے مواقع سے نمٹنے کی تربیت دینا ہے۔

۳۔ اس طریقہ میں ایسے مواقع کی فراہمی کا بھی انتظام ہونا چاہیے کہ طلبا بطورِ خود انکشاف اور انکشاف کرسکیں۔ تدریس عمل کے ذریعہ ہونی چاہیے۔ بچّہ کو فعال شریکِ کار ہونا چاہیے نہ کہ منفعل سامع۔ اُسے عامل ہونا چاہیے ناظر بعد میں۔ اُنہیں سائنس خود تجربات کرکے پڑھنی چاہیے نہ یہ کہ اُستاد کے لیکچر سُن کر اور اُس کے پیش کردہ مظاہرے دیکھ کر۔

۴۔ اُس میں طلبا کے آپس کے معاشرتی عمل اور ردِ عمل کی گنجائش بھی ہونی چاہیے۔ بعض منصوبے طلبا کو تفویض کردینے چاہئیں تاکہ وہ رواداری، ایثار اور باہمی تعاون وغیرہ کی عادات سیکھ سکیں۔

۵۔ طلبا میں سیکھنے کے لیے دلچسپی اور جوش و حوصلہ ابھارا جائے اور اسے برقرار رکھا جائے۔

۶۔ معلومات مربوط اور یکجہتی کے انداز سے دی جائیں۔

۷۔ سائنس کی تدریس میں سمعی بصری امدادی تعلیمی سامان کا استعمال لازماً ہونا چاہیے۔

۸۔ سائنس کلبوں، عجائب خانوں اور آبی حیات کی پرورش گاہوں (ایکیوریم) کے قیام کا انتظام ہونا چاہیے۔

۹۔ طریقۂ تدریس کو متحرک ہونا چاہیے جامد نہیں۔

۱۰۔ سوالات، مباحثے اور توضیحات وغیرہ کی تدابیر، سائنس کی تدریس کا جزو ہونا چاہئیں۔

متذکرہ بالا معیارات کی روشنی میں سارے طریقوں پر تنقیدی نظر ڈالنے سے معلوم ہوتا ہے کہ کوئی ایک طریقہ بھی مکمل نہیں ہے۔ اس کے باوجود بعض کو بعض دوسرے طریقوں پر کچھ برتری حاصل ہے اور یہ سارے دوسرے طریقوں سے مقابلتاً بحیثیت مجموعی افضل ہیں۔ انہیں اساتذہ سائنس کی تدریس کے لیے اختیار کر سکتے ہیں لیکن سارے دوسرے طریقوں کو نظر انداز کر کے نہیں۔ ہماری رائے میں لیکچر اور مظاہرے کا طریقہ فوقانی (ہائی) درجات کی تدریس کے لیے موزوں ہے اور تفویض کا طریقہ فوقانی ثانوی (ہائر سیکنڈری) درجات کے لیے۔ منصوبی طریقہ ابتدائی (پرائمری) درجات کے لیے کامیابی کے ساتھ استعمال ہو سکتا ہے۔ لیکن اس کا یہ مطلب نہیں ہے کہ ان طریقوں کی سختی سے پابندی ہونی چاہیے۔ جہاں ضرورت پیش آئے دوسرے طریقے بھی بلا تامل کام میں لائے جا سکتے ہیں۔ مثال کے طور پر جہاں حقائق پر مبنی معلومات دی ہوں اور طلبا کی ذہنی استعداد اونچے درجہ کی ہو۔ لیکچر کا طریقہ استعمال کیا جائے۔ اسے نئے اور مشکل موضوعات یا اکائیوں کو شروع کرنے، بعض مشکل باتوں کی وضاحت کے لیے جنہیں عملاً نہیں دکھایا جا سکتا اور سبق کے اختتام پر بعض سائنٹیفک اصولوں کو دہرانے کے لیے بھی استعمال میں لایا جا سکتا ہے۔ جہاں کسی مضمون کو اس کے ارتقا کے مختلف مراحل میں جائزہ لینا ہو وہاں تاریخی طریقہ کام آ سکتا ہے۔ تاریخی انداز اقدام، جہاں ضروری ہو، لازماً اختیار کیا جانا چاہیے۔ اسی طرح ربط پیدا کرنے اور مضمون کو طلبا کے لیے دلچسپ اور حقیقی بنانے کے لیے موضوعاتی طریقہ کو ہر طریقۂ تدریس کا ایک جزو بننا چاہیے۔ اور سب سے زیادہ قابل توجہ یہ امر ہے کہ تدریس کے پورے عمل میں انکشافی اندازِ فکر چھایا رہنا چاہیے۔ طلبا کو اس کے مواقع ملنے چاہئیں کہ وہ بطورِ خود چیزوں کا انکشاف کریں یعنی طلب میں خود شناسی ابھرنا چاہیے۔ انہیں عمل کے ذریعہ سیکھنا چاہیے۔

پس، جیسا کہ بتایا گیا، سائنس کی تدریس میں کسی ایک طریقہ سے چمٹے رہنا ناپسندیدہ ہے۔ لیکن دوسری طرف معقول بات یہ ہے کہ استاد کوئی مخصوص موضوع طلبا کے کسی خاص گروپ کو مخصوص حالات کے تحت پڑھانے کے لیے جو طریقہ مناسب خیال کرے اُسے ضرور کام میں لائے۔

یونیسکو منصوبہ بندی کے مشن نے ملک کی مختلف ریاستوں کے اسکولوں کو خود جا کر دیکھا۔ انہوں نے نئی دہلی، کلکتہ، مدراس اور بعض دوسرے شہروں میں تدریس کے طریقوں کو قابل اطمینان پایا مگر زیادہ تر اسکولوں

میں اُنہوں نے دیکھا کہ اسباق لیکچر کی شکل میں دیئے جاتے ہیں اور نصابی کتابوں میں دیئے ہوئے مواد کو دہرایا جاتا ہے۔ مظاہرے، تجربہ گاہ میں عملی تدریس، سوالات کرنا اور دوسری تکنیکیں اُستاد شاذونادر ہی استعمال کرتے ہیں۔ سائنس کے مضامین زبانی طور پر پڑھائے جاتے ہیں اگرچہ عملی اسباق کی ضرورت بڑی حد تک تسلیم کی جاتی ہے۔ بہت کم اسکولوں میں تعلیمی چمن یا باغیچے ہیں یا وہ کھیتوں اور کارخانوں (فیکٹریوں) میں تعلیمی اغراض کے لیے جاتے ہیں۔

خیالی اور ناقص طریقہائے تدریس کا استعمال اساتذہ ٹریننگ کالجوں میں دی جانے والی غلط تربیت کی بنا پر کرتے ہیں۔ آئندہ اُستاد بننے والے افراد کو ضروری طریقوں کا علم، معلومات اور تجربے حاصل نہیں ہوتے۔ کسی مضمون کو پڑھاتے وقت اُستاد اپنے ذہن میں تازہ کرنے کی کوشش کرتا ہے کہ اُسے اسکول، یونیورسٹی اور ٹریننگ کالج میں کس طرح پڑھایا گیا تھا اور لیکچر والے طریقہ کو اختیار کرتا ہے۔ جس پر عمل کرنا اس کے لیے سب سے آسان ہوتا ہے۔

اس لیے یہ مشورہ دیا جاتا ہے کہ سائنٹیفک طریقہ کی پیروی ہونی چاہیے۔ مشاہدات اور تجربات کو سائنس کی تدریس کے لیے اپنانا چاہیے۔ مظاہرے کرکے بھی دکھائے جائیں اور تعلیمی اغراض کے لیے طلبا کو بلا استفار باہر بھی لے جایا جائے۔ یہ بھی ضروری ہے کہ اساتذہ کے لیے جنرل سائنس کے مسائل اور سائنس کے مختلف مضامین کی تدریس کے طریقوں کے بارے میں رہنما کتابچے تیار کیے جائیں۔ ایسے طریقے کام میں لائے جانے چاہئیں جو طلبا کے مشاہدے اور فکر میں باریک بینی، آگہی اور آزادی، ذہنی تجسس اور اقدامی صلاحیت کو ترقی دے سکیں۔

نمایاں اجزا

طریقِ تدریس ـــــ اس کی ضرورت:

تدریس کا موثر ہونا بڑی حد تک اس طریقہ پر منحصر ہے جو اُستاد اختیار کرتا ہے۔ تدریس ایک فن ہے اور کچھ لوگ پیدائشی طور پر تدریسی فن کے مالک ہوتے ہیں لیکن اساتذہ کی اکثریت میں سائنس کی تدریس کے لیے کوئی فطری لگاؤ نہیں پایا جاتا۔ ایسے اساتذہ اور دوسرے دونوں کے لیے بھی سائنس کی تدریس کے مختلف طریقوں کا علم ضروری ہے تاکہ وہ مشق اور طریقوں کی پیروی سے اپنی تدریس کے انداز کو بہتر بنا سکیں۔ بہرحال اُستاد کو اس طریقہ کے انتخاب کی آزادی ضرور ہے جسے وہ طلبا کے لیے موزوں سمجھتا ہے۔ عام طور پر مستعمل طریقوں میں سے بعض پر یہاں بحث کی گئی ہے:

لیکچر کا طریقہ

یہ سب سے زیادہ چھایا ہوا طریقہ ہے اور اساتذہ کی اکثریت اسے پسند کرتی ہے۔

خوبیاں

(i) یہ طریقہ کفایت شعارانہ ہے کیونکہ اس میں کم اُستاد درکار ہوتے ہیں اور کسی اچھی تجربہ گاہ کی ضرورت بھی نہیں ہوتی۔ مزید برآں نصاب متعین وقت میں ختم کیا جا سکتا ہے۔

(ii) یہ اُستاد کے کام کو بہت آسان کر دیتا ہے۔ اُسے طلبا کی دلچسپی یا ذہنی استعداد کی فکر نہیں ہوتی۔

(iii) یہ حقائق کی معلومات دینے کے لیے مفید ہے۔

خرابیاں

(i) اس میں سائنٹیفک طریقے اور سائنٹیفک اندازِ فکر کی تربیت کا امکان نہیں ہے۔

(ii) طلبا اور اساتذہ کسی کے لیے عملی کام کے مواقع نہیں۔

(iii) یہ غیر نفسیاتی ہے۔ اُستاد فعال حصہ دار ہوتا ہے اور طلبا منفعل سامعین۔

(iv) معلومات دینے اور طلبا کے اُن کو قبول کرنے (فہم) کی رفتار میں فرق ہوتا ہے۔

(v) طلبا کے سمجھنے یا نہ سمجھنے کی طرف کوئی توجہ نہیں دی جاتی۔

استعمال

یہ طریقہ فوقانی (ہائی) مرحلہ تک کے طلبا کے لیے موزوں نہیں ہے کیونکہ اُن کی ذہنی سطح پست ہوتی ہے بہر حال اسے مندرجہ ذیل اغراض کے لیے کامیابی کے ساتھ استعمال کیا جا سکتا ہے:

(i) کوئی سبق شروع کرنے کے لیے

(ii) مظاہرے کی توضیح کے لیے

(iii) مظاہرے کا خلاصہ پیش کرنے کے لیے

اُستاد کو ملحوظ رکھنا چاہیے کہ وہ لیکچر کے لیے موثر اور دلچسپ انداز اختیار کرے اور مخصوص مواد کے گروپ کو پڑھانے میں یہ طریقہ کام میں لائے۔

لیکچر اور مظاہرے کا طریقہ

اس طریقہ میں لیکچر اور مظاہرے دونوں طریقوں کی خوبیاں شامل ہیں۔ استاد مظاہرے کا عمل کرتے ہوئے اس کی وضاحت کرتا جاتا ہے۔ یہ تدریس کے بارے میں اس قول سے مطابقت رکھتا ہے:

ٹھوس مادی شے سے غیر مادی تصورات کی طرف" پڑھنے پڑھانے کے کام میں طلبا عملی طور پر شریک

ہوتے ہیں۔

اچھے مظاہرے کے معیارات

(i) مظاہرے کی منصوبہ بندی اور اس کی آزمائشی مشق بہت پہلے ہو جانا چاہیے۔ مواد کو پیش کرنے کا انداز خوش کن ہونا چاہیے۔

(ii) اُستاد کے ذہن میں مظاہرے کے مقاصد واضح ہونے چاہیئں۔

(iii) طلبا کی سرگرم شرکت کی کوشش ہونی چاہیے۔

(iv) مظاہرے کے لیے سامان ترتیب سے لگا ہوا ہو اور تجربات پورے کورس میں مناسب وقفوں سے ہوں۔

(v) درجہ کے سارے طلبا مظاہرے کو دیکھ سکیں۔

(vi) مظاہرہ موثر، واضح اور اطمینان بخش ہونا چاہیے۔

(vii) اسے اُن تجربات کے سلسلہ سے ملتا جلتا ہونا چاہیے جو طلبا خود کرتے ہیں۔

(viii) اُسے وقت اور موسم کے مطابق ہونا چاہیے۔ نتائج کا اظہار پہلے سے نہ ہونا چاہیے۔

(ix) دوسرے تعلیمی امدادی سامان سے اس کی تکمیل ہونی چاہیے۔

(x) طلبا کی دلچسپی برقرار رکھنے کی کوشش ہونا چاہیے۔

خوبیاں

(i) یہ طریقہ کفایت شعارانہ ہے۔

(ii) نفسیاتی نقطہ نظر سے یہ درست ہے۔

(iii) یہ اُن مواقع کے لیے بہت مفید ہے جہاں:

(a) سامان بہت مہنگا اور نازک ہو۔

(b) تجربات میں کچھ خطرات ہوں۔

(c) تجربہ میں بعض مشکل اور پیچیدہ اعمال شامل ہوں۔

(d) تیزی سے اعادہ مطلوب ہو۔

(e) سامان کے استعمال میں خصوصی تکنیک درکار ہو۔

خرابیاں

طلبا کے لیے انفرادی طور پر تجربہ گاہ میں کام کرنے کے کوئی مواقع فراہم نہیں کرتا۔

ہیورسٹک یا انکشافی طریقہ

اس طریقہ میں سائنس کی حقیقی روح پائی جاتی ہے یعنی انکشاف، ذاتی تحقیق، اور استقرائی انداز اقدام۔ یہ طریقہ معلوماتی سے زیادہ تعمیری نوعیت کا ہے۔ اس سے دانشورانہ فکر اور آزادانہ استدلال کی قوتیں پرورش پاتی ہیں۔ یہ طریقہ سائنٹیفک اصولوں کے انکشاف میں طلبا کی رہنمائی کرتا ہے۔ طلبا کو طریقے کی تربیت دینا اس طریقہ کا مقصد ہوتا ہے۔ معلومات کا حصول بالکل ثانوی اہمیت رکھتا ہے۔

سامان، مالیاتی ذرائع و وسائل اور لائق اُستادوں کی کمی کی بدولت یہ طریقہ ہمارے ملک میں قابلِ عمل نہیں ہے۔ اس کے باوجود درجہ میں ہر قسم کی تعلیم کے دوران انکشافی انداز چھایا رہنا چاہیے۔

تفویضی طریقہ

یہ طریقہ لیکچر، مظاہرے کے طریقے اور طلبا کے تجربہ گاہ میں انفرادی طور پر کام کرنے کے طریقے، دونوں کا مجموعہ ہے۔ یہ نظری اور عملی کام کا ہم آہنگ مجموعہ ہے کیونکہ دونوں پہلو بہ پہلو چلتے ہیں۔ اس طریقہ کا انحصار اچھی طرح مرتب کی ہوئی تفویضات پر ہے۔ دو قسم کی تفویضات عام طور پر رائج ہیں:

(i) گھر کے لیے دی ہوئی تفویضات

(ii) اسکول میں دی ہوئی تفویضات

گھر کے لیے دی ہوئی تفویضات میں طلبا بتائی ہوئی حوالہ کی کتابوں وغیرہ سے معلومات اخذ کرتے ہیں اور نظری طور پر دوسرے حصے یعنی اسکول کے لیے دی ہوئی تفویضات کے لیے تیاری کرتے ہیں۔ اسکول مفوضہ کام میں لڑکوں کا خود اپنے ہاتھ سے تجربہ کرنا شامل رہتا ہے۔ عملی کام شروع کرنے سے پہلے طلبا کو لکھی ہوئی ہدایات دے دی جاتی ہیں۔

منصوبی طریقہ

منصوبہ کسی سماجی ماحول میں دلچسپی سے کیا جانے والا بامقصد عمل ہے۔ کلپیٹرک یہ طریقہ 'عمل کے ذریعے سیکھنے' اور زندگی میں برت کر سیکھنے' کی بنیاد پر قائم ہے۔

منصوبے میں داخل مرحلے

(i) کسی موقع کی فراہمی

(ii) انتخاب اور مقصد کا تعین

(iii) منصوبہ بندی

(iv) عملدرآمد

(۷) تعین قدر یا جانچ

(۷) انضمام

یہ طریقہ ابتدائی درجات (ایلیمنٹری کلاسز) کے لیے موزوں ہے اور انہیں اس طریقے سے مطالعۂ فطرت (نیچر اسٹڈی) بڑے موثر انداز سے پڑھایا جا سکتا ہے۔ اس سے تعاونی سرگرمی اور گروپوں کا باہمی تعامل ترقی پاتا ہے۔ نتیجتاً رواداری، خود انحصاری، کسی مشترک مقصد کے لیے سوچنا وغیرہ سماجی طور پر پسندیدہ عادات پرورش پاتی ہیں۔ مضامین کا باہمی ربط اس طریقے سے بہترین انداز پر ممکن ہے۔ اونچے درجات کے لیے بہر حال یہ طریقہ ناموزوں ہے۔ کیونکہ یہ سطحی معلومات تو بہت سی چیزوں کے بارے میں دے دیتا ہے مگر تعلیم کی بنیاد کے لیے مناسب ابتدائی تیاری کے طور پر کچھ نہیں کرتا۔

مذاکرے والا طریقہ

اس طریقے کو بھی سائنس کی تدریس میں جگہ ملنی چاہیے۔ اس پر دو طرح سے عمل ممکن ہے:

(۱) طلبا کا گھنٹہ بھر یا اس کے لگ بھگ زیرِ نگرانی مطالعہ اور اس کے بعد مذاکرہ۔

(۲) درجہ کو گروپوں میں تقسیم کر دینا اور متعین وقت پر ان گروپوں کے درمیان مذاکرہ۔

ہم مرکزی طریقہ

درحقیقت یہ کوئی طریقہ تدریس نہیں بلکہ کورس کی تنظیم کی ایک قسم ہے۔ اس لیے اسے 'ہم مرکزی نظام' کہہ سکتے ہیں۔ یہ اس اصول پر مبنی ہے کہ ابتدائی مرحلہ ہی میں کسی مضمون کا سیر حاصل مطالعہ ممکن نہیں۔ پورا کورس چند سالوں پر تقسیم کر دیا جاتا ہے اور ہر اگلے سال معلومات کا حلقہ وسیع ہوتا جاتا ہے۔ یہ نظام وہیں قابلِ عمل ہو سکتا ہے جہاں ایک ہی اُستاد پہلے سال سے آخری مرحلہ تک تدریس جاری رکھ سکتا ہو تاکہ تسلسل اور مضمون کی تازگی برقرار رہ سکے۔ اگر ہر سال کوئی نیا اُستاد پڑھانے لگے تو تکرار کا امکان ہے اور پیش کردہ مواد کی تازگی اور اپیل کی قوت کے ختم ہونے کا اندیشہ بھی۔ اس لیے اس کی بڑی اہمیت ہے کہ ہر سال طلبا کو کوئی نئی چیز دی جائے تاکہ ان کی دلچسپی اور سیکھنے کا حوصلہ برقرار رہے۔

تاریخی طریقہ

اس طریقہ میں موضوع کو اس کی بالکل ابتدا سے لیا جاتا ہے اور اس کے ارتقائی مراحل کے بیان سے گزارا جاتا ہے۔ مضمون کو ابتدائی بھدی کوششوں سے موجودہ دور کے پاکیزہ اور ترقی یافتہ تحقیقی طریقوں تک ایک تدریج کے ساتھ لیا جاتا ہے۔ یہ ابتدائی (پرائمری) درجات کو پڑھانے کے لیے بہت مفید ہے۔ اس کے باوجود تاریخی اندازِ اقدام جہاں ممکن ہو، طلبا میں دلچسپی ابھارنے کے لیے، اختیار کیا جانا چاہیے۔

موضوعاتی طریقہ

سائنس کو الگ الگ خانوں میں تقسیم کرکے یعنی طبیعات، کیمیا، حیاتیات وغیرہ کی حیثیت سے پڑھانے کے بجائے پورے کورس کو مربوط موضوعات میں تقسیم کردیا جاتا ہے اور ان کے گرد سائنس کے اسباق کی منصوبہ بندی ہوتی ہے۔ موضوعات طلبا کی فوری دلچسپیوں اور روزمرہ کے تجربوں سے مربوط ہوتے ہیں۔ اس طرح دی ہوئی معلومات ملی جلی مکمل اور مربوط ہوتی ہیں۔

طریقہ کا انتخاب

ہر طریقے کی اپنی خوبیاں اور خرابیاں ہیں۔ کوئی ایک طریقہ بھی تنہا، دوسرے سارے طریقوں کو نظرانداز کرکے، کامیاب نہیں ہوسکتا۔ طریقہ انتخاب بہرحال اُستاد، طلبا اور تعلیم کے مواقع پر منحصر ہے۔ ایک ہی طریقہ مختلف اساتذہ، مختلف طلبا اور مختلف حالات کے تحت کامیاب نہیں ہوسکتا۔ بہت کچھ انحصار اُستاد کی باتدبیری اور ذہانت پر ہوتا ہے۔ وہ اس طریقہ کو اختیار کرسکتا ہے جسے وہ طلبا کے کسی خاص گروپ اور کچھ مخصوص حالات کے تحت موزوں ترین خیال کرتا ہے۔

امتحانی سوالات

۱۔ سائنس کی تدریس کے مختلف طریقے کون کون سے ہیں؟ ہر ایک کی خوبیاں اور خرابیاں بیان کیجیے۔

۲۔ اسکولوں میں تدریس سائنس کے مظاہرے کے طریقہ پر مختصراً بحث کیجیے۔

۳۔ جنرل سائنس کی تدریس میں لیکچر اور مظاہرہ کے طریقہ کی اہمیت کیا ہے؟ مثالوں سے واضح کیجیے۔

۴۔ "انکشافی طریقہ اصلاً طریقہ کی تربیت کے لیے ہے معلومات کا حصول ثانوی اہمیت رکھتا ہے۔" اس بیان پر تبصرہ کیجیے اور بتائیے کہ ہائی اور ہائر سیکنڈری درجات کو سائنس پڑھانے کے لیے اس طریقہ کو عمل میں لانا کس حد تک پسندیدہ ہوگا؟۔

۵۔ تدریس سائنس کے تفویضی طریقہ سے آپ کیا مطلب سمجھتے ہیں؟ یہ طریقہ اسکولوں میں کس حد تک قابلِ عمل ہے؟۔

۶۔ تدریسِ سائنس کے تفویضی نظام کی آپ کی نظر میں کیا قدر و قیمت ہے؟ کیوں؟ تفویضات کی تیاری میں اور اس نظام کو اسکولوں میں کامیابی سے چلانے کے لیے کن اصولوں سے رہنمائی حاصل کریں گے؟

۷۔ "اگر خدا میرے ایک ہاتھ میں سچائی اور دوسرے میں تلاشِ حقیقت دے تو میں بڑی عاجزی سے مؤخرالذکر تلاشِ حقیقت کا انتخاب کروں گا۔" اس قول کی وضاحت کیجیے اور انکشافی طریقہ کے بارے میں اپنی رائے کا اظہار کیجیے۔

۸۔ ہکسلے نے کہا تھا " زندگی کا عظیم مقصد علم نہیں عمل ہے " اس قول کی وضاحت کیجیے اور اس مقصد کے حصول کے لیے سائنٹیفک طریقۂ تعلیم پر بحث کیجیے۔

۹۔ ابتدائی اور ثانوی مرحلہ پر تدریس سائنس کے ہم مرکزی، موضوعاتی اور پروجیکٹ طریقوں کی اضافی خوبیوں پر بحث کیجیے۔

۱۰۔ تدریس سائنس (a) تعمیری (b) معلوماتی اور (c) تعمیری اور معلوماتی دونوں نوعیتوں کی ملی جلی ہوسکتی ہے۔ ہائی اور ہائر سیکنڈری درجات کے لیے کون سی شکل بہترین ہے؟ مختصراً اسباب بیان کیجیے۔

۱۱۔ تفویضی طریقہ، انکشافی طریقہ سے کس طرح مختلف ہوتا ہے؟ مثالیں دے کر اپنے جواب کو واضح کیجیے۔

۱۲۔ تدریس کے طریقے کس طرح منصوبہ بندی، منصوبے پر عمل درآمد اور نتائج کے لحاظ سے منصوبے کی جانچ یا تعین قدر میں داخل مہارتوں کو بروئے کار لاتے ہیں؟۔

۱۳۔ تدریس سائنس کے مختلف طریقوں پر مختصراً بحث کیجیے۔ اپنے اسکول کے لیے ان میں سے کس طریقے کو بہترین سمجھتے ہیں اور کیوں؟۔

باب 8

نِصاب

نصاب کیا ہوتا ہے؟

" نصاب ایک اوزار ہوتا ہے فن کار (اُستاد) کے ہاتھوں میں' اپنے مواد (طلبہ) کو اپنے بلند ترین فکری معیارات (اغراض و مقاصد) کے مطابق اپنے نگارخانہ (اسکول) میں ڈھالنے کے لیے "

نصاب (کریکولم) ایک لاطینی لفظ کیورِیر) سے ماخوذ ہے جس کے معنی ہیں دوڑنا؛ نصاب (کریکولم) کے معنی ہوئے " ایک میدان جسے کسی منزلِ مقصود تک پہنچنے کے لیے دوڑ کر طے کرنا ہو"

تعلیمی عمل کے لیے یہ روح کی حیثیت رکھتا ہے۔ یہ کسی قابلِ عمل بنیاد پر تعلیمی جدوجہد کی تنظیم کے لیے مرکزی نقطہ کا کام دیتا ہے اور بلاشبہ کسی اسکول اور اس کے سارے لوازم کا قلب ہوتا ہے: کیا پڑھانا ہے" سے پہلے " کیسے اور کب پڑھانا ہے" کی بحث فضول ہوگی۔

دورِ جدید کا تصور

کچھ زیادہ وقت نہیں گذرا کہ تعلیم کا مقصد معلومات کے ایک بڑے ذخیرے کا حصول سمجھا جاتا تھا، اسی لیے نصاب کو تعلیمی مضامین کا ہم معنی سمجھا جانے لگا۔

لیکن اب تعلیم کو ایک متحرک عمل سمجھا جاتا ہے' اس لیے اس کے اغراض و مقاصد بدل گئے ہیں۔ یہ محض تعلیمی کورس نہیں ہوتا بلکہ طالب علم کے اُن تجربات کا مجموعی حاصل ہوتا ہے جن سے وہ اسکول' درجے' تجربہ گاہ ورکشاپ؛ کھیل کے میدان کی مختلف سرگرمیوں اور اُستاد اور طلبہ کے درمیان "ہم ہونے والے غیر رسمی

روابط سے دوچار ہوتا ہے۔ یہ روایاتی تصورات کے برعکس مضامین کے مواد سے کہیں زیادہ ہوتا ہے۔ دوسرے الفاظ میں اسکول میں بسر ہونے والی پوری زندگی نصاب میں داخل ہے۔ سائنس کا نصاب پورے نصاب کا ایک جزو ہوتا ہے اور بچہ کی شخصیت کے متوازن ارتقا میں ایک اہم کردار ادا کرتا ہے۔

معلومات کے حصول سے قطع نظر بھی، جو تعلیم کا غالب مقصد سمجھا جاتا ہے، سائنس کی تدریس کے ذریعہ سائنٹفک رجحانات، دلچسپیوں، مہارتوں وغیرہ کے پیدا کرنے کے بھی مواقع فراہم کرنے چاہئیں تاکہ سیکھنے والے (طالب علم) کی زیادہ سے زیادہ نشو و نما ہوسکے۔ اس کے لیے پہلی ضرورت سائنٹفک انداز سے مرتب کردہ تعلیمی کورس ہے۔ سائنس کی تدریس کے اغراض و مقاصد کا حق ادا کرنے کے لیے یہ جاننا ضروری ہے کہ کیا پڑھایا جائے۔ سائنس کا میدان اتنا وسیع ہے کہ یہ فیصلہ کرنا کوئی آسان مسئلہ نہیں ہوتا کہ کون سے حقائق پڑھائے جائیں۔ چونکہ نصاب بچہ کے تجربات کا مجموعی حاصل ہوتا ہے اور ہر بچہ کے تجربات دوسروں سے مختلف ہوتے ہیں، اسکول میں ہر بچہ کے لیے نصاب مختلف ہوگا۔ اس لیے ایک ایسا موزوں سائنس کا نصاب مرتب کرنا بہت ضروری ہے جو سائنس کی تدریس اور ایک جمہوری ملک میں تعلیم کے اغراض و مقاصد سے مطابقت رکھتا ہو۔

موجودہ نصاب

یہ کہنا کہ موجودہ نصاب درحقیقت نصاب ہے ہی نہیں غلط ہوگا۔ یہ سائنس کی مختلف شاخوں سے متعلق حقائق کا بے تک اور انمل بے جوڑ غیر منظم اور غیر نفسیاتی ملغوبہ ہے۔ آج کے کتابی نصاب کو بلاشبہ بری طرح تنقید کا ہدف بنایا گیا ہے لیکن بعض وجوہ کی بنا پر اسے ترک کرنا مشکل ہے۔ تجربات پر مبنی نصاب کے مقابلہ میں کتابی نصاب سادہ اور آسانی سے سمجھ میں آنے والا ہے اور اس کی تعیین قدر یا جانچ آسانی سے ممکن ہے۔ ان اور بعض دیگر اسباب کی بنیاد پر ناقص ترین نصاب اب بھی برقرار ہے۔ موجودہ نصاب پر تنقیدی نظر ڈالنے سے معلوم ہوتا ہے کہ اس میں حسب ذیل نقائص پائے جاتے ہیں۔

(i) یہ کتابی اور موضوعاتی ہے۔ یہ اپنی نوعیت کے اعتبار سے علمی ہے اور نظری تعلیمات سے بحث کرتا ہے۔ سائنس کی مختلف شاخوں، طبیعات، کیمیا، حیاتیات وغیرہ کے موضوعات جنرل سائنس کے عمومی عنوان کے تحت بے ڈھنگے پن سے جمع کر دیے گئے ہیں۔ استاد عموماً کسی ایک نصابی کتاب سے چپکے رہتے ہیں اور طلبہ کی دلچسپیوں اور سرگرمی کا لحاظ کیے بغیر مضمون کے مواد پر لیکچر دیتے چلے جاتے ہیں۔ اس لیے یہ نصاب کتابی انداز کا، جامد اور یکسانیت لیے ہوتا ہے اور روزمرہ کی زندگی میں علم کے انطباق کے بجائے محض معلومات کے حصول پر زور دیتا ہے۔

(ii) یہ تدریس سائنس کے اغراض و مقاصد سے مطابقت نہیں رکھتا۔

(iii) یہ امتحانوں کے بارے بوجھل ہے۔ نتیجہ یہ ہے کہ اساتذہ اور طلبہ دونوں پورے نصاب میں سے صرف امتحان کے نقطۂ نظر سے اہم حصے منتخب کر لیتے ہیں اور غیر اہم کو نظر انداز کر دیتے ہیں کیونکہ استاد کی قدر و قیمت امتحان میں کامیاب ہونے والے طلبہ کی فیصد تعداد سے متعین ہوتی ہے اور طالب علم کی قابلیت کا اندازہ اس پیمانے سے لگایا جاتا ہے کہ وہ امتحان میں کتنا کچھ امتحان کی کاپی پر اُگل سکتا ہے۔ اس طرح تعلیم کا پورا عمل ممتحنوں اور امتحان دینے والوں کے درمیان آنکھ مچولی کا کھیل بن کر رہ جاتا ہے۔

(iv) جنرل سائنس کا تصور اب بھی نصاب کے لیے اجنبی شے ہے۔ جنرل سائنس کے کورسوں میں بہت سے اختصاصی حصے ہوتے ہیں۔ جنرل سائنس کی تدریس سے ہمارا مقصد سائنسداں پیدا کرنا نہیں ہے، بلکہ سائنٹفک مظاہر کا فہم اور قدر شناسی پیدا کرنا ہے اور اس طرح غیر سائنسدانوں کو بھرپور اور مکمل زندگی گذارنے کے لیے تیار کرنا ہے۔ اس کا مقصد اچھے شہری پیدا کرنا ہے جو موجودہ تہذیب پر دورِ جدید کی سائنس کے اثرات کے قدر شناس ہوں۔ یہ صورت حال موجودہ نصاب کی از سر نو تدوین و ترتیب کی متقاضی ہے۔

(v) یہ بیرونی دنیا سے بالکل منقطع ہے۔ اور طلبہ اور معاشرہ کی ضروریات سے مطابقت نہیں رکھتا۔

(vi) یہ لچکدار نہیں بلکہ جامد اور بے لچک ہے۔ لڑکے اور لڑکیوں دونوں کے لیے ایک ہی نصاب تجویز کیا جاتا ہے۔

(vii) کسی مضمون کی گہرائی موضوعات کی وسعت کی مدود پر قربان کر دی جاتی ہے۔ چند موضوعات کا مکمل مطالعہ بہت سے موضوعات پر سے سرسری طور پر گذر جانے سے بہتر ہے۔ نصاب کا بھاری بوجھ ایسا کرنے پر مجبور کرتا ہے۔

(viii) یہ مختلف عمروں والے گروپوں کے لیے ناموزوں ہوتا ہے۔ نصاب مرتب کرتے وقت مختلف عمروں والے گروپوں کی استعدادوں اور دلچسپیوں کا لحاظ نہیں رکھا جاتا۔

(ix) اس نصاب میں سائنس کلبوں، شوقیہ تعلیمی مشغلوں وغیرہ سرگرمیوں کے لیے گنجائش نہیں ہے۔ یہ اُن مسرت بخش کاموں یا تفریحی مشغلوں کے بارے میں ہمیں کوئی معلومات فراہم نہیں کرتا جو سائنس کی بدولت ہمیں میسر آ سکتے ہیں۔

سیکنڈری ایجوکیشن کمیشن کی رپورٹ کے مطابق موجودہ نصاب

(i) فکری اعتبار سے بہت محدود ہے۔

(ii) کتابی اور نظری انداز کا ہے۔

(iii) مافیہ (مواد) بہت اہم مگر نہ نفع بخش نہ کسی اہمیت کا حامل۔

(iv) اس سے بچے کی شخصیت کی نشوونما غیر متوازن ہوتی ہے۔

(v) ٹیکنیکی اور پیشہ ورانہ مضامین سے یکسر عاری ہے۔

(vi) امتحانوں کے بار سے بوجھل

(vii) چاروں طرف پائی جانے والی زندگی سے منقطع

اس طرح ہم دیکھتے ہیں کہ موجودہ نصاب زیادہ تر ریاستوں میں فکری طور پر محدود ہے، غیر نفسیاتی طور پر مرتب کیا گیا ہے اور غیر موثر انداز سے عمل میں لایا گیا ہے۔ یہ محض ذہنی ارتقا کا باعث ہو سکتا ہے مگر بچے کی شخصیت کے دوسرے پہلوؤں کو نظر انداز کر کے۔

انڈین ایجوکیشن کمیشن رپورٹ (۶۶ - ۱۹۶۴ء) میں بتایا گیا ہے کہ اسکولی نصاب ساری دنیا میں یہاں تک کہ ترقی یافتہ ملکوں میں بھی، اس وقت غیر یقینی حالت میں ہے۔ اس کی کوئی مناسب متعین شکل نظر کے سامنے نہیں ہے۔ اسکولی نصاب کے سلسلہ میں ایک عام عدم اطمینان کی کیفیت پائی جاتی ہے جس کے بہت سے اسباب ہیں:

۱۔ حالیہ سالوں میں بے حد و حساب اضافہ ہوا ہے اور طبیعاتی، حیاتیاتی اور معاشرتی سائنسوں کے بنیادی تصورات کی تنظیم نو نے موجودہ اسکولی پروگراموں کی کوتاہیوں کو بہت نمایاں کر دیا ہے۔

۲۔ سائنس کی تیز رفتار ترقی نے علمی مضامین میں اسکول اور یونیورسٹی کی درمیانی خلیج کو زیادہ وسیع کر دیا ہے۔

۳۔ اسکول کے پہلے ہی سے بھاری بھرکم نصاب میں ہر روز زیادہ اہم چیزیں شامل کرنے کی ضرورت کے پیش نظر اس کا احساس ہوتا ہے کہ اسکول کے کورسوں میں بہت سا بیکار مواد ہے جسے بغیر کسی نقصان کے نکالا جا سکتا ہے۔

اس صورتِ حال کا تقاضا کیا ہے؟

متذکرہ بالا نقائص کے سبب سے موجود نصاب، مندرجہ ذیل تجویز کردہ خطوط پر جلد از جلد ترتیبِ نو کا متقاضی ہے:

(i) مافیہ (مواد، جس کا انتخاب کیا جائے سائنس کی تدریس کے اغراض و مقاصد سے مطابقت رکھتا ہو۔

(ii) اسے مختلف عمروں والے گروہوں کی دلچسپیوں روز مرّہ کی زندگی اور سماجی ضروریات سے مربوط ہونا

چاہیے۔ زندگی کے مسائل اور سرگرمیوں میں اس کی بالراست اہمیت ہونی چاہیے۔ سائنٹفک مضامین کی وسیع حدود ہونی چاہئیں جو بامقصد اور سماجی طور پر اہم انسانی مسائل کے سلسلہ میں سائنٹفک اقدام کی وحدت پر زور دینے والی ہوں۔ اُنہیں بے معنی، بے ربط اجزا نہیں ہونا چاہیے بلکہ ان کی طلب سماجی رواداری اور پسندیدہ سماجی رویہ پیدا کرنے کے لیے ہونی چاہیے اور ان کا علم بچے کو تجربات کے ذریعہ حاصل ہونا چاہیے۔

(iii) مضمون میں مکمل مہارت بجائے خود مقصد نہیں بننا چاہیے۔ طلبہ کو یہ سکھانا کہ وہ کس طرح سوچیں، یہ سکھانے سے کہ کیا سوچیں، زیادہ اہم ہے۔

(iv) اسے طرح طرح کی جسمانی اور ذہنی سرگرمیوں پر مشتمل ہونا چاہیے جن سے وہ معلومات، مہارتیں، دلچسپیاں اور انداز ہائے فکر پیدا ہوں گے جو سماجی اور طبعی ماحول سے صحیح مطابقت کے لیے ضروری ہیں۔

(v) مافیہ جو طلبہ کو سائنٹفک فکر کے تجربات کرانے کے لیے ہو دلچسپ، معلوماتی اور غلطیوں اور سطحیت سے پاک ہونا چاہیے۔

(vi) بالراست تجربات کے لیے اور سائنٹفک طریقہ کے انطباق حاصل کردہ معلومات، مہارتوں اور زندگی میں پیش آنے والے حالات کے سلسلہ میں انداز ہائے فکر کے لیے مواقع مہیا ہونے چاہئیں لیکن طرح طرح کے تجربات جو تعلیمی اور تربیتی قدر و قیمت کے حامل ہوں ان کی طرف سے غفلت نہیں ہونی چاہیے۔

(vii) اسے لچکدار ہونا چاہیے اور بچوں اور سماج کی گوناگوں ضروریات سے مطابقت پیدا کرنے میں مددگار ہونا چاہیے۔

(viii) اس میں وہ مواد بھی شامل ہونا چاہیے جو عظیم سائنسدانوں کے کارناموں اور حقیقت کی جستجو میں اُن کی قربانیوں کی قدرشناسی میں معاون ہو سکے۔

(ix) اُسے ایسا ہونا چاہیے جسے دیے ہوئے حالات، جیسے میسّر آنے والا وقت، عملہ (اسٹاف)، سامان وغیرہ کے تحت بخوبی عمل میں لایا جاسکے۔

(x) تعلیمی سرگرمیاں مشکلات کے لحاظ سے ترتیب وار منظم کی جانی چاہئیں تاکہ طلبہ معقول کوشش و محنت سے اُن کو حاصل کر کے مطمئن ہوسکیں۔ اس سے طلبہ کی تخلیقی صلاحیتوں کو بروئے کار آنے کا موقع ملیگا اور اس سے ان کے اندر خود اعتمادی، خود انحصاری اور خود مختاری کی خوبی پیدا ہوگی

وہ سائنس کو ایک تفریحی مشغلہ کے طور پر اختیار کریں گے نہ کہ کوئی جبراً لادی ہوئی چیز۔

(x) کورس کو اکائیوں میں تقسیم ہونا چاہیے جن میں سے ہر ایک میں لازماً روزمرہ کی زندگی سے متعلق کوئی بڑا مسئلہ ہونا چاہیے۔ ہر اکائی کو پھر ایک بار ذیلی مسائل میں تقسیم ہو جانا چاہیے تاکہ طلبہ کو پڑھنے اور سیکھنے میں سہولت ہو۔ ان اکائیوں یا موضوعات کو اس طرح مرتب کیا جائے کہ آگے آنے والی اکائیاں بڑھتے ہوئے باہمی تعلقات اور تصورات کو سمجھنے کا مطالبہ کرنے والی ہوں۔ اگرچہ موضوعات کو سہولت کی خاطر سائنس کی مختلف شاخوں کے تحت رکھا جاسکتا ہے لیکن یہ ہمیشہ ملحوظ رکھنا ہوگا کہ موضوعات کو الگ الگ مدات کی حیثیت نہیں دی جائے گی بلکہ اس طرح مربوط اور یکجا کرنا ہوگا کہ ان کا باہمی انحصار اور انسانیت کے لیے ان کی افادیت پر اوّل سے آخر تک زور دیا جاتا ہے۔

اس میں سائنس کی سوسائیٹیوں، سائنٹفک دلچسپی کے مقامات کی سیر اور منصوبوں وغیرہ کے لیے مواقع ہونے چاہئیں۔

نصاب مرتب کرنے کے اصول

۱۔ طفل مرکزیت کا اصول یعنی مخصوص عمر کے طلبہ کی ضرورتوں کے مطابق ہونا۔

۲۔ سماج مرکزیت کا اصول۔ اُسے کسی معاشرہ کا مقصد متعین کرنے والا ہونا چاہیے۔

۳۔ یکجہتی کا اصول۔ اسے ایک طرف بچہ کی سرگرمیوں اور اُس کی ضرورتوں کو یکجا کرنا چاہیے اور دوسری طرف بیسویں صدی کی جمہوریت کی ضروریات کو۔ اسے طلبہ کے معاشرتی ماحول سے متعلق ہونا چاہیے۔

۴۔ تحفظ کا اصول۔ اسے روایات، روش کے معیارات کی محافظت اور منتقلی میں معاون ہونا چاہیے جن پر تہذیب و تمدن کا مدار ہوتا ہے۔

۵۔ تخلیقی اصول۔ اسے طلبہ کو انکشاف کرنے والے کی حیثیت دینی چاہیے اور اس میں تخلیقی قسم کی سرگرمیوں کا انتظام ہونا چاہیے۔

۶۔ سرگرمی مرکزیت کا اصول۔ عمل کے ذریعہ سیکھنے پر زور ہونا چاہیے۔ تجربہ گاہ میں انفرادی طور پر کام اور دوسرے بیرونی تجربات کے لیے زیادہ انتظام ہونا چاہیے۔

۷۔ پیش بینی کا اصول۔ اسے مطابقت پیدا کرنے میں بچہ کی امداد اور بڑی عمر والوں کی سی بھرپور اور موثر زندگی کے لیے تیار کرنا چاہیے۔

۸۔ لچک اور تنوع کا اصول۔ اسے بے لچک اور جامد نہیں ہونا چاہیے بلکہ بچوں اور معاشرہ کی بدلتی ہوئی ضروریات سے مطابقت پیدا کرنے کے لیے تغیر پذیر ہونا چاہیے۔ اسے لچک دار اور وسیع بنیادوں پر قائم ہونا چاہیے۔

پس چاہیے کہ نصاب متوازن ہو، مناسب انداز سے درجہ بند کیا گیا ہو، خاصا وسیع القاعدہ ہو اور اس طرح مناسب انداز سے وضع کیا گیا ہو کہ وہ معاشرہ اور فرد کی ضروریات کا کفیل ہو سکے۔

ثانوی (سیکنڈری) ایجوکیشن کمیشن

سیکنڈری ایجوکیشن کمیشن کی سفارشات کے مطابق نصاب کی بنیاد ہونا چاہیے؛

۱ - تجربات کی کلیت پر۔

۲ - تنوع اور لچک پر۔

۳ - سماج کی زندگی سے تعلق پر۔

۴ - اوقاتِ فرصت کے لیے تربیت پر۔

۵ - یک جہتی اور مربوط کرنے پر۔

آزادی کے بعد سے ملک کی مندرجہ ذیل ضروریات سے بھی ہم رہنمائی قبول کرتے ہیں؛

۱ - افلاس کا دور کرنا۔

۲ - سوشلسٹ انداز کا سماج۔

۳ - قومی یک جہتی۔

۴ - ہمارا تحفظ (دفاع)

کوٹھاری کمیشن (۶۶ - ۱۹۶۴ء)

نصاب کو بہتر بنانے کے لیے کوٹھاری کمیشن نے چند تجاویز پیش کی تھیں جو نیچے دی گئی ہیں؛

۱ - اسکول کے نصاب کو تحقیقات کے ذریعہ ترقی دی جائے اور اس کام کو یونیورسٹی، محکمۂ تعلیمات، ٹریننگ کالج، ریاستی تعلیمی ادارے اور اسکول تعلیم کے بورڈ اپنے ہاتھ میں لیں۔

۲ - نصاب پر تھوڑے تھوڑے وقفوں سے تحقیقات کی بنیاد پر نظرثانی ہوتی رہے۔

۳ - نصابی کتابوں اور تدریسی سامان کی تیاری بہت بڑے پیمانے پر ہونی چاہیے۔

۴ - بدلے ہوئے نصابوں کے سلسلہ میں اُستادوں کی پوزیشن کا جائزہ اور نئے سرے سے تیاری ہونی چاہیے۔

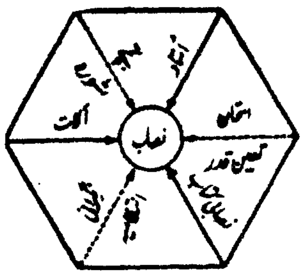
۵ - اسکولوں کو یہ آزادی دی جانی چاہیے کہ وہ اپنی ضرورتوں سے مطابقت رکھنے والے نصابات وضع کر سکیں۔ اور اُنہیں عمل میں لائیں۔

۶ - معمولی اور ترقی یافتہ نصابات سارے ہی مضامین میں اسکولی تعلیم کے ریاستی بورڈوں کو تیار کرنا

چاہئیں اور انہیں ایک مدت کے ساتھ اُن اسکولوں میں داخل کرنا چاہیے جو عملہ (اسٹاف) اور میسّر سہولتوں کی بعض شرائط پوری کرتے ہوں۔

۷۔ مختلف اسکولی مضامین میں سبجیکٹ ٹیچرز ایسوسی ایشن قائم کیے جائیں جو تجرباتی عمل کو ابھارنے اور نصابات کو ترقی دینے میں معاون ہوں گے۔ وہ عوامل جو نصاب کی تنظیم پر اثر انداز ہوتے ہیں۔

بہت سے عوامل ہیں جو نصاب کی تنظیم پر اثر انداز ہوتے ہیں تنظیم کرتے وقت ان پر اصول کے ساتھ غور ہونا چاہیے۔ اگرچہ نصاب پوری تعلیمی مہم جوئی کا مغز ہے۔ اس پر تعلیم کے دوسرے اعمال اور پہلوؤں کا اثر پڑ سکتا ہے۔ یہ عوامل ہیں: (i) اُستاد (ii) نصابی کتابیں (iii) اوزار، تعلیمی امدادی اشیاء اور دیگر سازو سامان (iv) رہنمائی اور مشورے (v) نگرانی اور انتظام (vi) امتحان اور تعیین قدر اسے نیچے دی ہوئی شکل کے ذریعہ دکھایا جا سکتا ہے



بھری ہوئی لکیریں اوّلیں اہمیت کے عوامل کو ظاہر کرتی ہیں اور نقطہ دار لکیریں ثانوی عوامل کو۔

اوّلیں اہمیت کے عوامل جو تدریس کے مافیہ اور طریقہ کو متعین کرتے ہیں یہ ہیں:

(i) سوسائٹی کی ضروریات (ii) سائنٹفک معلومات کی پوزیشن (iii) اُن بچوں کے نشوونما کی خصوصیات جو سائنس پڑھتے ہوں[۱]۔

نصاب مرتب کرنے والوں کو ان عوامل پر نظر رکھنی چاہیے اور انہیں اس طرح ہم قدر بنانا چاہیے کہ تینوں یکساں بروئے کار آسکیں کیونکہ اس کا امکان ہے کہ کوئی ایک دوسرے کی مخالف اور مزاحم ہو جائے مثلاً معاشرہ کی ضرورت بچے کے ارتقا کا ساتھ نہ دے سکے یا سائنٹفک معلومات کی تیز رفتار ترقی بچے کے نشوونما سے بہت آگے نکل جائے وغیرہ وغیرہ۔ اس لیے یہ اور بھی ضروری ہو جاتا ہے کہ کسی ایک عامل پر زور دوسرے کی تکمیل میں رکاوٹ کا باعث نہ بنے بلکہ ہونا یہ چاہیے کہ اُن سب پر یکساں زور دیا جائے۔

ان تین عوامل میں سے سب سے زیادہ لچکدار اور تغیر پذیر عامل جو پھر نصاب کے استقلال پر اثر انداز ہوتا ہے سائنس اور ٹیکنالوجی کے میدان میں انتہائی تیز رفتاری اور بے مثال کارنامے ہیں۔ یہ تبدیلیاں معاشرے اور فرد دونوں کو متاثر کرتی ہیں۔ یہ تبدیلیاں اتنی تیز رفتار ہیں کہ آج کی نئی ایجاد کل فرسودہ اور متروک ہو جاتی ہے۔

---

[۱] ماہرین کے یونیسکو پلاننگ مشن کی رپورٹ، این۔ سی۔ ای۔ آر۔ ٹی ۱۹۶۵ء

اس وجہ سے نصاب پر وقتاً فوقتاً نظرثانی کی ضرورت ہوتی ہے تاکہ بچوں کا علم تازہ رہے۔

ملک کی مختلف ریاستوں میں سائنس کو نصاب میں مختلف مقامات ملے ہوئے ہیں۔ مختلف اندازِ اقدام پر عمل ہوتا ہے۔ بعض میں آٹھویں درجہ تک اسے لازماً پڑھایا جاتا ہے اور بعض میں دسویں درجہ تک۔ اسی طرح تدریس سائنس کے لیے متعین گھنٹوں کی تعداد بھی مختلف ہے ہفتے میں دو سے پانچ پیریڈ تک۔ اس امر کی ضرورت محسوس کی جاتی ہے کہ ملک کی ضرورت، اقتصادی حالت اور تمدن کے پیش نظر ساری ریاستوں میں نصاب یکساں ہونا چاہیے۔ ایک بہت ہی عمدہ ہم جہت نصاب مرتب کیا جائے جس میں طبعی سائنس، زبانوں اور عمرانی علوم کی تعلیم شامل ہو۔ دوسرے مضامین سے صرف نظر کر کے کسی ایک کی تعلیم سے غیر متوازن شخصیت بنے گی۔ سائنس، زبانوں اور علومِ عمرانی کا صحیح امتزاج اور ساتھ ہی جسمانی، تمدنی، جمالیاتی اور پیشہ ورانہ تعلیم ہونے پر ہی ملک کے دور کے ہمہ جہتی ترقی یافتہ انسان کی تشکیل ہو سکتی ہے۔

جنرل سائنس کے نصاب کی منصوبہ بندی

سائنس کے نصاب کو متذکرہ بالا اصولوں کی بنیاد پر مرتب ہونا چاہیے۔ نصاب کی ترتیب میں ربط کے طریقہ کار کو اپنانا چاہیے۔ گرم ممالک کے ابتدائی اسکولوں میں سائنس کی تدریس کے موضوع پر یونیسکو کے کتابچہ سے بہت زیادہ فائدہ اٹھایا جاسکتا ہے۔ اس کے مواد میں یکجہتی پائی جاتی ہے اور اُسے تجربات کے تین وسیع حصوں میں تقسیم کیا گیا ہے۔

(i) جاندار اشیاء

(ii) زمین اور کائنات

(iii) مادہ اور توانائی

اس طرح کے طریقۂ ربط کی سفارش اس کی لچک کی بنیاد پر کی گئی ہے جس میں تدریس کے مختلف انداز اختیار کرنے کی گنجائش ہے۔ ہر ایک موضوع کے لیے اُستاد کو کسی بھی طریقہ کے انتخاب کی آزادی ہے، جسے وہ موزوں خیال کرتا ہو۔

نصاب میں نہ صرف مضمون کا مواد شامل ہونا چاہیے بلکہ طلبہ کی سرگرمیاں، اُستادوں کے لیے مشورے اور ہر موضوع سے متعلق سامان اور طریقِ تدریس بھی۔ اُس کی حیثیت اساتذہ کے لیے ایک رہنما کتاب کی ہونی چاہیے۔ اے۔ آئی۔ سی۔ ایس۔ ای۔ نے اس پہلو سے خاصا آگے بڑھ کر کام کیا ہے اور ہائر سیکنڈری کے کورس کے لیے نصاب کا ایک مسودہ پیش کیا ہے۔ اس کی ضرورت محسوس کی گئی ہے کہ نصاب کو ماحول اور بچوں کے تجربات کی روشنی میں مرتب کیا جائے تاکہ سائنس کی مختلف شاخوں میں قریبی یک جہتی پیدا ہو جائے۔ ربط

کہ تین قسم کے طریقے ہوسکتے ہیں۔

(i) ماحولِ مرکزی

(ii) حیاتِ مرکزی

(iii) ماحول اور حیاتِ مرکزی

ماحولِ مرکزی موضوعات پر مبنی اکائیاں

اکائی I فضا

اکائی II پانی، زندگی کی ایک ناگزیر ضرورت

اکائی III زمین کی سطح

اکائی IV آگ اور حرارت

اکائی V ہوا اور پانی پر حرارت کے اثرات

اکائی VI روشنی کا مطالعہ

اکائی VII تہذیب اور دھاتوں کا استعمال

اکائی VIII کام اور توانائی (انسان کا پیشہ)

اکائی IX حمل ونقل اور رسل ورسائل کے مسئلے

اکائی X پیڑ پودے اور حیوان حیات کے تعلق سے

اکائی XI جسمانی مشین کا مطالعہ

اکائی XII خود فہمی (اپنے جسم اور ماحول کو سمجھنا)

اکائی XIII حیات کا سائنس اور فلسفہ (بشمول سائنٹفک فکر کا ارتقا بسلسلۂ فلسفۂ معاشرت)

ٹائم چارٹ اور حیات کی مخصوص شکلوں کے تفصیلی حالات، حیات مرکزی موضوعات پر مبنی اکائیاں

اکائی I سائنس کی تعمیر کردہ دنیا

اکائی II ہوا جس میں ہم سانس لیتے ہیں

اکائی III پانی جسے ہم سانس لیتے ہیں

اکائی IV کھانا جو ہم کھاتے ہیں

ثانوی اسکولوں میں سائنس کی تدریس پر کل ہند مجلس مذاکرہ کی کارروائی۔ ۱۹۵۶ء

اکائی V انسان اپنی غذا کس طرح حاصل کرتا ہے ؟

اکائی VI لباس جو ہم پہنتے ہیں

اکائی VII مکانات جن میں ہم رہتے ہیں

اکائی VIII مشینیں جو ہم استعمال کرتے ہیں

اکائی IX توانائی جس سے ہم کام کرتے ہیں

اکائی X بیماریوں سے تحفظ

اکائی XI ہمارے حیاتیاتی ذرائع و مسائل

اکائی XII ہمارے معدنی ذرائع وسائل

اکائی XIII ذرائع حمل ونقل

اکائی XIV ہم دنیا سے کس طرح رابطہ قائم رکھتے ہیں

اکائی XV کائنات جس میں ہم رہتے ہیں

اکائی XVI زندگی کی کہانی

اکائی XVII آپ بھرپور زندگی کس طرح گذاریں

ماحول اور حیات مرکزی موضوعات پر مبنی اکائیاں

اکائی I سائنس کی تعمیر کردہ دنیا

اکائی II آپ کے جسم کی مشین اور وہ کس طرح کام کرتی ہے ؟۔

اکائی III آپ کی صحت

اکائی IV بہتر زندگی گذارنے کے لیے حیاتیاتی ذرائع وسائل کا استعمال ۔

اکائی V زندگی کو بہتر بنانے کے لیے معدنی ذرائع وسائل کو کام میں لانا۔

اکائی VI کل آنے والی دنیا کے لیے توانائی اور مشینیں

اکائی VII وقت، ناپ تول اور بڑے پیمانہ پر پیداوار

اکائی VIII موسم اور ہمارا اس پر کس حد تک بس چلتا ہے۔

اکائی IX فلکیات ، (a) نظام شمسی جس میں ہم رہتے ہیں

(b) اربوں تارے اور دوسری کائناتیں

اکائی X سائنس ہمارے گھروں میں

(a) اپنے گھروں کو گرم رکھنا
(b) اپنے گھروں کو روشن رکھنا
(c) الیکٹرونکس گھر میں
(d) گھر میں آواز
(e) سائنس اور لوگ

مختلف مراحل کا نصاب

اسکول کی پوری آبادی کو تین گروپوں میں تقسیم کیا جاسکتا ہے :

(i) پہلے گروپ میں گیارہ یا بارہ سال کی عمر تک کے بچے شامل ہوتے ہیں۔ یہ ابتدائی مرحلہ ہے۔ چونکہ طلبا اس مرحلہ میں خام ہوتے ہیں کورس میں سائنس کی ساری شاخوں کی ابتدائی معلومات ہونی چاہئیں۔ کورس فطرت کے سارے مختلف پہلوؤں اور عام اشیاء کے مطالعے تک محدود ہونا چاہیے۔ اس مرحلہ پر سائنس کی تدریس کے مقاصد ہونے چاہئیں :

(i) بچوں میں ان کے چاروں طرف پائی جانے والی اشیاء کے مشاہدے کا شوق ابھارنا۔ اپنے مشاہدہ کو تجرباتی عمل سے جانچنا اور اس طرح اُن میں پائی جانے والی سائنٹفک تجسس کی روح کو ابھارنا۔

(ii) فطرت اور طبعی اور سماجی ماحول میں دلچسپی ابھارنا۔

(iii) بعض عظیم سائنسدانوں کی زندگی کے اہم واقعات سے اُن کو روشناس کرانا

(iv) اُن میں صحتمند زندگی گذارنے کی عادت پیدا کرنا۔

پس نصاب کو ان مقاصد کی بنیاد پر مرتب ہونا چاہیے۔ اس میں نیچے دیے ہوئے ایک یا دو علوم کے اہم موضوعات کا عمومی تعارف ہونا چاہیے :-

امورِ خانہ داری کی سائنس
فلکیات
حفظانِ صحت کے اصول اور علم وظائف الاعضاء
طبیعات
کیمیا
علم نباتات
ارضیات

حیاتیات

(۲) دوسرے گروپ میں گیارہ بارہ سال سے اور چودہ پندرہ سال تک کی عمر کے طلبا شامل ہوں گے۔ یہ ثانوی یا وسطانی مرحلہ ہے۔ اس مرحلہ پر بھی عمومی تعارف ہونا چاہیے مگر کسی قدر زیادہ رسمی انداز کا اور گروپ (ا) میں دیے ہوئے ایک دو مضامین میں سے اہم موضوعات پر زیادہ تفصیلی تجرباتی کام۔ زیادہ ضابطہ کی سائنس جیسے طبیعات اور کیمیا کا باقاعدہ مطالعہ شروع ہو جانا چاہیے۔ مقصد ہے سائنس کے سارے مضامین میں بحیثیت مجموعی تھوڑی سی بصیرت بہم پہنچانا۔ طلبا کو تجربہ گاہ میں انفرادی طور پر کام کرنے کے مواقع ملنے چاہئیں۔

(۳) تیسرے گروپ میں چودہ سال سے زیادہ عمر کے طلبا ہوں گے۔ یہ ہائی یا ہائر سکنڈری مرحلہ ہوتا ہے۔ اس مرحلہ پر سائنس دو بہت واضح مقاصد کے تحت پڑھائی جاتی ہے ــــ ایک تو سائنس کی وحدت اور معاشرہ پر اُس کے اثرات کا کلی تصور دینا ہوتا ہے اور دوسرے اختصاصی اور پیشہ ورانہ نوعیت کی اعلیٰ تعلیم کے لیے بنیاد فراہم کرنا۔ اسی لیے دو مختلف تعلیمی کورس مرتب کیے گئے ہیں۔

(۵) جنرل سائنس کورس جو ایک مرکزی اہمیت کا مضمون ہے اور سب کے لیے لازمی ہے۔ اس میں وسطانی (مڈل) مرحلہ کی طرح سائنس کی تمام شاخوں کے مناسب اور مربوط موضوعات شامل ہوتے ... کے پیش کرنے کا انداز اور زیادہ عمومی نوعیت کا ہوگا اور زیادہ تفصیلی تجرباتی کام کے ساتھ

(۲) خصوصی سائنس کا کورس جس میں انتخاب کی گنجائش ہے اور پیشہ ورانہ نقطۂ نظر سے نیچے دیے ہوئے مضامین میں سے ایک یا دو کا اختصاصی مطالعہ۔

حیاتیات

طبیعات

کیمیا

تعلیمی کمیشن (۱۹۶۴-۶۶ء)

تعلیمی کمیشن نے ثانوی تعلیم کے مختلف مراحل کے لیے نصاب تجویز کیا ہے۔ مختلف مراحل کے لیے ... تعلیم کے ... حصے یہاں دیے گئے ہیں۔

(۱) تحتانی ابتدائی (لوور پرائمری) مرحلہ (درجات اوّل تا چہارم)

(الف) ایک زبان (مادری زبان یا علاقائی زبان)

ے انڈین ایجوکیشن کمیشن رپورٹ صفحات ۱۹۰ ـ ۹۰

(b) ریاضی

(c) ماحول کا مطالعہ (سائنس اور سوشل اسٹڈیز پر حاوی درجہ سوم اور چہارم میں۔)

(d) تخلیقی سرگرمیاں

(e) کام کا تجربہ اور سماجی خدمت

(f) صحت کے بارے میں تعلیم

۲۔ فوقانی ابتدائی (اپر پرائمری) مرحلہ درجہ پنجم تا ہشتم

(a) دو زبانیں (i) مادری زبان یا علاقائی زبان اور (ii) ہندی یا انگریزی

(نوٹ، ایک تیسری زبان (انگریزی، ہندی یا علاقائی زبان) اختیاری بنیاد پر سیکھی جا سکتی ہے۔)

(b) ریاضی

(c) سائنس

(d) سوشل اسٹڈیز

(e) آرٹ

(f) کام کا تجربہ اور سماجی خدمت

(g) جسمانی تربیت

(h) اخلاقی اور روحانی اقدار کی تعلیم

تحتانی ثانوی (لوور سیکنڈری) مرحلہ درجات ہشتم تا دہم

(a) تین زبانیں — غیر ہندی علاقوں میں،

(i) مادری زبان یا علاقائی زبان

(ii) ہندی اونچی سطح پر یا پست سطح پر۔

(iii) انگریزی اونچی یا پست سطح پر۔

ہندی بولنے والے علاقوں میں،

(i) مادری زبان یا علاقائی زبان

(ii) انگریزی (یا ہندی اگر انگریزی پہلے ہی مادری زبان کی حیثیت سے لی جا چکی ہے۔

(iii) ہندی کے علاوہ موجودہ دور کی کوئی اور ہندوستانی زبان

(نوٹ، کوئی ایک قدیم زبان ان کے علاوہ اختیاری حیثیت سے سیکھی جا سکتی ہے۔)

(b) ریاضی

(c) سائنس

(d) تاریخ

(e) کرافٹ

(f) کام کا تجربہ اور سماجی خدمت

(g) جسمانی تربیت

(h) اخلاقی اور روحانی قدروں کی تعلیم

فوقانی ثانوی (ہائر سیکنڈری) مرحلہ (درجات یازدہم یا دوازدہم)

(a) دو زبانیں

(b) نیچے دیے ہوئے مضامین میں سے کوئی سے تین :

(i) ایک نائد زبان

(ii) تاریخ

(iii) جغرافیہ

(iv) اقتصادیات

(v) منطق

(vi) نفسیات

(vii) سماجیات

(viii) آرٹ

(ix) علم طبیعات

(x) کیمیا

(xi) ریاضی

(xii) حیاتیات

(xiii) ارضیات

(xiv) امور خانہ داری کا علم

(c) کام کا تجربہ اور سماجی خدمت

(د) جسمانی تربیت

(ہ) آرٹ یا کرافٹ

(و) اخلاقی اور روحانی قدروں کی تعلیم

سائنس کا نصاب[1]

۱۔ تحتانی ابتدائی (لوور پرائمری) مرحلہ پر۔

(ا) لوور پرائمری درجات میں ساری توجہ بچہ کے سماجی، طبعی اور حیاتیاتی ماحول پر ہونا چاہیے۔

(ب) جسم کی صفائی، ستھرائی اور حفظانِ صحت

(ج) سائنس کے رسمی اجزاء سے تعارف جیسے

—— اُس کے چاروں طرف پائے جانے والے پیڑ پودے اور جانور۔

—— ہوا جس میں وہ سانس لیتا ہے۔

—— پانی جسے وہ پیتا ہے۔

—— موسم جو اس کی روز مرہ کی زندگی پر اثر ڈالتا ہے

—— زمین جس پر وہ رہتا ہے

—— سادہ مشین

—— جسم جس کی اُسے فکر کرنی چاہیے، اور

—— اجرامِ فلکی جنہیں وہ رات کو دیکھتا ہے۔

(د) —— باغبانی

(ہ) —— رومن حروف تہجی

۲۔ فوقانی ابتدائی (ہائر پرائمری)

اس مرحلہ پر سائنس مندرجہ ذیل مضامین کی شکل میں پڑھائی جانی چاہیے،

علم طبیعات

علم کیمیا

حیاتیات

---

[1] حوالہ بالا کتاب صفحات ۱۹۸ - ۱۹۹

(d) فلکیات

(e) ارضیات

ان مضامین کی تینوں درجوں میں تقسیم اس طرح ہوگی :

درجہ پنجم ۔ طبیعات ، ارضیات ، حیاتیات

درجہ ششم ۔ طبیعات ، کیمیا ، حیاتیات

درجہ ہفتم ۔ طبیعات ، حیاتیات ، کیمیا ، فلکیات

" تدریسِ سائنس کے سلسلہ میں ابتدائی مرحلہ پر جنرل سائنس کا طریقہ کار جو گزشتہ دس سال میں وسیع پیانہ پر اختیار کیا گیا ہے کامیاب ثابت نہیں ہوا ہے کیونکہ اس طرح سائنس کچھ بے ڈول اور بغیر ساخت کا مضمون معلوم ہوتا اور اپنے طریقہ کے خلاف کام کرتا نظر آتا ہے ۔ ہمارا خیال ہے کہ سائنس کو اُس کی الگ الگ شاخوں کی حیثیت سے پڑھانا شاید نو عمر طلبا کے لیے سائنٹفک بنیاد مہیا کرنے میں زیادہ موثر ثابت ہوگا "

۳ ۔ تحتانی ثانوی (لوور سیکنڈری) مرحلہ

(a) علم طبیعات

(b) علم کیمیا

(c) ارضیاتی سائنس

(d) حیاتیات

یہ مضامین سارے طلبا کے لیے لازمی ہونے چاہئیں۔

۴ ۔ فوقانی ثانوی (ہائر سیکنڈری) مرحلہ

ہائر سیکنڈری مرحلہ پر سائنس پڑھنا سارے طلبا کے لیے لازمی نہیں ہوگا۔ وہ طلبا جو سائنس کا خصوصی مطالعہ کرنا چاہتے ہیں وہ صرف سائنس کے گروپ سے تین مضامین منتخب کر سکتے ہیں یا دو مضامین سائنس کے گروپ سے اور ایک آرٹس کے گروپ سے۔

سائنس کے گروپ میں حسب ذیل مضامین شامل ہیں :

(a) طبیعات

(b) کیمیا

(c) حیاتیات

(d) ارضیات ، اور

(ج) ریاضی

ایک طالب علم متذکرہ بالا مضامین میں سے ہی تین کا انتخاب کر سکتا ہے یا دو اوپر کے مضامین میں سے اور ایک آرٹس کے مضامین میں سے۔ اسی طرح آرٹس لینے والے کسی طالب علم کے لیے یہ ممکن ہو گا کہ وہ سائنس گروپ میں سے طبیعات، کیمیا، حیاتیات یا کوئی اور مضمون پڑھ سکے۔

سائنس کے نصاب کو بہتر بنانے کے لیے حالیہ تجرباتی طریقۂ کار

حالیہ سالوں میں ریاستہائے متحدہ امریکہ میں تدریسِ سائنس کے مقاصد میں بنیادی تبدیلی ہوئی ہے۔ ثانوی اسکولوں میں پڑھائے جانے والی سائنس کی مقدار سے ہٹ کر زور اب سائنس کی تعبیر اور سائنس کے عوامل کی طرف منتقل ہو گیا ہے۔ یہ تبدیلی لانے کے لیے ریاستہائے متحدہ امریکہ میں ثانوی سطح پر طبیعات، کیمیا اور حیاتیات کی تدریس کو بہتر بنانے کی غرض سے کئی پروگرام شروع کیے گئے ہیں۔

۱۹۵۶-۵۹ء کے درمیانی عرصہ میں ثانوی اسکولوں کے سائنس کے نصاب کی حیثیت پر نظرِ ثانی کے لیے کئی گروپوں کی تنظیم عمل میں آئی۔ چار گروپ جنہوں نے نیشنل سائنس فاؤنڈیشن سے امداد حاصل کی یہ تھے

(i) طبیعاتی سائنس کا مطالعہ کرنے والی کمیٹی (پی۔ ایس۔ ایس۔ سی)

(ii) کیمیاوی بونڈ۔ اپروچ گروپ (سی۔ بی۔ اے)

(iii) کیمیا کی تعلیم پر غور کرنے والی قومی کمیٹی (کیمو اسٹڈی)

(iv) حیاتیاتی سائنس کے نصاب پر غور و فکر کرنے والی مجلس (بی ایس سی ایس)

ان سب گروپوں نے نئے نصاب تیار کیے ہیں اور سائنس کے میدان میں ہونے والی حالیہ ترقیوں کو ان میں شامل کیا ہے اور نئی نصابی کتابوں، تجربہ گاہوں کے لیے رہنما کتابچوں، ضمنی مطالعہ کے لیے کتب اور بصری تعلیمی سامان پر زور دیا ہے۔

ریاستہائے متحدہ امریکہ میں بعض دیگر منصوبے جو ہاتھ میں لیے گئے یہ ہیں:

(i) ہارورڈ طبیعاتی منصوبہ

(ii) سائنس کی ترقی کے لیے امریکن ایسوسی (اے اے اے ایس)

(iii) سائنس کے نصاب کی ترقی کے مطالعہ کا منصوبہ (ایس سی آئی ایس)

دولت متحدہ (برطانیہ) میں طبیعات، کیمیا اور حیاتیات میں نفیلڈ فاؤنڈیشن کا تدریس سائنس کا منصوبہ عمل میں لایا گیا۔

اساتذہ اور طلبہ کی اجتماعی منصوبہ بندی

نصاب سازی کے میدان میں ترقی یافتہ ممالک میں ایک جدید نعرہ اساتذہ اور طلبہ کی مشترک منصوبہ بندی ہے۔ ابھی کچھ عرصہ پہلے تک نصاب کی تیاری اس شعبہ کے ماہرین اور مضامین پڑھانے والے اساتذہ کے ہاتھوں عمل میں آتی تھی مگر نیا رجحان یہ ہے کہ طلبہ کو بھی اس میں حصہ دار ہونا چاہیے۔ تعلیم کا پورا عمل طلبا کو صرف "دنیا" ہی نہ ہو بلکہ اُن کے اندر سے کچھ" برآمد کرنا " بھی اس میں شامل ہونا چاہیے۔ طلبا کو ان تجربات کے منصوبے مرتب کرنا چاہیں جنہیں وہ حاصل کرنا چاہیں گے اور وہ سرگرمیاں جن میں وہ حصہ لینا پسند کریں گے۔ اس طرح طلبا کسی اکائی یا موضوع کو بہت اچھی طرح سمجھ سکیں گے، اُس سے کہیں بہتر جبکہ وہ صرف اُستادوں کا ترتیب دیا ہوا ہوتا۔

طلبہ کی منصوبہ سازی میں ایک اندیشہ ضرور ہے۔ وہ طریقۂ تدریس، اصولِ تعلیم مضمون کے مانیہ کے ماہر نہیں ہوتے اور اس کا عین امکان ہے کہ وہ اُن اجزا اور اعمال سے صرف نظر کرلیں جن کے بارے میں وہ کچھ جانتے ہی نہیں۔ وہ ایسے مسائل کا انتخاب بھی کر سکتے ہیں جن کو حل کرنا مشکل ہو۔ اس لیے یہ لازمی شرط ہونی چاہیے کہ اساتذہ ہر قدم پر اُن کی رہنمائی کریں۔ زیادہ قابل عمل اور منفعت بخش یہ صورت ہوگی کہ اساتذہ اور طلبا کی مشترک منصوبوں کے محدود موضوعات منتخب کر لیے جائیں اور جیسے جیسے اُن کا منصوبہ سازی کا تجربہ بڑھتا جائے زیادہ بڑی اکائیاں لی جا سکتی ہیں۔

ڈاکٹر ایچ۔ سی۔ موریسن نے، جو یونٹ منصوبہ بندی کا خصوصی پیش کنندہ تھا، ۱۹۰۰ء کے پہلے دہے میں ایک اکائی کی تجویز رکھی جو موریسونین اکائی کہلاتی ہے اور جس میں اگرچہ اُستاد کی اہمیت غالب ہے، بڑی آسانی سے اُستاد اور طلبا کی مشترک منصوبہ بندی کے لیے اختیار کی جا سکتی ہے۔ یہ نیچے دیے ہوئے پانچ مرحلوں پر مشتمل ہوتی ہے :

(i) تحقیق و تلاش
(ii) پیش کرنا
(iii) جذب کرنا
(iv) تنظیم و ترتیب
(v) اعادہ

(i) تحقیق و تلاش

اس مرحلہ میں اُستاد کو طلبا کے تجربات اور اُن کے پس منظر اور طلبا کو اکائی کے سلسلہ میں رغبت دلانا اور آمادہ کرنا شامل ہے۔ اس مرحلہ پر اُستاد حاوی رہے گا۔

(ii) پیش کش

اس مرحلہ میں طلبا اکائی کے بارے میں اچھی طرح جان لیتے ہیں اور وہ اپنے مسائل اور ان کے سلسلہ میں استعمال کیے جانے والے وسائل کی توضیح و تعیین کرتے ہیں۔ یہ مرحلہ پہلے مرحلہ کی درستی ہے۔

(iii) جذب کرنا

اب طلبا مسئلہ کے بارے میں معلومات اکٹھی کرتے ہیں اور حقائق اور تصورات کو اچھی طرح سمجھنے کی کوشش کرتے ہیں۔ وہ تجربات کرسکتے ہیں، باہر جاسکتے ہیں یا کتابوں سے معلومات جمع کرتے ہیں۔

(iv) تنظیم و ترتیب

جمع کردہ معلومات کی بنیاد پر طلبا اپنے مشاہدات اور اعداد و شمار پیش کش کے لیے تیار کرتے ہیں۔ منظم معلومات اساتذہ سے بحث میں آجاتی ہے۔

(v) اعادہ

اس مرحلہ میں طلبہ آپس میں تبادلۂ خیال کرتے ہیں اور تجربے بیان کرتے ہیں۔ اور بالآخر کسی مخصوص اکائی کے ماخذ، طریقہ، سرگرمیوں، وقت وغیرہ کے بارے میں کسی نتیجے پر پہنچ جاتے ہیں۔

مشورے

حالیہ سالوں میں سائنس اور ٹیکنالوجی کے میدان میں نئی ترقیات کی روشنی میں یونیسکو منصوبہ بندی مشن کے اپنی سفارشات پیش کی ہیں جن میں سے بعض کا خلاصہ یہاں دیا جارہا ہے:

(i) نیوکلیائی اور اٹمی طبیعات اور ٹھوس اشیاء اور ریڈیو الیکٹرونکس کی طبیعات کی ابتدائی معلومات کی تعلیم کے لیے اسکول کے نصاب میں وقت کی کافی گنجائش رکھنی چاہیے۔ اس سے نہ صرف دورِ جدید کی زندگی اور ٹیکنالوجی کے لیے بنیاد فراہم ہوگی بلکہ یہ طلبہ کو باشعور اور کامیاب زندگی کے لیے تیار کریں گی۔

(ii) علم طبیعات کا مطالعہ سارے طلبا کے لیے لازمی قرار دیا جائے۔ کیونکہ یہ علم کیمیا اور حیاتیات کے مطالعہ کے لیے ضروری ہے۔ اسے علم کیمیا اور حیاتیات سے مربوط کرنا چاہیے۔

(iii) عملی اطلاقات پر زیادہ زور دیا جائے اور مضمون میں دلچسپی، رجحان اور استعداد پیدا کرنے کے لیے درجہ کی زیادہ سرگرمیوں کا انتظام کیا جائے۔

(iv) علم کیمیا کی تدریس دو مرحلوں میں تقسیم کردی جائے۔

(a) پہلے آٹھ سال اور (b) 9–11 سال

پہلے مرحلے میں طلبا کو اٹمی۔ مالیکیولر نظریے، کیمیاوی علامات، ضابطے، مساواتیں، کیمیاوی قوت گرفت، کیمیاوی

تعامل وغیرہ سے روشناس کرایا جائے اور بالآخر علم کیمیا کے خاص قانون — ڈی۔ آئی۔ مینڈلیف کے پیریوڈک قانون تک لے جایا جائے۔

دوسرے مرحلے میں طلبا کو ایٹمی ساخت کے نظریے، الیکٹرانی افتراق کے نظریے، حل، اور کیمیاوی بندشوں کی نوعیت سے واقف کرایا جائے۔ طلبا کو اہم کیمیاوی صنعتوں اور زندگی میں کام آنے والی اُن کی پیداواروں کے بارے میں بھی معلومات دی جائیں۔

(v) نامیاتی مادہ کی ساخت اور اجزائے ترکیبی کے نظریے کو اُس کا مناسب مقام دیا جائے۔ نامیاتی کیمیا کے کورس کے ذریعہ طلبا کو ایٹموں کی ہم گرفتی بندشوں سے واقف ہوجانا چاہیے۔

(vi) حیاتیات کی تدریس کو عمومی تعلیم کے کورس کا جزو ہونا چاہیے۔ نصاب کو خلیوں، حیاتی افعال، کسی نامیاتی وجود کے انفرادی ارتقاء اور نامیہ اور اُس کے ماحول کے باہمی تعلق پر توجہ مرکوز کرنا چاہیے۔ ساخت کے بارے میں تفصیلات پر زیادہ زور نہ دیا جائے کیونکہ اس سے عمومی حیاتیاتی اصولوں کے فہم اور طلبا کی تخلیقی سرگرمی کو ابھارنے میں رکاوٹ پیدا ہوتی ہے۔ نباتاتی اور حیوانی مملکت کے بارے میں پورے کورس کا مواد نامیاتی دنیا کے ارتقاء پر مبنی ہونا چاہیے کہ کس طرح ادنیٰ جانداروں کے ارتقاء سے ترقی یافتہ شکلیں ظہور میں آئیں۔

(vii) دورِ جدید کے حیاتیاتی کارناموں کے عملی مقاصد مثلاً زراعت، جنگلات کی پرداخت، صحتِ عامہ کے متعلق انتظامات وغیرہ کو کام میں لانے پر خصوصی توجہ دینی چاہیے۔

حیاتیات کے کورس میں نئے سائنٹفک کارنامے اور انکشافات شامل ہونے چاہئیں۔ سائنس کی تعلیم درجہ اوّل سے شروع ہونی چاہیے اور اسے تین مرحلوں میں تقسیم ہونا چاہیے۔ (i) درجہ اوّل تا پنجم (ii) درجات ششم تا ہشتم (iii) درجات نہم تا یازدہم۔ درجہ اوّل سے پنجم تک طلبا کو جنرل سائنس پڑھنا چاہیے۔ جسے حیاتیات، طبیعیات اور کیمیا کا باہمی مربوط کُل ہونا چاہیے علیحدہ علیحدہ پیچیدہ اکائیوں کی طرح نہیں۔

حیاتیات کی تعلیم درجہ ہفتم سے شروع ہونی چاہیے۔ ابتداء علم نباتات کی مبادیات سے ہونا چاہیے — علم الحیوانات کو ساتویں درجہ میں شروع کیا جائے اور آٹھویں میں تشریح الابدان اور وظائف الاعضاء، صفائی ستھرائی اور حفظانِ صحت کے اصولوں کے خاکے کے ساتھ۔ علم طبیعیات کی تعلیم چھٹے درجہ میں شروع ہونی چاہیے اور اجسام کے عمومی خواص اور میکانیات کا تعارف اس مرحلہ پر کرایا جاسکتا ہے۔ ساتویں درجہ میں میکانیات کا مطالعہ ختم اور سالماتی (مالیکیولر) طبیعیات کی ابتدا ہوجانی چاہیے۔ آٹھویں درجہ میں طلبا کو برق کا مطالعہ کرنا چاہیے اور جوہری طبیعیات اور الیکٹرونکس کے مبادی کا علم حاصل کرنا چاہیے۔

علم کیمیا کی تدریس درجہ ہفتم میں شروع کی جائے تاکہ مادہ کے خواص اور اُس کی کیمیاوی تبدیلی ہیئت کے

مطالعے میں طبیعات کے حاصل کردہ علم سے فائدہ اٹھایا جا سکے۔ ساتویں اور آٹھویں درجے میں طلبا کو ذرّاتی، مالیکیولر نظریہ، کیمیاوی عناصر، آکسیجن، ہائیڈروجن، کاربن، دھاتوں اور غیر دھاتی مرکبات کے خاص خاص گروپ اور اُن کے تعاملوں کے بارے میں معلومات حاصل کرنا چاہئیں۔

ہر درجے میں تین گھنٹے حیاتیات کے مطالعہ کے لیے، تین طبیعات کے لیے اور دو کیمیا کے لیے رکھے جائیں۔

سائنس کو اختیاری مضمون کی حیثیت سے مطالعہ کرنے والے گروپ میں نویں سے گیارہویں جماعتوں تک کے طلبا انسانی (ہیومینیٹیز) ٹیکنالوجی اور دوسرے علوم حاصل کریں گے۔ حیاتیات، طبیعات اور کیمیا کے لیے ہفتہ میں اٹھارہ گھنٹوں سے زیادہ وقت نہیں دینا چاہیے۔ حیاتیات اور میکانیکی ڈرائنگ کا مطالعہ سب کے لیے لازمی قرار دیا جائے۔

دوسرے گروپوں میں طلبا سائنس بھی پڑھیں گے۔ ان کے لیے کورس کی مقدار دسویں درجہ تک عمومی ہونا چاہیے۔ گیارہویں درجہ میں وہ مضامین، جن میں اختصاص کرنا ہے، پڑھے جائیں۔

۱۹۶۶ء کے تعلیمی کمیشن نے سفارشات کی ہیں کہ اسکولی تعلیم کے ابتدائی دس سال میں سائنس اور ریاضی عمومی تعلیم کے جزو کی حیثیت سے ہر طالب کے لیے لازمی ہوں۔ ان کے علاوہ ان ہی مضامین کے خصوصی کورس ثانوی مرحلہ میں اُن طلبا کے لیے رکھے جائیں جو اوسط سے زائد استعداد رکھتے ہیں۔

تحتانی ابتدائی (لوئر پرائمری) درجات (اول تا چہارم) میں توجہ کا مرکز بچہ کا معاشرتی، طبعی اور حیاتیاتی ماحول ہونا چاہیے۔ اس وقت صفائی ستھرائی، اچھی عادتیں ڈالنے، جسمانی صفائی، حفظانِ صحت کے اصولوں کی پابندی اور قوتِ مشاہدہ کی نشوونما پر زور دینا چاہیے۔ اسکول میں باغبانی مسلسل سرگرمی کی حیثیت سے جاری رہنی چاہیے۔

فوقانی ابتدائی (اپر پرائمری) مرحلہ پر (درجہ پنجم تا ہفتم) یہ زور حصولِ علم، استدلالی فکر، اخذ نتائج اور فیصلے کرنے کی طرف منتقل ہو جانا چاہیے۔ سائنس کی تدریس اب طبیعات، کیمیا، حیاتیات، ارضیات اور فلکیات کے علوم کی حیثیت سے ہونی چاہیے۔

کمیشن نے قطعی طور پر کہا ہے کہ سائنس کی تدریس کے سلسلے میں جنرل سائنس کا طریقۂ کار جو گزشتہ دس سالوں میں ابتدائی مرحلہ میں وسیع پیمانے پر اختیار کیا گیا تھا کامیاب ثابت نہیں ہوا ہے کیونکہ اس انداز میں سائنس کو کسی قدر بے ڈھنگی اور متعین ساخت سے محروم دکھانے کا رجحان پایا جاتا ہے اور وہ خود اپنے طریقے اور باقاعدگی کے برعکس عمل کرتا معلوم ہوتا ہے۔ ہمارا احساس ہے کہ سائنس کی تعلیم میں اس کی مختلف شاخوں کی علیحدہ علیحدہ تعلیم نو عمر طلبا کے لیے سائنٹفک بنیاد فراہم کرنے میں زیادہ موثر ثابت ہوگی۔

تحتانی ثانوی درجات میں طبیعیات، کیمیا، حیاتیات اور فلکیات سارے طلبا کو لازمی مضامین کی حیثیت سے پڑھائے جائیں۔ اُنہیں مضمون کے مافیہ میں وسعت اور گہرائی دونوں کے لحاظ سے اس سے پہلے مرحلہ کے مقابلہ میں کہیں زیادہ آگے بڑھ کر کام کرنا ہوگا۔

فوقانی ثانوی (ہائر سیکنڈری) مرحلہ میں جہاں سے تعلیم کی راہیں مختلف ہونے لگتی ہیں۔ سائنس کا مضمون سبھی طلبا کو لازمی حیثیت سے نہیں پڑھایا جائے گا۔ کسی مضمون میں اختصاص کے وقت مضامین کے گروپوں کی بندشیں سخت نہیں ہونی چاہئیں، مثال کے طور پر کوئی طالب علم دو سائنس کے مضامین اور ایک آرٹس کا مضمون لے سکتا ہے۔ اسی طرح کسی آرٹس کے طالب علم کے لیے یہ ممکن ہونا چاہیے کہ وہ اپنے آرٹس کے مضامین کے ساتھ سائنس کے گروپ میں سے اپنے لیے طبیعیات، حیاتیات یا کوئی بھی مضمون منتخب کر سکے۔ اس طرح کے جوڑ اختصاص کے دائرہ کو تنگ نہ ہونے دیں گے۔ زیادہ ذہین اور با استعداد طلبا کے لیے اونچی سطح کے سائنس کے کورس مہیا کیے جانے چاہئیں۔

درجہ اوّل تا ہشتم کے لیے جنرل سائنس کے نصاب کا تجزیہ

(نیشنل کاؤنسل آف ایجوکیشنل ریسرچ اینڈ ٹریننگ کا تیار کردہ)

درجہ اوّل سے ہشتم تک کے لیے جنرل سائنس کا نصاب تعلیمی تحقیقاتی اور تربیتی قومی کونسل نے تیار کیا ہے۔ اس نصاب پر ماہرین کے یونسکو منصوبہ بندی کمیشن نے بھی غور کیا ہے اور انہوں نے اُس کی ترتیب اور متن میں بہت سی کوتاہیوں کی نشاندہی کی ہے۔ اُنہوں نے اس نصاب کا تنقیدی جائزہ اکائی وار پیش کیا ہے۔ سب سے بڑی کوتاہی جس کی انہوں نے نشاندہی کی ہے یہ ہے کہ "فطرت میں سائنس کی بنیادی باتوں کے منظم مطالعہ کے بجائے، جو مطلوبہ ترتیب کے اعتبار سے طبیعیات، کیمیا اور حیاتیات پر مشتمل ہوتا ہے، درجات ششم تا ہشتم کے طلبا کو مذکورہ بالا اور دوسرے سائنسوں کے بارے میں ہمارے ماحول سے لیے ہوئے پیچیدہ مسائل کی تعلیم کے سلسلہ میں فراہم کی جاتی ہیں ... درجات ششم تا ہشتم کے نصاب کے سلسلہ میں موجودہ طریقۂ کار طلبا کی سائنس کی تعلیم کے نسبت میلانات پر منتج ہوتا ہے ...... یہ طریقۂ کار دولت کے ضیاع کا باعث ہوتا ہے کیونکہ طلبا باعتبار کمیت و کیفیت اُس سے کہیں کم علم حاصل کر پاتے ہیں جتنا وہ حاصل کر سکتے تھے۔ بعد کے مرحلہ (نہم تا یازدہم) میں اس سے نوجوانوں کو اعلیٰ تعلیمی اداروں میں داخل ہونے کے لیے تربیت دینے میں دشواری پیش آتی ہے۔" درجات ششم یا ہشتم کے حیاتیات کے نصاب کے جائزہ سے واضح ہوتا ہے کہ اس میں بعض اہم اکائیاں سرے سے غائب ہیں۔ مثال کے طور پر اکائی نمبر ۹ — پیڑ پودوں کی زندگی میں پھولوں والے پودوں کے اہم خاندانوں کا بنیادی فہم، پودوں کے گروپوں میں پائے جانے والے بہت سے اختلافات کا تصور، نباتا

مملکت کے بنیادی گروپ اور زمین پر اُن کے ارتقا کا عمومی جائزہ۔

خلیہ کو جاندار اشیاء کی اکائی میں شامل نہیں کرنا چاہیے تھا بلکہ اُن اکائیوں میں جو پیڑ پودوں اور حیوانوں کی ساخت کے مطالعہ سے بحث کرتی ہیں۔

دوسری اکائی میں پروٹوزوا، سیلنٹریٹا اور طفیلی کرم زیر بحث نہیں آئے ہیں۔

• نصاب میں پڑھائے جانے والے مواد کی ترتیب درست نہیں ہے۔ اس درجہ میں بعد میں مولسکس آجاتے ہیں اور پھر مکڑیاں اور کیکڑے۔ اس طرح مولسکا کا فائلم تین مختلف درجات میں پڑھا تا ہے۔ خراطین یا گھونگوں کو سب سے آخر میں پڑھایا جاتا ہے۔ ریڑھ والے حیوانوں میں پرند اور پستانیہ جانوروں کے الگ الگ درجات کی حیثیت سے مطالعہ کا کوئی نظم نہیں رکھا گیا ہے۔ وہ بیشتر اپنی بیرونی خصوصیات کی بنیاد پر جنسوں میں تقسیم کیے جاتے ہیں۔ حیوانوں کے حالاتِ زندگی کی تفصیلات، ماحول سے اُن کے روابط اور اُن کی عملی اہمیت کورس میں شامل نہیں ہیں۔

درجہ نہم سے یازدہم تک کے نصابات مختلف ریاستوں میں ایک دوسرے سے بہت زیادہ مختلف ہیں۔ این سی۔ ای۔آر۔ ٹی نے علمِ طبیعات کے نصاب کا مسودہ اور نصابی کتاب تیار کی ہیں جن میں طبیعات کے علمی تصورات شامل ہیں لیکن یہ بھی وقتاً فوقتاً نظرِثانی کے محتاج ہیں۔ سائنس گروپ کے لیے سائنس کی نصابی کتابیں لکھنے والی ماہرین کی جماعت نے کیمیا کا نصاب بھی تیار کیا ہے۔ اسے دورِ جدید کی ضروریات کے مطابق سمجھا گیا۔ حیاتیات کے نصاب کا مسودہ بھی تیار کیا گیا ہے جو موجودہ دور کی حیاتیات کی ضرورتوں کے لیے کافی ہے۔ اس نصاب کے مطابق نصابی کتاب بھی تیار کی گئی ہے۔ دوسرے مختلف گروپوں کے لیے بھی نصاب تجویز کیے گئے ہیں۔

ثانوی مرحلہ پر نصاب میں موجودہ دور کی صنعتیں اور ان کی پیداوار بھی شامل ہونا چاہیے۔ اس سے طلبا کو اہم ترین صنعتوں کے ابتدائی ڈھانچے اور موجودہ دور کے پورے پیداواری طریقہ کی معلومات حاصل ہوجائیں گی اور عمومی تکنیکی قسم کے بعض تجربات اُن کے ذہن نشین ہوجائیں گے۔

نمایاں اجزا

نصاب اُن تمام تجربات کی کلیت کو کہتے ہیں جو بچہ کو اسکول کی گوناگوں سرگرمیوں میں پیش آتے ہیں روایتی غلط فہمی کے برعکس یہ پڑھے جانے والے مضامین کے مواد سے کہیں زیادہ ہوتا ہے۔

جنرل سائنس کے موجودہ نصاب کے عمومی جائزے سے معلوم ہوتا ہے کہ وہ مضمون مرکزی امتحانوں کے بارے بوجھل، تدریسِ سائنس کے اغراض ومقاصد سے مطابقت نہ رکھنے والا، بے لچک اور مختلف عمر کے طلبا

کے گروہوں کے لیے ناموزوں ہے۔ اس لیے یہ بہت ضروری ہے کہ موجودہ نصاب کا، اوپر بیان کیے ہوئے اصولوں کی روشنی میں ہر پہلو سے جائزہ لے کر اس کے لیے کچھ سمت متعین کی جائے۔ اس میں سماج اور طلبا دونوں کی ضرورتوں کا لحاظ رکھا جائے۔ پورے کورس کو منظم اکائیوں میں تقسیم کر دیا جائے اور ہر اکائی کو روزمرہ کی زندگی سے متعلق کوئی ایک بنیادی مسئلہ ہونا چاہیے۔

نصاب سازی کے اصول

۱۔ طفل مرکزیت

۲۔ سماج مرکزیت

۳۔ یک جہتی

۴۔ اصول تحفظ

۵۔ تخلیقی اصول

۶۔ سرگرمی مرکزیت

۷۔ پیش بینی کا اصول

۸۔ لچک اور تنوع

ثانوی تعلیمی کمیشن کی سفارشات کے مطابق

۱۔ تجربات کی کلیت

۲۔ تنوع اور لچک

۳۔ سماجی زندگی سے ربط

۴۔ اوقاتِ فرصت کی تربیت

۵۔ یک جہتی اور باہمی ربط

نصاب کی تنظیم کو متاثر کرنے والے عوامل

ابتدائی (پرائمری)۔ (i) اُستاد (ii) نصابی کتاب (iii) آلات

ثانوی (سیکنڈری)۔ (iv) رہنمائی اور مشورے (v) نگرانی اور انتظام (vi) امتحان اور پیمائش قدر

یونیسکو کے ماہرین کی ٹیم کے نزدیک اوّلین اہمیت کے عوامل ہیں۔

(i) معاشرہ کی ضروریات (ii) سائنٹفک معلومات کی پیدائش، اور (iii) سائنس پڑھنے والے بچوں کی نشو و نما کی خصوصیات۔

جنرل سائنس کے نصاب کا منصوبہ تیار کرنا

سائنس کی نصاب سازی میں ربط کا طریقہ کار اپنانا چاہیے "گرم ممالک کے ابتدائی اسکولوں میں سائنس کی تدریس" کے موضوع پر یونیسکو کے کتابچہ میں مواد تجربات کے تین بڑے اجزا میں تقسیم کیا گیا ہے :

(i) جاندار اشیاء

(ii) زمین اور کائنات

(iii) مادہ اور توانائی

اے۔ آئی۔ سی۔ ایس۔ ای نے فوقانی ثانوی (ہائر سیکنڈری) کورس کے لیے نصاب کا ایک مسودہ پیش کیا ہے۔ زیادہ قریبی یکجہتی پیدا کرنے کے لیے تین قسم کے طریق کار ممکن ہیں :

(i) ماحول مرکزی موضوعات

(ii) حیات مرکزی موضوعات

(iii) ماحول اور حیات مرکزی موضوعات

مختلف مراحل کے لیے نصاب

اسکول کی پوری آبادی کو تین گروپوں میں تقسیم کیا جاسکتا ہے :

(i) **ابتدائی مرحلہ :** اس مرحلہ پر طلبا ذہنی اعتبار سے خام ہوتے ہیں اس لیے کورس میں سائنس کی ساری شاخوں کی ابتدائی معلومات شامل ہونا چاہئیں۔ مطالعہ فطرت تمام بدلتے ہوئے حالات اور سارے پہلوؤں کے ساتھ۔

(ii) **ثانوی مرحلہ :** اس مرحلہ میں گروپ (i) میں دیے ہوئے ایک یا زائد مضامین کے اہم موضوعات عمومی طور پر لیے جائیں مگر یہ عمومی انداز پیش کش زیادہ باضابطہ ہونا چاہیے۔

فوقانی اور فوقانی ثانوی مرحلہ

اس مرحلہ پر سائنس کا مضمون دو واضح مقاصد کے تحت پڑھایا جاتا ہے :

(i) سائنس کی وحدت کا ایک عمومی تصور دینا۔

(ii) اختصاصی اور پیشہ ورانہ نوعیت کی اعلیٰ تعلیم کے لیے بنیاد قائم کرنا۔

پس ان دونوں مقاصد کے پیش نظر دو ٹائپ کے کورس مرتب کیے گئے ہیں :

(i) جنرل سائنس کا کورس جو سب کے لیے ہوتا ہے۔

(ii) سائنس کا خصوصی کورس جو اختیاری ہوتا ہے۔ اس میں (a) علم کیمیا (b) طبیعات اور (c) حیاتیات

کا مطالعہ شامل ہے۔

سائنس کے نصاب کے مطالعہ کے لیے حالیہ تجرباتی طریقہ کار

نیا نصاب تیار کردہ:

بی ایس ایس سی، سی بی اے ایکم اسٹڈی، پی ایس سی ایس، اے اے اے ایس ایس سی آئی ایس، نفیلڈ فاؤنڈیشن پروجیکٹ

استاد اور طلبا کے ذریعہ مشترک منصوبہ بندی

ڈاکٹر موریسن کی اکائی پر مبنی جس میں پانچ مرحلے ہوتے ہیں:

(i) تلاش و تحقیق

(ii) پیش کش

(iii) جذب کرنا

(iv) تنظیم و ترتیب

(v) اعادہ

تجاویز اور مشورے، ماہرین کے یونیسکو منصوبہ بندی مشن کی سفارشات کی بنیاد پر۔ درجات اوّل تا ہشتم کے لیے جنرل سائنس کے نصاب کا تجزیہ۔

امتحانی سوالات

۱۔ اپنی ریاست کے سینیر بیسک اسکولوں کے جنرل سائنس کے نصاب کا تنقیدی جائزہ لیجیے۔

۲۔ "سماج کی بدلتی ہوئی ضروریات اور اُس کے حالات نصابوں میں جھلکنا چاہئیں"۔

ا اوپر دیے ہوئے مقولہ کی روشنی میں اپنی ریاست کے جنرل سائنس کے نصاب کو جانچیے۔ اور اُن خطوط کی نشاندہی کیجیے جن پر آپ اس کی تنظیم نو کرنا چاہیں گے۔

۳۔ "جنرل سائنس کے نصاب میں یکجہتی ہونا چاہیے نہ یہ کہ جنرل سائنس میں شامل مختلف مضامین کے نصابوں کو یکجا کر دیا جائے"۔ اس مقولہ پر تبصرہ کیجیے اور موزوں مثالیں دے کر اسے واضح کیجیے۔

۴۔ مختلف مرحلوں میں تدریسِ سائنس کے مقاصد آپ کے نزدیک کیا ہونے چاہئیں؟ کیا آپ کے خیال میں سائنس کا موجودہ نصاب آپ کے ان مقاصد کے حصول میں کامیاب ہو سکتا ہے؟

۵۔ "فوقانی ثانوی (ہائر سیکنڈری) مرحلہ تک سائنس کو ایک لازمی مضمون ہونا چاہیے"۔ ہائی اور ہائر سیکنڈری اسکولوں کے نصاب کا خاکہ دیتے ہوئے اوپر کے بیان پر تبصرہ کیجیے۔

۶ - ہم اپنے اسکول کے لڑکوں کو اچھی عمومی تعلیم دینا چاہتے ہیں۔ اس کوشش میں سائنس کی تدریس کا کیا حصہ ہو سکتا ہے اور اس مقصد کے حصول کے لیے سائنس کورس کا مافیہ کیا ہونا چاہیے؟

۷ - مطالعۂ فطرت کو سولہ سال کی عمر تک تعلیم کے عمومی کورس میں شامل ہونا چاہیے۔ اگر آپ اس نتیجہ کے لیے وجہ جواز پیش کر سکتے ہیں تو آپ ابتدائی (پرائمری) اور وسطانی (مڈل) درجات کے لیے جنرل سائنس کے کورس کے لیے کیا تجویز کریں گے؟ اگر صحیح نہیں سمجھتے تو اس کے اسباب واضح کیجیے۔

۸ - آپ نصاب کی تعریف کس طرح کریں گے؟ نصاب سازی کے اصول کیا ہیں؟

۹ - نصاب سازی کے سلسلہ میں موجودہ رجحانات کیا ہیں؟ وضاحت کیجیے۔

۱۰ - آپ اکائی کی منصوبہ بندی سے کیا مطلب سمجھتے ہیں؟ اس میں کون کون سے مختلف مرحلے شامل ہیں؟

باب ۹

سائنس کی تجربہ گاہیں اور اُن کا سامان

سائنس کی تجربہ گاہ کی ضرورت

سائنس کی موثر تدریس کے لیے ایک ایسی تجربہ گاہ درکار ہے جو ضروری سامان سے لیس ہو۔ حالیہ سالوں میں ثانوی مرحلہ پر تدریس سائنس کے مقصد میں زبردست تبدیلیاں ہوئی ہیں۔ ہمارا مقصد طلبا کے ذہنوں کو معلومات سے بھر دینا نہیں ہے بلکہ اُن میں انطباق کی صلاحیت پیدا کرنا ہے، تجربی عمل کی مہارتیں، سامان سازی اور اس کی سستی اور آسان متبادل شکلیں مہیا کر لینا وغیرہ۔ سائنٹیفک انداز فکر، دلچسپی اور قدرشناسی وغیرہ پیدا کرنا ہے۔ یہ سب صلاحیتیں اسی صورت میں حاصل ہو سکتی ہیں جبکہ طلبا کو اپنے ہاتھ سے کام کرنے کے مواقع میسر آئیں، ایسے ماحول میں جس پر سائنس حاوی ہو۔

سائنس کی تجربہ گاہ کا ایک اہم مقصد طلبا کے فہم میں گہرائی پیدا کرنا ہے کہ سائنٹیفک تصورات اور انطباق اُن کے فطری ماحول سے قریبی تعلق رکھتے ہیں۔ تجربہ گاہ میں طلبا میں سیکھنے کے لیے زیادہ آزادی پائی جاتی ہے اور یہاں انہیں بڑی آسانی سے مشاہدہ کی باریک بینی، اعداد و شمار کی مہیا کردہ شہادت کی تعیین قدر اور ناپ تول میں احتیاط اور مہارت کی اہمیت سکھائی جا سکتی ہے۔ سائنس کی تعلیم میں تجربہ گاہ کو ایک جزو لازم کی حیثیت سے جگہ ملنی چاہیے پس تجربہ گاہ اپنی ساری مختلف شکلوں میں تدریس سائنس کے مقاصد کے حصول میں معاون ہوتی ہے جو پھر سائنس کے میدان میں آئندہ ترقیوں کا سبب بنتی ہے۔ اسکول میں سائنس کی تجربہ گاہ تعمیر کرتے وقت سائنس کے اساتذہ یا ماہرین تعلیم سائنس سے درخواست کی جائے کہ وہ معمار کے ساتھ تجربہ گاہ کو معیاری منصوبہ کے مطابق اور سفارشات کی روشنی میں تعمیر کرنے میں تعاون کریں تاکہ اس سے بہترین تعلیمی مقاصد حاصل ہو سکیں۔

سائنس کی تجربہ گاہ کے منصوبے کے لیے راہنما خطوط

سائنس کی تجربہ گاہ تعمیر کرنے سے پہلے، منصوبہ بندی کے مرحلہ پر، مندرجہ ذیل باتوں کا لحاظ رکھنا چاہیئے:[1]

(i) طلبا کی تعداد جنہیں بیک وقت کام کرنا ہے۔

(ii) ہر طالب علم کے لیے کم سے کم جگہ جس میں وہ آرام سے کام کرسکے۔

(iii) ثانوی اسکولوں میں سائنس کے اُستادوں کی تعداد کی محدودیت

(iv) سامان کو بحفاظت رکھنے کے لیے ضمنی گنجائش

(v) سائنس کے تدریسی کمرے اور تجربہ گاہ کو اس انداز سے بنانا کہ وہ وسطانی اور فوقانی دونوں درجات کی تدریس سائنس کے لیے استعمال ہوسکیں اور

(vi) کفایت شعاری کی لازمی ضرورت

سائنس کی تجربہ گاہوں کے ٹائپ

متذکرہ بالا راہنما خطوط کو پیش نظر رکھتے ہوئے تجربہ گاہوں کے بہت سے طرز اور ان کے لیے ضروری سامان مختلف لوگوں نے تجویز کیے ہیں۔ ان میں سے بعض ان تجربہ گاہوں پر، جو ہمارے ملکی حالات سے مطابقت رکھتی ہیں اور سائنسدانوں اور ماہرین تعلیم کی پسند کردہ ہیں نیچے بحث کی گئی ہے:

A- ہائی اسکولوں کے لیے

۱- مشترک لیکچر روم اور تجربہ گاہ کا نقشہ مجوزہ ڈاکٹر آر۔ ایچ۔ وہائٹ ہاؤس

۲- جامع الاغراض تجربہ گاہ

۳- مشترک لیکچر روم اور تجربہ گاہ کا نقشہ مجوزہ کردہ ماہرین برائے تدریس سائنس ثانوی ۱۹۶۴ء

۴- مشترک لیکچر روم اور تجربہ گاہ کا نقشہ

یہ نقشہ ڈاکٹر آر۔ ایچ۔ وہائٹ ہاؤس، سابق پرنسپل سینٹرل ٹریننگ کالج لاہور نے ہائی اسکولوں کے لیے مرتب کیا تھا اور اسے پنجاب کے محکمۂ تعلیم نے سرکاری طور پر معیاری نقشے کی حیثیت سے منظور کیا تھا کیونکہ یہ نہ صرف کم خرچ ہے بلکہ اس سے سائنس کی فضا بھی بنتی ہے۔ اس کی تفصیلات مندرجہ ذیل ہیں:

ترتیب

ڈاکٹر وہائٹ ہاؤس نے ۳۵ فٹ لمبی اور ۲۵ فٹ چوڑی مشترک لیکچر روم اور تجربہ گاہ ۴۰ طلبا کے سامنے

---

[1] ثانوی اسکولوں میں سائنس کی تعلیم کے بارے میں رپورٹ۔ حکومت ہند کی منصوبوں پر کام کرنے والی کمیٹی ۱۹۶۴ء

مثلاً ۳ ہے اور ۲۰ طلبا کے عملی کام کے لیے تجویز کی تھی۔ اس کا نصف حصہ لیکچر روم کی حیثیت سے استعمال ہوسکتا ہے اور بقیہ نصف تجربہ گاہ کے لیے رہتا ہے۔

دیواریں :۔ دیواریں تقریباً ۱½ فٹ موٹی ہوتی ہیں جو ہمارے ملک میں عام طور پر رائج ہے۔ اگر خرچ مانع نہ ہو تو دیواروں پر سفیدی کرانے کے بجائے کوئی پینٹ یا ڈسٹمپر کرانا بہتر ہوگا کیونکہ اس کے لیے سالانہ قلعی درکار نہیں ہوتی، دوسرے اگر ان پر کسی کیمیاوی شے وغیرہ کا دھبّہ لگ جائے تو اتنا برا نہیں معلوم ہوتا۔

فرش :۔ فرش سیمنٹ کا بنا ہوا ہونا چاہیے۔ اگرچہ پہلی بار تو اس پر خرچ بہت آتا ہے مگر طویل عرصہ میں جاکر محسوس ہوتا ہے کہ یہ کم خرچ ہے۔ چکنے فرش کی صفائی آسان ہوتی ہے۔ فرش کی تہ بجری اور چونے سے تیار کی جائے اور پھر اُس پر سیمنٹ کا پلاسٹر کردیا جائے۔ فرش میں تھوڑا سا ڈھال اچھا رہتا ہے کیونکہ اس کی دُھلائی آسان ہوتی ہے۔ گوشوں کو گول رکھا جائے تو گرد جمع نہیں ہوتی۔

کھڑکیاں :۔ اطراف سے روشنی لینے کی غرض سے ۶ فٹ چوڑی اور ۷، ۸ فٹ اونچی تین کھڑکیاں رکھی جانی چاہئیں ایک تجربی میزوں کے قریب اور بقیہ دو طلبا کی نشستوں کے پاس۔ کھڑکیاں باہر کی طرف کھلنی چاہئیں تاکہ ان کی دہلیزیں سامان رکھنے کے کام آسکیں۔ کمرہ میں، اندھیرا کرنے کے لیے کھڑکیوں کے لیے ایسے پردوں کا انتظام ہوسکتا ہے جو ضرورت نہ ہونے پر اشارے سے چرخوں پر لپٹ جاتے ہیں۔ ان کھڑکیوں پر لوہے کی باریک جالی لگانی ضروری ہوگی تاکہ مکھیاں اور مچھر وغیرہ اندر نہ آسکیں۔ اگر روشنی ناکافی ہو تو چھت میں اوپر سے ڈھکے ہوئے روشندان بنائے جاسکتے ہیں۔ ہوا کی آمد و رفت کا نظم ضروری ہے اور اس کے لیے بہت کافی ہوا کے راستے رکھنا ہوں گے۔ مکھیوں کو کم کرنے کے لیے طشتریوں میں شکر کا حل، ۲۰ فیصدی یا ۳۰ فیصد فورمیلن ملاکر، رکھا جاسکتا ہے۔

دروازے :۔ اس میں دو دروازے ہوں گے ایک لیکچر روم کے قریب اور دوسرا تجربہ گاہ کے قریب۔ کھڑکیوں کی طرح دروازوں کو بھی باہر کی طرف کھلنا چاہیے تاکہ کسی حادثہ کی صورت میں اندر والوں کے لیے آسانی اور تیزی سے باہر نکلنا ممکن ہو۔ ایک دروازہ داخلہ کے لیے ہونا چاہیے اور دوسرا باہر جانے کے لیے، مگر طریقہ جو بھی رکھا جائے اس پر سختی سے عمل ہونا چاہیے۔

سامان فرنیچر :۔ لیکچر روم کی طرف دیوار پر ایک بلیک بورڈ بنا ہونا چاہیے۔ ۱۰ فٹ لمبا اور ۴ فٹ چوڑا۔ یہ دیوار پر سیمنٹ کا اچھا پلاسٹر کرکے بنایا جاسکتا ہے۔ اس سے ۳ فٹ کے فاصلہ پر ۹ فٹ لمبی اور ۲½ فٹ چوڑی اُستاد کی میز ہوتی ہے۔ اس میز کو اُستاد لکھنے کے لیے بھی استعمال کرسکتا ہے اور تجربات کرکے دکھانے کے لیے بھی۔ مزید برآں اس میز کے ہوتے ہوئے کسی اونچے چبوترہ کی ضرورت نہیں رہ جاتی۔ طلبا کے بیٹھنے کے لیے جگہ اسی سطح پر ہوتی ہے اور درمیان میں کوئی ماہداری نہیں رکھی جاتی کیونکہ ان پر خرچ زیادہ آتا ہے

