B9ED101DST

ریاضی کی تدریسیات

(Pedagogy of Mathematics)

فاصلاتی اور روایتی نصاب پر مبنی خود اکتسابی مواد

برائے

بیچلر آف ایجوکیشن

(سمسٹر اول)

نظامتِ فاصلاتی تعلیم

مولانا آزاد نیشنل اُردو یونیورسٹی،

حیدرآباد۔32، تلنگانہ، بھارت

© مولانا آزاد نیشنل اردو یونیورسٹی

کورس۔ بیچلر آف ایجوکیشن

ISBN: 978-93-80322-17-9
First Edition: August, 2018
Second Edition: July, 2019
Third Edition: March, 2021

ناشر	:	رجسٹرار، مولانا آزاد نیشنل اُردو یونیورسٹی، حیدرآباد
اشاعت	:	مارچ، 2021
تعداد	:	1000
کمپوزنگ	:	ڈاکٹر محمد اکمل خان
مطبع	:	کرشک پرنٹ سولیوشنس، حیدرآباد

ریاضی کی تدریسیات

(Pedagogy of Mathematics)

for B.Ed. 1st Semester

On behalf of the Registrar, Published by:

Directorate of Distance Education

Maulana Azad National Urdu University
Gachibowli, Hyderabad-500032 (TS), Bharat

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

Phone: 040-23008314 **Website:** manuu.edu.in

مجلس ادارت اشاعت اول ودوم

(Editorial Board-1st and 2nd Edition)

مضمون مدیر

(Subject Editor)

Prof. Siddiqui Md. Mahmood
Department of Education & Training
Maulana Azad National Urdu University

پروفیسر صدیقی محمد محمود
شعبۂ تعلیم وتربیت
مولانا آزاد نیشنل اردو یونیورسٹی

زبان مدیر

(Language Editor)

Prof. Siddiqui Md. Mahmood
Department of Education & Training
Maulana Azad National Urdu University

پروفیسر صدیقی محمد محمود
شعبۂ تعلیم وتربیت
مولانا آزاد نیشنل اردو یونیورسٹی

نظامت فاصلاتی تعلیم

مولانا آزاد نیشنل اردو یونیورسٹی

گچی باؤلی، حیدرآباد-32، تلنگانہ، بھارت

فاصلاتی اور روایتی نصاب پر مبنی خود اکتسابی مواد

(SLM Based on Distance & Regular Mode Synchronized Syllabus)

مجلسِ ادارت

(Editorial Board)

مضمون مدیران

(Subject Editors)

Prof. Mushtaq Ahmed I. Patel
Professor, Education (DDE)

پروفیسر مشتاق احمد آئی۔ پٹیل
پروفیسر، تعلیم (ڈی ڈی ای)

Dr. Najmus Sahar
Associate Professor, Education (DDE)

ڈاکٹر نجم السحر
اسوشی ایٹ پروفیسر، تعلیم (ڈی ڈی ای)

Dr. Sayyad Aman Ubed
Associate Professor, Education (DDE)

ڈاکٹر سید امان عبید
اسوشی ایٹ پروفیسر، تعلیم (ڈی ڈی ای)

Dr. Banwaree Lal Meena
Assistant Professor, Education (DDE)

ڈاکٹر بنواری لال مینا
اسسٹنٹ پروفیسر، تعلیم (ڈی ڈی ای)

زبان مدیران

(Language Editors)

Professor Abul Kalam
Director, DDE

پروفیسر ابوالکلام
ڈائریکٹر، ڈی ڈی ای

Dr. Mohd Akmal Khan
Guest Faculty, Urdu (DDE)

ڈاکٹر محمد اکمل خان
گیسٹ فیکلٹی، اردو (ڈی ڈی ای)

نظامت فاصلاتی تعلیم

مولانا آزاد نیشنل اردو یونیورسٹی

گچی باؤلی، حیدرآباد۔32، تلنگانہ، بھارت

پروگرام کوآرڈی نیٹر

ڈاکٹر نجم السحر، اسوسی ایٹ پروفیسر (تعلیم)
نظامتِ فاصلاتی تعلیم، مولانا آزاد نیشنل اُردو یونیورسٹی، حیدرآباد

مصنفین:	**اکائی نمبر**
پروفیسر صدیقی محمد محمود، شعبۂ تعلیم وتربیت، حیدرآباد	اکائی 1
ڈاکٹر نجمہ بیگم، اسسٹنٹ پروفیسر، شعبۂ تعلیم وتربیت، حیدرآباد	اکائی 2
ڈاکٹر فرحت علی، اسسٹنٹ پروفیسر، شعبۂ تعلیم وتربیت، حیدرآباد	
ڈاکٹر بونڈو راجو، اسسٹنٹ پروفیسر، کالج آف ٹیچر ایجوکیشن، بیدر	اکائی 3
ڈاکٹر ظفر اقبال زیدی، اسسٹنٹ پروفیسر، کالج آف ٹیچر ایجوکیشن، دربھنگہ	اکائی 4
ڈاکٹر سید محمد توقیر امام، اسسٹنٹ پروفیسر، کالج آف ٹیچر ایجوکیشن، آسنسول	اکائی 5

پروف ریڈرس:

اول : ڈاکٹر نوشاد حسین

دوم : ڈاکٹر فرحت علی

فائنل : ڈاکٹر نجم السحر

سرورق : ڈاکٹر محمد اکمل خان

فہرست

پیغام	وائس چانسلر	7
پیغام	ڈائرکٹر	8
کورس کا تعارف	کورآرڈی نیٹر	9
اکائی 1:	ریاضی کا تعارف	11
اکائی 2:	ریاضی کی تدریس کے اغراض و مقاصد	46
اکائی 3:	ریاضی کے تصورات کی تدریس و اکتساب کی طرز رسائی، طریقے اور حکمت عملیاں	68
اکائی 4:	ریاضی کی درس و تدریس کے لیے منصوبہ بندی	102
اکائی 5:	ریاضی کے اکتسابی وسائل	116
	نمونہ امتحانی پرچہ	**140**

پیغام

وطنِ عزیز کی پارلیمنٹ کے جس ایکٹ کے تحت مولانا آزاد نیشنل اُردو یونیورسٹی کا قیام عمل میں آیا ہے اُس کی بنیادی سفارش اُردو کے ذریعے اعلیٰ تعلیم کا فروغ ہے۔ یہ وہ بنیادی نکتہ ہے جو ایک طرف اِس مرکزی یونیورسٹی کو دیگر مرکزی جامعات سے منفرد بناتا ہے تو دوسری طرف ایک امتیازی وصف ہے، ایک شرف ہے جو ملک کے کسی دوسرے اِدارے کو حاصل نہیں ہے۔ اُردو کے ذریعے علوم کو فروغ دینے کا واحد مقصد و منشا اُردو داں طبقے تک عصری علوم کو پہنچانا ہے۔ ایک طویل عرصے سے اُردو کا دامن علمی مواد سے لگ بھگ خالی ہے۔ کسی بھی کتب خانے یا کتب فروش کی الماریوں کا سرسری جائزہ بھی تصدیق کر دیتا ہے کہ اُردو زبان سمٹ کر چند ''ادبی'' اصناف تک محدود رہ گئی ہے۔ یہی کیفیت رسائل و اخبارات کی اکثریت میں دیکھنے کو ملتی ہے۔ ہماری یہ تحریریں قاری کو کبھی عشق و محبت کی پُر پیچ راہوں کی سیر کراتی ہیں تو کبھی جذباتیت سے پُر سیاسی مسائل میں اُلجھاتی ہیں، کبھی مسلکی اور فکری پس منظر میں مذاہب کی توضیح کرتی ہیں تو کبھی شکوہ شکایت سے ذہن کو گراں بار کرتی ہیں۔ تاہم اُردو قاری اور اُردو سماج آج کے دور کے اہم ترین علمی موضوعات چاہے وہ خود اُس کی صحت و بقا سے متعلق ہوں یا معاشی اور تجارتی نظام سے، وہ جن مشینوں اور آلات کے درمیان زندگی گزار رہا ہے اُن کی بابت ہوں یا اُس کے گرد و پیش اور ماحول کے مسائل ہوں۔ وہ ان سے نابلد ہے۔ عوامی سطح پر اِن شعبہ جات سے متعلق اردو میں مواد کی عدم دستیابی نے علوم کے تئیں ایک عدم دلچسپی کی فضا پیدا کر دی ہے جس کا مظہر اُردو طبقے میں علمی لیاقت کی کمی ہے۔ یہی وہ مبارزات (Challanges) ہیں جن سے اُردو یونیورسٹی کو نبرد آزما ہونا ہے۔ نصابی مواد کی صورت حال بھی کچھ مختلف نہیں ہے۔ اِسکولی سطح کی اُردو کتب کی عدم دستیابی کے چرچے ہر تعلیمی سال کے شروع میں زیر بحث آتے ہیں۔ چوں کہ اُردو یونیورسٹی میں ذریعہ تعلیم ہی اُردو ہے اور اس میں علوم کے تقریباً سبھی اہم شعبہ جات کے کورسز موجود ہیں لہٰذا اِن تمام علوم کے لیے نصابی کتابوں کی تیاری اِس یونیورسٹی کی اہم ترین ذمے داری ہے۔ چوں کہ اسی مقصد کے تحت اردو یونیورسٹی کا آغاز فاصلاتی تعلیم سے 1998 میں ہوا تھا۔ احقر کو اِس بات کی بے حد خوشی ہے کہ اس کے ذمے داران بشمول اساتذہ کرام کی انتھک محنت اور قلم کاروں کے بھرپور تعاون کے نتیجے میں کتب کی اشاعت کا سلسلہ شروع ہو گیا ہے۔ مجھے یقین ہے کہ کم سے کم وقت میں خود اکتسابی مواد اور خود اکتسابی کتب کی اشاعت کے بعد اِس کے ذمے داران، عام اردو قارئین کے لیے بھی علمی مواد، آسان زبان میں تحریر کرا کے کتابوں کی شکل میں شائع کرنے کا سلسلہ شروع کریں گے تا کہ ہم اِس یونیورسٹی کے وجود اور اِس میں اپنی موجودگی کا حق ادا کر سکیں۔

پروفیسر ایس ایم رحمت اللہ

وائس چانسلر انچارج

مولانا آزاد نیشنل اُردو یونیورسٹی

پیغام

آپ تمام بخوبی واقف ہیں کہ مولانا آزاد نیشنل اردو یونیورسٹی کا باقاعدہ آغاز 1998 میں نظامتِ فاصلاتی تعلیم اور ٹرانسلیشن ڈویژن سے ہوا تھا۔ 2004 میں باقاعدہ روایتی طرزِ تعلیم کا آغاز ہوا۔ متعدد روایتی تدریس کے شعبہ جات قائم کیے گئے۔ نو قائم کردہ شعبہ جات اور ٹرانسلیشن ڈویژن میں تقرریاں عمل میں آئیں۔ اس وقت کے اربابِ مجاز کے بھرپور تعاون سے مناسب تعداد میں خود مطالعاتی مواد تحریر و ترجمے کے ذریعے تیار کرائے گئے۔

گزشتہ کئی برسوں سے یو جی سی۔ ڈی ای بی (UGC-DEB) اس بات پر زور دیتا رہا ہے کہ فاصلاتی نظامِ تعلیم کے نصابات اور نظامات کو روایتی نظامِ تعلیم کے نصابات اور نظامات سے کماحقہٗ ہم آہنگ کر کے نظامتِ فاصلاتی تعلیم کے طلبا کے معیار کو بلند کیا جائے۔ چوں کہ مولانا آزاد نیشنل اردو یونیورسٹی فاصلاتی اور روایتی طرزِ تعلیم کی جامعہ ہے، لہٰذا اس مقصد کے حصول کے لیے یو جی سی۔ ڈی ای بی کے رہنمایانہ اصولوں کے مطابق نظامتِ فاصلاتی تعلیم اور روایتی نظامِ تعلیم کے نصابات کو ہم آہنگ اور معیار بند کر کے خود اکتسابی مواد (SLM) از سرِ نو بالترتیب یو جی اور پی جی طلبا کے لیے چھ بلاک چوبیس اکائیوں اور چار بلاک سولہ اکائیوں پر مشتمل نئے طرز کی ساخت پر تیار کرائے جا رہے ہیں۔

فاصلاتی طریقۂ تعلیم پوری دنیا میں ایک انتہائی کارگر اور مفید طریقۂ تعلیم کی حیثیت سے تسلیم کیا جا چکا ہے اور اس طریقۂ تعلیم سے بڑی تعداد میں لوگ مستفیض ہو رہے ہیں۔ مولانا آزاد نیشنل اُردو یونیورسٹی نے بھی اپنے قیام کے ابتدائی دنوں ہی سے اردو آبادی کی تعلیمی صورت حال کو محسوس کرتے ہوئے اِس طرزِ تعلیم کو اختیار کیا۔ اِس طرح سے یونیورسٹی نے روایتی طریقۂ تعلیم سے پہلے فاصلاتی طریقۂ تعلیم کے ذریعے اردو آبادی تک تعلیم پہنچانے کا سلسلہ شروع کیا۔ پہلے پہل یہاں کے تدریسی پروگراموں کے لیے امبیڈکر یونیورسٹی اور اندرا گاندھی نیشنل اوپن یونیورسٹی کے نصابی مواد سے من وعن یا ترجمے کے ذریعے استفادہ کیا گیا۔ ارادہ یہ تھا کہ بہت تیزی سے اپنا نصابی مواد تیار کرا لیا جائے گا اور دوسری یونیورسٹیوں کے مواد پر انحصار ختم ہو جائے گا، لیکن ارادہ اور کوشش دونوں ایک دوسرے سے ہم آہنگ نہیں ہو پائے، جس کی وجہ سے اپنے خود اکتسابی مواد کی تیاری میں اچھی خاصی تاخیر ہوئی۔ بالآخیر منظّم اور جنگی پیمانے پر کام شروع ہوا، جس کے دوران میں قدم قدم پر مسائل پیش آئے۔ مگر کوششیں جاری ہیں، نتیجتاً بہت تیزی سے یونیورسٹی نے اپنے نصابی مواد کی اشاعت شروع کر دی ہے۔

نظامتِ فاصلاتی تعلیم یو جی، پی جی، بی ایڈ، ڈپلوما اور سرٹیفکیٹ کورسز پر مشتمل جملہ پندرہ کورسز چلا رہا ہے۔ بہت جلد تکنیکی ہنر پر مبنی کورسز بھی شروع کیے جائیں گے۔ متعلمین کی سہولت کے لیے 9 علاقائی مراکز (بنگلورو، بھوپال، دربھنگہ، دہلی، کولکاتا، ممبئی، پٹنہ، رانچی اور سری نگر) اور 5 ذیلی علاقائی مراکز (حیدرآباد، لکھنؤ، جموں، نوح اور امراوتی) کا ایک بہت بڑا نیٹ ورک تیار کیا ہے۔ ان مراکز کے تحت سرِ دست 155 متعلم امدادی مراکز کام کر رہے ہیں، جو طلبا کو تعلیمی اور انتظامی مدد فراہم کرتے ہیں۔ ڈی ڈی اِی نے اپنی تعلیمی اور انتظامی سرگرمیوں میں آئی سی ٹی کا استعمال شروع کر دیا ہے، نیز اپنے تمام پروگراموں میں داخلے صرف آن لائن طریقے ہی سے دے رہا ہے۔

نظامتِ فاصلاتی تعلیم کی ویب سائٹ پر متعلمین کو خود اکتسابی مواد کی سافٹ کاپیاں بھی فراہم کی جا رہی ہیں، نیز جلد ہی آڈیو۔ ویڈیو ریکارڈنگ کا لنک بھی ویب سائٹ پر فراہم کیا جائے گا۔ اس کے علاوہ متعلمین کے درمیان رابطے کے لیے ایس ایم ایس کی سہولت فراہم کی جا رہی ہے، جس کے ذریعے متعلمین کو پروگرام کے مختلف پہلوؤں جیسے کورس کے رجسٹریشن، مفوضات، کونسلنگ، امتحانات وغیرہ کے بارے میں مطلع کیا جاتا ہے۔

امید ہے کہ ملک کی تعلیمی اور معاشی حیثیت سے پچھڑی اردو آبادی کو مرکزی دھارے میں لانے میں نظامتِ فاصلاتی تعلیم کا بھی نمایاں رول ہوگا۔

پروفیسر ابوالکلام

ڈائرکٹر، نظامتِ فاصلاتی تعلیم

کورس کا تعارف

ریاضی، اسکولی نصاب میں شامل ایک اہم اور لازمی مضمون ہے، عام طور پر دیکھا گیا ہے کہ بعض لوگ اسے ایک خشک مضمون سمجھتے ہیں جو سراسر غلط ہے۔ درحقیقت ریاضی ایک انتہائی دلچسپ اور عملی زندگی سے قریبی طور پر مربوط مضمون ہے۔

ضرورت اس بات کی ہے کہ استاد، اس مضمون کی تدریس اور بچوں کے سامنے اسے دلچسپ بنا کر پیش کرنے کے سلیقے اور قرینے سے واقفیت رکھتا ہو اور اس کام کو وہ اپنے لیے ایک چیلنج کے بطور قبول کرے۔

زیرِ نظر کتاب اسی سمت میں ایک کوشش ہے جو سیکنڈری اسکول کے اساتذہ کی قبل از ملازمت تربیت کی غرض سے تیار کی گئی ہے۔

یہ کتاب فنِ تعلیم ریاضی' فوقانیہ سطح پر زیرِ تربیت معلمین کے لیے خود تدریسی مواد کے ذریعے اکتساب کا ایک بہترین وسیلہ ہے۔ جس میں ماہرین اور مفکرین کے افکار' طریقہ ہائے تدریس اور بی۔ ایڈ۔ کورس سے متعلق سرگرمیوں کا احاطہ کیا گیا ہے۔ اس کتاب کو 5۔ اکائیوں میں منقسم کیا گیا ہے۔ **پہلی اکائی** میں ریاضی کا تعارف، ریاضی دانوں کی خدمات اور دوسرے مضامین سے اس کا ارتباط شامل ہیں۔ **دوسری اکائی** میں تدریسِ ریاضی کے مقاصد، اقدار، مختلف کمیٹیوں، کمیشنوں کی سفارشات اور بلوم کے نظریے کی وضاحت کی گئی ہے۔ **تیسری اکائی** میں ریاضی کے تصورات، طرزِ رسائی، حکمتِ عملیاں اور طریقہ ہائے تدریس شامل ہیں۔ **چوتھی اکائی** میں منصوبہ بندی، خورد تدریس اور تدریسی ہدایات کی منصوبہ بندی کا احاطہ کیا گیا ہے اور **پانچویں اکائی** میں اکتسابی وسائل، درسی کتب کا تنقیدی جائزہ، سمعی و بصری کثیر الابلاغ وسائل، معلوماتی و ترسیلی ٹیکنالوجی اور سماجی وسائل کے استعمال کے متعلق معلومات فراہم کی گئی ہے۔ طلبہ کی سہولت کے لیے، خلاصہ، اختتامی مشقیں، فرہنگ، عملی انطباق سے مربوط، اکتسابی مختصر و طویل جوابی سوالات پیش کیے گئے ہیں۔

امید کی جاتی ہے کہ یہ تدریسی مواد آپ کے اکتساب کے لیے معاون ہوگا۔ آپ کے مفید مشورے قابلِ قبول ہوں گے۔

ریاضی کی تدریسیات

(Pedagogy of Mathematics)

اکائی 1۔ ریاضی کا تعارف

(Introduction to Mathematics)

اکائی کے اجزا؛

1.1 تمہید(Introduction)

1.2 مقاصد(Objectives)

1.3 ریاضی کا مفہوم،نوعیت اور وسعت(Meaning, Nature and Scope of Mathematics)

1.3.1 ریاضی کا مفہوم(Meaning of Mathematics)

1.3.2 ریاضی کی نوعیت(Nature of Mathematics)

1.3.3 ریاضی کی وسعت(Scope of Mathematics)

1.4 ریاضی کی تاریخ بحوالہ خصوصی تدریس ریاضی

(History of Mathematics with special emphasis on Teaching Mathematics)

1.5 ہندوستانی ریاضی دانوں کی خدمات: (Contribution of Indian Mathematicians)

1.5.1 آریہ بھٹ(Arya Bhatta)

1.5.2 برہما گپتا(Brahmagupta)

1.5.3 وراہا مہیرا(VarahaMihira)

1.5.4 بھاسکراچاریہ(Bhaskaracharya)

1.5.5 سری نواس رامانُجن (Srinivasa Ramanuja)

1.5.6 شکنتلا دیوی(Shakuntala Dev)

1.6 مغربی،یورپی ریاضی دانوں کی خدمات(Contribution of Western Mathematicians)

1.6.1 اقلیدس(Euclid)

1.6.2 فیثاغورث(Pythagoras)

1.6.3 رینے دیکارت(Renedescarte)

1.6.4 جارج کینٹر (George Cantor)

1.7 دیگر مضامین اور اپنی شاخوں کے ساتھ ریاضی کی ہم رشتگی

(Correlatiion of Mathematics with other School subjects and with other Branches of Mathematics)

1.7.1 ریاضی اور طبعی علوم میں ہم رشتگی (Correlation between Mathematics and Physics)

1.7.2 ریاضی اور حیاتیات میں ہم رشتگی

(Correlation between Mathematics and Bioligical Sciences)

1.7.3 ریاضی اور سماجی علوم میں ہم رشتگی (Correlation between Mathematics and Social Sciences)

1.7.4 ریاضی اور زبان وادب میں ہم رشتگی

(Correlation between Mathematics and Language & Litt.)

1.7.5 ریاضی اور فن میں ہم رشتگی (Correlation between Mathematics and Art)

1.7.6 ریاضی اور اس کی دیگر شاخوں میں ہم رشتگی

(Correlation between Mathematics and its other branches)

1.8 یادرکھنے کے نکات (Points to Remember)

1.9 فرہنگ (Glossary)

1.10 اکائی کے اختتام کی سرگرمیاں (Unit End Activities)

1.11 تجویز کردہ مواد (Suggested Readings)

1.1 تمہید (Introduction)

ہمارا ملک ہندوستان ایک ترقی پذیر ملک ہے۔اسے دنیا کی سب سے بڑی جمہوریت ہونے کا شرف حاصل ہے۔ یہاں سماج کے تمام طبقات اور گروہوں کی فطری خواہش ہے کہ ملک کو ترقی یافتہ ، طاقتور اور قائدانہ روپ میں دیکھیں۔آزادی کے بعد سے اب تک ملک نے بہت سارے شعبوں میں غیر معمولی اور مثالی کامیابی حاصل کی ہے اور ترقی کا سفر تیز رفتاری کے ساتھ جاری ہے۔تمام لوگوں کو اعتماد میں لیتے ہوئے ترقی کی نئی نئی منزلیں طے کرنے کے لیے منظّم منصوبہ بندی اور محنت کے ساتھ ساتھ سائنس اور ٹکنالوجی کے میدان پر خصوصی توجہ کی ضرورت سے انکار نہیں کیا جاسکتا ہے۔علم ریاضی کو تمام سائنسی علوم کی روح کہا جاتا ہے اس لیے ضروری ہوجاتا ہے کہ اسکولی سطح سے سائنس اور ریاضی جیسے مضامین کے فروغ کے لیے مناسب اقدامات کیے جائیں۔

تدریسِ ریاضی (Teaching of Mathematics) کی تعلیم اساتذہ کے پروگراموں میں خصوصی اہمیت ہے۔اس اکائی میں ریاضی کے مفہوم، اُس کی نوعیت اور وسعت کا تعارف کرواتے ہوئے تدریسِ ریاضی پر خصوصی زور کے ساتھ ریاضی کی تاریخ کا اجمالی خاکہ پیش کیا گیا ہے۔اسی کے ساتھ ریاضی کے میدان میں ہندوستانی اور مغربی ریاضی دانوں کی خدمات اور اس مضمون کی خود اپنی دیگر شاخوں اور دیگر مضامین کے ساتھ ہم رشتگی پر بھی بحث کی گئی ہے۔

1.2 مقاصد (Objectives)

اس اکائی کے بعد آپ اس قابل ہوجائیں گے کہ

☆ ریاضی کے مفہوم، اس کی نوعیت اور وسعت اپنے الفاظ میں بیان کرسکیں۔
☆ ریاضی کی تاریخ پر اس کی تدریس کے حوالے سے روشنی ڈال سکیں۔
☆ ریاضی کے میدان میں مختلف ریاضی دانوں کی خدمات کا جائزہ پیش کرسکیں اور خاص طور پر ہندوستانی ریاضی دانوں کی خدمات کی تحسین کرسکیں۔
☆ ریاضی کے دیگر مضامین اور اپنی شاخوں کے ساتھ ہم رشتگی پر مدلل بحث کرسکیں۔

1.3 ریاضی کا مفہوم، نوعیت اور وسعت (Meaning, Nature and Scope of Mathematics)

1.3.1 ریاضی کا مفہوم (Meaning of Mathematics)

ہمارے ملک ہندوستان کو مضمون ریاضی میں ایک خاص مقام حاصل ہے۔زمانۂ قدیم ہی سے یہاں لوگ اس مضمون میں دلچسپی لیتے رہے ہیں۔ویدوں کے دور میں بھی لوگ ریاضی سے متعلق مختلف چیزیں جانتے اور برتتے تھے اور آج نہ صرف ہندوستان بلکہ بین الاقوامی سطح پر ویدک ریاضی کی ایک خاص پہچان ہے۔علم ریاضی کے لیے انگریزی میں لفظ (Mathematics) استعمال کیا جاتا ہے۔ جو اصلاً یونانی لفظ Mathema سے بنا ہے جس کے معنی مقدار، اعداد، ساخت یا تبدیلی کا علم ہے۔

ماہرین نے ریاضی کی مختلف تعریفات (Definitions) بیان کی ہیں یہاں چند اہم تعریفات پیش کی جارہی ہیں۔

1۔ ارسطو : ریاضی مقدار کا علم ہے۔ (Mathematics is the Science of Quantity- Aristotle)

2۔ بیکن : ریاضی تمام سائنسی علوم کی گزرگاہ اور کلید ہے۔ (Mathematics is the gateway & key to all Sciences)

3۔ Gauss: ریاضی تمام علوم کی ملکہ ہے۔ اور حساب تمام ریاضیات کی ملکہ ہے۔ (Mathematics is the queen of Sciences & Arithmetic is the queen of all Mathematics)

4۔ Locke: ریاضی وجوہات کی عادت کو ذہن نشین کروانے کا طریقہ ہے۔ (Mathematics is a way to settle in the mind a habit of reasoning)

5۔ G.B. Shaw: ریاضی حقیقت میں فن کے گہرے مطالعہ اور اظہارِ حسن میں مشغول ہوتی ہے۔ (Mathematics is engagged, infact, in the profound study of art & the expression of Beauty)

6۔ Kant: ریاضی تمام طبعی تحقیقات کا ناگزیر آلہ ہے۔ (Mathematics is the indispensable instrument of all physical researches)

اس طرح ہم نے دیکھا کہ مختلف ماہرین کی پیش کردہ تعریفات میں کوئی بھی تعریف اپنے آپ میں مکمل اور جامع نہیں کہ اس کے صحیح اور مکمل مفہوم کو واضح کر سکے۔ہاں یہ بات ضرور ہے کہ ہر تعریف ریاضی کے کسی اہم پہلو پر روشنی ڈالتی ہے۔ان تعریفات (Definitions) کے مطالعہ سے پتہ چلتا ہے کہ مضمونِ ریاضی صرف اعداد کا علم نہیں اور نہ ہی جمع (Addition)، تفریق (Subtraction)، ضرب (Multiplication) اور تقسیم (Division) جیسے اعمال کی حد تک محدود ہے۔اس میں تعمیم (Generalisation)، مختلف متغیرات (Variables) کے مابین ہم رشتگی (Co-relation)، منطقی فکر (Logical Thinking) کو پروان چڑھانا اور توجیح (Reasoning) کرنا جیسی چیزوں کے علاوہ بھی بہت کچھ ہے۔قومی تعلیمی پالیسی 1986 نے ریاضی کی اہمیت کو واضح کرتے ہوئے اس کے مقاصد بڑے ہی جامع انداز میں پیش کیے ہیں۔

1.3.2 ریاضی کی نوعیت (Nature of Mathematics)

اگر ریاضی کی اہم خصوصیات کا تجزیہ کریں تو اس سے ریاضی کی نوعیت اُجاگر ہوتی ہے۔ریاضی کی چند ایسی منفرد خصوصیات ہیں جو ہمیں دیگر مضامین میں بڑی مشکل سے ملتی ہیں۔ذیل میں ان خصوصیات کا تذکرہ کیا جارہا ہے۔

1) ریاضی دریافت (کھوج) کی سائنس ہے۔ (Mathematics is Science of Discovery)

2) ریاضی ایک ذہنی کھیل ہے۔ (Mathematics is an intellectual game)

3) ریاضی نتائج اخذ کرنے کا فن ہے۔ (Mathematics deals with the art of drawing conclusion)

4) ریاضی ایک مددگار مضمون ہے۔ (Mathematics is a Tool subject)

5) ریاضی ایک منظّم استخراجی سائنس ہے۔(Mathematics is a systematic deductive science)

6) ریاضی ایک تجرباتی استقرائی سائنس ہے۔(Mathematics is an experimental inductive science)

7) ریاضی بدیہی (الہامی) طریقے کا استعمال کرتی ہے۔(Mathematices involves an intuitive method)

8) ریاضی صحت اور درستگی کی سائنس ہے۔(Mathematics is a science of precision and Accuracy)

9) ریاضی منطقی ترتیب کا حامل مضمون ہے۔(Mathematics is a subject of logical sequence)

10) ریاضی کو نئے حالات میں اُصولوں اور تصورات کے اطلاق کی ضرورت ہوتی ہے۔

(Mathematics requires the application of rules and concepts to new situations)

11) ریاضی میں تعمیم اور درجہ بندی کی جاتی ہے۔

(Mathematics deals with generalisation and classification)

12) ریاضی کی اپنی زبان اور علامات ہوتی ہیں۔(Mathematics has its own language and symbols)

13) ریاضی ایک تجریدی سائنس ہے۔(Mathematics is an abstract science)

14) ریاضی ساخت کا مطالعہ ہے۔(Mathematics is a study of structure)

15) ریاضی منطق ہے۔(Mathematics is logic)

ذیل میں ان خصوصیات کی وضاحت پیش کی جارہی ہے۔

1۔ ریاضی دریافت (کھوج) کی سائنس ہے۔ (Mathematics is a Science of Discovery) A.N. Whitehead کے مطابق "ہر بچے نے دریافت (کھوج) کے عمل سے محظوظ ہونا چاہیے۔" بچوں کو ایسے مواقع فراہم کرنے کی ضرورت ہے کہ جن کی مدد سے وہ از خود ریاضی سے متعلق مختلف چیزیں دریافت کرسکیں اور اُنھیں اپنے حسابی اعمال میں درستگی (Accuracy) حاصل کرنے کی مشق بہم پہنچائی جائے۔

2۔ ریاضی ذہنی کھیل ہے۔ (Mathematics is an Intellectual Game) ریاضی کے اپنے اُصول ہیں اور اس لحاظ سے وہ کسی بیرونی کسوٹی کی محتاج نہیں ہے۔ اسطرح اس کا ایک تعارف ایک ذہنی کھیل کی حیثیت سے بھی بنتا ہے جس کی رو سے وہ معمے، پہیلی اور مسئلہ کو حل کرنے کی دلچسپ ذہنی مشق ہے۔

3۔ ریاضی نتائج اخذ کرنے کا فن ہے۔ (Mathematics deals with the art of drawing conclusions) اسکول کی ایک ذمہ داری بچوں کو ایسے طرزِ فکر سے روشناس کرانا ہے جو نتائج اخذ کرنے میں اُن کی معاونت کرے۔ J.W.A. Young کے مطابق اس طرزِ فکر سے روشناس کرانے کے مقصد سے کسی مناسب مضمون میں درج ذیل تین خصوصیات کا ہونا ضروری ہے۔

1) یہ کہ اُس مضمون کے اخذ کردہ نتائج یقینی ہوں۔ طالبعلم کو یہ معلوم ہو کہ اس مضمون کے ذریعے جو نتائج اخذ کیے گئے ہیں وہ بالکل درست اور یقینی ہیں۔

2) یہ کہ وہ مضمون طالبعلم کو اولین مراحل میں آسان ترین نتائج اخذ کرانے کے مواقع فراہم کرے اور جیسے جیسے ان بنیادی

نتائج پر اُسے عبور حاصل ہو آگے کے نتائج اخذ کرنے کے لیے اس کی رہنمائی کی جائے۔

3) یہ بھی کہ اس مضمون کے اخذ کردہ نتائج دیگر مضامین اور عام طور پر انسانی تعامل (Human Interaction) کے لیے بھی مثالی ہوں۔

4۔ ریاضی ایک مددگار مضمون ہے۔ (Mathematics is a Tool subject) ریاضی کی اپنی چند نمایاں خصوصیات ہیں جن میں کلیت (Integrity)، خوبصورتی (Beauty)، ساخت یا تنظیم (Structure) شامل ہیں۔ یہ خصوصیات اس مضمون کے ساتھ مخصوص ہیں۔ اسی کے ساتھ یہ بھی ایک حقیقت ہے کہ اپنے آپ مکمل ہونے کے ساتھ ساتھ دیگر مضامین کے اکتساب میں بھی یہ مضمون معاون اور مددگار ثابت ہوتا ہے۔ اپنے اطلاق کے لحاظ سے یہ ایک مضبوط آلہ ہے۔

(1986)John J. Bowen نے اپنے ایک مضمون بہ عنوان "Mathematics & Teaching of Sciences" میں لکھا ہے " ریاضی کے داخلی استحکام (Internal Consistency) کے سحر میں تمام طلبہ گرفتار نہیں ہوتے اور ہر کوئی اسے اپنا پیشہ بھی نہیں بنا سکتا لیکن درجنوں طلبہ ایسے ہیں جن کے لیے یہ مضمون نفیس آلہ ہے۔ "یعنی اس کے ذریعے سے وہ دیگر مضامین کے مختلف تصورات سیکھتے ہیں۔

5۔ ریاضی ایک منظّم استخراجی سائنس ہے۔ (Mathematics is a Systmatic Deductive Science) ریاضی ایک ایسے منطقی عمل کا نظام ہے جس میں چند مخصوص بنیادی نوعیت کے حامل مفروضات (Assumptions) اور تعریفات (Definitions) کو جنھیں حقیقت کے طور پر تسلیم کرلیا گیا ہے۔ طالب علم انہیں کے حوالے سے نتائج اخذ کرتا ہے۔ اس لیے یہ شرط بہت اہم ہے کہ جس چیز کو بطور حوالہ استعمال کررہا ہو وہ صحیح ہوں۔

مثال کے طور پر۔ جب دو خطوط قطع کرتے ہوں تو متقابلہ زاویے (Opposite Angles)، مساوی ہوتے ہیں۔ یہ ایک بنیاد (Premise) ہے۔ اس لیے اگر A> اور D> متقابل زاویے ہوں تو

طالب علم فوری طور پر کہہ سکتا ہے کی D> = A>

یہ نتیجہ اس بنیاد (Premise) پر اخذ کیا گیا کہ "متقابلہ زاویے مساوی ہوتے ہیں۔" اس طرح استخراجی استدلال / توجیہہ (Deductive Reasoning) کی بنیاد پر ہم ثابت کرتے ہیں کہ اگر کوئی چیز صحیح ہے تو اس کی بنیاد پر کوئی دوسری چیز صحیح / غلط ہوگی۔

6۔ ریاضی ایک تجرباتی استقرائی سائنس ہے۔ (Mathematics is an Experimental Inductive Science) ریاضی میں، ریاضیاتی مظاہر (Mathematical Phenomena) اور رشتوں (Relationships) کی روشنی میں تعمیم (Generalisation) کی جاتی ہے۔ اسکی بنیاد ہی اس اصول پر ہوتی ہے کہ اگر کوئی تعلق (رشتگی) بعض معاملوں (Cases) میں کھرا اترتا ہے تو اس طرح کے تمام معاملات (Cases) میں بھی کھرا اترتا ہے۔ اس لیے اس تعلق (رشتگی) کی تعمیم کی جاسکتی ہے۔ یعنی اسے ایک عام اصول (General Rule) کی شکل دی جاسکتی ہے۔

مثلاً۔ مثلث کے تینوں زاویوں کا مجموعہ 180 ہوتا ہے۔ اس خصوصیت کا بہت سارے مثلثات میں مشاہدہ کرنے کہ بعد طلبہ ایک عمومی بیان کے طور پر اس کا اظہار کرتے ہیں۔

غرض۔ ایک تعمیم، اصول یا ضابطہ، کئیں ایک مخصوص مثالوں، موقعوں اور سچائیوں کے غائر مشاہدے کے بعد بیان کیا جاسکتا ہے۔

اسی چیز کو علامتی طور پر یوں بھی کہا جاسکتا ہے کہ P/G یعنی استقرائی عمل مخصوص معاملات (Particular Cases) سے تعمیم / عمومی

بیان کی طرف بڑھتا ہے۔

7۔ ریاضی بدیہی (الہامی) طریقے کا استعمال کرتی ہے۔(Mathematices involves an Intuitive Method)

الہام/وجدان (Intuition) سے مراد، وہ عمل ہے جس کے ذریعے ہم کسی مسئلے کے مفہوم، اہمیت یا ساخت کو اپنی تحلیلی/تجزیاتی (Analytic) مہارت پر انحصار کیے بغیر ازخود پا لیتے ہیں۔

وجدانی انداز برق رفتاری کے ساتھ مفروضہ تک پہنچنے میں ہماری رہنمائی کرتا ہے۔ یہ اصل ثبوت سے پہلے کا مرحلہ ہے۔ بعد میں تحلیل/تجزیہ (Analysis) اور ثبوت بیان کرنے کی تکنیکیوں کو اختیار کرکے اسے جانچا جاتا ہے۔ الہام/وجدان دراصل ایک ریاضیاتی سرگرمی ہے جو اپنے اطلاق کے اعتماد پر نہ کہ ہمیشہ صحیح جواب کی اہمیت پر زیادہ انحصار کرتی ہے۔

الہام/وجدان کا جب ریاضی میں اطلاق کیا جاتا ہے تو وہ ایک خیال/تصور (Idea) جو کہ اپنی مجرد شکل میں ہوتا ہے اسے مقرون (Concrete) شکل میں پیش کرتا ہے۔ حالانکہ ابھی وہ چیز کسی عمل یا مثال کی شکل میں بیان نہیں کی گئی ہوتی ہے۔

8۔ ریاضی باقاعدگی اور درستگی کی سائنس ہے۔(Mathematics is a Science of Precision and Accuracy)

ریاضی کو ایک درست/نقائص سے پاک سائنس مانا جاتا ہے اور اس کی اصل وجہ اس میں موجود 'باقاعدگی' ہے۔ ریاضی میں نتائج/حل یا تو 'صحیح' ہوں گے یا غلط یا تو انہیں تسلیم کیا جائیگا یا مسترد۔ یہاں صحیح اور غلط کے درمیان کوئی بیچ کا راستہ (Mid Way) نہیں ہوتا۔ حدتو یہ ہے کہ جن مسائل یا معاملات میں تقریباً/اندازاً قیمتوں پر زور دیا جاتا ہے یا جہاں اندازے اور تخمینے سے کام چل سکتا ہے۔ ریاضی کے نتائج ایسے وقت میں درستگی (Exactness) کے کسی بھی درجے تک جاسکتے ہیں۔

9۔ ریاضی منطقی ترتیب کا حامل مضمون ہے۔(Mathematics is a Subject of Logical Sequence) ریاضی کے اکتساب کا عمل ہمیشہ آسان سے مشکل کی طرف (Easy to Difficult)، سادہ سے پیچیدہ کی طرف (Simple to Complex) اور مقرون سے مجرد کی طرف (Concrete to Abstract) پیش قدمی کرتا ہے۔ اس مضمون میں سابقہ معلومات پر انحصار، خصوصی اہمیت کی حامل ہے۔ اسی طرح الجبرا، حساب (Arithmatic) پر کیلکولس (Calculus) الجبرا پر، اسی طرح سے ریاضی کی دوسری شاخیں بھی ایک دوسرے پر منحصر ہوتی ہیں۔ پھر ہر شاخ میں مختلف مراحل اور ترتیب کا منظم انداز میں مشاہدہ کیا جاسکتا ہے۔

10۔ ریاضی کو نئے حالات میں اُصولوں اور تصورات کے اطلاق کی ضرورت ہوتی ہے۔ (Mathematics requires the application of rules and concepts to new situations) ریاضی کا مطالعہ، اپنے طالب علم سے اس بات کا متقاضی ہوتا ہے کہ وہ سیکھے گئے اصولوں اور تصورات کو نئے حالات میں استعمال کرے۔ ریاضی کے اصولوں اور تصوروں کا نئے حالات میں اطلاق کرتے وقت طالبعلم ہمیشہ ان کی معقولیت (Validity) کی تصدیق کریگا۔ ویسے بھی ریاضیاتی تصورات اور اصولوں کا عملی صورتحال میں اطلاق کرنے پر ان کی معنویت کا صحیح اندازہ ہوتا ہے۔ اس طرح کی مشق سے ریاضی کا اکتساب زیادہ بامعنی اور اہم بن جاتا ہے۔

11۔ ریاضی میں تعمیم اور درجہ بندی کی جاتی ہے۔(Mathematics deals with Generalisation and Classification) خیالات/تصورات (Conceptions) کی توسیع اور تعمیم، مختلف نتائج کو یکجا کرنے اور مختلف چیزوں کی

تنظیم وترتیب کے لیے ریاضی مشق بہم پہنچاتی ہے۔ ریاضی میں ترتیب وار تعیم (Successive Generalisation) کی مثالیں ریاضی میں بڑی آسانی کے ساتھ ملتی ہیں۔

مثال کے طور پر۔ اعداد کا تصور، کامل اعداد (Whole Numbers) کے تصور سے وسیع ہو کر ہمیں کیثری اعداد (Fractionals Numbers)، غیر ناطق اعداد (Irrational Numbers)، منفی اعداد (Negative Numbers) اور فرضی اعداد (Imaginary Number) جیسے تصورات عطا کرتا ہے۔

اسی طرح الجبرا کا ایک اہم پہلو حسابی اعمال کی تعیم سے ظاہر ہوتا ہے۔ علم ہندسہ (Geometry) میں بھی نتائج (Results) کی گروہ بندی (Grouping) اور ان کی مدد سے نئے نتائج اخذ کرنے کے مواقع بار بار آتے ہیں۔ علوم کی دیگر شاخوں کے مقابلے میں ریاضی میں تعیم اور درجہ بندی کے عمل بہت ہی سادہ اور فطری ہوتے ہیں۔ ریاضی کے معلم کی ذمہ داری ہے کہ قطعی نتائج اخذ کرانے میں کسی بھی قسم کی عجلت کا مظاہرہ نہ کرتے ہوئے طالبعلم کو از خود فطری انداز میں اس تک پہنچنے میں مدد کرے۔

12۔ ریاضی کی اپنی زبان اور علامات ہوتی ہیں۔ (Mathematics has its own language and symbols)

ریاضی میں مواد کی پیش کشی کے لیے ایک مخصوص زبان کا استعمال کیا جاتا ہے جو بالعموم سبھی ممالک اور علاقوں میں استعمال ہوتی ہے۔ مثال کے طور پر۔ دو مختلف نکات سے ایک اور صرف ایک ہی خط گزرتا ہے (One and only one line passes through two different points)۔

ہوسکتا ہے کہ کوئی شخص اسی بیان کو کسی اور انداز میں لکھنا چاہے۔ جیسے۔ دو الگ الگ نقطوں سے ایک ہی خط گزر سکتا ہے۔ حالانکہ دوسرے جملے کا مفہوم پہلے جملے کے مفہوم سے قریب تر ہے پھر بھی پہلے جملے کی زبان کی وجہ سے اسے جو معنویت حاصل ہوئی وہ بات دوسرے جملے میں نہیں ہے۔ اس لیے ہر ملک میں پہلا جملہ ہی مستعمل ہے۔

اسی طرح سے ریاضی اپنے اظہار کے لیے مختلف علامتوں کا استعمال کرتی ہے اور یہ علامتیں اس کی ایک مخصوص شناخت (Identity) ہیں۔ مثال کے طور پر اگر کسی مثلث ABC کے دو اضلاع، ضلع AB اور ضلع BC ایک دوسرے کے ساتھ زاویہ قائمہ بناتے ہوں تو علامتی طور پر اسے درج ذیل کے مطابق لکھا جاتا ہے۔

ضلع BC ضلع AB

علامتوں کے استعمال سے نہ صرف جامعیت (Comprehensiveness) آجاتی ہے بلکہ ایک حسن (Beauty) بھی پیدا ہوتی ہے۔

13۔ ریاضی ایک تجریدی سائنس ہے۔ (Mathematics is an Abstract Science)

ریاضی کے تصورات (Concepts) اپنی نوعیت (Nature) کے اعتبار سے تجریدی (Abstract) ہوتے ہیں۔

مثال نمبر۔1 اقلیدس کے خطوط (Ecluid's Line) کی کوئی چوڑائی اور اس کے نکات (Points) کا کوئی سائز نہیں ہونا چاہیے۔

مثال نمبر۔2 لامحدود (Infinity) ایک ایسا تصور ہے جس کا عملی زندگی میں کبھی تجربہ نہیں ہوتا ہے۔ لیکن وہ ریاضی میں ایک اہم تصور ہے۔

مثال نمبر۔3 منفی اعداد، طبعی اشیاء سے کوئی مطابقت نہیں رکھتے کیوں کہ عملی طور پر 'نہیں' سے کم مقدار ہوتی ہی نہیں۔

14۔ ریاضی ساخت کا مطالعہ ہے۔ (Mathematics is study of structures)

ریاضیاتی ساخت وہ ریاضیاتی نظام ہے جس میں ایک یا زائد واضح طور پر شناخت کردہ (Recognised) ریاضیاتی خصوصیات ہوتی ہیں۔ایک ریاضیاتی نظام سے ، استدالی (Commutative)، تلازمی (Associative) اور انتشاری (Distributive) خصوصیات میں سے ایک یا زائد جو کہ اس نظام میں موجود ہوں اسے خصوصی طور پر شناخت کرتے ہوئے ہم ایک ساخت کی تخلیق کر سکتے ہیں۔ایک یا زائد بنیادی ساختوں سے ہم دیگر ساختیں تیار کر سکتے ہیں۔عددی نظام (Number System)، گروپ فیلڈ، Ring،اور Vector Space وغیرہ ریاضیاتی ساختوں کی مثالیں ہیں۔

15۔ ریاضی منطق ہے۔(Mathematics is a Logic)

ریاضی کو ایک منظّم طرز وفکر کے طور پر تلاش کیا جاتا ہے۔اساتذہ،طلبہ کی معاونت کریں کہ وہ Structures & Patterns کا استحسان کرسکیں جو کہ میکانکی اور تحسیبی عمل میں پوشیدہ ہوتے ہیں۔وہ اس بات کو جان لیں کہ جہاں کہیں ساخت، رشتگی، باقاعدگی اور منظّم متغیر وغیرہ ہوں وہاں لازمی طور پر ریاضی موجود ہے۔

1.3.3 ریاضی کی وسعت (Scope of Mathematics)

ریاضی کی وسعت اس کے مواد اور اس کی شاخوں میں مضمر ہے۔اس کی وسعت کا اثر نہ صرف دیگر مضامین پر ہے بلکہ افراد کی زندگی بھی اس کے زیر اثر ہے۔اس سے یہ اخذ کرنا بڑا آسان ہوگا کہ ریاضی کی وسعت ساری کائنات پر چھائی ہوئی ہے۔

آج علم حساب سے لے کر، الجبرا، علم ہندسہ (Geometry)، علم مثلث (Thignometry)، شماریات (Statistics)، سہ ابعادی علم ہندسہ (3D Solid Geometry) جیسی ریاضی کی ایسی شاخیں ہیں جن کا استعمال مختلف علوم اور روزمرہ زندگی میں ہم بڑے پیمانے پر کرتے ہیں۔

اپنی معلومات کی جانچ

1- کسی دو ماہرین کے حوالے سے ریاضی کی تعریف بیان کیجیے۔

2- خالی جگہیں مناسب الفاظ سے پر کیجیے۔

i- ریاضی دریافت (Discovery) کی ____________ ہے۔

ii- ریاضی ایک ذہنی (Intellectual) ____________ ہے۔

iii- ____________ نتائج اخذ کرنے کا فن ہے۔

iv- ریاضی کی اپنی زبان اور ____________ ہوتی ہیں۔

v- ریاضی کی وسعت اس کے مواد اور ____________ میں مضمر ہے۔

1.4 ریاضی کی تاریخ بحوالہ خصوصی تدریس ریاضی

(History of Mathematics with special emphasis on Teaching of Mathematics)

دور حاضر کی ریاضی دراصل تمام ریاضی دانوں کی صدیوں کی جہدِ مسلسل کی عکاسی کرتی ہے۔ جو انسانی تہذیب وتمدن کی آئینہ دار ہے۔ اسی لیے کہا جاتا ہے کہ انسانی تہذیب کی تاریخ دراصل ریاضی کی تاریخ ہے۔ جس سے یہ بات واضح ہوجاتی ہے کہ انسانی تہذیب وتمدن کے ارتقاء کے تمام سرگرمیوں پر ریاضی کا اثر محیط ہے۔

دور قدیم کے انسانوں نے ریاضی کے بے شمار تصورات کو دریافت کیا۔ بالخصوص جو گننے (Counting) اور پیائش (Measurement) کرنے سے متعلق تھے۔ جو روزمرہ کے مسائل کے تدارک میں درکار تھے۔ عمومی طور پر اس نے گننے کے مسائل کو ایک تا ایک مطابقت کی ترکیب سے ترویج (Develop) دی جو جانوروں کے لیے استعمال کیے جاتے تھے۔ اس کا طریقہ کار ایک جانور ایک پتھر یا ایک لکیر، دو جانور دو پتھر یا دو لکیر تھا۔ لیکن پتھر یا لکیر کا طریقہ انگلیوں کی گنتی سے بدل گیا اور گنتی کے لیے انگلیوں کا استعمال بغیر کسی نام یا نمبر کے ہونے لگا اور جب گننے کے دوران تمام انگلیاں پوری ہوجاتی ہیں۔ ایسی صورت میں بڑے گروہ کو چھوٹے گروہ سے تقابل کرتے ہوئے تخمینہ کیا جانے لگا اور بسا اوقات عدد ایک اور دو کے بعد بے شمار (Many) کا گمان کیا جانے لگا۔ آج بھی کچھ قبائل ایک، دو یا تین پتھر کے نام موسوم کرتے ہیں اور اس کے علاوہ دیگر کو بے شمار (Many) سے تعبیر کرتے ہیں۔ اس طرح انسان نے گننے اور لمبائی کا موازنہ کرنے کے لیے دونوں ہاتھوں کی انگلیوں کے استعمال کے ساتھ پیروں کی انگلیوں کا بھی استعمال شروع کیا جو ایک سے ایک مطابقت کے اصول پر مبنی تھا۔ جسم کے اعضاء جیسے انگلیاں، ہتھیلی، قدمچہ (Foot) وغیرہ کا استعمال لمبائی کے تقابل میں استعمال ہونے لگا اور غیر معتبر پیائش کے مسائل کے تدارک میں معیاری پیائش وجود میں لائی گئی۔

رقبہ (Area)

رقبہ کا تصور اس وقت وجود میں آیا جب دو اجسام کا تقابل ان کے ابعاد کے اعتبار سے ہونے لگا، اس طریقہ کار میں اجسام کے تقابل کے لیے ان کو بازو بازو رکھ دیا جاتا تھا۔ لیکن جب یہ طریقہ بڑی مقداروں کی اجسام کے لیے موثر نہ رہا تب دو ابعادی پیائش کا تصور لایا گیا اور دو ابعادی اکائیوں کے طریقے کو فروغ حاصل ہوا۔

حجم: (Volume)

حجم کا تصور غالباً اس حقیقت کی وجہ سے وجود میں آیا جب کہ دو برتنوں کی گنجائش کا موازنہ لاحق ہوا اور جب ضروریات بہت پیچیدہ ہوئیں تب سائنسی استدلالی طریقے کے ذریعہ خطی پیائش اور مربعی پیائش کے رجحانات کو تقویت حاصل ہوئی اور اسی طرح سہ ابعادی پیائش وجود میں آئی اور ممکنہ طور پر بتدریج ترقی پائی۔

ریاضی کے ارتقاء کا محرکہ دراصل تجارتی تقاضوں میں مضمر ہے۔ حسابیات (Arithmatic) کی ترقی فرد واحد کی دولت کے تخمینہ کی ضرورت کا نتیجہ ہے اور علم ہندسہ (Geometry) ارضیات (Land) کی پیائش کے تقاضوں کا نتیجہ ہے۔ اس طرح علم مثلث علمِ فلکیات کی معاونت کا نتیجہ ہے۔

ریاضی کے ارتقاء کی تاریخ مختلف تہذیبوں کی خدمات کی مرہونِ منت ہے۔ جن میں بالخصوص یونانی (Greek) تہذیب کا تعاون

