



مولاانا آزاد نیشنل اردو یونیورسٹی  
MAULANA AZAD NATIONAL URDU UNIVERSITY  
(A Central University, Ministry of Education, Govt. of India)  
(Accredited Grade "A" by NAAC)



**IMPACT OF ICT MEDIATED CONSTRUCTIVIST APPROACH ON  
TEACHING MATHEMATICS ACHIEVEMENT OF SECONDARY  
SCHOOL STUDENTS**

**THESIS**

SUBMITTED IN PARTIAL FULFILLMENT OF THE  
REQUIREMENT FOR THE AWARD OF THE DEGREE

OF  
**DOCTOR OF PHILOSOPHY**  
IN  
EDUCATION

BY  
**MD RAGHIB BABER**

Enrolment No. A171075

Roll Number. 17PHED007HY

UNDER THE SUPERVISION OF

**DR. VIQUAR UNNISA**

Associate Professor

**SCHOOL OF EDUCATION AND TRAINING  
MAULANA AZAD NATIONAL URDU UNIVERSITY  
GACHIBOWLI, HYDERABAD (T.S.), INDIA.**

**2022**



مولانا آزاد نیشنل اردو یونیورسٹی  
MAULANA AZAD NATIONAL URDU UNIVERSITY  
(A Central University, Ministry of Education, Govt. of India)  
(Accredited Grade "A" by NAAC)



ثانوی اسکولی طلباء کے ریاضی حصولیابی پر آئی سی ٹی ٹاشی تعمیراتی طرز رسائی تدریس کا اثر

تحقیقی مقالہ برائے

ڈاکٹر آف فلاسفی (ایجوکیشن)

تحقیق کار

محمد راغب باہر

اندراج نمبر: A171075

رول نمبر: 17PHED007HY

زیر نگرانی

ڈاکٹر واقارونسا

(ایسوسیٹ پروفیسر)

اسکول برائے تعلیم و تربیت

مولانا آزاد نیشنل اردو یونیورسٹی، حیدرآباد

2022

## **DECLARATION**

I do hereby declare that this thesis entitled “**Impact of ICT mediated Constructivist Approach on Teaching Mathematics Achievement of Secondary School Students**” is the original Research Work carried out by me. No part of this thesis published or submitted to any other University/Institution for the award of any Degree/Diploma.

Place: Hyderabad

Date:

**Md Raghil Baber**

Enrolment No. A171075

Roll No. 17PHED007HY



مولاانا آزاد نیشنل اردو یونیورسٹی  
MAULANA AZAD NATIONAL URDU UNIVERSITY  
(A Central University, Ministry of Education, Govt. of India)  
(Accredited Grade "A" by NAAC)



## School of Education & Training

**Dr. Viqar Unnisa**  
Associate Professor  
Department of Education and Training

### CERTIFICATE

This is to certify that this thesis entitled “**Impact of ICT mediated Constructivist Approach on Teaching Mathematics Achievement of Secondary School Students**”, submitted for the award of the Degree of Doctor of Philosophy in Education, School of Education and Training, Maulana Azad National Urdu University, Hyderabad, is the result of the original research work carried out by Mr. Md Raghیب Baber under my supervision and to the best of my knowledge and belief, the work embodied in this thesis does not form a part of any thesis/dissertation already submitted to any University/Institution for the award of any Degree/Diploma.

Place: Hyderabad

Date:

**Dr. Viqar Unnisa**

Research Supervisor



### Synopsis Authenticity Certificate & Metadata

Name of the Research Scholar

Enrolment No.

Degree ( M. Phil / Ph. D.)

Department / Centre / Institution

Guide/Supervisor

Thesis / Dissertation Title approved in DRC held on:

Date: 16-04-2018

Registration Date

Submission Date

Key words

Language of Thesis

Title

**Format of accompanying material** (PDF file, Image file, Text file, etc.)

I hereby certify that the Synopsis contained in this CD/DVD is complete in all respect and is same as submitted in print.

Signature of the Scholar

Signature of the Guide

Signature of the Librarian



## Consent Form for Digital Archiving

Name of the Research Scholar

Degree ( M. Phil / Ph.D.)

Department / Centre /  
Institution

Guide / Supervisor

Thesis / Dissertation Title

1. I do hereby authorize Maulana Azad National Urdu University and its relevant Departments to archive and to make available my thesis or dissertation in whole or in part in the University's Electronic Thesis and Dissertations (ETD) Archive, University's Intranet or University's website or any other electronic repository for Research Theses setup by other Departments of Govt. of India and to make it accessible worldwide in all forms of media, now or hereafter known.
2. I retain all other ownership rights to the copyright of the thesis/dissertation. I also retain the right to use in future works (such as articles or books) all or part of this thesis or dissertation.

**Signature of Scholar**

**Signature & Seal of Guide**

**Signature of Librarian**



### CERTIFICATE OF PLAGIARISM CHECK

The following certificate of plagiarism check is issued with certification for the bonafide work carried out by him/her under my supervision and guidance. This thesis is free from plagiarism and has not been submitted previously in part or in full to this or any other University or institution for award of any degree or diploma.

1.	Name of the Research Scholar	Md. Raghیب Baber
2.	Research Programme	Ph.D. in Education
3.	Title of the Thesis / Dissertation	Impact of ICT mediated Constructivist Approach on Teaching Mathematics Achievement of Secondary School Students
4.	Name of the Supervisor	Dr. Viqar Unnisa
5.	Department / Research Centre	Department of Education and Training
6.	Acceptable Maximum Limit	10%
7.	% of Similarity of content Identified	<b>9%</b>
8.	Software Used	Turnitin
9.	Date of verification	08-11-2022

**Signature of the Scholar**

**(Signature of the Supervisor)**

**(Signature of the Co-Supervisor)**

**(Head of the Department)**

**(University Librarian)**



## Digital Receipt

This receipt acknowledges that Turnitin received your paper. Below you will find the receipt information regarding your submission.

The first page of your submissions is displayed below.

Submission author: Md Raghیب Baber  
Assignment title: article  
Submission title: IMPACT OF ICT MEDIATED CONSTRUCTIVIST APPROACH ON T...  
File name: Ph.D\_thesis\_English\_25.docx  
File size: 787.67K  
Page count: 200  
Word count: 47,412  
Character count: 264,780  
Submission date: 08-Nov-2022 01:18PM (UTC+0530)  
Submission ID: 1948051570



# IMPACT OF ICT MEDIATED CONSTRUCTIVIST APPROACH ON TEACHING MATHEMATICS ACHIEVEMENT OF SECONDARY SCHOOL STUDENTS

## ORIGINALITY REPORT

9%

SIMILARITY INDEX

8%

INTERNET SOURCES

4%

PUBLICATIONS

3%

STUDENT PAPERS

## PRIMARY SOURCES

1	<a href="http://ijhsss.com">ijhsss.com</a> Internet Source	<1 %
2	(5-22-14) <a href="http://14.139.86.70/Style_Book%20.doc">http://14.139.86.70/Style_Book%20.doc</a> Internet Source	<1 %
3	<a href="http://sgsubjects.inflibnet.ac.in">sgsubjects.inflibnet.ac.in</a> Internet Source	<1 %
4	<a href="http://ejer.com.tr">ejer.com.tr</a> Internet Source	<1 %
5	<a href="http://clarku.libguides.com">clarku.libguides.com</a> Internet Source	<1 %
6	<a href="http://jcreview.com">jcreview.com</a> Internet Source	<1 %
7	Submitted to North West University Student Paper	<1 %
8	<a href="http://jurnal.stain-madina.ac.id">jurnal.stain-madina.ac.id</a> Internet Source	<1 %

132

[bura.brunel.ac.uk](http://bura.brunel.ac.uk)

Internet Source

<1 %

133

[iasj.net](http://iasj.net)

Internet Source

<1 %

134

[www.eduhk.hk](http://www.eduhk.hk)

Internet Source

<1 %

135

[www.elixirpublishers.com](http://www.elixirpublishers.com)

Internet Source

<1 %

136

[www.gzu.ac.zw](http://www.gzu.ac.zw)

Internet Source

<1 %

137

[www.ijisrt.com](http://www.ijisrt.com)

Internet Source

<1 %

Exclude quotes  On

Exclude matches  < 14 words

Exclude bibliography  On

## ACKNOWLEDGEMENT

اللہ تبارک و تعالیٰ کا لاکھ لاکھ احسان و کرم ہے کہ اس نے مجھے اشرف المخلوقات بنایا اور اپنے پیارے نبی محمد ﷺ کی امت میں پیدا فرمایا اور اس قابل بنایا کہ اپنے آپ کو حصول تعلیم میں سرگرم رکھ سکوں۔ اللہ کے خاص رحم و کرم ہو کہ مجھے ”ثانوی اسکولی طلباء کے ریاضی حصولیابی پر آئی سی ٹی ثالثی تعمیراتی طرز رسائی تدریس کا اثر“ کے موضوع پر تحقیق کا موقع میسر ہوا۔

میرے پی ایچ ڈی کے کام کی تکمیل میں تعاون اور رہنمائی کے لیے تمام اساتذہ کرام و پروفیسر حضرات کا دل کی عمیق گہرائیوں سے شکریہ ادا کرتا ہوں اور شعبہ کے غیر تدریسی عملہ اور یونیورسٹی کے انتظامیہ کا بھی شکریہ ادا کرتا ہوں جنہوں نے مجھے بہترین انفراسٹرکچر کی سہولیت، لائبریری کی سہولیت اور دیگر انتظامی تعاون فراہم کئے۔ میں UGC کا بھی تہہ دل سے شکریہ ادا کرتا ہوں جس نے میرے تحقیقی کام کو آگے بڑھانے کے لیے UGC-MANF اور SRF کے طور پر مجھے مالی امداد فراہم کی۔ اس مالی امداد کی وجہ سے میں نے اپنے پی ایچ ڈی کی تکمیل کے اس طویل سفر میں اپنے تحقیقی کام کو بہت آسانی کے ساتھ اپنے منزل تک پہنچا۔ میرے پی ایچ ڈی کے کام کی تکمیل میں رہنمائی اور تجاویز کے لئے پروفیسر صدیقی محمد محمود، ڈین اسکول آف ایجوکیشن اینڈ ٹریننگ اور پروفیسر محمد مشاہد عالم، صدر شعبہ، اسکول آف ایجوکیشن اینڈ ٹریننگ، مانو کا دل کی عمیق گہرائیوں سے شکریہ ادا کرتا ہوں۔

یہ میرے لیے اعزاز کی بات ہے کہ میں اپنی محترم نگراں کارڈاکٹر وقار النساء، ایسوسیٹ پروفیسر، شعبہ تعلیم و تربیت کا تہہ دل سے شکریہ ادا کرتا ہوں جن کی سرپرستی میں نے اپنے تحقیقی کام کو بڑی آسانی کے ساتھ مکمل کیا۔ انہوں نے اپنے مصروف شیڈول کے باوجود نہ صرف قیمتی رہنمائی فراہم کی بلکہ ہر وقت میری حوصلہ افزائی کی، میرے ہر مسائل کا حل فراہم کئے اور ان کی لگن، ہمدردی اور محبت نے میرے تحقیق کو شکل دینے میں مدد کی۔ میرے RAC ممبران پروفیسر ایم ونا جا اور ڈاکٹر

نجمہ بیگم، اسسٹنٹ پروفیسر کا بھی بہت بہت شکر گزار ہوں جن کی رہنمائی، قیمتی مشورہ اور تجاویز نے میرے تحقیقی کام کو آسان بنا دیا۔ شعبہ کے فیکلٹی ممبران ڈاکٹر اختر پروین، ڈاکٹر رفیع محمد، ڈاکٹر شاکر پروین اور ڈاکٹر نوشاد حسین کے وقتاً فوقتاً تجاویز کے لئے تہہ دل سے شکریہ ادا کرتا ہوں۔ میں پروفیسر ساجد جمال (ایے ایم یو)، اسسٹنٹ پروفیسر موسا (جے ایم آئی)، پروفیسر عبدالرحیم (مانو، سی ٹی ٹی بھوپال) اور اسسٹنٹ پروفیسر ظفر اقبال زیدی (مانو، سی ٹی ٹی، در بھنگہ) کا شکر گزار ہوں جن کے مفید مشورہ سے میرے تحقیق کو پایہ تکمیل تک پہنچنے میں مدد ملی۔ بالخصوص اسسٹنٹ پروفیسر ڈاکٹر دانش ندیم (مانو، سی ٹی ٹی، در بھنگہ) کا ممنون و مشکور ہوں جن کی رہنمائی ہر وقت میرے ساتھ رہی اور ان کی قیمتی مشورہ و تجاویز سے میری تحقیق صحیح سمت میں مکمل ہو پائی۔ اپنے روزمرہ کے کام میں مجھے MANUU اور باہر کے ریسرچ اسکالرز اور ہم ساتھی جس میں ڈاکٹر افروز ظہیر، محمد تبریز عالم، شاقب شہرمانی، فہیم انور، اسامہ فیروز، محمد عادل، راحیلہ خاتون اور دیگر ساتھی کے دوستانہ اور خوش مزاج گروپ سے نوازا گیا ہے۔ میں ان تمام کا بھی فردا فردا شکریہ ادا کرتا ہوں۔

آخر میں، میں اپنے خاندان کے تعاون کا اعتراف کرنا چاہوں گا جنہوں نے نہ صرف حوصلہ افزائی کی بلکہ وقتاً فوقتاً میری اخلاقی اور جذباتی مدد بھی کی جس نے میرے پی ایچ ڈی کے مقالے کو مکمل کرنے میں بہت مدد کی۔ میری تحقیق کی ترقی میں میرے والدہ کا ہمیشہ خاص کردار رہا ہے۔ میں یہ مقالہ اپنے والدین اور بہن بھائیوں کے نام کرتا ہوں۔

مقام: حیدرآباد  
تاریخ:

محمد راغب باہر  
ریسرچ اسکولر

## مواد کی فہرست

صفحہ نمبر	عنوان	نمبر شمار
1-73	باب اول: تعارف	1
01-04	تعارف	1.0
04	مطالعہ کے نظریاتی پس منظر	1.1.
04-07	تعمیری نظریہ	1.1.1
07-09	پیاجے کا قونی نشوونما کا نظریہ	1.1.2
10-13	وانگوٹسکی کا سماجی و ثقافتی نظریہ	1.1.3
14-16	بروزر کا قونی نشوونما کا نظریہ	1.1.4
16-19	قونی نشوونما کے نظریات کا خلاصہ	1.1.5
19	تعمیراتی نقطہ نظر میں معلومات کی نوعیت	1.1.6
19-23	تعمیراتی طرز تدریس	1.1.7
23-24	تعمیراتی طرز رسائی کے اصول	1.1.8
24-27	تعمیراتی کمرہ جماعت کی خصوصیات	1.1.9
27-31	تعمیراتی طرز رسائی میں معلم کا کردار	1.1.10
31-32	تعمیراتی طرز رسائی میں طلباء کا کردار	1.1.11
32-33	نظریہ تعمیریت کی تعلیمی مضمرات	1.1.12
33-36	آئی سی ٹی کا تصور	1.2
36-37	آئی سی ٹی کی خصوصیات	1.2.1
38-40	تعلیم میں آئی سی ٹی کی ضرورت	1.2.2
40	اساتذہ کے لیے آئی سی ٹی کا استعمال	1.2.3
41	طلباء کے لیے آئی سی ٹی کا استعمال	1.2.4
41-42	آئی سی ٹی کے انحصار	1.2.5
42-43	آئی سی ٹی کے استعمال میں دشواریاں یا روکاوٹیں	1.2.6

43-48	آئی سی ٹی پر مبنی تدریسی حکمت عملی : فلپڈ اکتساب، مرکب اکتساب، ای لرننگ، موبائل اکتساب، ویب 2.0 اکتساب، ویب پر مبنی اکتساب	1.2.7
49-50	Open Educational Resources	1.2.8
50-51	Open Educational Resources for Mathematics	1.2.9
52-53	کمرہ جماعت میں آئی سی ٹی آلات کا استعمال	1.2.10
53-55	ریاضی میں سافٹ ویئر کا استعمال	1.2.11
55-57	ریاضی کی تعریف اور مفہوم	1.3
57-59	ریاضی کی ضرورت و اہمیت	1.3.1
59-61	ثانوی سطح پر ریاضی کے مقاصد	1.3.2
61-63	ثانوی اسکولی سطح پر ریاضی اکتساب کے مسائل	1.3.3
63-64	ریاضی اکتساب میں طلباء کے درپیش مسائل	1.3.4
64-65	ریاضی تدریس میں اساتذہ کے درپیش مسائل	1.3.5
65	ان سی ایف 2005 ثانوی اسکول کے نصاب کی سفارٹ	1.3.6
65-67	ریاضی کے اکتساب میں اساتذہ کا کردار	1.3.7
67-71	تدریسی تبدیلی: طرز عمل سے تعمیر طرز سائی کی طرف	1.3.8
71-72	مطالعہ کی ضرورت و اہمیت	1.4
72	تحقیقی سوال	1.5
72	مطالعے کے عنوان	1.6
73	مطالعے کے مقاصد	1.7
73	مطالعے کے حدود	1.8
74-118	باب دوم: متعلقہ مواد کا جائزہ	2
74-75	تعارف	2.0
75-87	ریاضی حصولیابی سے متعلق مواد کا جائزہ	2.1
87-94	تعمیراتی طرز سائی سے متعلق مواد کا جائزہ	2.2