اور یکساں سطح والے فرش کی صفائی آسان ہے۔ دو نشستوں والی بیس میزوں اور چالیس کرسیاں طلبا کے بیٹھنے کے لیے ہونی چاہئیں۔ دو نشستوں والی میز ½ ۳ فیٹ لمبی، ½ ۱ فیٹ چوڑی اور ۲ فیٹ اونچی ہوتی ہے ۔۔۔ ان میزوں میں طلبا کے کتابیں رکھنے کے لیے خانے بنائے جاسکتے ہیں مگر اتنی گنجائش ضرور رہنی چاہیے کہ طلبا کے گھٹنے ان کے نیچے آسکیں۔ کرسیاں اور میزیں شیشم کی لکڑی کی بنی چاہئیں اور ان پر بہت عمدہ پالش ہونا چاہیے۔ میزوں کی اوپری سطح ہموار رہ سکتی ہے کیونکہ ڈھلواں ڈیسکوں کی طرح ان پر سے کسی شے کے گرنے کا امکان نہیں رہتا۔ قلم، پنسل وغیرہ کے لیے کھانچے اور دواتیں لگانے کے لیے سوراخ ان میزوں میں نہیں رکھے جاتے۔ کیونکہ ان سے میزوں کی شکل بدنما ہو جاسے گی۔ کرسیاں ½ ۱ فٹ اونچی ہوتی ہیں۔ لوہے کی کرسیاں بھی مہیا کی جاسکتی ہیں۔ دو نشستوں والی میزوں اور دو کرسیوں کے لیے ½ ۲ فٹ لمبی اور اتنی ہی چوڑی جگہ درکار ہوگی۔ ½ ۱ فٹ چوڑا راستہ چھوڑنا ہوگا اور ½ ۲ فٹ سے ½ ۲ فٹ تک کی جگہ اطراف میں چھوڑنی ہوگی۔ نشست کی ساری جگہ کا رقبہ آسانی سے نکالا جاسکتا ہے اور ۴۰ نشستوں کے لیے ½ ۸ فٹ × ½ ۱ فٹ جگہ درکار ہوگی جو بالکل کافی ہے۔ نشست کا یہ انتظام حسبِ ذیل وجوہ کی بنا پر پسند کیا جاتا ہے:۔

(i) اس سے طلبا کو آمد و رفت میں سہولت رہتی ہے۔

(ii) طلبا اپنی جگہ دوسروں سے تعرض کیے بغیر کھڑے ہوسکتے ہیں۔

(iii) یہ کم خرچ ہیں

(iv) اس سے مکمل طور پر فطری نشست میسر آجاتی ہے۔

(v) انہیں اسکول کی مختلف تقریبات کے مواقع پر مہمانوں کی نشست کے لیے استعمال کیا جاسکتا ہے۔

(vi) فرش کی صفائی کی غرض سے انہیں آسانی سے ہٹایا جاسکتا ہے۔

تجربہ گاہ کی طرف ایک دیوار پر بنا ہوا بلیک بورڈ ہوتا ہے ۸فیٹ × ۴ فٹ۔ چھ میزیں ہوتی ہیں جن کی ترتیب اگلے صفحہ پر شکل میں دکھائی گئی ہے۔ میزیں بالکل سادہ ہوتی ہیں۔ ان پر کسی قسم کا تزئینی کام نہیں ہوتا تاکہ گرد جمع ہونے کی جگہ کم سے کم رہے۔ معمولی میز کے مقابلہ میں صرف اتنا اضافہ ہوتا ہے کہ اس میں کام کرنے کے لیے کھڑے ہونے والی سمت میں کتابیں وغیرہ رکھنے کے لیے خانے بنے ہوتے ہیں۔ مگر کالج میں استعمال ہونے والے ڈیسکوں کی طرح ان میں درازیں نہیں ہوتیں۔ تجربہ سے ثابت ہوا ہے کہ بہت سی درازیں یا الماریاں ردی کاغذ جمع کرنے کی جگہیں بن جاتی ہیں۔ ہر میز کی اوپری سطح پر موم کی ایک تہ ہونی چاہیے۔ تجربی عمل کی میز کی اوپری سطح سیسہ کی چادر سے ڈھکی رہتی ہے۔ اس میز کو تجربہ کرکے دکھانے کے لیے اور طلبا کے تجربات کے لیے سامان رکھنے غرض سے استعمال کیا جاتا ہے۔ میزوں کی لمبائی

چوڑائی اور اونچائی علی الترتیب ۶ فٹ، ۲½ فیٹ اور ۳ فیٹ ہوتی ہے۔ عملی کام کی میز دوسری میزوں سے کچھ چھوٹی ہوتی ہے۔ ہر میز پر چار لڑکوں کے لیے کام کرنے کی جگہ ہوتی ہے۔ دو میزوں کے درمیان ۲½ فیٹ جگہ کام کرنے والوں کی سہولت کی خاطر چھوڑی جاتی ہے۔ ایک میز اور دوسری میز کے درمیان ۲ فیٹ سے ۴ فیٹ تک کا فصل رکھا جاتا ہے اور میز کے آخری سرے پر ۲ فیٹ جگہ راستہ کے لیے چھوڑی جاتی ہے۔

تجربہ گاہ کی میزوں کے اندر مستقل پانی کے ظرف (سنک) حسب ذیل وجوہ سے نہیں لگائے جاتے ہیں:

(i) سادہ میزیں کیمیا، طبیعیات، حیاتیات وغیرہ کے ہر قسم کے تجربات کے لیے استعمال کی جا سکتی ہیں۔ مستقل پانی کے ظروف (سنک) نہ ہونے سے کام کے لیے زیادہ جگہ میسر آسکتی ہے۔ اگر ضرورت ہو تو ان میزوں کو سائنس کی تدریس کے علاوہ دوسری ضرورتوں کے لیے کام میں لایا جاسکتا ہے۔

(ii) اس سے خرچ میں بچت ہو جاتی ہے اور نہ پانی کی سپلائی کے لیے کوئی نظم کرنا پڑتا ہے نہ گندے پانی کے نکاس کے لیے۔

(iii) نالیاں بنانے اور پائپ وغیرہ ڈالنے سے فرش ٹوٹ کر برباد ہو جاتا ہے جو گرد اور گندے پانی کے جمع ہونے کی جگہیں بن جاتی ہیں۔

(iv) میزیں ان کے بغیر صاف ستھری رہتی ہیں۔ سنک ہونے کی صورت میں اکثر ان کا پانی میزوں پر پھیل کر انہیں گندہ کر دیتا ہے۔

اس کمی کو پورا کرنے کے لیے تین سنک علیحدہ مہیا کر دیئے جاتے ہیں۔ ایک اُستاد کے لیے اور دو طلبا کے لیے۔ آخری دو سنکوں میں سے ایک تو کھڑکی کی خالی جگہ میں نصب ہوتا ہے اور دوسرا دیوار میں خالی جگہ پیدا کر کے۔ اس طرح ان میں سے کوئی بھی کمرہ کی جگہ نہیں گھیرتا۔ ہر سنک میں ایک سیدھا نیچے جانے والا پائپ لگا رہتا ہے جس کے نیچے ایک بالٹی رکھی رہتی ہے۔ سنک کے اوپر ایک تختہ نصب رہتا ہے جس پر بیکر، استوانے فلاسک وغیرہ اُلٹ کر پانی بہہ کر خشک ہو جانے کے لیے رکھے جاتے ہیں۔

طبعی ترازو دیوار میں خالی کردہ جگہوں میں رکھے جا سکتے ہیں۔ یہ کم خرچ طریقہ ہے۔ یہ خالی جگہیں ایک فٹ چوڑی اور زمین سے ۳ فیٹ ۳ انچ اونچی ہوتی ہیں۔

آٹھ الماریاں جن میں سے ہر ایک ۷ فیٹ اونچی اور ۵ فیٹ چوڑی ہوتی ہے اور ۱½ فٹ گہری ــ اس کا ایک فیٹ حصہ ½ فیٹ موٹائی کی دیوار کے اندر رہتا ہے اور ۶ انچ باہر نکلا رہتا ہے۔ سامان رکھنے کے لیے بنائی جاتی ہیں۔ یہ شاید سائنس کے سامان اور درجہ کی لائبریری کے لیے کافی سے زیادہ جگہ مہیا کرتی ہیں۔ کیمیاوی تعاملی اشیا کی الماریاں بڑی آسانی سے ترازوؤں والی خالی جگہوں کے دونوں طرف رکھی

جا سکتی ہیں۔

کام کی تفویضات کے اعلان، جانچوں کے نتائج وغیرہ کے لیے نوٹس بورڈ کھڑکیوں کی درمیانی جگہوں میں دیواروں پر نصب کیے جا سکتے ہیں یا پھر دروازوں کے اندر اطراف میں۔

پانی کی فراہمی

پانی کی فراہمی کا مسئلہ ہر جگہ مختلف ہوتا ہے۔ پانی کی فراہمی کا ذریعہ جو کچھ بھی ہو اس کو تجربہ گاہ کی مسلسل ضرورتوں کے لیے جست کی قلعی والی لوہے کی چادر کے لیے ٹینکوں میں ذخیرہ کرنا چاہیے۔ یہ یا تو پیتل کی ٹونٹی والے چھوٹے ڈرموں کو ہر سنک کے برابر رکھنے اور بھرتے رہنے کا انتظام کر کے جس سے پائپ نکل کر ہر سنک تک پہنچتے ہوں یا پھر تقریباً ...۱ گیلن پانی کی وسعت کا ٹینک چھت پر نصب کر کے ہی ممکن ہے۔

یہ مشترک لیکچر روم اور تجربہ گاہ مندرجہ ذیل اسباب کی بنا پر زیادہ مفید ہے:

(i) یہ کم خرچ ہے۔

(ii) نشستوں کا نظم فطری اور آرام دہ ہے۔

(iii) اس کا فرنیچر سستا، کارآمد ہے اور آسانی سے ہٹایا جا سکتا ہے۔

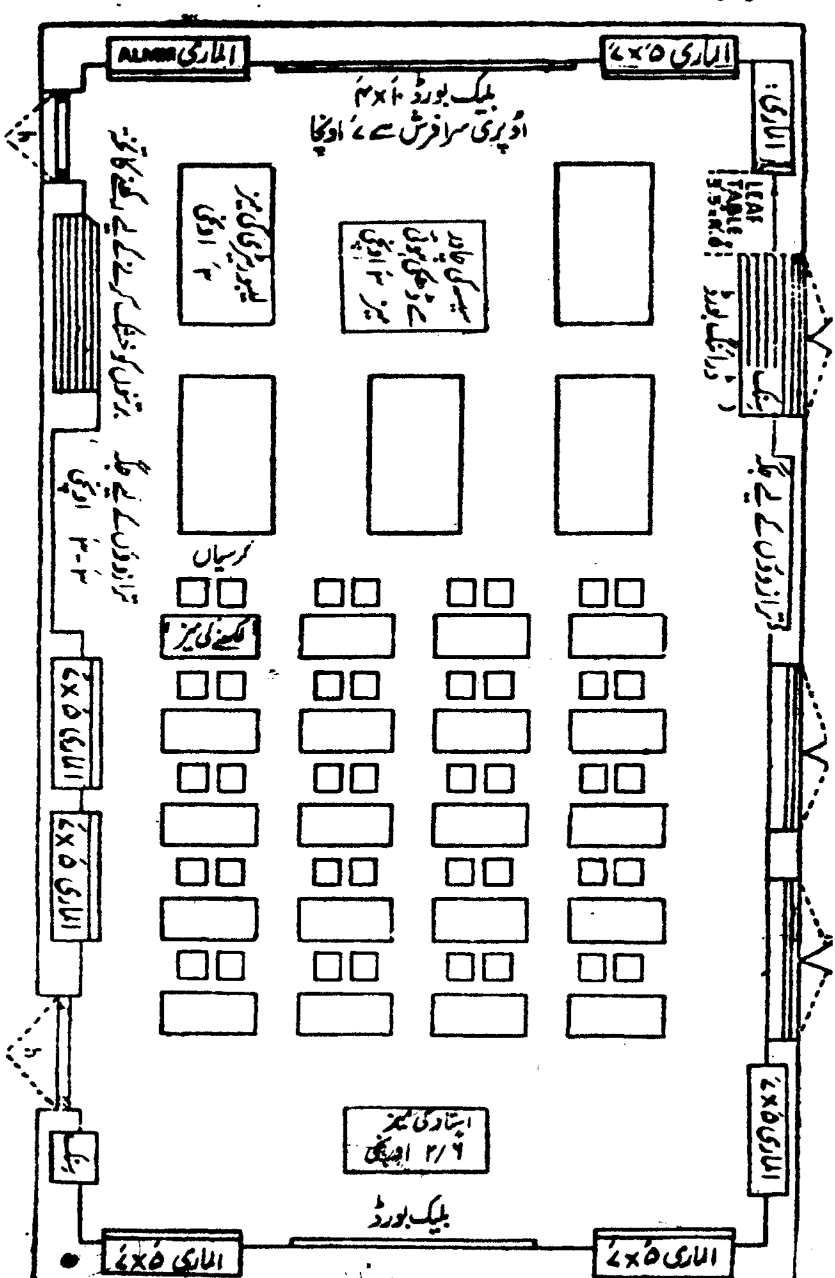
(iv) اس میں گنجی ہوئی اور محدود جگہ میں نشستوں اور سامان کے ذخیرہ کے لیے کافی جگہ مل جاتی ہے۔

(v) سائنس کی فضا قائم رہتی ہے اور ایسی تجربہ گاہ میں کام کرنے سے سائنس کی وحدت کا تصور ملتا ہے۔

۲۔ جامع اغراضی تجربہ گاہ

اس قسم کی تجربہ گاہ عملی اور نظری دونوں کاموں کے لیے مفید ثابت ہوتی ہے لیکن ہو سکتا ہے کہ اس میں کسی مخصوص مضمون کی تدریس موثر انداز سے نہ ہو سکے۔

تجربہ گاہ کی وسعت کو درجے کے طلبا کی تعداد کے اعتبار سے کم یا زیادہ کیا جا سکتا ہے۔ چالیس طلبا کے لیے عموی طول و عرض ۴۰×۲۵ فیٹ کافی ہوتا ہے۔ تجربہ گاہ کے ساتھ ساتھ اشیاء کے ذخیرہ کرنے اور تیاری کے لیے ایک کمرہ بنانا ہوتا ہے۔ اس طرح کام بہتر انداز سے ہو سکیں گے اور سامان کا تحفظ بھی صحیح طور پر ہوگا۔ تعاملی کیمیاوی اشیاء کی بوتلیں وغیرہ رکھنے کے لیے دیواروں میں اس طرح انتظام ہو سکتا ہے کہ وہ روشنی کو روک کر اس میں کمی کر سکیں نہ بدنمائی پیدا کریں۔ کھڑکیوں پر اچھے پردوں کا انتظام ہونا چاہیے تاکہ حسب ضرورت اسے اندھیرا کمرہ بنایا جا سکے۔ اس کا فرنیچر اور تنصیبات اگلے صفحہ پر دکھائی ہوئی شکل کے مطابق مہیا کیے جا سکتے ہیں۔ سپاٹ اوپری سطح والی اور منتقل ہو سکنے والی میزیں استعمال کرنا مفید ہوگا جو عملی کام اور لکھنے پڑھنے دونوں کے کام آ سکیں اور بعض مواقع پر ایک دوسرے سے ملا کر ڈالی جا سکیں اطراف



مشترک لیکچر روم اور تجربہ گاہ

کی بینچوں میں سنک، پانی اور گیس کی ٹونٹیاں نصب کی جا سکتی ہیں۔ یہ اطراف کی بینچیں کھڑکیوں کی نکلی ہوئی دہلیز کی اونچائی کی ہونی چاہئیں تاکہ وہ اشیاء جنہیں روشنی کی ضرورت ہو، جیسے آبی جانداروں کے مصنوعی ٹینک (اکویریم) اور حیوانوں کی مصنوعی پرورش گاہیں (حیاتی ریریم) ان پر رکھی جا سکیں۔ ان بینچوں کے نیچے الماریاں رکھی جا سکتی ہیں جن میں اشیاء ذخیرہ کر کے رکھنا ممکن ہے۔ میزوں اور دیوار کے درمیان ۳ فیٹ جگہ چھوڑنی چاہیے۔ تجربہ گاہ کے دونوں طرف ۱۰ فیٹ لمبے اور ۴ فیٹ چوڑے دو بلیک بورڈ مہیا کیے جائیں۔

۳۔ لیکچر اور تجربی کام کا مشترک کمرہ

(ثانوی اسکولوں میں سائنس کی تعلیم کے لیے متعین کردہ ماہرین کی جماعت کا تجویز کردہ ۱۹۶۴ء) سائنس کی تجربہ گاہ کے لیے نقشہ تجویز کرتے وقت ثانوی اسکولوں میں سائنس کی تعلیم کے ماہرین کی جماعت نے ماہرین کے یونیکو منصوبہ بندی مشن کی "اسکولوں میں سائنس کی تدریس کے بارے میں رپورٹ" کی پیش کردہ سفارشات کو پیشِ نظر رکھا ہے۔ ماہرین کی اس جماعت نے اصولی طور پر اس امر کو تسلیم کیا ہے کہ ہمارے ملک کے محدود مالی ذرائع و وسائل کے باعث ہائی اسکولوں میں مشترک لیکچر روم اور تجربہ گاہ کا نظم کم خرچ اور مفید ثابت ہوگا۔

جائے وقوع

بشرطِ امکان تجربہ گاہوں کی سطح زمین پر اور اسکول کی عمارت کے آخری سرے پر ہونا بہتر ہوگا تاکہ درجات کی تعلیم سے تجربہ گاہ کے کام میں کوئی اختلال واقع نہ ہو۔ دوسرے یہ بھی کہ ایسا مقام بشرطِ ضرورت تجربہ گاہوں کی توسیع کے لیے موزوں ہوگا اور اسکول کے باغیچہ وغیرہ کی ترقی کے لیے بھی۔ ان کا رخ شمالاً جنوباً ہونا چاہیے جس میں ۳۰ درجہ کے بقدر دونوں طرف انحراف ممکن ہے۔

ترتیب

ماہرین کی جماعت نے ۴۲ طلبا کے ایک ساتھ کام کرنے کے لیے ۸۲۵ مربع فیٹ پر پھیلی ہوئی مشترک لیکچر روم اور تجربہ گاہ تجویز کی ہے۔ انہوں نے یہ بھی تجویز کیا ہے کہ اگر طلبا کی تعداد بہت زیادہ ہو تو ایک دوسری ۴۰ مربع فیٹ وسعت کی تجربہ گاہ مہیا کر دی جائے۔ یہ مشترک لیکچر کے کمرہ اور تجربہ گاہ اور ذخیرے اور تیاری کے ۱۱۰ مربع فیٹ پر مشتمل مشترک کمرہ کی توسیع ہوگی۔ ان دونوں تجربہ گاہوں میں علی الترتیب فی طالب علم ۱۲۵ مربع فیٹ اور ۲۰،۴ مربع فیٹ جگہ آتی ہے۔

اگلے صفحہ کی شکل میں دکھائی ہوئی تجربہ گاہ A علم کیمیا کے عملی کام کے لیے رکھی جا سکتی ہے۔ اور ہر میز کے وسط میں ایک مربع ظرف مستعمل پانی وغیرہ کے لیے (سنک) نصب کیا جا سکتا ہے ایسی صورت میں تجربہ گاہ B طبیعات اور کیمیا کے عملی کام کے لیے استعمال کی جا سکتی ہے۔

فرنیچر وغیرہ

ماہرین کی جماعت نے ایسے فرنیچر کا مشورہ دیا ہے جسے حسب ضرورت ہٹایا جا سکے۔ تجربہ گاہ B کے لیے انہوں نے میزوں کا معیاری سائز ۴ فیٹ × ۱ فیٹ ۹ انچ × ۲ فیٹ ۶ انچ تجویز کیا ہے۔ ان میزوں میں نیچے لگے ہوئے خانوں کا انتظام بھی ہوگا جس میں کتابیں وغیرہ رکھی جا سکیں۔ تجربہ گاہ A میں میزوں کا سائز ۳ فیٹ ۴ انچ × ۳ فیٹ ۴ انچ × ۲ فیٹ ۹ انچ ہے۔ اگر انہیں علم کیمیا کے عملی کام کے لیے استعمال کرنا ہو تو اُن پر ایسا پینٹ چڑھانا ہوگا جس پر تیزاب اثر نہ کر سکے۔ ان میزوں میں خانے نہیں ہوں گے۔ ماہرین کی جماعت کا احساس ہے کہ ایسا فرنیچر کم خرچ ہوگا اور اس کی منتقلی سائنس کی تجربہ گاہوں میں عام طور پر استعمال ہونے والی بڑی میزوں کے مقابلے میں کہیں آسان ہوگی۔

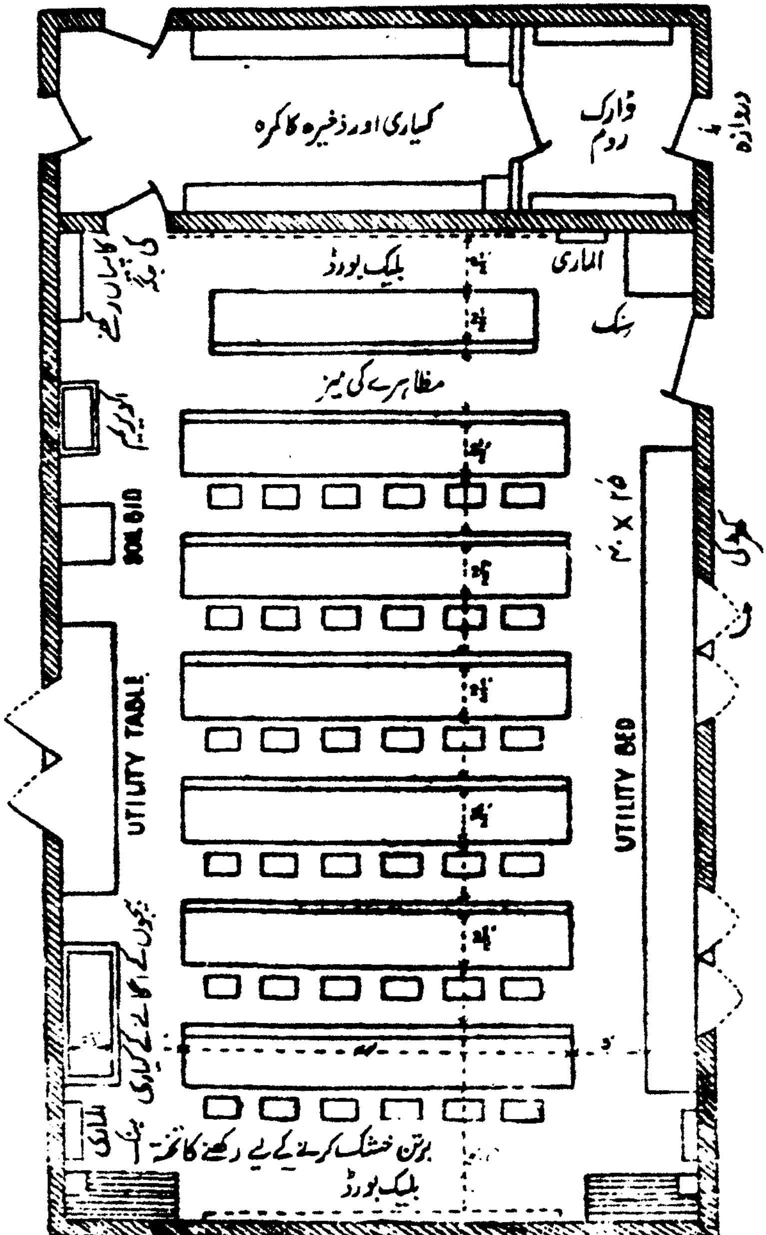
اُستاد کی میز ۸ فیٹ × ۲ فیٹ ۶ انچ × ۲ فیٹ ۹ انچ ایک ۷ انچ اُونچے چبوترہ پر ہوگی۔ اس میں طلبا کو عملی تجربات دکھانے کے لیے سنک، گیس اور روشنی کی تنصیبات ہونی چاہئیں۔ اس میں درازیں اور خانے بھی ہونا چاہئیں۔

ہر تجربہ گاہ اور اسٹور اور تیاری کے مشترک کمرہ میں دیوار میں بنی ہوئی الماریاں اور ترازو ئیں رکھنے کے لیے لوہے اور سیمنٹ یا پتھر کی دیوار سے نکلی تختیاں ہونی چاہئیں۔ مستعمل پانی کے ظروف (سنک) دیواروں میں نصب ہونے چاہئیں۔ طلبا کی میزوں میں خانے نہیں رکھے جاتے لیکن اسٹور اور تیاری کے کمرہ میں اس کا کافی انتظام ہوتا ہے۔ چونکہ تاریک کمرہ کوئی نہیں ہوتا۔ اس لیے موٹے گہرے رنگ کے پردے طبیعات کے عملی کاموں اور فلم اور سلائیڈ وغیرہ دکھلانے کے لیے مہیا کرنا ضروری ہوگا۔

ہر تجربہ گاہ میں ۸ فیٹ لمبا اور ۳ فیٹ چوڑا ایک اچھا بلیک بورڈ، دیوار میں اُستاد کی میز کے قریب بنا دیا جاتا ہے۔ یونیسکو کی ماہرین کی ٹیم نے سیاہ کے مقابلے میں ہرے یا گہرے براؤن رنگ کے بورڈ کو ترجیح دی ہے، وہ سیاہ بورڈ کو بے کیف اور آنکھوں کو تکا دینے والا خیال کرتے ہیں۔ دوسری تنصیبات بھی، مثلاً دیوار کے ساتھ ساتھ لکڑی کی ایک پٹری جس میں ہک لگے ہوں تاکہ چارٹ اور تصویریں ٹانگی جا سکیں، مہیا ہونی چاہئیں اور سامان وغیرہ کی نمائش کے لیے بریکٹ بھی۔

تعمیری سامان

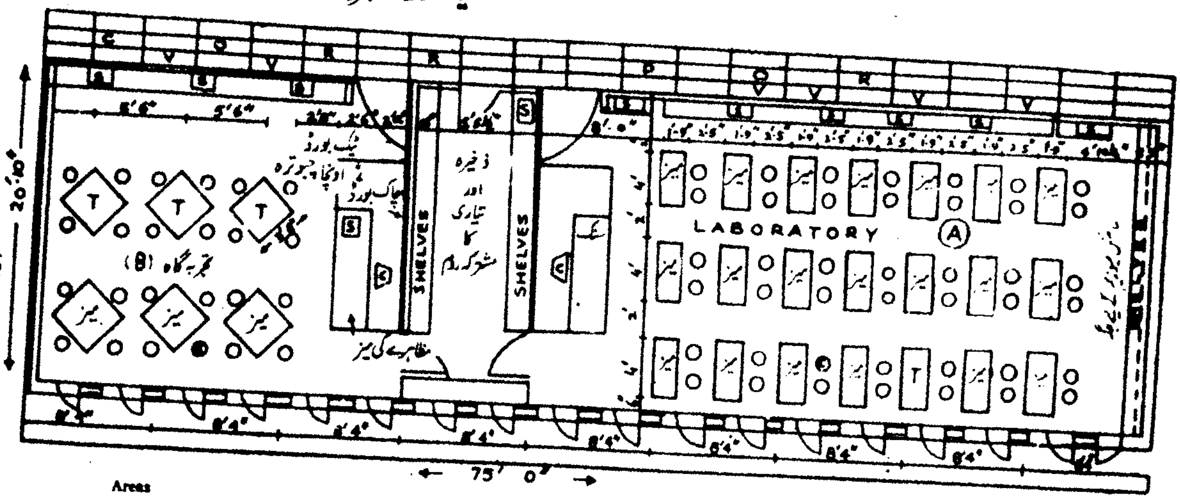
جہاں تک ممکن ہو مقامی طور پر میسر آنے والا سامان استعمال ہونا چاہیے۔ مشکل سے میسر آنے والا سامان جیسے لوہا اور سیمنٹ جس حد تک ممکن ہو کم لگایا جائے اور یہ دوسری معقول تعمیری تدابیر جیسے پہلے سے تیار کردہ ڈھالے ہوئے اجزا وغیرہ استعمال کرکے ممکن ہے۔ دیواروں پر ہلکا پلاسٹر ہونا چاہیے اور اس پر کسی ہلکے رنگ



جامع اغراض سائنس کا کمرہ

ہائی اسکولوں کے لیے سائنس کی تجربہ گاہ

ایک مجوزہ تجربہ گاہ کا نقشہ



Areas	Total Sq Feet	Seat Sq Feet
Laboratory A......	490.0	20.4
Laboratory B......	825.0	19.6
Store............	160.0	2.4

S = Sink

C = Chair

T = Table

V = Ventilator.

کی قلعی ہونی چاہیے۔ چھت پر سفیدی کرانا مناسب ہوگا۔ فرش پر پلاسٹر مٹیالے رنگ کے سیمنٹ کا ہو یا ٹیرازو ٹائلس جہاں وہ سستے ہوں مناسب انداز سے نصب کرکے تیار کیا جائے ـــــ اس فرش کو ۴ انچ کی بلندی تک تجربہ گاہوں اور اسٹور کی دیواروں پر چڑھتا ہوا رکھا جائے اور خود دیواروں کو ۳ فیٹ ۶ انچ کی بلندی تک روغنی پینٹ سے رنگ دیا جائے۔ ساری کھڑکیوں کے لیے لوہے کی سلاخوں کا فریم ہونا چاہیے۔ سارے ہوا کے راستوں پر باہر کی طرف لوہے کی باریک جالی ہونی چاہیے جو مکھیوں کو اندر نہ آنے دے۔

روشنی، پانی اور گندے پانی کے نکاس کی سہولتیں :۔ روشنی، پانی اور گندے پانی کے نکاس کے لیے کافی انتظام رہنا چاہیے۔ دروازے، کھڑکیاں، ہوا کے راستے اور چھت کے روشن دان ایسی جگہوں پر رکھے جائیں کہ تجربہ گاہ میں دن کے وقت زیادہ سے زیادہ سورج کی روشنی آسکے۔ فرش کی سطح سے کھڑکیوں کی بلندی ۳ فیٹ ہونی چاہیے۔ اس طرح ۲ فیٹ ۳ انچ اونچی میزوں پر کافی روشنی پہنچے گی۔ کھڑکیاں باہر کی طرف کھلتی ہوئی ہونی چاہئیں۔ فرش کے کل رقبہ کا ۱۵ یا ۲۰ فیصدی کھڑکیوں کا رقبہ رکھا جائے تو روشنی کے لیے کافی سمجھا جاتا ہے۔ روشنی کے مصنوعی انتظامات کی ضرورت نہیں ہونی چاہیے۔ اُنہیں شاذ و نادر ہی ضرورت کے مواقع پر استعمال میں لایا جائے۔ دیواروں کا رنگ بھی روشنی کی تیزی کو متاثر کرتا ہے۔ اسی لیے دیواروں پر سفیدی کا مشورہ نہیں دیا گیا ہے کیونکہ اس طرح ان سے چکا چوند ہوتی ہے اور اس پر گرد بھی آسانی سے جمع ہوکر اسے میلا کر دیتی ہے۔ چھت کے شہتیروں کا درمیانی فاصلہ ۸ فیٹ ۴ انچ یا ۱۲ فیٹ ۶ انچ، جو صورت بھی تعمیری نقطۂ نظر سے کم خرچ ہو، ہونا چاہیے۔

پانی کی فراہمی کا مناسب انتظام ہونا چاہیے۔ دیواروں میں چار ٹونٹیاں ۱۲ x ۹ x ۶ ناپ کے گندے پانی کے ظروف (سنکوں) کے ساتھ نصب ہونا چاہئیں، ایک اُستاد کی میز میں اور ایک اسٹور اور تیاری کے کمرہ میں۔ تجربہ گاہ B میں ہر میز میں ایک سنک ہونا چاہیے یا پھر دو سنک دیواروں میں نصب کیے جاسکتے ہیں جہاں پانی میسر نہ ہو۔ ہر سنک کے پاس ایک چھوٹا ڈرم مہیا کرنا ہوگا یا پانی کا ذخیرہ کرنے کے لیے چھت پر ایک بڑے ٹینک کا انتظام کرنا پڑے گا۔ زمین دوز نکاس نالیوں کا انتظام کرنا چاہیے۔

B ہائر سیکنڈری اسکولوں میں جنرل سائنس کا مضمون ایک مرکزی مضمون کی حیثیت سے پڑھایا جاتا ہے اس کے علاوہ تین اختیاری مضمون ہوتے ہیں یعنی طبیعات، کیمیا اور حیاتیات۔ اختیاری مضامین کے لیے سائنس کی تجربہ گاہیں الگ ہونی چاہئیں۔ تجربہ گاہیں اور لیکچر کے کمرے تقریباً اسی ٹائپ کے بنائے جاتے ہیں جیسے کہ کالجوں کے لیے ہوتے ہیں۔ ہر تجربہ گاہ کے ساتھ ایک تیاری کا کمرہ اور ایک ذخیرہ کا کمرہ ہونا چاہیے تجربہ گاہ کی وسعت کا مدار طلبا کی تعداد پر ہے جو وہاں ایک ساتھ کام کریں۔ اس کا نقشہ اسکول کی ضرورت

کے مطابق تیار کیا جائے۔

(i) طبیعات کے لیے تجربہ گاہ

طبیعاتی تجربہ گاہ نیچے دیئے ہوئے سامان سے لیس ہوتی ہے:

۱۔ کام کرنے کی میزیں ۶ فیٹ x ۲ فیٹ، ۳ فیٹ سائز کی، جن میں دراز یں ہوں۔

۲۔ ایک تجربہ کر کے دکھانے (مظاہرے) کی میز جس میں پانی اور گیس کی تنصیبات ہوں۔

۳۔ مظاہرے کی میز کے پیچھے دیوار پر بنا ہوا ایک بلیک بورڈ

۴۔ دیواروں پر نصب شدہ سنک۔

۵۔ دیوار میں آگے کو نکلی ہوئی چبوترہ نما گر ترازوئیں رکھنے کے لیے

۶۔ الماریاں

۷۔ دو سائنس کے اسٹول

(ii) علم کیمیا کے لیے تجربہ گاہ

اس میں نیچے دیا ہوا سامان ہونا چاہیے:

۱۔ کام کرنے کی میزیں جن میں خانے اور الماریاں ہوں اور جن کی اوپری سطح تیزاب سے متاثر نہ ہو سکے۔

۲۔ ایک مظاہرے کی میز جس میں خانے اور الماریاں اور پانی اور گیس کی تنصیبات ہوں۔

۳۔ ترازوئیں رکھنے کے لیے دیوار کی نکلی ہوئی چبوترہ گر۔

۴۔ کیمیاوی تعاملی اجزا رکھنے کے لیے الماریاں۔ انہیں کام کرنے کی میزوں پر نصب کیا جا سکتا ہے یا پھر دیواروں پر۔

۵۔ دیوار پر بنا ہوا بلیک بورڈ

۶۔ دیواروں میں نصب شدہ سنک یا پھر کام کرنے کی میزوں میں نصب۔

۷۔ الماریاں۔

۸۔ ایک بخاراتی الماری

(iii) حیاتیاتی تجربہ گاہ

اس میں یہ سامان ہونا چاہیے:

۱۔ دیواروں کے ساتھ لگی ہوئی میزیں اور دیواروں میں شیشے کے پٹ والی کھڑکیاں جن سے

خورد بینی کام کے لیے کافی روشنی مل سکے۔ ان میزوں میں درازیں ہونی چاہئیں اور پانی کے لیے تنصیبات۔

۲۔ تجربہ کر کے طلبا کو دکھانے کے لیے ایک میز

۳۔ اسٹول

۴۔ مستعمل پانی کے لیے ظروف (سنک)

۵۔ دیوار پر بنا ہوا بلیک بورڈ

۶۔ کیمیاوی اشیا کیلیے دیوار میں بنے ہوئے بریکٹ۔

۷۔ الماریاں

۸۔ آبی پیڑ پودوں اور حیوانوں کی مصنوعی پرورشگاہیں (ایکویریم) حیوانوں کی پرورشگاہیں (وائی وریم) تجرباتی حیوانوں کے رکھنے کی جگہیں۔

نمایاں اجزا

فوقانی (ہائی) اسکولوں کے لیے تجربہ گاہیں

ہائی اسکولوں کے لیے دو ٹائپ کی تجربہ گاہیں تجویز کی گئی ہیں،

(i) مشترک لیکچر روم اور تجربہ گاہ — وہائٹ ہاؤس منصوبہ

(ii) جامع الاغراض تجربہ گاہ

(iii) لیکچر اور تجربہ گاہ کا مشترکہ منصوبہ۔ مجوزہ جماعت ماہرین برائے تدریس سائنس ثانوی اسکول

فوقانی ثانوی (ہائر سیکنڈری) اسکولوں کے لیے تجربہ گاہیں

ہائر سیکنڈری اسکولوں میں تین تجربہ گاہیں درکار ہوں گی،

(i) طبیعاتی تجربہ گاہ

(ii) علم کیمیا کے لیے تجربہ گاہ

(iii) حیاتیات کے لیے تجربہ گاہ

یہ تجربہ گاہیں کالج میں پائی جانے والی تجربہ گاہوں کے ٹائپ کی ہوں گی۔

امتحانی سوالات

۱۔ ایک ایسے ہائی اسکول کے لیے جس میں ہر درجہ میں ۳۰ طلبا سائنس کی تعلیم پاتے ہوں آپ کس قسم کا سائنس کا کمرہ اور تجربہ گاہ تجویز کرتے ہیں؟ اُس کے فرنیچر اور تنصیبات کا ذکر کیجیے جنہیں آپ اچھی لیکن کم خرچ سائنس کی تدریس کے لیے ضروری خیال کرتے ہوں۔

۲۔ ایک مشترک مظاہرہ اور عملی کام کے کمرے کا ایک خاکہ بنایئے جس میں الماریاں، مستعمل پانی کے ظروف (سنک) اُستاد کی میز اور بلیک بورڈ دکھائے گئے ہوں۔

۳۔ فوقانی ثانوی (ہائر سیکنڈری) اسکولوں میں سائنس کی اچھی تدریس کے لیے آپ جو تجربہ گاہیں اور سامان تجویز کرتے ہوں اُس پر بحث کیجیے۔

۴۔ ایک سادہ ترین مگر سہولت بخش سائنس کی تجربہ گاہ کی تفصیل بیان کیجیے جو آپ ایک معمولی اسکول میں جنرل سائنس کی تدریس کے لیے پسند کریں گے۔

۵۔ ثانوی (سیکنڈری) اسکولوں میں جنرل سائنس کی تدریس کے لیے کونسا سامان ضروری ہے؟
آپ پانی کی فراہمی اور گندے پانی کے نکاس کا کیا انتظام کریں گے؟ اپنے جواب کو مناسب شکلیں بناکر واضح کیجیے۔

باب ۱۰

سائنس کا سامان اور کیمیاوی اشیاء

سائنس کی موثر تدریس کے لیے تجربی عمل کی سہولتیں مہیا کی جانی چاہئیں۔ یہ جب ہی ممکن ہے کہ صحیح قسم کا کافی سامان میسر ہو۔ بہت سے اساتذہ کو کافی اور مناسب مواد اور سامان کی کمی کی بدولت موضوعات کی تدریس بیانیہ انداز میں کرنی پڑتی ہے۔ اور ان اسکولوں میں جہاں سامان کافی ہوتا ہے جگہ کا مسئلہ پیدا ہوتا ہے۔ سائنس کے اساتذہ کو سارا سامان اور مواد جو بیکار پڑا رہتا ہے کسی جگہ ٹھونسنا پڑتا ہے، اور جہاں جگہ کی کمی نہیں ہوتی تو سائنس کے استادوں کو اُن آلات اور اُس مواد کے بارے میں جسے وہ استعمال کرتے ہیں خصوصی معلومات نہیں ہوتیں اس طرح سائنس کے سامان پر خرچ ہونے والی ساری رقم بغیر کسی مقصد کے برباد ہو جاتی ہے۔

سرکاری اسکولوں میں، جہاں آلات انسپکٹر آف اسکولز کو مہیا کیے جاتے ہیں، حالات اس سے بھی زیادہ خراب ہیں اور اس نظام سے جو مسائل پیدا ہوتے ہیں اُن کا حل سائنس کے اساتذہ کے حدود اختیارات سے باہر ہے۔ اُن مسائل میں سے بعض نیچے دیے جاتے ہیں:۔

۱۔ سائنس کے اساتذہ کی ضروریات کی طرف مناسب توجہ نہیں کی جاتی۔ اس کے نتیجے میں بعض قسم کا سامان دُگنا ہو جاتا ہے اور ضروری اشیاء رہ جاتی ہیں۔

۲۔ ریاستی حکومت کی طرف سے منظور شدہ فرمیں چند ہی ہوتی ہیں اور خریداری ان منظور شدہ فرموں سے ہی ہو سکتی ہے۔ اس خصوصیت سے زیادہ سے زیادہ فائدہ اُٹھانے کی غرض سے یہ فرمیں وہ مال فراہم نہیں کرتیں جو پسند کرنے کے لیے بھیجا جاتا ہے۔ فرموں کی منظوری میں بھی بہت سے غلط طریقے (رشوت وغیرہ) رائج ہیں جن کے نتیجے میں سستے اور گھٹیا قسم کے آلات مہیا ہوتے ہیں۔ خریدے جانے والے سامان کے ناپ کے بارے میں استادوں سے مشورہ نہیں کیا جاتا۔ صحیح بات یہ ہے کہ آلات کی پسند اور منظوری آخری

طور پر سائنس کے اساتذہ کے ہاتھوں میں ہونا چاہیے اور فرموں کے بلوں کی ادائیگی اساتذہ کے سامان کو پاس کر دینے کے بعد ہی ہونا چاہیے۔

۳۔ عام طور پر دیکھنے میں آتا ہے کہ حکومت کی طرف سے ادارہ کے سربراہ کو سامان کی خریداری کی منظوری فروری یا مارچ کے مہینہ میں ملتی ہے اور مارچ کے آخر تک ساری خریداری ختم کرنی ہوتی ہے۔ اس طرح سائنس کے سامان کی غیر معمولی مانگ پیدا ہو جاتی ہے اور مطلوبہ سامان میسّر نہیں آتا۔ اس کا نتیجہ یہ ہوتا ہے کہ اسکولوں کو گھٹیا قسم کا سامان اونچی قیمت پر خریدنا پڑتا ہے۔ بہت سے غلط کام بھی کرنے پڑتے ہیں۔ مثلاً سامان کی رسیدوں کے بغیر پچھلی تاریخوں کے بلوں کو کھپانا اُستاد کو پہلے سے سوچنے اور سامان اور کیمیاوی اشیاء کے انتخاب کے لیے وقت میسّر نہیں آتا۔

۴۔ سامان اور استعمال میں آنے والا مواد مسلسل مہیا نہیں کیا جاتا۔ سامان کی مرمت یا اس کو بدلنے کا کوئی انتظام نہیں ہوتا۔ سائنس کے اُستاد کے اختیار میں ہر سال مسلسل منظور ہونے والی رقم نہیں ہوتی جس کا نتیجہ یہ ہوتا ہے کہ سائنس کے آلات اور سامان کی پائیداری رہ جاتی ہے۔

موجودہ صورتِ حال

۱۹۶۲ء میں انڈین پارلیمنٹری اینڈ سائنٹیفک کمیٹی نے زیرِ صدارت آنجہانی شری لال بہادر شاستری ایک کمیٹی ابتدائی (پرائمری) وسطانی (مڈل) اور فوقانی / فوقانی ثانوی (ہائی / ہائر سیکنڈری) اسکولوں میں سائنس کی تدریس کے مسئلہ پر غور کرنے کے لیے مقرر کی تھی۔ اس کمیٹی کا احساس تھا کہ "جو کچھ پڑھایا جا رہا ہے اور جو کچھ پڑھایا جانا چاہیے ان کے درمیان ایک خلیج ہے۔" کتنے ہی اسکولوں کی عمارتوں میں تجربہ گاہ کی ضروریات، آلات لائبریری وغیرہ کی کمی ہے اور بہت سی جگہوں پر تو خود اسکول کی عمارتیں تعلیمی نقطۂ نظر سے تعمیر نہیں ہوئی ہیں۔

پلان پروجیکٹس کمیٹی نے ۱۹۶۱ء میں ماہرین کی ایک جماعت (پینل) ڈاکٹر کے۔ این ماتھر کے زیرِ صدارت اس غرض کے لیے متعین کی کہ وہ ہائی / ہائر سیکنڈری اسکولوں میں سائنس کی تجربہ گاہوں اور اُن کے سامان کا جائزہ لے۔ یہ ڈاکٹر ماتھر اُس وقت کاؤنسل آف سائنٹیفک اینڈ انڈسٹریل ریسرچ نئی دہلی کے تحت شعبۂ سینٹرل سائنٹیفک انسٹرومینٹس آرگنائزیشن کے ڈائرکٹر تھے۔ اس کمیٹی نے سائنس کی تجربہ گاہوں اور اُن کی ضروریات کے سامان کے بارے میں نومبر ۱۹۶۲ء میں رپورٹ پیش کی تھی جس میں ہائر سیکنڈری اسکولوں کے لیے طبیعیات، کیمیا، اور حیاتیات کی تدریس کے لیے تجربہ گاہوں کی عمارتوں کی منصوبہ بندی (نقشوں وغیرہ) کی تفصیلات متعین انداز سے دی گئی تھیں اور سائنس کے سامان کی ایک جامع فہرست بھی تجویز کی گئی تعلیمی اور انتظامی نگراں حکام کو ہائر سیکنڈری اسکولوں کے لیے سائنس کی تجربہ گاہوں کی بنیادی ضروریات کو پیش

کرنے والی تھی۔ یہ رپورٹ اپنی قسم کی پہلی کوشش تھی۔ اس رپورٹ میں سائنس کے حصول اور اسکے لیے رقم کے تعین کے سلسلہ میں پیمانے اور معیارات مقرر کرنے کی ضرورت کے بارے میں بھی چند اہم سفارشات کی گئی تھیں۔

اس رپورٹ سے کئی مسائل اُٹھ کھڑے ہوئے۔ اس لیے پلاننگ کمیشن نے اس پر کل ہند پیمانہ پر تفصیل غور و فکر کا فیصلہ کیا۔ اس کے نتیجہ میں مئی ۱۹۶۴ء میں ایک کمیٹی زیر صدارت ڈاکٹر کے۔ این۔ ماتھر سابق عہدہ دار کونسل آف سائنٹیفک اینڈ انڈسٹریل ریسرچ نئی دہلی، مقرر کی گئی۔ ماہرین کی اس جماعت کے حدود کار و تحقیق یہ تھے۔

(i) ہائی / ہائر سیکنڈری اسکولوں کے سائنس کے ضروری سامان اور آلات کے لیے پیمانے اور معیار مقرر کرنا۔

(ii) سائنس کے سامان کے حصول اور اُس کے لیے رقم کے تعین کے طریقہ کو معیاری بنانا۔

(iii) ہائی اسکولوں کے لیے سائنس کے سامان کی معیاری فہرست تیاری کرنا۔

(iv) ہائی اسکولوں کے لیے تجربہ گاہوں کے ڈیزائن اور ترتیب کے نقشے تیار کرنا۔

ماہرین کی جماعت نے رقم کی منظوری اور اس کے طریقوں کا بغور مطالعہ کیا اور مختلف ریاستوں میں بہت سے غلط طرز عمل دیکھے۔ بہت سی ریاستوں میں گورنمنٹ اسکولوں کے لیے سائنس کے سامان اور دیگر ضرویات کی خرید کے لیے مستقل منظور شدہ رقمیں نہیں تھیں جیسے کہ مدھیہ پردیش میں۔ منظوریاں عموماً مالی سال کے بالکل آخری حصہ میں ملتی ہیں اور خریداری کے لیے وقت بہت تھوڑا رہ جاتا ہے۔ سرکاری امداد سے چلنے والے اسکولوں میں اسکول کی انتظامیہ کا خرچ استعمال میں نہیں آسکتا۔ کیونکہ سرکاری منظوری بروقت حاصل نہیں ہو پاتی۔ مستقل اور غیر مستقل اخراجات مختلف اداروں میں مختلف پائے گئے۔ آندھرا پردیش کے ایک اسکول میں مستقل خرچ فی کس ۱۵ پیسے تھا جبکہ گجرات کے ایک اسکول میں وہ ۹ روپے ۸۰ پیسے تھا۔

ماہرین کی جماعت نے مندرجہ ذیل امور پر اچھی طرح غور کیا:

(i) رقموں کی منظوری

(ii) سائنس کی ضروریات کی خریداری کے اصول

(iii) سائنس کی ضروریات اور سامان کے لیے انتظام

بیشتر ریاستوں میں عام طرز عمل یہی ہے کہ ریاستی مجلس قانون ساز کے بجٹ پاس کردینے کے بعد ان رقموں کی منظوری ہوتی ہے۔ بعض ریاستوں میں اسکولوں سے اپنی تجویزیں ریاست کے محکمہ تعلیمات کو بھیجنے کے لیے کہا جاتا ہے اور وہ پھر اپنے طور پر انہیں ریاستی محکمہ مالیات کو بھیجتا ہے جو منظوری دیتا ہے۔ اس پوری کارروائی میں ۶ سے ۹ مہینے تک لگ جاتے ہیں اور بہت سی صورتوں میں اسکولوں کو منظوری کی

اطلاع دسمبر یا جنوری سے پہلے نہیں ملتی بلکہ فروری میں بھی ملنا ممکن ہے۔ اس طرح اسکولوں کے پاس بہت تھوڑا وقت بچتا ہے جس میں وہ مختلف فرموں سے سامان کی فراہمی کی شرحیں طلب کرسکیں یا تقابلی نقشے وغیرہ (شرحوں کے موازنے کے لیے) تیار کرسکیں۔ اس کے نتیجہ میں بہت سے بددیانتی پر مبنی طور وطریق اپنائے جاتے ہیں۔ اور درجات کے کام کا نقصان ہوتا ہے۔

ہر ریاست کے محکمۂ تعلیم کو تعلیمی سال شروع ہونے سے کم از کم نو ماہ پہلے نئے تعلیمی سال کے لیے پوری تفاصیل دیتے ہوئے تجاویز مرتب کرنی چاہئیں۔ ریاست کے محکمہ مالیات کو ان تجاویز کی باریک بینی سے جانچ پڑتال کرنے میں تین ماہ سے زیادہ نہیں لگانے چاہئیں تاکہ محکمۂ تعلیمات اس پوزیشن میں ہو کہ وہ نئے تعلیمی سال کے شروع ہونے سے چھ مہینے پہلے اسکولوں کو منظوری دے سکے۔ اور وہ تمام رسمی کارروائیاں مکمل کرنے کے بعد نئے سیشن کے لیے سائنس کا سامان وقت سے پہلے خرید سکیں۔

یہ بھی دیکھا گیا کہ سائنس کی ایک نئی تجربہ گاہ تعمیر کرنے کے لیے ایک بہت ہی حقیر سی رقم منظور کی گئی۔ یہ رقم ۵۰۰ روپے اور ۱۰۰۰ روپے کے درمیان تھی۔ ماہرین کی جماعت نے سفارش کی ہے کہ اگر مڈل اور ہائی اسکولوں میں سائنس کی تدریس شروع ہونی ہے تو ابتدا میں کم از کم ۴۰۰۰ روپے سے لے کر ۱۰،۰۰۰ روپے تک کی رقم کی منظوری دینی ہوگی۔ اس منظور شدہ رقم کو دو سال پر پھیلایا جاسکتا ہے۔ اگر ہائی اسکول میں حیاتیات کی تعلیم بھی شروع کی جاری ہو تو ۲،۰۰۰ روپے کی رقم مزید منظور کرنی ہوگی۔ ۱۰ روپے سالانہ فی طالب علم کے حساب سے پرانے سامان کی تبدیلی اور دوسرے مستقل اخراجات کے لیے منظور کیے جانے چاہئیں۔ مڈل اسکولوں کے لیے سالانہ ۲ روپے فی طالب علم کافی ہیں۔ جہاں طلبا سے سائنس کی فیس الگ سے لی جاتی ہے، ساری وصول شدہ رقم اسکول میں مستقل اخراجات کے لیے رہنی چاہیے۔ اس رقم کو سرکاری خزانے میں داخل کرنے کی ضرورت نہیں ہے۔

جہاں تک سامان کی خریداری کا تعلق ہے پوزیشن اس سے بھی زیادہ خراب ہے۔ موجودہ حالات میں مختلف فرموں سے سامان کی فراہمی کے لیے شرحیں طلب کی جاتی ہیں اور کم سے کم قیمت بتانے والے کو آرڈر دیے جاتے ہیں لیکن ایک ہی قسم کے سامان بلکہ ایک ہی شے کی قیمتوں میں قابل لحاظ حد تک فرق ہوتا ہے کیونکہ سائنس کے سامان کے لیے کوئی معیاری ناپ تول اور پیمانے مقرر نہیں ہیں۔ سائنس کی تجربہ گاہوں اور ان کے سامان کے بارے میں ماتحت رپورٹ میں تجویز کیا گیا ہے کہ ناپ تول اور پیمانوں کے معیار کو انڈین اسٹینڈرس انسٹیٹیوشن اور سینٹرل سائنٹیفک انسٹرومینٹس آرگنائزیشن پر چھوڑ دیا جائے۔ آئی۔ ایس۔ آئی نے تقریباً ۱۰۰ چیزوں کے لیے ہندوستانی معیار مقرر کردیے ہیں اور بہت سی دوسری چیزیں زیر تیاری ہیں۔ یہ بھی مشورہ دیا گیا تھا کہ این سی ای۔ آر۔ ٹی کے تحت ایک نیم آزاد ایجنسی کا قیام عمل میں آنا چاہیے جو سائنس کے سامان کے لیے پیمانے اور

معیار قائم کرے۔ لیکن معیار قائم کرنے میں بہت وقت صرف ہوگا۔ اس وقت تک ریاستی محکمۂ تعلیم سائنس کا سامان ریاستی، علاقائی یا ضلعی بنیاد پر خریدتا رہے۔ ریاستی حکومتوں کے صنعتی اسٹوروں میں بھی خود ریاست میں یا اُس کے باہر تیار شدہ معیاری سائنٹیفک آلات و سامان نمائش کے لیے رکھا جائے۔ کونسل آف سائنٹیفک اینڈ انڈسٹریل ریسرچ نے بھارت کے سائنٹیفک آلات بنانے والوں کی ایک ڈائرکٹری (راہنما کتاب) شائع کی ہے جسے خریداری کے وقت دیکھا جاسکتا ہے۔ ایک دوسری تجویز، جو اچھی قسم کے سامان کی خرید کے اطمینان کے لیے اُس وقت تک کے لیے کہ جب تک انڈین اسٹینڈرڈس انسٹی ٹیوشن سائنس کے سارے ہی ضروری سامان کے لیے پیمانے اور معیاروں کی تکمیل کرے، ٹھیکہ باعتبار شرح ہے جو حکومت ہند کی ڈائرکٹریٹ جنرل آف سپلائیز اینڈ ڈسپوزلز میں رائج ہے۔ اس سے سامان کی خریداری میں سہولت ہوسکتی ہے۔ جو چیز مطلوب ہے وہ صرف یہ ہے کہ این سی۔ ای۔ آر۔ ٹی سائنس کے آلات اور دیگر سامان کے لیے خریداری کے پیمانے مقرر کرے۔

چند سال بعد جب آئی۔ ایس۔ آئی کے مقرر کردہ معیار میسر آجائیں گے تو آئی۔ ایس۔ آئی کوالٹی کنٹرول اسکیم کا شروع کرنا آسان ہوگا کیونکہ اسے کسی بھی فرم پر سامان کی خریداری کے لیے ایک شرط کے طور پر عاید کیا جاسکتا ہے۔

سائنس کے سامان اور کیمیاوی اشیاء کا انتخاب

ضروریات کی فہرست مرتب کرتے وقت منتظم یا اُستاد کو نیچے دی ہوئی تین باتوں کا لحاظ رکھنا چاہیے:

۱۔ سامان کی قسم جس کی ضرورت ہے۔

۲۔ ہر شے کی مقدار یا تعداد

۳۔ سامان اور مواد کی کم سے کم مقدار جو مختلف مرحلوں میں سائنس کی اچھی تدریس کے لیے ضروری ہو۔

سامان کا ٹائپ

انتخاب کی سہولت کی غرض سے سائنس کے سامان اور مواد کو نیچے دیئے ہوئے گروپوں میں تقسیم کیا جاسکتا ہے:

۱۔ مشاہداتی امدادی سامان

اس میں وہ آلات و سامان شامل ہیں جو کمیت، طول اور وقت سے تعلق رکھنے والے کیفیتی یا کمیتی مشاہدات کے لیے بنائے گئے ہیں، مثال کے طور پر کیمیاوی ترازو۔

۲۔ کنٹرولی امدادی سامان

اس ٹائپ میں وہ سامان و آلات شامل ہیں جو کسی مظہر سے وابستہ ہوتے ہیں۔ اور اُن کا تعلق درجۂ حرارت، دباؤ، حجم وغیرہ سے ہوتا ہے جیسے بار پیما (بیرومیٹر)، بوائلر کے قانون کا سامان وغیرہ۔

۳۔ مواد

اس میں کیمیاوی اشیار، کیمیاوی تعاملی اجزا، نمونے اور دوسرا صرف میں آکر ختم ہوجانے والا مواد ہوتا ہے۔

۴۔ تعلیمی امدادی سامان

اس میں چارٹس، ماڈل، فلمیں، پروجیکٹر (سلائڈ یا فلم کو بڑھا کر پردہ پر پیش کرنے والی مشین) سلائڈیں، عجائباتی ذخیرے کے نمونے وغیرہ۔

۵۔ امدادی ضرورتوں کا سامان

اس میں وہ اشیار آتی ہیں جو امدادی یا برتن کی قسم کی ہوں جیسے، اسٹینڈ، کلیمپ، بیکر، جار، فلاسک وغیرہ۔

۶۔ اوزار

اس میں وہ سب سامان آجاتا ہے جو سائنسی سامان کی مرمت اور اس کو اچھی حالت میں برقرار رکھنے کے لیے ضروری ہے۔

اگرچہ سامان اور مواد کے مختلف گروپوں میں یہ تقسیم مکمل نہیں ہے تاہم اس سے مطلوبہ ٹائپ کے سامان کے انتخاب میں سہولت پیدا ہوسکتی ہے۔

سامان کے کمیتی انتخاب کا فیصلہ کرنیوالے عوامل

سامان کی مقدار کا مدار نیچے دیئے ہوئے عوامل پر ہوگا:

۱۔ مالیات
۲۔ تدریسی مضامین کی تعداد
۳۔ کام کرنے کا انداز اور طریق تدریس
۴۔ مظاہرے، گروپ کے کام اور انفرادی عملی کام کی اضافی اہمیت
۵۔ طلبا کی (تعلیمی اور ذہنی) سطح
۶۔ درجہ کے کل طلبا کی تعداد
۷۔ سائنس کے لیے دیئے ہوئے گھنٹوں کی مجموعی تعداد
۸۔ تجربہ گاہ کی وسعت
۹۔ وہ ماحول جس میں مضمون کی تدریس ہوتی ہے
۱۰۔ اُستاد۔ اُس کی تعلیمی لیاقت، علم اور صلاحیت

۱۔ مالیات

سامان کی مقدار کے متعین کرنے میں یہ سب سے اہم عامل ہے۔ اگر منتظم یا اُستاد کے پاس مالیات کی کمی ہو تو اسے اُس سامان کو ترجیح دینا چاہیے جو تجربی کام کے لیے ناگزیر ہو۔ کسی ایک قسم کے سامان کی مقدار کو دوسرے زیادہ پسندیدہ اور ضرورت کے سامان کی خاطر ترک کیا جاسکتا ہے۔ انفرادی یا جماعتی عملی کام کے لیے ضروری سامان کو سب سے زیادہ ترجیح ہونی چاہیے اور امدادی تعلیمی سامان اور مواد کے لیے سب سے پہلے آرڈر دینا چاہیے۔ مشاہداتی اور دیگر تعلیمی سامان کی طرف توجہ کم ہونا چاہیے اور صرف مالیات کے اجازت دینے کی صورت میں خریدنا چاہیے۔

۲۔ تدریسی مضامین کی تعداد

کسی اسکول میں کسی خاص مضمون کے لیے سامان کی مقدار اس میں پڑھائے جانے والے سائنس کے مضامین کی تعداد پر منحصر ہوگی۔ عموماً فوقانی ثانوی (ہائر سیکنڈری) اسکولوں میں جنرل سائنس لازمی یا مرکزی مضمون ہوتا ہے اور طبیعات، کیمیا اور حیاتیات اختیاری مضامین ہوتے ہیں۔ اُن اسکولوں میں جہاں اختیاری مضامین کے لیے کوئی انتظام نہیں ہوتا جنرل سائنس کے لیے سامان پر خرچ ہونے والی رقم یقیناً اُس سے زیادہ ہوگی۔ جہاں سارے اختیاری مضامین کی تدریس ہوتی ہے کیونکہ یہاں وہ رقم چار حصّوں میں تقسیم ہو جائے گی۔

۳۔ نقشۂ کار اور طریقِ تدریس

اُستاد اپنے کام کے لیے جو نقشہ تجویز کرتا ہے اُس کا بھی مناسب لحاظ رکھا جانا چاہیے۔ اُستاد کو پورے سال میں ہونے والے کام کا لائحۂ عمل (پروگرام) مرتب کر لینا چاہیے۔ یعنی کون سے حصے پہلے سال میں ہونا چاہیے۔ کون سے دوسرے سال میں اور کون تیسرے سال میں وغیرہ ؟ اسی کے مطابق اُسے اپنی ضروریات کی فہرست مرتب کرنا چاہیے۔ اس طرح مطلوبہ سامان اور مواد محدود رقم سے بھی خریدا جا سکتا ہے۔

طریقِ تدریس بھی کسی خاص قسم کے سامان کی مقدار کے تعین کرنے میں ایک اہم عامل ہے۔ مثال کے طور پر تفویضی طریقہ کے لیے کسی سامان کی کم تعداد کافی ہوگی۔ بمقابلہ لیکچر مظاہراتی مشترک طریقہ کے۔

۴۔ مظاہرے، اجتماعی کام اور انفرادی کام کی اضافی اہمیت

سامان اور مواد کی مقدار مظاہرے، اجتماعی کام اور انفرادی کام کے تناسب پر بھی منحصر ہوگی۔ اُستاد کو طلبا کے گروپ یا انفرادی طور پر کام کرنے والوں کی ایک فہرست بنا لینی چاہیے۔ اس کے مطابق وہ مظاہرے کے لیے کم مقدار میں مطلوبہ سامان خرید سکتا ہے اور انفرادی یا گروپ کے کام کے لیے زیادہ۔

۵۔ طلبا کی تعلیمی اور ذہنی سطح

طلبا کی عمر، ذہانت اور تجربہ کا بھی لحاظ ہونا چاہیے۔ کسی نچلے درجہ کے لیے زیادہ پیچیدہ سامان کی فراہمی فضول

خرچی ہوگی۔ نازک، قیمتی اور اختصاصی آلات و سامان چھوٹے بچوں کے ہاتھ میں نہیں دینا چاہیے۔ اس لیے تجویز کیا گیا ہے کہ ۱۱ تا ۱۴ سال کی عمر کے بچوں کے لیے اُن کے تعاون کے ساتھ اُستاد کی طرف سے مظاہرہ کرے گا اور ۱۶ سال والے گروپ میں یا تو انفرادی طور پر کام کرنے دیا جائے گا یا پھر گروپوں میں۔ اسلیے سامان اور آلات کی خرید طلبا کی سطح کے مطابق ہونا چاہیے۔

۶۔ درجہ میں طلبا کی مجموعی تعداد

آلات اور سامان کی مقدار درجہ کے طلبا کی مجموعی تعداد اور تجربہ گاہ میں بیک وقت کام کرنے والے طلبا کی تعداد پر بھی منحصر ہوگی۔ مطلوبہ تعداد سے کچھ زیادہ تعداد میں سامان خریدنے کا انتظام کرنا چاہیے۔ خصوصاً ایسا سامان جس کی ٹوٹ پھوٹ کا زیادہ امکان ہو اور ختم ہو جانے والا سامان۔

۷۔ سائنس کے لیے مختص کردہ گھنٹوں کی مجموعی تعداد

اسکول کے ٹائم ٹیبل میں سائنس کی تدریس کے لیے دیئے ہوئے گھنٹوں کی تعداد اور عملی کام میں خرچ ہونے والے وقت سے بھی سائنس کے سامان کی مقدار پر اثر پڑے گا۔ سامان کی مقدار، خصوصاً صرف ہو جانے والے سامان کی مقدار، اُس اسکول میں جہاں عملی کام کے لیے کم وقت دیا جاتا ہو اُس اسکول کے مقابلے میں جہاں وقت زیادہ رکھا گیا ہو، کہیں کم ہوگی۔

۸۔ تجربہ گاہ کی وسعت

سامان کی خریداری سے پہلے ذخیرہ کرنے کی گنجائش کے بارے میں اچھی طرح سوچ لینا چاہیے۔ ذخیرہ کرنے کی ناکافی جگہ سامان کی ٹوٹ پھوٹ پر منتج ہوگی۔ اس سے اُستاد میں کسی خاص سامان یا تعلیمی امدادی اشیاء کے استعمال کو ترک کر دینے کا رجحان پیدا ہو جائے گا کیونکہ کسی ایک شے کے نکالنے کے لیے دوسری بہت سی چیزوں کو ہٹانا پڑتا ہے اور کسی شے کے ٹوٹنے یا خراب ہو جانے کا ہمیشہ اندیشہ رہتا ہے۔

۹۔ وہ ماحول جس میں کسی مضمون کی تدریس ہوتی ہے

اس میں شہری یا دیہاتی علاقہ، فراہمی کے ذرائع کے میسّر آنے کی حدود، اُستاد کے لیے ضرورت کے سامان کی درستی اور مرمت کی سہولتیں اور اُستاد کو میسّر آنے والی امداد شامل ہیں۔

۱۰۔ اُستاد کی تعلیمی لیاقت، علم اور صلاحیت

بیشتر اسکولوں میں سائنس کے اساتذہ غیر سائنسی لوگ ہوتے ہیں اور اُن کا علم محدود ہوتا ہے۔ نہ اُنہیں سائنس کی تدریس میں کوئی دلچسپی ہوتی ہے نہ اُس کی صلاحیت۔ ایسی صورتوں میں اس قسم کے سامان کی فراہمی فضول ہوگی جس کے بارے میں سائنس پڑھانے والے اُستاد کو کوئی علم ہوتا ہے نہ فہم۔

سامان کی خریداری

منتخب کردہ اشیاء کی فہرست تیار کرنے کے بعد اُس کی نقلیں کرا کر تین چار مشہور فرموں کو بھیجنا اور اُن سے سامان کی فراہمی کی شرحیں، سب کرنا چاہیے۔ اپنی ضروریات کی تفصیلات اچھی طرح دینا چاہئیں تاکہ دوکاندار اُنہیں اشیاء کے بارے میں شرحیں بتلائیں جن کی خریداری مطلوب ہے۔ شے کا نام، اُس کے اوصاف، سائز اور مقدار نیچے دیئے ہوئے نقشے کے مطابق الگ الگ کالموں میں دینا مفید ہوتا ہے۔

نام شے	اوصاف	سائز	مقدار
۱۔ فلاسک	پائریکس، گول تلی	۵۰۰ ملی لیٹر	۳ درجن
۲۔ گندھک کا تیزاب	مرتکز، خالص		۱ گیلن
۳۔ پوٹاشیم ہائیڈرو آکسائڈ	گولیاں		۱ پونڈ
۴۔ امتحانی نلیاں	اُبالنے کے لیے، پائریکس	۶ × ½	۶ درجن

جب مختلف فرموں کی دی ہوئی شرحیں وصول ہو جائیں تو اُس فرم کو آرڈر دیا جائے جو سستے داموں اچھا مال دے رہی ہو۔ مگر اس کا پوری طرح لحاظ رکھنا چاہیے کہ سستے کی خاطر کیفیت قربان نہ ہو جائے۔ اُستاد اپنی ضروریات کو اپنے بجٹ کے مطابق وصول شدہ شرحوں کی روشنی میں درست (کم و بیش) کر سکتا ہے۔ بعض صورتوں میں سامان مقامی فرموں یا کسی ایک فرم سے خریدنے میں فائدہ رہتا ہے۔ اگر ممکن ہو تو اُستاد کو چاہیئے کہ وہ خود جا کر چیزوں کو اپنے سامنے پیک کرائے۔ اس سے وقت اور روپیہ دونوں کی بچت ہوگی جو ڈاک خرچ وغیرہ پر ضائع ہو جاتا۔ اگر شیشے کے سامان کا راہ میں نقصان وغیرہ کے خلاف بیمہ ہو جائے تو یہ مفید رہے گا۔

سامان کا نظم اور ترتیب سے رکھنا

سامان موصول ہونے پر کھول لیا جائے تو پھر یہ بہت ضروری ہو جاتا ہے کہ اُسے قرینہ سے رکھا جائے اور کسی متعین نقشے پر عمل کیا جائے۔ اس سے ٹوٹ پھوٹ وغیرہ کا اندیشہ دُور ہو جائے گا اور ضرورت پڑنے پر آسانی سے ہاتھ آ سکے گا۔

اُستاد سامان کو حروفِ تہجی کی ترتیب سے یا پھر مضمون وار، جو بھی مناسب معلوم ہو، لگا سکتا ہے لیکن یہ ضروری ہے کہ ہمیشہ ایک ہی نظام پر عمل ہو۔ کسی تدبیر کو، جس میں اُسے سہولت نظر آئے، اختیار کر کے اُس پر عمل کرنا اُستاد کا کام ہے۔ یہ ہمیشہ بہتر ہوتا ہے کہ شیشہ کا سارا سامان ایک جگہ رکھا جائے اور نہ ٹوٹنے والا

سامان علیحدہ رکھا جائے۔ سامان کو مناسب فاصلے سے رکھا جائے اس طرح شیشہ کے سامان کے دوسرے سامان کے ذریعہ ٹوٹنے کا خطرہ کم ہو جائے گا۔ نازک اور قیمتی سامان اور خطرناک کیمیاوی اشیاء کو تالا لگا کر بند رکھنا چاہیے۔ روزمرہ کام میں آنے والا سامان ایسی جگہ رکھا جائے۔ جہاں رسائی آسان ہو۔ وہ سب سامان جسے تجربہ گاہ میں عام طور پر طلبا استعمال کریں، علیحدہ رکھا جائے۔ کیمیاوی اشیاء اور کیمیاوی تعاملی اجزا کو موم کی ایک تہہ چڑھا کر گرد، پانی اور تیزابوں وغیرہ سے محفوظ رکھا جاتا ہے۔

سامان کی حفاظت اور اسے اچھی حالت میں رکھنا

سامان کی حفاظت اور اُسے اچھی حالت میں رکھنا اُسے نظم اور ترتیب سے رکھ دینے سے بھی زیادہ اہم ہے۔ اگر سامان اور آلات کو وقتاً فوقتاً صاف نہ کیا جائے یا اس پر پالش نہ ہو تو اُس کی زندگی وقت سے بہت پہلے ختم ہو جائے گی۔ پھر اساتذہ میں عام طور پر ایک بُرا طریقہ جو دیکھا جاتا ہے وہ مظاہرے کے بعد آلات اور سامان کو ویسے ہی گندہ چھوڑ دینے کی عادت ہے، اس سے یکسر پرہیز ضروری ہے۔ اگر اُستاد کو یہ احساس ہو کہ مظاہرے کے بعد سامان کو فوراً صاف کرکے رکھنا ممکن نہیں ہے تو اُسے کہیں علیحدہ رکھنا بہتر ہوگا جہاں کسی دوسرے وقت دھو کر صاف کیا جا سکے۔ صرف اچھی طرح دُھلا ہوا اور صاف شدہ سامان اپنی جگہ واپس رکھا جائے۔

اُستاد سے یہ توقع بھی کی جاتی ہے کہ وہ سامان کو صاف کرنے کے بارے میں بھی معلومات رکھتا ہوگا

لوہے کے سامان کو ہفتہ وار کپڑے سے رگڑا جائے جس پر تھوڑا تیل لگا ہو تاکہ وہ زنگ لگنے سے محفوظ رہ سکے۔ ساری دھاتی اشیاء اور لکڑی کے سامان پر کم از کم سال میں ایک بار ضرور پالش ہونا چاہیے۔ لکڑی کے سامان کو کسی پینٹ کی ایک ہلکی تہ چڑھا کر محفوظ کیا جا سکتا ہے اور لوہے کے سامان پر بلیک جاپان کی ایک تہ چڑھائی جا سکتی ہے۔ پالش کرنے سے پہلے ریگمال سے زنگ دُور کر دینا ضروری ہے۔

پیتل والی اشیاء کو براسو پالش سے صاف کیا جا سکتا ہے۔ برسات کے موسم میں لکڑی اور دھاتی سامان کی خصوصی حفاظت ضروری ہے۔

شیشے کے سامان کو معمولی سوتی کپڑے سے رگڑ کر صاف کیا جا سکتا ہے۔ اگر ضرورت ہو تو اسے صابون، تیزابی پوٹیشیم ڈائی کرومیٹ کے حل، گرم قلوی حل وغیرہ سے دھویا جا سکتا ہے۔ عدسے اور آئینے، عدسوں کو صاف کرنے والے پارچہ سے صاف کیے جا سکتے ہیں۔

اس امر کی احتیاط ضروری ہے کہ شیشہ کی ڈاٹیں اور پینے گلاسوں اور دوسرے ظروف کے ڈھکن تانبہ کے تار کے ذریعہ متعلقہ ظرف سے وابستہ ہوں تاکہ وہ کھو نہ جائیں۔

ٹوٹی ہوئی اشیاء کی فوراً مرمت ہونی چاہیے یا پھر اس کی جگہ نئی آجانی چاہئیں۔ اس کام کے لیے

مرمت کا پورا سامان تجربہ گاہ میں موجود رہنا چاہیے۔

تجربہ گاہ کی میزوں کی بالائی سطح پر موم پگھلا کر ایک ہلکی سی تہ جمادی جائے تاکہ اُن پر تیزاب اور حار وغیرہ کا اثر نہ ہو۔

تجربہ گاہ کے بارے میں ساری ہدایات کاغذ کے ایک تختہ پر لکھی ہوئی مناسب جگہ آویزاں کر جائیں اور طلبا سے اُن پر سختی سے عمل کرایا جائے۔

سامان کا رجسٹروں میں اندراج

موصول شدہ اشیاء کا فراہم کرنے والوں کی فہرست سے مقابلہ کر کے اُسی دن ان کو اسٹاک رجسٹروں میں درج کرلیا جائے۔ صحت کے ساتھ اشیاء کا اندراج اور اُسے درست حالت میں رکھنے سے کسی شے کا پتہ کسی وقت بھی لگانا ممکن ہے۔ سائنس کے آلات اور دیگر اشیاء کو ان کی نوعیت کے اعتبار سے ــــ مستقل، ٹوٹنے والی یا صرف ہو جانے والی ــــ تین مختلف اسٹاک رجسٹروں میں درج کیا جائے۔ یہ تین اسٹاک رجسٹر اس طرح کے ہوں گے:

۱۔ مستقل اسٹاک رجسٹر

اس رجسٹر میں دھاتی، چوبی یا وہ اشیاء جو ایسی مستقل نوعیت کی ہوں کہ نہ آسانی سے ٹوٹنے والی ہوں نہ صرف ہو جانے والی، درج ہونا چاہئیں۔ مثال کے طور پر لوہے کے اسٹینڈ، دھاتی تاندیں، مقناطیس، قطب نما وغیرہ

۲۔ شکستنی اشیاء کا رجسٹر

اس میں شیشہ کا سامان جیسے فلاسک، بیکر، تھرمامیٹر وغیرہ شامل ہوں گے۔

۳۔ اشیاء صرف کا رجسٹر

کیمیاوی اشیاء وغیرہ کا اندراج اس رجسٹر میں ہوگا۔

اسٹاک رجسٹروں میں اندراجات کرتے وقت مندرجہ ذیل اختیار کیا جائے:

۱۔ اسٹاک رجسٹر کو کئی حصوں میں تقسیم کر لیا جائے۔ یہ تقسیم کسی مضمون کی مختلف شاخوں کے اعتبار سے ہوگی۔ مثال کے طور پر میکانیات، حرارت، نور، برق، آواز، مقناطیسیت، علم کیمیا، حیوانیات، نباتیات وغیرہ ہر حصہ میں اشیاء کا اندراج حروف تہجی کی ترتیب سے ہوگا۔

۲۔ رجسٹر کے ابتدائی چند صفحات انڈیکس کے لیے چھوڑ دیئے جائیں اور اسے بھی اتنے ہی حصوں میں تقسیم کرنا ہوگا جتنے حصے خود رجسٹر کے ہوں۔ اشیاء کے نام صفحہ کے حوالہ کے ساتھ انڈیکس میں درج کیے جائیں اس سے بغیر کسی دشواری کے کسی شے کو تلاش کیا جاسکتا ہے۔

۳۔ اسٹاک رجسٹر کے ہر کالم کو صحت کے ساتھ پُر کیا جائے۔

۴۔ رجسٹر میں مختلف اندراجات کے درمیان جگہ چھوڑنی چاہیے تاکہ ایک ہی مد کے تحت نظم میں بغیر کسی انتشار کے اضافے کیے جاسکیں۔

۵۔ ٹوٹی ہوئی یا صرف شدہ اشیاء کا اندراج اسٹاک رجسٹر کے دیئے ہوئے کالم میں ہونا چاہیے۔ اس پر ذمہ دار اُستاد کے دستخط ہونے چاہئیں اور توثیق کے لیے ادارہ کے سربراہ کے دستخط بھی ہونے چاہئیں۔

اُستاد سہولت کی خاطر ایک آرڈر دیتے جانے والی اشیاء کا رجسٹر اور ایک ضروریات کا رجسٹر بھی رکھیں۔ آرڈر والے رجسٹر میں وہ آرڈر دینے کی تاریخ، فرم کا نام، آرڈر دی ہوئی اشیاء کے نام اور اشیاء موصول شدہ وغیرہ درج کرے گا۔ اُستاد کے لیے یہ آسان ہوگا کہ وہ آرڈر کی ایک نقل رجسٹر کے پہلے صفحہ پر چسپاں کردے اور رسید ہر آرڈر کے مقابل کے صفحہ پر۔

ضروریات کے رجسٹر میں اُستاد اپنی ضروریات جو وقتاً فوقتاً اُسے یاد آتی جائیں اور جو اُسے تجربات کے لیے ضروری معلوم ہوتی ہوں درج کرتا جائے۔ آرڈر دیتے وقت اُسے اس رجسٹر پر نظر ڈالنی چاہیے۔

ہائر سیکنڈری اسکولوں میں ۴۰ طلبا کے ایک درجہ کی جنرل سائنس کی اچھی تدریس کے لیے مطلوبہ سامان اور کیمیاوی اشیاء کی ایک فہرست سیکنڈری اسکولوں میں تدریس سائنس کے سلسلہ میں کل ہند مجلس مذاکرہ کی کارروائی کے صفحات ۱۲۸ تا ۱۴۲ پر دی ہوئی ہے۔

سستا متبادل اور خانہ ساز سامان

سائنس کی تدریس کا ایک مقصد سائنٹیفک اندازِ فکر پیدا کرنا اور سائنٹیفک طریقہ کی تربیت بھی ہے۔ اس مقصد کا حصول بیدایات، مظاہرے اور تجربی عمل کے ذریعہ ممکن ہے۔ اب تک ہم نے صرف ہدایات پر اپنی توجہ مرکوز رکھی ہے۔ مظاہرے اور تجربی عمل ہی سے بیشتر مطلوبہ اندازہائے فکر پیدا ہوتے ہیں۔

بیشتر سائنس کے اساتذہ کا غیر صحت مند عذر مظاہرے اور تجربی عمل کے سلسلہ میں ضروری اور مناسب سامان کی کمی ہوتی ہے جو ابھی تک بھارت جیسے پسماندہ ملک میں ایک مسئلہ بنا ہوا ہے۔ اگر اسکول جانے والے سارے بچوں کو سائنٹیفک طریقہ کی تربیت دینی ہو، جیسا کہ اُس کا حق ہے، تو اچھی طرح سامان سے لیس تجربہ گاہوں کی تعمیر کے لیے بہت بڑی رقم الگ کرکے رکھنی ہوگی۔ اور اس کا انتظام ہونا بھارت جیسے ملک میں صدیوں تک ایک مشتبہ امر ہے۔ ان حالات میں ہم اُس دن کا انتظار نہیں کرسکتے، جب حکومت تدریس سائنس کے لیے ساری سہولتیں مہیا کردے گی۔ ہم ایک ترقی پسند سائنٹیفک دنیا میں رہتے ہیں اور ہمیں اتنے بہت سے مسائل کے ساتھ بھی دوسرے ترقی یافتہ ملکوں کے دوش بدوش آگے بڑھنا ہے۔

اشیاء صرف کے اسٹاک رجسٹر کا نمونہ

نام شے

مہینہ اور تاریخ	تفصیلات	وصول شدہ			صرف شدہ	باقی جو اسٹاک میں موجود ہے		کیفیت
		مقدار	شرح	رقم		مقدار	تاریخ	

اس اقتصادی مسئلہ کا ایک حل سائنس کے سامان کے سستے اور آسان متبادل تیار کرنا ہے۔ ہم بڑی آسانی سے تجربہ گاہ میں کام آنے والا معمولی سامان گھروں وغیرہ میں پائی جانے والی سادہ اشیا سے تیار کرسکتے ہیں۔ جو چیز مطلوب ہے وہ اُستاد کی حکمت، ہنرمندی، باتدبیری اور کام کے سلسلہ میں آمادگی ہے۔ ہمیں کم ازکم ایڈیسن، پرسٹلے، مادام کیوری، ڈالٹن اور دوسرے ایسے ہی بڑے سائنسدانوں سے سبق حاصل کرنا چاہیے جن کے پاس اتنی دولت نہ تھی کہ جس سے وہ اپنے لیے قیمتی سامان اور ہرقسم کے سامان سے لیس اعلیٰ درجہ کی تجربہ گاہیں فراہم کرسکتے۔ اُنھوں نے خانہ ساز اور انتہائی بھدے سامان کے ساتھ اپنے تجربات نہایت کامیابی سے کیے۔

اقدار

۱۔ اقتصادی قدر

خانہ ساز سامان کی اقتصادی قدر پر بحث پہلے ہی آچکی ہے۔ یہ سائنسی روایات کے عین مطابق ہے کہ کم سے کم اور سستے سے سستا مواد استعمال کرکے زیادہ سے زیادہ فائدہ اُٹھایا جائے۔ ہمیں زندگی میں سہولت بخش اشیا کم قیمت پر مل رہی ہیں اور سائنسداں ہمیں سستے سے سستے ریڈیو، گراموفون، ذرائع حمل ونقل وغیرہ دے رہے ہیں۔ سائنسی سامان کے سستے متبادل تیار کرنے سے بھی اسکول خودکفیل ہوجاتا ہے۔

۲۔ تعلیمی اور نفسیاتی

تعلیمی اور نفسیاتی تحقیقات سے ثابت ہوا ہے کہ نوعمر بچوں میں علم اُن کے ہاتھوں سے دماغ کی طرف منتقل ہوتا ہے۔ بہتر فہم کے لیے ہاتھوں اور دماغ کے درمیان صحیح تعلق پیدا کرنا لازمی ہے۔ یہی اصول خانہ ساز سامان کے لیے بنتا ہے۔ طلبا سامان کو کام میں لاتے ہیں، ماڈل وغیرہ تیار کرتے ہیں اور اس طرح کسی خصوص سائنسی سامان کے کام کرنے کے طریقے یا اس کے بنیادی اصول سے اُن کی واقفیت میں گہرائی اور وسعت پیدا ہوتی جاتی ہے جس کا حصول اس کے بغیر ناممکن ہوتا۔

ہاتھوں اور دماغ کے صحیح تعلق سے اور کسی سامان کو یا اُس کے ماڈل کو تیار کرکے طلبا میں جو خوداعتمادی پیدا ہوتی ہے، دونوں مل کر بعض تخلیقی شوقیہ مشغلوں کو جنم دے سکتے ہیں۔ اس طرح طلبا کی تعمیری اور تخلیقی جبلتیں بھی آسودگی پاتی ہیں۔ کسی شے کی تخلیق سے حاصل ہونے والی خوشی اور جوش سے انہیں کامیابی کا احساس ہوتا ہے۔ اس سے بچوں میں بعض نئی چیزوں کے سلسلہ میں تلاش وتحقیق کا حوصلہ پیدا ہوسکتا ہے۔ عنفوانِ شباب کے دور میں ان کی توانائیوں کو منفعت بخش راہیں مل جاتی ہیں۔

سستے اور آسان متبادل تیار کرنے میں ہنرمندی اور باتدبیری کے بروئے کار آنے اور نشوونما

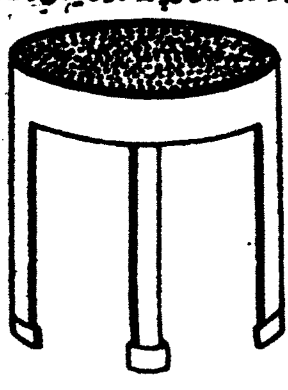
پانے کے مواقع میسر آتے ہیں۔ طلبا کو اپنے علم کے استعمال کے لیے نئی راہیں مل جاتی ہیں۔ اُن میں تنقیدی فکر پیدا ہوجاتی ہے اور وہ اپنے کام کو تنقید اور اندرونی تحریک یا خود اشاریت کے ذریعہ بہتر بناتے ہیں۔ طلبا میں سائنٹفک اندازِ فکر کی عادت پیدا ہوجاتی ہے اور کسی نئی چیز کے معلوم کرنے کے لیے بڑے جوش و حوصلہ کے ساتھ محققین کی نقل یا ہمسری کرنے بلکہ ان پر سبقت کرنے کی روح پیدا ہوجاتی ہے۔ اس طرح اوقات، فرصت اور نظم و ضبط کی عدم پابندی کے مسائل بڑی حد تک حل ہوجاتے ہیں۔ کسی سامان کو بہتر بنانے کے سلسلہ میں طلبا کو اُن دشواریوں کا احساس ہوتا ہے جو سائنسدانوں کی کسی سامان کی ایجاد میں پیش آئی تھیں۔ اس سے طلبا میں مسائل کا بڑی جرأت اور خود اعتمادی کے ساتھ مقابلہ کرنے کی ہمت پیدا ہوجاتی ہے اور وہ اپنے اندر آنا اور خود انحصاری پیدا کرسکتے ہیں۔

اس سے افراد کے درمیان جو فرق ہوتے ہیں وہ بھی نمایاں ہوجاتے ہیں اور طلبا اپنی رفتار سے کام کرتے ہیں۔ یہ بھی نفسیاتی بات ہے۔

۴۔ معاشرتی قدر

طلبا جب اپنے ہاتھ سے کام کرتے ہیں تو انہیں محنت سے لگاؤ پیدا ہوجاتا ہے۔ انہیں اپنے ہاتھ سے کام کرنا اچھا معلوم ہوتا ہے۔ اس سے دماغی اور جسمانی محنت کا درمیانی بُعد دُور ہوجاتا ہے اور اُس سے وہ سوشلسٹ انداز کے معاشرے میں جگہ پانے کے لائق ہوجاتے ہیں۔ مزید برآں وہ عادات اور اندازِ فکر جو متبادل سامان کے بنانے کے نتیجہ میں پیدا ہوتے ہیں۔ اسکول کے باہر بھی بچوں کی روزمرّہ کی زندگی میں کام آنے والے ہوتے ہیں۔

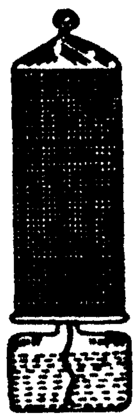
اس کتاب میں سارے خانہ ساز سامان پر بحث مشکل ہے۔ بہرحال اساتذہ کے لیے مشورہ یہ ہے کہ وہ "یونیسکو کی تدریس سائنس کے ذرائع والی کتاب" سے رجوع کریں۔ خانہ ساز سامان کی چند مثالیں یہاں دے کر اُن پر بحث کی گئی ہے۔



۱۔ ایک سادہ تپائی تار کی جالی کے ساتھ

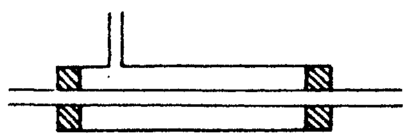
یہ لوہے کے ایک چوکور یا گول ڈبہ سے اس طرح ہو سکتی ہے کہ اس کی دیواروں میں سے تین ٹکڑے برابر کے کاٹ لیے جائیں اور اس میں برابر فاصلوں پر تین ٹانگیں برابر سائز کی رہ جائیں۔ اب ڈبہ کی تلی نکال دی جائے۔ اوپر کے ڈھکن میں باریک سوراخ کرلیے جائیں تو وہ جالی کا کام دے گا۔

۲۔ ڈیوی کا حفاظتی لیمپ



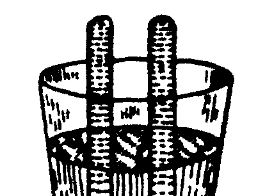
ایک معمولی اسپرٹ لیمپ یا ایک خالی دھات لیں اور اس کی لو کے چاروں طرف تار کی جالی لگائیں جو تانبہ کی ہو تو بہتر ہے۔

۳۔ لائبگ کنڈینسر



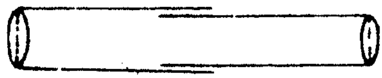
مطلوبہ قطر اور لمبائی کا ایک دھاتی پائپ لیں۔ دونوں سروں پر ایک ایک سوراخ کریں، ایک داخلے کے لیے اور دوسرا اخراج کے لیے۔ ہر سوراخ پر ایک چھوٹا سا ٹیوب ٹانکے کے ذریعہ لگا دیں۔ پائپ کے دونوں سروں کو کارک سے بند کر دیں۔

۴۔ وولٹا میٹر



پلاسٹک کا ایک گلاس لیجیے اور اس کی تلی میں دو سوراخ کر لیجیے۔ تانبا کے دو تار لے کر ہر ایک سوراخ میں لگا دیجیے۔ گلاس کو تیزابی پانی سے بھر لیجیے اور ہر ایک تار پر ایک امتحانی نلی الٹ کر رکھ دیجیے۔ ان تاروں کو بیٹری کے دونوں سروں سے جوڑنے پر پانی ہائیڈروجن اور اوکسیجن میں تحلیل ہو جائے گا اور یہ دونوں گیسیں دونوں امتحانی نلیوں میں جمع ہو جائیں گی۔

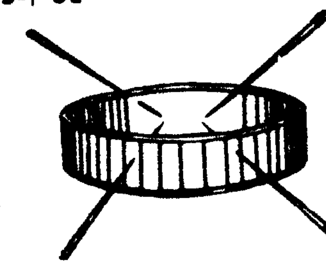
۵۔ فلکیاتی دوربین

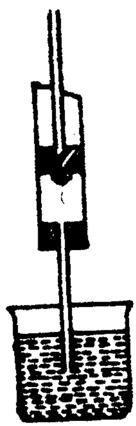


ایک دوسرے کے اندر ٹھیک ٹھیک آجانے والی گتے کی نلیاں لیجیے۔ ہر نلی کے سرے پر مختلف طول ماسکہ والے عدسے نصب کر دیجیے۔ کم طول ماسکہ مان لیجیے ۲ یا ۳ سینٹی میٹر والا عدسہ چشمہ کا کام دیتا ہے۔ اور زیادہ طول ماسکہ والا، مان لیجیے ۵ ر ۳۰ سینٹی میٹر، (اوبجیکٹ لینس)

۶۔ ا نجین ہونز کا آلہ

ایک چھوٹا سا لوہے کا ڈبہ لیجیے یا پالش کی خالی ڈبیہ۔ اُس کے اطراف میں ۴ - ۵ سوراخ کر لیجیے۔ ان سوراخوں میں مختلف دھاتوں کی سلائیں ڈال دیجیے۔





۷۔ ایک سادہ پچکاری نما پمپ

کوئی ٹوٹی ہوئی شیشہ یا دھات کی نلی لیجیے اور اس کے ایک سرے کو کارک لگا کر بند کر دیجیے۔ اس طرح کہ اس میں سے ایک شیشہ کی پتلی نلی لگی ہو۔ ایک چھوٹی سی دھاتی سلاخ اور ایک کارک جس پر کپڑا لپٹا ہو پسٹن کا کام دے گا۔

۸۔ الیزیرین (Alizarin) کے ساتھ تیار کردہ نمونے (جنین اور مچھلی جیسے چھوٹے حیوان

ضروری اشیاء :۔ الیزیرین ریڈ، الکوحل، گلیسرین، نمونے رکھنے کا ظرف اور کاسٹک پوٹاش۔ الیزیرین سے ہڈیوں پر رنگ آجاتا ہے اور جسم کی بافتیں شفاف ہو جاتی ہیں۔

طریقِ عمل :۔ جنین کو ۷۰ - ۸۰ فیصد الکوحل میں اور چھوٹے حیوانوں مثلاً مچھلیوں اور چھوٹی چھپکلیوں وغیرہ کو ۹۰ فیصدی الکوحل میں ۲۴ گھنٹے رکھیے۔ اگر پوری طرح بے آب نہ ہو اور نمی باقی رہے تو ۳۶ گھنٹے تک رکھا جا سکتا ہے۔ تب اسے ایک ۱ فیصدی کاسٹک پوٹاش کے حل میں ڈال دیجیے اور ہر روز حل بدل کر تازہ کرتے رہیے جس کی قوت ارتکاز یہی رہے گی۔ یہاں تک کہ عضلات شفاف ہو جائیں اور ہڈیاں صاف نظر آنے لگیں۔ یہ عام طور پر ۴ سے ۷ دن تک میں مکمل ہوتا ہے اور جانور کے عضلات کی نوعیت پر منحصر ہے اب اس جانور کو الیزیرین ریڈ کے حل میں ڈال دیجیے جو ۹۰ فیصد الکوحل میں تیار کیا گیا ہو یا ۱ فیصد الیزیرین اور ۹۰ فیصد الکوحل۔ اسے احتیاط سے دیکھتے رہیے۔ اگر رنگ زیادہ گہرا آگیا ہو تو اسے خالص گلیسرین سے

دھو ڈالیے۔ تب اسے آخری طور پر مناسب انداز سے نصب کرکے گلیسرین میں رکھا جا سکتا ہے۔

۹- پتی کے ڈھانچہ کی تیاری

ضروری اشیاء :- سوڈیم کاربونیٹ، کیلشیم ہائیڈریٹ، پتی، برش، کوئی شے نصب کرنے کے لیے۔

طریقِ عمل :- تقریباً ۱۵۰ گرام سوڈیم کاربونیٹ لیجیے اور اس میں ۵۰۰ مکعب سنٹی میٹر پانی ملائیے۔ اس حل کو چند منٹ اُبالیے اور تب چند منٹ ٹھنڈا ہونے دیجیے۔ پھر چھان لیجیے۔ اب جس پتی کا ڈھانچہ تیار کرنا ہے۔ اُس کو اس حل میں ڈبو دیجیے۔ اس کے بعد پھر ایک گھنٹے تک ہلکی آنچ پر گرم کیجیے۔ پتی کو باہر نکال لیجیے اور ایک برش کی مدد سے آہستہ آہستہ رگڑ کر گلے ہوئے مواد کو بہت احتیاط سے الگ کر دیجیے۔ یہ کام ۲۰ منٹ میں ہو سکتا ہے۔ تب ڈھانچہ کو جہاں مناسب خیال کریں لگا دیں۔

یا

سوڈیم ہائیڈرو آکسائڈ کو اتنا گرم کیجیے کہ وہ جوش کھانے لگے۔ اسے ٹھنڈا ہونے دیں اور تب پتی کو اس میں ڈبو دیں۔ پتی کو اس حل میں ۲-۳ دن رہنے دیجیے اور تب برش سے صاف کیجیے۔

۱۰- سبز پودوں یا ان کی پتیوں کا رنگ مستقل طور پر قائم رکھنا

ضروریات :- کاپر ایسیٹیٹ گلیشل ایسٹک ایسڈ۔ ۵ فیصدی فورملین

طریقِ عمل :- ۵ گرام کاپر ایسیٹیٹ لے کر ۱۰۰ ملی لیٹر گلیشل ایسیٹک ایسڈ میں گھولیے۔ اس حل کا ۱۰ ملی لیٹر تیار کرنے کے لیے اس میں ۲۰ ملی لیٹر پانی ملائیے۔ استعمال کرنے سے پہلے اسے ۱۰۰ سینٹی گریڈ تک گرم کیجیے تب اسے چند منٹ ٹھنڈا ہونے دیجیے۔ مطلوبہ نیلے یا سبز پودے کو ٹھنڈے ہوتے ہوئے حل میں ڈال دیجیے۔ ایک گھنٹہ بعد اسے نکال لیجیے اور پانی سے خوب اچھی طرح دھو لیجیے۔ اسے ۵ فیصد فورملین میں محفوظ کیجیے اس سے نمونہ کا رنگ مستقل ہو جائے گا۔

۱۱- پھلوں اور پھولوں کا رنگ برقرار رکھنا

ضروری اشیاء :- زنک کلورائڈ، گلیسرین اور فورملین

طریقِ عمل :- ۳۰۰ یا ۲۰۰ گرام زنک کلورائڈ لیجیے اور اسے ۴۰۰۰ سے ۵۰۰۰ ملی لیٹر پانی میں گھولیے۔ اس میں ۱۰۰ ملی لیٹر گلیسرین اور ۱۰۰ ملی لیٹر ۵ فیصدی فورملین کا حل ملا دیجیے۔ مناسب انداز سے ہلاتے رہنا بہت ضروری ہے۔ اس میں پھل یا پھول محفوظ کیے جا سکتے ہیں۔

۱۲- سبز الجی یا پھپھوندیوں کا محفوظ کرنا

۹۰ ملی لیٹر ۵۰ فیصد الکوحل لیجیے اور ۵ ملی لیٹر خالص فورملین (بازاری فورملین جو ۴۰ فیصد قوت

کی ہوتی ہے۔ ا،بوتل کو اچھی طرح ہلا لیجئے۔ تب ۵ر۲ ملی لیٹر گلیسرین اور ۵ر۲ ملی لیٹر گلیشیل اسٹیک ایسڈ کا اضافہ کیجیے۔ اور اب اس میں ½ گرام کاپر کلورائڈ ملا دیجیے۔ عام طور پر پائی جانے والی الگی اس حل میں کئی سال تک رکھی جا سکتی ہیں۔

یا

صرف سبز الگی کے لیے :۔ مواد کو ا فیصد کاپر ایسیٹیٹ اور ۲ فیصد فورملین میں ۲۴ گھنٹے رکھیے۔ پھر ۵ فیصد فورملین میں محفوظ کر لیجیے۔

پھپھوندیاں :۔ ۲۵ گرام زنک سلفیٹ لیجیے۔ ۔ ۔ ۔ ۱ ملی لیٹر پانی ڈالیے اور اس میں ۱۰ ملی لیٹر ۵ فیصد فورملین ملا دیجئے۔ پھپھوندی کو اس میں محفوظ کر لیجیے۔ اس میں پھپھوندی کا اصل رنگ برقرار رہے گا۔

۱۳۔ جانوروں کی کھالوں کو مختلف اشیاء سے بھرنا

ضرورت کی اشیاء :۔ سنکھیا کا صابون، کاربولک صابون، فرینچ چاک، مرکیورک کلورائڈ، لکڑی کا برادہ، نیپتھیلین کی گولیاں، روئی اور سوڈیم کلورائڈ۔ چیر پھاڑ کا دوسرا سامان اور آلات۔

طریق عمل :۔ جانور کی کھال اتار لیجیے مگر سر کو کاٹ کر نہ پھینکیے۔ دماغ کو گرم پانی یا دہکتے ہوئے سرخ تار سے تباہ کر دیجیے۔ گوشت علیحدہ کرتے وقت اس کی احتیاط ہونی چاہیے کہ کھال مجروح نہ ہو جائے۔ ریشے اور پٹھے علیحدہ کرتے وقت خون کو جذب کرنے کے لیے بار بار فرینچ چاک استعمال کرنا چاہیے۔ سنکھیا کا صابون یا کاربولک صابون کھال کو صاف کرنے کے لیے استعمال ہونا چاہیے۔ کھال کو خشک ہونے کے لیے چھوڑ دیجیے۔ اس کے بعد اسے ۱ فیصد مرکیورک کلورائڈ کے حل سے دھویا جائے۔ چند گھنٹے اسے ایسے ہی رہنے دینا چاہیے پھر کھانے کے نمک کے ہلکائے ہوئے حل سے صاف کرنا چاہیے۔ کھال کو سینے سے پہلے بالائی اور زیریں بازو کو جست کی قلعی والے تار کے سہارے سے درست کر لینا چاہیے اور ایک تار اوپر کی طرف سر کو چھوتا ہوا۔ تار کے سارے نچلے سرے ملا کر بیچوں بیچ موڑ دیئے جائیں۔ لکڑی کا برادہ، کافور، نیپتھیلین کی گولیاں اور کھانے کا نمک مناسب سائز کے دانوں کی شکل میں بھر کر کھال کو سی دینا چاہیے۔ آنکھیں مختلف سائز کی بازار میں ملتی ہیں ورنہ پھر امتحانی نلیوں احتراقی نلیوں یا انجکشن کے امپولوں کی محدب سطح سے بنائی جا سکتی ہیں۔ اگر منہ اکثر دکھانا پڑتا ہو تو دانت اور زبان پلاسٹر آف پیرس سے تیار کیے جا سکتے ہیں۔

۱۴۔ لائف بوائے صابون سے دل کے ماڈل کی تیاری

صابون کی ٹکیہ کو ہوشیاری سے مناسب انداز سے تراش کر دل کا ماڈل تیار کیا جا سکتا ہے۔

۱۵۔ رکازی نشانات کی تیاری

ضروری اشیاء :۔ کاربورنڈم سفوف، ہائیڈروفلورک ایسڈ، امائل ایسیٹیٹ، ڈیوڈ فکسن، کناڈا بام

طریق عمل :۔ رکاز کو کسی صاف پتھر پر کاربورنڈم پوڈر کے ساتھ رگڑیں۔ یہاں تک کہ وہ چکنا ہوجائے۔ تب رکاز کے کناروں کے ساتھ ساتھ اُسے نرم موم یا پیرافین سے ڈھانک دیا جائے — ہائیڈروفلورک ترشہ اس پر ڈالیے یہاں تک پوری سطح تیزاب سے ڈھک جائے۔ دس منٹ اسے ایسے ہی رہنے دیا جائے۔ ہائیڈروفلورک تیزاب کو ہٹا کر پھر اسے پانی سے دھو دیا جائے۔ اسے خشک ہونے کے لیے چھوڑ دیجیے۔ پوری احتیاط سے رکاز کی سطح پر بوند بوند کرکے امائل ایسیٹیٹ اُس پر ڈالا جائے تاکہ وہ اس پر یکساں پھیل جائے۔ ۱۲ گھنٹے اسے خشک چھوڑ دیا جائے۔ اس پر جمی ہوئی ہلکی سی تہ کو بلیڈ سے چھیل کر اُتار دیا جائے پھر کناڈا بالسم کی مدد سے نصب کر دیا جائے۔

۱۶۔ نمونوں کو موم کے ذریعہ محفوظ کرنا

ضروری اشیاء :۔ قہوہ کا ڈبہ، مہر لگانے کی لاکھ، اخبار، پلائیرس اور پتیوں کے نمونے۔

طریق عمل :۔ قہوے کے ایک ڈبہ میں کچھ موم پگھلایئے۔ پتی کی ڈنڈی کو پلاس سے پکڑ کر پگھلے ہوئے موم میں ڈبو دیجیے اور تیزی سے نکال لیجیے تاکہ وہ ٹھنڈا ہوکر جم جائے۔ اگر موم کی زیادہ موٹی تہ درکار ہو تو اس عمل کو دہرایا جا سکتا ہے۔ رنگین پتیاں اس طرح محفوظ کی جا سکتی ہے تاکہ اُن کے رنگ برقرار رہیں۔

بعض ان اشیاء کی فہرست جن کے آسان اور سستے متبادل تیار کیے جا سکتے ہیں

حیاتیات

۱۔ سادہ اکسونومیٹر

۲۔ پیڑ پودوں اور جیوانوں یا اُن کے اجزا کے ماڈل : یہ مٹی، پلاسٹر آف پیرس گتے یا صابون وغیرہ کے بنائے جا سکتے ہیں۔

۳۔ اوسمومیٹر

۴۔ سادہ پوٹومیٹر

۵۔ پیڑ پودوں اور جیوانوں کے سادہ سلائڈ

۶۔ آبی پودوں اور جیوانوں کی مصنوعی پرورشگاہ (اکویریم) اور جیوانوں کی (اُن کے فطری ماحول سے قریب ترین حالات کے تحت) (وائی ویریم) پرورشگاہ کی تیاری اور دیکھ بھال

۷۔ پیڑ پودوں اور جیوانوں کا محفوظ کر لینا۔

۸۔ ریسپائرومیٹر

طبیعات

۱۔ ایزائیڈ بیرومیٹر

۲۔ آلہ جس کے ذریعہ پانی کا اپنی سطح تلاش کرلینا دکھایا جاسکتا ہے

۳۔ خودکار نگلا

۴۔ برنیو

۵۔ بیرومیٹر یا بارپیما

۶۔ کیلوری میٹر

۷۔ مرکزی ثقل والے کھلونے

۸۔ ڈپ سرکل

۹۔ بجلی کی گھنٹی

۱۰۔ الیکٹرک موٹر

۱۱۔ گیلوانوسکوپ

۱۲۔ گولڈ بیٹ الیکٹرا سکوپ

۱۳۔ گراموفون

۱۴۔ ہائیڈرومیٹر

۱۵۔ ہائیڈرالک پریس

۱۶۔ کیلائیڈوسکوپ

۱۷۔ مقناطیسی کشتی

۱۸۔ نیوٹن کی رنگوں والی ٹکلی

۱۹۔ پن کے سوراخ والا کیمرہ

۲۰۔ پروجیکٹر

۲۱۔ پکل کے قانون کا آلہ

۲۲۔ پیری سکوپ یا منظر بین

۲۳۔ بارش پیما

۲۴۔ ریل ٹینک
۲۵۔ انعکاسی دُوربین
۲۶۔ کمانی دار ترازو
۲۷۔ دخانی انجن
۲۸۔ اسپیکٹروسکوپ (طیف پیما)
۲۹۔ اسٹارم فائنڈر
۳۰۔ وولٹیج کو گھٹانے، بڑھانے والا آلہ (ٹرانسفارمر)
۳۱۔ اسٹیتھسکوپ (آلہ سماع الصدر)
۳۲۔ دُوربین
۳۳۔ تماسی گیلوانومیٹر
۳۴۔ ٹیلیگراف کا نظم
۳۵۔ ٹیلیفون کا ماڈل
۳۶۔ ٹیلی ویژن کا ماڈل
۳۷۔ تھرموس فلاسک
۳۸۔ تھرموکپل

۱۔ ڈیفیوژن کا آلہ
۲۔ آگ بجھانے کا آلہ
۳۔ ایٹم کا ماڈل، نائٹرک ترشہ، امونیا، گندھک کے تیزاب وغیرہ وغیرہ کی تیاری
۴۔ ہینڈ باتھ
۵۔ امتحانی نلیاں رکھنے والا اسٹینڈ

نمایاں اجزا

سائنس کی مؤثر تدریس کے لیے مناسب اور کافی مقدار میں سامان اور کیمیاوی اشیاء ناگزیر ہیں۔ سامان اور دیگر مواد کی خریداری کے وقت مندرجہ ذیل طریقہ اختیار کیا جائے۔

۱۔ آلات اور کیمیاوی اشیاء کا انتخاب

ضروریات کی فہرست مرتب کرتے وقت اُستاد کو نیچے دی ہوئی باتوں کا لحاظ رکھنا چاہیے :۔

(i) سامان اور کیمیاوی اشیاء کی قسم

(ii) ہر شے کی مقدار

(iii) مختلف سطحوں پر موثر انداز سے تدریس کے لیے کم سے کم ضرورت کا سامان اور کیمیاوی اشیاء۔

آلات اور کیمیاوی اشیاء کی مقدار نیچے دیئے ہوئے عوامل پر منحصر ہوگی :۔

(i) مالیات

(ii) کام کا انداز اور طریق تدریس

(iii) پڑھائے جانے والے مضامین کی تعداد

(iv) مظاہرے، گروپوں میں کام اور انفرادی طور پر کام کی اضافی اہمیت

(v) طلبا کی ذہنی اور علمی استعداد

(vi) درجہ کے طلبا کی مجموعی تعداد

(vii) سائنس کی تدریس کے لیے دیئے ہوئے گھنٹوں کی تعداد

(viii) تجربہ گاہ کی وسعت

(ix) وہ ماحول جس میں مضمون کی تدریس ہوتی ہے۔

(x) اُستاد۔ اُس کی علمی لیاقت، معلومات اور صلاحیت

۲۔ خریداری

جب منتخب آلات و کیمیاوی اشیاء کی فہرست تیار ہو جائے تو تین چار فرموں سے فراہمی کی شرحیں طلب کرنا چاہیے اور اس فرم کو آرڈر دے دیا جائے جو بہترین مال کم قیمت پر دے سکتی ہو۔ یہ بات ملحوظ رہنی چاہیے کہ شرحیں طلب کرتے وقت مطلوبہ اشیاء کی ساری تفصیلات دی جائیں تاکہ دوکانداروں کو انہیں اشیاء کی قیمتیں دینے میں سہولت ہو جو آپ کو درکار ہیں۔

۳۔ انتظامات

آلات موصول شدہ کو مناسب انداز سے رکھا جائے تاکہ وہ ٹوٹ پھوٹ سے بچ جائیں۔ اُستاد آلات کو حروف تہجی کے اعتبار سے ترتیب دے سکتا ہے یا پھر مضمون وار۔ جو بھی اس کے آسان ہو۔ اس بات کی پوری احتیاط ہونی چاہیے کہ شیشہ کا سامان دھات کے سامان کے ساتھ نہ رکھا جائے۔

۴۔ حفاظت اور اس کو درست حالت میں رکھنا

سامان کی حفاظت اور اس کو درست حالت میں رکھنے کی اہمیت اس کے ذخیرے سے بھی بڑھ کر ہے۔ تجربہ گاہ کے سامان کو پابندی سے صاف کیا، دھویا، پالش کیا اور مرمت اور تبدیل کیا جاتا رہے۔

۵۔ آلات وغیرہ کا رجسٹروں میں اندراج

اشیاء کو موصول ہونے کے بعد اسی وقت رجسٹر میں درج کیا جائے۔ تین رجسٹر رکھے جا سکتے ہیں:

(i) مستقل اسٹاک رجسٹر

(ii) ٹوٹنے والی اشیاء کا اسٹاک رجسٹر

(iii) اشیاء صرف کا اسٹاک رجسٹر

۶۔ خانہ ساز سامان سائنس

اُستاد کو طلبا کی اس امر میں ہمت افزائی کرنی چاہیے کہ وہ تجربہ گاہ میں کام آنے والا سادہ سامان گھروں اور قریبی مقامات پر پائی جانے والی اشیاء سے تیار کر سکیں۔ اس کی حسب ذیل اقدار ہیں:۔

(i) اقتصادی

(ii) تعلیمی

(iii) نفسیاتی

(iv) معاشرتی

امتحانی سوالات

۱۔ آپ کو ۳۰۰۰ روپے کی گرانٹ ملتی ہے۔ آپ اسے ایک نئی بننے والی تجربہ گاہ کے لیے کس طرح کام میں لائیں گے؟

۲۔ آپ کو کسی ہائی اسکول میں ایک نئی بنی ہوئی تجربہ گاہ کی ذمہ داری سونپی جاتی ہے۔ مختصر تبصرہ کے ساتھ اُن مراحل کو بیان کیجیے جن کے ذریعہ آپ اُس تجربہ گاہ کو سائنس کی اچھی تدریس کے لیے سامان سے لیس کریں گے۔ (آپ اس مفروضہ کو بنیاد بنا سکتے ہیں کہ تجربہ گاہ ایک ۴۵ فیٹ لمبا اور ۲۵ فیٹ چوڑا کمرہ ہے اور ۳۰ طلبا پر مشتمل درجات ہیں۔)

۳۔ کسی اسکول کے سائنس کے شعبہ کو شروع کرنے اور چلانے میں آپ کیا مشورے دے سکتے ہیں۔ جو خرچ میں کفایت کا باعث ہوں گے مگر تدریس کی خوبی میں کوئی کمی نہ آنے دیں گے؟