علم ہندسہ(Geometry) میں اور ہندوستانیوں کا تعاون حسابیات (Arithmetic) میں قابل ذکر ہے۔تحقیق سے پتہ چلتا ہے کہ دورِحاضر کی اکثر دریافتیں جومغربی ریاضی دانوں سے موسوم کی جاتی ہیں وہ دراصل دورقدیم میں ہندوستانی ریاضی دانوں کے لیے اجنبی نہیں تھیں۔ مثال کےطورپرصفر''0'' کاتصور جوعشری نظام کی بنیادفراہم کرتا ہے۔پہلے ہی سے ہندوستان میں رائج تھا۔

علاوہ ازیں ریاضی کی ترقی میں دنیا کی تمام قومیں جیسے سامورین (موجودہ عراق)، یونانی ،مصری، ہندوستانی،عربی ،چینی وغیرہ کا تعاون قابل ذکر ہے۔موجودہ دورکی درسیات میں شامل مواددراصل ان ہی کی کاوشوں کانتیجہ ہے۔

اپنی معلومات کی جانچ

خالی جگہیں مناسب الفاظ سے پُر کیجیے۔

1- ریاضی کی تاریخ بہت ہی __________ ہے۔

2- ریاضی کا آغاز چیزوں کے گننے اور __________ کرنے سے ہوا۔

3- ریاضی کےارتقاءکامحرکہ __________ میں مضمر ہے۔

4- ریاضی کےارتقاءکی تاریخ __________ کی خدمات کی مرہون منت ہے۔

1.5 ہندوستانی ریاضی دانوں کی خدمات (Contribution of Indian Mathematicians)

1.5.1 آریہ بھٹ(Aryabhatta)

آریہ بھٹ ہندوستان کےعظیم ریاضی داں اور ماہرِ فلکیات تھے۔جن کی پیدائش ق۔م476 پاٹلی پترا(Patliputra)قریب پٹنہ جو بہار کی راجدھانی ہے میں ہوئی ۔آریہ بھٹ کی کتاب Ariya Bhattium جوفلکیات اور ریاضیات میں پرمشتمل ہے میں دودرجی مساوات کی علامتوں کاجدول اورالجبرااورعلم مثلث کےقوانین شامل ہیں۔

آریہ بھٹ کی خدمات: (Contribution of Aryabhatta)

آریہ بھٹ نے نامعلوم مقداروں کوحروف سے ظاہرکرنے کےتصورکوپیش کیااوراعداد ۱تا۲۵ کو ہندی حروف تہجی کےذریعہ ظاہرکیا۔

1. آریہ بھٹ نے اعشاریہ کےاستعمال کامستندطریقہ کارمتعارف کروایا۔

2. آریہ بھٹ سے پہلے جذالمربع کےاستعمال کاطریقہ بنانے والے چینی ریاضی داں تھےلیکن آریہ بھٹ نے اس کومختصراورواضح انداز میں پیش کیا۔

3. آریہ بھٹ نےعلم ہندسہ(Geometry) میں عظیم خدمات انجام دی۔مشہورکلیۂ فیثاغورث،ہمیں آریہ بھٹ کے کام مہں ذیل کی شکل میں دکھائی دیتا ہے۔

$$(\text{ضلع})^2 + (\text{عمودضلع})^2 = (\text{وتر})^2$$

4. آریہ بھٹ نےSinesاورI-Cosine کومتعارف کرایاجوPtolemyکےنصف وتر(Semi-Chord) کی بہتری کی عمدہ شکل

تھی۔

5. آریہ بھٹ نے حسابی تعدد(Arithmetic Progression) میں 'P' رکن کے بعد کے ارکان کے مجموعہ کا اصول دیا۔

$$S= n\{ a+ [(n-1)/2 +t] d\}$$

$$S= [(a+m)/2]$$

جہاں a اور b بالترتیب سلسلے کے پہلے اور آخری رکن ہیں اور d ارکان کے درمیان مشترکہ فرق، n ارکان کی تعداد ہے جو حسابی سلسلہ کے (t+1) سے (t+n) ویں رکن تک تفریق کرنے میں حاصل ہوتی ہے۔

a+m.6 آریہ بھٹ کی ذہانت کا اندازہ اس بات سے ہوتا ہے کہ اس نے نمبر معروف (Indeterminent) خطی مساوات جیسے ax±by=c کو حل کرنے کی کوشش کی جو مسلسل کسری طریقہ پر مبنی تھا اور جو واقعتاً موجودہ دور کے طریقے کار کے عین مطابق ہے۔

7. آریہ بھٹ نے نہ صرف علم حساب بلکہ الجبرا میں بھی کافی خدمات انجام دیں۔ اس نے سادہ اور مرکب الجبرائی مقداروں کی دونوں شکلیں یعنی (i) صحیح اعداد (ii) کسری اعداد کے حوالے سے جمع، تفریق، تقسیم اور ضرب کو بیان کیا جیسے:

$$1- (a + b)^2 = a^2 + b^2 + 2ab,$$

$$2- ab= [(a+b)^2 - (a^2+b^2)]/2$$

$$3- (a+b)^2- (a^2+b^2) = 2ab$$

8. آریہ بھٹ ہی وہ سب سے پہلا ریاضی داں ہے جس نے (p) پائی کی قدر کو تقریباً چار صحیح اعشاریہ تک کا تخمینہ کیا۔ جس کا طریقہ کار یہ تھا 100 میں 4 جمع کیجیے اور اس کو 8 سے ضرب کیجیے اور اس میں 62,000 کو جمع کیجیے۔ یہ تقریباً ایسے دائرے کا محیط ہوگا جس کا قطر 20,000 ہے یعنی:

$$\pi = \text{Circumference/Diameter} = 62832/20000 = 3.1416 \text{ (Approx)}$$

9. آریہ بھٹ نے تقریباً تمام تراشکال کے رقبوں کا ضابطہ دریافت کیا جیسے مربع، مستطیل، مثلث، معین، دائرہ، کرہ اور مخروط کا حجم وغیرہ۔ اس کے علاوہ اس نے دیگر ہندسی اشکال کے بنانے کے لیے ہندسی عمل کی رہنمائی کی کوشش کی جیسے مثلث، چار ضلعی، دائرہ وغیرہ۔ اِس بات سے یہ واضح ہوتی ہے کہ وہ عملی علمِ ہندسہ سے کس قدر دلچسپی رکھتا تھا۔

10. آریہ بھٹ نے 'n' مسلسل مربع اعداد اور n مسلسل مکعب اعداد کے جمع کا ضابطے پیش کیا۔

$$1^2 + 2^2 + \text{- - - - - -} + n^2 = n(n+1)\ (n+1)/6$$

$$1^3 + 2^3 + \text{- - - - - -} + n^3 = n^2(n+1)^2/4$$

12. آریہ بھٹ ایک ریاضی داں ہونے کے علاوہ ایک ماہرِ فلکیات بھی تھے۔ انھوں نے بڑی جراءت کے ساتھ سے اس بات کا اعلان کیا کے ''فلکی اجسام کی روزانہ حرکت زمین کے اپنے محور پر گردش کی وجہ سے ہے''۔

تاہم ہم اس بات کی تصدیق کر سکتے ہیں کے آریہ بھٹ نے اپنی گراں قدر تحقیق کے ذریعہ ریاضی اور فلکیات کی ترقی میں ایک نئے

باب کا آغاز کیا۔ لہٰذا ان کے کارناموں کے بغیر ریاضی کی تاریخ ادھوری ہے۔

1.5.2 برہمہ گپتا (Bharma Gupta)

برہمہ گپتا (598-628 عیسوی سن) کا تعلق ریاست گجرات سے ہے۔ وہ Bhrama Sputa Siddhantha نامی کتاب کے مصنف ہیں۔ انھوں نے علمِ حساب اور الجبراء کی دو مختلف شاخوں کی حیثیت سے شناخت کی۔ وہ پہلے ہندوستانی ریاضی داں تھے جنھوں نے صفر کا استعمال کرتے ہوئے جمع، تفریق اور ضرب کے عمل کو متعارف کرایا۔

انھوں نے الجبراء میں منفی اعداد کے اصول بیان کیے اور مربعی مساوات کے حل کا طریقہ بتایا۔ کسر لکھتے وقت شمار کنندہ کو نسب نما کے اوپر لکھنے کی اسکیم کو متعارف کروایا۔ انھوں نے $x^2 - 10x= -9$ جیسی مساوات کو مربعی ضابطے کا استعمال کرتے ہوئے حل کیا اس سے اس موضوع پر ان کے علم کا اندازہ ہوتا ہے۔ انہوں نے پائی (p) کی قیمت (22/7) معلوم کی اور عملی قیمت '3' بتائی۔ انہوں نے صفر (0) کے تصور کو سمجھانے میں کافی تعاون کیا۔ انہوں نے صفر کی $a-a=0$ سے متعارف کروایا۔

صرف 31 سال کی عمر میں انھوں نے فلکیات پر ایک تصنیف (Brahma Siddhanta) کی جس میں 21 ابواب شامل ہیں۔ اس تصنیف کا آغاز کیلکو لیٹر کی تعریف سے ہوتا ہے جو فلکیات کا مطالعہ کرنے کے قابل ہے۔"جو صاف صاف اور فرداً فرداً جمع اور منطق کی باقی اور مقررہ بشمول سائے کے ذریعے پیمائش کرنا جانتا اور فلکیات کا مطالعہ کر سکتا ہے۔"

برہمہ گپتا نے علم الحساب میں صحیح اعداد (Integers)، کثیر (Fraction)، سلسلہ (Progression)، مبادلہ (Barter)، سود مفرد (Simple Interest)، مستوی اشکال کی مساحت (Mensuration of Plane Figure)، حجم سے متعلق مسائل اور سائے کے ذریعے سے حساب کتاب (Shadow recknoning) شامل ہیں۔

برہمہ گپتا نے a، b، c، اور d اضلاع والے ذوار بعتہ الاضلاع (Quadrilateral) کا رقبہ (Area)

Sq. Root of (s-a)(s-b)(s-c)(s-d) بتایا جس میں S= 1/2 (a+b+c+d)

یہ ضابطہ صرف مستقیم المحیط ذوار بعتہ الاضلاع (Cyclic Quadrilateral) کے لیے مخصوص ہے۔ اس کے ساتھ اس نے مثلث کے رقبے کے لیے ایک قطعی ضابطہ پیش کیا جو Sq.Root of (s-a)(s-b)(s-c) ہے۔ انھوں نے منفی اعداد کے عمومی اصول بھی دیئے جیسے۔ منفی اعداد سے منفی کا ضرب یا منفی عدد کو منفی عدد سے تقسیم کرنے پر حاصل ہونے والا عدد مثبت ہوتا ہے۔

برہمہ گپتا وہ پہلا ریاضی دان ہے جس نے فلکیات کے مطالعے کے لیے بڑے پیمانے پر الجبراء کا استعمال کیا۔ برہمہ گپتا کی Indeterminate Equations میں بھی غیر معمولی دلچسپی تھی۔ ریاضی کے تئیں ان کی غیر معمولی دلچسپی، لگن اور جد و جہد نے انہیں ہندوستانی سماج میں مینارِ نور بنادیا۔

1.5.3 وراہامہیرا (VarahaMihira) (505-587 AD)

وراہامہیرا کو مالوہ کے افسانوی حکمراں یشودھارمن وکرم آدتیہ کے دربار کے نورتنوں میں سے ایک سمجھا جاتا تھا۔ ان کی قابلِ قدر

تصانیف کے نام Panch Siddhantika، Brihat Samhita اور Brihat Jataka ہیں۔ریاضی کے میدان میں وراہا مہیرا کے کارناموں میں علمِ مثلث کے ضابطوں $1- \cos 2x/2 = \sin^2 x$، $\sin x = \cos(\pi/2 - x)$ اور

$\sin^2 x + \cos^2 x = 1$ شامل ہیں۔وراہا مہیرا نے آریہ بھٹ-I کے sine table کی درستگی (accuracy) کو بہتر بنایا۔ان کا شمار ان اولین ریاضی دانوں میں ہوتا ہے جنہوں نے پاسکل کے مثلث (Pascal's Triangle) کی ایک تبدیل شدہ صورت (Version) کی دریافت کی۔انھوں نے اس کا استعمال دور کنی ضریب (Binomial Coefficient) معلوم کرنے کے لیے کیا۔

وراہا مہیرا کی دلچسپی علمِ فلکیات اور ریاضی میں تھی۔انہوں نے اپنی تصنیف Panchsiddhanta میں تحریر کیا کہ سیارے (Planets) اپنے نور سے نہیں بلکہ سورج کی روشنی سے منور ہیں۔اپنی تصانیف Brihat Samhita اور Brihat Jataka میں وراہا مہیرا نے جغرافیہ، سائنس، نباتیات اور علمِ حیوان (Animal Science) سے متعلق اپنی دریافتوں کا انکشاف کیا۔وراہا مہیرا کی عظمت کا اس سے بڑھ کر کیا ثبوت ہوسکتا ہے کہ اسحاق نیوٹن سے تقریباً 11 سو برس پہلے انہوں نے ثقلی قوت (Gravitational Force) کی وضاحت کی تھی۔

اس طرح سے ہم یہ دیکھتے ہیں کہ ہمارے ریاضی دانوں نے اپنی خدمات سے اس زمانے میں ریاضی کو مالا مال کیا جس وقت باقی دنیا کے لوگوں نے اس میدان میں کوئی خاص توجہ نہیں کی تھی۔

1.5.4 بھاسکرا چاریہ (Bhaskaracharya)

بھاسکر اچاریہ اپنے وقت کے ایک ماہر نجوم اور مصنف کی حیثیت سے معروف ہیں۔ان کی کتاب کا نام Shiddhanta Shiromani ہے۔ان کی پیدائش 1114 A.D. میں Bijjada Bida میسور میں ہوئی۔ان کی تصنیف Shiddhanta Shiromani کے چار ابواب لیلاوتی (Lilavati)، وجا گنیت (الجبراء -Vijaganit)، گول ادھایایہ (Gemetry-Goladhyaya) اور گرہ گنیت (Grahganit- Astrology) ہیں لیکن بابِ لیلاوتی کی تصنیف کی بدولت بھاسکر اچاریہ زیادہ مشہور ہوئے۔ Grahganit میں بھاسکر اچاریہ نے Rolle's Theorem کا تصور پیش کیا۔ جبکہ گول ادھایایہ (Goladhyaya) میں زمین کی گولائی کا تصور واضح کیا۔

بھاسکراچاریہ کی خدمات (Contributions of Bhaskaracharya)

1۔ زمین کی گولائی (Roundness of Earth):

زمین کی گولائی کے بارے میں بھاسکر اچاریہ نے لکھا ہے کہ ایک دائرے کے محیط (Circumference of a circle) کا سواں حصہ (100th part) ایک سیدھے خط کی مانند نظر آتا ہے۔ہماری زمین ایک بہت بڑے کرے کی مانند ہے ہم صرف اس کا ایک بہت ہی چھوٹا حصہ دیکھ سکتے ہیں اس لیے یہ ہمیں سپاٹ / ہموار نظر آتی ہے۔

2۔ رولس کلیہ (Rolle's Theorem):

اس کلیہ کا بنیادی اصول بھاسکر اچاریہ نے پیش کیا۔باب گرہ گنیت (Grahganit) میں انھوں نے جو الفاظ تحریر کیے انہیں ذیل

کے مطابق بیان کیا جا سکتا ہے۔

سیارے کی حرکت جہاں اقل/اعظم ترین (یعنی سب سے کم یا سب سے زیادہ) ہوتی ہے وہاں حرکت کا نتیجہ (The Fruit of the Motion) غائب رہتا ہے۔

زوال پذیر حرکت (Retrograde motion) کے آغاز و انجام میں سیارے (Planets) کی ظاہری حرکت غائب/ختم ہوتی ہے۔

3۔ علمِ مثلث (Trigonometry)

بھاسکرا چاریہ نے علم مثلث میں بھی بڑی خدمات انجام دی ہیں۔ باب گول ادھایایہ (Goladhyaya) میں موجود انکی تحریر کو اس طرح بیان کیا جا سکتا ہے۔

$$\sin (A\pm B) = \sin A \cos B \pm \cos A \sin B$$

انھوں نے درج بالا ضابطے کی مزید تشریح کی اور اس کا استعمال درج ذیل مساوات تک پہنچنے کے لیے کیا۔

$$\sin (A+B)/2 = ½ [(\sin A + \sin B)^2 + (\cos A-\cos B)^2]$$

4۔ Determinant اور Indeterminant کا حل:

بھاسکرا چاریہ نے Determinant اور Indeterminant کے مسائل/سوالات کے حل کے لیے ہندوستانی طریقے کی مکمل اور منظّم وضاحت پیش کی۔ بھاسکرا چاریہ نے جو سوالات حل کیے وہ ان سے پہلے کے ریاضی دانوں کے مقابلے میں زیادہ، متنوع (Varied) قسم کے تھے اور ان میں خرید و فروخت، سود، قیمتی جواہرات اور زرِ مبادلہ، کسی نظم کے بند میں الفاظ کے حصے (Syllable)، ملٹری مارچ، کھدائی اور اناج کے تولنے سے متعلق مختلف سوالات شامل تھے۔

Calcutta Mathematical Society کے 1946 میں شائع شدہ رسالے میں شامل ایک مضمون میں بھاسکرا چاریہ کا تجویز کردہ ایک کلیہ سے بحث کی گئی تھی۔ اعداد کے نظریے کی تاریخ میں اس بات کے شواہد موجود ہیں کہ بھاسکرا چاریہ کے کلیہ میں لوگوں کی دلچسپی کس طرح بڑھتی رہی۔

5۔ شاعرانہ زبان کا استعمال (Use of Poetic Language):

بھاسکرا چاریہ کو ریاضی کے پیچیدہ اور تجریدی مسائل کے شاعرانہ اظہارِ بیان کے لیے جانا جاتا ہے۔ اسی شاعرانہ اندازِ بیان کے ساتھ بھاسکرا چاریہ نے ریاضی کی تدریس کے لیے سب سے پہلے ایک طریقہ خوبصورتی کے ساتھ پیش کیا ہے اس کا اندازہ آپ کو درج ذیل عبارت سے ہو جائے گا۔

"ایک ستون کے قاعدے کے قریب سانپ کا ایک بل ہے۔ ایک مور چوٹی پر کھڑا ہے۔ ستون کی لمبائی کے تین گنا فاصلے سے بل میں جاتے ہوئے سانپ پر وہ سیدھا وہیں سے جھپٹ پڑتا ہے۔ جلدی سے بتاؤ وہ سانپ کے بل سے کتنی دوری پر ملینگے۔ جبکہ دونوں مساوی فاصلہ برقرار رکھتے ہوتے آگے بڑھ رہے ہوں۔"

6۔ تفریقی حسابان (Differential Calculus):

تفریقی حساباتن کے میدان میں وہ پہلے ریاضی دان تھے جنھوں نے تفریقی ضریب (Differential Coefficient) سے متعلق مثالیں پیش کیں۔

7۔ ثقلی طاقت (Gravitational Force):

یہ بڑے فخر کی بات ہے کہ بھاسکراچاریہ، نیوٹن سے بھی پہلے کشش ثقل کے قانون (Force Law of Gravitational) سے واقفیت رکھتے تھے۔انھوں نے اسے ثقلی طاقت کا قانون کہا تھا۔اپنی تحریروں کے ذریعے بھاسکراچاریہ نے علمِ ریاضی اور علمِ نجوم میں گراں قدر خدمات انجام دی۔

8۔ دورِ جدید میں Indeterminant Equation:

بھاسکراچاریہ نے جن مسائل پر کام کیا ان کی بدولت بالآخر Inderterminant Equation کا حل نکل گیا اور بھاسکراچاریہ کی یہی سب سے بڑی قوت ہے۔ بھاسکراچاریہ نے اس ضمن میں مختلف مسائل کو اس ترتیب میں منظّم کرنی کی کوشش کی جیسے کہ دورِ جدید میں کی جاتی ہے۔

$$ax + c = by$$

$$ax + by + cz = d$$

$$ax + by + d = xy$$

درج بالا مساوات کی قیمتیں بھاسکراچاریہ سے پہلے کے ریاضی دانوں کے یہاں بھی پائی جاتی تھیں۔لیکن بھاسکراچاریہ نے اس ضمن میں ایک قدم آگے بڑھاتے ہوئے دوسرے درجہ کی indeterminant Equation تک پہنچنے کی کوشش کی۔

$ax^2 + 1 = (y^2)^2$، اسے ہی Pell's Equation کہا جاتا ہے۔

9۔ مکعبی اور چوگنی قوت والی مساوات (Cubic & Biquadratic Equations):

بھاسکراچاریہ نے اپنی تصانیف میں مکعبی (تیسرے درجہ والی) اور چوگنی (چوتھے درجہ والی) مساوات پر بھی کام کیا۔سدھانت شرومنی کے دوسرے باب میں درج ذیل قسم کے مسائل/سوالات شامل ہیں۔

1۔ $x^3 + 3x^2 + 2x + 1 = 0$ (مکعبی مساوات)

2۔ $(x^2)^2 + 5x^2 + 3 = 0$ (چوگنی درجہ والی مساوات)

اس سے ظاہر ہوتا ہے کہ وہ اس میدان میں کافی آگے تھے۔

10۔ مختفی اعداد (Surds):

بھاسکراچاریہ کی تحریر میں درج ذیل اقسام کے مسائل سے معلوم ہوتا ہے کہ انہیں مختفی اعداد (Surds) کے بارے میں کافی معلومات تھی۔

مثال۔ایک مثلث کے دو اضلاع کی لمبائی 13 اکائی اور 5 اکائی ہیں۔اگر اس کا رقبہ 4 مربع اکائی ہو تو اس کے قاعدے کی لمبائی کیا ہوگی۔

11۔ Permutation & Combination:

بھاسکراچاریہ نے اس موضوع پر بہت ہی حسن وخوبی کے ساتھ بحث کی ہے۔ان کے دیئے گئے ضابطوں میں سے ایک ضابطہ درج ذیل شکل میں آج بھی استعمال کیا جاتا ہے۔

No. of permutation for r thing = r ! / (k ! x !)

جہاں k اور l دو مختلف چیزیں ہیں۔

12۔ مساحت (Mensuration):

بھاسکراچاریہ نے مساحت کے میدان میں بھی کافی خدمات انجام دی ہیں۔انھوں نے مختلف اشکال کے رقبے اور حجم کے ضابطے دیئے ہیں۔

جیسے۔ Area of Sphere= 4 x Area of a circle

کرہ کی سطح کا رقبہ = 4 x دائرے کا رقبہ

کرہ کا حجم = کرے کا رقبہ x 1/6 x d

جہاں d کرہ کا قطر ہے۔

13۔ لامحدودیت کا تصور:(Concept of Infinity)

بھاسکراچاریہ نے کسی عدد کو صفر(0) سے تقسیم کرتے ہوئے، سب سے پہلے لامحدودیت کا تصور پیش کیا۔وہ لکھتے ہیں "ایک ایسی کسر جس کا نسب نما صفر(0) ہو اسے لامحدودیت کہتے ہیں، اس عدد میں کوئی تبدیلی نہیں کی جاسکتی اگر چہ اسے کسی اور عدد میں جوڑا یا گھٹایا جاسکتا ہے۔" ایسا سمجھا جاتا ہے کہ لیلاوتی ان کی بیٹی کا نام تھا اور ماہرینِ نجوم نے یہ پیشن گوئی کی تھی کہ اس کی شادی نہیں ہوگی۔ روایت کے مطابق ایک ماہر نجومی کی حیثیت سے خود بھاسکراچاریہ نے اس کی تصدیق اس طرح سے کی تھی کہ ایک سوراخ والے کپ کو پانی سے بھری بالٹی میں رکھا تھا۔چوں کہ کپ میں سوراخ تھا تو یقینی تھا کہ کچھ وقت کے بعد کپ میں پانی داخل ہوگا اور وہ کپ پانی میں ڈوب جائے گا۔انھوں نے فرض کیا تھا کہ اگر کپ پانی میں نہیں ڈوبتا ہے تو شادی کے متعلق پیشن گوئی صحیح ہے۔کہا جاتا ہےکہ لیلاوتی بہت ہی توجہ کے ساتھ کپ کو دیکھ رہی تھی۔کچھ دیر کے بعد کپ پانی میں ڈوبنے ہی والا تھا کہ بالکل حادثاتی طور پر لیلاوتی کے کپڑے سے ایک موتی کپ میں گر گیا جس کی وجہ سے کپ میں موجود سوراخ بند ہوگیا اور کپ نہیں ڈوبا۔اس واقعہ سے اس بات کی تصدیق ہوگئی کہ لیلاوتی کی شادی نہیں ہوگی۔لیلاوتی کو دلاسہ دینے کے لیے، بھاسکراچاریہ نے اپنی مشہور تصنیف Siddhanta Shiromani کے ایک باب کا نام 'لیلاوتی' رکھ دیا۔

اس طرح سے ہم دیکھتے ہیں کہ بھاسکراچاریہ کی ریاضی کے تئیں خدمات ناقابلِ فراموش ہیں۔وہ ہر لحاظ سے، ایک نامور ماہرِ فلکیات اور ریاضی دان تھے۔وہ اپنے نام بھاسکر(سورج) کی طرح ریاضی کی دنیا کا درخشاں ستارہ تھے۔

1.5.5 سری نِواس راما نُجن (Srinivasan Ramanujan)

راما نجن/راما نوجن کی پیدائش ایک برہمن خاندان میں 12 دسمبر 1887 کو اِروڈ نامی مقام مدراس میں ہوئی تھی۔ان کے اساتذہ، ان کی ذہانت اور ریاضی کے تئیں ان کی خداداد صلاحیت سے بہت متاثر تھے۔وہ صرف 13 سال کی عمر میں Loney's Trigonometry کے تمام سوالات بغیر کسی خارجی مدد کے حل کر سکتے تھے۔14 سال کی عمر میں ایل یلر(L.Eular) کے sin اور cos سے متعلق کلیات (Theorems) بہ آسانی حل کر لیتے تھے۔

اس کے علاوہ 1903 میں انھوں نے George School Bridge کی کتاب Synopsis of Elementary Results related to Pure & Applied Mathematics کا مطالعہ کیا۔اس کتاب نے انہیں ایک مکمل نئی دنیا سے متعارف

کروایا۔انھوں نے کتاب کے سوالات کا حل اپنے طریقے سے کیا۔

رامانوجن کی خدمات: (Contributions of Ramanujam)

1۔ انھوں نے Definite Integers میں عمومی ضابطوں کی شکل میں بہتر معیاری نتائج اخذ کیے۔یہ سبھی مدراس یونیورسٹی میں داخل کردہ تین سہ ماہی رپورٹوں میں شامل ہیں۔

2۔ وہ بلاشبہ Hypo Geometry Series of Continued Fraction کے عظیم ترین ماہرین میں شامل تھے۔ اس بات پر تبصرہ کرتے Prof. Hardy رقم طراز ہیں "یہ ان کی الجبری ضابطوں اور، Transformation Infinite Series وغیرہ میں بصیرت تھی جو بہت حیرت انگیز تھی۔اس ضمن میں غالباً مجھے ان کا کوئی مدمقابل نہیں ملا اور میں ان کا صرف Eular اور Jacobi سے موازنہ کرسکتا ہوں۔"

3۔ Divergent Series ان کی پہلی تحقیق تھی جو Prof. Hardy کو 120 theorems کی شکل میں 1913 میں بھیجی گئی تھی۔

4۔ رامانجن نے Unresolved Fermat Theorem پر قابل غور پر مضمون لکھا۔

5۔ 1729، رامانجن کا خاص عدد کہلاتا ہے جیسے $1729 = 1^3 + 12^3$ اور $1729 = 9^3 + 10^3$ کی شکل میں یعنی ان 2 اعداد کے مکعب کے مجموعے کی شکل میں لکھا جاسکتا ہے۔

6۔ انہوں نے مفرد اعداد (Prime Numbers) سے متعلق Reimann's Series کی دریافت کی کوشش کی تھی۔

7۔ انہوں نے Eulerian Second Integral کو منفی، مثبت اور کسری قیمتوں کے لیے ایک مفہوم عطا کیے۔

8۔ وہ Elliptic Function کے سوالات کو بخوبی جانتے تھے۔

9۔ رامانوجن نے انتہائی مرکب (Highly composite numbers) کی ساخت (Structure)، تقسیم (Distribution) اور خصوصی اشکال (Special Forms) کا مطالعہ کیا۔

اس طرح سے ہم کہہ سکتے ہیں کہ اپنی میرٹ اور استعداد (Competencies) کے لحاظ سے رامانوجن ایک عظیم ترین ریاضی دان تھے۔ان کی خدمات نے ریاضیاتی سوچ پر گہرے نقوش چھوڑے ہیں۔

1.5.6 شکنتلا دیوی (Shakuntala Devi)

1- "Numbers have life. They are not just symbols on paper."

"اعداد میں جان ہوتی ہے اور وہ محض کاغذ پر علامات نہیں ہوتے ہیں۔"

2- "Nobody challenge me. I challenge myself."

" کوئی بھی مجھے چیلنج نہیں کرتا، میں خود کو چیلنج کرتی ہوں۔"

شکنتلا دیوی کے درجِ بالا اقوال سے ظاہر ہوتا ہے کہ انہیں اعداد اور علمِ ریاضی سے کس قدر عشق تھا۔شکنتلا دیوی کی پیدائش 4 نومبر 1939 کو بنگلور میں ہوئی تھی۔اس حیرت انگیز خاتون نے اپنی دلچسپی کے میدان میں جو کامیابی حاصل کی وہ بہت کم لوگوں کے نصیب میں آتی

ہے۔

میدانِ ریاضی میں ایک محیرالعقول شخصیت کی حامل ،شکنتلا دیوی کو انسانی کمپیوٹر کہا جاتا ہے۔انہیں کسی مشین/آلہ (جیسے کمپیوٹر یا کیلکولیٹر) کی مدد کے بغیر علم الحساب کے مشکل اور پیچیدہ سوالات کو انتہائی کم وقت میں حل کرنے کی صلاحیت کی وجہ سے مقبولیت حاصل ہوئی۔ حساب اور ریاضی سے عشق کی شکنتلا کی داستان کا آغاز ان کے بچپن سے ہی ہوگیا تھا۔صرف 6 سال کی عمر میں شکنتلا دیوی نے یونیورسٹی آف میسور میں اپنی بے پناہ جراءت کا پہلا عوامی مظاہرہ کیا تھا۔انہوں نے انتہائی مشکل مرکب اعداد کے جذالمربع اور جذرالمکعب صرف چند سیکنڈ میں معلوم کرکے وہاں موجود لوگوں کو حیرت زدہ کر دیا تھا۔اس طرح سے مزید چند مظاہرات کے بعد،شکنتلا دیوی نے 8 سال کی عمر میں انا ملائی یونیورسٹی میں اپنی غیر معمولی مہارت دکھائی اور ایک کم سن جری (Child Prodigy) کے بطور اپنی شناخت بنالی۔

شکنتلا دیوی کی حصولیابی(Achievement of Shakuntala Devi):

1977 میں ایک مظاہرے کے دوران شکنتلا دیوی کو، دوسوایک ہندسی عدد کا 23واں جذر معلوم کرنے کے لیے کہا گیا اور انہوں نے صرف 50 سیکنڈ میں اس سوال کا بالکل درست جواب حاصل کرلیا تھا۔اسی طرح 1980 میں Imperial College London میں شکنتلا دیوی نے دو، تیرہ ہندسی اعداد کا حاصلِ ضرب 28 سیکنڈ میں معلوم کیا تھا۔وہ اعداد اس طرح ہیں۔

1- 7686 369 774 870

2- 2465 099 745 779

ان دونوں اعداد کا حاصلِ ضرب 18,947,668,177,995,426,462,773,730 ہوتا ہے۔جسے انہوں نے بہت ہی کم وقت میں معلوم کیا تھا۔یہ واقعہ 1982 کی گنیز بک آف ورلڈ ریکارڈ میں درج ہے۔امریکہ کی Standford University میں 1988 میں شکنتلا دیوی نے 95443993 کا جذرالمکعب 457 صرف 2 سیکنڈ میں حساب کرکے بتایا تھا۔اسی طرح انہوں نے 2373927704 کا جذرالمکعب 1334 صرف 10 سیکنڈ میں معلوم کیا اور 20047612231036 کا آٹھواں جذر 46 بھی صرف 10 سیکنڈ میں معلوم کیا۔

شکنتلا دیوی کی اہم تصانیف ہیں۔

1. Puzzles to puzzle you
2. In the wonderland of numbers
3. Mathability: Awaken the Math Genius in your child
4. More Puzzles to puzzle you

شکنتلا دیوی کی پہیلیاں:

یوں تو شکنتلا دیوی نے ہمیں بے شمار پہیلیوں سے متعارف کروایا لیکن آپ کی دلچسپی کے لیے درج ذیل دو پہیلیوں کو منتخب کیا گیا ہے۔

1۔ ہمارے پاس دو پانسے/مہرے(Dice) ہیں۔بتایئے وہ کتنے مختلف طریقوں سے پھینکے جاسکتے ہیں؟

2۔ حسابی سلسلے (Arithmetic Sequence) میں وہ تین صحیح اعداد(Integers) کون سے ہیں جن کا حاصلِ ضرب ایک مفرد عدد(Prime Number) ہے۔

شکنتلا دیوی کے اعزازات:(Awards Received by Shakuntaladevi)

1۔ یونیورسٹی آف فلپائن نے 1969 میں شکنتلا دیوی کو سال کی ممتاز خاتون (Distinguish Woman of the year) کے اعزاز سے نوازا اور ایک طلائی تمغہ (Gold Medal) بھی عطا کیا۔

2۔ 1988 میں انہیں واشنگٹن ڈی۔سی۔میں Ramanujan Mathematical Genius Award سے نوازا گیا۔

3۔ 1995 میں دو، تیرہ ہندسی اعداد کا حاصلِ ضرب کمپیوٹر سے زیادہ تیز معلوم کرنے کے کارنامے پر، ان کا نام گنیز بک آف ورلڈ ریکارڈ میں شامل کیا گیا۔

4۔ انہیں ان کے انتقال سے ایک مہینہ قبل 2013 میں Life Time Achievement Award سے بھی نوازا گیا تھا۔

حالانکہ ریاضی سے بے پناہ محبت کرنے والی اس حرکیاتی (Dynamic) شخصیت کا 2013 میں انتقال ہوگیا لیکن وہ اپنی سوچ اور کارناموں کے ذریعے مستقبل میں بھی یاد کی جاتی رہینگی۔ واقعہ یہ ہے کہ شکنتلا دیوی جیسی ذہین وفطین شخصیات روزروز نہیں پیدا ہوتیں۔ ریاضی کے تئیں ان کے والہانہ عشق اور جدوجہد نے ان کو ایک مثالی شخصیت کے طور پر ابھارا اور وہ ہمارے لیے باعثِ فخر بن گئیں۔

اپنی معلومات کی جانچ

مناسب جوڑیاں لگائیے۔

نمبر	گروپA	نمبر	گروپB
1	آریہ بھٹ	A	مالوہ
2	برہمہ گپتا	B	گجرات
3	وراہامہرا	C	پاٹلی پترا
4	سری نواس رامانجن	D	بنگلور
5	شکنتلہ دیوی	E	مدراس

1.6 مغربی ریاضی دانوں کی خدمات (Contributions of Western Mathematicians)

1.6.1 اقلیدس (Euclid)

اقلیدس (325BC) اپنے وقت کے ممتاز ریاضی داں تھے جنھوں نے اپنے وقت کے تمام ریاضیاتی علم کا خلاصہ تیار کیا تھا۔ انھوں نے ریاضیاتی علم کو منظم کیا اور علمِ ہندسہ کے موادِ مضمون کو منطقی بنیاد پر ایک یکجا کیا۔ وہ مختلف کتابوں کے مصنف تھے اور ان کی تحریر کردہ کتابیں خاص طور پر علمِ ہندسہ کے مطالعے کے لیے بہت اہم معنی جاتی ہیں۔

یوکلڈ ایلیمنٹ: (Euclid Elements)

Book-1: مثلث،عمودی اور متوازی خطوط، چار ضلعی اشکال کا رقبہ(Areas of rectilinear Figures) اور کلیہ فیثا غورث۔

Book -2: رقبہ کی تشکیل(Formation of Areas)، الجبری او ور ہندسی طریقوں سے بتائی گئی ہے۔

Book-3: دائرہ(Circle)، وتر(Chords) اور مثلثات(Triangles)۔

Book-4: کثیرالاضلاع(Polygon) اور منظّم کثیر الاضلاع کا دائرہ بنانا۔

Book-5: تناسب اور اسکے متعلقات۔

Book-6: تناسب کے تصور کا متشابہ شکلوں پر اطلاق۔

Book-7: اعداد کا نظریہ، اعداد کی درجہ بندی، جفت اعداد، طاق اعداد، Solid Numbers، Phase Numbers میں اور Numerical Theory of Proportion۔

Book-8: Study of continued Proportion۔

Book-9: عددی نظریہ جس میں اس بات کا ثبوت بھی شامل ہے کہ مفرد اعداد(Prime Numbers) کی تعداد لا محدود ہے۔

Book-10: غیر ناطق اعداد کا مطالعہ(Study of Irrationals)۔

Book-11: سہ ابعادی علمِ ہندسہ جو Book-1 کے مستوی محددی علمِ ہندسہ سے مطابقت میں ہے

Book-12: تحلیلی طریقہ کار کا استعمال کر کے یہ بات دکھائی گئی کہ دائرے اپنے قطر کے تناسب میں ہوتے ہیں۔

Book-13: منتظم ٹھوس اشکال(Regular Solids)۔

اقلیدس نے مندرجہ ذیل پانچ ہندسی بیانات کا انتخاب کیا ہے جوانہوں نے ہندسی ساخت(Geometrical Structures) کے فروغ کے لیے فرض کیا تھا۔

اقلیدس کے پانچ موضوعے: (Euclid's 5 Postulates)

1. کسی بھی نقطہ سے کسی بھی دوسرے نقطے تک ایک خطِ مستقیم کھینچا جا سکتا ہے۔
2. ایک خطِ محدود، ایک مسلسل خطِ مستقیم پر کھینچا جا سکتا ہے۔
3. سبھی قائمہ زاویے ایک دوسرے کے مساوی ہوتے ہے۔
4. کسی مرکز سے ایک متعین فاصلے پر ایک دائرہ کھینچا جا سکتا ہے۔
5. دو دیئے گئے خطوط کو کوئی تیسرا خطِ مستقیم اس طرح سے قطع کرے کہ ایک ہی طرف کے دونوں اندرونی زاویوں کا مجموعہ دو قائمہ زاویوں سے کم ہو، تب وہ دو خطوط ایک دوسرے کو اسی طرف قطع کریں گے۔ اقلیدس کے یہ موضوعے، وہ اہم ستون ہیں جن پر اقلیدسی علمِ ہندسہ کی عمارت تعمیر ہوئی ہے۔ اقلیدس کے پانچویں موضوعے کو تبدیل کر کے درج ذیل آسان طریقہ سے بیان کیا جاتا ہے۔ دیئے گئے کسی نقطہ سے، جو کسی دیئے گئے خط پر واقع نہ ہو ایک اور صرف ایک ایسا خط کھینچا جا سکتا ہے جو دیئے گئے خط کے متوازی ہو۔

اقلیدس کی خدمات: (Contributions of Euclid)

☆ اقلیدس نے ثابت کیا ہے کہ مفرد اعداد(Prime Numbers) لامحدود ہوتے ہیں۔اسے عام طور پر اقلیدس کا دوسرا کلیہ بھی کیا جاتا ہے۔

☆ انھوں نے اپنے وقت کے تین مسائل پر غور وفکر کیا جو اس طرح ہیں۔

1 ایک زاویہ کو تین مساوی حصوں میں تقسیم کرنا۔

2 کسی مکعب کا دوگنا کرنا۔

3 کسی عدد کے مکعب سے اس عدد کا مربع معلوم کرنا۔

☆ انھوں نے غیر ناطق اعداد سے متعلق ایسے مسائل حل کیے جو اس وقت تک حل نہیں کیے جا سکے تھے۔

☆ اقلیدس نے اپنی کتاب The Euclid Elements میں Exhaustion اور Reduction Absurdum کا طریقہ کار اختیار کیا۔

☆ اقلیدس نے دو اعداد کا مشترک عاد اعظم (Greatest common divisior) معلوم کرنے کے لیے اپنا ایک طریقہ متعارف کروایا جسے Euclidian Algorithm طریقہ کہا جاتا ہے۔

☆ کلیۂ فیثا غورث کا ایک طرز کا ثبوت پیش کرنے کا سہرا بھی اقلیدس کے سر جاتا ہے۔

اقلیدس کو یونان کے عظیم ریاضی دانوں میں شمار کیا جاتا ہے۔ان کی کتاب The Euclid Elements کو دنیا میں علمِ ہندسہ کی ایک مستند ترین کتاب سمجھا جاتا ہے۔جس نے انہیں علمِ ہندسہ کے بانی اور ریاضی کے رہنما استاد کا مقام عطا کیا۔

1.6.2 فیثا غورث (Pythagorus)

فیثا غورث (Pythagorus) ایک یونانی ریاضی داں تھے جنھوں نے ریاضی کی ترقی میں بیش بہا کارنامے انجام دیئے۔فیثا غورث اوران کے مکتبۂ فکر نے ریاضی کی ترقی اور ترویج میں نمایاں خدمات انجام دیں۔فیثا غورث اوران کے معاونین، ریاضی کے سوالات حل کرنے میں کوئی دلچسپی نہیں رکھتے تھے۔اس کے برخلاف فیثا غورث کی خصوصی دلچسپی ریاضیاتی اصول، اعداد اور مثلث دیگر ہندسی اشکال کے تصورات اور کسی مسئلہ کے ثبوت کے تجریدی خیالات میں تھی۔

فیثا غورث کی خدمات (Contributions of Pythagorus)

☆ فیثا غورث کا ماننا تھا کہ روزمرہ زندگی کے تمام تعلقات کو اعداد کے تعلقات سے ظاہر کیا جاسکتا ہے۔

☆ اس زمانے میں فیثا غورث نے اعداد کی ان خصوصیات کا مطالعہ کیا جن سے دورِ حاضر کے ریاضی دان واقف ہوئے ہیں۔جیسے کہ جفت اور طاق اعداد، مثلثی اعداد(Triangular Numbers)، Perfect Nimbers وغیرہ۔فیثا غورث کی نظر میں ہر عدد کی اپنی ایک شخصیت ہوتی ہے جسے۔ہم بہ مشکل شناخت کر پاتے ہیں۔

☆ انھوں نے دریافت کیا کہ کسی بھی طاق عدد (2n+1) کو دو مربعوں کے فرق کی شکل میں لکھا جاسکتا ہے

$$(2n+1) = (n+1)^2 - n^2$$

جہاں n ایک کامل عدد ہے۔

☆ اگرچہ کہ ایک ہزار سال قبل اہلِ بابل (Babylonians) کو اس کلیہ کا علم تھا پھر بھی کلیۂ فیثا غورث کو فیثا غورث سے منسوب کیا جاتا ہے اور شاید اس کی سب سے بڑی وجہ یہ ہے کہ اس کلیہ کو ثابت کرنے والے وہ پہلے شخص تھے۔

☆ درجہ ذیل میں ان کلیات (Theorams) کی فہرست درج کی جارہی ہے جو یا تو راست فیثا غورث کے منسوب ہیں یا عمومی طور پر ان کے معاونین نے دریافت کیے۔

1۔ کسی مثلث کے تینوں زاویوں کا مجموعہ دو قائمہ زاویے ہوتا ہے۔فیثا غورث کے معاونین اس تعمیم کو جانتے تھے کہ کسی n ضلعی شکل

کے داخلی زاویوں کی پیمائش کا مجموعہ (2n-4) قائمہ زاویہ ہوتا ہے۔اسی طرح سے n ضلع کے خارجی زاویوں کی پیمائش کا مجموعہ 4

قائمہ زاویے ہوتا ہے۔

2۔ کلیہ فیثا غورث

☆ دیئے گئے رقبہ اور ہندسی الجبرا کے لحاظ سے اشکال بنانا۔مثال کے طور پر انہوں نے $a(a-x) = x^2$ کو ہندسی طریقہ سے حل کیا۔

☆ پانچ منتظم ٹھوس اشکال

☆ انھوں نے ایک دی گئی کثیر الاضلاع (Polygon) کے مساوی ایک کثیر الاضلاع (Polygon) بنائی جو دیگر کسی کثیر الاضلاع (Polygon) کے متشابہ تھی اور پانچ منتظم کثیر السطوح (Regular Poly hedrons) بنانے میں کامیابی حاصل کی۔

☆ فیثا غورث نے رقبہ اور حجم کی خصوصیات کا مطالعہ کیا اور وہ پہلے ریاضی دان تھے جنہوں نے ثابت کیا کہ مساوی محیط/احاطوں کی شکل میں دائرہ وہ شکل ہے جو سب سے زیادہ رقبہ گھیرتی ہے۔اسی طرح مساوی رقبوں کی مجسم اشکال میں کرہ وہ شکل ہے جس کا حجم سب سے زیادہ ہوتا ہے۔

☆ فیثا غورث نے سہ ابعادی علمِ ہندسہ (Solid Geometry) میں کرہ کو سب سے زیادہ Perfect شکل کہا۔وہ جانتے تھے کہ کرے میں پانچ

منتظم کثیر السطوح (Regular Poly hedrons) ٹھیک ٹھیک طریقے سے پائی جاتی ہیں۔ان کے نام اس طرح سے ہیں۔

چو سطحی مجسم (Tetrahedron)	چھ سطحی مجسم (Hexahedron)
آٹھ سطحی مجسم (Octahedron)	بارہ سطحی مجسم (Dodecahedron)
بیس سطحی مجسم (Icosahedron)	

☆ بہت ساری ریاضیاتی اصطلاحات جیسے۔ترخیم (Ellipse)، شلجم (Parabola) وغیرہ کو متعارف کروانے کا سہرا بھی فیثا غورث کے سر جاتا ہے۔

☆ غیر ناطق اعداد کی دریافت کا اعزاز بھی فیثا غورث کے مکتبۂ فکر کو حاصل ہے حالانکہ شاید راست طور پر خود فیثا غورث نے یہ کام نہیں

کیا۔

☆ فلکیات میں فیثا غورث نے یہ بات سمجھائی کہ زمین ایک ایسا کرہ ہے جو کائنات کے مرکز میں واقع ہے۔انھوں نے اس بات کی بھی شناخت کی کہ چاند کا مدار(Orbit of the Moon) زمین کے خطِ استواء کی طرف جھکا ہوا تھا۔وہ ان اولین ماہرین میں شامل تھے جنھوں نے اس بات کا احساس کیا کہ شام اور صبح میں نظر آنے والا چمکدار ستارہ ایک ہی ہے جسے ہم زہرہ (Venus) کہتے ہیں۔

☆ فیثا غورث نے موسیقی میں بھی بڑی مفید تحقیقات کیں اور موسیقی کے آلے سرود (Lyre) کے تاروں(Strings) کی لمبائی معلوم کر کے موسیقی کا ایک نظریہ پیش کیا۔

ریاضی کی قدیم تاریخ میں غالباًفیثا غورث سب سے زیادہ ممتاز شخصیت تھےاور انکی تحقیقات نے نہ صرف علمِ ریاضی کو متاثر کیا بلکہ قدیم یونانی مفکرین بھی ان سے متاثر ہوئے بغیر نہیں رہ سکے۔

1.6.3 رینے دیکارت (Renedescarte)

رینے دیکارت کو فلسفۂ جدید کا بانی سمجھا جاتا ہے۔دراصل وہ 17ویں صدی کے سائنسی انقلاب کے اہم کرداروں میں سے ایک تھے۔اسی کے ساتھ انہیں تجزیاتی علمِ ہندسہ(Analytical Geometry) کا بانی بھی مانا جاتا ہے۔حالانکہ دیکارت نے مستوی محددی علم ہندسہ(Plane Coordinate Geometry) پر بھی اہم اور بنیادی کام کیا ہے۔

رینے دیکارت کی پیدائش 31مارچ 1596ء کو فرانس میں ہوئی۔سن 1607 میں انھوں نے Jesuit College Royal-Henery Legrand میں داخلہ لیا تھا۔طالبعلمی کے زمانے سے ہی رینے دیکارت کو ریاضی سے غیر معمولی دلچسپی تھی۔

رینے دیکارت کی خدمات (Contributions of Renedescarte)

رینے دیکارت نے 17ویں صدی میں جس کارتیسی محددی علم ہندسہ کی ایجاد کی اس نے ریاضی کی دنیا میں ایک انقلاب برپا کردیا۔ اسی نظام نے اقلیدسی علم ہندسہ (Eucliden Geometry) اور الجبراء کے درمیان ایک منظّم کڑی فراہم کی۔یہ کارتیسی محددی (Cartesian Coordinates) تجزیاتی علم ہندسہ(Analytical Geometry) کی بنیاد بنے اور علم ہندسہ کی بصیرت آمیز تشریحات(Insightful Interpretation) کا ذریعہ بھی جن سے ریاضی کی دیگر شاخوں نے بھرپور استفادہ کیا۔

دیکارت کی مشہور تصنیفات:

1- Discourse on the method (1637)

2- Lageometric (1637)

3- The passions of the soul (1649)

4 - Musicae Compendium ()

5- Treatise of Men (1633)

6- Principles of Philosophy (1644)

1. دیکارت کے درج ذیل اقوال بھی قابلِ توجہ ہیں۔

"Each problem that I solved became a rule which served afterwards to solve the other problems."

2. میرا حل کردہ، ہر مسئلہ ایک اصول بن گیا اور آگے چل کر دوسرے مسائل کے حل کا ذریعہ بھی۔

"I think therefore I am."

3. میں سوچتا ہوں اس لیے میں ہوں۔

" With me everything turns into mathematics."

4. میرے پاس آ کر ہر چیز ریاضی میں بدل جاتی ہے۔

" Divide each difficulty into many parts as is feasible and necessary to resolve it."

5. ہر دشواری کو ممکنہ حد تک بہت سارے چھوٹے چھوٹے ایسے اجزاء میں تقسیم کیجیے کہ جن سے اس کا حل نکل آئے۔

" Perfect numbers like perfect men are rare."