94-99	تعمیراتی طرز رسائی اور ریاضی سے متعلق مواد کا جائزہ	2.3
99-106	آئی سی ٹی ثالثی تعمیراتی طرز رسائی سے متعلق مواد کا جائزہ	2.4
106-117	آئی سی ٹی اور ریاضی سے متعلق مواد کا جائزہ	2.5
117-118	خلاصہ	2.6
119-178	باب سوم: تحقیقی طریقے کار	3
119	تعارف	3.0
119-120	مسئلہ کا بیان	3.1
120	تحقیقی سوال	3.2
120-121	مطالعے کے مقاصد	3.3
121	مطالعے کے مفروضات	3.4
121-123	مطالعے کے متغیرات	3.5
123-124	تفاعلی تعریفات	3.6
124	تحقیق کا طریقہ	3.7
124	آبادی & مرکوز آبادی	3.8
125	نمونہ و نمونہ بندی تکنیک	3.9
125-128	مطالعے کے خاکہ	3.10
129	تحقیقی خاکہ کی معقولیت	3.11
129-132	باطنی معقولیت کے خطرات	3.11.1
132-133	ظاہری معقولیت کے خطرات	3.11.2
133-134	Intervening variables کو کنٹرول کرنا	3.12
135	مطالعے کے آلات	3.13
135	ہدایتی آلات	3.13.1
135-141	آئی سی ٹی ثالثی تعمیراتی اصول پر مبنی تدریسی اشیاء	3.13.2
141	تعمیراتی طرز رسائی پر مبنی منصوبہ سبق	3.13.3

141-144	5E ہدایتی ماڈل	3.13.4
145	آئی سی ٹی ثالثی تعمیراتی طرز رسائی پر مبنی منصوبہ سبق	3.13.5
145	منصوبہ سبق کی معقولیت	3.13.6
145-146	پیمائشی آلات	3.13.7
146	ریاضی حصولیابی کی جانچ کی تیاری	3.13.8
146-156	ماقبل جانچ	3.13.8.1
156-166	بعد از جانچ	3.13.8.2
166-176	سابقہ معلومات کی جانچ کے لیے ریاضی حصولیابی جانچ	3.13.8.3
177	Mixed Type Group Test of Intelligence (Verbal & Non Verbal)- MGTI	3.13.8.4
178	شماریاتی تکنیک	3.13.9
179-192	باب چہارم: معطیات کا تجزیہ اور تشریح	4
179-180	تعارف	4.0
180-192	معطیات کا تجزیہ اور اس کی تشریح	4.1
193-	باب پنجم: خلاصہ، ماحصل & نتائج	5
193	تعارف	5.0
193-198	تحقیقی مطالعہ کا خلاصہ	5.1
198-200	مطالعہ کے ماحصلات	5.2
200-203	مطالعے کے نتائج	5.3
203-206	تعلیمی مضمرات	5.4
206-208	مزید تحقیق کے لئے تجاویز	5.5
	حوالہ جاتی کتب	
	ضمیمہ	

## جدول کی فہرست

صفحہ نمبر	جدول کی نام	جدول شمار
126	Showing True-Experimental Design	3.1
134	Showing Previous Knowledge of Mathematics Achievement	3.2
147	مواد / اکائی کی ترجیح (افتتاحی خاکہ)	3.3
148	سوالات کی تشکیل کے لئے ترجیح (افتتاحی خاکہ)	3.4
148	مقاصد کی ترجیح (افتتاحی خاکہ)	3.5
148-149	ریاضی حصولیابی جانچ کا بلو پریٹ (افتتاحی خاکہ)	3.6
152	ریاضی حصولیابی جانچ کا DV اور DI	3.7
153-154	ریاضی حصولیابی جانچ کا DV	3.8
153	DV of items of the Achievement	3.9
155	مواد / اکائی کی ترجیح (حتمی خاکہ)	3.10
157	مواد / اکائی کی ترجیح (افتتاحی خاکہ)	3.11
158	سوالات کی تشکیل کے لئے ترجیح (افتتاحی خاکہ)	3.12
158	مقاصد کی ترجیح (افتتاحی خاکہ)	3.13
159	ریاضی حصولیابی جانچ کا بلو پریٹ (افتتاحی خاکہ)	3.14
163	ریاضی حصولیابی جانچ کا DV اور DI	3.15
164	ریاضی حصولیابی جانچ کا DV	3.16
164	DV of items of the Achievement	3.17
165	مواد / اکائی کی ترجیح (حتمی خاکہ)	3.18
167-168	مواد / اکائی کی ترجیح (افتتاحی خاکہ)	3.19
168	مقاصد کی ترجیح (افتتاحی خاکہ)	3.20

168-169	ریاضی حصولیابی جانچ کا بلو پریٹ (افتتاحی خاکہ)	3.21
172-173	Difficulty Values and Discrimination indices of Previous Knowledge of Mathematics Achievement Test Items	3.22
173	DV of items of the Achievement	3.23
174	DI of Item of the Achievement	3.24
175	مواد / اکائی کی ترجیح (حتمی خاکہ)	3.25
175	مقاصد کی ترجیح (حتمی خاکہ)	3.26
176	ریاضی حصولیابی جانچ کا بلو پریٹ (حتمی خاکہ)	3.27
179	Showing research design and planning the testing hypotheses	4.1
181	Test of Normality – Kolmogrov-Samirnov	4.2
181	Leven’s test for equality of variance	4.3
181	showing mean rank difference between students of control and experimental group	4.4
182	Test of Normality – Kolmogrov-Samirnov	4.5
182	showing Paired Sample Correlation between pretest and posttest scores of experimental group students.	4.6
183	Showing mean difference between the scores of pretest and posttest of experimental group students.	4.7
184	Test of Normality – Kolmogrov- Samirnov	4.8
184	Showing Paired Sample Correlation between pre-test and post-test scores of control group students.	4.9
185	Showing means the difference the scores of pre-test and post-test control group students	4.10
186	showing residuals normality data	4.11
187	showing homoscedasticity test for testing equality of variance of treatment groups	4.12
188	Showing equality of the two groups on co-variate	4.13
189	showing dependent variable and covariate are linearly correlated (overall)	4.14
191	showing homogeneity of regression slop	4.15
192	Tests of Between-Subjects Effects – Final Result of ANCOVA	4.16

## گراف اور تصویر کی فہرست

صفحہ نمبر	گراف اور تصویر کی نام	تصویر نمبر
13	Showing ZPD	1.1
36	Showing ICT Scopes	1.2
126	Group of student	3.1
128	Research Design	3.2
143	5E Instructional Model	3.3
187	Residuals Normality data	4.1
190	Dependent variable and covariate	4.2

### LIST OF ABBREVIATION

ZPD	Zone of Proximal Development
MKO	More Knowledgeable Other
ICT	Information and Communication Technology
OER	Open Education Resources
NCF	National Curriculum Framework
TTC	Control Group pre-test and post-test comparison
TTE	TTE – Experimental group pre-test and post-test comparison
MAT-I	Mathematics Achievement Test (Pre-test)
MAT-II	Mathematics Achievement Test (Post-test)
CEC	Control and experimental group comparison
DV	Difficulty Value
DI	Discrimination Index

## باب اول

### Chapter-I

#### تعارف

#### Introduction

#### 1.0 تعارف (Introduction)

تعلیم ہماری نشوونما، مادی اور روحانی دونوں کے لئے بنیادی حیثیت رکھتی ہے۔ ہندوستانی معاشرے میں ادراک کے تحت تعلیم کو ہمیشہ تہذیبی ارتقا کی پیشگی شرط تسلیم کیا گیا ہے۔ یہ تعلیم ہی ہے جو اپنی ذہنی اور روحانی حساسیت کو جلا بخشتی ہے خیالات و نظریات کو گہرائی اور عمیق عطا کرتی ہے۔ نیز قومی جذبہ خیالات میں آزادی اور سائنسی مزاج پیدا کرتی ہے۔ سماجی تبدیلی صرف تعلیم کے ذریعہ ہی ممکن ہے۔ یہ تاریکی کو دور کرتی اور ذہن کو وسعت بخشتی ہے۔ یہ نظریہ تعلیم ہمارے آئین میں جھلکتا ہے۔ یہاں تک کہ آزادی کے جدوجہد کے دوران ہندوستانی رہنماؤں نے اسکولی بچوں کو قوم کی حقیقی دولت قرار دیا تھا۔ جیسا کہ بجا طور پر کہا جاتا ہے کہ حقیقی دولت بینکوں یا خزانوں میں نہیں، لاکروں میں نہیں، تہہ خانوں میں نہیں بلکہ اسکولوں کی کلاسوں میں، کھیل کے میدان میں، سائنس کی لیباریٹریوں میں، لائبریریوں میں اور تجربہ گاہوں میں ہے۔ اس مقصد کو حاصل کرنے کے لئے طرح طرح کے تجربے کئے گئے ہیں مثلاً گاندھی جی کی بنیادی تعلیم، سوامی وویکانند کی انسانی اور روحانی تعلیم، ڈاکٹر رادھا کرشنن کی سائنسی تعلیم اور اقدار کی تعلیم ٹیگور کی قدرتی مناظر اور ثقافتی تعلیم آچاریہ رامامورتی کی پیشہ ورانہ تعلیم، آچاریہ کی ماحولیاتی تعلیم وغیرہ۔

آج کے دور میں نئے خیالات اور نئے معلومات کا خزانہ سامنے آرہا ہے۔ ان مسائل کو سمجھنے اور عمل کرنے کے لئے تعلیم کی ضرورت ہے۔ تعلیم کے بغیر ہم ان مسائل کو حل نہیں کر سکتے۔ مندرجہ بالا ضرورتوں کو دیکھتے ہوئے حکومت نے تعلیم کی اہمیت

کو مد نظر رکھتے ہوئے تعلیمی کمیشنز قائم کئے اور ملک کے شہریوں کے بہتر مستقبل کے لئے خصوصی توجہ مرکوز کی کیونکہ تعلیم کے بغیر ہمارا شمار ترقی یافتہ ملکوں کے ساتھ نہیں ہو سکتا۔ کیونکہ کسی بھی ملک کی معیشت کو بڑھانے اور معیار زندگی کو اونچا کرنے میں تعلیم کا بہت اہم رول ہے۔

تعلیم ایک ایسا عمل ہے جس کے ذریعہ انسانوں کی بہترین، اخلاقی، روحانی، جسمانی، ثقافتی نشوونما ہوتی ہے تعلیم انسان کی نشوونما کا بنیادی ذریعہ ہے۔ بغیر تعلیم کے نہ تو انسان انسانیت کو پہچان سکتا ہے اور نہ ہی معراج کمال حاصل کر سکتا ہے۔ تعلیم کے ذریعہ ہی کردار میں تبدیلی آتی ہے صلاحیتوں اور علم میں اضافہ ہوتا ہے۔ تعلیم کا عمل پیدا ہونے سے لے کر پوری عمر تک مسلسل جاری رہتا ہے تعلیم سماج کو تاریکیوں سے نکال کر روشنی کی طرف لاتی ہے اور سارے جہاں کو منور کرتی ہے۔ قدیم فلسفیوں نے تعلیم کو تیسری آنکھ مانا ہے جو انسان کو بصیرت دیتی ہے اور تمام معاملات کو صحیح طریقے سے پائے تکمیل تک پہنچانے کا شعور عطا کرتی ہے اور ہمہ جہت ترقی اور خوشحالی پیدا کرتی ہے اور اس کے روح کو آرام فراہم کرتی ہے۔ اور بدلتے ہوئے حالات میں فرد کے اندر مطابقت کرنے کی صلاحیت پیدا کرتی ہے۔ ابتداء میں انسان جب ماحول، اطراف و اکناف کا مشاہدہ کرتا ہے تو فطرت اور فطرت کے قوانین کو سمجھنے کے لئے یا فطرت میں موجود مختلف اشیاء کی حقیقت سے آشنا ہونے کے لئے انہیں ایک منطقی سوچ کی ضرورت ہوتی ہے۔ اور یہ منطقی سوچ مختلف مضامین کے مطالعے کی بنیاد پر فروغ پاتی ہے۔ کیوں کہ ہر مضمون تعلیم کا جز ہوتا ہے اور اس کی مدد سے بچوں کے اندرونی صلاحیتوں کو ابھارا جاتا ہے اور ان کی منطقی سوچ اور غور و فکر کو فروغ دی جاتی ہے۔ جس مضمون کی مدد سے منطقی سوچ، غور و فکر اور مسئلہ حل کرنے کی صلاحیت فروغ پاتی ہیں وہ مضمون ریاضی ہے۔

ریاضی کا علم ہر طرح کے علوم کو سمجھنے اور غور و فکر کرنے میں مدد فراہم کرتا ہے۔ چونکہ آج کی دنیا جو پوری طرح سائنس اور ٹکنالوجی پر منحصر ہے اس لیے زیادہ سے زیادہ ریاضی کی جانکاری کی ضرورت پیش آتی ہے۔ چنانچہ ریاضی کے اساتذہ پر ذمہ داری عائد ہوتی ہے کہ وہ ریاضی کی تدریس انتہائی مؤثر طریقے سے اور آسان زبان میں دینے کی کوشش کریں۔ کیوں کہ

طالب علم ریاضی میں بہتر کارکردگی کا مظاہرہ اسی وقت کر پائے گا جب ریاضی کے بنیادی تصورات واضح ہوں گے۔ اس کے برعکس اگر معلم ریاضی کے بنیادی تصورات کو اچھی طرح واضح نہیں کر پاتا ہے تب طلبہ میں ریاضی کے تئیں دلچسپی میں کمی واقع ہوتی ہے۔ اور اس طرح سے طلبہ میں کے تئیں منفی رجحان پیدا ہوتا ہے۔ جس سے طلبہ کے اندر وقوفی لیاقت، منطقی سوچ، غور فکر، مسائل کو حل کرنے کی صلاحیت اور ذہنی صلاحیت کا فروغ نہیں ہو پاتا ہے۔ نتیجتاً ان کے ریاضی حصولیابی متاثر ہوتا ہے۔

اطلاعاتی و مواصلاتی ٹیکنالوجی کی حالیہ ترقی (آئی سی ٹی) نے ہر شعبہ بشمول تعلیم کو متاثر کیا ہے۔ ٹیکنالوجی کے ذریعہ آموزش کو ریاضی کے طالب علموں کے لئے خاص طور پر انکی منطقی و استدلالی صلاحیت کو بڑھانے، تصوراتی مفہوم کی ارتقاء و سرگرمی مرکوز آموزش کے فروغ کے طور پر سمجھا جاتا ہے۔ ٹیکنالوجی پر مبنی تعلیم خصوصاً ریاضی کے طالب علموں کے منطقی و استدلالی صلاحیت بڑھانے، فعال تعلیم کو فروغ دینے اور تصوراتی تفہیم کی ترقی کے لئے فائدہ مند سمجھا جاتا ہے۔ ماضی میں عام طور پر تعلیم و تعلم صرف اور صرف تعلیم کے منتقلی پر ہی مبنی تھا۔ لیکن آئی سی ٹی کی حالیہ ترقی نے سیکھنے اور تدریس کے نقطہ نظر کو تبدیل کر دیا ہے۔ آج کل، اسکول کی سطح پر فن تدریس کی حکمت عملی کو تعلیم کے لئے تدریس کے تعمیراتی طریقہ کار سے منسلک کیا جا رہا ہے۔

تعمیریت کے مطابق نئے نظریات یا علم یا تجربات کی ارتقا کو فعال طور پر ماضی کے علم یا تجربات سے منسلک کیا گیا ہے۔ یہ سماجی رابطے کے ساتھ ساتھ خود کے وقوفی ساخت کے ذریعہ علم کی تعمیر پر زور دیتا ہے۔ اس سلسلے میں Confrey (1990) نے کہا کہ تعمیریت بشری معلومات (human knowledge) کا نظریہ ہے جو انسانوں کے وقوفی عمل (cognitive acts) کی وضاحت کرتا ہے جس کے ذریعے انسان اپنی معلومات و تجربات کی تعمیر کرتا ہے (p. 108)۔ لہذا تدریس کی توجہ علم کے منتقلی کے بجائے علم کی تعمیر کے لئے موزوں ماحول کی ترقی پر ہونا چاہئے۔

قومی نصاب فریم ورک (2005 NCF) نے ہندوستانی کلاس روم کو تعمیراتی بنیاد پر سیکھنے کے ماحول میں منتقل کیا ہے جس میں علم کی منتقلی کے بجائے علم کی تعمیر پر توجہ دی جاتی ہے۔ یہ طلباء کی سرگرمی کے ساتھ ساتھ علم کی تعمیر پر بھی زور دیتا ہے جو کہ مواد و سرگرمیوں پر مشتمل پہلے سے موجود تصورات و تجربات پر مبنی ہوتا ہے۔ (NCF-2005, p.17)۔ اس ماحول میں درس و تدریس کے عمل کے دوران آئی سی ٹی جدید تعمیریت کے فروغ میں مدد کر سکتی ہے اور ساتھ ہی ساتھ مسئلہ پر مبنی، معتبر و معنی خیز آموزش میں مدد کرتی ہے۔

### 1.1 مطالعہ کے نظریاتی پس منظر (Theoretical background of the study)

مطالعہ کا نظریاتی پس منظر تحقیقی کام کو از سر نو انجام دینے کے لئے بہت ہی اہمیت کا حامل ہوتا ہے۔ جس میں مطالعہ سے منسلک تمام پہلوؤں پر روشنی ڈالی جاتی ہے۔ تاکہ مطالعہ کے لئے مضبوط بنیاد فراہم ہو سکے۔ موجودہ مطالعہ میں فلسفہ تعمیریت یا تعمیراتی نظریہ سے منسلک ایک تدریسی ماڈل کو تسلیم کرتے ہوئے ایک تجرباتی تحقیقی کام کو انجام دیا جائیگا جس میں ریاضی حصولیابی پر اس کے اثرات کا مطالعہ کرنا مقصود ہے۔ اس لئے اگر پوری تحقیق جین پیاجے بروئر اور وانگوٹسکی کی نظریہ پر روشنی ڈالے بنا مکمل کر دیا جائے تو نا انصافی ہوگی۔ لہذا ذیل میں تینوں ماہرین کے ذریعے وجود میں آئے نظریات کو پیش کیا گیا ہے۔