۴۔ کسی ہائی اسکول کی تجربہ گاہ کے لیے خاص خاص اقسام کے سامان کی ایک فہرست دیجیے۔ کافی

رقم موجود نہ ہونے کی صورت میں آپ تجربہ گاہ کو کس طرح سامان سے لیس کریں گے؟

۵۔ ۱۵ ایسے آلات اور دیگر سامان کی فہرست تیار کیجیے جو گھر پر سادہ اشیاء سے تیار ہو سکتے ہوں اور سائنس کی تدریس میں کام آ سکیں۔ تیاری کی تفصیلات بھی دیجیے۔

۶۔ خانہ ساز سامان سے کیا مراد ہے؟ بنیادی تعلیم میں اس کی کیا خاص اہمیت ہے اور وہ اعلیٰ درجہ کے تیار شدہ سامان پر کس طرح فوقیت رکھتا ہے؟

۷۔ بیسک اسکولوں میں اُستاد کس طرح اور کیوں طلبا کا وقت اسکول کے وقت کے علاوہ لے جس میں سائنٹیفک آلات کا انتخاب اور نظم و ترتیب ہو سکے؟

۸۔ کسی سیکنڈری اسکول کی جنرل سائنس کی تجربہ گاہ کے لیے آلات اور سامان کی ضروریات کے بارے میں کم سے کم معیار مرتب کیجیے۔ ان معیاروں کی روشنی میں تجربہ گاہوں کی حالت کا جائزہ لیجیے۔

باب ۱۱

تجربہ گاہ کے کام کا انتظام

تجربہ گاہ کے کام کی قدر

تعلیم بذریعہ عمل سائنس کی تدریس کا ایک اہم اور بنیادی اصول ہے۔ تجربی عمل نے بہت سے نظریات کے لیے بنیاد فراہم کی ہے اور بعض دوسروں کے رد کرنے میں معاون ہوا ہے۔ تاریخ سے واضح ہوتا ہے کہ کس طرح بہت سے بے بنیاد خیالات اور توہمات محض تجربی عمل کے ذریعہ لوگوں کے ذہن سے کھرچ کر نکالے جا سکے۔ ہر سائنسدان کو اپنی معلومات کی تجربی عمل سے جانچ کرنی پڑتی ہے تاکہ اُن کی صداقت کی کیفیت معلوم ہو سکے۔ موجودہ دور کے سائنس کی کامیابیاں خاص طور پر تجربی عمل کے طریقہ کی مرہون منت ہیں۔ اس لیے اس بات کی بڑی اہمیت ہے کہ سائنس کے کسی بھی کورس کا ایک نمایاں پہلو عملی کام کو ہونا چاہیے اور تعلیمی تکنیک کے متعین کرنے میں اوّلین مقصد طلبا کی سرگرمی کے لیے زیادہ سے زیادہ گنجائش پیدا کرنا ہے۔

سائنس میں تجربی عمل کی منطقی ضرورت سے قطع نظر اس کی اقدار حسب ذیل ہیں:

۱۔ طلبا جو باتیں با مقصد عمل کے ذریعے سیکھتے ہیں وہ اُن کے ذہن میں جم جاتی ہیں۔ اُنہیں اُستاد کی بتائی ہوئی یا کتاب میں لکھی کسی بات کی تصدیق تجربہ گاہ میں عملی کام سے ہو سکتی ہے۔ بغیر عملی تصدیق کے حاصل کردہ علم کچھ دھندلا اور ناقص رہتا ہے۔

۲۔ بچوں میں چیزوں کو استعمال کرکے دیکھنے کا شوق اور تجسس پایا جاتا ہے اور جب وہ تجربات کرتے ہیں تو اس تجسس کی بڑی حد تک تسکین ہو جاتی ہے عملی کام ایسی سرگرمی کا موقع مہیا کرتا ہے جو منفعت بخش ہونے کے علاوہ جذباتی تسکین کا ذریعہ بھی ہو سکتی ہے۔

۳۔ سائنٹیفک معلومات اور سائنٹیفک نقطۂ نظر، جو تدریس سائنس کے دو اہم مقاصد ہیں، صرف

تجربہ گاہ میں مسلسل عملی کام کے ذریعہ حاصل ہو سکتے ہیں۔ طالب علم کو صرف ایک انفعالی مشاہد ہی نہیں، ایک سرگرم کارکن، ایک پُرجوش تجربی عمل کرنے والا، بلکہ ایک طرح سے انکشافات کرنے والا ہونا چاہیے۔

۴۔ اس سے سائنٹیفک طریقہ کی تربیت کے مواقع ہاتھ آتے ہیں۔ طلبا کو تجربہ گاہ میں بہت سے مسائل درپیش ہوتے ہیں اور اُنہیں ان مسائل سے سائنٹیفک انداز سے نبرد آزما ہونے کی خاص تربیت حاصل ہو جاتی ہے۔

۵۔ عملی کام کرنے سے طلبا میں بہت سی اچھی عادتیں پیدا ہوتی ہیں جیسے تعاون، باتدبیری، اقدام کی صلاحیت، خود انحصاری، خود اعتمادی وغیرہ جو طلبا کی روزمرہ کی زندگی میں عملی اہمیت رکھتے ہیں۔

۶۔ اس کے ذریعہ مختلف پیمانوں کے پڑھنے اور شکلیں بنانے کے مواقع میسر آتے ہیں اور طلبا سائنسدانوں کے ہاتھوں میں رہنے والے بہت سے آلات کے استعمال کے عادی ہو جاتے ہیں جیسے نشتر، اسپٹولا، چھلنیاں، دست پناہ، زنبور، چمٹیاں، چمٹیاں، قینچیاں وغیرہ۔

تجربہ گاہ کا انتظام

۱۔ عملی کام کی تنظیم کرنا اور اسے چلانا

عملی کام کو زیادہ سے زیادہ مؤثر بنانے کے لیے اُستاد کو نیچے دی ہوئی چند باتوں کا لحاظ رکھنا چاہیے۔

(۱) بحالات موجودہ سب سے اہم بات جس پر خصوصی توجہ دینی ہے وہ ہے نظری اور عملی کام میں مطابقت پیدا کرنا۔ سائنس کے اساتذہ کے ہاں عام طور پر جو طریقہ رائج ہے وہ یہ ہے کہ کلاس میں جو کچھ پڑھاتے ہیں تجربہ گاہ میں عملی کام اُس سے دُور کا بھی تعلق نہیں رکھتا۔ مثال کے طور پر نظری سبق موم بتی کی لو کی ساخت کے بارے میں ہو سکتا ہے یا آکسیجن کی تیاری اور تجربہ گاہ میں طلبا سے گولڈ لیف الیکٹروسکوپ کو چارج کرنے کے لیے کہا جاتا ہے یا کسی عدسہ کا طول ماسکہ معلوم کرنے کے لیے۔ نتیجہ یہ ہوتا ہے کہ طلبا کو کوئی دلچسپی نہیں ہوتی، نیم دلی سے کام کرتے اور ہر بار اُستاد سے پوچھتے ہیں "جناب کس طرح شروع کریں یا اب آگے اور کیا کریں؟" ہم بڑی آسانی سے طلبا اور اُستاد دونوں کی پریشانی کا اندازہ لگا سکتے ہیں۔ طلبا کو ایک مہینے پہلے پڑھی ہوئی چیزوں کا ایک دھندلا سا خیال رہ جاتا ہے اور نظری اور عملی کام کے درمیان عدم توافق کے باعث طلبا وہ اطمینان اور مسرت حاصل کرنے سے محروم رہتے ہیں جو سائنسی آلات اور دیگر سامان سے کام لے کر اور تجربات میں کامیابی حاصل کرکے، انہیں عام طور پر نصیب ہوتی۔ استاد بھی تنگ آ جاتا ہے کیونکہ اُسے طلبہ کو مطمئن رکھنے کی خاطر ایک ہی بات کو بار بار دُہرانا پڑتا ہے۔ ایسے اسکولوں میں، جہاں علم کیمیا کی تدریس تو نویں درجہ میں ہوتی ہے اور عملی کام دسویں درجہ میں کرایا جاتا ہے۔

اور وہ بھی سال کے آخری ایک دو مہینوں میں، طلبا کی حالت اس سے بھی زیادہ خراب ہوتی ہے۔ اگر تجربی عمل اور نظری کام ساتھ ساتھ چلتے تو افادیت، قدروقیمت اور سہولت میں کتنا اضافہ ہوجاتا۔ اس لیے اُستاد کے لیے یہ لازمی امر ہوجاتا ہے کہ وہ طلبا کے لیے تجربہ گاہ میں وہی تجربات کرنے کا انتظام کرے جو اُس نے درجہ میں پڑھایا ہے۔

(ii) عمل کام شروع کراتے وقت اُستاد کو یہ بات دھیان میں رکھنی چاہیے کہ طلبا کی دلچسپی اور شوق و تجسس ختم نہ ہونے پائے۔ اُسے طلبا کی برابر حوصلہ افزائی کرنا چاہیے کہ وہ خلوص سے کام کریں اور کوئی نئی بات خود دریافت کریں۔ اُستاد کو یہ بات بھی دیکھنی چاہیے کہ نصابی کتاب میں دیئے ہوئے یکساں تجربات کا اعادہ میکانیکی انداز سے ہونے کی نوبت نہ آئے۔ اُسے طلبا میں مجتمع فکری اُبھارنے کے لیے ان میں کچھ ترمیمیں، تبدیلیاں یا اضافے کردینا چاہیے۔

(iii) طلبا کو جو تجربات کرنے کے لیے دیئے جائیں وہ نہ تو بہت مشکل ہوں نہ بہت آسان، کیونکہ اس طرح اندیشہ ہے کہ طلبا کی توجہ اپنے مقصد سے ہٹ جائے گی۔ کمزور طلبا کو آسان تجربے تفویض کیے جائیں اور تیز اور ذہین طلبا کو کسی قدر مشکل۔

(iv) تجربہ کا مقصد طلبا پر اچھی طرح واضح کردیا جائے یعنی انہیں کیا معلوم کرنا ہے اور کیسے؟

(v) طلبا اپنے کیے ہوئے تجربات کا دیانت دارانہ ریکارڈ رکھیں۔ ہر ممکن احتیاط برتی جائے کہ طلبا اپنے نتائج میں تصرف نہ کریں۔ ان سے کہا جائے کہ جو کچھ دیکھیں وہی اپنی کاپیوں میں نوٹ کریں۔ تجربے کے ناکام ہوجانے کی صورت میں طالب علم کو ناکامی کے اسباب معلوم کرنا چاہیے اور پھر اُنہیں اپنی کاپی میں درج کرلینا چاہیے۔ اُستاد کو چاہیے کہ اس بات پر بھی نظر رکھے کہ طلبا اپنے تجربات کے نتائج کاغذ کے پرزوں یا رف کاپی وغیرہ میں درج کرکے بعد میں انہیں نقل تو نہیں کرتے۔ تجربات مکمل کرنے، نتائج کا اندراج اور شکل بنانے کا کام، سب کے سب تجربہ گاہ میں ہی مکمل ہونا چاہئیں۔

(vi) اُستاد اپنی نشست کے لیے ایسی جگہ منتخب کرے جہاں سے وہ سارے طلبا کے کام پر نظر رکھ سکے اور اس صورت میں کہ کوئی طالب علم امداد کا محتاج ہو تو اُسے اُس مخصوص طالب علم تک پہنچنا، اور اس کی ضروری حد تک امداد کرنے کے بعد اپنی جگہ آکر بیٹھ جانا چاہیے۔ اسے ہر طالب علم تک یہ دیکھنے کے لیے پہنچنا چاہیے کہ وہ کیا کررہا ہے اور کون اس کی کس قسم کی امداد کا حاجت مند ہے۔ اُسے جس طالب علم پر اپنے ساتھ کام کرنے والوں کے نتائج میں تصرف کرنے کا شبہ ہو، اُس سے جرح کرنا چاہیے۔

(vii) ایسے مواقع تلاش کرنا چاہیے جن میں طلبا کے سیکھے ہوئے سوال اور نتائج کے حصول کے لیے

استعمال کردہ طریقوں کی تفصیلی اور تنقیدی جانچ ممکن ہو۔

(iii) اگر تفویضی طریقہ مستعمل ہو تو اُستاد کو طلبا کی کاپیاں عملی کام کی باری سے ایک دن پہلے جانچ دینی چاہئیں۔ اگر اُسے معلوم ہو کہ کسی طالب علم نے ابتدائی تیاری کا کام نہیں کیا ہے تو اُس طالب علم کو اُس وقت تک عملی کام کرنے کی اجازت نہ دینی چاہیے جب تک وہ تیاری کا کام مکمل نہ کرلے۔ تب اُسے ایک ایک طالب علم کے پاس پہنچ کر ممکنہ اور ضروری امداد دینی چاہیے۔

۲۔ طلبا کو گروپوں میں تقسیم کرنا

طلبا کا انفرادی طور پر کام کرنا گروپوں کی شکل میں کام کرنے کے مقابلہ میں ہمیشہ قابلِ ترجیح ہوتا ہے۔ کیونکہ اس کا امکان رہتا ہے کہ تیز اور ذہین طلبا سارا کام لے اُڑیں اور کمزوروں اور کام چوروں کو ان کا حصّہ نہ مل پائے اور اس طرح اُن کے حوصلے پست ہوجائیں اور انہیں اپنے نتائج میں تصرّف کرنے کی عادت پڑ جائے۔ اس "گروپ والے منصوبہ" کے مطابق درجہ کے سارے طلبا ایک وقت میں ایک ہی تجربہ کرتے ہیں۔ اس میں فائدہ یہ ہے کہ اُستاد سارے طلبا کے کام کی نگرانی کرتے ہوئے بڑی آسانی سے انہیں ہدایات دے سکتا ہے اور اس طرح وہ مختلف گروپوں کے ایک ہی وقت میں مختلف تجربات کرنے کی صورت میں مختلف گروپوں کو مختلف ہدایات دینے کی ناقابل عبور دشواری سے بچ جاتا ہے۔ طلبا کے انفرادی فرق کا مسئلہ اس طرح بڑی آسانی سے حل ہو سکتا ہے کہ زیادہ تیز طلبا کو زائد کام سپرد کردیا جائے۔ سارے طلبا اپنی اپنی رفتار سے کام کرتے ہیں اور کمزور طلبا کے اپنے تیز ساتھیوں سے تجرباتی نتائج نقل کرلینے کے امکانات ختم ہوجاتے ہیں۔ اس طریقہ کی کوتاہی بس اسی حد تک ہے کہ یہ وہیں قابلِ عمل ہوتا ہے جہاں سامان اور جگہ دونوں کافی ہوں اور درجہ میں طلبا کی تعداد زیادہ نہ ہو۔

ان صورتوں میں جہاں درجہ بڑا ہو اور سامان ناکافی وہاں "انفرادی منصوبہ" اختیار کیا جاسکتا ہے۔ اس منصوبہ میں ہر طالب علم یا طلبا کے گروپ مختلف تجربات کرتے ہیں۔ طلبا ایک دوسرے کے تعاون سے کام کرتے ہیں اور اس طرح بعض مخصوص طور پر پسندیدہ عادات پڑجاتی ہیں۔ اس قسم کا انتظام حسبِ ذیل اسباب کی بنیاد پر ناقابلِ عمل ٹھہرتا ہے:

(i) اُستاد کے لیے سارے طلبا کی نگرانی اور نظم برقرار رکھنا مشکل ہوجاتا ہے۔ اُسے ہر طالب علم یا گروپ کو مختلف ہدایات دینی پڑتی ہیں۔ اس اسکیم کے تحت ایک ہمہ وقتی کارکن طلبا کو کیمیاوی اشیا اور سامان مہیا کرنے کے لیے ضروری ہوجاتا ہے لیکن ایک اوسط درجہ کے اسکول میں ایسے کسی معاون کا کوئی انتظام نہیں ہوتا۔

(ii) مختلف قسم کے سامان اور کیمیاوی اشیاء فراہم کرنے میں بڑی دشواری اور الجھن ہوتی ہے۔ اس کے نتیجہ میں بہت سا وقت اور توانائی ضائع ہو جاتی ہے۔

(iii) اس سے درجہ کے کام اور عملی کام کے درمیان عدم توافق پیدا ہوتا ہے کیونکہ مختلف طلبا بیک وقت مختلف تجربات کرتے ہیں۔

(iv) اس امر کا بہت زیادہ امکان ہے کہ کمزور طلبا تیز طلبا کے حاصل کردہ نتائج کی نقل کر لیں۔ بہرحال اس کا ازالہ تو اس طرح ممکن ہے کہ کسی گروپ کے ہر طالب علم کو تجربہ کا ایک جز سپرد کیا جائے۔ اُستاد کو اس پر نظر رکھنی چاہیے کہ ہر گروپ کا ہر طالب علم کام میں سرگرمی سے حصہ لے رہا ہے۔

معاشرتی صورت حال کو معمول پر رکھنے کے لیے طلبا کو اپنے عملی کام کے ساتھی چن لینے کی آزادی ہونی چاہیے۔ تجربہ گاہ میں ان کی نشستیں مقرر کر دینا چاہیے اور اُن کو روزانہ اپنی مقررہ جگہوں پر بیٹھنے کا پابند بنا دینا چاہیے۔ جب نشستوں کی تفویض مکمل ہو جائے تو پھر طلبا کو روزمرہ کے استعمال کا ضروری سامان دے دینا چاہیے۔ اور اس کا اندراج ایک کارڈ پر ہونا چاہیے جس پر: (i) طالب علم کا نام (ii) اس کے شریک کار کا نام (iii) کتاب یا مینول کا نمبر (iv) اسے دیئے ہوئے دوسرے سامان کی تفصیل (v) پتہ۔ یہ دیا ہوا سامان تعلیمی سال ختم ہونے پر اُن سے اچھی حالت میں واپس لے لیا جاتا ہے۔ ٹوٹ پھوٹ اور دوسرے کسی نقصان کی تلافی اس کے لیے نقد ادائیگی کی شکل میں ہوتی ہے۔

۲۔ انفرادی اور گروپوں کی شکل میں کام کرنے کے لیے تیاری

کوئی بھی منصوبہ اپنایا جائے "انفرادی یا گروپوں کی شکل میں" اہم بات یہ ہے کہ ضرورت پیش آنے پر سامان آسانی سے ہاتھ آ سکے "ہر چیز کے لیے ایک جگہ ہونی چاہیے اور ہر چیز اپنی جگہ پر ہونی چاہیے"۔ ایک طریقہ تو یہ ہو سکتا ہے کہ اُن چیزوں کو الماریوں اور طاقچوں میں رکھا جائے اور ان کی ایک فہرست مرتب کر کے اُن پر چسپاں کر دی جائے۔ اُستاد کو اشیاء کا حروف تہجی کے لحاظ سے ریکارڈ اپنی نوٹ بک میں بھی رکھنا چاہیے۔ اس طرح اُستاد کو بڑی آسانی سے یہ معلوم ہو جائے گا کہ کون سی چیز کہاں رکھی ہے۔

موجودہ رجحان یہ ہے کہ طلبا کو ان کی ضرورت کا سامان نکال کر لانے کی اجازت نہ دی جائے کیونکہ اس طرح ان کی نقل و حرکت سے بڑا انتشار پیدا ہوتا ہے اور ساتھ ہی بہت سا وقت ضائع ہو جاتا ہے۔ اب جو طریقہ اختیار کیا گیا ہے وہ یہ ہے کہ کسی نہ کسی وقت ہر طالب علم پر سامان کی حفاظت کی ذمہ داری آتی ہے۔ ہر دفعہ سے مونیٹر چنے جاتے ہیں اور وقفوں سے انہیں تبدیل کیا جاتا ہے تاکہ ہر ایک طالب علم کو سامان رکھنے کا ضروری تجربہ ہو جائے۔ اُستاد عملی کام کے لیے ضرورت کے سامان کی ایک فہرست عملی

کام شروع ہونے سے ایک پیریڈ پہلے دے دیتا ہے۔ سبق کے دوران بچے اپنی ضرورت کا سامان اس گروپ سے لے کر جمع کر لیتے ہیں اور اُستاد کے زیر ہدایت انہیں الماریوں میں واپس رکھ دیتے ہیں۔ اپنی جگہ واپس کیے جانے سے پہلے سامان کو اچھی طرح صاف کر دیا جاتا ہے۔

طلبا میں سے معاونین کئی معیارات کے مطابق منتخب کیے جاتے ہیں :

(i) طالب علم کی کارکردگی کی صلاحیت۔ بعض طلبا اپنا متعین کام خراب کیے بغیر کچھ زائد کام کر لیتے ہیں۔

(ii) وہ طلبا جو آلات اور دیگر سامان کو لے جانے اور واپس رکھنے میں اور اس کی نظم و ترتیب میں دلچسپی اور اس کا سلیقہ رکھتے ہوں۔

(iii) بعض بچے سُست بنے رہتے ہیں کیونکہ وہ ہر قسم کے احساس ذمہ داری سے عاری ہوتے ہیں۔ اس لیے ایسے طلبا کو تجربہ گاہ میں ذمہ داریاں سونپنا ہمیشہ مفید ہوتا ہے۔ اس طرح اُن میں مضمون کے لیے دلچسپی پیدا ہوگی اور وہ اپنے عدم تعاون کے رجحان کی اصلاح کر لیں گے۔

۴۔ نظم و ضبط

عملی کام کو با مقصد بنانے کے لیے یہ ضروری ہے کہ تجربہ گاہ کو تعلیم کا مرکز بنایا جائے۔ وہاں شور بالکل نہیں ہونا چاہیے اور ہر شخص کو دوسروں سے تعرض کیے بغیر اپنا کام کرتے رہنا چاہیے۔ اور نظم و ضبط میں سب سے زیادہ معاون ہونے والی تدبیر یہ ہے کہ بچوں کو مصروف رکھا جائے۔ تجربہ گاہ میں اچھے نظم و ضبط کا امتحان یہ ہے کہ جب اُستاد بولنا شروع کرے تو طلبا متوجہ ہو جائیں۔ تجربہ گاہ میں طلبا کی نقل و حرکت سے بھی انتشار پیدا ہوتا ہے۔ اس لیے اس کی بڑی اہمیت ہے کہ پانی کی ٹونٹی، سامان اور کیمیاوی اشیاء جو عام طور پر کام میں آنے والے ہیں اتنے فاصلے پر ہوں کہ وہاں پہنچنے میں وقت نہ ہو۔ تجربہ گاہ کے لیے قاعدے قوانین کا غذ کے ایک تختہ پر لکھے ہوئے تجربہ گاہ کے باہر بھی چسپاں ہونا چاہئیں اور اندر بھی اور طلبا سے اُن پر سختی سے عمل کرایا جائے۔ تجربہ گاہ کے لیے بعض قاعدے قوانین نیچے دیئے گئے ہیں۔[1]

(i) اُستاد کی غیر موجودگی میں کسی طالب علم کو درجہ میں داخل ہونے کی اجازت نہیں ہونا چاہیے۔

(ii) تجربہ گاہ سے کوئی چیز باہر نہ لے جائی جائے۔ آلات و سامان اسکول کی ملکیت ہے۔ وہ صحیح طریقہ سے کسی مخصوص جگہ پر مخصوص استعمال کے لیے کام میں لائے جانے کے لیے ہیں۔ اگر ایسا نہ کیا

---

[1] گرم ملک کے سیکنڈری اسکولوں میں جنرل سائنس کی مصنفہ سانڈرس۔ صفحات ۲۶۴۔ ۲۶۷۔

جائے تو اکثر خطرناک نتائج ثابت ہو سکتے ہیں۔

(iii) تجربہ گاہ کا سامان اور مواد صرف تجربہ گاہ میں استعمال ہونا چاہیے۔

(iv) سامان اور مواد صرف اُن اغراض کے لیے استعمال ہونا چاہیے جو ذمہ دار اُستاد کی منظور کردہ ہوں۔ کسی بھی تجربہ میں طلبا کو اُستاد کی بتائی ہوئی ہدایات پر سختی سے عمل کرنا اور اُن سے آگے نہیں بڑھنا چاہیے۔ (اس میں ٹوٹ پھوٹ آگ جانے دھماکے وغیرہ کا اندیشہ ہے۔)

(v) کسی طرح کی کوئی مصیبت، مثلاً کٹ جانے، جل جانے یا کسی دوسرے حادثہ کی اطلاع اُستاد کو فوراً کرنی چاہیے۔

(vi) سامان میں ٹوٹ پھوٹ یا کوئی اور نقص اُستاد کو فوراً بتایا جائے۔

(vii) لیبل جو چھوٹنے کے قریب یا مٹے ہوئے (غیر واضح) ہوں فوراً اُستاد کے علم میں لائے جائیں (اس سے غلطیاں کرنے کا امکان کم ہو جائے گا۔)

(viii) بوتلوں کو گردن یا ڈاٹ سے پکڑ کر نہیں اُٹھانا چاہیے۔

(ix) بوتلوں کی ڈاٹیں مناسب انداز سے کھولی جائیں اور ان کا کام ختم ہونے پر انہیں فوراً بند کر دیا جائے۔

(x) کسی تجربہ میں کسی شے کی کم سے کم مقدار جس سے کام چل سکے استعمال ہونا چاہیے اور بس۔

(xi) کوئی شے اگر حادثے کے طور پر منہ میں چلی جائے تو فوراً تھوک دینا چاہیے اور منہ کو پانی سے صاف کر لینا چاہیے۔ (اس میں زہر خورانی یا کسی دوسری طرح نقصان پہنچنے کا اندیشہ ہے۔)

(xii) اُستاد کی واضح ہدایات کے بغیر کسی چیز کو چکھا نہ جائے۔

(xiii) تیزاب یا قلمی اگر جلد یا کپڑوں پر گر جائے تو اُسے فوراً بہت سے پانی سے دھونا چاہیے۔

(xiv) تجربے کے ختم ہونے پر آلات اور دیگر سامان کو بالکل صاف ستھرا کر کے جہاں سے لیا گیا تھا وہاں پہنچا دیا جائے۔

(xv) مستعمل پانی کے ظرف (سنک) میں ٹھوس اشیاء نہ ڈالی جائیں۔ (مستعمل پانی کے پائپ کے بند ہو جانے یا اس پر کیمیادی اثر ہونے کا اندیشہ رہتا ہے۔)

(xvi) گیس، پانی اور برقی قوت کو ضائع نہ ہونے دیا جائے۔ جب کام نہ ہو رہا ہو تو سب ٹونٹیاں اور سوئچ بند رہنے چاہئیں۔ (اس میں خرچ کی بچت ہے اور حادثے کے خطرات کم ہو جاتے ہیں۔)

(xvii) تجربہ گاہ کی بینچوں اور دوسرے سامان کو صاف ستھرا چھوڑا جائے۔

(vii) جب کسی بات میں شبہ ہو تو اُستاد سے فوراً امداد یا ہدایات طلب کی جائے۔

ضروری مفید نوٹ :۔ مذکرہ بالا ہدایات سے غفلت برتنے کے نتیجہ میں ہونے والے کسی حادثہ کے لیے طالب علم پوری طرح ذمہ دار ہوگا۔

آگ لگنے اور دوسرے حادثات کے سلسلہ کی ہدایات کی ایک فہرست بھی نمایاں جگہ پر چسپاں کردی جائے جہاں اس پر نظر پڑسکے۔ کسی حادثہ کی صورت میں ابتدائی امداد دینے کا مکمل سامان بھی مناسب جگہ پر رکھا رہنا چاہیے اور مختلف کیمیاوی اجزا وغیرہ کے استعمال کے بارے میں ہدایات کاغذ کے ایک تختہ پر لکھی ہوئی اُس بکس پر چسپاں ہونی چاہئیں۔

۵۔ طلبا کے لیے ہدایات

طلبا کے عملی کام شروع کرنے سے پہلے یہ بہت ضروری ہے کہ ابتدائی بحثوں اور توضیحات میں طلبا کو واضح طور پر یہ بتا دیا جائے کہ اُنہیں کیا کرنا ہے؟ اور کس طرح ـــــ کسی خاص تجربہ کے سلسلہ کی مخصوص ہدایات اور وہ احتیاطیں جو برتی جاتی ہیں۔ ان کے بارے میں طلبا کو وقت سے پہلے پہلے بتا دینا چاہیے۔ اکثر ایسا ہوتا ہے کہ اُستاد نظری طور پر پڑھاتے وقت بعض اہم شرائط پر زور دینا بھول جاتا ہے جن پر زور دیا جاتا تو تجربہ کامیاب ہوسکتا تھا۔ مثال کے طور پر فوارے والے تجربہ سے امونیا گیس کی حل پذیری دکھانے کے لیے، اُستاد کو یہ بتانا ہرگز نہ بھولنا چاہیے کہ وہ فلاسک جس میں گیس جمع کی جائے مکمل طور پر خشک ہونا چاہیے۔ نظری طور پر سبق پڑھاتے میں یہ بات زائد از ضرورت محسوس ہوسکتی ہے مگر عملی کام میں اگر اس کی طرف سے غفلت برتی جائے تو تجربہ مکمل طور پر ناکام ہوسکتا ہے۔

عملی کام کی خاطر طلبا کو مناسب رہنمائی دینے کے لیے مندرجہ ذیل امدادی سامان کام میں لانا چاہیے:

(i) تجربہ گاہ میں کام آنے والے مینول

(ii) ہدایاتی کارڈ

(iii) تجربہ گاہ کے بارے میں ہدایات

۶۔ تجربہ گاہ کے مینول

سائنس کی ہر اچھی نصابی کتاب کے ساتھ تجربہ گاہ کا ایک مینول (کتابچہ) ضرور ہونا چاہیے۔ جس میں تجربہ گاہ کے کام کے سلسلہ میں طریق عمل، مشاہدات کے اندراج، ضروری احتیاطوں وغیرہ کے بارے میں ہر قسم کی ہدایات اور رہنما اصول دیئے ہوئے ہوں۔ یہ مینول تجربہ گاہ کے سلسلہ میں عموماً استادوں کے تیار کردہ رہنما اصولوں سے بدرجہا بہتر ہوتے ہیں۔ لیکن اس کا یہ مطلب نہیں ہے کہ تجارتی اصول پر

تیارکردہ سارے مینول اچھے ہی ہوتے ہیں۔ استاد کو ان مینولوں سے فائدہ اٹھانے کا مشورہ اُسی حالت میں دینا چاہیے جبکہ وہ اُنہیں استفادہ کے لیے مفید خیال کرتا ہو۔ اگر تفویضی طریقہ رائج ہو تو اُستاد طلبا کو ڈاکٹر وہائٹ ہاؤس کی "عملی ابتدائی سائنس میں تفویضات" سے استفادہ کا مشورہ دے سکتا ہے اور ساتھ ہی گریگوری اور ہا جیز کی مصنفہ نصابی کتاب "سائنس میں تجربی عمل" بھی۔

۷۔ ہدایاتی کارڈ

بعض اسکولوں میں طلبا کی رہنمائی کے لیے کارڈ سسٹم پر عمل ہوتا ہے۔ ۶" × ۴" سائز کا کارڈ عام طور پر مستعمل ہے اور ہر تجربہ کے ساتھ رکھا جاتا ہے۔ کارڈ میں تفصیلی اور ضروری معلومات مہیا کی جانی چاہئیں۔ تجربہ کا خاص مقصد متعین اور واضح کر دینا چاہیے۔ لیکن ضرورت سے زیادہ معلومات فراہم کرنا غیر تعلیماتی عمل ہوگا اور طلبا میں کاہلی پیدا کردے گا اور ان میں دوسروں پر بہت زیادہ انحصار کی عادت پڑ جائے گی۔ دوسری طرف بہت کم معلومات طلبا کی حوصلہ شکنی کا باعث ہوں گی۔ پس اُستاد کو ہدایات تیار کرتے وقت اس بات کا لحاظ رکھنا چاہیے کہ وہ نہ تو ناکافی ہوں نہ ضرورت سے زائد۔ کارڈ میں مندرجہ ذیل باتوں کے بارے میں معلومات ہونی چاہئیں:

(i) تجربہ کا نمبر

(ii) طریقہ جو اختیار کیا جاتا ہے

(iii) احتیاطیں جو برتنی ہیں۔

(iv) نتائج کو نقشہ کی شکل میں مرتب کرنے کا طریقہ

(v) کوئی سوال جو مطلوبہ نتیجہ تک پہنچنے میں معاون ہو۔

(vi) نتیجہ

ہدایاتی کارڈ کے نمونے نیچے دیئے گئے ہیں:

تجربہ ۱۔ کسی مائع کا ثقل اضافی آرشمیدس کے اصول سے معلوم کرنا۔

سامان:۔ ترازو اور باٹ، کوئی ٹھوس جو پانی اور اس مائع دونوں میں غیر حل پذیر ہو دھاگہ، بیکر، لکڑی کی چوکی۔

طریقہ:۔ کوئی ٹھوس چیز جیسے جو پانی اور اُس مائع دونوں میں غیر حل پذیر ہو۔ پہلے اُسے ہوا میں تولیں اور پھر تاگہ کی مدد سے لٹکا کر پانی اور مائع میں اس کا وزن معلوم کریں اور پھر مائع کا ثقل اضافی نیچے دیئے ہوئے طریقہ سے معلوم کریں:

کاپی میں تجربہ کا نمبر اور عنوان درج کریں اور پھر ۱۵ سطریں چھوڑکر مشاہدات اور حسابات اس طرح درج کریں:

ٹھوس کا وزن ہوا میں = m گرام

ٹھوس کا وزن پانی میں = w گرام

ٹھوس کا وزن مائع میں = l گرام

پانی میں ٹھوس کے وزن میں کمی = $(m-w)$ گرام

مائع میں ٹھوس کے وزن میں کمی = $(m-l)$ گرام

مائع کا ثقل اضافی = مائع کا وزن / برابر حجم کے پانی کا وزن

= مائع میں وزن میں کمی / پانی میں وزن میں کمی

$$= \frac{m-l}{m-w}$$

باقیماندہ خالی جگہ میں تجربہ کا ٹھیک ٹھیک حال لکھ دیا جائے۔

تجربہ ۲۔ کسی مائع کا ثقل اضافی، ثقل اضافی والی بوتل کے ذریعہ معلوم کرنا۔

سامان:۔ ترازو اور باٹ، ثقل اضافی والی بوتل، مائع اور پانی

طریقہ:۔ ثقل اضافی والی بوتل کا خالی وزن کرلیں۔ پھر پانی اور دوبارہ مائع سے بھرکر۔ کاپی میں تجربہ کا نمبر اور عنوان لکھیں۔ پندرہ سطریں چھوڑ کر مشاہدات اور حسابات اس طرح درج کریں:

ثقلِ اضافی والی خالی بوتل کا وزن = w_1 گرام

مائع سے بھری ثقلِ اضافی والی بوتل کا وزن = w_2 گرام

پانی سے بھری ثقلِ اضافی والی بوتل کا وزن = w_3 گرام

مائع کا وزن = (w_2-w_1) گرام

پانی کا وزن = (w_3-w_1) گرام

مائع کا ثقلِ اضافی = $\frac{(w_2-w_1)}{(w_3-w_1)}$ گرام

مفید نوٹ :۔ باقیماندہ خالی جگہ میں تجربہ کا حال ٹھیک ٹھیک درج کریں کہ وہ کس طرح کیا گیا؟

تجربہ ۳۔ شیشہ کے چھروں کا ثقل اضافی، ثقل اضافی والی بوتل کے ذریعہ نکالنا۔

سامان :۔ سیسہ کے چھرے، ترازو اور باٹ، ثقل اضافی والی بوتل، پانی

طریقہ :۔ ثقل اضافی والی بوتل کو تنہا تول لیجیے پھر سیسہ کے چند چھرے اس میں ڈال کر اس کا وزن کیجیے۔ پھر اسے پانی سے بھر کر تول لیجیے۔ اب سیسہ کے چھرے بوتل میں سے نکال دیجیے اور دوبارہ پانی سے بھر کر تولیے۔ اپنی کاپی میں تجربہ کا نمبر اور عنوان لکھیے۔ تقریباً پندرہ سطریں تجربہ کا بیان لکھنے کے لیے چھوڑ دیں اور پھر مشاہدات اور حسابات کو اس طرح درج کریں :

ثقل اضافی کی خالی بوتل کا وزن $= w_1$ گرام

ثقل اضافی کی بوتل + سیسہ کے چھروں کا وزن $= w_2$ گرام

ثقل اضافی کی بوتل + پانی + سیسہ کے چھروں کا وزن $= w_3$ گرام

ثقل اضافی کی بوتل + پانی کا وزن $= w_4$ گرام

سیسہ کے چھروں کا وزن $= (w_2 - w_1)$ گرام $= m$ گرام

سیسہ کے چھروں کے ذریعہ ہٹائے ہوئے پانی کا وزن $= w_4 + m - w_3$ گرام

سیسہ کے چھروں کا ثقل اضافی $= \frac{m}{w_4 + m - w_3}$

تجربہ گاہ کے لیے ہدایات

تجربہ گاہ کی ہدایت :

(i) واضح اور بامحاورہ زبان میں لکھی ہونی چاہییں۔

(ii) تجربے کے بارے میں مختصر مگر منظم تفصیل فراہم کرتی ہوں کہ وہ کس طرح کیا جائے۔

(iii) مشاہدات کو درج کرنے اور نتائج اخذ کرنے کا طریقہ واضح کرتی ہوں۔

(iv) وہ احتیاطیں بتائیں جن کو برتنا ضروری ہو۔

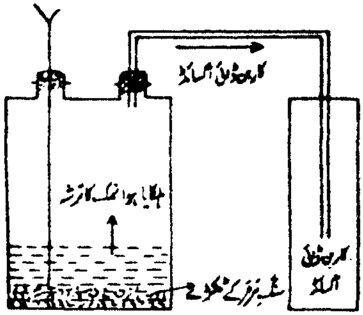
تجربہ گاہ کی ہدایات کا نمونہ نیچے دیا گیا ہے :

تجربہ ۴۔ تجربہ گاہ میں کاربن ڈائی اوکسائڈ تیار کرنا اور اس کے خواص کی جانچ کرنا۔

سامان :۔ سنگ مرمر کے ٹکڑے، ہلکایا ہوا نمک کا ترشہ، وولف بوتل، گیس جار، پھول نما قیف (متصل قیف)، شیشہ کی نلی، کارک، دیا سلائی، نیلا اور سرخ لٹمس، چونے کا پانی، میگنیشیم کا تار۔

طریقہ :۔ وولف بوتل میں سنگ مرمر کے چند ٹکڑے ڈالیے۔ بوتل کے ایک منہ میں پھول نما قیف

لگا دیجیے اور دوسرے میں ایک نکاس نلی جو زاویہ قائم پر مڑی ہوئی ہو جیسا کہ شکل میں دکھایا گیا ہے۔
پھول نما قیف میں سے وُلف بوتل میں ہلکایا ہوا نمک کا ترشہ ڈالیے۔ پانچ چھ استوانہ نما ظروف گیس سے بھر لیجیے۔ نیچے دی ہوئی باتوں کا خاص طور پر لحاظ رکھیے:



(۱) پورے سامان کو ہوا بند ہونا چاہیے
(۲) پھول نما قیف کا نچلا سرا ہلکائے ہوئے نمک کے ترشہ میں ڈوبا رہنا چاہیے
(۳) سنگ مرمر کے ٹکڑے پوری طرح ہلکائے ہوئے نمک کے ترشہ سے ڈھکے رہنے چاہییں۔
(۴) گیس کو ہوا کے اوپری ہٹاؤ کے طریقہ سے جمع کیا جائے۔
(۵) گیس جار (استوانہ نما ظروف) بالکل خشک ہونا چاہییں۔
(۶) اس بات کا اطمینان کرنے کے لیے کہ گیس جار گیس سے بھرا ہوا ہے اُس میں دیا سلائی کی جلتی ہوئی تیلی ڈال کر دیکھیے۔ اگر گیس بھری ہوئی ہے تو تیلی بجھ جائے گی۔

اپنی کاپی میں کاربن ڈائی اوکسائڈ کی تیاری کی صاف ستھری شکل بنائیے اور تجربہ کا حال لکھیے۔
گیس کے حسب ذیل خواص کی جانچ کیجیے:-

(الف) (۱) رنگ
(۲) بو
(۳) ذائقہ
(۴) پانی میں حل پذیری
(۵) ہوا سے بھاری ہونا۔
(۶) کیا یہ احتراق پذیر ہے یا احتراق میں معاون؟
(۷) نیلے اور سرخ لٹمس پر اس کا اثر
(۸) اس کا اثر چونے کے پانی پر — چونے کے پانی میں گیس کو داخل کیجیے اور اُس کے رنگ کی تبدیلی دیکھیے۔

(ب) جلتے ہوئے میگنیشیم کے تار پر اس کا اثر۔ میگنیشیم کے جلتے ہوئے تار کو کاربن ڈائی اوکسائڈ گیس

سے بھرے ہوئے جار میں داخل کیجیے اور دیکھیے کہ وہ بجھ جاتا ہے یا جلتا رہتا ہے۔ گیس کے مندرجہ بالا خواص کو اپنی کاپی میں جدول کی شکل میں نیچے دیے ہوئے انداز سے درج کیجیے۔

اخذ کردہ نتیجہ	مشاہدہ	تجربہ	نمبر سلسلہ
			۱
			۲
			۳
			۴
			۵
			۶
			۷
			۸
			۹

طلبا کی کاپیاں اور تجربات کا بیان

طلبا کی کاپیاں

اُستاد کو طلبا کے چھپی ہوئی کاپیوں کے استعمال کی ہمت افزائی نہیں کرنی چاہیے کیونکہ کبھی کبھی ان چھپی ہوئی کاپیوں میں مشاہدات اور حسابات کے اندراج کا طریقہ اُستاد کے بتائے ہوئے طریقہ سے بالکل مختلف ہوتا ہے۔ اس سے طلبا کے لیے پیچیدہ صورتِ حال پیدا ہو جاتی ہے۔ کبھی کبھی تجربہ کے بیان یا مشاہدات وغیرہ کے اندراجات کے لیے جگہ کافی نہیں ہوتی اور طلبا مجبوراً تجربہ کا حال اور مشاہدات اتنی سی جگہ میں لکھنے پر مجبور ہوتے ہیں اور نتیجتاً کاپی گندی ہو جاتی ہے۔ پھر یہ بھی قابلِ توجہ ہے کہ طلبا کو ہر چیز بنی بنائی بالکل تیار نہیں دینی چاہیے بلکہ اُن کو آزادانہ کام کرنے کی عادت ہونی چاہیے۔ اس لیے اُستاد کو طلبا کے لیے سادی کاپیاں تجویز کرنی چاہئیں۔ البتہ یہ ضروری ہے کہ کاغذ عمدہ ہونا چاہیے اور جلد خوش نما۔ اس کاپی کے رکھتے ہوئے اُستاد مشاہدات اور حسابات کے اندراج کا جو طریقہ بہترین سمجھتا ہو وہ تجویز کر سکتا ہے۔

تجربات کا بیان

طلبا کو دیانت داری سے جو کچھ وہ کریں اس کا حال لکھ دینا چاہیے۔ عام طور پہ بیان داہنے صفحہ پر لکھا جاتا ہے اور مشاہدات اور حسابات بائیں صفحہ پر۔ لیکن اگر تفویضی طریقہ بر سر عمل ہو تو تجربہ کا بیان اور مشاہدات اور حسابات کے سب کے سب داہنے صفحہ پر درج کیے جاتے ہیں اور بایاں صفحہ تفویضی تیاری کے کام کے لیے رکھا جاتا ہے۔ بیان لکھنے کے مختلف طریقے ہیں جیسے:

(i) ایک وُلف بوتل لے کر اُس میں سنگ مرمر کے چند ٹکڑے ڈالے جاتے ہیں......

(ii) میں نے ایک وُلف بوتل لی اور اُس میں سنگ مرمر کے چند ٹکڑے ڈالے......

(iii) ایک وُلف بوتل لیجیے اور اُس میں سنگ مرمر کے چند ٹکڑے ڈالیے........

تجربہ کا بیان لکھنے کے ان تینوں طریقوں میں سے عام طور پر دوسرا (ii) طریقہ بیشتر طلبا اپناتے ہیں کیونکہ یہ بیان کرنے کا آسان ترین طریقہ ہے۔ پہلا طریقہ (i) بیشک بہترین ہے مگر عام طور پر طلبا میں اتنی صلاحیت نہیں ہوتی کہ وہ بلا تکان مجہول کے صیغوں میں بیان لکھتے جائیں۔ تیسرے انداز بیان کی اُستاد کی طرف سے بھی حوصلہ افزائی نہیں ہونی چاہیے کیونکہ یہ طریقہ اُستاد کے ہدایات دینے کا ہے اور طلبا سے کسی کو ہدایات دینے کی توقع نہیں کی جاتی۔ اُستاد کو اس امر پر پوری نظر رکھنی چاہیے کہ طلبا پہلے دو میں سے جو بھی طریقہ اختیار کریں اس کی سختی سے پابندی کریں۔ ایسا نہ ہو کہ وہ چند جملے پہلے انداز کے مطابق (مجہول) اور پھر آگے چند جملے دوسرے انداز سے لکھیں۔ انہیں ہدایت کی جائے کہ وہ کسی ایک انداز سے نہ صرف ایک تجربہ میں بیان لکھیں بلکہ سال بھر تک جتنے تجربے کریں سب میں بیان لکھنے کا ایک ہی انداز برقرار رکھیں۔

تجربے کے ملازم

ہائر سیکینڈری اسکولوں میں تجربہ گاہ کے معاون اور تجربہ گاہ کے خادم اتنے ہی ناگزیر ہیں جتنے کالجوں میں۔ لیکن سیکینڈری اسکولوں میں تجربہ گاہ کے معاون درکار نہیں ہوتے بلکہ مندرجہ ذیل اسباب کے تحت صرف ایک ملازم کافی ہوگا:

(i) تجربہ گاہ طلبا کے لیے ایک کارگھر ہے اور انہیں اپنے اوپر اعتماد کرنے والے کاریگر خود ہونا چاہیے نہ کسی دوسرے پر تکیہ دینے والے۔ انہیں عمل کے ذریعہ حصول علم کے مواقع مہیا کیے جانے چاہئیں اور یہ اسی صورت میں ممکن ہے جبکہ تجربہ گاہ میں ہر کام وہ خود کریں۔ انہیں اس کا منتظر نہیں رہنا چاہیے کہ کوئی اور اُن کے لیے سامان درست کرکے لگا دے گا۔ چھوٹے بچوں کے لیے یہ اچھا نہیں ہے کہ اُن کا ہر کام خادم کرے۔

اس طرح روپے کی بچت ہوتی ہے اور جو رقم تنخواہ پر خرچ ہوتی، وہ مزید سامان خریدنے کے کام آسکتی ہے۔

تجربہ گاہ پر اُستاد کا پورا کنٹرول رہتا ہے اور وہ ٹوٹ پھوٹ اور صَرف ہونے والے مواد کا ریکارڈ بہت اچھی طرح رکھ سکتا ہے۔

ہائر سیکینڈری اسکولوں میں جہاں سائنس کے اختیاری مضامین کے لیے انتظام ہو، تجربہ گاہ کے معاون اور تجربہ گاہ کے خادم دونوں کی خدمات درکار ہوں گی، اور ان کا انتظام ہونا چاہیے۔

ابتدائی طبی امداد کا بکس

تجربہ گاہ میں حادثے عام طور پر ہوا ہی کرتے ہیں۔ اس لیے یہ بالکل ضروری ہے کہ ابتدائی طبی امداد کا ایک بکس ہر تجربہ گاہ میں ایک علیحدہ الماری میں رکھا رہے۔ اسے اچھی حالت میں رکھا جائے اور اُستاد اسے باقاعدہ دیکھتا رہا کرے کہ وہ صاف ستھرا رکھا جاتا ہے اور جو کمی ہوتی ہے پوری کر دی جاتی ہے۔ اُس کے اندر رکھی اشیاء کی ایک فہرست الماری کے اندر تختہ پر لگی رہے تاکہ جائزے میں آسانی ہو۔ بوتلوں پر اچھی طرح لیبل لگے ہوئے ہوں اور ہر لیبل پر اُس کیمیاوی شے کے استعمال کے لیے ہدایات لکھی ہوں۔ کسی جنرل سائنس کی تجربہ گاہ میں ابتدائی طبی امداد کے بکس کے لیے حسب ذیل اشیاء تجویز کی جاتی ہیں:

۱۔ ایسیٹک ایسڈ ۱۔۵ فیصدی تک
۲۔ امونیم ہائیڈرو اوکسائڈ ۱ فیصد
۳۔ چپکنے والی پٹی ½" یا 1" چوڑی لپٹی ہوئی
۴۔ ایسپرین
۵۔ پٹیاں مختلف سائز کی
۶۔ کمبل
۷۔ برانڈی
۸۔ بورک ایسڈ
۹۔ جلے پر لگانے والی کریم
۱۰۔ کاسٹر آئل
۱۱۔ اُونٹ کے بال کے برش
۱۲۔ روئی
۱۳۔ ڈیٹول
۱۴۔ پچکاریاں (ڈراپر)
۱۵۔ زخم پر لگانے کی دوا، جراثیم سے پاک
۱۶۔ ایتھر
۱۷۔ الاسٹو پلاسٹ
۱۸۔ آنکھ دھونے کا ظرف
۱۹۔ فیرک کلورائڈ
۲۰۔ قینچی
۲۱۔ گلیسرین
۲۲۔ جھنجھرا (جالی دار) کپڑا یا گاز

۲۳۔ جنیشین وائلیٹ
۲۴۔ ہائیڈروجن پراوکسائڈ ۳ فیصد
۲۵۔ چونے کا پانی
۲۶۔ لنٹ (چکنا سوتی کپڑا) زخموں کے لیے
۲۷۔ لیکوڈ پیرافین
۲۸۔ منرل آئل
۲۹۔ ملک آف میگنیشیا
۳۰۔ میگنیشیم سلفیٹ
۳۱۔ سرسوں کا تیل
۳۲۔ پوٹیشیم پرمینگنیٹ
۳۳۔ کھانے کا نمک
۳۴۔ نشاستہ (اسٹارچ)
۳۵۔ سوڈیم سلفیٹ
۳۶۔ سال والٹیائل (بے ہوشی میں لانے کی دوا)
۳۷۔ سوڈیم بائی کاربونیٹ
۳۸۔ نوکیلی قینچی
۳۹۔ قینچی بغیر نوک والی
۴۰۔ اسپلنٹس (ٹوٹی ہڈی کے لیے سہارے)
۴۱۔ سیفٹی پنیں۔ مثلث سائز کی
۴۲۔ سلور نائٹریٹ
۴۳۔ ٹنکچر آیوڈین
۴۴۔ ٹینک ایسڈ
۴۵۔ چائے کا چمچہ
۴۶۔ طبی تھرمامیٹر
۴۷۔ زنبور
۴۸۔ ہمہ گیر تریاق

۴۹۔ وسکی کسی ڈاکٹر کی منظوری درد، عام حادثات اور ان کے علاج کی ایک فہرست، ابتدائی طبی امداد کی الماری کے اندر طرف لٹکی رہنی چاہیے تاکہ طلبا استاد کی غیر موجودگی میں بھی حادثہ پیش آجانے پر صحیح دوا استعمال کرسکیں۔

بعض عام حادثات اور اُن کی دوائیں

۱۔ آتشزدگی:- احتیاط ہمیشہ علاج سے بہتر ہوتی ہے۔ تجربہ گاہ میں حادثوں کے خلاف ہر طرح کی احتیاطیں برتی جائیں۔ آگ لگ جانے پر مندرجہ ذیل تدابیر پر عمل کیا جائے

(i) اگر کسی کے کپڑوں میں آگ لگ جائے تو اسے کسی فائر پروف کمبلوں میں لپیٹا جائے۔

(ii) اگر کسی کمرے کو آگ لگ جائے تو اس کے سارے دروازے اور کھڑکیاں بند کردینی چاہئیں۔ کاغذ یا لکڑی وغیرہ کی معمولی آگ پر کافی مقدار میں پانی ڈال کر فوراً قابو پایا جاسکتا ہے۔

(iii) اگر کسی بیکر یا فلاسک میں کوئی آتش گیر شے آگ پکڑلے تو آگ کو پھیلنے سے روکنے اور بجھانے کے لیے ظرف کے منہ پر ایسبسٹس کی چادر کا ایک ٹکڑا رکھ دینا کافی ہوتا ہے۔

(iv) تیل، فاسفورس، سوڈیم وغیرہ اشیاء سے لگنے والی چھوٹی چھوٹی آگیں اُن پر خشک ریت

کی کافی مقدار ڈال کر ہوا بند کر دینے سے بجھ جاتی ہیں۔

(۷) اگر آگ گیس یا برقی رو سے لگی ہو تو اُس کے سرچشمہ کو بند کر دینا چاہیے۔

۲۔ جلنا:۔ جلنا خشک حرارت کی بدولت ہوتا ہے جیسے گرم راکھ، گرم شیشے کی چوڑی، یا پھر کسی ترشے، قلی، فاسفورس، سوڈیم یا پوٹیشیم سے۔ جلنے سے پیدا ہونے والے چھوٹے چھوٹے زخموں پر جراثیم سے پاک روئی کی ایک گدی یا گاز سوڈیم بائی کاربونیٹ کے حل میں تر کرکے باندھ دی جائیں اور خشک ہونے سے پہلے پھر اسے حل سے تر کر دیا جائے۔ ۲ فیصد قوت کی سلفینا مائیڈ کریم یا جنیشین وائلٹ جیلی وغیرہ بھی استعمال کی جا سکتی ہیں۔ آگ سے پیدا ہونے والے بڑے زخموں کے لیے ڈاکٹر سے مشورہ کرنا چاہیے۔ بعض صورتوں میں نیچے دیئے ہوئے خصوصی طریق عمل پر کاربند ہونا مفید ہوتا ہے:

(i) تیزاب سے جل کر پیدا ہونے والے زخموں کو بہت سے پانی سے اچھی طرح دھویا جائے پھر سوڈیم بائی کاربونیٹ کے حل سے تاکہ تیزاب کا کوئی باقی رہ جانے والا جزو بے اثر ہو جائے، آخر میں اس پر ٹینیک ترشہ لگا دیا جائے۔

(ii) قلی کے پیدا کردہ زخموں کو ۱ فیصد ایسٹیک ترشے کے حل سے یا لیموں کے عرق سے دھویا جائے۔

(iii) فاسفورس سے جلے ہوئے زخموں کو پانی میں رکھا جائے اور دھو کر اس کا کوئی جزو باقی نہ رہنے دیا جائے۔ پھر متاثرہ حصے کی ہلکا کئے ہوئے سوڈیم ٹارٹریٹ کے حل سے ڈریسنگ کی جائے۔

۳۔ آنکھوں کی جراحت:۔ آنکھوں کو پہنچنے والے نقصانات کا علاج ڈاکٹر سے کرانا چاہیے۔ بعض صورتوں میں نیچے دیا ہوا ابتدائی علاج ضروری ہوتا ہے:

(i) آنکھ میں تیزاب پڑ جانا: آنکھ کو پانی میں کھولنا بند کرنا چاہیے۔ اس کے بعد اسے چونے کے پانی یا سوڈیم بائی کاربونیٹ کے ایک فیصدی حل سے دھویا جائے۔

(ii) آنکھ میں قلی پڑ جانا۔ آنکھ کو اچھی طرح پانی سے دھویا جائے اور پھر ایک فیصد بورک ترشے کے حل سے۔

(iii) آنکھ میں کوئی ٹھوس شے پڑ جانا۔ آنکھ کے پپوٹے کو دیا سلائی کی ایک تیلی پر آہستہ سے اُلٹ دیا جائے۔ پھر باریک اونٹ کے بالوں والے برش کو گلیسرین میں ڈبو کر، اس سے آنکھ میں پڑی شے کو نکال دیا جائے۔

۴۔ زہر خورانی:۔ زہر خورانی کی صورت میں فوراً طبی امداد حاصل کی جائے۔ جب ٹھوس یا مائع زہر حلق سے نیچے اُتر گیا ہو تو نیچے دیئے ہوئے طریقے اختیار کیے جائیں:

مختلف ٹائپ کے زہر

(i) کٹ کرنے والے۔ یہ زہر جس بافت پر پڑ جائیں اُسے برباد کر دیتے ہیں مثلاً تیز تیزاب اور تیز قلعیاں

(ii) سوزش پیدا کرنے والے، یہ معدہ اور آنتوں میں سوزش پیدا کرتے ہیں۔ مثال کے طور پر اینٹی منی، سنکھیا اور فاسفورس کے مرکبات۔

(iii) اعصابی زہر۔ اعصابی زہر خون میں جذب ہو جاتے ہیں اور عصبی نظام میں اختلال پیدا کر دیتے ہیں۔ جیسے افیون، مارفین وغیرہ۔

ان زہروں کے تریاق

(i) کاٹ کرنے والے زہروں کے لیے مریض کو انڈے کی سفیدی یا دودھ، اور چاول کی پیچ یا آش جَو دیئے جائیں۔ اُسے نہ تو قے کرنے دی جائے اور نہ دست آور دوائیں وغیرہ دی جائیں۔

(a) تیزابوں کے لیے بہت سا پانی اور بعد میں چونے کا پانی یا ملک آف میگنیشیا۔

(b) قلعیوں کے لیے بہت سا پانی اور بعد میں ایک فیصد ایسٹیک ترشہ یا لیموں کا عرق۔

(ii) جو زہر کاٹ کرنے والے نہ ہوں، ان کے لیے ایک گلاس پانی میں ایک چمچہ کھانے کا نمک یا سرسوں کا تیل دیا جائے، اس سے قے ہونی شروع ہو جائے گی۔ انڈے کی سفیدی یا چاول کی پیچ بھی دی جا سکتی ہے۔

(iii) اگر زہر کی نوعیت معلوم نہ ہو تو ہمہ گیر تریاق دیا جائے جو تا بکار کوئلے، میگنیشیم آکسائڈ اور ٹینک ترشہ کو علی الترتیب ۲، ۱، ۱ کے تناسب سے ملا کر بنایا جاتا ہے۔

(iv) گیس سے زہر خورانی کی صورت میں مریض کو فوراً تازہ ہوا میں لے جایا جائے اور اس کے کپڑوں کو ڈھیلا کر دیا جائے۔ اگر ہوش میں ہو تو اسے گرم چائے یا قہوہ جیسے ابھار پیدا کرنے والی چیزیں دی جائیں۔ کلورین یا برومین کے اکبرات کے بُرے اثرات کو زائل کرنے کے لیے مریض کو امونیا سنگھائی جائے اور منہ اور حلق کو سوڈیم بائی کاربونیٹ کے حل سے تر کیا جائے۔ ضرورت محسوس ہو تو مصنوعی تنفس کا عمل بھی اختیار کیا جا سکتا ہے۔

۵۔ کٹ جانا اور اس سے پیدا ہونے والے زخم

خون کے بہنے کو کس طرح روکا جائے؟

جب جسم کا کوئی حصہ بہت زیادہ کٹ جائے اور کسی شریان یا ورید کو نقصان پہنچ گیا ہو تو خون کو

روکنا بہت ضروری ہے۔ جریان خون کو روکنے کے لیے جسم میں دورانِ خون کے عمل کو سمجھنا ضروری ہے۔ خون کے بہاؤ کے اندازہ سے معلوم ہوجاتا ہے کہ شریان کٹی ہے یا ورید۔ اگر بہاؤ مسلسل ہو تو ورید کو نقصان پہنچا ہے اور اگر خون جھٹکوں کے ساتھ نکل رہا ہو تو کٹنے والی شریان ہے۔ چونکہ شریانوں میں خون کا دباؤ زیادہ ہوتا ہے۔ اس لیے شریان سے ہونے والے جریانِ خون کو روکنا بہت مشکل ہے۔ شریان کے بالائی حصہ پر انگلی سے دباؤ ڈالنے اور انتہائی مشکلوں میں بند باندھنے کی ضرورت پیش آتی ہے۔ معمولی کٹے ہوئے حصہ سے خون کے بہاؤ کو ڈریسنگ کی شکل میں زخم پر دباؤ ڈال کر روکنا ممکن ہے۔

وریدوں سے بہتے خون کو روکنے کے لیے زخم کے نچلے حصہ پر ایک پتلی سی پٹی باندھ کر بالواسطہ دباؤ ڈالنا کافی ہوتا ہے۔ لیکن اس امر کی احتیاط ضروری ہے کہ یہ دباؤ بس اتنا ہو کہ ورید (بیشتر سطحی) دب جائے مگر شریان (بیشتر گہرائی پر) میں خون کی روانی نہ رک جائے۔

جریانِ خون بہت زیادہ ہونے کی صورت میں جریان کے مقام پر دباؤ ڈال کر یا بند باندھ کر اسے روکنے کی کوشش کی جائے۔ سنگین صورتِ حال میں مریض کو فوراً اسپتال پہنچا دیا جائے۔

زخموں کی صفائی

جب زخم کے اندر کوئی بیرونی شے موجود ہو تو اُسے روئی کے پھوئے کی مدد سے جسے جراثیم کش دوا سے تر کر لیا گیا ہو، نکال دیا جائے۔ شیشے کے چھوٹے چھوٹے ریزے زنبور سے نکال لیے جائیں زخم کو کسی ہلکے جراثیم کش لوشن سے خوب صاف کیا جائے۔ مثال کے طور پر ۱ : ۱۰ کے ڈیٹول لوشن سے، صابون اور پانی، نمک کا پانی میں حل یا صاف پانی بھی زخموں کی صفائی کے لیے کام میں لایا جاسکتا ہے۔ زخم کی ڈریسنگ جراثیم سے پاک ہونا چاہیے۔ بڑے زخموں کے لیے ڈاکٹر سے رجوع کرنا چاہیے۔ کٹا ہوا زخم اگر معمولی ہو تو روئی پر تھوڑا سا ٹنکچر آیوڈین ڈال کر اُس پر لگا دیں اور اوپر سے صاف پٹی باندھ دیں۔

نمایاں حصے

عملی کام مطالعہ سائنس کی بنیاد ہے۔ کسی نتیجہ پر پہنچنے کے لیے تجربی عمل ضروری ہے۔ آج سائنس اور ٹیکنالوجی کے تمام کارنامے صرف تجربی عمل کی بدولت ہیں۔

اہمیت

۱۔ یہ عمل خوش گوش طلبا کے ذہن پر مرتسم کر دیتا ہے اور نتیجتاً طلبا جو کچھ سیکھتے ہیں اس کی نوعیت مستقل ہوتی ہے۔

۲۔ یہ بہت سی جبلی خواہشوں کی تسکین کا ذریعہ بنتا ہے مثلاً تجسس، تخلیق، تعمیر، اظہار ذات،
حقوق طلبی پر اصرار وغیرہ اور اس طرح تدریس کے عمل کے لیے نفسیاتی بنیاد فراہم کردیتا ہے۔
۳۔ اس سے طلبا کی سائنٹیفک طریقے کی تربیت ہوتی ہے اور ان میں سائنٹیفک انداز سے فکر
پیدا ہوتے ہیں۔
۴۔ اس سے بہت سی معاشرتی طور پر پسندیدہ عادات پیدا ہوتی ہیں۔

تجربہ گاہ کا انتظام

۱۔ عملی کام کی تنظیم اور اُسے چلانا

(i) نظری اور عملی کام کے درمیان مطابقت ہونی چاہیے۔
(ii) عملی کام کا تفاعف بہت دلچسپ ہونا چاہیے اور اُن میں یہ حوصلہ ابھارنے والا ... [illegible]
کام کریں اور اپنے لیے معلومات خود فراہم کریں۔
(iii) تجربہ کا مقصد طلبا پر اچھی طرح واضح کردینا چاہیے اور انہیں بتا دینا چاہیے کہ جو کچھ
دیکھیں اس کا دیانت دارانہ اندراج کریں۔
(iv) تجربے طلبا کی عمر اور ذہانت کے اعتبار سے مرتب کیے گئے ہوں۔
(v) اگر مفوضاتی طریقہ مروّج ہو تو طلبا کے ابتدائی تیاری کے کام کی جانچ عمل کام شروع ہونے سے ایک
دن پہلے کر لی جائے۔

۲۔ طلبا کو گروپوں میں تقسیم کرنا

طلبا کا انفرادی طور پر کام کرنا گروپ کی شکل میں کام کرنے کے مقابلہ میں ہمیشہ قابل ترجیح ہوتا ہے۔
لیکن اگر سامان اور جگہ کی کمی ہو تو انفرادی منصوبہ اختیار کیا جا سکتا ہے۔ معاشرتی حالت کو درست ... کے
لیے طلبا کو عملی کام کے لیے اپنے ساتھیوں کے انتخاب کی مکمل آزادی ہونا چاہیے۔

۳۔ انفرادی طور پر اور گروپوں میں کام کرنے کے لیے تیاری

ہر چیز کے لیے کوئی جگہ ہونی چاہیے اور ہر چیز کو اپنی جگہ پر ہونا چاہیے" سامان کو ہو ... کی
جگہ پر رکھنا چاہیے۔ اس کام کے لیے طلبا میں سے باری باری سے معاونین کا منتخب کرنا چاہیے۔ اس سے
تجربہ گاہ کے ملازم معاونین کا مسئلہ حل ہو جائے گا اور ساتھ ہی طلبا کو سامان کے استعمال اور ... کا
سلیقہ آ جائے گا۔

۴۔ نظم و ضبط

تجربہ گاہ میں شور و غل بالکل نہیں ہونا چاہیے اور طلبا کو کام میں مشغول رکھا جائے۔ تجربہ گاہ کے ضابطوں، قاعدوں کی ایک ایک نقل تجربہ گاہ کے باہر اور ایک اندر چسپاں رہنی چاہیئں اور طلبا سے ان کی سختی سے پابندی کرنے کے لیے کہا جائے۔

۵۔ طلبا کے لیے ہدایات

عملی کام شروع کرنے سے پہلے طلبا کو ہدایات دینی چاہیئں۔ یہ ہدایات مندرجہ ذیل شکلوں میں ممکن ہیں:

(i) تجربہ گاہ کے کتابچے (مینول)

(ii) ہدایاتی کاغذ

(iii) تجربہ گاہ کی ہدایات

۶۔ طلبا کی کاپیاں اور تجربات کے بیان

ہر طالب علم کو ایک کاپی رکھنی چاہیے جو سادہ ہو، چھپی ہوئی نہ ہو تو بہتر ہے۔ طلبا کو اپنے تجربات کے بیان کو ہمیشہ ایک خاص انداز سے لکھنے کی ہدایت کی جائے جس میں تبدیلی نہ ہو۔

۷۔ ابتدائی طبی امداد کا بکس

امتحانی سوالات

۱۔ طلبا کے لیے بہتر سائنس کے عملی کام کی قدر و قیمت پر بحث کیجیے۔ جنرل سائنس میں عملی کام کا ایک کورس تجویز کیجیے جسے بیسک اسکول میں مقامی طور پر میسر آنے والے سامان کی مدد سے چلایا جاسکے۔

۲۔ جنرل سائنس کی تدریس میں عملی کام کی اہمیت کیا ہے؟ عملی کام کی تنظیم میں کن خاص باتوں کا لحاظ رکھنا ہوگا؟

۳۔ کسی عملی کام کے کلاس کو چلانے کے لیے جو طریقہ آپ اختیار کریں گے اُسے مختصراً بیان کیجیے۔

۴۔ عملی کام کی کاپیوں کی شکل اور بناوٹ بتائیے جو آپ اپنے طلبا کے لیے تجویز کریں گے تجربے کے بیان اور مشاہدات کے اندراج کے طریقوں پر مختصراً بحث کیجیے۔

۵۔ ۲. طلبا کے ایک ایسے درجے کے لیے تجربہ گاہ میں کام کرنے کی ہدایات تحریر کیجیے جسے کاربن ڈائی آکسائیڈ تیار کرنی ہو یا شیشے کی خاصیت کا تعلق اضافی معلوم کرنا ہو۔

۶۔ وہ قاعدے قانون اور ضابطے مرتب کیجیے جن کی پابندی تجربہ گاہ میں عملی کام والے طلبا کے

لیے لازمی ہو۔

۷۔ تجربہ گاہ کے انتظام میں اُستاد کو کن احتیاطوں کو کام میں لانا ضروری ہے؟ تجربہ گاہ کا اچھا انتظام تدریسِ سائنس کے مقاصد کے حصول میں کس طرح معاون ہو سکتا ہے؟

۸۔ بعض اُن حادثات کو بیان کیجیے جو عام طور پر تجربہ گاہ میں پیش آجاتے ہیں اور وہ عمل بتایئے جو ہر ایک حادثے کی صورت میں اختیار کرکے آپ تکلیف دُور کرنے کی خاطر انجام دیں گے۔

باب 12

سمعی بصری امدادی تعلیمی سامان

جیسا کہ لفظ سے واضح ہوتا ہے سمعی بصری سامان تعلیمی تدابیر ہیں جو سُنی بھی جاسکتی ہیں اور دیکھی بھی جاسکتی ہیں۔ (سمعی۔ سننے سے تعلق رکھنے والی اور بصری دیکھنے سے تعلق رکھنے والی) یہ امدادی سامان طلبا کو حسیات کے ذریعہ معلومات حاصل کرنے کے لیے ہوتا ہے اور حصولِ علم کا تیز رفتار اور موثر ذریعہ ہے۔ کوئی بھی ہوشیار اُستاد اپنے اسباق کو زیادہ دلچسپ اور حقیقی بنانے میں ان امدادی ذرائع سے صرف نظر نہیں کرسکتا۔ یہ ایک مسلمہ حقیقت ہے کہ ہم حسیات کے ذریعہ علم حاصل کرتے ہیں اور سماعت اور بصارت کی دو حسیات اس کام میں زیادہ حصہ لیتی ہیں۔ یہ بات تو ہمیں معلوم رہی ہے کہ انسان نے بولنے کی ضرورت کے احساس سے بہت پہلے اپنی بصارت پر اعتماد کرنا سیکھ لیا تھا اور یہ کہ حروفِ تہجی تصویری علامات والی زبانوں سے پیدا ہوئے ہیں۔ لیکن یہ بات ذہن سے کبھی محو نہیں ہونی چاہیے کہ یہ سامان میں تدریس کے کام میں امدادی کی حیثیت سے کام میں لایا جانا چاہیے۔ یہ نہ تو اُستاد کی جگہ لے سکتا ہے اور نہ تدریس کے دوسرے طریقوں کا متبادل ہو سکتا ہے۔

تاریخی پس منظر

عہدِ قدیم کے یونانی اور رومی، فکر اور معلومات کو الفاظ کے ذریعہ منتقل کرتے تھے۔ تصویریں علامات وغیرہ صرف تزئین و آرائش کے لیے استعمال ہوتی تھیں۔ سترہویں صدی سے پہلے ہمیں تصویروں والی کتابوں اور ماڈلوں پر زور دینے کی بات کہیں دکھائی نہیں دیتی۔

روسو۔ ایک عظیم ماہر تعلیمات، پہلا شخص ہے جس نے تعلیمات میں بہت اضافہ کیا۔ اس نے اس بات پر زور دیا کہ بچے کے جسم اور ذہن کی نوعیت اور اس کے ماحول کا بھی لحاظ رکھا جائے۔ اس کے نتیجے

طور پر تعلیم میں اُستاد کی مرکزیت ختم ہو کر تعلیم طفل مرکزی ہوگئی۔

فروبل نے جو اس نظریہ کا ایک اور حامی ہے، اس کو یہ کہہ کر آگے بڑھایا کہ بچہ کو اپنے ہاتھوں سے سیکھنا چاہیے۔ اس کا کنڈر گارٹن نظام اپنے "تحائف اور گیتوں کے ساتھ طلبا کے لیے سرگرمی اور عمل کے مواقع مہیا کرتا ہے۔ مانٹیسوری کا تعلیمی سامان اس سے بڑھ کر طلبا کے لیے عمل کے ذریعے سیکھنے کے مواقع فراہم کرتا ہے۔

ہم پر جس چیز کا عمل ہوتا ہے اور جو کچھ ہمارے دماغ میں داخل ہوتا ہے وہ تجربہ ہے۔ ہر تجربہ کے تین پہلو ہوتے ہیں۔ شعور، جذبہ اور ارادہ۔ ان میں سے کوئی بھی تنہا متاثر نہیں کر سکتا۔ مانٹیسوری نے حسیات کی اہمیت پر زور دیا۔ اپنی پیدائش کے دن سے بچہ اپنی حسیات کی مدد سے سیکھنا شروع کرتا ہے۔ ابتدا میں حیات میں نکھار پیدا ہوتا ہے اور اس سے ادراک کا شعور بیدار ہوتا ہے۔ بعد میں اس شعور میں معانی کا اضافہ ہو جاتا ہے اور وہ ادراک بن جاتا ہے۔ ادراک سے فکر اور تصورات جنم لیتے ہیں۔ بچہ کو ٹھوس مادی اشیا میں دلچسپی ہوتی ہے۔ وہ چیزوں کو چھو کر دیکھنا اور اُن سے کام لینا چاہتا ہے اور اُستاد کو بچوں کے لیے ایسے مواقع فراہم کرنے چاہئیں کہ اُسکے کچھ کر کے دیکھنے کے تجسس کی تسکین کا سامان ہو سکے۔ حسیات کے ذریعہ سیکھنا میکانیکی طریقۂ تعلیم کے مقابلہ میں زیادہ مستقل ہوتا ہے۔ پانچ حسّوں میں سے سماعت اور بصارت کے ذریعہ ۸۶ فیصدی علم حاصل ہوتا ہے۔

اوون نے تدریس سائنس پر سمعی بصری تعلیمی امدادی سامان کے اثر کا مطالعہ کیا۔ اس نے رپورٹ دی کہ بولتی فلموں کے نتیجہ میں طلبا کی کارکردگی میں ۲۰ فیصدی اضافہ ہُوا اور پڑھے ہوئے مواد کے حافظہ میں محفوظ رہنے میں ہفتوں تک کے لیے ۳۸ فیصدی اضافہ ہُوا۔

چارٹرس کا دعویٰ ہے کہ دوسرے اور تیسرے درجہ کے بچے متحرک تصویروں کے کسی شو دیکھنے کے اگلے دن جتنا یاد رکھ سکتے ہیں چھ ماہ بعد اس کا ۹۰ فیصدی یاد رہ جاتا ہے۔ بہت چھوٹے بچے جو کچھ دیکھتے ہیں اس کا ۵۰ - ۶۰ فیصدی ٹھیک ٹھیک یاد رکھتے ہیں۔

سمعی بصری امدادوں کی اہمیت اور ضرورت

۱۔ سمعی بصری امدادیں توجہ کو اپنی طرف زیادہ سے زیادہ مبذول کرانے والی ہیں۔ وہ دلچسپی ابھارتی ہیں اور طلبا کو عمل پر آمادہ کرتی اور جسمانی اور ذہنی سرگرمی کے لیے جوش دلاتی ہیں۔

۲۔ اس میں وقت کی بچت ہوتی ہے اور علم زیادہ ٹھوس اور پائیدار ہوتا ہے۔ طلبا دیئے ہوئے وقت میں ۳۵ فیصدی زیادہ سیکھتے ہیں اور حاصل کردہ علم ۵۵ فیصدی زیادہ زیادہ مدت تک حافظہ میں

محفوظ رہتا ہے۔

۳۔ اس سے لفاظی یعنی الفاظ اور فقروں کے بے مقصد استعمال میں کمی آ جاتی ہے اور ادراک کی وضاحت اور صحت میں مدد ملتی ہے۔

۴۔ طلبا جب کوئی مظاہرہ دیکھتے، سامان سے کام لیتے، خود تجربے کرتے اور چارٹ، شکلیں اور ماڈل وغیرہ بناتے ہیں تو اس سے انہیں بالراست تجربہ کا موقع ملتا ہے۔

۵۔ امدادی سامان پر نظرِ ثانی کرنے اور ان کے عمل کو دُہرانے سے طلبا کو غلط تصورات کی تصحیح اور کچھ نئے خیالات کے حصول کا موقع مل جاتا ہے۔ طلبا کو ایک فلم دکھائے جانے کے بعد اُستاد کے ساتھ اور خود آپس میں اُس پر گفتگووں کے ذریعہ نظرِ ثانی ہو سکتی ہے۔ وہی فلم دوبارہ دکھانے جانے پر طلبا اپنے (خیالات کی) غلطیاں درست کر لیتے ہیں اور جو کچھ سیکھا ہوا ہوتا ہے اُسے دُہرا لیتے ہیں اور ساتھ ہی کچھ نئی باتیں سیکھ لیتے ہیں جو غیر شعوری طور پر نظر انداز ہو گئی تھیں۔

۶۔ یہ درجہ یہ واضح حقیقت کو ے کر آتی ہیں محض باتیں کرنے اور بورڈ پر چاک گھسنے سے کچھ زیادہ بات نہیں بنتی ہے اور امدادی سامان کو کام میں لانا اہم بات ہوتی ہے۔

۷۔ یہ حصولِ علم کا سب سے فطری اور آسان ترین طریقہ ہے۔ عکس یا تصویر تعلیم کا سب سے بڑا آلہ ہے۔ جب بچہ کوئی چیز دیکھتا ہے تو اس چیز کی تصویر اس کے دماغ میں بن جاتی ہے۔

۸۔ اگرچہ بالراست تجربہ سب سے زیادہ سکھانے والا تجربہ ہے مگر طلبا کے لیے یہ ہمیشہ نہ تو مناسب رہتا ہے نہ ممکن ہی ہوتا ہے۔ مختلف اسباب کی بنا پر مختلف تجربات کے مواقع مہیا کرنا ضروری ہو سکتا ہے۔ بہت سی صورتوں میں اصل مواد تک رسائی ممکن یا میسر نہیں، وہ بہت قیمتی ہوتا ہے یا طبعی طور پر کچھ اس طرح کی ساخت کا کہ اس کا مطالعہ ممکن نہیں ہوتا۔ پس ایسے مواقع پر اصل شے کی نمائندہ اشیا بہت ضروری ہو جاتی ہیں۔ یہ آسانی سے میسر آ سکتی ہے، کم خرچ ہے اور زیادہ پسندیدہ بھی ہو سکتی ہے۔ مثال کے طور پر طلبا کے لیے یہ پسندیدہ بات نہیں ہے کہ وہ کسی مہلک مرض مثلاً طاعون، ٹائیفائڈ وغیرہ کی خصوصیات، عمل، اثرات اور علاج کا بالراست تجربہ کریں۔ اُن کے لیے مفید یہی ہوتا ہے کہ ان کو اس کی قائم مقام شے کا تجربہ کرایا جائے۔ اسی طرح ہر شخص کے لیے ایورسٹ پر چڑھنا آسان نہیں ہوتا لیکن بچوں کو فلم دیکھ کر کوہ پیمائی کا متبادل تجربہ حاصل ہو جاتا ہے۔ پس ایسی صورتوں میں اس کی شبیہ یا نقل بہتر ہوتی ہے کیونکہ اصل بہت پیچیدہ، بہت بڑی بہت چھوٹی، بہت سست رفتار ہو سکتی ہے جس کا بالراست تجربہ کامیابی کے ساتھ ممکن نہ ہو۔

۹۔ اس سے درجہ کی تکنیک میں یکسانیت ختم ہو جاتی ہے۔ ورنہ تنوع پیدا ہو جاتا ہے جو بچوں کو ہمیشہ اچھا معلوم ہوتا ہے۔

۱۰۔ قدرست اور ملکیت کی خواہش کی کسی درجہ میں تسکین ہو جاتی ہے۔ طلبا کو چیزوں کو چھونے محسوس کرنے اور اُن سے کام لینے کا موقع مل جاتا ہے۔

۱۱۔ درجہ میں کسی قدر آزادی کا ماحول پیدا ہو جاتا ہے۔ طلبا ہنس بول سکتے ہیں۔ سوالات تبصرے اور بحثیں کر سکتے ہیں۔ طلبا میں کام کرنے کے لیے آمادگی پیدا ہوتی ہے اور وہ خود اپنی مرضی سے کام کرتے ہیں، اُستاد کے خوف سے نہیں۔

۱۲۔ طلبا کی ایک بڑی تعداد اور اساتذہ کی کمی کا تقاضا ہے کہ کچھ ایسی امدادی اشیا ہوں جو اُستاد کے کام میں سہولت پیدا کر دیں۔

۱۳۔ نئے نصابوں نے تعلیمی میدان کو وسیع کر دیا ہے جو صرف تدریسی سامان کی مدد سے قابلِ اطمینان طور پر مکمل ہو سکتا ہے۔

۱۴۔ اس سے سائنٹیفک اندازِ فکر پیدا ہوتے ہیں سائنٹیفک طریقہ کی تربیت ہوتی ہے۔

سمعی بصری تعلیمی امدادی سامان کے انتخاب اور استعمال کے لیے راہنما اصول

تعلیم میں اب سمعی بصری امدادی سامان پر اس کی گوناگوں اقدار کے باعث، جو پڑھنے پڑھانے کے عمل کو دلچسپ بنانے والی ہوتی ہیں، زیادہ زور دیا جانے لگا ہے۔ لیکن ان امدادوں کا غلط استعمال مخالف تنقید کا سبب بنے گا۔ پس ان امدادوں کے انتخاب اور استعمال میں احتیاط لازم ہے۔ ان میں سے بعض پر بحث نیچے کی گئی ہے:

انتخاب کے لیے اصول

۱۔ امدادی سامان کو سیکھنے کے عمل کے ساتھ مربوط ہونا چاہیے۔ اسے تعلیمی عمل کا ایک لازمی جزو اور درجہ کے نصاب سے ہم آہنگ ہونا چاہیے۔ اسے محض تفریحی نہیں ہونا چاہیے بلکہ اس سے کوئی قابلِ لحاظ مقصد حاصل ہونا چاہیے اور روزانہ ہونے والے اسباق سے ان کی مطابقت بھی ضروری ہے۔ مثال کے طور پر کسی سائنسداں کے بارے میں پڑھاتے وقت اس کی ٹیپ ریکارڈ کی ہوئی تقریر کلاس میں سنوا دی جائے۔ اس سے حقیقی زندگی جیسی صورتِ حال پیدا ہوگی اور طلبا میں دلچسپی نمودار ہوگی۔

۲۔ انہیں طلبا کی عمر، ذہانت اور تجربات کے مطابق ہونا چاہیے۔ انہیں نہ تو بہت سادہ ہونا چاہیے نہ بہت پیچیدہ۔ اسے اُس گروپ کی، جس کے لیے انہیں کام میں لایا جا رہا ہو، جسمانی، نفسیاتی

ذہنی اور معاشرتی نشوونما کے مطابق ہونا چاہیے۔

۳۔ زبان جانی پہچانی ہو اور آسانی سے طلبا کی سمجھ میں آ سکے۔

۴۔ انہیں صداقت پر مبنی، درست اور حقیقت پر مبنی ہونا چاہیے۔ مثال کے طور پر سرخ گلاب کے پھول کے ایک ماڈل کو حقیقی پھول کے تناسب، رنگ، توازن وغیرہ کا نمائندہ ہونا چاہیے۔ اگر استعمال کی جانے والی امداد حقیقی شے کی غلط نمائندگی کرنے والی ہو تو اس امداد اور تعلیم کا سارا مقصد ہی فوت ہو جاتا ہے۔ کیونکہ بچے اس طرح غلط باتیں سیکھ لیتے ہیں۔

۵۔ انہیں آمادگی پیدا کرنے والا اور انتہائی معلوماتی ہونا چاہیے۔ استعمال ہونے والی امداد، اور دلکش ہونی چاہیے کہ وہ بچوں کی توجہ کو اپنی طرف منعطف کرے۔

۶۔ ان کی جب اور جہاں ضرورت ہو وہاں آسانی سے مہیا ہو سکیں۔

۷۔ اُن کی افادیت پسندیدہ ہونی چاہیے اور انہیں مقامی حالات اور ضروریات کے مطابق ہونا چاہیے۔ منتخب کی جانے والی امداد اس مقصد کو پورا کرنے والی ہو جس کے لیے اُسے استعمال کیا جا رہا ہو۔

استعمال کرنے کے اصول

۱۔ اُستاد کو امداد کے استعمال میں اچھی مہارت ہونی چاہیے۔ امداد سے سیکھنے کے عمل میں آسانی پیدا ہونی چاہیے محض اس کی نمائش کافی نہیں ہے۔ اُسے اُستاد کا قائم مقام نہیں بن جانا چاہیے بلکہ وہ بس اُستاد کے کام کا تمامی جز ہو۔

۲۔ امداد کو استعمال کرتے وقت طلبا کا سرگرم تعاون حاصل کرنا ضروری ہے۔ طلبا کو بھی اپنی جگہ کافی تیاری کرنا چاہیے۔ انہیں یہ بتا دینا چاہیے کہ انہیں کیا کیا دیکھنا ہے۔ طلبا کو سوالات کرنے چاہئیں — سوالات کے جواب دینا چاہیے، تبصرے اور بحثیں کرنی چاہئیں۔

۳۔ امدادی سامان کی مناسب انداز سے حفاظت کی جائے اور اچھی حالت میں رکھا جائے کیونکہ ایک خراب شدہ تصویر، ٹوٹے ہوئے ماڈل یا پھٹے ہوئے سلائڈ سے زیادہ طلبا کے لیے حوصلہ شکن اور دلچسپی کو ختم کرنے والی اور کوئی چیز نہیں ہوتی۔

۴۔ اسے ایسی مناسب جگہ پر رکھا جائے جہاں وہ بروقت ضرورت آسانی سے ہاتھ آ سکے۔ اُستاد کو اُسے ایسی جگہ رکھنا چاہیے جہاں آسانی سے پہنچنا ممکن ہو اور ضرورت پڑنے پر اُس کے حاصل کرنے میں اُسے کوئی دشواری پیش نہ آئے۔

۵۔ امدادوں کو مناسب وقفوں سے بلحاظ قدر و قیمت جانچا جائے تاکہ تعلیم میں اس کے استعمال اور

اثرات کا اندازہ ہو سکے۔

سمعی بصری امدادی سامان کے ٹائپ

سہولت کی خاطر امدادی سامان کو نیچے دی ہوئی شقوں میں تقسیم کیا گیا ہے:

(A) بصری امدادیں

(B) سمعی امدادیں

(C) سمعی بصری امدادیں

(D) عمل کے ذریعہ حاصل ہونے والی امدادیں

A. بصری امدادیں

ان امدادوں میں بصارت کی حس کا استعمال ہوتا ہے اس لیے انہیں بصری امدادیں کہتے ہیں۔ اس ٹائپ کی امدادوں میں حسب ذیل چیزیں شامل ہیں:

(i) چاک اور بورڈ

(ii) چارٹ، شکلیں، خاکے، ماڈل وغیرہ

(iii) متحرک تصویریں، فلم اور سلائڈ۔

(iv) فیلنیل گراف اور بلیٹن بورڈ۔

بصری امدادوں کی اہمیت

بصری امدادوں کو بڑی کامیابی سے استعمال کیا جا سکتا ہے اور یہ ناگزیر ہیں:

(i) جہاں کسی شے کو بہت زیادہ فاصلہ کے باعث دیکھنا ممکن نہ ہو جیسے کہ جغرافیہ اور فلکیات میں۔ مثال کے طور پر کسی سیارہ کی پوزیشن اور سائز کا اُسے آسمان پر دیکھ کر اندازہ کرنا مشکل ہے مگر اُسے چارٹ پر دیکھنا بہت آسان ہوتا ہے۔

(ii) جہاں کوئی شے وقت کے لحاظ سے ہم سے بہت بہت دور ہو جیسے تاریخ میں۔ مثال کے طور پر ایٹم کے انکشاف کو سلائڈوں اور متحرک تصویروں کی مدد سے بہت موثر انداز سے دکھایا جا سکتا ہے۔

(iii) جہاں کوئی شے اتنی چھوٹی ہو کہ بغیر کسی آلہ کی امداد کے صرف آنکھ سے نظر نہ آسکے مثال کے طور پر جراثیم، ایٹم کی ساخت وغیرہ۔

(iv) جہاں کوئی شے اتنی چھوٹی ہو کہ سارا درجہ بیک وقت اُسے آسانی سے دیکھ نہ سکے۔ مثلاً چھنے کے بیج کی بناوٹ۔

(iv) جہاں کوئی شے اتنی بڑی ہو کہ اُسے آسانی سے ہلایا جلایا یا درجہ میں لایا نہ جا سکے۔ مثلاً ہوائی جہاز ریلوے انجن وغیرہ۔

(v) جہاں کوئی شے اتنی سست رفتار ہو کہ اُس کا دیکھنا مشکل ہو۔ مثال نے ٹہ و پیدا ئش اور ایک ننھے پودے کی نشوونما۔

(vi) جہاں کوئی شے اپنی اصل حالت میں نظر آنے والی نہ ہو جیسے آواز کی لہریں۔ برقی رو وغیرہ۔

(vii) جہاں کوئی شے اپنی فطری شکل میں اتنی پیچیدہ ہو کہ سمجھ میں نہ آ سکتی ہو مثلاً دخانی انجن کی کارکردگی یا بہت بننے کا عمل وغیرہ۔

(x) چاک، بورڈ

چاک، بورڈ درجہ کے ضروری سامان میں سے ہے اور اُستاد کے لیے سب سے ناگزیر امداد۔ اگر مناسب انداز سے استعمال کیا جائے تو یہ تعلیم کو ٹھوس اور جامع بنانے کے لیے بہت قیمتی تدبیر ہے۔ مختلف قسم کے چاک بورڈ ہوتے ہیں جو وقتاً فوقتاً تجویز کیے گئے ہیں۔ مثلاً قبضوں سے لٹکائے ہوئے (متحرک) بورڈ دیواروں پر بنے ہوئے قائم بورڈ، رولر بورڈ وغیرہ۔ ان سب میں سے رولر بورڈ کو دوسروں پر اس کی فوقیت کے باعث، پسند کیا جاتا ہے۔ سائنس کی تدریس کے کمروں میں قبضوں سے لٹکے ہوئے بورڈ بھی مفید ثابت ہونگے کیونکہ ان کو دونوں طرف سے کام میں لایا جا سکتا ہے۔ جہاں تک چاک بورڈ کے رنگ کا تعلق ہے مختلف رنگوں کی سعیوں کے ساتھ تجربے کیے گئے مگر ان میں سے کوئی بھی زیادہ کامیاب ثابت نہ ہوا کیونکہ چاک جہاں پر استعمال ہوتا ہے جلد ہی ان کے رنگ کو برباد کر دیتا ہے۔ اس لیے سیاہ بورڈ اور سفید چاک سے بہتر شاید اور کوئی چیز نہ ہو اور شکلیں بناتے وقت امتیاز کے لیے مختلف رنگوں کے چاک سفید چاک سے کام کی تکمیل کر سکتے ہیں۔ سبز رنگ کا بورڈ اور زرد چاک بھی تجویز کیے گیے ہیں۔

چاک بورڈ کی قدر و قیمت

(i) اس میں طلبا کی توجہ کو اپنی طرف منعطف کرنے اور مسلسل متوجہ رکھنے کی حیرت انگیز طاقت ہے۔

(ii) بورڈ پر لکھے بعض مبہم بیانات خاکوں اور شکلوں وغیرہ کی مدد سے واضح ہو جاتے ہیں طلبا کسی مخصوص شکل کے بنانے کی ترتیب بھی دیکھ لیتے ہیں۔

(iii) اس سے تدریس میں تنوع پیدا ہو جاتا ہے اور زبانی بیان کی یکسانیت کا سلسلہ منقطع ہو جاتا ہے۔

۴۔ یہ سمعی اور بصری احساسات کو مربوط کر دیتا ہے جس سے سیکھنے میں مدد ملتی ہے۔

۵ ۔ یہ کفایت شعارانہ ہے ۔ بلحاظ وقت بھی اور بلحاظ خرچ بھی ۔ اُستاد کو اہم باتوں کے لکھنے یا کسی خاکے کے بنانے میں کسی چارٹ کی تیاری کے مقابلہ میں بہت کم وقت لگتا ہے ۔ دوسرے اس پر خرچ کچھ نہیں آتا ۔ جو کچھ خرچ ہوتا ہے وہ بورڈ کی تیاری اور چاک پر ہوتا ہے ۔ چارٹوں اور ماڈلوں کے مقابلے میں ، جن کی تیاری کے لیے ہر بار چارٹ کا کاغذ ، روشنائی رنگ وغیرہ درکار ہوتے ہیں ۔ بورڈ مدتوں کام دیتا رہتا ہے ۔

اسے کس طرح استعمال کیا جائے ؟

چاک بورڈ کے استعمال کرنے میں اُستاد کو نیچے دی ہوئی باتوں کو دھیان میں رکھنا لازمی ہے :

۱ ۔ چاک بورڈ پر تحریر صاف اور جلی ہو تاکہ آخری بنچوں پر بیٹھے والے طلبا بھی اسے آسانی سے پڑھ سکیں ۔ تحریر یکساں اور خطِ مستقیم میں ہونی چاہیے ۔ استاد کے لیے بہتر یہ ہوگا کہ وہ بورڈ کے بائیں سرے سے لکھنا شروع کرے اور سطر پوری ہونے پر پھر اُس کے نیچے شروع کردے ۔ تحریر کی یکسانیت طلبا کی توجہ کو اپنی طرف کھینچتی ہے ۔ بدخط اور آسانی سے نہ پڑھی جا سکنے والی تحریر طلبا کی دلچسپی کو ختم کردیتی ہے اور تعلیم میں بجائے امداد بننے کے رکاوٹ بن جاتی ہے ۔

۲ ۔ چاک بورڈ پر جو کچھ لکھا یا بنایا جائے اُسے صحیح اور حقیقت پر مبنی ہونا چاہیے ۔ اُستاد کو صرف وہ باتیں چاک بورڈ پر لکھنی اور وہی شکلیں بنانی چاہئیں جن کے بارے میں اُسے پورا اعتماد ہو کہ وہ صحیح ہیں ۔ غلط باتیں لکھنے سے نہ لکھنا بہتر ہوتا ہے ۔

۳ ۔ طویل اور محنت طلب شکلیں بنانے یا لکھنے سے احتراز کیا جائے کیونکہ ایسی صورت میں اُستاد ہمہ وقت چاک بورڈ کے ساتھ مشغول رہتا ہے اور طلبا کی طرف اس کی پشت ہوتی ہے ۔ اس سے نظم و ضبط میں اختلال کے بھی امکانات ہیں ۔

۴ ۔ چاک بورڈ کو اچھی طرح صاف کرلینا چاہیے ، سبق شروع کرنے سے پہلے بھی اور اُس کے اختتام پر بھی ۔ سیاہ بورڈ پر سفید چاک عام طور پر استعمال ہونا چاہیے اور رنگین چاک صرف امتیاز پیدا کرنے کے لیے ۔

۵ ۔ لکھتے وقت اُستاد کو درجہ کے نظم و ضبط کی خلاف ورزی پر دھیان رکھنا چاہیے ۔ اُسے تھوڑے تھوڑے وقفہ سے مڑکر یہ بھی دیکھ لینا چاہیے کہ طلبا بھی لکھ رہے ہیں ۔

۶ ۔ لکھتے وقت استاد کو طلبا اور بورڈ کے درمیان اس طرح حائل نہ ہونا چاہیے کہ وہ بورڈ پر لکھا ہوا نہ دیکھ سکیں ۔ اُسے صرف بورڈ کے اُسی حصہ پر لکھنا چاہیے جہاں تک اس کی آسانی سے رسائی ہو سکے اور

پورے درجہ کے طلبا بھی اُسے آسانی سے دیکھ سکیں۔ بورڈ کا وہ حصّہ جس پر سے روشنی کا انعکاس ہوتا ہو، چھوڑ دینا چاہیے۔ یہ ہمیشہ اچھا رہتا ہے کہ اُستاد بورڈ کے سامنے زاویہ پر کھڑا ہو کر لکھے۔ اس طرح چاک بورڈ اس کے جسم سے ڈھک نہ پائے گا اور ساتھ ہی وہ طلبا پر بھی نظر رکھ سکتا ہے جو بصورتِ دیگر شرارت پر آمادہ ہو سکتے ہیں۔

۷۔ چاک بورڈ پر دیا ہوا خلاصہ مختصر ہونا چاہیے اور ایک تسلسل رکھنے والی مکمل بات۔ اُستاد کو تیزی سے لکھنے اور شکلیں بنانے کی مشق کرنی چاہیے۔ اُسے تو اس کام میں ماہر ہونا چاہیے۔ اس سے وقت کی بھی بچت ہوگی اور طلبا نظم و ضبط کی خلاف ورزی بھی نہ کر پائیں گے۔

(ii) چارٹ، شکلیں، تصویریں وغیرہ

یہ امدادیں بھی خیالات کو واضح انداز سے پیش کرنے میں اہم کردار ادا کرتے ہیں۔ تاہم پسندیدہ بات یہی ہوگی کہ یہ امدادیں اُستاد اور طلبا کے عملی اشتراک کا نتیجہ ہوں۔

اقدار

۱۔ یہ امدادیں کسی استدلال یا بیان کی وضاحت میں معاون ہوتی ہیں اور فہم میں جو دشواریاں ہوتی ہیں ان کو صاف کر دیتی ہیں۔ مثال کے طور پر شکر سازی میں مستعمل عمل کو چارٹوں اور شکلوں کی مدد سے بہت آسانی اور موثر انداز سے سمجھایا جا سکتا ہے۔

۲۔ یہ اُن چیزوں میں، جو بصورتِ دیگر غیر دلچسپ اور خشک ہوتیں، دلچسپی اور تجسس کو اُبھار دیتی ہیں۔

۳۔ اُن سے توجہ میں اضافہ ہو جاتا ہے اور چیزوں کو ذہن میں جما دینے کی قوت رکھتی ہیں۔ اس کے نتیجہ میں، جو کچھ سیکھا جاتا ہے وہ نسبتاً زیادہ عرصے تک ذہن میں محفوظ رہتا ہے۔

۴۔ ان سے مشاہدے اور صحیح اندازے اور فہم کی قوت پیدا ہوتی ہے۔ کسی چارٹ یا تصویر کی تیاری میں اصل شے کا تنقیدی مشاہدہ درکار ہوتا ہے اور صحیح اندازہ بھی، تب ہی حقائق کی صحت اور سچائی کے ساتھ نمائندگی ہو سکتی ہے۔

۵۔ وہ کسی بیان یا کسی شے کی وضاحت کو نہ صرف نمایاں کر دیتی ہیں بلکہ اُن کو آسان بھی بناتی ہیں۔ جو اُن کے بغیر طلبا کو پیچیدہ اور غیر دلچسپ معلوم ہوتے ہیں۔

ان امدادوں کا استعمال

چارٹ، شکلیں، تصویریں وغیرہ بناتے وقت اُستاد کو نیچے دی ہوئی چند باتوں کو دھیان میں

رکھنا چاہیے :-

۱۔ انہیں دلچسپ ہونا چاہیے یعنی طلبا کی دلچسپیوں کے مطابق۔ شوخ رنگ، سادہ ڈیزائن اور عمل یا حرکت کا امکان یا اشارہ بچوں کو اپیل کرتے ہیں۔ لیکن اس امر کی احتیاط ملحوظ رہے کہ چارٹ یا تصویر میں چمک دمک اور سادگی پیدا کرنے کی کوشش میں کہیں نمائندگی کی جانے والی شے کی درستی اور صحت قربان نہ ہو جائے۔

۲۔ انہیں سادہ اور قابل فہم ہونا چاہیے۔ طلبا کی سمجھ میں اُس امداد کا مقصد بغیر وضاحتوں کے آجانا چاہیے۔ اُستاد کو بہت سے مشاہدات بیک وقت بچوں پر نہیں ٹھونسنا چاہیے۔ کسی سادہ چارٹ میں سارے حقائق جمع نہ کیے جائیں۔ اُن کے درمیان مناسب فصل ہو اور شکلیں کافی بڑی بنائی جائیں جو کچھ فاصلہ سے نظر آسکیں۔

۳۔ انہیں اُس بات سے، جس کی وضاحت کرنی ہو، کمتر درجہ کا ہونا چاہیے۔ کہیں ایسا نہ ہو کہ بعض باتوں کی تشریح اور توضیح کے لیے استعمال ہونے والی شکلیں یا تصویریں طلبا کے لیے خود مسئلے بن جائیں۔

۴۔ تصویر یا شکل مناسبت رکھنے والی، صحیح، ٹھیک اور حقیقت پر مبنی ہونا چاہیے۔ حقائق کو مبالغہ کے ساتھ نہ پیش کیا جائے۔

۵۔ اس کی نمائش مناسب انداز سے ہونی چاہیے۔ وہ جگہ جہاں اُسے نصب کیا گیا ہو، خوب روشن ہونی چاہیے اور درجہ کے سارے طلبا کو اچھی طرح نظر آسکے۔ نمائش کے لیے کافی وقت دینا چاہیے۔

(iii) فلینل گراف

یہ بھی ایک مفید امدادی شے ہے جسے تدریس سائنس میں استعمال کیا جا سکتا ہے۔ اس کی خاص قدر و قیمت اس میں ہے کہ تیار شدہ شکلیں ضرورت کے وقت بلا تاخیر اور ضیاع وقت، استعمال کے لیے موجود ہوتی ہیں اور سالوں تک بار بار استعمال کی جا سکتی ہیں۔ کبھی کبھی کسی پیچیدہ شکل کو، مثال کے طور پر گیس پلانٹ کی شکل، چاک بورڈ پر بنانا مشکل ہوتا ہے۔ اگرچہ بہت سے چارٹ بازاروں میں ملتے ہیں مگر ان میں سے بیشتر اشتہاری مواد کی حیثیت سے تیار شدہ ہوتے ہیں اور پھر ان کی قیمت بھی بہت زیادہ ہوتی ہے۔ ایسی صورت میں اُستاد طلبا کی مدد سے مطلوبہ شکل فلینل گراف پر برائے نام خرچ سے تیار کر سکتا ہے۔ اس کے لیے ہمیں ایک لکڑی کے ایک بورڈ کی ضرورت ہوتی ہے جو دیوار پر نصب ہو۔ پس منظر کے لیے فلالین یا اُس جیسی کسی شے کا ایک ٹکڑا درکار ہوتا ہے جو سفید ہو تو بہتر رہتا ہے۔ دوسری

اشیاء مثلاً فلالین، یا چٹائی، کھردرا کاغذ وغیرہ پس منظر والے فلالین کے ٹکڑے پر لگائے جاتے ہیں۔ انتہائی سستا اور مناسب مواد جو فلالین کے ساتھ استعمال کیا جا سکتا ہے جاذب ہے کیونکہ اسے کاٹ کر کوئی بھی شکل دی جا سکتی ہے اور مختلف چمکدار رنگوں سے رنگا جاتا ہے۔ یہ چمکیلے رنگ نوعمر طلبا کی توجہ کو اپنی طرف کھینچتے ہیں۔ مثال کے طور پر زیرگی اور زرخیزی کا پورا عمل بڑی آسانی سے دکھایا جا سکتا ہے اسی طرح فلاسک، بیکر، استوانہ نما ظروف، نالی وغیرہ جاذب کے ٹکڑوں کی کاٹ کر کسی گیس کی تیاری دکھائی جا سکتی ہے۔

(vii) بلیٹن بورڈ

بلیٹن بورڈ موثر تدریسی امدادوں میں سے ایک ہے۔ اس لیے سائنس کے کمرہ کے قریب ایک بلیٹن بورڈ ہونا چاہیے۔ جاندار مواد مہیا کرنے کے علاوہ، جو دوسرے ذرائع معلومات کی تکمیل کرتا ہے اور ایک موثر تحریکی تدبیر ہے، یہ طلبا میں تخلیقی قوت، احساس ذمہ داری اور دوسری صلاحیتیں پیدا کرتا ہے۔

بلیٹن بورڈ کو طلبا کے لیے ایک منصوبہ بنا دینا چاہیے اور نمائشی مواد طلبا اور اُستاد کے سرگرم اشتراکِ عمل کا نتیجہ ہونا چاہیے۔ اگر طلبا کو اس کی ذمہ داری سونپ دی جائے اور اُستاد اُن کی رہنمائی کرے تو زیادہ سے زیادہ تعلیمی فائدہ حاصل ہو سکتا ہے۔ طلبا جاذبِ نظر مواد کی نمائش کرنے میں دلچسپی رکھتے ہیں اور اس طرح اُن کی تخلیقی صلاحیت کی نشوونما ہوتی ہے۔ روزانہ کچھ تبدیلی ضروری ہے تاکہ نئے آنے والی چیزوں کے لیے جگہ خالی ہو۔ طلبا کو مسلسل پابندی سے اپنی بنی ہوئی چیزیں پیش کرتے رہنے کے لیے اُکسایا جانا چاہیے تاکہ بلیٹن بورڈ جاندار رہے۔

نمائش کے لیے دیا جانے والا مواد سائنٹیفک دلچسپی کا حامل ہونا چاہیے۔ سائنس کی دلچسپ اور اہم خبریں شائع کی جائیں۔ سائنٹیفک دلچسپی کے اخباروں اور جریدوں کے تراشے لگائے جائیں۔ سائنس کلب کی سرگرمیاں، اسکول کی طرف شائع ہونے والی میگزین اور اُن طلبا کے نام جو سائنس کی سرگرمیوں میں ممتاز ہوئے، بلیٹن بورڈ پر آنا چاہئیں۔

B سمعی امدادیں

ان امدادوں میں سماعت کی حس کام میں آتی ہے اور ان میں حسبِ ذیل چیزیں شامل ہیں:

(i) ریڈیو

(ii) گراموفون

(iii) ٹیپ ریکارڈر وغیرہ۔

ریڈیو

یہ ایک تعلیمی امداد ہے جو اب نمایاں ہو رہی ہے۔ برقی مقناطیسی لہروں کے وجود کے بارے میں میکسویل نے ۱۸۶۵ء میں پیشین گوئی کی تھی۔ اور ۱۸۸۸ء میں ہرٹز نے انہیں پیدا کیا اور اُن کی موجودگی کا پتہ لگایا۔ جی۔ مارکونی نے جو ایک اطالوی انجینئر تھا، سب سے پہلے پیغامات کی ترسیل اور وصولی کا مظاہرہ کیا۔

اسکول کے بچوں کے لیے پروگرام اب آل انڈیا ریڈیو اور بی۔ بی۔ سی کا ایک پابندی سے نشر ہونے والا نمایاں پروگرام ہوتا ہے۔ اکثر سائنٹیفک موضوعات پر تقریریں نشر کی جاتی ہیں جو طلبا اور اُستادوں دونوں کے لیے بڑی قیمتی ہوتی ہیں۔ بی۔ بی۔ سی لندن کے اسکول کے بچوں کے پروگراموں میں روزانہ میں کئی بار نشر ہوتے ہیں، بڑی وسعت اور تنوع ہوتے ہیں۔ اے۔ آئی۔ آر سے بھی ایسے پروگرام نشر ہوتے ہیں جن میں اچھی تقریریں، ڈرامے اور سائنٹیفک قدر و قیمت کے مباحثے پیش کیے جاتے ہیں۔ انہیں خاص طور پر اساتذہ، پروفیسر اور ماہرین تیار کرتے ہیں۔ بی۔ بی۔ سی اور اے۔ آئی۔ آر دونوں ایسے کتابچے شائع کرتے ہیں جن میں پورے مہینے کے پیشگی پروگرام دیئے جاتے ہیں۔ اُستاد بڑی آسانی سے اُن موضوعات کا انتخاب کر سکتا ہے جنہیں وہ بڑی تعلیمی قدر و قیمت کا حامل سمجھتا ہے اور جو طلبا کی دلچسپی اور ان کے نصاب سے مناسبت رکھتے ہیں۔ تاہم یہ بات بڑی اہم ہے کہ ریڈیو درجہ میں ہونے والی تعلیم کی تکمیل کے طور پر ہونا چاہیے نہ کہ اُس کی جگہ لینے والا۔

جارج واٹسن کہتا ہے: "ریڈیو تعلیم میں اضافہ کی حیثیت نہیں رکھتا۔ ریڈیو ایسی کوئی چیز نہیں ہے جسے تعلیم کے سلسلہ میں سرفہرست مقام دیا جائے۔ بلکہ (اصل بات یہ ہے) کہ ریڈیو (خود) تعلیم ہے۔"

رینلڈس آر۔ جی لکھتا ہے "ریڈیو تعلیم کا ایک انتہائی اہم ذریعہ ہے۔ اگر اُسے اُس کے وسیع ترین مفہوم میں لیا جائے جسے اس صدی کی ابتدا سے شروع کیا گیا ہے۔ درجہ کی تعلیم کی تکمیل کے طور پر اس کے امکانات تقریباً غیر محدود ہیں۔ اس کے تعلیمی امکانات اسکول کے ایک پانچ گھنٹوں تک محدود نہیں ہوتے۔ وہ صبح سویرے سے رات گئے تک استفادے کے لیے موجود رہتا ہے۔ ریڈیو کی قیمتی تعلیمی پیشکش سے استفادہ کی بدولت بچوں اور جوانوں کی دسترس، چاہے وہ کیسے ہی دور افتادہ علاقوں میں رہتے ہوں، دنیا کے بہترین علمی اور فنی خزانے تک ہے۔ ایک دن وہ بھی آنے والا ہے جب ایک تعلیمی آلے کی حیثیت سے اس کا استعمال نصابی کتابوں اور بلیک بورڈ کی طرح عام ہوگا۔

فریڈرک وائٹس لکھتا ہے: "مجھے ریڈیو کے ذریعے تعلیم کے بارے میں اس طرح سوچنا پسند ہے کہ وہ ایک بروقت، جاندار، ڈرامائی شے ہے۔ زیادہ معلومات حاصل کرنے کا ایک نظام تعلیم، کسی شخص کے

لیے اپنے افق کو وسیع کرنے کا ذریعہ اور اپنی زندگی کو بہتر اور کارآمد بنانے اور تعصبات کو ختم کرنے، مت اور عرق ریزی کے بجائے ذوق انگیزی سے حاصل ہونے والی، نظم وضبط کے تحت ہونے کے بجائے اپنی خواہش سے حاصل کی جانیوالی تیزی سے بدلنے والی تصویروں کا ایک مرقع، واقعات جن کی ترجمانی بڑے شوق اور دقتِ نظر سے ہوتی ہے نہ کہ اعداد و شمار اور ضابطے (مارجولے) اُس دنیا کی ایک متحرک تصویر جس میں ہم خود رہتے ہیں ـــــ آج، اس دم، جبکہ ہم اس میں جی رہے ہیں۔ نصابی کتابوں اور امتحانات کی ایک غیر دلچسپ اور ہولناک مسلسل مشق۔ مختصر یہ کہ میرا احساس ہے کہ تعلیمات کو نشریات کا انتہائی عطیہ اور خود اپنے لیے اور اپنے سننے والوں کے سلسلہ میں اس کی ایک حقیقی ذمہ داری، خود تعلیم کو ہر دلعزیز بنانا ہے۔"

اقدار

۱۔ ریڈیو سے ہمیں دنیا بھر کی تازہ خبریں ملتی ہیں۔ ہم دنیا کے مختلف حصوں میں رہنے والے عظیم سائنسدانوں کی تقریریں سُن سکتے ہیں۔ اس سے ایک طرح کا ربط پیدا ہوتا ہے اور فاصلہ کو دُور کرکے یہ دُنیا کے مختلف ملکوں کو ایک دوسرے کا پڑوسی بنا دیتا ہے۔ ہم اپنے گھروں میں بیٹھے ہوئے چند سیکنڈ میں یہ معلوم کرسکتے ہیں کہ امریکہ یا روس میں کیا ہورہا ہے؟۔

۲۔ اس سے طلبا میں یہ احساس پیدا ہوتا ہے کہ وہ بھی اس پروگرام میں شریک ہیں۔ کسی زوردار تقریر یا واضح بیان کو سن کر ایسا محسوس ہوتا ہے کہ سُننے والا سامعین میں شامل اور اس کام میں شریک ہے۔

۳۔ اس سے درجہ میں ہونے والے کام کی ٹیکنیک میں تنوع پیدا ہوجاتا ہے اور یکسانیت دُور ہوجاتی ہے۔ طلبا جب کسی خوشگوار اور مفید بات کو سنتے ہیں تو اُنہیں دلچسپی پیدا ہوجاتی ہے۔ جب وہ کسی ڈرامائی عمل کے بارے میں سُن رہے ہوں تو پروگرام بچوں کے جذبات کو اپیل کرتا ہے۔ اُن کی قوت ممیزہ بھی بروئے کار آتی ہے۔

۴۔ یہ نصابی کتب میں دیئے ہوئے مواد کی تکمیل کرنے اس میں جان پیدا کرنے، اُسے مربوط کرنے اور اُس میں جدیدیت پیدا کرنے کا ذریعہ ہے۔ یہ زمانہ گزشتہ کے اہم واقعات کو دوبارہ عملی شکل میں دکھاکر تاریخ کو تازہ کرتا ہے۔ بعض ایسے فیچر ہوسکتے ہیں جیسے سائنسدانوں کی زندگی کے واقعات کو ڈرامائی انداز میں پیش کرنا، جنہیں درجہ یا تجربہ گاہ میں پیش نہیں کیا جاسکتا، مگر ریڈیو پر کامیابی سے پیش ہوسکتے ہیں۔