قطعی اعداد (Perfect Numbers)، کامل انسانوں (Perfect Men) کی طرح کمیاب ہوتے ہیں۔

ان اقوال سے بھی دیکارت کی عظمت کا احساس ہوتا ہے خاص طور پر اس صورت میں جب ہم دیکارت کے دور کے حوالے سے ان کے مفہوم اور معنویت پر غور کرتے ہیں کہ واقعی ایک ریاضی دان اور فلسفی کی حیثیت سے دیکارت اس زمانے میں بھی کتنا ترقی یافتہ تھے۔

1.6.4 جارج کینٹر (George Cantor) (1845-1918)

جارج کینٹر جرمنی کے ایک مشہور ریاضی دان گزرے ہیں۔ انہیں سیٹ تھیوری کے موجد (Inventor of set theory) کی حیثیت سے زیادہ جانا جاتا ہے۔ یہی وہ Set Theory ہے جو بعد کے دور میں علم ریاضی میں ایک بنیادی حیثیت حاصل کر گئی۔ جارج کینٹر نے اعداد کے دو سیٹ کے ارکان (Elements) کے درمیان ایک سے ایک مطابقت قائم کی۔

1۔ دو صحیح منظم سیٹ (Well Ordered Sets)

2۔ بیان کردہ لا محدود سیٹ (Define Infinite Sets)

اس سے ثابت ہوا کہ حقیقی اعداد (real numbers)، طبعی اعداد (natural numbers) سے بہت زیادہ وسیع رکثیر (Numerous) ہیں۔ درحقیقت جارج کینٹر کا کلیہ (Theorem)، لا محدود اعداد کی لا محدودیت کے وجود (existence of infinite of infinities) پر مبنی ہے۔ انہوں نے Ordinal & Cordinal Numbers اور ان کے حساب (Arithmatic) کی تعریف کا تعین کیا۔

تدریسی (تحقیقی) پیشہ وارانہ زندگی (Teaching & Research Career):

جارج کینٹر نے 1867 میں یونیورسٹی آف برلن سے عددی نظریہ پر اپنا تحقیقی مضمون (Dissertation) مکمل کیا۔ University of Halle میں اپنی تدریسی خدمات انجام دیں۔1872 میں انہیں ایک غیر معمولی پروفیسر (Extraordinary Professor) کی حیثیت سے ترقی دی گئی اور 1879 میں ایک مکمل پروفیسر(Full Professor) بنایا گیا۔صرف 34 سال کی عمر میں یہ درجہ جارج کینٹر کے لیے ایک بڑی حصولیابی تھی۔تاہم وہ چاہتے تھے کہ انہیں ایک زیادہ، باوقار ادارےUniversity of Berlin میں ایک 'چیئر' حاصل ہو۔یہ چیز اس لیے ممکن نہیں ہو پائی کہ اسن کے کام کو بڑی مخالفت کا سامنا کرنا پڑا تھا۔

جارج کینٹر کی خدمات(Contributions of George Cantor):

اپنے Career کے ابتدائی دور میں جارج کی ریاضیاتی انجمنوں (Guilds)اور سوسائٹیوں (Societies) میں فعال شمولیت تھی۔ 1865میں وہ The Dutche Mathematiker Vereinigung Society کے پہلے صدر بنے اور Shelbach Seminar for Mathematics میں شمولیت اختیار کی ۔ انہوں نے عددی کلیہ(Number Theory) اور تجزیہ (Analysis) پر کام کیا۔University of Halleمیں انہوں نے علمِ مثلث(Trigonometry) میں مزید تحقیق کرنے کا فیصلہ کیا اور مثلثیاتی سلسلہ(Trigonometric Series) کے تفاعل (Functions) کی نمائندگی (Representation) کی انفرادیت (Unitness) پر تدبر کا آغاز کیا۔ 1873 تک جارج نے یہ بات ثابت کردی کہ ناطق اعداد(Rational Numbers) قابلِ شمار (Countable) ہوتے ہیں اور طبعی اعداد(Natural Numbers) کی مطابقت میں رکھے جاسکتے ہیں۔جلد ہی انہوں نے اپنی تحقیقات کو Acta Mathematica نامی Leffere's Journal میں شائع کرنا شروع کیا۔جارج کینٹر کے دوسرے بڑے کاموں میں ناقابلِ شمار سیٹ(Uncountable Set)، دی کینٹر سیٹ(The Cantor Set)، لا محدود سیٹ (Infinite Set)، Convergent Series، The continum hypothesis، Infinite Hypothesis، وغیرہ کے علاوہ بھی بہت ساری چیزیں شامل ہیں۔

جارج کینٹر کو Sulvester Medal سے نوازا گیا تھا اور خود ان کی حیات اور خدمات پر بہت ساری کتابیں تحریر کی گئیں اور بطورِ خاص Men of Mathematics اور History of Mathematics میں جارج کینٹر پر خصوصی ابواب شامل ہیں۔سچ تو یہ ہے کہ انہوں نے دورِ جدید کی ریاضی کی بنیاد رکھی اور ان کے بہت سارے کاموں سے ہم آج بھی استفادہ کررہے ہیں۔

اپنی معلومات کی جانچ

مناسب جوڑیاں لگائیے۔

	A		B
(i)	اقلیدس (Euclid)	(a)	ناقابل شمار سٹ (Uncountable Set)
(ii)	فیثا غورث (Pythegorus)	(b)	تناسب اور اس کے متعلقات
(iii)	رینے دیکارت	(c)	سرود کے تار کی لمبائی
(iv)	جارج کنٹر	(d)	Principles of Philosophy

1.7 دیگر مضامین اور اپنی شاخوں کے ساتھ ریاضی کی ہم رشتگی

اپنی ظاہری اور باطنی خوبیوں کے ساتھ ریاضی کا، روزمرہ زندگی اور دیگر مضامین کے ساتھ گہرا رشتہ ہے۔ ریاضی کی ہم رشتگی سے مکمل طور پر واقفیت رکھنے والا استاد اپنی تدریس کو دیگر مضامین اور روزمرہ زندگی کے ساتھ مربوط کرتے ہوئے موثر (Effective) بنا سکتا ہے۔

ہم رشتگی کے اقسام (Types of Correlation)

1۔ روزمرہ زندگی اور ریاضی میں ہم رشتگی

2۔ ریاضی اور اس کی دیگر شاخوں میں ہم رشتگی

3۔ ریاضی کی ایک ہی شاخ کے مختلف عنوانات میں ہم رشتگی

4۔ ریاضی اور دیگر مضامین میں ہم رشتگی

ذیل میں ریاضی کی دیگر مضامین کے ساتھ ہم رشتگی کو وضاحت کے ساتھ بیان کیا جا رہا ہے:

1.7.1 ریاضی اور طبعی علوم میں ہم رشتگی (Correlation between Mathematics & Physics)

ریاضی سے متعلق بیکن (Bacon) نے بڑے پتے کی بات کہی تھی "ریاضی تمام علوم کا دروازہ اور کلید ہے۔" اسی طرح کانٹ (kant) نے کہا تھا "ریاضی تمام طبعیاتی تحقیقات کا ناگزیر آلہ ہے"، کوٹھاری ایجوکیشن کمیشن نے ریاضی کی اہمیت کو واضح کرتے ہوئے تحریر کیا ہے "ہم ریاضی کی اہمیت پر، سائنس کی تعلیم اور تحقیق کے مقابلے میں بہت زیادہ زور نہیں دے سکتے لیکن، یہ بات بھی صحیح ہے کہ پچھلے تمام ادوار کے مقابلے میں آج ریاضی کی اہمیت زیادہ ہے۔"

طبعیات میں سارے قوانین رکلیات اور اصول، مساوات اور ضابطوں کی شکل میں بیان کیے جاتے ہیں جن میں ریاضی کی زبان اور علامتوں کا استعمال ہوتا ہے۔ ذیل میں چند مثالیں درج کی جا رہی ہیں۔

1۔ $v = u + at$

جہاں۔

v= انتہائی رفتار (Final Velocity)

u= ابتدائی رفتار (Initial Velocity)

a= اسراع (Accelaration)

t= وقت (Time)

2۔ $v^2 = u^2 + 2as$

s سے مراد ہٹاؤ (displacement) ہے۔

3۔ $s = ut + \frac{1}{2} at^2$

اوپر کی تینوں مساواتیں، نیوٹن کے قوانینِ حرکت سے متعلق ہیں۔

4۔ نیوٹن کا دوسرا قانونِ حرکت

$$F= ma$$

جہاں F سے مراد قوت(Force)، m سے مراد کمیت(mass) اور a سے مراد اسراع(accelaration) ہے۔

5۔ $D= m\div v$

D کثافت (density)، m کمیت(mass) اور v حجم (volume)

6۔ $PV= RT$ (بوائل کا قانون)

(جبکہ تپش (t) مستقل ہے۔)

یہاں p دباؤ(Pressure) اور V حجم (Volume) ہے۔علمِ طبعیات کے درج بالا قوانین واصول کو سمجھنے کے لیے طالب علم کو مساوات (Equation)،تغیر بالمستقیم(Direct Variation) اور تغیر معکوس(Inverse Variation) کا مکمل علم ہونا ضروری ہے۔ریاضی کا ایک استاد مساوات(Equation) اور تغیر جیسے عنوانات کی تدریس کرتے وقت طبعیات(Physics) کی مثالیں استعمال کرسکتا ہے۔

اس طرح کی طرزِ رسائی (Approach) اختیار کرنے سے ریاضی کی تدریس زیادہ بامعنی بن جاتی ہے۔ ریاضی علم کیمیاء (Chemistry) کے مطالعے کے لیے ایک ناگزیر آلہ ہے۔اعلیٰ ریاضی (Higher Mathematics) کے ضروری فہم کے بغیر علمِ کیمیاء کی جدید تحقیقات بالخصوص طبعی کیمیا(Physical Chemistry) اور عمومی کیمیاء (General Chemistry) کو سمجھنا تقریباً ناممکن ہوجاتا ہے۔

ریاضی مادے کی خصوصیات کو ایک متعین شکل وصورت عطا کرتی ہے۔علمِ کیمیاء میں تمام کیمیاوی تراکیب(Chemical Combination) ریاضی کے کسی نہ کسی اصول/ضابطے کے تحت ہوتے ہیں۔کیمیاوی مرکبات کے ترکیبی عناصر(Constituent Elements) ایک متعین نسبت(Definite Ratio) میں ترکیب پاتے ہیں۔کیمیاوی تعاملات(Chemical reaction) میں کیمیاوی مساواتوں (Chemical Equations) کا توازن (Balance) جواہرات (Atoms) کی تعداد (Number) کو مساوات کی دونوں جانب متوازن(Balance) کرنے پر، برابر ہو پاتا ہے۔

مختلف کیمیائی تعاملات میں درکار/ خارج شدہ حرارت (Heat) بھی تجربی سے زیادہ ریاضیاتی وجود رکھتی ہے۔کسی عنصر (Element) کی جوہری ساخت(Atomic Structure)، جوہری وزن(Atomic Weight) اور جوہر کی گرفت(Atomic Valency) بھی ریاضی کی بنیاد پر ہوتی ہے۔

خلاصۂ کلام یہ ہے کہ ریاضی، طبعی علوم (Physical Sciences) کو زیادہ دلچسپ(Interesting) اور عملی(Practical) بنانے میں تعاون کرتی ہے اور اسی لیے ریاضی اور طبعی علوم میں ہم رشتگی (Correlationship) کی حد بندی نہیں کی جاسکتی۔

1.7.2 ریاضی اور حیاتیات میں ہم رشتگی

(Correlation between Mathmatics & Biological Sciecnes)

کوٹھاری ایجوکیشن کمیشن کے مطابق" طبعی علوم کی ترقی میں اپنا کردار نبھانے کے ساتھ ساتھ، آجکل ریاضی، حیاتیات کی ترقی وترویج میں بھی نمایاں رول ادا کر رہی ہے۔"

پچھلی صدی کے آغاز تک، عام طور پر ریاضی کا حیاتیات اور علمِ طب (Medicine) سے کوئی تعلق محسوس نہیں ہوتا تھا۔لیکن پچھلی چند دہائیوں میں ان میدانوں میں، ریاضیاتی اصولوں پر مبنی کئی ایک عمدہ آلات تیار کیے گئے ہیں۔مشاہدے کے ذریعے جمع شدہ معطیات (data) سے عمومی نتائج اخذ کرنے کے لیے جو Biometric آلہ استعمال کیا جاتا ہے اس کی تخلیق بھی ریاضیاتی اصولوں پر ہوئی ہے۔

شماریاتی طریقے اور تکنیکیں:

فعلیات (Physiology)، جنیات (Genetics)، توارث (Heredity) اور استحالہ (Metabolism) جیسے علوم کے پیچیدہ مسائل کے تجزیے میں شماریاتی طریقوں اور تکنکوں کا بڑے پیمانے پر استعمال کیا جاتا ہے۔عضلاتی فعلیات (Neuro Physiology) کے ماہرین نے سوچنے کے عمل کی نمائندگی کے لیے الجبراء کی ایک نئی شاخ کا آغاز کیا ہے۔امید کی جاتی ہے کہ ریاضی اور حیاتیات کے باہمی رشتے کو ظاہر کرنے والے ایسے بے شمار واقعات مستقبل میں وقوع پذیر ہوتے رہیں گے۔

1.7.3 ریاضی اور سماجی علوم میں ہم رشتگی

(Correlation between Mathematics and Social Sciences)

معاشیات میں، سماجی مظاہر (Social Phenomenon)، معاشی پالیسی پر اثر انداز ہونے والے عمومی قوانین (Generalised Laws governing economic policy) اور معاشی نشونما کی پیشن گوئی (Prediction of Economic growth) کے لیے ریاضیاتی زبان اور ریاضیاتی طریقوں کا بڑے پیمانے پر استعمال ہوتا ہے۔بہت سارے معاشی موضوعات سے متعلق نتائج اخذ کرنے اور پیشن گوئی کرنے کے لیے نظریہ امکان (Theory of Probability) کا اطلاق کیا جاتا ہے۔تاریخ اور جغرافیہ جیسے مضامین بھی، ریاضی سے ہم رشتگی رکھتے ہیں۔ریاضی دانوں کی تاریخ اور ان کی خدمات سے بھی ریاضی اور تاریخ کی تدریس کے لیے کارآمد پسِ منظر حاصل ہوتا ہے۔

ریاضی کا علم، مختلف تاریخی واقعات کی تاریخ اور دن کا حساب لگانے اور سابقہ واقعات کی روشنی میں مستقبل کے بارے میں پیشن گوئی کرنے کے لیے، مددگار ثابت ہوتا ہے۔علم جغرافیہ میں بھی ریاضی کا بہت زیادہ، استعمال ہوتا ہے۔پیمانے کے مطابق نقشے تیار کرنے اور کسی مقام کا محل وقوع معلوم کرنے اور دو مختلف مقامات کا درمیانی فاصلہ معلوم کرنے کے لیے علم ریاضی کا استعمال کیا جاتا ہے۔

اسی طرح سے عرض البلد (Latitude) اور طول البلد (Longitude) معلوم کرنے، موسمی تبدیلی سے متعلق پیشن گوئی کرنے (Forecasting about change in whether) اور نظام حمل ونقل (Transportation System) کی منصوبہ بندی (planning) کرنے کے لیے بھی ہمیں ریاضی کے علم کی ضرورت پڑتی ہے۔تاریخ اور جغرافیہ سے متعلق مسائل، ریاضی کے طالب علم کے لیے کارآمد مشق کا ذریعہ ثابت ہوسکتے ہیں۔

1.7.4 ریاضی اور زبان وادب میں ہم رشتگی

(Correlation between Mathematics and Language and Literature)

زبان، اظہار کا بہترین وسیلہ ہے اور زبان کے استعمال کے بغیر ریاضی نہیں سیکھی جا سکتی۔ حالانکہ ریاضی کی زبان، اس کی اپنی علامتوں (Symbols/ Signs) پر مبنی زبان ہوتی ہے تاہم یہ علامتیں اسی وقت زیادہ با معنی، واضح اور عملی ثابت ہوتی ہیں جب وہ بہت ہی واضح طور پر سیدھی سادھی زبان میں بیان کی جائیں۔ ریاضی کے بعض مخصوص تصورات بالخصوص، مجرد تصورات (Abstract Concepts) اسی وقت سیکھے جا سکتے ہیں جب انہیں لفظی بیان (Verbal Statement) کے بطور جنہیں اصطلاح میں تعریف کہتے ہیں بیان کیے جائیں یہ تعریفات مخصوص اور جامع بن جاتی ہیں جب انہیں سادہ اور واضح زبان میں بیان کیا جاتا ہے۔

ریاضی کا علم، کسی طالبعلم کو، وضاحت (Clarity) اور قطعیت (exactness) کے ساتھ کسی زبان کے سیکھنے میں مدد کرتا ہے۔ ریاضی کے مطالعہ سے طالبعلم کی منطقی سوچ اور قوتِ استدلال پروان چڑھتی ہیں اور یہ خوبیاں اس کے زبان سیکھنے کے عمل میں بالخصوص قوائد اور خیالات کو منطق اور استحضار کے ساتھ ترتیب دینے میں مدد کرتی ہیں۔

1.7.5 ریاضی اور فن میں ہم رشتگی میں ہم رشتگی (Correlation between Mathematics and Art)

فن میں موجود حسن کے استحسان (Appreciation) میں ریاضی ہماری مدد کرتی ہے۔ ریاضی کا پس منظر رکھنے والا شخص فن کی تخلیق میں تشاکل (Symmetry)، نمونہ (Pattern)، تناسب (Proportion)، توازن (Balance)، اور ہم آہنگی (Harmony) جیسی خوبیوں کا ادراک با آسانی کر سکتا ہے۔

جارج برناڈ شاہ کے مطابق۔"ریاضی کی دلچسپی، حقائق کے معلوم کرنے ،فن کا گہرا مطالعہ کرنے اور خوبصورتی کے میں اظہار ہے۔"ریاضی بذاتِ خود فن کا نمونہ، ہم آہنگی اور تشاکل کا مطالعہ ہے۔ اگر چہ کہ علم ریاضی کے ایک بڑے حصے پر اطلاقی ریاضی (Applied Mathematics) کا لیبل لگا دیا جاتا ہے۔ تاہم اس کا ایک بڑا خزانہ ایسا بھی ہے جس کی تخلیق خالصتاً جمالیاتی بنیادوں پر ہوئی ہے۔ ایسا کرتے ہوئے فن کار اپنے فن میں شکل (Form)، تشاکل اور تناسب وغیرہ کے بارے میں معلومات کا استعمال کر کے اپنی تخلیق کو زیادہ سے زیادہ حسین بناتا ہے۔ گویا ریاضی میں حسن (Beauty)، تشاکل، نمونہ اور لیے (Rythm) شامل ہیں اور فن کی کسی دوسری قسم جیسے شاعری، مصوری، موسیقی یا سنگ تراشی وغیرہ سے جو مسرت، لطف اور سکون حاصل ہوتا ہے وہی سب کچھ ریاضی سے بھی حاصل ہوتا ہے۔ ریاضی کی خوبصورتی، فصاحت (Elegance) اور باقاعدگی بعض مرتبہ سرد مہری اور غیر انسانی محسوس ہوتی ہیں۔ تاہم بہت چھوٹے بچے بھی ریاضی کے سوالات اور مسائل حل کرتے وقت لطف اندوز ہوتے ہیں۔

1.7.6 ریاضی اور اس کی دیگر شاخوں میں ہم رشتگی

(Correlation between mathematics & its other branches)

ریاضی کی مختلف شاخوں جیسے علمِ حساب (Arithmetic)، الجبراء، علمِ ہندسہ(Geometry)، علمِ مثلث (Trigonometry)، محددی علمِ ہندسہ(Coordinate Geometry) وغیرہ کو بالکلیہ علحدہ علحدہ اور غیر متعلق خانوں کے طور پر نہیں پڑھایا جانا چاہیے۔

انڈین ایجوکیشن کمیشن (66-1964) نے ریاضی کی ان تمام شاخوں کی تدریس کے لیے انضمامی طرزِ رسائی (Integrated Approach) استعمال کرنے کی سفارش کی ہے۔علم الحساب (Arithmetic) کے مشکل مسائل یا عبارتی سوالات کو الجبری مساوات (Algebraic Equations) کے ذریعے با آسانی حل کیا جا سکتا ہے۔کلیۂ فیثا غورث اور متشابہ مثلثوں سے متعلق کلیات (Theorems related with similar Triangles) محددی علمِ ہندسہ کی بنیاد کا کام کرتے ہیں۔محل (Locus) کا تصور مستوی علم ہندسہ اور سہ ابعادی علم ہندسہ (3D Geometry) کے درمیان ہم رشتگی کی ایک کڑی (Link) فراہم کرتا ہے۔خود علمِ ہندسہ حساب کی مساحت (Mensuration) کے سوالات کے لیے ایک بنیاد کا کام کرتا ہے۔

مثال کے طور۔قائمۃ الزاویہ متساوی الساقین مثلث (Right Angled Isosceles Triangle) کا وتر 2 جزرالمربع اکائی ہوتا ہے۔جبکہ اس کے مساوی ضلعوں میں سے ہر ایک کی لمبائی ایک اکائی ہو۔مشابہ مثلث نسبت اور تناسب کے تصور کو معنی عطا کرتا ہے۔اسی طرح علم الحساب (Arithmetic) الجبری اعمال کی بنیاد کے طور پر استعمال ہوتا ہے۔

مثال کے طور۔ 32 میں کونسا عدد جمع کریں کے 25 ہو جائے؟ یہ سوال ایک الجبری مساوات $32 + x = 25$ کی تشکیل کر کے آسانی سے حل کیا جا سکتا ہے۔کسی بھی خطی مساوات (Linear Equation) کو ایک خطِ مستقیم / عددی خط کے ذریعے ظاہر کیا جا سکتا ہے۔

الجبری رکن (Algebraic Term) کو ہم بطور علمِ ہندسہ کے بعض تصورات کے بطور دیکھ سکتے ہیں۔

مثال کے طور۔X^2 اس مربع کا رقبہ ہوتا ہے جس کے ضلع کی لمبائی X ہو۔اسی طرح X^3 اس مکعب کا حجم ہوتا ہے جس کے ضلع کی لمبائی X ہو۔

الجبراء، علمِ ہندسہ اور علم الحساب میں ہم رشتگی کا اظہار درج ذیل میں کیا جا رہا ہے۔

الجبراء۔

$(a+b)^2$ کی توسیع

یہ توسیع (a+b) کو (a+b) سے ضرب کر کے اور ایک جیسے ارکان کو ایک جگہ ترتیب دیکر کی جاسکتی ہے۔

جیسے۔ $(a+b)^2 = a^2 + b^2 + 2ab$

علمِ ہندسہ۔

$(a+b)^2$ اس مربع کا رقبہ ہوتا ہے جس کے ضلع کی لمبائی (a+b) اکائی ہو اور جسے مزید دو مربعوں میں تقسیم کیا جا سکتا ہے۔جن کے ضلعوں کی لمبائی بالترتیب a اور b ہو۔

علم الحساب ۔

یہی کامل مطابقت 101^2 اور 1003^2 وغیرہ معلوم کرنے کے لیے استعمال کی جاسکتی ہے۔

$$(101)^2 = (100+1)^2$$

$= 100^2 + 2 \times 100 \times 1 + 1^2$

$= 10000 + 200 + 1$

$= 10201$

اپنی معلومات کی جانچ

خالی جگہیں پر کیجیے۔

1- بیکن کے مطابق ریاضی تمام علوم کا دروازہ اور __________ ہے۔

2- ریاضی طبعی علوم کو زیادہ دلچسپ اور __________ بنانے میں تعاون کرتی ہے۔

3- فن میں موجود خوبصورتی کے __________ میں ریاضی مدد کرتی ہے۔

4- معاشی نشونما کی پیش گوئی کے لیے __________ زبان کا استعمال ہوتا ہے۔

5- ریاضی اپنے آپ میں ایک مضمون ہونے کے علاوہ دوسرے مضامین کے لیے ایک __________ مضمون بھی ہے۔

1.8 یاد رکھنے کے نکات (Points to Remember)

- اسکولی نصاب میں ریاضی مضمون کو ایک خاص اہمیت حاصل ہے۔اس کی ضرورت وافادیت کے پیش نظر دسویں جماعت تک اسے ایک لازمی مضمون کے بطور پڑھایا جاتا ہے۔
- مختلف ماہرین نے ریاضی کی تعریف اپنے اپنے انداز میں بیان کی ہیں۔اوران میں سے ہرایک ریاضی کی کسی نا کسی اہم خصوصیت کا احاطہ کرتی ہے۔
- ریاضی کی مختلف خصوصیات کے مطالعے سے ہمیں اس مضمون کی ماہئیت /نوعیت (Nature) کو سمجھنے میں مدد ملتی ہے۔
- ریاضی کی تاریخ تقریباً اتنی ہی پرانی ہے جتنی کہ خود انسانی تاریخ۔
- وقت کے ساتھ ریاضیاتی علم کے ذخیرہ میں اضافہ ہوتا گیا اور اس کی مختلف شاخیں وجود میں آتی گئیں۔علمِ الحساب (Arithmetic)،علمِ ہندسہ(Geometry)، کیلکولس (Calculus)، تجزیاتی علمِ ہندسہ(Analytical Geometry)،مستوی محددی علمِ ہندسہ(Plane Coordinate Geometry)، سہ ابعادی علمِ ہندسہ(3-D Geometry)اورعلمِ مثلث (Trigonometry) ریاضی کی چند اہم شاخوں میں شامل ہیں۔
- ریاضیاتی علم کی ترقی کا سہرہ مختلف ریاضی دانوں کی کاوشوں کے سر جاتا ہے۔
- اقلیدس(Euclid)، فیثا غورث (Pythagoras)، رینے دیکارت (Rene Descrate) اور جارج کینٹر(George Cantor) کے بشمول دیگر مغربی ریاضی دانوں نے ریاضی کی ترقی میں غیر معمولی خدمات انجام دیں۔
- اسی کے ساتھ یہ بات بھی صحیح ہے کہ زمانۂ قدیم ہی سے مشرقی ریاضی دانوں اور بالخصوص ہندوستانی ریاضی دانوں کی خدمات

(Contribution) بھی کم نہیں رہیں۔ان میں بطور خاص آریہ بھٹ، برہمہ گپتا، بھاسکراچاریہ، وراہامہیرا اور رامانجن وغیرہ شامل ہیں۔

- مذہبی کتابوں میں بھی اس بات کے حوالے ملتے ہیں کہ جن اصولوں (Principles)، کلیوں (Theories) اور ضابطوں (Formulas) کو دورِ جدید میں مغربی ریاضی دانوں کے حوالے سے پڑھایا جاتا رہا ہے ان میں سے اکثر چیزوں کے ابتدائی نقوش ہمیں ہندوستان میں مل جاتے ہیں۔
- ریاضی اور دیگر مضامین میں ہم رشتگی کی اہمیت خود ریاضی کو بطور کلیدی مضمون (Key Subject) سمجھنے میں مدد کرتی ہے۔

1.9 فرہنگ (Glossary)

الفاظ	معنی	الفاظ	معنی
مفہوم	Meaning	نوعیت/ماہیت	Nature
خدمات/تعاون	Contribution	ہم رشتگی / باہمی تعلق	Correlation
تعمیم	Generalisation	دریافت/کھوج	Discovery

1.10 اکائی کے اختتام کی سرگرمیاں (Unit End Activities)

معروضی جوابات کے حامل سوالات؛

10۔ ریاضی کی تاریخ اتنی ہی پرانی ہے جتنی کہ ۔۔۔۔۔۔۔۔۔۔۔کی تاریخ

1۔زمین 2۔انسان 3۔سائنس 4۔ہندوستان

11۔ ریاضی نتائج اخذ کرنے کا۔۔۔۔۔۔۔۔۔۔۔۔ہے۔

1۔کھیل 2۔فن 3۔جادو 4۔امتحان

12۔ ریاضی میں۔۔۔۔۔۔۔۔۔۔۔ترتیب کی بڑی اہمیت ہوتی ہے۔

1۔منطقی 2۔نفسیاتی 3۔تاریخی 4۔سماجی

13۔ ریاضی۔۔۔۔۔۔۔۔۔۔کی سائنس ہے۔

1۔انکشاف 2۔عرفان 3۔دریافت 4۔ایجاد

14۔ ۔۔۔۔۔۔۔۔۔۔۔کو انسانی کمپیوٹر کہا جاتا ہے۔

1۔رامانجن 2۔آریہ بھٹ 3۔وراہامہیرا 4۔شکنتلا دیوی

15۔ پہلے ہندوستانی خلائی سیارے (Satellite) کا نام۔۔۔۔۔۔۔۔۔۔ہے۔

1۔سی۔وی۔رمن 2۔ وراہامہیرا 3۔آریہ بھٹ 4۔رامانجن

16۔ ریاضی دان برہمہ گپتا کا تعلق ریاستِ ۔۔۔۔۔۔۔۔۔۔۔۔۔سے تھا۔

1۔تلنگانہ 2۔بہار 3۔آندھراپردیش 4۔گجرات

17۔ کسے بھی نقطہ سے دوسرے کسی بھی نقطہ کی طرف ایک خطِ مستقیم کھینچا جا سکتا ہے۔یہ موضوعہ پیش کرنے والا پہلا ریاضی دان ۔۔۔۔۔۔۔۔تھا۔

1۔فیثا غورث 2۔رینے دیکارت 3۔اقلیدس 4۔جارج کینٹر

18۔ علمِ حساب(Arithmetic)،علمِ ریاضی(Mathematics) کی ایک۔۔۔۔۔۔۔۔۔۔۔ہے۔

1۔انتہا(Extreme) 2۔ابتداء(Beginning) 3۔ کلید(Key) 4۔شاخ(Branch)

19۔ "میں سوچتا ہوں اس لیے میں ہوں" یہ قول کس کا ہے؟

1۔رینے دیکارت 2۔اقلیدس 3۔رامانجن 4۔وراہامہیرا

مختصر جوابات کے حامل سوالات؛

5۔ مضمونِ ریاضی کی کوئی پانچ خصوصیات بیان کیجیے۔

6۔ ریاضی کا مفہوم دو مختلف تعریفات کا حوالہ دیتے ہوئے سمجھائیے۔

7۔ ریاضی کی وسعت پر مختصراً روشنی ڈالیے۔

8۔ دسویں جماعت تک ریاضی کو لازمی مضمون کی حیثیت سے پڑھانے کی وجوہات بیان کیجیے۔

9۔ ریاضی کے تئیں مندرجہ ذیل ریاضی دانوں کی خدمات بیان کیجیے۔

1۔آریہ بھٹ 2۔وراہامہیرا 3۔فیثا غورث 4۔رینے دیکارت

طویل جوابات کے حامل سوالات؛

1۔ ریاضی کے مفہوم،اسکی نوعیت اور وسعت پر تفصیلی روشنی ڈالیے۔

2۔ دلائل کے ساتھ بحث کیجیے کہ ریاضی کو ایک لازمی مضمون کی حیثیت سے اسکولوں میں کیوں پڑھایا جانا چاہیے؟

3۔ میدانِ ریاضی میں ہندوستانی ریاضی دانوں کی خدمات کا تفصیلی جائزہ پیش کیجیے۔

4۔ ریاضی کی ترقی میں مغربی ریاضی دانوں کے کردار سے بحث کیجیے۔

1.11 تجویز کردہ مواد(Suggested Readings)

1. Mangal, S.K. (1993), Teaching of Mathematics, New Delhi, Agra Book Depot.

2. NCERT (2012), Pedagogy of Mathematics,New Delhi: NCERT

3. Siddhu, K.S. (1990), Teaching of Mathematics. New Delhi: Sterling Publisher.

4. Aggarwal, S.M. : Teaching of Modern Mathematics

5. http/www.ams.org

- www.google.com

اکائی 2۔ ریاضی کی تدریس کے اغراض ومقاصد

(Aims & Objectives of Teaching Mathematics)

اکائی کے اجزا؛

2.1 تمہید(Introduction)

2.2 مقاصد(Objectives)

2.3 تدریسِ ریاضی کے عمومی مقاصد کا تعین کرنے کی ضرورت

(Need for establishing general objectives for teaching Mathematics)

2.4 تدریسِ ریاضی کے اغراض، مقاصد اور اقدار

(Aim, values and general objectives of teaching Mathematics)

2.4.1 اغراض(Aims)

2.4.2 مقاصد(Objectives)

2.4.3 تدریس ریاضی کے اقدار(Values of Teaching Mathematics)

2.5 ثانوی اسکولوں میں پڑھائی جانے والی ریاضی کی مختلف شاخوں کے موادِ مضمون کے لحاظ سے تدریسی نکات اور خصوصی مقاصد

(Specific Objectives & Teaching point of various content area in different branches of secondary school mathematics)

2.5.1 علم حساب سے متعلق خصوصی مقاصد

2.5.2 الجبرا کے خصوصی مقاصد

2.5.3 علم ہندسہ کے خصوصی مقاصد

2.6 تدریسِ ریاضی کے اغراض ومقاصد سے متعلق مختلف تعلیمی کمیٹیوں اور کمیشنوں کی سفارشات

(Recommendations of Various Educational Committees & Commission as regard to Aims & Objectives of Teaching Mathematics)

2.6.1 سکنڈری ایجوکیشن کمیشن(1950-52)

2.6.2 کوٹھاری ایجوکیشن کمیشن(1964-66)

2.6.3 قومی تعلیمی پالسی(NPE-1968)

2.6.4 قومی تعلیمی پالسی(NPE-1986)

2.7 استعداد کا مفہوم وتصور اور CCE کے حوالے سے تعلیمی معیارات

(Maening & Concept of Competencies & Academic Standards of CCE)

2.7.1 تدریس ریاضی کی استعداد کے معنی اور تصور(Meaning and Concept of Compentencies)

2.7.2 استعداد پر مبنی اکتساب

2.7.3 ریاضی میں CCE کے لحاظ سے تعلیمی/ تدریسی معیارات(Academic Standards)

2.8 بلوم کے تدریسی مقاصد کی درجہ بندی، تنقید، انڈرسن کے ذریعے بلوم کی درجہ بندی میں ترمیم

(Bloom's Taxonomy of Educational Objectives-Critique, Revised Bloom's Taxonomy by Anderson-2001)

2.8.1 بلوم کے تعلیمی مقاصد کی درجہ بندی

2.8.2 انڈرسن کے مطابق ترمیم شدہ بلوم کی درجہ بندی

(Revised Bloom's Taxonomy by Anderson-2001)

2.8.3 بلوم کی درجہ بندی اور ترمیم شدہ بلوم کی درجہ بندی کے درمیان فرق

(Difference between Bloom's and Revised Bloom's Taxonomy)

2.9 بلوم کی درجہ بندی کا تعلیمی معیار سے تعلق(Linking Bloom's Taxonomy with Acdemic Standards)

2.10 یادرکھنے کے نکات (Points to Remember)

2.11 فرہنگ (Glossary)

2.12 اکائی کے اختتام کی سرگرمیاں(Unit End Activities)

2.13 تجویز کردہ مواد(Suggested Readings)

2.1 تمہید(Introduction)

ریاضی، اسکولی نصاب کا ایک اہم اور دلچسپ مضمون ہے۔ عام طور پر دسویں جاعت تک اسے ایک لازمی مضمون کے بطور پڑھایا جاتا ہے۔ زیرِ تربیت اساتذہ کے لیے ضروری ہو جاتا ہے کہ تدریسِ ریاضی کے اغراض و مقاصد اور اس کے اقدار کو ذہین نشین کرلیں۔ انہیں کی روشنی میں ریاضی کے ہر سبق کی تدریس کے لیے خصوصی مقاصد یا ہدایتی مقاصد کا مطالعہ کرنا بھی ضروری ہے۔ اہداف(Goals)، مقاصد(Objectives)، طریقۂ تدریس(Methods of Teaching) اور اکتساب کی جانچ (Assessment of Learning) کس طرح باہم مربوط ہیں؟ اس سوال پر غور کرتے ہوئے ہم اس اکائی میں ریاضی کی تدریس کے تناظر میں مقاصد(Objectives)، اکتسابی تجربہ (Learning Experience) اور جانچ کی تکنیک(Evaluation Technique) پر مبنی مثلث کا مطالعہ کریں گے۔ تدریسی مقاصد کی بلوم کی درجہ بندی، اس پر کی گئی تنقید اور اور پھر اس کی اصلاح شدہ شکل کا مطالعہ کرنے کے بعد، تدریسِ ریاضی کے تناظر میں مسلسل اور جامع جانچ (Continoous & Comprehensive Evaluation) کے مختلف نظریاتی اور عملی پہلوؤں سے ہم واقفیت حاصل کریں گے۔ اکائی کا اختتام، ہندوستان کی اہم تعلیمی کمیٹیوں اور کمیشنوں کی ریاضی تدریس سے متعلق اہم سفارشات پر ہوگا۔

2.2 مقاصد(Objectives)

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

☆ تدریسِ ریاضی کے اغراض و مقاصد(Aims & Objectives) اور اقدار(Values) بیان کرسکیں گے۔

☆ ریاضی کی مختلف اکائیوں کے حوالے سے ہدایتی مقاصد لکھ سکیں۔

☆ تعلیمی مقاصد کی بلوم کی درجہ بندی، اس پر تنقید اور تبدیل شدہ درجہ بندی پر روشنی ڈال سکیں۔

☆ مسلسل اور جامع جانچ (Continuous & Comprehensive Evaluation) کے تصور کو، تدریسِ ریاضی کے تناظر میں عملی طور پر برت سکیں۔

2.3 تدریسِ ریاضی کے عمومی مقاصد کا تعین کرنے کی ضرورت

(Need for establishing general objectives for teaching Mathematics)

ہدایتی مقاصد کی اہمیت(Importance of Instructional Objevtives)

متعلم کے اندر متوقع نتائج کے مدنظر جو مقاصد متعین کیے جاتے ہیں ہدایتی مقاصد کہلاتے ہیں۔ ہدایتی مقاصد متوقع نتائج کی وضاحت کرتے ہیں اس میں کسی مخصوص کورس کے مقاصد کو متعین کیا جاتا ہے۔ اس میں بڑے ہی آسان انداز میں اس بات کی وضاحت کی جاتی ہے کہ کورس کس کے متعلق ہے۔ جس کے ذریعے وسیع پیمانے پر کورس کے مقاصد متعین ہوتے ہیں۔

ہدایتی مقاصد کو اس گردش چکر(Cycle) کی بنیاد پر متعین کیا جاتا ہے۔

تدریسی مقاصدکوظاہرکرنے کی اہمیت (Importance of stating Instructional Objectives)

جب معلم تدریسی سبق کا منصوبہ تدریسی مقاصد کی بنیاد پر بناتا ہے تب تمام تدریسی عمل معلم سے طلبا کی جانب منتقل ہوجاتا ہے۔ تدریسی مقاصد نہ صرف معلم کو اپنا سبق مرتب کرنے میں مدد اور رہنمائی کرتے ہیں بلکہ ایک ممتحن کو جانچ کے موزوں آلے کو انتخاب کرنے میں بھی مدد دیتے ہیں۔

تدریسی مقاصد ایک معلم کی اس طرح مدد کرتے ہیں۔

- ☆ درس کے اختتام پر طلبا کے برتاؤ میں جو متوقع تبدیلی آنے والی ہے اس کو واضح طور پر معلم لکھ لیتا ہے۔
- ☆ موزوں اکتسابی تجربات کا منصوبہ تیار کرلیتا ہے۔
- ☆ مقاصد کے حصول کے لیے درست سمت کی جانب آگے بڑھتا ہے۔
- ☆ تدریسی مواد کا انتخاب کرنے اور منظم کرنے کی بنیاد فراہم کرتا ہے اور مضمون کو پیش کرنے کا طریقہ اور جانچ کی ترکیبیں فراہم کرتا ہے۔

معلم مناسب جانچ کی تکنیکوں کا انتخاب کرکے طلبا کے برتاؤ کی جانچ کرتا ہے کہ آیا طلبا میں معروضات کے لحاظ سے تبدیلی آئی ہے یا نہیں۔ اگر معلم، جانچ کے بعد مطمئن نہ ہوتو دوبارہ ان تین امور کو دہراتا رہے۔(ا) اکتسابی تجربات (Learning Experience) (۲) معروضات (۳) جانچ کی تکنک ۔ان کو وہ مسلسل عمل کی طرح جاری رکھتا ہے۔

اپنی معلومات کی جانچ

1- متعلم کے اندر متوقع نتائج کے مدنظر جو مقاصد متعین کیے جاتے ہیں انہیں کون سے مقاصد کہتے ہیں؟

2- تدریسی مقاصد ممتحن کے لیے کس طرح مددگار ثابت ہوتے ہیں؟

3- ہدایتی مقاصد کن نتائج کی وضاحت کرتے ہیں؟

2.4 تدریسِ ریاضی کے اغراض، مقاصد اور اقدار

(Aims, Values and General Objectives of Teaching Mathematics)

2.4.1 اغراض (Aims)

اغراض طویل مدتی ہوتے ہیں۔ان کو حاصل کرنے کے لیے بہت زیادہ وقت درکار رہوتا ہے۔اس کے لیے پہلے مقاصد کو حاصل کرنا ہوتا ہے جو کم مدت میں حاصل ہوتے ہیں۔

مثال۔"طلبہ میں مسابقتی امتحان کی مہارتوں کو فروغ دینا" یہ ایک غرض ہے جو بہت ہی وسیع اور عام جملہ ہے۔اس غرض کو پورا کرنے کے لیے طالب علم کو کئی سال لگ جائیں گے۔

ریاضی کے تدریسی اغراض: (Aims of Teaching Mathematics)

☆ طلباء کو روزمرہ زندگی کے حسابی سوالات کو حل کرنے میں مدد کرنا۔

☆ طلباء کو دماغی یا ذہنی تربیت دینا۔

☆ طلبا کو اپنے تہذیبی ورثہ سے واقف کروانا۔

☆ طلبا کو کفایت شعاری اور تعمیری زندگی کے لیے تیار کرنا۔

☆ طلبا میں قوت تخیل اور تصورات کی قوت کو ابھارنا۔

2.4.2 مقاصد (Objectives)

مقاصد کو ہم اغراض کی نسبت سے دیکھتے ہیں تو یہ بہت ہی مختصر مدت میں حاصل کر سکتے ہیں۔ ان کو حاصل کرنے کے بعد ہی اغراض کی حصولیابی ہوتی ہے۔

مثال۔"طلباء میں دو یا دو سے زیادہ ہندسی اعداد کو جمع کرنے کی مہارت کو فروغ دینا" یہ مقصد محاصل (Acheivement) ہے جو طلبا میں مختصر مدت میں حاصل کیا جا سکتا ہے۔

ریاضی کے تدریسی مقاصد (Objectives of Teaching Mathematics)

☆ ریاضی کے بنیادی اعمال (+،-،×،÷) جیسے بنیادی تصورات اور تعریفات کو صاف اور واضح طور پر بیان کرنے کے قابل بنانا۔

☆ ریاضی کے کھیل وغیرہ کو نصاب میں شامل کر کے طلبا کو ریاضی سیکھنے کی طرف راغب کرنا۔

☆ ریاضی سے تعلق رکھنے والے دوسرے مضامین کو سیکھنے کے لیے آمادہ کرنا۔ جیسے: طبیعات، کیمیاء، کھیل، دست کاری وغیرہ۔

☆ ریاضی کے ضوابط زبان اور اصطلاحات سے واقف کروانا۔

☆ اعلیٰ جماعتوں کی ریاضی کو سیکھنے کے لیے طلبا کو تیار کرنا۔

اغراض و مقاصد میں فرق: (Difference between Aims & Objectives)

اغراض	مقاصد
1۔ تعلیمی نظام کو ہدایت دیتے ہیں۔	1۔ اغراض کی جانب ہدایت دیتے ہیں۔
2۔ طویل مدتی ہوتے ہیں۔	2۔ مختصر مدتی ہوتے ہیں۔
3۔ اغراض نصاب کے باہر بھی ہو سکتے ہیں۔	3۔ مخصوص نصابی دائرے کے اندر ہوتے ہیں۔
4۔ کئی شعبوں میں مشترک ہوتے ہیں۔	4۔ ہر کورس کے لیے الگ الگ ہوتے ہیں۔
5۔ حکومت کی پالیسیوں پر مرکوز ہوتے ہیں۔	5۔ اغراض پر مرکوز ہوتے ہیں۔

2.4.3 تدریسِ ریاضی کی اقدار (Values of Teaching Mathematics)

ریاضی کے معلم کو اپنے مضمون کو پڑھانے کی وجوہات کا علم ہونے پر ہی اسکی تدریس مؤثر اور بہتر ہوسکتی ہے۔ تعلیم کے مقصد کے بموجب طلبا کی ہمہ جہتی ترقی کے لیے تدریس واکتساب کی مؤثر عمل آوری کے لیے ہم ریاضی کی تدریس کے ذریعہ طلبا میں صبر وتحمل، تعاون، دیانت داری جیسے اقدار کو پروان چڑھا سکتے ہیں۔ ریاضی کے ذریعے طلبا کی قوتِ استدلال پروان چڑھتی ہے اور وہ یہ سیکھتے ہیں کہ کس طرح تعلیمی عمل اور مقاصد کی تکمیل کا نتیجہ اقدار کو پروان چڑھتا ہے۔

مقاصد کی مختلف وجوہات کی بناء پر جماعت بندی کی گئی ہے۔اس طرح اقدار کی بھی درجہ بندی کی جاسکتی ہے جو حسب ذیل ہیں۔

1۔ افادی یا عملی اقدار (Utilitarian or Practical Values)

روزمرہ زندگی میں مادری زبان سے زیادہ استعمال ہونے والا کوئی مضمون نہیں ہے۔اسی طرح معاملات کو کامیابی سے چلانے کے لیے مضمونِ ریاضی بھی زیادہ سے زیادہ استعمال ہوتا ہے۔

- ☆ روزمرہ زندگی میں ریاضی کا استعمال ہوتا ہے۔
- ☆ ریاضی کی بنیادی صلاحیتوں کے ذریعہ ذرائع ابلاغ میں شائع ہونے والی اطلاعات کو تشریح کر کے سمجھا جاسکتا ہے۔
- ☆ اچھے پیشہ کے انتخاب میں ریاضی کا استعمال ہوتا ہے۔
- ☆ ریاضی اپنی اطلاعاتی حثیت سے بھی بہت اہم مضمون ہے۔
- ☆ ریاضی کی خدمات دوسرے نصابی مضامین جیسے کیمیا اور طبیعیات میں بھی ہیں اور انہیں فراموش نہیں کیا جاسکتا۔
- ☆ کائنات کا مطالعہ ریاضی کی اصطلاحات میں وزن کرنا، ناپنا، اور رشتے قائم کرنا کی طرف رہبری کرتا ہے۔
- ☆ سائنس اور ٹکنالوجی کے فروغ میں ریاضی بنیادی مضمون ہے۔

2۔ تہذیبی اقدار (Cultural Values)

"علم ریاضی تہذیب کا آئینہ ہے" (Mathematics is the mirror of civilisation-Hogeben)

ریاضی ہماری زندگی اور تہذیب کا ایک اہم جز ہے اور مدرسے کے نصاب میں اسے ایک نمایاں مقام حاصل ہے۔ ریاضی کی بدولت ہم اپنی تہذیب وتمدن کو محفوظ کر سکتے ہیں۔ کسی قوم کی تہذیب کتابوں کے مطالعہ کے ذریعہ معلوم کی جاسکتی ہے۔ ریاضی کی کتابیں بھی تہذیبی معلومات کو فراہم کرسکتی ہیں اور ریاضی کے معلم ان تہذیبی معلومات کو ریاضی پڑھنے والی نئی نسل تک پہنچا سکتے ہیں۔

3۔ نظم وضبط کے اقدار (Disciplinary Values)

Schutle کے مطابق۔ ریاضی کو ابتداء میں ذہنی تربیت کے لیے پڑھایا جاتا ہے اور بعد میں ریاضی کے حقائق، تصورات اور معلومات کو فراہم کیا جاتا ہے۔ ریاضی کے اکتساب سے کسی فرد میں حالات کا جائزہ لینا، حالات کا تجزیہ کرنا اور معاملات کو صحیح ڈھنگ سے نمٹنا جیسی خوبیاں پروان چڑھتی ہیں۔

ریاضی کے مطالعہ سے طلبا اپنی زندگی کو ایک منظم طریقے سے گزار سکتے ہیں اور ان کی زندگی میں مثبت عادتیں جیسے ایمانداری، سچائی، کھلی ذہنیت، مقصدیت، خود اعتمادی، صبر وتحمل، برداشت کی صلاحیت، توجہ کی عادت، پاکیزگی، محنت، خودداری، پابندی وغیرہ فروغ پاتی ہیں۔

4۔ سماجی اقدار (Social Values)

سماجی ساخت کو برقرار رکھنے اور منظّم کرنے میں ریاضی مددگار ہوتی ہے۔ریاضی کے مختلف طریقے جیسے سائنسی طریقہ،استقرائی طریقہ،استخراجی طریقہ،ایجادی طریقہ وغیرہ مختلف سماجی اقدار وقوانین کو مرتب کرنے میں استعمال کیے جاتے ہیں۔

5۔ جمالیاتی اقدار (Recreational Values)

ریاضی کی اپنی ایک خوبصورتی ہے اس کے نتائج میں تناسب اور تشاکل ہیں۔سادگی،مکمل پابند اور منظّم ان تمام خصوصیات کو ریاضی کے خوبصورت کاموں میں محسوس کیا جاسکتا ہے۔طلباء ریاضی کے کسی بھی نت نئے ایجادی کاموں سے راحت حاصل کرتے ہیں۔مثلاً موسیقی ،شاعری،فنِ تعمیر،رقص وغیرہ۔

اپنی معلومات کی جانچ:

خالی جگہیں مناسب الفاظ سے پر کیجیے۔

1- اغراض __________ مدتی ہوتے ہیں۔

2- __________ اغراض کی جانب ہدایت دیتے ہیں۔

3- مقاصد ہر کورس کے لیے __________ ہوتے ہیں۔

4- تعلیمی عمل اور اقدار کی کامیابی کا نتیجہ __________ ہیں۔

5- ریاضی کے نتائج میں تناسب اور __________ ہیں۔

2.5 ثانوی اسکولوں میں پڑھائی جانے والی ریاضی کی مختلف شاخوں کے موادِ مضمون کے لحاظ سے تدریسی نکات اور خصوصی مقاصد

(Specific Objectives & Teaching Points of Various Content Areas in Different Branches of Secondary School Mathematics)

ریاضی کی مختلف شاخوں میں حساب(Arithmetic)، تجارتی ریاضی(Commercial Mathematics)، الجبراء، کمپیوٹنگ(Computing)، جیومیٹری(Geometry)، علمِ مثلث(Trigonometry)،حقیقی اعداد کی مختلف خصوصیات سے متعارف کرانا جس میں اعداد کا سٹ (Sets of Number)،صحیح اعداد(Real Number)، ناطق و غیر ناطق (Rational & Irrational Numbers)۔

قوت(Powers)،جذر(Roots)،لوگارتھم(Logarithms)سے متعلق اصول سے واقفیت حاصل کرنا۔

تجارتی حساب،فی صد،نفع،نقصان،سود،شماریات،اوسط،اعداد وشمار کا ترسیمی اظہار وغیرہ شامل ہیں۔

2.5.1 علم حساب سے متعلق خصوصی مقاصد؛

مقاصد:(Objectives)

☆ حقیقی اعداد کے نظام اور ان کے تحت کے نظاموں کے مابین تعلق کو سمجھنا۔

☆ حقیقی اعداد کا نظام ایک مرکزی حیثیت رکھتا ہے اس سے واقفیت حاصل کرنا۔

☆ تحسیب میں استعمال ہونے والی الگورتھم اور مقررہ طریقوں کو سمجھنا۔

☆ چار بنیادی اعمال کے متعلق مختلف مقررہ قاعدہ، تکنیکیوں اور رواجوں کی وجہ فراہم کرنا۔

☆ مثالوں اور تصاویر کے ذریعے حقیقی عددی نظام کی ساخت کی تفتیش کے لیے طلبہ کی مدد کرنا۔

☆ حقیقی اعداد پر چار بنیادی اعمال کے معنی، ان کے مابین تعلق کو واضح کرنا۔

☆ حقیقی اعداد کے نظام کی مکمل جانکاری حاصل کرنا۔

☆ ناطق وغیر ناطق اعداد سے متعلق خصوصیات سے واقف کرانا۔

☆ طلبا میں فی صد، شرح، اساس، فیصدی اشاری سے واقفیت اور درمیانی تفریق کی لیاقت پیدا کرنا۔

☆ طلبا میں قیمت، خرید، فروخت، سود، نفع، نقصان، اس کا فی صد کی تحسیب کی صلاحیت پیدا کرنا۔

☆ شماریات کے معنی، روزمرہ زندگی میں اہمیت، اس کا تصوری اظہار سے واقفیت پیدا کرنا۔

☆ الجبرا، کثیر رکنی، دو رکنی، ایک رکنی کے بنیادی اعمال، کثیر رکنی کے اجزائے ضربی، سیٹس، سیٹس پر اعمال

☆ اجماع، تقاطع، بین اشکال تقابل، کمپیوٹر، تواتر، فلو چارٹ وغیرہ۔

2.5.2 الجبرا کے خصوصی مقاصد؛

☆ طلبہ متغیر کے بنیادی تصورات، مستقل الجبرا کی مساوات، عددی اقدار، صفری کثیر رکنی کے بارے میں جانکاری دے سکیں گے۔

☆ کثیر رکنی، دو رکنی، ایک رکنی کے درمیان تفریق، ایک اور دو متغیر کے قوت نما، عددی کسر، مستقل رکنی کے درمیان فرق، کثیر رکنی کے بنیادی اعمال کی مہارت پیدا کرنا۔

☆ کثیر رکنی کے اجزائے ضربی و درمیان رکنے کو تحلیل کرنی کی قابلیت پیدا کرنا۔

☆ دو رکنی کی مختلف قوتوں اور ان کے تشریح سے واقفیت اور اس کے عملی کام میں مہارت پیدا کرنا۔

☆ وینی اشکال سے واقفیت و شناس پیدا کرنا۔

☆ سیٹ کے بنیادی اعمال کی تربیت و مہارت حاصل کرنا۔

☆ حسابی سوالات حل کرنے میں کمپیوٹر کا استعمال کس طرح کیا جائے اسکو سمجھنا۔

☆ سوالات کے حل کرنے میں مرحلہ وار، تواتر کو مدِ نظر رکھنا، اس کا مظاہرہ کر سکیں گے۔

☆ الگورتھم ہی مرحلہ وار سوالات کے حل میں مددگار رہتا ہے سمجھا سکیں گے۔

☆ الگورتھم سے فلو چارٹ تیار کرسکیں گے۔
☆ مخصوص سوالات کے حل میں الگورتھم کا ستعمال کرسکیں گے۔

2.5.3 علم ہندسہ کے خصوصی مقاصد؛

علم ہندسہ (جیومیٹری) سے متعلق متوازی خطوط، متوازی الاضلاع، مماثلت، مثلث کی بناوٹ، مشابہت، رقبہ، حجم، بناوٹ، مثلث، چار ضلعی وغیرہ، علم مثلث، علمِ مثلث کے معنی اور اسکی وسعت، مثلثی نسبتوں کی تعریف، معیاری قدر، نشیب وفراز کی تفریق وغیرہ عنوانات کے تحت درس وتدریس ہوتی ہے۔

مقاصد:

☆ جیومیٹری کے بنیادی تصورات کو سمجھا سکیں۔
☆ ایسے طریقوں کو فروغ دے سکیں گے جو عملی بھی ہو اور مسائل کو حل کرنے والے ہوں کہ تصورات کو سمجھ سکیں اور اسکی تدریس موثر طریقہ سے کرسکیں۔
☆ متوازی خطوط، متوازی الاضلاع کے مطالعہ میں دلچسپی پیدا کرسکیں۔
☆ جیومیٹری کی تشریحات کو واضح کرسکیں۔
☆ بنیادی تصورات کو سامنے رکھتے ہوئے دیگر تصورات کے بتدریج ارتقاء کو سمجھا سکیں۔
☆ طلبہ رقبہ، حجم کے تصورات سے واقفیت کرا سکیں۔
☆ طلبہ چند ضابطوں میں مشترکہ چیزوں کی نشاندہی کے قابل بنائیں
☆ طلبہ علم مثلث کی اہمیت سمجھا سکیں۔
☆ طلبا مظاہرہ کے ذریعے تشابہت (Similarity) کا تصور کس طرح مثلثی نسبتوں کے تصور کا قائم کرتا ہے۔
☆ مثلثی نسبتوں کا استعمال سیکھنا، ان کے باہمی تعلق کی قدر کو پہچاننے کے لیے درکار مہارت پیدا کرسکیں گے۔
☆ طلبہ میں Trigonometry ،Identities مثلثی یکسانیت کو ثابت کرنے کی مہارت پیدا کرسکیں۔
☆ طلبہ میں بلندی اور فاصلے سے متعلق سوالات کو حل کرنے کی مہارت پیدا کرنا۔

اپنی معلومات کی جانچ

-1 علم حساب سے متعلق کوئی دو خصوصی مقاصد لکھیے۔
-2 کثیر رکنی (Polynomial) کے اجزائے ضربی معلوم کرنے کی قابلیت پیدا کرنا، یہ ریاضی کی کس شاخ کا خصوصی مقصد ہے۔
-3 علم ہندسہ (Geometry) سے متعلق کوئی دو خصوصی مقاصد لکھیے۔

2.6 تدریسِ ریاضی کے اغراض ومقاصد سے متعلق مختلف تعلیمی کمیٹیوں اور کمیشنوں کی سفارشات

(Recommendations of Various Educational Committees & Commissions as regard to Aims & Objectives of Teaching Mathematics)

2.6.1 سکنڈری ایجوکیشن کمیشن (1950-52)

☆ سکنڈری ایجوکیشن کمیشن کے مطابق ریاضی کو اسکول کی ہر سطح پر نصاب میں شامل کیا جائے۔

☆ پرائمری، سکنڈری، ہائر سکنڈری تینوں سطح پر ریاضی کو شامل کیا جائے۔

☆ ریاضی کو نصاب میں شامل کرنے کا مقصد بچوں میں مسئلہ کا حل اور تنقیدی سوچ کی صلاحیت کی نشونما کرنا ہے۔

☆ ریاضی کے معلم کو اعلیٰ تعلیم یافتہ ہونا چاہیئے۔

2.6.2 کوٹھاری ایجوکیشن کمیشن (1964-66)

☆ ریاضی کے طریقۂ تدریس میں مزید سدھار ہونا چاہیئے

☆ اس کمیشن نے ریاضی کی تدریس کے متعلق خامیوں کی شناخت کی اور اس نتیجہ پر پہنچا کہ طریقۂ تدریس کی بہتری میں تحقیق کی کمی ہے مزید تحقیق سے اس میں بہتری آسکتی ہے۔

☆ ریاضی مضمون کی بہتر تدریس کے لیے انتظامیہ کو مزید متحرک ہونا چاہیئے۔

☆ نظام تعلیم کو اس طرح بنایا جائے جس سے تعلیمی اداروں اور اساتذہ کی خاطر خواہ نشونما ہو سکے۔

☆ تعلیمی انتظامیہ کے ذریعہ جدید طریقۂ تدریس کو متعارف کروایا جائے۔

☆ اساتذہ کی قابلیت میں اضافہ کرنے کے لیے مختلف پروگراموں جیسے ورک شاپ، سیمینار، Refresher Course، Demonstration وغیرہ In-Service ترتیب مہیا کی جائے اور ان کو Material مہیا کروادیا جائے۔

☆ طریقۂ تدریس ریاضی کے مطابق، مناسب تدریسی آلات مہیا کیے جائیں۔

☆ ورک شاپ کے ذریعے اساتذہ کو اس قابل بنایا جائے کہ وہ مناسب طور پر تدریسی آلات کا استعمال کریں۔

☆ بہتر تدریس کی رسائی کے لیے کمیشن نے کلاس کی ساخت کی وضاحت کی کہ معلم اور طلبہ کی تعداد کی نسبت میں ہونا چاہیے۔

Lower Primary-	1:50
Higher Primary-	1:45
Lower Secondary-	1:40

2.6.3 قومی تعلیمی پالیسی (NPE-1968)

☆ مضمون ریاضی کی تشکیل اس طرح ہو جس سے طلبا کو اکتساب میں ایک گاڑی سے تیز رفتار ٹرین کی ترتیب میں دکھائی دے تا کہ بچوں

میں وجوہات کو جاننے، تجزیہ کرنے اور منطقی سوچنے صلاحیت کی نشونما ہو۔

☆ ریاضی کی تدریس میں دوسرے مضامین کو شامل کرتے ہوئے تدریسی سرگرمیاں انجام دینا چاہیئے ۔

☆ مضمون ریاضی کے بہتر فہم کے لیے ICT کا استعمال ہونا چاہیئے ۔

☆ ریاضی کے تعلیمی پروگراموں کو اس طرح تیار کیا جائے جس سے بچوں میں مسئلے کو حل کرنے، فیصلہ سازی، دریافت کرنے جیسی مہارتوں کا فروغ ہو اور ریاضی کی دوسرے مضامین کے ساتھ ہم رشتگی کی وضاحت ہو۔

2.6.4 قومی تعلیمی پالیسی (NPE-1986)

☆ ریاضی کی تدریس کا مقصد بچوں میں مختلف مہارتوں جیسے سوچ، وجوہات، تجزیہ اور منطقی سوچ کو فروغ دینا ہے۔

☆ ریاضی میں دوسرے مضامین کو شامل کرتے ہوئے تدریس ہونی چاہیئے ۔

☆ ریاضی کی تدریس کو مزید موثر بنان کے لیے اس میں ICT کے ذریعے تدریس کی جانی چاہیے جس سے نئے طریقہ ہائے کار کی راہ ہموار ہو۔

اپنی معلومات کی جانچ

1- مضمون ریاضی سے متعلق سکنڈری ایجوکیشن کمیشن کی کوئی دو سفارشات لکھیے ۔

2- قومی تعلیمی پالیسی 1968 میں ریاضی سے متعلق کیا بات کہی گئی ہے۔

3- قومی تعلیمی پالیسی 1983 نے ریاضی کے کیا مقاصد بتائے ہیں۔

2.7 استعداد کا مفہوم وتصور اور CCE کے حوالے سے تعلیمی معیارات

(Meaning & Concept of Competencies & Academic Standards of CCE)

2.7.1 تدریس ریاضی کی استعداد کے معنی اور تصور (Meaning and Concept of Competencies)

ریاضی کے اغراض ومقاصد کو جاننے کے بعد ہمیں ان سے متعلق تصریحات کو حاصل کرنا اور طلبہ میں برتاؤ کی تبدیلی لانا اور ان ہی برتاؤ کو ناپنے کے لیے استعمال کیا جاتا ہے۔علم ریاضی میں معلومات کو حاصل کرنے سے زیادہ اہمیت معلومات حاصل کرنے کے طریقہ کی ہے۔کسی تدریسی نقطہ کے ذریعہ حاصل ہونے ولا اکتسابی نتیجہ ہی استعداد (Competencies) کہلاتا ہے۔کسی بھی عنوان سے متعلق درس و تدریس کے مشاغل فراہم کرتے وقت مطلوبہ استعداد کا طلبہ میں فروغ پانا۔مثال کے طور پر ریاضی میں مسئلہ کے حل، استدلالی ثبوت، اظہار کرنا، رابطہ، نمائندگی واستبصار کرنے کی استعدادیں طلباء میں پیدا ہونی چاہیں۔

تدریسی مواد کے ذریعہ طلبہ میں مطلوبہ ناپنے کے قابل برتاؤ کی جو تبدیلی ہوگی اس کو اکتسابی استعداد (Learning Competencies) کہتے ہیں۔تدریسی مقاصد کے دوران بیان کی جانے والے تصریحات کو بھی استعداد (Competencies) کہتے

ہیں۔

2.7.2 استعداد پر مبنی اکتساب؛

کسی عنوان کے ذریعہ طلبا میں فروغ دی جانے والی صلاحیتوں کو معلم اپنے طور پر قائم کر لے۔ ان کو فروغ دینے کے لیے طلبا کو اکتسابی مشاغل فراہم کیے جائیں۔ طلبا ان مشاغل میں حصہ لینے کے بعد حاصل ہونے والے تجربات یا اکتساب کو استعداد پر مبنی اکتساب کہتے ہیں۔

مسلسل اور جامع جانچ (Continous and Comprehensive Evaluation)

قانون حقِ تعلیم بنیادی تعلیم (Elementary Education) کو مفت اور لازمی تعلیم قرار دیتا ہے۔ قانون حقِ تعلیم -2009 کے مطابق بچوں کی ہمہ جہت ترقی ہونا چاہیے۔ اس لیے مدرسوں یا اسکولوں کو ذمہ داری قبول کرنا ہوگا۔ ہمہ جہتی ترقی سے مراد بچوں کی جسمانی، ذہنی، اخلاقی اور جذباتی ترقی ہونا چاہیے۔ اس کے لیے نصابی موضوعات کی تدریس کے وقت طلبہ کی دلچسپیوں، اقدار، رویوں، کھیل کود وغیرہ کو بھی دھیان میں رکھنا چاہیے جس سے ان کی ترقی ہو۔

مسلسل (Continuous) سے کیا مراد ہے؟

مسلسل سے مراد بچوں کی ترقی کو کسی ایک واقعہ یا موقع تک محدود نہ کرتے ہوئے مسلسل طلبہ کا مشاہدہ کرنا ہے۔ یعنی کمرۂ جماعت میں ہی نہیں بلکہ کمرہ جماعت کے باہر بھی بچوں کی جسمانی، ذہنی ترقی کا ہر وقت ترتیب سے بچوں کی اطلاع کے بغیر مسلسل مشاہدہ کرنا۔ طلبہ کو اکتسابی خامیوں کو نشاندہی کرتے ہوئے اور ان کے مطابق اصلاحی اقدامات کو اختیار کرتے ہوئے معلم اور طلبا تدریس و اکتساب پر خود اپنا احتسابیہ (Assessment) کرتے ہیں۔

جامع (Comprehensive) سے کیا مراد ہے؟

بچوں کی ہمہ جہتی ترقی کا مطلب صرف بچوں کی جسمانی، ذہنی، سماجی، جذباتی، شعوری اور علمی میدانوں میں ترقی ہی نہیں بلکہ بچوں کی غیر نصابی نکات علحدہ علحدہ دیکھنے کے بجائے ان کو مساوی اہمیت دینا ہے۔ یعنی زبان، ریاضی، سائنس، سماجی علوم جیسے مضامین کے ساتھ فنون، کام، اقدار، صحت، معاون حیات مہارتوں (Life Skills) کو بھی اہمیت دی جانی چاہیے۔

جانچ (Evaluation) سے کیا مراد ہے؟

جانچ کا لفظ آتے ہی بچوں کا امتحان لینے کا تصور ہمارے ذہن میں ابھرتا ہے۔ اساتذہ، اولیائے طلبہ، سماج سبھی جانچ کو صرف امتحانی نقطہ نظر سے دیکھنے کے عادی ہو چکے ہیں۔

موجودہ طریقۂ جانچ معلم مرکوز طریقہ پر مبنی ہے۔ بچوں کی تعلیمی ترقی کی رپورٹ میں دی جانے والی معلومات صرف مضامین کی جانچ تک ہی محدود ہے۔ کئی موقعوں پر ہم یہ کہہ سکتے ہیں کی مسلسل جامع جانچ کی جارہی ہے۔ باوجود اس کے صرف اسباق کو ہی اہمیت دی جارہی ہے۔ ہم نصابی سرگرمیاں جیسے۔ جسمانی تعلیم، کام کا تجزیہ، اخلاقی تعلیم، معاون حیات مہارتوں وغیرہ کو مناسب اہمیت نہیں دی جارہی ہے۔ مزید یہ گمان کیا جاتا ہے کہ مسلسل اور جامع جانچ کا مطلب صرف زیادہ امتحان کا انعقاد ہے۔ طریقہ تعین کرنے والے ماہرینِ اساتذہ کے لیے یہ ضروری ہے کہ وہ مسلسل اور جامع جانچ کے حقیقی معنوں کو سمجھیں۔

آج کے اس جدید دور میں تعلیمی نظام میں کافی تبدیلیاں پیدا ہوئی ہیں۔ اس کے نتیجے میں ہر مضمون کے لیے الگ الگ تعلیمی

معیارات (Academic Standards) کو ماہرینِ تعلیم اور تجربہ کار اساتذہ نے واضح کیا ہے۔

2.7.3 ریاضی میں CCE کے لحاظ سے تعلیمی رتدریسی معیارات:(Academic Standards)

ریاضی میں ماہرین نے CCE کے لحاظ سے حسب ذیل تعلیمی معیارات کو پیش کیے ہیں۔ ریاضی کے تعلیمی معیارات پانچ (5) ہیں۔

1۔ مسئلہ کا حل (Problem Solving)

2۔ استدلالی ثبوت (reasoning Proof)

3۔ اظہار کرنا (Communication)

4۔ ربط کرنا (Connection)

5۔ نمائندگی واستبصار (Representation, Visualisation)

1۔ مسئلہ کا حل (Problem Solving)

ریاضی کے تصورات اور مختلف طریقوں کا استعمال کرتے ہوئے مسائل کو حل کرنا۔

مسئلہ کے اقسام: مسائل کے مختلف اقسام ہوتے ہیں۔ جیسے

- معمہ
- عبارتی
- ایک لفظی سوالات
- تصویری سوالات
- عملی سوالات
- معطیات پر مبنی جدول
- ترسیمات

مسئلہ کے حل کے مراحل:

1۔ مسئلہ کا مطالعہ کرنا

2۔ دیئے گئے مواد یا معلومات کے تمام اجزاء کی شناخت کرنا

3۔ مسئلہ معلومات رمواد کے حصوں کو علحدہ کر لینا۔

4۔ مسئلہ میں پائے جانے والے ریاضی کے تصورات کا فہم

5۔ مناسب طریقہ کار یا ضابطوں کا اعادہ کرنا

6۔ منتخب کردہ طریقے کے مطابق مسئلہ کو حل کرنا۔

مسئلے کی پیچیدگیاں:

کسی مسئلہ کی پیچیدگی کا انحصار حسب ذیل نکات پر ہوتا ہے۔

☆ تعلق پیدا کرنا

☆ مسئلہ میں موجود مراحل کی تعداد

☆ مسئلہ میں موجود اعمال کی تعداد

☆ مسئلہ کے حل کے لیے دی گئی معلومات کی وضاحت

☆ مسئلہ میں موجود طریقہ عمل کی نوعیت

2۔ استدلالی ثبوت (Reasoning Proof)

☆ مختلف اقدامات کے درمیان استدلال

☆ ریاضی کی عمومیت اور مفروضات کی تفہیم اور تشکیل

☆ طریقہ عمل کا فہم کا کرنا اور تصدیق کرنا

☆ منطقی بحث کا جائزہ

☆ مسئلہ کے ثبوت کی ترتیب کو سمجھنا

☆ استقرائی و استخراجی طریقوں میں منطقی سوچ کا استعمال

☆ ریاضیاتی مفروضات کی جانچ

3۔ اظہار کرنا (Communication)

☆ ریاضیاتی تصورات کو پڑھنا اور لکھنا۔ (عبارتی و علامتی)

☆ ریاضیاتی عبارتوں کو بنانا

☆ ریاضیاتی تصورات کو اپنے الفاظ میں واضح کرنا۔ جیسے مربع ایک ہندسی شکل ہے جس کے چار ضلعے مساوی ہوتے ہیں اور چار زاویے بھی مساوی ہوتے ہیں۔

☆ ریاضیاتی طرز عمل کی وضاحت کرنا

☆ ریاضیاتی منطق کی وضاحت کرنا

4۔ ربط کرنا (Connection)

☆ ریاضی کے متعلق عنوانات اور تصورات کے مابین رابطہ پیدا کرنا۔ جیسے جمع اور ضرب میں تعلق، کل میں حصہ کا تعلق نسبت، تقسیم میں، ترتیب

☆ اور تشاکل میں تعلق وغیرہ

☆ روزمرہ زندگی میں ریاضی سے تعلق پیدا کرنا

☆ دوسرے مضامین سے ریاضی کا تعلق پیدا کرنا

☆ ریاضی کے مختلف عنوانات کے تصورات میں تعلق پیدا کرنا

☆ تصورات کو مختلف طریقوں سے جوڑنا۔

5۔ **نمائندگی واستبصار (Representation, Visualisation)**

جدول میں دیئے گئے معطیات، عددی خط، تصویری ترسیم، بارگراف، دوابعاوی اشکال، سہ ابعادی اشکال اور تصاویر کا مطالعہ کرنا اور تشریح کرنا۔ جدول بنانا، عددی خط پر اظہار کرنا، تصویری گراف، بارگراف اور تصاویر بنانا۔

ریاضی کے سبق کے تعلیمی معیارات:

جماعت: ہفتم

سبق کا نام: مثلث اور ان کی خصوصیات

مسئلہ کا حل: 1۔ دیئے گئے ضلع کے طول اور زاویئے کی مدد سے مثلث بنایا جا سکتا ہے۔

2۔ مثلث کے اندرونی زاویوں کی مدد سے بیرونی زاویئے معلوم کرنا۔

استدلالی ثبوت: 1۔ مثلث کے بیرونی زاویوں کا اس کے اندرونی مقابل کے زاویوں سے رشتہ محسوب کرنا۔

2۔ مثلث کے ضلع کے طول اور زاویوں کی بنا پر ان کے اقسام کی درجہ بندی۔

3۔ دیئے گئے مثلث کا مشاہدہ کرتے ہوئے مختلف مثلثات کا اندازہ لگانا۔

اظہار: 1۔ مثلثات کے اضلاع کی لمبائی اور زاویوں کی مدد سے مختلف اقسام کے مثلثات کا اظہار۔

2۔ مثلث کے بیرونی ذاویوں کی خصوصیات کا بیان۔

ربط/تعلق: مثلث کے تصورات کا استعمال

نمائندگی: ضلع اور زاویوں کی مدد سے مختلف اقسام کے مثلثات کی بناوٹ اور ان کی تقسیم

اپنی معلومات کی جانچ

-1 استعداد کے کیا معنی ہیں؟

-2 استعداد پر مبنی اکتساب سے کیا مراد ہے؟

-3 کونسا قانون ابتدائی تعلیم کو مفت اور لازمی قرار دیتا ہے؟

-4 CCE سے کیا مراد ہے؟

-5 ریاضی کے تعلیمی معیارات کون کون سے ہیں؟

2.8 بلوم کے تدریسی مقاصد کی درجہ بندی، تنقید، انڈرسن کے ذریعے بلوم کی درجہ بندی میں ترمیم

(Bloom's Taxonomy of Educational Objectives-Critique, Revised Bloom's Taxonomy by Anderson-2001)

2.8.1 بلوم کے تعلیمی مقاصد کی درجہ بندی (Bloom's Taxonomy of Educational Objectives)

ایک عرصے تک تدریسی مقاصد کا تعلق صرف مواد اور موضوع تک محدود تھا۔ ان کا اطلاق مختلف مراحل کے مقاصد پر نہیں تھا۔ 1948 میں تدریسی مقاصد اور ان کی درجہ بندی پر مذاکرات شروع کیے گئے۔

1956 میں ڈاکٹر بنجامن۔ ایس۔ بلوم اور اس کے ساتھیوں نے تدریسی مقاصد پر ایک جامع کتاب کو مرتب کیا تھا یہ کتاب تدریسی مقاصد کی درجہ بندی پر ایک مرکب اسکیم ہے اس درجہ بندی میں کسی شخص کے انفرادی برتاؤ کے لحاظ سے بلوم نے ان تدریسی مقاصد کو تین بڑے علاقوں میں تقسیم کیا ہے۔

(1) وقوفی علاقہ (Cognitive Domain)

(2) جذباتی رتاثراتی علاقہ (Affective Domain)

(3) نفسیاتی حرکی علاقہ (Psychomotor Domain)

ہر علاقے میں جو تدریسی مقاصد شامل کیے گئے ہیں ان کے زمرہ اور ذیلی زمرہ ہیں ان تین علاقوں کے معروضات ہر علاقہ میں جو معروضات شامل کیے گئے ہیں ان کی تصریحات کی بلوم اور اس کے ساتھیوں نے شناخت کی ہے۔ Elizabeth Simpson اور Dave R.H. نے حرکیاتی علاقہ کے مقاصد اور اس کی تصریحات کو مرتب کیا ہے۔

1۔ وقوفی علاقہ (Cognitive Domain)

وقوفی علاقہ میں وہ مقاصد شامل ہیں جو ذہن سے متعلق ہیں۔ معلومات کو دہرانے اور شناخت کرنے سے متعلق ہیں اور ذہانتی اور مہارتوں کی قابلیت کو فروغ دیتی ہے۔ اس علاقے کے چھ (6) تدریسی مقاصد ہیں۔

(1) معلومات (Knowledge)　(2) تفہیم (Understanding)　(3) اطلاق (Application)

(4) تحلیل رتجزیہ　(5) ترکیب (Synthesis)　(6) تعینِ قدر (Evaluation)

وقوفی علاقہ کے مقاصد کی تصریحات:

(1)۔ معلومات　۔ شناخت کرنا

۔ دہرانا

۔ اعادہ کرنا

۔ ذہانت اور مہارتوں کو فروغ دینا

(2) تفہیم　۔ مثالیں دینا

۔ وجوہات بیان کرنا

۔ترجمہ کرنا، درجہ بندی کرنا

۔فرق معلوم کرنا، تخمینہ لگانہ

(3) اطلاق ۔مشاہداتی حقائق کے ذریعے نتائج اخذ کرنا۔

۔عمل اور ردعمل کے باہمی تعلق سے واقفیت ہونا۔

(4) تحلیل ۔طالب علم کسی مواد کو چھوٹی چھوٹی اکائیوں میں تقسیم کر کے ان کے تحلیل اور تجزیہ کرتا ہے۔

۔طالب علم تحلیل کرنے کے طریقوں یا اصولوں سے واقف ہوتا ہے۔

(5) ترکیب ۔طالب علم چھوٹی چھوٹی اکائیوں میں تفہیم شدہ معلومات رمواد کو منظّم کر کے ان کی وضاحت کرتا ہے۔

(6) جانچ ۔اس میں طلبا کی مہارتوں کی جانچ کی جاتی ہے۔

2۔ تاثراتی علاقہ (Affective Domain)

تاثراتی علاقہ کسی فرد کی دلچسپی (Interest)، رجحان (Aptitude)، مشورے، استحسان (Appreciation)، اقدار اور جذبات کو مخاطب کرتا ہے۔تاثراتی علاقے میں تمام مقاصد شامل ہیں جو رجحان، اقدار، استحسان، ہم آہنگی کے فروغ سے تعلق رکھتے ہیں۔ 1964 میں بلوم (Bloom) اور اس کے ساتھی Maria اور Krathwohl نے تاثراتی علاقہ کی ساخت کو سمجھایا تھا۔اس کے تعلیمی مقاصد حسب ذیل ہیں۔

۔وصول کرنا (Recieving) ۔جواب دینا (Responding) ۔قدر کرنا (Valuing)

تنظیم (Organization) ۔خصوصیات ظاہر کرنا (Chacterisation)

تاثراتی علاقہ کے مقاصد کی تصریحات:

نمبر شمار	مقاصد		تصریحات	
(1)	وصول کرنا	استقبال کے لیے آمادہ کرنا	ضبط کرنا یا منتخب توجہ	
(2)	جواب دینا	جواب دینے میں پیش قدمی کرنا	جواب سے مطمئن ہونا	
3	قدر کرنا	قدر کو قبول کرنا	قدر کو ترجیح دینا	قدر کا اعتراف کرنا
(4)	تنظیم	قدر کے تصور کو ذہن نشین کرنا	قدر کے نظام کو منظّم کرنا	
(5)	خصوصیات ظاہر کرنا	قدر کے سیٹ کو عمومی شکل دینا	قدر کی خصوصیات بیان کرنا	

(3) نفسیاتی حرکی علاقہ (Psychomotor Domain)

حرکیاتی علاقہ میں حرکیاتی مہارتوں کے فروغ پر زیادہ توجہ دی گئی ہے۔حرکیاتی علاقہ میں وہ تمام مقاصد کو شامل کیا گیا ہے جو شخصی اور حرکیاتی مہارتوں کے فروغ سے تعلق رکھتے ہیں۔اس کے تعلیمی مقاصد حسب ذیل ہیں۔

۔نقل کرنا ۔خوش اسلوبی ۔صحت ۔وضاحت کرنا ۔قدرتی

حرکیاتی علاقہ کے مقاصد کی تصریحات:

(1)۔نقل کرنا (Imitation) ۔متحرک ہونا

۔دہرانا

(2)۔خوش اسلوبی (Manipulation) ۔ہدایت پر عمل پیرا ہونا

۔انتخاب کرنا

۔قائم کرنا

(3)۔صحت (Precision) ۔دیئے ہوئے کام کو دوبارہ صحت اور درست انداز میں پیش کرنا

(4)۔وضاحت کرنا (Articulation) ۔تعاون کرنا یا میل پیدا کرنا

۔سلسلے

۔مطابقت

(۵)۔قدرتی (Naturalisation) ۔خودبخود، خودی سے

۔ماخوذ/اخذ کرنا

2.8.2 انڈرسن کے مطابق ترمیم شدہ بلوم کی ٹیکزانومی

(Revised Bloom's Taxonomy by Anderson-2001)

انڈرسن، لارن ڈبلو، Ksathowl، David R. ان سب نے مل کر بلوم کے تعلیمی مقاصد کی درجہ بندی میں ترمیم (Revised) کیا ہے۔ انڈرسن (Anderson) وقوفی علاقہ کے مقاصد کو ترمیم کر کے حسب ذیل نئے Term بتاتا ہے۔

یادکرنا	(Remembering)	فہم	(Understanding)
تجزیہ/تحلیل	(Analysis)	تخلیق	(Creation)
تعین قدر	(Evaluation)		

انڈرسن کے مطابق بلوم کے ٹیکزانومی میں Noun Forms نے ان کو تبدیل کر کے یا Revised کر کے ان کو Verb Forms میں بتلایا گیا ہے۔ ترمیم شدہ ٹیکزانومی کے Remembering، Understanding اور Applying کو Lower thinking Order کہا جاتا ہے اور Analysis، Creating اور Evaluation کو Higher Thinking Order کہا جاتا ہے۔

ترمیم شدہ بلوم کا نمونہ (Bloom's Revised Taxonomy Model)

1۔ The Knowledge Dimension

یہ چار قسم کے ہوتے ہیں۔

(i) حقائقی معلومات (Factual Knowledge)

(ii) تصوراتی معلومات (Conceptual Knowledge)

(iii) طریقۂ کار معلومات (Procedural Knowledge)

(iv) مابعد وقوف معلومات (Metacognition Knowledge)

حقائقی معلومات (Factual Knowledge)

طالب علم کے لیے ضروری ہے کہ وہ بنیادی پہلو/بنیادی الفاظ سے واقف ہو۔ نظم وضبط کے ساتھ اسکو حقائقی معلومات کہتے ہیں۔

تصوراتی معلومات (Conceptual Knowledge)

بنیادی پہلو/بنیادی الفاظ کو کسی بڑے ساخت کے درمیان رشتہ کو موڑنا۔

طریقۂ کار معلومات (Procedural Knowledge):

کسی چیز یا اشیاء سے متعلق نتیجہ اخذ کرنے کے لیے ایک طریقہ یا ایک Criteria مہارتوں کو استعمال کرنا۔

مابعد وقوف معلومات (Metacognition Knowledge):

Metacognition کسی شخص کی اپنی سوچ کے عمل کے بارے میں شعور اور تفہیم، ذاتی صلاحیت کی آگاہی، شخصی شعور کی جانکاری، وہ علم اور تجربات کو ہم اپنی شخصیت کے عمل کے بارے میں رکھتے ہوں۔

2.8.3 بلوم کی درجہ بندی اور ترمیم شدہ بلوم کی درجہ بندی کے درمیان فرق

(Difference betwen Bloom's & Revised Bloom's Taxonomy)

بلوم کی درجہ بندی کو روایتی درجہ بندی مانا جاتا ہے جبکہ انڈرسن کے ذریعے بلوم کی ترمیم شدہ درجہ بندی کو جدید شکل میں قبول کیا گیا۔ دونوں کے درمیان فرق حسب ذیل ہے۔

Bloom's Taxonomy	Revised Bloom's Taxonomy
1۔ اس کی Noun Form میں درجہ بندی کی گئی ہے۔	1۔ اس کی Verb Form میں درجہ بندی کی گئی ہے۔
2۔ یہ 1956 کی روایتی درجہ بندی ہے۔	2۔ یہ 2001 کی جدید درجہ بندی ہے۔

وقوفی علاقہ (Cognitive Domain)، کے Original Terms کے Revised Bloom's میں New Terms اس طرح سے ہیں۔

Knowledge	Remembering
Comprehensive	Understanding
Application	Applying
Analysis	Analysing
Synthesis	Creating
Evaluation	Evaluating

اپنی معلومات کی جانچ

1- بلوم نے تدریسی مقاصد کو کتنے علاقوں میں تقسیم کیا ہے؟

2- وقوفی علاقے میں کون سے مقاصد شامل ہیں؟

3- بلوم کے بعد مقاصد کی درجہ بندی کس نے کی؟

2.9 بلوم کے تعلیمی درجہ بندی کا تعلیمی معیارات کے ساتھ رابطہ

(Linking Bloom's Taxonomy with Acdemic Standards)

Bloom's Taxonomy	Academic Standards				
	مسئلہ کا حل (Problem Solving)	استدلائی ثبوت (Reasoning)	اظہار کرنا (Communication)	رابطہ (Connection)	نمائندگی (Representative)
معلومات (Knowledge)					
تفہیم (Comprehension)					
اطلاق (Application)					
تحلیل (Analysis)					
ترکیب (Synthesis)					
جانچ (Evaluation)					

2.10 یاد رکھنے کے نکات (Points to Remember)

☆ اغراض طویل مدتی ہوتے ہیں۔ان کو حاصل کرنے کے لیے بہت زیادہ وقت درکار رہتا ہے۔

☆ مقاصد بہت ہی مختصر مدت میں حاصل کر سکتے ہیں۔

☆ ریاضی کے معلم کو اپنے مضمون کو پڑھانے کی وجوہات کا علم ہونے پر ہی اسکی تدریس مؤثر اور بہتر ہوسکتی ہے۔

☆ علم ریاضی تہذیب کا آئینہ ہے(Mathematics is the mirror of civilisation-Hogeben)

☆ متعلم کے اندر متوقع نتائج کے مدنظر جو مقاصد متعین کیے جاتے ہیں ہدایتی مقاصد کہلاتے ہیں۔

☆ ڈاکٹر بنجامن۔ایس. بلوم اور اس کے ساتھیوں نے تدریسی مقاصد پر ایک جامع کتاب کو مرتب کیا تھا۔

☆ کسی تدریسی نکتے کے ذریعہ حاصل ہونے والا اکتسابی نتیجہ ہی استعداد(Competencies) کہلاتا ہے۔

☆ سکنڈری ایجوکیشن کمیشن کے مطابق ریاضی کو اسکول کی ہر سطح پر نصاب میں شامل کیا جائے۔

☆ بہتر تدریس کی رسائی کے لیے کوٹھاری ایجوکیشن کمیشن نے کلاس کی ساخت کی وضاحت کی کہ معلم اور طلبہ کی تعداد کی نسبت ذیل کے مطابق ہونا چاہیے۔

Lower Primary-	1:50
Higher Primary-	1:45
Lower Secondary-	1:40

2.11 فرہنگ(Glossary)

اغراض	Aims	افادی	Utilitarian
جمالیاتی	Recreational	وقوفی	Cognitive
جذباتی رتاثراتی	Affective	حرکیاتی رنفسیاتی حرکی	Psychomotor
استعداد	Competency		

2.12 اکائی کے اختتام کی سرگرمیاں (Unit End Activities)

معروضی جوابات کے حامل سوالات؛

1۔ "Mathematics is the Mirror of Civilisation" کس کا قول ہے؟

2۔ بلوم نے تدریسی مقاصد کو کتنے حصوں میں تقسیم کیا ہے اور کون کون سے؟

3۔ کوٹھاری ایجوکیشن کمیشن کے مطابق معلم اور طلبہ کی تعداد کی نسبت کتنی ہونی چاہیے؟

مختصر جوابات کے حامل سوالات؛

1۔ اغراض و مقاصد کے درمیان کیا فرق ہے؟

2۔ وقوفی اور جذباتی علاقہ بیان کیجیے۔

3۔ نفسیاتی حرکی علاقہ کیا ہے؟

4۔ بلوم کی درجہ بندی اور ترمیم شدہ بلوم کی درجہ بندی کے فرق کو بیان کیجیے۔

طویل جوابات کے حامل سوالات؛

1۔ CCE کے معنی اور تصور کو بیان کیجیے۔

2۔ ریاضی تدریس کے اغراض و مقاصد کے تحت مختلف تعلیمی کمیٹی اور کمیشن کی سفارشات بیان کیجیے۔

3۔ ریاضی تدریس کے عام مقاصد بیان کیجیے۔

4۔ بلوم کے تدریسی کے مقاصد بیان کیجیے۔

2.13 تجویز کردہ مواد (Suggested Readings)

1. Aggarwal, S.M. : Teaching of Modern Mathematics
2. Ayangar, N.K : The Teaching of mathematics in New Education
3. MANGAL, S.K. : Teaching of Mathematics
4. Siddhu, K.S. : The Teaching of Mathematics
5. Madaholi,A.G.(1952). khel Ke Zaria Taalim Delhi:-Maktaba Jamia Limited
   Kumar,V.(Edit.)(2012) Pedagogy of Mathematics new Delhi:-NCERT.

اکائی 3۔ ریاضی کے تصورات کی تدریس واکتساب کی طرزِ رسائی، طریقے اور حکمتِ عملیاں

(Approaches, Methods & Strategies in Teaching & Learning of Mathematical Concepts)

اکائی کے اجزا؛

3.1 تمہید (Introduction)

3.2 مقاصد (Objectives)

3.3 ریاضی کے درس وتدریس میں ریاضی کے تصور کو واضح کرنے کا طریقہ اس کے پیش کرنے کا فن اور عمل درآمد کا علم

3.3.1 تصور کی فطرت(Nature of Concept)

3.3.2 تصور کی تعریف(Definition of Concept)

3.3.3 تصور کے اقسام(Types of Concept)

3.3.4 ریاضی کے تصور کی تشکیل(Formation of Mathematical Concepts)

3.3.5 تصور کی تدریس میں اقدام(Moves in Teaching Concepts)

3.3.6 تصور کی تدریس میں منصوبہ بندی اور حکمت علمیاں

(Planning & implementation strategies in teaching concepts)

3.4 زیرِ تربیت اساتذہ میں جماعت ششم تا دہم کے ریاضی کے مختلف تصورات کا فہم پیدا کرنا

(Creating awareness among student teachers on various concepts of Mathematics from casses VI to X)

3.4.1 علم حساب(Arithmetics)

3.4.2 الجبرا(Algebra)

3.4.3 علم ہندسہ(Geomatry)

3.4.4 علم مثلث(Trignometry)

3.4.5 شماریات(Statistics)

3.4.6 علم امکان(Probability)

3.5 درسِ ریاضی کے طریقہ ہائے تدریس (Methods of Teaching Mathematics)

3.5.1 استقرائی طریقہ(Inductive Method)

3.5.2 استقرائی طریقہ(Deductive Method)

3.5.3 تجزیاتی طریقہ(Analytivc Method)

3.5.4 ترکیبی طریقہ(Synthetic Method)

3.5.5 تجربہ گاہی طریقہ(Laboratory Method)

3.5.6 انکشافی طریقہ(Heuristic Method)

3.5.7 منصوبائی طریقہ(Project Method)

3.5.8 عمل پر مبنی درس(Activity Based Teaching)

3.6 حل مسئلہ طریقے کے مدارج اور مراحل (Stages and Steps of Problem Solving Method)

3.7 جیروم برونر کا تصور کے حاصل کرنے والا ماڈل اور علم ریاضی کی تدریس میں اس کی تکمیل پذیری

(Jerome Bruner Concept Attainment Model and its application in Teaching Mathematics)

3.8 یادرکھنے کے نکات (Points to Remember)

3.9 فرہنگ(Glossary)

3.10 اکائی کے اختتام کی سرگرمیاں (Unit End Activities)

3.11 تجویز کردہ مواد (Suggested Readings)

3.1 تمہید (Introduction)

ہر مضمون کے اپنے تصورات (Concepts)، اصول (Principles) اور دیگر مواد ہوتا ہے اور استاد سے اس بات کی توقع کی جا تی ہے کہ وہ موادِ مضمون پر اچھی طرح سے عبور حاصل کرے۔

تدریسی نکات کا جتنا واضح خاکہ استاد کے ذہن میں موجود ہوتا ہے اسے اس کی تدریس میں اتنی ہی آسانیاں پیدا ہوتی۔ یہی چیز طلبہ کے اکتساب میں بھی آسانیاں پیدا کریگی۔ اسی کے ساتھ ایک اچھے استاد کے لیے یہ بات بھی ضروری ہے کہ وہ اپنے مضمون کے مواد کو آسان، دلچسپ اور مؤثر انداز میں طلبہ کو ذہین نشین کرانے کے فن سے واقف ہو اور اس کے پاس اس کے لیے درکار استعداد (Capacities) اور مہارتیں (Skills) موجود ہوں وہ یہ جانتا ہو کہ کس عنوان کے لیے کونسی طرزِ رسائی (Approach) مناسب ہوگی اور کس طریقۂ تدریس سے طلبہ متعلقہ عنوان کر بہتر طریقے سے سیکھ پائیں گے۔

اس اکائی میں استاد کے اسی فن یعنی فنِ تعلیمِ ریاضی (Pedagogy of Teaching Mathematics) پر روشنی ڈالی گئی ہے۔ ریاضی میں مختلف تصورات کیا ہیں؟ اور ان کی تدریس کے لیے مختلف ماہرین نے کون کون سے طریقۂ ہائے تدریس پیش کیے ہیں ان سب کا مطالعہ ہم یہاں کریں گے۔

یہ بات بہر حال واضح رہنی چاہیے کہ تدریس ایک فن ہے اور ہر استاد کو اپنے موادِ مضمون، طلبہ کی عمر، سابقہ معلومات اور ان کی دلچسپی نیز خود استاد کی اپنی صلاحیت کی بنا پر اسے اپنے طریقۂ تدریس کی خود تلاش کرنی ہوگی۔

3.2 مقاصد (Objectives)

اس اکائی کے مطالعہ کے بعد آپ اس قابل ہو جائیں گے کہ۔

1۔ ریاضی میں تصور (Concept) کے مفہوم، اس کی نوعیت اور اقسام پر روشنی ڈال سکیں۔

2۔ ریاضی کی مختلف شاخوں میں تصورات کی تشکیل (Formation of Concepts) اور ان کی تدریس کے لیے استاد کے اقدامات (Moves) بیان کر سکیں۔

3۔ تدریسِ ریاضی کے لیے ماہرین کے تجویز کردہ مختلف طریقۂ ہائے تدریس (Methods of Teaching) اور ان کی خوبیوں اور خامیوں پر بحث کر سکیں۔ اور اپنی تدریس میں انہیں کس طرح روبہ عمل لا سکتے ہیں مدلل انداز میں بیان کر سکیں۔

3.3 ریاضی کے درس و تدریس میں ریاضی کے تصور کو واضح کرنے کا طریقہ اس کے پیش کرنے کا فن اور عمل در آمد کا علم

تصور کی فطرت، تصور کے اقسام، تصور کی تشکیل یا بناوٹ اور اس کا استعمال یعنی سکھائے جانے والے علم کو استعمال میں لانے کے لائق بنانا، تصور کی تدریس کے دوران اس کی اہمیت کو واضح کرنا اور موزوں حالات میں (SUFICIENT CONDITION) میں اس سے امتیاز برتنا، موازنہ کرنا اور اختلاف ظاہر کرنا، تصور کی تدریس کے دوران مقابل مثال (COUNTER EXAMPLE) اور غیر مقابل

(NON COUNTER EXAMPLE) کا استعمال کرنا۔ تصور کی تدریس کے لیے منصوبہ تیار کرنا اور دیگر حکمت عملی کے ذریعہ مقصد کی تکمیل تک پہنچنا۔

3.3.1 تصور کی فطرت (Nature of Concept)

"Layman" کے مطابق تصور درس و تدریس کا وہ عملی جامہ ہے جو وہم/خیال (Idea)، عقیدہ (Notion) اور خیال کے ہم معنی یعنی مترادف ہے۔

لغت کے مطابق لفظ "CONCEPT" کے معنی ہیں:-

(i) ایک خیال (A thought)، ایک تجویز (An opinion) یا

(ii) کسی موضوع کی تعمیم کے بعد ذہن و دماغ کے پردے پر ابھرنے والی وہ تصاویر اور حقائق جو چیزوں کو واضح کرتے ہیں یا وہ خیال اور تصور جس میں چیزیں حقیقی طور پر ہوتی ہیں۔

تصور کسی چیز، کسی انسان' کسی کیفیت یا حالت کا تسلیم شدہ خیال ہے جو کسی مخصوص چیز فرد یا حالات سے نہیں بلکہ عام درجہ (Particular Objects) یا (events) کے لیے موزوں ہوتا ہے۔

پیاجے (Piaget) نے تصور کو لفظ "SCHEMA" (جس کے معنی خاکہ یا نقشہ ہے) قرار دیا ہے۔ اس کی تعریف میں انہوں نے کہا ہے کہ "یہ بچوں کے اندرونی ذہنی کردار اور تاثر ہے" ان کے مطابق شعائیں دنیا کو سمجھنے اور حواس کے ذریعہ علم یا آگاہی حاصل کرنے کا اہم ذریعہ ہیں۔

پیاجے (Piaget) کے مطابق بنیادی طور پر تصورات کی صورت گری یا ردعمل بچوں کے ذہنی، دماغی، قویٰ، خیالی اور شعوری عقل کی ترقی کا ذریعہ ہوتا ہے۔ بچہ ہمیشہ اپنے عمل اور ردعمل کو اپنے ماحول سے حاصل شدہ تجربات کی بنا پر انجام دیتا ہے اور وہ خود کو استحالہ (Assimilation) کے ذریعہ موجودہ ماحول میں ڈھال لیتا ہے یا (Adopt) ہو جاتا ہے۔

پیاجے کے مطابق، وہ عمل جس کے ذریعہ Schema بدلتا ہے اسے "تطبیق" (Accomodation) کہتے ہیں۔ لیکن ٹھیک اسی وقت بچہ یہ نہیں چاہتا کہ اس کے اخلاقی تاثیر میں پرانے خاکے ظاہر ہوں یا وہ خود کو پرانے طور طریقے کے مطابق ڈھال لیں اور ایک یا دو غیر مستحکم تجربات اور خاکہ (schema) کے اختیار کی ترجمانی یا تشریح کرے اسکے تجربات کو پیاجے نے اس عمل کو استحالہ (Assimilation) کا نام دیا۔

3.3.2 تصور کی تعریف (Definition of Concept)

☆ تصور ایک قیاسی (Inferred) ذہنی عمل ہے۔

☆ کسی چیز، کیفیت، حالات یا عمل کا اہم جُز تصور ہی ہوتا ہے۔

☆ تصور ذہن و دماغ کے ذریعہ تشکیل شدہ وہ ذہنی تصور ہے جسکے ذریعہ کوئی بھی بات مکمل طور پر واضح ہوتی ہے۔

☆ تصور علم حاصل کرنے کا ذریعہ ہے یہ تجربات کا قیاسی استخراج ہے۔

3.3.3 تصور کے اقسام (Types of Concept)

علم ریاضی میں تصور کی دو قسمیں ہیں۔

(i) تشکیلی تصور (Concept formation)..C.F.

(ii) استحالی تصور (Concept Assimilation)..C.A.

(i) تشکیلی تصور (Concept formation)

تشکیلی تصور (C.F) ایک دریافتی اکتسابی طریقہ کار ہے جس میں نفسیاتی عمل جیسے امتیازی تحلیل (Discrimination Analysis)، علیحدگی، خیالی تصور، مفروضہ نظریہ کا قائم کرنا اور نسل کے معیار کی جانچ وغیرہ شامل ہیں۔نوعمر بچوں کے سیکھنے والے علوم میں سے تصور سب سے پہلا علم ہے، وہ زیادہ تر تصور کو تحلیلی تصور (C.F) کے ذریعہ ہی سیکھتے ہیں۔

(C.F) تشکیلی تصور میں طلبہ وطالبات چیزوں سے متعلق کئی مسلوں اور پہلوؤں پر غور کرتے ہیں، وہ باتوں کو سمجھنے کے لیے تمام باتوں پر غور کرتے ہیں۔اتباع کرنا اور دھیان دینا ان کا اہم کام ہوتا ہے اور آخر کار وہ باتوں کی تعمیم کر لیتے ہیں اور اسے استعمال کے لائق بنا لیتے ہیں۔ یہی وجہ ہے کی طلبہ مختلف جانوروں جیسے بلی، کتا اور گھنٹی وغیرہ کے تصور سے واقف ہو جانے کے بعد ان کو ایک لمحہ میں پہچان لیتے ہیں اور انہیں ایک ترتیب دیتے ہیں جبکہ وہ زندگی میں صرف ایک بار ہی مشاہدہ کرتے ہیں اور مختلف چیزوں کے درمیان فرق کو سمجھ لیتے ہیں۔اسکول کے پرانے طلبہ اور نو بلوغ زیادہ تر نئے تصور کو تشکیلی تصور کے ذریعہ ہی سیکھتے ہیں۔

(ii) استحالی تصور (Concept Assimication)

تحلیلی تصور (C.A) معنی خیز اور فائدہ بخش علم حاصل کرنے کا ایک امتیازی (خاص) طریقہ ہے۔تحلیلی تصور میں تصور کی تعریف کو مثالوں کے ذریعہ اور تشریحی طریقے کے ذریعہ بیان کیا جاتا ہے۔ اس کے علاوہ اس میں بہت سے وقوفی دائرہ (Cognitive domain) یعنی تفکر، جاننا، اور حل مسئلہ سے تعلق رکھنے والے عمل موجود ہوتے ہیں۔اس طریقہ کے ذریعہ طلبہ مفروضہ (Hypothesis) قائم کرتے ہیں اور فرق وامتیاز کی سمجھ کا بھی فروغ کرتے ہیں۔نئی بات یا نئے خیال کو نئے طریقے سے پیش کرتے ہیں۔

(Information) جانکاری کی بنا پر تشکیلی تصور (Concept Formation) کا طریقہ طلبہ کو اپنے علم کے ذریعہ نئی چیزوں اور نئے علم سے ہم رشتگی قائم کرنے میں مدد دیتا ہے۔ یہ طریقہ طلبہ کی صلاحیتوں میں اضافہ کرتا ہے۔عام اور خاص میں فرق، ایک بات سے دوسرے بات کا تعلق اور کسی بھی تصور کی تعمیم اس طریقہ کے ذریعہ نہایت ہی بہتر ڈھنگ سے عمل پاتا ہے۔ وہ جانکاریوں کو اس کے ثبوت (Evidence) کے ساتھ پیش کرنے کی صلاحیت کو فروغ کر لیتے ہیں۔

تشکیلی طریقہ (C.F) پر مبنی اسباق (Lessons) نہایت ہی محرک (Motivational) ہوتے ہیں اور یہی وجہ ہے کہ طلبہ تدریس میں دلچسپی کے ساتھ حصّہ لیتے ہیں اور انہیں اپنے طریقے سے نئی باتوں کو سیکھنے کا موقع بھی ملتا ہے۔اس طریقے میں استاد محض ایک دانشمندانہ رہنما کے طور پر کارکرد ہوتا ہے جو نگراں ہوتا ہے اور وہ بس مسئلہ کو پیش کرتا ہے اور طلبہ کو بھی اس موڑ پر لے جا کر چھوڑ دیتا ہے جہاں سے وہ اپنے

ذہن ودماغ کا استعمال شروع کردیں۔

Hilda Taba کے مطابق تحلیلی تصور میں تین عمل (Process) ہوتے ہیں۔

(i) باتوں کو سمجھنا اوراس سے جڑے مسئلے کی شناخت کرنا۔(یعنی مشاہدہ کرنا "Observation")

(ii) جانکاری کو یکسانیت کی بناپر یکجا کرنا یعنی زمرہ بندی (''Categorisation'')

(iii) پھراس زمرے کی جانکاریوں کے فروغ کے لیے نئے اقدامات اٹھاتے ہیں (یعنی فیصلہ Conclusion)

Taba نے طلبہ کے حوصلے کی افزائش کے اقدامات Teaching moves یا steps (جوکہ سوالوں کی شکل میں ہوتی ہے) کو متعارف کروایا۔اس میں ایسے سوال ہوتے ہیں جو کسی مخصوص موضوع سے تعلق رکھتے ہیں۔

3.3.4 ریاضی کے تصور کی تشکیل (Formation of Mathematical Concepts)

مثال:۔ Prime numbers

اسٹیپ 1: مشاہدہ (Observation)

معلم تختہ سیاہ پر کچھ عدد (Numbers) لکھیں گے جو سو سے کم ہوں اس کے بعد بچوں سے اسے مشاہدہ کرنے کو کہیں گے طلبہ لکھے گئے عدد (Numbers) پر غور کریں گے اور یکسانیت کی بنا پر یا فرق کے اعتبار سے اس کی شناخت کرلیں گے۔معلم اعداد کو دو الگ الگ کالم میں بھی لکھ سکتے ہیں جس سے طلبہ الگ الگ اعداد کی شناخت کرلیں۔

اسٹیپ۔2 زمرہ بندی (Categorisation)

اس مرحلے میں طلبہ دیئے گئے نمبرس میں سے ان کی خصوصیت کی بنا پر انھیں الگ کرلیں گے۔طلبہ طاق عدد، جفت عدد اور مرکب اعداد (Even, odd & Composite no.) میں فرق کو سمجھ سکیں گے۔اس کے علاوہ وہ یہ بھی بتلائیں گے کہ ''1'' ایک عدد پرائم نمبر (Prime number) کیوں نہیں ہے۔

اسٹیپ نمبر 3 : نتیجہ (Conclusion)

آخرکار طلبہ مختلف اقسام کے اعداد اور (Prime numb.) کی تعریفات اور اسکے تصوّر (Concept) کو بیان کریں گے۔

3.3.5 تصور کی تدریس میں اقدام (Moves in teaching Concepts)

تصور کی تدریس میں امتیاز کی شناخت کرنا اور اہم نکات اور ضرورت کے مطابق موزوں حالات کی شناخت کرنا، موازنہ یا تقابل کرنا۔تصور کی تدریس میں (Counter Example) اور (Non Example) دینا۔

تصوّر کی تدریس کے دوران اگر ہم درجہ / جماعت (Classroom) کے حالات سے واقف ہوں اور بیان کرنے کا ہنر سمجھ رہے ہوں تو وہاں پر زبان اور مواد کو کس طرح پیش کرنا ہے یہ سمجھ میں آجاتا ہے۔وہاں پر کس طرح کی زبان کا استعمال کرنا ہے کون سے الفاظ کا استعمال کرنا ہے، کس طرح سے تعریفات (definition) کو بیان کرنا ہے، کون سی کون سی مثالیں دینی ہیں، (asserting) یعنی دعوی سے

کہنا، (classifying) درجہ وار ترتیب دینا موازنہ کرنا اور تقابل کرنا وغیرہ جیسی اہم حکمت عملی کی سمجھ آسانی سے آجائے گی۔ یہ ساری حکمت عملی جس کا استعمال درس و تدریس کے دوران درجہ جماعت میں استعمال ہوتا ہے اسے ہی ہم اقدام (Moves) کہتے ہیں۔ Moves کا استعمال معلم یا طلبا یا دونوں کرتے ہیں۔ جیسا کہ لفظ مووس
(Moves) کے معنی ہے راغب کرنا یا آمادہ کرنا یعنی اس کا اصل مقصد ہوتا ہے طلبا کو سکھانا اور کسی تصور کو بہتر ڈھنگ سے پیش کرنا اور سکھانا۔

3.3.6 تصور کی تدریس میں منصوبہ بندی اور حکمتِ عملیاں

(Planning and Implementation Strategies in teaching Concepts)