#### 1.1.1 تعمیری نظریہ (Theory of Constructivism)

تعمیریت (Constructivism) کو نظریہ معلومات (theory of knowledge) کے طور پر تسلیم کیا جاتا ہے جس کے مطابق معلومات کو منتقل کرنا یا خارجی ماحول کے ذریعے منضبط کرنا ناممکن ہے بلکہ اسے مختلف سرگرمیوں کے ذریعے تعمیر کیا جاسکتا ہے۔ تعمیراتی اصولوں کے مطابق انسان اپنی سابقہ معلومات اور تجربات کی روشنی میں اپنے اطراف و اکناف کے بارے میں سمجھنے کی کوشش کرتا ہے اور اس سے متعلق یا تو ایک نیا تصور قائم کرتا ہے یا پھر اس کا اپنی سابقہ معلومات کی بنیاد پر

احتساب کرتے ہوئے اسے رد یا قبول کرتا ہے۔ اس سلسلے میں Confrey (1989) نے کہا کہ تعمیریت بشری معلومات (human knowledge) کا نظریہ ہے جو انسانوں کے وقوفی عمل (cognitive acts) کی وضاحت کرتا ہے جس کے ذریعے انسان اپنی معلومات و تجربات کی تعمیر کرتا ہے (p. 108)۔

اس کے علاوہ Glaserfeld (1989) نے بھی انسانوں کے ذریعے حاصل کی جانے والی معلومات کو سمجھنے کے لیے ایک تحقیق کی جس کی روشنی میں وہ اس نتیجے پر پہنچا کہ تعمیریت نظریہ معلومات ہے جس کی جڑیں فلسفہ، نفسیات اور سائبرنٹک (cybernetic) سے ملتی ہیں۔ اس کے مطابق معلومات کو متحرک طور پر مضمون کے ادراک کے ذریعے تعمیر و تخلیق کیا جاسکتا ہے جس میں ادراکی افعال (cognitive function) ایک adaptive process ہے" (e.g. Grady, 2012, p. 38)۔ اس اصول نے کمرہ جماعت کے تدریسی عمل کو کافی حد تک متاثر کیا کیوں کہ اس سے پہلے یہ سمجھا جاتا تھا کہ انسان ان چیزوں کے بارے میں معلومات حاصل کرتا ہے جسے وہ خارجی ماحول سے حاصل کرتا ہے لیکن اس اصول سے یہ معلوم ہوا کہ انسان اپنے ادراکی افعال کے ذریعے سیکھتا ہے جس کے تحت خارجی ماحول سے حاصل ہونے والی معلومات کو سب سے پہلے وہ اپنے ذہنی خاکہ سے مطابقت کرواتا ہے اور اس کے بعد ہی اس معلومات کو قبول یا مسترد کرتا ہے۔

Bruner (1962) کا وقوفی نظریہ بھی نظریہ تعمیریت کی حمایت کرتا ہے جس کے مطابق اکتساب ایک متحرک عمل (active process) ہے جس کے تحت بچے اپنی معلومات کی تصحیح (adjust) کرتے ہوئے نئی معلومات کی تخلیق کرتے ہیں۔ اس نظریہ کے مطابق بچوں کی سابقہ معلومات و تجربات اور اس کے متحرک رہنے کی خصوصیت نئی معلومات کی تخلیق میں کلیدی کردار ادا کرتا ہے۔ لہذا یہ ایک کثیر جہتی نقطہ نظر ہے جو درس و تدریس کے علمی (Epistemological) اور تدریسی (pedagogical) دونوں قسم کے مضمرات پر بحث کرتا ہے۔ مثلاً Endogenous Approach دماغ کو عقیدہ، تصورات، اقدار اور توقعات کے ذخائر کے طور پر تسلیم کرتا ہے جسے نئی معلومات اور پیچیدہ قسم کے تصورات کو فروغ دینے کے لیے بنیادی

خصوصیات (basic attributes) کے طور پر جانا جاتا ہے۔ اس طرز رسائی کے ذریعے داخلی اور ذاتی معلومات کی تخلیق ممکن ہو پاتی ہے جو ذہنی کشمکش یا قونی تضادم (cognitive conflict) کے ذریعے انجام پاتی ہے۔ ادراکی تعمیریت کا اصل ماخذ Piagetian Theory کو سمجھا جاتا ہے (Moallem, 2000, p. 37 & Applefield, Huber)۔ دوسری طرف Exogenous Approach کے تحت سابقہ معلومات کی بنیاد پر نئی معلومات و تصورات کی تخلیق کئے جانے کے اصولوں پر یقین کیا جاتا ہے۔ جبکہ Dialectical Approach یعنی سماجی تعمیریت (Social Constructivism) کے اصولوں کے تحت علم کی تعمیر و تخلیق سماجی تعامل (social interaction) سے ہی ممکن ہوتی ہے جس میں متعلم اور معلم دونوں سرگرمیوں میں حصہ لے کر ایک دوسرے کے تعاون سے علم کی تعمیر کرتے ہیں۔ تعمیریت کا یہ قسم Vygotsky کے سماجی و ثقافتی نظریہ (Socio-Cultural Theory) سے تعلق رکھتا ہے۔

تعمیریت (Constructivism): ماہرین تعمیریت خیال کرتے ہیں کہ۔۔

1- معلومات تعمیر کی جاتی ہے نا کہ منتقل۔

2- معلومات سرگرمیوں کے ذریعے تعمیر کی جاتی ہے۔

3- معلومات تناظر پر مبنی ہوتا ہے۔

4- نئے نئے معلومات کی تعمیر بچوں کے سابقہ معلومات، خیالات اور تجربات پر مبنی ہوتا ہے۔

5- اس میں اساتذہ ایک صلاح کار، رہنمائی کرنے والا اور اکتساب کے ساز و سامان فراہم کرنے والے کے مانند ہوتا

ہے۔

سیکھنے کے بارے میں تعمیری نظریہ اگرچہ پیاجے، وانگوٹسکی، نوواک اور پوسنر جیسے تعمیری کارکن علم کی تعمیر کے عمل کے کچھ

پہلوؤں سے متفق نہیں ہیں، وہ سب تعمیری صلاحیت کی بنیادی خصوصیات پر متفق ہیں جیسے کہ: معنی خیز بنانے کے عمل کو معنی خیز

مسائل کو حل کرنے کی ضرورت ہے نئی تعلیم کا انحصار سیکھنے کے پچھلے علم پر ہے، جو کبھی کبھی نئی معلومات کی تفہیم میں مداخلت کر سکتا ہے۔ سیکھنے سے پہلے کے تصوراتی منصوبوں کی تنظیم نو کا مطلب ہے۔ سیکھنے میں معاشرتی باہمی روابط کے ذریعے مدد ملتی ہے۔ معنی خیز سیکھنے مستند سیکھنے کے کاموں میں ہوتا ہے۔ پیاجے کا خیال تھا کہ سیکھنے سیکھنے کے ترقیاتی مراحل سے سختی سے متاثر ہوتا ہے۔ سیکھنے والے جسمانی، فکری، جذباتی اور معاشرتی نشوونما کے قابل شناخت مراحل سے گزرتے ہیں جو اس بات کا تعین کرتے ہیں کہ کیا سیکھا جاسکتا ہے اور کس تفہیم کی گہرائی کے ساتھ۔ سیکھنے والے اس وقت بہتر سیکھتے ہیں جب وہ ترقی کے قریب مقام پر ہوں۔ لرننگ میں میٹا سیکینیشن شامل ہوتا ہے، جو کسی کے سیکھنے کے عمل پر ظاہر ہوتا ہے۔ سیکھنے کے کام کی نوعیت جگہ لینے کے لئے سیکھنے کے لئے انتہائی ضروری ہے۔ زیادہ سے زیادہ مشکلات، صداقت اور مطابقت کے سیکھنے کے کام سیکھنے میں اضافہ کرتے ہیں۔ چیلنجنگ اور جدید کاموں سے طلباء کو اپنی کوششوں کو بڑھانے میں مدد ملتی ہے۔

### 1.1.2 پیاجے کا وٹونی نشوونما کا نظریہ (Cognitive theory of Piaget)

جین پیاجے ایک ماہر حیوانیات کے ساتھ ساتھ ماہر نفسیات بھی تھے۔ انہوں نے 50 سال سے زیادہ عرصے تک بچوں کی نشوونما پر کام کیا۔ جین پیاجے سب سے پہلے خود کے تین بچوں پر مطالعہ شروع کیا اور بعد میں اپنے تحقیق میں دوسرے بچوں کو بھی شامل کیا۔ اپنے تجربات کے ذریعے وٹونی نشوونما سے متعلق ایک نظریہ پیش کیا جسے ہم پیاجے کا نظریہ وٹونی نشوونما کے نام سے جانتے ہیں۔ اس نظریہ کے مطابق بچے ایک خاص عمل کے ذریعے سیکھتے ہیں جس میں بچے کی اپنی سابقہ معلومات، تجربات اور خیالات بہت ہی اہمیت رکھتے ہیں۔ اس کے وٹونی نشوونما کے نظریہ سے ایک نئے میدان کا وجود ہوا جسے نظریہ وٹونی تعمیرات یعنی Cognitive constructivism کے نام سے موسوم کیا جاتا ہے۔ جس کا لب لباب نظریہ وٹونی نشوونما کے بنیاد پر ہے۔ پیاجے نے بچے کی پیدائش سے لے کر بالغ تک سرگرمیاں یعنی وہ کس طریقے سے سوچتے ہیں صحیح غلط کی تفہیم، کس طرح گفتگو

کرتا ہے کیسے چیزوں کو یاد رکھتا ہے وغیرہ پہلو پر کافی تحقیق اور دریافت کے بعد اس نے بچوں کی مختلف عمر کے درمیان ان کی ذہنی نشوونما کے مراحل کو مشاہدہ اور تجزیہ کی بنیاد پر وقوفی نشوونما سے متعلق چار مراحل میں تقسیم کیا ہے۔

جین پیاہجے کے مطابق بچوں میں وقوفی نشوونما

(Cognitive development according to Piagets Theory)

(1)۔ حسی حرکیاتی مرحلہ (Sensory Motor Stage)

یہ مرحلہ پیدائش سے لے کر دو سال کی عمر تک رہتا ہے۔ اس مرحلے کی سب سے بڑی خاصیت یہ ہے کہ چیزوں کی مستقلی (Object Permanence) ہوتا ہے یعنی بچے نے کوئی چیز دیکھی ہے اور فی الوقت وہ چیز اس کے سامنے نہیں ہے پھر بھی بچے اس کے وجود کو تسلیم کرتا ہے۔ اس تصور کے پیدا ہونے سے پہلے اگر بچے کے سامنے سے کوئی چیز اٹھالی جاتی ہے تو وہ کچھ دیر بعد بھول جاتا ہے۔ بچے کے لئے اس دور میں چیزوں کے ہونے یا نہ ہونے کا کوئی مطلب نہیں ہوتا یعنی کسی چیز کو دیکھتے دیکھتے جب وہ چیز آنکھوں سے اوجھل ہو جاتی ہے تو بچے کے لئے اس کا وجود ختم ہو جاتا ہے۔ اس دور میں بغیر لفظی زبان کے اپنے تجربات کو ظاہر کرنے کا حواس کے علاوہ اس کے پاس کوئی اور طریقہ نہیں ہوتا ہے۔ بچہ بھوک لگنے پر روئے گا۔ بچہ کسی بھی چیز کو ایک ٹک دیکھتا ہی جائے گا۔ اس عمر میں سبھی حسیاتی اور حرکیاتی سرگرمیاں ہی بچے کے وقوفی عمل میں شامل ہوتی ہیں۔

(2)۔ ابتدائی تجربات کا مرحلہ (Pre-Operational Stage)

یہ مرحلہ دو سال سے لے کر سات سال کی عمر تک ہوتا ہے۔ اس دور میں بچے کی زبان کی نشوونما ہوتی ہے اس عمر میں بچے بڑے بزرگوں سے باتیں کرنا، چھوٹے چھوٹے نعے گانا اور خود سے باتیں کرنا بھی سیکھ جاتے ہیں۔ اس مرحلے میں دو سال کا بچہ عموماً دو سے تین سو الفاظ کی سمجھ رکھتا ہے۔ پانچ سال کی عمر تک بچے کے پاس الفاظ کا ذخیرہ ہو جاتا ہے۔ اس مرحلے میں

بچے کے سوچنے کی استعداد میں تبدیلی آتی ہے۔ اپنے چاروں طرف دیکھنے والی چیزوں کے بارے میں وہ سوچنا شروع کرتا ہے۔  
علامات کی مدد لینے لگتا ہے۔ اس مرحلے میں بچے بہت زیادہ سوال کرتے ہیں۔

### (3)۔ ٹھوس تجربات کا مرحلہ (Concrete Operational Stage)

یہ مرحلہ سات سال سے لے کر گیارہ سال کی عمر تک ہوتا ہے۔ ہندوستانی پس منظر کے مطابق اس مرحلہ کو بنیادی تعلیم (Primary education) بھی کہا جاتا ہے۔ اس دور میں بچے زیادہ عملی اور حقیقت پسند ہوتے ہیں۔ خاندانی رشتے اور اپنے معاشرے کی سمجھ آنے لگتی ہے۔ اس دور میں بچے کم اور زیادہ مقدار کا تناسب، چیزوں کی پیمائش اور وزن کر سکتے ہیں۔ اس دور میں بچے موجودہ عمل کے ضمن میں واقع ہونے والی سلسلے وار تبدیلیوں کی مکمل ساخت پر توجہ مرکوز کرنے کے اہل ہو جاتے ہیں۔

### (4)۔ رسمی تجربات کا مرحلہ (Formal Operational Stage)

یہ مرحلہ گیارہ سال سے لے کر عموماً ان شباب تک ہوتا ہے۔ اس دور میں بچے کسی بھی موضوع سے متعلق روایتی طریقے سے سوچنا شروع کرتے ہیں۔ ان کے غور و فکر کے طریقوں میں منطق اور استدلال خود بخود شامل ہوتے ہیں۔ اس دور میں بچے کو صحیح اور غلط کی تفہیم ہونے لگتی ہے۔ اس دور میں بچے سماجی کاموں میں زیادہ حصہ لے تے ہیں اور اپنی ذمہ داریوں کو سمجھنے لگتے ہیں۔ اس دور میں بچے اپنے عملی غور و فکر کا کھل کر استعمال کرنا شروع کر دیتے ہیں اور اپنے علم کے اضافہ کے لئے عملی تجربات اور تبدیلیوں کا استعمال کرتے ہیں۔

### 1.1.3 وائگوٹسکی کا سماجی و ثقافتی نظریہ (Vygotsky's Socio-Cultural Theory)

لیو وائگوٹسکی ایک روسی ماہر نفسیات تھے جن کے سماجی و ثقافتی نظریہ نے نفسیات کے میدان کے ساتھ ساتھ دوسرے میدان کو بھی متاثر کیا۔ اس نظریہ کے مطابق بچے سماجی تعامل کے ذریعے سیکھتے ہیں جس میں بچے کی خود کی زبان بہت ہی مثبت کردار ادا کرتی ہے۔ اس نظریہ کے تحت مذکورہ Zone of Proximal Development کے تصور نے کمرہ جماعت میں اطلاق کے پہلو پر ایک جدید موضوع بحث کا آغاز کر دیا۔ ZPD بچے کی حقیقی قابلیت اور اضافی قابلیت کے درمیان کے فرق کو بتاتا ہے۔ اس کے مطابق اگر بچوں کو مدد فراہم کی جائے تو وہ اپنے اکتسابی ہدف (Learning Goal) کو حاصل کر سکتا ہے۔ وائگوٹسکی کے سماجی و ثقافتی نظریہ کے بنیاد پر وجود میں آنے والے نظریہ کو سماجی و ثقافتی تعمیرات کا نظریہ یعنی Social-Constructivism کے نام سے جانا جاتا ہے جس کی بنیاد سماجی و ثقافتی نظریہ ہے۔

وائیگوٹسکی کا سماجی و ثقافتی نظریہ بنیادی طور پر سماجی تعامل (social interaction) پر بہت زیادہ زور دیتا ہے جس کے مطابق انسان اپنے ثقافت اور معاشرے کے لوگوں سے تعامل کر کے اپنے صلاحیت اور خیالات کا اظہار کرتا ہے جس کی وجہ سے ان کے ذہن کی نشوونما فروغ پاتی ہے۔ وائیگوٹسکی (1978) کہتے ہیں کہ "بچے کی ثقافتی نشوونما میں ہر کام دوبار ظاہر ہوتا ہے پہلا معاشرتی سطح پر اور بعد میں فرد کی سطح پر، پہلے لوگوں کے درمیان (Inter Psychological) اور پھر بچے کے اندر (Intra Psychological)۔ یہ رضاکارانہ توجہ، منطقی یادداشت، اور تصورات کی تشکیل پر یکساں طور پر لاگو ہوتا ہے۔ تمام اعلیٰ انفعال افراد کے مابین حقیقی تعلقات کی حیثیت سے شروع ہوتے ہیں" (Vygotsky, 1978, p57)۔ پیاجے کے مطابق ہر بچہ وقوفی نشوونما کے فروغ کے لئے کچھ موثر اضطراب (motor reflexes) اور حسی صلاحیتوں (Sensory abilities) کے ساتھ پیدا ہوتا ہے۔ جب کہ اس کے برعکس، وائیگوٹسکی کے مطابق بچہ ذہنی / وقوفی نشوونما کے لئے کچھ بنیادی صلاحیتوں کے ساتھ پیدا ہوتے ہیں جنہیں توجہ (attention)، احساس (Sensation)، ادراک (Perception)