کوتاہیاں اور دشواریاں

۱۔ ریڈیو سیٹوں کی کمی ہے۔ بحالاتِ موجودہ حکومت کے لیے یہ نا ممکن ہے کہ وہ ہر اسکول کے لیے ایک سیٹ مہیا کر سکے۔

۲۔ ریڈیائی نشریات اور اسکولوں کے اوقاتِ ٹائم ٹیبل میں عدم مطابقت بھی ایک مسئلہ ہے ریڈیو پر آنے والے پروگرام سننے کے لیے اسکول کے ٹائم ٹیبل میں کوئی گھنٹہ نہیں رکھا جاتا۔

ریڈیائی نشریات سے استفادہ کے لیے بعض تجاویز

سائنس زیادہ تر بصری مطالعہ ہے اور سائنسی نشریات تجربہ گاہ میں انفرادی طور پر کام کرنے اور کلاس کے مظاہرے کی جگہ نہیں لے سکتیں۔ تاہم بعض صورتوں میں وہ اُستاد کے کام کی تکمیل کر سکتی ہیں اور صرف اس غرض کے لیے اُستاد کو ریڈیائی نشریات سے استفادہ کے سلسلہ میں حسبِ ذیل باتوں کا لحاظ رکھنا چاہیے:

۱۔ اُستاد کو پروگرام کے انتخاب میں بڑی احتیاط سے طلبا کی عمر تجربے اور ذہانت کو ملحوظ رکھنا چاہیے۔

۲۔ طلبا کو نشریات کے لیے تیار کرنا چاہیے۔ پروگرام کا مختصر سا حال اُستاد اگر پہلے ہی طلبا کو بتا دے تو یہ بہت مفید ہوتا ہے۔ اُسے اُنہیں اُن باتوں کا بھی احساس دلانا چاہیے جنہیں غور سے سُننا ضروری ہو۔

۳۔ اُستاد اُسے تدریس کا قائم مقام نہ سمجھے بلکہ تدریس کی تکمیل کرنے والا۔

۴۔ منتخب کردہ پروگرام درجہ کے کام سے مربوط اور اُس کے ساتھ یکجہت ہو۔ وہ درجہ میں زیرِ بحث موضوع کے تحت آتا ہو۔

۵۔ جہاں پسندیدہ ہو اور ممکن بھی، نشریہ کی تکمیل دوسری امدادوں کے ذریعہ ہونا چاہیے۔

ٹیپ ریکارڈر

یہ ایک اور امداد ہے جسے اُستاد مفید انداز سے کام میں لا سکتا ہے، خصوصاً کسی سبق کے تعارف کے لیے کسی سائنسداں کی سائنس کے کسی موضوع پر تقریر ٹیپ ریکارڈ کی جا سکتی ہے اور پھر حسبِ ضرورت درجہ میں سنوائی جا سکتی ہے۔ اس کا خاص فائدہ یہ ہے کہ کسی شخص کی تقریر کسی وقت بھی ٹیپ ریکارڈ کی جا سکتی ہے اور وہی ریل بار بار کام میں لائی جا سکتی ہے۔ اس میں نشریہ کا فائدہ بھی ہے اور اُس سے زائد کچھ اور جو اس کی اپنی خصوصیت ہے۔ مگر جس طرح کہ نشریہ میں کمی ہے ویسے ہی اس میں بھی ہے، یعنی بصری تہیج سے محروم ہے۔

'آواز' کی تدریس میں اس کے امکانات بہت وسیع ہیں۔ مثال کے طور پر پیانو وغیرہ تجربہ گاہ میں

لانا مشکل کام ہے۔ یہاں ٹیپ ریکارڈ بہت اچھے طریقے سے مطلب برآری کرسکتا ہے۔ اس کی مدد سے اُستاد واضح کرسکتا ہے:

(i) ایسی آلاتی (سازوں کی) ہم آہنگی جسے وہ کام میں لانا چاہتا ہو۔

(ii) پیانو کے تاروں کا ہم آہنگ ارتعاش۔

(iii) آوازوں کے لہجوں میں میکانیکی ترتیب نو کے باعث ہونے والی تبدیلیاں جیسے ٹیلیفون وغیرہ میں۔

(iv) کسی ٹیپ ریکارڈر کی پیداوار کو سلوسکوپ کے حوالہ کرکے جس سے لہریں نوٹ کی جاسکیں، شور اور نغمہ کا فرق واضح کرنا۔

اس طرح اسے مختلف پرندوں وغیرہ کے نغموں کو ریکارڈ کرنے کے لیے استعمال کیا جاسکتا ہے۔ اگر ریکارڈر ایک جگہ سے دوسری جگہ منتقل ہوسکتا ہو تو اسے تعلیمی سفر کے موقع پر ساتھ لے جایا جاسکتا ہے۔ اور گائڈ کے بیانات کو پس منظر کی الگ سنائی دینے والی آوازوں کے ساتھ ریکارڈ کیا جاسکتا ہے۔

(C) سمعی بصری امدادیں

ان امدادوں میں سننے اور دیکھنے دونوں کی حسیات برسرِعمل ہوتی ہیں۔ ان میں مندرجہ ذیل چیزیں شامل ہیں:-

(i) فلم (صوتی متحرک تصویریں)

(ii) ٹیلی ویژن

(A) فلمیں

سائنس کی کوئی دوسری ایجاد تعلیم کی اتنی خدمت کا دعویٰ نہیں کرسکتی جتنی متحرک تصویریں بنانے کا فن۔ لیکن ہمارے ملک کے اسکول اس نعمت سے فائدہ نہیں اٹھا سکتے۔ کیونکہ مالیاتی دشواریاں اور تربیت یافتہ افراد کی کمی اس راہ میں حائل ہیں۔ فلم کسی تصور کو واضح، دیرپا اور حقیقی بنا دیتے ہیں۔ اب اس امر کا احساس پیدا ہوا ہے کہ بچوں کے لیے وہ فلمیں بنائی جائیں جن میں شوخ رنگ، موسیقی، حرکت و عمل اور سادہ حقیقت پر مبنی پلاٹ ہو۔ ایسی ہی فلمیں بچوں کو اپیل کرسکتی ہیں اور اُن کے جذبات پر پسندیدہ تعمیری اثرات مرتب کرسکتی ہیں۔

اس باب میں اب تک سمعی بصری امدادوں کی اہمیت اور اُن کے انتخاب میں کام آنے والے رہنما اصولوں سے بحث کی گئی ہے:

تعلیمی بولتی ہوئی متحرک تصویر (فلم) کی وسعت

تعلیمی فلمیں حسب ذیل ٹائپوں میں تقسیم کی جاسکتی ہیں،

۱۔ درجہ میں دکھائی جانے والی فلمیں
۲۔ صنعتی فلمیں
۳۔ اسکول میں بنی فلمیں
۴۔ ڈاکومینٹری یا حقایق کی مظہر فلمیں
۵۔ معلوماتی فلمیں

۱۔ درجہ میں دکھائی جانے والی فلمیں

ان فلموں کا تعلق بالراست درجہ میں ہونے والی تدریس سے ہوتا ہے اور انہیں مندرجہ ذیل شقوں میں تقسیم کیا جاسکتا ہے،

(i) کسی عمل کے مختلف مدارج دکھانے والی فلمیں

یہ فلمیں کسی مظہر کے عمل میں داخل مختلف مدارج کی وضاحت کرنے والی ہوتی ہیں۔ مثال کے طور پہ بہت سی فلموں میں مظاہر فطرت جیسے بارش، پالا، موسموں کی تبدیلی وغیرہ دکھائی جاتی ہے۔ پھر ایسی بھی فلمیں ہیں جن میں دوران خون، عمل تنفس اور بہت سے فطری اعمال، صنعتی میدان کے اعمال اور اسی طرح دوسرے میدانوں کے اعمال دکھائے جاتے ہیں۔ ایک فلم کو ایک سبق کی بنیاد کے طور پر استعمال کیا جاسکتا ہے لیکن اس کے لیے اُستاد کو فلم کے مافیہ کا پورا علم ہونا چاہیے اور اُسے سبق کا منصوبہ اُس کے گرد مرتب کرنا چاہیے۔

(ii) عام معلومات فراہم کرنے والی فلمیں

بعض فلمیں بالراست نصاب سے کوئی تعلق نہیں رکھتیں مگر جو دلچسپ اور مربوط مطالعہ کے لیے بنیاد فراہم کرتی ہیں۔ ایک مختصر فلم جس میں کسی سائنٹفک اصول کا وسیع انطباق دکھایا گیا ہو۔ عام معلومات فراہم کرنے کے لیے کام میں لائی جاسکتی ہے۔

(iii) کسی خاص مہارت کا مظاہرہ کرنے والی فلم۔ بعض تجربات ایسے ہوتے ہیں جو اسکول کے سائنس کے شعبہ کے حدود کار سے باہر ہوتی ہیں۔ ایسے تجربات فلم کے ذریعہ کامیابی کے ساتھ دکھائے جاسکتے ہیں۔ دوسرے بعض تجربات کے مظاہروں کے طریقے اور مراحل کسی درجہ کے سارے طلبہ کو آسانی سے دکھائے جاسکتے ہیں۔

(۷ب) اعادہ اور نظرِ ثانی میں معاون فلمیں

بعض فلمیں ایسی ہوتی ہیں جن میں ایک مختصر سی فلم میں وسیع عدد میں پھیلا ہوا مواد جمع کر دیا جاتا ہے۔ اس طرح دس سے بیس منٹ کے وقفہ میں بہت سے اسباق کفایتِ وقت اور خوبی کے ساتھ دُہرائے جا سکتے ہیں۔

(۷) کسی واقعے، کسی فرد کی پوری زندگی یا کسی سانحے کو پیش کرنے والی فلمیں

فلمیں کسی سائنسداں کی سوانح حیات، کسی انکشاف یا ایجاد کی تاریخ اور دوسرے سائنٹیفک موضوعات کو پیش کرنے والی بھی ہو سکتی ہیں۔ ایسی فلمیں بچوں کے جذبات کو اپیل کرتی اور طلبا پر پسندیدہ اثر ڈالتی ہیں۔

۲۔ صنعتی فلمیں

یہ فلمیں مختلف ٹائپ کی مشینوں کی ساخت اور عمل کو دکھاتی ہیں یعنی ہر مشین کے مختلف حصے اور ان میں سے ہر ایک کا عمل۔

۳۔ اسکول کی بنی فلمیں

یہ فلمیں اسکول میں بنائی جاتی ہیں اور ان میں اسکول کی مختلف سرگرمیاں دکھائی جاتی ہیں جیسے کہ سائنس کلبوں اور سائنسی میلوں وغیرہ کی سرگرمیاں دکھانے والی فلمیں طلبا کو دکھائی جا سکتی ہیں۔ یہ طلبا پر بہت ہی صحت مند اثر مرتب کرتی ہیں۔ ان فلموں کے اثر سے وہ زیادہ کام کرنے اور ہر سرگرمی میں اپنی صلاحیت دکھانے پر آمادہ ہو جاتے ہیں۔

۴۔ حقائق کی مظہر فلمیں

حکومتِ ہند ایسی فلمیں بہت بڑی تعداد میں تیار کرتی ہے اور وہ مختلف موضوعات پر بنائی جاتی ہیں جن کی حدود بہت وسیع ہیں۔ سائنس کی تدریس کی حقیقی قدر کا بہت بڑا حصہ ان صنعتی اور معاشی موضوعات پر مبنی برحقائق فلموں کے اچھے منصوبوں اور احتیاط سے منتخب کردہ پروگراموں کے تحفظ سے حاصل ہو سکتا ہے۔ یہ فلمیں، اگلی مطالعہ کے لیے پس منظر مہیا کرنے والی ہوتی ہیں۔

۵۔ معلوماتی فلمیں

یہ فلمیں بھی حکومتِ ہند تیار کرتی ہے اور یہ حالاتِ حاضرہ سے بحث کرتی ہیں۔

کسی فلم کے استعمال کے طریقے

خود فلم سے زیادہ اہم اُس کی نمائش کا طریقہ ہے۔ اُستاد کو پروجیکٹر، کمرے، اور پردے وغیرہ کا بہت

پہلے انتظام کرلینا چاہیے۔ اُسے فلم کے دکھائے جانے کا دن۔ تاریخ اور وقت کا اعلان کرنا چاہیے اور فلم کی ادنیٰ تفصیلات کہ وہ کتنا وقت لے گی، وہ خاموش ہے یا بولتی ہوئی، فلم کا نام وغیرہ واضح طور پر بتا دینا چاہیے۔ نئی فلمیں جنہیں اُستاد نے نہ دیکھا ہو اُنہیں کلاس کو دکھانے سے پہلے خود دیکھ لینا چاہیے۔ یہ کام فلم کی نمائش سے کم ازکم ایک دن پہلے ہونا چاہیے۔ فلم سے زیادہ سے زیادہ فائدہ اُٹھانے کے لیے طلبا کو فلم کے موضوع اور مواد کے پس منظر سے بہت پہلے واقف کرا دینا چاہیے۔ فلم دکھائے جانے کے بعد دشواریاں دُور کرنے کے لیے سوالات کیے جائیں اور تبصرے اور بحثیں ہونا چاہئیں۔ اگر صورتِ حال کا تقاضا ہو اور وقت اجازت دے تو فلم دوبارہ دکھائی جاسکتی ہے تاکہ طلبا اپنے غلط تصورات کی اصلاح کریں اور اہم باتوں کو ذہن نشین کریں۔ فلم کی سکھائی ہوئی معلومات کا وقتاً فوقتاً جائزہ لیا جانا چاہیے۔ مذاکرے اور تبادلۂ خیالات اُسی گھنٹے میں شروع ہوجانا چاہئیں یا جب پھر کلاس دوبارہ جمع ہو۔

(B) ٹیلی وژن

یہ سمعی بصری امدادوں کی فہرست میں تازہ ترین اضافہ ہے۔ اس میں ریڈیو کے بہترین اجزا اور فلم کی بالقوہ صلاحیت اور ترقّی کے امکانات موجود ہیں۔ حال ہی میں اسے امریکہ میں تفریحی پروگرام کے طور پر شروع کیا گیا تھا اور تھوڑے عرصہ کے لیے تو یہ متحرک تصویروں پر چھا گیا تھا۔ ناظرین پر اس کے حیرت انگیز اثر نے ماہرینِ تعلیم کو اس طرف توجہ دلائی کہ اسے تعلیمی اغراض کے لیے کام میں لایا جاسکتا ہے۔ اب یہ ساری دنیا میں خیالات کی منتقلی کا ایک بہت ہی طاقتور ذریعہ بن گیا ہے۔ کوئی منتخب سائنسدان کسی تجربے کا مظاہرہ ایک جگہ کرے اور اسے دنیا کے کسی گوشہ میں دیکھا جاسکتا ہے۔

لایق اساتذہ اور اچھی طرح سامان سے لیس تجربہ گاہوں کی کمی کے پیش نظر درجے میں پڑھائے جانے والے نصاب کی تدریس کے لیے ٹیلی وژن کو کام میں لایا جاتا ہے۔ اس ٹائپ کے پروگرام کو تعلیمی ٹیلی وژن کہا جاتا ہے۔ ایسے پروگراموں میں اُستاد، جیسے ٹی۔ وی ٹیچر کہا جاتا ہے۔ یا اسٹوڈیو ٹیچر ٹی۔ وی کیمرے کے سامنے اسٹوڈیو میں لیکچر دیتا ہے۔ اور یہ ہر درجہ میں نصب شدہ ٹیلی وژن سیٹوں پر موصول ہوتا ہے۔ تعلیم کا یہ طریقہ دہلی کے بہت سے اسکولوں میں شروع ہوگیا ہے۔ دہلی میں یہ تجویز ہے کہ ٹی۔ وی ٹیچر اور کلاس ٹیچر مل کر کام کریں گے۔ ۴۰ منٹ کے پیریڈس سے پہلے پانچ منٹ طلبا کی سابقہ معلومات کی جانچ کے لیے وقف رہتے ہیں تاکہ اُستاد، اُنہیں ٹیلی وژن پہ دیئے جانیوالے سبق کے لیے تیار کرسکے۔ اگلے ۲۰ منٹ میں ٹی۔ وی پر سبق دیا جاتا ہے اور باقی ماندہ ۱۵ منٹ اُس کے تکمیلی کام کے لیے ہوتے ہیں۔ اگلے دن کلاس میں پڑھانے والے اُستاد کو ۴۰ منٹ کا ایک پورا پیریڈ ٹی وی

کے سبق کی مشکل باتوں کی وضاحت اور طلبا کے بعض غلط تصورات کو دُور کرنے کے لیے ملتا ہے۔ وہ طلبا، نیز ٹی۔وی کے سبق کی ترقی کا جائزہ لیتا ہے۔ وہ طلبا میں اچھی طرح دیکھنے اور متوجہ ہوکر اور تنقیدی انداز سے سننے کی عادات پیدا کرنے کی کوشش کرتا ہے۔ درجے میں پڑھانے والے اُستاد کا خاص کام یہ ہے کہ وہ طلبا کو نفسیاتی طور پر معلومات حاصل کرنے کے لیے تیار کرے اور دوسرے سبق کے بعد اس کے تکمیلی جز کو پورا کرے۔ اس غرض کے لیے درجہ میں پڑھانے والے اُستاد کو ہر سبق کے لیے کاغذ کا ایک تختۂ رہنمائی کے لیے ملتا ہے۔ لیکن وہ اب مناسب خیال کرے تو کاغذ کے اس تختۂ رہنمائی سے گریز کر سکتا ہے یعنی اسے چھوڑ کر متبادل راہ اختیار کر سکتا ہے۔

خوبیاں

۱۔ بعض پہلوؤں سے ٹیلی وژن اپنے فوائد میں فلم سے مشابہ ہے لیکن اسے نفسیاتی طور پر ایک فوقیت حاصل ہے اور وہ ہے اُس کا "زندہ" ہونا۔ ٹیلی وژن والے اُستاد کے ذریعہ کیے گیے مظاہرے وغیرہ اتنے ہی موثر ہوتے ہیں جیسے کہ درجہ کے اُستاد کے کیے ہوئے۔ امریکہ میں درجہ کی تعلیم کی ٹی۔ وی کی تدریس پر فوقیت اور اس کے برعکس ٹی۔ وی کی تدریس کی درجے کی تدریس پر فوقیت معلوم کرنے کے لیے تجربات کیے گئے۔ ان تجربات سے معلوم ہوا کہ ٹی۔وی گروپ اور اُستاد سے روایاتی انداز سے تعلیم حاصل کرنے والے گروپ عام طور پر یکساں طور پر سیکھتے اور یاد رکھتے ہیں۔

۲۔ کسی حد تک اس نے اچھے قابل اُستادوں کی کمی کے مسئلہ کو حل کر دیا ہے۔ ایک اچھا اُستاد ایک سبق بیک وقت ہزاروں طلبا کو پڑھا سکتا ہے۔

۳۔ ٹی۔وی کا سبق درجہ کی تدریس سے ہمیشہ بہتر ہوتا ہے۔ (ٹی وی کا) اُستاد بہت سا وقت صرف کرکے اور موضوع پر تازہ ترین معلومات حاصل کرکے سبق تیار کرتا ہے۔ وہ اُن سمعی بصری امدادوں کو کام میں لاتا اور وہ سامان استعمال کرتا ہے جو درجہ میں ہونے والی تعلیم کے لیے میسر نہیں آ سکتے۔ یہ اُستاد کے کام کو بھی آسان کر دیتا ہے کیونکہ اُسے صرف ایک بار تجربہ کرکے دکھانا ہوتا ہے جو درجے میں ہونے والے مظاہرے کی صورت میں ناممکن ہوتا۔

۴۔ اس کا اہم فائدہ یہ ہے کہ اُستاد اپنے سبق کو خود سُن سکتا ہے چونکہ وہ پہلے سے ریکارڈ کر لیا جاتا ہے۔ اس طرح اُستاد کو خود تنقیدی اور اپنے کام کو بہتر بنانے کا موقع ملتا ہے۔ اُسے درجا میں پڑھانے والے اُستادوں کے ردِ عمل، تنقیدیں اور مشورے موصول ہوتے ہیں۔ اس طرح ٹی۔ وی کے اُستاد کو اپنی پچھلی کارگزاری کو بہتر بنانے میں امداد مل جاتی ہے۔ مزید کلاس کلاس میں پڑھانے

والے اُستاد کو تدریس کے کام میں رفیریشر کورس میسر آجاتا ہے اور یہ ٹی۔ وی پر دیے گئے سبقوں کو غور سے دیکھنے سننے اور اُن پر تنقید کرنے سے ممکن ہوتا ہے۔

کوتاہیاں

فلموں کی طرح ٹیلی وژن کا استعمال بھی طلبا کو سائنس کے سامان کے بالراست استعمال سے محروم رکھتا ہے۔ ایک طرح سے وہ انفعالی مشاہد ہوتے ہیں اور مظاہرے میں کوئی حصہ نہیں لے سکتے۔ اس غرض کے لیے ٹی۔ وی ٹیچر اور کلاس میں پڑھانے والے اُستاد کو تدریس کو بہتر بنانے کے لیے مل کر کام کرنا چاہیے۔

امریکہ میں تعلیمی ٹیلی وژن کے ناقدین کا شدید احساس ہے کہ تعلیمی ٹیلی وژن کا مقصد تعلیم کا ارتقا نہیں بلکہ تعلیمی اخراجات میں کمی کرنا ہے اور یہ کام مالی طور پر اساتذہ کے تنزل اور ایک طرح سے ذات پات کے فرق پیدا کرنے عمل میں لایا گیا ہے جس کی بدولت طلبا اور اُستاد کا بالراست ربط دوسرے درجہ کے اُستادوں کے ہاتھ میں رہ جاتا ہے۔ یہ بڑی خطرناک بات ہے کہ عوام کو یقین دلا دیا جائے کہ محض ٹیلیوژن سیٹ نصب کرکے طلبا کی تعداد بڑھائی اور اساتذہ کی تعداد گھٹائی جاسکتی ہے اور اس طرح خود بخود کم خرچ پر بہتر تعلیم ممکن ہے۔

ٹیلی وژن کے ذریعہ تعلیم میں طلبا کی استعدادوں کے انفرادی فرق کا لحاظ نہیں رکھا جاسکتا۔ اکثر یہ استدلال پیش کیا جاتا ہے کہ ٹیلی وژن عظیم اساتذہ کے اثرات کو چند طلبا سے سینکڑوں بلکہ ہزاروں طلبا تک پہنچا سکتا ہے۔ لیکن یہ بات نظر انداز کردی جاتی ہے کہ طلبا پر ذاتی بالراست اثر کی بنیاد پر کس حد تک اساتذہ عظیم ہیں!

انفرادی طور پر اسکولوں کی ایک اور دشواری یہ ہے کہ وہ اپنے ٹائم ٹیبل کو کس طرح ٹیلی وژن اسٹیشن کے پروگراموں سے ہم آہنگ کریں

تعلیم میں ٹیلی وژن کا مقام اگرچہ سہولتوں اور لائق اساتذہ کی کمی جیسی موجودہ کوتاہیوں کے ساتھ مشروط ہے تاہم یہ کسی طرح بھی اسکولی تعلیم میں ٹیلی وژن کی اہمیت کی آخری حد نہیں ہے۔ جب نامور سائنسداں اور شعرا طلبا سے بالراست خطاب کرتے ہیں تو ٹیلی وژن کا یہ عطیہ لاثانی ہوتا ہے۔

ٹیلی وژن روایاتی اندازکی تعلیم کا قائم مقام نہیں ہے۔ یہ تو ایک ذریعہ ہے جس کی اپنی نفسیاتی اور جذباتی اپیل ہے اور یہ زبان و مکان اور نظم و ضبط اور شخصیات کے سلسلہ کی رکاوٹوں کو دُور کرنے کی صلاحیت رکھتا ہے۔ لیکن اس کے ان عطیات کی کامیابی سے تلاش اور تحقیق اس وقت تک آزادی کے ساتھ نہ ہوسکے گی جب تک کہ فوری ضرورت اور طویل المیعاد مقاصد کے درمیان نزاع

جاتی ہے۔

سمعی بصری امدادوں کے استعمال کے سلسلہ کی کچھ دشواریاں اور مشورے

۱۔ مالیاتی :۔ ہمارا ملک غریب ہے اور ہمارا حکومت سے پروجیکٹر ٹیلی وژن وغیرہ جیسا سامان طلب کرنا بہت زیادہ مشکل ہوگا تاہم مسئلہ کسی حد تک حل ہوسکتا ہے اگر :

(i) اساتذہ طلبا کی مدد سے خانہ ساز پروجیکٹر وغیرہ تیار کریں۔

(ii) کسی جگہ پر مقامی اسکول مختلف قسم کا امدادی سامان مل کر خرید لیں اور اسے باری باری سے کام میں لائیں۔

(iii) مونسپیلٹیاں اور ڈسٹرکٹ بورڈ اپنا پروجیکٹر خریدیں اور یہ اسکول کو مہیا کیے جاسکیں۔

(iv) زور سستی امدادوں کے استعمال پر ہونا چاہیے جیسے چارٹ تصویریں، چاک بورڈ وغیرہ۔

(v) پروجیکٹر اور دوسری امدادیں وزارتِ تعلیمات، امریکن سفارت خانہ یا برطانوی کونسل سے مستعار لیے جاسکتے ہیں۔

۲۔ اچھی فلم لائبریریوں، علاقائی اور مرکزی سمعی بصری تعلیمی مراکز میں سمعی بصری تعلیم کے عجائب خانوں کا فقدان۔ مرکزی حکومت اور ریاستی حکومتیں اچھی سمعی بصری امدادوں کی لائبریریاں اہم مقامات پر قائم کریں اور اساتذہ کو ان امدادوں کے استعمال کے بارے میں عملی تعاون اور رہنمائی مہیا کریں۔

۳۔ برقی قوت کی ناپیدگی :۔ یہ بھی سمعی بصری امدادوں کے مؤثر استعمال کے سلسلہ میں ایک بڑی رکاوٹ ہے۔ اسکولوں کی اکثریت ایسے مقامات پر واقع ہے جو برقی قوت کی برکتوں سے محروم ہیں۔ ایسے مقامات پر پیٹرومیکس استعمال ہونا چاہیے۔

۴۔ فلموں کا غیر مناسب انتخاب :۔ اُستادوں کی منتخب کردہ فلمیں درجہ کی تدریس سے مطابقت نہیں رکھتیں اور نہ اُستاد ان کو یکجہت بنانے کی کوشش کرتے ہیں۔ اُن کا نقطۂ نظر ہی غلط ہوتا ہے کہ فلمیں تفریحی اغراض اور لطف اندوزی کے لیے ہوتی ہیں۔

۵۔ اساتذہ کی تربیت کے لیے سہولتوں کا فقدان۔ سمعی بصری امدادوں کے استعمال میں تربیت یافتہ اُستاد نہیں ملتے، نہ ان کی تربیت کا کوئی انتظام ہے۔ تربیتی کالجوں میں عمومی سمعی بصری امدادوں کے استعمال کی تربیت کا نظم ہونا چاہیے۔

۶۔ فلمیں ہمارے ملک کے حالات اور ضروریات کے مطابق نہیں بنائی جاتیں۔ ضروری نہیں کہ دوسرے ملکوں میں مروج نظام ہمارے لیے بالکل موزوں ہی ہو۔۔۔ پھر بیشتر تعلیمی فلموں میں رواں تبصرہ انگریزی زبان

میں ہوتا ہے جب ہندوستانی بچوں کے لیے سمجھنا دشوار ہوتا ہے۔

۷۔ اساتذہ کی سرد مہری۔ ناقص منصوبہ بندی، اساتذہ کا تساہل، مناسب تیاری، مناسب انداز سے پیشکش، مناسب انطباق اور مباحثہ اور ضروری تکمیلی کام کے نقصان کے باعث، امدادوں سے پورا فائدہ حاصل نہیں کیا جا سکتا ہے۔ اساتذہ کے ذہن میں ایک غلط تصور ہے کہ سمعی بصری تعلیم ایک نئے انداز کی تعلیم ہے جو اساتذہ اور کتابوں کی ضرورت باقی نہ رہنے دے گی۔

سرگرمی و عمل سے مہیا ہونے والی امدادیں

۱۔ سائنٹیفک نوعیت کے توضیحی مواد کا جمع کرنا

(a) میوزیم (عجائب خانہ)

(b) اکویریم (آبی جانداروں کی مصنوعی پرورشگاہ بغرض مطالعہ)

(c) وائیوریم (حیوانوں کی پرورشگاہ، فطری ماحول سے قریب ترین حالات میں بغرض مطالعہ)

۲۔ مطالعۂ فطرت کا باغیچہ

۳۔ سائنٹیفک دلچسپی کے مقامات پر تعلیمی اغراض کے لیے جانا۔

۴۔ سائنسی میلے اور نمائشیں

(A) سائنس میوزیم (عجائب خانہ)

یہ بہت ہی پسندیدہ بات ہوگی کہ ہر اسکول اپنا ایک سائنسی عجائب خانہ رکھے۔ استاد کو طلبا کی ہمت افزائی کرنی چاہیے کہ وہ سائنسی دلچسپی کا مواد اکٹھا کریں اور کچھ سامان کے سستے اور آسان متبادل تیار کریں۔ یہ استاد اور طلبا کے تعاون اور سرگرم کوشش کا نتیجہ ہونا چاہیے۔ سائنس کی مختلف شاخوں سے متعلق سامان کو جمع کرنا چاہیے اور اسے ایک نظم کے ساتھ مرتب ہونا چاہیے۔ ہر نمائشی شے پر مناسب انداز سے لیبل لگائے گئے ہوں۔ ۵ × ۳ کا ایک کارڈ لیبل کے لیے کافی ہوگا اور لیبل پر ہونا چاہیے:

(i) شے کا نام

(ii) خاندان کا نام جس سے نمونہ کا تعلق ہو۔

(iii) وہ جگہ جہاں سے نمونہ حاصل کیا گیا تھا۔

(iv) وقت اور موسم جب وہ نمونہ حاصل کیا گیا۔

(v) دینے والے کا نام

(vi) نمونہ کے حصول کی غرض اور اس کا مختصر حال۔

اس بات کا ہمیشہ لحاظ رکھنا چاہیے کہ حاصل کردہ شے واقعی نمائش کے لائق ہو۔ کہ غیر دلچسپ اور گندی شے۔ حیاتیاتی مواد کے تحفظ میں خاص طور پر دشواریاں پیش آتی ہیں اور بیشتر سائنس کے اُستاد حیاتیات کے مضمون کے ساتھ ڈگری لینے والے نہیں ہوتے۔ اس غرض کے لیے محکمۂ تعلیم کو اُستادوں کے لیے لیکچروں کا ایک ایسا کورس رکھنا چاہیے جس میں نمونوں کے حصول، ان کے تحفظ اور جمع کردہ نمونوں کی منظم ترتیب کی تربیت دی جائے۔ اُستاد کو اپنے طلبا کے ساتھ قریبی عجائب خانہ کو جا کر دیکھنا چاہیے۔

میوزیم افراد کی ذہنی اور تمدّنی زندگی میں ایک اہم کردار ادا کرتا ہے۔ یہ ہمیشہ ملحوظ رکھنا چاہیے کہ میوزیم کا مقصد ہمیشہ تعلیم میں کام آنے والی بصری امداد نہیں ہوتا بلکہ اُسے حسب ذیل حسیات کو اپیل کرنے اور مہارتوں کو ابھارنے والا ہونا چاہیے:

(a) بچوں میں تجسّس کا احساس تاکہ اُن کا تجربہ وسیع ہوسکے۔

(b) حسنِ فطرت کے مشاہدے اور قدر شناسی کے لیے ذوقِ حُسن پیدا کرنا۔

(c) فطرت کی پُرپیچ ساخت کے سلسلہ میں حیرت و استعجاب کی روح بیدار کرنا۔

(d) اپنی بہتری کے لیے فطری ذرائع وسائل کے استعمال کی مہارت۔

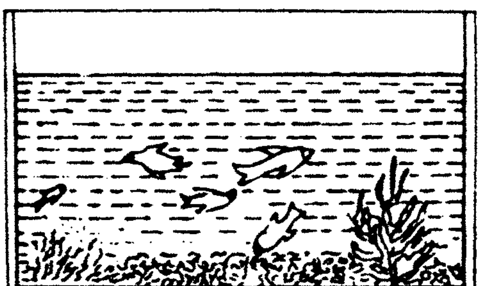
لیکن یہ ایک افسوس ناک امر ہے کہ جس حد تک میوزیم کو طلبا کی دلچسپیوں کو ابھارنے والا ایک ذریعہ بننا اور اُن میں تنظیمی صلاحیت پیدا کرنے کی خدمت انجام دینا چاہیے تھا۔ وہ ہرگز قابلِ اطمینان نہیں ہے۔

(B) اکویریم یا آبی جانداروں کی پرورش گاہ

ہر اسکول میں ایک "زندہ گوشہ" ہونا چاہیے جہاں حیوانوں اور پودوں کی پرورش ہوتی ہو۔ اسکول میں ایسی سرگرمیوں سے لطف اندوزی اور دلچسپی کی نئی راہیں کھلتی ہیں۔ طلبا حیوانوں اور پودوں اور حیوانوں اور حیوانوں کے باہمی انحصار کا مشاہدہ کرتے ہیں۔ اکویریم درجہ میں ترتیب دیا ہوا ایک چھوٹا سا تالاب ہوتا ہے جو غیر محدود اختیاری غیر ہدایتی مشاہدہ اور لطف اندوزی کے مواقع فراہم کرتا ہے۔ مزید برآں یہ بہت سی منصوبہ بند سرگرمیوں میں بھی کام آسکتا ہے۔ یہ بہت ضروری ہے کہ اکویریم میں وہی حالات مہیا کیے جائیں جو اُس تالاب میں پائے جاتے ہوں۔ جہاں سے پودے اور حیوان حاصل کیے گئے ہوں۔ چشموں میں پائے جانے والے حیوانات کافی ہوا اور پانی کے عادی ہوتے ہیں۔ اور اکویریم میں پنپ نہیں سکتے جب تک کہ پانی مسلسل نہ بدلا جاتا رہے۔ اس کے برعکس تالاب میں رہنے والے حیوان ٹھہرے ہوئے پانی میں رہنے کے عادی ہوتے ہیں اور اکویریم میں اچھی طرح

رہ سکتے ہیں۔

اچھا یہ ہوگا کہ اکویریم سائز میں چھوٹا اور مستطیل نما ہو تاکہ ضرورت پڑنے پر ایک جگہ سے دوسری جگہ منتقل کرنا آسان ہو۔ اکویریم کی تلی میں اچھی زرخیز مٹی کا ایک لوندا جما دینا چاہیے۔ اس مٹی کو بہت سے ریت سے ڈھانک دینا چاہیے۔ اکویریم میں پتھر کے چند ٹکڑے بھی رکھ دینا چاہیے تاکہ جانوروں کو چھپنے کے لیے جگہ میسر آسکے۔ اکویریم کے لیے پانی کسی تالاب سے حاصل کیا جا سکتا ہے۔ نل کا پانی بھی ٹھیک ہی رہے گا مگر اُسے استعمال سے پہلے کچھ دیر رکھ دیا جائے تاکہ اس میں موجود کلورین نکل جائے۔ اکویریم کو پانی سے بھر دیا جائے مگر اس احتیاط کے ساتھ کہ مٹی گھُل نہ جائے۔ اب تالاب سے جمع کیے ہوئے پودے مٹی میں جما دیئے جائیں۔ یہ کام اس طرح ہو سکتا ہے کہ پودے کے تنے کو اُنگلیوں سے سہارا دے کر ریت کے اندر داخل کیا جائے۔ بہت سے پودے اس میں نہ ٹھونسے جائیں اور کچھ پانی سے بھری جگہ خالی رہے تو اچھا ہے۔ الجی کے ریشوں کا ایک گچھا بھی اس میں لگا دیا جائے۔ اب اس مرحلہ پر اکویریم میں حیوانوں کو داخل کیا جا سکتا ہے مگر یہ احتیاط ملحوظ رہے کہ ان کی تعداد بہت زیادہ نہ ہو۔ ایک اکویریم میں ہر قسم کے جانور نہ جمع کیے جائیں۔ طلبا کا ہر ایک گروپ اپنے اکویریم کے



اکویریم۔ آبی حیوانوں اور پودوں کی مصنوعی پرورشگاہ

لیے ایک یا زائد قسم کے حیوانوں کا انتخاب کرے تو اچھا ہے۔ پانی میں ہوا پہنچانے کے بہت عمدہ نظم کی چنداں ضرورت نہیں ہے کیونکہ پانی میں بہت سی آبی نباتات موجود رہتی ہیں۔ چند گھونگے بھی اکویریم میں داخل کرئیے جائیں تاکہ شیشہ صاف رہ سکے۔ ان حیوانوں کے تغذیہ کی بہت کم ضرورت پیش آتی ہے کیونکہ مچھلیاں گھونگے کے انڈوں اور دوسرے جانداروں پر بسر کرتی ہیں۔ اُنہیں ہفتے میں ایک بار کھلایا جا سکتا ہے مگر باقی ماندہ غذا کو فوراً پانی سے نکال دیا جائے کیونکہ اگر وہ رہ جائے تو اس پر پھپھوندیاں پیدا ہوں گی اور مچھلیوں کو بیماری لگا دیں گی۔

۲۔ مطالعۂ فطرت کے لیے باغیچہ

ابتدائی مرحلہ کے لیے مطالعۂ فطرت اہم پہلوؤں میں سے ہے اور اُسی صورت میں ممکن ہے جبکہ اسکول کا اپنا باغیچہ ہو۔ بیسک اسکول میں جہاں باغبانی ایک فن کے طور پر داخل نصاب ہوتی ہے۔ پودوں اور حیوانوں کی زندگی کے بارے میں تدریس آسان ہوجاتی ہے۔ طلبا فطرت اور ماحول کے مشاہدے سے سیکھتے ہیں۔ وہ ٹھوس محسوس چیزوں کو دیکھتے ہیں اور نباتاتی مملکت کے اعجوبوں کو سمجھتے ہیں۔ طلبا کو پودوں کی زندگی کا جامع تصور ہوجاتا ہے۔ یعنی طبی قدر، غذائی قدر اور جمالیاتی قدر۔ پیڑ پودوں کے سلسلہ میں افادی نقطۂ نظر نو عمر بچوں کے ذہن پر باغیچہ کے ذریعہ اچھی طرح مرتسم کیا جاسکتا ہے اور اُن کا حاصل کردہ علم زیادہ مؤثر، ٹھوس اور بصری ہوجاتا ہے۔ اُستاد کو چاہیے کہ وہ باغیچہ کو اچھی حالت میں رکھنے کے کام میں دلچسپی پیدا کرنے میں طلبا کی ہمت افزائی کرے۔

۳۔ سائنٹیفک دلچسپی کے مقامات کی سیر اور تعلیمی تفریحی سفر

ہر بات درجہ میں نہیں سیکھی جاسکتی۔ تعلیمی، تفریحی سفر اور سائنٹیفک دلچسپی کے مقامات کی سیر بالراست تجربے کے مواقع فراہم کرتی ہیں اور اس طرح تعلیم زیادہ دلچسپ درست اور بامعنی ہوجاتی ہے۔ تعلیمی تفریحی سیر و سیاحت کی اقدار نیچے دیئے ہوئے انداز سے خلاصہ کے طور پر پیش کی جاسکتی ہیں :۔

۱۔ اُن سے بالراست معلومات حاصل ہوتی ہیں جن سے درجہ میں ہونے والی تدریس کی تکمیل اور اُس میں بیش قیمت اضافے ہوتے ہیں۔ مثال کے طور پر طلبا ایک ریڈیو اسٹیشن یا ٹیلیفون ایکسچینج دیکھتے ہیں جبکہ وہ آواز اور اُس کی ترسیل کے بارے میں پڑھ رہے ہوتے ہیں۔

۲۔ وہ اسکول کی زندگی کو بیرونی دنیا اور سماج کی زندگی سے مربوط کرتے ہیں۔ مثال کے طور پر بچے فارم، باغات، فیکٹریاں وغیرہ دیکھتے ہیں۔

۳۔ وہ ایسی صورتیں پیدا کردیتے ہیں جو سائنٹیفک تحقیق و جستجو کی روح پیدا کرنے والی ہوتی ہیں۔ اُنہیں پڑھنے اور سیکھے ہونے کے انطباق کے مواقع حاصل ہوتے ہیں اور وہ اُسے جانچ کر دیکھتے ہیں۔

۴۔ وہ اُن سے بہت سی پیدوجیکٹوں کے لیے بنیاد اور مطالعہ کے لیے حقیقی ذریعہ کا مواد فراہم کرتے ہیں۔

۵۔ طلبا منصوبہ بندی، تعاون اور تنظیم کی دوسری تفصیلات سیکھتے ہیں۔ وہ اپنی ذمہ داریوں سے عہدہ برآ ہونا سیکھ لیتے ہیں۔ اس سے طلبا میں دلچسپی ابھرتی ہے اور اس طرح یہ تعلیم میں جان پیدا کردیتے ہیں۔

۶۔ انہیں چیزیں جمع کرنے اور میوزیم کے لیے سنبھال کر رکھنے کا موقع ہاتھ آتا ہے۔

تعلیمی تفریحی سفروں اور زیارتوں کو کس طرح ایک اچھا معلوماتی تجربہ بنایا جائے ؟

۱۔ منصوبہ بندی

تعلیمی تفریحی سفر یا سیر کا منصوبہ طلبا اور اساتذہ کے سرگرم اشتراک عمل سے مقررہ وقت سے بہت پہلے اُس کے مقصد کی روشنی میں تیار کیا جائے۔ اس میں، اس سیر کا مقصد متعین کرنا، اسکول کے ٹائم ٹیبل اور اُس کے معمولات میں فرق واقع ہونا، جس جگہ جانا ہے اس کے مالک یا ذمے دار سے اجازت حاصل کرنا، سفر کی راہ متعین کرنا، پروگرام بنانا، سواری اور وہاں پہنچ کر رہائش کی سہولتوں کا انتظام، وہ خرچ جو طلبا کو برداشت کرنا ہے، سامان اور دوسری ضرورت کی اشیا جنہیں ساتھ لے جانا ہے، وغیرہ شامل ہیں۔

۲۔ تیاری

منصوبہ بندی کے بعد طلبا کو سفر کے لیے تیار کیا جائے۔ انہیں سفر کا مقصد معلوم ہونا چاہیے۔ وہ چیزیں جن کی وہ توقع کر سکتے ہیں اور یہ کہ وہاں کس قسم کی معلومات فراہم ہو سکیں گی۔ انہیں وہ ہدایات بھی دے دی جائیں جن کی سیر میں پابندی کرنی ہوگی۔ منصوبہ بندی اور تیاری کا بیشتر حصہ طلبا کے ذریعہ انجام پانا چاہیے۔

۳۔ عمل درآمد

سیر کے پورے عرصہ میں اُستاد کو نگراں کی حیثیت سے کام کرنا چاہیے۔ اگرچہ کسی سیر کی کامیابی اچھی منصوبہ بندی اور تیاری پر منحصر ہے تاہم اس کا بہت کچھ مدار اُستاد کی بروقت ہدایات پر بھی ہے۔ اُسے اس پر نظر رکھنی چاہیے کہ طلبا دی ہوئی ہدایات کے مطابق عمل کر رہے ہیں۔

اُسے طلبا کی توجہ اہم باتوں کی طرف بھی مبذول کرانی چاہیے اور اس طرف سے اطمینان حاصل کرلینا چاہیے کہ وہ مطلوبہ معلومات حاصل کر رہے ہیں اور سیر کا مقصد فوت نہیں ہو رہا ہے۔

۴۔ تکمیلی پروگرام

ہر سیر یا تعلیمی تفریحی سفر کو کسی تکمیلی سرگرمی، جیسے کوئی مضمون لکھنا، کسی دیکھے ہوئے کارخانہ کا ماڈل تیار کرنا وغیرہ کی بنیاد فراہم کرنی چاہیے۔

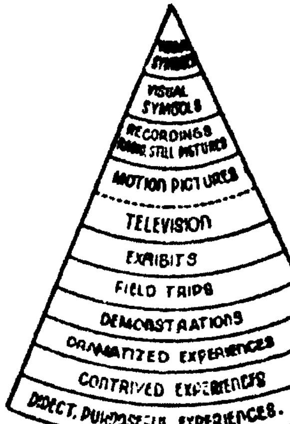
۵۔ تعین قدر

جب سیر مکمل ہو جائے تو طلبا کو اس کے مقصد کی روشنی میں اس کی تعین قدر کرنی چاہیے۔ طلبا کو اپنے تجربات کے سلسلہ میں تبادلۂ خیال بحثوں، سوالات، توضیحات وغیرہ کے ذریعہ کرنا چاہیے۔ انہیں اپنی سیر میں ہونے والی متضاد باتوں کو معلوم کرنا چاہیے تاکہ کسی دوسری سیر یا تعلیمی سفر کا انتظام کرتے

وقت ان کو دھیان میں رکھیں۔

مختلف قسم کے سمعی بصری امدادی مواد کے درمیان باہمی تعلق

اب تک ہم نے مختلف قسم کے سمعی بصری امدادی سامان پر تفصیل سے بحث کی ہے۔ ان امدادوں کو اپنے ٹھوس پن اور محض خیالی ہونے کے اعتبار سے ایک مخروطی شکل میں مرتب کیا جاسکتا ہے۔ اسے تجرباتی مخروط کہہ سکتے ہیں۔ سب سے زیادہ ٹھوس مادی شے مخروط کے زیریں حصے میں آتی ہے اور سب سے زیادہ خیالی سب سے بالائی حصے میں، جیسا کہ شکل میں دکھایا گیا ہے:-



تجربہ کی مخروطی شکل (ڈیل ایج)

یہ بالکل واضح بات ہے کہ بالراست تجربہ سب سے زیادہ حقیقی اور بنیادی ہوتا ہے مگر درجے میں ہر چیز کا بالراست تجربہ کرنا ممکن نہیں ہوتا ہے۔ ایسی صورتوں میں ہم ماڈل یا متبادل سامان کو کام میں لاتے ہیں جنہیں درجہ میں لانا آسان ہے۔ مظاہرے اور باہر کی دنیا میں تجربات کا انتظام ہوسکتا ہے اگرچہ ان کی جگہ نمائشی اشیاء اور متحرک تصویریں لے سکتی ہیں۔ بلاشبہ یہ بالراست تجربہ کے مقابلے میں کم حقیقی ہوتی ہیں مگر وہ حقیقی اشیاء کی ٹھیک ٹھیک نمائندگی کرتی ہیں۔

فونوگراف، ریڈیو وغیرہ سے متحرک تصویروں کے برابر بھی بالراست تجربہ حاصل نہیں ہوتا۔ ان سے بھی زیادہ خیالی بصری علامات ہیں یعنی چارٹ نقشے وغیرہ جو صرف نمائندگی کرنے والے ہوتے ہیں مگر حقیقت سے دور۔ مخروط کے انتہائی بالائی حصہ میں زبانی علامات ہیں جو کسی شے کے محض فکری ہونے کی انتہا ہے۔

بہرحال یہ شقیں ایک دوسرے سے بالکل جدا نہیں بلکہ باہم مربوط ہیں نہ ہی یہ شقیں خیالات کی دشواریوں کا پیمانہ ہیں۔ اس درجہ بندی کو ہم طلبا کی ذہنی سطحوں کے مطابق مواقع مہیا کرنے کے لیے استعمال کرسکتے ہیں۔

نمایاں حصے

سمعی بصری امدادیں تعلیمی تدابیر ہیں جن میں سماعت اور بصارت کی حسیات کام میں آتی ہیں۔ چونکہ بیشتر تعلیم و تربیت انہیں حسیات کے ذریعہ عمل میں آتی ہے اس لیے ان امدادوں سے تیزی سے اور موثر انداز سے تعلیم ممکن ہے۔ یہ بچوں کے لیے بالراست تجربات کے مواقع فراہم کرتی ہیں اس لیے تعلیم دلچسپ حقیقی اور زیادہ پائدار ہوتی ہے۔ لیکن ان امدادوں کا غلط استعمال مخالف اثر پیدا کرے گا اور اس طرح اس پر مخالفانہ تنقید ہوگی۔ اس لیے یہ ضروری ہے کہ ان امدادوں کے انتخاب اور استعمال میں احتیاط برتی جائے۔ استعمال ہونے والی امدادیں طلبا کی دلچسپی اور ذہانت کے مطابق ہونا چاہیئں اور ان کا بالراست تعلق نصاب اور بچوں کے تجربات سے ہونا چاہیے۔ انہیں حفاظت کی جگہ احتیاط سے رکھا جائے کیونکہ بچوں کی اتنی حوصلہ شکنی کسی چیز سے نہیں ہوتی جتنی کسی ٹوٹے ہوئے ماڈل، پھٹے ہوئے سلائڈ یا خراب شدہ چارٹ سے۔

سمعی بصری امدادوں کے ٹائپ

سہولت کی خاطر امدادوں کو مندرجہ ذیل شقوں میں تقسیم کیا گیا ہے:

۱۔ بصری امدادیں

(i) چاک بورڈ

(ii) چارٹ، شکلیں، خاکے، ماڈل وغیرہ

(iii) متحرک تصویریں، فلم اور سلائڈ۔

(iv) فلینل گراف اور بلیٹن بورڈ

۲۔ سمعی امدادیں

(i) ریڈیو

(ii) گراموفون

(iii) ٹیپ ریکارڈر وغیرہ

۳۔ سمعی بصری امدادیں

(i) فلمیں (بولتی متحرک تصویریں)

(a) درجہ میں دکھائی جانے والی فلمیں

(b) صنعتی فلمیں

(c) اسکول میں بنی فلمیں

(d) حقائق پر مبنی فلمیں

(e) معلوماتی فلمیں

(ii) ٹیلی وژن

۴۔ سرگرمی کے ذریعہ فراہم ہونے والی امدادیں

(i) سائنٹفک نوعیت کے تعلیمی سامان کا جمع کرنا

(a) میوزیم (عجائب خانہ)

(b) اکوریریم اور وائی ویریم

(ii) مطالعۂ فطرت کے لیے باغیچہ

(iii) تعلیمی تفریحی سفر اور سائنٹیفک دلچسپی کے مقامات کی سیر

امتحانی سوالات

۱۔ "کوئی تعلیمی امداد چاہے وہ کتنی بھی اچھی ہو، اُستاد کی جگہ نہیں لے سکتی۔" بحث کیجیے۔

۲۔ تدریسِ سائنس کے مقصد اور اہمیت پر مختصراً بحث کیجیے۔ اُن کے استعمال اور انتخاب کے لیے رہنما اصول کیا ہونا چاہئیں؟

۳۔ سمعی بصری امدادیں کیا ہوتی ہیں؟ تدریسِ سائنس میں وہ کس حد تک مفید ہیں؟

۴۔ سائنسی میلوں یا سائنسی نمائشوں اور سائنسی میوزیم کی تعلیمی قدر کیا ہے؟ اُن کی تنظیم کس طرح کرنی چاہیے؟

۵۔ "تجرید اور تعمیم اس حد تک بامعنی ہوجاتی ہیں کہ ٹھوس انداز کا تجربہ وسیع اور متنوع ہوجاتا ہے۔ ٹھوس انداز کا تجربہ ایک اعلیٰ قسم کے تعلق سے ہم آہنگ ہوجاتا ہے۔" متذکرہ بالا بیان پر اسکولوں میں سائنس کی تدریس میں بصری امدادوں کے استعمال کے تعلق سے تبصرہ کیجیے۔

۶۔ سائنس کی تدریس میں سلائڈوں اور فلموں کے واضح استعمالات کیا ہیں؟ مختلف صورتیں بیان کیجیے جن میں ان سے کوئی ایک کام میں آسکتا ہے؟

۷۔ مندرجہ ذیل اشیاء کی تعلیمی قدر پر بحث کیجیے؛

(i) چارٹ، شکلیں، تصویریں وغیرہ
(ii) ریڈیو
(iii) گراموفون
(iv) ٹیلی وژن
(v) مطالعۂ فطرت کا باغیچہ

باب 13

سائنس کی لائبریری اور نصابی کتابیں

سائنس کی لائبریری

سائنس کی کتابوں کی ایک اچھی لائبریری ہر ایک اسکول کی اوّلین ضرورت ہے۔ یہ ایک نزاعی مسئلہ ہے کہ سائنس کی لائبریری اسکول کی عمومی لائبریری سے الگ سائنس کے اُستاد کے تحت رہے یا جنرل لائبریری کا ایک جزو ہو۔ پہلا طریقہ بہتر ہے کیونکہ اس صورت میں اُستاد کے لیے یہ آسان، سہولت بخش اور زیادہ مؤثر ہوگا کہ وہ طلبا کی توجہ کسی خاص کتاب یا کسی مخصوص موضوع کی طرف مبذول کرائے۔ وہ اس بات پر نظر رکھ سکتا ہے کہ طلبا کس حد تک غیر نصابی مطالعہ کی طرف راغب ہیں اور اُنکی دلچسپی کے کسی خاص میدان کو نوٹ کرسکتا ہے۔ مزید برآں کتابی حوالہ کے لیے یا گھر پر پڑھنے کے لیے مستعار، وقت اور دلچسپی کو ضائع کیے بغیر فوراً مل جاتی ہیں تاہم عمومی دلچسپی والی سائنس کی کتابیں جنرل لائبریری میں بھی رکھی جا سکتی ہیں۔

تجربہ گاہ میں کوئی نئی سائنس کی لائبریری قائم کرنے سے پہلے سائنس کے اُستاد کو رقم اور جگہ کا، جو میسر آسکتی ہیں، جائزہ لینا چاہیے۔ اسی کے مطابق اُسے لائبریری کے قیام کا منصوبہ بنانا چاہیے۔ ایک حقیقی طور پر مفید لائبریری بنانے کے لیے کتابوں کا بہت دانشمندانہ انتخاب ضروری ہے۔ سائنس کا اُستاد سائنس کی کتابوں کے انتخاب میں تقریباً ۲۰۰۰ کتابوں کی ایک درجہ بند فہرست سے رجوع کرکے بہت مدد حاصل کرسکتا ہے۔ یہ سائنس ماسٹرس ایسوسی ایشن، لائبریری بکس سیلیکشن کمیٹی کی شائع کردہ ہے اور "اسکول لائبریری کے لیے سائنس کی کتابوں" کے عنوان سے جان مرے کی شائع کی ہوئی ہے۔ لائبریری کے لیے تقریباً سو کتابوں کی ایک فہرست اس کتاب کے آخر میں دی ہوئی ہے۔

اُستاد کو طلبا میں مطالعہ کی خواہش اور حوالہ کی کتابوں کے استعمال کی صلاحیت کرنا چاہیے۔ طلبا سے کہا

جائے کہ وہ اپنی پڑھی ہوئی کتابوں پر مختصر تبصرہ تحریر کریں۔ طلبا کی ایک مختصر سی کمیٹی اُستاد کے ساتھ لائبریری کے کام میں تعاون کرنے کے لیے منتخب کی جائے۔ ایک ایسا باہمی حوالہ جاتی انڈیکس رکھنا چاہیے جس میں کلاس نے کتابوں میں دی ہوئی معلومات مختصراً نوٹ کر رکھی ہوں۔ یہ انڈیکس طلبا کو اپنے مطالعے میں مدد دے گا۔

سائنس کی لائبریری کو مختلف سیکشنوں میں تقسیم ہونا چاہیے اور ہر سیکشن میں مختلف ٹائپ کی کتابیں ہونا چاہیئں۔ سائنس لائبریری کی کتابوں کو ذیل کی شقوں میں تقسیم کیا جا سکتا ہے:

۱۔ مجوزہ نصابی کتابیں

۲۔ ضمنی مطالعہ کے لیے اور تشویق پیدا کرنے والی کتابیں

تالاب میں پائی جانے والی حیات کے عجائبات

سمندر سے حاصل کی جانے والی پیداوار

علمِ کیمیا کا دامان

سوانح حیات وغیرہ

درحقیقت ایسی کتابوں کی بہت کمی ہے اور چند جو میسر آتی ہیں وہ انگریزی زبان میں ہیں۔ اس بات کی بڑی ضرورت ہے کہ ایسی کتابوں کا علاقائی زبانوں میں ترجمہ کیا جائے۔

۳۔ پس منظر والی کتابیں:

چاند کی کہانی

زمین کی کہانی

اِنسانی (جسم کی) مشین

پنسلین کی کہانی

دُخانی انجن کی کہانی

۴۔ حوالہ کی کتابیں:

عام طور پر پائے جانے والے پرندے

عام پیڑ پودے

سائنس کی ڈکشنری

سائنس کی انسائیکلو پیڈیا

تاریخِ سائنس

۵ - عام پسندیدگی والے اور معیاری جرائد

اہم اور مفید جرائد سائنس کی لائبریری کا اہم جزو ہونا چاہئیں اور سائنس کے اُستاد کو طلبا کے ذہن میں ان کی افادیت بٹھانی چاہیے۔

سائنس کی نصابی کتابیں

پڑھنے پڑھانے کے عمل میں کتاب اہم امدادی سامان میں سے ایک ہے اور اسکول کے بچوں کی تعلیم میں اس کا محوری کردار رہا ہے۔ بھارت کے بیشتر اسکولوں میں، اور بیرونی ممالک کے بھی، تعلیم کا عمل ایک فقرے میں ادا کیا جاسکتا ہے "جیسی نصابی کتاب ویسی ہی تدریس اور تعلیم"۔ لیکن بدقسمتی سے جو نصابی کتابیں اس وقت لکھی جاتی ہیں معیار کے مطابق نہیں ہیں اور نصاب کی سختی سے پابند ہوتی ہیں اور اکائیاں یا اسباق کم ہی طلبا کی دلچسپیوں اور ضرورتوں کے گرد منظم اور مرتب کیے جاتے ہیں۔ سائنس کی نصابی کتاب کو طلبا کی شخصیتوں کی نشوونما میں معاون ہونا چاہیے۔ اُن میں ذہنی کشادگی، تنقیدی انداز، جو ان کے لیے نئی معلومات کے انکشاف میں معاون ہو، فطرت کی قدرشناسی اور اُس کے فہم اور اُسے اپنی ضروریات کے لیے سازگار بنانے کے عمل کی نشوونما کرنا چاہیے نہ کہ صرف حقائق ذہن میں ٹھونسنا۔

"نصابی کتابوں کا سوال ہمارے ملک کے لیے سب سے اہم اور فوری ضرورت کا مسئلہ ہے۔ اسکولوں کے لیے اعلیٰ درجہ کی نصابی کتابیں تیار کرنے کے لیے ریاستی اور قومی بنیاد پر مؤثر اقدام درکار ہے۔"

ڈاکٹر ڈی۔ ایس۔ کوٹھاری

مقاصد

سائنس کی ایک اچھی نصابی کتاب تدریسِ سائنس کے مقاصد کو پورا کرنے والی ہونا چاہیے۔ ان میں سے بعض نیچے دیئے گئے ہیں:

۱۔ ایک اچھی نصابی کتاب کو سائنس کے بنیادی تصورات اور اصولوں کے صحیح فہم میں معاون ہونا چاہیے۔ بیشتر کتابیں جو ابتدائی، وسطانی یا فوقانی درجات کے لیے تجویز کی جاتی ہیں صرف حقائق کو بیان کردیتی ہیں اور اگر اُستاد ایسی ہی کتابیں لفظ بلفظ پڑھتا رہے، درجے میں کسی قسم کی سرگرمی پیدا کرے اور نہ نصابی کتابوں میں دیئے ہوئے حقائق کو صحیح تصورات اور اصولوں کی شکل میں ڈھال کر پیش کرے تو نصابی کتابوں کا مقصد اس کے ہاتھوں فوت ہو رہا ہے اور وہ تعلیم کے مقصد کے حصول کے لیے بالکل کوشاں نہیں ہیں۔

۲۔ اسے طلبا میں سائنٹیفک انداز فکر پیدا کرنا چاہیے اور سائنٹیفک طریقہ کے فہم کی نشوونما کرنا

چاہیے۔ اسے ذہنی کشادگی اور باہمی تعاون کا انداز پیدا کرنا چاہیے۔ کوئی بچہ جو کتاب کو سرسری طور پر دیکھے "سائنٹیفک معلومات کے مال" کی دُکان میں داخل ہونے پر راغب ہوجائے۔ اُسے اپنی چاروں طرف کی دنیا کے بارے میں معلومات حاصل کرنے کی رغبت پیدا ہوجائے۔ اُسے دلچسپی کی راہیں کھولنا چاہئیں۔ اور سائنس کے لیے مناسب اندازِ فکر اور اُس سے لگاؤ پیدا کرنا چاہیے۔ اُسے طلبا کو کسی مسئلہ کے حل کا طریقہ بتانا چاہیے۔ ہر بچہ کو روزمرہ کی زندگی میں کچھ مسائل پیش آتے ہیں۔ اگر بچہ، جب تک وہ اسکول میں رہتا ہے، کسی مسئلہ سے سائنٹیفک انداز سے نبرد آزما ہونے کی عادت ڈال لیتا ہے تو وہ زندگی میں پیش آنے والے مسائل کا سامنا بڑے اعتماد سے کرے گا۔ اس طرح تعلیم کا مقصد کہ نوخیز نسلوں کو زندگی کے لیے تیار کیا جائے، آپ سے آپ پورا ہوجاتا ہے۔ اس کے لیے اُستاد کو پہلے سے منصوبہ بندی کرنی ہوتی ہے تاکہ وہ مضمون کے مواد کو اس تکنیک کے مطابق ڈھال سکے۔

سائنس کی نصابی کتاب کو، مناسب مشقوں کے ذریعے، بچے کو سائنٹیفک معلومات سے اس کے وسیع اور متنوع انطباقات کے ساتھ روشناس کرانا چاہیے۔

۳۔ اسے بعض مہارتوں کی نشوونما کے مواقع فراہم کرنا چاہیے۔ یہ مقصد حاصل ہوسکتا ہے اگر اُستاد طلبا کو تجربہ گاہ میں آلات سے کام لینے کے مواقع مہیا کرے۔ ان مہارتوں کی مشق کے لیے بھی انتظامات ہونا چاہئیں۔

۴۔ سائنس کا موجودہ نصاب اس قدر بھاری ہے کہ طلبا ہر کام تجربہ گاہ میں بالراست تجربہ سے نہیں سیکھ سکتے۔ پس یہ آج کے دَور کی اوّلین ضرورت ہے کہ نصابی کتاب اُس بہت کم تجربی عمل کی تکمیل کرے جو درجہ میں کرنا ممکن ہے۔

۵۔ اُسے درجہ میں ہونے والے مذاکرات کو صحیح نتائج تک پہنچانے میں رہنمائی کرنی چاہیے۔ اُسے گزشتہ دَور میں ہونے والے انکشافات کے بارے میں بھی معلومات دینا چاہیے اور سائنسدانوں کے بعض سنسنی خیز تجربات کی روداد بھی۔ اُسے تجربے اور مسائل کے حل کے لیے ہدایات دینی چاہئیں۔

۶۔ اُسے اُن اسباق کے سلسلہ میں جو طلبا ختم کرچکے ہوں اُن کے تیزی سے اور منظم انداز سے اعادہ میں معاونت کرنا چاہیے۔

سائنس کی ایک اچھی نصابی کتاب کی خصوصیات

ہم مستثنیات علاقائی زبانوں میں تمام اچھی نصابی کتابوں کی شدید ضرورت محسوس کرتے ہیں لیکن بڑے افسوس کے ساتھ ہم دیکھتے ہیں کہ چند مستثنیات کے علاوہ ہمیں بہت ہی پست معیار کی کتابیں دیکھنے کو

ملتی ہیں۔ نہ صرف میکانیکی خصوصیات جیسے تیاری و تزئین، کاغذ، طباعت وغیرہ کا معیار پست ہوتا ہے بلکہ مضمون سے متعلق مواد کو پیش کرنے کا انداز اور زبان کی روانی بھی ناقص ہوتی ہیں۔ اس سے مصنفین کی کسی قدر سرد مہری اور معاشرتی شعور کا فقدان ظاہر ہوتا ہے۔ بیشتر مصنفین کتابیں دولت کمانے کی غرض سے لکھتے ہیں اور بچوں کی صلاحیتوں اور دلچسپیوں کی کوئی فکر نہیں کرتے۔ دوسرے کمیت کو کیفیت پر ترجیح دینے کا رجحان عام ہے۔ مزید برآں، مصنف کے پاس وقت کی بہت کمی ہوتی ہے۔ اُسے بمشکل چند ماہ نصابی کتاب لکھ کر پیش کرنے کے لیے ملتے ہیں۔ اس سے نصابی کتاب کی خوبی پر اثر پڑتا ہے۔ مصنفین ایک پیرا ایک کتاب سے چراتے ہیں اور دوسرا دوسری کسی کتاب سے۔ اُن میں اپج اور نئی فکر کی روح بازاری مقابلے نے بالکل فنا کردی ہے۔ حکومت کو چاہیے کہ وہ نصابی کتابوں کی غیر جانبدارانہ جانچ کے بعد ہی اُنہیں داخل نصاب کرے۔ بہرحال سائنس کی ایک اچھی کتاب کے لیے کچھ معیارات ہیں۔ ان کی نیچے دی ہوئی شقوں کے تحت درجہ بندی کی جا سکتی ہے:۔

۱۔ مصنف۔ اس کی علمی لیاقت اور تجربہ

صرف اُسی مصنف کو، جو مضمون کی تدریس کا کچھ تجربہ رکھتا ہے۔ کتاب شائع کرنے کی اجازت دی جائے کیونکہ وہ تعلیمی صورت حال کو اُس کی حقیقی شکل میں اور طلبا کی دشواریوں کو سمجھ سکتا ہے۔ مزید برآں وہ تدریس کے بدلتے ہوئے تصورات اور تکنیکوں سے واقف ہوتا ہے۔

مصنف کے لیے کچھ کم سے کم علمی لیاقت کا تعین بھی ہونا چاہیے۔ نامور مصنفین کے نام سے کتابیں لکھے جانے کا طریقہ ختم ہونا چاہیے۔

۲۔ کتاب کے میکانیکی خدوخال

(i) نصابی کتاب کی طباعت، استعمال ہونے والا کاغذ اور جلد بندی جاذب نظر ہونی چاہیے۔ حروف یا ٹائپ کا سائز طلبا کی عمر کے مطابق ہونا چاہیے۔

(ii) کتاب کو شکلوں، خاکوں اور تصویروں وغیرہ سے اچھی طرح مزین ہونا چاہیے۔ شکلیں، خاکے، تصویریں وغیرہ نصابی کتاب کا معیار بلند رکھنے، اس کو زیادہ جاذب نظر اور مفید بنانے میں بہت اہم کردار ادا کرتے ہیں۔ جیسا کہ ایک چینی مقولہ ہے: "ایک تصویر ہزار الفاظ کے برابر قدر و قیمت رکھتی ہے۔" لیکن اسے مطلق صداقت کی حیثیت سے قبول نہیں کرلینا چاہیے۔ یہ بہت ضروری ہے کہ شکل یا تصویر کتاب میں اپنی مناسب جگہ پر ہو۔ تاکہ وہ جس مقصد کے لیے دی گئی ہے وہ پورا ہو سکے۔

۳۔ مضمون کا مواد۔ اُس کی نوعیت اور تنظیم و ترتیب

(ii) مضمون سے متعلق مواد جہاں تک ممکن ہو نفسیاتی ترتیب سے مرتب ہونا چاہیے۔ طلبا کے ذہنی نشوونما اور اُن کی دلچسپیوں کا لحاظ بہت ضروری ہے۔

(iii) مضمون کے مواد میں تضادِ فکری نہ پایا جائے اور نصابی کتاب تدریسِ سائنس کے مقاصد کو پورا کرتی ہو۔ اس سے سائنٹیفک اندازہائے فکر، نظم وضبط اور تمدّنی اقدار حاصل ہونے چاہئیں اور طلبا کے لیے پروجیکٹ یا سرگرمیاں تجویز کرنی چاہئیں۔ جن سے اصولوں اور تصوّرات کے فہم میں امداد ملے۔

(iiii) ہر باب ایک مختصر تمہید سے شروع ہو اور تلخیص پر ختم ہو۔

(vi) ہر باب میں اس کے اختتام پر تفویضات ہونی چاہئیں جو نیچے دی ہوئی ضرورتوں سے مطابقت رکھتے ہوں :-

(a) زندگی میں پیش آنے والی صورتِ حال سے انطباقات۔

(b) خود اپنی پیمائش قدر کے لیے نئے ٹائپ کی جانچیں۔

(c) پروجیکٹ کے تجربی عمل کے لیے تجاویز۔

(d) مزید مطالعہ کے لیے تجاویز۔

(e) جہاں مناسب ہو حسابی مثالیں۔

(v) سرخیاں اور ذیلی سرخیاں جلی حروف میں ہونا چاہئیں۔ مواد کو مناسب اندازے اور متنوع اور امتیازی شکل میں پیش کرنا چاہیے۔

(vi) ہر نصابی کتاب میں ایک تفصیلی فہرستِ مضامین اور انڈیکس (اشاریہ) ہونا چاہیے۔

(vii) کتاب صاف، سادہ اور صحیح سائنٹیفک زبان میں لکھی جانی چاہیے۔ سائنٹیفک اور تکنیکی اصطلاحات کے لیے معیاری اصطلاحی الفاظ استعمال ہونے چاہئیں۔ قوسین میں انگریزی کی متبادل اصطلاحات بھی دی جائیں۔ کتاب میں استعمال کردہ اصطلاحات کی ایک فرہنگ بھی اس میں دی جانی چاہیے۔ اسے زبان، اصطلاحات اور معلومات میں سے ہر قسم کے ابہام سے پاک ہونا چاہیے۔

(viii) اس میں پڑھنے کے کچھ اچھے طریقے تجویز کیے گئے ہوں۔

(ix) اس میں سائنس کے سامان کی تیاری اور اسے بہتر بنانے کے لیے مفید اور عملی تجاویز دی گئی ہوں۔

(x) بہتر ہو کہ کتاب میں مثالیں مقامی ماحول سے دی گئی ہوں۔ نیز ان طریقوں اور موادوں پر دیا گیا ہو جو سماجی ذرائع اور اسکول کی سوسائٹی کے باہمی عمل سے لیے گئے ہوں۔

(viii) اس میں جنرل سائنس کو فن اور حرفے، سماجی ماحول اور طبعی ماحول سے مربوط کرنے کا مناسب انتظام ہونا چاہیے۔

(ix) ہر نصابی کتاب کے ساتھ ایک تجربہ گاہ کا کتابچہ یا مینول بھی ہونا چاہیے۔

متذکرہ بالا اصولوں کے علاوہ یونیسکو منصوبہ بندی کمیشن نے روس کی سوشلسٹ جمہوریہ اور دوسرے ملکوں میں نصابی کتابیں لکھنے کے لیے کچھ اصول دیئے ہیں۔ انہوں نے اس سلسلہ میں سفارشات کی ہیں کہ :۔

(i) اسے سب سے پہلے نصابی ضروریات معلوم ہونی چاہئیں۔ اُسے نصاب کو بہتر بنانے میں بھی معاون ہونا چاہیے۔

(ii) حقائق، تصورات وغیرہ جدید ہونا چاہئیں اور طلبا کے فہم کی حدود میں۔

(iii) اسے سائنس کو زندگی اور اس کے اعمال سے وابستہ کرنے والا ہونا چاہیے۔ طلبا کو مختلف سائنٹیفک طریقوں کا عملی علم ہونا چاہیے اور روزمرہ کی زندگی میں اس علم کو استعمال کرنے کی صلاحیت۔

(iv) کتاب کے مافیہ میں نہ صرف مسلمہ حقائق ہونا چاہیے بلکہ وہ مسائل بھی جن پر تحقیق ہو رہی ہو اور اس طرح وہ طلبا میں ان مسائل کے لیے دلچسپی پیدا کرنے والی ہو۔

(v) کتاب کے مافیہ کا مقصد جدید بحیثیت سائنٹیفک عالمی نقطۂ نظر پیدا کرنا ہونا چاہیے۔ جس سے سائنٹیفک معلومات کے حصول اور انتہائی اہم مسائل کے حل میں کامیابی ہو سکے۔ مافیہ سادہ، مختصر، ٹھیک ٹھیک، متعین اور پڑھنے والوں کی رسائی کی حدود کے اندر ہونا چاہیے۔

پس ایک اچھی نصابی کتاب کو، جہاں تک ممکن ہو، اوپر دیئے ہوئے معیارات پر پورا اُترنا چاہیے۔ تاہم اسے اُستاد کی جگہ نہیں لینی چاہیے بلکہ وہ کم سے کم معلومات فراہم کرنا چاہیے جو بنیاد کے لیے کافی ہوں۔ گاندھی جی کی رائے تھی کہ نصابی کتابیں بالکل نہیں ہونا چاہئیں اور طلبا کو اُستاد کی مدد سے نصابی کتابیں خود مرتب کرنا چاہئیں۔ لیکن بچوں سے اس کی توقع بہت زیادہ ہوگی۔ سائنس کی اچھی نصابی کتابیں سائنس کی مؤثر تدریس کے لیے ناگزیر ہیں۔

نصابی کتابوں کی پوزیشن

ابھی تھوڑے دنوں پہلے تک اسکولوں میں نصابی کتابوں کی صورت حال بہت ہی حوصلہ شکن تھی۔ نیشنل کاؤنسل آف ایجوکیشنل ریسرچ اینڈ ٹریننگ (تعلیمی تحقیق و تربیت کی قومی مجلس) کے قیام کے ساتھ اچھی نصابی کتابیں تیار کرنے کا کام نسبتاً آسان ہو گیا ہے۔ نیشنل کاؤنسل ایک خاص ایجنسی نیشنل انسٹیوٹ

آف ایجوکیشن (قومی تعلیمی ادارہ) اور چار علاقائی تعلیمی (تربیتی) کالجوں کے ذریعہ کام انجام دیتی ہے۔ نیشنل انسٹی ٹیوٹ آف ایجوکیشن کے گیارہ شعبے ہیں جن میں سائنسی تعلیم کا شعبہ اور نصاب، طریقوں اور نصابی کتابوں کے شعبے شامل ہیں۔ یہ شعبے سائنس کی تدریس کو بہتر بنانے کے سلسلہ میں عموماً اور نصابی کتابوں کے لیے خصوصاً اچھی خدمات انجام دے رہے ہیں۔

تعلیمی لٹریچر کی مرکزی کمیٹی نے ۱۲ اسکولی مضامین کے لیے ماہرین کی جماعتیں (پینل) اور ایڈیٹوریل بورڈ قائم کیے ہیں۔ یہ کتابیں انگریزی اور ہندی میں تیار ہوتی ہیں اور اس کے بعد ریاستی حکومتوں کے زیرِ اہتمام علاقائی زبانوں میں ان کے ترجمے ہوتے ہیں۔ نیشنل کاؤنسل نے، تعلیمی لٹریچر کی مرکزی کمیٹی کے تحت، اسکولوں کے لیے نمونہ کی نصابی کتابیں اور ضمنی تعلیمی مواد تیار کرنے کے لیے ماہرین کی جماعتیں (پینل) اور ایڈیٹوریل بورڈ قائم کیے ہیں۔ بصورت موجودہ طبیعات، ریاضی اور کیمیا کے لیے تین ایڈیٹوریل بورڈ ہیں اور حیاتیات کے لیے ایک ماہرین کی جماعت۔ یہ بورڈ اور پینل اپنے اپنے شعبوں کے ماہرین پر مشتمل ہیں اور نامور سائنسدانوں کے تحت کام کرتے ہیں۔ طبیعات، ریاضی اور کیمیا کے ایڈیٹوریل بورڈ علی الترتیب ڈاکٹر اے۔ آر۔ ورما، ڈائرکٹر آف نیشنل فزیکل لیبوریٹری۔ ڈاکٹر ٹی۔ آر۔ سیشادری ایف آر۔ ایس پروفیسر ایمیریٹس دہلی یونیورسٹی اور ڈاکٹر جے۔ این۔ کپور، صدر شعبہ ریاضی انڈین انسٹیٹوٹ آف ٹیکنالوجی، کانپور کے تحت کام کرتے ہیں۔ حیاتیات کا پینل آنجہانی ڈاکٹر پی۔ مہیشوری ایف۔ آر۔ ایس پروفیسر اور صدر شعبۂ نباتیات دہلی یونیورسٹی کے تحت کام کرتا تھا۔

ان ایڈیٹوریل بورڈوں اور پینلوں نے گزشتہ پندرہ سالوں میں قابلِ لحاظ کام انجام دیا ہے۔ ہائر سیکنڈری درجات کے لیے حیاتیات کی نصابی کتاب انگریزی اور ہندی میں شائع کی جا چکی ہے۔ طبیعات، ریاضی اور کیمیا میں بھی کتابیں مل سکتی ہیں۔ ابھی طرح تجربہ نہیں آئی ہوئی کتابوں جیسے پی۔ ایس۔ ایس۔ سی کی نصابی کتب، بی۔ ایس۔ سی۔ ایس کی نصابی کتب اسکول میتھیمیٹکس اسٹڈی گروپ (اسکولی ریاضی پر غور کرنے والا گروپ) وغیرہ کی نصابی کتابوں کے سستے ہندوستانی ایڈیشن شائع کیے گئے ہیں۔ یہ کتابیں خاصی سستی بھی ہیں اور جدید بھی، اور اس لائق ہیں کہ اُستاد اور اسکولوں کی لائبریریاں انہیں خرید کر کام میں لائیں۔

نصابی کتاب کا تجزیہ اور تعینِ قدر

اُستاد کو طلبا کے لیے کتاب تجویز کرنی پڑتی ہے۔ اس کی احتیاط ہونی چاہیے کہ یہ تجویز یا سفارش کتابوں کے معروضی تجزیے کی بنیاد پر اور نصابی کتاب کی ساخت کے اصولوں کے پیشِ نظر کی جائے۔

کسی مخصوص کتاب کی قدر و قیمت کے اندازہ کو آسان اور معروضی بنانے کے لیے کچھ اسکور کارڈ وضع کیے گئے ہیں جن میں سے دو بغرضِ مطالعہ یہاں پیش کیے گئے ہیں:

۱۔ ہنٹر کا اسکور کارڈ (نمبر دینے والا کارڈ)

	پوائنٹ (نمبر)
۱۔ مصنف کا درجہ تعلیمی لیاقت کے اعتبار سے	۵۰
۲۔ میکانیکی ساخت اور قیمت	۱۰۰
۳۔ نفسیاتی طور پر درستی	۳۰۰
۴۔ مضمون کا مواد	۲۵۰
۵۔ ادبی اسلوب	۱۱۰
۶۔ سیکھنے کے لیے مشقیں	۱۴۰
۷۔ اُستاد کے لیے امدادی سامان	۵۰
	۱،۰۰۰

۲۔ ووڈگیل کا فوری تعیین قدر کا پیمانہ

نصابی کتاب ....

مصنف ....

ناشر ....

تحفظِ حقوق کا سال ....

قیمت ....

نمبر (میزان) ....

۱۔ مصنف کی علمی لیاقت۔

(i) مصنف نے وہ مضمون پڑھایا ہے جس کے بارے میں وہ لکھ رہا ہے۔ ... ( )

(ii) مصنف متعلقہ میدانوں میں اعلیٰ ڈگریاں رکھتا ہے ... ( )

(iii) مصنف نے اپنے مسودہ کی تیاری میں اختصاص رکھنے والوں سے امداد حاصل کی ہے؟ ... ( )

۱۔ ہنٹر، جارج ڈبلیو: سائنس کی تدریس۔ امریکن بک۔ نیویارک ۱۹۳۴ء

۲۔ ووڈگیل، لوئی ایف: ہائی اسکول کی سائنس کی نصابی کتابوں کے لیے فوری تعیینِ قدر کا پیمانہ۔ سائنس ٹیچر ۱۹۵۱ء

(iv) مصنف کا نقطۂ نظر، نظریہ یا فلسفہ میرے اسکول کے نقطۂ نظر سے مطابقت رکھتا ہے ......( )

جزوی نمبر......

۲۔ **تنظیم و ترتیب :۔** (فہرستِ مضامین، دیباچہ، کسی ایک اکائی میں سیکشن کی سرخیاں، اور ایک باب کا آخری حصہ غور سے دیکھیے۔)

(i) ایک مرکزی مضمون ہے۔ جس سے پوری نصابی کتاب مربوط ہے ....( )

(ii) نصابی کتاب اکائیوں میں مرتب ہے جو طلبا کی دلچسپی اور روزمرہ کی زندگی میں کام آنے والی باتوں پر مشتمل ہیں ...( )

(iii) اس کی نظم و ترتیب میں وہ موضوعات شامل ہیں جو پہلے ہی سے میرے اسکول میں پڑھائے جاتے ہیں ...( )

(iv) ابواب کے آخر میں دیے ہوئے سوالات یا مسائل میں دشواری کے اعتبار سے واضح طور پر تدریج کا لحاظ رکھا گیا ہے ...( )

جزوی نمبر.....

۳۔ **ماقیہ :۔** (فہرستِ مضامین، انڈیکس اور پانچ باب متن کے دیکھیے۔)

(i) نصابی کتاب میں میرے مطلب کے سارے عنوانات موجود ہیں ...( )

(ii) نصابی کتاب کے ایک حصہ میں دیے ہوئے مواد کا حوالہ دوسرے حصہ میں دیا ہوا ہے ...( )

(iii) سائنس کے تاریخی نشو ونما کو اس میں کچھ جگہ دی گئی ہے

(iv) سائنس کی جدید ترین ترقیات جیسے ایٹمی توانائی کے عنوانات اس میں شامل ہے ...( )

(v) سائنس کی سماجی اہمیت پر زور دیا گیا ہے

جزوی نمبر......

۴۔ **مواد کو پیش کرنے کا انداز :۔** (کسی پانچ ابواب کے ابتدائی حصے دیکھیے)

(i) جہاں کہیں ممکن ہے کسی باب کو شروع کرنے کے لیے استقرائی انداز اقدام اختیار کیا گیا ہے ...( )

(ii) سائنس کے مسائل کے حل والے پہلو پر زور دیا گیا ہے۔ ...( )

(iii) مصنف کا اسلوب غیر رسمی اور دلچسپ ہے ...( )

(iv) نامانوس سائنٹیفک اصطلاحات یا تو ترچھے حروف میں دے گئی ہیں یا جلی حروف میں ...( )

(v) اہم اصول ترچھے حروف میں دیے گئے ہیں یا جلی حروف میں ...( )

جزوی نمبر.....

۵. صحت :- (کوئی پانچ موضوعات منتخب کیجیے اور متن میں اُنہیں دیکھیے۔) (۱...)

(i) سارے موضوعات اُنہیں صفحات پر ملتے ہیں جو انڈیکس میں دیئے ہوئے ہیں (۱...)

(ii) جن موضوعات کو میں نے دیکھا وہ سائنٹیفک نقطۂ نظر سے صحیح ہیں (۱...)

(iii) ایسے اندازِ بیان سے احتراز کیا گیا ہے جو علتِ غائی کے نظریہ پر مبنی ہو (۱...)

(iv) چیزوں کو تشخص عطا کرنے سے پرہیز کیا گیا ہے (۱...)

(v) کوئی ابہام نظر نہیں آتا (۱...)

جزوی نمبر.....

۶۔ کس حد تک ایسی خوبیاں ہیں جو اسے پڑھنے کے لائق بناتی ہیں (متن کا کوئی صفحہ دیکھ لیجیے)

(i) جملوں میں الفاظ کی تعداد اوسطاً ۲۱ سے کم ہے (۱...)

(ii) ۶۰ فیصدی جملے پیچیدہ کے مقابلے میں سادہ یا مرکب ہیں (۱...)

(iii) فی سو الفاظ کم از کم چار شخصی حوالے ہیں (۱...)

(iv) ہر ایک مجرد اصول کے لیے کم از کم ایک انطباق موجود ہے (۱...)

(v) فی سو الفاظ ۴۲ سے زیادہ جوڑدار الفاظ نہیں ہیں (۱...)

جزوی نمبر.....

۷۔ تطبیقی صلاحیت :- (فہرست مضامین اور متن کے کوئی پانچ صفحات دیکھیے۔) (۱...)

(i) نصابی کتاب پست، اوسط درجہ کے اور ذہین طلبا کے لیے قابلِ اطمینان ہے (۱...)

(ii) دیہاتی اور شہری دونوں قسم کے پس منظر سے متعلق طلبا کتاب کو مفید پائیں گے (۱...)

(iii) نصابی کتاب کی ترتیب ایسی ہے کہ بعض سیکشن (اجزا) آسانی سے چھوڑے جا سکتے ہیں (۱...)

(iv) مصنفین نے اختلافی مضامین کو غیر جانبدارانہ پیش کیا ہے (۱...)

(v) عام طور پر نصابی کتاب کا متن میرے مخصوص سماج سے مطابقت رکھتا ہے (۱...)

جزوی نمبر.....

۸۔ تدریسی امداد :- (ابواب کے آخری حصے اور ضمیمہ کو دیکھیے)

(i) ابواب کے آخر میں دیئے ہوئے خلاصے، سوالات اور مسائل (عددی سوال) حسب ضرورت ہیں (۱...)

(iii) اساتذہ اور طلبا کے لیے حوالہ جات مشرح ہیں۔ ...( )

(iiii) ضمیمہ میں دیا ہُوا مواد معقول اور مفید ہے ...( )

(iv) اُستاد کا مینول (کتابچہ) کافی سے زیادہ ہے ...( )

(v) ایک مشرح تازہ ترین فلموں کی فہرست مہیا کی گئی ہے ...( )

جزوی نمبر..... [ ]

۹۔ وضاحتی مواد یا نقشے، تصویریں، شکلیں اور خاکے (کوئی دس تصویریں شکلیں وغیرہ دیکھیے)

(i) وضاحتی مواد نسبتاً جدید ہے ...( )

(ii) فوٹوگرافوں کی طباعت ایسی ہے کہ اُن میں ہر چیز واضح ہے اور سائز مناسب حد تک بڑا ہے ...( )

(iii) سادہ شکلیں اچھی طرح بنی ہوئی ہیں اور ہر حصّہ پر نام لکھے ہوئے ہیں ...( )

(iv) شکلیں متن سے براہِ راست حوالہ کے ذریعے وابستہ ہیں ...( )

(v) توضیحی مواد کے تحت دیئے ہوئے فرضی قصّے تدریس میں مفید ثابت ہوسکتے ہیں ...( )

جزوی نمبر..... [ ]

۱۰۔ شکل وصورت :۔ سرورق اور کاغذ کو دیکھیے) ...( )

(i) سرورق جاذب نظر ہے ...( )

(ii) نصابی کتاب کا سائز اور شکل طلبا کے لیے کوئی دشواری پیش نہ کریں گے ...( )

(iii) توضیحی مواد، شکلیں، تصویریں، خاکے وغیرہ لگانے کا انداز پسندیدہ ہے ...( )

(iv) بیشتر صفحات کا ڈیزائن بھرا ہوا ہونے کے مقابلہ میں کُھلا ہُوا زیادہ ہے ...( )

(v) ٹائپ یا حروف کا سائز ایسا ہے جن سے پڑھنے میں سہولت ہے ...( )

جزوی نمبر..... [ ]

نوٹ :۔ (ہر مد کی قیمت دو نمبر ہیں۔ ہر عنوان کے تحت ہر مد کی قیمت اس کے مقابل درج کر دی جاتی ہے۔ اور پھر اُنہیں جمع کر لیا جاتا ہے پھر ہر عنوان کے تحت جزوی نمبروں کی میزانیں حساب لگا کر جوڑی جاتی ہیں اور مجموعی قیمت اُس کی متعین جگہ پر لکھ دی جاتی ہے۔)

تاہم یہ بات قابلِ لحاظ ہے کہ یہ نمبروں والے کارڈ صرف تجویزوں کی حیثیت رکھتے ہیں اور خالصتاً معروضی نہیں ہیں۔ ہر مد کی تعین قدر میں انفرادی، شخصی اور ذاتی عنصر پایا جاتا ہے۔ گرچہ اسے کم سے کم کر دیا گیا ہے۔ یہ نمبروں کے کارڈ راہنما خطوط مہیا کرتے ہیں جن کے ذریعہ نئے پیمانے متعین کیے جا سکتے

ہیں جو ہمارے ملک بھارت میں پائے جانے والے حالات سے مکمل مطابقت رکھتے ہوں۔

بھارت میں نصابی کتابوں کے انتخاب کا طریقہ

مختلف ریاستیں ابتدائی اور ثانوی سطح پر نصابی کتابوں کی منظوری دینے یا تجویز کرنے کے مختلف طریقے اختیار کرتی ہیں۔ بعض ریاستوں میں آٹھویں درجہ تک کی نصابی کتابیں قومیائی جا چکی ہیں ثانوی تعلیم کے ریاستی بورڈ نے ماہرین کا ایک پینل مقرر کیا تھا۔ جنہوں نے مختلف مضامین اور مختلف درجات کے لیے کتابیں لکھی ہیں۔ بعض دوسری ریاستوں میں کھلے بازار سے کتابیں طلب کی جاتی ہیں اس طرح آنے والی کتابوں کا ریاستی سطح پر مبصروں اور نصابی کتابوں کا انتخاب کرنے والی کمیٹی کے ذریعہ جائزہ لیا جاتا ہے۔ جو کتاب بہترین ثابت ہوتی ہے وہ منظور کرلی جاتی یا اُس کے لیے سفارش کردی جاتی ہے۔ مختلف ریاستوں میں مختلف قسم کے تبصرے کے فارم ہوتے ہیں۔ بعض ریاستیں مبصروں کے فارم متعین نہیں کرتیں اور مبصر اپنا فیصلہ عمومی معیاروں پر کرتے ہیں۔ ایک ریاست میں استعمال ہونے والے نمائندہ فارم کی نقل یہاں دی جاتی ہے[۱]۔

تبصرہ کا فارم

مبصروں سے توقع کی جاتی ہے کہ وہ سوالنامے کی ہر ذیلی شق کے حوالہ سے ہر ایک کتاب پر ایک ملی جلی رپورٹ پیش کریں گے۔

۱۔ نصاب

(a) کیا اسے لکھنے میں ساری ہدایات (ہدایات دی جانے کی صورت میں) پر عمل کیا گیا ہے؟

(b) کیا نصاب کی مطلوبہ چیزوں میں سے کوئی چیز اس میں کم ہے؟ (اگر کوئی ہو تو بتائیے۔)

(c) کیا کتاب مقررہ نصاب سے مطابقت رکھتی ہے؟

(d) کیا نصاب سے کہیں انحراف ہوا ہے؟ (اگر ہوا ہو تو براہ کرم بتائیے۔)

(e) کیا مقررہ نصاب سے کوئی باہر کی چیز اس میں موجود ہے؟ (اگر ہو تو نشاندہی کیجیے۔)

۲۔ مضمون سے متعلق مواد

(a) کیا مختلف موضوعات کو متناسب اہمیت دی گئی ہے؟

(b) کیا اس میں کوئی غلطی، غلط بیانی، حقائق کی غلط انداز سے پیشکش پائی جاتی ہے؟ (اگر ہو تو

---

[۱] بھارت میں نصابی کتابوں کے انتخاب کے طریقے (ازامعد تعلیمات و تحقیقات سائنس) بھارت سرکار صفحات ۲۱، ۲۲، ۱۹۵۸ء۔

اُس کو بیان کیجیے۔)

(c) کیا اس میں کوئی ایسی بات ہے جس سے کسی فرقہ یا اُس کے کسی گروہ یا کسی ایک جزو یا افراد کے جذبات مجروح ہو سکتے ہیں ؟

(d) کیا اس میں کوئی بات اخلاقی یا سیاسی طور پر ناپسندیدہ ہے ؟ ((c) اور (d) کے تحت دی ہوئی باتیں اگر جمع ہو جائیں تو وہ کسی کتاب کی سنگین خرابیاں سمجھی جائیں گی۔)

(e) کیا اس کتاب میں کچھ مواد ایسا بھی ہے جو اُن طلبا کے فہم سے بالاتر ہو جن کے لیے کتاب لکھی گئی ہے ؟ (اگر ایسا ہو تو اُس کی نشاندہی کیجیے۔)

۳۔ مضمون کے مواد کی پیشکش

(a) کیا مضمون کا مواد مناسب اکائیوں میں تقسیم ہے اور کیا ایسی اکائیاں مناسب انداز سے مرتّب کی گئی ہیں ؟

(b) کیا موضوعات، جہاں ربط ضروری ہے، مربوط ہیں ؟

(c) کیا مضمون کے مواد کی پیشکش میں نصاب کے اغراض و مقاصد اور اُس کے سلسلہ میں دی گئی دوسری ہدایات کا لحاظ رکھا گیا ہے ؟

(d) کیا مضمون کے مواد کو سادہ اور موثر انداز سے پیش کیا گیا ہے ؟ کیا پیشکش کا انداز بچّوں کی عمر کی سطح سے مناسبت رکھتا ہے جن کے لیے کتاب لکھی گئی ہے ؟

(e) کیا زبان سادہ، مناسب اور درست ہے ؟ (غلط یا ناقص زبان، غلط ہجّے، محاوروں کے غلط استعمال وغیرہ کی نشاندہی ہونی چاہیے اور اُن کی جگہ جہاں ضرورت ہو صحیح شکلیں خود کتاب کے اندر دے دی جائیں۔)

(f) کیا اس میں کچھ قابلِ لحاظ خصوصیات مضمون کے مواد کی پیشکش کے اعتبار سے پائی جاتی ہیں ؟ (اگر ہوں تو مختصراً بیان کیجیے)

۴۔ تدریس کے امدادی سامان

(a) کیا اس کتاب میں اتنی کافی مشقیں ہیں کہ جن سے طلبا کی حاصل کردہ معلومات کی جانچ ہو سکے اور اُنہیں آزاد فکری پر اُبھار سکے ؟

(b) کیا مشقیں مناسب طرز کی، تدریجی اور ذہانت کی جانچ کرنے والی ہیں ؟

(c) کیا کتاب میں توضیحی امدادی تصویروں، خاکوں، شکلوں وغیرہ کی صورت میں موجود ہیں ؟

(د) کیا تصویریں، انسانوں اور دوسرے جانداروں کی شبیہیں وغیرہ فطری اور متن میں دیئے ہوئے بیان کی صحیح نمائندہ، واضح اور بچوں کو اپیل کرنے والی ہیں؟

(ع) کیا تصویریں اور شبیہیں وغیرہ تدریسی امدادوں کی حیثیت سے مفید ہیں اور متن کے فہم میں معاون ؟۔

(ف) کیا کتاب میں کچھ ایسی تصویریں اور شبیہیں بھی ہیں جن کا کوئی متعین مقصد نہیں۔

کیا کتاب میں ضروری نقشے، چارٹ، شکلیں وغیرہ ہیں اور جو شامل ہیں کیا وہ صحیح، بے عیب اور واضح طور پر چھپے ہوئے ہیں ؟

۵۔ ساخت کے مختلف پہلو (چھپی ہوئی کتابوں کے لیے)

(a) کیا کاغذ عمدہ لگا ہے؟

(b) کیا طباعت صاف اور خوشنما ہے ؟

(c) کیا استعمال کردہ ٹائپ موزوں ہے؟ (چھٹے درجہ تک سارے درجات کے لیے پائیکا ٹائپ اور اور اونچے درجات کے لیے چھوٹا پائیکا موزوں سمجھے جاتے ہیں۔)

(d) کیا دو مطبوعہ سطروں کے درمیان کافی جگہ ہے۔ (جس سے پڑھنے میں سہولت میسر آسکے۔)

(e) کیا صفحہ کے ہر طرف کافی حاشیہ چھوڑا گیا ہے ؟

(f) کیا جلد بندی قابلِ اطمینان ہے ؟

مفید نوٹ :۔ ہر کتاب پر رپورٹ کے آخر میں تبصرہ کرنے والے کی رائے کا اظہار ہونا چاہیے کہ وہ کتاب کو منتخب یا رد کرتا ہے۔

رد کرنے کی صورت میں رد کرنے کے اسباب مختصراً بیان کر دینے چاہئیں۔

انتخاب کرنے کی صورت میں وہ مندرجہ ذیل انداز سے تصدیق کرے گا،

کتاب علامت نمبر...... (یہاں کتاب کا کوڈ نمبر دیا جائے۔) موزوں پائی گئی اور اپنی خوبیوں کے اعتبار سے درجہ .... (یہاں کتاب کا مقام ظاہر کیا جائے۔) میں جگہ پائی۔ یہ تعیین قدر بہ غیر جانب دارانہ اور غیر متعصبانہ ہے۔ اگر اس کے مندرجہ ذیل نقائص...... (یہاں نقائص ظاہر کیے جائیں) دور کر دیئے جائیں تو اسے نصابی کتاب کی حیثیت سے منظور کیا جا سکتا ہے۔

مبصر کے دستخط

تاریخ کے ساتھ

نمایاں اجزا

سائنس کی لائبریری

ایک اچھی کتابوں پر مشتمل سائنس کی علیحدہ لائبریری ہر اسکول کی اولین ضرورت ہے۔ اگرچہ عمومی دلچسپی کی سائنس کی بعض کتابیں اسکول کی جنرل لائبریری میں بھی رکھی جانی چاہئیں۔ اس طرح استاد طلبا میں غیر نصابی مطالعہ کا شوق اور حوالہ کی کتابوں سے استفادہ کی صلاحیت پیدا کرسکتا ہے۔ سائنس کی لائبریری کو مختلف سیکشنوں میں تقسیم کردیا جائے اور ہر ایک حصہ میں دوسرے سے مختلف قسم کی کتابیں رکھی جائیں۔

۱۔ منظورشدہ نصابی کتابیں

۲۔ ضمنی اور وسعت پیدا کرنے والی کتابیں

۳۔ علمی پس منظر کو درست کرنے والی کتابیں

۴۔ حوالہ کی کتابیں

سائنس کی نصابی کتابیں

بچوں کی تعلیم میں سائنس کی نصابی کتابیں محوری کردار ادا کرتی ہیں۔ یہ سائنس کے اصولوں اور تصورات کے صحیح فہم عطا کرنے، بعض مہارتیں اور انداز ہائے فکر پیدا کرنے اور منظم طریقے اور تیزی سے اعادے میں معاون ہوتی ہیں۔

نصابی کتابوں کا انتخاب

سائنس کی نصابی کتابوں کا انتخاب تین عوامل پر منحصر ہے:

۱۔ مصنف، اس کی علمی لیاقت اور تجربہ۔

۲۔ نصابی کتاب کی میکانیکی ساخت کی خصوصیات

۳۔ مضمون کا مواد ـــــ اس کی نوعیت اور تنظیم و ترتیب

امتحانی سوالات

۱۔ جنرل سائنس کی نصابی کتاب میں کیا خوبیاں ہونی چاہئیں؟ اپنے قائم کردہ معیارات کی روشنی میں اس نصابی کتاب کا جائزہ لیجیے جسے آپ نے استعمال کیا ہو۔

۲۔ علم طبیعات اور علم کیمیا کی اچھی نصابی کتابوں میں کون سی صفات مطلوب ہیں؟ تدریس کے واقعی عمل میں آپ نصابی کتاب کو کس طرح کام میں لائیں گے؟

۳۔ جس اسکول میں سائنس کی تعلیم دی جاتی ہو، اس میں سائنس کی لائبریری، اس کی ضروریات اور سامان کا ایک لازمی جزو ہے۔ سائنس کی اُن کتابوں کی ایک فہرست مرتب کیجیے جن سے آپ نے گہرا تاثر قبول کیا ہو۔

۴۔ آپ سائنس کی کسی کتاب کی تعیینِ قدر کس طرح کریں گے ؟ وہ کون سے بنیادی اُصول ہیں جنہیں آپ نصابی کتاب کی تعیینِ قدر میں ملحوظ رکھیں گے ؟

باب ۱۴

سائنس کا اُستاد

جنرل سائنس کو اپنی گوناگوں اقدار کی بدولت اب ہائر سیکینڈری اسکولوں میں ایک لازمی مضمون کی حیثیت سے پڑھائے جانے کا دعویٰ کیا جاتا ہے۔ موجودہ صورت حالات میں جبکہ راکٹ خلائی پرواز میں مصروف ہیں اور انسان چاند پر پہنچ چکا ہے بھارت اس دوڑ میں پیچھے کس طرح رہ سکتا ہے۔ اس کے لیے کسی وسیع پروگرام کی ضرورت ہے جس کے ذریعے ہم اس ملک کے لوگوں کو خود اپنے تمدنی پس منظر میں سائنس کی معلومات فراہم کر سکتے ہیں تاکہ ہم قومی دولت میں اضافہ اور ایک صحتمند بین الاقوامی نقطۂ نظر پیدا کر سکیں۔

سوامی وویکانند مغربی ترقی کو بھارت کے روحانی پس منظر کے ساتھ ملانا چاہتے تھے۔ انہوں نے کہا تھا "بھارتی مذہب کے ساتھ یوروپین معاشرہ تعمیر کیجیے۔ مساوات، آزادی، کام اور توانائی کی روح کی حد تک مغربیوں کے مغربی بن کر رہیے اور اسی کے ساتھ اپنی مذہبی تہذیب و تمدن اور جبلتوں کے اعتبار سے پکے ہندو بنے رہیے۔" سائنٹیفک معلومات کے پھیلانے، اور سوامی وویکانند کے قول کی مطابقت میں فکر و عمل کی عادات کی تعمیر کی ذمہ داری سب سے زیادہ سیکینڈری اسکول کے سائنس کے اُستاد پر عائد ہوتی ہے۔

اچھی اور موثر تدریس سائنس کے لیے نہیں بڑی اچھی طرح سامان سے لیس تجربہ گاہیں درکار ہیں۔ اور اس سے بھی اہم ضرورت اچھے علمی لیاقت والے اساتذہ کی ہے کیونکہ تعلیم کی خوبی کا مدار زیادہ تر اُستاد کی خوبی پر ہے صرف مادی سہولتوں پر نہیں۔ ایک لائق اور باتدبیر سائنس کا استاد سائنس کے سامان کی ناکافی سہولتوں کے ساتھ بھی اپنا کام موثر انداز سے چلا سکتا ہے۔ لیکن یہ امر انتہائی افسوس ناک ہے

نہ لیاقت اور صلاحیت کو تسلیم نہ کرے اور صلہ سے محروم رکھنے کی پالیسی پر مسلسل عمل کی بدولت اور مشاہروں کی وہ شرحیں جو اساتذہ کو معیار سے نیچے زندگی بسر کرنے پر مجبور کرتی ہیں، ان سب نے مل کر سائنس کے اُستادوں میں بے دلی اور سرد مہری پیدا کر دی ہے اور اس کے نتیجہ میں سائنس کی مؤثر تدریس کے سلسلہ میں اُن کا اندازِ فکر بے توجہی اور تغافل کا ہو گیا ہے۔ اس لیے سائنس کی تدریس کو انتہائی مؤثر بنانے کے سلسلہ میں یہ اوّلین اہمیت کی بات ہے کہ اساتذہ کی حالت سدھاری جائے۔

سیکینڈری تعلیم کے کمیشن نے بہت ہی مناسب بات کہی ہے " بہرحال ہمیں یقین ہے کہ تعلیم کی تعمیرِ نو کے منصوبے میں سب سے زیادہ اہم عامل اُستاد ہے ــــ اس کی ذاتی خوبیاں، اس کی علمی لیاقت، اس کی پیشہ ورانہ تربیت اور وہ مقام جو اُسے اسکول اور معاشرے میں حاصل ہے ــــ ہمیں اس حقیقت کے علم سے بڑا صدمہ ہوا کہ اساتذہ کا معاشرتی درجہ، مشاہرات اور ملازمت کے شرائط ہرگز قابلِ اطمینان نہیں ہیں۔ درحقیقت ایک عمومی تاثر تو یہ ہے کہ ان کی حالت بحیثیت مجموعی آج پہلے سے کہیں بدتر ہے۔ نہ صرف دوسرے شعبوں میں خدمات انجام دینے والے یکساں علمی لیاقت والے لوگوں کے مقابلہ میں ان کی حالت ابتر ہے بلکہ بہت سی صورتوں میں کم اہم اور معاشرتی طور پر اپنے سے کمتر درجہ کی خدمات انجام دینے والے لوگوں سے بھی اُن کا کوئی مقابلہ نہیں ...... ہمیں یقین ہے کہ اگر اُستاد کی موجودہ بے اطمینانی اور مایوسی کو دُور کرنا ہے اور تعلیم کو ایک حقیقی قومی تعمیر کی سرگرمی بنانا ہے۔ تو یہ انتہائی ضروری امر ہے کہ اساتذہ کے معاشرتی درجے اور شرائطِ ملازمت کو بہتر بنایا جائے "

اُن مختلف عوامل میں سے جو تعلیم کے درجہ اور قومی ترقی میں اُس کے حصّہ کو متاثر کرنے والے ہیں، اُستاد کی خوبی، لیاقت اور کردار بلاشبہ سب سے زیادہ اہم ہیں۔ اس سے زیادہ اہم کام شاید ہی کوئی اور ہو جتنا کہ معلمی کے پیشہ میں اعلیٰ صلاحیتوں کے لوگوں کو بھرتی کرنا، اُن کی بہترین پیشہ ورانہ تربیت کا انتظام کرنا اور کام کرنے کے لیے قابلِ اطمینان حالات پیدا کرنا جن میں وہ پوری طرح مؤثر ثابت ہو سکتے ہیں[1]

اس لیے یہ بہت ہی اہم بات ہے کہ اساتذہ کا معاشرتی درجہ بہت جلد بلند کیا جائے۔ یہ بڑا ہی افسوسناک امر ہے کہ معلمی کا پیشہ بہترین ذہنی صلاحیتوں کے لوگوں کو اپنی طرف متوجہ نہیں کرتا، کیونکہ اس کے معاوضوں میں کوئی کشش نہیں ہے۔ ہونہار اور اوسط سے اوپر کے درجے کے بچے انجینئرنگ، ڈاکٹری، کاروبار، صنعت اور انتظامیہ کی طرف متوجہ ہوتے ہیں۔ واقعی یہ ایک ستم ظریفی ہے کہ ہم صنعتی پیداوار کے کارخانوں میں

---

[1] "تعلیمی کمیشن کی رپورٹ" وزارتِ تعلیمات، حکومت ہند، ۱۹۶۶ء

تو جدید ترین تکنیک کے مطابق مشینیں وغیرہ نصب کر رہے ہیں مگر تعلیم کے میدان میں فرسودہ اور جامد طریقوں پر مطمئن ہیں۔ اس لیے یہ پسندیدہ بات ہوگی کہ اس معاملت، کو معاشرتی درجہ اور معقول طور پر بلند مقام عطا کیا جائے۔ بلند بانگ فقروں اور نعروں سے اُس کا پیٹ بھرنے سے کام نہیں چل سکے گا۔ یہاں پروفیسر وہائٹ ہیڈ کا قول نقل کرنے کے لائق ہے : " اُستاد کے کارخانہ میں سے نکلنے والا کچرا انسانوں کی زندگیاں ہوتی ہیں۔" یہ ہے وہ قیمت جو کسی ملک کو اپنے اساتذہ کی ضروریات کی طرف کافی توجہ نہ کرنے کی صورت میں ادا کرنی پڑے گی۔ تعلیم "بازیافت" کے عمل کی بہت ہی عمدہ مثال پیش کرتی ہے۔ اگر ہم اپنے اسکولوں میں سال بہ سال اوسط درجہ سے کم صلاحیت والے افراد کو داخل کرتے جائیں گے تو قوم کا معیار وقت گزرنے کے ساتھ ساتھ گرتا ہی جائے گا۔

سائنس کے اُستاد کی لیاقتیں

ذاتی اور شخصی صلاحیتوں اور خوبیوں کے علاوہ جو ہر اُستاد میں موجود ہونی چاہییں، سائنس کے اُستاد میں نیچے دی ہوئی خاص باتیں مطلوب ہیں :

۱۔ بنیادی تعلیمی لیاقت بہ اعتبار اسناد

۲۔ تعلیم کے جدید طریقوں اور تیکنیک کی تربیت

۳۔ بچّہ کی نفسیات اور اُس کے سیکھنے کے انداز سے عملی واقفیت۔

۱۔ بنیادی تعلیمی لیاقت باعتبارِ اسناد

بنیادی تعلیمی لیاقت کی شرائط تعلیمی محکموں یا متاجر کی طرف سے متعین کی جاتی ہیں لیکن ہائی اسکولوں میں سائنس کے اساتذہ کو کم از کم بی۔ ایس۔ سی اور ہائر سیکنڈری اسکولوں میں ایم۔ ایس۔ سی ہونا چاہیے۔ وہ تربیت یافتہ ہوں تو بہتر ہے۔

۲۔ موجودہ دور کے طریقوں اور تیکنیکوں کی تربیت

سائنس کی تدریس میں نئے طریقے اور تیکنیکیں استعمال کی جا رہی ہیں۔ سائنس کلب، سامان کے سستے متبادل تیار کرنا، پروگرام کے مطابق تعلیم، تدریسی مشینیں اور بہت سے دوسرے نئے تصوّرات داخل ہوتے جا رہے ہیں۔ اس لیے یہ لازمی امر ہے کہ اُستاد کو نیچے دیئے ہوئے امور میں تربیت یافتہ ہونا چاہیے :

(i) درجہ کو پڑھانے کے طریقے اور اسباق کی منصوبہ بندی

(ii) تجربہ گاہوں کی تنظیم

(iii) میوزیم کے سلسلہ کے فنون اور تکنیکیں جو اسکولوں میں تدریسِ سائنس کو جاندار بنانے کے لیے ضروری ہیں۔ اُسے پودوں اور حیوانوں کے نمونوں کے تحفظ، سائنس کے اکویریم اور وائی وریم وغیرہ کے نظم و ترتیب کے بارے میں معلومات ہونا چاہئیں۔

(iv) سامان کی حفاظت اور مرمت۔ اُسے بعض آلات کے سستے متبادل تیار کرنے پر قادر ہونا چاہیے۔

(v) تعلیمی مواد وغیرہ کی تنظیم و ترتیب

(vi) تعلیمی سامان وغیرہ کی تیاری

۳۔ بچہ کی نفسیات اور سیکھنے کے طریقے سے عملی واقفیت

اُستاد کو بچہ کی نفسیات کا علم ہونا چاہیے تاکہ وہ طلبا کی اُن کی دلچسپیوں صلاحیتوں کے مطابق رہنمائی کر سکے اور اُن کے تعلیمی، پیشہ ورانہ اور ذاتی مسائل میں مدد دے سکے۔ اُسے سیکھنے کے مختلف قوانین سے بھی واقف ہونا چاہیے جو سائنس کی تدریس میں عمل میں لائے جاسکتے ہیں۔

سائنس کے اساتذہ کو کچھ مشورے

۱۔ سائنس کے اُستاد کے لیے سب سے پہلی ضرورت یہ ہے کہ اُسے مضمون کے مواد پر، جو اُسے پڑھانا ہے، پوری طرح قدرت حاصل ہو۔ بہتر تو یہ ہے کہ وہ اپنے اسباق کا منصوبہ پہلے ہی تیار کرے۔

۲۔ اُسے یہ توقع نہیں کرنی چاہیے کہ وہ ہر اُس سوال کا جواب دے سکتا ہے جو طلبا اُس سے پوچھیں طلبا کو اُلٹی سیدھی بات کہہ کر ٹال دینا بہت بُرا طریقہ ہے، خاص طور پر سائنس میں جو اس قدر صحت اور درستی کا مطالبہ کرتا ہے کہ جلد یا بدیر اُستاد پکڑا ہی جائے گا۔

۳۔ تدریسِ طفل مرکزی ہونی چاہیے نہ کہ مضمون مرکزی یا اُستاد مرکزی۔

۴۔ طلبا کے لیے تجربہ گاہ میں انفرادی تجربی عمل کے کافی مواقع مہیا کیے جانے چاہئیں۔

۵۔ اُسے سائنس کی جدید ترین ترقیات سے باخبر رہنا چاہیے۔

۶۔ پڑھانے پڑھنے کا عمل اُستاد اور طلبا کا باہمی امداد و تعاون کا عمل ہونا چاہیے۔ اُسے طلبا کو معلومات فراہم کرنی چاہئیں اور ساتھ ہی اُن کے ساتھ سیکھنا بھی چاہیے۔

۷۔ اگر میسر آ سکیں تو اُسے اُستادوں کے مینول اور تجربہ گاہ کے رہنما کتابچے خوب کام میں لانا چاہیے۔