معلم ہمیشہ اس کوشش میں رہتا ہے کہ وہ تدریس کے لیے اس طریقے کو اپنائے جس سے طلبا بہترین ڈھنگ سے سیکھ سکیں اور وہ اثر آویز ہوں، اس کے لیے کئی طرح کی مہارتوں (Skills) کا استعمال کرتا ہے۔ جیسے شروع میں وہ مظاہرہ (demonstration) تحقیقی طریقہ کار اور مسئلہ حل (Problem - Solving) طریقہ کار وغیرہ کا استعمال کرتا ہے۔ چوں کہ معلم ہمیشہ اس بات کے لیے کوشاں ہوتا ہے کہ اس کا تدریسی عمل اثر آویز ہو اس کے لیے وہ درجہ/جماعت میں تعمیریت (constructivism) پر زیادہ زور دیتا ہے۔ پہلے سے سیکھی ہوئی باتوں کو نئے علم سے جوڑنا، طلبا میں تخلیقیت کی صلاحیت پیدا کرنا اور طلبا کو سمجھ کر پڑھنے یا سیکھنے کی راہ ہموار کرنا معلم کی اہم ذمہ داریوں میں سے ایک ہے۔ اور یہ کام اس کے لیے کسی (challenge) سے کم نہیں۔ آرٹ اور تخلیقیت کے لحاظ سے ریاضی کو سیکھنا اور سکھانا پہلے سے سیکھی ہوئی چیزوں اور پہلے کے تجربات پر بہت حد تک منحصر کرتا ہے۔

ریاضی کی تدریس کی کچھ حکمتِ عملیاں (strategies) جس کی مدد سے طلبا میں علم نامی محل کی تعمیر میں مدد ہوتی ہے۔۔

(i) سرگرمی یا عمل پر مبنی طریقہ کار (Activity Based Method)

(ii) انکشافی طریقہ کار (Heuristic Method)

(iii) استقرائی۔استخراجی طریقہ کار (Inductive - Deductive Method)

(iv) مسئلہ حل طریقہ کار (Problem-Solving Method)

اپنی معلومات کی جانچ

-1 تصور کسے کہتے ہیں؟

-2 پیانے کے تصور Concept کے لیے کون سا لفظ استعمال کیا؟

-3 تصور کی کوئی ایک تعریف بیان کیجیے؟

-4 علم ریاضی میں تصور کی کتنی قسمیں ہیں اور وہ کون کون سی ہیں؟

-5 ریاضی کی تدریس کی چند حکمت عملیاں بیان کیجیے؟

3.4 زیرِ تربیت اساتذہ میں جماعت ششم تا دہم کے ریاضی کے مختلف تصورات کی آ گاہی کا فہم پیدا کرنا

(Creating awareness among student teachers on various concepts of Arithmetic from casses VI to X)

3.4.1 علم حساب (Arithematic)

عدد کے تصور اور عددی قیمت (Placevalue)، اعداد کے نظام (Number System) کو سمجھنا، اسکے معنی اور تعریف کو سمجھنا، اور عدد سے متعلق علم کو روزمرہ کی زندگی میں استعمال کرنا۔ جیسے جمع، تفریق، ضرب، تقسیم، نفع ونقصان، فیصد، تناسب نسبت اور وقت سے متعلق مسلوں کو حل کرنے کا ہنر آتا ہے۔

روایتی علم حساب میں بنیادی طور پر جمع، تفریق، ضرب اور تقسیم سے متعلق کام ہی کیے جاتے ہیں۔ جبکہ ترقی پذیر یا اعلیٰ درجے کے اعمال (operations) میں فی صد (percentage) جذر المربع (square-root)، خود تقسیمی عدد، (Exponentiations) اور Logarithms، چھوٹ (discount) کے معنی ہے کل قیمت میں کمی، فی صد چھوت کے معنیٰ ہے کسی چیز پر چند فیصد کی چھوٹ دینا اسی طرح بینک وغیرہ میں سود مفرد اور سود مرکب وغیرہ کے لیے اور روزمرہ کی زندگی میں اس کا استعمال اس کے علاوہ دوری، وقت اور رفتار سے متعلق مسلوں کو حل کرنے کے لیے علم حساب کا استعمال ہوتا ہے۔

3.4.2 الجبراء (Algebra)

علم ریاضی ایک زبان ہے۔ ریاضی ایک ایسی زبان ہے جس کے خود کے الفاظ ہیں اور خود کے نشانات اور قواعد اور پھر زبان انسانی ضروریات مطابق ترقی پاتی ہے۔ اگر ہم علم ریاضی کو ایک زبان کے طور پر دیکھیں تو الجبرا (Algebra) ہمیں ریاضی کے (Short Hand) کے طور پر نظر آئے گا۔ یہ علم حساب کو اور بھی آسان بنا دیتا ہے۔ یہ اس وجہ سے ہے کہ الجبرا کو تعمیمی علم عدد یا حساب (Generalized arithmetic) کہا جاتا ہے۔ اس کا علم ہونا بے حد ضروری ہے تب ہی ریاضی کے دوسرے مضامین ہمیں بہتر ڈھنگ سے سمجھ میں آئیں گے۔ اس کی شروعا مستقل مقدارت (Constant) اور متغیر (Variables) کے تصور کے ساتھ ہوتی ہے۔ اس کے علاوہ اس میں مساوات (Equations) اور الجبری مساوات (Algebraic equation) اور اجزائے ضربی (Factorization) وغیرہ شامل ہیں۔

3.4.3 علم ہندسہ (Geometry)

علم ہندسہ یا جیومیٹری جگہ، تصویر اور مکانی تعلقات (Spatial Relations) کا مطالعہ ہے۔ نقطہ اور حظ، جیومیٹری کی بنیاد ہے۔ جیومیٹری کی مدد سے کسی چیز کی پیائش کی جاتی ہے۔ اس کے علاوہ اس کا رقبہ، حجم اور دوسری پیائشوں کو بہت ہی آسانی سے دریافت کیا جاتا ہے۔ یہ دو تصاویر میں رشتے اور تعلق کو بھی ظاہر کرتا ہے۔ جیسے متماثلت (Congruence) اور مشابہت (Similarity) وغیرہ۔ آج کل رقبہ اور حجم وغیرہ سے متعلق موضوع کو ریاضی کی ایک الگ شاخ کے تحت مطالعہ کیا جاتا ہے۔ جسے مساحت (Mensuration) کہتے ہیں۔ اسی طرح جیومیٹری میں کسی نقطے کے مقام کو بتانے کے لیے اور مرکز سے اس نقطے کی دوری، وغیرہ جیسے مسئلوں کو محددی علم ہندسہ (Co-Ordinate

(Geometry) میں سکھایا جاتا ہے۔اس میں نقطہ جس جگہ پر ہوتا ہے اسے ''Coodinate Plane'' کہتے ہیں۔اس میں دو پیمائش یا میزان ہوتے ہیں۔ایک متوازی جو x- محور (x- axis) کہلاتا ہے اور دوسری عمودی جو Y - محور (Y- axis) کہلاتا ہے۔یہ x- axis کے ساتھ زاویہ قائمہ (90*) بناتا ہے۔اور وہ نقطہ جہاں پر یہ دونوں خط ایک دوسرے سے ملتے ہیں وہ مبداد یا Origin کہلاتا ہے۔ جہاں X اور Y دونوں صفر zero ہوتے ہیں اگر آپ کو کسی دو نقطوں کے ساتھ Coordinates کو معلوم کرنا ہے تو۔۔۔۔

(i) سب سے پہلے دونوں نقطوں کے درمیانی فاصلے کو معلوم کریں گے۔

(ii) مرکزی نقطہ (mid point)، نشیب/ ڈھلان (Slope) اور خطہ کی مساوات (equation of line segment) معلوم کریں۔

(iii) تعین کرلیں گے کہ لائن متوازی (Parallel) ہے یا عمودی (perpendicular)

(iv) نقطوں کو ملانے پر بننے والے کثیر ضلعی شکل (polygon) کا رقبہ اور محیط (parameter) معلوم کرلیں گے۔

(v) تصویر کو گھما کر یا عکس بنا کر یا حرکت دے کر اس کی شکل کو تبدیل کرلیں گے۔

(vi) منحنی (curves)، دائرہ (circles) اور بیضوی شکل (ellipse) نشان حذف کے مساوات (equation) کو ظاہر کرنا ہوگا۔

3.4.4 علم مثلث (Trigonometry)

علم مثلث ریاضی کی اہم شاخوں میں سرفہرست ہے۔ اس میں کسی مثلث Triangle کے اضلاع (sides) اور زاویوں (Angles) زاویہ کے درمیان رشتوں اور تعلقات کا مطالعہ کرتے ہیں۔تصور کی یکسانیت کی پہچان علم مثلث میں اہمیت رکھتی ہے۔علم مثلث کے ذریعہ ہم ایسی اونچائی اور دوریاں معلوم کرسکتے ہیں جو آسانی سے دریافت نہیں ہوسکتی ہیں۔

3.4.5 شماریات (Statistics)

علم ریاضی کی ایک اہم صفت یہ بھی ہے کہ کسی بھی معلومات کو نمبر کی شکل میں ظاہر کردینا ہے۔اسے ہم ڈاٹا (Data) کہتے ہیں۔ڈاٹا کو تصویری شکل میں بھی پیش کرسکتے ہیں جو بار گراف، Histograms، Pie-charts وغیرہ کی شکل میں ظاہر کیا جاسکتا ہے۔اور اسی کو عدد کے ذریعہ ہم Median Mean اور Mode وغیرہ کی شکل میں ظاہر کرتے ہیں۔

3.4.6 علم امکان (Probability)

یہ علم اعداد شمار (Statistics) کی ہی ایک شاخ ہے۔ جو ایک یقینی خاص وقوعہ (Certain event) کے لیے استعمال کیا جاتا ہے۔ اور اس کا استعمال روز مرہ کی زندگی میں بہت سارے عملی مقاصد کے لیے کیا جاتا ہے۔ اس کے تحت غیر یقینی وقوعہ (uncertaintiies) کو خاص تدبیر کے ذریعے ناپا جاتا ہے۔اور اس کے علاوہ علم امکان کے ذریعے پیشن گوئی بھی کی جاسکتی ہے جیسے موسم، حساب کتاب، ایل۔آئی۔سی وغیرہ میں بھی اس کا استعمال ہوتا ہے۔

اپنی معلومات کی جانچ

-1 علم مثلث سے کیا مراد ہے۔

-2 علم حساب (Arithmatic) میں کون سے موضوعات شامل ہیں؟

-3 الجبرا کو ریاضی کا Short Hand کیوں کہا جاتا ہے؟

3.5 ریاضی کے طریقۂ تدریس (Methods of Teaching Mathematics)

ریاضی کے سارے اساتذہ مؤثر نہیں ہوتے ہیں۔ایسا معلم جو درس وتدریس میں مناسب تدریسی طریقے کا استعمال کرتا ہے جس کے پاس اثر افرین اور فائدہ بخش مواد کا علم موجود ہو، جس کی تدریس دلچسپ اور واضح ہو اور جو ایک سے زائد تدریسی طریقوں میں ماہر ہوا سے ہم اثر آویز معلم یا استاد کہہ سکتے ہیں۔ریاضی کی تدریس میں چند خاص تدریسی طریقوں کو اپنایا جاتا ہے۔وہ طریقے حسب ذیل ہیں۔

3.5.1 استقرائی طریقہ (Inductive Method)

اس طریقے کے ذریعے اصول استقرائی سے سائنس کی تعلیم عمدگی سے دی جا سکتی ہے۔اس طریقہ تدریس میں سائنس یا ریاضی کے اصول ،نتائج یا کلیات طلبا کو بتلائے نہیں جاتے بلکہ خود طلبا اس طریقے سے اصول اور نتائج اخذ کرتے ہیں۔جس سے ان کو مسرت حاصل ہوتی ہے اور وہ شوق سے پڑھتے اور سیکھتے ہیں یہ طریقہ تعلیم ،جدید طریقۂ تعلیم کے عین مطابق ہے۔نفسیات اور فلسفہ تعلیم نے بھی اس کو اپنایا ہے۔اس طریقہ کا بنیادی اصول مخصوص مثالوں کے ذریعہ عام نتیجہ اخذ کرنا ہوتا ہے۔مثال کے طور پر طالب علم دھاتی سلاخ کو گرم کرنے کے بعد یہ نتیجہ اخذ کرتا ہے کہ گرم کرنے پر دھاتیں پھیلتی ہیں۔یہ طریقہ اس وقت زیادہ موزوں اور بہتر ہے جبکہ عام اصول ،تعریفات یا کلیات اخذ کرنا مقصود ہوتا ہے۔اس طریقہ سے طلبا میں خواہش ،دلچسپی اور کام کرنے کی امنگ پیدا ہوتی ہے۔

اس طریقے میں معلم مقرون سے مجرد کی طرف ٹھوس یا مخصوص (Particular) سے عام(General) کی طرف مثال سے ضابطے کی طرف بڑھتا ہے۔یہ وہ طریقہ تدریس ہے جس میں مناسب مقدار میں مخصوص اعداد کے ذریعہ ضابطے Formulae کی تشکیل کی جاتی ہے۔یہ قیاس پر مبنی ہوتا ہے۔جو یہ ظاہر کرتا ہے کہ تشکیل شدہ ضابطہ ایک متعین کام کے لیے عالمی سطح پر درست ہے۔اگر بنایا گیا ضابطہ کسی خاص معاملہ کو حل کرنے میں صحیح ثابت ہوتا ہے۔تو پھر اس کی مدد سے طلبہ مشکل ترین سوال بھی حل کر لیتے ہیں۔اور اس کی تعمیم بھی باآسانی کر سکتے ہیں۔

عمل درآمد: (Procedure)

مثال ا۔ طلبا کو کچھ مثلثات بنانے کے لیے کہیں اور باری باری سے سارے مثلث کے زاویوں کی پیائش کرنے کو کہیں۔ایسا کرنے پر مثلث کے زاویہ کا مجموعہ ہمیشہ برابر آئے گا۔اس طرح وہ آسانی سے سمجھ جائیں گے کہ کسی بھی مثلث کے تینوں زاویہ کا مجموعہ جوڑ دو قائمۃ الزاویہ یعنی 180* ہوتا ہے۔

حل۔ خاص تصور میں (Particular Concept)

I۔ $1^2 = 1, 3^2 = 9, 5^2 = 25, 7^2 = 49, 9^2 = 81$ eq

II۔ $2^2 = 4, 4^2 = 16, 6^2 = 36, 8^2 = 64, 10^2 = 100$ eq

عام تصور (General Concept)

equn۔I اور equn۔II سے ہم یہ نتیجہ پر پہنچتے ہیں کہ........

طاق عدد (Odd number) کا مربع بھی طاق عدد ہوتا ہے۔

جفت عدد (Even number) کا مربع بھی جفت عدد ہوتا ہے۔

استقرائی طریقہ کی خوبیاں (Merits)

(1) یہ طریقہ تدریس کے اصول کے عین مطابق ہے اس میں وقت ضائع نہیں ہوتا ہے۔اس میں طلبہ کو اپنی محنت کا نتیجہ مفید نظر آتا ہے۔

(2) موضوع کے لحاظ سے انکو کتابیں پڑھنے،انٹرویو لینے اور بعض اوقات دوسرے مقامات پر جانے کا موقع ملتا ہے۔

(3) اس طریقہ میں طالب علم خود اپنے علم اور عمل سے سیکھتا ہے جس سے اس میں دلچسپی اور خوداعتمادی پیدا ہوتی ہے۔

(4) یہ طریقہ مبتدیوں کے لیے بے حد کارآمد ہے۔

(5) یہ مثالوں کے ذریعہ ریاضی کے اصولوں کو سمجھنے کا ایک آسان طریقہ ہے۔ یہ طریقہ ''کیا'' اور ''کیوں'' جیسے سوالات کو واضح کرنے کا بہترین طریقہ ہے۔

(6) یہ منطقی طریقہ (logical method) ہے۔

(7) یہ رٹ کر سیکھنے سے روکتا ہے۔

استقرائی طریقہ کی خامیاں: (Demerits)

(i) اس میں زیادہ وقت درکار ہوتا ہے۔

(ii) یہ اعلی جماعتوں کے لیے زیادہ موزوں نہیں ہے۔

(iii) طلبا بعض اوقات غلط نتائج بھی اخذ کر سکتے ہیں۔

(iv) deduction (استخراج کے بغیر یہ نامکمل ہے۔اس طریقہ میں مندرجہ ذیل مراحل Steps کا خیال رکھا جاتا ہے۔

(v) مسئلہ کی شناخت،مواد کی ترتیب،مفروضے کا وضع کرنا،تعمیم وغیرہ۔ان مراحل Steps کے مہم کے بغیر درس وتدریس کا عمل مکمل نہیں ہوسکتا ہے۔

3.5.2 استخراجی طریقہ (Deductive Method)

یہ طریقہ استقرائی طریقے کے بالکل برعکس ہے۔اس طریقہ تدریس میں معلوم سے نامعلوم کی طرف عمل ہوتا ہے۔اس طریقہ میں معلم،طلبا کو سائنس کے عام اصول۔نتائج اور کلیات سے واقف کرواتا ہے۔پھر ان کی وضاحت مختلف مثالوں کے ذریعہ کی جاتی ہے۔

جوزف لنڈن (Joseph London) کے خیال کے مطابق استخراجی طریقے میں پہلے سائنس کے اصول، اورکلیات سکھائے جاتے ہیں۔ بعد میں احتیاط سے ان کے مفہوم کی وضاحت کی جاتی ہے۔اس طریقہ تدریس میں مندرجہ ذیل مراحل (steps) کا خیال رکھا جاتا ہے۔

عمل درآمد:(Procedure)

استاد سوال سے متعلق ضابطہ(Formula) بتانے کے بعد کچھ سوالات کو حل کرتا ہے۔طلبا تختہ سیاہ پر بغور دیکھتے ہیں اور یہ سمجھ جاتے ہیں کہ سوالوں کو حل کرنے میں ضابطہ کا استعمال کس طرح کیا جاتا ہے اس کے بعد استاد کچھ سوالات بچوں کو دیتا ہے تاکہ وہ بھی حل کریں۔طلبا اپنے استاد کے بتائے ہوئے طریقے کو مدنظر رکھتے ہوئے سوال کو حل کرتے ہیں۔

جیسے.....

مثال1۔Example

Find - $a^2 \times a^{10} = ?$

حل ۔Solution

General (عام)= $a^n \times a^m$

Particular (خاص)= $a^2 \times a^{10} = a^{2+10} = a^{12}$

مثال - 2- Example

Find (102) = ?

حل ۔Solution

General (عام)= $(a+b)^2 = a^2 + b^2 + 2ab$

Particular (خاص): $(100 + 2)^2 = 100^2 + 2^2 + (2 \times 100 \times 2)$

$= 10000 + 4 + 400$

$= 10404$

$\therefore (102^2) = 10404$

استخراجی طریقے کی خوبیاں: (Merits)

- اس طریقہ کار سے وقت، روپے اور توانائی کی بچت ہوتی ہے
- یہ عملی طور پر زیادہ فائدہ مند ہے۔
- یہ معلم کے کام کو کم کر دیتا ہے۔
- یہ کام کی رفتار کو زیادہ کرتا ہے۔
- اس طریقہ تدریس سے طلبا کی یادداشت Memory کو تقویت ملتی ہے۔

استخراجی طریقے کی خامیاں: (Demerits)

-- نئی معلومات کے حصول کے لیے یہ طریقہ موزوں نہیں ہے۔

-- یہ تدریس کا فطری انداز نہیں ہے۔کیوں کہ اس کا انحصار کسی عملی کام پر منحصر نہیں ہے۔

-- اس طریقہ تدریس سے طلبا میں رٹنے (craming) کا رجحان پیدا ہوتا ہے۔ یہ سائنٹفک طریقہ نہیں ہے۔اس طریقہ تدریس سے طلبا میں خود سوچنے اور نتائج اخذ کرنے کی صلاحیت پیدا نہیں ہوتی طلبا کو ابتداء میں یہ بتایا جاتا ہے کہ تبخیر (Evaporation) کا نتیجہ تبرید (cooling) ہے۔اس کے ساتھ مختلف مثالوں سے اس خاصیت کو اس طرح واضح کیا جاتا ہے۔

-- مٹی کے برتن میں پانی رکھا جائے تو وہ ٹھنڈا ہو جاتا ہے۔

-- پٹرول کو ہاتھ میں رکھنے پر ٹھنڈک کا احساس ہوتا ہے۔

-- اس میں طلبا میں سوچنے سمجھنے (Thinking)، دریافت کرنے اور توجیہ کرنے (Reasoining) وغیرہ کی صلاحیت کا فروغ نہیں ہو پاتا ہے۔

-- یہ دماغ پر زور اور کام میں اضافہ کا ذریعہ بنتا ہے۔

3.5.3 تجزیاتی طریقہ (Analytic Method)

اس طریقے میں کسی بیان اور مسئلہ کا سادہ تر حصوں میں تجزیہ کیا جاتا ہے۔ یہاں معلم کو جس چیز کو ثابت کرنا ہوتا ہے وہیں سے شروع کرتے ہیں اور وہاں لوٹ جاتے ہیں جو چیز دی گئی ہوتی ہے۔اس طریقے میں کسی منظّم فکر کے ذریعہ مسئلہ کا ثبوت یا حل دریافت نہیں کیا جاتا یہاں حسابی اقدامات steps میں استدلال کے ساتھ ایک منظّم تسلسل ہوتا ہے۔ یہ طریقہ طلبا کی ذہنی صلاحیتوں کی نشونما میں مدد کرتا ہے۔اس میں حافظے پر زور نہیں دیا جاتا ہے بلکہ یہ طریقہ اہم نفسیاتی اصولوں پر ہوتا ہے۔اس طریقے میں طلبا تدریس و اکتساب کے عمل میں سرگرمی سے حصہ لیتے ہیں۔ایک طویل اور محنت طلب طریقہ ہے۔لیکن اس طریقے میں مسائل کے حل اور ثبوت کو مناسب طور سے پیش نہیں کیا جاسکتا۔

یہ لفظ Analysis سے اخذ کیا گیا ہے۔جس کے معنی ہے حصّوں میں توڑنا یا بانٹنا۔

☆ یہ نتیجہ سے مفروضہ کی طرف چلتا ہے

☆ یہ نامعلوم سے معلوم کی طرف چلتا ہے۔

☆ یہ تجرید خلاصہ (Abstract) سے مقرون (Concrete) کی طرف چلتا ہے۔

مثال.....

$(a + b)^2 = a^2 + b^2 + 2ab$,\

اگر $(a + b)^2 = 7ab$ ثابت کریں کہ $2\log(a+b)=2\log 3 + \log a + \log b$

اسے تحلیلی طریقہ کے ذریعہ حل کرنے کے لیے نامعلوم سے شروع کرتے ہیں۔

نامعلوم ہے-- $2 \log(a+b)=2 \log 3 + \log a + \log b$

اب $2 \log(a+b) = 2 \log 3 + \log a + \log b$ صحیح ہے

اگر $\log(a+b)^2 = \log 3^2 + \log a + \log b$ صحیح ہے

صحیح ہے اگر $\text{Log}(a+b)^2 = \log 9 + \log ab$

صحیح ہے اگر $\log(a+b)^2 = \log 9ab$

صحیح ہے اگر $(a+b)^2 = 9ab$

صحیح ہے اگر $a^2 + b^2 + 2ab = 9ab$

اس لیے $a^2 + b^2 = 7ab$

اس لیے اگر $a^2 + b^2 = 7ab$ تب ہم ثابت کرسکتے ہیں

$$2 \log(a+b) = 2\log 3 + \log a + \log b$$

تحلیلی طریقہ کی خوبیاں (Merits)

☆ یہ ایک منطقی (Logical) طریقہ تدریس ہے۔ یہ طلبا میں سیکھنے کے دوران کوئی شک وشبہ نہیں رکھتا ہے۔

☆ یہ سمجھنے کی صلاحیت کو پروان چڑھاتا ہے۔اور یہ دیگر نئی معلومات کی کھوج کرنے کی بھی صلاحیت پیدا کرتا ہے۔

☆ اس کے مراحل عام ہوتے ہیں اور ہر مرحلے کی خود ایک وجہ اور معقولیت ہوتی ہے۔

☆ یہ طریقہ حاصل کرنے والے اور مضمون کے لیے بہتر ہے۔

☆ اس طریقہ میں طلبا کے چہرے پر یہ سوال صاف نظر آتا ہے کہ ''یہ کیسے ثابت'' ہوسکتا ہے۔اسے اور آسان طریقے سے کسی طرح حل کیا جاسکتا ہے وغیرہ۔اس لحاظ سے یہ طریقہ طلبا میں فہم اور سمجھ کو پروان چڑھاتا ہے۔

تحلیلی طریقہ کی خامیاں (Demerits)

☆ یہ ایک لمبا طریقہ تدریس ہے۔

☆ اس طریقے کے ذریعہ رفتار اور درستی accuracy نہیں آپاتی ہے۔

☆ یہ سارے عنوانات اور موضوعات کے لیے درست نہیں ہے۔

3.5.4 ترکیبی طریقہ (Synthetic Method)

یہ طریقہ ایک طرح سے تحلیلی/ تجزیاتی (Analytic) طریقے کی ضد ہے۔اس طریقے میں کچھ اجزاء کو ایک چیز حاصل کرنے کے لیے متحدہ کیا جاتا ہے۔ یہاں متعلم وہاں سے شروع کرتا ہے جو چیز کہ دی گئی ہے اور وہاں ختم کرتے ہیں جس کو کہ ثابت کرنا ہے۔اس طریقہ میں طلبا کو کوئی نئی چیز دریافت کرنی ہوتی ہے۔اس کے لیے طلبا کو ثبوت یا حل کو منظم طریقے سے پیش کرنا ہوتا ہے۔ یہاں حسابی اقدامات کے تسلسل میں کوئی استدلال نہیں ہوتا۔ یہ طریقہ اکتساب میں زیادہ تر حفظ یاد کرنے پر زور دیتا ہے۔ یہ منطقی طریقہ ہے یہ نفسیاتی اصولوں کی پرواہ نہیں کرتا۔

یہاں حافظے کو بڑی اہمیت دی جاتی ہے۔ یہ مختصر طریقہ ہے۔اس طریقہ میں مسائل کے حل اور ثبوت کو مناسب طور سے پیش کیا جاسکتا ہے۔

مثال ۔ (Example)

اگر $a^2 + b^2 = 7ab$ تو ثابت کریں کہ $2\log(a+b)=2\log+\log a+ \log b$

ثابت۔

اسے ثابت کرنے کے لیے ترکیبی طریقے کا استعمال کریں گے اور جو معلوم ہے وہاں سے شروع کریں گے۔

ہمیں معلوم ہے کہ $a^2 + b^2 = 7ab$

دونوں جانب 2ab جمع کرنے پر

$$a^2 + b^2 + 2ab=7ab+2ab$$

$$(a+b)^2 = 9ab$$

دونوں جانب 'log' لگانے پر

$$\log(a+b)^2 = \log(9ab)$$

$$2\log (a+b) = \log 9 + \log(ab)$$

$$2\log (a+b) = \log 3^2 + \log a + \log b$$

$$2 \log (a+b) = 2 \log 3 + \log a + \log b$$

اس لیے اگر $a^2 + b^2 = 7ab$

تو ہم ثابت کر سکتے ہیں کہ

$$2 \log (a+b) = 2\log 3 + \log a + \log b$$

ترکیبی طریقہ کی خوبیاں (Merits)

☆ یہ وقت اور اور محنت دونوں کی بچت کرتا ہے۔

☆ یہ مختصر ترین طریقہ ہے۔

☆ یہ ایک واضح طریقہ ہے جس میں مسئلے کو سلسلے وار طریقے سے حل کیا جاتا ہے۔

☆ یہ زیادہ تر طلبا کے لیے صحیح طریقہ مانا گیا ہے۔

☆ ریاضی کے کسی بھی موضوع اور عنوان میں اس طریقہ کا استعمال کیا جاسکتا ہے۔

☆ یہ طلبا کی سوچنے سمجھنے کی صلاحیت کا فروغ کرتا ہے۔

☆ اس طریقہ کے ذریعہ درستگی (Accuracy) آتی ہے۔

ترکیبی طریقہ کی خامیاں: (Demerits)

☆ یہ طلبا کے ذہن میں بہت سارے شکوک وشبہات پیدا کرتا ہے اور اس کی تشریح بھی نہیں کرتا۔

☆ یہ مکمل تشریح یا سمجھ فراہم نہیں کرتا ہے۔

☆اس طریقے میں دماغی کام کے علاوہ گھر کے کام کا بوجھ بہت زیادہ دیتا ہے۔

☆ اس طریقے کے ذریعہ سوچنے سمجھنے، فکر کرنے اور دریافت کرنے وغیرہ کی صلاحیت کا فروغ نہیں ہو پاتا ہے۔

تجزیاتی اور ترکیبی طریقہ تدریس کا موازنہ

(Comparison of Analytic and Synthetic Methods of Teaching)

تحلیلی طریقہ (Analytic Method)	ترکیبی طریقہ (Synthetic Method)
☆ اس طریقہ میں کسی بیان اور مسئلہ کا سادہ تر حصّوں میں تجزیہ اور تحلیل کیا جاتا ہے۔	☆ اس طریقہ میں کچھ اجزاء کوئی چیز حاصل کرنے کے لیے متحد کیا جاتا ہے۔
☆ یہاں متعلم جس چیز کو ثابت کرتا ہے، اسے شروع کرتا ہے اور وہاں لوٹتا ہے جو چیز کہ دی گئی ہے۔	☆ یہاں متعلم وہاں سے شروع کرتا ہے جہاں کے ایک چیز دی گئی ہے وہاں ختم کرتا ہے جس کو کہ ثابت کرنا ہے۔
☆ اس طریقہ میں کسی منظّم فکر کے ذریعہ مسئلہ کا ثبوت یا حل دریافت نہیں کیا جاتا۔	☆ اس طریقہ میں طلبا کو نئی چیز دریافت کرنا ہوتا ہے۔اس کے لیے طلبا کو ثبوت یا حل کو منظّم طریقے سے پیش کرنا ہوتا ہے۔
☆ یہاں حسابی اقدامات (Steps) میں استدلال کے ساتھ ایک منظّم تسلسل ہوتا ہے۔	☆ یہاں حسابی اقدامات کے تسلسل میں کوئی استدلال نہیں ہوتا۔
☆ یہ طریقہ طلبا کی ذہانتی صلاحیتوں کی نشونما میں مدد دیتا ہے۔	☆ یہ طریقہ اکتساب میں زیادہ تر حفظ یا یاد کرنے پر زور دیتا ہے۔
☆ یہ طریقہ اہم نفسیاتی اصولوں پر مبنی ہوتا ہے۔	☆ یہ منطقی طریقہ ہے یہ نفسیاتی اصولوں کی پرواہ نہیں کرتا۔
☆ یہاں حافظے پر زور نہیں دیا جاتا۔اس طریقے میں طلبا تدریس کی اکتساب عمل میں سرگرمی سے حصّہ لیتے ہیں۔	☆ یہاں حافظے کو بڑی اہمیت دی جاتی ہے۔
☆ یہ ایک طویل اور محنت طلب طریقہ ہے۔	☆ یہ طریقہ طلبا کو تدریس اکتساب عمل میں حصّہ لینے کا موقع نہیں دیتا۔یہ مختصر طریقہ ہے۔
☆ اس طریقے میں مسائل کے حل اور ثبوت کو مناسب طور سے پیش نہیں کیا جاسکتا۔	☆ اس طریقے میں مسائل کے حل اور ثبوت کو مناسب طور سے پیش کیا جاسکتا ہے۔

3.5.5 تجربہ گاہی طریقہ (Laboratory Method)

عام طور سے تجربہ گاہی طریقہ کا استعمال سائنس کی تدریس میں ہوتا ہے۔لیکن اب اس کا استعمال ریاضی کی تدریس میں ہونے لگا ہے۔تجربہ گاہ میں طلبا خود سے کر کے سیکھتے ہیں۔وہ تجربہ میں شامل ہوتے ہیں، چیزوں کو دیکھتے اور سمجھتے ہیں اور انہیں خود اپنے ہاتھوں سے سجاتے

ہیں، لگاتے ہیں اور بناتے ہیں۔ اس کے علاوہ دیگر آلات کا استعمال بھی کرتے ہیں ریاضی میں بہت سارے ایسے حالات آتے ہیں جہاں تجرباتی طریقہ درس وتدریس کو نہایت آسان بنا دیتا ہے۔

تجربہ گاہ وہ جگہ ہوتی ہے جہاں طلبا کو حقیقی زندگی میں کام کرنے کی ترغیب ملتی ہے۔ جیسے Wallcharts models، ریاضی کے دیگر آلات Film Slides اور Video Tapes اور دیگر بہت سارے ساز وسامان تجربہ گاہ میں موجود ہوتے ہیں ایسا سامان جو باہر میں آسانی سے نہیں مل پاتا وہ تجربہ گاہ میں آسانی سے مل جاتا ہے یا بنایا جا سکتا ہے۔

ریاضی کی تجربہ گاہ کے لیے اہم ساز وسامان (Essential Equipments for a Laboratory)

ریاضی کی تدریس میں ریاضی کی تجربہ گاہ اور تدریسی کام میں تجرباتی طریقہ اسی وقت کامیاب ہوگا جب تجربہ گاہ میں ریاضی کے سارے ضروری ساز وسامان موجود ہوں۔ ریاضی کے سارے تدریسی آلات دستیاب ہوں۔ تجربہ گاہ کے کچھ ضروری آلات مندرجہ ذیل ہیں۔

☆ ریاضی کے آلات اور دوسرے ساز وسامان (Mathematics Kits)

☆ علم ہندسہ کے متعلق آلات (Geometrical Instruments)

☆ کرّہ (Sphare)، مخروط (Cone)، منشور (Prism)

☆ استوانہ (Cylinder) وغیرہ کے نمونے۔

☆ چارٹس، نقشہ، گراف پیپرس، فلیش کارڈس، فلیش لورڈ، ڈرائنگ پیپرس وغیرہ۔

☆ ترازو، فیتا، لمبائی کی پیائش کرنے والا ٹیپ، باٹ، لیلکو لیٹر، زاویہ آئینہ، پیائش پرکار، کارڈ لورڈ، میٹریل، قینچی وغیرہ۔

☆ فلم، ہموار سطح، اسکرین پروجیکٹر وغیرہ۔

☆ لوگارتھمٹیک ٹیبل، سلائیڈ رول۔

☆ کتابیں اور میگزین جو ریاضی سے تعلق رکھتی ہوں۔

☆ دیگر ریاضی کے تدریسی اشیاء اور بیٹھنے کا بہترین انتظام۔

عمل درآمد (Procedure)

☆ اکتسابی کام کے مقاصد، تجربہ کرنے سے پہلے استاد طلبا کو تجربہ کرنے کے مقصد کو واضح کرلیں گے اس کے بعد ہی طلبا سے تجربہ کروائیں گے۔

☆ طلبا کو سارے ضروری ساز وسامان مہیّا کرانا ہوگا۔

☆ طلبا خود سے تجربہ کریں گے۔

☆ تجربہ کرنے کے بعد مقصد کے مدنظر طلبا نتائج کو لکھیں گے۔

مثال :- مخروط Cone کے حجم کو معلوم کرنے کا ضابطہ معلوم کرنا۔

مقصد :- مخروط کا حجم معلوم کرنے کا ضابطہ معلوم کرنا۔

اہم سامان اور آلات :- مخروط cone اور استوانہ cylinder جس کے قطر diameter برابر ہوں۔ کم از کم تین سیٹ جس کی جسامت الگ الگ ہوں۔ جیسے لکڑی کا برادہ، پانی اور بالو۔

طریقہ کار: (Procedure)

طلبا کو مندرجہ ذیل کام (Activity) کرنے کو کہیں۔

☆ ایک ایک جوڑی مخروط (cone) اور استوانہ (Cylinder) جن کے جسامت (diameter) اور اونچائی (height) یکساں (برابر ہو۔

☆ اس کے قطر (diameter) اور اونچائی کو لکھ لیں۔

☆ سب سے پہلے مخروط کو لکڑی کے برادے سے بھریں۔ پھر پانی سے بھرلیں اور آخر میں ریت، بالو سے بھر دیں۔

☆ مخروط سے کتنی مرتبہ ماڈوں کو استوانہ میں ڈالا گیا ہے، اسے نوٹ کرلیں۔

☆ اسی تجربہ کو دو الگ الگ استوانہ اور مخروط کے ساتھ کریں۔ جس سے مندرجہ ذیل Tabular Table حاصل ہوگا۔

نمبر شمار	مخروط اور استوانہ کا قطر	مخروط اور اسطوانہ کی اونچائی	پیمائش
1	3cm	5cm	3
2	5cm	7cm	3
3	6cm	10cm	3

نتائج اخذ کرنا (Drawing Conclusion)

مندرجہ بالا تجربہ سے ہم یہ یہ دیکھتے ہیں کہ.....

بلالحاظ طور اور اونچائی کے فرق کہ، ہر دفعہ استوانہ کو پر کرنے کے لیے 3 مخروط کی پیمائش کی درکار رہوتی ہے۔

مخروط کا حجم = 1/3 استوانہ کا حجم

لیکن استوانہ کا حجم =

اسس لیے مخروط کا حجم =

تجربہ گاہی طریقے کی خوبیاں (Merits)

(1) اس سے سائنٹفک اندازِ فکر پیدا ہوتا ہے اور سائنٹفک طریقے کی تربیت ہوتی ہے۔

(2) طلبا کو غیر نصابی مطالعہ کی عادت پڑ جاتی ہے۔ زائد از نصابی مطالعے سے ان کے علم کے حدود میں وسعت پیدا ہوتی ہے۔

(3) اس طریقے کی بنیاد عمل کے ذریعہ سیکھنے کے اصول پر ہے اس سے طلبا کو تجربہ گاہ میں کام کرنے کا پورا موقع ملتا ہے۔

(4) تجربہ گاہ میں ایک ساتھ کام کرنے سے طلبا میں مل جل کر کام کرنے کی عادت پیدا ہوتی ہے۔

(5) اس میں مشکل تجربات کے مظاہرے کا نظم بھی رہتا ہے۔

(6) ہر طالب علم اپنی صلاحیت کے لحاظ سے کام کرتا ہے۔

(7) معلم کو طلبا کی انفرادی توجہ کا موقع میسر آتا ہے۔

(8) ترقی کے چارٹ سے طلبا کے کام کے بارے میں فوراً اندازہ ہوجاتا ہے۔

تجربہ گاہی طریقے کی خامیاں: (Demerits)

(1) اس طریقے میں وقت بہت زیادہ صرف ہوتا ہے۔

(2) ریاضی کے سارے سبق کو اس طریقے کے ذریعہ نہیں پڑھایا جا سکتا ہے۔

(3) زیادہ تر اسکولوں میں ریاضی اسباق کی تجربہ گاہ (Maths Lab) نہیں ہوتی ہیں۔

(4) اس طریقے میں معلم کے لیے کام زیادہ ہوتا ہے۔

3.5.6 انکشافی طریقہ (Heuristic Method)

لفظ ہیورسٹک ایک یونانی لفظ ہیورسکیا Huiriskein یورسکین سے متعلق ہے جس کے معنی معلوم کرنا ہے۔ انیسویں صدی کے اواخر میں سائنس کی تعلیم کے ماہرین نے یہ خیال کیا کہ سائنس ایک عملی مضمون ہے اس لیے اس کے سیکھنے کا صحیح طریقہ عمل کے ذریعہ ہی ہونا چاہئے اس طریقہ تدریس کے بانی ایچ۔ای۔ آرم۔ اسٹرانگ (H.E.Armstrong) ہیں۔ اس طریقے کا بنیادی خیال یہ ہے کہ طالب علم صرف اپنے مشاہدات اور تجربات کے ذریعہ ہی سیکھتا ہے۔ معلم کا کام معلومات فراہم کرنے کی بجائے سرگرمیاں مہیا کرنا چاہیئے پروفیسر آرم اسٹرانگ کے الفاظ ہیں۔

ہیورسٹک یا انکشافی طریقہ ایک ایسا طریقہ تدریس ہے جس میں ہم طلبا میں ممکنہ حدود کے اندر انکشاف کرنے والے کا انداز فکر پیدا کرتے ہیں۔ ایسا طریقہ جو طالب علم میں خود عمل کرنے اور سوچنے کا جذبہ پیدا کرے۔ ہیورسٹک طریقہ Heuristic Method کہلاتا ہے۔ باالفاظ دیگر یہ ایسا طریقہ تدریس ہے جو روایتی طریقوں سے مختلف ہے۔ جس میں طلبا خود اپنے طور پر کام کرتے اور سوچتے ہوں جس سے ان میں مشاہدہ اور استدلال کی صلاحیت پیدا ہوتی ہے۔ اسکے ساتھ ساتھ ان میں خوداعتمادی کا جذبہ نشونما پاتا ہو۔ ہورسٹک طریقہ کہلاتا ہے۔

اس طریقہ تدریس میں طالب علم کو ایک مسئلہ دیا جاتا ہے اور وہ مختلف ذرائع سے اس کے بارے میں نتائج حاصل کرنے کی کوشش کرتا ہے۔ اسے اپنے ہم جماعتوں سے تبادلہ خیال کی آزادی بھی ہوتی ہے۔ ہر طالب علم کو مسئلہ کے متعلق ہدایت تحریری طور پر دی جاتی ہے۔ طالب علم اپنے معلم سے ایک حدتک رہنمائی بھی حاصل کر سکتا ہے۔ اس طریقہ تدریس میں معلم کا کردار بہت زیادہ اہمیت کا حامل ہوتا ہے۔

طریقہ کار (Procedure)

اس طریقہ تدریس میں طالب علم کو ایک مسئلہ دیا جاتا ہے اور وہ مختلف ذرائع سے اس کے بارے میں نتائج حاصل کرنے کی کوشش کرتا ہے۔ اسے اپنے ہم جماعت طالب علموں سے تبادلہ خیال کی آزادی بھی ہوتی ہے۔ ہر طالب علم کو مسئلہ کے متعلق ہدایت تحریری طور پر دی جاتی ہے۔۔ معلم سے طالب علم ایک حدتک رہنمائی بھی حاصل کر سکتا ہے۔

مسئلہ (Problem)

کسی شہر کی آبادی 50,000 ہے۔ اور وہاں کی آبادی pa. 4% سے بڑھ رہی ہے تو 2 سال کے بعد وہاں کی آبادی کتنی ہوجائے گی۔

معلم :- اس سوال کے ذریعہ ہمیں کیا معلوم کرنا ہے؟

طلبا :- دوسال کے بعد شہر کی آبادی

معلم :- آبادی بڑھنے کی رفتار کیا ہے؟

طلبا :- 4% p.a

معلم :- پہلے سال کے آخر میں آبادی کتنی ہوجائے گی؟

طلبا :- ایک سال کے بعد شہر کی آبادی

= 50,000 + 50,000 x 4/100

= 50,000 + 2000 = 52000

معلم :- دوسرے سال کی شروعات میں شہر کی آبادی

طلبا :- دوسرے سال کی شروعات میں شہر کی آبادی 52000 ہوجائے گی۔

معلم :- ہم نشونما (Growth) کو کس طرح معلوم کرینگے

طلبا :- دوسرے سال آبادی میں بڑھوتری (Growth)

= 52000 x 4/100 = 2080

معلم :- تو دوسال میں شہری آبادی کیا ہوجائے گی؟

طلبا :- دوسال کے بعد شہر کی آبادی 54080 = 2080 + 52000= ہوگا۔

انکشافی طریقہ کی خوبیاں (Merits)

(i) یہ طریقہ طالب علم کی نفسیات کے عین مطابق ہے۔عمل کے ذریعہ سیکھنے کا اصول اسکی بنیاد ہے۔

(ii) اس طریقہ سے طالب علم میں محنت اور سرگرمی کی عادت پیدا ہوتی ہے۔

(iii) طالب علم کو معلم کی انفرادی توجہ حاصل ہوتی ہے۔اور دونوں کے درمیان قریبی تعلق پیدا ہوتا ہے۔

(iv)▯ ⌟, ⌟ž ⌟– ⌟میں خود اعتمادی اور خود انحصاری کا جذبہ پیدا ہوتا ہے۔

(v) وہ جو کچھ سیکھتا ہے طویل عرصے تک اسکے ذہن میں محفوظ رہتا ہے۔

(vi) اس طریقہ تدریس کے ذریعہ طلبا میں سائنٹفک اور تنقیدی انداز فکر پیدا ہوتا ہے۔

انکشافی طریقہ کی خامیاں (Demerits)

(i) یہ ایک سست طریقہ تدریس ہے جس کی وجہہ سے نصاب محدود وقت میں مکمل نہیں کیا جاسکتا ہے۔

(ii) اس طریقہ تدریس میں آلات سے لیس تجربہ گاہ اور اچھی قابلیت کے اساتذہ درکار ہوتے ہیں۔

(iii) اس طریقہ تدریس سے معلم پر زیادہ کام بوجھ پڑتا ہے۔

(iv)▯ ⌟, ⌟ž ⌟– ⌟سے یہ امید رکھنا کہ وہ اپنے طور پر بات معلوم کرلیں گے زیادتی ہے۔اسکول میں ایسے طلبا بھی ہوتے ہیں جن کی قوت فکر اور معلومات محدود ہوتی ہے۔

(v) مسئلے کی درجہ بندی آسان کام نہیں ہے اس کے لیے کافی مہارت درکار ہوتی ہے۔

3.5.7 منصوبائی طریقہ (Project Method)

لفظ ''Project'' کو Oxford dictionary میں ''کام کا منصوبہ'' بتایا گیا ہے۔ ہر کام کسی مقصد کے تحت کیا جاتا ہے جب کام کرنے کا خیال آتا ہے تو سب سے پہلے ہم اس کا قصد کر لیتے ہیں۔ اور پھر کام کو اچھے ڈھنگ یا طریقے سے انجام دینے کے طریقوں پر غور کرتے ہیں۔ پراجکٹ کا لفظ سب سے پہلے رچرڈ نامی ایک امریکی ماہر تعلیم نے استعمال کیا ہے۔ اس لفظ کو اس نے گھریلو دستکاری اور خاص طور پر زراعت کے کام کے سلسلے میں استعمال کیا۔ اس کے بعد Stevenson نامی ماہر تعلیم نے اس کی وضاحت اس طرح کی کہ منصوبہ کسی حل طلب مسلئہ کی نوعیت والا ایسا کام ہے جس کو اس کے فطری ماحول میں پایہ تکمیل کو پہنچایا جاتا ہے۔ کلپٹرک نے منصوبہ کی تعریف اس طرح بیان کی۔

منصوبی طریقہ بچوں کو خود سے کرنے (Learning by doing) کی ترغیب دیتا ہے۔ جس کی مدد سے طلبا خود سے سیکھتے ہیں اس کے علاوہ یہ Learning by Living کی ترغیب دیتا ہے۔

منصوبائی طریقہ کے مدارج درج ذیل ہیں (Steps Involved in the Project method)

1۔ منصوبے کا انتخاب (Identification of Problem)

2۔ مقصد کا تعین (Providing Purpose)

3۔ منصوبہ بندی (Planing)

4۔ منصوبے پر عمل آوری (Executing of Project work)

5۔ نتیجہ کی جانچ (Evaluating of Result)

6۔ مشاہدات کو تحریر کرنا (Recording of Observation)

1۔ منصوبے کا انتخاب (Identification of Problem)

معلم طلبا کے سامنے کچھ ایسے حالات پیدا کریں جس سے طلبا خود ہی اس سے متعلق سوالات کرنے لگیں۔ پھر معلم طلبا کو کتب خانہ، تجربہ گاہ، کتابیں یا سیر و تفریح پر لے جا کر ان کے جوابات فراہم کریں گے۔

2۔ مقصد کا تعین (Providing Purpose)

اس مرحلے میں میں کام کا مقصد اور اس کی نوعیت صاف طور سے ظاہر کر دی جاتی ہے۔ اور اس کے حدود بھی متعین کر دیے جاتے ہیں۔ اس کے لیے کچھ اہم نکات (Points) پر غور کرنا ہوتا ہے۔ جو مندرجہ ذیل ہیں۔

a) طلباء کی دلچسپی

b) مسئلہ میں لچکیلے پن کی مقدار

c) مسلئہ یا کام کو انجام تک لے جانے میں دیا گیا وقت

d) ساز و سامان اور ذرائع کی موجودگی۔

3۔ منصوبہ بندی (Planing)

a) استاد کی زیرنگرانی اوراس کی رہنمائی کے ذریعہ طلباء کوخود سے منصوبہ بندی کرنے کی ترغیب دینی چاہیے۔

b) طلباء کے درمیان موضوع سے متعلق بحث ہونی چاہیے۔

c) چرچایابحث ومباحثہ کے بعدسب سے بہتر نتیجہ کو ماننا چاہیے۔

d) منصوبہ بندی کو پروجیکٹ میں شامل کیا جائیگا۔

4۔ منصوبے پرعمل آوری(Executing of Project work)

استادکام کے لیےطلباء کے گروپ بنائے گااور ہرگروپ کی دلچسپی اورصلاحیت کے اعتبار سے انہیں کام کرنے کودیگا۔اورگروپ کے سارے ممبرکام کوانجام تک پہنچانے میں شامل ہوگا۔

a) وہ کام جسے معلم طلباء کے درمیان تقسیم کردیتا ہے اس کی اچھی طرح تکمیل کے لیئے الگ الگ گروپ کواورالگ الگ طلباء کومخصوص کام اورذمہ داریاں دی جاتی ہے تاکہ سبھی کواپنی ذمہ داریوں کو پورا کرنا آجائے۔

b) طلباء کی ذمہ داری بنتی ہے کی وہ اپنے کام کوبہتر ڈھنگ سے پورا کرنے کے لیے منصوبہ بندطریقے سے کام کریں۔

5۔ نتیجے کی جانچ (Evaluating of Result)

طلباء کواوراستادکو یہ چاہیے کہ دئے گئے کام پر وقت بوقت نظر ثانی کرتے رہیں اوراس بات کا بھی خیال رکھا جائے کہ مقصدکاحصول ہورہاہے یانہیں۔

6۔ مشاہدات کوتحریرکرنا (Recording of Observation)

طلباءاپنے کیے گئے کام اورمشاہدے کوتحریری شکل میں محفوظ رکھیں گے وہ سارے اجزاء جوکام کرنے کے دوران استعمال ہوئے سب کا حوالہReferenceوغیرہ سبھی چیزوں کاریکارڈاپنی نوٹ بک میں رکھیں گے۔

منصوبہ کاخاکہ(فارمیٹ):(The format of the Project)

عنوان (Title)

عنوان نہ تو بہت زیادہ چھوٹااورنہ ہی بہت بڑا ہونا چاہیے۔بلکہ عنوان کو بیانیہ انداز میں(Statements) لکھنا چاہیے۔

مختصرخلاصہ (Abstract)

یہ وہ خاکہ ہوتا ہے جس میں Project کے اہم مقاصدکو نمایاں(Highlight) کیا جاتا ہے۔اس کے علاوہ جومہارت یاطریقہ استعمال کیا گیاہےاسے بھی لکھا جائے گا۔

تعارف (Introduction)

جس موضوع پرکام کیاجارہاہےاس کے مقاصد،وسعت اورطریقے وغیرہ کی تشریح کرانااورموضوع کے موادکاتعارف کرانااس کالم کا اہم کام ہوتاہے۔جس کی مددسے پڑھنے والےکوپوراموادپڑھے بغیرہی سب پتہ چل جاتاہے۔لیکن تفصیل سے جانکاری پانے کے لیےاسے پورے موادکامطالعہ کرناضروری ہوتاہے۔

طریقہ (Methods)

اس کالم میں اس طریقے کاذکرہوتاہے جوپروجیکٹ کوتیارکرنے میں استعمال کیا جاتا ہے۔اس کے علاوہ سازوسامان،اورآلات و

حکمت عملی وغیرہ کا ذکر اسی کالم میں کیا جاتا ہے۔

مشاہدہ (Observation)

اس میں محفوظ کی گئی باتوں اور دیگر جانکاریوں کا مشاہدہ کیا جاتا ہے۔

نتائج (Results)

مطالعہ پر غور وفکر کرنے کے بعد اس کاموازنہ دوسرے کاموں سے کریں گے جو اسی موضوع پر کیے گئے ہوں گے۔

ضمیمہ (Appendix)

اس کالم میں طلبا کسی دیگر جانکاری کو لکھ سکتے ہیں۔جس کا ذکر اوپر نہیں کیا گیا ہو۔

کتابیات (Bibliography)

Project کو تیار کرنے کے لیے جو حوالہ (Refrence) لیا گیا ہے اسے لکھنا ہوتا ہے۔تاکہ دوسرے بچوں کو Follow کرنے میں آسانی ہو۔

مثال :

رضا کار طلبہ Volunteer Students کے ذریعے اسکول کی عمارت کا رنگ وروغن کا کام۔

اس project کو مکمل کرنے کے لیے درجہ ذیل کے چند باتوں کا خیال رکھنا ہوگا۔

☆ اسکول کے وہ سارے کمرے اور دیوار وغیرہ کا رقبہ (area) معلوم کرنا جن پر رنگ کرنا ہے۔

☆ مکمل طور سے رنگ کرنے میں لگنے والے کل وقت کو معلوم کرنا۔

☆ اس کام میں استعمال ہونے والے تمام ساز وسامان کی لسٹ تیار کرنا۔

☆ اس کام میں ہونے والے اخراجات کا ایک اندازہ تعین کرنا۔

☆ یہ تحقیق کرنا کہ دیگر ضروری اشیاء دستیاب ہیں کہ نہیں۔

☆ Fund کا استعمال صحیح ڈھنگ سے کرنا۔

☆ ساز وسامان اور آلات کو کسی دوسرے طریقے کے ذریعہ حاصل کرنا۔

☆ سارے رضا کاروں کے درمیان ذمہ داریوں کو تقسیم کرنا۔

☆ انہیں طئے گیا وقت بتا دینا جس میں ان سب کو اپنی اپنی ذمہ داریوں کا پورا کرنا ہے۔