اور یادداشت (Memory) کہتے ہیں۔ وائیگوتسکی (1978) کے مطابق، بچے ذہنی نشوونما اور تعلیم معاشرے کے ذریعے پائی جاتی ہے، صلاحیت مند یا زیادہ جاننے والے (more knowledgeable other – MKO) کے ساتھ تعامل جو ایک اساتذہ، والدین یا زیادہ جاننے والا ہم عمر کے لوگ ہو سکتا ہے۔ وائیگوتسکی (1978) کو پختہ یقین تھا کہ "معنی خیز بنانے" کے عمل میں کمیونٹی مرکزی کردار ادا کرتی ہے۔ بچے کی فکری نشوونما (intellectual development) کو معاشرتی اور ثقافتی سیاق و سباق کے حوالے کے بغیر سمجھا نہیں جاسکتا جس میں یہ سرایت شدہ ہے (S.K.Mangal & Shubhara Mangal, p178)۔ وائیگوتسکی کا سماجی و ثقافتی نظریہ واضح طور پر اس بات پر زور دیتا ہے کہ جس زبان کو بچہ اپنے خیالات کو اظہار کرنے کے لئے استعمال کرتا ہے وہ تعامل اور ترسیل ذریعے سیکھ جاتا ہے۔ وائیگوتسکی کا یہ بھی ماننا تھا کہ ذہنی نشوونما کے لیے ماحول میں تبدیل ہونا لازمی ہے کیوں کہ مختلف ماحول میں مختلف لوگوں سے تعامل کرنے کے مواقع فراہم ہونے کی وجہ سے اس کی زبان کی صلاحیت میں اضافہ ہوتا جاتا ہے اور اس کا باہمی رابطے کا دائرہ وسیع ہوتا جاتا ہے۔ مزید اس کی وضاحت کرتے ہوئے کہا کہ ذہنی یا وقوفی عمل، وقوفی نشوونما اور معلومات کی تخلیق و تعمیر کرنا علیحدہ علیحدہ وقوع پذیر نہیں ہوتی ہے بلکہ یہ زبان اور فکر کے درمیان تعلق کے ذریعے فروغ پاتی ہے اور اس عمل میں زبان فکر پیدا کرنے میں اہم کردار ادا کرتی ہے۔

وائیگوتسکی کا یہ نظریہ تدریسی و اکتسابی عمل کے لیے بھی بہت اہم کردار ادا کرتی ہے۔ اس نظریہ کے مطابق تدریسی و اکتسابی ماحول میں طالب علم فعال (active) ہو کر اپنا کردار ادا کرتا ہے جبکہ اساتذہ اس کو ہر طرح کی رہنمائی اور سہولیات فراہم کرتا ہے۔ اس طرح سے آموزش طالب علم اور اساتذہ کے لیے ایک طرح کی باہمی تعاون و منسوخ (reverses) تجربہ ہے جس کے ذریعے طالب علم میں معلومات کی تعمیر و تخلیق فروغ ہوتی ہے جب کہ اس عمل میں اساتذہ طالب علم کو سہولیات و مدد فراہم کرتا ہے۔ سماجی و ثقافتی نظریہ زبان پر کافی زور دیتا ہے۔ بچہ اپنے خیالات کو ظاہر کرنے کے لئے زبان کا استعمال کرتا ہے۔ زبان کو سماج کے ذریعے فراہم کئے جانے والے سب سے اہم آلہ کے طور پر تسلیم کیا جاتا ہے (Vygotsky, 1978) اور اس آلہ یعنی

زبان سے فکری صلاحیت پیدا ہوتی ہے جو ذہن میں کسی شے سے متعلق تصور پیدا کرنے میں اہم کردار ادا کرتی ہے (Vygotsky, 1962)۔ اس نظریہ کو مکمل طور پر سمجھنے کے لیے MKO اور ZDP کے تصورات کو سمجھنا ضروری ہے۔

**وائیگوتسکی کی (MKO) More Knowledgeable Other اور Zone of Proximal Development**

**(ZPD) کے تصورات**

وائیگوتسکی کا وقوفی نشوونما کا سماجی و ثقافتی نظریہ میں MKO اور ZPD دو اہم اصول ہیں جس کی اس نظریہ میں مرکزی حیثیت رکھتا ہے۔ اس کی وضاحت مندرجہ ذیل میں کی گئی ہے۔

**More Knowledgeable Other (MKO)**

MKO سے مراد کسی فرد سے ہے جو کسی خاص کام، معلومات، مہارت، عمل، بہتر تفہیم یا اعلیٰ قابلیت اور صلاحیت کا درجہ رکھتا ہو۔ عام طور پر MKO سے مراد معلم، کوچ، والدین، بھائی بہن، ہم جماعت ساتھی یا ہم عمر، اعلیٰ جماعتوں کے طلباء اور اسکول کے وہ تمام افراد جو متعلم سے زیادہ معلومات، تصورات، صلاحیت اور عملی مہارت و تجربات رکھتے ہیں اور یہاں تک کہ کمپیوٹر موبائل فون، ٹیبلیٹ یا دیگر ایپلی کیشن بھی ہو سکتا ہے۔ یہ باہمی طور پر ZPD سے تعلق رکھتا ہے۔

**Zone of Proximal Development (ZPD)**

وائیگوتسکی کے نظریہ کا دوسرا پہلو ہے۔ اس کے مطابق وقوفی نشوونما کی استعداد کا منحصر قرب نشوونما کا علاقہ (ZPD) پر ہے۔ یہ ایک اہم تصور ہے جس سے بچے کی بغیر کسی رہنمائی یا مدد کے سیکھنے کی صلاحیت اور رہنمائی کے بعد اس میں فروغ پائی گئی صلاحیتوں کے درمیان فرق کو ظاہر کرتا ہے۔ ZPD اس علاقے کی نمائندگی کرتا ہے جہاں ایک بچہ زیادہ جاننے والے افراد کی مدد یا سہارا (Scaffolding) سے اپنے مسائل کو حل کر سکتا ہے۔ وائیگوتسکی (1978) کے مطابق zone of proximal development سے مراد ذہن سے منسلک ایک خاص قسم کی جگہ، رقبہ یا میدان سے ہے جہاں سب سے زیادہ حساس ہدایات (sensitive instructions) یا رہنمائی (guidance) دی جاتی ہے تاکہ بچوں میں صلاحیت کا فروغ ممکن ہو سکے۔

اس لیے بچوں کو اپنی مہارتوں کا استعمال کر کے دوسرے مہارت کو حاصل کرنے کی ترغیب دی جانی چاہیے۔ ذیل میں دی گئی خاکہ

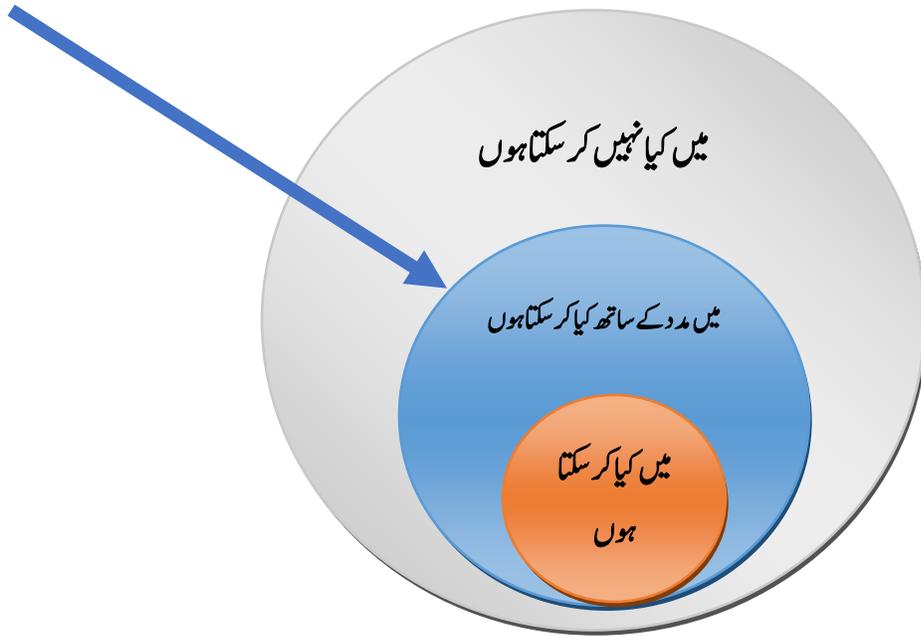
سے ہم ZPD کو سمجھ سکتے ہیں (S.K.Mangal & Shubhara Mangal, p180)۔

بہ الفاظ دیگر یہ کہا جاسکتا ہے کہ ZPD بچوں کی ذہن کی وہ خلا ہے جو رہنمائی سے پہلے اور رہنمائی فراہم کرنے کے بعد

کی صلاحیت کے درمیان خالی جگہ کو بتاتا ہے۔ اس لیے ایک معلم کا کام ہے کہ وہ بچوں کو اس کے مواد مضمون سے منسلک امور

(tasks) فراہم کرتے ہوئے اس کی رہنمائی کی جائے اور اس کی ذہنی خلا کو پر کرنے کی کوشش کی جائے۔

### Zone of Proximal Development



Source - [zpd - Google Search](#)

تصویر نمبر - ZPD 1.1

#### 1.1.4 بروزر کا وقوفی نشوونما کا نظریہ

##### (Jerome Seymour Bruner's theory of Cognitive development)

بروزر ایک امریکی نفسیات داں ہیں بیسویں صدی میں وقوفی انقلاب لانے میں ان کا اہم رول رہا ہے۔ بروزر نے وقوفی نشوونما اور تدریسی نظریہ کو پیش کیا۔ بروزر کے تدریسی نظریات کے مطابق اکتساب اور نشوونما ایک دوسرے سے متعلق اور ایک دوسرے پر منحصر ہیں اس نے اپنی کتاب "Towards theory of Instruction" میں اس بات کو واضح کرنے کی کوشش کی ہے کہ تدریسی ایک ایسا عمل ہے جس کو معلم اور طلباء دونوں مل کر تعلیمی عمل کو آگے بڑھاتے ہیں اور تعلیم سے مراد کسی مواد مضمون کو ایک ذہن سے دوسرے ذہن میں منتقل کرنا نہیں ہے (khan, Afaque Nadeem p-215)۔ بروزر کے مطابق جب بچہ اسکول آتا ہے تو وہ سابقہ معلومات کی بنیاد پر وہ نئے معلومات کی تعمیر کرتا ہے۔ بروزر نے انسانی ذہن کی نشوونما پر بہت کام کیا ہے۔ 1966 میں انسانی ذہنی صلاحیتوں یا لیاقتوں کی نشوونما پر ایک تبصرہ شائع کیا۔ اس تبصرہ میں اس نے جین پیاجے کی طرح عمر کے لحاظ سے بچوں کی ذہنی نشوونما کو تقسیم نہیں کیا بلکہ اس نے انسان کی اس عمر سے ذہنی لیاقتوں کی نشوونما کی بات کی ہے کہ جب وہ سوچنا شروع کرتا ہے۔ اپنے تجربات کی بنیاد پر جو کچھ بھی حاصل کرتا ہے اور اس کو کس حد تک سمجھتا ہے۔ تجربات سے حاصل کی گئی ذہنی لیاقتوں کا استعمال کب اور کیسے کرتا ہے (Aziz, Talat p-148)۔ اس نظریہ کے مطابق ذہن کی تین بنیادی سطح ہوتی ہیں جس کی تفصیلات مندرجہ ذیل ہیں۔

1- مظاہراتی سطح - عمل پر مبنی (Enactive Stage- Action Based)

2- تصویری سطح - تصویر پر مبنی (Iconic Stage - Image Based)

3- علامتی سطح - زبان پر مبنی (Symbolic Stage - Language Based)

## 1. مظاہراتی سطح (Enactive Stage)

اس سطح پر بچوں کے اعضاء اور دماغ کے درمیان ربط قائم کر کے کسی اشیاء سے متعلق تصورات قائم کرتے ہیں۔ مثال کے طور پر جب بچوں کے سامنے کھلونہ رکھا جاتا ہے تو وہ سب سے پہلے اس کو اپنے ہاتھوں سے اٹھا کر اس کا مشاہدہ کرتے ہیں اور اس کو ہلا ڈولا کر یا پھیک کر ان کی خصوصیات کو جاننے کی کوشش کرتے ہیں۔ اس طریقے سے بچے اس اشیاء کی خصوصیات کو اپنے ذہن میں محفوظ کرتے ہیں۔ یہ سطح شیر خوارگی اور ابتدائی بچپن کے دور میں فعال ہوتی ہیں لیکن شیر خوارگی کے دور میں بچوں میں بولنے کی صلاحیت نہیں ہوتی ہے اس وقت بچے اپنے اعمال کے ذریعے سے ذہن میں تصورات کو قائم کرتے ہیں وہ ان ہی اشیاء کو اپنے حرکات و سکنات کے ذریعے اپنی بات کو دوسروں تک سمجھانے کی کوشش کرتے ہیں۔ اس دور میں بچوں کے اندر سمجھ پیدا ہونا شروع ہو جاتا ہے۔

## 2. تصوراتی سطح (Iconic Stage)

اس سطح کی شروعات ابتدائی بچپن کے آخری دور سے ہوتی ہے۔ اس دور میں بچوں کی حسی صلاحیتوں یعنی سننے، چھونے، سو گھننے، دیکھنے جیسے صلاحیتوں کی فروغ ہوتی ہے بچے اشیاء کو دیکھ کر اور سن کر اس کو سمجھنے کی کوشش کرتا ہے اور اس کی بنیاد اس اشیاء کی تصویر ذہن میں بن جاتی ہے۔ جب ایک مرتبہ کسی شے کی تصویر ذہن میں بن جاتی ہے تو اس کی غیر موجودگی میں اپنے کھلونے یا کسی دوسری اشیاء کو کھوج لیتا ہے اس دور میں بچے ایک تصویر کی بنیاد پر اس اشیاء کی خصوصیات کو اپنے ذہن میں تصورات کو قائم کر لیتا ہے جس کی بنیاد پر اپنی بات کو دوسروں تک منتقل کرتا ہے۔ اسی لئے اس سطح کو منظر کشی سطح (Imagery Stage) بھی کہا جاتا ہے۔

### 3. علامتی سطح (Symbolic Stage)

یہ بروزر کے نظریہ کا آخری سطح ہے۔ یہ وہ سطح ہے جہاں بچے معلومات کو علامت اور الفاظ کی شکل میں ذہن میں محفوظ کرتے ہیں اس دور میں بچے علامت اور الفاظ کی مدد سے اپنے تصورات کا اظہار کرتے ہیں اس سطح پر بچے زیادہ تر معلومات الفاظ، ریاضی علامتوں، یا دوسرے علامتی نظاموں کے طور پر محفوظ کی جاتی ہیں۔ مثال کے طور پر، ریاضی میں ایک طالب علم یہ سمجھتا ہے کہ جمع کی علامت (+) کا مطلب ہے کہ ایک ساتھ دو اعداد جمع کریں، مائنس علامت (-) کا مطلب منقطع کرنا اور تقسیم کی علامت (÷) کا مطلب ضرب کرنا ہے۔ اس سطح کی سب سے بڑی خاصیت یہ ہے کہ اس دور کے بچے اپنے تصورات کا اظہار سابقہ دونوں سطح کے مقابلے زیادہ موثر انداز میں کرنے کی صلاحیتوں کو مہارت حاصل کرتے ہیں۔

ان تینوں سطحوں کی ذریعے سے انسان اپنے اور اپنے ماحول کے درمیان تعلق اور اہم آہنگی پیدا کرتا ہے۔ جس سے وہ اپنے ماحول میں مطابقت کر لیتا ہے۔ حسی و حرکی صلاحیتوں اور پھر زبان پر عبور حاصل کر کے وہ سماج کو سمجھتا ہے۔ نئے حالات یا مسئلہ کا سامنا کرتا ہے اور اس میں وہ اپنا مقام پیدا کرتا ہے۔

#### 1.1.5 وقوفی نشوونما کے نظریات کا خلاصہ (Summary of Cognitive Development Theories)

بچوں کی وقوفی و ذہنی نشوونما کے میدان میں جین پیا جے، وائیگوتسکی اور بروزر کے نظریات بہت ہی اہمیت کے حامل ہیں۔ جو اپنے طرز رسائی اور اس کے نظریاتی پہلوؤں کی وجہ سے ماہرین کے درمیان موضوع بحث بنا رہا۔ اس تناظر میں جین پیا جے نے پیدائش سے نوبلوغت تک کی انسانی فکر کی نشوونما کی وضاحت کی ہے۔ جین پیا جے کے مطابق ہر بچہ وقوفی نشوونما کے فروغ کے لئے کچھ موثر اضطراب (motor reflexes) اور حسی صلاحیتوں (Sensory abilities) کے ساتھ پیدا ہوتی ہیں ان کے پاس دیکھنا، سننا، ہاتھ پھیلانا، چھونا، پکڑنا، موڑنا، وغیرہ صلاحیتیں موجود ہوتی ہیں۔ ان ہی صلاحیتوں کا استعمال کر کے ماحول کو سمجھنے اور مطابقت کرنے کی کوشش کرتا ہے۔ وہ جو کچھ ماحول میں دیکھتے ہیں اس کا ایک تصور ان کے ذہن میں بن جاتا ہے اسی