موجودہ صورتِ حال

ثانوی تعلیم کے کمیشن کی سفارشات پر بہت سے ہائی اسکولوں کو ترقی دے کر ہائر سیکنڈری اسکول

اور جامع الاغراض اسکولوں میں تبدیل کردیا گیا تھا۔ ۵۸-۱۹۵۷ء میں تقریباً ۵۰۳ جامع الاغراض اسکول تھے۔ ۶۱-۱۹۶۰ء میں یہ تعداد ۲۱۱۵ تھی اور ۶۶-۱۹۶۵ء میں یہ بڑھ کر ۳۴۴۶ ہوگئی۔ ان اسکولوں کے لیے سائنس کے تربیت یافتہ اساتذہ کی ایک بہت بڑی تعداد درکار ہوتی ہے۔

اس امر کی سفارش کی گئی ہے کہ ہائر سیکینڈری درجات کی تدریس کے لیے سائنس کے اساتذہ کو ٹرینڈ ایم۔ایس۔سی ہونا چاہیے۔ اگر سارے ہائی اسکولوں کو ترقی دے کر ہائر سیکینڈری اسکولوں میں تبدیل کردیا جائے تو ہمیں اوسطاً ہر اسکول میں دو یا تین ایم۔ایس۔سی اساتذہ درکار ہوں گے۔ اگر ہر سال سارے ایم۔ایس۔سی کرنے والوں کو ہائر سیکینڈری اسکولوں میں بھرتی کیا جاتا رہے تب بھی سارے ہائر سیکینڈری اسکولوں میں ایم۔ایس۔سی اُستاد مہیا کرنے کے لیے سالوں کی مدت درکار ہوگی۔ ہر ریاست کو ہائی، ہائر سیکینڈری اور جامع الاغراض اسکولوں میں ٹرینڈ اور فوق مہارت رکھنے والے اساتذہ کے سلسلہ میں دشواریوں کا سامنا ہے۔

دوسری طرف ڈگری کالجوں میں بھی سائنس کے لیکچراروں کی کمی ہے۔ اس لیے یہ فطری امر ہے کہ اُن میں سے بیشتر کالجوں کی طرف رُخ کریں گے۔ اُن کو اسکولوں کی طرف راغب کرنے کا صرف ایک ہی طریقہ ہے کہ اُن کو اچھے مشاہرات دیئے جائیں اور اگر ہمیں ٹرینڈ ایم۔ایس۔سی درکار ہوں تو پھر اُن کو کالج کے لیکچراروں سے کچھ زیادہ مشاہرہ دیا جائے۔ اگرچہ اس کے نتیجہ میں اساتذہ کے درمیان امتیاز کا احساس پیدا ہوجائے گا۔ لیکن اگر ہم چاہتے ہوں کہ ہمارا ملک کسی پسندیدہ پروگرام پر عمل درآمد کرے تو ایسی باتوں کی کچھ زیادہ اہمیت نہیں ہے۔ یہ کوئی خالی نعرہ نہیں ہے کہ بھارت میں سائنس کے اساتذہ قلیل معاوضہ پر کام کرنے والے لوگ ہیں۔ ہندوستانی سائنسدانوں کے وفد کی روس میں اسکول سطح پر سائنس کی تدریس کے بارے میں رپورٹ سے واضح ہوتا ہے کہ (i) سائنس کے اساتذہ کا معاشرتی درجہ بلند ہے، دوسرے پیشہ ورانہ تربیت یافتہ گروہوں جیسے ڈاکٹروں سے کہیں بلند ہے۔ (ii) تقریباً ۲۰ فیصدی گریجویٹ معلمی کے پیشے کی طرف رُخ کرتے ہیں۔ جرمنی میں سیکینڈری اسکول کے ایک اُستاد کو ۸۰۰ سے ۱۲۰۰ جرمنی مارک ماہوار ملتے ہیں۔

ایک دوسرا مسئلہ جو کھڑا ہوجاتا ہے وہ یہ ہے کہ اساتذہ کی اکثریت علم طبیعات اور کیمیا کے ساتھ ڈگری لینے والوں پر مشتمل ہوتی ہے۔ لیکن جنرل سائنس کی تدریس کے لیے حیاتیات کا علم بھی ضروری ہے۔

کیا ہورہا ہے؟

سائنس، ٹیکنالوجی، کامرس اور دوسرے میدانوں میں تربیت یافتہ اساتذہ کی کمی کو پورا کرنے کے

لیے حکومت نے قومی اور ریاستی سطح پر بہت سی تدابیر اختیار کی ہیں۔

۱۔ تعلیمی علاقائی کالجوں کا قیام

نیشنل کاؤنسل آف ایجوکیشنل ریسرچ اینڈ ٹریننگ کے زیرِ اہتمام وزارتِ تعلیمات نے چار تعلیمی علاقائی کالج قائم کیے ہیں۔ یہ کالج سائنس، ٹیکنالوجی، زراعت، کامرس اور انگریزی کے لیے اساتذہ کو تیار کرتے ہیں۔ توقع کی جاتی ہے کہ یہ کالج اپنے متعلقہ میدانوں میں خاصے لایق اُستاد پیدا کریں گے۔ ان کالجوں میں نیچے دیے ہوئے کورس شروع کیے گیے ہیں:

(i) سائنس، ایگریکلچر اور کامرس میں ایک سالہ بی ایڈ کا کورس۔

(ii) سائنس، کامرس، ٹیکنالوجی اور انگریزی میں چار سالہ کورس۔

(iii) بی۔ ایڈ کے لیے موسم گرما کے اسکول مع مراسلاتی کورس۔

۲۔ موسم گرما کا اسکول مع مراسلاتی کورس

سائنس کے ٹرینڈ اساتذہ کی بڑھتی ہوئی ضرورت علاقائی اور دوسرے ٹریننگ کالجوں سے پوری نہیں ہوسکے گی۔ اس لیے یہ تجویز رکھی گئی ہے کہ اساتذہ کے لیے مراسلاتی کورس شروع کیے جائیں۔ یہ مراسلاتی کورس ۱۹۶۶ء سے چاروں علاقائی تعلیمی کالجوں میں شروع کیے جا چکے ہیں۔ سرِدست ان مراسلاتی کورسوں کا مقصد اسکولوں میں پہلے سے موجود سائنس کے تربیت یافتہ اساتذہ کی کمی کو پورا کرنا ہے۔ اس کورس میں انہیں اساتذہ کو شرکت کا موقع دیا جاتا ہے جن کو تدریس کا کم ازکم پانچ سالہ تجربہ ہوتا ہے۔ اس کورس کی مدت ۱۴ ماہ ہوتی ہے جس میں سے موسم گرما کی تعطیلات کا وقت زیرِ تربیت اساتذہ کو کالج میں قیام کرکے باقاعدہ درجہ میں حاضری دینی ہوتی ہے۔ اس کورس کے اختتام پر انہیں بی۔ ایڈ کی ڈگری دے دی جاتی ہے۔

۳۔ مختصر المیعاد کورس

ہائر سیکنڈری اور جامع الاغراض اسکولوں میں سائنس کے اساتذہ کی کمی کو پورا کرنے کے لیے ایک دوسری اسکیم، جو بہت سی ریاستوں میں شروع کی گئی ہے۔ مختصر المیعاد کورسوں کی تنظیم ہے۔ بعض ریاستوں میں وہ اُستاد جو پہلے بی۔ ایس۔ سی ہوتے ہیں۔ یونیورسٹی یا پوسٹ گریجویٹ کالجوں میں ۵ مہینے کا کورس کرنے کے لیے بھیجے جاتے ہیں۔ ان لوگوں کو سائنس کے ایک دو میدانوں میں اختصاصی تعلیم دی جاتی ہے۔ کورس کی تکمیل کے بعد وہ ہائر سیکنڈری درجات کو اختیاری مضامین پڑھانے کے لیے موزوں سمجھے جاتے ہیں۔

سائنس کے اساتذہ کی پیشہ ورانہ نشوونما

سائنس کے اساتذہ کی کمی کو پورا کرنے کے لیے متذکرہ بالا پروگراموں کے علاوہ دوسرے ٹائپ کے پروگرام شروع کیے گئے ہیں تاکہ سائنس کے اساتذہ سائنس کے مختلف میدانوں میں تازہ ترین ترقیات اور تدریس کے نئے تصورات اور تکنیکوں سے باخبر رہ سکیں۔ ایک بار کی ٹریننگ کے بعد اُستاد ساری زندگی متحرک نہیں رہ سکتا۔ ٹیگور نے کہا تھا " کوئی اُستاد کبھی حقیقی معنی میں تعلیم نہیں دے سکتا جب تک کہ وہ خود ابھی تک نہ سیکھ رہا ہو۔ ایک چراغ دوسرے چراغ کو ہرگز روشن نہیں کرسکتا جب تک کہ اس کا شعلہ خود روشن نہ ہو۔ وہ اُستاد جو اپنے مضامین ختم کرچکا ہے اور جس کا اپنے علم سے کوئی زندہ تعلق باقی نہیں ہے بلکہ وہ محض اسباق کو اپنے طلبا کے سامنے دُہرادیتا ہے وہ صرف ان کے ذہنوں کے بوجھ میں تو اضافہ کرسکتا ہے مگر انہیں نئی زندگی عطا نہیں کرسکتا۔ ہمارے اسکولوں میں ہونے والی بیشتر تعلیم وقت اور دولت وقوت کا ضیاع ثابت ہوئی ہے کیونکہ ہمارے بیشتر اساتذہ کے لیے اُن کے مضامین کبھی کی زندہ اشیاء کے مردہ نمونے ہیں "۔

اساتذہ کو نئی ترقیات، نئے تصورات، ان کے علاقہ کے مسائل سے باخبر اور متعلق رکھنے کے لیے حکومت کی طرف سے بہت سے مواقع نیچے دی ہوئی شکلوں میں مہیا کیے جاتے ہیں :

(i) مجالسِ مذاکرات (سیمینار) ورک شاپ، کانفرنس
(ii) علم کو تازہ رکھنے والے (ریفریشر) کورس یا اعادی نصاب
(iii) موسم گرما کی تعطیلات میں چلنے والے ادارے وغیرہ وغیرہ۔

اساتذہ آل انڈیا سائنس ٹیچرز ایسوسی ایشن، انڈین ایسوسی ایشن آف ٹیچر ایجوکیٹرس (آئی۔اے ٹی۔اے) آل انڈیا فیڈریشن آف ایجوکیشنل ایسوسی ایشن (اے۔آئی۔ایف۔ای۔اے) سیمینار میں پڑھے جانے والے مقالے، ٹیچرس ڈے کی سرگرمیوں، نیشنل فاونڈیشن فار، ٹیچرس ویلفیر وغیرہ جیسی تنظیموں میں حصہ لے کر بھی اپنی پیشہ ورانہ نشوونما میں اضافہ کرسکتے ہیں۔

آل انڈیا سائنس ٹیچرس ایسوسی ایشن

یہ ایسوسی ایشن ۱۹۵۵ء میں ڈاکٹر اے۔سی۔جوشی کے زیرِ صدارت قائم ہوا تھا جو اُس وقت پنجاب یونیورسٹی کے وائس چانسلر تھے۔

یہ ایسوسی ایشن اسکول مرحلہ پر سائنس کی تعلیم کی ترقی کے لیے وجود میں آیا تھا۔

اس ایسوسی ایشن کی رکنیت اسکولوں کے اساتذہ، ٹریننگ کالجوں کے اساتذہ اور جو لوگ اس

میں دلچسپی رکھتے ہوں، سب کے لیے کھلی ہوئی ہے۔ اس کی رکنیت تین ٹائپ کی ہوتی ہے :
(i) تاحیات رکنیت (ii) اداراتی رکنیت اور (iii) معمولی رکنیت، جن کی فیسیں علی الترتیب ۱۰۰ روپے، ۱۰ روپے اور ۵ روپے ہیں۔

اس ایسوسی ایشن میں (i) تقریباً ۳۰ ارکان پر مشتمل ایک کونسل ہے جس میں بیشتر ایسوسی ایشن کے عہدہ داران شامل ہوتے ہیں اور ملک کی ہر ریاست کا ایک نمائندہ (ii) ایک مستقل ایڈیٹوریل بورڈ جو اس کے جریدے 'وگیان شکشک' کو نکالتا ہے۔

اس کا دفتر سینٹرل انسٹی ٹیوٹ آف ایجوکیشن (۳۳ چھاترا مارگ، دہلی ۶) پر واقع ہے۔

سائنس ماسٹر کی ڈائری

سائنس کے ہر اُستاد کے پاس ایک ڈائری ہونا چاہیے —— جس میں وہ مندرجہ ذیل باتیں نوٹ کرے۔

(i) جس درجہ یا درجات کو وہ پڑھاتا ہو اس کا یا اُن کا پورا نصاب۔

(ii) درجہ کا ٹائم ٹیبل

(iii) تعلیمی سال کے دوران میں اُس کے کام کی اسکیم یعنی نصاب کا کتنا حصّہ وہ ہر مہینے ختم کریگا۔ ان ماہوار تفویضات کو وہ ہفتہ وار تفویضات میں تقسیم کرسکتا ہے۔ اُسے اُن مظاہروں کی تعداد بھی نوٹ کرنی چاہیے جنہیں وہ کرکے دکھائے گا اور اُن تجربات کی تعداد بھی جو طلبا کریں گے۔ اس سے اُسے سال بھر میں درکار ہونے والے آلات اور کیمیاوی اشیاء کے معلوم کرنے میں بھی امداد ملے گی جنہیں وہ بروقت حاصل کرسکتا ہے اور جن کے بغیر اُس کے کام کی اسکیم میں رکاوٹ پیدا ہوجاتی۔

(iv) اُسے ایک ہفتہ کے لیے روزمرہ کا پروگرام لکھنا چاہیے۔ کون سا موضوع وہ کس دن پڑھائیگا اور کون سے طریقہ سے؟ ایک طرح سے اُسے پورے ہفتے کے اسباق کے منصوبہ کے بارے میں اشارات نوٹ کرلینا چاہیے۔ منصوبے کے مطابق سبق پڑھا دینے کے بعد اُسے خود اپنے کام کا ذہنی تجزیہ کرکے اپنی ڈائری میں لکھنا چاہیے کہ سبق کامیاب رہا یا ناکام۔ اگر ناکام رہا تو اس کی ناکامی کے کیا اسباب تھے اور ان کو کس طرح دُور کیا جائے گا؟

(v) ہر طالب علم کی مکمل کی ہوئی تفویض اور درجہ اور تجربہ گاہ میں اُس کے کیے ہوئے کام پر تبصرہ۔

(vi) ہر طالب علم کی تعلیمی، کھیل اور دوسری سرگرمیوں کا ریکارڈ۔

(iii) سائنس کلب کا پورا پروگرام یعنی عاملہ کے نام اور کلب کے ممبروں کی تعداد، لیکچر جو دیئے جاتے ہیں، تعلیمی تفریحی پروگرام، نیا ہفتہ نمائش وغیرہ جن کا نظم کرنا ہے۔ اور کلب کی دوسری سرگرمیاں۔ اُسے کلب کی جلسی کا اسعاہوں کی مختصر روداد اپنے تبصروں کے ساتھ نوٹ کرلینی چاہیے۔

(iiii) وہ دشواریاں جو طلبہ کو تجربات کرنے میں پیش آتی ہیں۔

ٹائم ٹیبل

ہائی اور ہائر سیکنڈری درجات کی تدریس سائنس کے لیے مقرر کردہ وقت درجہ کی تعلیم کے لیے بالکل کافی ہوتا ہے۔ ہر ہفتہ میں چھ پیریڈ جو سائنس کی تدریس کے لیے رکھے جاتے ہیں، تقریباً سب ہی، اُستاد لیکچر کے کام میں استعمال کرلیتا ہے۔ طلبا کے عملی کام، تعلیمی تفریحی سفروں، منصوبوں اور اسی قسم کی دوسری سرگرمیوں کے لیے اسکول کے ٹائم ٹیبل میں کوئی گنجائش نہیں رکھی جاتی۔ وقت کی اس نامناسب تقسیم کی بدولت سائنس کی تدریس غیر متوازن ہوکر رہ گئی ہے اور سائنس کی تدریس کے مقاصد فوت ہوگئے ہیں۔ اس لیے اس سلسلہ میں حسب ذیل مشورے دیئے جاتے ہیں:

(i) ادارہ کے سربراہ کو اسکول کے ٹائم ٹیبل میں سائنس کے عملی کام کے لیے کم از کم ہفتہ میں تعداد دو پیریڈ ایک ساتھ رکھنے چاہئیں۔

(ii) عملی کام کے لیے یہ دوہرے پیریڈ جہاں تک ممکن ہو اس طرح ترتیب دیئے جائیں کہ وقفہ سے پہلے ہوں یا وقفہ کے بعد والے گھنٹوں میں یا آخری گھنٹے تاکہ اگر ضرورت پیش آجائے تو اُستاد وقفہ میں سے بھی چند منٹ کام میں لاسکے۔

(iii) کسی مظاہرے کی تیاری پر خرچ ہونے والا وقت سائنس کے اُستاد کے روزانہ کام کی مقدار میں شمار ہونا چاہیے اور اس غرض سے سائنس کے اُستاد کو سائنس کے پیریڈ سے پہلے پیریڈ میں ہر طرح کے کام سے فارغ ہونا چاہیے۔

(iv) سائنس کے اُستاد کو سائنس کی تدریس کے لیے دیئے ہوئے وقت کے لیے خود اپنا پروگرام بنانا چاہیے۔ تدریس سائنس پر ثانوی دوری رپورٹ میں سفارش کی گئی ہے کہ تدریس سائنس کے لیے سال میں ملنے والے بالفرض ۲۰۰ گھنٹوں میں سے ۲۰ گھنٹے تعلیمی سفر اور سیر وغیرہ پر، ۳۰ گھنٹے منصوبوں پر اور اسی طرح کی دوسری سرگرمی پر اور ۳۰ گھنٹے درجے میں تدریس، مظاہروں اور مذاکروں پر خرچ ہونا چاہئیں۔

(v) ادارہ کے سربراہ کو اس امر کا بھی لحاظ رکھنا چاہیے کہ بشرط امکان سائنس کے اُستاد کو اور کوئی مضمون پڑھانے کے لیے نہ دیا جائے۔ ناگزیر حالات میں اُسے ریاضی کا مضمون پڑھانے کو دیا جاسکتا ہے۔

مگر انگریزی جیسے مضمون نہیں جن میں کا پیاں جانچنے کا کام بہت ہوتا ہے۔ دوسرے ایک پہلو یہ بھی ہے کہ سائنس کے اساتذہ عام طور پر انگریزی میں کمزور ہوتے ہیں۔

ہوم ورک (گھر کے لیے دیا جانے والا کام)

ہوم ورک مندرجہ ذیل چیزوں کے لیے اہمیت رکھتا ہے:

(i) تفویض کا تیاری والا جزو۔

(ii) تجربہ گاہ کے انفرادی کام یا مظاہرے کا حال۔

(iii) غیر نصابی یا زائد مطالعہ کے لیے اُستاد کے بتائے ہوئے کام کے بارے میں مختصر نوٹ لکھنا۔

(iv) درجے میں پہلے کے پڑھائے ہوئے موضوع پر اُستاد کے دیئے ہوئے سوالات کے جواب لکھنا۔

اس بات کی بھی بڑی اہمیت ہے کہ اُستاد طلبا کے گھر پر کیے ہوئے کام کی اصلاح کرے اور اُس کا ریکارڈ رکھے۔ اس سے طلبا کی ہر قسم کی غیر پسندیدہ تحریکوں کی راہ بند ہو جائے گی اور صحیح جواب اور موضوع سے متعلق ہی لکھنے میں اُن کی حوصلہ افزائی ہوگی۔ اس طرح طلبا کو اپنے اظہار خیال اور اسلوب تحریر کو ترقی دینے کا موقع ملتا ہے۔ لیکن طلبا کو کتاب سے جوابات نقل کرنے سے روکنا چاہیے۔ انہیں اپنے الفاظ میں اور اپنے انداز تحریر کے مطابق لکھنے کی عادت ڈلوائی جائے۔

سائنس کے شعبہ کا معائنہ

سائنس کے شعبہ کا معائنہ کم از کم سال میں ایک بار ہونا لازمی ہے تاکہ اساتذہ کو جمہوری سرپرستی اور مناسب رہنمائی میسر آ سکے، تعلیمی کام اور نصاب کے ساتھ چلنے والی دوسری سرگرمیوں کی تعیین قدر ممکن ہو اور اس طرح تعمیری تنقید اور پسندیدہ قدر شناسی کے ذریعہ پورے تعلیمی عمل کو بہتر بنایا جا سکے۔ معائنہ کا مقصد اساتذہ میں اور زیادہ مؤثر انداز سے کام کرنے کی روح پھونکنا اور اُن کا حوصلہ بڑھانا ہے۔ وہ نہ تو اُن پر جبراً عاید کیا جائے نہ تحکم کا انداز ہی اختیار کیا جائے اور اساتذہ اُسے اپنے لیے بوجھ نہ سمجھنے لگیں۔ معائنہ کرنے والے کو اس امر کو ملحوظ رکھنا چاہیے کہ اُستاد کا وقار برقرار رہے۔ اُسے اساتذہ کے ساتھ ہمدردی سے پیش آنا چاہیے اور اُن کی مشکلات کا حال سُننا چاہیے۔ اُسے بعض مسائل یا کوتاہیوں کے بارے میں سائنس کے اساتذہ سے تبادلہ خیال کرنا چاہیے، اُن کے مشوروں کو سُننا چاہیے اور اس کے بعد اس موضوع پر اپنی رائے کا اظہار کرنا چاہیے۔ معائنہ سائنٹیفک انداز سے ہونا چاہیے اور جانبداری اور تعصب سے پاک۔ انسپکٹر کو اپنے ساتھ سائنس کے کسی ماہر کو رکھنا چاہیے تاکہ اسکول میں سائنس کی تدریس کی صحیح تصویر اُس کے سامنے آ سکے۔ انسپکٹر کو نیچے دی ہوئی باتوں کو غور سے دیکھنا چاہیے:

(ii) اُستاد، اس کا ریکارڈ، اس کا ٹائم ٹیبل، اُس کی ڈائری، اس کے کام کی اسکیم

انسپکٹر کو دیکھنا چاہیے کہ اُستاد کی بنیادی علمی لیاقت معیارِ مطلوب کے مطابق ہے۔ اُس کی شخصیت اسٹاف کے دوسرے ممبروں کے ساتھ اُس کا برتاؤ، اُس کا تدریسِ سائنس کا طریقہ۔ تدریس سائنس کے لیے مقررہ وقت کی تقسیم یعنی نظری اور عملی کام اور دوسری سرگرمیوں کے لیے علیحدہ علیحدہ کتنا وقت دیا جا رہا ہے۔ اُسے یہ بھی دیکھنا چاہیے کہ اُستاد نے اپنی روزانہ کی تدریس اور دیگر سرگرمیوں کا ریکارڈ رکھا ہے۔ اور پورے تعلیمی سال کے لیے کام کی اسکیم مرتب کر لی ہے۔

(iii) طلبا کی کاپیاں :- کیا طلبہ نے اپنے عملی کام اور درجہ کے کام کا باقاعدہ ریکارڈ رکھا ہے اور یہ کہ اُستاد نے باقاعدگی سے جانچا ہے۔

(iiii) تجربہ گاہ اور اس کی ضروریات کا سامان :- یہ ایک اہم بات ہے جسے معائنہ کے دوران ضروری اہمیت دینی چاہیے۔ انسپکٹر کو دیکھنا چاہیے کہ جگہ اور سامان ضرورت کے لائق ہے اور اُستاد نے سامان کو اچھی طرح ترتیب دیا ہے اور اُسے حفاظت سے رکھا ہے۔

(iv) سائنس کلب :- اگر اسکول میں سائنس کلب پہلے سے قائم ہو تو یہ دیکھنا چاہیے کہ اُس کی سرگرمیاں کیا ہیں اور وہ کس حد تک اپنے مقاصد کے حصول میں کامیاب ہوا ہے؟ ایسی صورت میں کہ اسکول میں کوئی سائنس کلب نہ ہو انسپکٹر کو اُس کی اہمیت اور قیام پر زور دینا چاہیے۔

(v) اسٹاک رجسٹر :- کیا ان رجسٹروں میں سارے اندراجات ہو چکے ہیں اور رجسٹر درست ہیں

(vi) سائنس میوزیم :- انسپکٹر کو سائنس میوزیم کا بھی معائنہ کرنا چاہیے اور اگر اسکول میں اس کا قیام عمل میں نہ آیا ہو تو اس کی اہمیت جتانی چاہیے۔

(vii) سائنس لائبریری :- کیا اس میں کافی کتابیں ہیں اور اُنہیں قرینہ سے رکھا گیا ہے۔

(viii) نصابی کتاب :- انسپکٹر کو اُس نصابی کتاب کو دیکھنا چاہیے جسے طلبا پڑھ رہے ہیں اور یہ معلوم کرنا چاہیے کہ وہ معیار کے مطابق ہے یا نہیں۔

نمایاں اجزا

سائنس کا اُستاد

سائنس کا اُستاد سائنٹیفک معلومات کے پھیلانے اور فکر و عمل کی عادات پیدا کرنے میں بہت اہم کردار ادا کرتا ہے، اور اس طرح وہ تدریس سائنس کو موثر بناتا ہے۔ یہ بہت ضروری ہے کہ اُستاد کی حالت بہتر بنائی جائے۔ محض معمار قوم اور دوسری صفات ظاہر کرنے والے فقروں سے کام نہ چلے گا۔ اساتذہ

کی معاشرتی اور معاشی وقار کو بلند کرنے کے کچھ ٹھوس اقدامات ہونے چاہئیں۔

سائنس کے اُستاد کی صفات

سائنس کے اُستاد میں اس کی ذاتی خوبیوں کے علاوہ مندرجہ ذیل صفات ہونی چاہئیں،

(i) بنیادی علمی لیاقت

(ii) جدید طریقوں اور تکنیکوں کی تربیت

(iii) بچہ کی نفسیات اور سیکھنے کے عمل سے عملی واقفیت

موجودہ صورت حال

ہائر سیکنڈری اور جامع الاغراض اسکولوں کے شروع ہونے سے سائنس کے اساتذہ کا حصول ایک دشوار مسئلہ بن گیا ہے۔ اس کو حل کرنے کے لیے حکومت نے بہت سے اقدامات کیے ہیں جن میں چند نیچے دیئے جا رہے ہیں،

۱۔ علاقائی تعلیمی کالجوں کا قیام

۲۔ مراسلاتی کورس

۳۔ مختصر المیعاد کورس

پیشہ ورانہ نشوونما

سائنس کے اساتذہ کو تازہ ترین معلومات سے باخبر رکھنے کے لیے مجالس مذاکرات، ورک شاپ، ریفریشر کورس، موسم گرما کے اداروں کی تنظیم، توسیعی خدمات انجام دینے والے محکموں کے ذریعہ عمل میں آتی ہے۔ اُستاد کو پیشہ ورانہ تنظیمیں، مجالس مذاکرات میں مقالے پڑھنے پیپرس ڈے مناتے، اساتذہ کی فلاح و بہبود کے لیے قومی ادارے وغیرہ میں حصہ لینا چاہیے۔

سائنس ماسٹر کی ڈائری

سائنس کے ہر اُستاد کو ایک ڈائری رکھنی چاہیے جس میں اُسے اپنا ٹائم ٹیبل، نصاب، کام کی اسکیم طلبا کے کام کا ریکارڈ، سائنس کلب کی سرگرمیاں وغیرہ لکھنا چاہیے۔

ٹائم ٹیبل

سائنس کے اُستاد کو دیکھنا چاہیے کہ نظری اور عملی کام کے لیے وقت کا تعین متناسب ہے۔ سائنس کی تدریس کے لیے مقرر کردہ چھ گھنٹوں میں سے چار گھنٹے عملی کام کے لیے مختص ہونے چاہئیں۔ ٹائم ٹیبل میں دوسری نصاب کے ساتھ ساتھ چلنے والی سرگرمیوں کے لیے بھی گنجائش پیدا کرنا چاہیے۔

گھر کے لیے دیا ہوا کام

اُستاد کو طلبا کو گھر پر کرنے کے لیے کام دینا اور اُن کی کاپیاں باقاعدگی سے جانچنا چاہیے۔ اس طرح اُن کے اظہارِ خیال کی صلاحیت اور تحریر کے اسلوب میں ترقی ہوگی۔

سائنس کے شعبہ کا معائنہ

اسکول کے سائنس کے شعبہ کا معائنہ، پورے تعلیمی عمل کی تعیین قدر اور اس طرح تدریسِ سائنس کو بہتر بنانے کے لیے بہت ضروری ہے۔

انسپکٹر کو حسبِ ذیل اشیا کا معائنہ کرنا چاہیے:

(i) اُستاد۔ اُس کا ریکارڈ، اس کا ٹائم ٹیبل، اُس کی ڈائری اور اُس کے کام کی اسکیم۔

(ii) طلبا کی کاپیاں

(iii) تجربہ گاہ اور اس کی متروبات کا سامان

(iv) سائنس کلب

(v) اسٹاک رجسٹر

(vi) سائنس میوزیم

(vii) سائنس لائبریری

(viii) نصابی کتابیں

امتحانی سوالات

۱۔ سائنس کے اساتذہ کی موجودہ صورتِ حال کیا ہے؟ اس کو بہتر بنانے کے لیے حکومت کیا اقدامات کررہی ہے؟

۲۔ سائنس کے کسی اُستاد میں خصوصی باتیں کیا ہونی چاہئیں؟ سائنس کا کوئی اُستاد اپنے کام کی تنظیم میں طلبا کا تعاون کیوں اور کس طرح حاصل کرے؟

۳۔ سائنس ماسٹر کی ڈائری اور نوٹ بک کی کیا اہمیت ہے؟ وہ خاص باتیں کیا ہیں جنہیں کسی ڈائری میں کسی سبق کے بارے میں نوٹ کرلینا چاہیے؟ آپ اپنے جواب کی توضیح کے لیے کوئی بھی موضوع منتخب کرسکتے ہیں۔

۴۔ آپ کو کسی ہائی اسکول میں تدریسِ سائنس کے معائنہ کے لیے بھیجا گیا ہے اپنے ام... معائنہ کے لیے اختیار کردہ راہِ عمل کا خاکہ پیش کیجیے۔

باب 15

سائنس کلب، تفریحی مشغلے اور میلے

سائنس کلب

"تعلیم بذریعہ عمل" اور "تعلیم بذریعہ معاشرت" تدریس کے دو بنیادی اصول ہیں اور یہی تدریسِ سائنس کے معاملے میں بھی درست ہے۔ بچوں میں چیزوں کو بنانے، بگاڑنے اور استعمال کرنے کی زبردست فطری خواہش پائی جاتی ہے لیکن موجودہ نصاب میں طلبا کے لیے اظہارِ ذات، آزادانہ تحقیق، تعمیری سرگرمیوں اور دوسرے منصوبوں کے لیے کافی مواقع مہیا نہیں کیے گئے ہیں۔ طلبا کے انفرادی عملی کام کے لیے بہت کم گنجائش ہے اور ٹائم ٹیبل میں اس ٹائپ کے کام کے لیے کوئی وقت نہیں رکھا جاتا۔ اس لیے فطری طور پر ایک ایسی تنظیم کی ضرورت پیدا ہوتی ہے جو بچوں کے گھٹے ہوئے جذبات کی آسودگی کے لیے راہ پیدا کرسکے اور اُن کی توانائیوں کو پسندیدہ مقاصد کی راہوں پر لگا سکے۔ اس سے بچوں کی جبلتوں اور زبردست خواہشوں کی آسودگی اور اُن کی شخصیت کی تکمیل میں مدد ملے گی۔ ایک ایسی تنظیم کو، جو سائنٹیفک اندازِ فکر اور سائنس اور اس کی سرگرمیوں میں دلچسپی پیدا کرنے کا کام کرتی، درجے اور تجربہ گاہ کے کام کی تکمیل کرتی، اور نصاب کو عملی میلان عطا کرتی ہے— سائنس کلب کا نام دیا جاسکتا ہے۔ سائنس کلب کے ذریعہ سائنس کو سیکھنے کا عمل مسرت بخش ہوتا ہے۔ طلبا بغیر کسی شعوری کوشش کے بہت کچھ سیکھ لیتے ہیں اور سائنس کو ایک مسرت بخش شوقیہ مشغلے کے طور پر اختیار کرتے ہیں۔ اپنے اوپر بوجھ کی شکل میں نہیں۔ اس طرح طلبا کو اشیاء کا بہتر فہم میسر آتا ہے اور ان کے شعور و ادراک میں وضاحت پیدا ہوجاتی ہے اور اس طرح ان سے ایک زبردست جذباتی لگاؤ پیدا ہوجاتا ہے اور پھر وہ سائنس کے لیے ان تھک کوششیں کرتے رہتے ہیں۔ لیکن بعض لوگوں کا یہ خیال غلط ہے کہ سائنس کلبوں کا مقصد سائنس کی بعض شاخوں میں اختصاص کا انتظام ہونا چاہیے۔ دیب کا تجربہ یہ ہے کہ بہت کم طلبا اختصاصی سرگرمیو

میں دلچسپی رکھتے ہیں۔ دوسرے اختصاصی دلچسپیوں والے کلبوں کی عمر بہت تھوڑی ہوتی ہے۔ پس ہائر سیکنڈری مرحلے تک ایسے سائنس کلب ہونے چاہئیں جو بہت سی سرگرمیوں کے مواقع فراہم کرسکتے ہوں اور اس طرح طلبا کی دلچسپیوں میں گہرائی اور گیرائی پیدا ہوجائے اور لمحاتِ فرصت کو کارآمد بنانے کے پسندیدہ طریقے پیدا کرنے کے ذرائع مہیا کرسکیں۔

سائنس کلبوں کی تحریک

ریاست ہائے متحدہ امریکہ اور متحدہ سوشلسٹ جمہوریہ روس میں سائنس کلبوں نے سائنس کی تعلیم پر بہت زبردست اثر ڈالا ہے۔ متحدہ سوشلسٹ جمہوریہ روس میں 'پایونیر پلیز' طلبا کے لیے مختلف قسم کی سرگرمیوں کی تنظیم کے لیے مشہور ہیں۔ اسی طرح امریکہ کے سائنس کلب اور سائنس سرویز بھی سائنس کے پروگرام منظم کرتے ہیں۔

بھارت میں بھی چند سال پہلے اسی قسم کی ایک تحریک شروع ہوئی تھی۔ سائنس کلبوں کو مالی امداد بہم پہنچانے کے لیے این۔سی۔ای۔آر۔ٹی ۲۰۰ روپے کی یکمشت رقم دیتی رہی ہے۔ ایک ہزار سے زیادہ اسکول اب تک اس امداد سے فائدہ اٹھا چکے ہیں۔ اس کے باوجود سائنس کلبوں کی تحریک کوئی قابلِ لحاظ ترقی نہ کرسکی۔ سائنس کلبوں میں ہونے والے کاموں کا درجہ اب بھی غیر اطمینان بخش ہے۔ سارا زور اب بھی چارٹ، ماڈل وغیرہ تیار کرنے اور ایک ہی ٹائپ کے سامان مثلاً منظر بیں، نیوٹن کی رنگوں والی قرص — کیلائیڈوسکوپ (Kaleidoscope) ڈیوی کا حفاظتی لیمپ وغیرہ کے سستے متبادل تیار کرنے پر ہے۔

سائنس کلبوں کو زیادہ موثر بنانے کے لیے این۔سی۔ای۔آر۔ٹی نے گذشتہ ۴-۵ سالوں میں کچھ سائنس کی ضامن کی (ورکشاپوں) کی تنظیم کی تھی۔ ان کارگاہوں میں کچھ ایسی سرگرمیوں کی بھی تنظیم کی گئی تھی جن کا سائنس کلبوں میں شروع کیا جانا مطلوب تھا۔ ان کارگاہوں نے سائنس کلبوں پر تھوڑا سا اثر ڈالا۔ مالیات اور رہنمائی کا مسئلہ ابھی تک لاینحل ہے۔

سائنس کلبوں کی کامیابی کے لیے ذمہ دار عوامل

کسی سائنس کلب کے کامیابی سے چلنے کا انحصار نیچے دیئے ہوئے عوامل پر ہے:

(i) سائنس کا استاد

(ii) جگہ

(iii) ضروری سامان

(iv) اساتذہ کی مناسب رہنمائی

سائنس کا اُستاد

سائنس کا اُستاد سب سے اہم قوت ہے اور پروگرام کی کامیابی یا ناکامی اس پر منحصر ہے کہ کسی اُستاد میں کتنا ولولہ، باتدبیری اور ہنرمندی پائی جاتی ہے۔ وہ ساری سرگرمیوں کا محور ہوتا ہے، لیکن ساتھ ہی ہم اُستاد کی دشواریوں سے صرفِ نظر نہیں کرسکتے۔ موجودہ صورتِ حالات میں کوئی بھی سائنس کا اُستاد کسی سائنس کلب کو کامیابی سے چلانے کا حوصلہ نہیں کرسکتا کیونکہ اس کو اس کارگزاری کا کوئی صلہ نہیں ملتا اور سائنس کلب کی تنظیم پر خرچ ہونے والا وقت کسی شمار میں نہیں آتا۔ ان حالات میں یہ کام اساتذہ پر، یوں کہنا چاہیے کہ، ایک مزید بوجھ ہوگا جبکہ وہ پہلے ہی اپنی طاقت سے زیادہ بوجھ اٹھائے ہوئے ہیں۔ اس لیے، سفارش کی جاتی ہے کہ ذمہ دارانِ متعلقہ سائنس کے اساتذہ کو ضروری سہولتیں مہیا کریں اور سائنس کلبوں پر صرف ہونے والا وقت اُن کے فرائض کے جزکے طور پر شامل کیا جائے۔ اس کا بہرحال یہ منشا نہیں ہے کہ سائنس کے اساتذہ ان سہولتوں اور تلافیوں کا انتظار کرتے رہیں۔ اس وقت ملک کو اساتذہ کی طرف سے بڑی قربانی درکار ہے اور انہیں ایسے موقع کا متلاشی رہنا چاہیے جب وہ اپنی لگن اور قربانی کی روح کا مظاہرہ کرسکیں۔ ایک مستعد اور ذہین اُستاد مشکلات کی موجودگی میں بھی پورے پروگرام کو کامیاب بنا سکتا ہے۔

جگہ

یہ سائنس کلب کی موثر مجلسی کارروائیوں کے لیے، جو ایک مخصوص قسم کی ہوتی ہیں۔ جیسے ریڈیو کلب یا فوٹوگرافک کلب، اہم عوامل میں سے ایک ہے۔ ایک عمومی ٹائپ کے کلب کے لیے، جو عمومی قسم کی سرگرمیوں جیسے تعلیمی سفروں، سیروں وغیرہ کا انتظام کرتے ہیں، یہ کوئی مسئلہ نہیں ہے مگر معمولی اکویریم اور والی ویریم وغیرہ کے نظم کے لیے جگہ ایک ناگزیر ضرورت ہے۔

سامان

ناکافی سامان بھی سائنس کلب کے پروگراموں کے آسانی اور کامیابی سے چلانے کی راہ میں حائل ہوسکتا ہے، مثال کے طور پر آلات کے سستے اور سادہ متبادل تیار کرنے کے لیے اوزار درکار ہوں گے، صابون، روشنائی اور حسن افزا اشیاء (غازہ، کریم، لپ اسٹک، نیل پالش وغیرہ) بنانے کے لیے کیمیاوی اشیاء درکار ہوں گی اور خصوصی دلچسپیوں کے کلبوں جیسے فوٹوگرافی، ریڈیو وغیرہ کے معاملے میں یہ مسئلہ اور زیادہ اہمیت اختیار کر جاتا ہے۔

یہ بات کچھ اہم نہیں ہے کہ سائنس کے اساتذہ اور طلبا کو صحیح قسم کی رہنمائی میسر آسکے۔ اُنہیں سائنس کلب کی تنظیم اور مقاصد اور یہ معلوم ہونا چاہیے کہ کیا کریں اور کیسے کریں؟

سائنس کلب کے مقاصد

سائنس کلب شروع کرنے سے پہلے سائنس کے ہر اُستاد کو اُس کے مقاصد متعین کرلینا چاہیے تاکہ وہ ان متعینہ مقاصد کی روشنی میں اس کی مجلسی کارروائیوں کو جاری رکھ سکے۔ کچھ مقاصد جو ہر سائنس کلب کے ہونے چاہئیں نیچے دیئے جارہے ہیں:

(i) سائنٹیفک اندازِ فکر پیدا کرنا اور سائنٹیفک طریقہ کی تربیت کے لیے مواقع مہیا کرنا۔

(ii) انکشاف کی عادتیں پیدا کرنا اور تخلیقی اور موجدانہ قوتیں ابھارنا۔

(iii) سائنٹیفک شوقیہ مشغلوں جیسے صابن، روشنائیاں، ڈریسنگ کا سامان، حسن افزا اشیاء کی تیاری، فوٹوگرافی، میں دلچسپی پیدا کرنا۔

(iv) طلبا کے سطحِ نظر کو وسیع کرنا اور اُنہیں اپنے سائنس کے علم کو زندگی میں بعض مواقع پر کام میں لانا۔

(v) بچوں میں ایک اچھے مقصد کے لیے صحت مند مسابقت کی حس پیدا کرنا۔

(vi) طلبا کو سائنس کی حالیہ ترقیات اور انسانی زندگی پر ان کے اثرات سے باخبر رکھنا۔

(vii) قرب وجوار کے دوسرے سائنس کلبوں سے ربط پیدا کرنا اور خیالات اور معلومات کا تبادلہ کرنا۔

(viii) طلبا کو خاص طور پر اور عام لوگوں کو عموماً سائنس کا گرویدہ کرنا۔

(ix) طلبا کو سائنس سیکھنے میں مشکلات کا سامنا کرتے ہوئے امداد باہمی کے اصول پر اقدام کے لیے اُبھارنا اور صاف ستھری اور صحت مند زندگی گذارنے کی عادتیں ڈلوانا۔

(x) کلب کا ضلعی اور علاقائی سائنس کلبوں سے الحاق کرانا۔

(xi) طلبا میں مشاہدے کی باریک بینی پیدا کرنا

(ج) تنظیم

ہر سائنس کلب کا ایک آئین ہونا چاہیے اور ہر رکن کو اُس کی پابندی کرنی چاہیے۔ ادارہ کے سربراہ کو کلب کا سرپرست ہونا چاہیے اور ذمہ دار اُستاد کو ضامن۔ سرپرست کو ہر قسم کی سہولتیں اور تعاون دینا چاہیے تاکہ کلب کامیابی سے چل سکے۔ ضامن بس ایک مشیر ہوتا ہے جو کلب

کو خود کار بنانے میں مدد کرتا ہے۔ وہ ارکان کی رہنمائی کرتا اور ان کو غلط روی سے بچاتا ہے مگر اُن پر حکم نہیں چلاتا۔ اُسی پر اس امر کا انحصار ہے کہ کلب اپنا بلند مقام اور سرگرمی اور دلچسپی برقرار رکھ سکے۔ اس غرض کے لیے ضروری ہے کہ وہ عقل کے اعتبار سے پختہ ہو اور تعلیمی اعتبار سے ذی علم۔

ایک عاملہ ہونا چاہیے جو طلبا میں سے اور اُنہیں کی منتخب کردہ ہو اور ایک صدر، ایک سیکریٹری، معاون سیکریٹری، خازن، ایک لائبریرین، اسٹور کیپر، پبلسٹی آفیسر اور درجات کے نمائندوں پر مشتمل ہو۔

صدر عام طور پر کلب کی ساری ہی تقریبوں کی صدارت کرتا ہے۔ سیکریٹری کلب کی ساری سرگرمیوں کا ریکارڈ رکھتا ہے، مراسلت کرتا اور مہمانوں کو دعوت دیتا ہے۔ اسسٹنٹ سیکریٹری، سیکریٹری کی معاونت کرتا اور اس کی غیر موجودگی میں اس کی جگہ کام کرتا ہے۔ خازن سارے حسابات رکھتا ہے۔ لائبریرین معمول کے مطابق فرائض متعلقہ انجام دیتا ہے۔ اسٹور کیپر کلب کے سامان کا ریکارڈ رکھتا ہے۔ پبلسٹی آفیسر مختلف ذرائع کام میں لاکر کلب کی سرگرمیوں کو لوگوں کے علم میں لاتا ہے۔

سائنس کلب کی رکنیت کے لیے طلبا کو مجبور نہیں کیا جا سکتا اور اسے سائنس کے طلبا تک محدود بھی نہیں ہونا چاہیے۔ اسے رضاکارانہ ہونا چاہیے اور اسکول کے سارے طلبا کے لیے کھلی ہوئی۔ ہر ممبر سے برائے نام فیس وصول کی جائے اور کلب کو دوسرے ذرائع کو کام میں لانے کی بھی کوشش کرنا چاہیے۔

ابتدا کرتے وقت طلبا میں سے عارضی عہدہ داراں چن لیے جائیں۔ اس کمیٹی کو کلب کا آئین مرتب کرنا چاہیے قبل اس کے کہ عہدہ داران کا انتخاب عمل میں آئے اور رکنیت کا دروازہ کھل جائے۔ کلب کے آئین میں کلب کے فیصلے اور نیچے دیئے ہوئے پہلوؤں کے بارے میں ہدایات شامل ہونی چاہئیں:

(i) کلب کا نام اور اس کے مقاصد

(ii) ممبر بننے کی شرائط اور طریق عمل

(iii) کلب کے مالیات کے حصول کے ذرائع۔ فیس ممبری اور دوسرے ذرائع

(iv) تعلیمی سال کے دوران ہونے والی کلب کی نشستوں کی تعداد، مقام اور اوقات

(v) کس قسم کی سرگرمیاں اختیار کی جائیں گی۔

(vi) عہدہ داران کا انتخاب کس طرح عمل میں آئے گا اور اُن کے فرائض کیا ہوں گے کسی عہدہ دار کی جگہ خالی ہو جانے پر اُسے کس طرح پُر کیا جائے گا؟

(vii) ارکان کا اخراج۔

(ط) کلب کی سرگرمیاں

سائنس کلب کی بعض سرگرمیاں نیچے تجویز کی گئی ہیں:

(i) مذاکرے، نشستیں، تقریریں اور مضامین پڑھنا، مباحثے، مضامین پڑھنے کے مقابلے وغیرہ منعقد کرنا۔

(ii) تعلیمی سفر اور سائنٹیفک دلچسپی کے مقامات کی سیر وغیرہ کا انتظام کرنا۔

(iii) ہر سال سائنس کی نمائشیں اور میلے منعقد کرنا۔

(iv) سائنسی سامان کے سستے اور آسان متبادل اپنے ہاتھ سے تیار کرنا۔

(v) نمونوں کا جمع کرنا اور انہیں میوزیم میں ترتیب دینا۔

(vi) صابن، روشنائی، کریم، بوٹ پالش وغیرہ تیار کرنا۔

(vii) چارٹ تصویریں وغیرہ بنانا اور ماڈل تیار کرنا۔

(viii) سائنس کی دنیا سے متعلق افراد کے توسیعی لیکچروں کا انتظام کرنا۔

(ix) سماج کی ممکنہ خدمتیں انجام دینا۔

(x) سائنس کے مختلف ایام منانا اور ڈراموں کے ٹیبلیو (tableaux) پیش کرنا۔

سائنٹیفک شوقیہ مشغلے

سائنس کی تدریس کا ایک مقصد طلبا کی اس انداز سے تربیت بھی ہے کہ وہ اپنے اوقات فرصت کو مؤثر طریقے سے استعمال کرنے کے لیے اپنے انفرادی ذوق اور دلچسپیوں کا سامان بعض سرگرمیوں کے ذریعہ فراہم کریں۔ ہر فرد کی اپنی الگ دلچسپیاں اور صلاحیتیں ہوتی ہیں جو دوسروں سے بالکل مختلف ہوتی ہیں۔ ان انفرادی اختلافات کے مؤثر انداز سے اظہار کے لیے اوقاتِ فرصت کی سرگرمیاں مواقع مہیا کرتی ہیں جنہیں ہم تفریحی یا شوقیہ مشغلے کہتے ہیں۔ عصرِ جدید کے ماہرینِ تعلیم اس امر کی پُرزور وکالت کرتے ہیں کہ بچوں کی دلچسپیوں کا سامان ہونا چاہیے جس سے وہ زیادہ مسرت اور آسودگی حاصل کر سکیں۔ اس غرض کے لیے اسکول اور گھر دونوں کو زیادہ سے زیادہ سرگرمیاں مہیا کرنا چاہیئں۔ یہ اوقاتِ فرصت کی سرگرمیاں، کھیل، تجسس، مل جل کر رہنے کی خواہش، نقل کرنے کا جذبہ، چیزیں جمع کرنے کا شوق، اپنے حقوق پر اصرار اور اپنی شخصیت کا اظہار۔ فرمانبرداری، تعمیر کا جذبہ وغیرہ کے رجحانات کی آسودگی کے ذرائع مہیا کرتی ہیں اور اس طرح بچوں کی متوازن شخصیت کی تعمیر کا باعث ہوتی ہیں۔ نمونے جمع کرنے اور مرقعے (البم) تیار کرنے، ماڈل اور سامان کے سستے متبادل تیار کرنے وغیرہ میں

بچوں کے لیے سنسنی خیز تجربے اور انتہائی مسرت کا سامان ہوتا ہے۔ نقشہ کشی (ڈرائنگ) مصوری (پینٹنگ) موسیقی اور دوسرے تفریحی پروگراموں میں شرکت جمالیاتی ذوق کی تسکین کا سبب بنتی ہے۔ پالتو جانور رکھنا اور اکویریم اور وائی وریم وغیرہ کی غور و پرداخت سے بھی بڑی خوشی حاصل ہوتی ہے۔ پودوں کا جمع کرنا اور انہیں میوزیم میں ترتیب سے سجانا، زندگی کو رنگ اور توانائی عطا کرتا ہے۔ دلچسپی کی جگہوں کو دیکھنے کے لیے تعلیمی اغراض کے سفر اور ان کے بعد کی تکمیلی مصروفیات سے ذوقِ سفر کی تسکین کے علاوہ معلومات اور تجربے میں اضافہ ہوتا ہے۔ اس طرح طلبا کی دلچسپیوں کے اظہار کے لیے مواقع اور آسودگی، اوقاتِ فرصت کی سرگرمیوں اور غیر نصابی مصروفیات کے ذریعے حاصل ہوتے ہیں۔

کہا جاتا ہے کہ ہماری زندگی کا ایک تہائی حصہ کام میں صرف ہوتا ہے۔ دوسرا تہائی سونے میں نکل جاتا ہے اور بقیہ ایک تہائی ذاتی سرگرمیوں اور اوقاتِ فرصت کے مشغلوں میں لگ جاتا ہے۔ کسی نے ٹھیک ہی کہا ہے کہ غیر مشغول ذہن شیطان کی کارگاہ ہوتا ہے۔ اگر بچوں کا فارغ وقت خالی رہنے دیا جائے تو ان کا ذہن بُرے کاموں کی طرف مائل ہوگا اور وہ اپنا یہ وقت غیر پسندیدہ مصروفیات میں صرف کرنے لگیں گے۔ اس لیے ضروری ہے کہ بچوں سے خالی وقت کے لیے کسی قسم کا کام مہیا کیا جائے اور وہ ان کی دلچسپیوں کے مطابق ہونا چاہیے۔ سائنس اس قسم کی بہت سی سرگرمیاں مہیا کرتا ہے۔ سائنٹیفک شوقیہ مشغلوں کی ایک فہرست نیچے دی جاتی ہے :-

۱۔ صابن، روشنائی، کریم، بوٹ پالش، شخصی زینت کا سامان، مربے، اچار، جیلی وغیرہ۔
۲۔ آلات کے سستے اور آسان متبادل تیار کرنا
۳۔ پالتو جانوروں کی داشت
۴۔ ایکویریم، وائی وریم وغیرہ کی داشت
۵۔ باغبانی
۶۔ فوٹوگرافی
۷۔ ریڈیو کا کام
۸۔ پودوں، حیوانوں، معدنیات وغیرہ کا جمع کرنا اور ان کا تحفظ۔
۹۔ ڈرائنگ، پینٹنگ
۱۰۔ ماڈل تیار کرنا۔
۱۱۔ سائنٹیفک لٹریچر کی شوقیہ خواندگی۔

۱۲۔ میوزیم کی غور و پرداخت اور نمائشوں کا انتظام کرنا۔

۱۳۔ مباحثوں، تقریروں، ڈراموں، مضمون نگاری وغیرہ میں حصہ لینا۔

۱۴۔ ضرورت مندوں کو ابتدائی طبی امداد بہم پہنچا کر اور حفظانِ صحت کو بہتر بنانے میں دیہاتیوں کی امداد کرکے خدمتِ خلق میں حصہ لینا۔

روزمرہ کے استعمال کی بعض چیزوں کی تیاری کے نسخے اور طریقے یہاں دیئے جاتے ہیں:

۱۔ نظر نہ آنے والی (وینشنگ) کریم

اجزا:۔ (i) اسٹیرک ترشہ .... ۴ حصے

(ii) پوٹیشیم کاربونیٹ .... ½ حصہ

(iii) سہاگہ .... ۲ حصے

(iv) گلیسرین .... ۱ حصے

(v) پانی .... ۴۴ حصے

(vi) کوئی خوشبو .... چند قطرے

تیاری کا طریقہ:۔ اسٹیر ترشہ کو آنچ پر پگھلایئے۔ پوٹیشیم کاربونیٹ اور سہاگہ کا آبی حل اس میں ملاکر برابر چلاتے رہیے۔ اب گلیسرین ملا دیجیے اور اچھی طرح ملنے دیجیے۔ خوشبو ڈال کر بوتلوں میں بھر لیجیے۔

۲۔ ناخونوں کی (نیل) پالش

اجزا:۔ (i) ٹیلکم .... ۵ ڈرام

(ii) اسٹینِک اوکسائڈ .... ۲ ڈرام

(iii) ٹریگا کانتھ بشکل سلوشن ... ۵ گرین

(iv) (ایک قسم کا گوند)

(v) گلیسرین .... ۱ ڈرام

(vi) عرق گلاب .... حسبِ ضرورت

(vii) کارمین .... بقدرِ رنگ

سارے اجزا کو ملاکر پیسٹ کرلیجیے۔

۳۔ ناخونوں کی پالش چھڑانے والا

اجزا:۔ (i) الکوحل ۱حصہ

(ii) ایتھر ۱حصہ

(iii) ایسیٹون ۱حصہ

ناخونوں پر برش سے لگایا جائے اور خشک ہونے سے پہلے کپڑے سے صاف کر دیا جائے۔

۴۔ کپڑے دھونے کا صابون

اجزا:۔ مہوے کا تیل ۳حصے

سرسوں کا تیل ½۱حصہ

میدہ ۱حصہ

کاسٹک سوڈا ۱حصہ

پانی ½۵حصے

تیاری کا طریقہ :۔ مٹی یا لوہے کے کسی برتن میں میدہ کو تیلوں میں ملا لیجیے۔ کاسٹک سوڈے کو پانی میں حل کریں اور میدہ اور تیلوں کے آمیزہ میں ملاتے جائیں۔ اچھی طرح ہلائیں اور سانچوں میں ڈال دیں۔

۵۔ ٹنکچر آیوڈین

اجزا:۔ (i) آیوڈین ۱حصہ

(ii) پوٹیشیم آیوڈائڈ ۱حصہ

(iii) اسپرٹ ۵حصے

(iv) پانی ۲حصے

تیاری کا طریقہ :۔ پوٹیشیم آیوڈائڈ کو پانی میں اور آیوڈین کو اسپرٹ میں ملا لیجیے۔ پھر دونوں آمیزوں کو اچھی طرح ملا لیجیے۔

۶۔ چاک

اجزا:۔ (i) چینی مٹی ۱حصہ

(ii) پلاسٹر آف پیرس ۳حصے

(iii) پانی .... بقدرِ ضرورت

تیاری کا طریقہ :۔ ان سب کو ملا کر پیسٹ بنایئے اور سانچوں میں ڈال دیجیے۔ ۶۔۷ منٹ بعد سانچوں میں سے نکال لیجیے۔ رنگین چاک بنانے کے لیے پیسٹ میں رنگ شامل کریں۔

۷۔ نیلی پکی روشنائی

اجزا :۔ (a) (i) لاک .... ۴ حصے

(ii) سہاگہ .... ۲ حصے

(iii) صمغ عربی (ببول کا گوند)... ۲ حصے

(iv) نیل .... ۲ حصے

(v) پانی .... ۴۰ حصے

تیاری کا طریقہ :۔ ۳۶ حصے پانی میں سہاگے کے کھولتے ہوئے آمیزہ میں لاک ملا دیجیے پھر چھان لیں۔ اب صمغ عربی (ببول کے گوند) کو ۴ حصے پانی میں حل کرلیں اور چھانے ہوئے مائع میں ڈال دیں۔ اسے ٹھنڈا ہونے دیں اور نیل ملا دیں۔ اسے نتھارنے کے لیے رکھ دیں اور پھر بوتلوں میں بھرلیں۔

(b) مختلف رنگوں کی روشنائی ، رنگائی میں کام آنے والے اجزا کے گاڑھے جوشاندہ میں تھوڑی پھٹکری اور ببول کا گوند ملا کر بنائی جا سکتی ہیں۔

۸۔ بوٹ پالش

اجزا :۔ (a) (i) پیرافین موم .... ۵ حصے

(ii) کارنو با موم .... ۵ حصے

(iii) شہد کی مکھی کے چھتے کا موم ... ۵ حصے

(iv) تارپین کا تیل .... ۵۰ حصے

(v) بسمارک براؤن یا بون بلیک ۳ حصے

تیاری کا طریقہ :۔ سارے موم پگھلا لیے جائیں اور تارپین کا تیل اور رنگ ملا دیجیے۔ اچھی طرح ملا کر ڈبوں میں بھر لیا جائے۔

اجزا :۔ (b) (i) صابون .... ۱۲۲ حصے

(ii) پوٹیشیم کاربونیٹ ...... ۶۱ حصے

(iii) شہد کی مکھی کے چھتے کا موم ... ۵۰۰ حصے

(vi) پانی ۲۰۰۰ حصے

تیاری کا طریقہ:۔ سب اشیاء کو ملاکر اُبالیے۔ یہاں تک کہ ایک ہم ذات پیسٹ تیار ہوجائے تب اس میں ملایئے:

(v) بون بلیک ۱۰۰۰ حصے

(vi) شکر کا سفوف ۱۵۳ حصے

اچھی طرح ملایئے۔ آنچ پر سے اُتار یجیے اور گرم گرم ہی ڈبوں میں بھر لیجیے۔

سائنس کے میلے اور نمائشیں

ہر اسکول کو سال میں کم ازکم ایک بار سائنس کا میلہ ضرور لگانا چاہیے۔ اس میں طلبا کی طرف سے دکھائی جانے والی چیزوں کے ساتھ مظاہرے بھی شامل رہنا چاہئیں۔ ماہرین کی تقریریں ہوں۔ سائنس کے موضوع پر کوئی فلم دکھائی جائے۔ مباحثے اور تقریریں ہوں۔ جادوئی تماشے دکھائے جائیں ــــــ سائنٹیفک ڈرامے اسٹیج کیے جائیں وغیرہ وغیرہ۔ اُستاد اور طلبا دونوں میلے کی کامیابی کے لیے مل کر کام کریں، اگرچہ اسے زیادہ تر طلبا کی سرگرمی ہونا چاہیے۔ چونکہ سائنٹیفک کام کی بنیاد عمل ہے اس لیے میلہ دیکھنے آنے والوں کے لیے اس میں دلکشی ہوگی جو عملی ٹائپ کی سرگرمیوں سے ممکن نہ ہوتا۔ وہ طلبا جو میلے کی تنظیم اور ترتیب میں حصہ لیتے ہیں۔ تجربات اور ان میں مستعمل طریقہ کا مقصد بہتر انداز سے سمجھ لیتے ہیں۔

(a) سائنس کے میلے کی قدر وقیمت

سائنسی میلوں کی سماجی، دانش ورانہ، نفسیاتی اور تعلیمی قدریں ہیں۔ طلبا جو اجتماعی منصوبوں اور دوسری سرگرمیوں میں حصہ لیتے ہیں وہ بہت سی وہ باتیں سیکھ لیتے ہیں جو درجے میں ہونے والی تدریس سے نہ سیکھ سکتے تھے۔ وہ نہ صرف فہم ودانش میں آگے بڑھتے ہیں بلکہ سماجی، نفسیاتی اور تعلیمی اعتبار سے بھی ترقی کرتے ہیں۔ تعمیر، ملکیت، تجسس وغیرہ کے جذبات بھی تسکین پاتے ہیں۔ اُن کی ذہنی صلاحیتوں کا اعتراف ہوتا ہے اور اُن میں مزید اُبھار پیدا ہوتا ہے۔ اُن میں سائنٹیفک تحقیقات اور سائنٹیفک مسائل کے حل کے لیے اعلیٰ درجہ کا ذوق اور دلچسپی پیدا ہوجاتے ہیں۔ اور سب سے زیادہ اہم بات تو یہ ہے کہ سائنس کے میلے سائنس کے لیے خصوصی ذہنی صلاحیت رکھنے والوں کے انکشاف اور اُن کی حوصلہ افزائی کے مواقع فراہم کرتے ہیں۔ طلبا کو ضلعی، ریاستی اور قومی سطح پر سائنسی میلوں میں حصہ لینے پر آمادہ کرنا چاہیے۔

(b) سائنسی میلہ کی تنظیم

سائنس کے میلے کی تنظیم کو اُستاد اور طلبا کی ملی جلی سرگرمی ہونا چاہیے اور ہر پہلو کے بارے میں بہت پہلے سے سوچ لینا چاہیے۔ سائنس کے میلہ کی تنظیم اور انتظام کے سلسلہ میں نیچے دیا ہُوا طریق عمل تجویز کیا جاتا ہے:۔

(i) **منصوبہ بنانا:** سائنس کے میلہ کی تنظیم ہاتھ میں لینے سے پہلے یہ بہت ضروری ہے کہ منصوبہ بندی مکمل طور پر ہوئی ہو جس میں میلے کی حدود، اس کا طریق عمل، دوسرے عوامل وغیرہ پر اچھی طرح بحث وتمحیص ہو کر ان کے بارے میں کوئی فیصلہ ہو جائے۔ منصوبہ بندی میں نیچے دیئے ہوئے پہلوؤں پر غور ہونا چاہیے:۔

(a) میلہ کے اغراض ومقاصد

(b) میلہ کی وسعت کہ اسے اپنے اسکول تک محدود رکھا جائے یا دوسرے اسکولوں کے لیے بھی کھول دیا جائے، کس ٹائپ کے پروگرام ہوں وغیرہ۔

(c) طریق عمل (کس طرح چلایا جائے گا۔)

(d) مالیات کی فراہمی

(e) جگہ، وقت اور مدت

(f) دوسرے عوامل اور سہولتیں

(ii) **کام کی تقسیم:** منصوبہ مکمل ہوجانے کے بعد کام مختلف افراد اور گروپوں کو تقسیم کر دیئے جائیں۔ چند کمیٹیاں بنادی جاتی ہیں جو میلے کے مختلف پروگراموں اور سیکشنوں کے ذمہ دار ہوں۔ یہ کمیٹیاں مشاورتی، عاملہ، ریکارڈنگ، استقبالیہ، عمومی نظم، سیکشن وار نمائشوں کے نظم، نشر واشاعت کی ہوسکتی ہیں اور ان کے تحت ذیلی کمیٹیاں۔ ان سب کمیٹیوں کی رہنمائی ذمہ دار اُستاد طلبا کے مشورہ سے کرے گا۔) کام تقسیم کرتے وقت طلبا کی دلچسپیاں اور ان کی خصوصی صلاحیتیں پیش نظر رہنی چاہئیں۔

(iii) **عمل درآمد:** اب مختلف کمیٹیاں میلے کے منصوبے کو بروئے کار لاتی ہیں۔ نمائش ترتیب دی جاتی ہے۔ اور دوسرے پروگرام جیسے مظاہرے، تقریریں، فلمیں، جادوئی تماشے، چارٹ مختلف چیزوں کے جمع کردہ نمونے، ماڈل ذخیرہ منظم کیے جاتے ہیں۔ نمائش میں پسندیدہ بات یہ ہے کہ ہر شے خود اپنی وضاحت کرنے والی ہو۔ اُن پر اچھی طرح لیبل لگائے گئے ہوں۔ بہتر تو یہ ہے کہ ایک وضاحتی کارڈ اس کے ساتھ ہو جس پر اُس کا نام اور وضاحتی بیان دیئے ہوئے ہوں۔ مختصر

طلبا کو مختلف تجربات کی ذمہ داری سونپی جائے اور انہیں نمائش کھلنے سے ایک دن پہلے ہر تجربے کے بارے میں اچھی طرح سمجھا دیا جائے۔ میلے کا افتتاح سائنس کے میدان میں کسی نمایاں شخصیت سے کرایا جا سکتا ہے۔ دوسرے اسکولوں اور عام لوگوں کو دعوت دی جا سکتی ہے۔

(۷) **تنقید و تبصرہ:-** میلہ پر تنقید و تبصرہ کے لیے ججوں کی مختلف کمیٹیاں اس کے مختلف اجزا پر الگ الگ تبصرے کریں۔ ججوں کا انتخاب معاشرے کے ان افراد میں سے ہونا چاہیے جن کا سائنس سے تعلق ہو جیسے پروفیسر، سائنس کے اساتذہ وغیرہ۔

تنقید و تبصرہ جس حد تک ممکن ہو معروضی ہونا چاہیے۔ ہر مد کے لیے الگ الگ معیارات اور فارم مرتب کر لیے جائیں۔ ان فارموں کو نیچے دیے ہوئے خطوط پر مرتب کیا جائے۔

۱۔ سائنٹیفک انداز اقدام (۳۰ فیصدی)

۲۔ منصوبہ بندی اور عمل درآمد دونوں میں اپج یا نئے پن کا اظہار (۲۰ فیصدی)

۳۔ ٹیکنیکل مہارت اور کاریگری (۲۰ فیصدی)

۴۔ تکمیل (۱۰ فیصدی)، پروجیکٹ کی واضح، مکمل اور مختصر کہانی دینے والا ہے۔ نمائشی شے کا مکمل ہونا اور پیشکش کی صحت۔

۵۔ ڈرامائی انداز کی قدر و قیمت (۱۰ فیصدی) نمائش کے لیے پیش کردہ اشیا، جاذب نظر، لیبل بڑے اور بیان صاف ستھرے انداز سے پیش کردہ۔

۶۔ شخصی ملاقات (۱۰ فیصدی) اُن طلبا سے جو الگ الگ نمائشی اشیا۔ دکھانے کے ذمہ دار ہوں۔

تنقید و تبصرہ کے معیارات میلے میں شریک ہونے والوں کو اچھی طرح بتا دیے جائیں۔ ان معیارات کو لکھ کر کسی نمایاں جگہ نصب بھی کر دیا جائے جہاں اُن پر لوگوں کی نظر پڑ سکتی ہو۔ بہتر یہ ہوگا کہ پبلک اور طلبا کو تنقید و تبصرے کے مکمل ہونے سے پہلے نمائش نہ دیکھنے دی جائے۔

میلہ ختم ہو جانے کے بعد اُستاد اور طلبا کو اُس کی تعیین قدر کرنی چاہیے اور یہ معلوم کرنا چاہیے کہ کیا میلے کے مقاصد حاصل ہو گئے ہیں۔ اگر نہیں ہوئے تو نقص کہاں رہا اور پھر اُسے اگلی بار دور کرنے کی کوشش کی جائے۔

نمایاں اجزا

A. سائنس کلب

ہر اسکول میں ایک سائنس کلب ہونا چاہیے۔ اُستاد اور طلبا کو کلب کی کارروائیوں میں پوری

طرح دلچسپی لینی چاہیے۔ سائنس کلب کے قیام سے پہلے اُس کے مقاصد متعین کر لینے چاہیئں۔ اُس کا آیئن بھی مرتب کر لینا چاہیے۔

(a) سائنس کلب کی کامیابی کے خاص عوامل

(i) سائنس کا اُستاد

(ii) جگہ

(iii) ضروری سامان اور سہولتیں

(iv) اُستاد کو میسّر آنے والی صحیح رہنمائی

(b) تنظیم

ادارہ کا سربراہ کلب کا سرپرست ہوگا۔ ذمہ دار اُستاد اس کا ضامن یا مشیر ہو سکتا ہے۔ صدر، سیکریٹری، خازن، اسٹور کیپر، نشر و اشاعت کا ذمہ دار افسر، درجات کے نمائندے سب طلبا میں سے منتخب ہونے چاہیئں۔ اس کی رکنیت اسکول کے سارے طلبا کے لیے کھلی ہونی چاہیے اور ہر ایک رکن سے برائے نام فیس رکنیت وصول کی جائے۔

B۔ سائنٹیفک شوقیہ مشغلے

طلبا نے لیے اسکول میں اور اس کے باہر بھی اوقاتِ فرصت کی سرگرمیوں کے لیے مواقع ہونا چاہیئں۔ اس میں چارٹ، ماڈل، آلات کے سستے متبادلوں کی تیاری، روشنائی، صابون، شخصی زینت کا سامان غازہ، کریم، لپ اسٹک وغیرہ، نمونوں کا جمع کرنا، باغبانی، فوٹو گرافی وغیرہ سرگرمیاں شامل ہو سکتی ہیں۔

C۔ سائنس کے میلے اور نمائش

ہر اسکول کو ہر سال سائنس کے میلے اور نمائش کی تنظیم کرنی چاہیے۔

تنظیم

میلہ کی تنظیم نیچے دیئے ہوئے مرحلوں پر مشتمل ہوتی ہے۔

(i) منصوبہ بندی

(ii) فرائض کی تقسیم

(iii) عمل درآمد

(iv) تنقید و تبصرہ

امتحانی سوالات

۱۔ اوقاتِ فرصت کے مصرف کے لیے نہ کہ پیشہ ورانہ یا افادیت کے پیشِ نظر تعلیم دینے میں کیا سائنس جائز طور پر نصاب میں جگہ پانے کی مستحق ہے؟ اگر ایسا ہے تو وجوہات بیان کیجیے۔

۲۔ اسکول میں سائنس کلب کی تنظیم کے رہنما اصول کیا ہیں؟ بعض اُن سرگرمیوں کو بیان کیجیے جو کسی ہائر سیکنڈری اسکول کے سائنس کلب میں عام طور پر داخل کی جاسکتی ہیں؟۔

۳۔ سائنس کلب کی قدر و قیمت کیا ہے؟ کسی اسکول میں سائنس کلب کی تنظیم کس طرح عمل میں آئے گی؟۔

۴۔ سائنٹیفک شوقیہ مشغلہ کیا ہوتا ہے؟ کسی اُستاد کو اپنے طلبا میں یہ سائنٹیفک شوقیہ مشغلے کس طرح پیدا کرنے چاہئیں؟ چند شوقیہ شغلوں کے نام لیجیے جنہیں کسی شہری حلقہ کے اسکول میں پیدا کیا جاسکتا ہے۔

۵۔ سائنس کے میلہ کی کیا اہمیت ہے؟ اسے کامیاب بنانے کے لیے کون سے اقدامات کرنے ہوں گے؟۔

باب 16

یُونٹ کی منصوبہ بندی

یُونٹ کیا ہوتی ہے؟

یونٹ کو مضمونی مواد کا ایک بلاک (جُز) سمجھا جاتا تھا لیکن یونٹ کے موجودہ تصوّر میں مواد کی پیشکش کے انداز کا مفہوم بھی شامل ہے یعنی یہ مافیہ کا ایک جُز بھی ہوتا ہے اور طریقہ بھی۔ پریسٹن کے قول کے مطابق "یونٹ متعلقہ مضمونی مواد کا اتنا بڑا بلاک ہوتا ہے جتنا سیکھنے والا اُس کا جائزہ لے سکتا ہے۔

سامفرڈ کا کہنا ہے کہ" یونٹ احتیاط سے منتخب کیے ہوئے مواد کا خاکہ ہوتا ہے جو طلبا کی ضروریات اور دلچسپیوں کے باعث ایک علیحدہ حیثیت رکھتا ہے۔

کچھ عرصہ پہلے تدریسی یونٹ کے استعمال کو بھی 'یونٹ طریقہ' کہتے تھے تاکہ وہ دوسرے تدریسی طریقوں سے ممیز ہو سکے، لیکن اب تدریسی یونٹ اور دوسرے طریقوں میں کوئی امتیاز نہیں رہا ہے۔ یونٹ منصوبہ بندی میں تدریسی یونٹ کے ساتھ دوسرے طریقوں کا استعمال شامل ہو سکتا ہے جیسے تجربہ گاہ پروجیکٹ، پڑھ کر سُنانے والا طریقہ وغیرہ۔

تدریسی یونٹ کے اجزائے ترکیبی

پورے نصاب کو چھوٹے چھوٹے قابلِ عمل سیکشنوں میں تقسیم کر لیا جاتا ہے۔ جن میں مربوط موضوعات شامل ہوتے ہیں۔ طلبا کے لیے چھوٹے چھوٹے حصّوں کو سمجھنا آسان ہوتا ہے اور وقفے وقفے سے کامیابیوں کی بدولت اُن میں تحریک پیدا ہو کر وہ دوسری یونٹوں کے لیے زیادہ محنت سے کام کرنے پر آمادہ ہو جاتے ہیں۔ جہاں تک کہ متعلقہ طلبا کی دلچسپی اور فہم کا تعلق ہے۔ ان یونٹوں سے ایک مفید مقصد حاصل ہوتا ہے۔

وہ کسی مخصوص یونٹ کو مرتب کرنے میں استعمال شدہ طریقوں کو بھی سمجھ لیتے ہیں۔ تعارفی مرحلے میں طلبا مقصد سے واقف اور ساتھ ہی کام کے لیے تیار ہو جاتے ہیں۔ پیشکش کے مرحلے میں اُنہیں بہت سے مفید تجربات حاصل ہو جاتے ہیں اور نیا مواد پیش کرتے ہیں۔ اور اختتامی مرحلہ میں طلبا سیکھی جانے والے حصّہ کی تنظیم اور اُس پر نظرِ ثانی کر لیتے ہیں۔

یہ اچھی طرح ذہن نشیں ہونا چاہیے کہ تدریسی یونٹیں محض غیر مربوط موضوعات یا اسباق کا مجموعہ نہیں ہوتیں بلکہ مربوط اکائیاں ہوتی ہیں۔ ایک تدریسی یونٹ کو مکمل کرنے کے لیے بہت سے اسباق درکار ہوسکتے ہیں۔ ہر سبق پوری یونٹ کا ایک جزو ہوتا ہے اور یونٹ میں شامل اگلے سبق کے مرتب کرنے میں معاون ہوتا ہے۔ ایک سبق ایک سے زیادہ کام انجام دے سکتا ہے، مثال کے طور پر طلبا کو ایک نئے تجربے کے لیے تیار کرنا اور بالآخر طلبا کی آموختہ کے جذب کرنے میں مدد کرنا۔ کسی یونٹ کی منصوبہ بندی میں مضمون کے مواد کی نوعیت کے سلسلہ میں کافی احتیاط برتنی چاہیے، ساتھ ہی اُن حالات کا، جن کے تحت اُسے پڑھایا جاتا ہے، اور طلبا کی ضروریات وغیرہ کا لحاظ بھی ضروری ہے۔

ایک اچھی یونٹ کے معیارات

کسی تدریسی یونٹ کی منصوبہ بندی کرتے وقت نیچے دی ہوئی باتوں کو پیشِ نظر رکھا جائے۔

(i) طلبا کی ضروریات، صلاحیتیں اور دلچسپیاں۔

(ii) اس میں مختلف قسم کی تعلیمی سیر، تجربات، مظاہروں اور پروجیکٹوں کی گنجائش ہونی چاہیے۔

(iii) اس میں طلبا کے پچھلے تجربات اور ان کے پس منظر کا لحاظ رکھا جائے۔

(iv) اس میں نئے تجربات کے لیے مواقع ہونا چاہئیں جو اب تک طلبا کو نہیں ہوئے ہیں۔

(v) یونٹ کا طول بس اس حد تک ہو کہ طلبا کی دلچسپی آخر تک باقی رہے۔

(vi) یونٹ کا مواد جانے پہچانے اور مربوط موضوعات پر مشتمل ہونا چاہیے نہ کہ دُور از کار اور غیر متعارف (موضوعات) پر۔

(vii) اسے لچکدار ہونا چاہیے کہ جس سے اوسط سے اوپر کی سطح کے طلبا یونٹ کی حدود سے آگے بڑھ سکیں۔

(viii) اسے طلبا کے سماجی اور طبعی ماحول سے متعلق ہونا چاہیے۔

(ix) اسے طلبا کی مستقبل کی کچھ ضروریات کا قبل از وقت اندازہ اور ان کے پورا کرنے میں معاون ہونا چاہیے۔

(x) یہ ایک سلسلہ کا جُزو ہونا چاہیے جو سال بہ سال ترقی کی گنجائش رکھتا ہو۔

(xi) اسے جہاں تک ممکن ہو اُستاد اور طلبا کی اجتماعی منصوبہ بندی کا نتیجہ ہونا چاہیے۔

تدریسی یونٹ کے مرتب کرنے کے مراحل

تدریسی یونٹ تقریباً اسی طرح مرتب ہوتی ہے جیسی کہ ہَربارٹین (Herbartian) مراحل سے اس میں مندرجہ ذیل چیزیں شامل ہیں:۔

(i) تیاری یا تحریک پیدا کرنا

طلبا مقصد متعین کرتے ہیں اور اس کے حصول کے لیے اُنہیں تیار کیا جاتا ہے۔ تحریک کو خارجی طور پر پیدا کرنے کی کوشش نہ کی جائے بلکہ اُسے فطری اور خود حرکتی ہونا چاہیے۔ اُنہیں یونٹ کا جائزہ بھی لینا اور مواد کی وسعت معلوم کرنا چاہیے۔ تحریک صرف ابتداہی میں نہیں پورے سبق کے دوران کارفرما ہونی چاہیے۔

(ii) پچھلے تجربات سے واقفیت

تعلیم میں عصرِ جدید کا نعرہ ہے " طلبا کے ساتھ وہاں سے شروع کیجیے جہاں وہ ہوں" طلبا کے پس منظر کے بارے میں جاننا بہت ضروری ہے تاکہ نہ تو جو کچھ وہ پہلے سے جانتے ہوں اس کا اعادہ ہو نہ یونٹ میں کسی ایسی بات کی موجودگی کا خطرہ جو طلبا کے فہم سے بالاتر ہو۔ پس منظر یا تو سوالات کرکے معلوم کیا جا سکتا ہے یا پھر ایک یادداشت مرتب کرکے۔

(iii) پیشکش کا انداز

اس مرحلہ میں طلبا کو کچھ نئے تجربات کرائے جاتے ہیں۔ یہ تجربات بالماسست بھی ہو سکتے ہیں اور بالواسطہ بھی)، اگرچہ کوشش یہی ہونی چاہیے کہ یہ تجربات بالماسست ہو سکیں۔ اس امر کی احتیاط ہونی چاہیے کہ طلبا کو صرف اُس حد تک نئے تجربات سے روشناس کرایا جائے جسے وہ ہضم اور جذب کر سکیں۔

(iv) علم کی تنظیم

طالب علم کو اپنے علم کو یکجا کرنے کا موقع ملنا چاہیے تاکہ وہ نئے تجربات میں ربط قائم کرسکے اور اُنہیں اپنے اندر جذب کرلے۔ یہ تنظیم تحریری بھی ہو سکتی ہے اور زبانی بھی۔

(v) تلخیص پیش کرنا

یہ کام عموماً تدریسی یونٹ کے اختتام پر ضروری ہوتا ہے تاکہ جو کچھ سکھایا گیا ہے، یکجا ہو جائے۔ یہ یونٹ کی تکمیل کے دوران بھی وقفوں میں ہو سکتا ہے۔ تنظیم اور تلخیص دونوں کام ایک ساتھ ہوتے ہیں۔

(vi) اعادہ یا نظرِ ثانی اور ڈرل یا پیہم اعادہ

تدریسی یونٹ کے دوران اس کا کافی امکان ہے کہ طلبا اُس کا کوئی جز بھول جائیں یا کوئی جزو اچھی طرح سمجھ میں نہ آیا ہو۔ اس کے لیے نظرِ ثانی یا دوبارہ پڑھانا یا پیشکش کے دوران محض نئے تجربہ کا اعادہ درکار ہوگا۔ بعض تعلیمی تجربات بار بار دہرانے یا مسلسل نظرِ ثانی کے محتاج ہوتے ہیں جسے ڈرل کا نام دیا گیا ہے نظرِ ثانی اور ڈرل کی ضرورت سبق کے دوران بہت سے مقامات پر پیش آسکتی ہے۔

(vii) تعین قدر

تعین قدر یہ جاننے کے لیے ضروری ہوتی ہے کہ طلبا کیا حاصل کر سکے ہیں اور کیا حاصل کرنے میں ناکام رہے ہیں۔ تعین قدر بس خود اپنی ذاتی ہونی چاہیے۔ یہ زبانی اور تحریری جانچوں کے ذریعہ ممکن ہے جو مختصر وقفوں سے مثلاً ہفتے میں یا دو ہفتے میں۔ یہ بھی ممکن ہے کہ یہ کارکردگی کی جانچ، خود اپنی جانچ، معروضی وغیرہ کی شکل میں ہو۔ کسی یونٹ پر آخری جانچ باعتبارِ لیاقت درجہ بندی کے لیے ہوتی ہے اور تدریس کی تاثیر کی تعین قدر کے لیے بھی۔

پروفارما A

مضمون　　　　　　　　درجہ

یونٹ کا نام

یونٹ کا اہم مقصد

نمبر سلسلہ	تصورات (موضوعات)	اسباق جو درکار ہونگے	وقت جو درکار ہوگا (پیریڈ)	مضمون کے مافیہ کی وسعت	اختیار کردہ طریقہ (طریق تدریس لکھیے)	تدریسی امدادیں
۱						
۲						
۳						
۴						

پروفارما A کی تکمیل کے بعد پروفارما B کے مطابق یونٹ کا تفصیلی منصوبہ تیار کیا جانا چاہیے۔

پروفارما B

تصور: (فارم پروفارما A)

سبق نمبر۔

نمبر سلسلہ	ذیلی تصورات	وضعی مقاصد	طریق عمل (استاد شاگرد کی عملی سرگرمی)	طلبا کی تفویضات	تعین قدر
۱					
۲					
۳					

نمونے کے یونٹ منصوبے

یونٹ کا منصوبہ نمبر ۱

(پروفارما A کے مطابق)

مضمون : حیاتیات

درجہ : دہم

یونٹ کا نام : پیڑ پودوں میں توالد و تناسل

یونٹ کے اہم تر مقاصد

(i) طلبا پیڑ پودوں میں جنسی اور نباتاتی افزائش نسل کے طریقوں کو سمجھتے اور ان کی خوبیوں اور خرابیوں سے واقف ہیں۔

(ii) مشاہداتی اور تجرباتی (نباتاتی تناسل کے مصنوعی طریقے ـــ کٹی شاخ کے ذریعہ، داب لگا کر اور قلم بندی کے ذریعہ) اور ماڈل تیار کرنے کی مہارتیں پیدا کرتے ہیں۔

(iii) کارگہہ فطرت میں دلچسپی پیدا کرتے ہیں۔

(iv) کام کرنے کے تحقیقاتی انداز اقدام اختیار کرنا سیکھ لیتے ہیں۔

تصورات	سبق نمبر	وقت جو درکار ہوگا	مانیہ کی وسعت	تدریسی امدادیں
۱۔ زیرگی جنسی تناسلی عمل میں سب سے پہلا مرحلہ ہے۔	ایک	۴۰۔ ۴۵ منٹ (ایک پیریڈ)	یک جنسی و دو جنسی پھول، مختلف موسموں میں کھلنے والے پھول، زیرگی، اس کا طریق عمل، ٹائپ اور ذمہ دار عوامل	تازہ یا محفوظ کیے ہوئے یک جنسی و دو جنسی پھولوں کے نمونے، مختلف موسمی پودوں کے دکھانے والے چارٹ، خود زیرگی اور باہمی زندگی دکھانے والے چارٹ۔
۲۔ زیرگی بہت سے مختلف طریقوں سے عمل میں آتی ہے۔	ایک	دو پیریڈ	زیرگی کے ذرائع ـــ ہوا اور کیڑے ـــ ہوا اور کیڑوں کے ذریعہ زیرگی والے پھولوں کی خصوصیات، سالویا میں کیڑوں کے ذریعہ زیرگی کیلیے خصوصی بناوٹ، مصنوعی زیرگی۔	چارٹ یا فلم (اگر میسر آسکے) جس میں ہوا اور کیڑوں کے ذریعہ زیرگی دکھائی گئی ہو۔ سالویا کے پھولوں کے نمونے، دستے لگی ہوئی سوئیاں، چمٹیاں، برش، گھڑی کے شیشے، سیلوفین کی تھیلیاں۔

۱	۲	۳	۴	۵
۳۔ زرخیزی نرخلیے کے مرکزے کا بیضوی خلیے کے ساتھ انضمام سے عمل میں آتا ہے۔	ایک	ایک پیرڈ	زردانہ کی ساخت اور اسٹگما پر اُس کا نشوونما بیضہ کی بناوٹ، زرخیزی کا عمل، دُہری زرخیزی، زرخیزی کے بعد میں مرتب ہونے والے اثرات۔	زردانے، شکر کا حل، چارٹ جس میں بیضہ کی ساخت اور اسٹائل کے اندر زردانے والی نلی دکھائی گئی ہو۔ نارنگی، آم، گیہوں، چاول وغیرہ (کے پودوں) کے پھل۔
۴۔ جنسی طریق پیدائش کے علاوہ پودوں میں افزائش نسل کا ایک طریقہ نباتاتی ہے۔	ایک	ایک پیرڈ	نباتاتی تناسل کا تصور، تنوں اور پتیوں میں غیر جنسی تناسل کا عمل، جنسی تناسلی عمل پر نباتاتی تناسل کی برتری، نباتاتی اور غیر جنسی تناسلی عمل ادنیٰ درجہ کے پودوں میں۔ دو حصوں میں تقسیم ہوجانا، کلیاں پھوٹنا، ٹکڑوں میں تقسیم ہوجانا اور اسپور بنانا۔	مختلف زیرزمینی تنے ـــــ اسپیریگس، ڈہلیا، برایوفائلم (پتھر چٹہ) کی پتیاں وغیرہ۔ ادنیٰ درجہ کے پودوں میں افزائش نسل کے مختلف طریقے دکھانے والے سلائڈ اور چارٹ، جیسے ایسٹ میں کلیاں پھوٹنا ریسیا اور امبیاڑ گائرا میں خلیوں کا بہت سے ٹکڑوں میں تقسیم ہوجانا، میوکر، ریسیا، پکسینیا، ڈرائی ٹیرس وغیرہ میں اسپور بننا۔
۵۔ پودوں میں افزائش کا نباتاتی طریقہ	ایک	تین پیرڈ	نباتاتی طریقوں سے پودے اُگانے کے مصنوعی طریقے ـــــ کٹی ہوئی شاخیں لگانا، داب لگانا اور پیوندکاری، اُن کا مظاہرہ اور طلبا کی مشق۔	کٹی ہوئی شاخیں یا قلمیں لگانے، داب لگانے اور پیوندکاری کے مختلف نمونے اور اُن میں کام آنے والے آلات۔ ان طریقوں کے دکھانے والے چارٹ۔

پروفارما B کے مطابق

یونٹ : پودوں میں افزائش نسل

درجہ : دہم

سبق : نمبر ۱

تصور : زیرگی جنسی تناسل کے عمل میں پہلا مرحلہ ہے

ذیلی تصورات	مقاصد	طریق عمل (اُستاد شاگرد کی ملی جلی سرگرمی)	طلبا کے مفوضات	تعین قدر
۱۔ پھولوں میں اسٹیمین ہوتے ہیں، اور پسٹل ہوتے ہیں یا وہ ذوجنسی ہوتے ہیں۔	طلبا پیڑ پودوں کو جمع کرنے اور ان کے تحفظ کی مہارت پیدا کر لیتے ہیں۔ مشاہداتی مہارتیں پیدا کر لیتے ہیں۔ یک جنسی اور دو جنسی پھولوں میں تمیز پیدا ہو جاتی ہے۔	استقرائی انداز اقدام اور چارٹوں کی مدد سے اسٹیمین اور پسٹل رکھنے والے اور ذو جنسی پھولوں کے تصورات کی وضاحت کیجیے۔ (یک جنسی اور دو جنسی پھول طلبا میں تقسیم کر دیجیے اور ان سے غور سے مشاہدہ کرنے اور مختلف پھولوں کو الگ الگ پہچاننے کو کہیے۔ اس سے اسٹیمین اور پسٹل والے اور ذو جنسی پھولوں کے تصورات پیدا کیجیے۔)	اپنے علاقے سے پھول جمع کیجیے ان کی درجہ بندی اسٹیمین والے پسٹل والے اور ذو جنسی پھولوں کے تحت کیجیے۔ انہیں اپنے البم میں محفوظ کر لیجیے۔	۱۔ آپ (i) اسٹیمین والے (ii) پسٹل والے اور (iii) دو جنسی پھولوں سے کیا مطلب سمجھتے ہیں؟
۱۔ پھول مختلف موسموں میں کھلتے ہیں۔	طلبا اپنے علاقہ میں پائے جانے والے مختلف پھولوں کے کھلنے کے موسم معلوم کرتے ہیں۔ پھولوں کی فہرست اُن کے کھلنے کے موسم کے اعتبار سے مرتب کر سکتے ہیں۔	سوالات اور تبادلۂ خیال کے ذریعہ اس تصور کو واضح کیجیے کہ بعض پودوں جیسے چینی گلاب میں سال بھر مسلسل پھول کھلتے ہیں جبکہ بعض دوسرے پودوں میں گرمی، سردی یا موسم بہار میں۔ مختلف موسموں میں کھلنے والے پھولوں کے اصل نمونے اور چارٹ دکھائیے۔	مختلف پھولوں کے خشک نمونوں کے مرقعے تیار کیجیے اور انہیں اُن کے پھول کھلنے کے موسم کے اعتبار سے ترتیب دیجیے۔	۲۔ (i) خود زیرگی اور (ii) باہمی زیرگی کے لیے ضروری شرائط کیا ہیں؟

۱	۲	۳	۴	۵
۳۔ جنسی افزائشِ نسل کے لیے زیرگی لازمی ہے۔	طلبا زیرگی کے عمل کو بیان کرتے ہیں خودزیرگی اور باہمی زیرگی میں امتیاز کرتے ہیں۔ ۔خودزیرگی اور باہمی زیرگی کے اعمال کے لیے درکار شرائط کو الگ الگ پہچانتے ہیں۔ ۔جنسی افزائشِ نسل کے عمل میں زیرگی کی اہمیت سمجھتے ہیں۔	پھول کے مختلف حصّوں کو ذہن میں دوبارہ تازہ کیجیے اور اسٹیمین اور کارپیل کی اہمیت سمجھائیے۔ زیرگی کے تصوّر کی وضاحت کیجیے اور خودزیرگی اور باہمی زندگی کے عمل کو بھی بیان کیجیے۔	خود زیرگی اور باہمی زیرگی والے پھولوں کی ایک فہرست تیار کیجیے۔	طلبا کے تیارکردہ مرقعوں اور خشک کردہ پودوں کے نمونوں کے مجموعوں کی تعین قدر کیجیے۔

سبق نمبر ۲

تصور: زیرگی بہت سے طریقوں سے عمل میں آتی ہے۔

ذیلی تصور	طلبا کی روش سے وجود میں آنے والے مقاصد	طریقۂ عمل (اُستاد شاگردوں کی ملی جلی سرگرمی)	طلبا کے مفوضات	تعین قدر
۱ ۱۔ زیرگی قدرتی ذرائع جیسے کیڑوں اور ہوا کے ذریعہ عمل میں آتی ہے۔	۲ ۔ طلبا پھولوں میں امتیاز پیدا کرنے والی خصوصیات معلوم کرنے کی صلاحیت پیدا کر لیتے ہیں۔ ۔ پھولوں کی خصوصیات اور زیرگی کے طریقوں یا ذرائع کے درمیان تعلق قائم کر سکتے ہیں۔	۳ زیرگی کے ممکنہ طریقوں کو زیر بحث لائیے۔ گلاب، چنبیلی وغیرہ کے پھول تقسیم کرکے طلبا سے ان میں سے ہر ایک کی امتیازی خصوصیات کا مشاہدہ کرنے کے لیے کہیے۔ اب گیہوں، مکا (مکئی) یا گھاس کے پھولوں کے مجموعے (انفلورسینس) تقسیم کیجیے اور طلبا سے گلاب اور گیہوں کے پھول کی امتیازی خصوصیات کو الگ الگ پہچاننے کے لیے کہیے۔ طلبا سے سوالات کرکے وہ خصوصیات معلوم کیجیے جو ہوا کے ذریعہ زیرگی اور کیڑوں کے ذریعہ زیرگی کے لیے ضروری ہیں۔	۴ ہوا اور کیڑوں کے ذریعہ زیرگی والے پھولوں کی ایک فہرست تیار کیجیے اور ان کی خصوصیات کا موازنہ کیجیے۔ • ایک ماڈل تیار کیجیے جس میں سالویا میں زیرگی کا عمل دکھایا گیا ہو۔	۵ ۱۔ (i) ہوا (ii) کیڑوں (iii) پانی کے ذریعہ زیرگی کے عمل والے پھولوں کی خصوصیات کیا کیا ہوتی ہیں؟

		۳ ۴	۵
۲۔ سالویا جیسے پھولوں میں زیرگی کے لیے خصوصی ساخت اور عمل ہوتے ہیں۔	— طلبا سالویا جیسے پودوں میں زیرگی کے عمل میں خصوصی ساختوں اور طریقہ کو بیان کرتے ہیں — سادہ ماڈلوں کی تیاری میں مہارت پیدا کر لیتے ہیں۔	کیڑوں کے ذریعہ زیرگی والے پھول، جیسے خوشبو، دیکھنے میں خوشنما، رس وغیرہ۔ ہوا کے ذریعہ زیرگی والے پھول: زردانہ وافر، اسٹگما لمبا اور روئیں دار، زردانہ ہلکا یا پروں والا، پھول چھوٹے اور گچھوں کی شکل میں اور انفلوریسنس پتیوں سے بہت اوپر ہوتی ہے۔ پانی کے ذریعہ زیرگی والے پھولوں کی خصوصیات بیان کیجیے۔ بیان کیجیے کہ کیڑے کس طرح زردانہ کو ایک پھول سے دوسرے پھول تک لے جاتے ہیں۔ طلبا کی توجہ اس طرف بھی مبذول کرائیے کہ رات میں کھلنے والے پھول سفید ہوتے ہیں اور جیسے خوشبو والے، اور جو دن میں کھلتے ہیں خوش رنگ ہوتے ہیں۔ کیوں؟۔ ماڈل اور چارٹ کی مدد سے سالویا میں کیڑوں کے ذریعہ زیرگی کے عمل کے لیے خصوصی ساختوں اور اس کے طریقے کو سمجھائیے۔	(۲) سالویا کی زیرگی میں کیا خصوصیات ہوتی ہیں؟ (۳) طلبا کے تیار کیے ہوئے ماڈل کی قدر کیجیے۔ (۴) طلبا کو مصنوعی زیرگی کا عمل کرتے وقت دیکھیے اور ان کی صلاحیتوں اور کام کی قدر و قیمت متعین کیجیے۔

۱	۲	۳	۴	۵
۳۔ زیرگی کا عمل مصنوعی طریقہ سے بھی ہو سکتا ہے۔	طلبا مصنوعی زیرگی کے عمل میں مہارت پیدا کر لیتے ہیں۔ — مصنوعی زیرگی کے عمل کی اہمیت سمجھتے ہیں۔	مصنوعی زیرگی کے عمل کا مظاہرہ پختہ زردانے والے پھول کا انتخاب کیجیے اور ایک برش کی مدد سے زردانے کو پٹری ڈش میں جمع کیجیے۔ ایک کلی لیجیے جس کا زردانہ ابھی پختہ نہ ہوا ہو اور اُس کے اسٹیمین ممی سے علیحدہ کر لیجیے۔ اس پھول کے اسٹگما کو پہلے پھول پر سے جمع کیے ہوئے زردانہ والے برش سے آہستہ سے رگڑ دیجیے۔ اسے سیلوفین کی تھیلی سے ڈھانک دیجیے۔ تاکہ کسی اور پھول سے زردانہ اس تک نہ پہنچ سکے۔ اس پر کاغذ کی جھنڈی ساری تفصیلات لکھ کر نصب کر دیجیے۔ طلبا سے اس میں ہونے والی تبدیلیوں کا مسلسل مشاہدہ کرتے۔ اور اپنی کاپیوں میں لکھتے رہنے کے لیے کہیے۔ انہیں سمجھائیے کہ اس طرح جلد ہی نئی قسم کے پودے وجود میں آ سکتے ہیں۔	اسکول کے باغیچہ میں یا اپنے گھر پر مصنوعی زیرگی کا عمل کیجیے اور اپنے مشاہدات کو نوٹ کیجیے۔	۵۔ مصنوعی زیرگی کی اہمیت کیا ہے؟

سبق نمبر ۳

تصور: زرخیزی کا عمل نرخلیہ کے مرکزے کے بیضے کے ساتھ انضمام کے ذریعہ ظہور میں آتا ہے

ذیلی تصور ۱	طلبا کی روش سے متعین ہونیوالے مقاصد ۲	طریق عمل (اُستاد و شاگردوں کی ملی جلی سرگرمی) ۳	طلبا کے مفوضات ۴	تعین قدر ۵
۱۔ زردانے سے زردانے والی نلیاں پیدا ہوتی ہیں۔	طلبہ — زردانے کے مختلف حصّوں کی وضاحت کرتے ہیں۔ — زردانے کی نلی کی ابتدا اور ساخت کی وضاحت کرتے ہیں۔	مظاہرہ: کچھ زردانے ۳ فیصدی شکر کے حل میں اُگائیے اور خوردبین کے نیچے زردانے والی نلیاں دکھائیے۔ واضح کیجیے کہ پالین ٹیوب میں دو نرخلیوں کے مرکزے ہوتے ہیں۔	زرخیزی کے عمل کا ایک ماڈل تیار کیجیے۔	(۱) اسٹگما پر جا پڑنے کے بعد زردانے کو کیا پیش آتا ہے؟
۲۔ بیضہ والا خلیہ بیضہ میں ہوتا ہے۔ ۳۔ ایک نرمرکزہ بیضے والے خلیے کے ساتھ مدغم ہوجاتا ہے اور اس طرح زرخیزی عمل میں آتی ہے۔	— بیضے کی ساخت کی وضاحت کرتے ہیں۔ — زرخیزی کے عمل میں بیضے والے خلیے اور ثانوی مرکزوں کی اہمیت سمجھتے ہیں۔	مظاہرہ: بیضہ کی ساخت والا سلائڈ دکھائیے اور چارٹ کی مدد سے اس کی وضاحت کیجیے بیضے والے خلیے اور ثانوی مرکزوں کی اہمیت بتائیے۔ چارٹ کی مدد سے اسٹائل کے اندر زردانہ کی نلی کے راستے اور نرمرکزے اور بیضے والے خلیے کے انضمام کو سمجھائیے۔	شکر کے مختلف قوتوں کے حلوں میں زردانے کو اُگائیے اور زردانے کی نلیوں کی نشوونما کی رفتار پر اثر معلوم کیجیے۔	(۲) زرخیزی کے بعد بیضے والے خلیے اور ثانوی مرکزے میں کیا تبدیلیاں ہوتی ہیں؟ (۳) دُہری زرخیزی سے کیا مطلب سمجھتے ہیں؟

۱	۲	۳	۴	۵
۴۔ پھولوں والے پودوں میں دُہری زرخیزی عام بات ہے۔	طلبا دُہری زرخیزی کی اصطلاح کی وضاحت کرتے ہیں۔	دوسرے زرگرنے کا ثانوی مرکزے سے انضمام او، انڈواسپرم کے بننے کو واضح کیجیے۔ اس کی بھی وضاحت کیجیے کہ اسے دُہری زرخیزی کیوں کہا جاتا ہے۔		(۴) طلبا کے بنائے ماڈل/چارٹ کی تعین قدر کیجیے۔
۵۔ زرخیزی کے نتیجہ میں بیج اور پھل پیدا ہوتے ہیں۔	زرخیزی کی اہمیت سمجھتے ہیں ۔ پھل اور بیج میں تمیز کرتے ہیں۔ ۔ پارتھینوکارپی کے مظہر کی وضاحت کرتے ہیں۔	زرخیزی کے بعد بیضہ دان پھل بن جاتا ہے اور کچھ بیضے بیجوں میں تبدیل ہو جاتے ہیں، یہ بات سمجھا کر ذہن نشین کیجیے۔ زرخیزی کے بعد ہونے والی دوسری تبدیلیوں کو بھی زیر بحث لایئے ــــ بیضہ دان پھول کر بڑا بھی ہو سکتا ہے اور سکڑ بھی سکتا ہے۔ نارنگی، آم، گیہوں، چاول وغیرہ کے پھل دکھایئے۔ بیج جب وہ بوئے جاتے ہیں، بڑھ کر پورے پودوں کی شکل میں تبدیل ہو جاتے ہیں۔ پارتھینوکارپی کا حوالہ بھی دیجیے۔		

سبق نمبر ۴

تصور: جنسی افزائش نسل کے علاوہ پیڑ پودوں میں نباتاتی طریقہ سے بھی افزائشِ نسل ہوتی ہے

۱	۲	۳	۴	۵
۱۔ جبکہ پھولوں والے پودوں میں عام طور پر جنسی افزائش نسل کا طریقہ رائج ہے بعض پودوں میں نباتاتی طریقہ افزائش نسل بھی دیکھا جاتا ہے۔	طلبا۔ جنسی طریقۂ افزائشِ نسل اور نباتاتی طریقہ میں تمیز کرتے ہیں۔	نباتاتی طریقۂ افزائشِ نسل کو طلبا سے اخذ کیجیے۔ مثلاً یہ کہہ کر کہ جب پودے اپنے کسی جزسے دوسرے پودے کو پیدا کرتے ہیں۔ ادرک، آلو، پیاز، گنا وغیرہ کو ذہن میں تازہ کرایئے اور یہ کہ وہ کس طرح پیدا ہوتے ہیں۔ طلبا کو کھیتوں میں لے جایئے اور دکھایئے کہ کس طرح آلو، گنا وغیرہ بوئے جاتے ہیں۔ انہیں سمجھایئے کہ کس طرح سکرس، اسٹولنز اور رَنرز کی نسل بھی نباتاتی طریقہ سے بڑھتی ہے۔ اُنہیں برایوفائلم یا پیڑ چٹے کی پتیاں دکھایئے جن پر پتیوں کے شگوفے دکھائی دیتے ہیں۔	پودوں کی ایک فہرست تیار کیجیے جو نباتاتی طریقہ سے اُگتے ہیں۔	(۱) نباتاتی طریقہ سے افزائشِ نسل والے پودوں کی خصوصیات کیا ہوتی ہیں؟

۱	۲	۳	۴	۵
۲۔ نباتاتی طریقہ سے افزایش والے پودے جنسی افزایشِ نسل والے پودوں پر فوقیت رکھتے ہیں	طلبا اُن پودوں کی فہرست مرتب کرسکتے ہیں جو نباتاتی طریقۂ افزایش نسل کے عادی ہیں۔ — نباتاتی طریقۂ افزایش نسل کی اہمیت سمجھتے ہیں۔	جنسی طریقہ افزایشِ نسل پر نباتاتی تناسل کی فوقیت کو زیرِ بحث لائیے یعنی اسی قسم کے مطلوبہ پودے کم وقت میں پیدا کرلینا۔	اُن پودوں کی ایک فہرست تیار کیجیے جو نباتاتی طریقہ سے افزایشِ نسل کرتے ہیں۔	(۲) نباتاتی طریقہ افزایشِ نسل کے فوائد کیا ہیں؟
۳۔ ادنیٰ درجے کے پودے بھی نباتاتی اور جنسی طریقوں سے افزایشِ نسل کرتے ہیں۔	— ادنیٰ درجے کے پودوں میں افزایش نسل کے طریقوں کی وضاحت کرسکتے ہیں۔	سلائیڈوں اور چارٹوں کی مدد سے ادنیٰ درجہ کے پودوں میں افزایشِ نسل کے مختلف طریقوں کی وضاحت کیجیے یعنی دو اور کبھی زیادہ حصوں میں تقسیم ہوجانا، شگوفے پھوٹنا، ٹکڑوں میں تقسیم ہوجانا، اور اسپور بنانا۔		(۳) نیچے دیئے ہوئے افزایشِ نسل کے طریقوں سے کیا مطلب سمجھتے ہیں؟ (i) کلیانا (شگوفے پھوٹنا) (ii) کسی خلیے یا عضویے کا دو اور زیادہ حصوں میں تقسیم ہوجانا۔ (iii) کسی عضویے کا بہت سے ٹکڑوں میں تقسیم ہوجانا۔ (iv) اسپور بنانا۔

سبق نمبر ۵

تصور: پودوں میں نباتاتی طریقۂ افزائشِ نسل

۱	۲	۳	۴	۵
۱۔ افزائشِ نسل کے نباتاتی طریقے مصنوعی بھی ہو سکتے ہیں۔	طلبا پودوں کی افزائشِ نسل کے مختلف طریقوں میں مہارت پیدا کر لیتے ہیں۔	مظاہرہ: شاخ یا قلم لگانا: دکھایئے کہ گلاب، کروٹن، گنے وغیرہ کی قلمیں کس طرح تیار کی اور لگائی جاتی ہیں۔		
	۔ نباتاتی طریقۂ افزائشِ نسل کی اہمیت سمجھتے ہیں۔	داب لگانا: بعض پودوں کے تنے کچھ عرصہ زمین میں دبا کر رکھے جائیں تو اُن میں نشوونما شروع ہو جاتی ہے۔ دکھایئے کہ لیموں اور چنبیلی وغیرہ میں یہ عمل کس طرح ہوتا ہے۔ پیوند کاری: طلبا کو قریبی نرسری، ہارٹی کلچر اسٹیشن یا پھلوں کے باغ میں لے جایئے اور پیوند کاری کا عمل دکھلایئے۔ اسکاین ( ) اور اسٹاک (stock) جیسی اصطلاحات سے متعارف کرایئے۔ پیوند کاری کی اہمیت واضح کیجیے یعنی ہمیں بہت تھوڑے عرصہ میں بہتر نسل مل جاتی ہے جیسے لیموں، آم، امرود وغیرہ۔	قلم لگانے، داب لگانے اور پیوند کاری کی مشق کیجیے۔	(۱) کیا فرق ہوتا ہے؟ (i) قلم لگانا (ii) داب لگانا (iii) پیوندکاری (۲) پودوں میں مصنوعی طریقہ افزائشِ نسل کے فوائد کیا ہیں؟ (۳) باہر کام کرتے ہوئے طلبا پر گہری نظر رکھیے اور اُن کے کام کی قدر و قیمت کا تعین کیجیے۔

یونٹ کا منصوبہ نمبر ۲

پروفارما A کے مطابق

مضمون : علم طبیعات : درجہ : نہم

یونٹ کا نام : مائعات کے خواص

یونٹ کے بڑے بڑے مقاصد

(i) طلبا مائعات کے خواص سمجھتے ہیں۔

(ii) مختلف حالات کے تحت مائعات کے خواص کو منطبق کرنے کی قابلیت پیدا کر لیتے ہیں

(iii) ریاضی کے سادہ سوالات حل کرنے کی لیاقت پیدا کر لیتے ہیں۔

(iv) ترقی کے اور تعمیری کاموں میں مہارت پیدا کر لیتے ہیں۔

تصور	اسباق کی تعداد	وقت جو درکار ہوگا	مادیہ کی وسعت	تعلیمی امدادیں
۱	۲	۳	۴	۵
۱۔ مائعات سیال ہونے کی خاصیت رکھتے ہیں۔	ایک	(۴۰ - ۴۵ منٹ) ایک پیریڈ	سیال ہونے کا تصور۔ موج پیدا ہونا، مختلف مائعات کا سیال ہونا۔	پیڑی ڈنش، ریت، مختلف مائعات، موج بننے کا عمل دکھانے والا آلہ۔
۲۔ مائعات ہر سمت میں دباؤ ڈالتے ہیں	ایک	ایک پیریڈ	پسکل کے قانون کا مظاہرہ پسکل کے کرے کے ساتھ۔ ڈالے ہوئے دباؤ کی سمت کا تعلق، برتن کے اطراف اور تلی پر پڑنے والا دباؤ۔	پسکل کا کرہ۔ استوانوں کی تلی اور اطراف میں پڑنے والے دباؤ کو دکھانے والا آلہ۔
۳۔ پسکل کے قانون کا انطباق	ایک	ایک پیریڈ	دباؤ پر پانی کی قوت سے کام کرنے والی مشین کا بنانا، اس پر مبنی ریاضی کے مسائل۔	دباؤ کے تحت پانی کی قوت سے کام کرنے والی مشین کا کام چلاؤ ماڈل، اسکی ساخت اور عمل دکھانے والا چارٹ۔

۱	۲	۳	۴	۵
۴۔ ظرف کی شکل اور دیواروں اور مائع کے اندر کا دباؤ۔	ایک	دو پیریڈ	مائع کا ڈالا ہوا دباؤ اس کی گہرائی سے متناسب ہوتا ہے۔ مائع کے اندر دباؤ ایک ہی سطح پر سب سمتوں سے یکساں ہوتا ہے ـــــ مینو میٹر کی مدد سے مائع کے دباؤ کا حساب ریاضی کی رو سے' غوطہ خوری کا لباس، جیتی اسپغر (غوطہ خوری کا چیمبر) اور جیتی	مختلف شکلوں کے ظروف، مختلف مائعات، مینو میٹر، چارٹ جس میں غوطہ خوری کا لباس، جیتی اسفیر اور جیتی اسکیپ دکھائے گئے ہوں۔
۵۔ مائعات اپنی سطح تلاش کر لیتے ہیں۔	ایک	ایک پیریڈ	باہم مربوط ظروف کا قانون، دریاؤں کا لاک سسٹم اس خاصیت کا انطباق۔	باہم مربوط ظروف والا آلہ، دریا کے لوک سسٹم کو دکھانے والا چارٹ، شہر کا آب رسانی کا نظام، فوارہ۔
۶۔ مائعات قوت اچھال رکھتے ہیں۔	ایک	ایک پیریڈ	آرشمیدس کا اصول، کسی مائع کی قوت اچھال اور اُس کی کثافت اضافی میں تعلق	بیکر، کارک، آلپنیں، مٹی کا تیل، پارہ، پیرافین، لوہے کا ٹکڑا، استوانہ نما ظرف، اسفنج، ہائیڈرو میٹر، لائف بیلٹ کا استعمال دکھانے والا چارٹ۔
۷۔ کسی جسم کا تیرنا اُس کے ثقل اضافی اور مائع کے ثقل اضافی پر منحصر ہے۔	ایک	ایک	مختلف ٹھوس اشیاء کا مختلف مائعات میں تیرنا ان کا تعلق، ہائیڈرو میٹر کا بنانا اور اُس کا عمل لائف بیلٹ۔	بیکر، لکڑی اور دھات کے ٹکڑے، آرشمیدس کے تجربہ کا سامان، مختلف مائعات۔