☆ منصوبہ کے تحت کام کی شروعات کرنا اور کام جاری رکھنا۔

☆ مکمل شدہ کام کی جانچ کرنا مختلف زاویوں سے کام کی تکمیل کی تصدیق کرنا۔اور کمی یا خرابی کو دور کرنا۔

☆ کام مکمل ہونے کے بعد بچے ہوئے ساز وسامان یا کرائے پر لائے گئے آلات وغیرہ کو واپس کرنا۔

☆ کام میں ہونے والے اخراجات کی ایک مکمل لسٹ تیار کرنا۔

☆ خریدے گئے ساز وسامان کی ایک لسٹ بنانا تاکہ مستقبل میں اس کا استعمال کیا جا سکے۔اگر سارے آلات کو حفاظتی روم (Store Room) میں رکھا گیا ہو۔

☆ اس کام (Projrct) کی مکمل (Report) تیار کرنا۔

مندرجہ بالا کام کو کرنے کے دوران طلبا کئی تجربات اور بہت سارے علوم سے آراستہ ہونگے کیوں کہ وہ خود سے سارے کام کر رہے ہیں اور دیکھ رہے ہیں۔ ریاضی کی درس وتدریس ٹھیک اسی طرح سے اگر طلبا خود سے ریاضی کو پڑھیں، حل کریں تو انہیں بہت سی باتیں سمجھ میں آئینگی اور ریاضی ان کے لیے آسان مضمون ہو جائے گا۔ مندرجہ بالا نکات کو یا منصوبے کو رنگ وروغن کے کام کو مکمل کرنے کے لیے تیار کیا گیا تھا اور وہ کام مکمل ہوا بھی اور اس کو پورا کرنے میں کوئی خاص وقت بھی درپیش نہ آئی کیوں کہ سارے کام پہلے ہی منصوبہ بند طریقہ سے چل رہے تھے۔ اس لیے وہ پروجیکٹ پایۂ تکمیل تک پہنچ ہی گیا۔ اسی طرح ریاضی کے ساتھ بھی عمل کرنے کی ضرورت ہے۔

ریاضی کے کچھ منصوبے (Some Projects of Mathematics)

ہائی اسکول کے طلبا کے لیے چند پروجیکٹ جو استعمال میں لائے جا سکتے ہیں۔

I - اسکول بینک قائم کر کے اسے لین دین کے لیئے عملی طور پر استعمال کرنا۔

II - اسکول میں Stationary Stores چلانا۔

III - اسکول کے احاطے میں باغ Garden لگانا۔

IV - سڑک بنانا

V - سالانہ کیمپ کے لیے منصوبہ بنانا۔

VI' - سالانہ کیمپ کے لیے منصوبہ بنانا۔

VII - اسکول میں موجود ریاضی کلب (Maths Club) کی سرگرمی میں حصہ لینا۔

VIII- پیدائش، اموات، آبادی وغیرہ جیسے ڈاٹا کی جانکاری جمع کرنا۔

IX - کسی مقامی کارخانے کے بارے میں جاننا۔

X - اسکول کا سالانہ جلسہ منعقد کرنا۔

منصوبائی طریقہ کی خوبیاں (Merits)

☆ یہ کئی نفسیاتی اصولوں اور طریقوں پر مبنی ہوتا ہے۔

☆ یہ طلبا میں خود اعتمادی اور خودکاری کی صفت کو فروغ دیتا ہے۔

☆ یہ تربیت کے لیے وسیع موقع فراہم کرتا ہے۔

☆ یہ طریقہ شخصیت میں نکھار لاتا ہے۔ اس میں ہر فرد خود کی صلاحیت کا تجزیہ کرتا ہے۔۔

☆ یہ طریقہ طلبا کے اندر کو حل کرنے کی ترغیب دیتا ہے۔ اور وہ کئی زاویوں سے سوچتے ہیں ان کے اندر Critical Thinking پاتی

ہے۔ اور اس کے لیے وہ Problem Solving طریقے کو استعمال کرتے ہیں۔

☆ اس طریقے میں طلبا خود سے کام کو کرنے میں شریک ہوتے ہیں۔

☆ یہ طریقہ عمل کے اصول، حقیقت، اثر اور خود سے کر کے سیکھنے پر مبنی ہوتا ہے۔

☆ یہ بچوں کے اندر کھوج کرنے کی صلاحیت کا فروغ کرتا ہے۔

☆ یہ طلبا میں خود محرکہ کی صفت کو فروغ دیتا ہے۔

منصوبائی طریقہ کی خامیاں:(Demerits)

☆ یہ بہت زیادہ وقت لیتا ہے۔

☆ اس طریقہ میں علم سلسلے وار طریقے سے حاصل نہیں ہوتا ہے۔

☆ یہ سستا طریقہ نہیں ہے۔

☆ کتابیں اور آلات کے علاوہ دیگر ساز و سامان کا ہونا لازمی ہے۔

☆ اس میں درس دینا ایک آزاد کام ہو جاتا ہے جو غیر منظم طریقے سے چلتا ہے۔

☆ یہ متعین نصاب کے لیے موزوں نہیں ہے۔

☆ اس طریقے کے ذریعہ نصاب کو وقت پر پورا نہیں کیا جا سکتا ہے۔

3.5.8 عمل پر مبنی درس (Activity Based Teaching)

زیادہ تر طلبا میں ریاضی کا خوف اور اس میں ناکامی کا احساس پایا جاتا ہے۔اور ریاضی انہیں مشکل ترین مضمون محسوس ہوتا ہے۔ایسا کیوں ہے۔یہ سوچنے کا مقام ہے۔اس کی کئی وجوہات ہوسکتی ہیں ہوسکتا ہے کہ طلبا کے اوپر نصاب کا بوجھ بہت زیادہ ہو۔یا بنیادی علم میں کمی ہو وغیرہ۔چوں کہ ریاضی ہی ایک ایسا مضمون ہے جس میں تصور(Concept) کے اندر بھی دوسرا تصور/ دوسرے تصورات موجود ہوتے ہیں۔

کئی ایسے طریقے ہیں جن کے ذریعہ ریاضی کی تدریس کو مؤثر بنایا جا سکتا ہے۔اگر ریاضی کی سرگرمیوں (Activities) کو ایک منصوبہ بند طریقہ سے عمل میں لایا جائے تو طلبا ریاضی کو دلچسپی سے سیکھیں گے۔اور ریاضی ان کے لیے آسان بھی ہو جائے گی۔

آیئے دیکھتے ہیں کی کسر کی ضرب کو ہم عملی طریقے سے کس طرح حل کر سکتے ہیں۔

مثال کے طور پر دیکھا جائے تو کسر کہ ضرب اسکولی سطح کے طلبا کے لیے مشکل ترین موضوع ہوتا ہے۔اور یہ صرف طلبا کے لیے ہی نہیں بلکہ استاد کے لیے بھی مشکل ہوتا ہے۔اس مسلے کی ایک خاص وجہ یہ بھی ہوسکتی ہے کہ ایسے سوالات کو حل کرنے کے لیے چند پہاڑے (Multiplication Table) رٹا دیتے ہے۔جس کے وجہ سے طلبا ضرب کرنا سیکھ نہیں پاتے ہیں۔اگر انہیں روزمرہ کی زندگی میں Fraction (کسر) کی اہمیت و افادیت بتا دی جائے تو باتوں کو سمجھنا بہت آسان ہو جائے گا۔

آیئے اس عمل کے ذریعہ ہم منصوبہ بند تدریس پر ایک نظر ڈالتے ہیں۔

جناب وکرم پٹیل کے پاس مربع (Square) کی شکل میں زمین کا ایک ٹکڑا (Plot of Land) ہے جس کے Side کی لمبائی 1km ہے۔غنی کے والد نے ان سے (1*)1/3 زمین خرید لی اور اس میں سے (2*)1/2 غنی کو دے دیا۔ہمیں غنی کو ملنے والی زمین کی کسری شکل معلوم کرنا ہے۔

اس مسئلے کو حل کرنے کے لیے معلم ایک Activity کروا سکتا ہے۔جو سلسلے وار طریقہ سے ہوگی۔وہ آگے بیان کی جا رہی ہے۔

خود سے سوالات کرنا Self Questioning		سہولیات فراہم کرنا Facilitating
میں درجہ میں آج کون سی سرگرمی (activity) کرنے جارہا ہوں۔		کسی ایک کسر (Fraction) کو دوسری کسر سے ضرب کیا جارہا ہے۔
* اس عمل کے ذریعہ ہم کون سے تصور یا کون سے مقصد objective کو سیکھ پائیں گے۔		* دو کسر کو ضرب کرنا، عباری سوال والے مسئلے کو حل کرنا اور کسر کے ضرب کو سیکھیں گے۔
* اسے کرنے میں کتنا وقت لگے گا۔		* 55 minutes
* کیا اس کام کو علحدہ علحدہ کیا جائے گا یا میرے ساتھ۔		* طلبا اسے خود علحدہ طور پر کرینگے۔
* کون کون سی تیاری کرنی ہوگی۔		* شکلیں کاٹ کر رکھنا ہوگا۔
* اس activity میں پہلے سیکھی ہوئی باتوں کا کتنا استعمال ہوگا۔		* طلباء پہلے سے ہی آدھا، ایک چوتھائی ایک تہائی وغیرہ سے واقف ہیں۔
* کس مرحلے میں تصور پر عمل کیا جائے گا۔ *طلباء کو activity کرنے میں کس طرح مدد کرسکتا ہوں۔		step-1(3min)* تصور پر discuss کرنے کے بعد یا دوران مربع کی شکل کا پیپر طلباء کو دیا جائے گا۔ جو زمین کے ٹکڑے کے مانند مانا جائے گا۔
		* step- 2(7min) میں طلباء سے اس کاغذ کو تین برابر حصّوں میں vertically موڑنے کے لیے کہوں گا۔ اور پھر اس کے ایک حصّے کو shade کیا جائے گا۔
		* step-3(min)۔ اب کاغذ horizontally موڑنے کو کہا جائے گا۔ جس سے وہ دو برابر حصوں میں تقسیم جائے گا۔
		* step-4(5min) طلباء غنی کی زمین کو پہچان لیں گے جو 1/3 کا 1/2 ہوگا۔
		*step-5 (5min) معلم اسی طرح کا دوسرا مسلئہ دیگا۔ اور اس میں (*1)is 3/4 & (*2) is 2/3 ہے۔
		نتائج : conclusion(min) *step-6 (10min) طلباء دوسرے مسئلے کو حل کرنے کے لیے کاغذ کو پھر سے fold کرینگے۔
		* step-7 (10min)۔ معلم جواب میں آنے والے شمار کنندہ اور نسب نما بتانے کو کہے گا۔

☆ طلباء اور معلم دونوں اس نتیجے تک پہنچ گئے ہیں کہ کسی طرح دو کسروں کو آپس میں ضرب کرتے ہیں۔		
☆ نہیں۔ چونکہ صرف کاغذ کو فولڈ کرنا تھا۔ کسی Rectangle کے رقبہ کی پیائش کیسے کر سکتے ہیں۔ یا sq km کے مربع نما area کا رقبہ کیسے معلوم کرینگے۔		
☆ کوئی خاص نہیں۔ پر کاغذ کو موڑنے اور مربع کو گننے کے دوران تھوڑا احساس ہوا۔ طلباء کو یہ تو سمجھ میں آ گیا ہے کہ دو کسر کو ضرب کرنے سے ایک کسر ہی حاصل ہوتی ہے۔ جس میں شمار کنندہ کا حاصل ضرب شمار کنندہ اور نصب نماؤں کا حاصل ضرب نصب نما ہی ہوتا ہے۔		کیا کوئی احتیاط پیائش کا بھی استعمال ہوا، میں ان سے کیا سوالات کروں کہ وہ محرک ہوں۔
☆ پورے درجے کے مواد کو summarise کر کے اور بتائی گئی باتوں کو دوہرا کرکے۔		☆ کیا میں نے طلبہ کو activity کرنے کے دوران کوئی دشواری کا سامنا کرتے ہوئے دیکھا۔ اب میں نتائج کو طلبہ کے سامنے کس طرح واضح کروں۔
☆ طلباء کچھ تصاویر بنائیں گے۔ جس کے لیے مندرجہ ذیل format استعمال ہوسکتا ہے۔		☆ طلبہ اپنے observation کے ریکارڈ کو کس طرح تیار کریں گے۔
		☆ اب میں پورے عمل کو کس طرح ہمت افزائی کے ساتھ پیش کروں کہ طلباء خود نتائج کی طرف مائل ہو جائیں۔
☆ جائداد کی تقسیم میں، زمین کی تقسیم وغیرہ میں۔		☆ اس تصور کو میں روزمرہ کی زندگی سے کیسے جوڑ سکتا ہوں۔ ☆ میں طلباء کی فہم اور سمجھ کو کیسے سمجھ پاؤں گا۔
☆ میں طلباء کو جانچ پرچہ دیکر اس پر غور وفکر کروں گا۔ اس کے علاوہ طلباء کے ذریعہ تیار کیے جانے والے Record کو بھی میں درجہ میں گھوم گھوم کر دیکھوں گا۔		میں اس activity کو اختتام پر کس طرح لے جاؤں گا۔
☆ آج کے تصور کو Generalise کرکے اور سیکھے ہوئے تصور کو کسر کے دیگر کاموں جیسے decimal اور percentages وغیرہ میں اس کا استعمال بتا کر۔		میں کس طرح اسکے تصور کی طرف طلباء کی توجہ مبذول کراؤنگا۔

عمل پر مبنی درس کی خوبیاں (Merits)

☆ یہ طریقہ تدریس مکمل طور سے نفسیاتی اصول پر مبنی ہوتا ہے۔

☆ یہ طریقہ طلباء کو غور و فکر کرنے اور سوچنے کے لیے اکساتا ہے۔

☆ طلباء تصور کو صاف طور سے سمجھ لیتے ہیں۔

☆ رٹ کر سیکھنے سے دور کرتا ہے۔

☆ طلباء کا عمل اور رد عمل اس طریقہ میں شامل ہوتا ہے۔

☆ اس طریقے کے ذریعہ طلباء میں ہمت افزائی ہوتی ہے۔اس کے علاوہ محنت کرنا، ایک دوسرے کا ساتھ دینا اور خود اعتمادی کا فروغ کرنا اس طریقے کا اصل مقصد ہوتا ہے۔

☆ یہ طریقہ طلباء کو نئے حالات میں اپنے علم کو استعمال کرنے کی صلاحیت عطا کرتا ہے۔

عمل پر مبنی درس کی خامیاں (Demerits)

☆ یہ ایک طویل (lenghty) عمل ہے جس میں بہت زیادہ وقت درکار رہتا ہے۔

☆ اس طریقے کے ذریعے نصاب کا مکمل کرنا نہایت مشکل ہوتا ہے۔

☆ اس کے علاوہ بہت سارے ساز و سامان کی ضرورت ہوتی ہے۔

اپنی معلومات کی جانچ

1- ریاضی کے چند طریقہ ہائے تدریس کے نام لکھیے۔

2- استقرائی طریقہ ءتدریس سے کیا مراد ہے۔

3- جس طریقہ ءتدریس میں معلوم سے نامعلوم کی جانب عمل ہوتا ہے اسے کونسا طریقہ کہتے ہیں۔

4- تجزیہ (Analysis) کسے کہتے ہیں۔

5- جس طریقہ تدریس میں چند اجزاء کو متحد کیا جاتا ہے اسے کیا کہتے ہیں۔

6- کس طریقہ ءتدریس میں استاد اور طلباء ریاضی کی تجربہ گاہ میں کام کرتے ہیں۔

3.6 حل مسئلہ طریقے کے مدارج اور مراحل (Stages and Steps of Problem Solving Method)

حل مسئلہ طریقے کے مراحل اور اقدامات۔ الجبراء، اور علم حساب (Arithmetic)، جیومیٹری، علم ہندسہ، علم مثلث (Trigonometry)، امکانات (Probability) اور شماریات (Statistics) وغیرہ کے مسلوں کو حل کرنے کے لیے دیگر طریقے کی تلاش کرنا۔

حل مسئلہ طریقہ کام کے ذریعہ سیکھنے کا طریقہ ہے۔اس طریقہ تدریس میں روایتی انداز تدریس کو نظر انداز کر دیا جاتا ہے۔اس طریقے میں وقت اور توانائی زیادہ صرف ہوتی ہے۔ایک نا تجربہ کار طالب علم اس طریقے سے غلط نتائج بھی اخذ کر سکتا ہے۔اس طریقے میں معلم کی صحیح سمت میں رہبری درکار رہتی ہے۔یہ طریقہ تدریس ابتدائی جماعتوں کے لیے موزوں نہیں ہے۔

اس طریقہ تدریس میں ایک مخصوص مسلئہ یا موضوع طلباء کو دے کر یہ کہا جاتا ہے کہ اس کا حل کا غور و فکر اور استدلال کے ذریعہ تلاش کرنے کی کوشش کریں۔ مسلئہ عام طور پر تعلیمی اہمیت کا حامل اور حقیقی زندگی سے متعلق ہوتا ہے۔

حل مسئلہ طریقہ ریاضی کے لیے عمدہ ہے۔ یہ طلبہ میں ریاضی کے علم کا فروغ کرتا ہے۔ یہ طلباء کو ترغیب دیتا ہے کی کسی دئے ہوئے سوال کو کسی طرح حل کیا جائے تا کہ مسلئہ کا حل ہو سکے۔

اس طریقۂ تدریس میں طلباء کی قوتِ برداشت میں اضافہ ہوتا ہے۔ موضوع یا مسلئہ کے حل کے دوران درج ذیل مرحلوں (steps) کا خیال رکھا جاتا ہے۔

1) مسئلہ کا صحیح احساس اور شناخت (Recognising or Identifying the problem)

مسئلے کا احساس اور شناخت کرنا نہایت ہی ضروری ہوتا ہے۔ یہ کوئی ضروری نہیں ہے کہ دیا گیا مسلئہ حقیقی ہو۔ اصل یہ ہے کہ طلباء خود سے کی شناخت کریں۔

2) مسئلہ کا تجزیہ کرنا (Analysing the Problem)

مسلئہ کا تجزیہ مسئلے کے عناصر کی شناخت کرنا اور دیگر جانکاریوں کو ظاہر کرنا وغیرہ اس مہارت کے اجزاء ہیں

3) ریاضی سے تعلق رکھنے والے رشتوں کی تلاش کرنا/ مفروضات کی تشکیل کرنا

جواب کی تلاش کے لیے منصوبہ تیار کرنا، جس میں trial, terms & error کو define کرنا اور دیگر حکمت عملی اس مرحلے میں اپنائے جاتے ہیں۔

4) حل کی تلاش کرنا

نتیجہ کی جانچ کرنا

5) نتیجہ کو قبول کرنا اور اس پر عمل کرنا۔

اس مرحلے میں آنے والے نتائج Results کو قبول کر کے آگے کے مسئلے میں بھی اس کا استعمال کیا جاتا ہے۔

مثال:- دوسیٹوں کے Union کی تعریف بیان کریں۔ اگر A= (2,3,4,5)، B= (3,5,6) اور C= (4,6,7,8,9) ہے تب ثابت کریں کہ

$$AU\ (BUC) = (AUB)\ UC$$

حل (Solution)

اسٹیپ 1: مسئلے کی شناخت

طلباء دئے گئے مسئلے کو دیکھ کر مطالعہ کر اسے سمجھ لیں گے اور اور پھر اسے اپنی زبان میں بیان کریں گے۔

1) دو سیٹس A اور B کا یونین وہ سیٹ ہوتا ہے جس میں A اور B کے سارے members آتے ہیں۔

2) دو سیٹس A اور B کے یونین کو 'AUB' سے دکھایا جاتا ہے اور اسے Symbolically دکھانے کے لیے کا استعمال کرتے ہیں۔

3) مشترکہ ارکان (common elements) کو صرف ایک ہی بار لیا جاتا ہے۔

اسٹیپ 2: مسئلے کا تجزیہ

طلباء مسلئہ کی شناخت کر کے اور اسے اپنی زبان میں بیان کرنے کے بعد تجزیہ کرتے ہیں کہ اس مسئلہ کا حل کس طرح کیا جائے گا۔

اسٹیپ3: ریاضی کے تعلقات کی تلاش / آزمائشی مفروضہ قائم کرنا۔

مسلئہ کے مختلف پہلوؤں کا تجزیہ کرنے کے بعد طلبہ یہ مفروضہ قائم کرینگے کہ اس سب سے پہلے سیٹ B اور سیٹ C کے یونین کو معلوم کرنا calculate ہوگا یعنی (BUC) اس کے بعد سیٹ A کے یونین اور BUC کو لکھنا ہوگا۔ تو اس طرح وہ AU(BUC) یا (AUB) UC کی مقدار / Value معلوم کرسکیں گے۔

اسٹیپ4: حل کی تلاش کرنا / مفروضہ کی جانچ

تو اس طرح سے اوپر دیئے گھے data کے مطابق طلباء مندرجہ ذیل طریقہ کے مطابق مسلئہ کا حل نکال سکیں گے۔

$$BUC = (3,5,6)U(4,6,7,8,9) = (3,4,5,6,7,8,9)$$

$$AU(BUC) = (2,3,4,5)U(3,4,5,6,8,9)$$

$$= (2,3,4,5,6,7,8,9)$$

اسی طرح سے

$$AUB = (2,3,4,5)U(3,5,6)$$

$$= (2,3,4,5,6)$$

$$(AUB)UC = (2,3,4,5,6)U(4,5,6,7,8,9)$$

$$= (2,3,4,5,6,7,8,9)$$

¥ ž £ ' Ÿ کا حل کرنے کے بعد طلباء یہ تجزیہ کرینگے کہ حاصل شدہ حل درست ہے یا نہیں اور , (AUB)UC
AU(BUC) کے برابر ہے یا نہیں۔

اسٹیپ5:- نتیجے کو قبول کرنا اور اس پر عمل کرنا۔

اپنے مفروضہ کے ٹیسٹ کے بعد طلباء اس نتیجے پر پہنچ جائیں گے کہ

$$AU(BUC) = (AUB)UC$$

تو اس طرح طلباء اپنے Results کو تقسیم کے طرف لیے جائیں گے اور اپنے علم کو نئے مسئلے کو حل کرنے کے لیے استعمال کرینگے۔

حل مسئلہ طریقہ کی خوبیاں (Merits)

☆ اس طریقے کی فطرت سائنسی ہے۔

☆ اس کے ذریعہ اچھے سے پڑھنے، منصوبہ بنانے، Reasoning کرنے میں مدد ملتی ہے اور آزادی سے کام کرنے کی ترغیب بھی ملتی ہے

☆ یہ طریقہ علم کا صحیح استعمال اور تجربے کو استعمال کرنے کی سمجھ دیتا ہے۔

☆ یہ طلبہ کو سوچنے پر آمادہ کرتا ہے۔

☆ طلبۂ نئے حالات میں کس طرح عمل کریں یہ بھی تعین کرتا ہے۔

☆ یہ طلباء میں اجتماعی سرگرمی کو فروغ دیتا ہے۔

☆ تجویز کی تصدیق کرنے میں مدد کرتا ہے۔

☆ یہ طریقہ کر کے سیکھنے پر مبنی ہے۔

☆ یہ صبر، مل جل کر کام کرنے اور خود اعتمادی جیسی صفات کا فروغ کرتا ہے۔

حل مسئلہ طریقہ کی خامیاں (Demerits)

☆ یہ چھوٹی جماعت کے لیے موزوں طریقہ نہیں ہے۔ کیوں کہ چھوٹی جماعت کے طلبہ میں سابقہ معلومات (previous knowledge) کی کمی ہوتی ہے۔

☆ اس طریقے میں بہت زیادہ وقت درکار ہوتا ہے۔

☆ یہ طریقہ کو follow کرنے کے لیے ذمہ دار معلم کی ضرورت ہوتی ہے۔

☆ اگر طلبہ کے اندر تحریک یا دلچسپی کی کمی رہی تو اس طریقے کے ذریعہ وہ زیادہ فائدہ حاصل نہیں کر سکتے۔

اپنی معلومات کی جانچ

-1 حل مسئلہ کا طریقہ Problem Solving Method کسے کہتے ہیں؟

-2 حل مسئلہ کے طریقہ کی دو خوبیاں بیان کیجیے۔

-3 حل مسئلہ کے طریقے کے مراحل Steps کون سے ہیں؟

3.7 جیروم برونر کا تصور کے حاصل کرنے والا ماڈل اور علم ریاضی کی تدریس میں اس کی تکمیل پذیری

(Jerome Bruner Concept Attainment Model and its application in Teaching Mathematics)

Concept Attainment Model درحقیقت 1972(Joyce & Bruner) کے ذریعہ تیار کیا گیا تھا۔ جو jerome (bruner1956 کے تحقیق پر مبنی تھا۔

ریاضی وہ عمل (Process) ہے جس میں events کو کئی مراحل میں تقسیم کر دیا جاتا ہے۔

CAM طلباء کو کسی بھی کام کرنے کا ایک منصوبہ بند طریقہ اور سلسلے وار موقع فراہم کرتا ہے جس طرح سائنس داں کسی بھی کام کو انجام دیتے ہیں۔

CAM ایک استقرائی ماڈل ہے جسے تصور کی تدریس کے لیے تیار کیا گیا ہے۔

تصویر CAM

جس میں معلم طلباء کو مثال اور دوسرے ذرائع کے ذریعہ تصور کو سمجھائیں گے۔

منصوبہ بند طریقے سے تصور کی تکمیل پذیری کرنا: (Planning of Concept Attainment Activity) معلم کو کسی

خاص تصور کی تدریس سے پہلے موزوں مثالیں تیار رکھنا چاہیے جیسے۔مندرجہ ذیل طریقے کے ذریعہ ظاہر کیا جاتا ہے۔

Implimenting Concept Attainment Activities

C.A.A. کے لیے ضروری سامان یا آلات

Acquire : Concept Attainment Model

اس کے کام۔

☆ معلم کسی تصور کے لیے مثالیں examples کو پیش کرتا ہے۔

☆ معلم کو وقت دینا چاہیے تاکہ طلبہ اپنے خیالات کو پیش کر سکیں۔

☆ معلم کو حوصلے کے ساتھ کام لینا ہوگا، اگر طلبہ پہلا مفروضہ غلط کر دیتے ہیں پھر بھی معلم کو Interrupt نہیں کرنا چاہیے۔

☆ اپنے طلباء کو گروپ کی شکل دینا۔

☆ طلبہ میں مسابقت سوچ کو develop کرنا۔

اپنی معلومات کی جانچ

-1 Concept Attainment Model سے کیا مراد ہے؟

-2 CCA ماڈل کے لیے ضروری سامان / آلات کون سے ہیں؟

-3 CCA ماڈل میں معلم کا کردار بیان کیجیے۔

3.8 یاد رکھنے کے نکات (Points to Remember)

تدریسِ ریاضی میں مختلف ریاضیاتی تصورات (Mathematical Concepts) کو بالکل صحیح طریقے سے طلبہ کو سمجھانا ایک بڑا چیلنج ہوتا ہے۔اس کے لیے سب سے پہلے یہ ضروری ہے کہ خود معلم، اِن تصورات کو اچھی طرح سمجھ لے۔ بالخصوص وہ عنوانات جو، ثانوی اسکولوں کی ریاضی کی کتابوں میں شامل ہیں ان کا بہت ہی گہرائی کو ساتھ مطالعہ کیا جانا چاہیے۔

تدریسِ ریاضی کے لیے (Chalk & Talk Method) کو حرفِ آخر، سمجھتے ہوئے معلم نے ماہرین کے ذریعہ پیش کردہ مختلف طریقہ ہائے تدریس (Methods of Teaching) جیسے استقرائی طریقہ، استخراجی طریقہ، استقرائی واستخراجی طریقہ، تحلیلی ق ترکیبی طریقہ، تجربہ گاہی طریقہ، منصوبائی طریقہ، وغیرہ کو بھی حسبِ ضرورت استعمال کرنا چاہیے۔

چوں کہ ہر طریقے کی اپنی خوبیاں اور خامیاں ہیں اس لیے معلم کو چاہیے کی اِن معیاری طریقوں سے رہنمائی حاصل کرتے ہوئے اپنے طلبہ کی دلچسپی، عمر، سابقہ معلومات اور ضرورت وغیرہ کا لحاظ کرتے ہوئے نیز عنوان کے تقاضوں اور خود اپنی صلاحیتوں کو مدنظر رکھتے ہوئے ایسا طریقۂ تدریس اختیار کرے کہ طلبہ آسانی کے ساتھ سیکھ سکیں۔

ریاضی تدریس کے تناظر میں Concept Attainment Model کو ذہن نشین رکھتے ہوئے بہتر منصوبہ بندی کی جانی

چاہیے۔

3.9 فرہنگ (Glossary)

متوازی	Parallel	عمودی	Perpendicular
کثیرقزاق	Polygon	امکان	Probability
مقامی تعلقات	Spatial Relation	اعداد وشمار	Statistic
حکمت عملی	Strategy	علمِ مثلث	Trigonometry

3.10 اکائی کے اختتام کی سرگرمیاں (Unit End Activities)

معروضی جوابات کے حامل سوالات ؛

1۔ "تصور بچوں کا اندرونی ذہنی کردار اور تاثر ہے۔" کس نے کہا؟

2۔ تشکیلی تصور کیا ہے؟

3۔ استحصالی تصور کیا ہے؟

4۔ ریاضی کی کس شاخ میں زاویہ کے درمیان رشتوں اور تعلقات کا مظاہرہ کرتے ہیں؟

5۔ پراجیکٹ کا لفظ سب سے پہلے کس ماہرِ تعلیم نے استعمال کیا؟

مختصر جوابات کے حامل سوالات ؛

1۔ پروجیکٹ طریقہ کار کیا ہے؟

2۔ استقرائی اور استخراجی طریقوں میں فرق واضح کیجیے۔

3۔ تجرباتی (Analytic) اور ترکیبی (Synthetic) طریقہ میں فرق واضح کیجیے۔

4۔ انکشافی طریقہ کی خوبیاں اور خامیاں بیان کیجیے۔

طویل جوابات کے حامل سوالات ؛

1۔ تدریس تصورات میں اقدامات کے بارے میں بتایئے۔

2۔ تصور کی تعریف لکھئے اور اسکی اقسام بیان کیجیے۔

3۔ CAM کیا ہے؟ ریاضی کی تدریس میں کس طرح سے اطلاق کرسکتے ہیں؟

4۔ پروجیکٹ طریقہ کار اور عمل پر مبنی درس (Activity Based Teaching) کو مثالوں کے ذریعے سمجھایئے۔

3.11 تجویز کردہ مواد (Suggested Readings)

1. Aggarwal, S.M. : Teaching of Modern Mathematics
2. Ayangar, N.K : The Teaching of mathematics in New Education
3. Kumar,K.L.(2001) Eductional Technology.New Delhi:-New Age International Publising Srinivasan,
4. P.K.(2010)Resource Material for Mathematics Club Actirarue.
5. Pedagogy of Mathematics, (2016). Volume I & II, Neel Kamal Pvt. Ltd, Hyderabad

اکائی 4۔ ریاضی کی درس وتدریس کے لیے منصوبہ بندی

(Planning for Teaching-Learning Mathematics)

اکائی کے اجزا؛

4.1 تمہید (Introduction)

4.2 مقاصد (Objectives)

4.3 خورد تدریس (Microteaching)

4.3.1 خوردتدریس کا تصور (Concept of Micro-teaching)

4.3.2 خوردتدریس کے اجزا (Components of Micro-teaching)

4.3.3 خوردتدریسی گردش (Micro-teaching Cycle)

4.3.4 خوردتدریس کی خوبیاں اور خامیاں (Merits & Demerits of Micro-teaching)

4.4 خوردتدریس کی مہارتیں (Microteaching Skills)

4.4.1 سبق کا تعارف پیش کرنا (Introducing a lesson)

4.4.2 تصور کی وضاحت کرنا (Explaining a Concept)

4.4.3 محرکات کی تبدیلی (Stimulus Variation)

4.4.4 مثالیں پیش کرنا (Illustrating with Examples)

4.4.5 سوالات پوچھنا (Probing Questioning)

4.4.6 تقویت عطا کرنا (Reinforcement)

4.5 تدریسی ہدایات کی منصوبہ بندی (Planning of Instruction)

4.5.1 اکائی منصوبہ بندی(Lesson Plan)

4.5.1.1 اکائی منصوبہ بندی اور اس کے مقاصد(Lesson Plan and its Objectives)

4.5.1.2 اکائی منصوبہ بندی کے اجزا(Components of Lesson Plan)

4.5.2 بلوم درجہ بندی پر مبنی منصوبہ بندی(Period Plan based on Bloom's Taxonomy)

4.6 ٹکنالوجی ضم تدریس(Technology Integrated Lesson)

4.7 یاد رکھنے کے نکات (Points to Remember)

4.8 فرہنگ(Glossary)

4.9 اکائی کے اختتام کی سرگرمیاں (Unit End Activities)

4.10 تجویز کردہ مواد(Suggested Readings)

4.1 تمہید (Introduction)

ہر پیشے کا ہنر ہوا کرتا ہے۔تدریس کا پیشہ ایک اہم پیشہ ہے جو قوموں کے مستقبل کا ضامن ہوا کرتا ہے۔کسی بھی مضمون کی تدریس کو موثر بنانے کے لیے ضروری ہے کہ اساتذہ تدریس کی مہارت سے واقف اور آراستہ ہونا چاہیے۔ دوران تربیت اساتذہ کو ان مہارتوں کی مشق کرنی چاہیے۔تدریس کی مہارت کے علاوہ تدریس کی منصوبہ بندی بھی انتہائی اہم امر ہے۔آج درس و تدریس کا عمل روز بروز ایجاد ہونے والی ٹکنالوجی سے متاثر ہو رہا ہے۔ان نئے حالات کے تقاضوں کے مطابق تدریس کو منظم کرنے کی ضرورت ہے۔موجودہ اکائی تدریس کی منصوبہ بندی پر مشتمل ہے۔

4.2 مقاصد (Objectives)

اس اکائی کے مطالعے کے بعد آپ اس قابل ہو جائیں گے کہ۔

☆ خورد تدریس کی خصوصیات بیان کرسکیں۔

☆ خورد تدریس کی مہارت کے اجزاء کی خصوصیات بیان کرسکیں۔

☆ تدریسی ہدایات کی منصوبہ بندی کے مختلف اقسام کا موازنہ کرسکیں۔

☆ تکنالوجی ضم تدریس (Technology Integrated Teaching) کے منصوبہ کی خصوصیات بیان کرسکیں۔

4.3 خورد تدریس (MicroTeaching)

کسی بھی مضمون کی تدریس کو موئثر بنانے کے لیے ضروری ہے کہ اساتذہ تدریس کے ہنر سے آراستہ ہوں۔دورانِ تدریس کچھ مخصوص تدریسی مہارتوں کی اگر مشق کی جائیں تو ریاضی کی تدریس موئثر ثابت ہوگی کیوں کہ زیر تربیت اساتذہ ان مخصوص مہارتوں سے صرف واقف ہی نہیں بلکہ ان کی مشق کر کے اپنے تدریسی عمل کو مزید بہتر بنا سکتے ہیں۔ چوں کہ ایک مخصوص مہارت پر مرکوز ہو کر مشق کرنے کے لیے ایک آئیڈیل (Ideal) کمرہ جماعت اور ماحول کی ضرورت پڑتی ہے۔اس لیے تدریسی حالات کو وقت،عنوان،مواد اور طلبا کی تعداد میں تخفیف (Scale down) کر کے تدریسی مہارتوں کی مشق کی جاسکتی ہے۔انھیں نکات کو سامنے رکھتے ہوئے ماہرین نے خورد تدریس کا تصور پیش کیا۔خرد تدریس کا رسمی طور پر آغاز سب سے پہلے امریکہ کی اسٹینڈ فورڈ یونیورسٹی میں 1963ء میں کیا گیا ہے۔اس کے آغاز کرنے والوں میں Bush,D.W.Allen اور Mc,Doland کا نام سر فہرست آتا ہے۔اس ایجاد کا خاص مقصد تھا تعلیمِ اساتذہ کے پروگرام کو بہتر بنانا ۔ہندوستان میں 1967ء میں خورد تدریس کو اپنایا گیا۔خصوصاً ہندوستانی تدریسی ماحول اور حالات میں خورد تدریس کی مہارتوں پر پروجیکٹ کے ذریعہ تحقیق کی گئی۔بعد میں اس کو اساتذہ کی تعلیم و تربیت کے پروگراموں میں شامل کرلیا گیا۔

4.3.1 خوردتدریس کا تصور(Concept of Microteaching):

خورد تدریس ایک حکمت عملی ہے جس کے ذریعہ زیرتربیت اساتذہ میں تدریس کی مہارتوں کو پروان چڑھایا جاتا ہے۔اس غلط فہمی سے دور رہنا چاہیے کہ یہ اصل تدریس ہے۔اس میں 10-5 منٹ کے وقفہ 10-5 سے طلبا اور ایک مختصر مواد کی تدریسی ایک مخصوص تدریس مہارت کے ذریعہ کی جاتی ہے۔یہی وجہ ہے کہ خوردتدریس کو تخفیف شدہ(Scale down) تدریس کہا جاتا ہے۔

خلاصہ کلام یہ کہ اس تربیت کی حکمت عملی میں مندرجہ ذیل نکات کی تخفیف کی جاتی ہے۔

1. کلاس کا دورانیہ(Duration)
2. کلاس سائز(Class Size)
3. سبق کی طوالت(Length of lesson)
4. تدریسی پیچیدگی(Teaching Complexity)

چوں کہ خورد تدریس میں تدریسی مہارت کو مرکزی حیثیت حاصل ہوتی ہے اس لیے تدریس کی پیچیدگی کم رکھی جاتی ہے۔زیادہ پیچیدہ تدریس سے پرہیز کیا جاتا ہے۔اس میں ایک وقت میں صرف ایک مہارت پر خصوصی توجہ دی جاتی ہے۔

4.3.2 خورد تدریس کے اجزا (Components of Microteaching)

خورد تدریس کے تین مخصوص اجزاء ہوتے ہیں۔

1. زیرتربیت اساتذہ:

خوردتدریس کے ذریعہ بالخصوص زیرتربیت اساتذہ میں تدریس کی مہارتوں کو پروان چڑھایا جاتا ہے۔ان لوگوں کو تدریس کی مہارتوں کی مشق کرنے میں شامل کیا جاتا ہے۔یہ دوطرح سے خوردتدریس کے عمل میں حصہ لے سکتے ہیں۔

الف۔ مشاق کے طور پر

ب۔ فرضی طلبا کے طور پر

ایک زیرِتربیت استادتدریسی مہارتوں کی مشق اپنے ہم جماعت ساتھیوں پر مشتمل فرضی کمرہ جماعت میں کرسکتا ہے یا پھر اصل طلبا کی چھوٹی تعداد کے ساتھ مشق کرسکتا ہے۔

2. بازرسائی(فیڈ بیک)آلات:

اس کے ذریعہ زیرِتربیت استاد اپنی مشق کا تعین قدر کرسکتا ہے خصوصاً تشکیلی تعینِ قدر۔تاکہ وہ مزید مشق کرکے۔فیڈ بیک کے ذریعہ اپنی تدریسی پیشکش کو ویڈیوگرافی کے ذریعہ ریکارڈ کرتا ہے اور اس ریکارڈ کو پلے کرکے اپنی تدریس کے مثبت اور منفی پہلو کی پہچان کرتا ہے۔

3. مہارت(Skill)

خوردتدریس کا تیسرا جُز ہے تدریس کی مہارت اس سے مراد اساتذہ کے برتاؤ کا وہ سیٹ جس کے ذریعہ طلبا میں مطلوبہ تبدیلی مؤثرطریقے سے لائی جاسکے۔مثال کے طور پر تشریح یا وضاحت،تختہ سیاہ کا کام،سوالات پوچھنا وغیرہ۔

4.3.3 خورد تدریسی گردش (Cycle of Microteaching):

خورد تدریس کا عمل ایک سائیکل کی شکل میں کیا جاتا ہے۔اس چکر میں تدریسی مہارت کی پہچان تدریس کے لیے منصوبہ،تدریسی سیشن،تدریس کی ریکارڈنگ اور فیڈ بیک کے ذریعہ تجزیہ کا عمل شامل ہوتے ہیں۔اس سائیکل کو مندرجہ ذیل تصویر سے سمجھا جاسکتا ہے۔

اول عمل میں 1,2,3,4,5 سبھی کے لیے جاتے ہیں اس کے 2,3,4,5 کا عمل بدستور جاری رکھا جاتا ہے جب تک مخصوص مہارت ایک مناسب سطح تک معلم طلبا کے برتاؤ میں ظاہر نہیں ہونے لگتی ہے۔

4.3.4 خورد تدریس کی خوبیاں اور خامیاں (Merits and Demetirs of Mircroteaching)

چوں کہ خورد تدریس تربیت کی ایک حتمی (Ultimate) حکمت عملی نہیں۔اس لیے اس کی کچھ خوبیاں ہیں اور کچھ خامیاں بھی اس میں پنہاں ہیں۔

خورد تدریس کی خوبیاں:

یہ ایک منظّم اور رسمی طریقہ تربیت ہے۔اس میں تربیت دہندہ اور زیر تربیت اساتذہ انتہائی منظّم طریقہ سے ہر ایک تدریسی مہارت کی مشق کرواتے اور کرتے ہیں۔مشاق کو اپنے تدریسی عمل کے مستند شواہد حاصل ہوتے ہیں۔وہ اپنی مشق کو بار بار ریکارڈنگ کے مدد سے دیکھ سکتا ہے خرد تدریس میں اساتذہ کے کمزور اور منفی پہلو کا فیڈ بیک فوری ملتا ہے۔جس کی روشنی میں وہ اپنی پیش کش کو دوبارہ بہتر طریقہ سے منظّم کرتا ہے۔اس تکنیک میں فوکس لرننگ ہوتی ہے۔استاد یک ہی مہارت کی بار بار مشق کرتا ہے زیر تربیت اساتذہ مختلف تدریسی مہارتوں سے واقف ہوجاتے ہیں اور ساتھ ہی ساتھ ان مہارتوں کو اپنی اصل تدریس کے عمل میں استعمال کرنے کے قابل بن جاتے ہیں۔

خورد تدریس کی خامیاں:

خورد تدریس کے لیے انتہائی تربیت یافتہ اور تجربہ کار تربیت دہندہ کا ہونا ضروری ہے جو ہر جگہ دستیاب نہیں ہوتے ہیں۔چوں کہ چھوٹے سائز کے کمرہ جماعت یعنی 10-5 طلبا کو درس دینے میں زیر تربیت اساتذہ کی دلچسپی کم رہنے کے خدشات بنے رہتے ہیں۔اس کی تربیت کے لیے بہت زیادہ وقت کی ضرورت پڑتی ہے۔ایک زیر تربیت معلم کو 35 منٹ چاہیے۔اگر 50 افراد ہیں ان کے مطابق بہت وقت درکار ہے۔باوجود کہ اس میں کمرہ جماعت کی ساری شرائط پوری کی جاتی ہیں پھر بھی اصل کمرہ جماعت سے مختلف ہوجاتا ہے۔اس کی مشق سے استاد چھوٹے کمرہ جماعت کو درس دینے کا عادی ہوسکتا ہے۔ حالانکہ بڑے کمرہ جماعت کی نزاکتیں مختلف ہوا کرتی ہیں۔انسان کی کوئی بھی کوشش ایک طرفہ نہیں ہوسکتی خصوصاً تدریس کا عمل۔اس میں کئی مہارتوں کو بیک وقت استعمال کرنے کی ضرورت پڑتی ہے۔

اپنی معلومات کی جانچ

1- خورد تدریس کیا ہے؟

2- خورد تدریس میں کن نکات کی تخصیص کی جاتی ہے؟

3- خورد تدریس کے تین اجزاء کون کون سے ہیں؟

-4 خورد تدریسی گردش میں شامل 5 چیزیں بیان کیجیے۔

-5 خورد تدریس کی دو خوبیاں بیان کیجیے۔

4.4 خورد تدریس کی مہارتیں (Microteaching Skill)

سبق کا تعارف، تصور کی وضاحت کرنا، محرکات کی تبدیلی، مثالیں پیش کرنا، سوالات پوچھنا، تقویت عطا کرنا،

(Introducing a lesson, Explaining a concept, Stimulus variation, Illustrating with examples, Probing Questioning, Reinforcement, Structuring Classroom Questions, and Blackboard Writing)

مختلف تدریسی مہارتوں کی مشق کی جاتی ہے تا کہ اساتذہ کے برتاؤ میں یہ مہارت ظاہر ہو۔ان مہارتوں کی مدد سے اساتذہ اپنی اصل تدریس کو مزید موثر بنانے کی کوشش کرتے ہیں۔ یوں تو تدریس کی بہت ساری مہارتیں ہیں۔مختلف ماہرین درسیات نے مختلف تعداد بتائی ہیں ۔عمومی طور پر 15-10 مہارتوں پر خصوصی زور دیا جاتا ہے۔ان مندرجہ ذیل مہارتوں کے بارے میں ہم سیکھیں گے۔

1. سبق کا تعارف کرنا
2. تصور کی وضاحت کرنا
3. محرکات کی تبدیلی
4. مثالیں پیش کرنا
5. سوالات پوچھنا
6. تقویت دینا
7. کمرہ جماعت کے سوالات بنانا
8. تختۂ سیاہ کا کام

یہ آٹھ مہارتیں تقریباً علم ریاضی اور دیگر مضامین کی تدریس میں استعمال کی جاتی ہیں۔اساتذہ کو ان مہارتوں سے آراستہ ہونے کی ضرورت ہوتی ہے۔

4.4.1 سبق کا تعارف کرنا (Introducing a Lesson)

کمرہ جماعت میں کسی سبق کا درس دینے پہلے استاد کو چاہیے کہ اس کا تعارف انتہائی مدلل انداز میں اور تسلسل کے ساتھ پیش کرے طلبا کو خوب اچھی طرح واقف کرایا جانا چاہیے کہ وہ آج کیا سیکھیں گے۔اس واقفیت سے ان میں تحریک اور تجسس پیدا ہوتا ہے۔طلبا کی توجہ مرکوز ہوتی ہے اور وہ سیکھنے کو آمادہ ہو جاتے ہیں۔ ان کی سابقہ معلومات کو مربوط کرنا آسان ہو جاتا ہے۔اس مہارت کے کئی اجزاء ہیں جو مندرجہ ذیل ہیں۔

1. طلبا کی توجہ حاصل کرنا
2. طلبا کو متحرک کرنا
3. طلبا کی سابقہ معلومات سے نئے سبق کے ساتھ مربوط کرنا
4. سبق کی ساخت واضح کرنا

4.4.2 تصور کی وضاحت کرنا (Explaining a Concept)

تدریس کے دوران مواد میں بہت سارے تصورات کا فہم کرایا جاتا ہے۔کبھی کبھی کچھ تصور طلبا کے لیے بالکل نئے اور کبھی مشکل ہوتے ہیں ایسے تصورات کی وضاحت کی ضرورت پڑتی ہے۔مناسب وضاحت کی مدد سے مناسب اور حسب ضرورت آموزش کرائی جاسکتی ہے۔اس کی مہارت کے ذریعہ طلبا میں تفہیم اور اعلیٰ درجہ کے سوچنے کی صلاحیت پیدا کی جاسکتی ہے۔ایک مؤثر استاد میں یہ مہارت موجود ہونا لازمی عنصر ہے۔اس کی مدد سے زیر تربیت معلم کی دلچسپی اور تعمیری صلاحیت کو فروغ ملتا ہے۔اس مہارت کے مندرجہ ذیل اجزاء ہوتے ہیں۔

1. تصور کی وضاحت	2. وضاحت میں روانی
3. طلبا کی تفہیم کا تعین	4. منظّم طریقے سے دوہرانا
5. خاص نکات کا خلاصہ بیان کرنا	6. طلبا کی سابقہ معلومات سے ربط کرنا

4.4.3 محرکات کی تبدیلی (Stimulus Variation)

کمرہ جماعت میں استاد کے یکساں برتاؤ سے طلبا میں بوریت پیدا ہوتی ہے۔نتیجتاً طلبا کی دلچسپی کم ہونے لگتی ہے۔کبھی کبھی تو طلبا کمرہ جماعت میں اونگھنے لگتے ہیں۔اس لیے استاد کو چاہیے کہ وہ حسب ضرورت کمرہ جماعت میں مختلف مہیج محرکات کا استعمال کرکے ماحول میں تنوع (Variety) کو برقرار رکھے۔یہ محرکات مختلف شکلوں میں ہوسکتے ہیں۔استاد اپنی وضع قطع سے حرکت سے،سکوں سے،لفظی اور غیر لفظی اشاروں سے تدریسی معاون اشیاء کی مدد سے محرکات میں تبدیلی لاسکتا ہے۔مختلف محرکات کے استعمال کا ایک بڑا فائدہ یہ ہے کہ طلبا کے مختلف حواس خمسہ متحرک ہوتے ہیں۔اس سے ان کی نفسی حرکی مہارتیں ترقی پاتی رہتی ہیں۔اس مہارت کے مندرجہ ذیل اجزاء ہیں۔

1. استاد کی حرکت	2. اعضاء کی حرکت
3. باہمی تعامل کی نوعیت	4. تقریر کی نوعیت
5. منتقل حس	6. طلبا کی سرگرمی

4.4.4 مثالیں پیش کرنا (Illustrating with Examples)

مثالوں کے ذریعہ استاد طلبا کی آموزش کی مزید توسیع عطا کرتا ہے۔طلبا کی آموزش مثالوں سے مربوط ہوجاتی ہے جس کی مدد سے طلبا میں انضمامی صلاحیت پیدا کرنا آسان ہوجاتا ہے۔مشکل تصورات کو مختلف مثالوں سے سکھایا جاتا ہے۔اس کے مندرجہ ذیل اجزاء ہیں۔

1. موزوں مثالیں	2. آسان مثالیں
3. مثال کی دلچسپی کی نوعیت	4. مناسب وسیلہ کا استعمال
5. طرز رسائی (Approach) کی مناسبت	

4.4.5 سوالات پوچھنا (Probing Questioning)

طلبا کی توجہ حاصل کرنے ان کی سابقہ معلومات کی جانچ کرنے، ان کی ذہنی سطح معلوم کرنے اور ان کے آموزش کا تعین کرنے کے لیے مناسب سوالات ان سے پوچھے جاتے ہیں۔ سوالات کے ذریعہ طلبہ میں تحریک اور تجسس بھی پیدا ہوتا ہے۔ اس کے ذریعہ طلبا میں مدلل سوچ کی صلاحیت پیدا کی جاسکتی ہے۔ یہ تدریس کا ایک اہم حصہ ہوتا ہے تدریس کے تینوں مراحل میں اس کا استعمال کیا جاتا ہے یعنی قبل درمیان اور بعد تدریس۔

سوالات پوچھنے کی مہارت کے اجزاء مندرجہ ذیل ہیں۔

1. جملہ بندی (Sentence Construction)
2. مرکوز سوالات
3. تقسیم (Distribution of Question)
4. آمادگی سطح کے سوالات
5. مختلف سطح کے سوالات (Different level of Question)
6. سوالات میں تنوع (variety in Question)

4.4.6 تقویت عطا کرنا (Reinforcement)

ماہرینِ نفسیات کے مطابق آموزش کے عمل میں تقویت ایک اہم رول ادا کرتی ہے۔ طلبا متحرک رہتے ہیں کمرہ جماعت میں دلچسپی لیتے ہیں اور مزید سیکھنے کے لیے کوشاں رہتے ہیں تقویت کے ذریعہ آموزش کو پائیدار بنایا جاسکتا ہے۔ اس کے برعکس تقویت کی عدم موجودگی میں درس وتدریس کا عمل خاطر خواہ مؤثر نہیں ہو پاتا ہے۔ طلبا دلچسپی کم لیتے ہیں۔ کمرہ جماعت سے قطع تعلق کا رجحان طلبا میں بڑھنے لگتا ہے۔ تقویت لفظی اور غیر لفظی قسم کی ہوتی ہے۔ استاد کمرہ جماعت میں لفظوں مثلاً شاباش، بہت اچھا، کیا خوب، جیسے الفاظ استعمال کرتا ہے۔ وہ اگر اپنی وضع قطع کے ذریعہ مسکرا کر، غصے کا چہرا بنا کر طلبہ کے برتاؤ پر ردعمل ظاہر کرتا ہے۔ ایسے عمل کو غیر لفظی تقویت عطاء کرنا کہلاتا ہے۔

تدریس کا عمل ایک مہارت پر مشتمل نہیں ہوتا بلکہ اس میں بہ یک وقت ایک سے زیادہ مہارتوں کی ضرورت پڑتی ہے۔ اس کے لیے سبھی درکار مہارتوں کو ایک ساتھ شامل کرنے کی ضرورت ہے۔ اجتماعی تدریس (Team Teaching) کا موقع اس میں دستیاب نہیں ہوتا۔ ایک وقت میں ایک استاد ایک ہی مہارت کی مشق کرسکتا ہے۔