عمل کو پیا جے نے "اسکیم" (Schema) نام دیا۔ اس کے مطابق اسکیم یعنی بنیادی ذہنی خاکہ جب خارجی ماحول کے رابطہ میں آتا ہے تو انجذاب (assimilation) اور تطبیق (accommodation) کے عمل کے ذریعے مطابقت یعنی adaptation پیدا کرتا ہے جو توازن (equilibrium) کے عمل کے ذریعے ممکن ہو پاتا ہے۔ اس عمل کے ذریعے نچے نئی معلومات اور تصورات کی تخلیق (creation) کو یقینی بناتے ہیں اور اس کے ذریعے نچے نئے تجربات سے روشناس ہو پاتے ہیں۔

پیا جے نے نچے کی پیدائش سے لے کر بالغ تک سرگرمیاں یعنی وہ کس طریقے سے سوچتے ہیں صحیح غلط کی تفہیم، کس طرح گفتگو کرتا ہے کیسے چیزوں کو یاد رکھتا ہے وغیرہ پہلو پر کافی تحقیق اور دریافت کے بعد اس نے بچوں کی مختلف عمر کے درمیان ان کی ذہنی نشوونما کو چار مراحل میں تقسیم کیا ہے۔ جس میں پہلا حسی و حرکی (sensory motor)، دوسرا ابتدائی تجربات (pre-operational)، تیسرا ٹھوس تجربات (concrete operational) اور چوتھا رسمی تجربات (Formal operational) کے نام سے منسوب کیا جاتا ہے۔ جس میں پہلا پیدائش سے دو سال کی عمر تک ہوتی ہے اس دور میں نچے دیکھنا، سننا، چکھنا، چھونا، پکڑنا، وغیرہ شامل ہوتا ہے دوسرا مرحلہ دو سال سے 7 سال تک ہوتی ہے اس دور میں نچے زبان یا بولنے کی صلاحیت کا فروغ اور علامتی زبان جیسے الفاظ، اشارے، نشانات، خاکہ وغیرہ ہوتی ہے۔ تیسرا مرحلہ 7 سال سے 11 سال تک ہوتی ہے اس میں نچے عملی تجربات کے ذریعے سوچنا اور مسائل کو منطقی طور پر حل کرنے صلاحیت فروغ پاتی ہے۔ آخری مرحلہ 11 سال سے بالغ ہونے تک ہوتی ہے اس دور میں نچے غور و فکر، اپنی شناخت کی تشکیل، خود مرکزیت وغیرہ ہوتی ہیں۔ جین پیا جے کے مطابق عمر کے ہر دور میں نچے اپنے وقوفی یا ذہنی عمل کو بار بار دہراتا ہے اور علم کی تعمیر کرتے ہیں۔ پیا جے نے بھی علم کی تعمیر و تخلیق کے لیے بچوں میں لسانی صلاحیت کو فروغ دینے کی حمایت کی ہے۔ اسی طرح وائیگوتسکی کا سماجی و ثقافتی نظریہ بنیادی طور پر سماجی تعامل (social interaction) پر بہت زیادہ زور دیتا ہے جس کے مطابق انسان اپنے ثقافت اور معاشرے کے لوگوں سے تعامل کر کے اپنے صلاحیت اور خیالات کا اظہار کرتا ہے جس کی وجہ سے ان کے ذہن کی نشوونما فروغ پاتی ہے۔ جس میں

انہوں نے ذہن کی نشوونما میں سماجی تعامل اور لسانی صلاحیت پر کافی زور دیا ہے۔ اس نظریہ کے مطابق جو متعلم سے زیادہ خاص کام، معلومات، مہارت، عمل، بہتر تفہیم یا اعلیٰ قابلیت اور صلاحیت کا درجہ رکھتا ہو اسے KMO کہا جاتا ہے۔ ZPD اس علاقے کی نمائندگی کرتا ہے جہاں ایک بچہ زیادہ جاننے والے افراد کی مدد یا سہارا (Scaffolding) سے اپنے مسائل کو حل کر سکتا ہے۔ اس نظریہ کے مطابق تدریسی و اکتسابی ماحول میں طالب علم فعال (active) ہو کر اپنا کردار ادا کرتا ہے جبکہ اساتذہ اس کو ہر طرح کی رہنمائی اور سہولیات فراہم کرتا ہے جو ZPD کو پر کرنے میں ایک اہم کردار ادا کرتا ہے۔ دوسرے الفاظ میں ZPD انسانی ذہن کی وہ خلا ہے جو سہولیت اور رہنمائی فراہم کرنے سے پہلے اور اس کے بعد کی صلاحیت کی فرق کو ظاہر کرتا ہے۔ وانگوتسکی کے مطابق معلم ایک MKO کی حیثیت رکھتا ہے اور ان کا کام طلباء کے ZPD کو پر کرنا ہوتا ہے۔ جروم برونر کا نظریہ بچوں میں آموزش کو یقینی بنانے کے لئے تقویت (reinforcement) بہت زیادہ اہمیت دی ہے۔ برونر کے مطابق آموزش داخلی محرکہ (internal Motives) کے ذریعے سے ہی پورا کر سکتی ہے۔ اسی لئے برونر خارجی تحریک (External Motives) کے مقابلے داخلی محرکہ کو زیادہ زور دیتا ہے۔ داخلی محرکہ بذات خود انعامی ہوتی ہے۔ اسی لئے برونر نے کہا ہے کہ داخلی محرکہ کو قائم رکھنے کے لئے اساتذہ کو چاہیے کہ طلباء میں انکشاف کے متبادل طریقوں کی تلاش میں مدد کرنی چاہیے۔ برونر نے انکشاف کے متبادل طریقوں کے لیے تجاویز پیش کیا ہے۔ اس میں مستعدی (activeness)، سمت کی فراہمی (direction)، قائم رکھنا (maintenance) اور متحرک (motivation) جیسے عوامل شامل ہیں۔ برونر نے 1966 میں انسانی ذہنی صلاحیتوں یا لیاقتوں کی نشوونما پر ایک تبصرہ شائع کیا۔ اس تبصرہ میں اس نے جین پیاجے کی طرح عمر کے لحاظ سے بچوں کی ذہنی نشوونما کو تقسیم نہیں کیا بلکہ اس نے انسان کی اس عمر سے ذہنی لیاقتوں کی نشوونما کی بات کی ہے کہ جب وہ سوچنا شروع کرتا ہے۔ اپنے تجربات کی بنیاد پر جو کچھ بھی حاصل کرتا ہے اور اس کو کس حد تک سمجھتا ہے۔ تجربات سے حاصل کی گئی ذہنی لیاقتوں کا استعمال کب اور کیسے کرتا ہے۔ اسی کی بنیاد پر برونر نے انسانی ذہن کی نشوونما کو تین حصوں میں تقسیم کیا ہے جس میں مظاہراتی، تصوراتی اور علامتی اسٹیج

ہیں جو انسان ایک اسٹیج کو مکمل کر کے دوسرے اسٹیج میں داخل ہوتا ہے تو اس کی لسانی صلاحیت، سوچنے و غور فکر کی صلاحیت، مشاہدہ کی صلاحیت، اکتسابی صلاحیت وغیرہ میں بھی تبدیلی آتی ہے اور اس طرح وہ اپنی خود کی صلاحیت بنا پر نئی معلومات کی تعمیر کرتا ہے۔

### 1.1.6 تعمیراتی نقطہ نظر میں معلومات کی نوعیت (Nature of Knowledge in Constructivist

Perspective)

- ❖ معلومات ایک تعمیریت سرگرمی ہے Knowledge is a constructive activity
- ❖ معلومات تعاون کی سرگرمی ہے۔ Knowledge is co-operative activity
- ❖ معلومات باختیار ہے۔ Knowledge is empowerment
- ❖ معلومات تشریح ہے۔ Knowledge is interpretation
- ❖ علم کا حصول سیاق و سباق میں واقع ہے۔ Knowledge acquisition is situated in context

### 1.1.7 تعمیراتی طرز تدریس Constructivist Teaching Approach

تعمیراتی طرز تدریس کی بنیاد جمین پیاجے نے رکھی تھی۔ اس کے علاوہ جروم برونر اور لیو وائنگو تھکی کے نظریہ و قونی نشوونما سے بہت زیادہ متاثر ہے۔ تعمیراتی طرز تدریس کا ماخذ فلسفہ تعمیریت کے اصولوں پر مبنی ہے اس لیے تعمیراتی طرز تدریس کے تمام اصول بھی ان کے نظریے کے بنیادی اصولوں کا احاطہ کرتے ہیں۔ جمین پیاجے کے مطابق مطابقت (accommodation) اور انضمام (assimilation) کے عمل کے ذریعے سے بچے اپنے تجربات سے نئی معلومات کی تعمیر و تخلیق کرتے ہیں

تعمیراتی تدریس تعمیری اکتسابی نظریہ (Constructivist learning theory) پر مبنی ہے۔ تعمیراتی طرز تدریس کا بنیادی اصول یہ ہے کہ بچوں کو اس کی سابقہ معلومات اور تجربات کی بنیاد پر ہی نئی معلومات فراہم کرنی چاہیے اور یہ معلومات منتقل ہونے کے بجائے ان کی باطنی صلاحیتوں کی بنیاد پر تعمیر و تخلیق کے ذریعے ظاہر ہونی چاہیے۔ اس میں متعلم کو فعال اور متحرک (dynamic) رہنے اور معلم کو ایک رہنما اور سہولت کے طور پر طالب علم کو معلومات کی تعمیر و تخلیق کرنے کے لیے راغب اور حوصلہ افزائی کرنا اور اس کی راہ میں حائل مسائل کو دور کرنے پر زور دیتا ہے۔ ریاضی کی درس و تدریس لیے NCF-2005 میں تعمیراتی طرز تدریس کی حمایت کرتا ہے۔ اس طریقے تدریس میں اساتذہ لیکچر، وضاحت نہیں کرتے یا بصورت دیگر ریاضی کے علم کو منتقل نہیں کرتے۔ بلکہ اساتذہ کا بنیادی کردار طلباء کے لیے ایسے حالات پیدا کرنا ہے جو ان کی ضروری ذہنی تعمیرات کو فروغ دیں سکیں۔ طلباء ریاضی کے مسائل اور ماحول کے ساتھ فعال طور پر مشغول ہونے سے آنے والے سوالات اور چیلنجوں کے جواب میں ماڈلز بنا کر علم کی تعمیر کرتے ہیں۔ اساتذہ براہ راست ہدایات سے گریز کرتا ہے اور نئی معلومات کو دریافت کرنے، بحث و مباحثہ کرنے، قدر کرنے (appreciate) اور سوالات اور سرگرمیوں کے ذریعے طالب علم کی رہنمائی کرتا ہے۔

تعمیراتی تدریس تعمیری اکتسابی نظریہ (Constructivist learning theory) پر مبنی ہے۔ تعمیری تعلیم اس عقیدے پر مبنی ہے کہ سیکھنا اس وقت ہوتا ہے جب سیکھنے والے غیر فعال طور پر معلومات حاصل کرنے کے برخلاف معنی اور علم کی تعمیر کے عمل میں فعال طور پر شامل ہوتے ہیں۔ سیکھنے والے معنی اور علم کے بنانے والے ہیں۔ تعمیری تعلیم تنقیدی سوچ کو فروغ دیتی ہے، اور حوصلہ افزائی اور آزاد سیکھنے والوں کو تخلیق کرتی ہے۔ یہ نظریاتی فریم ورک یہ رکھتا ہے کہ سیکھنا ہمیشہ اس علم پر استوار ہوتا ہے جسے ایک طالب علم پہلے سے جانتا ہے۔ اس پیشگی علم کو اسکیمما کہا جاتا ہے۔ چونکہ تمام سیکھنے کو پہلے سے موجود اسکیمما کے ذریعے فلٹر کیا جاتا ہے، تعمیری ماہرین کا مشورہ ہے کہ سیکھنا اس وقت زیادہ موثر ہوتا ہے جب ایک طالب علم غیر فعال طور پر علم حاصل کرنے کی کوشش کرنے کے بجائے سیکھنے کے عمل میں فعال طور پر مشغول ہوتا ہے۔ طریقوں کی ایک وسیع

اقسام تعمیری سیکھنے کے نظریہ پر مبنی ہونے کا دعویٰ کرتی ہیں۔ ان میں سے زیادہ تر طریقے ہدایت یافتہ دریافت کی کسی نہ کسی شکل پر انحصار کرتے ہیں جہاں استاد زیادہ تر براہ راست ہدایات سے گریز کرتا ہے اور نئے علم کو دریافت کرنے، بحث کرنے، تعریف کرنے اور زبانی طور پر سوالات اور سرگرمیوں کے ذریعے طالب علم کی رہنمائی کرنے کی کوشش کرتا ہے۔

تعمیراتی طرز تدریس سے متعلق یہ کہا جاسکتا ہے کہ یہ طلباء کے اکتساب کے لیے ایسا ماحول فراہم کرنا ہوتا ہے جس میں بچے ابتدائی دور میں اپنے اسکیمیا کا استعمال کرتے ہوئے اپنے اعضاء اور دماغ کا ربط قائم کر کے اپنے ذہن میں اس چیز سے متعلق ایک ذہنی خاکہ تشکیل کرتے ہیں۔ اس کے بعد اس ذہنی خاکہ کے مطابق نئے تصور کو سمجھنے یا تفہیم کی کوشش کرتے ہیں جس کو پیاجے نے انجذاب (assimilation) کا نام دیا ہے۔ پھر اس کے بعد بچوں کو اپنے ذہنی خاکہ میں اصلاح کرنے یا تبدیل کرنے یا ایک نئے ذہنی خاکہ کی تشکیل دینے کی ضرورت محسوس ہوتی ہے جسے پیاجے نے مطابقت (accommodation) سے منسوب کیا ہے۔ جب بچے سابقہ معلومات اور نئی معلومات کے درمیان توازن (equilibrium) قائم کر لیتے ہیں تو یہی عمل پیاجے کے مطابق مطابقت (adaptation) کہلاتا ہے۔ ان تمام عمل میں بچے کی لسانی مہارت اس کے دماغ میں ذہنی ساخت کو قائم کرنے یا سماجی تعامل اور فکری عمل کو مضبوطی فراہم کرنے میں مدد کرتا ہے۔ جس کی مدد سے طلباء معلومات کی تعمیر و تخلیق کر کے اپنے zone of proximal development کو پر کرنے کی کوشش کرتا ہے۔

◀ تعمیراتی طرز تدریس طلباء درس و تدریس کے عمل میں مرکزی حیثیت رکھتا ہیں۔

◀ تعمیراتی طرز تدریس طلباء سابقہ معلومات اور تجربات کی بنیاد پر نئے معلومات کو تعمیر کرتا ہے۔

◀ معلومات کی ماحصل کے بجائے معلومات کی تعمیر یا تخلیق پر زیادہ فوجیت ہوتا ہے۔

◀ تعمیراتی طرز تدریس میں سیکھنے والے خود کی تجربات اور سماجی تعامل کے ذریعے نئے معلومات کی تعمیر یا تخلیق کرتا

ہے۔

- ◀ تعمیراتی طرز تدریس میں scaffolding تکنیک کی بہت زیادہ حمایت کرتا ہے۔
- ◀ تعمیراتی طرز تدریس میں تفتیش، انکشاف، تلاش و جستجو اور سرگرمیوں کی زیادہ حمایت کرتا ہے۔
- ◀ تعمیراتی تدریس میں اساتذہ ایک رہنما، سہولیت اور تعاون فراہم کرنے کے طور پر کام کرتا ہے۔
- ◀ تعمیراتی تدریس میں ماحول جمہوری ہوتا ہے جس سے طلباء کو موقع فراہم کرتا ہے کہ وہ پیش کیے جانے والے مواد پر سوال کر کے اور نئی معلومات کی تعمیر کرتا ہے۔

- ◀ تعمیراتی تدریس میں آمرانہ اکتسابی ماحول کے بجائے جمہوری اکتسابی ماحول پیدا کرتا ہے۔
- ◀ تعمیراتی تدریس میں طلباء فعال ہو کر زیادہ سے زیادہ سیکھتے ہیں اور سیکھنے میں لطف اندوز ہوتے ہیں۔
- ◀ تعمیراتی طرز تدریس میں اساتذہ تعاون کے ذریعے اکتساب کی رہنمائی اور سہولیات فراہم کرتا ہے جو peer group اکتساب کو ممکن بنانے میں اہم کردار ادا کرتا ہے۔
- ◀ تعمیراتی اکتسابی ماحول rote learning کے بجائے تجرباتی طریقے، مسئلہ حل کرنے، مشاہدہ وغیرہ پر زیادہ توجہ رہتی ہے۔

- ◀ تعمیراتی تدریس کر کے سیکھنا، تجرباتی طریقہ، مشاہدہ، استقرائی، انکشافی، کھیل پر مبنی طریقہ اور تقلیدی طریقہ کے استعمال میں حوصلہ افزائی فراہم کرتا ہے۔

- ◀ تعمیراتی طرز تدریس طلباء میں higher order thinking کے فروغ کی طرف مائل کرتا ہے۔

لہذا تعمیراتی طرز تدریس طفل مرکوز اکتسابی ماحول کی حمایت کرتا ہے جس میں طلباء سے یہ توقع کیا جاتا ہے کہ وہ اپنی لسانی صلاحیت و لیاقت کی مدد سے اپنی سابقہ معلومات و تجربات کے ذریعے نئی معلومات کی تعمیر و تخلیق خود سے کر سکے اور مجرد سوچ و فکر جس میں تجزیاتی اور انعکاسی یا منعکس سوچ و فکر شامل ہیں، مسئلہ کا حل کرنے کی صلاحیت اور اس کے ساتھ ہی تعمیر و