پروفارما B کے مطابق

یونٹ : مائعات کے خواص

درجہ : فہم

سبق نمبر ۱

تصور : مائعات سے سیال ہونے کے خواص ظاہر ہوتے ہیں۔

ذیلی تصورات	طلبا کی روش سے متعین ہونے والے نکات	طریق عمل (استاد شاگردوں کی مل جل سرگرمی)	طلبا کے مفوضات	تعین قدر
۱۔ مائعات چھوٹے چھوٹے ذرات سے مل کر بنے ہوتے ہیں۔ جو انتہائی متحرک ہوتے ہیں۔	طلبہ : — سیال ہونے کا مفہوم واضح ہوتے ہیں۔	مظاہرہ: ایک طشتری میں ریت بھر کر رکھیں اب پوچھیں کہ کیا مائعات کا اس طرح اونچا ڈھیر لگایا جا سکتا ہے۔ کیوں؟		(۱) ذرہ کے سائز اور اس کی حرکت کی صلاحیت کے درمیان کیا تعلق ہوتا ہے؟
	کسی ذرہ کے سائز اور اس کی حرکت کی صلاحیت کے درمیان تعلق قائم کرتے ہیں۔	(اشارہ: ذرہ جتنا چھوٹا ہوگا اتنا ہی زیادہ متحرک ہوگا۔ مثال کے طور پر راکھ کا ڈھیر ایک ہلکی سی ضرب سے منتشر ہو جائے گا۔ بمقابلہ پتھروں کے ایک ڈھیر کے جس کا حرکت میں آنا بڑا مشکل ہوگا۔ اسی طرح مائعات کے ذرات بہت چھوٹے ہوتے ہیں اور یہ بے آسانی سے حرکت کر سکتے ہیں۔		(۲) مائع ظرف کی شکل کیوں اختیار کر لیتا ہے؟
۲۔ ان ذرات کی حرکت مختلف مائعات میں مختلف ہوتی ہے۔	تعمیم کی صلاحیت پیدا کر لیتے ہیں۔	مظاہرہ: پانی میں موجیں پیدا کرنے کا عمل اس کی سطح پر پھونک کر دکھایے۔	مائعات کی ایک فہرست ان کی حرکت کی صلاحیت کے اعتبار سے مرتب کیجیے۔	(۳) کسی مائع کے ذرات اونچی سطح سے نچلی سطح کی طرف کیوں بہتے ہیں؟

۱	۲	۳	۴	۵
۳۔ مائعات اپنی متحرک ہونے کی صلاحیت اور زمین کی قوتِ کشش کی بدولت اپنی سطح تلاش کر لیتے ہیں۔	طلبا مختلف مائعات کے ساتھ سادہ تجربات کرتے ہیں۔ — اس امر کی وضاحت کرتے ہیں کہ مائعات کیوں اپنی سطح برقرار رکھتے ہیں؟ — پانی میں لہریں پیدا ہونے کی وضاحت کرتے ہیں۔	مختلف مائعات جیسے شہد، پانی، مٹی کے تیل، سرسوں کے تیل وغیرہ کے سیال پن کا موازنہ کیجیے۔ خالص دودھ کے مقابلہ میں زیادہ پانی ملا دودھ کیوں زیادہ متحرک ہوتا ہے؟ اوپر دیئے ہوئے تجربات کی بنیاد پر سیال پن کی تعریف طلبا سے سوالات کر کے اخذ کیجیے۔ (یہ کسی مائع کے ذرّات کی ہلکی سی قوت کے تحت آسانی سے حرکت کرنے کی صلاحیت ہوتی ہے۔)		(۴) آپ پانی کی سطح پر لہریں پیدا ہونے کی توجیہ کس طرح کر سکتے ہیں؟ (۵) نیچے دیئے ہوئے مائعات کو اُن کی حرکت کرنے کی صلاحیت کے اعتبار سے ترتیب دیجیے؛ مٹی کا تیل، پانی، دودھ، شہد، سرسوں کا تیل، پارہ، ایتھر۔

سبق نمبر ۲

تصور: مائعات کا دباؤ

۱	۲	۳	۴	۵
مائعات ہر سمت میں یکساں دباؤ ڈالتے ہیں۔	طلبا (i) مائع پر پڑنے والے دباؤ اور اس سے منتقل ہونے والے دباؤ۔ (ii) مائع کے کالم کی بلندی اور اس سے پڑنے والے دباؤ کے درمیان تعلق قائم کرتے ہیں۔	مظاہرہ: (۱) پَیسکل کے کُرّے کے ساتھ تجربہ کر کے دکھایئے۔ پَیسکل کے قانون کی تعریف اخذ کیجیے۔ (کسی مائع پر ڈالا ہوا دباؤ ہر سمت میں منتقل ہوتا ہے)	(۱) ڈالے ہوئے دباؤ اور دباؤ کے منتقل ہونے کی سمت کے درمیان تعلق کو معلوم کیجیے۔	(۱) مائعات ہر سمت میں دباؤ کیوں ڈالتے ہیں؟ (مائع کی حرکت کرنے کی صلاحیت کے باعث۔)

	٢	٣	٤	٥
	سادہ تجربات وضع کرتے اور اُنہیں عمل میں لاتے ہیں۔ پسکل کے قانون کی وضاحت کرتے ہیں۔	مظاہرہ : (۲) مختلف تجربات دکھایئے جن سے ظاہر ہو کہ مائع کا دباؤ تلی، اطراف اور اوپر کی طرف منتقل ہوتا ہے۔	(ii) ظرف کی شکل اور سائز اور مائع کے ڈالے ہوئے دباؤ میں تعلق معلوم کیجیے۔	(۲) مائع کی گہرائی اور پڑنے والے دباؤ میں کیا تعلق ہوتا ہے ؟ (i) ظرف کی تلی پر (ii) اطراف پر (۳) پانی کا اُچھال کیا ہوتا ہے ؟
		سبق نمبر ۳ تصور : پسکل کے قانون کا انطباق		
۱۔ پانی کے دباؤ کی قوت سے کام کرنے والی مشین کا عمل۔	طلبا — ہائیڈرالک مشین کی ساخت اور عمل کی وضاحت کرتے ہیں۔ سادہ ریاضی کے مسائل حل کرنے کی قابلیت پیدا کرتے ہیں۔	ماڈل اور چارٹ کی مدد سے ہائیڈرالک مشین کی ساخت اور عمل کا طریقہ سمجھایئے۔	۱۔ استوانہ اور پسٹن کے درمیان تعلق دریافت کیجیے اور قوت کے اضافہ کا فائدہ لیجیے۔ اشارہ: قوت میں اضافہ کا فائدہ = استوانہ کا رقبہ / پسٹن کا رقبہ	(۱) ہائیڈرالک مشین کی بنیاد کس اصول پر ہے ؟
۲۔ قوت میں اضافے کا فائدہ پسٹن اور استوانے کے رقبے کے باہمی تناسب سے ہوتا ہے۔	— ہائیڈرالک مشین کی شکل بناتے ہیں۔ استوانہ اور پسٹن کے درمیان تعلق قائم کرتے ہیں۔ — ہائیڈرالک مشین کے فوائد کی فہرست مرتب کرتے ہیں۔	استوانہ اور پسٹن کے درمیان جو تعلق طلبا نے معلوم کیا ہے اُس پر مبنی کچھ ریاضی کے سوالات دیجیے۔ اُن سے مشین کی شکل بنانے کے لیے کہیے۔ ہائیڈرالک مشین کے استعمال کی وضاحت کیجیے۔		(۲) پسٹن، استوانہ اور قوت میں اضافہ کے فائدے کے درمیان کیا تعلق ہوتا ہے ؟ (۳) ہائیڈرالک مشین کے فوائد کیا ہیں ؟ (۴) کچھ حسابی سوالات دیجیے۔

سبق نمبر ۳

تصور : مائعات ظرف کی تلی، دیواروں اور خود مائع کے اندر

۱	۲	۳	۴	۵
۱۔ مائع کا ڈالا ہوا دباؤ بالراست اُس کی گہرائی سے متناسب ہوتا ہے۔ ۲۔ مائع کے اندر دباؤ ایک ہی سطح پر ہر طرف یکساں ہوتا ہے۔ ۳۔ مائع کے ذریعہ ڈالا ہوا دباؤ مائع کے ثقلِ اضافی اور ظرف میں اُس کی بلندی کے حاصل ضرب کے برابر ہوتا ہے۔	طلبا تعلق قائم کرنے کی صلاحیت پیدا کر لیتے ہیں — مائعات پر دباؤ ڈالنے کا فہم پیدا کر لیتے ہیں — اس اصول پر بنے بہت سے آلات کو سمجھتے ہیں۔ — ریاضی میں صلاحیت بڑھا لیتے ہیں۔ — ریاضی کے مسائل حل کرتے ہیں۔	مظاہرہ: مختلف شکلوں مگر برابر قاعدہ کے ظروف لیجیے جن پر ربڑ کی جھلی چڑھی ہوئی ہو۔ ہر ایک میں برابر بلندی تک پانی بھریے اور ربڑ کی جھلی میں گڑھے کو نوٹ کیجیے۔ ظروف کی شکل، ان میں مائع کی بلندی اور ڈالے ہوئے دباؤ کے درمیان تعلق معلوم کیجیے۔ اشارہ: (۱) تلی پر پڑنے والا دباؤ ظرف کی شکل سے کوئی تعلق نہیں رکھتا۔ (۲) مائع کے ذریعہ پڑنے والا دباؤ ظرف میں مائع کی بلندی سے متناسب ہوتا ہے۔ مظاہرہ: (ii) اوپر والے تجربہ کو مختلف مائعات کے ساتھ دہرایئے اور مائعات کے دباؤ اور ان کے ثقل اضافی کے درمیان تعلق معلوم کیجیے۔ مظاہرہ: (iii) مینومیٹر کی مدد سے مائع کے اندر ایک ہی سطح پر مختلف سمتوں میں ڈالا ہوا دباؤ معلوم کیجیے۔ اشارہ: مائع کے اندر ایک ہی سطح پر ہر طرف دباؤ برابر ہوتا ہے۔ مائع کے ذریعہ ڈالے جانے والے دباؤ کا حساب لگائیے۔ اشارہ: مائع کے ذریعہ پڑنے والا دباؤ = مائع کا ثقل اضافی × مائع کی بلندی اس ضابطے (فارمولے) پر مبنی کچھ سوالات دیجیے	۱۔ ایک چارٹ بنایئے جس میں یہ دکھایا گیا ہو کہ مائعات ظرف کی تلی، دیواروں اور خود مائع کے اندر دباؤ ڈالتے ہیں۔	۱۔ غوطہ خور سمندر میں اتنے بھاری دباؤ کو کس طرح برداشت کرتے ہیں؟ (اشارہ: غوطہ خوری کا لباس۔ غوطہ خوری کے لباس کے ساتھ بیتی اسفیر اور بیتی اسکیپ کا بھی تعارف کرایئے۔ غوطہ خور ۹۰ فیٹ گہرائی پر پہنچ سکتا ہے اور بیتی اسکیپ کے ساتھ [illegible] انسان ۲۰ میٹر کی گہرائی تک دباؤ برداشت کر سکتا ہے۔)

سبق نمبر ۵

تصور: مائعات اپنی سطح ہموار رکھتے ہیں۔

۱	۲	۳	۴	۵
۱۔ باہم مربوط ظروف کا قانون۔ ۲۔ دریا کا لوک سسٹم اس اصول پر مبنی ہے کہ مائعات اپنی سطح ہموار رکھتے ہیں۔	طلبا: تفہیم کی قابلیت پیدا کر لیتے ہیں۔ — دریا کے لوک سسٹم کی وضاحت کرتے ہیں۔ — باہم مربوط ظروف کے قانون کا انطباق تجویز کرتے ہیں۔	مظاہرہ: باہم مربوط ظروف کا تجربہ دکھایئے۔ نتیجہ طلبا سے اخذ کرایئے۔ (تمام ظروف میں جو قاعدہ پر ایک دوسرے سے جڑے ہوئے ہوں۔ پانی ایک ہی سطح پر قائم رہتا ہے۔) انطباق: فوارے، شہر کے نظام آب رسانی اور دریا کے لوک سسٹم کی توجیہ کیجیے۔ دریا کے لوک سسٹم کی مدد سے جہاز کو دس سے پندرہ میٹر تک نیچے یا اوپر کیا جا سکتا ہے۔ اونچے باندھوں میں ایک سے زیادہ لوک کام میں لائے جاتے ہیں۔	شہر کے نظام آب رسانی اور دریا کے لوک سسٹم کے ماڈل تیار کیجیے۔	۱۔ دریاؤں کا پانی سمندر کی طرف کیوں بہہ کر جاتا ہے؟ ۲۔ پانی کا لوک سسٹم کس طرح کام کرتا ہے؟ ۳۔ باہم مربوط ظروف کا قانون کس طرح کام میں لایا جا سکتا ہے؟

سبق نمبر ۶

تصور: قوتِ اچھال یا تیرانے کی قوت

۱	۲	۳	۴	۵
۱۔ مائعات اپنے اندر ڈوبی ہوئی چیزوں کو اچھالتے ہیں۔ ۲۔ قوتِ اچھال مائع کے اندر ڈوبے جسم کے حجم پر منحصر ہے۔ ۳۔ قوتِ اچھال ہٹائے ہوئے مائع پر منحصر ہوتی ہے۔ ۴۔ قوتِ اچھال مائع کے ثقلِ اضافی سے بالراست متناسب ہوتی ہے یعنی جتنا زیادہ مائع کا ثقلِ اضافی اتنی زیادہ اس کی قوتِ اچھال۔	طلبا: ۔ تجربات سادہ کرتے ہیں۔ ۔ مشاہدات سے نتائج اخذ کرنے کی لیاقت پیدا کر لیتے ہیں۔ ۔ آرشمیدس کا اصول واضح کرتے ہیں۔ ۔ مائع کی قوتِ اچھال اور اس کی کثافتِ اضافی میں تعلق قائم کرتے ہیں۔ ۔ آرشمیدس کے اصول کا انطباق تجویز کرتے ہیں۔	مظاہرہ: (i) ایک خالی بیکر کی تلی میں لکڑی اور دھات کا ایک ٹکڑا رکھئے۔ بیکر میں پانی ڈالیے۔ طلبا کو مشاہدے کی ہدایت کیجیے۔ (ii) بیکر میں پانی کی سطح پر لکڑی اور دھات کا ایک ٹکڑا رکھیے۔ لکڑی کے ٹکڑے کو پانی کے اندر کی طرف دبائیے۔ طلبا سے سوال کیجیے کہ لکڑی کا ٹکڑا پانی میں کیوں نہیں ڈوبتا اور دھات کا ٹکڑا کیوں ڈوب جاتا ہے؟ توجیہ: آرشمیدس کی دریافت کا تاریخی حال بیان کیجیے اور آج کی سائنس میں اس کی اہمیت بتائیے۔ قوتِ اچھال کی وضاحت کیجیے۔ (ہر مائع اپنے اندر ڈوبے ہوئے جسم کو قوت کے ساتھ عمودی سمت میں بالراست اچھالتا ہے) مظاہرہ: آرشمیدس کا تجربہ دکھائیے۔ اس تصور کو اخذ کیجیے کہ قوتِ اچھال مائع میں ڈوبے ہوئے جسم کے حجم سے بالراست متناسب ہوتا ہے اور اپنے ہٹائے ہوئے مائع سے بھی۔ آرشمیدس کے اصول کی تعریف اخذ کیجیے۔ (کسی مائع میں ڈوبے ہوئے جسم پر اپنے ہٹائے ہوئے مائع کے برابر وزن کی قوتِ اچھال کام کرتی ہے۔) مظاہرہ: آرشمیدس کا تجربہ مختلف مائعات کے ساتھ دہرائیے اور اچھال کی قوت اور مائع کی کثافتِ اضافی میں تعلق قائم کیجیے۔	وہ ٹھوس معلوم کیجیے جو پانی کی سطح پر تیرتے ہیں وہ جو درمیان میں ٹھہرتے ہیں اور وہ جو تہ نشین ہوجاتے ہیں۔	(۱) جہاز پانی پر کیوں تیرتا ہے جبکہ لوہے کی ایک چھوٹی سی سوئی بھی تہ نشین ہوجاتی ہے؟ (۲) کسی مائع کے اچھال سے کیا مطلب سمجھتے ہیں؟ (۳) آرشمیدس کے اصول کی تعریف کیجیے۔ (۴) آرشمیدس کے اصول کے انطباقات کیا کیا ہیں؟

سبق نمبر ۷

تصور: کسی جسم کا کسی مائع پر تیرنے کا انحصار اُس مائع کے ثقلِ اضافی اور اس جسم کے ثقلِ اضافی پر منحصر ہوتا ہے۔

بعض ٹھوس مائعات میں تیرتے ہیں اور کچھ اور ان میں ڈوب جاتے ہیں۔	طلبا: اصول کے انطباق کی صلاحیت پیدا کر لیتے ہیں	مسئلہ پیش کرنا: ایک جہاز پانی پر تیرتا ہے جبکہ ایک لوہے کی سوئی تہ نشین ہوجاتی ہے؟ مظاہرہ: ایک بیکر میں بھرے پانی میں کارک کو دبائیے۔ طلبا سے غور سے دیکھنے کے لیے کہیے۔ اس میں پنسلیں لگا دیجیے یا کوئی اور وزن اس کے ساتھ باندھ دیجیے تاکہ وہ پانی کے اندر تیرتا رہے۔ متذکرہ بالا مسائل کے لیے آرشمیدس کے اصول۔	۱۔ آبدوز کشتی کا ماڈل تیار کیجیے۔ ۲۔ تیرنے کے شرائط کی توضیح کے لیے تجربات وضع کیجیے۔	۱۔ لوہے کا ایک ٹکڑا پانی میں ڈوب کیوں جاتا ہے اور پارے میں تیرتا کیوں ہے؟

۱	۲	۳	۴	۵
جو کسی جسم کا تیرنا اُس کی کثافتِ اضافی اور اُس مائع کی کثافتِ اضافی پر منحصر ہے جس میں وہ تیرتا ہو۔	طلباء: — سادہ تجربات وضع کرتے ہیں۔ — سادہ ماڈل تیار کرتے ہیں۔	پر بھی وضاحت اخذ کیجیے یعنی ایک سوئی کیوں ڈوب جاتی ہے جبکہ جہاز تیرتا ہے؟ کارک پانی کے اندر دبائے جانے پر کیوں اچھل آتا ہے؟ کسی وزن کیساتھ کارک پانی کے اندر کیوں تیرتا ہے؟۔ (اشارہ: اگر مائع کی قوتِ اچھال کسی جسم کے وزن سے زیادہ ہو تو وہ اچھل کر سطح پر آجاتا ہے۔) (اشارہ: کوئی جسم کسی مائع کی سطح پر یا اُسکے اندر صرف اسی صورت میں تیرتا ہے جبکہ قوتِ اُچھال اس جسم کے وزن کے برابر ہو۔)	۳۔ موم یا پلاسٹک کی مچھلیاں تیار کیجیے جو پانی کی سطح پر بھی تیرتی ہیں اور اس کے اندر بھی ۴۔ ہائیڈرو میٹر کا ایک ماڈل تیار کیجیے۔	۲۔ ایک کپڑے کا ٹکڑا پہلے پانی پر تیرتا ہے پھر تھوڑی دیر بعد ڈوب کیوں جاتا ہے؟ ۳۔ سطح پر تیرنے کے اصول پر کون کون سی چیزیں بنی ہیں؟۔
۳۔ تیرنے کے عمل کا اصول ہائیڈرو میٹر اور لائف بیلٹ پر منطبق ہو سکے۔	— تیرنے کے عمل کی وضاحت کرتے ہیں — تیرنے کے عمل کے انطباقات تجویز کرتے ہیں۔	(ملاً) جب قوتِ اچھال کسی جسم کے وزن سے کم ہو تو وہ ڈوب جاتا ہے۔ مظاہرہ: ایک استوانہ میں پارہ پانی اور مٹی کا تیل ڈالیے۔ اب اس میں کارک، موم اور لوہے کا ایک ایک ٹکڑا ڈالیے۔ طلباء سے پوچھیے کہ انکا مشاہدہ کیا ہے؟ توجیہ اخذ کیجیے کہ لوہا پارہ پر کیوں تیرتا ہے، موم پانی پر اور کارک مٹی کے تیل پر۔ (اشارہ: کارک کا ثقلِ اضافی 0.24 ہے، موم کا 0.9 اور فولاد کا 7.8، مٹی کے تیل کا 0.8، پانی کا 1.00 اور پارہ کا 13.6) مظاہرہ: فوم ربڑ یا اسفنج کا ایک ٹکڑا لیجیے اور اسے پانی کی سطح پر رکھ دیجیے۔ طلباء سے پوچھیے کہ وہ تھوڑی دیر تیرتا کیوں ہے؟ اور پھر ڈوب کیوں جاتا ہے؟ (اشارہ: تیرنے والا جسم اس صورت میں اپنے اندر ہوا کے بلبلے رکھتا ہے۔) ہائیڈرو میٹر کی ساخت اور عمل کی وضاحت حقیقی نمونے اور شکل کی مدد سے کیجیے۔ وضاحت کیجیے کہ لائف بیلٹ کس طرح تیرنے میں معاون ہوتی ہے۔	(۵) ہائیڈرو میٹر کی مدد سے دودھ کے بارے میں معلوم کیجیے کہ وہ خالص ہے یا نہیں۔	۴۔ آپ دودھ کا خالص ہونا یا اس کی ملاوٹ کیسے معلوم کر سکتے ہیں؟۔

بعض پروجیکٹوں کی فہرست

۱۔ کیکٹس اور رس والے پودے
۲۔ خوردبینی پودے
۳۔ پودوں کی بڑھ کو متاثر کرنے والے عوامل
۴۔ پھول سے پھل تک (کے مراحل)
۵۔ پودوں کی افزائش نسل کس طرح ہوتی ہے؟
۶۔ پودوں میں نباتاتی طریقِ افزائش نسل
۷۔ زہریلے کُکرمتے جمع کرنا اور ان کی پہچان
۸۔ پودوں پر پلنے والے طفیلی
۹۔ گوشت خور پودے
۱۰۔ مونگ پھلی اور گھی
۱۱۔ ربڑ کی کہانی
۱۲۔ چٹانوں کا مطالعہ
۱۳۔ دل، روئے زمین پر پایا جانے والا عجیب ترین پمپ
۱۴۔ حیوانوں کی حرکت
۱۵۔ موجودہ دور کی ڈیری
۱۶۔ غذا کے تحفظ کے طریقے
۱۷۔ مصنوعی طور پر پیدا کردہ وٹامن
۱۸۔ مکڑیاں اور ان کے عادات و اطوار
۱۹۔ تتلیاں اور پروانے
۲۰۔ مینڈک کی نشوونما
۲۱۔ گھونسلوں کا مطالعہ اور پرندوں کے گھونسلے بنانے کے طریقے
۲۲۔ پرندوں کا نقلِ مکانی
۲۳۔ شہد کی مکھیاں پالنا
۲۴۔ کسی تالاب کی آبادی کا ماحولی مطالعہ
۲۵۔ اکویریم کی داشت
۲۶۔ زندہ کیمیاوی اشیاء (وائرس)
۲۷۔ سائنٹیفک کھلونے
۲۸۔ پانی کا گندہ ہو جانا (جراثیم سے ملوث ہونا)
۲۹۔ نائٹروجن گیس کو مٹی میں منتقل کر دینے والے جراثیم
۳۰۔ پلینیٹیریم کی تیاری
۳۱۔ دھوپ گھڑی
۳۲۔ تارا گھڑی
۳۳۔ شہاب ثاقب کا ریکارڈ کرنا
۳۴۔ رانگ کی قلعی کرنا
۳۵۔ خوشبوئیں اور افزائشِ حسن کے نسخے تیار کرنا
۳۶۔ ایندھن
۳۷۔ پلاسٹک
۳۸۔ پانی کے بغیر دھلائی (ڈرائی کلیننگ)
۳۹۔ موسم کی پیش قیاسی
۴۰۔ مرکزی حرارتی نظام
۴۱۔ اپنا راڈار خود تیار کیجیے
۴۲۔ فوٹو بڑا کرنے والا آلہ
۴۳۔ بصری آلات کی تیاری
۴۴۔ آواز کی ریکارڈنگ اور اس کی بازیابی
۴۵۔ برقی قوت کا پیدا کرنا
۴۶۔ ریڈیو
۴۷۔ ٹرانزسسٹر
۴۸۔ کرسٹل سیٹ
۴۹۔ ٹیلیفون
۵۰۔ وائرلیس یا لاسلکی ترسیل
۵۱۔ فوٹو الیکٹرک سیل
۵۲۔ راکٹ

نمایاں اجزا

یونٹ منصوبہ بندی

یونٹ مربوط مضمونی مواد کا ایک بلاک ہوتا ہے اور ساتھ ہی پیش کرنے کا طریقہ بھی۔ پورے نصاب کو چھوٹے چھوٹے قابل عمل سیکشنوں میں تقسیم کردیا جاتا ہے جو مربوط موضوعات پر مشتمل ہوتے ہیں۔ کسی تدریسی یونٹ کے مرتب کرنے میں داخل مرحلے۔

(i) تیاری یا آمادہ کرنا۔
(ii) پچھلے تجربات کا علم
(iii) پیشکش
(iv) سیکھے جانے والے مواد کی ترتیب و تنظیم
(v) تلخیص
(vi) نظرثانی اور باربار اعادہ
(vii) تعین قدر

نمائندہ یونٹ منصوبے

(i) پیڑ پودوں کی افزائش نسل پر
(ii) مائعات کے خواص پر

امتحانی سوالات

۱۔ یونٹ منصوبہ بندی سے آپ کیا مطلب سمجھتے ہیں؟ یونٹ منصوبہ کی تیاری میں کن مراحل کو طے کرنا ہوگا؟ اس کی خوبیاں اور خرابیاں کیا ہیں؟

۲۔ نیچے دی ہوئی یونٹوں کے یونٹ منصوبے مرتب کیجیے:

(۱) زندہ اشیاء
(۲) کائنات
(۳) توانائی کی منتقلی
(۴) پیڑ پودوں اور حیوانوں میں تغذیہ
(۵) گیسوں کے خواص

باب 17

سبق کی منصوبہ بندی

کامیاب اور مؤثر تدریس کے لیے منصوبہ بندی اوّلین اور اہم ترین مرحلہ ہے۔ اُستاد کو پہلے ہی معلوم ہونا چاہیے کہ وہ کیا پڑھائے اور کیسے پڑھائے۔ اس کے سامنے اُس سبق کا، جو اُسے پڑھانا ہے، واضح مقصد موجود رہنا چاہیے اور اسی کے مطابق اُسے منصوبہ بنانا چاہیے۔ اُسے اپنے سبق کو سرگرمیوں اور طلبا کے سماجی اور طبعی ماحول سے مربوط کرنے کا طریقہ معلوم ہونا چاہیے۔ اُسے یہ بھی معلوم ہونا چاہیے کہ سبق کا کس طرح تعارف کرایا جائے اور اُسے پیش کس طرح کیا جائے اور اُن امدادوں کا بھی علم ہونا چاہیے جن سے اُسے کام لینا ہے۔ اُسے متعین مقصد کے تحت اپنے سبق کی قدرو قیمت جانچنے کا طریقہ بھی معلوم ہونا چاہیے۔

لیسٹر بی۔ اسٹینڈس کے الفاظ میں "کسی سبق کا منصوبہ حقیقتاً منصوبہ کار ہوتا ہے۔ اس لیے اس میں، اُستاد کے طریق کار کا فلسفہ، اپنے طلبا کے فہم کے بارے میں اُس کا علم، تعلیم کے مقاصد کے بارے میں خود اُس کا فہم، پڑھائے جانے والے مواد کے بارے میں اُس کا علم، اور اُس کے مؤثر طریقوں کو کام میں لانے کی صلاحیت، سب ہی شامل ہیں۔"

سبق کی منصوبہ بندی کے فوائد

۱۔ اس کی بدولت اُستاد مضمون کے مواد کی پیشکش میں منظم انداز اختیار کرتا اور اس پر قائم رہتا ہے۔ وہ اچھی طرح سوچ سمجھ کر اور متعین خطوط پر آگے بڑھتا ہے اور تدریس یونہی بے تکی اور بے لحاظ نہیں ہوتی۔

۲۔ اُستاد بعض متعین مقاصد کو پیشِ نظر رکھ کر شروع کرتا ہے اور اُن دلچسپیوں اور انداز ہائے فکر وغیرہ

کا پورا شعور رکھتا ہے جو اُسے طلبا میں بعض سرگرمیوں یا دوسرے ذرائع سے پیدا کرتا ہے۔

۳۔ سبق کی منصوبہ بندی اُستاد کو خود اعتمادی اور خود انحصاری عطا کرتی ہے جو کامیاب تدریس کے لیے بڑی قیمتی شے ہے۔

۴۔ یہ اس مفہوم میں وقت کی بچت کرنے والی ہوتی ہے کہ طلبا کو مضمون کا بہتر فہم حاصل ہوجاتا ہے اور اُن میں بعض پسندیدہ انداز ہائے فکر اور عادات پیدا ہوجاتی ہیں جو اتنے وقت میں ممکن نہ ہوتا۔ تدریس کے عمل کے تسلسل میں اس سے حوصلہ افزائی ہوتی ہے اور غیر ضروری اعادہ بچ جاتا ہے۔

۵۔ چونکہ سبق طلبا کے سماجی اور طبعی ماحول سے مربوط رہتا ہے، اُن کی دلچسپیاں پورے سبق کے دوران میں برقرار رہتی ہیں۔

سبق کی منصوبہ بندی میں داخل مرحلے

ہربارٹ اور اُس کے بعد آنے والے دوسرے ماہرین تعلیم نے نیچے دیتے ہوئے چھ مراحل پر زور دیا ہے:۔

۱۔ تیاری یا تعارف
۲۔ پیشکش
۳۔ موازنہ اور استخراج
۴۔ تعمیم
۵۔ انطباق
۶۔ اعادہ یا استعمال

تیاری

طلبا کو نئی معلومات حاصل کرنے کے لیے اُستاد کو آمادہ کرنا چاہیے۔ ان معلومات کو طلبا کی پچھلی معلومات سے مربوط کرنا ہوگا۔ تیاری دراصل طلبا کی معلومات کے بارے میں انکشاف ہوتا ہے جو سبق کے مقصد کی طرف رہنمائی کرتا ہے۔ اُستاد کی حکمت یہ ہے کہ وہ طلبا پر یہ واضح کرسکے کہ ان کی معلومات ناقص ہیں اور نیا میدان ان کے سامنے ہے۔ یہ اس طرح ہوسکتا ہے:

(i) طلبا کے پچھلے علم کی جانچ کرنا اور سبق کا تعارف ایک وضاحت کے ساتھ کرنا۔

(ii) ایسے سوالات کرنا، جن سے طلبا کی ناواقفیت ظاہر ہوجائے اور نیا مواد حاصل کرنے کے لیے ان میں دلچسپی اور تجسس اُبھرے۔

(iii) چارٹوں، نقشوں اور تصویروں کے ذریعہ۔

(iv) معلومات افزا گفتگوؤں کے ذریعے

بہر حال یہ بات قابلِ لحاظ ہے کہ یہ مرحلہ مختصر اور بالراست متعلق ہونا چاہیے اور اس میں پانچ منٹ سے زیادہ وقت صرف نہ ہو۔

پیشکش

مضمون کے مواد کے پیش کرنے سے پہلے سبق کا مقصد واضح طور پر بتا دیا جائے۔ اس سے اُستاد اور طلبا دونوں ایک مشترک کام میں لگ جاتے ہیں۔

پیشکش کے مرحلے میں طلبا کو کچھ نئے افکار اور معلومات ملنی چاہئیں۔ پڑھنے پڑھانے کے عمل میں اُستاد اور طلبا دونوں کا سرگرم اشتراک ہونا چاہیے۔ اُستاد کو ہر بات طلبا سے اخذ کرانی چاہیے۔ پورے تدریسی عمل پر ہیورسٹک انداز چھایا رہے۔ سوالات اس مرحلہ کی ایک اہم تدبیر ہونا چاہیے۔ سبق کو زیادہ دلچسپ اور جامع بنانے کے لیے دوسری امدادیں بھی استعمال ہونی چاہئیں۔ بلیک بورڈ کا خلاصہ بھی اس کے ساتھ تیار ہوتے رہنا چاہیے

موازنہ اور ائتلاف

طلبا کو بعض مثالیں دی جاتی ہیں اور اُن سے کہا جاتا ہے کہ وہ غور سے سنتے رہیں اور اُن کا موازنہ دوسری مثالوں اور حقائق سے کریں۔ جہاں طلبا سے کوئی تعریف یا کوئی تعمیم اخذ کرانی ہو وہاں یہ مرحلہ بہت ضروری ہوتا ہے۔

تعمیم

اس مرحلے کے ساتھ سبق کا مقصد حاصل ہو جاتا ہے۔ اس مرحلے میں مجتمع فکری درکار ہوتی ہے کیونکہ پیشکش کے دَوران حاصل کیا ہُوا سارا علم منظم کرنا ہوتا ہے جس سے تعمیم، ضابطوں اور قاعدوں وغیرہ کی طرف موازنے اور ارتباط سے رہنمائی ہوتی ہے۔ اس مرحلہ سے دریافت اور تلاش کا کام ختم ہو جاتا ہے۔ کیونکہ ان مسائل کے جوابات حاصل ہو چکے ہوتے ہیں جن سے تجسس اور دریافت کا کام شروع ہُوا تھا۔ اس طرح طلبا نئی معلومات حاصل کر لیتے ہیں جسے کام میں لایا جا سکتا ہے۔

انطباق یا استعمال

اس مرحلہ پر طلبا حاصل کردہ معلومات کو جانے پہچانے اور انجانے دونوں طرح کے مواقع

پر استعمال کرتے ہیں۔ ساتھ ہی اس سے طلبا کی اخذ کردہ تعمیم کی جانچ ہو جاتی ہے۔ اس طرح طلبا نے جو علم حاصل کیا ہے وہ اُن کے ذہنوں میں جم جائے گا اور اُن کے شعور سے جلد محو نہ ہو سکے گا۔

اعادہ

یہ آخری مرحلہ ہے۔ اُستاد کے پڑھائے ہوئے مضمون مواد کے فہم و ادراک کی جانچ طلبا سے اُس موضوع پر مناسب سوالات کر کے ہو سکتی ہے۔ اس سے اُستاد کو یہ معلوم کرنے میں بھی امداد ملے گی کہ اس کا طریق تدریس کامیاب ہے یا نہیں۔

یہ بات ملحوظ رہے کہ ہر قسم کے اسباق پڑھانے کے لیے یہ 'ہر بارٹین' (Herbartion) مرحلے ضروری نہیں ہیں۔ سبق کے منصوبہ کا ٹائپ پڑھائے جانے والے موضوع اور طریق تدریس کی نوعیت پر منحصر ہوگا۔ بعض صورتوں میں ہر بارٹین اسکیم کے ایک مرحلہ پر دوسروں سے زیادہ زور دیا جاسکتا ہے اور کچھ اور صورتوں میں بعض مرحلے بالکل حذف کیے جا سکتے ہیں۔

اسباق کے منصوبے تیار کرنے کے لیے مختلف پرو فارما

۱۔ لیکچر اور مظاہرے کا طریقہ استعمال کرنے کی صورت میں سبق کے منصوبے کے لیے ایک نمائندہ پروفارما

سبق کا منصوبہ تیار کرنے کے لیے پرو فارما کے استعمال کے بارے میں خاصے اختلافات پائے جاتے ہیں۔ عام طور پر جو پرو فارما، بعض ترمیمات کے ساتھ، اکثر ٹریننگ کے اداروں میں استعمال کیا جاتا ہے نیچے دیا جا رہا ہے:

درجہ .... مضمون ....

موضوع .... تاریخ ....

مقاصد ....

تعلیمی مواد یا تدریسی امدادیں:۔

سابقہ معلومات (مفروضہ):۔

تعارف یا تیاری:۔

پیشکش:۔ اسے عام طور پر تین کالموں میں لکھا جاتا ہے:

مواد / سکھانے والی بات	طریقہ / طریق عمل	بلیک بورڈ کی تلخیص

اس کی ایک ترمیمی شکل نیچے دیے ہوئے نمونہ کے مطابق ہو سکتی ہے :

تدریسی امور (مافیہ)	روشن سے متعین ہونے والے مقاصد	تعلیمی تجربات (اُستاد شاگرد کی ملی جلی سرگرمیاں)	تعین قدر یا جانچ

تعمیم (اگر کوئی ہو) .

انطباق :

مختصر اعادہ :

گھر کے لیے دیا ہُوا کام :

اگر مسئلہ کے حل والا یا تحقیقاتی طریقۂ کار اپنایا جائے تو نمونے کا پروفارما

مضمون . . . . موضوع . . . .

درجہ . . . . وقت . . . .

مقاصد :-

تعلیمی مواد :-

کوئی صورتِ حال پیدا کرنا یا کوئی مسئلہ پیش کرنا :-

مسئلہ کی تعریف کرنا یا اُس کی حدود متعین کرنا :-

اعداد و شمار اور دیگر معلومات جمع کرنا اور اُس کی تعبیر

مفروضات کی تشکیل :-

تجربی عمل (مفروضات کی جانچ) :-

نتائج اخذ کرنا :-

تعمیم اور انطباق :-

تفویضی طریقہ اختیار کرنے کی صورت میں ایک نمونہ کا پروفارما

مضمون . . . . موضوع . . . .

درجہ . . . . وقت . . . .

مقاصد :

سابقہ معلومات :

تعارف :

'A' نظری تفویض : (سوالات جن کے جواب دینے ہیں مکمل حوالہ جات کے ساتھ اور تفویضات کو پیش کرنے کا وقت)

نظری تفویض کی تعین قدر :

'B' عملی تفویض :

تجربات کے لیے ہدایات : (ہدایاتی کارڈ پر دینا بہتر ہوگا۔)

مظاہرے (اگر ضرورت ہو۔) :

طلبا کی رہنمائی اور اُن کے کام کی نگرانی :

عملی کام کی تعین قدر (جانچ) :

تجربہ گاہ والا طریقہ اختیار کرنے کی صورت میں نمونہ کا ایک پروفارما

مضمون .... موضوع ....

درجہ .... وقت ....

مقاصد :۔

مواد جو درکار ہو :۔

سابقہ معلومات :۔

تعارف :۔

تجربات کے لیے ہدایات :۔

طلبا کی گروپ بندی :۔

مظاہرے (اگر ضرورت ہو) :۔

تجربہ گاہ کے کام کے دوران رہنمائی اور نگرانی :۔

تعین قدر (جانچ) :

مباحثاتی یا تبادلہ خیال والا طریقہ اپنانے کی صورت میں نمونہ کا پروفارما

مضمون .... موضوع ....

درجہ . . . . وقت . . . .

مقاصد:

سابقہ معلومات:

تعارف (تحریک پیدا کرنا):

درجہ میں گروپوں کی تشکیل:

ہر گروپ کے آزاد مطالعہ کے لیے تفویضات

تاریخ اور پیریڈ تبادلۂ خیال کے لیے:

1 ____ 2 ____

مذاکرہ کی ابتدا اُستاد کے ذریعہ: (متعین دن اور وقت پر)

1 ____ 2 ____

ہر گروپ کا اپنی باری پر تبادلۂ خیال:

اُستاد کا کردار:

سیکھنے کی خاص باتیں:

تعین قدر:

تکمیل تفویضات:

نمونہ کے منصوبہ بند اسباق

سبق کا منصوبہ نمبر 1[1]

لیکچر مظاہرے کے ملے جلے طریقے کے مطابق

مضمون: علمِ نباتات

موضوع: زائد از ضرورت پانی کا اخراج (ٹرانسپریشن)

درجہ: نہم

مقاصد:

طلبا:

(i) اپنے مشاہدات سے نتائج اخذ کرتے ہیں۔

---

[1] دوسرے طریقوں کے مطابق اسباق کے منصوبوں کے لیے دیکھیے، "موثر تدریسِ سائنس کے لیے منصوبہ بندی" مصنفہ تدبسی شکلا شائع کردہ ریجنل کالج آف ایجوکیشن، بھوپال۔

(iii) زائد از ضرورت پانی کے اخراج کی وضاحت کرتے ہیں۔
(iiii) ٹرانسپریشن کی رفتار معلوم کرنے کے طریقہ کی وضاحت کرتے ہیں۔
(iv) تجربات وضع کرتے ہیں۔
(v) ٹرانسپریشن کی اہمیت کو سمجھتے ہیں۔

تعلیمی مواد

گملے میں لگا پودا، مخروطی شکل کی فلاسک، (گینگ کا) پوٹومیٹر، ٹیکوما کی تازہ شاخ، جڑوں سے تنہ کی طرف پانی کے سفر کا راستہ دکھانے والا چارٹ، پتی کی ساخت خصوصاً مسامات (اسٹومیٹا) دکھانے والا چارٹ۔

سابقہ معلومات (مفروضہ کی بنا پر)

طلبا پتی کی ساخت اور اُس کے کاموں کے بارے میں پڑھ چکے ہیں اور جڑ سے تنہ اور پتیوں تک پانی کے راستے کے بارے میں بھی۔

تعارف

جڑ سے تنہ کی طرف پانی کا راستہ دکھانے والے چارٹ کی طرف توجہ دلا کر نیچے دیئے ہوئے سوالات کیے جائیں:

(i) جڑوں سے پانی کس طرح تنے اور پتیوں تک پہنچتا ہے؟
(ii) ..انیٹ بلندی والے درختوں (کی پتیوں) میں پانی کس طرح چڑھتا ہے؟
(iii) پتیوں میں پہنچ کر پانی کیا ہو جاتا ہے؟
(iv) کیا جڑوں سے پتیوں تک پہنچنے والا پانی درخت کے کام آجاتا ہے؟
(v) پتیوں سے پانی کس طرح تبخیر ہوتی ہے؟

اُستاد کی وضاحت

پانی اگرچہ پودے کے لیے بہت ضروری ہے تاہم اس کا ایک بہت بڑا حصہ پودے کے ہوا میں رہنے والے حصوں، خصوصاً پتیوں سے بذریعہ تبخیر ضائع ہو جاتا ہے۔

پیشکش:

پڑھائی جانے والی باتیں	پیش کرنے کا انداز
۱۔ ٹرانسپریشن کیا ہوتا ہے؟ (تعریف)	تجربات :- فلاسک میں ایک دو پتیاں ڈالیے اور اس کا

مٹی سے بند کر دیجیے۔ اس کو گرمی اور روشنی کی جگہ پر رکھ دیجیے۔
اس تجربہ کو دکھا کر نیچے دیئے ہوئے سوالات کیجیے
(i) آپ اس تجربہ میں کیا مشاہدہ کرتے ہیں ؟
(ii) یہ پانی کہاں سے آگیا ؟ (پودے سے تبخیر کے عمل کے ذریعہ)
(iii) اس عمل کا اصطلاحی نام کیا ہے ؟ (اگر جواب نہ مل سکے تو اُستاد بتائے۔)
(iv) آپ ٹرانسپریشن کی تعریف کس طرح کریں گے ؟

۲۔ ٹرانسپریشن کی قسمیں :

پتی کی ساخت دکھانے والے چارٹ کی مدد سے اُستاد کی وضاحت اور ٹرانسپریشن کی دونوں قسموں کو طلبا سے سوالات کرکے اخذ کرنا۔

(i) اسٹومیٹا کے ذریعہ
(ii) پوست (کیوٹیکل) کے ذریعہ

۳۔ ٹرانسپریشن کا طریقۂ عمل :

پتی کے افقی کاٹ (ٹرانسورس سیکشن) دکھانے والا چارٹ طلبا کو دکھا کر نیچے دیئے ہوئے سوالات کیجیے :
(i) پتی کا کون سا حصہ جڑ سے پانی حاصل کرتا ہے ؟
(زائی لیم آبی نالیاں)
(ii) کن حالات کے تحت پانی آب رسانی کی نلیوں سے بیرونی میزوفل کے خلیوں تک پہنچ سکتا ہے ؟ (اوسموسس کے تصور کو ذہن میں تازہ کیجیے۔)
(iii) اسفنجی پیر مینکا یما کی طرف اشارہ کرتے ہوئے۔ اسٹومیٹا (مسامات) سے پانی کے ضیاع کے بعد ان خلیوں پر کیا اثر پڑے گا ؟ (خلیہ کے اندر کے مائع کا ارتکاز بڑھ جائے گا۔)
(iv) ٹرانسپریشن کے عمل میں اسٹومیٹا (مساموں) کا کیا کام ہوتا ہے ؟ (ٹرانسپریشن کے راستہ کو گھٹاتے بڑھاتے ہیں۔)

۴۔ ٹرانسپریشن کی پیمائش

ٹرانسپریشن کے پیچیدہ عمل کی وضاحت اُستاد کے ذریعہ۔
تجربہ :۔ طلبا کی مدد سے گینونگ کا پوٹومیٹر درست کیجیے۔
ہوا کا بلبلہ داخل کرنے کی تکنیک طلبا کو دکھادی جائے
ان سے نیچے دیئے ہوئے سوالات کیجیے :
(i) آپ نے تجربہ میں کیا مشاہدہ کیا ؟
(ii) گینونگ کے پوٹومیٹر کی مدد سے آپ ٹرانسپریشن کی شرح کس طرح معلوم کریں گے ؟

وضاحت :۔

مختلف پودوں میں اور مختلف حالات کے تحت ٹرانسپریشن کی تعداد مختلف ہوتی ہے۔ مکئی کا ایک بڑا سا پودا ۲۴ گھنٹے میں ۲۰۰ سے ۸۰۰ لیٹر تک پانی خارج کرتا ہے۔

خلاصہ تختہ سیاہ

سکھانے کی بات :۔ ا۔ پہلے تجربہ کی شکل جس میں فلاسک کے اندر پانی کے اخراجات دکھائے گئے تھے۔

تعریف :۔ پودے کے ہوائی حصوں کی سطح سے پانی کی تبخیر کے عمل کو ٹرانسپریشن کہتے ہیں۔

۲۔ ٹرانسپریشن کی قسمیں :

(i) اسٹومیٹا سے :۔ پتی کے بین الخلیاتی حصوں سے اسٹومیٹا کے ذریعہ بیرونی ہوا میں پانی کا ڈفیوژن۔

(ii) پوست (کیوٹیکل) سے :۔ پوست کی سب سے بیرونی جھلی (اپی ڈرمس) کے خلیوں سے کیوٹیکل کے ذریعہ بالواسطہ تبخیر۔

۳۔ ٹرانسپریشن کا طریقِ عمل :

اسٹومیٹا کے ذریعہ پانی ضائع ہو جانے کے باعث برابر والے میزوفل خلیوں کے مائع کا ارتکاز بڑھ جاتا ہے جو اندر والے خلیوں سے پانی کھینچ لیتے ہیں۔ یہ خلیے اپنی باری پر پتی کی آب رسانی والی نلیوں سے پانی کھینچ

لیتے ہیں۔ یہ سارا عمل اوسموسس کے ذریعہ ہوتا ہے۔ (چارٹ کے ذریعہ سمجھایا جائے)

۴۔ ٹرانسپریشن کی پیمائش:

گینونگ کے پوٹو میٹر کی شکل، ٹرانسپریشن کی رفتار کا حساب لگانا:

ٹرانسپریشن کی رفتار = ہوا کے بلبلہ کا سی۔سی۔ میں طے کردہ فاصلہ / اس میں جو وقت صرف ہوا۔

انطباق

ٹرانسپریشن سے پودے کو کیا فوائد حاصل ہوتے ہیں؟ (جڑوں کے زمین سے پانی جذب کرنے میں معاون ہوتا ہے۔ زمین سے کے درخت کے مختلف حصوں میں منتقلی میں معاون ہوتا ہے اور درخت کا درجہ حرارت بڑھنے نہیں دیتا۔)

مختصر اعادہ

(i) آپ ٹرانسپریشن کی تعریف کس طرح کرتے ہیں؟۔

(ii) اوسموسس کیا ہوتا ہے؟۔

(iii) ہم ٹرانسپریشن کی رفتار کس طرح ناپتے ہیں؟۔

گھر کے لیے تفویض

ایک تجربہ وضع کیجیے جس سے پتیوں کی تعداد اور ٹرانسپریشن کی رفتار کا تعلق قائم کیا جاسکے۔

(اشارہ:۔ تین یا چار امتحانی نلیاں لیجیے اور ان میں پانی کی سطح کو نشان زد کردیجیے۔ پھر ہر ایک نلی میں ایک شاخ ڈال دیجیے جن میں پتیوں کی تعداد مختلف ہو۔ انہیں ۲۴ گھنٹے ان نلیوں میں پڑا رہنے دیجیے۔ ۲۴ گھنٹے بعد ان سب نلیوں میں پانی کی سطح نوٹ کیجیے۔)

سبق کا منصوبہ نمبر ۲

مضمون : علم کیمیا

موضوع : پانی کا بھاری پن

درجہ : دہم

مقاصد:

طلبا:

(i) بھاری اور ہلکے پانی میں فرق کرتے ہیں۔

(ii) تجربات سے تعمیم کرتے ہیں۔
(iii) پانی کے بھاری پن کے اسباب بتاتے ہیں۔
(iv) عارضی بھاری پن اور مستقل بھاری پن میں فرق کرتے ہیں۔
(v) پانی کا بھاری پن دُور کرنے کے طریقے تجویز کرتے ہیں۔
(vi) مفروضات کی جانچ کے لیے سادہ تجربات کرتے ہیں۔
(vii) کیمیاوی مساواتیں لکھتے ہیں۔

تعلیمی مواد

امتحانی نلیاں، بارش کا پانی، صابون کا پانی، دیاسلائی کے بکس، اسپرٹ لیمپ، بیکر، ٹیسٹ ٹیوب ہولڈر، ٹیسٹ ٹیوب اسٹینڈ، شیشے کی نلیاں، اپچولا پارن، بائی کاربونیٹس، کلورائڈس، کیلشیم اور میگنیشیم کے کاربونیٹس اور سلفیٹس۔

پہلے کا حاصل کردہ علم :- (مفروضہ کی بنیاد پر) طلبا نے پانی کے حصول کے ذرائع کے بارے میں پڑھا ہے۔

تعارف

(i) آپ بارش کے پانی اور دریا کے پانی میں کس طرح تمیز کرسکتے ہیں؟

تجربہ :-

ایک امتحانی نلی میں بارش کا پانی یا آبِ مقطر لیں اور تھوڑا صابون کا پانی ڈال کر ہلائیں۔ طلبا سے غور سے دیکھنے کے لیے کہیے۔ اب بارش کا پانی ایک دوسری نلی میں لیجیے اس میں تھوڑا سا کیلشیم بائی کاربونیٹ ملائیے اور پھر صابون کا پانی ڈال کر ہلائیے اور طلبا سے سوالات کیجیے :

(i) آپ نے دونوں امتحانی نلیوں میں کیا دیکھا ؟
(ii) پہلے ٹیوب میں صابون کے جھاگ کیوں بنے اور دوسرے میں کیوں نہیں ؟ (پہلا ہلکا اور دوسرا بھاری)
(iii) پانی کے بھاری پن کا سبب کیا ہُوا ؟ (کوئی قابلِ اطمینان جواب نہیں۔) اس موقع پر طلبا سے موضوع کا تعارف کرائیے یعنی پانی کا بھاری پن اور اس کے دُور کرنے کے طریقے۔

پیشکش :

سکھانے والی بات

۱۔ ہلکا پانی آسانی سے صابون کے ساتھ جھاگ دیتا ہے اور بھاری پانی آسانی سے جھاگ نہیں دیتا۔

۲۔ پانی کا بھاری پن کیلشیم اور میگنیشیم کے بائی کاربونیٹس، سلفیٹس اور کلورائڈس کے باعث ہوتا ہے۔

۳۔ بھاری پن کی قسمیں :

(i) عارضی بھاری پن کیلشیم اور میگنیشیم کے بائی کاربونیٹس کی بدولت ہوتا ہے اور اُبلنے سے دُور ہوجاتا ہے۔

(ii) مستقل بھاری پن کیلشیم اور میگنیشیم کے کلورائڈس اور سلفیٹس کے باعث ہوتا ہے اور اُبالنے سے نہیں جاتا۔

۴۔ بھاری پن دُور کرنے کے طریقے :

(i) عارضی بھاری پن

(a) اُبالنے سے :

$$Ca(HCO_3)_2 = CaCO_3 + CO_2 + H_2O$$

$$Mg(HCO_3)_2 = MgCO_3 + CO_2 + H_2O$$

(b) چونے کا اضافہ کرنے سے :

$$Ca(HCO_3)_2 + Ca(OH)_2 = 2CaCO_3 + 2H_2O$$

$$Mg(HCO_3)_2 + Ca(OH)_2 = MgCO_3 + CaCO_3 + 2H_2O$$

(ii) مستقل بھاری پن : Na_2CO_3 کے اضافے سے

$$CaSO_4 + Na_2CO_3 = CaCO_3 + Na_2SO_4$$

$$MgSO_4 + Na_2CO_3 = MgCO_3 + Na_2SO_4$$

$$CaCl_2 + Na_2CO_3 = CaCO_3 + 2NaCl$$

$$MgCl_2 + Na_2CO_3 = MgCO_3 + 2NaCl$$

مختصر اعادہ

پانی کے بھاری پن کا باعث کیا ہوتا ہے ؟

ہم پانی کے مستقل بھاری پن کو کس طرح دُور کر سکتے ہیں ؟

پانی کے بھاری پن کے نقصانات کیا ہوتے ہیں ؟

گھر کے لیے تفویض

۔ معلوم کیجیے کہ پانی کا بھاری پن صرف کیلشیم اور میگنیشیم کے بائی کاربونیٹوں، کلورائڈوں اور

سلفیٹوں کے باعث ہوتا ہے یا دوسرے نمکوں سے بھی پانی بھاری ہو سکتا ہے۔

سبق کا مشاہدہ اور اس پر تنقید

مشقی تدریس کے دوران طلبا کی تدریس کا مشاہدہ بیشتر غیر منظم، اتفاقاتی اور غیر معروضی ہوتا ہے۔ اس کے نتیجہ میں تدریس کے بعض پہلوؤں پر ضرورت سے زیادہ زور دیا جاتا ہے اور بعض دوسرے نظرانداز ہو جاتے ہیں۔ بہت سے نگراں اور زیرِ تربیت اُستادوں پر یہ بات اچھی طرح واضح نہیں ہوتی کہ وہ سبق میں کیا دیکھیں۔ نیچے دی ہوئی مشاہداتی شیڈول (جدول) سے اسباق کا مشاہدہ زیادہ منظم اور معروضی ہو جاتا ہے۔

مشاہداتی شیڈول[1]

اسکول کا نام اور پتہ . . . .

اُستاد کا نام . . . .

تعلیمی قابلیت بہ اعتبارِ اسناد . . . .

تدریسی مضمون . . . . درجہ . . . . تاریخ . . . .

نوٹ :۔ مشاہداتی شیڈول کو پانچ واضح معیارات یعنی طبعی حالات، تعلیمی خوبی، درجہ کا نظم و ضبط، اُستاد شاگرد کا تعلق اور شخصیت، میں تقسیم کر دیا گیا ہے۔ ہر معیار کو مزید مشقوں میں تقسیم کر دیا ہے۔ ہر مشق سے متعلق کالم میں چیک کرنے کا نشان (✓) لگاتے جائیے۔

۲۔ ہر مشق کے اختتام پر ایک دُہری لکیر کا کالم دیا ہوا ہے جس میں پورے معیار کا مجموعی جائزہ دیا جا سکتا ہے۔

۳۔ جب جدول کی ساری مشقوں کا جائزہ ختم ہو جائے، تو مہربانی کر کے اپنا آخری فیصلہ دیجیے اور مناسب حرف کے چاروں طرف ایک دائرہ بنا دیجیے۔

۴۔ ہر معیار کے تحت ساری مشقوں کے معروضی جائزہ کے لیے، پانچ درجات A، B، C، D اور E کا پیمانہ مہیا کیا گیا ہے۔ A کا مطلب ہے %92 سے زیادہ، B کا مفہوم %92 اور %69 کے درمیان، C کا مفہوم %68 اور %31 کے درمیان، D کا مفہوم %30 اور %7 کے درمیان اور E کا مفہوم %7 سے نیچے۔

۱؎ شری آر. سی. مشرا (مصنف) کا مرتب کردہ اور مستعلہ تربیت یافتہ اور غیر تربیت یافتہ سائنس کے اساتذہ کی تدریسی لیاقت کے موازنے کے لیے۔

۱۔ طبعی حالات:

(a) نشستیں، روشنی، ہوا کے انتظامات وغیرہ۔

(b) امدادی یا دوسرا تدریسی سامان اگر موجود ہو۔

مجموعی جائزہ

۲۔ تعلیمی خوبی

(i) سبق کے لیے آمادگی

(ii) مقصد کی وضاحت (موضوع)

(iii) مضمونی مواد:

(a) حوالہ اور اصطلاحات کا درست ہونا۔

(b) تنظیم اور منطقی ارتقار

(c) لیاقت بقدرِ ضرورت

(iv) طریقِ تدریس

(a) پڑھانے کی رفتار طلبہ کے لیے موزوں

(b) موزونیت

(c) تاثیر

(v) اگر مظاہرے والا طریقہ اختیار کیا گیا ہے تو کیا اُستاد:

(a) طلبا کا تعاون حاصل کرتا ہے۔

(b) بےدھڑک انداز اقدام اپناتا ہے۔

(c) مظاہرے کے دوران درجہ کا نظم و ضبط درست رکھتا ہے۔

(d) پورے درجہ کو دکھاتا ہے۔

(e) وقت پر ختم کر دیتا ہے۔

(f) استعمال شدہ اور غیر مستعمل سامان کو ترتیب سے رکھتا ہے۔

E	D	C	B	A

	A	B	C	D	E
(vi) سوالات کرنا :					
(a) سوالات (طلبا پر) اچھی طرح منقسم					
(b) متعین					
(c) ابھارنے والے					
(d) زبان صحیح اور مختصر					
(e) طلبہ کی سوالات کرنے اور جوابات دینے میں					
حوصلہ افزائی کرنے والا					
(vii) وضاحت اور تفصیل					
(viii) بلیک بورڈ کا خلاصہ :					
(a) طلبہ کی امداد سے ساتھ ساتھ مرتب کیا ہوا					
(b) منظم اور تیز رفتار					
(c) تحریر سیدھی لائنوں پر اور پڑھی جا سکنے والی					
(ix) استعمال ہونے والی امدادیں :					
(a) تصورات کو واضح کرنے والی					
(b) بامقصد — مجموعی جائزہ					
(c) واضح					
(d) اصل کی سچی نمائندگی کرنے والی					
(x) گھر پر دیئے ہوئے مفوضات					
(a) موزوں					
(b) تخلیقی					
(c) بعض مہارتیں اور صلاحیتیں پیدا کرنے کے مقصد سے					
(xi) سبق کے اغراض و مقاصد					
(a) خاصا اچھا مرتب کردہ					
(b) مقاصد کا حصول					
مجموعی جائزہ					

۳۔ درجہ کا نظم

(a) جمہوری

(b) طلبا کو مفید کام میں مصروف رکھنے والا

(c) بلیک بورڈ پر لکھتے وقت یا دوسرے کاموں کے دوران میں طلبہ پر نظر رکھتا ہے۔

(d) طلبا کو بیک وقت بولنے نہیں دیتا

۴۔ اُستاد اور شاگرد کا باہمی تعلق

(a) درجہ میں استاد کے داخلے پر طلبہ کا ردِّعمل

مجموعی جائزہ

(b) رویہ دوستانہ اور طلبہ کو سوال کرنے کی اجازت دیتا ہے۔

(c) تبادلۂ خیال کی حوصلہ افزائی کرنے والا

(d) جذباتی طور پر متوازن۔ آسانی سے غصہ نہیں آتا۔

(e) خوش دل اور ہمدردانہ رویہ والا

(f) طلبہ کو اُن کے ناموں سے پکارنا پسند کرتا ہے۔

(g) سبق کے دوران طلبا کا سرگرم اشتراک چاہتا ہے

(h) اُستاد شاگرد کی باہمی تعظیم و لحاظ کو برقرار رکھنے والا

مجموعی جائزہ

۵۔ شخصیت

مجموعی جائزہ

(a) چال ڈھال، انداز نشست و برخاست وغیرہ۔

(b) طور طریق اور اندازِ گفتگو میں مخصوص عادات

آخری اور مکمل جائزہ

E D C B A

اگر ہوں، مثلاً بعض الفاظ بطورِ تکیہ کلام زبان پر بار بار آنا، "اچھا تو" "تو آپ سمجھے" یا چاک سے کھیلنا یا کاندھے اُچکانا وغیرہ۔

(ج) لباس اور صفائی ستھرائی

(د) آواز صاف اور خوش آیند

(ہ) بولنے کا انداز ـــــ مناسب رفتار، صحیح تلفظ اور مناسب اتار چڑھاؤ اور وقفے وغیرہ۔

(و) اعتماد

۶۔ اور کوئی بات

۷۔ عمومی باتیں اور مشورے

نمایاں اجزا

اچھی اور موثر تدریس کے لیے منصوبہ بندی بہت ضروری ہے کیونکہ اس سے اُستاد کو اعتماد پیدا ہو جاتا ہے اور تدریس منظم اور مرتب شکل اختیار کر لیتی ہے۔ اُستاد اچھی طرح سوچے سمجھے خطوط پر آگے بڑھتا ہے اور اُس کی تدریس اتفاقاتی اور بے تکی نہیں ہو پاتی۔

سبق کی منصوبہ بندی کے مراحل

(ہربارٹشین مرحلے)

۱۔ تیاری

۲۔ پیشکش

۳۔ موازنہ اور ائتلاف

۴۔ تعمیم

۵۔ انطباق یا استعمال

۶۔ مختصر اعادہ

امتحانی سوالات

۱۔ اونچے درجات کے لیے نیچے دیئے ہوئے کسی موضوع پر مکمل تدریسی نوٹ تیار کیجیے :-

(a) آرشمیدس کا اصول

(b) مقناطیسیت پر پہلا سبق

(c) ماتحات میں عملی رویئں

(ج) روشنی کا انعکاس

(د) تیرتے ہوئے اجسام کا قانون

(ه) ٹھوس اجسام کا حرارت کے زیر اثر بڑھنا

(و) ذی حیات اور غیر ذی حیات اجسام

(ز) بھاری اور ہلکا پانی

(ح) طبعی اور کیمیاوی تبدیلیاں

(ط) بیجوں اور پھلوں کا انتشار

(ی) مائعات ہر سمت میں دباؤ ڈالتے ہیں۔

(ک) کسی مائع کے نقطہ جوش پر دباؤ کا اثر

(ل) توازن کی تین حالتیں

۲۔ سبق کے اشارات تیار کرنے کے فوائد کیا ہیں ؟ نصاب میں داخل طبیعات کے کسی موضوع پر درس کے لیے سبق اشارات تیار کیجیے۔
اُس عملی کام کا پروگرام بھی لکھیے جو آپ سبق کے اچھی طرح ذہن نشین ہونے کے لیے اسکول کے اوقات میں یا اُن کے باہر طلبہ کے لیے تجویز کریں گے۔

۳۔ نویں درجے کے لیے حرارت کی منتقلی کے موضوع پر اسباق کی ایک فہرست مرتب کیجیے۔ یہ بھی بتائیے کہ ان اسباق کی تدریس کے لیے کون سا سامان درکار ہوگا۔ اس سامان میں سے خانہ ساز سامان کونسا ہو سکتا ہے؟

باب 18

دوسرے مضامین کے ساتھ سائنس کا ربط

باہمی ربط، جیسا کہ لفظ سے ظاہر ہے، نصاب کے مختلف مضامین کا باہمی تعلق ہوتا ہے۔ بچہ اُن باتوں کے سیکھنے میں دلچسپی رکھتا ہے جن کا تعلق اُس کے تجربات سے ہوتا ہے۔ وہ مختلف مضامین جو ایک دوسرے سے بالکل غیر متعلق ہوں، نہیں سیکھ سکتے۔ مثال کے طور پر حیاتیات کی تدریس کے وقت ہم خود کو اسی مضمون تک محدود نہیں رکھ سکتے۔ ہم یہ بات کس طرح فراموش کر سکتے ہیں کہ حیاتیاتی علوم کے میدان میں دوسرے طبعی سائنسوں کا بھی برابر کا حصہ ہے۔ کیا ہم خود، سائنس کے اساتذہ کی حیثیت سے سائنس کی کسی مخصوص شاخ کے بارے میں دوسرے سائنسوں کی امداد کے بغیر سب کچھ جان سکتے ہیں۔ جواب واضح طور پر نفی میں ہے۔ تب ہم بچوں سے کس طرح یہ توقع کر سکتے ہیں کہ وہ دوسرے سائنسوں سے بالکل علیحدہ کسی ایک سائنس کی قدر شناسی کر سکتے اور اُسے سمجھ سکتے ہیں۔ پس مختلف مضامین کا باہمی ربط کسی ایک مضمون کی پیشکش میں تصنع سے بچنے اور علم کی وحدت کے حصول کے لیے بہت ضروری ہے۔ اس سے مطالعہ آسان زیادہ دلچسپ اور فطری ہو جاتا ہے۔ اس سے مضامین کی کثرت میں وحدت کے احساس سے علم کی ترقی ہوتی ہے اور علم ایک ایسا یکجہ کُل بن جاتا ہے جسے بچے کا ذہن بہ رضا و رغبت قبول کرنے کے لیے آمادہ ہو جاتا ہے۔

تعلیم کی بیسک اسکیم میں تو باہمی ربط کو مرکزی حیثیت حاصل ہے۔ وہ اسکول محض دستکاری یا حرفہ کی وجہ سے بیسک (بنیادی) نہیں بن جاتا بلکہ علم کا باہمی ربط اس کو حقیقی معنی میں بیسک بناتا ہے۔ اس اسکیم میں صرف ایک مضمون کے دوسرے کے ساتھ باہمی ربط پر زور نہیں دیا جاتا بلکہ تعلیم کے زندگی کے ساتھ ربط پر۔ نصاب کو کاٹ کر بہت سے اسکولی مضامین میں تقسیم نہیں کر دیا جاتا بلکہ بڑے محتاط انداز سے تدریجی اکائیوں (یونٹس) میں مرتب کیا جاتا ہے جن میں جنرل سائنس، سماجی علوم، حرفہ وغیرہ سب شامل ہوتے ہیں۔ باہمی ربط کے

اصول کا تقاضا ہے کہ مختلف مضامین بچے کی تعلیم میں اُس انداز سے اور اُس حد تک حصہ دار بنیں کہ وہ اُس کے اپنے ماحول کے بہتر فہم میں معاون ہوں اور وہ اُن سرگرمیوں میں حصہ لے سکے جو اُس کے لیے کچھ مفہوم رکھتی ہوں۔ جنرل سائنس کا دوسرے مضامین کے ساتھ ربط مندرجہ ذیل عنوانات کے تحت زیر بحث آئے گا:

۱۔ سائنسی مضامین کا ایک دوسرے سے ربط۔
۲۔ جنرل سائنس کا دوسرے اسکولی مضامین سے ربط
۳۔ جنرل سائنس کا سماجی اور طبعی ماحول سے ربط

سائنسی مضامین کا ایک دوسرے سے ربط

جیسا کہ بتایا جا چکا ہے سائنس کی تدریس الگ تھلگ نہیں ہو سکتی۔ سائنس کی ساری شاخیں ایک دوسرے پر منحصر ہیں اور بہت سے حقائق اور اصول مختلف سائنسوں میں مشترک ہیں۔ اس کے نتیجہ میں طبیعاتی کیمیا، حیاتیاتی طبیعات، حیاتیاتی کیمیا، مٹی کی کیمیا، اضافی طبیعات وغیرہ جیسے نئے سائنس وجود میں آئے ہیں۔ سائنس کی فیروز تعلیم کے لیے ذمہ دار اہم ترین عوامل میں سے ایک عامل اساتذہ کا ایک رُخا اختصاص بھی ہے۔ اُستاد اکثر یہ کہتے ہوئے سُنے جاتے ہیں کہ وہ اپنا مضمون، مثلاً حیاتیات پڑھا سکتے ہیں چاہے وہ طبیعات اور کیمیا کی ابجد سے بھی واقف نہ ہوں۔ اساتذہ کی یہ عدم واقفیت اور دوسرے سائنسوں کے بارے میں معلومات حاصل کرنے کے لیے آمادگی کی کمی کے نتیجہ میں طلبہ کی کسی خاص مضمون سے دلچسپی کم ہو جاتی ہے۔ ایک مثال لے لیجیے۔ ایک اُستاد نے اختصاص کے غلط تصور کے تحت ملیریا کے طفیلی کیڑے کی زندگی کے بارے میں پڑھاتے ہوئے مریض کے اونچے درجہ حرارت کا ذکر کیا۔ طلبہ یہ جاننا چاہتے تھے کہ درجہ حرارت ۴۰° یا ۱۰۶°؟ فارن ہائیٹ پیمانہ کا تھا یا سینٹی گریڈ پیمانہ کے مطابق ایک پیمانہ کو دوسرے میں تبدیل کرنے کی بات تو الگ رہی اُسے خود پیمانہ کے بارے میں یقین نہ تھا۔ ایسے حالات میں طلبہ کی حالت اور ایسے سبق کے اثر کا اندازہ لگانا کچھ دشوار نہیں۔ بہر حال اس کا یہ مطلب ہرگز نہیں ہے کہ سائنس کی ایک شاخ سے تعلق رکھنے والے اُستاد کو دوسرے سائنسوں کے بارے میں ہر بات سے واقف ہونا چاہیے۔ لیکن یہ بہت زیادہ ضروری ہے کہ وہ دوسرے سائنسوں کے بارے میں اتنا علم ضرور رکھتا ہو کہ وہ مضمون کو مربوط کر سکے۔ اُسے یہ بھی جاننا چاہیے کہ وہ اپنے مضمون سے کس حد تک انحراف کر سکے دوسرے مضامین کی حدود میں کس حد تک داخل ہو سکتا ہے۔ اپنی بات کی وضاحت کے لیے ہم ذیل کی مثالیں لیں گے:

۱۔ ایک اُستاد احساس کے بارے میں پڑھاتے وقت بتاتا ہے کہ آنکھ کو بالکل کیمرے سے مشابہ ہونا چاہیے جس کے بارے میں طلبہ نے طبیعات کے گھنٹہ میں پڑھا ہے۔ عکس یا تصاویر کو سمجھنے کے لیے ضروری ہے کہ عدسہ عدسے کے ذریعہ عکس بننے کا عمل معلوم ہو۔ مثال کے طور پر:

(a) لینس کے مرکز سے گزرنے والی شعاعیں بغیر سمت کی تبدیلی کے سیدھی چلتی ہیں۔

(b) وہ شعاعیں جو اصل محوری خط کے متوازی چلتی ہیں عدسے سے گزر کر اُس کے نقطہ ماسکہ پر مجتمع ہوتی ہیں۔

پھر، جب اُستاد اسی موضوع کو انسانی وظائف الاعضاء کے گھنٹے میں پڑھا رہا ہو تو فرض کیجیے آنکھ کے نقص، قریب نظری (جس میں آنکھ کے گولے کے لمبوترے ہو جانے سے عکس یا تصویر ٹھیک پردہ شبکیہ کے بجائے تھوڑا اُس سے آگے بنتی ہے) کے بارے میں اُسے یہ معلوم ہونا چاہیے کہ تصویر کے ہٹ کر بننے کے دوسرے اسباب بھی ہوسکتے ہیں۔ مثلاً:

(a) عدسے اور شے کا فاصلہ بدل جانے سے

(b) عدسے اور پردے کا فاصلہ بدل جانے سے

(c) عدسے کا طول ماسکہ بدل جانے سے

اب اگر اُستاد کو طبیعیات کا علم حاصل ہے تو وہ بڑی کامیابی کے ساتھ اپنے موضوع کو دوسرے سائنسوں کے ساتھ مربوط کرسکتا ہے اور اس صورت میں یہ مجموعی معلومات بچوں کے لیے زیادہ قابلِ قبول ہوگی۔

۲۔ اسی طرح، حیاتیات کا ایک اُستاد نظام انہضام کے بارے میں پڑھاتے وقت کیمیا کا ضروری علم رکھتا ہو تو وہ اپنے موضوع کا حق ادا کرسکتا ہے اس کے بغیر نہیں۔ اُسے مربوط کرنے کے لیے بتانا چاہیے کہ:

(a) ہماری غذا کے حل پذیر اور غیر حل پذیر اجزا کیا کیا ہیں؟

(b) مختلف ہضم کرنے والے عروق اور ہماری غذا کے اجزا پر ان کے اثرات۔

(c) آخری طور پر وجود میں آنے والی اشیاء، اور وہ اعمال جن کے ذریعہ مختلف اعضاء کی اندرونی جھلیاں ان اشیاء کو جذب کرتی ہیں۔ اس میں اوسموسس، نفوذ اور دباؤ کے تصورات بھی شامل ہوں گے۔

ایک اچھا اُستاد درجہ میں "پودوں کی غذا سازی" کے موضوع پر نباتیات کا سبق پڑھاتے وقت مناسب بنیاد قائم کرنے کی کوشش کرے گا۔ طلبہ نے اس تعلیم کو ذہن نشین کرلیا ہے کہ سبز پودے سورج کی روشنی میں اپنی غذا آپ تیار کرتے ہیں۔ اگر اس مرحلے پر غذا کے بعض اہم اجزا کے بننے کے بارے میں جان جائیں تو آگے کے لیے ہضم کے عمل کے بارے میں پڑھتے وقت بہت سے حیاتیاتی تصورات کا فہم آسان ہو جائے گا۔

اس لیے یہ بہت ہی ضروری ہو جاتا ہے کہ اُستاد جہاں ضرورت ہو باہمی ربط پیدا کرے تاکہ پڑھنے پڑھانے کا کام دلچسپ اور فطری ہو جائے۔ اس غرض کے لیے اُسے اپنے مضمون کے علاوہ دوسرے مضامین کا کافی علم ہونا چاہیے۔ سائنس کی ساری شاخوں میں تقریباً سارے ہی موضوع کسی نہ کسی طرح ایک دوسرے سے مربوط ہیں اور اُستاد کو اُن میں یکجہتی پیدا کرنے کی کوشش کرنی چاہیے۔ حفظانِ صحت کا علم اور علم امورخانہ داری دو ایسے مضامین

ہیں کہ جن میں فطری طور پر سائنس کی تمام شاخوں کی معلومات جمع ہو جاتی ہیں اور اُستاد ان مضامین کے پڑھانے میں اپنے مضمون کے علاوہ دوسرے مضامین کی معلومات کو کام میں لانے اور ان کی اہمیت جتانے سے نہ بچ ہی سکتا ہے نہ اُسے بچنا چاہیے۔

جنرل سائنس کا دوسرے اسکولی مضامین سے ربط

علم کی مختلف شاخوں کے درمیان معلوماتی وحدت پیدا کرنے کے لیے مختلف مضامین کے اساتذہ کے درمیان شعوری تعاون بہت ضروری ہے۔ سارے اساتذہ کو ارادتاً یہ کوشش کرنی چاہیے کہ وہ اسکول کے دوسرے مضامین اور سائنس کے درمیان ربط پیدا کر سکیں۔ اس سے طلبہ میں دلچسپی پیدا ہوگی اور وہ اس علم کو جو اس وقت سیکھ رہے ہوں دوسرے مضامین کے گھنٹوں میں حاصل کردہ پہلے کی معلومات سے مربوط کریں گے۔ اس طرح کے ارتباط کی وضاحت کی غرض سے چند مختصر عمومی مشورے نیچے دیے گئے ہیں:

سائنس اور زبان

سائنس کے طلبا 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۔ یہ اُسی صورت میں ممکن ہے جبکہ سائنس کے اُستاد اور زبان کے اُستاد اس کام کی مشترکہ ذمہ داری قبول کریں کہ مضمون نویسی کی قسم کے جوابات لکھنے اور تحریری طور پر حال بیان کرنے کا اچھا اسلوب پیدا کرنے کی مشق ہو۔ کرے زبان کا اُستاد طلبہ سے کسی ایجاد پر ایک مضمون یا کسی سائنسدان کی سوانح حیات لکھنے کے لیے کہہ سکتا ہے۔ وہ کسی سائنس کی کتاب کے بعض اجزا ترجمے کے لیے دے سکتا ہے۔ زبان پڑھانے والے اُستاد کو کبھی کبھی سائنس کے طلبہ کے اظہار خیال پر تنقید اور اظہار کے اسلوب کو بہتر بنانے کے لیے کچھ تعمیری اور قیمتی مشورے دینے کے لیے بلایا جا سکتا ہے۔

ادب کے میدان میں سائنس کے موضوعات پر بہت سی تحریریں ہیں جو ادبی مطالعہ کے لیے موزوں ہیں اور اسی کام میں آتی ہیں۔ اسی طرح تاریخی واقعات اور سائنسدانوں کی سوانح حیات پڑھنے کے لیے بہت عمدہ مواد ہوتا ہے۔

سائنس اور سماجی علوم

سائنس اور سماجی علوم بڑی حد تک ایک دوسرے سے مربوط ہیں۔ ہر شخص ہمارے سوچنے کے انداز اور معیارِ زندگی پر سائنس کے اثرات سے اچھی طرح واقف ہے۔ تعلیم یافتہ لوگوں کے عقائد متعین کرنے میں سائنس ایک غالب عامل ہے۔ بہت سے روایاتی توہمات کے دور کرنے میں اس کا بلاواسطہ عقلیاتی اثر مرتب ہوتا ہے اور سائنٹیفک طریقہ کے تعارف سے لوگوں کا نقطۂ نظر بالکل بدل جاتا ہے۔ صنعت پر اس کے اثرات نے

معاشرتی تنظیم میں بہت زبردست تبدیلی پیدا کر دی جو بتدریج متوازی سیاسی تبدیلیاں پیدا کر رہی ہے۔ ماحول پر اس کے کنٹرول کے نتیجہ میں ایک نیا فلسفہ وجود میں آرہا ہے جس سے کائنات میں انسان کی حیثیت کے تصور میں تبدیلی آگئی ہے۔

بڑے بڑے سائنسدانوں کے کارناموں کے نتیجہ میں سترھویں صدی میں ایک نیا سائنٹیفک نقطہ نظر پیدا ہوا۔ اس سائنٹیفک نقطہ نظر کو وجود میں لانے والے اجزا یہ تھے:

۱۔ حقائق کا اظہار شاہدے پر مبنی ہونا چاہیے بغیر دلیل کے شخصیت کے زور پر نہیں۔

۲۔ غیر ذی حیات دنیا خودکار، خود قیامی نظام ہے جس میں ساری تبدیلیاں قوانین فطرت کے مطابق ہوتی ہیں۔

۳۔ زمین کائنات کا مرکز نہیں ہے اور شاید انسان اس کی غرض و غایت نہیں ہے۔ مزید برآں مقصد یا غرض ایک ایسا تصور ہے جو سائنس کے نقطہ نظر سے بیکار ہے۔ (عصر جدید کی سائنس اس پر یقین رکھتی ہے کہ اسباب دو قسم کے ہوتے ہیں ـــــ 'موثر' اور 'آخری' 'موثر' بس سبب ہوتا ہے اور 'آخری' غرض قرار پاتا ہے فرض کیجیے کہ ہمیں کسی پہاڑی کی چوٹی پر کوئی پیشراں ملتا ہے۔ مواد کا اوپر لے جانا اور اُسے درست کر کے رکھنا چاہے 'موثر' سبب ہوگا اور بھوک اور پیاس کو مثلاً 'آخری' سبب ہوگا۔ سائنس کی دنیا میں ماضی مستقبل کو متعین کرتا ہے نہ کہ مستقبل ماضی کو۔ اس لیے آخری اسباب دنیا کے سائنٹفک حال بیان کرتے میں زیربحث نہیں آتے۔ کتاب مقدس (توراۃ و انجیل) میں کہا گیا ہے کہ چاند کو رات کو روشنی مہیا کرنے کے لیے بنایا گیا تھا لیکن سائنسدان چاہے وہ مذہب کے پابند ہوں، چاند کی ابتدا کے بارے میں اسے سائنٹفک توجیہ نہیں سمجھتے۔

سائنس سے پہلے کی دنیا میں قوت ساری خدا کے قبضہ میں سمجھی جاتی تھی۔ تدبیر موافق حالات میں بھی کچھ نہیں کر سکتی تھی اور کوئی بھی مصیبت آتی تو اُسے خدا کی ناراضگی تصور کیا جاتا۔ دُعا اور عاجزی خدا کو .ندند پر مہربان رکھنے کے لیے تھیں تاکہ اس طرح ساری مصیبتوں سے نجات ملی رہے۔ لیکن سائنس کی دنیا میں سب پر اس سے بہت مختلف ہے۔ دعا اور عاجزی سے اپنی خواہش کے مطابق واقعات کا رُخ نہیں پھیرا جا سکتا بلکہ قوانین فطرت کا علم حاصل کرے۔ ہمیں بتایا جاتا ہے کہ عقیدہ پہاڑوں کو حرکت میں لا سکتا ہے لیکن کوئی اس پر یقین نہیں رکھتا۔ لیکن دوسری طرف ایک ایٹم بم پہاڑوں کو ان کی جگہ سے ہٹا سکتا ہے اور ہر شخص اس پر یقین رکھتا ہے۔

اٹھارہویں صدی سے آزاد خیال لوگ انسان کو مطلق حیثیت دیتے رہے ہیں۔ انسان کے حقوق تھے

سارے انسان برابر ہیں۔ اگر کچھ لوگوں میں دوسروں سے زیادہ صلاحیتیں ظہور میں آئیں تو یہ یقیناً بہتر تعلیم کی بدولت ہوگا۔ لیکن ڈارون کا نظریہ اس کا حامی ہے کہ سارے انسان پیدائشی طور پر یکساں نہیں ہوتے اور ارتقاً مفید مطلب اختلاف کے انتخاب کے ذریعے آگے بڑھتا ہے۔ توارث بھی ایک اچھا فرد پیدا کرنے میں معاون ہوسکتا ہے اور صرف تعلیم ہی ایک عامل نہیں ہے جس کا لحاظ کرنا ہوتا ہے۔ اگر سارے انسانوں کو برابر خیال کرتا ہے تو یہ اس لیے نہیں کہ وہ حیاتیاتی طور پر یکساں نہیں بلکہ بعض متعین سیاسی اسباب کی بنا پر ایسا تصور دیا گیا ہے۔ ایسی سائنٹیفک توجیہ نے سیاسی آزاد فکری پر بھی اثر ڈالا۔

سائنٹیفک ایجادات اور انکشافات کی تاریخ، تدریس تاریخ کے مفید پس منظر پیش کرتی ہے۔ سائنس اور تاریخ کے درمیان باہمی ربط کو زمین کی کہانی یا انسان کی کہانی اور چاند کی کہانی وغیرہ جیسے موضوعات میں بہترین انداز سے تلاش کیا جا سکتا ہے۔ بعض بادشاہوں کے دور حکومت میں بہت سی ایجادات اور انکشافات ہوئے۔ اُن بادشاہوں یا اُن ادوار کے بارے میں پڑھاتے وقت ان سائنٹیفک کارناموں کا حوالہ بھی آنا چاہیے۔ اور اس کے برعکس بھی یعنی جب ان سائنسی کارناموں کا ذکر آئے تو اُس دور یا حکمراں کا ذکر کیا جا سکتا ہے۔

سائنس اور ریاضی

بغیر ریاضی کے شاید سائنس نامکمل ہی رہے۔ ریاضی ہی کی بدولت سائنٹیفک قوانین کو مضبوط بنیاد میسر آگئی۔ سائنس کے حقیقی فہم کے لیے ریاضی کا علم بہت ضروری ہے۔ بہت سے موضوعات ایسے ہیں جو سائنس میں مسلسل استعمال ہوتے ہیں۔ مثلاً اعشاریہ، تناسب، معکوس تناسب، مساواتیں، گراف وغیرہ۔ طبیعات ایک ایسا مضمون ہے جو ریاضی کے بغیر ایک قدم بھی آگے نہیں بڑھ سکتا۔ سائنس کا کوئی خاص موضوع شروع کرنے سے پہلے ریاضی کا تھوڑا پس منظر ضروری ہے مثال کے طور پر گیسی قوانین میں مقداری اعمال اور کیمیاوی مساواتوں کے حسابات لگاتار ریاضی میں تناسب سیکھنے کے بعد ہی ممکن ہے اور اعداد وشمار کا سادہ سا علم نہ ہو تو نسلی خواص کے علم (جینیٹکس) اور دوسرے اعداد وشمار والے حسابات آسان نہیں۔ میکینکس اور روشنی کے مطالعہ میں ٹرگنومیٹری کی نسبتوں کا علم بہت زیادہ مدد کرتا ہے اور اسی طرح اور بہت سے موضوعات کے لیے۔ اس لیے یہ بہت اہم بات ہے کہ سائنس اور ریاضی کے اساتذہ تعاون کے ساتھ کام کریں اور ان دونوں مضامین کے درمیان باہمی ربط اور ہم قدری پیدا کریں تاکہ ان میں سے کسی مضمون میں نہ تو کوئی چیز چھوٹنے پائے اور نہ غیر ضروری اعادہ ہو۔

سائنس اور جغرافیہ

جغرافیہ کا سائنس سے اتنا زیادہ تعلق ہے کہ اب اسے سائنس کی ایک شاخ سمجھا جانے لگا ہے۔ مٹی آب وہوا، نباتات اور حیوانات کی تقسیم وغیرہ کا مطالعہ دونوں مضامین کو بہت قریب لے آتا ہے۔ دباؤ، درجۂ حرارت، نمی، عام دھاتوں اور عام طور پر پائی جانے والی معدنیات کا حال اور خصوصیات، آب وہوا، اور دوسرے عوامل کا اثر نباتات اور حیوانات وغیرہ پر، سائنس اور جغرافیہ دونوں میں مشترک ہیں۔ پس یہ ضروری ہے کہ سائنس کا اُستاد اور جغرافیہ کا اُستاد مل جل کر کوششیں کریں اور ان دونوں مضامین میں قریبی یکجہتی پیدا کریں۔

سائنس اور حرفہ

سائنس اور حرفہ کا باہمی ربط اور بھی بڑی حد تک ممکن ہے۔ زراعت ایک حرفہ کی حیثیت سے انطباقی سائنس کے سوا اور کیا ہے اور سائنس سے اس کے تعلق پر زور دینے کی چنداں ضرورت نہیں۔ دوسرے حرفے جیسے لکڑی کا کام، دھات کا کام، گتے کی مختلف اشیاء بنانا، مٹی کا کام وغیرہ بہت کامیابی کے ساتھ سائنس کے سامان کے سستے اور آسان متبادل وضع کرنے اور بنانے میں کام آسکتے ہیں۔ طلبہ سائنٹیفک دلچسپی کے ماڈل بنا سکتے ہیں۔ دوسری طرف سائنس کی معلومات بھی مختلف حرفوں میں کام آنے والی اشیاء کی کیمیاوی ساخت اور خوردبینی تفصیلات جاننے کے لیے ضروری ہیں۔ پس حرفے صحیح طور پر منظم اور سائنس کے ساتھ مربوط ہو کر صرف اُن اوصاف کی فکر، انطباق اور مہارت پیدا کرنے میں معاون ہو سکتے ہیں جو ٹیکنالوجی اور زراعت کے میدانوں میں مستقبل کے کارکنوں کے لیے درکار ہوں گے۔

سائنس اور موسیقی

مختلف سُروں، تاروں سے پیدا ہونے والے ارتعاش کا نظم اور ہوا کے کالم، موسیقی کے اُترتے چڑھتے سُروں کا کوئی نظم مناسب وقفوں کے ساتھ وغیرہ موسیقی کا علم حاصل کرنے کے لیے ضروری ہے۔ دوسری طرف گراموفون، ٹیپ ریکارڈرس فلمیں وغیرہ جن میں موسیقی شامل ہے، جذبات کو اپیل کر کے سائنس کے سبق کو دلچسپ اور حقیقی بنا سکتے ہیں۔

سائنس، ڈرائنگ اور پینٹنگ

سائنس کی ساری شاخوں خصوصاً حیاتیات کے مطالعہ کے لیے ڈرائنگ کی بڑی اہمیت ہے۔ چارٹ اور تصویروں کی تیاری میں پینٹنگ کی کچھ مہارت مددگار ہوتی ہے۔ یہ بہت ضروری ہے کہ سائنس کے طلبہ کو ڈرائنگ اور پینٹنگ کی تربیت دی جائے۔ ڈرائنگ اور پینٹنگ کے طلبہ کے لیے مختلف رنگوں، روئی وغیرہ

کے بارے میں معلومات ناگزیر ہیں۔

سائنس اور سماجی اور طبعی ماحول

جیسا کہ پہلے بتایا جا چکا ہے سائنس کی جڑیں ہماری روزمرّہ کی زندگی میں بہت گہرائی تک داخل ہوگئی ہیں۔ ہم سائنس کے دور میں زندہ ہیں اور ہماری ساری سرگرمیوں پر سائنس کا کنٹرول اور حکومت ہے۔ ذرا کسی جدید قسم کے کمرہ میں بیٹھ کر دیکھیے کہ سائنس ہمارے لیے کیسا تزئین کا سامان کرتا اور ہمیں آرام پہنچاتا ہے۔ ہمارے چاروں طرف ہر شے بالراست یا بالواسطہ سائنس سے متعلق ہے۔اس نے سوسائٹی کے پورے نقشہ کو بدل دیا ہے اور ہمارے سماجی اور طبعی ماحول کو متاثر کیا ہے۔ کامیاب زندگی گذارنے کے لیے ان بدلے ہوئے اور پیچیدہ ماحولوں کو سمجھنا صرف سائنس کے علم کے ذریعہ ممکن ہے۔اس لیے سائنس کے اُستاد کے لیے بہت ضروری ہے کہ وہ درجے میں ہونے والی تدریس کو سماجی اور طبعی ماحول سے مربوط کرنے کے لیے بچّہ کی روزمرّہ کی زندگی سے مثالیں پیش کرے۔ اُسے بچّوں کو کسی فیکٹری یا تعلیمی سفر کے پے لے جانا چاہیے۔ جب اُس کا موضوع ان چیزوں سے متعلق ہو۔ اگر سائنس بچّے کی روزمرّہ کی زندگی کے تجربات سے غرض نہ رکھے تو اس کا مقصد فوت ہوجائے گا۔

نمایاں اجزا

باہمی ربط نصاب کے مختلف مضامین میں آپسی تعلق ہوتا ہے۔ یہ مطالعہ کو آسان، زیادہ دلچسپ اور فطری بنانے کے لیے بہت ضروری ہے۔ باہمی ربط کے اصولوں کا تقاضا ہے کہ بچّہ کو دی جانے والی تعلیم اُس کے اپنے ماحول کے بہتر فہم میں معاون ہو اور وہ اُن سرگرمیوں میں حصّہ لے سکے جو اُس کے لیے بامقصد ہوں۔

باہمی ربط کے مختلف ٹائپ

۱۔ سائنس کے مختلف مضامین کا باہمی ربط

۲۔ سائنس کا دوسرے اسکولی مضامین سے ربط

(i) سائنس اور زبان

(ii) سائنس اور سماجی علوم

(iii) سائنس اور ریاضی

(iv) سائنس اور جغرافیہ

(v) سائنس اور حرفہ

(vi) سائنس اور موسیقی

۳۔ سائنس کا تعلق سماجی اور طبعی ماحول سے۔

امتحانی سوالات

۱۔ مثالیں دے کر واضح کیجیے کہ سائنس کی تعلیم کس طرح حرفہ اور سماجی اور طبعی ماحول سے مربوط کی جا سکتی ہے۔

۲۔ تدریس میں باہمی ربط کیوں ضروری ہے؟ سائنس کے مختلف مضامین کس طرح ایک دوسرے سے اور حرفہ سے مربوط ہو سکتے ہیں؟ موزوں مثالوں سے اپنے جواب کو مدلل کیجیے۔

۳۔ باہمی ربط سے آپ کیا مطلب سمجھتے ہیں؟ سائنس کو آپ ریاضی سے کس طرح مربوط کریں گے ——؟ مثالیں دیجیے۔

۴۔ میٹرک کے امتحان کے نصاب سے مثالیں دے کر بیان کیجیے کہ سائنس کو دوسرے مضامین سے کس طرح مربوط کیا جا سکتا ہے؟

۵۔ سائنس کی تدریس کو کس طرح زیادہ حقیقت پسندانہ اور مفید بنانا چاہیے؟ اس پر باہمی ربط اور انطباق کے نقطۂ نظر سے بحث کیجیے۔

باب 19

امتحان اور تعیین قدر

امتحان کا نام ہی دہشت زدہ کر دینے کے لیے کافی ہے، نہ صرف انسان کو بلکہ دیوتاؤں کو بھی۔ موسیٰؑ نے گھبرا کر کہا: "میرے مالک! مجھے آزمائش میں نہ ڈال۔" اس کے ذکر ہی سے جسم میں سنسنی پیدا ہو جاتی ہے۔ اس کے باوجود بھارت کا تعلیمی نظام امتحان زدہ ہے۔ امتحانات تعلیم کے ہر نظم کا جزوِ لازم بنے ہوئے ہیں جن سے دیئے ہوئے وقت میں طلبہ کے حاصل کردہ علم کی جانچ کی جاتی ہے، دوسری طرف اُن کو زیادہ محنت اور کوشش کے لیے آمادہ کیا جاتا ہے اور ساتھ ہی طریقِ تعلیم کے مؤثر ہونے کی جانچ مقصود ہوتی ہے۔ ویدک دور میں امتحانات صرف زبانی ہوا کرتے تھے جن سے طلبہ کے قوتِ حافظہ کی آزمائش کی جاتی کہ وہ دیئے ہوئے علم کا کتنا حصہ دُہرا سکتے ہیں۔ تحریری امتحانات بھی ہوا کرتے تھے مگر اُن کو زیادہ اہمیت نہ دی جاتی۔ قرونِ وسطیٰ کے بھارت میں پڑھنے پڑھانے کی سرگرمی قرآن و حدیث اور سنتِ نبویؐ پر مرکوز تھی۔ تحریری امتحانات کا ابھی تک رواج نہ ہوا تھا تحریری اور مقالاتی انداز کے امتحانات بھارت میں برطانوی نظامِ تعلیم کی توسیع کے طور پر داخل ہوئے جنہیں چند بھارتی تعلیمی اداروں نے قبول کر لیا تھا۔

مضمون نویسی کے انداز کے امتحان کی کچھ اپنی خوبیاں ہیں۔ اولاً یہ معلومات کی تلخیص، خاکہ کشی اور ترتیب کی مہارت کے اندازے کے لیے بنیاد بنتا ہے۔ طالبِ علم، ترجمانی کرنا، اپنی انفرادی رائے کا اظہار، مضمون کا فہم بحیثیتِ مجموعی حاصل کرنا اور اختلافی موضوعات کو زیرِ بحث لانا سیکھ لیتا ہے۔

دوسرے طلبہ کی ایک بہت بڑی تعداد کی جانچ ایک ساتھ ہو سکتی ہے اور اُستاد کا کام آسان ہو جاتا ہے۔

تیسرے اس سے قیاس آرائی کا امکان ختم ہو جاتا ہے۔

مزید برآں، یہ صرف مقالاتی انداز کے امتحان کے ذریعہ ممکن ہے کہ صفائی، قواعد کی غلطیوں، پیراگرافو

کا ربط و اتحاد اور بچے وغیرہ کا اندازہ لگایا جاسکتا ہے۔

امتحان کے موجودہ نظم کی کچھ خرابیاں

مضمون نویسی کے انداز کے امتحان میں، جو آجکل رائج ہے، مندرجہ ذیل خرابیاں ہیں:۔

۱۔ یہ غیر معروضی ہوتا ہے اور نمبر دینے میں ممتحن کے وقتی جذبے کو دخل ہوتا ہے۔ کتنی ہی بار اس پر تحقیق ہوئی ہے جس کے نتیجے میں اس طرح کے امتحان کے غیر معروضی ہونے کی توثیق ہوئی ہے۔

اسٹارچ اور ایلیٹ نے ایک ہی پرچہ کو بہت سے لائق ممتحنین سے جچوایا اور ۱۰۰ متعینہ نمبروں میں سے حصلہ نمبروں کا اختلاف ۲۸ سے ۹۲ تک رہا۔

ایک دوسرے تجربے میں اُنھوں نے ایک ہی پرچہ ایک ہی ممتحن کو مختلف اوقات میں دیا اور ۱۰۰ متعینہ نمبروں میں سے حصلہ نمبر ۲۵ سے ۷۰ تک رہے۔

فلپ اور ہرٹوگ نے ۴۸ پرچے، مختلف ممتحنین سے جچوائے۔ ان کے دیئے ہوئے نمبر نیچے جدول کی شکل میں دیئے گئے ہیں:۔

ممتحن	ناکام	امتیازی نمبروں سے کامیاب
۱	۱	۴
۲	۰	۱۲
۳	۷	۰
۴	۰	۳
۵	۵	۰
۶	۲	۲
۷	۱۹	۰

اس سے واضح ہوجاتا ہے کہ مقالاتی طرز کا امتحان کس حد تک غیر اطمینان بخش ہے!