اپنی معلومات کی جانچ

1- خورد تدریس کے ذریعہ سیکھائی جانے والی کسی دو مہارتوں کے نام بتائیے۔

2- مثالیں پیش کرنے کی مہارت کے اجزاء بیان کیجیے۔

3- دوران تدریس طلباء سے سوالات کیوں پوچھے جانے چاہیے۔

4.5 تدریسی ہدایات کی منصوبہ بندی (Planning of Instruction)

4.5.1 اکائی منصوبہ بندی (Lesson Plan)

تدریس کا عمل ایک منظّم عمل ہے۔جس میں استاد،طلبہ اورسماج کے وسائل وتوانائی خرچ ہوتی ہے۔اس لیے ضروری ہے کہ تدریس کی سرگرمیوں کے ذریعہ زیادہ سے زیادہ استفادہ کیا جائے۔طلباء کی آموزش بہتر ہوجائے۔اسکے لیے ضروری ہے کہ تدریسی ہدایات کومنصوبہ بند طریقہ سے بروئے کارلایا جائے۔منصوبہ کے ذریعہ ہم فراہم وسائل کا بھرپور استعمال تدریسی مقاصد کے حصول میں کرسکتے ہیں۔چوں کہ پورا مضمون کئی مدلل حصوں میں بنٹا ہوا ہوتا ہے۔ ہرایک حصہ کسی مخصوص مواد اور تصور کے اردگرد مرکوز ہوتا ہے۔ایسے ہرایک حصے کو اکائی کے طور پر منسوب کیا جاتا ہے۔

4.5.1.1 اکائی منصوبہ بندی اوراس کے مقاصد:

ایک اکائی میں کئی عنوان اور ذیلی عنوان ہوسکتے ہیں۔مثال کے طور پر علم ریاضی کا مضمون جیومیٹری،علم حساب،علم مثلث،شماریات وغیرہ اکائیوں میں بنٹا ہوا ہوسکتا ہے۔اب ہرایک اکائی میں کئی عنوان اور ذیلی عنوان ہوسکتے ہیں۔مثال کے طور پر اکائی علم ہندسہ(جیومیٹری) کے عنوان

1۔ مثلث کی خوبیاں 　　 2۔ مثلث کے اقسام

3۔ چارضلعی کی خصوصیات 　　 4۔ چارضلعی کے اقسام وغیرہ

تدریس کے لیے اکائی منصوبہ بندی:

تدریس کے منصوبہ میں ہرایک اکائی کا منصوبہ بھی تیار کیا جاتا ہے۔اسکے ذریعہ استاد کو تدریسی مقاصد طئے کرنے کے ساتھ موثر طریقہ سے مضمون کومنظّم کرنے میں مدد ملتی ہے۔منصوبہ بنانے کا ایک وسیع طرز ہوتا ہے۔یہ ایک گھنٹہ یا ایک دن کے لیے منصوبہ نہیں ہوتا ہے بلکہ ہفتہ دو ہفتے کے وقفے کا ہوسکتا ہے۔اکائی منصوبہ کے مندرجہ ذیل مقاصد ہیں۔

1۔ نئی سرگرمی یا تجربے کا افتتاح کرنا

2۔ منفرد ہدایات کے طریقوں کی پہچان کرنا

3۔ نصاب کے حد سے آگے طلبہ کے تجربہ کی توسیع کرنا

4۔ مستقبل کی ضرورتوں،مثلاً تدریس معاون اشیاء،تدریس کے طریقے،وغیرہ کی پیشن گوئی کرنا

5۔ ایک مخصوص اور کلیدی تصور کے ساتھ کمیونیٹی کو جوڑنا

4.5.1.2 اکائی منصوبہ کے اجزا:

اکائی منصوبہ کے معاملے میں ماہرین تعلیم و درسیات کے نزدیک کوئی اتفاقی یا مشترکہ نظریات نہیں ہیں۔ پھر بھی ایک مدرس کو اپنی ضرورت کے مطابق اکائی کے جزا طے کرنے چاہیے۔ہم اکائی منصوبہ کے اہم اجزاء کو مندرجہ ذیل فہرست کے ذریعے بیان کرسکتے ہیں۔

(الف) بنیادی معلومات

مضمون تدریس، عنوان، درجہ، تاریخ کی میعاد، کل اسباق کی تعداد، اور درکار وقت

(ب) تدریس کے وسائل

تدریسی اشیاء، کمیونیٹی وسائل کی فہرست، جائے وقوع کا معائنہ کرنا کروانا

(ج) اسباق کے مقاصد

عمومی اور خصوصی مقاصد، مقاصد کو رویہ (Behaviour) کی اصطلاح میں بیان کرنا

(د) اکائی کی تعارف

(ہ) اکائی کے اسباق کی تدریس کی طرز رسائی

تدریس کا طریقہ

نمایاں سرگرمی

منفرد ضرورت پورا کرنے کی حکمت عملی

(ف) اختتام

فیڈ بیک کے طریقے

تعین قدر کا طریقہ

حوالہ جات

مندرجہ بالا اجزاء کو ملحوظ رکھتے ہوئے کسی مضمون کا اکائی منصوبہ بنایا جاسکتا ہے۔ نمونہ دیکھیں۔

مضمون: علم ریاضی　　　اکائی کا نام: مثلث　　　درجہ: نہم

اکائی کے مقاصد: اس اکائی کے سیکھنے کے بعد آپ اس قابل ہوجائیں گے کہ آپ۔

(i) مثلث کی خوبیوں کہ بیان کرسکیں۔

(ii) مثلث کے مختلف اقسام کے درمیان فرق واضح کرسکیں۔

(iv) مثلث کے مختلف کلیات کو ثابت کرسکیں۔

منصوبہ کا خاکہ

اسباق کا سلسلہ S.No.	اکائی کے تصور (عنوان) Concepts (Topic)	ذیلی عنوان Sub Topic	سبق کے مقاصد Objectives of the lesson	طریقۂ تدریس Method of Teaching	تدریس معاون اشیاء Teaching Aid	تعین قدر کے طریقے Evaluation
1	مثلث کی خوبیاں	کوئی ذیلی عنوان نہیں				

2	مثلث کے مختلف اقسام	i۔ زاویہ کے مطابق مثلث کے اقسام ii۔ اضلاع کے مطابق مثلث کے اقسام				
3	مثلث کے مختلف کلیہ	i۔ مثلث کے زاویہ کے درمیان رشتہ ii۔ مثلث کے اضلاع کے درمیان رشتہ				

4.5.2 بلوم درجہ بندی پر مبنی منصوبہ بندی (Period Plan based on Bloom's Taxonomy)

کسی ایک پیریڈ میں ایک مخصوص درجہ میں تدریس کے لیے بھی منصوبہ بنایا جاتا ہے۔ایسی منصوبہ بندی اکائی منصوبہ سے مختلف ہوتی ہے۔ سبق کی منصوبہ بندی انتہائی مخصوص ہوا کرتی ہے چوں کہ یہ ایک گھنٹی کی مدت 45-35 منٹ ہوا کرتی ہے اسلئے اسمیں عنوان ،ذیلی عنوان،مضمون ،درجہ،طلبہ کی جماعت مخصوص ہوتی ہے۔ریاضی کی تدریس میں منصوبہ سبق انتہائی اہمیت کا حامل ہے۔طریقہ تدریس،تدریسی اشیاءاور مثالوں کا انتخاب' قبل از وقت کرنے سے تدریس صرف مکمل ہی نہیں بلکہ مؤثر بھی ہو جاتی ہے بلوم درجہ بندی کے مطابق طلبہ کی آموزش کو تین وسیع علاقوں میں تقسیم کیا گیا ہے۔وقوفی ،تاثراتی ،اور نفس حرکی علاقے ۔اگر ان کا لحاظ رکھ کر منصوبہ سبق تیار کیا جائے تو درسی سبق کے تدریسی مقاصد،معلومات،تفہیم ،اطلاق،تعین قدر، تجزیہ اور ترکیب کے زمرے میں بیان کیا جانا چاہیے جس کی تفصیل آپ نے اکائی دو میں پڑھی ہوگی ایسے منصوبہ سبق کا سیاق وسباق مندرجہ ذیل ہوتا ہے۔

(1) تختِ سیاہ، درجہ،مضمون،عنوان، ذیلی عنوان،تاریخ پریڈ وغیرہ کی معلومات۔

(2) سبق کے خصوصی مقاصد،مختلف ماہرین اور مصنفین نے اسے مختلف اصطلاح کے ساتھ ذکر کیا ہے۔مثلاً تدریسی مقاصد، برتاوی نتیجے ،حتمی برتاؤ، وغیرہ اس کے ذیل میں استاد اپنی تدریس کے نتیجے میں طلبہ کے رویہ میں متوقع تبدیلی کو ان کے برتاؤ کی اصطلاح میں بیان کرتا ہے۔خصوصی مقاصد استاد کی کوششوں کو مخصوص بناتے ہیں اور انحراف سے روکتے ہیں۔استاد کو ان مقاصد کا استحضار دوران تدریس برقرار رہنا چاہیے۔

(3) سابقہ معلومات :۔منتخب عنوان/ ذیلی عنوان کی تدریس میں معاون وہ معلومات جو بنیادی طور پر طلبہ کے علم میں ہونا لازمی ہوتا ہے کو سابقہ معلومات سے موسوم کیا جاتا ہے مثلاً ذیلی عنوان ''مثلث کی خصوصیات'' کے لیے سابقہ معلومات مثلث کی پہچان ،اقسام زاویہ،خط مستقیم کی لمبائی کا اندازہ وغیرہ سابقہ معلومات کو بعض ماہرین ابتدائی برتاؤ (Entry Behavior) بھی کہتے ہیں۔اس کی جانچ سبق کی تدریس سے قبل کی جاتی ہے۔

(4) تدریسی امدادی وسائل :۔منصوبہ سبق میں تدریسی امدادی وسائل کا انتخاب تدریس کو مؤثر کرنے کی غرض سے کیا جاتا ہے اس کی

تفصیل علیحدہ سے آپ اکائی 5 میں مطالعہ کریں گے۔

(5) تعارفی گفتگو اور ارتقائی سوالات:۔ سبق کا افتتاح طلبہ کی سابقہ معلومات کی جانچ اور ان کی روزانہ کی زندگی سے مربوط معلومات پر تبادلہ خیال سے ہونا چاہیے استاد کی کوشش ہوتی ہے کہ منتخب عنوان کو سیکھنے کے لیے طلبہ کو متحرک کرے اور ان میں تجسس پیدا کرے ۔ نیچے کے درجہ میں استاد انتہائی آسان اور مانوس سوال پوچھے۔

(6) پیش کش:۔ اس حصے میں استاد منتخب عنوان کے مواد کو ترتیب سے طلبہ کو شامل کر کے کمرہ جماعت میں پیش کرتا ہے۔ اس کی کوشش طے شدہ خصوصی مقاصد کا حصول ہوتی ہے۔ اس حصے میں استعمال میں لائے جانے والے تدریسی امدادی وسائل تختہ سیاہ کا کام اور معلم اور طالب علم کی سرگرمی کا اطلاق منصوبہ بیان کیا جاتا ہے۔ پیش کش میں طریقہ تدریس، مناسب مثالوں کا انعکاس ہونا چاہیے تاکہ استاد پہلے ہی سے ذہنی طور تیار ہو اور اپنی تدریس کے عمل کو مؤثر بنائے۔

(7) اعادہ سبق:۔ طئے شدہ مقاصد کے مطابق مواد پیش کرنے کے بعد استاد کل مواد کا خلاصہ بیان کرتا ہے تاکہ طلبہ اپنی آموزش کا اعادہ کر سکیں۔ اس ذیل میں یہ بھی بیان کرنا چاہیے کہ طلبہ کی آموزش کی سطح کا اندازہ لگ سکے۔ اس کے لیے استاد تختہ سیاہ یا چارٹ پیپر پر سوالات لکھنے کا منصوبہ تیار کرتا ہے۔

(8) گھر کا کام:۔ آخر میں پڑھائے گئے عنوان سے اخذ کر طلبہ کو گھر کا کام دیا جاتا ہے تاکہ کمرہ جماعت کی آموزش کی مشق کر سکے۔ عموماً گھر کا کام خصوصی مقاصد کے مطابق ہونا چاہیے۔ ایک اچھے منصوبہ سبق میں نگراں سے رائے لینے کی گنجائش ہونی چاہیے تاکہ ٹیچینگ پریکٹس کے دوران زیر تربیت استاد اپنی کوششوں میں سدھار لا سکے۔

اپنی معلومات کی جانچ

خالی جگہیں مناسب الفاظ سے پر کیجیے۔

-1 تدریس کا عمل ایک __________ عمل ہے۔

-2 تدریسی سبق کے حصے __________ میں معلم مواد کو ترتیب سے پیش کرتا ہے۔

-3 سبق کے جس مرحلے میں معلم سبق کا خلاصہ بیان کرتا ہے اسے __________ کہتے ہیں۔

-4 سبق سے متعلق گھر کے کام کا مقصد اکتساب کی __________ ہے۔

4.6 ٹکنالوجی ضم تدریس (Technology Integrated Lesson)

درس تدریس میں مختلف اقسام کی ٹکنالوجی کا استعمال کیا جاسکتا ہے۔ روز بروز سائنس و ٹکنالوجی کی ایجاد نے کمرہ جماعت کی سرگرمی کو بھی متاثر کیا ہے۔ خصوصاً معلوماتی اطلاعاتی ٹکنالوجی (انفارمیشن اینڈ کمیونیکیشن ٹکنالوجی، ICT) نے درس و تدریس کے عمل میں انقلاب پیدا کر دیا ہے۔ جس کی تفصیل آپ علاحدہ پرچے میں پڑھیں گے۔ اگر کوئی استاد اپنے درس و تدریس میں ٹکنالوجی کو استعمال کرتا ہے تو اس کے لیے منصوبہ سبق کو مزید باریکی سے تیار کرنا چاہیے۔ چوں کہ ٹکنالوجی میں خوبیاں اور خامیاں دونوں پنہاں ہوتی ہیں اس لیے استاد کو چاہیے کہ منصوبہ

سبق اس طرح تیار کرے کہ طلبہ خوبیوں سے استفادہ کریں اور خامیوں سے بچیں۔مواد مضمون تدریسیات کے اصول اور ٹکنالوجی کی خصوصیات تینوں کو ملحوظ رکھ کر منصوبہ سبق تیار ہونا چاہیے۔

ڈیجیٹل ٹکنالوجی کا استعمال کرکے تدریس کے لیے منصوبہ بندی:

ڈیجیٹل ٹکنالوجی جس میں کمپیوٹر اور انٹرنیٹ سب سے زیادہ کلیدی رول کا استعمال درس وتدریس کے عمل میں کیا جاسکتا ہے۔ایسے اسباق کو دو زمرے میں تقسیم کر سکتے ہیں۔ایک آف لائن اور دوسرا آن لائن۔دونوں زمروں میں جماعتی ترسیل کی زبردست صلاحیت موجود ہیں۔اس لیے استاد کو دوران تدریس کافی محتاط رہنے کی ضرورت رہتی ہے۔ایسے اسباق میں استاد دو طرح کے طلباء سے روبرو ہوتا ہے۔

ایک سامنے اور دوسرے دور کے مقامات پر مقیم۔اس لیے منصوبہ بناتے وقت دونوں اقسام کے طلباء کو پیش نظر رکھنا چاہیے۔عام طور پر تعلیم میں استعمال ہونے والی ڈیجیٹل ٹکنالوجی کے ہارڈ ویئر اور سافٹ ویئر کی شکل میں مندرجہ ذیل اجزا شامل کیے جاتے ہیں۔

H/W: ڈیسک ٹاپ لیپ ٹاپ اسمارٹ موبائل فون

ٹیب LCD پروجیکٹر وائٹ بورڈ آڈیو ویڈیو ریکارڈر

S/W: ورڈ پروسیسر پاور پوائنٹ اسپریڈ شیٹ

ویڈیو پلیئر ورچوئل لیب(Virtual Lab)

کے سافٹ ویئر۔(مجاز تدریس سیمولیشن ٹیچنگ)اینیمیشن ہائی اسپیڈ انٹرنیٹ کنیکشن LANاور WAN کی فراہمی وغیرہ۔

ایسے اسباق میں کمرہ جماعت کے مناسب اور موافق میڈیا کا انتخاب بہت اہم ہوجاتا ہے۔طلبہ کو کلاس ورک یا ہوم ورک آن لائن یا آف لائن دیا جاسکتا ہے۔ ان کے شکوک شبہات کی وضاحت بھی اسی وقت کی جاسکتی ۔

ایسے اسباق کی کامیابی استاد اور طلبہ دونوں کی ICT مہارت پر منحصر کرتی ہے۔ٹکنالوجی ضم سبق کا منصوبہ تیار کرتے وقت استاد کے ذہن میں یہ بات ہونی چاہیے کہ ٹکنالوجی کے پاس عام سوجھ بوجھ(کامن سینس)نہیں ہوتی ہے۔اسے جو بھی ہدایت دی جائے گی وہ اس کے مطابق فعل انجام دے گی۔

اپنی معلومات کی جانچ

خالی جگہیں مناسب الفاظ سے پر کیجیے۔

1- ڈیجٹل ٹکنالوجی پر مبنی اسباق کے دو زمرے ________ اور ________ ہیں۔

2- ڈیجٹل ٹکنالوجی پر مبنی اسباق کی کامیابی ________ مہارت پر منحصر کرتی ہے۔

3- درس وتدریس میں ٹکنالوجی کا استعمال کیا جائے تو اسے ________ تدریس کہتے ہیں۔

4.7 یادرکھنے کے نکات (Points to Remember)

خوردتدریس:

یہ اساتذہ کوتربیت دینے کی حکمت عملی ہے جس میں اصل کمرۂ جماعت کی تدریس میں تخفیف کر کے کسی ایک تدریسی مہارت کی مشق کی جاتی ہے۔

اکائی منصوبہ بندی:

کسی ایک مضمون کو چند وسیع حصوں میں مدلل تقسیم کیا جاتا ہے ہر ایک حصے کو ایک اکائی کے طور پر تقسیم کیا جاتا ہے۔اس اکائی کی تدریس کے لیے جامع منصوبہ کو اکائی منصوبہ کہتے ہیں۔

منصوبہ سبق:

ایک اکائی کو کئی چھوٹی اکائیوں میں بانٹ کر ایک پیریڈ میں تدریس کی جاسکے ایک سبق کہلاتا ہے اور اس کی منصوبہ بندی پیشگی کی جاتی ہے۔

تدریس کی مہارتیں:

تدریس کی کئی مہارتیں ہیں جن میں محرکات کی تبدیلی،سوالات پوچھنے،تقویت عطا کرنے ،مثالیں پیش کرنے وغیرہ معروف مہارتیں ہیں۔

4.8 فرہنگ (Glossary)

خوردتدریس	Micro Teaching
مہیج / محرکات کی تبدیلی	Stimulus Various Skill
تقویت عطا کرنے کی مہارت	Reinforcement Skill
اکائی منصوبہ بندی	Unit Planning
منصوبہ سبق	Lesson Plan
ٹکنالوجی ضم تدریس	Technology Integrated Teaching

4.9 اکائی کے اختتام کی سرگرمیاں (Unit End Activities)

معروضی جوابات کے حامل سوالات؛

1۔ خوردتدریس کا رسمی طور پر آغاز.............. سن میں ہوا۔

1963(1   1964(2   1965 (3   1966(4

2۔ ہندوستان میں خوردتدریس کا آغاز............. سن میں ہوا۔

1963(1 1964(2 1967 (3 1969(4

3۔ خوردتدریس کے .... مخصوص اجزاء ہوتے ہیں۔

1) تین 2) پانچ 3) دو 4) چار

مختصر جوابات کے حامل سوالات؛

(1) خوردتدریس پرایک نوٹ لکھئے۔

(2) یونٹ پلان کا خاکہ تیار کیجیے

(3) خوردتدریس کی مہارتوں کومختصراً بیان کیجیے

طویل جوابات کے حامل سوالات؛

(1) خورد تدریس کی خصوصیات بیان کریں

(2) خورد تدریس کے عمل کے وضاحت کریں

(3) خورد تدریس کی مہارتوں کی مثال دیں

(4) تقویت عطا کرنے کی مہارت کے اجزاء مثالوں کے ساتھ بیان کریں

(5) تدریسی ہدایات کی منصوبہ بندی کی اہمیت بیان کریں

(6) اکائی منصوبہ بندی کی خصوصیات بیان کریں

(7) ٹکنالوجی استعمال کرتے وقت استاد کو کیوں محتاط رہنا چاہیے؟

4.10 تجویز کردہ مواد (Suggested Readings)

1. Kumar,K.L.(2001) Eductional Technology.New Delhi:-New Age International Publising Srinivasan,
2. P.K.(2010)Resource Matrial for Mathematics Club Actirarue.
3. Riedesel,C.A& Schwartz,J.K.(1994)Essentidls of Elenaentan Mathamatic(........) Needhanu Heigls,MA(USA):
4. Allyn &Bacon.Sharua,D.N&Sharma,R.C.(2011)Science leiTadrces(Translated in Urdu).Nwe Delhi NCPUL.
5. Madaholi,A.G.(1952).khel de Zaria Taalim Delhi:-Maktaba Jamia Limited Kumar,V.(Edit.) (2012)Pedagory of Mathamnhzs new Delhi:-NCERT.
6. Bishop,P.&Daries,N.(2000)A Strategy for the use of Technology to Enhanee Learning in Maths,Stats and Operational Research.

اکائی 5۔ ریاضی کے اکتسابی وسائل

(Learning Resources in Mathematics)

اکائی کے اجزا:

5.1 تمہید (Introduction)

5.2 مقاصد (Objectives)

5.3 ریاضی کی درسیاتی کتاب۔ اچھی کتاب کا معیار اور اہمیت

(Mathematics Textbook- importance and Criteria of good textbook)

5.3.1 نصابی کتاب کے معنی (Meaning of Text Book)

5.3.2 نصابی کتاب کی ضرورت اور اہمیت (Need and Importance of the Text Book)

5.3.3 ریاضی کی اچھی نصابی کتاب کے معیارات (Criteria for a Good Mathematics Text Book)

5.4 ثانوی اسکول کی موجودہ ریاضی کی درسی کتاب کا تنقیدی جائزہ

(A Critical Analysis of Existing Secondary School Mathematics Text-book)

5.5 سمعی، بصری اور کثیر الابلاغ وسائل۔ سیکھنے والے کی ضرورت کے مطابق انتخاب اور ڈیزائن

(Audio, Visual and Multimedia Resources - Solution and design according to Learner needs)

5.5.1 کثیر الابلاغ (Multimedia)

5.5.2 سمعی، بصری اور کثیر الابلاغ وسائل کی اہمیت اور ضرورت

(Need and Importance of Audio, Visual and Multimedia Resources)

5.5.3 متعلم کی ضرورتوں کے مطابق انتخاب اور ڈیزائن کرنے کا اصول

(Principle for Selection and Design Accrding to Learner Needs)

5.5.4 سمعی، بصری اور ملٹی میڈیا وسائل کے استعمال میں احتیاط

(Precautions for Using Audio, Visual and Multimedia Resources)

5.6 وسائل کا استعمال کرنے میں آنے والی رکاوٹوں کو دور کرنا (Handling Hurdles in Utilizing Resources)

5.7 آن لائن ریسورسیز۔ آئی سی ۔ ٹی بیسڈ پیڈاگوجیکل ٹولس

(Online Resources - ICT based Pedagogical tools)

5.7.1 آئی سی ٹی کی تعریف (Definition of ICT)

5.7.2 ترسیل میں آن لائن آلات (Online Tools for Communication)

5.7.3 بلاگس (Blogs)

5.7.4 ای میل (E-mail)

5.7.5 آن لائن کانفرنسنگ (Online Confrencing)

5.7.6 برقیاتی کتب خانہ (E-library)

5.7.7 ویکی (Wiki)

5.7.8 انٹرنیٹ مجلس(Internet Forum)

5.8 ریاضی کے اکتساب کے لیے کمیونٹی وسائل کا استعمال: وزیٹس، میتھیمیٹکل فیلڈ ٹرپ اور ایکس کرشن

(Using community Resouces for Mathematics Learning: Visits, Mathematical field and Excursion)

5.9 یاد رکھنے کے نکات (Points to Remember)

5.10 فرہنگ(Glossary)

5.11 اکائی کے اختتام کی سرگرمیاں (Unit End Activities)

5.12 تجویز کردہ مواد (Suggested Readings)

5.1 تمہید (Introduction)

نصابی کتاب کی بنیاد پر استاد اپنا منصوبہ سبق تیار کرتا ہے اس میں دی ہوئی مثالوں کو تختہ سیاہ پر استعمال کرتا ہے اور گھر کے تفویض و مشق کے لیے بھی اس درسی کتاب کو استعمال میں لایا جاتا ہے۔اسکول کے تمام مضامین میں نصابی کتاب ایک اہم تدریسی شئے ہے۔ یہ بچوں کے اکتساب میں اعلیٰ مقام رکھتی ہے۔تدریس و اکتساب کو منظّم طریقہ سے پیش کرنے میں نصابی کتاب مددگار ہوتی ہے۔مواد مضمون کو سلسلہ وار اور مخصوص انداز میں نصابی کتاب میں پیش کیا جاتا ہے۔کسی بھی تعلیمی نظام میں نصابی کتابیں کلیدی حیثیت رکھتی ہیں۔اچھی نصابی کتاب بنانے کے لیے کچھ اصولوں کو دھیان میں رکھنا چاہیے۔

5.2 مقاصد (Objectives)

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

1۔ نصابی درسی کتاب کے معنیٰ و مفہوم اور اہمیت و ضرورت پر روشنی ڈال سکیں۔

2۔ ریاضی کی نصابی کتاب کا معیارِ بیان کر سکیں۔

3۔ ریاضی کی موجودہ نصابی کتابوں کا تنقیدی جائزہ پیش کر سکیں۔

4۔ ریاضی کی تدریس کو مؤثر بنانے میں تدریسی امدادی وسائل کی اہمیت و افادیت کی وضاحت کر سکیں اور ان وسائل کے انتخاب اور تیاری کے اصول بیان کر سکیں۔

5۔ کتابِ ریاضی میں کمیونٹی وسائل کی مختلف اقسام اور ان کا استعمال بیان کر سکیں۔

6۔ ریاضی کی تدریس اور اکتساب کے لیے آن لائن وسائل کی تفصیلات بیان کر سکیں۔

5.3 ریاضی کی درسیاتی کتاب ۔اچھی کتاب کا معیار اور اہمیت

(Mathematics Textbook- importance and Criteria of good textbook)

اسکول کے تمام مضامین میں نصابی کتاب ایک اہم تدریسی شئے ہے۔ یہ بچوں کے اکتساب میں اعلیٰ مقام رکھتی ہے۔تدریس و اکتساب کو منظّم طریقہ سے پیش کرنے میں نصابی کتاب مددگار ہوتی ہے۔مواد مضمون کو سلسلہ وار اور مخصوص انداز میں نصابی کتاب میں پیش کیا جاتا ہے۔طالب علموں کی نشوونما کے فروغ کے ساتھ ساتھ یہ کمرہ جماعت کی تدریس کو ایک سمت میں لے جانے کی رہنمائی کرتی ہے۔عام طور پر نصابی کتاب ایک تعلیمی آلہ (Educational Instrument) کی حیثیت رکھتی ہے۔نصابی کتاب ایک خاص مقصد کو پورا کرنے کے لیے تیار کی جاتی ہے۔اس میں مواد مضمون کو منصوبہ بند طریقہ سے اجاگر کیا جاتا ہے۔نصابی کتابمیں پیش کردہ مواد مخصوص جماعت کی ضروریات کے مطابق تیار کیا جاتا ہے۔اس کی پہلی سطر کو پڑھا کر تعلیمی عمل شروع ہوتا ہے اور آخری سطر پر تعلیمی عمل اپنے اختتام کو ہو۔نصابی کتاب کی بنیاد پر استاد اپنا منصوبہ سبق تیار کرتا ہے اس میں دی ہوئی مثالوں کو تختہ سیاہ پر استعمال کرتا ہے اور گھر کے تفویض و مشق کے لیے بھی اس درسی کتاب کو استعمال میں لایا جاتا ہے۔

نصابی کتاب مدرس کے تدریسی عمل کے فیصلہ کے لیے بھی کارآمد ہے،طلباء کے اکتساب کو بھی ظاہر کرتی اور آزمائشی کام کے لیے بھی اس کا استعمال کیا جاتا ہے۔کمرہ جماعت میں پڑھائی جانے والی اور سیکھائی جانے والی ہر چیز نصابی کتاب میں موجود ہوتی ہے۔معلم، متعلم اور آزمائش کرنے والے تمام افراد اس پر ہی انحصار کرتے ہیں۔کسی بھی صورت میں نصابی کتاب تدریسی و اکتساب کے عمل سے الگ نہیں ہے۔ یہی وجہ ہے کہ نصابی کتاب ایک ذریعۂ معلومات ہے اور اسے اسکول کے برابر کا درجہ دیا جاتا ہے۔یہ مضمون کے مواد اور درس و تدریس کے عمل کو پوری طرح سے جاننے میں مکمل مدد کرتی ہے۔کوٹھاری کمیشن کی رپورٹ کے مطابق "نصابی کتاب کا سوال ہمارے ملک کے لیے بہت اہم اور نہایت ضروری ہے۔بیدار قوم اور ملک کے لیے یہ اشد ضروری ہے کہ نہایت عمدہ کوالیٹی کی نصابی کتاب تیار کی جائے"

5.3.1 نصابی کتاب کے معنی(Meaning of Text Book)

نصابی کتاب مواد مضمون کا ایک معیاری مجموعہ ہے جو کہ ایک مخصوص مرحلہ (Stage) کے لیے تیار کیا جاتا ہے اس طرح ہم کہہ سکتے ہیں کہ نصابی کتاب منصوبہ بند طریقہ سے اس مواد کا مجموعہ ہے جو کسی ایک خاص سطح یا عمر کے طلباء کی تدریسی ضرورت کے لیے لازمی ہے نصابی کتاب میں مواد کو خوبصورتی کے ساتھ اس طرح پیش کیا جاتا ہے کہ نئی اصطلاحات اور مہارتوں کو سیکھنے میں آسانی ہوتی ہے اور ساتھ ہی ساتھ پرانی معلومات کو بھی بہتر ڈھنگ سے پیش کیا جاتا ہے۔

لانگ (Lang) کے مطابق "ایک نصابی کتاب کسی خاص مطالعہ کی شاخ کے لیے ایک معیاری کتاب ہوتی ہے"

بیکون (Becon) کے مطابق "نصابی کتاب کو کلاس روم میں استعمال کرنے والی کتاب کی حیثیت سے تیار کیا جاتا ہے"

امریکی ٹکسٹ بک پبلیشرس انسٹی ٹیوٹ نے واضح طور پر کہا ہے کہ ایک سچی حقیقی نصابی کتاب وہ ہے جو خاص کر طلباء کے لیے اور ساتھ ہی ساتھ ٹیچر جو کہ اس کو اسکول یا کلاس میں استعمال کر سکے اس لیے تیار کی جاتی ہے۔اور کسی ایک خاص نصاب کے مطالعہ مضمون کو اس میں پیش کیا جاتا ہے۔

5.3.2 نصابی کتاب کی ضرورت اور اہمیت(Need and Importance of the Text Book)

کسی بھی تعلیمی نظام میں نصابی کتابیں کلیدی حیثیت رکھتی ہیں۔تعلیم ایک سہ رخی / عمل ہے جس میں مدرس، طلباء اور مواد اس کے تین ستون ہیں۔مواد درمیانی ستون ہے۔یہ مدرس اور سیکھنے والوں کے درمیان رابطہ قائم کرتا ہے۔بغیر مکمل مواد مدرس کامیابی کے ساتھ آگے نہیں بڑھ سکتا ہے۔

نصابی کتابوں کے اندر نصاب کے مواد یا مضمون کے مواد کو اس مناسب طرح سے پیش کیا جاتا ہے کہ مدرس اور طالب علم دونوں کے لیے موزوں ہو۔مدرس اس مواد کو آسانی کے ساتھ اپنی تفہیم میں لا کر کمرہ جماعت میں خود اعتمادی کے ساتھ پیش کرتا ہے طلباء بھی درسی کتابوں کے مواد کو آسانی کے ساتھ ذاتی مطالعے سے سمجھ جاتے ہیں لیکن زیادہ تر طلباء کو مدرس کی مدد کی ضرورت ہوتی ہے۔

بحر کیف تدریس و اکتسابی عمل میں نصابی کتاب مدرس اور طلباء دونوں کے لیے مددگار ثابت ہوتی ہے۔تدریسی و اکتسابی عمل میں یہ نہ صرف اہمیت رکھتی ہے بلکہ یہ اس کا ایک لازمی حصہ ہے۔

اساتذہ کے لیےاس کی اہمیت:

مدرس مندرجہ ذیل ضرورتوں کو پورا کرنے کے لیےاس کا مناسب استعمال کرتا ہے۔

1) مناسب موادمضمون کے لیے:

مدرس ایک مخصوص جماعت کے لیےاس کے نصاب کے مطابق مناسب موادِ مضمون کے لیےاس کا استعمال کرتا ہے۔ایک تدریسی کتاب موزوں مواد مہیا کرتی ہےاور مضمون کے نصاب کے مطابق رہنمائی کرتی ہے۔اس کے اندر مناسب مثالیں اور مشق کے لیے بے شمار سوالات ہوتے ہیں۔ یہ مدرس کا وقت ضائع نہ ہواس میں مدد کرتی ہے۔

2) منصوبہ بند اور منظّم اکتساب کے لیے:

تدریسی کتاب میں اندر مختلف عنوانات کے تحت موادِ مضمون مرتب ہوتا ہے۔ یہ کتاب مدارس کے لیے منصوبہ بندی کے مراحل، مناسب طریقہ تدریس اور موزوں مواد مضمون کی نشاندہی کرتی ہے۔مدرس کو منظّم اور سلسلہ وار طریقہ سے پڑھانے میں مدد کرتی ہے جس کی وجہ سے اس کی تدیس موثر ہوتی ہے۔

3) رہنمائی کے لیے:

درسی کتابیں عنوان کی پیشکش میں مدرس کی رہنمائی کرتی ہے۔ یہ مدرس کے لیے بہت ہی اچھی مثالیں پیش کرتی ہیں جو مدرس اور طلباء دونوں کے لیے رہنمائی کا کام انجام دیتی ہےاور ساتھ ہی ساتھ اصلاح کرنے کی ممکن راہ دکھاتی ہے۔

4) تعین قدر کے لیے:

تعین قدر تعلیم کا ایک حصہ ہے۔زیادہ تر مدرس ایک اچھی تحصیلی جانچ تیار کرنے سے قاصر ہوتے ہیں۔تدریسی کتابیں مختلف قسم کے مسائل پر جانچ کا انتخاب اور تیاری کرنے میں مددگار رہوتی ہیں۔

5) مشق اور گھر کے تفویض کے لیے:

ریاضی مشق پر مبنی ایک مضمون ہے۔ بغیر مشق کے اس مضمون کو نہیں سمجھا جاسکتا ہے۔سیکھنے والا جب تک اصول اور قانون کو استعمال نہیں کرتا ہے تو اس کو سمجھ نہیں پاتا ہے۔تدریسی کتابوں کے اندر بے شمار اچھے سوالات درج ہوتے ہیں جو مدرس اور طلباء کو تفہیم کرنے کا مناسب موقع فراہم کرتے ہیں۔

طلباء کے لیےاس کی اہمیت:

طلباء کے لیے بھی اس کی بہت اہمیت ہے۔بغیر درسی کے کتاب کے طلباء ایک ایسے معمار کی طرح ہیں جو کہ بغیر کسی آلہ کے ہے۔ ہر قدم پر طلباء کو اس کی ضرورت پڑتی ہے مندرجہ ذیل اہم نکات کے ذریعے آپ کو اس کی افادیت کا اندازہ ہوجائیگا۔

1. خود کار مطالعہ میں مددگار:

طلباء نئی چیزوں کو جاننے کے لیے ہمیشہ کوشاں رہتے ہیں۔اس وجہ سے طلباء نصابی کتاب کی مدد سے ہر عنوان کو پہلے ہی پڑھ لیتے ہیں تاکہ کمرۂ جماعت میں ان کو یہ عنوان اچھی طرح سے سمجھ میں آجائے۔اس کے علاوہ اگر کوئی بات واضح نہیں ہوتی ہے تو درسی کتاب کے مطالعہ سے وہ چیزیں بالکل صاف صاف نظر آنے لگتی ہیں۔

2. اصطلاحات کو فہم کرنے میں مدد کرتی ہے۔

اکثر کمرہ جماعت میں مدرس کے ذریعہ بتائی گئی اصطلاحات طلباء کی سمجھ میں نہیں آتی ہیں وہ ان اصطلاحات کو نصابی کتابوں کی مدد سے بہتر سے بہتر سمجھ پاتے ہیں۔

3. اپنی مرضی اور خواہش کے مطابق طلباء کو استعمال کرنے کے مواقع:

کلاس روم کے باہر درسی کتابیں ایک مدرس کی حیثیت سے کام آتی ہیں۔اگر کوئی طالب علم کسی چیز کو کمرۂ جماعت میں نہیں سمجھ پایا ہے تو نصابی کتاب کی مدد لے سکتا ہے۔نصابی کتابوں کی مدد سے وہ اپنی مرضی سے ان سوالات کو حل کر پاتا ہے۔

4. ذہنی طور پر معذور اور پسماندہ بچوں کے لیے مددگار:

نصابی کتابیں کمرہ جماعت کے باہر ان بچوں کے لیے نہایت کارگر اور اہم ہیں جو بچے ذہنی طور پر معذور اور پسماندہ ہیں ایسے بچے کلاس روم کی رفتار کے مطابق اپنے آپ کو نہیں ڈھال سکتے ہیں۔اس وجہ سے بعد میں وہ نصابی کتابوں کی مدد سے اپنی خامیوں / کمزوریوں کو سدھار سکتے ہیں۔

5. فطین بچوں کے لیے مددگار:

فطین بچے اوسط بچوں کی بہ نسبت زیادہ لکھنے اور پڑھنے کی صلاحیت کے مالک ہوتے ہیں۔ان کی زیادہ سے زیادہ سیکھنے اور پڑھنے کی خواہش ہوتی ہے اس وجہ سے کمرۂ جماعت کی تدریس ان کے لیے ناکافی ہوتی ہے۔مدرس بھی ان کی زیادہ مدد نہیں کر پاتے ہیں کیوں کہ وہ خود کام کے بوجھ سے دبے ہوتے ہیں۔ان حالات میں نصابی کتابیں ہی ان بچوں کی مدد کرتی ہیں اور ان کی تعلیمی پیاس کو بجھا پاتی ہیں۔

5.3.3 ریاضی کی اچھی نصابی کتاب کے معیارات (Criteria for a Good Mathematics Text Book)

ریاضی کی درسی کتابوں کی تنقید کئی وجوہات کی بنیاد پر کی جاتی ہے۔ان میں سے ایک وجہ یہ ہے کہ یہ کتابیں طلباء کے لیے کوئی چیلنج پیدا نہیں کرتی ہیں۔اگر کتاب میں آسان طریقوں کا استعمال ہو اور مواد بھی آسان ہو تو کتاب طلباء کو غور و فکر کرنے کے لیے مجبور نہیں کرتی ہیں دوسری طرف کچھ کتابیں اتنی پیچیدہ ہوتی ہیں کہ ان کو سمجھنا بہت ہی مشکل ہوتا ہے۔ریاضی کی ایک اچھی کتاب کے معیارات کی حسب ذیل عنوانات کے تحت درجہ بندی کی جا سکتی ہے۔

مصنف: (The Author)

☆ مصنف سند یافتہ، تجربہ کار اور ریاضی کا مستند معلم ہونا چاہیے۔

☆ مصنف کو حقیقی اکتسابی حالات کی سمجھ ہونی چاہیے اور طلباء کی دشواریوں کی جانکاری بھی ہونی چاہیے۔

زبان: (The Language)

☆ ریاضی کی نصابی کتاب میں استعمال کی جانے والی زبان آسان عام فہم، سادہ اور بچوں کی جاذبیت کے لحاظ سے ہونی چاہیے۔

☆ نصابی کتاب میں الفاظ کا استعمال اور طرز ان بچوں کی عمر کے لحاظ سے ہونا چاہیے جن کے لیے کتاب لکھی جا رہی ہے۔

☆ ریاضی کی نصابی کتابوں میں استعمال ہونے والی اصطلاحات اور علامات عام مشہور اور بین الاقوامی سطح پر قابل قبول ہونی چاہیے۔

☆ تمام اصطلاحات، تصوارات اور اصول جو کتاب میں استعمال کیے گئے ہیں واضح، صاف ستھرے اور دل نشین انداز میں بیان کیے جانے چاہیے۔

☆ موادِ مضمون اور اس کی تنظیم و پیش کش (The content and its organisation)

☆ نصابی کتاب مقررہ خاکہ نصاب کے لحاظ سے ہونی چاہیے اور خاکہ نصاب کے ہر عنوان کا برابر احاطہ ہونا چاہیے۔

☆ کسی جماعت کا موادِ مضمون اس جماعت کی ریاضی کو پڑھانے کے اغراض و مقاصد کے مطابق ہونا چاہیے۔

☆ ہر اکائی (یونٹ) کے اختتام پر دیئے جانے والا جواب صحیح ہونا چاہیے اور ساتھ ہی ساتھ اس سے امتحان کی ضرورت پوری ہونی چاہیے۔

☆ ریاضی کی نصابی کتاب میں طلباء کے انفرادی فرق کا لحاظ کرتے ہوئے تیار کی جانی چاہیے اور یہ کتاب مختلف طلباء کی ضرورت، دلچسپی، رجحانات، معیارات کو مطمئن کرنے والی ہونی چاہیے۔

☆ نصابی کتاب میں اعادہ سبق اور مشق کی مناسب گنجائش فراہم کی جانی چاہیے۔

☆ نصابی کتاب کا تعلق کمرہ جماعت کے اکتساب سے طلباء کی حقیقی زندگی کی ضروریات، طبعی اور سماجی ماحول کے مطابق ہونی چاہیے۔

☆ درسی کتاب کا موادِ مضمون، منطقی اور نفسیاتی لحاظ سے احتیاط کے ساتھ منظّم کیا جانا چاہیے۔ جو موثر تدریسی ماحول کو پیش کر سکے۔

طبعی خصوصیات (Physical Aspects)

☆ تدریسی کتاب کی شکل اور سائیز ایک دوسرے کے متناسب ہونا چاہیے۔ کتاب نہ زیادہ موٹی اور نہ زیادہ پتلی ہونی چاہیے۔

☆ کتاب کا کور پر کشش اور دل کش ہونا چاہیے۔

☆ معیاری کتابت اور معیاری طباعت ہونی چاہیے۔ کتاب کی جلد مضبوط اور پائیدار ہونی چاہیے۔

☆ طباعت کے حروف بڑے اور پڑھنے کے قابل ہوں۔

مشقیں اور مثالیں (Exercises and Illustrations)

☆ مثالیں اور تشریحات واضح موزوں اور صحت کے ساتھ ہونے چاہیے۔

☆ موادِ مضمون کی پیش کش پر کشش، دلچسپ اور موزوں مثالوں اور تشریحات کے ساتھ اشکال حسبِ ضرورت اور خاکوں کے ساتھ ہونا چاہیے۔

☆ جو اشکال نصابی کتاب میں استعمال کی گئی ہیں ان کی شناخت آسانی سے ہونی چاہیے اور علمِ ہندسہ (جیومیٹری) میں اشکال کی بناوٹ سوال میں دی ہوئی پیائش کی نسبت کے مطابق ہونی چاہیے۔

☆ نصابی کتاب میں ایسی مشقیں بھی شامل کرنا چاہیے جو ریاضی میں فطین طلباء کے لیے بھی چیلنج ہوں۔

☆ ہر عنوان کے اختتام پر مختلف معیار کے سوالات کی مشق دی جانی چاہیے جس سے ہر قسم کے طلباء کی ضرورت پوری ہو سکے۔

عمومی خصوصیات (General Characteristics)

☆ نصابی کتاب میں جدید تبدیلیاں شامل کرتے ہوئے نئی اشاعت ہونی چاہیے۔

☆ نصابی کتاب کی قیمت بھی موجودہ مہنگائی کے حساب سے مقرر کی جانی چاہیے اور ہر جگہ آسانی سے دستیاب ہونی چاہیے۔

☆ یہ استقرائی، استخراجی، انکشافی اور مسائل کو حل کرنے کے طریقہ تدریس پر مرکوز ہونی چاہیے۔

اپنی معلومات کی جانچ

-1 نصابی کتاب کسے کہتے ہیں؟

-2 نصابی کتاب کس کے لیے مفید ہوتی ہے؟

-3 نصابی کتاب سے طلباء کو کیا فائدہ ہوتا ہے؟

-4 ایک اچھی نصابی کتاب کے کوئی دو معیارات بتائیے؟

-5 ہر سبق کے ختم پر مختلف معیار کے سوالات پر مبنی مشق کیوں دی جانی چاہیے؟

5.4 ثانوی اسکول کی موجودہ ریاضی کی نصابی کتاب کا تنقیدی جائزہ

(A Critical Analysis of Existing Secondary School Mathematics Text-Books)

ریاضی کی نصابی کتاب معلم اور متعلم دونوں کے لیے ایک ناگریز آلہ ہے ایک معلم کو اس کو استعمال کرنے میں خاص امتیاز اور احتیاط برتنا چاہیے درسی کتاب کو پر اثر طور پر استعمال کرنا طلباء کی ذہانت اور ضرورت کے لحاظ سے استعمال پر منحصر ہے۔ایک اچھا معلم ہمیشہ طلباء کی سابقہ معلومات، تحصیل کی سطح، سمجھنے کی طاقت اور قوت جذبہ، دلچسپی اور رجحان کے مطابق نصابی کتاب کی تدریسی اشیاء سوالات مشقیں وغیرہ اپناتا ہے۔ درسی کتاب کو استعمال کرتے وقت معلم طلباء کو اپنے طور پر غور و فکر کرنے کی ہدایت دیتا ہے اور رٹنے کے کام سے پرہیز کرنے کی ہدایت دیتا ہے۔ بازار میں بے شمار درسی کتابیں ایک ہی نصاب کی پائی جاتی ہیں معلم کو ان میں سے کسی ایک اچھی کتاب کا انتخاب کرنا ہوتا ہے جو طلباء کے لیے کارآمد ہو۔ ریاضی کی ثانوی سطح کی موجودہ کسی کتاب کا تنقیدی جائزہ لینا ہے تو حسب ذیل معیارات اس میں مددگار رہونگے۔

مواد مضمون (Subject Matters)

1) اس کی افادیت
2) صحیح تنظیم
3) نصاب کو پورا کرنا
4) منطقی اور نفسیاتی سلسلہ میں پیشکش
5) طلباء کے معیار کے مطابق ہو
6) تدریسی اصولوں کا استعمال
7) آسان سے مشکل کی جانب
8) معلوم سے نامعلوم کی طرف
9) خاص سے عام کی جانب
10) مثال سے اصول کی جانب
11) واضح اور پر کشش نقشہ (Figure) اور گراف
12) مناسب تعداد میں مثالیں اور تشریحات
13) مناسب تعداد میں حل کرنے کے لیے سوالات
14) اپ ٹو ڈیٹ مواد

زبان اور انداز بیان (Language and Style)

1) آسان اور سادہ زبان
2) دلچسپ اور قابل فہم انداز بیان
3) سوالات کی آسان زبان
4) سوالات کی قسمیں اور تعداد
5) صاف ستھری تکنیکی الفاظ کا استعمال
6) غلطیوں اور نقائص سے پاک

شکل/خاکہ اور قیمت: (Form and Price)

☆ جاذب گیٹ اپ

☆ اچھی اور غلطیوں سے آزاد طباعت

☆ طلباء کے عمر کے لحاظ سے طباعت

☆ اچھے کاغذ کا استعمال

☆ اوسط قیمت

مصنف اور اشاعت (Author and Publication)

1) مصنف کی تعلیمی صلاحیت، رتبہ اور تجربہ

2) ماہر مضمون اور مضمون پر خصوصی مہارت اور عبور

3) پبلیشر کا مقام

4) اشاعت کا سال

تدریسی اشیا (Teaching Aids)

1) تدریسی اشیاء استعمال کرنے کے لیے مواقع

2) مختلف قسم کی تدریسی اشیاء کا استعمال

3) معلم کے لیے معتبر ہدایات

4) حوالہ جاتی جدول

دیے گئے معیارات کی بنیاد پر کوئی بھی شخص ریاضی کی کسی بھی درسی کتاب کا تنقیدی جائزہ لے سکتا ہے۔اس نصابی کتاب کی اہمیت اور افادیت کے مطابق اس کا استعمال کر سکتا ہے۔

اپنی معلومات کی جانچ

-1 کسی نصابی کتاب کا تنقیدی جائزہ لینے کے لیے آپ کن معیارات کو پیش نظر رکھیں گے؟

-2 نصابی کتاب کی زبان اور انداز بیان کیا ہونا چاہیے؟

5.5 سمعی، بصری اور کثیر البلاغ وسائل- سیکھنے والے کی ضرورت کے مطابق انتخاب اور ڈیزائن

(Audio, Visual and Multimedia Resources - Solution and design according to Learner need)

ہر معلم کی خواہش ہوتی ہے کہ اس کی تدریس موثر ہو۔اس کی پڑھائی گئی چیزوں کو طلباء سمجھ لیں، ذہن نشین کریں اور سیکھ لیں۔ان مقاصد کو حاصل کرنے کے لیے مدرس بے شمار اور مختلف تدریسی مواد کا استعمال کرتا ہے۔چارٹ، ماڈل، ٹھوس چیزیں، ساز و سامان، آلات اور دوسرے وسائل کا استعمال کر کے ریاضی کا معلم اپنی تدریس کو موثر بنانا چاہتا ہے ان ہی وسائل کو ریاضی کی اصطلاح میں تدریسی مواد یا تدریسی اشیاء کہتے ہیں۔ان تدریسی وسائل کو سمعی، بصری او کثیر البلاغ تدریسی وسائل کہتے ہیں۔

ریڈیو، ٹیپ ریکاڈر، گراموفون اور سی ڈی یز سن کر سیکھنے میں مدد کرتی ہیں۔یہ سمعی آلات ہیں۔بصری آلات جیسے چارٹ، ماڈل، گراف، تختہ سیاہ، فلم اسٹریپ، پروجیکٹر وغیرہ جن کو دیکھ کر اکتساب میں مدد لی جاتی ہے۔سمعی ۔بصری ایسے آلات ہیں جن میں ایک سے زیادہ حسی اعضاء کو اکتسابی عمل فروغ دینے کے لیے استعمال کیا جاتا ہے۔انہیں سمعی۔بصری آلات کہتے ہیں ٹیلی ویژن، سنیما اور ڈرامہ جو دو حسی اعضاء کو اکتسابی عمل استعمال کرنے میں مدد کرتے ہیں۔ہم سنا ہوا بھول جاتے ہیں، پڑھا ہوا کم عرصہ تک ہی یاد رہتا ہے لیکن عمل کے ذریعہ اکتساب کیا علم

دیر تک حافظے میں محفوظ رہتا ہے۔

5.5.1 کثیرالابلاغ(Multimedia)

کثیرالابلاغ دو الفاظ۔ کثیر (Multi)اور ذرائع ابلاغ (Media) سے مل کر بنا ہے۔ Multi کے معنی کثیر یا ایک سے زائد اور Media کے معنی ہے ایک وسیلہ جس کے ذریعہ ہم اپنے خیالات (Thoughts) یا اطلاعات کو ایک دوسرے تک پہنچاتے ہیں۔ اس طرح کثیر الابلاغ دو سے زیادہ ذرائع ابلاغ کا مجموعہ ہے۔ جس کے ذریعہ ہم خیالات یا اطلاعات کو ظاہر کرتے ہیں۔ کثیرالابلاغ کی تعریف یوں کر سکتے ہیں کہ وہ سب کچھ جو ہم سیکھ یا سن سکتے ہیں مثلاً Animation, Graphics, Text, Audio اور Video وغیرہ کثیرالبلاغ ہیں۔ دوسرے لفظوں میں کہہ سکتے ہیں کہ کثیرالابلاغ کمپیوٹر ہارڈویر اور سافٹ ویئر کا جوڑ ہے۔

5.5.2 سمعی، بصری اور کثیرالابلاغ وسائل کی اہمیت اور ضرورت

(Need and importance of Audio, Visual and Multimedia Resources)