تخلیق شدہ معلومات کو حقیقی طور پر مختلف جگہ و حالات میں استعمال کرنے کی قابلیت و اہلیت جیسی مہارتوں کو فروغ دینے والے اکتسابی ماحول کی تائید کرتا ہے۔

### 1.1.8 تعمیراتی طرز سائی کے اصول Principles of Constructivist Approach

تعمیراتی طرز سائی کا بنیادی اصول یہ ہے کہ طالب علم سابقہ معلومات اور تجربات کی بنیاد پر درس و تدریسی ماحول میں فعال طور پر شرکت کر کے نئے معلومات کی تعمیر، نئے تصورات کا فروغ اور نئے تجربات حاصل کرتا ہے۔ مندرجہ ذیل تعمیراتی طرز سائی اصول ہیں۔

- ◀ تعمیراتی طرز سائی میں طلباء درس و تدریس کے عمل میں مرکزی حیثیت رکھتا ہیں۔
- ◀ تعمیراتی طرز سائی میں اساتذہ طلباء کے اکتسابی عمل میں مدد، رہنمائی اور حوصلہ افزائی کرتا ہے۔
- ◀ تعمیراتی طرز سائی میں طلباء کے نئے معلومات کی تعمیر اس کے سابقہ معلومات، خیالات اور تجربات پر مبنی ہوتی ہے۔
- ◀ تعمیراتی طرز سائی میں طلباء خود کی معلومات اور تصورات کی بنیاد پر مسائل کا حل تلاش کرتا ہے۔
- ◀ تعمیراتی طرز سائی میں سیکھنے والے خود کی تجربات اور سماجی تعامل کے ذریعے علم کی تعمیر کرتا ہے۔
- ◀ تعمیراتی طرز سائی میں سیکھنا ایک فعال (active) اور عکاس عمل (reflective) ہے۔
- ◀ تعمیراتی طرز سائی میں سیکھنے والوں کے درمیان تعاون اور سماجی تعامل ہوتا ہے۔
- ◀ تعمیراتی طرز سائی میں تعاونی کے ساتھ کھوجی اکتسابی عمل کو کرتے ہے۔
- ◀ تعمیراتی طرز سائی میں سیاق و سباق اور مواد پر منحصر علم کی تعمیر کرتا ہے۔
- ◀ تعمیراتی طرز سائی میں سابقہ معلومات کا انضمام اور فعالیت کے ساتھ نئے معلومات کو تعمیر کرتا ہے۔

اس کے علاوہ مندرجہ ذیل میں تعمیراتی طرز سائے کے اصولوں کو بیان کیا گیا جو Mary Burns, Marylu Menchaca and Vicki Dimock نے چھ اصولوں کی شناخت کی ہیں جو مندرجہ ذیل ہیں۔

◀ متعلم سیکھنے کی صورت حال میں بے مثال سابقہ معلومات (unique prior knowledge)، تجربہ، اور عقائد لاتے ہیں۔

◀ علم کی تعمیر منفرد (unique) اور انفرادی طور پر کثیر طریقوں، مختلف قسم کے معتبر آلات، وسائل، تجربات، اور سیاق و سباق کے ذریعے کی جاتی ہے۔

◀ سیکھنا ایک فعال اور منعکس عمل دونوں ہے۔

◀ سیکھنا نئے تصوراتی ڈھانچے، با معنی نمائندگی، یا نئے ذہنی ماڈلز کی تعمیر کے لیے رہائش، انضمام، یا مسترد کرنے کا ایک ترقیاتی عمل ہے۔

◀ سیکھنا نئے تصوراتی ساخت، با معنی نمائندگی، یا نئے ذہنی ماڈلز کی تشکیل کے لیے مطابقت (accommodation)، انضمام (assimilation)، یا مسترد (rejection) کرنے کا ایک ترقیاتی عمل ہے۔

◀ سماجی تعامل منعکس، تعاون، بات چیت اور اشتراک کے معنی کے ذریعے متعدد نقطہ نظر پیش کرتا ہے۔

### 1.1.9 تعمیراتی کمرہ جماعت کی خصوصیات (Characteristics of Constructivist Classroom)

تعمیراتی کمرہ جماعت میں سیکھنے والا فعال شرکت کے ذریعے علم کی تعمیر کرتا ہے۔ اساتذہ لیکچر اور وضاحت نہیں کرتے یا بصورت دیگر ریاضی کے معلومات کو منتقل کر نہیں کرتے ہیں۔ اساتذہ کا بنیادی کردار طلباء کے لیے ایسے ماحول اور حالات پیدا کرنا ہے جو ان کی ضروری ذہنی تعمیرات کو فروغ دیں سکیں۔ طلباء ریاضی کے مسائل اور ماحول کے ساتھ فعال طور پر مشغول ہونے سے آنے والے سوالات اور چیلنجوں کے جواب میں ماڈلز بنا کر معلومات کی تعمیر کرتے ہیں۔

تعمیراتی کمرہ جماعت کی خصوصیات مندرجہ ذیل ہیں

- ◀ تعمیراتی کمرہ جماعت طلباء مرکوز ہوتا ہے اور اساتذہ ایک رہنمائی کے طور پر کام کرتا ہے۔
- ◀ تعمیراتی کمرہ جماعت جمہوری ماحول طلباء کو موقع فراہم کرتا ہے کہ وہ پیش کیے جانے والے مواد پر سوال کرتے اور ان کی دلچسپی کے طور پر مختلف عنوانات کی تلاش کرتے ہیں۔
- ◀ تعمیراتی کمرہ جماعت میں طفل مرکوز ہوتا ہے جس میں بچے اپنے تجزیاتی فکر و صلاحیت، مہارت اور بنیادی ماخذ کا استعمال معلومات کی تعمیر اور نئے تصورات کی تخلیق کرنے میں کرتے ہیں۔
- ◀ تعمیراتی کمرہ جماعت میں طلباء زیادہ سے زیادہ سیکھتے ہیں اور سیکھنے میں لطف اندوز ہوتے ہیں۔
- ◀ یہ باہمی تعاون کے ساتھ سیکھنے کو فروغ دیتی ہے۔
- ◀ تعمیراتی کمرہ جماعت میں اساتذہ تعاون کے ذریعے اکتساب کی رہنمائی اور سہولیات فراہم کرتا ہے جس میں peer group اکتساب کو ممکن بنانے میں اہم کردار ادا کرتا ہے۔
- ◀ تعمیراتی کمرہ جماعت میں طالب علم کی لسانی مہارت اس کے دماغ میں ذہنی ساخت کو قائم کرنے یا سماجی تعامل اور فکری عمل کو مضبوطی فراہم کرنے میں مدد کرتا ہے۔ جس کی مدد سے طالب علم کو تعمیر و تخلیق کر کے اپنے zone of proximal development کو پر کرنے کا مواقع ملتا ہے۔
- ◀ طلباء فعال شرکت (active participation) اور خود کنٹرول (self controller) ہوتے ہیں۔
- ◀ تعمیراتی کمرہ جماعت میں طلباء اپنی سیکھنے کی ذمہ داری خود لیتا ہے۔
- ◀ طلباء اس کمرہ جماعت میں سیکھنے کے لئے نئے طریقے سے سیکھتا ہے۔

◀ تعمیراتی کمرہ جماعت میں طلباء اور اساتذہ کے درمیان فعال گفتگو (active dialogue) کے ذریعے معلومات کو مرتب کیا جاتا ہے۔

◀ کثیرال نمایندگی (multiple representations) کے ذریعے کمرہ جماعت میں اکتساب کو انجام دینے کے لیے سہولیات فراہم کرتا ہے

◀ تعمیراتی کمرہ جماعت کا ماحول product-oriented learning کے بجائے process-oriented learning کے اکتسابی نظام پر توجہ مرکوز ہوتا ہے۔

◀ تعمیراتی کمرہ جماعت میں اساتذہ کا کردار ایک رہنما، دوست اور سہولت کار کے طور پر کام کرتا ہے۔

◀ تعمیراتی کمرہ جماعت میں اساتذہ اور طلباء باہمی افہام و تفہیم (mutual understanding) کو فروغ دیتے ہیں اور ایک دوسرے کے ساتھ تعاون اور انضمام کے ساتھ فعال ہو کر تدریسی و اکتسابی عمل کو پورا کرتے ہیں۔

◀ تعمیراتی کمرہ جماعت آموزش برائے تفتیش، انکشاف و ایجاد، تلاش و جستجو اور سرگرمیوں (activities) پر زیادہ فوقیت دیتا ہے۔

اس کے علاوہ Tam (2000) کے مطابق تعمیراتی کمرہ جماعت کی خصوصیات مندرجہ ذیل ہے۔

◀ تعمیراتی کمرہ جماعت میں اساتذہ اور طلباء آپس میں معلومات کو ساجھا کرتے ہیں۔

◀ تعمیراتی کمرہ جماعت میں اساتذہ اور طلباء عمل داری (authority) میں حصہ لیتے ہیں۔

◀ تعمیراتی کمرہ جماعت میں اساتذہ کا کردار ایک رہنمائی اور سہولت فراہم کرنے والا ہوتا ہے۔

◀ اکتسابی عمل میں heterogenous طلباء کی چھوٹی تعداد شامل ہونگے۔

Honebein (1996) نے تعمیراتی کمرہ جماعت کی مختلف خصوصیات کی درجہ بندی کی ہے جو مندرجہ ذیل ہیں۔

علم کی تعمیر کے لیے معلومات کے ساتھ تجربہ فراہم کرنا۔

تعمیراتی کمرہ جماعت میں کثیرل تناظر (multiple perspective) کے لیے تجربہ اور قدردانی یا حوصلہ افزائی فراہم کرتا ہے۔

تعمیراتی کمرہ جماعت میں استاد درس و تدریس کو حقیقی سیاق و سباق سے ربط قائم کرتا ہے۔

اکتسابی عمل میں ملکیت اور آواز کی حوصلہ افزائی کرتا ہے۔ (طفل مرکز اکتساب)

تعمیراتی کمرہ جماعت میں سماجی تعاون کے ذریعے سیکھنے کے لیے حوصلہ افزائی کرتا ہے۔

نمائندگی کے مختلف طریقے (ویڈیو، آڈیو ٹیکسٹ وغیرہ) کے استعمال کرنے کے لیے حوصلہ افزائی کرتا ہے۔

معلومات کی تعمیر کے لیے خود آگاہی یا واقفیت کی حوصلہ افزائی کرتا ہے۔

Audrey Gray نے تعمیراتی کمرہ جماعت کی مختلف خصوصیات کی درجہ بندی کی ہے جو مندرجہ ذیل ہیں۔

سیکھنے والے فعال طور پر شامل ہوتے ہیں۔

تعمیراتی کمرہ جماعت کا ماحول جمہوری ہوتا ہے۔

سرگرمیاں پر اثر انداز (interactive) اور طلباء پر مرکز ہوتے ہیں۔

اساتذہ سیکھنے کے عمل کو سہولت فراہم کرتا ہے جس سے طلباء کو ذمہ دار اور خود مختار بننے کی حوصلہ افزائی ملتی ہے۔

### 1.1.10 تعمیراتی طرز رسائی میں معلم کا کردار (Role of Teachers in Constructivist Approach)

تعمیراتی طرز رسائی جیسا کہ سابقہ نکات کے تحت بیان کیا جا چکا ہے کہ خارجی کائنات کے تجربات جو باطنی طور پر تفہیم

و سمجھ، لسانی صلاحیت اور خود کے فکر و تجسس کے عمل کے ذریعے آموزش پر زور دیتی ہے۔ اس لیے اس طرز رسائی میں معلم کا

کردار بہت اہمیت کا حامل ہوتا ہے کیوں کہ طالب علموں کے باطنی صلاحیت کی شناخت کرنا اور اس کا استعمال خارجی کائنات کو سمجھنے

کے لیے کرنا بہت ہی مشکل کام تصور کیا جاتا ہے۔ تعمیراتی طرز رسائی کے حوالے سے معلم کے کردار جو مندرجہ ذیل بیان کیا گیا ہیں۔

◀ اساتذہ کی اصل توجہ یہ ہونی چاہیے کی طلباء سے سوال پوچھ کر رہنمائی کریں اور وہ اس موضوع پر خود سے اپنے نتائج اخذ کریں گے۔

◀ اساتذہ طلباء کو بحث و مباحثہ کے لئے آمادہ اور سہولت فراہم کریں گے۔

◀ مثالوں کے ذریعے حقیقی زندگی کے تجربات سے وابستگی فراہم کرنی چاہیے۔

◀ کمرہ جماعت کو ایک جمہوری ماحول پیدا کرنا ہے تاکہ طلباء خود مختار ہو کر اپنے تجربات سے معلومات کو معنی خیز و وسیع کر سکیں۔

◀ اساتذہ کا بنیادی کردار طلباء کے لیے ایسے ماحول اور حالات پیدا کرنا ہے۔ تاکہ طلباء ریاضی کے مسائل اور ماحول کے ساتھ فعال طور پر مشغول ہونے سے آنے والے سوالات اور چیلنجوں کے جواب میں ماڈلز بنا کر معلومات کی تعمیر کر سکیں۔

◀ کچھ کلیدی اصطلاحات کا احاطہ کرنا چاہیے جیسے کہ تعریف (define)، درجہ بندی (classification)، اندازہ (guess)، تعمیر جو طلباء کی رہنمائی کرتی ہے۔

◀ اساتذہ کمرہ جماعت میں ایک رہنما کار کے طور پر ہوتے ہیں جو باہمی تعاون کے ساتھ کام کرنے اور مسئلہ حل کرنے کے مواقع فراہم کرتا ہے۔

Ndon (2011) کے مطابق بطور ایک اساتذہ سہولت کار، باہمی تعاون کے ساتھ کام کرنے، مسئلے کو حل کرنے، مستند کاموں

کے مواقع کو شامل کر کے سیکھنے کے لئے بھرپور ماحول، تجربات اور سرگرمیاں مہیا کرے۔

◀ اساتذہ طلباء کو تخمینہ کاموں کی درجہ بندی کرنے، تجزیہ کرنے، تخلیق کرنے، منظم کرنے، وغیرہ جیسے ادراک کی اصطلاحات کا استعمال کر کے اپنے علمی عمل کو سمجھنے میں مدد دیتا ہے۔

◀ اساتذہ جمہوری کمرہ جماعت کو اختیار کر کے طلباء کی خود مختاری اور پہل کی حوصلہ افزائی کرتا ہے۔

◀ اساتذہ خام ڈیٹا (raw data) اور بنیادی وسائل بھی مہیا کرتا ہے۔

◀ طلباء کے لئے کئی وسائل میں سے اساتذہ ایک خدمت کار کے طور پر کام کرتا ہے، ضروری نہیں کہ وہ معلومات کا بنیادی ذریعہ ہو۔

◀ حکمت عملیوں پر مبنی جیسے کیس اسٹڈی، پروجیکٹ، باہمی تعاون، مسئلہ کا حل وغیرہ طریقے کو شامل کرنا چاہیے۔

◀ اساتذہ کا بنیادی کردار یہ ہے کہ جماعت کے ماحول کو سازگار بنائیں اور طلباء کو سیکھنے کی طرف آمادہ یا راغب کریں۔

اس کے علاوہ Brooks & Brooks (1993) کے مطابق تعمیراتی معلم کا کردار مندرجہ ذیل ہیں۔ (p.103-116)

◀ تعمیراتی اساتذہ طلباء کی خود مختاری اور اس کے کئے گئے کام کی حوصلہ افزائی کرتے ہیں۔

◀ تعمیراتی اساتذہ خام ڈیٹا اور بنیادی ماحول کے ساتھ ساتھ manipulative، تفاعلی (interactive) اور ماڈی مواد (physical material) کا استعمال کرتے ہیں۔

◀ کاموں کی تشکیل کرتے وقت تعمیراتی اساتذہ ادراک کی اصطلاحات (cognitive terminology) جیسے کہ درجہ بندی کرنا (classify)، تجزیہ کرنا (Analyze)، پیشین گوئی کرنا (Predict) اور تخلیق کرنا (create) استعمال کرتے ہیں

◀ تعمیراتی اساتذہ طلباء کے سبق کو آگے بڑھانے، ہدیتی حکمت عملی کو تبدیل یا منتقل کرنے اور مواد مضمون کو تبدیل کرنے کی اجازت فراہم کرتا ہے۔

◀ کسی تصورات سے متعلق طلباء کی ذاتی تفہیم کو شریک یا سا جھا کرنے سے پہلے اس تصور سے متعلق تفہیم کی تصدیق کرتا ہے۔

◀ تعمیراتی اساتذہ معلم اور دیگر افراد کے ساتھ بحث و مباحثہ میں حصہ لینے کے لیے طلباء کی حوصلہ افزائی کرتا ہے۔

◀ تعمیراتی اساتذہ طلباء کو ان کی اپنی فکری صلاحیت و لیاقت کے مطابق اپنے اساتذہ اور ساتھیوں سے سوالات کرنے کے لیے حوصلہ افزائی کرتا ہے۔

◀ . تعمیراتی اساتذہ طلباء کے ابتدائی رد عمل کو تفصیل سے بیان کرنے کی کوشش کرتا ہے۔

◀ تعمیراتی اساتذہ طلباء کو ایسے تجربات میں مشغول کرنا چاہیے جو ان کے ابتدائی مفروضات میں تضاد پیدا کر سکے اور پھر اس کے بعد نئی بحث و مباحثہ کی گنجائش پیدا ہو سکے۔

◀ اساتذہ طلباء سے سوالات کرنے کے بعد ان کو مناسب وقت دیتا ہے جس سے طلباء اپنا رد عمل غور و فکر اور سوچ سمجھ کر ظاہر کر سکے۔