۲۔ اس میں حافظہ کے عمل کو زیادہ دخل ہوتا ہے۔ مجتمع فکری کو کم۔

۳۔ یہ تدریس سائنس کے اغراض و مقاصد کے ساتھ ہم آہنگ نہیں ہے۔

۴۔ یہ بچے کے روزمرہ کے کام، اُس کی عادات، دلچسپیوں اور درجہ کے ساتھیوں سے اور باہر کے لوگوں کے ساتھ سماجی ردّعمل کا بالکل لحاظ نہیں کرتا۔

۵۔ اس انداز کے امتحان کی صدد میں پورا نصاب نہیں آسکتا اور اسی لیے اتفاقاتی عامل کا کردار بہت اہم

ہوتا ہے۔ سال بھر پابندی سے پڑھنے والے طلبہ ہو سکتا ہے کہ امتحان میں اتنے اچھے نہ رہیں جتنا کہ وہ طالب علم جو امتحان کی رات میں چند سوالات منتخب کرکے انہیں رٹ لیتا ہے۔

۶۔ اس طرز کے امتحان میں طالب علم کو چار یا پانچ سوالات کرنے ہوتے ہیں۔ یہاں بھی وہی اتفاقاتی عامل غضب ڈھاجاتا ہے۔ ایک ذہین طالب علم ہو سکتا ہے کہ اپنی بدخطی اور سست نویسی کی بدولت ایک اوسط درجہ کے طالب علم کے مقابلے میں کم نمبر حاصل کرے۔

۷۔ امتحان میں دیئے گئے سوالات اتنے جامع نہیں ہوتے کہ انہیں درست اور حدود کا پابند کیا جاسکے۔

شکاگو یونیورسٹی کے ماہر امتحانات، ڈاکٹر بی۔ ایس۔ بلوم نے ٹھیک ہی کہا ہے کہ بھارت میں "نظام تعلیم نے جو امتحانات، نصابات، تعلیمی کورسوں، نصابی کتابوں اور طریقہ ہائے تدریس پر مشتمل ہے۔ ایک بہت بڑی سازش کی شکل اختیار کرلی ہے جس میں ہر شخص جو تعلیمات سے متعلق ہے یہ یقین کرنے پر مجبور ہو گیا کہ حصولِ علم معلومات کو رٹ کر حافظہ میں محفوظ کر لینے کا نام ہے"

کسی اچھے امتحان کے معیارات

ماہرین تعلیم اور محققین اس پر متفق ہیں کہ ایک اچھے امتحان کو مندرجہ ذیل خوبیوں کا حامل ہونا چاہیے:

۱۔ **صحیح یا درست**:۔ اسے اسی چیز کی جانچ کرنا چاہیے جس کی جانچ کرنا اس کا مقصد ہے اور جس کا وہ دعویٰ کرتا ہے۔ مثال کے طور پر جنرل سائنس کا امتحان جس کا مقصد سائنٹیفک معلومات کے حصول کی جانچ کرنا ہے۔ صرف معلومات کی جانچ کرے نہ کہ بچے کی لسانی قابلیت یا حسابی لیاقت کی۔

۲۔ **قابلِ اعتبار**:۔ یکساں گروہوں کے ساتھ اس کا عمل یکساں ہو۔ ایک ہی امیدوار کو یکساں نمبر ملنے چاہئیں چاہے ایک ہی ممتحن جانچنے والا ہو یا مختلف ممتحنین اور ایک ہی وقت میں جانچ ہو یا مختلف اوقات میں۔ نمبروں میں فرق ناقابلِ لحاظ ہونا چاہیے۔

۳۔ **معروضی**:۔ اس سے نمبر یکساں ملنے چاہئیں چاہے ممتحن کوئی بھی ہو۔

۴۔ **قابلِ عمل**:۔ اسے اپنے متعین وقت میں ختم ہو جانا چاہیے۔ نہ بہت طویل ہو اور نہ بہت مختصر۔ اسے طلبہ کو یہ وقت ضرور رکھنا چاہیے جو نظم و ضبط اور انتظامی نقطۂ نظر سے درست ہے۔ انفرادی اختلافات کے لیے کچھ گنجائش رکھنی چاہیے اور کچھ سوالات ذہین اور تیز طلبہ کے لیے رکھنا چاہیے۔ ان کے لیے متعین رقم کے اندر ہی ان کا نظم ممکن ہو۔

۵۔ **جانچنے اور نمبر دینے کی سہولت**:۔ اسے اس طرح مرتب کیا جانا چاہیے کہ پرچوں کے جانچنے کی پریشان کن محنت کم سے کم ہو جائے۔ اس میں پرچے مرتب کرنے میں کلید مہیا کرنے کی گنجائش رکھی جائے۔

تاکہ امتحان کی کاپیاں جانچنا ایک طرح سے خود کارانہ عمل بن جائے اور غیر معروضی نہ ہو۔ اس سے وقت کی بہت زیادہ بچت ہوتی ہے اور اُستاد کا کام آسان ہو جاتا ہے۔ نمبر دینے کی کلید کی مدد سے ایک ادنیٰ کلرک بھی بہت ہی مؤثر انداز سے امتحان کی کاپیاں جانچ سکتا ہے۔ امریکہ میں پرچوں کے جانچنے کا کام مشینیں انجام دیتی ہیں۔

۶۔ واضح :۔ دی ہوئی ہدایات مختصر اور متعین (واضح) ہوں تاکہ طلبہ ہدایات کو غلط سمجھنے کی بدولت غلط انداز اختیار کر کے نقصان نہ اُٹھائیں۔ سوالات کی زبان سادہ، قابلِ فہم، متعین (واضح) اور غیر مبہم ہونا چاہیے۔

۷۔ جامع :۔ اسے پورے نصاب پر حاوی ہونا چاہیے۔ ہر موضوع کو اتنی ہی اہمیت دینی چاہیے جس کا وہ مستحق ہو۔ پرچہ مرتب کرتے وقت اس کا لحاظ رکھنا چاہیے کہ انتخاب کی آزادی کم سے کم ہو۔

۸۔ درجہ بند (تدریجی) اسے طلبہ کی عمر اور ذہنی سطح کے مطابق ہونا چاہیے۔

۹۔ اسے مجتمع فکری کو بڑھاوا دینا چاہیے۔ پڑھا ہوا دُہرا دینے کو نہیں۔ اسے معلومات، انطباق اور مہارت کی جانچ کرنی چاہیے۔

۱۰۔ دلچسپ :۔ اسے بچّہ کو محنت اور کوشش پر آمادہ کرنے والا ہونا چاہیے۔

۱۱۔ پرچے میں مختصر جواب والے سوالات بھی شامل ہونا چاہئیں تاکہ نصاب کی وسیع حدود پر حاوی ہو سکیں۔

اس وقت پورا تعلیمی نظام انقلابی موڑ پر ہے۔ تعلیم کو اب زندگی کے لیے تربیت سمجھا جانے لگا ہے۔ تدریس کلیتاً مقصدِ مرکزی ہوتی جا رہی ہے اور کورس کے مافیہ کو 'معلوماتی تجربات' کی حیثیت سے سمجھا جانے لگا ہے۔

مقالاتی انداز کے امتحان کی کوتاہیاں اور نقصانات کا اندازہ کرتے ہوئے ماہرینِ تعلیم کے درمیان اس امر کے بارے میں اختلافات پیدا ہو گئے کہ اس طرز کے امتحان کی اصلاح کی جائے یا اُسے بالکل ختم کر دیا جائے اور اس میں زیادہ معتدل نقطۂ نظر کا بول بالا رہا۔ بھارت سرکار نے کئی کمیٹیاں امتحان کے نظم کو بہتر بنانے کے ذرائع اور طریقے معلوم کرنے کے لیے مقرر کیں۔

ثانوی تعلیمی کمیشن نے ۱۹۵۲ء میں اپنی رپورٹ پیش کی جس کی سفارشات مختصراً نیچے دی گئی ہیں :۔

۱۔ خارجی امتحانات کی تعداد کم کر دی جائے۔

۲۔ مقالاتی طرز کے امتحان کو ایک تدریج کے ساتھ ختم کر کے نئے یا معروضی انداز کے امتحانات کو ان کی جگہ رائج کیا جائے۔

۳۔ اسکولوں میں جامع ریکارڈ رکھے جائیں۔ ان میں بچے کے ارتقاء کے سارے پہلوؤں کے بارے میں معلومات کا ریکارڈ رکھا جائے اور آخری طور پر جائزہ میں اس کو اہمیت دی جانی چاہیے۔

۴۔ عددی نمبروں کے بجائے علامتی نمبر دیئے جائیں۔ ایک پانچ درجوں والا پیمانہ یہاں دیا جاتا ہے :۔

A۔ امتیازی نمبر B۔ خصوصیت یا اوسط سے اوپر C ۔ پاس D۔ فیل E ۔ بہت کمزور

۵۔ ہائر سیکنڈری کورس کے بعد صرف ایک پبلک امتحان ہونا چاہیے۔

۶۔ امتحان کو مختلف اجزا میں الگ الگ پاس کر کے مکمل کرنے کا نظم رائج کیا جائے۔

تعیین قدر یا جانچ

تصور

تعیین قدر تعلیماتی ذخیرہ الفاظ میں ایک نئی اصطلاح ہے۔ یہ جانچ اور ناپ تول سے وسیع تر تصور ہے۔ اور خیال کیا جاتا ہے کہ پڑھنے پڑھانے کے عمل کے نتیجہ میں ملنے والے سارے تعلیمی حاصلوں کی قدر و قیمت کا اندازہ اچھی طرح ہوجاتا ہے۔ یہ تعلیم کے اغراض و مقاصد اور تدریس کے طریقوں کی مسلسل قدر شناسی ہے تاکہ اس سے ان کو مسلسل بہتر بنایا جاتا رہے اور اس طرح تعلیم ایک متحرک اور خود ارتقائی عمل بن جاتا ہے۔ اس میں طلبہ کا اپنی کامیابی اور ناکامی کا وقتاً فوقتاً بطور خود اندازہ بھی شامل ہے۔ اس طرح طلبہ خود اپنی کوتاہیوں کا اندازہ کر لیتے ہیں اور انہیں دور کر کے اپنی حالت کو بہتر بنانے کی کوشش کرتے ہیں۔ اس طرح یہ طلبہ کی دشواریاں معلوم کرنے میں اُستاد کی امداد کرتا ہے چونکہ یہ طلبہ کی سارے شعبوں میں دن بدن ترقی کا مسلسل جائزہ ہوتا ہے یہ اُن کی پوشیدہ صلاحیتوں اور دلچسپیوں کو ٹھیک ٹھیک معلوم کرنے میں معاون ہوتا ہے۔ طلبہ کے روزنامے کے ریکارڈ کی بنیاد پر کسی طالب علم کی موجودہ وقت کی حالت اور مطلوبہ منزل کی طرف اس کی پیش رفت آسانی سے معلوم ہوسکتی ہے۔ اسطرح تعیین قدر موثر رہنمائی کے پروگرام کے لیے ضروری معلومات مہیا کرتی ہے۔

تعیین قدر ایک وسیع تر مفہوم رکھنے والی اصطلاح ہے جو اسے ناپ تول اور جانچ سے ممیز کرتی ہے۔ موخرالذکر میں تعلیم کے حاصلوں کے ٹھیک ٹھیک مقداری جائزے کا مفہوم شامل ہے جبکہ یہ تعیین قدر کی اصطلاح زیادہ وسیع، زیادہ جامع اور طلبہ کی ترقی کے مسلسل جائزے کے مفہوم کی حامل ہے۔ انداز اقدام کے مطابق تعیین قدر اس طرح تعلیم کے پورے عمل سے ہم آہنگ ہوجاتی ہے اور اس کا مقصد ہے تعلیم کو بہتر بنانا نہ کہ صرف اس کے حاصل کی ناپ تول کرنا۔ اپنے بلند ترین مفہوم میں تعیین قدر اُن عوامل کو نمایاں کرتی ہے جو طالب علم کے نشوونما میں داخل ہیں جیسے مناسب انداز ہائے فکر اور عادات، دستکاری کی مہارت اور رسمی حصولِ علم کے ساتھ ساتھ قدر شناسی اور فہم۔

پس تعیین قدر ایک مسلسل اور جامع عمل ہے جو اسکول کے اندر اور باہر دونوں جگہ جاری رہتا ہے اور طلبہ، اساتذہ، والدین اور سماج سب اس میں شریک ہوتے ہیں تاکہ بچے اور پورے تعلیمی عمل کو بہتر بنا سکیں۔

وسعت

تعیین قدر جانچ کے مقابلے میں وسیع تر مقصد پر حاوی ہے۔ جانچ کا مقصد کسی خاص مضمون میں کسی متعین عرصے میں طلبہ کے حصولِ علم کے بارے میں جاننا ہوتا ہے۔ پھر جانچ علم کو حافظے میں محفوظ کر لینے تک محدود ہے، اس سے انطباق، مہارتوں، قابلیتوں، دلچسپیوں اور تدریس سائنس کے دوسرے مقاصد کا کوئی اندازہ نہیں ہوتا دوسری طرف تعیین قدر کا مقصد نہ صرف حصولِ علم کے بارے میں جاننا ہوتا ہے بلکہ وہ نصاب اور طریق تدریس کو بہتر بنانے میں بھی معاون ہوتا ہے۔ وہ جامد نہیں بلکہ متحرک ہوتا ہے اور اس کا طریقہ اور مواد افراد کی بدلتی ہوئی ضروریات کے ساتھ بدلتے رہتے ہیں۔ چونکہ تعیین قدر نشوونما اور ارتقار کا ایک عمل ہے اور اُس کے مقاصد وقتاً فوقتاً بدلتے رہتے ہیں۔ یہ ضروری ہے کہ ہماری تعیین قدر کی تکنیکیں بھی بدلتی رہیں۔ پس تعیین قدر کا مقصد پورے تعلیمی عمل کو ایک دیئے ہوئے طریقے سے بہتر بنانا ہوتا ہے۔

(۱) وہ مقاصد کی صحت اور صداقت کی جانچ کرتا۔ اور اُن کی ترمیم میں معاون ہوتا ہے۔ یہ پڑھے جانے والے مواد کو نہیں جانچتا بلکہ اُس کے مقاصد کو جانچ کر دیکھتا ہے۔ اگر مقاصد کے حصول میں ناکامی رہی ہو تو وہ اس ناکامی کے اسباب معلوم کرنے کی کوشش کرتا ہے۔ ہو سکتا ہے کہ مقاصد کے حصول میں کامیابی اس لیے نہ ہوئی ہو کہ وہ بہت اونچے ہوں یا معیار سے پست ہوں۔ اس لیے یہ ضروری ہے کہ افراد اور معاشرہ کی ضروریات کی روشنی میں خود مقاصد میں ترمیم کی جائے۔

(۲) یہ تدریس کے مقاصد کے نقطۂ نظر سے تدریسی طریقوں کی تاثیر کا اندازہ کرنے میں معاون ہوتا ہے۔ اگر تدریس کے طریقے مقاصد کے حصول میں کامیاب نہ ہوں تو اُن میں بھی ترمیم کی جا سکتی ہے۔

(۳) یہ مواد کی نفسیاتی اور منطقی صحت معلوم کرنے میں بھی معاون ہوتا ہے۔ چونکہ نصاب پر تعلیمی عمل کی کامیابی کی بنیاد ہے۔ یہ ضروری ہے کہ اسے متحرک اور وسیع بنیادوں پر قائم ہونا چاہیے اور بدلتے ہوئے مقاصد کے مطابق ان میں ترمیم ہونی چاہیے۔

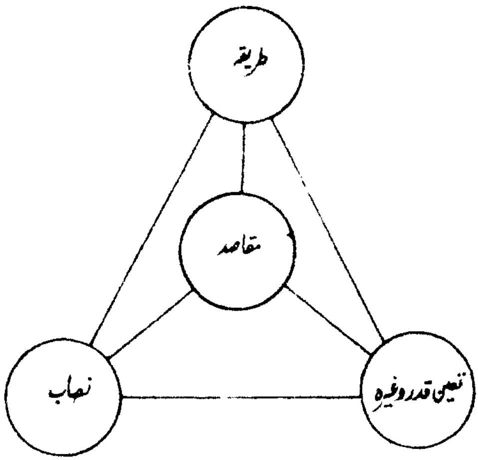
(۴) یہ بچے کی ہمہ جہتی نشوونما کی جانچ کرتی اور اُس کی کسی خاص میدان میں کامیابی کی پیش قیاسی میں معاون ہوتی ہے۔ پس یہ تشخیص اور پیش قیاسی دونوں مقاصد کے لیے مفید ہے اور اس طرح اُستاد اور شاگرد دونوں کے لیے رہنمائی کی بنیاد کا کام دیتی ہے۔

(۷) یہ تعیین قدر کے ذرائع اور تکنیکوں میں ترمیم اور بہتر بنانے میں معاون ہوتی ہے کیونکہ یہ تکنیکیں اور ذرائع جامد نہیں ہونا چاہئیں اور وقتاً فوقتاً انہیں بدلنا چاہیے۔

پس ہم دیکھتے ہیں کہ تعیین قدر صرف معلومات کی جانچ کو اپنا مقصد نہیں بناتی بلکہ بچے کی شخصیت کے

کے سارے ہی پہلوؤں کی جانچ اس کا مقصد ہے۔ یہ جانچ کے فوراً بعد ختم نہیں ہو جاتی بلکہ پورے تعلیمی عمل میں مسلسل ارتقار کی غرض سے مقاصد، طریقِ تدریس، نصاب، تعیین قدر کے اوزاروں اور تکنیکوں کی کوتاہیاں معلوم کرکے ان میں ترمیم کا عمل جاری رکھتی ہے۔

تعیین قدر کی وسعت اور مقاصد، طریقوں اور نصاب کے ساتھ اس کا تعلق نیچے دی ہوئی شکل کے ذریعہ دکھایا جاسکتا ہے:



تعیین قدر کا طریقِ عمل اپنی حدود کو صرف کاغذ اور قلم والے پہلو تک محدود نہ کردے کیونکہ اس سے بچے کی شخصیت کی بیشتر پیدائشی خصوصیات اور اس کی اسکول کی روزمرہ کی سرگرمیوں میں شرکت ظاہر نہیں ہو پاتیں۔ اس لیے یہ ضروری ہو جاتا ہے کہ طلبہ کے نظری اور عملی کاموں اور مختلف نصاب کے ساتھ چلنے والی سرگرمیوں کا، جو تعلیمی عمل کا لازمی جز ہیں، باقاعدہ ریکارڈ رکھا جائے۔ یہ پورے سال میں بچے کی ترقی کی بھی تصویر ہوگی اور اس طرح تعیین قدر کے پروگرام قابلِ اعتماد بنتے اور انہیں استحکام نصیب ہوگا جس کی بنیاد سائنس کی تدریس کے مقاصد پر ہے۔ اس کے لیے ہر اسکول میں طلبہ کی ڈائریاں رکھی جائیں ــــ غیر ملحوظ واقعات کے ریکارڈ اور جمع ہو جانے والے ریکارڈ۔ بچوں کی ڈائریوں سے، اُن کی پسندیدگیوں، دلچسپیوں اور اندازہائے فکر، اور اُن کے ذاتی اور سماجی مسائل پر، بڑی اچھی روشنی پڑتی ہے۔ منتشر واقعاتی ریکارڈ میں کسی واقعہ میں یا نازک موقع پر طلبہ کے قابلِ ذکر رویہ کا بیان ہوتا ہے۔ جمع شدہ ریکارڈ طلبہ کی مختلف پہلوؤں سے نشوونما کے معلوم کرنے میں اُستاد کی مدد کرتا ہے۔ ہر بچے کے بارے میں ہر قسم کی معلومات وقتاً فوقتاً ایک کارڈ میں درج کی جاتی ہے۔ یہ بچے کی پوری تاریخ کا انکشاف کرنے والا ہوگا۔ اور اس طرح کا جائزہ آخری طور پر اس کے بارے میں فیصلہ کرتے وقت شمار میں رکھا جائے۔ جمع شدہ ریکارڈ طلبہ کے آئندہ پیشوں کے متعین کرنے میں پیشہ ورانہ رہنمائی والے اداروں کی بھی امداد کرے گا۔ جمع شدہ ریکارڈ کے کارڈ کا ایک نمونہ ضمیمہ ۷۔ج میں دیا گیا ہے۔

تدریس سائنس کے بارے میں تارا دیوی رپورٹ میں مشورہ دیا گیا ہے کہ آخری جائزے کے وقت

اسکول کے ریکارڈوں کو اہمیت دی جائے۔ رپورٹ کے مطابق نمبروں کی تقسیم کچھ اس طرح ہے :۔

نظری کام ۶۰٪

عملی کام ۴۰٪

نظری کام کے لیے مختص کیے ہوئے ۶۰٪ نمبروں میں سے ۲۰٪ حصہ اسکول کے ریکارڈ کے لیے رکھا جائے گا۔ اور ۴۰٪ خارجی امتحان کے لیے

عملی کام کے لیے رکھے ہوئے ۴۰٪ نمبروں میں سے ۱۰٪ اسکول کے ریکارڈ یا داخلی جائزے کے لیے رکھے جائیں گے اور ۳۰ فیصد بیرونی امتحان کے لیے۔ نمبروں کی تفصیلی تقسیم ایک جدول کی شکل میں اگلے صفحہ پر دی گئی ہے۔

تعیین قدر کا عمل[1]

تعیین قدر کا عمل نیچے دیئے ہوئے مراحل پر مشتمل ہوتا ہے :

۱۔ کسی مضمون میں تدریس کے قابل لحاظ مقاصد مرتب اور منتخب کرنا۔

۲۔ مقاصد کی وضاحت حاصل ہونے والے متوقع عملی فوائد یا طلبہ میں رویہ کی تبدیلی کے لحاظ سے۔

۳۔ موزوں تعلیمی تجربات یا سرگرمیوں کو وجود میں لانا یا نشوونما دینا۔

۴۔ جائزے کے موزوں طریقے وضع اور اختیار کرنا جن سے طلبہ کی کارکردگی کے بارے میں کافی اور اطمینان بخش شہادتیں جمع ہو سکیں۔

۵۔ جمع شدہ شہادت کی بنیاد پر حاصلوں کی تعیین قدر اور بہتر نتائج کے حصول کے لیے پورے نظم کے ضروری پہلوؤں میں ترمیم کرنا۔

۱۔ مقاصد کا وضع کرنا اور اُن کا انتخاب

سائنس کی تدریس کے مقاصد اس سے پہلے کسی باب میں زیر بحث آ چکے ہیں۔ یہ مقاصد معلومات، اطلاق مہارتوں، اندازِ فکر، قدر شناسی وغیرہ پر مشتمل ہوتے ہیں۔ اگرچہ اس وقت صرف معلومات پر زور دیا جاتا ہے۔ بچے کی شخصیت کی پوری نشوونما کے لیے ضروری ہے کہ تدریس کے مقاصد صرف معلومات کے مقصد پر زیادہ زور نہ دیں بلکہ دوسرے مقاصد کو بھی اہمیت دی جائے۔ ان مقاصد کے وضع کرنے میں (i) طلبہ کی ضروریات اور استعداد، (ii) کسی خاص ماحول میں معاشرے کی ضروریات اور (iii) مضمون مطالعہ کی نوعیت کا لحاظ رکھا جائے۔

---

[1] جنرل سائنس میں تعیین قدر — ڈی۔ای۔پی۔ایس۔ای ۱۹۶۰ء

سائنس میں تعیین قدر
(نمبروں کی فی صدی تقسیم)
(کل نمبر ۱۰۰)

- عملی امتحان (۴۰)
  - عملی امتحان ۳۰
    - روزانہ کے تجربات (۵)
      - (i) تجربات کی تعداد ....(۱)
      - (ii) تجربہ گاہ کے نظم و ضبط کی پابندی ....(۲)
      - (iii) کیے ہوئے کام کی جلد ....(۲)
    - پروجیکٹ اور سائنس کے گھنٹے کی کلب کی سرگرمیاں جانچیں وغیرہ ۔ کم از کم (۶)
      - (i) سائنس کی تجربہ گاہ کی مدد سرگرمیاں (۱) (۰۰۱ ہر ایک کیلیے)
      - (ii) امدادی اشیاء کی تیاری وغیرہ ... (۱)
      - (iii) نمونوں کا جمع کرنا (۱)
      - (iv) سائنس کلب کی داشت (۱)
      - لائبریری، میوزیم وغیرہ (۱)
      - (۷) سماجی خدمت (۱)
  - خارجی امتحان (۲)
    - (i) طریقہ تجربی عمل ....(۳)
    - (ii) تجربہ کا ریکارڈ ....(۸)
    - (iii) تجربہ کا نتیجہ ....(۸)
    - (iv) زبانی امتحان ....(۴)
- نظری امتحان (۶۰)
  - داخلی امتحان (۱۲)
    - درجہ کا کام (۳)
    - روز مرہ کے مفوضات (۳)
    - وقتاً فوقتاً ہونے والے امتحانات (۶)
      - پہلا سہ ماہی (۳)
      - دوسرا سہ ماہی (۳)
  - خارجی امتحان (۴۸)

نوٹ :- داخلی اور خارجی دونوں امتحانوں میں معروضی جوابوں کے لیے آدھ گھنٹہ اور مضمون طرز اور جوابی طرز کے امتحانات کے لیے دو گھنٹے۔

تعلیمی مقاصد کی درجہ بندی کے قوانین کے سلسلے میں بلوم کا طریقۂ کار

جیسا کہ حیاتیات میں پودوں اور حیوانوں کی درجہ بندی فائلم، درجہ، آرڈر، خاندان، جینس، اسپیشیز (جنس) اور ویرائٹی یا متبادل میں اس لیے کی گئی ہے کہ صحیح طور پر ابلاغ (پہنچانا) ممکن ہو اور پودوں اور حیوانوں کی مملکت کے مختلف اجزا کی تنظیم اور باہمی تعلق کو سمجھانے کا ذریعہ میسر آئے، اسی طرح نظامِ تعلیم کے مقاصد کی درجہ بندی مطلوب تھی۔ مختلف مقاصد کے بارے میں تعلیمات میں کوئی مشترک نقطۂ نظر نہیں ہے۔ مثال کے طور پر بعض اساتذہ کہتے ہیں کہ طلبہ کو علم کا ادراک ہونا چاہیے، کچھ دوسروں کا خیال ہے کہ انہیں مغز یا جوہر کو ذہنی گرفت میں لانا چاہیے، اور ایک گروہ کی رائے یہ بھی ہے کہ انہیں جذب کرنا چاہیے۔ ایک ہی مقصد کی ترجمانی مختلف لوگ مختلف انداز سے کرتے ہیں۔ تعلیمی مقاصد کی درجہ بندی کی مدد سے اساتذہ ان مقاصد کی وضاحت اور منتقلی یکساں انداز سے کریں گے۔ اس سے معلومات کے تبادلے، نصاب کو مرتب کرنے اور تعیین قدر کی تدابیر میں سہولت ہو جائے گی۔ اس سے تعلیمی حاصلوں کی ترمیم میں بھی مدد ملے گی۔

تعلیمی درجہ بندی کا خیال، کالج کے ممتحنین کی ایک غیر رسمی نشست میں، جو ۱۹۴۸ء میں بوسٹن میں منعقد ہونے والی امیریکن سائیکولوجیکل ایسوسی ایشن کونشن میں جمع ہوئے تھے، پیدا ہوا۔ اس نشست میں یہ محسوس ہوا کہ کوئی ایسا نظری سانچہ مرتب ہونا چاہیے جسے جانچ کرنے والوں کے درمیان تبادلۂ خیال اور مواد کے لیے استعمال کیا جا سکے اور اس سے ممتحنین کے درمیان خیالات کی منتقلی میں سہولت ہو جائے۔ اس پر اتفاق ہو گیا کہ تعلیمی مقاصد کی درجہ بندی تین مملکتوں میں ہونی چاہیے ــــ واقفیتی یا ادراکی، جذباتی، اور نفسیاتی حرکی۔ اس گروپ کی رائے یہ تھی کہ مقاصد کو رویے کی شکل میں بیان کرنا چاہیے۔ جسے مشاہدہ اور بیان کیا جا سکتا ہے۔ اُن اصولوں پر بحث کرتے ہوئے جن سے درجہ بندی کے اُصول مرتب ہو سکتے ہیں۔ یہ متفقہ طور پر طے پا گیا کہ درجہ بندی کے اصول تعلیمی، منطقی اور نفسیاتی بنیادوں پر قائم ہوں۔

مملکتیں

تعلیمی مقاصد کو تین بڑے بڑے حصوں میں تقسیم کر لیا گیا ہے۔ ادراکی، جذباتی اور نفسیاتی حرکی مملکتیں۔ ادراکی مملکت میں وہ مقاصد شامل ہیں جن کا تعلق علم کی بازطلبی (Recall) کے عمل اور عقلی صلاحیتوں اور مہارتوں کے نشوونما سے ہے۔ جذباتی مملکت، دلچسپیوں، اندازہائے فکر، اقدار اور قدرشناسی اور توافق پیدا ہونے پر مشتمل ہے۔ اس مملکت کے تحت مقاصد ٹھیک ٹھیک اور وضاحت کے ساتھ بیان نہیں کیے گئے ہیں۔ اس مملکت کے تحت رویہ کو بیان کرنا مشکل ہے۔ کیونکہ اندرونی احساسات اور جذبات اتنے ہی اہم ہیں جتنے کھلے ہوئے رویہ کے اظہار۔ مزید برآں اس مملکت کے لیے جانچ کے طریقہ ہائے عمل ابھی تک معیاری پر جانچ کردہ نہیں

کیے جا سکے ہیں۔ نفسیاتی حرکی یا حرکی مہارت والی مملکت کو بھی تسلیم کیا گیا مگر اس کے تحت آنے والے مقاصد کی درجہ بندی کے لیے کچھ نہیں ہو سکا ہے۔

ادراکی مملکت

اس کے تحت تعلیمی مقاصد کی درجہ بندی چھ بڑے بڑے درجوں میں کی گئی ہے:

۱۔ علم (معلومات)

۲۔ فہم یا علم کا جذب کرنا

۳۔ انطباق

۴۔ تجزیہ

۵۔ ترکیب

۶۔ تعینِ قدر

۱۔ علم (معلومات) حسبِ ذیل چیزوں کی معلومات پر مشتمل ہے:

۱۔ متعین، غیر مربوط حقائق اور معلومات۔

۲۔ اصطلاحات

۳۔ تاریخیں، واقعات، افراد، معلوماتی ذرائع

۴۔ افکار اور مظاہر کی تنظیم، مطالعہ، جانچنے اور تنقید کرنے کے طریقے

۵۔ رجحانات اور تسلسل یا پیروی

۶۔ درجہ بندی اور متعین جنسیں

۷۔ معیارات جن سے حقائق، اصول، آرا کو جانچا اور اُن کے بارے میں فیصلہ کیا جاتا ہے۔

۸۔ علم الطریق

۹۔ کائناتی علم اور تجریدات

۱۰۔ اصول، تعمیمات اور ان کے انطباقات

۱۱۔ نظریات، ساخت اور اُن کا باہمی تعلق

۲۔ فہم یا انجذاب

اس میں تین قسم کے رویے شامل ہیں:

(i) منتقلی (ii) تجزیہ کی ایک سطح سے دوسری سطح تک۔

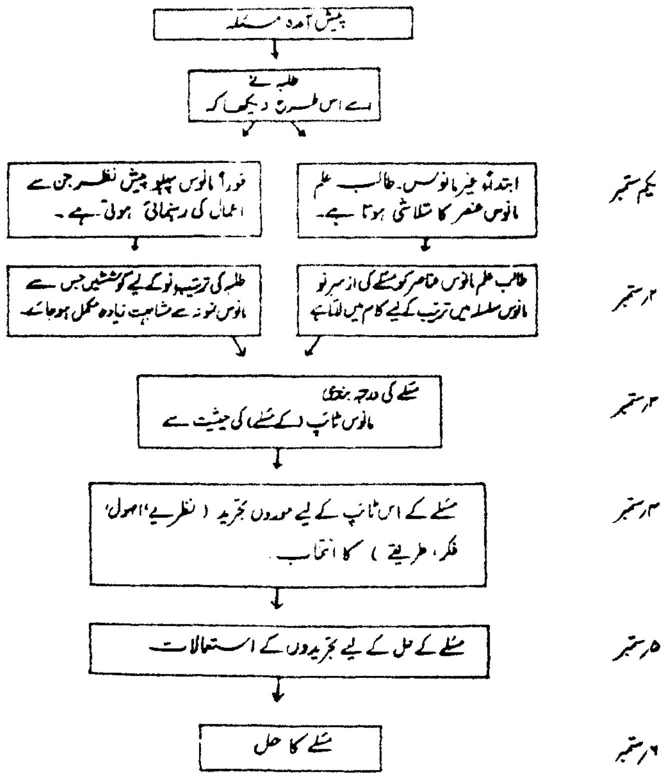
(b) علاماتی شکل سے دوسری شکل میں اور اس کے برعکس عمل

(c) ایک زبانی شکل سے دوسری زبانی (غیر تحریری) شکل میں

(ii) ترجمانی

(iii) اکسٹراپولیشن (معلوم سے نئی اور معلوم سے غیر متعلق اصطلاحات کا سلسلہ وضع کرنا) جس میں اس قسم کے رویے جیسے نتائج اخذ کرنا اور پیش قیاسی کرنا شامل ہیں۔

۳۔ انطباق :۔ اس جنس یا درجے کو نیچے دی ہوئی شکل کے ذریعہ واضح کیا جاسکتا ہے:



۴۔ تجزیہ :۔ انجذاب میں نفسِ مواد کے مفہوم اور مقصد کے فہم پر ہوتا ہے۔ انطباق میں نفسِ یاد رکھنے اور دیئے ہوئے مواد پر موزوں تعمیم اور اصولوں کے انطباق پر ہوتا ہے۔ تجزیہ مواد کو اُس کے اجزاء ترکیبی میں تقسیم کرنے اور اُن کے طریقۂ تنظیم کو جزءاً معلوم کرنے پر دیتا ہے۔ اس جنس میں شامل ہیں:

(i) عناصر کا تجزیہ

(ii) روابط کا تجزیہ

(iii) تنظیمی اصولوں کا تجزیہ

۵۔ ترکیب

ترکیب کی تعریف اس طرح کی جاتی ہے کہ وہ عناصر یا اجزا کو ملا کر ایک کُل بنانے کا عمل ہوتا ہے۔ اس جنس کے تحت آتے ہیں:

(i) غیر معمولی منتقلی کا پیدا کرنا

(ii) منصوبہ یا پیشِ نظر اعمال کا پیدا کرنا

(iii) تجریدی روابط کے ایک سیٹ کا استخراج

۶۔ تعیینِ قدر

تعیینِ قدر کا مقصد افکار، کاموں، حلوں، طریقوں، مواد وغیرہ کے بارے میں تحقیق کرنا یا انہیں جانچنا ہوتا ہے۔ اس میں اندرونی اور بیرونی شہادتوں، دونوں کے لحاظ سے تعیینِ قدر شامل ہے۔

۲۔ رویہ کی تبدیلی کے لحاظ سے مقاصد کی تعریف۔

تدریس کے مقصد کے رویہ عمل آجانے کے بعد یہ توقع کی جاتی ہے کہ طلبہ کے رویوں کے انداز بدل جائیں گے مثال کے طور پر طلبہ کے کسی خاص گروپ کو نصاب کا ایک جز، فرض کیجیے، پھول کے حصے، اس غرض سے پڑھایا گیا ہے کہ مقصد کا علم حاصل ہو جائے۔ مقصد کے حاصل ہو جانے پر توقع کی جاتی ہے کہ طلبا اس سے مختلف رویہ اختیار کریں گے جو پھول کے بارے میں پڑھنے سے پہلے تھا۔ اب وہ پھول کے مختلف حصوں کو یاد کر سکتے اور پہچان سکتے ہیں، مختلف حصوں کے درمیان ربط قائم کر سکتے ہیں، غلطیاں وغیرہ معلوم کر سکتے ہیں۔ پس تدریس کے کسی مقصد کے حاصل ہو جانے کے بعد رویہ کے نئے انداز پیدا ہوتے ہیں۔ اس لیے علم کے حاصلوں کو طلبہ کے رویہ کے لحاظ سے ظاہر کیا جاتا ہے۔ رویہ کو جانچنا مقصد کی جانچ کے مقابلہ میں آسان ہے۔ ہر مقصد کے دو پہلو ہوتے ہیں۔ ایک رویہ کی شکل میں اور دوسرا مافیہ کا پہلو۔ مافیہ رویہ میں تبدیلی لانے اور تبدیلی کو جانچنے کا ذریعہ ہے۔ تعیینِ قدر کے تصور میں مافیہ مقصد نہیں ہے۔ بلکہ محض ذریعہ ہے۔

تدریس سائنس کے بعض مقاصد کی تعریفیں رویہ کے اندازوں کے لحاظ سے کی گئی ہیں جو نیچے دی جاتی ہیں:

مقصد I سائنٹیفک حقائق، تصورات، اصطلاحات، اصولوں، طریقوں وغیرہ کا علم حاصل کرنا۔

رویہ کی تبدیلیاں

۱۔ طالب علم دی ہوئی معلومات کو ذہن میں محفوظ رکھے گا اور دوبارہ یاد (Recall) کر سکے گا۔

۲۔ وہ اس کے لیے درکار سامان کو، اُس کا کافی یا ناکافی ہونا، اس کا انتخاب اور اُس کی تفصیلات جان جائے گا۔

۳۔ وہ تعلق کو قائم کر سکے گا۔

۴۔ وہ موقع کا موازنہ مشابہتوں اور اختلافات دونوں کے لحاظ سے کرے گا۔

۵۔ وہ حقائق کی درجہ بندی کر سکے گا۔

۶۔ وہ سبب اور اثر کے تعلق کو پہچان سکے گا۔

۷۔ وہ سائنٹفک اعداد و شمار و معلومات سے نتائج اخذ کر سکے گا۔

مقصد II روزمرہ کی زندگی میں پیش آنے والے مواقع پر سائنٹفک معلومات کا انطباق۔

رویہ کی تبدیلیاں

۱۔ وہ کسی مخصوص موقع پر منطبق ہونے والے اصول کو پہچان سکے گا۔

۲۔ وہ اس پہچانے ہوئے اصول کو موقع سے مربوط کرے گا اور پھر اس سے نتائج اخذ کرے گا۔

۳۔ وہ کسی نئے موقع پر ترمیم شدہ رویہ اختیار کرنے کا مشورہ دے گا۔

۴۔ وہ حقائق پر مبنی پیش قیاسیاں کرتا ہے۔

۵۔ وہ کسی مقصد کے لیے مناسب ذرائع تلاش کر لیتا ہے۔

مقصد III سائنٹفک اندازِ فکر پیدا کرنا۔

رویہ کی تبدیلیاں

۱۔ طالب علم باریک بینی سے منظم مشاہدہ کی عادت پیدا کرے گا۔

۲۔ وہ تجربی عمل کے ذریعے منطقی نتائج اخذ کرے گا اور نتائج کی جانچ بھی کرے گا۔

۳۔ وہ مختلف قسم کے عقائد اور توہمات کے حل کرنے کے لیے سائنٹفک اندازِ اقدام کا رویہ اختیار کرے گا۔

۴۔ وہ اپنے اندر تجسس، صداقت اور باتدبیری کی روح پیدا کرے گا۔

۵۔ وہ ذاتی صفات جیسے "معروضی نقطۂ نظر" بھی اپنے اندر پیدا کرے گا۔

مقصد IV روزمرّہ کی زندگی کے لیے ضروری سادہ تجرباتی اور عملی مہارتیں پیدا کرنا۔

رویہ کی تبدیلیاں

۱۔ طالب علم آلات و سامان سے کام لینے کی قابلیت پیدا کرلیتا ہے۔

۲۔ وہ تجربے کو عملاً انجام دیتا ہے ـــــ مشاہدات کو مندرج کرتا اور سائنٹفک نتائج اخذ کرتا ہے۔

۳۔ وہ اصل سامان کے سستے اور آسان متبادل تیار کرسکتا ہے۔

مقصد V سائنس، فطرت کی کارگہہ میں، اور معاشرہ پر اُس کے اثرات کی قدرشناسی پیدا کرنا۔

رویہ کی تبدیلیاں

۱۔ طالب علم میں فطرت کے بارے میں تجسس پیدا ہوجاتا ہے۔

۲۔ وہ مختلف قسم کے شوقیہ مشغلے پیدا کرلیتا ہے جیسے پالتو جانور رکھنا، باغبانی وغیرہ۔

۳۔ وہ اپنی روزمرّہ کی زندگی میں سائنس کی جدید دور کی استعمالی اشیاء کام میں لاتا ہے۔

۴۔ وہ سائنس کے عجائبات اور سوسائٹی پر ان کے اثرات کا قدرشناس ہوتا ہے۔

۳۔ سیکھنے کے تجربات کی نشوونما

مقاصد اور رویے کی تبدیلیاں بعض سیکھنے کے مواقع کے ذریعے ظہور میں آتی ہیں۔ طالب علم کچھ مخصوص مواد کا علم حاصل کرتا اور ایک خاص رویہ اس کے نتیجہ میں ظہور میں آتا ہے۔ پس علم کے حصول میں طالب علم اور سیکھے جانے والے مواد دونوں کو دخل ہوتا ہے۔ اس غرض کے لیے کہ طالب علم خاص طرح علم حاصل کرسکے، یہ ضروری ہے کہ ہم ایسی صورتِ حالات پیدا کریں جن میں طالب علم اور علمی مواد کا قریبی باہمی عمل ممکن ہو۔ حصولِ علم کی ایسی ہی صورتِ حالات میں کچھ علمی تجربات حاصل ہوجاتے ہیں جو علمی مواد کو رویہ سے مربوط کردیتے ہیں پس علمی تجربہ دو قطبی ہوتا ہے۔ وہ علمی مواد سے پیدا ہوتا اور رویہ کی طرف بڑھتا ہے۔ وہ رویہ سے علمی مواد کے تعلق سے ابھرتا ہے۔ اُس کا عمل اور ردِّ عمل ہوتا ہے۔ دوسرے الفاظ میں ہم کہہ سکتے ہیں کہ علمی تجربہ سیکھنے والے اور سیکھے جانے والے مواد کا باہمی عمل ہوتا ہے، نصاب کا ایک جزو، ایک یونٹ، یا ایک سبق کا منصوبہ یا محض سرگرمی نہیں ہوتا۔

یہ تعلیمی تجربے بہت سے طریقوں سے حاصل ہوسکتے ہیں جیسے لائبریری، نصابی کتابیں، تجرباتی عمل، ریڈیو، فلمیں، فلمچے، سائنس کلب، مختصر تعلیمی سفر، پروجیکٹ، میوزیم یا کوئی اور عملی تجربہ۔ علمی مواقع مہیا کرنے اور علمی تجربات پیدا کرنے کے انتظام میں اُستاد اور طلبہ دونوں کو شریک ہونا چاہیے۔ اُستاد کو

رہنما کا کردار ادا کرنا چاہیے اور اُسے یہ امر پیشِ نظر رکھنا چاہیے کہ علمی تجربات طلبہ کی عمر کے مطابق ہونا چاہئیں بالکل واضح ، اتنے وسیع کہ اُن کے حل میں سرگرمیوں کی تبدیلی ممکن ہو اور سیکھنے والے کے لیے مفید ہوں۔

سیکھنے کے تجربات حاصل کرنے کے طریقے

سیکھنے کے تجربات حاصل کرنے کے دو طریقے ہیں :۔

(i) اختلافی تقابل کا طریقہ اُستاد دو ٹائپ کے طلبہ کا موازنہ کرتا ہے ـــــ ایک وہ جس نے علمی مواد کو سمجھا اور دوسرا وہ جس نے نہیں سمجھا۔ تب وہ دونوں طالب علموں کے رویوں کا فرق معلوم کرنے کی کوشش کرتا ہے۔ یہ فرق علمی تجربات پیدا کرنے کے لیے بنیاد فراہم کریں گے۔ مثال کے طور پر وہ طالبعلم جو ٹھوس اشیاء کے پھیلاؤ کے تصور کو اچھی طرح ذہن نشین کر چکا ہے اُسے نئی صورت حالات میں منطبق کر سکے گا۔ وہ ریل کی پٹڑیوں کے درمیان جوڑوں پر جگہ چھوڑنے کی توجیہ کر سکے گا یا یہ بتا سکے گا کہ لالٹین کی چمنی پر ٹھنڈے پانی کی ایک بوند پڑنے سے وہ کیوں پھٹ جاتی ہے؟ وغیرہ وغیرہ۔ یہی وہ فرق ہے جو دونوں ٹائپ کے طلبہ کے رویے میں دیکھا جا سکتا ہے اور اسے وہ علمی تجربہ قرار دیا جا سکتا ہے جو طلبہ کو ٹھوس اشیاء کے پھیلاؤ کے بارے میں پڑھنے کے بعد حاصل کرنا چاہیے۔ اس طرح رویہ میں بہت سے اختلافات صرف ایک علمی تجربے کے سلسلہ میں دیکھے جا سکتے ہیں اور وہ دوسرے طلبہ میں علمی تجربات پیدا کرنے کے لیے بنیاد مہیا کر سکتے ہیں۔

(ii) اُستاد خود کو اُس طالب علم کی پوزیشن میں رکھتا ہے جو علمی مواد کو سمجھ گیا ہے اور اس پوزیشن میں اپنا رویہ ظاہر کرتا ہے۔ یہ رویے علمی تجربات کی نشاندہی کرتے ہیں۔

یہ بات یاد رکھنے کے لائق ہے کہ ایک علمی تجربہ بہت سے مقاصد کے حصول میں معاون ہو سکتا ہے اور دوسری طرف بہت سے علمی تجربات کسی ایک مقصد کے حصول کے لیے درکار ہو سکتے ہیں۔ مثال کے طور پر بیجوں اور پھلوں کا انتشار، ایک علمی موقع فراہم کر سکتا ہے جو کئی مقاصد کے حصول کے لیے مفید ہو جیسے (i) انتشار کے مختلف ذرائع کا علم، بیجوں اور پھلوں کے مختلف ٹائپ وغیرہ (ii) مختلف بیجوں اور پھلوں کی شکلیں بنانے کی مہارت (iii) درجہ بندی و مشاہدہ وغیرہ کی صلاحیتوں کا نشوونما (iv) دلچسپیاں اور قدر شناسیاں وغیرہ وغیرہ۔

۴۔ جائزے کے طریق عمل کا وضع اور اختیار کرنا

رویے میں تبدیلی کی جانچ کی غرض سے بہت سے ذرائع اور تکنیکیں وضع کی جاتی چاہئیں۔ اور موزوں ترین کو منتخب کیا جائے۔ بہت سے طریقہ ہائے عمل اور تکنیکیں ہیں جو طالب علم کی کارکردگی اور تدریس کے

مقصد کی تعیین قدر کے لیے کام میں لائے جاتے ہیں۔ بچے کی شخصیت کے مکمل جائزے کے لیے جانچوں کا ایک پورا سلسلہ درکار ہوتا ہے۔ اس میں شخصیت کے جائزے، ذہانت کے جائزے، رجحان کے جائزے دلچسپیوں کی فہرست یا ریکارڈ، کارکردگی کے جائزے وغیرہ شامل ہو سکتے ہیں۔ ان سب جائزوں پر تفصیلی بحث اس کتاب کی حدود سے باہر ہے اس لیے یہاں ان میں سے بعض کا صرف حوالہ دیا جاتا ہے۔ معروض قسم کے جائزے اور جن کی تیاری اور ان پر عمل نسبتاً آسان ہے، کسی قدر تفصیل سے زیر بحث آئیں گے بعض ذرائع اور تکنیکیں نیچے دی گئی ہیں:۔

۱۔ کارکردگی کے جائزے

کارکردگی کا جائزہ مندرجہ ذیل ٹائپ کا ہو سکتا ہے:

(i) مقالاتی ٹائپ

(ii) مختصر جواب کے ٹائپ کا

(iii) معروضی انداز کا

۲۔ شخصیت کے جائزے

شخصیت کے جائزے میں شامل ہیں:

(i) تحریری جائزہ

(ii) پروجیکشن والی تکنیکیں جیسے Thematic Apperception Test (TAT) Rorschach Test

الفاظ کے ربط کا ٹیسٹ، تصویری ٹیسٹ، زبانی (غیر تحریری) تکمیل ٹیسٹ وغیرہ۔

۳۔ ذہانت کے جائزے

ذہانت کے جائزے مندرجہ ذیل پر مشتمل ہوتے ہیں:

(STAND FORDMERRIT (STANDFORD REVISION TEST) BINET SIMON SCALE)

(i) انفرادی جائزے جیسے بنیٹ سائمن اسکیل، اسٹنفورڈ ریویژن ٹیسٹ، اسٹنفورڈ میرٹ۔

(MERRIL PALMER SCALE) (MINNESOTA PRE-SCHOOL SCALE) (Wechsler Bellevue SCALE) REVISION 1960)

ریویژن ۱۹۶۰ء، ویشلر بلیوو اسکیل، منیسوٹا پری اسکول اسکیل، میرل پامر اسکیل وغیرہ۔

گروپ ٹیسٹ۔ جیسے آرمی الفا ٹیسٹ، آرمی بیٹا ٹیسٹ وغیرہ۔

(ARMY BETA TEST) (ARMY ALPHA TEST)

۴۔ رجحانی ٹیسٹ یا جائزے

ان جائزوں میں شامل ہیں :

(i) بصری اور سمعی جائزے جیسے اسنیلین چارٹ (Snellen chart) آڈیو میٹر (سماعت پیما) وغیرہ

(ii) میکانیکی رجحانی جائزے جیسے ترمیم شدہ منیسوٹا پیپر فارم بورڈ ٹیسٹ، میکانیکی کومپری ہنیو وغیرہ۔
(Mechanical Comprehensive) (Minnesota Paper Form Board Test)

۵۔ دلچسپیوں کی فہرست یا جائزہ

ان میں شامل ہیں :

(i) اسٹرانگ ووکیشنل انٹریسٹ بلینک (STRONG VOCATIONAL INTEREST BLANK)

(ii) کڈر پریفرنس ریکارڈ وغیرہ (KUDER PREFERENCE RECERD

۶۔ اُستاد کا مشاہدہ

یہ ایک ماہر کا مخصوص، منصوبہ بند اور منظم دیکھنے کا عمل ہوتا ہے۔ اسے اُستاد کی ڈائری میں درج کیا جاتا ہے اور تب جمع شدہ ریکارڈیں۔ یہ بچے کی جذباتی اور ذہنی پختگی کی سطح کی شہادت مہیا کرتا ہے اور سماجی توافق کی بھی۔ یہ عادات اور دستکارانہ مہارتوں کی نشوونما کے جائزے میں بھی معاون ہوتا ہے۔

۷۔ ملاقات

یہ اُستاد اور طلبہ کے درمیان بالمشافہ تعلق ہے۔ اس کے ذریعہ بہت سے ایسے مسائل ابھر کر سامنے آجاتے ہیں جنہیں دوسرے ذرائع سے جاننا ممکن نہیں۔ یہ رہنمائی کے معاملے میں ایک بہت بڑا آلہ ہے۔ ملاقات کے مقاصد تشخیصی، معلوماتی، انتظامی اور مشاورتی ہوسکتے ہیں۔

۸۔ معاشرت پیمائی

یہ کسی فرد کے کسی مخصوص گروپ میں مشاورتی درجے یا تعلق کو معلوم کرنے کے لیے کام میں لایا جاتا ہے۔ طلبہ کو ایک دوسرے کے بارے میں اپنی پہلی دوسری اور تیسری ترجیحی شخصیت کے نام دینے کے لیے کہا جاتا ہے اور ترجیحی افراد کے شمار کے بعد یہ معلوم ہوسکتا ہے کہ گروپ میں کون اچھی حیثیت رکھتا ہے جو بیشتر لوگوں سے موافقت کرسکے، کون سب سے زیادہ ہردلعزیز ہے یعنی اسٹار، کون الگ تھلگ ہے یعنی وہ جسے کوئی ترجیح نہیں دیتا اور کون مخصوص مختصر پارٹیاں بنانے والے ہیں وغیرہ۔

اسٹار گروہ بند اور الگ تھلگ رہنے والے نیچے دیئے ہوئے دس طلبہ کے گروپ میں الگ پہچانے جاسکتے ہیں۔ تیروں کی سمت فرد کے لیے ترجیح کی نشان دہی کرتی ہے۔

جمع شدہ ریکارڈ

نام طالب علم .... ولدیت ....

درجہ .... سیکشن .... رول نمبر ....

حاضری .... سیشن ....

عملی کام			مفوضات	داخلی امتحانات				سائنٹفک شوقیہ مشغلے				طالب علم کے بارے میں استاد کی رائے
تجربہ کو عملی طور پر انجام دینا	ریکارڈ کرنا یا تجربہ گاہ کی کاپی	زبانی سوالات کے ذریعہ جانچ	۱ ۲ ۳ ۴	۱ ہفتہ وار	۲ ماہوار	۳ سہ ماہی امتحانات	۴ سالانہ	پروجیکٹ	سامان کے آسان مواد سے متبادل تیار کرنا	سائنس کلب	سائنٹفک شوقیہ مشغلے	(i) مشاہدہ کی قوت (ii) عملی مہارت

مفید نوٹ :- (i) مقاصد — اہمیت

(a) معلومات — ۵۰٪

(b) انطباق — ۲۵٪

(c) مہارت — ۱۵٪

(d) مشاہدہ — ۱۰٪

(ii) پانچ نقاطی پیمانہ استعمال ہونا چاہیے (A، B، C، D اور E)

جہاں A ظاہر کرتا ہے امتیاز

B اوسط سے اوپر

C پاس

D فیل

E بہت کمزور

اس شکل میں نمبر ۶ کو سب سے زیادہ تعداد میں ترجیح حاصل ہے اور اس لیے وہ اسٹار ہے۔ نمبر ۸ کو کوئی ترجیح حاصل نہیں ہوئی اس لیے وہ تنہا یا الگ تھلگ رہنے والا ہے۔ نمبر ۱، ۲، ۵ اور ۳، ۷، ۹ میں باہمی ترجیح پائی جاتی ہے اور اس لیے یہ گروہ بند ہیں۔

۹۔ ریکارڈ

ریکارڈ بھی طلبہ کی شخصیت اور نشوونما کے سلسلے میں مفید معلومات مہیا کرتے ہیں۔ وہ مندرجہ ذیل شکلوں میں ہو سکتے ہیں:

(i) جمع شدہ ریکارڈ

(ii) منتشر واقعاتی ریکارڈ

(iii) ڈائریاں

(iv) خودنوشت سوانح عمریاں

(v) افراد کے بارے میں یادداشتیں

۱۔ کسی فرد کی تیار کی ہوئی اشیاء بھی اس کی کارکردگی، انداز فکر، دلچسپیوں، مہارتوں اور قابلیتوں کی شہادت پیش کرتی ہیں۔

اطلاعاتی فارم

ان میں شامل ہوتے ہیں:

(i) **سوال نامے**:۔ یہ عام طور پر سوالات کے جوابات حاصل کرنے کی ایک تدبیر ہوتی ہے ایک فارم کی شکل میں جسے اُمیدوار خود بھرتا ہے۔

(ii) **جدول**:۔ یہ عام سوالوں کے ایک سیٹ کو دیا گیا ہے جنہیں کوئی ملاقات کرنے والا، اُمیدوار سے بالمشافہ پوچھتا، اور اس کے دیئے ہوئے جوابات درج کرتا جاتا ہے۔

(iii) **چیک لسٹ**:۔ یہ ایک طرح کی دھوبی کے کپڑوں کی فہرست ہوتی ہے جس میں کئی اشیاء درج ہوتی ہیں جنہیں اُمیدوار کو چیک کرنا یا جانچنا ہوتا ہے۔

(iv) **ریٹنگ اسکیل، یا لیاقت جانچنے کا پیمانہ**:۔ ریٹنگ یا لیاقت کے اعتبار سے درجہ بندی ایک اصطلاح ہے جو کسی موقع، مقصد یا کردار کے بارے میں رائے ظاہر کرنے یا جانچ کے نتیجہ میں اس کا مقام متعین کرنے کے لیے وضع کی گئی ہے۔ رائے کا اظہار عموماً اقدار کے ایک پیمانے پر ہوتا ہے؛ مقام کا تعین ہو سکتا ہے:

(a) بیانیہ

E	D	C	B	A
کمزور	اوسط سے پست	اوسط	اچھا	اعلیٰ درجہ کا

(پنج نقاطی پیمانہ)

(b) عددی

اس صورت میں ہر بیانیہ فقرے کو کوئی پوشیدہ مفہوم والا عدد (کوڈ نمبر) دے دیا جاتا ہے۔ جو اپنی برتری کے لحاظ سے مرتب ہوتے ہیں مثال کے طور پر اوپر دیئے ہوئے پنج نقاطی پیمانے کو اعداد میں اس طرح ظاہر کیا جاسکتا ہے:-

E	D	C	B	A
5	4	3	2	1

(c) گرافک یا خطوط کی شکل میں

ایک خطِ مستقیم کو مختلف نقاط پر بیانیہ فقروں سے ظاہر کیا جاسکتا ہے۔ کسی زیرِ بحث فرد کی کسی مخصوص صفت کے لیے کسی مخصوص نقطہ پر ایک نشان لگا دیا جاتا ہے۔ مثلاً کسی شخص کو اُس کے اخلاق و کردار کے اعتبار سے اس طرح ناپا جاسکتا ہے:-

بلند کردار		اچھا کردار		پست کردار
100	75	50	25	0

(۷) اسکور کارڈ

یہ ریٹنگ اسکیل کی ایک زیادہ واضح شکل ہے۔ اس میں نسبتاً زیادہ پہلوؤں کے جائزے کا موقع مل سکتا ہے۔

(۸) رائے نامہ یا اندازِ فکر کا پیمانہ

اس میں کسی فرد کی آرا کی شکل میں معلومات جمع کی جاتی ہیں۔ کسی شخص کا اندازِ فکر اُس کی آرا میں جھلکتا ہے۔ دو پسندیدہ اور مفید طریقے ہیں جن سے اندازِ فکر کو بالواسطہ ناپا جاسکتا ہے۔ اور عام طور پر تحقیقاتی کام میں مستعمل ہیں۔ وہ یہ ہیں:-

(a) تھرسٹن کی پیموردہ اقدار کی تکنیک — Thurstone Technique of Scales Values

(b) لائکرٹ کا مجتمع درجہ پیمائی کا طریقہ — Likert's method of summated Ratings

مقاصد پر مبنی کسی مکمل جانچ کی تیاری

اس بات کا پہلے تذکرہ ہوچکا ہے کہ ایک اچھے ٹیسٹ کیلئے ضروری ہے کہ وہ صحیح اور محدود کا پابند، قابلِ اعتبار، قابلِ عمل، فرق و امتیاز کرنے والا ہونا چاہیے وغیرہ وغیرہ۔ ٹیسٹ کا مرتب کرلینا آسان کام نہیں ہے۔ اس کے لیے

اُس میں داخل سارے اعمال کی مکمل مشق اور سمجھ بوجھ درکار ہوتی ہے چونکہ کاغذ اور قلم تحریری ٹیسٹ طلبہ کی کارکردگی کے جانچنے کے لیے سب سے زیادہ مستعمل طریقہ ہے۔ یہ مناسب ہوگا کہ موجودہ غیر معروضی مقالاتی ٹیسٹوں کی جگہ لینے والے مقاصد پر مبنی معروضی ٹائپ کے ٹیسٹ کو زیرِ بحث لایا جائے۔ سائنس میں مقاصد پر مبنی ٹیسٹ کو مرتب کرنے کا ایک واضح نقشہ دینے کی غرض سے اسے تفصیل سے زیرِ بحث لانا پسند کیا گیا ہے۔

مقاصد پر مبنی ٹیسٹ کی ترتیب نیچے دیئے ہوئے مراحل میں تقسیم ہوسکتی ہے:

۱۔ ٹیسٹ کا منصوبہ بنانا
۲۔ ٹیسٹ کی تیاری
۳۔ ٹیسٹ کا روبہ عمل لانا
۴۔ ٹیسٹ کی جانچ اور نمبر دینا
۵۔ ٹیسٹ کی تعیین قدر

۱۔ ٹیسٹ کا منصوبہ تیار کرنا

ٹیسٹ کے منصوبے کی تیاری میں نیچے دیئے ہوئے پہلو شامل ہیں:۔

(i) مقاصد۔ تدریسِ سائنس کے مقاصد جنہیں تعلیمی مواد کے ایک مخصوص حصے کو پڑھا کر حاصل کرنا ہے منتخب کیے جانے چاہییں، اُن کی درجہ بندی ہونی چاہیے اور رویہ کے نقشے کے لحاظ سے اُن کی وضاحت ہونی چاہیے۔

(ii) مضمون یا مواد۔ نصاب کی پوزیشن بھی جس کی جانچ ہونی چاہیے۔ متعین ہونی چاہیے۔

(iii) جانچ کی مدیں۔ ٹیسٹ کی تیاری شروع کرنے سے پہلے ٹیسٹ میں شامل مدوں کی تعداد آخری طور پر طے ہونی چاہئیں۔ اس تعداد کو مطابق ہونا چاہیے: (a) ٹیسٹ کے مقررہ وقت کے ساتھ، (b) ٹیسٹ کی مدوں کی شکل کے ساتھ (c) طلبہ کی ترقی سطح کے ساتھ (d) مواد کے درجۂ دشواری کے ساتھ (e) مواد کی حدود کے ساتھ جس میں ٹیسٹ ہونا ہے۔

(iv) ٹیسٹ کا مقصد۔ وہ غرض جس کے لیے ٹیسٹ دیا گیا ہے شروع ہی میں بہت واضح ہونا چاہیے کہ وہ تشخیص کی غرض سے ہے یا طلبہ کی درجہ بندی کے لیے وغیرہ وغیرہ۔

(v) دوسرے عوامل۔ ساری شرائط جن کے تحت ٹیسٹ دیا جاتا ہے پہلے ہی اچھی طرح سوچ لی جائیں — سہولتیں، مواد کی قیمت، طلبہ کا تجربہ وغیرہ۔

(vi) اہمیت کی تقسیم۔ مقاصد، مواد اور ٹیسٹ کے تحت آنے والی ساری مدیں طے ہو جانے کے بعد یہ ضروری ہے کہ مختلف مقاصد اور مواد میں شامل یونٹوں کو ضروری اہمیت دی جائے تاکہ ہر ایک کی مناسب نمائندگی کا اطمینان ہو جائے۔ ہر مقصد کی تعریف رویہ کی تبدیلی کے لحاظ سے کی جاتی ہے اور ہر رویہ کی تبدیلی کو ضروری اہمیت دی جاتی ہے۔ اس چارٹ میں مدوں کی تقسیم مواد وار اور رویہ وار دی گئی ہے۔ یہ پکا تفصیلی نقشہ بن جاتا ہے جو ٹیسٹ

دو جہتی چارٹ

مقاصد / رویہ کی تبدیلی / مواد کی اہمیت	علم (معلومات) (۶۰٪ وزن)				انطباق (۴۰٪ وزن)				
	حقائق کو یاد کرتے اور دہراتے ہیں ۲۰٪	تعلق قائم کرتے ہیں ۱۵٪	حقائق کی سمجھ حاصل کرلیتے ہیں ۱۰٪	اعداد و شمار سے نتائج اخذ کرلیتے ہیں ۱۵٪	پیش قیاسی کرتے ہیں ۱۰٪	سبب اور اثر کا تعلق قائم کرتے ہیں ۱۵٪	مثالیں دیتے ہیں ۵٪	صحیح نتائج کو اخذ کرتے ہیں ۱۰٪	مواد و مقاصد کا مجموعہ
یونٹ ۱۷۔ حیات									
۱۔ ذی حیات اور غیر ذی حیات (۲۰٪)	۴	۳	۲	۳	۲	۳	۱	۲	۲۰
۲۔ خلیہ (۱۰٪)	۲	۲	۱	۱	۱	۲	x	۱	۱۰
۳۔ جراثیم، پھپھوندیاں، الجی (۲۵٪)	۵	۴	۲	۴	۳	۴	۱	۲	۲۵
۴۔ بیج اور اس کی اگائی (۲۰٪)	۴	۳	۲	۳	۲	۳	۱	۲	۲۰
۵۔ پھولوں والے پودے کے اجزا (۲۵٪)	۵	۳	۳	۴	۲	۳	۲	۳	۲۵
مقصد وار مدوں کی مجموعی تعداد	۲۰	۱۵	۱۰	۱۵	۱۰	۱۵	۵	۱۰	۱۰۰

کے مرتب کرنے میں حوالہ کے لیے خاکہ کا کام دیتا ہے۔ اگلے صفحہ پر دیئے ہوئے نقشہ جاتی چارٹ سے یہ بات واضح ہو جائے گی۔ چارٹ میں ٹیسٹ کی مدیں ۱۰۰ مان لی گئی ہیں۔ یہ اس طرح تقسیم کی گئی ہیں۔ مقصد، علم (۶۰) اور انطباق (۴۰) اور یونٹ کے تحت دیئے ہوئے موضوعات۔ ۱۔ ذی حیات اور غیر ذی حیات (۲۰) ۲۔ خلیہ (۱۰) ۳۔ جراثیم، پھپھوندیاں اور الجی (۲۵)، ۴۔ بیج اور اس کا اُگنا (۲۰) اور ۵۔ ایک پھولوں والے پودے کے حصے (۲۵) پر علم اور انطباق کے تحت رویہ کی تبدیلیوں کو بھی وزن دیا گیا ہے مثال کے طور پر حافظے میں محفوظ کر لینے اور اسے دوبارہ تازہ کرنے کے رویہ کے تحت آنے والی ۶۰ فیصدی مدیں ۲۰، ۱۰، ۲۵، ۲۰ اور ۲۵ کی نسبتوں میں تقسیم کی جائیں گی۔ جیسا کہ چارٹ میں دکھلایا گیا ہے۔ اسی طرح سارے کالم بھرے جاتے ہیں آخر میں ہم مواد وار اور رویے وار مدوں کی مجموعی تعداد پر پہنچ جاتے ہیں۔ ہر ایک کی مجموعی میزان ۱۰۰ ہو جاتی ہے۔ اس چارٹ سے ہم آسانی سے جان سکتے ہیں کہ ہر موضوع اور رویے کی تبدیلی کے تحت کتنی مدیں رکھنی چاہیں اس چارٹ سے مواد اور مقاصد دونوں کی مناسب نمائندگی کا اطمینان ہو جاتا ہے۔

۲۔ ٹیسٹ کی تیاری

جب مدوں کی مجموعی تعداد اور مقاصد اور مواد کے وزن کے بارے میں آخری طور پر فیصلہ ہو جاتا ہے تو ٹیسٹ کی اصل تیاری شروع ہو جاتی ہے۔ ٹیسٹ کو تیار کرنے میں نیچے دی ہوئی باتوں کا لحاظ رکھا جائے:

(i) ایک سے زیادہ ٹائپوں کی مدوں کو شامل کیجیے۔
(ii) ایک خاص ٹائپ کی ساری مدیں ایک جگہ رکھی جائیں۔
(iii) بیشتر مدوں کی دشواری کا درجہ ۵۰٪ ہونا چاہیے۔
(iv) مدوں کو بڑھتی ہوئی دشواری کی ترتیب میں رکھا جائے۔
(v) ہر مد موزوں ترین فقروں پر مشتمل ہو اور الفاظ کی تعداد جہاں تک ممکن ہو کم سے کم رکھی جائے تاکہ پڑھنے کا بار کم رہے۔ اسے مبہم نہیں ہونا چاہیے اور اطلاعات مہیا کرنے چاہئیں۔ نہ زبان میں رنگینی ہو نہ بھاری بھرکم الفاظ۔ مد ایسی ہو جو پورے سوال کا جواب متعین کرے نہ کہ اس کے ایک جزو کا۔
(vi) ہدایات واضح، مکمل اور مختصر ہونا چاہیے۔
(vii) بیشتر مدیں تصدیق بہت اچھا مشتمل انتخاب کے ٹائپ کی ہونی چاہئیں تاکہ قیاس آرائی کا کم سے کم امکان ہے۔

سوالات کے ٹائپ

کسی ٹیسٹ میں سوالات مختلف ٹائپ کے ہو سکتے ہیں۔ وہ مقالاتی ٹائپ یا مختصر جواب والے یا معروضی ٹائپ کے ہو سکتے ہیں۔

معروضی ٹائپ کے سوالات مختلف شکلوں میں رکھے جا سکتے ہیں۔ ان میں سے بعض شکلیں نیچے زیر بحث آئی ہیں:۔

(a) متبادل جواب کے ٹائپ (سچ/جھوٹ، ہاں/نہیں، صحیح/غلط)

ان ٹائپوں میں صرف ایک بات کا انتخاب کرنا ہوتا ہے اور قیاس آرائی کا امکان ۵۰٪ ہے۔ اس لیے اس ٹائپ کے سوالات کم سے کم رکھنے چاہئیں۔

مثال:۔ صحیح متبادل پر صحیح کا نشان (✓) لگا دیجیے۔

پودے دن میں آکسیجن دیتے ہیں ...... ہاں/نہیں۔

(b) تین متبادلوں والا ٹائپ

مثال:۔ غلط جواب کو قلم زد کر دیجیے۔

مائعات کے گرم ہونے کا کون سا طریقہ ہے؟۔

(a) ایصال حرارت (b) نقل حرارت (c) اشعاع حرارت

(c) تعددی انتخاب

ان میں چار یا زیادہ متبادل ہوتے ہیں۔ اس ٹائپ کے سوال میں قیاس آرائی کا امکان بہت کم ہوتا ہے۔ اسی لیے ٹیسٹ میں اس ٹائپ کے سوالات زیادہ ہونے چاہئیں۔ اس سوال کے پہلے جز کو 'دستہ' (Stems) کہتے ہیں جو ایک نامکمل جملے یا سوالیہ جملے یا کئی جملوں پر حسب ضرورت مشتمل ہو سکتا ہے۔ 'دستہ' سے صحیح جواب کی نشاندہی ہوتی ہے۔ سوال کا دوسرا جزو متبادلوں پر مشتمل ہوتا ہے جن میں سے ایک صحیح جواب ہوتا ہے جبکہ دوسرے سب "توجہ ہٹانے والے" یا "دھوکا دینے والے" ہوتے ہیں۔

مثال:۔ صحیح جواب پر صحیح کا نشان (✓) لگائیے۔

جو آلہ درجہ حرارت ناپنے کے کام آتا ہے اُس کا نام ہے۔

(i) بادپیما (بیرومیٹر) (ii) بسن پیما (لیکٹومیٹر) (iii) آبی ثقل پیما (ہائیڈرومیٹر) (iv) تپش پیما (تھرمومیٹر) (v) پائرومیٹر (اونچے درجات حرارت ناپنے کے لیے)۔

(d) تکمیلی ٹائپ

مثال:۔

(i) گاجر ..... جڑ ہوتی ہے۔

(ii) امیبا کا تعلق ..... کلاس سے ہے۔

(iii) جو ..... ف برابر ہوتا ہے ..... ع کے۔

(iv) $NaCl + H_2SO_4$ = ... + ...

(e) مماثلتی ٹائپ

مثال: خالی جگہ کو بھریئے:

(i) ایمین : پولین :: کاربل : .....

(ii) لوہا : ..... :: فاسفورس : غیر دھات

(iii) چاند : زمین :: ..... : سورج

(f) درجہ بندی ٹائپ

مثال: جو چیزیں گروپ میں شامل نہ ہوں ان کے نیچے لکیر کھینچ دیجئے:

(i) $NaCl$ ، $CuSO_4$ ، $AgNO_3$ ، $Ca(OH)_2$ ، NiO

(ii) کبوتر، چمگادڑ، طوطا، گھریلو چڑیا (گوریا) چیل

(g) تقابلی ٹائپ

یہ بہت سے انتخابات والے ٹائپ کی کفایت شعارانہ صورت ہے۔ اس میں عام طور پر دو کالم ہوتے ہیں ـــ ایک دستہ (ایٹم) کا کام کرتا ہے اور دوسرا متبادل مہیا کرتا ہے۔ متبادلوں کی تعداد بقدر تین دستے میں دی ہوئی چیزوں کی تعداد سے زیادہ ہونا چاہیے تاکہ 'اتفاق' عنصر کم سے کم ہو جائے۔ دونوں کالموں میں سے ایٹم والے میں ۵ یا ۶ سے زیادہ چیزیں نہیں ہونا چاہئیں اور متبادلوں والے کالم میں ۸ یا ۹ سے زیادہ نہیں ہونا چاہیے تاکہ زیادہ پڑھنے کی زحمت نہ ہو۔

مثال:

کالم B میں دی ہوئی چیزوں کے کالم A والی چیزوں کے ساتھ جوڑ ملایئے اور اس غرض کے لیے دیئے ہوئے بریکٹوں میں مناسب نمبر لکھ دیجیے۔

کالم A		کالم B
۱۔ سینٹی گریڈ	( )	۱۔ ۱۰۰ درجے ہوتے ہیں
۲۔ فارن ہائیٹ	( )	۲۔ ۲۱۲ درجے ہوتے ہیں
۳۔ طبی	( )	۳۔ ۱۱۰ درجے ہوتے ہیں
		۴۔ ۱۸۰ درجے ہوتے ہیں
		۵۔ ۱۵ درجے ہوتے ہیں

(ط) ماسٹر لسٹ ٹائپ

یہ بھی تصدیقی انتخاب ٹائپ سوال کی ایک کفایت شعارانہ شکل ہے۔ اس سے جگہ کی بچت ہوتی ہے یہ بھی اسٹیم اور متبادلوں پر مشتمل ہوتا ہے۔ مختلف اسٹیموں کی ایک ہی ماسٹر لسٹ میں سے مختلف صحیح جوابات ہو سکتے ہیں۔

مثال:

ماسٹر لسٹ (شاہ فہرست)

۱۔ معدہ ۲۔ گردہ ۳۔ آنت ۴۔ پھیپھڑے

ماسٹر لسٹ میں سے صحیح جواب منتخب کیجیے اور نیچے دیئے ہوئے بیانات کے سامنے دیئے ہوئے بریکٹوں میں نمبر لکھ دیجیے۔

۱۔ پروٹینوں کو ہضم کر کے پیپٹونوں میں تبدیل کرنے میں مدد کرتا ہے .... ( )

۲۔ فضلات کے اخراج میں مدد کرتا ہے .... ( )

۳۔ چربیوں کے جذب کرنے میں معاون ہوتا ہے .... ( )

۴۔ خون کے صاف کرنے میں معاون ہوتا ہے .... ( )

۵۔ دودھ سے کیزین بنانے میں معاون ہوتا ہے .... ( )

۶۔ خون کے ردِ عمل (تیزابی یا قلوی) کے برقرار رکھنے میں معاون ہوتا ہے ..... ( )

۷۔ کاربوہائیڈریٹوں کے ہضم میں معاون ہوتا ہے .... ( )

۳۔ ٹیسٹ دینا

ٹیسٹ تیار ہونے کے بعد طلبہ کو دے دیا جاتا ہے۔ ٹیسٹ دیتے وقت نیچے دیئے ہوئے نکات کا دھیان رکھنا چاہیے:

(۱) اگر سوالات مقالاتی، مختصر جواب والے اور معروضی ٹائپ کے ہوں تو انہیں ایک ساتھ نہیں دینا چاہیے۔ معروضی ٹائپ عموماً پہلے دینا چاہیے اور مقالاتی ٹائپ کے اس کے بعد۔

(۲) معمول کے مطابق حالات کے بارے میں اطمینان کر لینا چاہیے جیسے نشستوں کا نظم، روشنی وغیرہ۔

(۳) دیئے ہوئے وقت کے معاملہ میں فراخدلی کا رویہ ہونا چاہیے۔ ننڈ گوئیٹ کی تجویز ہے کہ عام طور پر دیا گیا وقت اس طرح متعین کیا جائے کہ کم از کم ۹۰ فیصدی طلبہ سارے سوالات کر سکیں۔

(۴) ہدایات بہت واضح ہونا چاہئیں (۱) جوابات کے بارے میں (۲) ہر سوال کی قدر و قیمت کے

بارے میں (ع) نمبر دینے کے عمل کے بارے میں وغیرہ۔

۴۔ ٹیسٹ کی جانچ اور نمبر دینا

(i) نمبر دینے کا عمل سادہ ہونا چاہیے۔ ہر جواب کے لیے ۱ نمبر ملنا چاہیے۔ جانچ کا طریقہ فیصد کے حساب سے نمبر دینے کا ہو یا حدود کے اعتبار سے قدر متعین کرنے کا، الفاظ سے اسے ظاہر کرنے کا یا پوائنٹ دینے کا۔

(ii) جواب کی کلیدیں تیار کی جانی چاہئیں۔ یہ سوراخ کیے ہوئے دفتی کی شکل کی کلید ہو سکتی ہے یا صحیح جواب کو حس کے حروف سے سرخ پنسل سے نشان زد کر دیا جاتا ہے۔

(iii) جب تعددی انتخاب کے ٹائپ کے سوالات میں متبادلوں کی تعداد چھ سے کم ہو تو اتفاق کے لیے تصحیح کا ضابطہ (فارمولا) اس طرح استعمال کرنا چاہیے:

(a) دو متبادلوں والے سوال کے لیے

$$S = R - \frac{W}{O-1}$$

جہاں S = نمبروں کی صحیح تعداد R = صحیح جوابات کی تعداد

W = غلط جوابات O = متبادلوں کی تعداد

ٹیسٹ کی تعیین قدر

جانچ کرنے اور نمبر دینے کے بعد نتائج کی تعبیر اور تعیین قدر نیچے دی ہوئی باتوں کے مطابق ہونی چاہیے:

(i) طلبہ کے کام کی کیفیت

(ii) کسی مخصوص مقصد کا حصول

(iii) تدریس کی کیفیت

(iv) نصاب

(v) خود ٹیسٹ کی کیفیت

نتیجہ کو ایک جدول کی شکل میں مرتب کیا جا سکتا ہے، یونٹ وار، رویے وار یا طالب علم وار۔ تب نتیجہ کا اس وزن سے تقابل کیا جا سکتا ہے جو مختلف مدوں کو دو جہتی چارٹ میں دیا گیا ہے۔ یہ بات نیچے دیے ہوئے چارٹ سے واضح ہو جائے گی:

طلبہ	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷
۱۔ ذی حیات اور غیر ذی حیات کل نمبر ۲۵	۱۵	۱۷	۱۴	۱۶	۷	۱۳	۱۵
۲۔ خلیہ کل نمبر ۱۰	۷	۸	۶	۸	۴	۷	۸
۳۔ جراثیم، پھپھوندیاں اور الگی کل نمبر ۱۵	۱۲	۱۴	۹	۱۳	۸	۱۰	۷

اوپر کے چارٹ میں یونٹ III کے پہلے تین موضوعات کے سلسلے میں سات طلبہ کی کوششوں کا حاصل دکھایا گیا ہے۔ اس چارٹ سے کئی باتیں واضح ہوتی ہیں:

(i) پہلے دو موضوعات I اور II کے سلسلہ میں طلبہ کی کوششوں کا حاصل خاصا اچھا ہے جبکہ تیسرے موضوع III کا حاصل اوسط سے پست ہے۔

(ii) طالب علم نمبر ۲ سارے موضوعات میں اچھا ہے، طالب علم نمبر ۵ سارے موضوعات میں کمزور ہے اور طالب علم نمبر ۷ تیسرے موضوع میں کمزور ہے۔

اس سے کسی خاص موضوع کے سمجھنے میں طلبہ کی پختگی فہم کی سطح واضح ہو جاتی ہے۔ اس لیے یہ تدریس کی اصلاح اور پورے تعلیمی عمل کو بہتر بنانے میں معاون ہوتا ہے۔ ایسی جدولیں یونٹ وار، مقصد وار، درجہ وار، اسکول وار، فرد وار وغیرہ تیار کی جا سکتی ہیں۔ اس سے ہمیں معلوم ہوتا ہے کہ تعیین قدر نہ صرف حاصلوں کے جانچنے میں معاون ہے بلکہ نصاب، طریقوں، انتظام، اُستاد، طلبہ وغیرہ کی اصلاح و ترقی کے لیے بھی مفید ہے۔

مدوں کا تجزیہ

یہ جاننے کے لیے کہ ٹیسٹ کی مد میں دشواری کی قدر ہے یا نہیں خود مد کا تجزیہ ہونا چاہیے۔ یہ طلبہ کے حاصل کردہ نمبروں کو اُترتی ہوئی ترتیب سے لگانے سے معلوم ہو جاتا ہے۔ پھر زیادہ سے زیادہ نمبر پانے والے ایک تہائی طلبہ اور ایک تہائی کم سے کم نمبر پانے والوں کی کاپیاں لے کر یہ معلوم کیجیے کہ وہ مد کمزور طالب علم کو اچھے طالب علم سے ممیز کرتی ہے یا نہیں۔

عام طور پر ٹیسٹ کی ہر ایک ۵۰ فیصدی دشواری کی حامل ہونی چاہیے۔ یعنی اسے ۵۰ فیصدی طالب علم حل کر سکیں۔

یہ معلوم کرنے کے لیے کہ وہ مد اچھی ممیز قدر کی حامل ہے یعنی اچھے اور کمزور طلبہ میں امتیاز کرتی ہے اور باقی رکھنے کے لائق ہے اُن طلبہ کی تعداد معلوم کیجیے جنہوں نے ۲۷ فیصدی اونچے گروپ میں اور ۲۷ فیصدی نیچے والے گروپ میں سے اسے صحیح طور پر کیا۔ وہ مدیں جن میں اونچے گروپ کے صحیح جوابات نیچے والے گروپ کے جوابات سے زیادہ ہوں بہتر مدیں ہوتی ہیں اور انہیں برقرار رکھنا چاہیے۔ یہ نیچے دیئے ہوئے ضابطہ سے معلوم ہو سکتا ہے :-

$$W_L - W_H = +ve$$

جہاں W_L ادنیٰ گروپ کے غلط جوابات کی نمائندگی کرتا ہے۔

W_H اعلیٰ گروپ کے غلط جوابات کو ظاہر کرتا ہے۔

اگر W_L اور W_H کا فرق مثبت ہو تو یہ مد بہترین ہے اور اسے رکھنا چاہیے۔ وہ مدیں جن کی ممیز کرنے کی قدر صفر ہو انہیں ترک کر دینا چاہیے۔

بعض مخصوص مقاصد پر مبنی ٹیسٹ کی مدیں

A ۔ مقصد : معلومات

موضوع : خلیہ

(i) رویہ :- حقائق، اصطلاحات اور تصورات وغیرہ کو ذہن میں تازہ کرنا اور اُن کو پہچان لینا۔

جانچ کی مد :- ہر ایک کے سامنے دیئے ہوئے بریکٹ میں صحیح جواب پر (✓) نشان لگا دیجیے۔

حیوان مشتق ہوتا ہے :

(i) مرکزہ پر ..... ( )

(ii) گولگی اجسام پر ..... ( )

(iii) کلوروپلاسٹس پر ..... ( )

(iv) مائٹوکونڈریا ..... ( )

(v) سیلولوز کی بنی خلیہ کی دیوار پر ..... ( )

(ii) رویہ :- قریبی تعلق رکھنے والی اصطلاحات، حقائق اصولوں وغیرہ میں فرق پہچانتے ہیں :

جانچ کی مد :- اُس مد کو قلم زد کر دیجیے جو مرکزہ کا جز نہ ہو :

(i) کرومیٹن ..... ( )

(ii) سینٹروسوم ..... ( )

(iii) مرکزہ ‏.....(   )

(iv) سائٹوپلازم ‏.....(   )

(v) جینز ‏.....(   )

(iii) رویہ :- غلطیاں پکڑنا ‏.....(   )

جانچ کی مد :- نیچے دیئے ہوئے بیانات کی غلطی واضح کیجئے اور غلط بیان پر چلیپا (x) بنا دیجیے۔

(i) مائٹوسس کے نتیجہ میں بہت سے کروموسومز ظاہر ہوتے ہیں ‏....(   )

(ii) جینز کروموسومز میں پائی جاتی ہیں ‏....(   )

(iii) سائٹوپلازم، پروٹوپلازم اور مرکزہ پر مشتمل ہوتا ہے ‏....(   )

(iv) ٹیلوفیز میٹاسس کی آخری شکل ہے ‏...(   )

موضوع : امونیا گیس

(ii) رویہ :- سبب اور اثر میں تعلق پیدا کیجیے :

جانچ کی مد :- صحیح جواب پر صحیح کا نشان (✓) لگا دیجیے۔

امونیا گیس کو پانی کے ہٹاؤ کے ذریعہ جمع نہیں کیا جاتا ہے کیونکہ وہ :

(i) پانی سے بھاری ہوتی ہے ‏.....(   )

(ii) پانی میں حل پذیر نہیں ہوتی ‏.....(   )

(iii) پانی میں حل پذیر ہے ‏.....(   )

(iv) اسکا تعامل قلوی ہوتا ہے ‏.....(   )

6- مقصد : انطباق

موضوع : انعکاس

(i) رویہ : پیش قیاسی کرنا، صحیح جواب کو خط کشیدہ کرنا۔

جانچ والی مد : جب دو آئینے 45° کے زاویہ پر رکھے جاتے ہیں تو بننے والے عکسوں کی تعداد ہوتی ہے

(i) دو (ii) چار (iii) تین (iv) پانچ (v) لا محدود

موضوع : اوکسیجن گیس

(ii) رویہ : کسی دیئے ہوئے مقصد کے لیے موزوں ذرائع کا انتخاب

جانچ کی مد : اوکسیجن گیس کی تیاری کے لیے نیچے دیئے ہوئے سامان میں سے کون سا زیادہ موزوں ہے

صحیح جواب پر اُس کے سامنے دیئے ہوئے بریکٹ میں نشان (س) لگا دیجیے:

( ) ۱۔ بیکر، ریٹورٹ، فلاسکیں، اسپرٹ لیمپ، امتحانی نلیاں، لوہے کی جالی

( ) ۲۔ ناند، کٹھالی (کروسبل)، بیکر، جاذب، تپائی، کلے شلنٹی پائپ، کارک۔

( ) ۳۔ سخت شیشے کی امتحانی نلی، ناند، بی ہائو شیلف، شیشے کی نلی، اسپرٹ لیمپ، تپائی، استوانے کارک۔

( ) ۴۔ بی ہائو شیلف، استوانے، ناند، شیشے کی نلی، مخروطی فلاسک، پھول نما قیف (تحسیل قیف)

موضوع : بار پیما (بیرومیٹر)

رویہ : روزمرہ کی زندگی میں سائنٹنگ آلات کی ضرورت و اہمیت سمجھتے ہیں۔

جانچ والی مد: صحیح جوابات کو نشان زد کیجیے :

کسی مقام کی بلندی سطح سمندر سے معلوم کرنے کے لیے کون سا آلہ استعمال کیا جاسکتا ہے ؟

(i) بیرومیٹر (بار پیما) (ii) تھرمومیٹر (تپش پیما)

(iii) ہائگرومیٹر (نمی پیما) (iv) پائنرومیٹر

موضوع : ہوا کا دباؤ

(iv) رویہ

جانچ والی مد: صحیح جواب کے لیے سامنے دیئے ہوئے بریکٹ میں 'B' لکھ دیجیے۔

ایک چھپکلی دیوار پر سے گرتی نہیں کیونکہ :- ...... ( )

(i) وہ دیوار سے مضبوطی سے چپکی رہتی ہے ...... ( )

(ii) وہ ہلکی ہوتی ہے ...... ( )

(iii) ہوا کا اوپر کی طرف والا دباؤ اُسے گرنے نہیں دیتا ...... ( )

(iv) اس کے پیٹ سے ایک لیسدار مادہ خارج ہوتا ہے ...... ( )

نمایاں اجزا

امتحانات کا مقصد طلبہ کی ایک خاص مدت کی کوششوں کے تحصیلات کا اندازہ لگانا، اُن کو اور زیادہ کوشش پر آمادہ کرنا اور تدریس کے طریقوں کی تاثیر کی جانچ کرنا ہوتا ہے۔ مقالاتی طرز کا امتحان جو آجکل رائج ہے ناقص ہے، اس لیے کہ وہ بچے کی شخصیت کے سارے پہلوؤں کا جائزہ نہیں لے سکتا۔ وہ غیر معروضی ہوتا ہے اور مجتہد فکری کے بجائے محض پڑھے ہوئے مواد کو یادداشت سے دوبارہ لکھ دینے پر زور دیتا ہے۔ امتحان کو ہونا چاہیے۔

۱۔ صحیح یا درست ۲۔ قابلِ اعتبار
۳۔ معروضی ۴۔ قابلِ عمل
۵۔ جانچ کرنے اور نمبر دینے کے لائق ۶۔ واضح
۷۔ جامع ۸۔ تدریجی یا درجہ بندی
۹۔ دلچسپ۔

تعیین قدر

یہ جانچ اور ناپ تول سے زیادہ وسیع اصطلاح ہے۔ یہ بچے کی شخصیت کے نشوونما کا مسلسل جائزہ ہوتا ہے۔ بہت سے معروضی ٹائپ، معیاری ٹیسٹ وضع کیے گئے ہیں۔ بچہ کی شخصیت کی صحیح تصویر سامنے لانے کے لیے آخری طور پر جائزہ کے وقت جمع شدہ ریکارڈ (مندرجات) کو مناسب اہمیت دی جانی چاہیے۔ سوالات جو اس میں رکھے جائیں۔ مقصد پر مبنی اور طلبہ میں وہ رویہ کی تبدیلیاں یا خصوصیات لانے والے ہونا چاہئیں جن کے لیے انہیں رکھا گیا ہے۔

تعیین قدر کی بدولت مندرجہ ذیل فوائد حاصل ہوتے ہیں :۔

(i) تعلیم کی بہتری پر منتج ہوتی ہے۔
(ii) مقاصد کی درجہ بندی میں معاون ہوتی ہے
(iii) حصولِ علم کا بہتر انتظام کرتی ہے۔
(iv) رہنمائی کے لیے بنیاد فراہم کرتی ہے۔
(v) نصاب میں تبدیلیوں کا باعث ہوتی ہے۔

تعیین قدر کا طریقِ عمل

اس میں نیچے دیے ہوئے مرحلے شامل ہیں :

(i) مقصد متعین کرنا
(ii) رویہ کی تبدیلیوں کے لحاظ سے مقاصد کی توضیح
(iii) مناسب علمی تجربات پیدا کرنا۔
(iv) جانچنے کے طریقے وضع کرنا
(v) حاصلوں کی تعیین قدر کرنا

مختلف ٹائپ کے جائزوں کے طریقے یہ ہیں :

کارکردگی کی جانچ، شخصیت کی جانچ، ذہانت کی جانچ، رجحان یا میلان کی جانچ، دلچسپیوں کی فہرستیں، اساتذہ کے مشاہدات، ملاقاتیں، معاشرت پیمائی، ریکارڈ، طلبہ کی تیار کردہ اشیاء، معلوماتی فارم وغیرہ۔

مقصد پر مبنی ٹیسٹ کا مرتب کرنا

یہ نیچے دی ہوئی باتوں پر مشتمل ہوتا ہے:

(i) منصوبہ بندی۔ دو جہتی چارٹ کی تیاری

(ii) ٹیسٹ کی تیاری۔ ٹیسٹ بہت سے ٹائپ کے سوالوں پر مشتمل ہوتا ہے جیسے دو متبادل، تین متبادل، تعددی انتخاب، ثابت تکمیلی، مماثل، درجہ بندی والے تقابلی، ماسٹر لسٹ والے وغیرہ۔

(iii) ٹیسٹ کا دینا

(iv) جانچ اور نمبر دینا۔ کلیدوں کی تیاری اور اتفاقی قیاس آرائی کے لیے تصحیح کے فارمولے کا استعمال۔

(v) تعیین قدر کرنا ـــــ نتائج کی ترجمانی اور دشواری یا امیز قدر معلوم کرنے کے لیے مدوں کی جانچ۔

امتحانی سوالات

۱۔ مقالاتی انداز کے امتحان کی خوبیوں اور خرابیوں کے بارے میں لکھیے۔ اس کو بہتر بنانے کے لیے تجویزیں پیش کیجیے۔

۲۔ آپ کی رائے میں کون سے طرز کا امتحان بہتر ہوتا ہے اور کیوں؟۔

۳۔ ایک اچھے ٹیسٹ کو جانچنے کے معیارات کیا ہوتے ہیں؟ اپنے جواب کو واضح کرنے کے لیے عملی تجاویز پیش کیجیے۔

۴۔ تعیین قدر اور ناپ تول میں کیا فرق ہوتا ہے؟ تعیین قدر کو کس چیز کے لیے کوشاں ہونا چاہیے۔ اور کس طرح؟

۵۔ "تعیین قدر عمومی طرز کے تحریری امتحان اور کسی مضمون میں حاصل کردہ نمبروں کا توسیعی ڈھانچہ نہیں ہوتا نہ وہ انفرادی طور پر اساتذہ کی لیاقت کے جائزے کا ذریعہ ہوتا ہے" تبصرہ کیجیے۔

۶۔ تعیین قدر کی مختلف تدابیر کیا ہوتی ہیں؟ ہر ایک کے فائدے لکھیے۔

۷۔ سیکھنے کے مقاصد اور تعیین قدر میں ایک باہمی تعلق ہے" بحث کیجیے۔

۸۔ معروضی جانچ کی مدیں تیار کیجیے جن سے معروضی اور سائنٹفک انداز فکر کے انطباقات کی جانچ ہو سکے

ضمیمہ ۱

جنرل سائنس کا نصاب (درجہ I تا VIII کے لیے)

تیار کردہ نیشنل کاؤنسل آف ایجوکیشنل ریسرچ اینڈ ٹریننگ

بڑے بڑے تصورات

یونٹ ۱

ہوا، پانی اور موسم

(صفحات اوّل تا ہشتم)

درجہ I

۱۔ ہوا ہر جگہ موجود ہے۔

۲۔ ہوا زندگی کے لیے ضروری ہے۔

۳۔ پانی زندگی کے لیے درکار ہوتا ہے۔

۴۔ پانی وقتاً فوقتاً اور دن بدن شکلیں بدلتا رہتا ہے۔

درجہ II

۱۔ ہوا میں پانی کے قطرات موجود رہتے ہیں۔

۲۔ ہوا میں گرد اور دھواں موجود رہتے ہیں۔

۳۔ گرد اور دھویں میں سانس نہیں لینی چاہیے۔

۴۔ صحت کے لیے تازہ ہوا درکار ہوتی ہے۔

۵۔ ہوا جب حرکت میں آتی ہے تو اُسے ہوا کا چلنا کہتے ہیں۔

۶۔ پانی مختلف ذرائع سے حاصل کیا جاتا ہے۔

۷۔ سب پانی نہ پینے کے لائق ہوتے ہیں نہ صحت کے لیے خطرے سے خالی۔

۸۔ پانی میں مسلسل تبدیلیاں ہوتی رہتی ہیں۔

درجہ III

۱۔ پانی تین حالتوں میں پایا جاتا ہے جو باہم قابلِ بدل ہیں۔

۲۔ موسم کے بہت سے ٹائپ ہوتے ہیں۔

۳۔ موسم بدلتے رہتے ہیں۔

۴۔ حرارت ناپنے کے لیے تھرمومیٹر (تپش پیما) استعمال کیا جاتا ہے۔

درجہ IV

۱۔ موسمی تبدیلیاں لانے میں سورج اہم کردار ادا کرتا ہے۔

۲۔ گرم ہوا ٹھنڈی ہوا سے ہلکی ہوتی ہے۔

۳۔ پانی کے بخارات میں تبدیلی لانے کے عمل کو تبخیر کہتے ہیں۔

۴۔ گرم ہوا میں ٹھنڈی ہوا کے مقابلہ میں پانی کے بخارات زیادہ مقدار میں رہ سکتے ہیں

۵۔ پانی کی ہیئت میں تبدیلی کے مختلف طریقے ہیں۔

۶۔ پانی کے گندے ہو جانے کے بہت سے طریقے ہیں۔

۷۔ پانی زیرِ زمین پایا جاتا ہے۔

درجہ V

۱۔ ہوا کو چیزوں کے پھلانے کے لیے کام میں لایا جاتا ہے۔

۲۔ ہوا کو مائعات کو حرکت دینے کے لیے استعمال کیا جاتا ہے۔

۳۔ ہوا میں بہت سی گیسیں شامل ہیں جو انسان کے لیے مفید ہیں۔

۴۔ پانی ایک اچھا محلل ہے۔

۵۔ پانی میں غیر حل پذیر اشیاء اور نباتیم ملے ہوئے ہوتے ہیں۔

۶۔ پانی دباؤ ڈالتا ہے۔

ہَوا

درجہ VI

۱۔ ہوا میں موجود آکسیجن اور نمی زنگ لگنے کے لیے ضروری ہیں۔

۲۔ جلنا، زنگ لگنا اور سانس لینا یکساں اعمال ہیں

پانی

۱۔ بعض پانی بھاری ہوتے ہیں اور بعض ہلکے۔

درجہ VII

۱۔ ہوا زمین کو ایک دیو قامت کمبل کی طرح ڈھانکے ہوئے ہے۔ وہ تہوں میں پائی جاتی ہے۔ یہ تہیں اوپر کی طرف بڑھتی ہوئی سیکڑوں میل تک چلی گئی ہیں۔

۲۔ ہوا کا بیشتر حصہ گیسوں پر مشتمل ہے، جو دبائی جا سکتی ہیں، وزن رکھتی اور دباؤ ڈالتی ہیں۔

۳۔ ہوا کا دباؤ بارپیما (بیرومیٹر) سے ناپا جاتا ہے۔

۴۔ فضا کو ایک بہت بڑا حرارت کا انجن تصور کیا جا سکتا ہے جو زمین کی سطح پر غیر یکساں طور پر پہنچنے والی توانائی کو ہواؤں کے ذریعہ تقسیم کرتا ہے۔

درجہ VIII

۱۔ درجۂ حرارت، دباؤ اور نمی موسم کے اہم عوامل ہیں۔

۲۔ ہوائیں مختلف مقامات پر ہوا کے دباؤ کے مختلف ہونے کی بدولت چلتی ہیں۔

۳۔ ہوائیں پورے کرۂ زمین پر ایک مخصوص انداز سے چلتی ہیں۔

۴۔ پانی کی تبخیر کے عمل میں جذب ہونے والی توانائی ہوا کے ذریعہ تقسیم ہوتی ہے اور بخارات کی تکثیف اور پانی میں تبدیل ہونے پر واپس مل جاتی ہے۔

چٹانیں، مٹیاں اور معدنیات

یونٹ ۲

درجہ II تا VIII

درجہ II

بہت سی قسم کی چٹانیں پائی جاتی ہیں۔

درجہ III

۱۔ مختلف قسم کی مٹیاں پائی جاتی ہیں۔

۲۔ مختلف قسم کی مٹیاں چٹانوں کی ٹوٹ پھوٹ سے اور حرکت کی بدولت وجود میں آتی ہیں۔

درجہ IV

۱۔ مٹی تہوں میں پائی جاتی ہے۔

۲- مٹی بارش اور دریاؤں سے دُھل اور کٹ جاتی ہے۔

۳- ہوا سے بھی مٹی کی تہیں اُڑ جاتی ہیں۔

۴- زمین کی سطح کی حفاظت بہت سے طریقوں سے ہوتی ہے۔ ہر صورت میں انسان مٹی کی تہ کو کاٹ کر اُڑا لے جانے والے ذرائع کے عمل کو سست کرنے کی کوشش کرتا ہے۔

درجہ V

۱- چٹانیں تین قسم کی ہوتی ہیں۔ تہ دار یا رسوبی چٹانیں، آتشیں چٹانیں اور بدلی ہوئی شکل کی چٹانیں۔

۲- چٹانوں میں معدنیات پائی جاتی ہیں۔

۳- چٹانیں اور معدنیات بہت سے کاموں میں آتی ہیں۔

۴- کوئلے اور پٹرولیم کو تجارتی اصطلاح میں معدنیات کہتے ہیں

درجہ VI

۱- مختلف قسم کی چٹانیں مختلف حالات کے تحت وجود میں آتی ہیں۔

۲- چٹانی مواد کی شکل اور جائے وقوع میں تبدیلیاں موسمی اثرات، ہوا پانی وغیرہ کے ذریعہ کٹاؤ اور کسی جگہ جمع ہونے کے نتیجہ میں ظہور پذیر ہوتی ہیں۔

۳- کسی چٹان کے معدنی اجزا کسی ایک وقت میں آتشیں ہو سکتے ہیں، کسی دوسرے وقت میں رسوبی اور کسی اور وقت میں متبدل (بدلی ہوئی شکل والی) چٹان

۴- چٹانیں انہیں معدنیات کی خصوصیات ظاہر کرتی ہیں جن سے وہ خاص طور پر بنی ہوئی ہوتی ہیں۔

درجہ VII Missing in the original

درجہ VIII

۱- اچھی زمین میں پودوں کی ضرورت کا کافی مواد موجود ہونا چاہیے۔

۲- زیادہ بارش والے علاقوں کی مٹی میں معدنی اجزا کم پائے جاتے ہیں۔

۳- بنجر اور خشک علاقوں میں زمین میں معدنیات بہت سی اور بہت زیادہ مقدار میں پائی جاتی ہیں۔

۴- آبپاشی والی زمینوں میں نمک کی مقدار بڑھ کر وہ "شور" ہو سکتی ہیں۔

۵- چٹانیں دھاتوں اور غیر دھاتوں کے حصول کے ذرائع ہیں جن کی صنعتوں میں بہت بڑی مقدار میں ضرورت ہوتی ہے۔ معدنیات کسی ملک کی دولت کا ایک بڑا حصہ ہوتی ہیں۔

۶- معدنیات کے ذخائر مختلف جگہوں میں مختلف مقداروں میں ہوتے ہیں۔

۷ ۔ سمندر کا پانی معدنیات کے حصول کا ایک اہم ذریعہ بنتا جارہا ہے ۔

انسانی جسم ، صحت اور حفظانِ صحت

یونٹ ۳

درجہ I تا VIII

درجہ I

۱۔ صاف رہنے کی عادتیں صحت کے لیے ضروری ہیں ۔

۲۔ آرام اور نیند کی عادتیں صحت کے لیے ضروری ہیں ۔

۳۔ ورزش اور تفریح کی عادتیں صحت کے لیے ضروری ہیں

۴۔ انسانوں کی بہت سی ضرورتیں ہوتی ہیں

۵ ۔ جسمانی نشو و نما قد کی بلندی ، گھیر اور وزن میں اضافہ سے ظاہر ہوتی ہے ۔

۶ ۔ اچھی صحت کے لیے اچھی غذا ضروری ہے ۔

درجہ II

۱۔ ورزش سے جسم صحتمند اور توانا ہوتا ہے ۔

۲۔ اچھی نشست و برخاست کی عادتیں جسم کی مناسب شکل اور صحت برقرار رکھنے کے لیے ضروری ہے ۔

۳۔ بچوں کو اچھی صحت برقرار رکھنے کے لیے اچھی غذا ملنی چاہیے ۔

۴۔ بچوں کی کھانے پینے کی عادتیں اچھی ہونی چاہئیں ۔

درجہ III

۱۔ ناک ، ہوا کی نالی اور پھیپھڑے نظامِ تنفس کے اجزا ہیں ۔

۲۔ صحتمند تنفس کی عادتیں ضروری ہیں ۔

۳ ۔ انسانی جسم ایک مشین کی طرح کام کرتا ہے ۔

۴ ۔ کسی مخصوص (جسمانی) عمل میں بہت سے اعضا مل کر حصہ لیتے ہیں ۔

غذا

درجہ IV

۱۔ جو غذا ہم کھاتے ہیں اُسے ہمارا جسم حل پذیر شکل میں تبدیل کر دیتا ہے اور وہ جذب ہو جاتا ہے ۔ اور توانائی

مہیا کرنے اور نشوونما کے کام آتا ہے۔

۲۔ پھل، خشک میوے اور بعض سبزیاں کچی کھائی جاتی ہیں۔

۳۔ پکانے سے غذائیں مختلف پہلوؤں سے بہتر ہو جاتی ہیں۔

۴۔ پکانے کے مختلف طریقے ہیں۔

۵۔ غذاؤں کو بچا کر اور حفاظت رکھنا ہوتا ہے۔

دانت

۱۔ اچھے دانت انسان کے لیے بہت سے طریقوں سے مفید ہوتے ہیں۔

۲۔ دانت مختلف انداز کے ہوتے ہیں۔

۳۔ بچہ اپنے ابتدائی (دودھ کے) دانت گرا دیتا ہے اور پھر مستقل دانت نکل آتے ہیں۔

۴۔ اگر ہم انہیں صاف نہ رکھیں تو دانت خراب ہو جاتے ہیں۔

۵۔ خراب شدہ دانت مرض پیدا کرتے ہیں اور تکلیف دیتے ہیں۔

جراثیم

۱۔ ہمارے چاروں طرف جاندار مخلوق پائی جاتی ہے جو اتنی چھوٹی ہے کہ صرف آنکھ سے دکھائی نہیں دیتی۔ یہ جراثیم، خوردبینی حیوانات (پروٹوزوا)، بیکٹیریا، ایسٹ اور وائرس پر مشتمل ہے۔

۲۔ جراثیم کی نشوونما اور تعداد بڑھنے کے لیے غذا، نمی اور مناسب درجہ حرارت ضروری ہیں۔

۳۔ بعض جراثیم انسان کے لیے مفید ہیں اور بعض نقصان دہ۔

۴۔ جسم خود کو بیماری کے جراثیم سے مختلف طریقوں سے محفوظ رکھتا ہے۔

درجہ VI

۱۔ عصبی نظام تین نظاموں پر مشتمل ہوتا ہے۔

۲۔ اعصاب مختلف کام انجام دیتے ہیں۔

۳۔ اعضائے حس کی اچھی طرح حفاظت اور دیکھ بھال ہونی چاہیے۔

۴۔ جسم میں مختلف ہڈیاں اور عضلات ہیں۔ ان کے مخصوص کام ہوتے ہیں۔

۵۔ مختلف قسم کے جوڑ مختلف کام انجام دیتے ہیں۔

۶۔ جسم کی شکل اور حرکت ہڈیوں، عضلات، جوڑوں، پٹھوں اور ریشے دار سہاروں کی بدولت ہیں۔

۷۔ بیماریاں خوردبینی حیوانات اور نباتات کی پیدا کردہ ہوتی ہیں۔

۸۔ چھوت کی بیماریاں (متعدی امراض) ایک شخص سے دوسرے کو لگ سکتی ہیں۔

درجہ VI

۱۔ انسان کو بڑی نشوونما اور کام کے لیے غذا درکار ہے۔
۲۔ مختلف قسم کی غذائیں جسم کی مختلف ضروریات کو پورا کرتی ہیں۔
۳۔ جسم کی ضروریات پوری کرنے کے لیے توانائی بخش اور نشوونما میں معاون غذاؤں کی مقدار ضرورت کے لائق ہونی چاہیے۔
۴۔ جذب ہونے اور جزوِ بدن بننے سے پہلے غذا کا ہضم ہونا ضروری ہے۔
۵۔ غذا نظام انہضام کے مختلف حصوں میں ہضم اور جذب ہوتی ہے۔
۶۔ اچھی صحت کے لیے کھانے پینے اور فضلات کے اخراج کی درست عادتیں ضروری ہیں۔

درجہ VII

عملِ تنفس اور دورانِ خون

۱۔ غذاسے توانائی کا اخراج ساری ذی حیات مخلوق کی بنیادی سرگرمی ہے۔ اسے عملِ تنفس کہتے ہیں۔
۲۔ جسم کے بہت سے حصوں میں بافتوں کو آکسیجن پہنچتی اور اسی طرح جسم کے بہت سے حصوں کی بافتوں سے کاربن ڈائی اوکسائڈ اور پانی منتقل کیے جاتے ہیں۔ اس میں نظامِ تنفس اور نظام دورانِ خون دونوں شریک رہتے ہیں۔
۳۔ نظامِ تنفس نتھنوں، حلق، سانس کی نالی، ہوا کی باریک نالیوں اور پھیپھڑوں پر مشتمل ہوتا ہے۔
۴۔ نظام دورانِ خون دل، شریانوں، وریدوں، خون کی شعری نالیوں اور خون پر مشتمل ہوتا ہے۔
۵۔ خون کے بہت سے کام ہیں۔
۶۔ عملِ تنفس اور عمل دوران خون باہم مربوط غیر ارادی مسلسل اعمال ہیں۔
۷۔ جب کسی شخص کا بہت سا خون ضائع ہو جاتا ہے تو اس کی جان بچانے کے لیے اس کے جسم میں باہر سے خون داخل کرنے کی ضرورت ہوتی ہے۔

اخراجِ فضلات

۱۔ ارے زندہ خلیے فضلات پیدا کرتے ہیں جو بہت سے اعضا سے خارج ہوتے ہیں جیسے پھیپھڑے گردے اور جلد۔
۲۔ پھیپھڑے کاربن ڈائی اوکسائڈ اور پانی کے ابخرات خارج کرتے ہیں۔

۳۔ گردے خون سے نائٹروجنی فضلات اور نمکیات خارج کرتے ہیں۔

۴۔ جلد دو تہوں پر مشتمل ہوتی ہے جو مختلف کام انجام دیتی ہیں۔

درجہ VIII

عصبی نظام

۱۔ نظام عصبی اعصابی خلیوں اور اعضا سے مل کر تربیت پاتا ہے۔

۲۔ نظام عصبی جسم کے اعمال اور سرگرمیوں میں تعلق پیدا کرتا ہے۔ اس میں تین نظام شامل ہیں۔ مرکزی عصبی نظام، محیطی عصبی نظام اور خودکار عصبی نظام۔ دماغ اور رشتہ نخاعی میں دونوں کے عصبی مراکز ہوتے ہیں۔

۳۔ مرکزی عصبی نظام مختلف اعضا حس سے تہیجات وصول کرتا ہے اور عضلات اور غدودوں کو ردعمل کی قابلیت عطا کرتا ہے۔

۴۔ بیرونی تہیجات کے سلسلہ میں ردعمل ارادی بھی ہو سکتے تھے اور غیر ارادی بھی، جبلی بھی ہو سکتے ہیں اور اکتسابی بھی۔

۵۔ لمس کی حس سارے جسم پر پھیلی ہوئی جلد میں بہت بڑی تعداد میں پائے جانے والے وصولی مرکز (Receptors) میں پائی جاتی ہے۔

۶۔ ذائقہ کی حس زبان کی سطح پر پائی جانے والی ذائقہ کی گرہوں (Taste buds) میں پائی جاتی ہے۔

۷۔ سونگھنے کی حس ناک کے اندر کی باریک جھلی میں کی گرہوں (Olfactory buds) میں پائی جاتی ہے۔

۸۔ کان سننے کا آلہ یا عضو ہے۔ اس کے تین حصے ہوتے ہیں۔ بیرونی، درمیانی اور اندرونی کان۔

۹۔ اندرونی کان توازن کی حس عطا کرنے والا عضو بھی ہے۔

۱۰۔ دیکھنے کی حس آنکھ میں پائی جاتی ہے۔

۱۱ بیماریوں پر قابو پانا

۱۔ مانع تعفن ادویہ وہ چیزیں ہیں جو خون میں زہر پھیلنے کو روکتی ہیں۔

۲۔ گھروں میں یا پورے ماحول میں پائے جانے والے جراثیم کو مارنے کے لیے جراثیم کش دوائیں استعمال ہوتی ہیں۔

۳۔ بعض دوائیں جسم کے اندر جراثیم کو ہلاک کر دیتی ہیں مگر جسم کو نقصان نہیں پہنچاتیں۔

۴۔ امنیت عطا کرنے والے کچھ اعمال (انجکشن، ٹیکہ بذریعہ خراش، بعض متعدی امراض کے پھیلنے کو روک سکتے ہیں۔

۵۔ دودھ کے ذریعہ جراثیم منتقل ہو سکتے ہیں اور اس سے تپ دق، میعادی بخار، گھٹنے بڑھنے والا بخار، پرانی پیچش، بچوں کا خناق، ہیضہ اور دوسری بیماریاں پھیلتی ہیں۔

۶۔ بے ہوش یا بے حس کرنے والی دوائیں جراحتی اعمال کو آسان کر دیتی ہیں تکلیف محسوس نہیں ہوتی۔

یونٹ ۴۔ تحفظ اور ابتدائی طبی امداد

درجات I تا VIII

درجہ I

۱۔ تحفظ کی عادتوں پر دن بھر عمل ہونا چاہیے۔ (ہر وقت)

۲۔ جراحتوں اور خطرناک اعمال کے بارے میں اطلاع دینا اور ہدایات پر عمل کرنا ابتدائی طبی امداد کا ایک اہم اصول ہے۔

درجہ II

۱۔ تحفظ کی عادتوں پر ہمہ وقت عمل ہونا چاہیے۔

۲۔ جراحتوں اور خطرناک اعمال کے بارے میں اطلاع دینا اور ہدایات پر عمل کرنا ابتدائی طبی امداد کا ایک اہم اصول ہے۔

درجہ III

۱۔ تحفظ کی عادتوں پر ہمہ وقت عمل ہونا چاہیے۔

۲۔ خطرہ کو بھانپ لینا اور احتیاطیں برتنا ذمہ داری پیدا ہونے کی علامت ہے۔

۳۔ حادثات کے موقعوں پر فوری اور بروقت تدبیر ضروری ہے۔

درجہ IV

۱۔ حفاظتی تدابیر اور احتیاطیں حادثات اور جراحتوں کو روکتی ہیں اور انفرادی اور سماجی فلاح کے لیے لازمی ہیں۔

۲۔ بالکل ابتدائی اور ادنیٰ درجہ کی طبی امداد اور ہنگامی غور و پرداخت سے ہلاکت میں کمی واقع ہو سکتی ہے۔

درجہ V

۱۔ حفاظتی تدابیر فرد اور معاشرہ دونوں کے لیے ضروری ہیں۔

۲۔ حفاظتی اصولوں پر عمل کرتے رہنا اور ابتدائی طبی امداد اور ہنگامی صورت میں کیے جانے والے کاموں کے بارے میں سیکھتے رہنا اچھا شہری ہونے کے لیے ضروری ہے۔

درجہ VI

۱۔ احتیاطی تدابیر کے سلسلے میں پہلے سے اندازہ رکھنا اور ان پر عمل کرنا متمدن زندگی کی ذمہ داریوں کا

پاسداری ہے۔

۲۔ جتنا علم ہو اُس پر عمل کرتے رہنا اور ابتدائی طبی امداد اور ہنگامی صورتِ حالات کے طور پر کرنے کے کاموں کے بارے میں سیکھتے رہنا اچھا شہری ہونے کے لیے بہت ضروری ہے۔

درجہ VII

۱۔ حفاظتی تدابیر پر عمل کر کے مثال قائم کرنا ہر اچھے شہری کا اہم فرض ہے۔

۲۔ ابتدائی طبی امداد کے بارے میں جتنا علم ہو اُس پر ہر وقت عمل ہونا چاہیے۔

درجہ VIII

۱۔ حفاظتی تدابیر پر عمل کر کے مثال قائم کرنا ہر اچھے شہری کا اہم فرض ہے۔

۲۔ حادثات، ان کی تدارکی تدابیر اور ابتدائی طبی امداد کے بارے میں جو کچھ معلوم ہو اُسے دوسروں کو سکھا کر قیادت اور رہنمائی مہیا کرنا سماجی فلاح و بہبود کے لیے ایک بہت بڑا عطیہ ہے۔

یونٹ ۵۔ مکان اور لباس

(درجہ I تا VII)

درجہ I

۱۔ انسان ایک رہائش گاہ بناتا ہے جو اُس کے لیے امن کی جگہ مہیا کر سکے۔

درجہ II

۱۔ مکانات مختلف قسم کے ہوتے ہیں۔

درجہ III

۱۔ گھر سہولت اور آرام مہیا کرنے والا ہونا چاہیے۔

۲۔ گھر امن اور عافیت مہیا کرنے والا ہونا چاہیے۔

درجہ IV مکان

۱۔ صاف ستھرے اور حفظانِ صحت کے لحاظ سے بنے ہوئے مکان صحت کے ضامن ہوتے ہیں۔

۲۔ مکانات کی تعمیر میں مختلف چیزیں کام میں آتی ہیں۔

لباس

۱۔ لباس سے انسان کے جسم کی حفاظت اور تزئین ہوتی ہے۔

۲۔ مختلف قسم کے لباس مختلف موسموں اور آب و ہواؤں میں استعمال کیے جاتے ہیں۔

۳۔ کپڑا مختلف ذرائع سے حاصل کردہ ریشوں سے تیار کیا جاتا ہے۔

(i) قدرتی ذرائع۔ پیڑ پودوں اور جانوروں سے

(ii) مصنوعی ذرائع سے

۴۔ کپڑا ہاتھ سے تیار کیا جاتا ہے یا مشین سے۔

۵۔ کپڑوں کی اچھی طرح حفاظت کی جائے تو زیادہ عرصہ تک چلتے ہیں۔

درجہ V

۱۔ مکانات فطری قوتوں اور دشمنوں سے حفاظت کے لیے بنائے جاتے ہیں۔

۲۔ مکانات کی تعمیر آب و ہوا اور مالیات سے متاثر ہوتی ہے۔

درجہ VI

۱۔ صحتمند زندگی گذارنے کے لیے مکان بنانے کی غرض سے جگہ کا انتخاب احتیاط سے ہونا چاہیے۔

۲۔ ایک اچھے مکان میں ہوا، روشنی، صفائی اور پانی کی فراہمی کا اچھا نظم ہونا چاہیے۔

درجہ VII

۱۔ اینٹ اور ٹائل مٹی سے بنائے جاتے ہیں

۲۔ چونے کے پتھر سے سیمنٹ کا مسالہ، چونا، بجھے چونے کا مسالہ اور قلعی تیار کیے جاتے ہیں۔

۳۔ تعمیری سامان کے خواص مختلف ہوتے ہیں۔

۴۔ مکان کی کچھ عرصہ بعد مرمت، قلعی اور پینٹنگ ضروری ہوتی ہے۔

یونٹ ۶۔ توانائی اور کام

(درجہ IV تا VIII)

درجہ IV

۱۔ حرارت مختلف ذرائع سے حاصل ہوتی ہے۔

۲۔ حرارت مختلف پہلوؤں سے انسان کے لیے مفید ہے۔

درجہ V

۱۔ زمین کی قوتِ کشش اور اشیا کی قوت اور رگڑ کی رکاوٹ کو دور کرنے کے لیے توانائی درکار ہوتی ہے۔

۲۔ کمیت کسی جسم میں موجود مادہ کی مجموعی مقدار کو کہتے ہیں۔

۳۔ کمیت فی اکائی حجم کسی شے کا ثقل ہوتا ہے۔

۴۔ اشیاء پانی میں نیچے سے اتنی ہی قوت سے اچھالی جاتی ہیں جتنا پانی وہ ہٹاتی ہیں۔

۵۔ جب کوئی قوت کسی فاصلہ تک عمل کرتی ہے تو کام انجام پاتا ہے۔

۶۔ کسی گیس یا مائع میں اشیاء کو ہٹائی ہوئی گیس یا مائع کے وزن کے برابر قوت کا سہارا ملتا ہے۔

۷۔ رگڑ کی مزاحمت سے قطع نظر کسی مشین سے اتنا ہی کام ظہور میں آتا ہے جتنا کام اُس پر کیا جائے۔

۸۔ کسی مشین کا مشینی فائدہ اُس پر لگائی ہوئی قوت۔ اور رگڑ کی بدولت مزاحمت کی نسبت ہوتی ہے۔

۹۔ پیچ اور ویج خصوصی قسم کی ڈھلوان سطحیں ہوتی ہیں۔

۱۰۔ لیور ایک سادہ مشین ہوتی ہے جو ایک محور یا نصاب پر گھومتی ہے۔

۱۱۔ رگڑ کی مزاحمت سے قطع نظر گھمانے والی وہ قوت جو لیور کو ایک طرف (گھڑی کی سوئیوں کی سمت میں) حرکت دیتی ہے وہ دوسری طرف (گھڑی کی سوئیوں کی مخالف سمت میں) حرکت دینے والی قوت کے برابر ہوتی ہے

۱۲۔ پہیہ، دُھرا اور گراری یا چرخی مخصوص قسم کے لیور ہیں۔

درجہ VI

توانائی

۱۔ توانائی کام کرنے کی صلاحیت کو کہتے ہیں۔

۲۔ بالقوہ توانائی (Potential Energy) کی بہت سی شکلیں ہیں۔

۳۔ حرکی قوت کی بہت سی شکلیں ہوتی ہیں۔

۴۔ توانائی کی ہر شکل حرکی ہوتی ہے یا بالقوہ۔

۵۔ توانائی کی مختلف شکلیں باہم قابلِ بدل ہیں۔

۶۔ انسان کام کرنے میں توانائی کی بہت سی شکلوں سے کام لیتا ہے۔

۷۔ انسانی قوت یا حیوانی قوت کی جگہ مختلف قسم کی توانائیوں نے لے لی ہے اور سفر و حمل و نقل کو تیز رفتار آسان اور آرام دہ بنا دیا ہے۔

حرارت

۱۔ حرارت توانائی کی ایک شکل ہے۔

۲۔ حرارت اجسام پر بہت سے اثرات مرتب کرتی ہے۔

۳۔ حرارت زیادہ گرم شے سے کم گرم شے کی طرف جو اُس سے متصل ہو چلتی ہے۔

۴۔ درجۂ حرارت کسی جسم کی حرارت کا درجہ ہوتا ہے۔ کسی شے کا بڑھنا ہمیں درجہ حرارت ناپنے میں مدد دیتا ہے مثلاً

تھرمومیٹر میں بھرا مواد جتنا زیادہ گرم ہوگا اتنا ہی زیادہ پھیلے گا۔

۵۔ بیشتر دھاتیں اچھے موصل ہیں۔ بیشتر غیر دھاتیں اور گیسیں حرارت کے ناقص موصل ہیں۔

۶۔ مائعات اور گیسوں میں حرارت خاص طور پر حملِ حرارت کے انداز سے چلتی ہے۔

۷۔ حرارت خلاء میں سے بغیر کسی واسطے کے اشعاعی عمل کے ذریعہ گذر سکتی ہے۔ ایسی حرارت کو اشعاعی حرارت کہتے ہیں۔

۸۔ تھرموس فلاسک ایک اس طرح کا وضع کیا ہوا ظرف ہے جس کی دیواروں سے سارے ممکنہ طریقوں سے اخراجِ حرارت محدود ہو جاتا ہے۔

آواز

۱۔ کوئی بھی جسم ارتعاش کی حالت میں آواز پیدا کرتا ہے۔

۲۔ آواز کی لہریں اپنے منبع سے باہر کی طرف چلتی ہیں۔

۳۔ آواز کی لہروں کے سفر کے لیے کوئی واسطہ درکار ہوتا ہے۔

۴۔ کسی شے سے آواز پیدا کرنے کے بہت سے طریقے ہیں۔

۵۔ موسیقی کے آلات کی بہت سی قسمیں ہیں اور مرتعش جسم کی نوعیت پر منحصر ہیں۔

۶۔ کسی تاروں والے موسیقی کے آلے کی آواز کا اتار چڑھاؤ (Pitch) بدلا جاسکتا ہے۔

۷۔ کسی ہوا بھرے موسیقی کے آلے کی آواز کا اتار چڑھاؤ بھی بدلا جاسکتا ہے۔

۸۔ مضرابی آلاتِ موسیقی کے آواز کے اتار چڑھاؤ کو ایک حد تک بدلا جاسکتا ہے۔

درجہ VII

I مقناطیسیت

۱۔ مقناطیس بعض اشیاء کو اپنی طرف کھینچتا ہے دوسری اشیاء کو نہیں۔

۲۔ مقناطیس کے دو قطب ہوتے ہیں شمالی قطب اور جنوبی قطب

۳۔ مقناطیسیت ہر شے میں سے گذر کر اپنا اثر دکھاتی ہے سوائے اُن اشیاء کے جن کو وہ اپنی طرف کھینچتی ہے

۴۔ مقناطیس فولاد کے بنائے جاسکتے ہیں۔

۵۔ مقناطیس بہت سے پہلوؤں سے مفید ہیں۔

II برق

۱۔ برق دو قسم کی ہوتی ہے مثبت اور منفی۔

۲۔ رگڑ سے پیدا ہونے والی برق کو رگڑ والی یا غیر متحرک برق کہتے ہیں۔
۳۔ مماثل برقی بار ایک دوسرے کو دفع کرتے ہیں اور غیر مماثل ایک دوسرے کے لیے کشش رکھتے ہیں۔
۴۔ برقی رو برقپاروں یا الیکٹرونوں کا ایک دھارا ہوتا ہے جو منفی برقی بار والے جسم سے مثبت برقی بار والے جسم کی طرف بہتا ہے۔
۵۔ دو عام طریقے جو برقی دوروں کو مکمل کرنے کے لیے مستعمل ہیں یا تو سلسلہ وار (Series) میں ہوتے ہیں یا متوازی (Parallel) میں
۶۔ برق کئی طریقوں سے پیدا کی جا سکتی ہے۔
۷۔ برقی مقناطیس برقی قوت کو میکانیکی قوت میں تبدیل کرنے کی ایک تدبیر ہے۔

درجہ VIII

نور۔ توانائی کی ایک شکل

۱۔ ہم چیزوں کو اس لیے دیکھتے ہیں کہ یا وہ خود روشنی خارج کرتی ہیں یا کسی دوسرے مبدا نور سے پہنچنے والی روشنی کو منعکس کرتی ہیں۔
۲۔ نور توانائی کی ایک شکل ہے جو مبدا نور سے ہر سمت میں پھیلتی ہے۔
۳۔ کوئی شے شفاف ہو سکتی ہے یا غیر شفاف
۴۔ کوئی غیر شفاف شے اگر کسی مبدا نور کے سامنے آجائے تو سایہ ڈالتی ہے

انعکاس نور

۵۔ آئینے اور دوسری چمکیلی ہموار سطحوں سے انعکاس ہوتا ہے کھردری غیر چمکدار اشیاء سے نہیں ہوتا۔
۶۔ جب کسی نقطہ سے روشنی کی کوئی شعاع انعکاس کے بعد کسی دوسرے نقطہ سے انحراف کرتی یا دوسرے نقطہ سے ملتی نظر آئے تو تصویر بنتی ہے۔
۷۔ آئینوں سے منتشر انعکاس کی صورت میں مختلف نوعیت کی تصویریں بنتی ہیں۔
۸۔ آئینوں کے بہت سے مختلف استعمالات ہیں۔
۹۔ کسی ایک واسطے سے دوسرے واسطے میں داخل ہونے پر روشنی کی کرن کے مڑنے کو انعطاف کہتے ہیں

نور کا انعطاف

۱۰۔ سورج کی روشنی سات رنگوں پر مشتمل ہوتی ہے۔
۱۱۔ غیر شفاف اشیاء کا رنگ اس پر منحصر ہے کہ وہ سفید روشنی میں شامل کون سا رنگ منعکس کرتی ہیں۔

۱۲۔ شفاف شے کا رنگ اس پر منحصر ہے کہ کونسا رنگ اس میں سے گذر سکتا ہے۔

نور کے عدسے

۱۳۔ عدسے شفاف مواد کے بنے ہوتے ہیں جن کی سطح کروی یا گولہ نما ہوتی ہے اور ان سے روشنی منعطف ہوتی ہے۔

۱۴۔ عدسے مختلف قسم کی تصویریں بناتے ہیں۔

۱۵۔ محدب عدسے میں شے اور اس کی تصویریں باہمی تعلق رکھتی ہیں۔

۱۶۔ کوئی عدسہ یا عدسوں کا مجموعہ زندگی میں بہت سے کاموں میں آتے ہیں۔

۱۷۔ آنکھ میں محدب عدسہ ہوتا ہے۔ درحقیقت آنکھ اور کیمرہ بہت سی باتوں میں مشابہت رکھتے ہیں۔

۱۸۔ کسی شخص کی ایک یا دونوں آنکھیں ساخت کے اعتبار سے ناقص ہو سکتی ہیں جنہیں اصلاح کی ضرورت ہو۔

کام اور توانائی (انجن)

۱۔ نئی مشینیں اور توانائی کی نئی شکلیں ہمارے رہن سہن کو بہتر بنانے میں مدد کرتی ہیں۔

۲۔ عصر جدید کے دخانی انجن دو ٹائپ کے ہوتے ہیں — پہیہ اور پسٹن ٹائپ کے۔

۳۔ پیٹرول انجن میں قوت پیٹرول کے ایک سلنڈر میں جلنے سے حاصل ہوتی ہے۔

۴۔ ڈیزل انجن کسی حد تک پیٹرول انجن کی طرح کام کرتا ہے مگر اس میں ایندھن کے کام آنے والا ایک تیل استعمال ہوتا ہے اور اس میں اسپارک پلگ نہیں ہوتے۔

۵۔ گیس ٹربائن میں توانائی بشکل حرارت ایک پہیے کو گھمانے کے لیے کام میں لائی جاتی ہے جس میں بلیڈ نصب ہوتے ہیں۔