سمعی، بصری اور کثیرالابلاغ وسائل کی اہمیت اور ضرورت مندرجہ ذیل ہیں۔

1۔ ان وسائل کا استعمال کر کے معلم تدریس کے بنیادی اصولوں پر عمل کر پاتا ہے۔ وہ مقروں کی مجرد (کی طرف) معلوم سے نامعلوم کی طرف اور اکتساب عمل کے اصولوں پر عمل کر کے آگے بڑھتا ہے۔
2۔ یہ طلباء کے اندر دلچسپی پیدا کرنے میں مدد کرتے ہیں۔
3۔ یہ تدریس واکتساب کو آسان اور پر کشش بناتے ہیں۔
4۔ ان وسائل کی مدد سے اصطلاحات اور تصورات بڑی اچھی طرح واضح ہو جاتے ہیں۔ جن کو آسانی سے بھول جانا مشکل ہوتا ہے۔
5۔ یہ وسائل طلبا کے اندر خود اکتسابی کو فروغ دیتے ہیں اور تعمیری صلاحیتوں کو ابھارتے ہیں۔
6۔ ان وسائل کی مدد سے طلباء کو ان وسائل کو Handle اور Manipulate کرنے کا موقع فراہم ہوتا ہے۔
7۔ یہ طلباء کے پیدائشی رجحان کو مطمئن کرتے ہیں۔
8۔ ان وسائل کی مدد سے مختلف پیچیدہ اصطلاحات، تصوارات اور مفہوم کو وقت ضائع کیے بغیر طلباء ذہن نشین کرتے ہیں۔
9۔ یہ وسائل طلباء کے لیے ایک محرکہ کی حیثیت رکھتے ہیں اور ساتھ ہی ساتھ ان کو چاق و چوبند بنا دیتے ہیں۔
10۔ یہ وسائل بچوں کے اندر تجسس پیدا کر دیتے ہیں جس کی وجہ سے وہ مختلف مضامین کی ہیت کو جاننے کی کوشش کرتے ہیں۔

<u>Teaching Resources</u>

سمعی وسائل (Audio Resources)	بصری وسائل (Visual Resources)	کثیرالبلاغ(Multimedia)
ریڈیو	تصاویر ، نقشہ	ا۔کمپیوٹرس

ٹیپ ریکاڈر	بلیٹن بورڈ ، فلم اسٹیپ	۲۔ ٹیلی ویزن
گراموفون	پروجیکٹر	
	اوور ہیڈ پروجیکٹر، ماڈل	
	لیکویڈ کرسٹل ڈسپلے ، چارٹ	

11۔ ان وسائل کا استعمال کر کے طلباء ذہنی اور جسمانی دونوں لحاظ سے صحت مند رہتے ہیں۔

12۔ یہ طلباء کے اندر سائنسی رجحان پیدا کرتے ہیں۔

5.5.3 متعلم کی ضرورتوں کے مطابق انتخاب اور ڈیزائن کرنے کا اصول

(Principle for selection and Design According to Learner needs)

ریاضی ایک مجرد سائنس ہے اس کے اندر بے شمار مجردی مواد موجود ہے جس کو آسانی کے ساتھ سمجھنا طلباء کے لیے مشکل ہے۔ان مجرد اور پیچیدہ تصوارات کو آسان بنانے کے لیے ریاضی کے معلم کو کوششیں کرنی پڑتی ہیں اس وقت ریاضی کے مدرس کو ان تدریسی وسائل کی ضرورت پیش آتی ہے۔ یہ تدریسی وسائل ریاضی کے معلم کو مضمون کے مواد کو آسان، دلچسپ اور موثر بنانے میں مدد کرتے ہیں زیادہ تر تدریسی عمل حسی سطح پر ہوتی ہے۔اس وجہ سے سمعی ، بصری اور ملٹی میڈیا وسائل طلباء کو بہت مدد کرتے ہیں۔ کچھ مخصوص مقاصد کو حاصل کرنے کے لیے معلم کو دو چیزوں کو اپنے ذہن میں رکھنا چاہیے۔

1۔موزوں سمعی ، بصری اور ملٹی میڈیا وسائل کا انتخاب

2۔ان وسائل کا مناسب اور موزوں استعمال

ان وسائل کو متعلم کی ضرورت کے مطابق منتخب کرنے کے لیے مندرجہ ذیل اصولوں پر عمل پیرا ہونے کی ضرورت ہے۔

1. متعلم مرکوزیت کا اصول (Principle of Learner Centerdness)

ان وسائل کا انتخاب کرنے سے پہلے / قبل ہمیشہ معلم کو اپنی ذہن میں بچوں کی عمر دلچسپی اور اہلیت کا خیال کرنا چاہیے۔ان باتوں کے بعد ان کا استعمال کرنا بہتر ہوگا۔اس طرح یہ وسائل متعلم کو ریاضی کی اصطلاحات یا مواد مضمون کی تفہیم کرنے میں مددگار ثابت ہوتے ہیں۔

2. دلچسپی اور محرکہ کا اصول (Principle of Interest and Motivation)

کسی بھی تدریس۔ اکتسابی عمل کا مرکزی نقطہ دلچسپی اور محرکہ ہوتا ہے۔ ہارڈ ویئر اور سافٹ ویئر دونوں ہی طرح کے وسائل کے استعمال کا ایک مقصد ہوتا ہے کہ خوشگوار ماحول قائم کیا جا سکے جس سے طلباء کے اندر دلچسپی، تجسس اور اہلیت پیدا کی جا سکے۔

3. مقاصد کے حاصل کرنے کا اصول(Principle of Realization of Objectives)

ان اصول کے مطابق ان سمعی ، بصری اور ملٹی میڈیا وسائل کا انتخاب اس طرح کیا جاتا ہے کہ طلباء کے ادراکی، تفہیمی، مہارتی اور عملی اہلیت کو اجاگر کیا جا سکے۔

4. وسائل کے دستیاب ہونے کا اصول (Principle of Availability of Resources)

ان اصولوں کے تحت یہ سارے وسائل آسانی سے دستیاب ہوسکیں جن کا استعمال آسانی سے کیا جاسکے جن کو ایک جگہ سے دوسری جگہ آسانی سے منتقل کیا جاسکے اور ساتھ ہی ساتھ مقامی طلباء کی ضرورتوں کو بھی پورا کرسکے۔

5.5.4 سمعی، بصری اور ملٹی میڈیا وسائل کے استعمال میں احتیاط

(Precautions for using Audio, Visual and Multimedia Resources)

1۔ یہ انفرادی فرق کی بنیاد پر ہی استعمال کیا جائے۔

2۔ اس کے استعمال کی غرض بالکل صاف صاف ہونا چاہیے نا کہ صرف خانہ پوری کے لیے استعمال کیا جائے۔

3۔ معلم کو ہمیشہ اس بات کو یاد رکھنا چاہیے کہ یہ ایک ذریعہ (Means) ہے نا کہ خاتمہ۔

4۔ معلم کو ہمیشہ منصوبہ سبق میں ان کے لیے جگہ رکھنی چاہیے۔

5۔ معلم کو طلباء کے ساتھ ان کے استعمال کرتے وقت تعاون اور تال میل بنا کے رکھنا چاہیے۔

6۔ اس بات کا خیال رکھا جائے کہ یہ موثر تدریس میں مددگار ہو۔

7۔ تدریسی عمل کے شروع ہونے سے پہلے ان وسائل کا ٹھیک ٹھیک جگہ پر موجود ہونا چاہیے۔

8۔ اس کو استعمال کرنے سے پہلے معلم کو اچھی طرح سے اس کو استعمال کرنا سیکھ لینا چاہیے۔

اپنی معلومات کی جانچ

-1 تدریس ریاضی میں وسائل کے انتخاب کے لیے کون کون سے اصول ہیں؟

-2 وسائل کے استعمال میں معلم کو کن کون سی احتیاط برتنی چاہیے۔

5.6 وسائل کا استعمال کرنے میں آنے والی رکاوٹوں کو دور کرنا

(Handling Hurdles in Utilizing Resources)

یہاں اس بات پر روشنی ڈالی جارہی ہے کہ کس اسکول یا معلم کو وسائل کا استعمال کرنے میں کون کون سی رکاوٹیں درپیش ہیں اور وہ انہیں کیسے دور کرسکتے ہیں۔ اگر ہم توجہ کے ساتھ اسکولی نظام میں وسائل کے استعمال میں آنے والی رکاوٹوں کو دیکھیں تو وہ مندرجہ ذیل ہیں:

غیر تربیت یافتہ معلم:- غیر تربیت یافتہ معلم اسکولی نظام میں وسائل کے استعمال میں ایک بڑی رکاوٹ ہے۔ وسائل کے صحیح استعمال کے لیے تربیت یافتہ معلم کا ہونا بھی ضروری ہے۔ کیوں کہ وہ طلبہ کی دلچسپی، رجحان اور نفسیات کو دھیان میں رکھتے ہوئے تدریسی و تجرباتی کام کو انجام دیتا ہے۔ وہ اس بات کو بہتر سمجھتا ہے کہ طلبا اور سماج کے بیچ کس طرح بہتر رشتے قائم کیے جاسکتے ہیں اور کس طرح سے اسکول میں موجود وسائل سے طلبا کو زیادہ سے زیادہ فائدہ پہنچایا جاسکتا ہے۔ تجربہ گاہ میں کمپیوٹر، انٹرنیٹ، پروجیکٹر، بیرومیٹر وغیرہ وسائل موجود ہوں لیکن معلم کو اس کے استعمال کا علم نہ ہو تو ان وسائل کے ہوتے ہوئے بھی طلبہ کو اس سے کوئی فائدہ نہ ہوسکے گا۔ ایسی صورت میں یہ لازمی

ہے کہ معلم تربیت یافتہ ہواوراسے ٹیکنیکل علم بھی ہونا چاہیے۔

مناسب منصوبہ بندی کی کمی:- اسکول کے آس پاس کی کمیونٹی میں وسائل ہونے کے باوجود بھی معلم اس کا صحیح طریقے سے استعمال نہیں کر پاتا۔اس کی سب سے اہم وجہ ہے وسائل کے لیے کوئی منصوبہ بندی نہ ہونا۔منصوبہ بندی کے تحت معلم کمیونٹی میں موجود وسائل کی شناخت کرکے ریاضی کے لیے اہم وسائل کی فہرست تیار کرسکتا ہے اوراس کے بعدان کے استعمال کے لیے ضروری سرگرمیوں کوانجام دے سکتا ہے۔اگرمناسب منصوبہ بندی نہیں ہے تو اسکول کمیونٹی وسائل سے فائدہ نہیں اٹھاسکتی۔

انتظامیہ کی لاپرواہی:- کسی بھی اسکول کے انتظامیہ پرہی اس اسکول کی ترقی منحصر کرتی ہے۔انتظامیہ کے پاس اسکول کے تمام کاموں کی اتنی زیادہ ذمہ داری رہتی ہے کہ کبھی کبھی دیگر کاموں کی طرف جانے انجانے توجہ نہیں دے پاتا۔مثال کے طور پر پرائمری اسکولوں کے طلبا کے لیے خریدا جانے والے تدریسی وسائل، بلاک، ریسورس سینٹر، پنچایت، ریسرچ سینٹر پر رکھے رکھے خراب ہوجاتے ہیں لیکن وہ اسکولوں تک نہیں پہنچ پاتے جنہیں معلم اپنی تدریس میں استعمال کرسکے۔انتظامیہ کواس طرح کے معاملات کونوٹس میں لینا ہوگا تاکہ وسائل کے استعمال میں آنے والی رکاوٹوں کودور کیا جاسکے۔

مالی مسائل:- طلبا کی رسائی کمیونٹی وسائل تک ہواس کے لیے انہیں اسکول کے آس پاس واقع ان تمام وسائل کے مراکز جیسے تاریخی مقام، سائنس میوزیم، ریڈیو اسٹیشن، ٹی وی سینٹر، دوردرشن، بس اسٹیشن، ریلوے اسٹیشن اور ہوائی اڈے وغیرہ تمام مقامی وسائل مرکزوں کا دورہ کرانے لے جانا ہوتا ہے۔طلبا کوکمیونٹی سروے کرنا ہو یااس کے ساتھ ہی فلڈ ٹریپ پر جانا ہو،سماجی علوم کے تجربہ گاہ میں آلات واشیاء اکٹھا کرنا ہو یا سماجی علوم کے کتب خانے میں سماجی علوم کی مختلف کتابیں، رسالے، جرنل اور اخبارات خریدنا ہو یا پھراسکول میں مختلف ثقافتی پروگرام و جلسوں کومنعقد کرنا ہوان سبھی کاموں کے لیے پیسے کی ضرورت ہوتی ہے۔ عموماًاسکولوں کے پاس آمدنی کا ایک اہم ذریعہ ان کو ملنے والی امداد ہوتی ہے۔جبکہ ان کے پاس اسکول بلڈنگ کی تعمیر، معلم کی تنخواہیں، تمام سامان اور آلات کوخریدنے وغیرہ پر بہت سارے پیسے خرچ ہوتے ہیں۔ایسے میں فنڈ کی کمی کی وجہ سے بھی طلبا کوکمیونٹی وسائل فراہم کرانے میں مشکلیں آتی ہیں۔

سماجی رہنما یا کمیونٹی کے مختلف ممبران کی مصروفیت:- سماجی رہنماؤں اور کمیونٹی کے مختلف ممبران جیسے ڈاکٹر، انجینئر، وکیل وغیرہ کو اسکول کی جانب سے مختلف ثقافتی پروگراموں وجلسوں میں شرکت یاکسی موضوع پرتقریر کے لیے دعوت بھی دی جاتی ہے لیکن مصروفیت کی وجہ سے وہ وقت نہیں نکال پاتے ہیں۔

معلم میں دلچسپی اور بیداری کی کمی:- اسکول میں وسائل ہونے کے باوجود اگرمعلم کی سوچ منفی ہو،اس میں کام کرنے کی دلچسپی نہ ہوتو وہ ان وسائل سے طلبہ کوفائدہ نہیں پہنچاسکتا ہے۔

5.7 آن لائن ریسورسیز-آئی سی ٹی بیسڈ پیڈاگوجیکل ٹولس

(Online Resources - ICT Based Pedagogical Tools)

5.7.1 آئی-سی-ٹی کی تعریف (Definition of ICT)

آئی-سی-ٹی کی اصطلاح ٹیکنالوجی کی شکلوں کوظاہر کرتی ہے۔اس کا استعمال معلومات کی تشکیل کرنے، جمع کرنے اور تبادلہ

معلومات کے لیے کیا جاتا ہے۔اس وسیع تعریف میں مندرجہ ذیل چیزیں شامل ہیں۔ ریڈیو، ٹیلی ویزن، ویڈیو، ڈی وی ڈی، ٹیلی فون، مصنوعی سیارہ نظام، کمپیوٹر اور کمپیوٹر نیٹ ورک، ہارڈ ویئر اور سافٹ ویئر اور ساتھ ہی ساتھ ان ٹکنالوجی سے متعلق آلات اور ساز وسامان وغیرہ اور خدمات مثلاً ویڈیو کانفرنسنگ اور الکٹرونک شامل ہیں۔

تعلیمی اعتبار سے انفارمیشن اور کمیونیکیشن ٹیکنالوجی کی تعریف یوں کی جاسکتی ہے وہ تمام ڈیجیٹل آلات، اوزار، آلات اور وسائل جن کا استعمال تدریس واکتساب کے مقاصد کو حاصل کرنے کے لیے اور ساتھ ہی ساتھ تعلیمی نظام کے انتظام کے لیے کیا جاتا ہے۔

تعلیم میں آئی سی ٹی کے استعمال کا مطلب طلباء کو کمپیوٹر کے استعمال اور اسکے عملی طور طریقوں سے واقفیت حاصل کروانا ہے۔اس کے علاوہ سماجی اور اخلاقی مسائل سے بھی آشنا کروانا ہے۔آئی سی ٹی کا استعمال اکتسابی عمل کو دلچسپ اور باعمل بنانا ہے اس عمل میں ایک سے زیادہ حواس شامل ہوتے ہیں۔

5.7.2 ترسیل کے آن لائن آلات (Online Tools for Communication)

ترسیل کے آن لائن آلات سے مراد ان آلات/ٹولس ہے جس کے ذریعہ ہم انٹرنیٹ کی مدد سے دنیا کے کسی بھی علاقہ میں بسے ہوئے شخص سے رابطہ قائم کر سکتے ہیں۔ ریاضی سیکھنے کے لیے یہ بہت ہی کارگر آلہ ہے۔ بچے کو اگر کسی اصطلاح یا سوالات میں دشواری پیش آرہی ہے تو وہ کسی ریاضی داں سے رابطہ قائم کر کے ان اصطلاحات کو سمجھ سکتا ہے یا ان سوالات کو حل کر سکتا ہے۔

ترسیل کے آن لائن آلات کے اقسام (Types of Online Tools for Communication)

یہ نوعیت کے لحاظ سے ان کی دو قسموں کے ہوتے ہیں۔

(i) ہم وقت آلات (Synchronous)

(ii) غیر ہم وقت آلات (Asynchronous)

حسب ذیل ترسیل کے آن لائن آلات۔

- ☆ ای۔میل (E-mail)
- ☆ بلاگس (Blogs)
- ☆ آن لائن کانفرنسنگ (Online Conferenceing)
- ☆ برقیاتی کتب خانی (e-library)
- ☆ ویکی (Wiki)
- ☆ انٹرنیٹ مجلس (Internet Form)
- ☆ نیوز گروپ (News Groups)

5.7.3 بلاگس(Blogs)

بلاگ ایک ویب سائٹ ہوتی ہے۔جس میں اشیاء(Items) کو پوسٹ کیا جاتا ہے۔سب سے اوپر حالیہ انٹرنیٹ کو پیش کیا جاتا ہے۔دوسرے میڈیا کی طرح بلاگ اکثر کسی خاص موضوع پر اپنی توجہ مرکوز کرتے ہیں۔مثلاً غذا، سیاست، مقامی خبریں یا تعلیم، کچھ بلاگ Online Diary کے طور پر کام کرتے ہیں۔

کلاس روم بلاگ کا استعمال کس طرح کیا جائے (How to use Blogs in Classrooms)

کمرہ جماعت میں بلاگ کا استعمال حسب ذیل ہیں۔

1۔سادہ اعلانات، ہوم ورک تفویض اور بیرونی لنک کے ساتھ ایک کلاس میں بلاگ شروع کریں۔

2۔ہر طالب علم سے ایک اپنی دلچسپی کا بلاگ شروع کرنے کے لیے Motivate کریں۔

3۔طلباء کو اپنے بلاگ پر خطوط کے جواب دینے کے لیے مدد کرنا چاہیے۔

4۔عام اطلاعات پر کسی موضوع پر انتخاب کریں اور اسے باقائدگی سے اپ ڈیٹ کرتے رہنا چاہیے۔

5.7.4 ای۔میل(E-mail)

برقیاتی ڈاک کو مختصر ای۔میل کہا جاتا ہے۔ای۔میل کے ذریعے ہم اپنے پیغامات کو کمپیوٹرس کے ایک نیٹ ورک کی مدد سے اس کی منزل تک پہنچا سکتے ہیں۔ای۔میل کا آغاز 1960 میں ہوا۔ای۔میل نے انسانی زندگی کو بہت متاثر ہے اور یہی وجہ ہے کہ آج بھی ای۔میل ترسیل کی سب سے زیادہ مشہور اور استعمال ہونے والی خدمت ہے۔

تعلیم میں ای۔میل کے فوائد:

1۔ایک ہی پیغام کو ایک ساتھ ہزاروں لوگوں کو ان کے ای۔میل پتوں پر بھیجا جاسکتا ہے۔

2۔اس کو آسانی کے ساتھ استعمال میں لایا جاسکتا ہے۔

3۔یہ بہت ہی تیز رفتار ہوتی ہے۔کچھ ہی وقفہ میں پیغام کو ایک جگہ سے دوسری جگہ پہنچا دیتا ہے۔

4۔سارے دستاویزوں کو اس کے ساتھ ملا کر بھیجا جاسکتا ہے۔

5۔تعویضات، پروجیکٹس، سوال نامہ اور کلاس نوٹس کو ایک طالب علم دوسرے طالب علم کو با آسانی مہیا کرواسکتا ہے۔

5.7.5 آن لائن کانفرنسنگ(Online Conferenceing)

انٹرنیٹ کے ذریعے خیالات اور معلومات کا تبادلہ کرنے کا سب سے بہترین طریقہ آن لائن کانفرنسنگ کہلاتا ہے۔آن لائن کانفرنسنگ کے ذریعے ہم ہر اس شخص کے ساتھ رابطہ کرسکتے ہیں جو دنیا میں کسی بھی جگہ انٹرنیٹ سے جڑا ہے کانفرنسنگ کے ذریعے ہم کسی واقعہ، چیز یا جگہ کا مطالعہ کرسکتے ہیں۔انٹرنیٹ کی خصوصیات زندگی کے ہر شعبے میں بے حد کارگر ثابت ہوتی ہے۔ویڈیو کانفرنسنگ کے ذریعہ تعلیم کے

میدان میں درس وتدریس اور انتظامی امور کے شعبوں میں کافی استفادہ ہوسکتا ہے۔اس کے ذریعہ ہم کسی بھی ماہر تعلیم کے لیکچر کو براہ راست جگہ اور وقت کی پابندی کی بغیر دکھا سکتے ہیں یا دیکھ سکتے ہیں۔

فوائد (Advantages):

☆ یہ کم خرچیلی خدمت ہے

☆ طلبہ اور ہدایت کار آپس میں تبادلہ خیال کر سکتے ہیں۔

☆ ایک دوسرے سے ترسیل کی جا سکتی ہے۔

5.7.6 برقیاتی کتب خانہ (E-library)

کتب خانہ میں برقیاتی آلہ کا استعمال ہی e-library کہلاتا ہے۔کتب خانہ میں برقیاتی آلہ کے استعمال سے وقت اور محنت دونوں کی بچت ہوتی ہے اور اس کا معیار برقرار رہتا ہے خودکاری کتب خانہ (Library Automation) کا مطلب کتب خانہ میں کمپیوٹر کا استعمال ہے۔جو کہ ICT سے متاثر رہتا ہے۔کتب خانہ کے روزانہ کے کاموں سے شروع ہو کر اطلاع کا حصول و تلاش کرتا ہے۔

برقیاتی کتب خانہ کا تعلیم میں استعمال/فوائد:

1۔کتابوں کو آسانی سے تلاش کیا جا سکتا ہے۔

2۔یہ ایک بڑا ڈاٹا بیس ہے اور اس کے ذریعے ہم مختلف وسائل کو حاصل کر سکتے ہیں۔

3۔طالب علموں کے وقت اور محنت کی بچت ہوتی ہے۔

4۔منتظم کتب خانہ کے کام کا بوجھ کم ہو جاتا ہے۔

5۔اس کے ذریعے پورے عالمی کتب خانوں میں تال میل قائم کیا جا سکتا ہے۔

6۔یہ جگہ کی کمی کو دور کرتا ہے اور ساتھ ہی ساتھ قارئین کو صحیح معلومات فراہم کرتا ہے۔

7۔کم قیمتوں میں اچھی و معیاری کتابیں آسانی سے حاصل کی جا سکتی ہے۔

8۔اس سے حاصل ہونے والی ساری معلومات جدید ہوتی ہے۔

5.7.7 ویکی (Wiki)

ویکی ایک سرور پروگرام (Server Programme) ہوتا ہے جو اپنے استعمال کرنے والوں کو اس قابل بناتا ہے کہ وہ اس ویب سائٹ سے تعلق رکھنے والے مواد کو تیار کرنے میں اپنا تعاون کر سکتے ہیں۔ویکی لفظ ہوائن زبان "Wiki Wiki" سے لیا گیا ہے جس کا مطلب "جلدی"۔

ایک ویکی ایک ایسی آن لائن جگہ ہوتی ہے جو کہ مختلف مصنّفین (Authors) کو انٹرنیٹ پر سلسلے وار ویب صفحات کے مجموعہ کی شکل میں تعاونی دستاویز کے وجود میں لانے، اسے شائع کرنے، پڑھنے، ادارت کرنے لکھنے کی سہولیات فراہم کرتی ہے۔تعلیمی سیاق وسباق میں ویکی

اساتذہ،طلبہ،ہدایت کار،منتظموں اور دوسرے تعلیمی ماہرین کے لیے بہت عمدہ وسیلہ ہوسکتا ہے۔

تعلیمی فوائد:

1۔اساتذہ ویکیز کو معلومات کے ایک ذخیرہ کے طور پر استعمال کر سکتے ہیں۔

2۔کسی مسئلے پر متفقہ غور وخوص کرنے کے لیے ویکیز کا استعمال کیا جاسکتا ہے۔

3۔طلباء ویکیز پر اپنے خیالات (Thought) کا خلاصہ (Summarise) کر سکتے ہیں۔

4۔ویکیز کے ذریعے اساتذہ اپنی تدریس مسائل(Teaching Practice Problems) کی عکاسی (Reflections) اورسوچ کی شرکت داری کر سکتے ہیں۔

5۔طلباء اپنے تدریسی پروجیکٹ کو ویکیز کی مدد سے تیار کر سکتے ہیں۔

5.7.8 انٹرنیٹ مجلس(Internet Forum)

ویب سائٹ پر بحث ومباحثہ، تبادلہ خیال یا گفتگو کرنے کی جگہ انٹرنیٹ مجلس کہلاتی ہے۔مجلس کے ممبران یا اس کے شرکت کردہ افراد کسی موضوع پر اپنا ڈسکشن (رائے،سوچ،خیالات) پوسٹ کر سکتے ہیں اسکے ساتھ ساتھ دوسرے ممبران کی پوسٹ کو پڑھ بھی سکتے ہیں۔اوراس کا جواب بھی دے سکتے ہیں انٹرنیٹ مجلس کا مقصد صرف ایک مضمون یا موضوع پر تفصیل سے ڈسکشن کرنا ہوتا ہے۔

انٹرنیٹ فورم کو میسیج بورڈ(Message Board)،ڈسکشن گروپ (Discussion Group) یا ویب فارم کہا جاتا ہے۔انٹرفورم عام طور پر اس کے سبھی ممبران کو یہ اجازت دیتی ہے کہ وہ پوسٹ کر سکے اور نئے موضوع کا آغاز کر سکے۔انٹرنیٹ فورم سے جڑے یعنی اس کا ممبر بننے کے لیے استعمال کے لیے استعمال کنندہ کو اس پر رجسٹر کرنا لازمی ہوتا ہے۔

تعلیم میں انٹرنیٹ مجلسوں کے فوائد:

☆ طلباء اساتذہ بالمشافہ (فیس ٹو فیس) ایک دوسرے سے مل نہیں سکتے ہیں ان لوگوں کے درمیان ترسیل کے لیے انٹرنیٹ فورم ایک عمدہ جگہ ہے۔

☆ یہ وقت کی قید کے بغیر ترسیل کا ایک بہت طاقتور ذریعہ ہے۔

☆ انٹرنیٹ فورس کمپیوٹر ترسیل(Computer Medicated Communication) کا ایک طریقہ ہے۔یہ طلبہ اساتذہ اور تعلیم کے میدان سے جڑے دوسرے اشخاص کو یہ مواقع فراہم کرتا ہے کہ اپنے تصوارات کے ردوبدل کے لیے اپنے پیغامات کو لکھ کر پوسٹ کر سکتے ہیں۔

☆ منظم اور مناسب انٹرنیٹ فورم طلباء کو ایسا اکتسابی موحول فراہم کرتا ہے جس کے ذریعے وہ سیکھی گئی نئی معلومات کا فوراًاپنی ذاتی اور پیشہ وارانہ زندگی میں استعمال کر سکتے ہیں۔

☆ یہ دروہ بین(Introvert) اور بروہ بین(Extrovert) دونوں طرح کے معلمین کو آن لائن ڈسکشن میں مصروف رکھتے ہیں۔

اپنی معلومات کی جانچ

1- ترسیل کے ہم وقت آلات سے کیا مراد ہے؟

2- ترسیل کے آن لائن آلات کون کون سے ہیں؟

3- تعلیم میں ای - میل کے کوئی دو فائدے بیان کیجیے؟

5.8 ریاضی کے اکتساب کے لیے کمیونٹی وسائل کا استعمال، وزیٹس، ریاضیاتی تعلیمی دورہ اور تعلیمی سیر

(Using community Resouces for mathematics Learning: Visits, Mathematical field and Excursion)

متعلم کے لیے کمرہ جماعت میں ریاضی کے ذریعہ ریاضی کی رسمی سرگرمیوں کے علاوہ غیر رسمی ریاضی کی سرگرمیاں / ہم نصابی سرگرمیاں بھی منعقد کی جائیں۔ یہ ہم نصابی سرگرمیاں ریاضی کلب کے پرچم تلے منعقد کی جاتی ہے۔ان سرگرمیوں میں والدین، طلباء اور سماج کے لوگوں کا تعاون لازمی ہے۔اس طرح سے ریاضی کی تدریس واکتساب کے مقاصد کو بہتر ڈھنگ سے حاصل کیا جا سکتا ہے۔اس لیے ان کو غیر رسمی اور ہم نصابی سرگرمیاں کہا جاتا ہے ان کو منظّم کرنے کے لیے جگہ اور وسائل کی ضرورت پڑتی ہے۔کیوں کہ ان سرگرمیوں کو اسکول کے باہر منعقد کیا جاتا ہے۔

ریاضی کی وزیٹس اور ایکس کرشن (Mathematic Visits and Excursions)

ریاضی کی Visits اور Excursions دونوں ہی سرگرمیاں اسکول کے باہر کی سرگرمیاں ہیں ان کو ریاضی کے معلم کی ہدایت اور رہنمائی میں اسکول کے احاطہ کے باہر منظّم کیا جاتا ہے۔ یہ طلباء والدین اور اسکول کے کارکنان کے سرگرم تعاون سے انجام دی جاتی ہے۔

منعقد کرنے اور اغراض کے لحاظ دونوں ہی ایک جیسے ہیں اور دونوں کو ایک دوسرے سے ردوبدل کر سکتے ہیں۔ Visits کا وسعت اور ماحصل تنگ ہوتا ہے۔جبکہ ایکس کرشن کی وسعت اور ماحصل بہت وسیع ہوتی ہے۔

جب یہ کہا جاتا ہے کہ ہم لوگ ایک خاص جگہ / تاریخ جگہ / تنظیم /ادارہ جس کی ریاضی کے لحاظ سے اہمیت ہے اس کو دیکھنے کا منصوبہ بنارہے ہیں تو اس کا مطلب صاف ظاہر ہوتا ہے اس جگہ ادارہ اور تنظیم کی ریاضی میں ایک خاص اہمیت ہے۔لیکن جب ہم کسی ایک علاقہ یا جگہ یا کسی خاص جگہ ایکس کرشن یا فیلڈ ٹرپ کی بات کرتے ہیں تو ہم اس کے کسی مخصوص مقصد تک محدود نہیں ہوتے ہیں۔

Mathematics Visits اور Excursions کے استعمال اور فوائد

(Uses and Advantages of Mathematics Visits and Excursions)

1۔ ریاضی کی اصطلاحات مجرد ہوتی ہیں جس کو اسکول میں زبانی سکھایا جاتا ہے ان چیزوں کو مقرون (Concrete) شکل میں دیکھنے کو ملتا ہے۔

2۔ ریاضی کے مضامین کی تدریس واکتساب عمل میں دلچسپی پیدا کرنے میں مدد کرتی ہیں۔

3۔ اس سے کمرہ جماعت میں تھکا دینے والی ریاضی کی تدریس واکتساب سے نجات حاصل ہوتی ہے۔

4۔ اکتسابی حدودکوختم کرنے میں مددکرتی ہیں اسکول کے حدود کے باہر ریاضی کواستعمال کیا جاسکتا ہے۔

5۔ استدلال ریاضی، تخیل کرنے کی صلاحیت اور عمومیت کی صلاحیت کوفروغ دیتی ہیں کیوں کہ طلباء ریاضی کے مختلف اصولوں کو حقیقی زندگی کے آئینہ میں دیکھتے ہیں اور آزماتے ہیں۔

6۔ ریاضی کے کارگر مواد، واقعات، تجربات اور ریاضی کے مختلف اصولوں کا ان ریاضی کلب ریاضی کی نمائش اور ریاضی میلہ سے جمع کرنے کا موقع ملتا ہے۔

7۔ طلباء کے اندر سماجی اقداراورتال میل کی صلاحیت پیدا کرنے میں مدد کرتی ہیں۔

8۔ ان سماجی وسائل کی مدد سے معلم اور طلباء دونوں کو ایکس کرشن اور نمائش کا اہتمام کرنے میں مددملتی ہے۔

9۔ ریاضی کو ہر سائنس کا دروازہ کہتے ہیں اس کو جاننے کے لیے یہ وسائل کافی مددگار ثابت ہوتے ہیں۔مثال کے طور پر تاج محل کو دیکھنے کے بعد ریاضی کے اصولوں، یکسانیت اور مساوات وغیرہ کو سمجھنے میں کافی مددملتی ہے۔

ویزٹس اور ایکس کرشن کی تنظیم (Organization of Visits and Excursions)

ویزٹس اور ایکس کرشن سے قابل قبول اور موثر ماحول کے لیے ضرور ہے کہ اس کو مُنظم (Systematic) اور مناسب ڈھنگ سے انجام دیا جائے۔ریاضی کے مدرس کو اس بات پر توجہ دینی چاہیے کہ کس طرح ان ساری چیزوں سے تعلیمی فوائد حاصل کیے جائیں گے۔

1۔ ویزٹس اور ایکس کرشن کے لیے انتخاب کی جانے والی جگہ:

ویذٹس اور ایکس کرشن کے لیے انتخاب کی جانے والی جگہ کو عقلمندی کے ساتھ عمل میں لانا چاہے۔ان کا انتخاب موادِ مضمون اور عنوان کے مطابق کیا جانا چاہیے۔ان عنوانات کا اثر ہماری روزمرہ کی زندگی میں خصوصی طوراور عمومی طور پر کیا ہوسکتا ہے۔

2۔ ویذٹس اور ایکس کرشن کی تیاری:

ایکس کرشن کی جگہ کو منتخب کرنے کے بعد مدرس کو اس کی مکمل تیاری اور منصوبہ بندی کرنی لازمی ہے۔ان مقاصد کو پورا کرنے کے لیے مندرجہ ذیل باتوں پر عمل درآمد کرنا ضروری ہے۔

(الف) مدرس کو ادارہ کے مہتمم سے اجازت لینی چاہیے اور ساتھ ہی ساتھ طلباء اوران کے والدین کی رضامندی بھی حاصل کرنی چاہیے۔

(ب) اگر دیکھنے والی جگہ کی دوری بہت زیادہ ہو تو اس کے لیے بس یا ریلوے ریزرویشن بھی حاصل کرلینا چاہیے۔اگر متعلم کے لیے سفر کرایہ

کو بھی چھوٹ حاصل ہے تو اس کا بھی فائدہ اٹھانا چاہیے۔

(ج) جس تاریخ جگہ کو دیکھنے جارہے ہیں اس جگہ /ادارہ کے کارکنوں سے پہلے سے ہی اجازت حاصل کرلینے چاہیے۔اور ساتھ ہی ساتھ رہائش کا بھی انتظام بھی کرلینا چاہیے۔

(د) طلباء کو ایکس کرشن کے اغراض اور مقاصد کو صاف صاف واضح کردینا چاہیے۔

(ص) طلباء کو پہلے ہی سے ضروری ساز وسامان لے جانے کی ہدایت دینی چاہیے۔بحر کیف ان کے کھانے کا مناسب طریقہ سے انتظام کیا

جانا چاہیے۔

(ہ) ایکس کرشن کے انتظام میں طلباء کی مکمل شراکت لازمی ہے۔طلباء کو مختلف ذمہ داریوں کے ذریعہ ان کی شمولیت حاصل کی جانی چاہیے۔مثلاً فوڈ کمیٹی،ٹریولنگ کمیٹی،فنانس کمیٹی،انٹرٹینمنٹ کمیٹی اور پروپرٹی کمیٹی بنا کر طلباء کو شامل کرنا چاہیے۔

(ی) طلباء کو نظم وضبط قائم رکھنے کے لیے مکمل ہدایات دینی چاہیں۔

ریاضی کے تعلیمی سفر کا مفہوم:

تفریحی سفر کو تعلیم سے جوڑنے کا کام جناب رین (Rain) نے کیا اور اسے باقاعدہ نصاب میں شامل کیا گیا۔رین (Rain) نے اس تفریحی سفر کو 19 ویں صدی میں تاریخ اور جغرافیہ کی تدریس کو اور موثر دلچسپ بنانے کے لیے شامل کیا تھا،اور اس کا نام Field Trips رکھا تھا۔ان کا ماننا تھا کہ اس مضمون کو پڑھانے کے لیے ایک Field Trip منعقد کرنا چاہیے تاکہ طلبہ اصل اور حقیقی شئے سے روشناس ہوسکیں۔اگر معلم جغرافیہ میں سمندر، پہاڑ، آبشار کو پڑھا رہا ہے تو اسے اس طرح کے تفریحی سفر کو منعقد کرنا چاہیے تاکہ طلبہ براہ راست مشاہدہ کرسکیں۔اس طرح اگر معلم تاریخ پڑھا رہا ہے تو اسے تاریخی عمارتوں کی سیر کرانا اور ان کا مشاہدہ کرانا چاہیے۔اس تفریحی سفر سے سماجی علوم کی تدریس بہت موثر اور دلچسپ ہوجاتی ہے۔اس طریقہ تدریس کا ہم سماجی علوم میں بہت اچھی طرح سے استعمال کرسکتے ہیں۔

تفریحی سفر کے ذریعے طلبہ تمام اصل شئے کا براہ راست مشاہدہ کرتے ہیں اور معلم طلبہ کو اسی جگہ پر تمام واقعات کو بیان کرتا ہے تاکہ طلبہ اسی زمانے کا تصور قائم کرنے لگے۔اس طرح طلبہ جو سیکھتے ہیں وہ مکمل ہوتا ہے اور طلبہ کبھی بھی بھولتے نہیں ہیں۔مصنف جغرافیہ کا طالب علم رہا ہے اس لیے اس طرح کے سفر کی اہمیت کو اپنے لفظوں میں یوں بیان کرتا ہے کہ تفریحی سفر طلبہ کے حواس خمسہ کو متحرک کرتا ہے اس لیے اس سفر میں سکھا جانے والا علم دائمی ہوجاتا ہے۔

ریاضیاتی فیلڈ ٹرپ کے مقاصد (Objectives of the Mathematical Fieldtrip)

1۔ ذاتی تجربوں اور تجسس کے ذریعہ ریاضی کی معلومات کو حاصل کرنا۔

2۔ اسکول کے روایتی تعلیمی ماحول کو تبدیل کرکے اور کمرہ جماعت کے باہر کے حرکیاتی (Dynamic) ماحول کو اسکول میں واپس لانا۔

3۔ طلباء کی اہلیت کو فروغ دینا تاکہ وہ اس طرح کے مسائل کو حل کرپائیں ان چیزوں کی مدد سے جو طلباء کمرہ جماعت کے باہر سیکھتے ہیں۔

4۔ ریاضی کا دوسرے مضامین جیسے جغرافیہ،تاریخ اور طبعیات وغیرہ سے تعلقات کا جائزہ لینا۔

5۔ ریاضی کے اکتساب سے پیدا ہونے والی بے چینی(Anxiety) کو کم کیا جاسکتا ہے۔

6۔ ریاضی کی فیلڈ ٹرپ اس علاقے کے مختلف sites کو جاننے میں مدد کرتی ہے۔

ریاضی کے فیلڈ ٹرپ کی تیاری مندرجہ ذیل طریقوں سے کی جاسکتی ہے۔

☆ ممکن Sites ریاضی کی سرگرمیوں کے لیے مناسب ہو۔

☆ انتخاب کی گئی site کا فوٹو لینا ضروری ہے۔

☆ اس منتخب site کا تاریخی اور جغرافیائی ماضی کی تحقیق کرنی چاہیے۔

تعلیمی دورے کی خصوصیات (Characteristics of Field Trips)

تعلیمی دورے یا فیلڈ ٹرپ (Field Trips) ایک تدریسی طریقہ کار ہے اور اس کی مندرجہ ذیل خصوصیات ہیں:

i) اس طریقہ کار میں طلبہ مواد کو سیکھنے کے لیے اصل حالت میں تجربہ کر کے سیکھتے ہیں اور اس مواد کو سیکھنے میں وہ اپنے فہم اور ادارک کا استعمال کرتے ہیں۔

ii) یہ ایک نفسیاتی طریقہ کار ہے جس میں سیکھنے والے کے حواس خمسہ سیکھنے کے عمل میں متحرک ہوتے ہیں اس سے طلبہ کو مواد کو سیکھنے میں بہت آسانی ہوتی ہے۔

iii) اس طریقہ کار سے تدریس کرنے میں سماجی علوم کے تمام موضوع دلچسپ اور عملی ہو جاتے ہیں۔

iv) یہ طلبہ کو درجہ جماعت کی چار دیواری سے باہر جا کر سیکھنے کا موقع فراہم کرتا ہے تاکہ طلبہ پوری آزادی کے ساتھ خود سے مطالعہ کریں۔

v) یہ تدریسی مواد اور کسی بھی شئے کو جاننے کے لیے اصل اور صحیح معلومات فراہم کرتا ہے۔

vi) اس کے ذریعے طلبہ اصل تجربے حاصل کرتے ہیں اور با آسانی مواد کو پوری طرح سمجھ پاتے ہیں اور ذہن میں لمبے وقت تک محفوظ رکھتے ہیں۔

vii) یہ طریقہ کار بغیر سوچ سمجھے حفظ کرنے کے طریقہ کو کم کرتا ہے اور اپنے فہم وادراک سے مواد کو سمجھ کر سیکھنے کو فروغ دیتا ہے۔اس سے طلبہ جو بھی مواد سیکھیں گے وہ ان کے ذہن میں لمبے وقت تک محفوظ رہے گا۔

تفریحی سفر کے فائدے (Advantages of Field Trips)

i) تفریحی سفر کے ذریعے طلبہ کو براہ راست سیکھنے کا موقع ملتا ہے۔

ii) اس کے ذریعے طلبہ کے پیدائشی میلانات (innate urges) پورے ہوتے ہیں۔

iii) یہ طلبہ کو سماج کی عملی تربیت دیتا ہے۔

iv) سیر / تفریحی سفر طلبہ کے نقطۂ نظر کو وسیع کرتا ہے۔

v) تفریحی سفر طلباء کو حقائق پر غور وخوض کا موقع فراہم کرتا ہے۔

vi) اس سے طلباء کے اندر تحقیقی صلاحیت کا فروغ ہوتا ہے۔

vii) یہ سماجی علوم میں دلچسپی پیدا کرتا ہے۔

viii) اس سے طلباء کے اندر ایک ساتھ رہنے اور مل کر کام کرنے کا جذبہ پیدا ہوتا ہے۔

ix) ایسے سفر میں طلباء کے اندر خود اعتمادی پیدا ہوتی ہے۔

x) اس سے طلباء کے اندر سماجی اقدار کا فروغ ہوتا ہے۔

تحدیدیں (Limitations)

i) اس طریقہ کار میں وقت، قوت اور پیسہ بہت خرچ ہوتا ہے۔

(ii) اس میں طلبہ کے والدین کا تعاون بہت کم ہوتا ہے۔

(iii) اسے منظّم کرنے کے لیے رہنمائی کی کمی پائی جاتی ہے۔

(iv) یہ اپنے آپ میں مکمل طریقہ کار نہیں ہے۔

(v) اس طریقہ کار کے استعمال سے اسکول کے دوسرے مضامین کا وقت برباد ہوتا ہے۔

(vi) اس طریقہ کار میں نظام الاوقات پر سختی سے عمل نہیں ہو پاتا ہے۔

اپنی معلومات کی جانچ

-1 Mathematics Users اور (Excursions) کے کوئی دو قواعد بیان کیجیے۔

-2 ریاضیاتی فیلڈ ٹرپ کے کوئی تین مقاصد بیان کیجیے۔

-3 تفریحی سفر کی کوئی دو حدود (Limitations) بیان کیجیے۔

5.9 یاد رکھنے کے نکات (Points to Remember)

☆ نصابی کتاب ایک خاص مقصد کو پورا کرنے کے لیے تیار کی جاتی ہے۔اس میں موادِ مضمون کو منصوبہ بند طریقہ سے اجاگر کیا جاتا ہے۔

☆ کسی بھی تعلیمی نظام میں نصابی کتابیں کلیدی حیثیت رکھتی ہیں۔

☆ تعلیم ایک سہ رخی / عمل ہے جس میں مدرس، طلباء اور مواد اس کے تین ستون ہیں۔

☆ تدریس واکتسابی عمل میں نصابی کتاب مدرس اور طالب علموں دونوں کے لیے مددگار ثابت ہوتی ہے۔

☆ ریاضی کی نصابی کتاب میں استعمال کی جانے والی زبان آسان عام فہم، سادہ اور بچوں کی جاذبیت کے لحاظ سے ہونی چاہیے۔

☆ درسی کتاب کا موادمضمون، منطقی اور نفسیاتی لحاظ سے احتیاط کے ساتھ منظّم کیا جانا چاہیے۔جو موثر تدریسی ماحول کو پیش کر سکے۔

☆ چارٹ، ماڈل، ٹھوس چیزیں، ساز وسامان، آلات اور دوسرے وسائل کا استعمال کر کے ریاضی کا معلم اپنی تدریس کو موثر بنانا چاہتا ہے ان ہی وسائل کو ریاضی کی اصطلاح میں تدریسی مواد یا تدریسی اشیاء کہتے ہیں۔ان تدریسی وسائل کو سمعی، بصری او کثیر البلاغ تدریسی وسائل کہتے ہیں۔

☆ ترسیل نوعیت کے لحاظ سے دو قسم کے ہوتی ہے۔

(i) ہم وقت آلات

(ii) غیر ہم وقت آلات

☆ ریاضی کی Visits اور Excursions دونوں ہی سرگرمیاں اسکول کے باہر کی سرگرمیاں ہیں ان کو ریاضی کے معلم کی ہدایت اور رہنمائی میں اسکول کے احاطہ کے باہر منظّم کی جاتی ہے۔

5.10 فرہنگ (Glossary)

تنقیدی جائزہ	Critical Analysis	اشاعت	Publication
سمعی	Audio	بصری	Visual
تعلیمی سیر	Excursion	تعلیمی دور	Field Trip

5.11 اکائی کے اختتام کی سرگرمیاں (Unit End Activities)

معروضی جوابات کے حامل سوالات؛

12۔ "نصابی کتاب کو کلاس روم میں استعمال کرنے والی کتاب کی حیثیت سے تیار کیا جاتا ہے" کس نے کہا؟

13۔ ای۔میل کا آغاز کس سن میں ہوا؟

14۔ کتب خانہ میں برقیاتی آلہ کا استعمال .... کہلاتا ہے۔

مختصر جوابات کے حامل سوالات؛

8۔ سمعی، بصری اور کثیر الابلاغ وسائل کی اہمیت و ضرورت کو بیان کیجیے۔

9۔ تفریحی سفر کی خصوصیات کیا ہیں؟

10۔ تفریحی سفر کی تحدیدیں بیان کیجیے۔

11۔ E-Library کے کیا فائدے ہیں؟

طویل جوابات کے حامل سوالات؛

1۔ ایک استاد کے لیے نصابی کتاب کی ضرورت و اہمیت جاننا کیوں ضروری ہے؟

2۔ اچھی نصابی کتاب کی تیاری کے لیے کن باتوں کو مدنظر رکھنا چاہیے؟

3۔ کن معیارات کی بناء پر ہم ایک نصابی کتاب کو اچھا کہہ سکتے ہیں؟

4۔ سمعی، بصری اور کثیر الابلاغ وسائل کے فرق کو واضح کیجیے۔

5۔ ریاضی کی Visits اور Excursion سے کیا مراد ہے؟ استعمالات اور فوائد بیان کیجیے۔

6۔ آن لائن ذرائع کیا ہیں؟ اقسام کے ساتھ بیان کیجیے۔

7۔ استاد کس طرح آن لائن وسائل کا استعمال کر کے اپنی تدریس کو مؤثر بنا سکتا ہے؟

5.11 تجویز کردہ مواد (Suggested Readings)

1. Aggarwal, S.M. : Teaching of Modern Mathematics
2. Ayangar, N.K : The Teaching of mathematics in New Education
3. Bell, E.T: The Development of Mathematics
4. Bhatia and Bhatia : The Principles and Methods of Teaching
5. Chadha, B.N. : The Teaching of Mathematics
6. NCERT, New Delhi : Multi Sensory Aids in Teaching of Mathematics
7. MANGAL, S.K. : Teaching of Mathematics
8. Siddhu, K.S. : The Teaching of Mathematics
9. Husain, Noushad : Information and Communication Technology in Education and Instructional System
10. Kulshrestha, A.K. : The Teaching of Mathematics

Model Question Paper / نمونہ امتحانی پرچہ

ریاضی کی تدریسیات

گھنٹے 3 Hrs : وقت : Time	Maximum. Marks 70 : جملہ نشانات

ہدایات:

یہ پرچہ سوالات تین حصوں پر مشتمل ہے: حصہ اول، حصہ دوم، حصہ سوم۔ ہر جواب کے لیے لفظوں کی تعداد اشارۃ ہے۔

تمام حصوں سے سوالوں کا جواب دینا لازمی ہے۔

1. حصہ اول میں 10 لازمی سوالات ہیں جو کہ معروضی سوالات/ خالی جگہ پُر کرنا/مختصر جواب والے سوالات ہیں۔ ہر سوال کا جواب لازمی ہے۔ ہر سوال کے لیے 1 نمبر مختص ہے۔ (10 x 1 = 10 Marks)
2. حصہ دوم میں 8 سوالات ہیں، اس میں سے طالب علم کو کوئی پانچ سوالوں کے جواب دینے ہیں۔ ہر سوال کا جواب تقریباً دوسو (200) لفظوں پر مشتمل ہے۔ ہر سوال کے لیے 6 نمبرات مختص ہیں۔ (5 x 6 = 30 Marks)
3. حصہ سوم میں 5 سوالات ہیں۔ اس میں سے طالب علم کو کوئی تین سوالوں کے جواب دینے ہیں۔ ہر سوال کا جواب تقریباً پانچ سو (500) لفظوں پر مشتمل ہے۔ ہر سوال کے لیے 10 نمبرات مختص ہیں۔ (3 x 10 = 30 Marks)

حصہ اول

سوال : 1

(i) ریاضی سائنس ________________ ہے؟

(A) انکشاف (B) عرفان (C) دریافت (D) ایجاد

(ii) مندرجہ ذیل میں کس کے مطابق علم ریاضی کی تدریس کا مقصد 'ریاضی ذہن بناتا' ہے۔

(A) NPE-1986 (B) کوٹھاری کمیشن (66-1964)

(C) NCFTE-2009 (D) NCF-2005

(iii) بلوم کی درجہ بندی کے کتنے علاقے ہیں؟

(A) چار (B) پانچ

(C) سات (D) چھے

(iv) خرد تدریس کا رسمی طور پر آغاز کس سن میں ہوا؟

(A) 1963 (B) 1964

(C) 1965 (D) 1966

(v) کس کو انسانی کمپیوٹر کہا جاتا ہے؟

(A) رامانجن (B) آریہ بھٹ

(C) وارہامہرا (D) شکنتلا دیوی

(vi) ریاضی میں_____________ترتیب کی بڑی اہمیت ہوتی ہے۔

(A) منطقی (B) نفسیاتی (C) تاریخی (D) سماجی

(vii) ’’میں سوچتا ہوں اس لیے میں ہوں۔‘‘ یہ قول کس کا ہے؟

(A) رینے دیکارت (B) اقلیدس

(C) رامانجن (D) وراہامہیرا

(viii) کسی شہر کی آبادی 50,000 ہے اور وہاں کی آبادی 4y.p.a سے بڑھ رہی ہے تو دو سال کے بعد وہاں کی آبادی کتنی ہو جائے گی؟

(ix) Hilda Taba کے مطابق تحلیلی تصور میں_____________عمل ہوتے ہیں۔

(x) پیاجے (Piaget) نے تصور کو لفظ_____________قرار دیا ہے۔

حصہ دوم

2. ریاضی میں آریہ بھٹ کی خدمات بیان کیجیے۔
3. بلوم کی درجہ بندی اور ترمیم شدہ بلوم کی درجہ بندی کے فرق کو بیان کیجیے۔
4. استقرائی اور استخراجی طریقوں میں واضح کریں۔
5. خرد تدریس پر ایک نوٹ لکھیے۔
6. سمعی، بصری اور کثیر الابلاغ وسائل کے درمیان فرق کو واضح کیجیے۔
7. ریاضی کی تدریس کے لیے آن لائن مفت دستیاب تدریسی مواد کا جائزہ لیں۔
8. علم ریاضی کی نوعیت مع مثال بیان کریں۔
9. ثانوی سطح پر علم ریاضی کی تدریس کے اغراض و مقاصد بیان کریں۔

حصہ سوم

10. CAM کیا ہے؟ ریاضی کی تدریس میں کس طرح سے اس کا اطلاق کر سکتے ہیں؟
11. اکائی منصوبہ کسے کہتے ہیں؟ ثانوی سطح پر ریاضی کی تدریس کے لیے اکائی منصوبہ تیار کرنے میں کن باتوں کا خیال کیا جانا چاہیے۔
12. اچھی نصابی کتاب کی تیاری کے لیے کن باتوں کو مدنظر رکھنا چاہیے؟
13. CCE کے معنی اور تصور کو بیان کیجیے۔
14. میدان ریاضی میں ہندوستانی ریاضی دانوں کی خدمات کا تفصیلی جائزہ پیش کیجیے۔

☆☆☆