◀ اساتذہ طلباء کو تصورات کے درمیان رشتہ قائم کرنے اور metaphor کی تخلیق کے لیے مناسب وقت فراہم کرتا ہیں۔

◀ تعمیراتی اساتذہ طلباء کے فطری تجسس کو برقرار رکھنے کے لیے کمرہ جماعت میں Learning Cycle Model کا استعمال کرتا ہے۔

Catherine Chen (2003) کے مطابق تعمیراتی معلم کا کردار مندرجہ ذیل ہیں۔

◀ تعمیراتی اساتذہ کے لیے یہ چیلنج ہے کہ وہ تدریسی تکنیک فراہم کریں جو طلباء کو ان کی سمجھ یا تفہیم کو فروغ دینے میں مدد کرتی ہیں۔

- ◀ تعمیراتی اساتذہ طلباء کے لیے تصورات اور مظاہر (phenomena) کو دلچسپ اور اہم بناتے ہے۔
- ◀ تعمیراتی اساتذہ تحقیق یا کھوج کے لیے مختلف طریقے کار کا استعمال کرتے ہیں اور مختلف طرز سائی فراہم کرتے ہے۔
- ◀ تصور کو کثیرال مضمرات اور اطلاقات حقیقی، معنی خیز سیاق و سباق سے جوڑنا چاہیے اور معلوماتی اجزاء کے درمیان باہمی ربط ہونا چاہیے۔

- ◀ تعمیراتی اساتذہ طلباء کو مسئلہ اور حالات کا سامنا کرنے، اپنی زبان میں بیان کرنے اور اس کا ازالہ کرنے کی حکمت عملی تیار کرنے کے مواقع فراہم کرتا ہے۔ اس لیے اساتذہ کو چاہیے کہ طلباء کی حوصلہ افزائی کریں۔

### 1.1.11 تعمیراتی طرز سائی میں طلباء کا کردار (Role of Students in Constructivist Approach)

- تعمیراتی اکتسابی ماحول میں طلباء سے توقع کی جاتی ہے کہ
- ◀ طلباء فعال شرکت (active participation) اور خود کنٹرول (self controller) ہوتے ہیں۔
- ◀ تعمیراتی طلباء باہمی تعاون کے ساتھ اپنے تعلیمی بیاس بچھاتے ہیں۔
- ◀ تعمیراتی طلباء اپنی سیکھنے کی ذمہ داری خود لیتا ہے۔
- ◀ تعمیراتی طلباء سیکھنے کے لئے نئے طریقے سے سیکھتا ہے۔
- ◀ تعمیراتی کمرہ جماعت طفل مرکوز ہوتا ہے جس میں طلباء خود مختار ہو کر اپنی صلاحیت و لیاقت کا استعمال کرتے ہوئے نئی معلومات کی تعمیر کرتا ہے۔

- ◀ تعمیراتی طلباء لسانی مہارت اس کے دماغ میں ذہنی ساخت کو قائم کرنے یا سماجی تعامل اور فکری عمل کو مضبوطی فراہم کرنے میں مدد کرتا ہے۔ جس کی مدد سے طالب علم تعمیر و تخلیق کر کے اپنے zone of proximal development کو فروغ دینے کی کوشش کرتا ہے۔

- ◀ تعمیراتی طلباء اپنے موجودہ یا سابقہ معلومات کی بنیاد پر نئی معلومات کی تعمیر کرتا ہے۔
- ◀ طلباء اپنے تجربات پر غور کریں اور ثابت کریں کہ وہ ان سے کیسے متاثر ہوئے ہیں۔
- ◀ سیکھنے والوں کو حقیقی دنیا کی سرگرمیوں کے ذریعے خیالات پر سوال کرنے اور تصورات کا جائزہ لے کر آزمائش اور غلطی کے نقطہ نظر کی قدر کرنی چاہیے۔

◀ تعمیراتی طلباء خود مختار ہو کر اپنی صلاحیت و لیاقت پر اس بات پر قابو رکھتا ہے کہ وہ کیا اور کیسے سیکھتے ہیں۔

### 1.1.12 نظریہ تعمیریت کی تعلیمی مضمرات Educational Implications of Constructivism

- ◀ اساتذہ طلباء کے اکتسابی عمل میں مدد، رہنمائی اور حوصلہ افزائی کرتا ہے۔
- ◀ طلباء نئے معلومات اور کھوج کی تعمیر کے لئے اپنی سابقہ معلومات، خیالات اور تجربات پر مبنی ہوتا ہے۔
- ◀ تدریسی عمل مہارت پر مبنی (Skill based) اور open-ended دونوں طریقوں کا استعمال کرتی ہے
- ◀ تعمیراتی اکتسابی ماحول میں طلباء باہمی تعاون (collaborative) اور اشتراک (cooperative) کے ساتھ کرتا ہے نہ کہ صرف انفرادی میں۔
- ◀ تعمیراتی اکتسابی ماحول rote learning کے بجائے تجرباتی طریقے سے جوڑ دیتی ہے۔
- ◀ طلباء کے ان معیارات کو قائم کرنے میں مدد کرنی چاہئے جس پر ان کے کام کا تعین قدر یا تشخیص (assessed) کیا جاتا ہے۔

- ◀ اساتذہ اور طلباء کے مابین معلومات کا اشتراک (Shared) کیا جاتا ہے۔
- ◀ اساتذہ اور طلباء اختیارات کا اشتراک (shared authority) کرتے ہیں۔

تعمیراتی طرز رسائی کے مختلف شکل نے کمرہ جماعت میں درس و تدریس کے لیے بہت سی تجویز پیش کی ہیں جس میں Paul Ernest (1996) کے ذریعے پیش کی گئی تجویز مندرجہ ذیل ہیں۔

◀ غلط فہمی اور غلط تصور کو دور کرنے کے لیے بچوں کے ذہن میں متضادم کے عمل (cognitive conflict) یعنی ذہنی کشمکش کی حالت پیدا کرنے پر زور دیا گیا ہے۔ اس کے لیے بچوں کو عملی کام میں مشغول کرنے کی تجویز پیش کی گئی ہے۔ اس سے بچوں اپنی غلطیوں کی شناخت کر سکیں گے جو ان کے ذہن میں تصور سے متعلق ذہنی متضادم کو جنم دے گا۔

◀ کثیر نمائندگی (multiple representations) کے ذریعے کمرہ جماعت میں اکتساب کو انجام دینے کے لیے سہولیات فراہم کی جانی چاہیے۔ اس عمل سے کمرہ جماعت میں موجود تمام بچوں کی نمائندگی کرنے کے مواقع فراہم ہونگے جس سے زیادہ سے زیادہ بچے اپنی سابقہ معلومات اور تجربات کو ربط کر کے سیکھنے کی طرز معلوم کر سکنے کی قابلیت حاصل کر سکیں گے۔

◀ بچوں کو اکتساب کے مختلف سیاق و سباق کے تئیں بیداری کے قابل بنانا جو مختلف سماجی ڈھانچے میں تکمیل پاتا ہے۔ یعنی رسمی یا غیر رسمی طور پر اکتساب ہونے کے ذرائع سے واقفیت دلانا۔

## 1.2 آئی سی ٹی کا تصور (Concept of ICT)

آئی سی ٹی یعنی معلوماتی اور ترسیلی ٹیکنالوجی سے مراد جو معلومات کو اکٹھا کرنے، ذخیرہ کرنے، بازیافت، پروسیسنگ، تجزیہ کرنے اور منتقل کرنے کے لئے کئی طرح کی ٹیکنالوجی کا استعمال ہوتا ہے۔

معلوماتی اور ترسیلی ٹیکنالوجی کو سمجھنے کے لئے (Information and Communication Technology (ICT کے اصطلاح کو جاننا ضروری ہے۔

معلومات (Information) معلومات بنیادی طور پر معطیات (data) معلومہ مواد ہے۔ جو اکتساب کے اضافے کے ساتھ معلومات یا اطلاع بن جاتی ہے۔ دوسرے الفاظ میں معلومات اکتساب ہے، معلومات کو تلاشنے، اسکی رسائی کرنے، لاگو کرنے اور معلومات کو نئی معلومات میں تحویل کرنے سے تعلق ہے۔

معلومات میں مندرجہ ذیل صلاحیتیں شامل ہیں۔ (ڈاکٹر نوشاد حسین 2016 صفحہ 111)

- ❖ معلومات کو استعمال کرنے کے قابل ہونا۔
- ❖ معلومات کی افادیت کو جانچنا۔
- ❖ معلومات کا تنقیدی تجزیہ کرنے کی صلاحیت۔
- ❖ معلومات کی ضرورت سے واقف یا باخبر ہونا۔

ترسیل (Communication) ابلاغ عوام الناس اور تہذیبوں (Cultures) کے درمیان ایک ایسی سادہ گفتگو ہے۔ جو کہ کسی موضوع پر تب ہوتی ہے جب معلومات کو ٹیکنالوجی کے ساتھ ملا دیا جاتا ہے۔

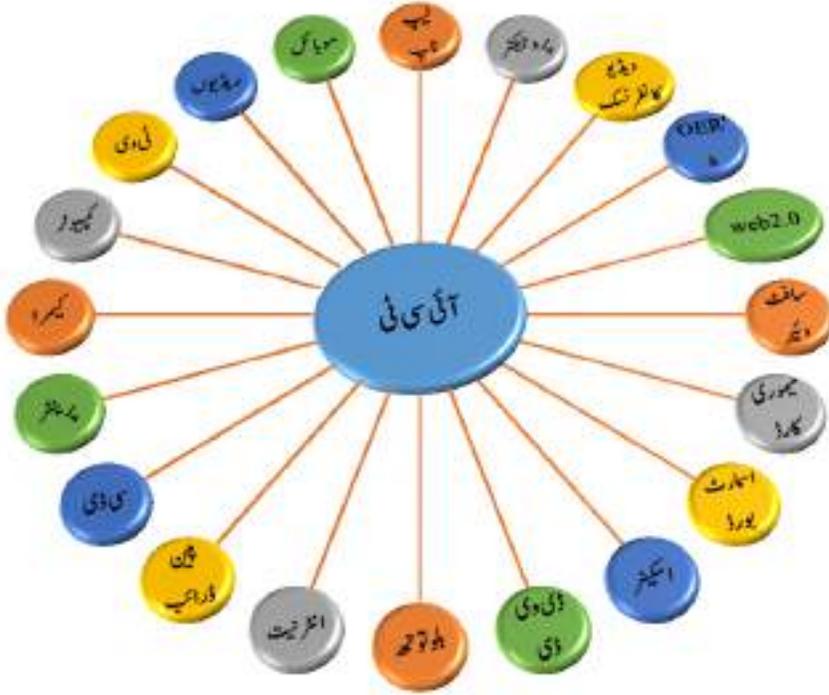
ٹیکنالوجی (Technology) کمپیوٹر، انٹرنیٹ، ٹیلی وژن، ٹیلی فون، گرافکس سافٹ ویئر، ٹیپ ریکارڈر، Spreadsheets، Interactive White board، chat، Smart board، video conferencing، power point، ای میل،

یوٹیوب، سوشل نیٹ ورکینگ، پروجیکٹر، اسکینر وغیرہ

آئی سی ٹی سے مراد معلومات اکٹھا (Store) کرنے، تشکیل یا تعمیر (Create) کرنے، ترسیل کرنے اور معلومات کو تبادلہ کرنے کے لئے جاتا ہے۔ جس میں مختلف طرح کے آلات جیسے ریڈیو، ڈی وی ڈی، ٹی وی، موبائل فون، لیپ ٹاپ، کمپیوٹر، انٹرنیٹ، سافٹ ویئر، ای میل، ویڈیو کانفرینسنگ، سیٹلائٹ، پرنٹر، اسکینر وغیرہ کا استعمال کیا جاتا ہے۔

تعلیمی نظریہ سے آئی سی ٹی کی تعریف اس طرح کی جاسکتی ہے کہ تمام ڈیجیٹل آلات، مواد اور وسائل جن کا استعمال درس و تدریس کے مقاصد کو حاصل کرنے کے ساتھ تعلیمی نظام کے انتظام کے لئے کیا جاتا ہے۔ (ڈاکٹر نوشاد حسین 2016 صفحہ 112)

آئی سی ٹی سے مراد وہ ٹیکنالوجیز ہیں جو ٹیلی مواصلات جیسے ٹیلیفونی، انٹرنیٹ، سوشل نیٹ ورکنگ، وائرلیس نیٹ ورکس، سیل فونز وغیرہ کے ذریعے معلومات تک رسائی فراہم کرتی ہیں۔ یہ ٹیلی مواصلات جیسے ٹیلیفون لائنز، وائرلیس سگنلز، کمپیوٹرز، ضروری سافٹ ویئر، اسٹوریج ڈیوائسز کا انضمام ہے۔ ، صوتی اور تصویری سسٹم وغیرہ جو ہمیں معلومات تک رسائی حاصل کرنے، بازیافت کرنے، اسٹور کرنے، منتقل کرنے، اور جوڑ توڑ کرنے کے اہل بناتے ہیں۔ تعلیم میں انفارمیشن اینڈ کمیونیکیشن ٹیکنالوجی اس کی مواصلاتی سہولیات اور خصوصیات میں سے معلومات کی پروسیسنگ ہے جو درس، تعلیم اور تعلیم میں سرگرمیوں کی ایک حد تک سپورٹ کرتی ہے۔



خاکہ - 1.1 آئی سی ٹی وسعت

### 1.2.1 آئی سی ٹی کی خصوصیات (Characteristics of ICT)

آئی سی ٹی کے مختلف خصوصیات مندرجہ ذیل ہیں۔

◀ طلباء و اساتذہ کو اپنی معلومات کو وسیع کرنے کا موقع ملتا ہے۔

◀ سیکھنے کے مواقع کو اضافہ یا بڑھاتا ہے۔

◀ معلومات کی فوری رسائی ہو جاتی ہے۔

◀ آئی سی ٹی کے ذریعے سے پیچیدہ یا مشکلات عنوان کو بڑی آسانی کے ساتھ سمجھ وضاحت کر سکتے ہیں۔

- ◀ آئی سی ٹی نفسیاتی روکاؤٹوں کو کم کرتا ہے۔
- ◀ نئی معلومات آسانی سے دستیاب ہوتی ہے۔
- ◀ آئی سی ٹی زیادہ کچھدار اور خوف زدہ ماحول کو یقینی بناتا ہے۔
- ◀ انفرادی تفاوت یا اختلافات پورا کرنا۔
- ◀ آئی سی ٹی کے ذریعے سے کسی بھی وقت اور کہیں بھی معلومات کی رسائی آسانی سے ہو جاتی ہے۔
- ◀ آئی سی ٹی کے استعمال سے بچوں میں خود اعتمادی، حوصلہ افزائی اور مشغول کرنے مدد ملتا ہے۔
- ◀ آئی سی ٹی کے استعمال سے بچوں اور اساتذہ دونوں کی اپنی تصور اور تفہیم (Understanding) کو بہتر کرتا ہے اور اپنے حصولیابی (achievement) میں کامیابی میں اضافہ کرتا ہے۔
- ◀ اعلیٰ سطح (higher-order) سوچنے کی مہارت کو فروغ دیتا ہے۔
- ◀ اس کے ذریعے سے رسمی اور غیر رسمی دونوں طرح کی تعلیم دی جاسکتی ہے۔
- ◀ یہ توانائی اور وقت کی بچت کرتا ہے کیوں کی سیکھنے والا پروگرام پر کنٹرول رکھتا ہے اور اپنی رفتار سے سیکھتا ہے۔
- ◀ آئی سی ٹی کے ذریعے طلباء و اساتذہ مختلف لائبریریوں اور ڈکشنریوں سے استفادہ کر کے اپنی علم کو فروغ دے سکتا ہے۔
- ◀ تعلیم کو مدارس مرکوز سے آزاد کر آموزش گار مرکز کی طرف لے جاتی ہے۔
- ◀ آئی سی ٹی کے ذریعے طلباء کو گھر کا کام، حوالہ جات، رہنمائی و مشاورت، اساتذہ کے ساتھ ترسیلی روابط کو قائم کر سکتے ہیں۔

## 1.2.2 تعلیم میں آئی سی ٹی کی ضرورت (Need of ICT in Education)

آج ہم 21 صدی یا جدید دور میں قدم رکھ رہے ہیں۔ ہمارے تعلیم کے معیار میں کافی تبدیلی آئی ہے اس کی سب سے بڑی وجہ یہ کہ تعلیم کے شعبے میں مختلف طریقہ کے تعلیمی تکنالوجی اور آئی سی ٹی کا استعمال کیا جا رہا ہے۔ خاص کر 2020 میں COVID-19 کی وجہ سے پوری تعلیمی سرگرمیاں تھم چکی ہیں۔ جس کا اثر تعلیمی سرگرمیوں پر پڑا ہے۔ آج COVID-19 کی وجہ سے اسکول کالج اور مختلف طرح کی تعلیمی ادارہ بند ہو گئے ہیں۔ اس COVID-19 کے دور میں ایک آئی سی ٹی ہی ہے جو تعلیمی سرگرمیاں کو کچھ حد تک بہال رکھا ہے۔ آج آئی سی ٹی کے ذریعے آن لائن درس و تدریس کو انجام دیا جا رہا ہے۔ آج آن لائن مثال کے طور پر Google Meet, Webex, pentablet, Zoom, Google Classroom, Youtube, Whatsapp, Telegram, Skepe وغیرہ کے ذریعے سے اساتذہ اپنے تدریسی عمل کو اور طالب علم اپنے اکتسابی عمل کو انجام دے رہا ہے۔ طالب علم آن لائن کے ذریعے سے ہی آموزش کر رہا ہے۔ اساتذہ اور طالب علم آن لائن کانفرنسنگ کے ذریعے معلومات کا اشتراک کر رہا ہے۔ طالب علم آئی سی ٹی کی مدد سے ہی تفویض، پروجیکٹ، پیسٹنس وغیرہ کو پورا کرتے ہیں اور ان کو جمع بھی آن لائن کرتے ہیں۔ طالب علم آن لائن ہی teaching practice & micro teaching کو بھی انجام دے رہا ہے۔ اس لئے اس وقت کا تقاضا یہ ہے کہ اساتذہ اور طالب علم یا تعلیمی میدان سے وابستہ رکھنے والے کوئی بھی شخص ہو ان کو آئی سی ٹی کی بنیادی معلومات رکھنا آج کے دور حاضر میں بے حد لازمی ہو گیا ہے۔ تاکہ وہ باآسانی اور بہتر تعلیم تک فرد کی رسائی کی جاسکے اور تدریسی عمل کو موثر بنایا جاسکے۔ آئی سی ٹی انسانی زندگی کے ہر پہلو کو متاثر کیا ہے۔ اساتذہ سمیت متعدد پیشہ ور افراد کے لئے آئی سی ٹی کا علم لازمی ہے۔ آئی سی ٹی کے ذریعے تعلیم کو مختلف طریقوں سے اور مختلف سطحوں پر مستفید کیا گیا ہے۔ ترقی یافتہ ممالک کانفرنسنگ اور انٹرنیٹ جیسی تکنالوجی کے ذریعے کرر سز پیش کر رہے ہیں اور درس و تدریس کے عمل کو بھی آئی سی ٹی کے ذریعے