۶۔ جیٹ انجن میں دو خاص حصے ہوتے ہیں۔ ہوا کا پمپ اور گیس ٹربائن۔

۷۔ جیٹ انجن کا یہ نام دبائی ہوئی ہوا اور جلی ہوئی گیس کے ایک دھارے (جیٹ) کے باعث پڑا۔ یہ جیٹ یا دھارا انجن کے پچھلے حصہ سے تیزی سے نکلتا رہتا ہے۔

۸۔ راکٹ انجن میں اپنے ایندھن کے ساتھ آکسیجن بھی لے کر چلتا ہے۔

۹۔ ۲۵,۰۰۰ میل فی گھنٹہ کی رفتار جو زمین کی حد کشش سے باہر نکلنے کے لیے ضروری ہوتی ہے، سہ منزلہ راکٹ کے ذریعہ حاصل ہوتی ہے۔

۱۰۔ ایٹمی توانائی ہزاروں برس تک بہت تیزی سے جھٹکوں کے ساتھ خارج ہوتی رہتی ہے۔

۱۱۔ سائنسدانوں نے ایک ایسا طریقہ معلوم کر لیا ہے جس سے وہ بے شمار ایٹموں کی توانائی ایک ساتھ خارج کرنے کا انتظام کر لیتے ہیں جس سے بے حد و حساب روشنی اور حرارت خارج ہوتی ہے

۱۲۔ سائنسدان چین ری ایکشن کی رفتار گھٹا بڑھا سکتے ہیں۔

۱۳۔ سائنسدانوں نے ایٹمی توانائی کے بہت سے مصرف معلوم کر لیے ہیں۔

LV برق

۱۔ برق کو بہت سے طریقوں سے ناپا جا سکتا ہے۔

۲۔ جب کبھی کسی موصل اور مقناطیسی میدان میں اضافی حرکت ہوتی ہے تو برقی دوروں میں برقی رو ترغیب پاتی ہے اس برقی رَو کے ترغیب دینے کے بہت سے طریقے ہیں۔

۳۔ کنڈینسر (Condensers) وہ تدبیر ہے جس سے برق عارضی طور پر جمع ہو جاتی ہے اور پھر تیزی سے خارج ہو جاتی ہے۔

۴۔ برقی توانائی کو طویل فاصلوں تک لے جایا جا سکتا ہے۔ اس غرض کے لیے وولٹیج بہت بڑھا دی جاتی ہے اور اس طرح قوت کی ایک بہت بڑی مقدار (کلوواٹوں میں) کرنٹ کی نسبتاً بہت تھوڑی مقدار (ایمپیئر) کے ساتھ بھیجی جا سکتی ہے۔

۵۔ برقی موٹر ایک ایسی تدبیر ہے جو برقی توانائی کو میکانیکی قوت میں تبدیل کر دیتی ہے۔

۶۔ ٹیلیفون کے ذریعہ ہم کسی سے کافی فاصلہ پر بیٹھے بات کر سکتے ہیں۔ ٹیلیفون کے ضروری حصے ترسیلی (Transmitters) اور وصولی (Receivers) آلے ہوتے ہیں۔

۷۔ گراموفون سے موسیقی اس طرح پیدا ہوتی ہے کہ وہ ایک پتلی قرص پر مرتسم لہروں کو آواز میں تبدیل کر دیتا ہے۔ اس کے چار اہم حصے ہوتے ہیں۔

۸۔ ٹیپ ریکارڈر ایک مقناطیسی ٹیپ پر پہلے آواز یا موسیقی کی صدابندی کرتا اور پھر دوبارہ اسے سنوا دیتا ہے۔

۹۔ ریڈیو توانائی کو برقی مقناطیسی لہروں کی شکل میں منتقل کرتا ہے اور اس طرح پیغام کی ترسیل بغیر تار کے ممکن ہو جاتی ہے۔

تدریسِ سائنس (بی۔ایڈ) کے نصابات

۱۔ پنجاب یونیورسٹی

جنرل سائنس کی تدریس

عمومی

۱۔ جنرل سائنس سے کیا مراد ہے اور اُس کی وسعت کس حد تک ہے؟

۲۔ اس مضمون کی اسکول کے نصاب میں کیا اہمیت ہے؟

۳۔ جنرل سائنس کی تدریس کے مقاصد اور اقدار کیا ہیں؟

۴۔ مضمون کی تدریس کے عمومی طریقے لیکچر اور مظاہرے کے ملے جلے طریقے کے خصوصی حوالے سے۔ ہیورسٹک اور ہم مرکزی طریقے۔

۵۔ دوسرے مضامین سے باہمی تعلق اور زندگی سے اس کا اپنا تعلق۔

۶۔ اسکول کے نظم میں سائنس کے استاد کا مقام اور یہ کہ وہ حفظانِ صحت، صفائی، اسکول کے ماحول کی تزئین اور ضروری خدمات جیسے آب رسانی اور بجلی کی فراہمی میں کس طرح معاون ہو سکتا ہے۔

ضرورت کا سامان، تدریسِ سائنس کے لیے

۱۔ کمرہ کا ٹائپ جو تدریسِ سائنس اور تجربہ گاہ جو جنرل سائنس کے لیے موزوں ہو۔

۲۔ تجربہ گاہ کی میز ور، تنصیبات، ضرورت کے سامان اور اسٹور کے سلسلہ کی ضروریات۔

۳۔ آب رسانی اور گندے پانی کے نکاس کا نظم۔

۴۔ برقی روشنی اور سوئچوں وغیرہ کی پوزیشن۔

۵۔ بلیٹن بورڈ

طریقے اور تیکنیکیں

۱۔ جنرل سائنس کی تجربہ گاہ میں طلبہ کی مدد سے ایک چھوٹا سا میوزیم قائم کرنا۔

۲۔ اسباق کی منصوبہ بندی اور عمومی موضوعات پر سبق کے نوٹ تیار کرنا۔

۳۔ سائنس ماسٹر کی ڈائری

نصاب

جنرل سائنس کے موجودہ نصاب کا مطالعہ درجات I تا VIII اور درجات IX — X اور وسطانی (مڈل) درجات کے نصاب میں ترقی کے پیشِ نظر ہائر سیکنڈری درجات کے نصاب میں مجوزہ ترمیمات۔

دہلی یونیورسٹی

تدریسِ سائنس

۱۔ اسکول میں سائنس کا مقام

۲۔ سائنس کے سماجی کام

۳۔ سائنس کی تدریس کے مقاصد

۴۔ سائنٹفک طریقہ، خصوصیات، مثالیں اور کوتاہیاں۔

۵۔ نصاب میں طبیعات، کیمیا یا حیاتیات کو شامل کرنے کے وجوہات۔

۶۔ نصاب کا مرتب کرنا۔

۷۔ اسکول کی تجربہ گاہ کی تنظیم

۸۔ انفرادی تجرباتی عمل اور مظاہرے کے طریقے
ہیورسٹک نظریہ سے حاصل ہونے والے فوائد۔ اس کا اثر۔ تنقید۔

۹۔ شکلوں، چارٹوں اور ماڈلوں کا استعمال

۱۰۔ سائنس کے کورس کی بنیاد ماحول پر رکھنا

۱۱۔ اسکول کے پروجیکٹ

۱۲۔ (a) لائبریری تدریسِ سائنس کے پروگرام کے ایک لازمی جزو کی حیثیت سے۔
(b) سائنٹفک دلچسپی کے مقامات کو دیکھنے کے لیے جانا۔

۱۳۔ سائنس میں اختصاص۔

۱۴۔ طبیعات، کیمیا یا حیاتیات کی تدریس کے طریقے۔ اسباق کے نوٹس کی تیاری۔ منصوبے کے فوائد۔

۱۵۔ سائنس کا اُستاد

۳ - راجستھان یونیورسٹی

طبیعات اور کیمیا میں خصوصی طریقہ کا کورس

نظری

۱۔ اسکول کے نصاب میں سائنس کا مقام

۲۔ تدریس سائنس کے طریقے، خصوصی حوالے سے

(a) ہیورسٹک اور تجربہ گاہ کے طریقوں کے ساتھ

(b) ہم مرکزی طریقہ کے ساتھ

(c) مسائلی طریقہ کے ساتھ

۳۔ سائنس کا کمرہ اور تجربہ گاہ، اُن کی ضروریات

۴۔ سائنس کا نصاب۔ مڈل، ہائی اسکول اور انٹرمیڈیٹ سیکشنوں کے لیے نصاب۔

۵۔ درجہ میں تعلیم، تجربی، مظاہرہ

۶۔ تجربہ گاہ میں تعلیم۔ تجربہ گاہ کے کام کی قدر، کاپیاں، تجربہ گاہ کے نظم کی تیکنیک۔

۷۔ طبیعات اور کیمیا کی تدریس۔ مقاصد، طریقے، مضمون مواد، دوسرے مضامین سے باہمی تعلق، روزمرہ کی زندگی سے انطباق۔

۸۔ سائنس کا استاد، اُس کی علمی قابلیتیں اور تیاری، سائنس کی لائبریری۔

۹۔ موجودہ دور کی علم کیمیا کی تجربہ گاہ۔ ہندوستانی اسکولوں کی ضروریات اور اس کو پورا کرنے کے طریقے۔

تعلیمی سال کا کام

۱۔ ۱۵ نمائندہ تجربات کا کورس۔ طبیعات اور علم کیمیا کے ہائی اسکول اور انٹرمیڈیٹ کے نصاب سے۔

۲۔ گرم اور نرم شیشہ کو پھونک کر مختلف شکلیں دینے کا ابتدائی کام۔ سامان کا فٹ کرنا۔

۳۔ ایک سادہ سے سامان کی تیاری جس میں لکڑی کے کام کو دخل ہے۔

۴۔ ماڈل، چارٹ اور گراف وغیرہ کی تیاری۔

۵۔ تجربہ گاہ کے کچھ مفید فن۔ وارنشوں، شیشہ پر چاندی کی پالش چڑھانا، برقی رو سے قلعی کرنا، شیشہ کی نلیوں، پلیٹوں اور سلاخوں کو کاٹنا، دھاتی چادروں کا کاٹنا، سادہ ٹانکا لگانا، بجلی کا فیوز جل جانے پر دوبارہ لگا دینا۔

۶۔ نیچے دی ہوئی اشیاء میں سے کسی تین کے استعمال اور فوائد کا مطالعہ کیجیے۔

(a) گیس پلانٹ

(b) بصری لالٹین اور ایپی ڈایسکوپ OPTICAL LANTERN), (EPIDIASCOPE)

(c) موٹر اور ڈائنمو (MOTOR) , (DYNAMO)

(d) برقی گھنٹی کا لگانا

(e) برقی روشنی کی تنصیبات

(f) ٹیلیفون کی تنصیب

۷۔ سائنٹفک دلچسپی کے مقام تک تعلیمی سفر

۸۔ ہندوستانی اسکولوں میں طبیعات اور کیمیا کی تدریس پر کم از کم چار مقالات

۹۔ موضوعاتی طریقہ کے مطابق اسباق کے منصوبے بنانا۔

۴۔ علیگڑھ یونیورسٹی

تدریسِ سائنس

(a) نظری

(i) تدریسِ سائنس کے مقاصد اور قدریں۔

(ii) تدریسِ سائنس کے طریقے اور درجے کی تکنیکیں۔

(iii) سائنس کے نصاب کا مطالعہ اور مختلف مراحل کے لیے اُس کا تعین کرنا۔

(iv) سائنس کی مختلف شاخوں میں باہمی تعلق اور دوسرے مضامین سے سائنس کا تعلق۔

(v) تدریسِ سائنس کے لیے موزوں امدادیں اور مختلف تدابیر۔

(vi) سائنس کی لائبریری، تجربہ گاہ اور کارگاہ۔

(vii) عملی کام کی تنظیم اور تدریسِ سائنس کے سلسلہ میں غیر نصابی سرگرمیاں۔

(viii) سائنس میں جانچ کے طریقے۔

(ix) سائنس میں اختصاص کرنے والے کی علمی لیاقتیں۔

(b) عملی کام،

(i) اوپر دیے ہوئے موضوعات میں سے کسی دو پر مقالات لکھیے۔

(ii) نمونہ کے موضوعات پر اسباقی نوٹس۔

(iii) ماڈلوں، نمونوں کے ماؤنٹ اور توضیحی سامان کی تیاری۔

(iv) پودوں، چیونٹیوں اور ان کے کیے ہوئے توضیحی نمونوں کا جمع کرنا اور اُن کا تحفظ۔

(v) مینڈک کے مختلف نظاموں اور کسی پستانیے کا عمومی ڈسیکشن (کاٹ کر اندرونی حصوں کو واضح کرنا)

(vi) ہائی اسکول کے جنرل سائنس کے کورس میں نمونہ کا تجربہ

(vii) موسم کا مطالعہ اور موسمی چارٹوں کی تیاری

(viii) ایکویریم اور وائی ویریم کی داشت

(ix) سائنٹفک دلچسپی کے مقامات کی زیارت

(C) تدریس

(i) مظاہرے اور تنقیدی سبق

(ii) اسباق کی متعینہ تعداد زیر نگرانی

۵۔ کلکتہ یونیورسٹی

بی۔ ٹی کے امتحان کے لیے نظر ثانی کیا ہوا کورس

طبیعات

طریقے؛

۱۔ نصاب میں سائنس کا مقام۔ دورِ جدید کی زندگی میں سائنس کی اقدار ـــ تمدنی، عقلی اور عملی۔ اسکولوں میں تدریسِ سائنس کی موجودہ پوزیشن سیکنڈری اسکولوں کے نصاب میں جگہ پانے کے لیے جنرل سائنس اور مخصوص سائنسوں کے دعوے۔

۲۔ نصاب کی تیاری کے اصول۔ نصاب کی تنظیم ـــ نفسیاتی اور منطقی ترتیب، یونٹ پر اہم منصوبہ اور ہم مرکزی نظام۔ تاریخی ترتیب۔

۳۔ تدریس کے طریقے۔ سائنٹفک طریقہ۔ استقرائی اور استخراجی طریقے۔ ہیورسٹک طریقہ۔ مظاہرہ کرنے والا طریقہ۔ تجربہ گاہ والا طریقہ۔ مسائلی طریقہ۔ پروجیکٹ والا طریقہ۔ جنرل سائنس کا تصور اور اس کی تدریس کے طریقے۔

۴۔ سائنس کی تدریس کے مدرجات۔ تجربہ گاہیں اور مختلف سائنسوں کے لیے اُن کی ضروریات کا سامان۔

۵۔ سائنس کی تدریس کے لیے امدادی سامان۔ چارٹ، تصویریں، ماڈل نمونے، خوردبینیں، پروجیکٹر، ریڈیو، ٹیلی وژن۔

۶۔ سائنس کی تدریس میں تاریخ سائنس کا مقام۔

۷۔ ہم نصابی سرگرمیاں۔ سائنس کلب، تعلیمی سفر، بلیٹن بورڈ، سائنس کا جریدہ (میگزین)۔

۸۔ انفرادی طلبہ کا عملی کام اور اس کا جائزہ۔ عملی کام کی تنظیم۔

۹۔ عملی اُستاد۔ سائنس ماسٹروں کے ایسوسی ایشنز۔

۱۰۔ تعیین قدر۔

(متذکرہ بالا موضوعات حسب ضرورت نصابی مواد کے مطابق ہونا چاہئیں)

مفید نوٹ۔ یہ نصاب علم کیمیا، حیاتیات، علم الوظائف اور علم حفظان صحت کے لیے بھی کام میں آئے گا۔

۶۔ مدورائی یونیورسٹی

تدریس سائنس

طبیعاتی اور فطری سائنسوں کے لیے مشترک

A تدریس سائنس کے خاص مقاصد

۱۔ زیر تربیت اُستاد عصر جدید میں سائنس کے مقام کو معلوم کرلیتا ہے، اسکولوں میں جنرل سائنس کی تدریس

۲۔ کی ضرورت سمجھتا ہے۔

۲۔ اُسے اسکولوں کے لیے جنرل سائنس کے نصاب کے مقاصد اور مواد کا پورا علم ہوتا ہے۔

۳۔ وہ جنرل سائنس کے نصاب کی منصوبہ بندی میں مہارت پیدا کرلیتا ہے۔

۴۔ وہ مختلف ٹائپ کی یونٹوں کی تدریس کے لیے موزوں طریقے اختیار کرنے اور مناسب تدریسی امدادی سامان کے استعمال میں مہارت پیدا کرلیتا ہے۔

۵۔ وہ جنرل سائنس کی تدریس کو بڑھاوا دینے کے لیے متعلقہ سرگرمیوں میں دلچسپی لیتا ہے۔

۶۔ وہ نصابی کتابوں اور کاپیوں وغیرہ کو گہری تنقیدی نظر سے دیکھنے کی قابلیت پیدا کرلیتا ہے۔ اور اپنے درجے کے لیے موزوں ترین کا انتخاب عمل میں آتا ہے۔

۷۔ وہ طلبہ کی ترقی کی تعیین قدر کی مختلف تکنیکوں کی تیاری اور ان کے استعمال میں مہارت پیدا کرلیتا ہے۔

B تدریس کے طریقوں کا کورس ،

۱۔ (a) آج کی دنیا میں سائنس کا مقام

(b) بھارت میں سائنس کی تدریس کی نشوونما

(c) بھارت کے نئے نظم میں سائنس کا مقام' اور

(d) سائنسی ذہن و استعداد کی تلاش کا پروگرام

۲۔ (a) جنرل سائنس کا تصور اور

(b) سائنس کے مطالعہ کی ضرورت

۳۔ تدریس سائنس کے مقاصد اور بنیادیں۔

(a) جنرل سائنس کے مقاصد کی بنیادیں۔ نفسیاتی ' معاشرتی اور مضمونی مواد کے اعتبار سے۔

(b) وسیع مقاصد — افادی' تمدنی اور نظم و ضبط سے متعلق

(c) ابتدائی' ثانوی اور فوقانی ثانوی مراحل میں جنرل سائنس کی تدریس کے مقاصد

(d) مقاصد کی تخصیص اور تعینات۔

۴ نیچے دیے ہوئے زاویوں سے ہائی اسکول اور ہائر سیکنڈری مراحل کے لیے سائنس کے نصابات کی موجودہ حالت کا مطالعہ۔

(a) نصاب کے مقاصد۔

(b) ابتدائی اور ثانوی مراحل کے درمیان تعلق کس طرح قائم کیا گیا ہے؟

(c) نصاب کی پیش کش اور اغاز اقدام کا منصوبہ۔

(d) عملی کام جو انجام دینا ہے۔

۵۔ (a) جنرل سائنس کی تدریس کے لیے اقدام کے انداز۔ ہم مرکزی اور موضوعاتی۔

(b) تدریس سائنس کے طریقے۔ پروجیکٹ' مظاہرہ' تجربی عمل' گروپوں کی شکل میں مطالعہ' درجہ میں طلبہ کی ایک بڑی تعداد کے پیش نظر ان طریقوں کی افادیت' بہت بڑے انفرادی فرق اور تدریس کے مقاصد۔

(c) طریقہ ہائے تدریس اور جنرل سائنس کے بنیادی تصورات کو ترقی دینا۔

۶۔ تدریس کی منصوبہ بندی ،

(a) سالانہ اور ماہوار منصوبہ بندی۔

(b) تدریسی یونٹوں کو وجود میں لانا اور یونٹ کی منصوبہ بندی۔

(c) کسی سبق کی منصوبہ بندی۔

۷۔ تدریسی امدادی سامان اور سرگرمیاں؛

(a) تدریسی امدادی سامان کی ضرورت

(b) بہت زیادہ ضروری سمعی بصری امدادیں

(c) خود وضع کردہ متبادل امدادوں کی اہمیت

(d) جنرل سائنس کے لیے تجربہ گاہ کی تنظیم۔

(e) سائنس کلب — ان کے مقاصد، تنظیم اور سرگرمیاں، سائنسی میلے اور

(f) مندرجہ ذیل اشیا کا استعمال جنرل سائنس کی تدریس میں، ایکویریم، وائی ویریم، میوزیم، ہربیریم (خشک پودوں کا مطالعی ذخیرہ)، علم نباتات کے مطالعہ کے لیے باغیچہ، درس گاہ کے باہر کی منصوبہ بندی، زیارت، آسمان کا مطالعہ۔

۸۔ سائنس کی تدریس کا اُس کی مختلف شاخوں اور دوسرے مضامین سے تعلق۔

۹۔ جنرل سائنس میں پڑھنے کے لیے مواد؛

(a) نصابی کتابیں، نصابی کتابوں کی تعیین قدر۔ اُن میں پیش کردہ مواد کے درجہ کے اعتبار سے مالیہ کی تنظیمیں، زبان، تصویریں، شکلیں، خاکے وغیرہ، مشقیں، حوالہ جات اور ساخت کے خدوخال

(b) اساتذہ کے لیے رہنما کتابچے اور طلبہ کے لیے کاپیاں مینول وغیرہ، اور

(c) ضمنی مطالعے کے لیے مواد بشمول جرائد

۱۰۔ جنرل سائنس میں تعلیمی اور جانچ کے طریقے

(a) تعیین قدر کا تصور

(b) تعیین قدر کے ذرائع

(c) تحریری امتحانات کے ٹائپ، اور

(d) تشخیص اور علاج کے سلسلے کا کام

سائنس کا اُستاد

(a) اُس کی پیشہ ورانہ لیاقتیں

(b) مضمونی مواد کے سلسلہ میں اُس کی معلومات

(ج) اُس کے فرائض اور ذمے داریاں

(د) اُس کی دوران ملازمت کی تربیت

ج عملی کام

(i) وضع کردہ متبادل امدادوں کی تیاری

(ii) ایک یونٹ کے لیے تعلیمی مواد کی تیاری

(iii) مرکزی سائنس کلب میں شرکت

(iv) کارکردگی کے ٹیسٹ کی تیاری

(v) کارکردگی کے ایک ٹیسٹ کا دینا

پڑھانے اور پڑھنے کے طریقے

طبیعاتی سائنس کی تعلیم

سائنس کی تعلیم کا فلسفہ

۱۔ سائنس کا دور۔ آج کی دنیا میں سائنس اور ٹیکنالوجی کا اثر۔

اسکول کے نصاب میں سائنس کا مقام۔ اسکول میں سائنس کی تعلیم کے بڑے بڑے مقاصد اور اقدار مقاصد، رویئے اور تعلیمی تجربوں کے لحاظ سے تعیین قدر کا انداز اقدام۔ رویہ کی ترمیم کے لیے تدریس سائنس، ہمارے اسکولوں میں تدریس سائنس کا ماضی حال اور مستقبل۔ سائنس کے خصوصی تعلق سے تعلیمات پر رپورٹوں کا مطالعہ۔

سائنٹفک طریقے (مجتمع فکری)؛

۲۔ مسائل ــــ حل کا طریقہ اور اُس کی اہمیت ــــ مسئلہ کے حل کے مرحلے۔

مشاہدہ اور تجربی عمل، تجربی طریقہ، اختلاف کا طریقہ، لازمی اختلاف کا طریقہ، باقیات، استقرا، استخراج مماثلت اور مفروضے والا طریقہ، سائنٹفک طریقہ اور تربیت کی منتقلی۔

سائنس کی تدریس کے طریقے؛

۳۔ لیکچر والا طریقہ، مباحثہ کا طریقہ، مظاہرہ کا طریقہ، تجربہ گاہ والا طریقہ، مفوضات کا طریقہ، مسائلی طریقہ، پروجیکٹ والا طریقہ، ہیوریسٹک طریقہ، تاریخی انداز اقدام، سوانحی انداز اقدام، طریقہ کا انتخاب، سبق کی منصوبہ بندی کے اصول، منصوبہ کے فوائد۔

نصاب کا مرتب کرنا

۴۔ (a) مواد کے انتخاب کے معیارات، طلبہ کے لیے مسلمہ مقاصد، اُن کی عمر کی سطح، دلچسپی اور موجودہ اور آئندہ ضرورت کے لحاظ سے انتخاب، ملک کی صنعت، غذا اور زراعت اور دفاع۔ ماحول کے حالات۔

(ط) کورس کے مافیہ (مواد) کی تنظیم، منطقی، نفسیاتی، تدریجی، ہم مرکزی، موضوعاتی اور یونٹ کے لحاظ سے۔

(ع) ریاست میں سائنس کے نصاب کا مطالعہ اور تعیینِ قدر —— دوسری ریاستوں اور ممالک میں ہم عصر نصابات کا تقابلی مطالعہ۔

۵۔ سائنس اور دوسرے مضامین کی تدریس کا باہمی تعلق۔ سائنس کے علیحدہ علیحدہ مضامین کا باہمی تعلق روزمرہ کی زندگی اور سائنس کا باہمی تعلق۔

سائنس کی تدریس کا امدادی سامان :

چارٹ، شکلیں، خاکے اور ماڈل، سائنٹفک نوعیت کے توضیحی سامان کا باہمی تعلق، ہاتھ کا بنا ہوا اور خود وضع کردہ سامان (میوزیم، ایکوریم، وائی ڈیریم، مطالعۂ فطرت کا باغیچہ) دورِ جدید کی سمعی بصری امدادیں —— تعلیمی سفر اور تعلیمی دلچسپی کے مقامات کی زیارت، نمائشیں، سائنس میلے، سائنس کلب۔

کتابیں

۷۔ (ہ) نصابی کتابیں اور ان کے ساتھ کے تجربہ گاہ کے کتابچے (مینول)

(ط) ضمنی مطالعہ کی اور ابھارنے والی کتابیں۔

(ع) اساتذہ کے لیے حوالہ کی کتابیں بشمول کتب بسلسلہ مواد و طریقہ

(ط) ہر دلعزیز اور معیاری جرائد

(ع) سائنس بلیٹن اور سائنس میگزینیں

(ع) سائنس کی لائبریری

تجربہ گاہ کی تنظیم :

۸۔ (ہ) عمارت کا منصوبہ، ضرورت کا سامان، آلات وغیرہ کی خرید پرداخت، انتظام۔

(ط) تجربہ گاہ میں عملی کام، اہمیت، تنظیم، رہنمائی

(ع) تجربہ گاہ میں ہونے والے حادثے۔ ان کا تدارک اور ابتدائی طبی امداد۔ تعیینِ قدر اور جائزہ :

۹۔ مقاصد، رویوں اور تعلیمی تجربات کے لحاظ سے تعیینِ قدر کی ضرورت —— زبانی امتحانات، مقالاتی اور نئے ناپ کے امتحانات، تشخیص اور تدبیر کے سلسلہ کے کام۔

تعلیمی سال کے لیے

(طبیعاتی سائنس)

نیچے دی ہوئی فہرست تجویز کی جاتی ہے (سرگرمیوں کا انتخاب میسّر سہولتوں کے مطابق کیا جائے):

۱۔ مختلف درجات کے لیے مضمونی مواد پر نظرِ ثانی

۲۔ چھ اہم تجربات کا مظاہرہ درجے میں

۳۔ شکلیں بنانا اور بلیک بورڈ پر لکھنا

۴۔ طبیعاتی سائنس میں کسی مخصوص درجہ کے لیے تجربات کی فہرست مرتب کرنا۔

۵۔ ان میں سے کم ازکم چھ تجربات کے لیے تجربہ گاہ سے متعلق ہدایات مرتب کرنا۔

۶۔ تجربہ گاہ میں دس تجربات کرنا انفرادی طور پر یا گروپ میں۔ اور کی تجربہ گاہ کی کاپیاں رکھی جائیں، ہدایات پر عمل کرتے ہوئے

۷۔ اسکول کے طبیعاتی سائنس کے نصاب میں سے دو موضوعات پر مفروضات مرتب کرنا

۸۔ سائنس کی تعلیم سے متعلق موضوعات پر کم ازکم پانچ مقالات۔

۹۔ سائنس کی ایک نصابی کتاب پر تبصرہ۔

۱۰۔ کم ازکم تیس منٹ کی مدت کے معروضی ٹیسٹ کی تیاری اور اس کا طلبہ کو دینا۔

۱۱۔ نصاب کی یونٹ وار تنظیم۔

۱۲۔ ریڈیو کے اسباق۔ فلموں کے اسباق۔ فلموں کے اسباق۔ ایپی ڈایسکوپ کے اسباق پڑھانا۔

۱۳۔ خود وضع کردہ متبادل سامان تیار اور استعمال کرنا۔

۱۴۔ چارٹ، ماڈل، سلائڈ، اسٹرپ اور بورڈ تیار کرنا۔

۱۵۔ بعض عام استعمال کی چیزیں جیسے پوڈر، ٹوتھ پیسٹ، صابون، موم بتیاں، بوٹ پالش وغیرہ تیار کرنا۔

۱۶۔ فوٹوگرافی

۱۷۔ گرم اور نرم شیشے کو پھونک کر مختلف شکلیں دینا۔

۱۸۔ زیرِ مرمت سامان اور معمولی استعمال کی ادنیٰ مشینیں درست کرنا۔

۱۹۔ برقی دور بنانے کے لیے تار لگانا۔

۲۰۔ خورد بین اور دور بین استعمال کرنا۔

۲۱۔ جدید سمعی بصری امدادوں سے کام لینا۔

۲۲۔ سائنسی معلومات کا مرقع اور سائنسی تصویروں کا مرقع تیار کرنا۔

۲۳۔ طبعی ماحول میں سائنٹفک طریقہ کام میں لاکر کسی مسئلہ کا حل تلاش کرنا۔

۲۴۔ تقریری مقابلوں، مباحثوں، زیارتوں، نمائش اور سائنس کلب کی سرگرمیوں میں حصہ لینا۔

۲۵۔ سائنس میگزین کے لیے مضامین لکھنا۔

۲۶۔ سائنس کی تاریخ

۲۷۔ اہم سائنسدانوں کی سوانح حیات

۲۸۔ سائنس کی تجربہ گاہ میں عملی کام

مشقی تدریس

سائنس کے ہر زیر تربیت اُستاد کو اپنی مشقی تدریس کے دوران کم از کم ۱۵ سبق پڑھانا چاہئیں۔ اُسے کم از کم ایک تنقیدی سبق دینا چاہیے۔ اس کے لیے جتنے تنقیدی اسباق کا مشاہدہ کرنا ممکن ہو کرنا چاہیے۔

نوٹ:۔ ۱۔ سوالات کے پرچے میں دو سیکشن A اور B ہونگے۔

۲۔ سیکشن A میں طبیعاتی سائنس میں علم الطریق پر سوالات ہوں گے۔

۳۔ ۵ سوالات ہوں گے جن میں سے اُمیدوار کوئی تین منتخب کرسکتا ہے۔

۴۔ سیکشن B میں نصاب کے حصہ II میں دیئے ہوئے مضمونی مواد پر سوالات ہونگے۔ اس سیکشن میں تین سوالات ہوں گے جن میں سے اُمیدوار کسی دو کا انتخاب کرسکتا ہے۔

۵۔ سیکشن A میں فطری سائنس یا طبیعاتی سائنس علم الطریق پر سوالات ہوں گے۔

۶۔ پانچ سوالات ہوں گے جن میں سے اُمیدوار کسی تین کا انتخاب کرسکتا ہے۔

۷۔ سیکشن B میں IX، X، XI درجات کے جنرل سائنس کے نصاب (طبیعات اور کیمیا کے حصے، اور درجات X اور XI کے الیکٹرونکس، طبیعات اور کیمیا کے نصاب سے بھی) مضمونی مواد پر پانچ سوالات ہوں گے۔ اس سیکشن میں تین سوالات ہوں گے جن میں سے اُمیدوار کوئی دو منتخب کرسکتا ہے۔

۷۔ مرہٹواڑہ یونیورسٹی، اورنگ آباد

بی۔ ایڈ کا امتحان ــــــ تدریسی کورس (سائنس) کا علم الطریق

۱۔ اسکول کے نصاب میں سائنس کا مقام اور اہمیت

۲۔ تدریسِ سائنس کے اغراض ومقاصد اور تعینات

۳۔ سالانہ، یونٹ اور سبق کی منصوبہ بندی

۴۔ تدریسِ سائنس کا طریقہ، لیکچر، تاریخی، مظاہرہ۔ تجربہ گاہ۔ ہیورسٹک اور مسائلی طریقے۔ تدریسِ سائنس میں ڈالٹن پلان اور پروجیکٹ طریقہ کا عملیہ۔

۵۔ (a) مطالعۂ فطرت اور جنرل سائنس کے مخصوص مسائل اور طریقے۔

(b) سائنس کے مختلف مضامین کا باہمی ربط اور دوسرے مضامین کے ساتھ ربط۔

۶۔ تجربہ گاہ اور اُس کی ضرورت کا سامان، خود وضع کردہ متبادل سامان۔

۷۔ (a) کارگاہوں، فیکٹریوں اور سائنٹفک دلچسپیوں کی دوسری جگہوں کی زیارت۔

(b) اسکول کا میوزیم

(c) سائنس کلب اور سائنسی میلے

۸۔ سائنس کی تدریس کا امدادی سامان، چارٹ، ماڈل، نمونے، فلم، پروجیکٹر، اپی ڈایسکوپ، ریڈیو اور ٹیپ ریکارڈر۔

۹۔ سائنس کے اچھے نصاب اور نصابی کتابوں کے معیارات۔ ریاست مہاراشٹر میں ہائی اسکول درجات کے لیے تجویز کردہ کورس کا مطالعہ۔

۱۰۔ سائنس کا اُستاد، اُس کی علمی قابلیتیں اور قبلِ ملازمت اور ملازمت کے دوران میں تربیت۔ سائنٹفک نقطۂ نظر۔

۱۱۔ سائنس میں تعیینِ قدر کے طریقے۔ سائنس میں مختلف قسم کے کارکردگی کے ٹیسٹ، اُن کا مرتب کرنا اور کام میں لانا۔

۱۲۔ مہاراشٹر میں تدریس سائنس کی موجودہ پوزیشن

۸۔ شیواجی یونیورسٹی (مہاراشٹر)

(ترمیم شدہ سائنس بی۔ایڈ کا کورس نافذ کردہ جون ۱۹۶۶ء)

سائنس

۱۔ زندگی میں سائنس کا مقام، ہندوستان کے نئے نظم میں سائنس، اسکول کے نصاب میں سائنس کا مقام۔

۲۔ تدریسِ سائنس کے اغراض ومقاصد

۳۔ سائنس، مطالعۂ فطرت، جنرل سائنس، سائنس کے مخصوص میدانوں کا نصاب۔ ریاست مہاراشٹر میں جنرل

سائنس کا نصاب۔

۴۔ (a) تدریسِ سائنس کے سلسلہ میں اندازِ اقدام: تاریخی، سوانحی، ہم مرکزی، موضوعاتی اور یونٹ پلان کا طریقہ۔

(b) تدریسِ سائنس کے طریقے: ہیورسٹک طریقہ، مظاہرہ کا طریقہ، تجربہ گاہ کا طریقہ، انفرادی اور گروپ کی تدریس۔ پروجیکٹ طریقہ اور ہم نصابی مصروفیات جیسے سائنس کلب، سائنس میلے وغیرہ۔

۵۔ تدریسی امدادیں، تجربہ گاہ (جنرل سائنس کے لیے تجربہ گاہ اور سائنس کے خصوصی میدانوں کے لیے تجربہ گاہیں) خود وضع کردہ سستا اور متبادل سامان، میوزیم، اکویریم، وائی وریم، علم نباتات کے مطالعہ کے لیے باغیچہ، سمعی بصری امدادیں، میگزین اور بلیٹن، آسمان کا مشاہدہ، کارگاہوں، کارخانوں، کھیتوں کی زیارت۔

۶۔ سائنس کے مضامین کا ایک دوسرے سے اور دوسرے مضامین سے تعلق۔

۷۔ نصابی کتابیں، نصابی کتابوں کی تعیینِ قدر۔

۸۔ سائنس میں تعیینِ قدر اور جانچ کے طریقے۔

۹۔ سائنس کا اُستاد، اُس کا نقطۂ نظر اور تربیت۔

۹۔ گورکھپور یونیورسٹی (یو۔پی)

بی۔ایڈ

پرچہ V میں سائنس کے نصابات

اسکول کے نصاب میں مقام، طریقہ ہائے تدریس، دوسرے مضامین سے تعلق، تحقیقات اور معلومات کا مقام ــــ اندر اور بیرونِ مدرسہ کے کام، مختلف حیثیتوں کے اسکولوں کے لیے موادوں کا انتخاب، بصری امدادیں، اکویریم، وائی وریم، تعلیمی اسفار، میوزیم اور باغیچہ۔ سائنس کی تجربہ گاہ ــــ اس کا منصوبہ، ضرورت کا سامان اور تنصیبات۔

اختیاری پرچے VI میں سائنس کا نصاب

۱۔ (a) اسکول کے نصاب میں سائنس کا مقام

(b) سائنس کی مختلف شاخوں میں باہمی ربط اور دوسرے مضامین کے ساتھ سائنس کا تعلق۔

۲۔ تدریسِ سائنس کے طریقے، مظاہرے کا طریقہ، ہیورسٹک طریقہ، تاریخی طریقہ، مفوضاتی طریقہ، پروجیکٹ والا طریقہ۔

۲۔ تدریس سائنس کے مقاصد

۴۔ سائنس میں تجربہ گاہ کا کام

۵۔ سائنس کی تجربہ گاہ اور اس کی ضروریات۔ سائنس کی کارگاہ کی اہمیت۔

۶۔ (ت) تدریس سائنس کا مخصوص پہلو : ماڈل، نمونے، تصویری امدادیں، پروجیکشن مشینیں، ریڈیو، تعلیمی اسفار اور مختصر گشتیں۔

۷۔ سائنس کلب اور سائنس کے میدان میں ہم نصابی سرگرمیاں

۸۔ اسکول کا باغیچہ، ایکویریم اور وائی ویریم

۹۔ مطالعۂ فطرت

۱۰۔ ابتدائی اور ثانوی اسکولوں کے لیے سائنس کے نصاب کے ضروری اجزا

۱۱۔ سائنس میں تعیینِ قدر

۱۲۔ بھارتی اسکولوں میں تدریسی سائنس کو بہتر بنانے کے طریقے اور ذرائع

تعلیمی سال کا کام

I سامان کو درست انداز سے لگانا اور یو۔پی کے ہائی اسکول کے نصاب میں تجویز کردہ کن ہی بیس موضوعات سے متعلق تجربات کرنا۔

II (a) سائنس کے اصولوں کی توضیح کے لیے خاکے (چھوٹے چارٹ) ہر طالب علم کو کم از کم پچاس ایسے چھوٹے چارٹ ڈرائنگ کے کاغذ کے تختوں پر تیار کرکے کاپی کی شکلیں استاد کو پیش کرنے ہوں گے
ہر امیدوار نصاب میں تجویز کردہ موضوعات میں سے کسی چھ پر مضامین لکھے گا۔

۱۰۔ کرناٹک یونیورسٹی، دھارواڑ

بی۔ ایڈ کورس (سائنس کے طریقے)

۱۔ اسکول کے نصاب میں سائنس کا مقام

۲۔ تدریس سائنس کے مقاصد اور اقدار

۳۔ (a) سیکنڈری اسکولوں کے مختلف مراحل کے لیے نصاب کے ضروری اجزا۔
(b) اسکول کے نصاب میں مطالعۂ فطرت اور جنرل سائنس کا مقام۔

۴۔ تدریس سائنس کے طریقے : لیکچر۔ مظاہرے۔ ڈیولپمنٹ کا طریقہ، ہیورسٹک طریقہ۔ مسائلی طریقہ

موضوعاتی طریقہ، تاریخی اور ہم مرکزی طریقے، تدریس سائنس کو ڈالٹن اور پروجیکٹ والے طریقہ کی دین۔

۵۔ سائنس کے مختلف مضامین میں باہمی ربط اور اسکول کے دوسرے مضامین سے سائنس کا تعلق۔

۶۔ عملی کام :

(a) تجربہ گاہ اور اُس کی ضروریات

(b) مطالعۂ فطرت کے لیے کارگاہوں، کارخانوں اور کھیتوں کی سیر۔

(c) مطالعۂ فطرت کے سلسلے میں اسکول کے باغیچہ کی داشت۔

(d) مطالعہ کے مخصوص مسائل اور طریقے

(e) اسکول کا میوزیم

۷۔ ریاست میسور کے سیکنڈری اسکولوں میں مجوزہ سائنس کے کورس کا مطالعہ۔

ضمیمہ III

بعض فرموں کے پتے جو سائنس کے سامان مہیا کرتی ہیں

۱۔ ذیروت اینڈ کو (انڈیا) پرائیویٹ لیمیٹڈ ۲۶۔اے سر فیروزشاہ مہتا روڈ۔ پی۔ او۔ بکس ۵۸۱ بمبئی ۱۔

۲۔ توشیوال برادرز، ۹۸، جمشید جی ٹاٹا روڈ بمبئی ۱۔

۳۔ گوردھن داس پرائیویٹ لیمیٹڈ، کرمانی بلڈنگ، فیروزشاہ مہتا روڈ، فورٹ بمبئی ۱۔

۴۔ اجنتا کیمیکل کمپنی ۴ آنند بھون، فرسٹ فلور، پرنسز اسٹریٹ بمبئی ۲۔

۵۔ ٹیمپو انڈسٹریل کارپوریشن، فرسٹ فلور، لیمنگٹن چیمبرز، ۲۹۴ لیمنگٹن روڈ بمبئی ۴۔

۶۔ برٹش ڈرگ ہاؤس (انڈیا) پرائیویٹ لیمیٹڈ ۸ گراہم ہاؤس بیلارو ڈ اسٹیٹ پی۔ او۔ بکس ۱۴۳۱ بمبئی

۷۔ امپیکس کیمیکل کارپوریشن۔ ویوکرن مینشن بلاک نمبر، ۲۴ دستل روڈ، بمبئی ۲۔

۸۔ الائیڈ کمپنی، دیوکرن مینشن نمبر ۱۔ ۹۷ پرنسز اسٹریٹ پی۔ او۔ بکس ۲۰۳۱ بمبئی ۲۔

۹۔ ہندوستان سائنٹفک انسٹرومینٹیشن ای ۔۱۱۱ نیو موتی نگر، نئی دہلی ۱۵۔
۱۰۔ ایمپائر سائنٹفک اینڈ کیمیکل ورکس، نیا بازار، دہلی ۶۔
۱۱۔ سائنٹفک اکویپمینٹ ورکس ۱/۷۷، نکلسن روڈ، دہلی ۶۔
۱۲۔ مانسفیلڈ آئل گیس کمپنی لمیٹڈ، پی۔ او۔ بکس نمبر ۱۰۹۹۔ ۳۔ ڈی۔ کملا نگر، دہلی ۶۔
۱۳۔ کیمیکلز ڈی یونیورس، پرائیویٹ لمیٹڈ، کیمیکل ہاؤس، ۲۱۳۳ تلک بازار دہلی ۶۔
۱۴۔ اورینٹل سائنس اپریٹس ورکشاپ، انبالہ کینٹ۔
۱۵۔ ہرگلال اینڈ سنز، انبالہ کینٹ
۱۶ جینس (انڈیا) لیمٹڈ، پی۔ او۔ بکس ۳۷، انبالہ کینٹ۔
۱۷۔ نیشنل انسٹرومینٹ سائنٹفک کمپنی، انبالہ کینٹ
۱۸۔ انسٹرومینٹس اینڈ کیمیکلز پرائیویٹ لمیٹڈ، ماڈل ٹاؤن، انبالہ کینٹ
۱۹۔ سینٹرل سائنٹفک انسٹرومینٹ کارپوریشن، ۵۔اے مہاتما گاندھی روڈ۔ آگرہ۔
۲۰۔ بیالوجیکل میوزیم نیو آگرہ، پی۔ او۔ دیال باغ، آگرہ۔
۲۱۔ بھارت سائنٹفک کمپنی ۶۔ ایچ۔ ایم۔ اے روڈ، آگرہ۔
۲۲۔ آندھرا سائنٹفک کمپنی لیمیٹڈ، پی۔ او۔ بکس نمبر ۲۶، مچھلی پٹم (جنوبی ہند)
۲۳۔ ہائی پچ پریسیزن گلاس لیمیٹڈ، دھولپور۔
۲۴۔ میگھنا انڈسٹریز پرائیویٹ لمیٹڈ ۲۲، بلابی رش بہاری بسو روڈ کلکتہ ۱۔
۲۵۔ دی کلکتہ کیمیکل کمپنی لیمیٹڈ، ۳۵ پنڈتیا روڈ، کلکتہ ۲۹۔
۲۶۔ سائنٹفک کارپوریشن ۱۔ بھوپال ہاؤس لکھنؤ۔
۲۷۔ سینٹرل انڈیا سائنٹفک کمپنی، راجپوروا بلڈنگ، ایم۔ جی۔ روڈ۔ اندور سٹی۔
۲۸۔ مینڈویل انجینیرز، ۱۳۹ جیل روڈ، اندور ۳۔
۲۹۔ میسرز کے۔ اُدے برادرز، ۲ تمبو چیٹی اسٹریٹ، مدراس ۱۔
۳۰۔ ایمپن سائنٹفک ہاؤس، متھرا پرشاد بلڈنگ، گلی نمبر ۱۔ قاضی پورہ بھوپال۔
۳۱ انسٹرومینٹ ریسرچ لیبوریٹری لمیٹڈ، ۲۲ پرنس انور شاہ روڈ، کلکتہ۔

ضمیمہ IV

(A) سائنس کے فلموں اور فلمچوں کے ملنے کے ذرائع

۱۔ سینٹرل فلمز لائبریری ڈیپارٹمنٹ آف اے۔ وی ایجوکیشن ۱۰۔ بی۔ اندر پرستھ اسٹیٹ رنگ روڈ، نئی دہلی۔

۲۔ برٹش کاونسل، اولڈ مل روڈ، نئی دہلی۔

۳۔ کمیونیکیشن میڈیا سینٹر یو۔ ایس۔ ایجنسی فار انٹرنیشنل ڈویلپمنٹ فرید کوٹ ہاؤس نئی دہلی ۱۔

(فلمیں اور فلمچے یو۔ ایس۔ آئی۔ ایس لائبریریز سے مستعار لیے جاسکتے ہیں یہ لائبریریاں دہلی، بمبئی، بنگلور، کلکتہ، گنٹور، حیدر آباد، لکھنؤ، مدراس، پٹنہ اور تریونڈرم میں واقع ہیں۔

۴۔ سارے سفارت خانے

۵۔ ہر ریاست میں سمعی بصری بورڈ

نوٹ:۔ فلمیں اور فلمچے اوپر ذکر کیے ہوئے ذرائع سے مستعار لیے جاسکتے ہیں۔ مستعار لینے کے طریقوں کی تفصیلات اور فہرستوں کے لیے ان ذرائع سے مراسلت کی جاسکتی ہے۔

(B) نیچے دی ہوئی فرمیں فلمیں اور فلمچے فروخت کرتی ہیں

۱۔ نیشنل ایجوکیشن اینڈ انفارمیشن فلمز لیمیٹڈ، نیشنل ہاؤس، اپالو بندر، بمبئی ۱۔

۲۔ یونیورسل ایجوکیشن فلمز (نیشنل ڈسٹری بیوٹرز فار یونیسکو یونی سف اینڈ ڈبلیو ایچ۔ او۔ فلمز)

(ہیڈ آفس: ۳۔ آصف علی روڈ۔ پوسٹ بکس ۵۶۷، نیو دہلی ۱۔

۳۔ ینگ انڈیا فلمز، ایل ۴۶، کناٹ سرکس، نیو دہلی ۱۔

بعض فلموں اور فلمچوں کے نام جو A کے تحت دیئے ہوئے ذرائع سے مستعار لیے جاسکتے ہیں۔ معلومات کی غرض سے یہاں دیئے جاتے ہیں:

۱۔ اے۔ سی مو۔ ڈی۔ سی۔ برقی رو   ۲۔ امیبا

۳۔ حیوانی زندگی
۴۔ حیوانی تغذیہ اور نشوونما
۵۔ دنیا کے حیوانات
۶۔ مصنوعی تنفس
۷۔ ایٹمی توانائی
۸۔ بیکٹریا، دوست اور دشمن
۹۔ کپڑے کے بنیادی ریشے
۱۰۔ پرندوں کا مامن
۱۱۔ پرندے ـــ چونچیں اور پنجے
۱۲۔ پرندے ـــ گھونسلے
۱۳۔ پرندے ـــ چونچیں اور پنجے
۱۴۔ آتش فشاں کی پیدائش
۱۵۔ پالتو جانوروں کی غور و پرداخت
۱۶۔ دورانِ خون
۱۷۔ لباس
۱۸۔ کالرا (ہیضہ)
۱۹۔ کاربوہائیڈریٹ اور مہیا ہونے والی حرارت
۲۰۔ دانتوں کی حفاظت
۲۱۔ روئی
۲۲۔ روئی کے کپڑے کی صنعت
۲۳۔ مائعات کے خواص
۲۴۔ بادل اور اُن کے کام
۲۵۔ تانبہ
۲۶۔ کوئلہ اور اُس کے استعمالات
۲۷۔ کمپوسٹ کھاد تیار کرنا
۲۸۔ عملِ تقطیر
۲۹۔ ڈی۔ ڈی۔ ٹی۔ کنٹرول اور گھریلو کیڑے
۳۰۔ غذا کے ہضم کا عمل
۳۱۔ گنیسا (خزاطین)
۳۲۔ الیکٹرو اسٹیٹکس
۳۳۔ توانائی
۳۴۔ برق اور مقناطیسیت
۳۵۔ برق۔ برسرِ کار
۳۶۔ برقی موٹر اور قطب نما
۳۷۔ کان اور سماعت
۳۸۔ کان، ناک، آنکھیں
۳۹۔ آنکھیں اور ان کی حفاظت
۴۰۔ چربیاں اور لحمی اجزا (پروٹین)
۴۱۔ سطحِ زمین
۴۲۔ ابتدائی طبی امداد
۴۳۔ غذا اور صحت
۴۴۔ غذا اور تغذیہ (نشوونما)
۴۵۔ مکھی کا کنٹرول
۴۶۔ زرخیزی کا عمل
۴۷۔ پھول سے پھل تک
۴۸۔ آگ اور ایندھن
۴۹۔ پیٹرول انجن کے ابتدائی اصول
۵۰۔ ایندھن اور حرارت
۵۱۔ اکاؤسٹکس کے مبادی
۵۲۔ غذا کے مبادی اصول

۵۳. حفظانِ صحت کے عمومی اصول

۵۴. گرین گلوری

۵۵. گراموفون ریکارڈ

۵۶. حرارت اور کوئلہ

۵۷. مبدءِ حرارت اور منتقلی

۵۸. گھریلو برقی آلات

۵۹. بولتی فلمیں کس طرح بولتی ہیں؟

۶۰. حیوانوں میں افزائشِ نسل کس طرح ہوتی ہے؟

۶۱. حیوان اپنی غذا کس طرح حاصل کرتے ہیں؟

۶۲. کیڑے مکوڑے اپنی غذا کس طرح حاصل کرتے ہیں؟

۶۳. لوبیا اور سیم کس طرح اُگتے ہیں؟

۶۴. حیوانی زندگی کس طرح شروع ہوتی ہے؟

۶۵. آپ کس طرح دیکھتے ہیں؟

۶۶. آپ کس طرح سُنتے ہیں؟

۶۷. انسانی جسم

۶۸. انسانی جلد

۶۹. پودوں اور حیوانوں کا باہمی انحصار

۷۰. کیڑوں کے دشمن

۷۱. لوہا اور فولاد

۷۲. پتّیاں

۷۳. سیسہ

۷۴. مقناطیسیت

۷۵. بجلی پیدا کرنا

۷۶. بھاپ کا جادو

۷۷. دھاتی جادو

۷۸. زمین کو زرخیز بنائیے۔

۷۹. چاند

۸۰. جاڑا بخار (ملیریا)

۸۱. دُودھ

۸۲. مچھر اور جاڑا بخار

۸۳. نُور کی نوعیت

۸۴. رنگ کی نوعیت

۸۵. اعصابی نظام

۸۶. نائٹروجن کا دور یا چکر

۸۷. ناک، حلق اور کان

۸۸. تغذیہ

۸۹. پودوں اور حیوانوں میں تغذیہ

۹۰. آکسیجن

۹۱. ہماری زمین

۹۲. ہمارے درخت

۹۳. ہمارے زمینی ذرائع

۹۴. ہماری بڑی گول دنیا

۹۵. کاغذ

۹۶. کاغذ سازی

۹۷. پانی کے بہاؤ کے اُصول

۹۸. فاسفورس کی دیا سلائی، چھڑی کا جادو

۹۹. پودے کا تغذیہ

۱۰۰. زیرگی کا عمل

۱۰۱. تالیفِ ضیائی

۱۰۲. رہائش کا مسئلہ

۱۰۳۔ نشست و برخاست کے انداز اور ورزشیں

۱۰۴۔ پالتو جانور اور اُن کی غور و پرداخت

۱۰۵۔ مرغ بانی

۱۰۶۔ ریڈیو

۱۰۷۔ پستانیوں میں افزائشِ نسل

۱۰۸۔ حیات کی ترقی یافتہ شکلوں میں افزائشِ نسل

۱۰۹۔ حیات کا رومان

۱۱۰۔ عمل تنفس

۱۱۱۔ محوری اور مداری گردش

۱۱۲۔ دیہاتی صحتِ عامہ

۱۱۳۔ سورج کا خاندان

۱۱۴۔ نظامِ شمسی

۱۱۵۔ زمین (مٹی)

۱۱۶۔ زمین کا تحفظ (کٹاؤ وغیرہ سے)

۱۱۷۔ صابون

۱۱۸۔ آواز

۱۱۹۔ سورج گرہن

۱۲۰۔ سادہ انجن

۱۲۱۔ آواز کی ریکارڈنگ اور دوبارہ سُننا

۱۲۲۔ برق کے ذرائع

۱۲۳۔ آشوبِ چشم

۱۲۴۔ دخانی انجن

۱۲۵۔ بیج کی کہانی

۱۲۶۔ کاغذ سازی کی کہانی

۱۲۷۔ پانی کی کہانی

۱۲۸۔ زمینوں (مٹیوں) کا مطالعہ

۱۲۹۔ گندھک اور اُس کے مرکبات

۱۳۰۔ مصنوعی ریشے

۱۳۱۔ مدّوجزر اور چاند

۱۳۲۔ عمارتی لکڑی کی کہانی

۱۳۳۔ سورج کی فیض رسانی

۱۳۴۔ ابتدائی بجلی خانہ

۱۳۵۔ ڈھانچہ

۱۳۶۔ زکام

۱۳۷۔ آپ کے رہنے کا گھر

۱۳۸۔ ٹائیفائڈ کا حامل (فرد)

۱۳۹۔ تپِ دق

۱۴۰۔ حرارت کی منتقلی

۱۴۱۔ جنگلات کے فوائد

۱۴۲۔ حیاتین

۱۴۳۔ دیہاتی کنواں

۱۴۴۔ آتش فشاں برسرِ عمل

۱۴۵۔ زمین کا کٹاؤ

۱۴۶۔ پانی

۱۴۷۔ پانی، دوست اور دشمن

۱۴۸۔ پردار تازیانہ

۱۴۹۔ گردوں کا فعل

۱۵۰۔ اُون

۱۵۱۔ سفید کھاد

۱۵۲۔ جست

فلمیں اور فلمچے جو ہندی میں مل سکتے ہیں

۱۵۳۔ ہریالی کی شوبھا (حسن)

۱۵۴۔ ہماری پوشیدہ دولت

۱۵۵۔ زمین کا کٹاؤ

۱۵۶۔ تباہ کن کیڑوں پر کیسے قابو پایا جائے

۱۵۷۔ بحری پستانیے

۱۵۸۔ پانی کی اہمیت

۱۵۹۔ فولاد کی کہانی

۱۶۰۔ ایک لمحہ میں پیغام رسانی

۱۶۱۔ انسانی جسم

۱۶۲۔ آپ کی آنکھیں

۱۶۳۔ دوست اور دشمن

۱۶۴۔ مرض کیا ہوتا ہے ؟

۱۶۵۔ امراض کیسے پھیلتے ہیں ؟

۱۶۶۔ امراض پھیلانے والے کیڑے

۱۶۷۔ چیچک رُو انسان

۱۶۸۔ تپ دق

۱۶۹۔ صاف اور خالص پانی

۱۷۰۔ گندی عادتیں

۱۷۱۔ مسٹر ایکس کا کیس

۱۷۲۔ جیو اور جینے دو

۱۷۳۔ حملے سے بچاؤ

۱۷۴۔ ذاتی صفائی اور حفظانِ صحت

۱۷۵۔ صفائی صحت کی ضامن

۱۷۶۔ پانی ، دوست اور دشمن

ضمیمہ V

ہائی اسکولوں کی سائنسی کارگاہوں میں ضرورت کے اوزار و آلات[۱]

نمبر شمار ۱	اوزار کی تفصیل ۲	مقدار یا تعداد ۳
B ۱	گول سر والے ہتھوڑے ۸ اونس	۲

۱۔ ہائی اسکولوں میں سائنس کی تعلیم پر پروجیکٹوں کی تصویر بندی کمیٹی ، حکومت ہند کی رپورٹ ۱۹۶۴ء

۲	مڑے ہوئے سر کے ہتھوڑے ۸ اونس	۲
۳	مڑے ہوئے سر کے ہتھوڑے ۴ اونس	۲
۴	پنجہ نما سر والے ہتھوڑے	۱
۵	پینچ کش بھاری کام کے لیے ۱۲"	۲
۶	پینچ کش ہلکے کام کے لیے ۸"	۲
۷	پینچ کش ریڈیو کی مرمت کے لیے پتلا ۶" جس کا پھل کسی حاجز سے ڈھکا ہوا ہو	۳
۸	پینچ کش (گھڑی سازوں کا ۳ کا سیٹ	۱ سیٹ
۹	سنڈاسی (پلائیر) کئی کاموں میں آنے والا ۶"	۳
۱۰	سنڈاسی لمبی گاؤدم ساخت کے اگلے حصہ والا ۶"	۲
۱۱	سنڈاسی سوئی جیسی ساخت کے جبڑوں والی گول ۴"	۲
۱۲	سنڈاسی کاٹنے والی ۶"	۲
۱۳	حسبِ ضرورت قابل درستگی ہلالی رینچ ۱۰"	۱
۱۴	حسبِ ضرورت قابل درستگی ہلالی رینچ ۴"	۱
۱۵	پائپ رینچ ۱۰"	۱ (حسبِ پسند)
۱۶	دُہرے سروں کے اسپینر وھٹ ورتھ سائز ۱/۸" تا ۳/۸"	۱ سیٹ
۱۷	دھات کاٹنے کی آری کا فریم (ہاتھ والا) ۱۲" مع ۲۴ بلیڈ ۱۲"×۱/۲" × ۲۸ دانت	۲
۱۸	پتلی لکڑی کاٹنے کو مختلف ڈیزائنوں میں کاٹنے والی آری کا فریم چوبی مع بلیڈوں کے	۱
۱۹	پینل آری ۲۰"	۱
۲۰	ٹینسن آری ۲۰"	۱
۲۱	کنجی کے سوراخ والی آری حسبِ ضرورت قابل درستگی	۲
۲۲	بلاک رندہ دھاتی ۶"۔ ۲" بلیڈ	۲
۲۳	ہموار کرنے والا رندا ۱۰"۔ ۲" بلیڈ	۱
۲۴	پہلو دار رندا ۶"	۱
۲۵	چھینیاں ۱/۴" ۱/۲" ۳/۴" ، ۱"	ہر ایک ۲
۲۶	۳/۴" گولڈ جزیل دھات کاٹنے والی	۳

۲۷	ہاتھ کا برما ۱/۴" ای	۲
۲۸	مڑے ہوئے برمے کے بٹ، متوازی شینک ۱/۱۶"، ۳/۳۲"، ۱/۸"، ۵/۳۲"، ۳/۱۶"، ۷/۳۲"، ۱/۴"	۱ سیٹ
۲۹	کاربورنڈم کا بنا دھار رکھنے کا پتھر (سلی) ۶" × ۲" (ایک رُخ درمیانی، دوسرا باریک)	۲
۳۰	چادر شیٹ میٹل اسناپس (کٹر یا شیر) ۸" کاٹ والا	۲
۳۱	قینچی معمولی ۱۰"	۱
۳۲	قینچی چھوٹی نوکدار	۱
۳۳	ٹویزرز ۶"	۲
۳۴	سینٹر پنچ (چھوٹا)	۳
۳۵	ٹویزرز ۴"	۲
۳۶	کردبار چھوٹی ۴" کاربنی فولاد	۱
۳۷	دُہری دیوار کی گوند دانی	۱
۳۸	ہیرے کا قلم شیشہ تراشنے کے لیے	۱
۳۹ B	گول واشر کٹر چمڑے کے لیے، پلائی وڈ، دفتی وغیرہ کے لیے	۱
۴۰	ہاتھ سے چلنے والا ساہن جو بنچ میں فٹ ہو سکے۔	۱
۴۱	(الف) ٹانکا لگانے والا اوزار (بجلی کا جہاں برقی قوت میسّر ہو۔)	۲
	(ب) برنر جہاں برقی قوت میسّر نہیں ہے	۱
۴۲	روزن کورڈ سولڈر وائر	ایک پونڈ
۴۳	فلکسائٹ سولڈرنگ پیسٹ	ایک ڈبہ
۴۴	نصف دائرہ نما ریتی ۶" (باریک اور درمیانی)	۲
۴۵	چپٹی باسٹرڈ فائل ۱۰"	۱
۴۶	نصف دائرہ نما ریتی ۶" (درمیانی اور موٹی)	۱
۴۷	مثلثی ریتی ۴" (باریک اور موٹی)	۲
۴۸	گول ریتی ۴" (درمیانی اور موٹی)	۲
۴۹	ملی جلی مختلف سائزوں کی سوئی نما ریتیاں ۱۵	۴

۵۰	دھاتی چادر پر دائرہ بنانے والے ڈیوائڈر	۲
۵۱	اوزاروں کو ٹانگنے کے دیوار پر نصب ہونے والے تختے	۲
۵۲	کام کرنے کی میز بڑے سائز کی ۶" × ۲½" ۲" (یا پھر گنجائش کے مطابق)	۱
۵۳B	بڑھئی کا وائس ۹" (کام کرنے کی میز پر نصب)	۱
۵۴	بنچ فٹر کا وائس ۴" دہانہ کا (کام کرنے کی میز پر نصب)	۱
۵۵	جیک نائف	۱
۵۶	ٹن اوپنر	۱
۵۷	چمڑے میں سوراخ کرنے والا ۲ اور ۳ کا سیٹ	۱ سیٹ
۵۸	ریشیٹ برس بڑھئی والا مع کٹر بٹس	۱
۵۹B	دستی وائس چھوٹا	۱
۶۰	"ج" کلیمپس ۴"	۲
۶۱	اسکرائبر اسٹیل	۲
۶۲	ریتیوں کے دستے	۶
۶۳	لکڑی کا ہتھوڑا	۳
۶۴	ٹرائی اسکوائرس ۶"	۲
۶۵	سلائڈ بیول	۱
۶۶	پائپ وائس	۱
۶۷	تیل کا ڈبہ (چھوٹا)	۲
۶۸B	کارپنٹرز کریپ ۲½ سائز	۱
۶۹B	ملٹی میٹر (چھوٹا سائز) (۴ وولٹیج اور ۳ یا ۴ کی حدود کا اے۔ سی۔ یا ڈی۔ سی	۱ حسب پسند
۷۰	بڑھئی کا فولڈنگ رول ۲۴"	۱
۷۱	بیول پوائنٹ اسکاٹونگ نائف	۱
۷۲	آرشیدین ڈرل (برما) مع بٹوں کے سیٹ کے باریک سوراخوں کیلئے یا گھڑی سازوں کے برمے	۱ ۲½"

نوٹ:- (a) جن مدوں پر نشان (B) لگا ہوا ہے وہ مالیات کی گنجائش کی صورت میں خریدے جاسکتے ہیں۔

(b) دیئے ہوئے اوزار ہائی اسکول کی کارگاہ کے لیے بھی موزوں ہو سکتے ہیں۔

(c) اگر مالیات اجازت دیں تو کارگاہ کے اوزاروں کی مڈل اسکولوں کیلئے پرزور سفارش کی جاتی ہے۔

ضمیمہ VI

اعادہ کے لیے سوالات

۱۔ نیچے دیے ہوئے موضوعات میں سے کسی ایک پر اونچے درجات کی تدریس کے لیے سبقی اشارات لکھیے:

(a) مچھر کی زندگی کا دور (b) تین قسم کے لیور (c) کاربن کی الوٹروپک شکلیں (d) تیرنے والی اشیاء کا قانون (e) آرشمیدس کا اُصول (f) طبعی اور کیمیاوی تغیرات (g) مقناطیسیت پر پہلا سبق (h) انتقالِ حرارت (i) نیوٹن کے حرکت کے قوانین (j) تیزاب، قلیاں اور نمکیات (k) بھاری اور ہلکا پانی (l) ہوا یا پانی کے اجزائے ترکیبی (m) رگڑ والی برق (n) مائعات کے نقطۂ جوش پر دباؤ کا اثر (o) زیرگی اور غیر (p) پودے کے حصے اور پھول کے مختلف اجزا (q) بیجوں اور پھلوں کا انتشار (r) کاربن ڈائی آکسائڈ، آکسیجن اور امونیا پر سبق (s) فطرت میں توازن (t) ہمارے نظر نہ آنے والے دوست اور دشمن (u) کھاد (v) انعکاس اور انعطاف کے قوانین۔

عملی کام کا پروگرام بھی بتایئے جو آپ پسند کریں گے کہ آپ کے طلبہ اسکول کے اوقات میں یا اُس کے علاوہ فارغ وقت میں خود کریں تاکہ آپ کی تدریس ذہنوں میں پختہ ہو جائے۔

۲۔ وہ کون سے اُصول ہیں جو ۱۴ سے ۱۷ سال کی عمروں کے طلبہ کے لیے سائنس کے مضمونی مواد کے انتخاب میں اُستاد کے رہنما ہونے چاہئیں؟ ہمارے اسکولوں کے موجودہ نصاب کو اپنے جواب کی روشنی میں جانچیے۔

۳۔ سائنس کی تدریس میں سمعی بصری امدادوں کی افادیت پر بحث کیجیے۔ آپ کون سی امدادوں کو ترجیح دیتے ہیں اور کب اور کیوں؟

۴۔ آپ کسی اسکول میں متعلق شوقیہ مشغلوں میں سے کون سے مشغلے شروع کر سکتے ہیں؟ آپ اپنے درجہ کو

اچھے قسم کا کپڑے دھونے کا صابون تیار کرنے کے لیے کیا ہدایات دیں گے ؟۔

۵۔ "ہمارے طلبہ کی ذہنی اور عقلی نشوونما کا انحصار جنرل سائنس کی تدریس پر ہے" اس قول پر بحث کیجیے۔ اور ہائر سیکنڈری اسکولوں میں جنرل سائنس کو ایک مرکزی مضمون کی حیثیت دینے میں غفلت کے بُرے اثرات بیان کیجیے۔

۶۔ فرض کیجیے کہ پنجاب کے محکمۂ تعلیم نے جنرل سائنس کے کمروں کو سامان کے لیے ۱۵۰۰۰ روپے اپنے بجٹ میں رکھے ہیں۔ متعین تجاویز پیش کیجیے کہ اس رقم کو آپ کس طرح خرچ کریں گے ؟

۷۔ جنرل سائنس کو اسکول کے دوسرے مضامین سے مربوط کرنے کے فوائد پر بحث کیجیے اور کم از کم دو اور مضامین بشمول کرافٹ سے موزوں مثالیں دیجیے۔

۸۔ جنرل سائنس میں عملی کام کی کیا اہمیت ہے ؟ آپ ہائر سیکینڈری درجات میں نظری اور عملی کاموں کے گھنٹوں کو کس طرح تقسیم کریں گے ؟۔

۹۔ مندرجہ ذیل پر نوٹ لکھیے :

(a) جنرل سائنس کی تدریس میں فلموں اور ریڈیو کا استعمال (b) خود وضع کردہ سامان (c) نصابی کتابوں کا انتخاب (d) سائنس کے سلسلے میں تعلیمی اسفار (e) سائنس کے رجسٹر (f) ٹیلی وژن (g) دلچسپی کے مقامات کی زیارت (h) سائنس کا میوزیم (i) سائنس کا نرز (j) سائنس کے شعبہ کا معائنہ۔

۱۰۔ آزادی کے بعد سے ہمارے معاشرہ میں ہونے والی تبدیلیوں پر بحث کیجیے اور بیان کیجیے کہ ہم کس طرح اپنے نئے معاشرے کی ضروریات پوری کرنے کے لیے تدریسِ سائنس میں ترمیم اور اس کی ترتیب نو کر سکتے ہیں ؟

۱۱۔ "ہیورسٹک طریقہ کا مقصد اصلاً طریقہ کی تربیت مہیا کرنا ہے، معلومات ثانوی درجہ کی اہمیت رکھتی ہیں" بیسک تعلیم کے فلسفہ کی روشنی میں مندرجہ بالا بیان پر تبصرہ کیجیے اور بتائیے کہ اس طریقہ کو بیسک سکولوں میں داخل کرنا کس حد تک پسندیدہ اور قابل عمل ہوگا ؟

۱۲۔ بیسک تعلیم کے فلسفہ کی روشنی میں بیسک اسکولوں میں جنرل سائنس کی تدریس کے اغراض مقاصد کیا ہونا چاہیں ؟۔

۱۳۔ سائنٹفک اندازِ فکر کے بعض بنیادی عناصر بیان کیجیے اور اس امر پر بحث کیجیے کہ بیسک اسکول میں جنرل سائنس کے کس پروگرام کے ذریعے اسے کس طرح پیدا کیا جا سکتا ہے ؟

۱۴۔ تدریس سائنس کے مختلف طریقوں کو مختصراً بیان کیجیے۔ ان میں سے اپنے اسکول کے لیے کون سے

طریقے کو بہترین سمجھتے ہیں اور کیوں ؟ ۔

۱۵۔ آپ نے حال میں سائنس کی تدریس پر کوئی اخباری مضمون پڑھا ہو تو اس کا تنقیدی جائزہ لیجیے۔

۱۶۔ سائنس ماسٹر کی ڈائری اور نوٹ بک کی کیا اہمیت ہے ؟ کسی سبق کے سلسلہ میں اُسے کون سی مخصوص باتیں نوٹ کرنی چاہییں ؟ آپ کوئی موضوع منتخب کرکے اپنے جواب کی وضاحت کیجیے۔

۱۷۔ سماج کی بدلتی ہوئی ضروریات اور حالات نصابات میں جھلکنا چاہئیں ؛ اپنی ریاست میں جنرل سائنس کے موجودہ نصاب کا اوپر کے بیان کی روشنی میں جائزہ لیجیے اور اُن خطوط کو واضح کیجیے جن پر آپ اپنی مجوزہ ترمیمات تسلیم کرانا چاہتے ہیں ؟

۱۸۔ اسکولوں میں سائنس کلبوں کی تنظیم کے رہنما اصول کیا ہیں ؟ بعض اُن سرگرمیوں کو بیان کیجیے جو عام طور پر کسی سینیر بیسک اسکول کے سائنس کلب میں داخل کی جا سکتی ہیں ؟۔

۱۹۔ بیسک اسکول کے ماحول سے متعلق کچھ پروجیکٹ منتخب کیجیے اور واضح کیجیے کہ آپ جنرل سائنس کو اس میں کس طرح شامل کریں گے اور اُسے طبعی اور سماجی ماحول سے مربوط کریں گے ؟

۲۰۔ اپنے اسکول میں سائنس کی نمائش کی تنظیم میں آپ کن اصولوں کو پیشِ نظر رکھیں گے ؟ تعلیمی مضمرات والی کچھ مثالیں دیجیے۔

۲۱۔ کیا کسی بیسک اسکول میں جنرل سائنس میں سالانہ امتحان ہونا چاہیے یا آپ اُن کے سال بھر کے کام کی تعیینِ قدر کے لیے کوئی اور تیکنیک تجویز کریں گے ؟۔

۲۲۔ پنجاب کے کسی ہائی اسکول کے لیے آپ کس قسم کا سائنس روم اور تجربہ گاہ تجویز کریں گے جس کے ہر دو درجات میں سائنس پڑھنے والے ۴۰ طلبہ ہوں۔ موثر اور کم خرچ تدریس سائنس کے لیے جو فرنیچر اور تنصیبات آپ ضروری خیال کرتے ہوں اُن کی تفصیلات دیجیے۔

۲۳۔ جنرل سائنس کی تدریس میں امتحان کے مقام پر بحث کیجیے۔ آپ امتحان میں تعیینِ قدر کی نئی تکنیک کو کس کام میں لائیں گے ؟۔

۲۴۔ سائنٹفک طریقہ کیا ہوتا ہے ؟ سائنس کا اُستاد طلبہ کو سائنٹفک طریقہ کی تربیت دینے میں کس طرح معاون ہو سکتا ہے ؟۔

۲۵۔ پرائمری، مڈل، ہائی اسکول، ہائر سیکنڈری درجات کے نصاب میں مطالعۂ فطرت کا مقام کیا ہے؟ آپ جنرل سائنس سے کس طرح اس کی مطابقت کریں گے ؟ اپنے جواب کو مثالیں دے کر واضح کیجیے۔

ضمیمہ VII

اسکول کی لائبریری کے لیے کتابیں (عمومی)

جی۔ بیل اینڈ سنز

ایلیمنٹری فزکس	میکفیر گریو اینڈ جے۔ ٹی۔ کنڈیل
ایکسرسائزیز اینڈ پرابلمس ان پریکٹیکل فزکس	جی۔ این۔ پنگرفٹ
ریڈیبل اسکول فزکس	جے۔ اے۔ کوچرانے
ریڈیبل اسکول کیمسٹری	جے۔ اے۔ کوچرانے
ریڈیبل اسکول الیکٹریسٹی	وی۔ ٹی۔ سانڈریر
پریکٹیکل کیمسٹری	ای۔ جے۔ ہوم یارڈ
لائف	اے۔ ای۔ شپلے
ریڈیبل اسکول بیالوجی	او۔ ایچ۔ لیز
ریڈیبل فزیالوجی اینڈ ہائی جین	جے۔ اے۔ کیمبل
کامن سائنس	سی۔ ڈبلیو۔ واش بورن
ڈسکوری آف سرکولیشن آف بلڈ	سی۔ سنگر

بلیکی اینڈ سن (پوسٹ بکس نمبر ۲۱ بمبئی)

الیکٹریسٹی ایز اے ہزارڈ	سی۔ آر۔ گبسن
سائنس ٹیچنگ	ایف۔ ڈبلیو۔ ویسٹوے
ایج آف میشینری	اے۔ آر۔ ہوورن

کونکیولیسٹ آف انجنیرنگ	سی۔ ہال
لائم اینڈ سمینٹ	ڈبلو۔ جے۔ کیکسٹن
دی کیمسٹری گیسٹ	اسپنسر وہائٹ
وائرلیس	سی۔ آر۔ گبسن
ہاؤ فوٹو گرافی کیم اباؤٹ	سی۔ آر۔ گبسن
امیٹر فلم میکنگ	جورج۔ اے۔ سیویل
الیکٹریسٹی ایز اے میسینجر	جورج۔ اے۔ سیویل
دی۔ میسٹریس اوشن آف ایتھر	جورج۔ اے۔ سیویل
ہاؤ ٹو ہارنیس الیکٹریسٹی	جورج۔ اے۔ سیویل
وَنڈرز آف ٹرانسپورٹ	سی۔ ہال
ایلیمنٹری جنرل سائنس (۲ کتابیں)	اے۔ جی۔ ہگس
ایلیمنٹری جنرل سائنس۔ (اُستاد کے لیے)	اے۔ جی۔ ہگس
ٹیکنیکل اسکول سائنس (۲ کتابیں)	اے۔ جی۔ ہگس
ہیلتھ اینڈ ہیپی نس	اے۔ میکینزی

جون ہیملٹن

اے۔ بی۔ سی آف فزکس	جے۔ ایل۔ بی۔ ٹیلر
اے۔ بی۔ سی آف کیمسٹری	این۔ آر۔ ٹرپ

اورینٹ لانگمینس لیمٹیڈ (بمبئی)

کیمسٹری ان دی سروس آف مین	ایچ۔ ننڈلے
اُور باڈیز اینڈ ہاؤ دے ورک	ای۔ ایم۔ چب
ٹیچنگ آف کیمسٹری ان سیکنڈری اسکولز	اسمتھ اینڈ ہال
ہاؤ سیڈز آر میڈ	ٹروپیکل لائبریری سیریز
ہاؤ سیڈز گرو	ٹروپیکل لائبریری سیریز
دی روٹ	ٹروپیکل لائبریری سیریز
دی لیف	ٹروپیکل لائبریری سیریز

دی فلاورز اینڈ اسٹوری آف پولین	ٹروپیکل لائبریری سیریز
دی فروٹ	ٹروپیکل لائبریری سیریز
پلاسٹکس	میگسن (برٹش کونسل پبلیکیشن)
سائنس لفٹس دی ویل	سرولیم برگ

میکملن اینڈ کو۔ (بمبئی)

اسائنمنٹس ان پریکٹیکل ایلیمنٹری سائنس	وہائٹ ہاؤس
میٹریکولیشن فزکس اینڈ کیمسٹری	گریگوری اینڈ ہوجز
ایوری ڈے۔ فزکس	ایچ۔ ایف۔ ہیڈلے
ایوری ڈے کیمسٹری (۳ حصے)	جے۔ آر۔ پارٹنگٹن
ایوری ڈے سائنس (۳ حصے)	ایل۔ ایم۔ پارسنسز
سائنس آف کامن لائف	اے۔ ٹی۔ سائمنز
ونڈرز آف فزیکل سائنس	ای۔ ای۔ فورنیر
اچیومنٹس آف کیمیکل سائنس	جے۔ سی۔ فلپ
فرسٹ بک آف کیمسٹری	ڈبلو۔ اے۔ وٹن
ہائی جین	سی۔ راما مورتی
دی ٹیچنگ آف سائنٹفک میتھڈ	ایچ۔ ای۔ آرم اسٹرانگ
ڈسکوری، دی اسپرٹ اینڈ سروس آف سائنس	آر۔ اے۔ گریگوری
فیری لینڈ آف سائنس	اے۔ بی۔ بکلے
فرسٹ بک آف سائنس	سائمنز اینڈ گیل
ہاؤ مین کانکرڈ نیچر	ایم۔ جے۔ رینلڈس
انٹروڈکٹری ٹیکسٹ بک آف سائنس	ای۔ جے۔ ہوم یارڈ
دی سوائل آف دی پلانٹ	ای۔ ونیسٹولو
فرٹیلائزرز پولٹری مینیجمنٹ	ای۔ ونیسٹولو
ماڈرن پولٹری مینجمنٹ	ایچ۔ ہووز
سائنس آف ڈریسنگ	ڈبلو۔ اے۔ جی۔ پننگٹن

اے فرسٹ بک آف ورلڈ سائنس	جے۔ جے۔ گرین
پروگریس ان سائنس	ڈبلو۔ ایل۔ سمر (بوسویل)
ٹیچنگ آف سائنس	ڈبلو۔ ایل۔ سمر (بوسویل)
اسٹوریز آف سائنس ڈسکوری	ڈی۔ بی۔ ہیمنڈ

میک گرلی، امیریکن فرم۔ (ایجنٹس ان انڈیا ہگن بوتھمز ماؤنٹ روڈ مدراس)

دی بک آف دی ورلڈ ہوبیز	اسٹاپری
آفرز ڈ ز سائنس	سویزے

نیلسن اینڈ کو (میسرز اے۔ ایچ۔ وہیلر اینڈ کو، ہارنبی روڈ۔ بمبئی)

ہاؤ اِٹ ورکس	اے۔ ولیم
ہاؤ اِٹ از میڈ	اے۔ ولیم
سائنٹفک امیوزمینٹس	ٹوم ٹٹ
تھنگز ورتھ میکنگ	ٹوم ٹٹ
تھنکنگ اِٹ آوٹ	ٹوم ٹٹ
تھنگز ٹو میک	ٹوم ٹٹ
وکٹریز آف دی ایجز	ٹوم ٹٹ
یور ہیلتھ اینڈ مائن	ٹوم ٹٹ
اسٹوری آف پاور	جیرالڈ
سائنس اینڈ سویلیزیشن	بی۔ لوویل

آکسفورڈ یونیورسٹی پریس (بمبئی)

الیکٹریسٹی اینڈ الیکٹریکل میجک	وی۔ ای۔ جونسن
فلائنگ اینڈ اِٹس مسٹریز	وی۔ ای۔ جونسن
میکینکس اینڈ اِٹس مسٹریز	وی۔ ای۔ جونسن
کیمسٹری اینڈ کیمیکل میجک	جے۔ جی۔ فریون
نیو اکسپریمنٹل سائنس	ای۔ جے۔ ہوم یارڈ اینڈ اوس
میکرز آف سائنس سیریز	ای۔ جے۔ ہوم یارڈ اینڈ اوس

سائنس اِن ایجوکیشن	ایچ۔ ایچ۔ کاتھورن
نیچر اسٹڈی ریڈرز (۳ کتابیں)	ڈارنگ
مین آف سائنس اینڈ ویئر ڈسکوریز	نیلما، ولیم اینڈ اسٹیلا
سجیسشنز فار دی ٹیچنگ آف فزکس اینڈ کیمسٹری	گھنشام داس
سکس فزیسسٹس	جان والٹن
سیون انوینٹرز	ایچ۔ میک نکول
سیون بیالوجسٹس	ٹی۔ ایچ۔ سیلصی
سکس ایکسپلوررز	جان والٹن
پایونیرز آف میڈیسن	جان والٹن
فن وِدھ میکینکس	ایچ۔ میک کے
دی ورکس آف لائٹ اینڈ کلر	ایچ۔ میک کے
ماڈرن اسکول گارڈننگ	سی۔ ای۔ گر
ٹوائز اینڈ انوینشنز	ایچ۔ میک کے
کولیکٹنگ پوسٹیج اسٹیمپس	ولیمز
کلرن کولیکٹنگ	بلن اینڈ سنجیریا (ہیرپ)
ماڈرن آئیڈیاز آف دی ایٹم	ایس۔ ٹکس
این انٹروڈکشن ٹو دی ہسٹری آف سائنس	ڈاکرڈ وانٹربی (ہیرپ)
پرنٹنگ ٹوڈے	جے۔ ڈبلو۔ بسفام
بلڈنگ ٹوڈے	جے۔ ڈبلو۔ بسفام
آئرن ٹوڈے	جے۔ ڈبلو۔ بسفام
فوٹوگرافی ٹوڈے	جے۔ ڈبلو۔ بسفام
فلائٹ ٹوڈے	جے۔ ڈبلو۔ بسفام
الیکٹریسٹی ٹوڈے	جے۔ ڈبلو۔ بسفام
دی سینما ٹوڈے	جے۔ ڈبلو۔ بسفام
کیمسٹری ٹوڈے	جے۔ ڈبلو۔ بسفام

انجینئرز لوڈے	بے۔ ڈبلو۔ بسغام
وائرلیس نوڈے	بے۔ ڈبلو۔ بسغام
ربر اینڈ اِٹس مینی یوزیز	ایچ۔ میک کے
دی اسٹوری آف گولڈ	ایم۔ بُر
آئل	ایچ۔ میک کے
ہاؤ ایرو پلینز فلائی	ڈبلو۔ جی۔ ینگ
کونکویسٹ آف دی ایر	براؤن
فوڈ	گریس میکڈونلڈ

پٹمین اینڈ کو (کنگزوے، لندن۔ بھارتی ایجنٹس: اے۔ ایچ۔ وھیلر اینڈ کمپنی، ہارنبی روڈ۔ بمبئی)

	اے۔ بی۔ میک ڈوگل
ونڈرز آف الیکٹری سٹی	"
ٹرائمف آف مین	"
مارولز آف کیمسٹری	"
ہسٹری آف ارتھ	"
ہسٹری آف ایر	"
ہسٹری آف واٹر	"
ہسٹری آف فائر	"
نیچرز جائنٹ فورسز	"
نیچرز بینک موومنٹس	"
نیچرز ونڈرس لاز	ٹی۔ ڈبلو۔ بیری
اسٹوری آف کول مائن	ڈبلو۔ بی۔ ٹل
سائنس ان دی ہوم	"
سائنس ان دی کنٹری	"
سائنس ان سٹی	"
سائنس اینڈ ہیلتھ	

سائنس اینڈ ہیومن تھنگز	ڈبلو۔ بی۔ نل
سائنس اینڈ دی ورلڈ	"
ونڈرز آف دی ارتھ کرسٹ	ایچ۔ بی۔ نیلر
ونڈرز آف دی یونیورس	"
گارڈننگ فار دی اسکولز	ڈبلو۔ بی۔ نل
ڈائنگز اینڈ ڈائینگ	اے۔ گوونز
مین اگینسٹ بڈیز	ڈی۔ ایس۔ مرے
سمپل بک بائنڈنگ	میتھیوز
دی سینما ان دی اسکول	ڈبلو۔ ایچ۔ جورج
دی گراموفون اِن ایجوکیشن	ڈبلو۔ جونسن

سیلے سروس اینڈ کو۔ (انڈین ایجنٹس میسرز آئیلس، بیلارڈ اسٹیٹ۔ بمبئی)

دی رومانس آف دی اینیمل ورلڈ	سیلوس
دی رومانس آف اِنسیکٹ لائف	سیلوس
دی رومانس آف پلانٹ لائف	اسکاٹ ایلیٹ
دی رومانس آف برڈ لائف	لی
دی رومانس آف اینیمل آرٹس اینڈ کرافٹس	لی
دی رومانس آف دی مائکراسکوپ	ایلنڈ
دی ونڈرز آف دی پلانٹ ورلڈ	اسکاٹ ایلیٹ
دی ونڈرز آف دی انسیکٹ ورلڈ	سیلوس
دی رومانس آف ماڈرن انجینیرنگ	ویلز
دی رومانس آف دی ماڈرن انوینشنز	ویلز
ایرکرافٹ آف ٹوڈیٹ	ٹرنر
دی رومانس آف فوٹوگرافی	گبسن
فوٹوگرافی اینڈ اِٹس مسٹریز	گبسن

ایکڑی سٹی آف ٹوڈے	گبسن
اَوَر گُڈ سلیو ایکڑی سٹی	گبسن
دی رومانس آف ایکڑی سٹی	گبسن
دی ونڈرز آف ایکڑی سٹی	گبسن
ایکٹریکل ایموزمینٹس اینڈ ایکسپریمنٹس	گبسن
کیمسٹری آف ٹوڈے	مِل
دی رومانس آف کیمسٹری	فلپس
دی ونڈرز آف ماڈرن کیمسٹری	فلپس
کیمسٹری اینڈ اِٹس مسٹریز	گبسن
دی اسٹارز اینڈ دیر مسٹریز	گبسن
دی ونڈرز آف ماڈرن ایسٹرونومی	میکفرسن
جیولوجی ٹوڈے	گریگوری
ونڈرز آف سائنٹفک ڈسکوری	گبسن
دی رومانس آف سائنٹفک ڈسکوری	گبسن
سائنٹفک آئیڈیاز آف ٹوڈے	گبسن
ہیروز آف دی سائنٹفک ورلڈ	گبسن

یونیورسٹی آف لنڈن پریس

ونڈرز آف دی ہیومن باڈی	ایم۔ اے۔ بشل ورتھ
ٹیچنگ آف سائنس ان اسکول	جون۔ براؤن

ٹائمز آف انڈیا

ہاؤ اٹ از میڈ	ہوم لائبریری کلب
ہاؤ اِٹ ورکس اینڈ ہاؤ اِٹ از ڈن	ہوم لائبریری کلب
مریکلز آف انوینشنز اینڈ ڈسکوریز	ہوم لائبریری کلب
مریکلز آف مین	ہوم لائبریری کلب
مریکلز آف لائف	ہوم لائبریری کلب

مریکل آف ہیومن باڈی	ہوم لائبریری کلب
مارویلز آف دی ماڈرن ورلڈ	ہوم لائبریری کلب
مارویلز اینڈ مسٹریز آف سائنس	ہوم لائبریری کلب
سیکریٹ آف لائف	ہوم لائبریری کلب
ایسینشیل نولج فار آل	ہوم لائبریری کلب
پرنسپلز آف الیکٹری سٹی	ہوم لائبریری کلب
انٹرنل کمبسچن انجنز	ہوم لائبریری کلب
پریکٹیکل میکینکس فار آل	ہوم لائبریری کلب
پریکٹیکل گارڈن اینڈ ہوم نرسری	ہوم لائبریری کلب

ضمیمہ VIII

این۔سی۔ای۔آر۔ٹی پبلیکیشنز

۱۔ جنرل سائنس ہینڈ بک آف ایکٹوٹیز
۲۔ جنرل سائنس اِن ہائر سیکینڈری اسکولز — درجات I تا VIII
۳۔ یونس اون ایلکٹری سٹی: انسٹرکشنل میٹیریل سیریز۔ ۲۔
۴۔ پی۔ ایس۔ ایس۔ سی۔ فزکس: ٹیکسٹ بک
۵۔ پی۔ ایس۔ ایس۔ سی فزکس: لیبوریٹری گائڈ
۶۔ پی۔ ایس۔ ایس۔ سی۔ فزکس: ٹیچرز ریسورس بک اینڈ گائڈ
۷۔ الیکٹری سٹی اینڈ ایٹومک اسٹرکچر
۸۔ بیالوجیکل سائنس: این انکوائری انٹو لائف۔ ٹیکسٹ بک
۹۔ بیالوجیکل سائنس: ٹیچرز مینول
۱۰۔ بیالوجیکل سائنس: اسٹوڈنٹس لیبوریٹری گائڈ
۱۱۔ بیالوجیکل سائنس: ٹیچرز مینول فار اسٹوڈنٹس
۱۲۔ کیمسٹری: این اکسپریمینٹل سائنس۔ ٹیکسٹ بک
۱۳۔ کیمسٹری: ٹیچرز گائڈ
۱۴۔ کیمسٹری: لیبوریٹری مینول
۱۵۔ میتھمیٹکس فار جونیر ہائی اسکول (ہکسٹین ٹائٹلز)
۱۶۔ شارٹ کٹ اسٹیٹسٹکس فار ٹیچر میڈ ٹیسٹس

۱۷۔ میکنگ دی کلاس روم فیمنس
۱۸۔ ملٹیپل چوائس کوئیچنز
۱۹۔ ایویلویشن ان جنرل سائنس
۲۰۔ آبجیکٹیو کوئیچنز ان میتھس اینڈ ایکزامنیشنز
۲۱۔ بیالوجی : اے ٹیکسٹ بک فار ہائر سیکنڈری اسکولز (سیون سیکشنز)
۲۲۔ بیالوجی : ٹیکسٹ بک فار مڈل کلاسیز۔ ان انگلش اینڈ ہندی
۲۳۔ جیوگرافیان (سیکشن I اینڈ II) ان ہندی
۲۴۔ جنرل سائنس ٹیکسٹ بک فار پرائمری کلاسیز
۲۵۔ فزکس : ٹیکسٹ بک فار کلاسیز IX —— XI

جرائد (پیریاڈیکلز)

۱۔ اسکول سائنس : سیکنڈری اسکولوں کے لیے سہ ماہی جریدہ
۲۔ این۔ آئی۔ ای جرنل : اے بائی منتھلی جرنل
۳۔ انڈین ایجوکیشنل ریویو : اے ہاف ایرلی ریسرچ جرنل

ضمیمہ IX

بیلیوگرافی (حوالہ جات)

کتابیں

۱۔ ایبوٹ، ڈی۔ — دی بائیولوجیکل سائنسز، چیپمین اینڈ ہال، لندن ۱۹۶۳ء

۲۔ اے۔ آئی۔ بی۔ ٹی۔ ای۔ — بائیولوجی ان سیکنڈری اسکولز: ڈی۔ ای۔ پی۔ ایس۔ ای ۱۹۶۰ء

۳۔ اے۔ ڈی۔ ای۔ ایس۔ ای — بائیولوجی ان جنرل سائنس: ڈی۔ ای۔ پی۔ ایس۔ ای ۱۹۶۰ء

۴۔ اے۔ آئی۔ ای۔ ایس۔ ای — دی پلیس آف بائیولوجی ان ایجوکیشن: ڈی۔ ای۔ پی۔ ایس۔ ای

۵۔ اے۔ آئی۔ ای۔ ایس۔ ای — اے کیمپین اسٹیٹمنٹ آف سیکنڈری اسکولز جنرل سائنس

۶۔ اینڈریوز، اے۔ ج — بائیولوجی لیبوریٹری ٹیکنیک: لندن میکملن ۱۹۶۱ء

۷۔ بیچ، ایم۔ — اسکول سائنس فور ٹوماروز ٹیچرز: پرگیمن پریس لندن ۱۹۶۳ء

۸۔ بروڈ، ایچ۔ جے۔ — دی آرٹ آف سائنس ڈیمونسٹریشن: ڈبلیو ڈبلیو نارٹن نیویارک ۱۹۵۰ء

۹۔ بری، ایم — نیو ڈائریکشنز ان ایجوکیشن: ٹی۔ تی۔ ام۔ پلیٹ ۱۹۶۲ء

۱۰۔ بل، بی۔ سی۔ — بائیولوجیکل سائنس: ایجوکیشنل ورشن، لندن پبلیشڈ بائی سی ای۔ آر۔ ٹی ۱۹۶۳ء

۱۱۔ بلیک، جی۔ اینڈ رولز — ماڈرن سائنس سیریز ۱، ۲، ۳: ہولٹ رائن ہارٹ اینڈ ونسٹن ۱۹۶۳ء

۱۲۔ بیک، ڈی۔ ایل۔ ایف — ایکسپیرینس ان سائنس: ہارکورٹ بریس اینڈ کمپنی نیویارک ۱۹۵۵ء

۱۳۔ بلوم، بی۔ ایس۔ — اے ٹیکسانومی آف ایجوکیشنل اوبجیکٹوز: لانگمینس گرین اینڈ کمپنی نیویارک ۱۹۵۶ء

۱۴۔ بلوم، بی۔ ایس — 'ایویلویشن ان سیکنڈری اسکولز'؛ نیو دہلی ڈی۔ ای۔ پی۔ ایس ای ۱۹۵۸ء

۱۵۔ بولینڈ، ایچ۔ ایف — 'دی ٹیچنگ آف فزکس ان ٹروپیکل سیکنڈری اسکولز'؛ آکسفورڈ یونیورسٹی پریس ۱۹۶۰ء

۱۶۔ براشمڈین، واشن اینڈ بیک بونڈ — 'ٹیچنگ ہائی اسکول سائنس'، اے بک آف میتھڈس'؛ ہارکورٹ پریس اینڈ ورلڈ نیویارک ۱۹۵۸ء

۱۷۔ برنیٹ۔ آر۔ ول — 'ٹیچنگ سائنس ان سیکنڈری اسکولز'؛ ہولٹ رائن ہارٹ اینڈ ونسٹن ۱۹۶۰ء

۱۸۔ کوناسٹ، جیمز۔ بی — 'اون انڈراسٹینڈنگ سائنس'؛ منیٹر، نیویارک، ۱۹۵۷ء

۱۹۔ کریگ، جیرالڈ۔ ایس — 'سائنس فور ایلیمنٹری اسکول ٹیچرز'؛ جن اینڈ کو، نیویارک ۱۹۵۸ء

۲۰۔ کرٹس، ایف۔ ڈی۔ اینڈ سی۔ جی۔ ایم — 'سائنس ان ڈیلی لائف'؛ جن اینڈ کو نیویارک ۱۹۵۵ء

۲۱۔ داس جی — 'ٹیچنگ آف سائنس'؛ آکسفورڈ یونیورسٹی پریس ۱۹۶۲ء

۲۲۔ فشر، جون۔ ایچ — 'ری تھنکنگ آف سائنس ایجوکیشن'؛ دی سکسٹی نائنتھ ایئر بک آف دی نیشنل سوسائٹی فور دی اسٹڈی آف ایجوکیشن۔ دی یونیورسٹی آف شکاگو پریس ۱۹۶۰ء

۲۳۔ فرزپیٹرک، فریڈیک — 'پالیسیز فور سائنس ایجوکیشن'، بیورو آف ایجوکیشن، ٹیچرز کالج، کولمبیا یونیورسٹی ۱۹۶۰ء

۲۴۔ — دفن ورلڈ الیکٹریسٹی میبر نوبیک لائبریری، نیویارک ۱۹۶۱ء

۲۵۔ گوپل، کے۔ سی۔ اینڈ سوامی ایل — 'ریسرچ آئیڈیاز فور سائنس پروجیکٹس'۔

۲۶۔ گائی کے۔ — 'لیبوریٹری آرگنائزیشن اینڈ ایڈمنسٹریشن'، میکملن، لندن ۱۹۶۳ء

۲۷۔ ہیرس، سی۔ ڈبلیو — 'انسائیکلوپیڈیا آف ایجوکیشنل ریسرچ'

۲۸۔ ہیس اینڈ آدرز — 'ماڈرن سائنس ٹیچنگ'، میکملن اینڈ کمپنی، نیویارک ۱۹۵۵ء

۲۹۔ ہیس، ابونین اینڈ ہوف مین — 'ماڈرن سائنس ٹیچنگ'، میکملن اینڈ کمپنی ۱۹۶۱ء

۳۰۔ ہرمان، فان ہیلم ہولٹز — 'پاپولر سائنٹفک لیکچررز'؛ ڈوور پبلیکیشنز، نیویارک ۱۹۶۲ء

۳۱۔ ہنسوک، ای۔ ایس۔ — 'لیبوریٹری ایڈمنسٹریشن'، میکملن اینڈ کمپنی لندن ۱۹۶۶ء

۳۲۔ ۔۔۔ڈوف — 'سیکنڈری اسکول سائنس ٹیچنگ'، بلیکسٹن اینڈ کمپنی

۳۳۔ جیکبسن، کنگ اینڈ کل — 'ایڈونیچرز ان سائنس' امیریکن بک کمپنی ۱۹۵۹ء

۳۴۔ جوزف، جے۔ شواب اینڈ پال جی۔ برانڈوین — 'دی ٹیچنگ آف سائنس'، ہارورڈ یونیورسٹی پریس ۱۹۶۲ء

۳۵۔ لے یون اینڈ بیلی — 'ٹیچنگ سائنس ٹو دی آرڈینری پیوپلز'، یونیورسٹی آف لندن پریس ۱۹۶۱ء

۳۶۔ لیسٹر، سی۔ مز اینڈ پیٹر۔ ایم۔ ڈزن — 'پرابلم سالونگ میتھڈز ان سائنس ٹیچنگ'، بیورو آف پبلیکیشنز ٹیچرز کالج کولمبیا، ۱۹۶۰ء

۳۷۔ مارتھا، ای۔ مُنڈر اینڈ پال، ایف۔ برانڈوین — 'ٹیچنگ سائنس تھرو کنورسیشن' : میک گراہل ۱۹۶۰ء

۳۸۔ میک کینزی — 'دی ہیر اچیومینٹس آف سائنس۔ I اینڈ II' کیمبرج یونیورسٹی پریس ۱۹۶۰ء

۳۹۔ موہرٹی، بی۔ بی — 'اے ہینڈ بک آف آڈیو ویژول ایڈس'، کتاب محل، پرائیویٹ لیمیٹڈ ۱۹۶۲ء

۴۰۔ نیس اینڈ آدرز — 'ماڈرن سائنس ٹیچنگ' : میکملن اینڈ کمپنی، نیویارک ۱۹۵۵ء

۴۱۔ تیوبری، این۔ ایف — 'دی ٹیچنگ آف کیمسٹری ان ٹراپیکل سیکینڈری اسکولز'، آکسفورڈ یونیورسٹی پریس ۱۹۶۳ء

۴۲۔ نیومن، گورڈن — 'ہینڈ بک فور سائنس ٹیچرز ان سیکینڈری ماڈرن اسکول'، جون مرے ۱۹۵۶ء

۴۳۔ اوین، سی۔ بروسٹر — 'میتھڈس فور سائنس ماسٹرز' : میکملن اینڈ کمپنی ۱۹۵۶ء

۴۴۔ پٹیل، بی۔ بائی — 'دی نیو ایرا ان سائنس' : دی پبلیکیشنز ڈویژن، منسٹری آف انفارمیشن اینڈ براڈ کاسٹنگ، گورنمنٹ آف انڈیا ۱۹۵۷ء

۴۵۔ پرکنس، ڈبلیو۔ ایچ — 'سائنس ان اسکولز' بٹروتھس سائنٹفک پبلیکیشنز ۱۹۵۸ء

۴۶۔ پی۔ ایس۔ ایس۔ سی — 'فزکس' 'انڈیا ایڈیشن' این۔ سی۔ ای۔ آر۔ ٹی ۱۹۶۴ء

۴۶۔ (ڈ) — 'پاپولر سائنٹفک ریکری ایشنز' : (دی سائنس انویسٹیگیٹر) وارڈ لک اینڈ کمپنی لندن ۱۹۵۷ء

۴۷۔ رچرڈسن اینڈ کیبوں — 'میتھڈس اینڈ میٹیریل ان ٹیچنگ سائنس'

۴۸۔ رچرڈسن، جون۔ ایس ‘سائنس ٹیچنگ ان سیکینڈری اسکولز’ ، پرنٹس ہال نیوجرسی ۱۹۵۷ء

۴۹۔ رچی اے۔ پی ‘سائنٹفک میتھڈ’، نل فیلڈ آڈمس اینڈ کو’ نیوجرسی ۱۹۶۰ء

۵۰۔ مدن، کلے۔ سی ‘میٹرمینٹس ان نوڈیز اسکولز’ ریوائزڈ بائی جوسین سی۔ آئنل ہلہ مد اینڈ ہارمز ، نیویارک ۱۹۵۴ء

۵۱۔ سیدین، کے۔ جی ‘مین ان دی نیو ورلڈ’ ‘ایشیا پبلیکیشنز’ ۱۹۶۳ء

۵۲۔ سنیڈنز، ایل۔ بی ‘آڈیو وژوول پروسیڈنگز ان ٹیچنگ’ ، دی رونلڈ پریس کمپنی نیویارک ۱۹۵۶ء

۵۳۔ سکسینہ، ایچ۔ پی ‘ریڈیو ریسننگ گروپس’، این سی۔ ای۔ آر۔ ٹی ۱۹۵۶ء

۵۴۔ سانڈرز، ایچ۔ این ٹیچنگ آف جنرل سائنس ان ٹروپیکل سیکینڈری اسکولز، آکسفورڈ یونیورسٹی پریس لندن ۱۹۵۳ء

۵۵۔ ‘سائنس لائف سیریز’ ۱۔ ۶ میکملن اینڈ کو

۵۶۔ سانڈرز، ایچ۔ این ‘سائنس پروجیکٹ گائڈز’ ایم : میکملن اینڈ کو ۱۹۶۳ء

۵۷۔ آؤٹ لک : ایشیا پبلشنگ ہاؤس ۱۹۵۳ء

۵۸۔ ‘سائنس پرابلمز’ ؛ اسکوٹ، فورمین اینڈ کمپنی ۱۹۵۷ء

۵۹۔ ‘سیکرز اینڈ فائنڈرز’ : این انٹروڈکشن ٹو سائنس سیریز فار چلڈرن بک ۱۔ ۶’ انابیل ولیمز، ایتھنز ۱۹۵۸ء

۶۰۔ سکسینہ، کے۔ این ‘اے کوپیریٹیو اینڈ کریٹیکل اسٹڈی آف دی سسٹم آف ایجوکیشن یو۔ایس۔ ایس۔ آر۔ انڈیا اینڈ یو۔ ایس۔ اے۔

۶۱۔ شاہ۔ اے۔ بی ‘سائنٹفک میتھڈ’ ، الائیڈ پبلشرز پرائیویٹ لمیٹڈ ۱۹۶۴ء

۶۲۔ شرما پی۔ ڈی ‘امپروونگ ایگزامینیشنز’ ڈی۔ ای۔ پی۔ ایس۔ ای ۱۹۶۳ء

۶۳۔ شرما، آر۔ سی سائنس ادھیاپن، کمار اینڈ سنز سولن ۱۹۶۳ء

۶۴۔ شرما آر۔ سی ‘ادھیاپن سکشنز’، کمار اینڈ سنز سولن ۱۹۶۳ء

۶۵۔ شرما، آر۔ سی ‘پلاننگ فور افیکٹیو سائنس ٹیچنگ’ : ریجنل کالج آف ایجوکیشن بھوپال ۱۹۶۹ء

۶۶۔ ‘ٹنر سائنس سیریز’ : ڈی۔ ایل۔ ڈبوسنگ کمپنی، شکاگو ۱۹۶۲ء

۶۷۔ سولامن — 'دی کوکیمز: اینڈ آئیسرزنگ آف الیمنٹری ڈے سائنس' ، اوڈھم پریس لمیٹیڈ، لندن ۱۹۶۱ء

۶۸۔ سنکلائف، اے — 'اسکول لیبوریٹری مینجمنٹ' جان مرے، لندن ۱۹۵۰ء

۶۹۔ ٹائلر، رالف۔ڈبلو۔ — 'بیسک پرنسپلز آف کریکولم اینڈ انسٹرکشن' ، دی یونیورسٹی آف شکاگو پریس ۱۹۵۷ء

۷۰۔ ٹریورز، رابرٹ، ایم۔ڈبلو۔ — 'ایجوکیشنل میژرمینٹ' : اوڈیسی پریس، نیویارک ۱۹۵۰ء

۷۱۔ ٹونس — 'پرنسپلز آف سائنس ٹیچنگ' : میکملن اینڈ کو۔

۷۲۔ یونیسکو — یونسکو سورس بک فار سائنس ٹیچنگ 'یونیسکو' پیرس ۱۹۵۷ء

۷۳۔ یونیسکو — 'دی ٹیچنگ آف سائنس اِن افریکن اسکولز' : رپورٹ آف دی سیمینار اون دی ٹیچنگ آف بیسک سائنسز ان افریکن یونیورسٹی' دسمبر ۱۹۶۲ء

۷۴۔ یونیسکو — ہینری۔ایچ۔کیسیزر۔ ٹیلی وژن ٹیچنگ ٹوڈے' ۱۹۶۰ء

۷۵۔ والٹر، اے۔تھربر اینڈ الفریڈ ٹی۔کولیٹ — 'ٹیچنگ آف سائنس اِن ٹوڈیز سیکینڈری اسکولز' : پرنٹس ہال ۱۹۶۴ء

۷۶۔ ویشارے — 'سائنس ٹیچنگ' ، بلیکی

۷۷۔ ویچ۔ڈبلو۔اے۔اینڈ شُلر، سی۔ایف — 'آڈیو وژول میٹیریلز دیر نیچر اینڈ یوز' ہارپر اینڈ برادرز نیویارک ۱۹۶۲ء

۷۸۔ وُڈبرن، جون۔ڈبلو — 'امرجنگ فیوچر سائنٹسٹ' : اسٹوڈنٹس پروجیکٹس، نیشنل ایجوکیشن ایسوسی ایشن ۱۹۵۸ء

رپورٹس اور جرائد

۱۔ 'رپورٹ آف سیکینڈری ایجوکیشن کمیشن' گورنمنٹ آف انڈیا ۱۹۵۳ء

۲۔ پروسیڈنگس آف آل انڈیا سیمینار اون دی ٹیچنگ آف سائنس ان ہائر سیکینڈری اسکولز اے آئی سی۔ایس۔ای ۱۹۵۶ء

۳۔ سیکینڈری ماڈرن سائنس ٹیچنگ۔ (اے رپورٹ اون دی ٹیچنگ آف سائنس ان سیکینڈری ماڈرن اسکولز سائنس ماسٹرز ایسوسی ایشن) پارٹ I اینڈ II جون مرے ۱۹۵۷ء

۴۔ رپورٹ اون دی ٹیچنگ آف جنرل سائنس (پریپرڈ بائی سائنس ماسٹرز ایسوسی ایشن) جون مرے ۱۹۶۰ء

۵۔ سیکینڈری ماڈرن سائنس ٹیچنگ (اے رپورٹ اون دی ٹیچنگ آف سائنس ان سیکینڈری ماڈرن اسکول) لندن سائنس ماسٹرز ایسوسی ایشن ۱۹۶۰ء

۶۔ 'رپورٹ آف ایگزامینیشن ریفارم' یو۔ جی۔ سی ۱۹۶۲ء

۷۔ 'رپورٹ آف سائنس لیبوریٹریز اینڈ ایکوپمنٹ ان ہائر / ہائر سیکینڈری اسکولز'، کمیٹی اون پلان پروجیکٹس پلاننگ مشن ۱۹۶۲ء

۸۔ 'امپرووڈ سائنس ٹیچنگ ان اسکولز' این۔ سی۔ ای۔ آر۔ ٹی ۱۹۶۳ء

۹۔ 'گائڈ لائن فار امپرومینٹ آف پروگرامز ان سائنس انسٹرکشن'، نیشنل اکاڈمی آف سائنسز، نیشنل ریسرچ کونسل پبلیکیشن نمبر ۹۲-۱، واشنگٹن ڈی۔ سی۔ ۱۹۶۳ء۔

۱۰۔ 'دی کمپائلڈ ٹیکسٹ بک ایکزامینیشن آف سائنس ٹیکس' ، ڈپارٹمنٹ آف سائنس ایجوکیشن۔ این۔ سی۔ ای۔ آر۔ ٹی ۱۹۶۳ء

۱۱۔ 'سائنس ٹیلینٹ سرچ (اے پائلٹ پروجیکٹ)' این۔ سی۔ ای۔ آر۔ ٹی ۱۹۶۳ء

۱۲۔ 'جنرل سائنس سلیبس کلاس I - VIII' این۔ سی۔ ای۔ آر۔ ٹی۔ ۱۹۶۳ء

۱۳۔ 'اوپشنل کونسپٹ، ٹیسٹ اینڈ ایکزامینیشن' این۔ سی۔ ای۔ آر۔ ٹی ۱۹۶۳ء

۱۴۔ 'رپورٹ آف فرسٹ نیشنل سیمینار آف سائنس کنسلٹنٹس' منسٹری آف ایجوکیشن گورنمنٹ آف انڈیا ۱۹۶۳ء

۱۵۔ 'رپورٹ آف سائنس ایجوکیشن ان سیکینڈری اسکولز' کمیٹی اون پلان پروجیکٹس، گورنمنٹ آف انڈیا ۱۹۶۴ء

۱۶۔ 'سائنس اینڈ میتھمیٹکس ایجوکیشن ان اسکولز ان انڈیا' این۔ سی۔ ای۔ آر۔ ٹی ۱۹۶۴ء

۱۷۔ رپورٹ آف دی سیکنڈ نیشنل سیمینار آف سائنس کنسلٹنٹس۔ ڈپارٹمنٹ آف سائنس ایجوکیشن این۔ سی۔ آر۔ ٹی ۱۹۶۴ء

۱۸۔ 'لیبوریٹری گائڈ فار فزکس' این۔ سی۔ ای۔ آر۔ ٹی ۱۹۶۴ء

۱۹۔ اسکول سائنس ڈپارٹمنٹ آف سائنس ایجوکیشن ۱۹۶۴ء

۲۰۔ کیمسٹری۔ این۔ ایکسپریمنٹل سائنس (کیمیکل ایجوکیشن میٹریلز اسٹڈی) این۔ سی۔ ای۔ آر۔ ٹی ۱۹۶۴ء

۲۱۔ جنرل سائنس ہینڈ بک آف ایکٹیویٹیز، کلاسز I - VIII این۔ سی۔ ای۔ آر۔ ٹی ۱۹۶۴

۲۲۔ سیکینڈری ایجوکیشن ان اسکولز (رپورٹ آف دی انڈین پارلیمینٹری اینڈ سائنس کمیٹی) این۔ سی۔ ای۔ آر۔ ٹی ۱۹۶۴ء

۲۳۔ رپورٹ آف فرسٹ ورکشاپ آف پیپر سیٹرز ڈی۔ای۔پی۔ایس۔ای ۱۹۶۵ء
(بورڈ آف سیکنڈری ایجوکیشن ایم۔پی۔ بھوپال)

۲۴۔ 'اورگنائزنگ سائنس سرکل' این۔سی۔ای۔آر۔ٹی ۱۹۶۶ء

۲۵۔ سائنس ان اَوَر اسکولز' این۔سی۔ای۔آر۔ٹی ۱۹۶۶ء

۲۶۔ وگیان شِکشک۔ دی سائنس ٹیچر (کوارٹرلی) آل انڈیا سائنس ٹیچرز ایسوسی ایشن

۲۷۔ انڈین ایجوکیشن کمیشن منسٹری آف ایجوکیشن، گورنمنٹ آف انڈیا ۱۹۶۶ء