ہی انجام دے رہا ہے۔ ان کے برعکس غیر ترقی یافتہ ممالک روایتی طریقے کار کے ذریعے سے اپنے کورسز پیش کر رہے اور درس و تدریس کے عمل کو انجام دے رہے ہیں۔

آئی سی ٹی کے ذریعے اساتذہ پیچیدہ سے پیچیدہ مواد کو حرکت پذیری اور گرافکس کی مدد سے تصورات کو آسانی سے بیان کر سکتے ہیں۔ جس سے مختصر میں وقت و توانائی میں یہ مزید و جامع معلومات فراہم کر سکتا ہے۔ ریاضی کے کمرہ جماعت میں ثانوی طلباء کے لیے تعلیمی مواقع کو بڑھانے کے لیے آئی سی ٹی اہم کردار ادا کرتی ہے۔ آئی سی ٹی کے مختلف آلات دستیاب ہیں جس سے جدید دور میں علم کی تعمیر و تخلیق کے لیے استعمال کیا جاسکتا ہے۔ آئی سی ٹی آلات جس میں شامل ریڈیو، ڈی وی ڈی، سی ڈی، ٹی وی، انٹرنیٹ، موبائل فون، پین ٹیب لیٹ، انٹرایکٹو واہٹ بورڈ، کیلکولیٹر، کمپیوٹر، لیپ ٹاپ، ٹیبلیٹس، پروجیکٹر، پرنٹر، سکینر، ای میل، ویڈیو کانفرنسنگ اور دیگر بہت سی ہارڈ ویئر اور مختلف طرح کے سافٹ ویئر اور ریاضی سافٹ ویئر ہیں۔ ان آلات کو اساتذہ تعلیم اور تربیت کے لیے استعمال کیا جاسکتا ہے۔ خاص کر ریاضی کے اساتذہ ریاضی سافٹ ویئر کا استعمال کر کے ریاضی کے تصورات اور ریاضی کے کمرہ جماعت کو موثر بنا سکتے ہیں۔ آن لائن درس و تدریس کے لیے وہ کسی بھی جگہ لیپ ٹاپ، سیل فون اور ریاضی سافٹ ویئر استعمال کرتے ہیں جس سے طلباء اور اساتذہ باہمی تعاون کے ساتھ ریاضی کے مسائل کو حل کرتے اور سیکھتے ہیں اور اس سے طلباء ریاضی حصولیابی میں بہتر کارکردگی کر سکتے ہیں۔ ریاضی کا علم ہر طرح کے علوم کو سمجھنے اور غور و فکر کرنے کی صلاحیت کو فروغ دینے میں مدد فراہم کرتا ہے۔ چونکہ آج کی دنیا جو پوری طرح سائنس اور ٹکنالوجی پر منحصر ہے اس لیے زیادہ سے زیادہ ریاضی کی جانکاری کی ضرورت ہے۔ چنانچہ اب ریاضی کے اساتذہ پر ذمہ داری عائد ہوتی ہے کہ وہ آئی سی ٹی کا زیادہ سے زیادہ استعمال کریں تاکہ درس و تدریس کو انتہائی موثر طریقے سے اور آسان زبان میں فراہم کیا جاسکے۔ کیوں کہ طالب علم ریاضی میں بہتر کارکردگی کا مظاہرہ اسی وقت کر پائے گا جب ریاضی کے بنیادی تصورات واضح ہوں گے۔ اس کے برعکس اگر معلم ریاضی کے بنیادی تصورات کو اچھی طرح واضح نہیں کر پاتا ہے، تب طلبہ میں ریاضی کے تیس دلچسپی میں کمی واقع ہوتی ہے۔

اور اس طرح سے طلبہ میں ریاضی کے تئیں منفی رجحان پیدا ہوتا ہے۔ جس سے طلبہ کے اندر وقوفی لیاقت، منطقی سوچ، غور فکر، مسائل کو حل کرنے کی صلاحیت اور ذہنی صلاحیت کا فروغ مفقود ہو جاتا ہے۔ نتیجتاً ان کے ریاضی حصولیابی متاثر ہوتی ہے۔

### 1.2.3 اساتذہ کے لیے آئی سی ٹی کا استعمال (Use of ICT for Teachers)

اساتذہ کے لئے آئی سی ٹی کے مختلف خوبیاں مندرجہ ذیل ہیں۔

↪ آئی سی ٹی کے ذریعے اساتذہ کسی بھی وقت اور کہیں بھی جدید ترین (up to date) معلومات حاصل و فراہم کر سکتا ہے۔

↪ اساتذہ آئی سی ٹی کے ذریعے سے اپنے وسائل، مہارت، تجربات اور مشورہ وغیرہ کو شریک کر سکتا ہے۔

↪ آئی سی ٹی کے ذریعے اساتذہ سبق کی منصوبہ بندی اور تدریسی اشیاء کی تیاری کر سکتا ہے۔

↪ آئی سی ٹی کے ذریعے اساتذہ بچوں کی پورٹ فولیو اور ان کی تعلیمی سرگرمیوں کو ریکارڈ کر سکتا ہے۔

↪ آئی سی ٹی کے ذریعے اساتذہ بچوں کے شک و شبہ کو بڑی آسانی کے ساتھ دور کر سکتا ہے۔

↪ آئی سی ٹی کے ذریعے اساتذہ بچوں کے اندر تعین، رجحان، رویہ، خود اعتمادی اور دلچسپی پیدا کر سکتا ہے۔

↪ آئی سی ٹی کے ذریعے اساتذہ پیچیدہ سے پیچیدہ یا مشکلات عنوان کو بڑی آسانی اور موثر انداز کے ساتھ تدریسی عمل

کو پیش کر سکتا ہے۔

↪ آئی سی ٹی کے ذریعے اساتذہ اپنے معلومات کو وسیع کر سکتا ہے۔

↪ آئی سی ٹی کے ذریعے اساتذہ کورس و مواد کا خاکہ اور نصاب کی تیاری کر سکتا ہے۔

#### 1.2.4 طلباء کے لیے آئی سی ٹی کا استعمال (Use of ICT for Students)

طلباء کے لئے آئی سی ٹی کی مختلف خوبیاں مندرجہ ذیل ہیں۔

- ◀ آئی سی ٹی کے ذریعے طلباء اپنی لیاقت و رفتار سے اکتساب کر سکتا ہے۔
- ◀ طلباء اپنی سہولت و وقت کے حساب سے سیکھ سکتا ہے۔
- ◀ طلباء آئی سی ٹی کا استعمال کر کے معلومات کو بہتر اور وسیع کر سکتا ہے۔
- ◀ طلباء آئی سی ٹی کا استعمال کر کے اپنے پروجیکٹ اور تفویض (assignment) آسانی سے مکمل کر سکتا ہے۔
- ◀ آئی سی ٹی کے ذریعے طلباء اپنے اکتسابی طریقے (learning styles) کو اعلیٰ سطح تک فروغ کیا جاسکتا ہے۔
- ◀ طلباء آئی سی ٹی کے ذریعے اپنے آموزش کو دلچسپ بناتا ہے۔
- ◀ آئی سی ٹی کے ذریعے شخصیت کی نشوونما (Personality development) فروغ پاتی ہے۔
- ◀ آئی سی ٹی طلباء کو اپنی پہچان بنانے میں مدد کرتی ہے۔
- ◀ آئی سی ٹی طلباء کے اندر خود افادیت (Self-efficacy) کو فروغ دیتی ہے۔
- ◀ آئی سی ٹی طلباء میں خود اعتمادی اور خود ضابطے میں فروغ پاتی ہیں۔

#### 1.2.5 آئی سی ٹی کے انحصار Limitation of ICT

جہاں آئی سی ٹی کی بے شمار خوبیاں ہے وہی آئی سی ٹی کے کچھ انحصار بھی ہے جو مندرجہ ذیل ہیں۔

- ◀ آئی سی ٹی کے ذریعے کی جانی والی رہنمائی پے یقین کرنا مشکل۔
- ◀ آئی سی ٹی کے ذریعے ہر معلومات پے یقین یا اعتماد کرنا مشکل۔
- ◀ آئی سی ٹی کا غلط استعمال۔

← آئی سی ٹی کے استعمال میں خرچ بہت لگتا ہے۔

← آئی سی ٹی پر مبنی درس و تدریس سے صحت پر منفی اثرات۔

← طلباء کو زبانی مہارت (oral skill) اور ہاتھ سے لکھنے (handwriting) کا کم موقع ملتا ہے۔

← کمزور اور خصوصی طلباء کے لیے آئی سی ٹی کے استعمال میں دشواری پیش آسکتی ہے۔ اور انہیں اساتذہ کی مدد کی

ضرورت پڑسکتی ہے۔

← آج آئی سی ٹی کے دور میں ویب سائٹ پر کوئی بھی شخص بلاگ شروع کر سکتا ہے یا ویب سائٹ پر کچھ پوسٹ کر سکتا

ہے اور یہ ضروری نہیں ہے کہ جو معلومات پوسٹ کی جارہی ہے وہ قابل اعتماد ہو۔ اوپن سورس انسائیکلو پیڈیا، ویکی پیڈیا

وغیرہ معلومات کا ایک اچھا ذریعہ سمجھا جاتا ہے لیکن یہ معلومات قابل اعتماد ہو۔ اس لئے اس کو تعلیمی اداروں نے

قابل اعتماد حوالہ کے طور پر تسلیم نہیں کرتا ہے۔

← انٹرنیٹ سے مواد کو نقل کرنے پر زیادہ توجہ دیتے ہیں۔

← اساتذہ کو آئی سی ٹی آلات کا استعمال کرنے میں دشواری آتی ہے کیونکہ ان کو آئی سی ٹی کی معلومات کی کمی اور تجربات

کی کمی ہے۔

## 1.2.6 آئی سی ٹی کے استعمال میں دشواریاں یا روکاوٹیں (Challenges in use of ICT)

آئی سی ٹی کے استعمال میں مندرجہ ذیل دشواریاں آتی ہیں۔

← اساتذہ میں آئی سی ٹی کی معلومات اور مہارتوں کی کمی

← اداروں میں آئی سی ٹی کے بنیادی ڈھانچا (ICT Infrastructure) کی کمی یا فقدان

← اساتذہ میں خود اعتمادی کی کمی

← آئی سی ٹی کے استعمال کرنے میں اساتذہ کی صلاحیتوں (Competencies) میں کمی

← کمرہ جماعت میں آئی سی ٹی کا استعمال کرنے میں مناسب وقت کی کمی

← بجلی (Electricity) کی کمی یا فقدان خاص کر دیہی علاقوں میں

← انٹرنیٹ کی کمی خاص کر دیہی علاقوں میں

← کمپیوٹر، ڈیجیٹل تختہ سیاہ، پرنٹر، سکینر وغیرہ کی کمی یا فقدان

← اساتذہ کو آئی سی ٹی کی تربیت کے عدم عمدہ مواقع

← آئی سی ٹی کے لیے عدم مالی وسائل (Funding)

← اساتذہ کو ڈیجیٹل تربیت کی کم مواقع

← اساتذہ میں آئی سی ٹی کے تئیں منفی رویہ

← کب، کہاں اور کیسے آئی سی ٹی کا استعمال کرنا چاہیے اس کی تربیت کی کمی

← آئی سی ٹی کے استعمال کرنے میں انتظامیہ کی مدد کی کمی

### 1.2.7 آئی سی ٹی پر مبنی تدریسی حکمت عملی (ICT based teaching Strategies)

#### Flipped Learning

فلپڈ اکتساب روایتی اکتساب کا برعکس ہوتا ہے۔ اس میں طلباء اساتذہ کے ذریعہ دیئے گئے لیکچر کو نہیں سنتے ہیں بلکہ اساتذہ پہلے

اپنے مضمون سے کسی عنوان پر خود کے لیکچر کا ویڈیو ریکارڈ کرتے ہیں اس کے بعد اسے طلباء کو دیکھنے کے لیے شیئر یا شرکت

داری کرتے ہیں۔

## فلپڈ اکتساب کی خوبیاں (Merits of Flipped Learning)

- ◀ کمرہ جماعت معلم مرکوز ناہو کر یہ طلباء مرکوز ہوتا ہے جس سے طلباء خود سے اکتساب کرتے ہیں اور معلم ایک سہولت کار کے طور پر کام کرتا ہے۔
- ◀ طلباء اپنی لیاقت سے اکتسابی عمل کو آگے بڑھاتے ہیں۔
- ◀ اس طریقہ کار میں طلباء کے وقت کی بچت ہوتی ہے کیوں طلباء کمرہ جماعت کے بجائے گھر میں ہی ویڈیو لیکچر کو دیکھتے ہیں۔
- ◀ طلباء کمرہ جماعت میں خود اعتماد (self confidence) اور حوصلہ افزائی کے ساتھ اپنے خیالات کو ظاہر کرتے ہیں۔
- ◀ معلم اور طلباء کے درمیان تعاون کو بڑھا دیتا ہے۔
- ◀ معلم اور طلباء کے اندر اور باہر باہمی تعلق قائم کرتے ہیں۔
- ◀ اس طرح کے اکتساب طلباء پر مرکوز ہوتا ہے۔
- ◀ اس طریقے کار سے طلباء کو تحقیق اور انکشاف کرنے کا موقع فراہم ہوتا ہے۔
- ◀ طلباء کو جدید آلات و تکنالوجی کا استعمال کرنے کا موقع ملتا ہے۔

## مرکب اکتساب (Blended Learning)

- مرکب اکتساب یا مخلوط اکتساب (Hybrid Learning) باعمل اور آزادانہ اکتساب کو فروغ دینے کے لئے معلوماتی اور تریسلی ٹیکنالوجیز (ICTs) کی مدد سے کمرہ جماعت اور آن لائن اکتساب کے بہترین مواقع کو ایک ساتھ لاتا ہے۔ (Dr.Naushad)

(Hussain, pp-281) مرکب اکتساب کمرہ جماعت تدریس اور آن لائن اکتساب دونوں کو جوڑتا ہے۔ مرکب اکتساب

ایک ایسا طریقہ کار ہے جس میں آمنے سامنے (face to face) اور آن لائن ہدایت دونوں کا استعمال کیا جاتا ہے۔

### مرکب اکتساب کی خوبیاں ( Merits of Blended Learning )

◀ تدریس و اکتساب کو موثر اور بہتری بنا دیتا ہے۔

◀ طلباء اپنی لیاقت و رفتار سے سیکھتا ہے۔

◀ معلم اور طلباء کے درمیان تعاون کو بڑھا دیتا ہے۔

◀ معلم اور طلباء کے اندر اور باہر باہمی تعلق قائم کرتے ہیں۔

مرکب اکتساب جدید ٹیکنیک ایسے سیکھنے کے نمونے کی نمائندگی کرتا ہے جو روایتی کلاس روم اور آن لائن کورسز دونوں طریقوں

کو جوڑتا ہے۔

### برقیاتی اکتساب یا ای لرننگ (E- learning)

ای لرننگ ایک ایسی اکتسابی عمل ہے جس میں برقیاتی ذرائع ابلاغ (Electronic media) کا استعمال کر اکتسابی

عمل کو موثر انداز میں اس کا انتظام کیا جاتا ہے۔ ای لرننگ میں کمپیوٹر اور انٹرنیٹ ایک اہم جز ہے۔ ای لرننگ میں مختلف قسم کے

ذرائع جیسے ای میل، انٹرنیٹ، ویب سائٹس، یوٹیوب، آن لائن ویڈیو کانفرنسنگ، اسمارٹ فون، سافٹ ویئر پروگرام، سی ڈی، ڈی

وی ڈی وغیرہ کا استعمال کیا جاتا ہے۔ عام طور پر ای لرننگ کا استعمال فاصلاتی تعلیم میں کیا جاتا ہے لیکن آج COVID-19 کی

وجہ سے رسمی تعلیم (Formal education) یا face to face اکتسابی عمل میں ای لرننگ کا استعمال کیا جاتا ہے۔

ای لرننگ کی مختلف خصوصیات مندرجہ ذیل ہے۔

◀ ای لرننگ ایک متحرک ہے۔

◀ ای لرننگ کسی بھی وقت اور کسی بھی جگہ آموزش کی جاسکتی ہے۔

◀ ای لرننگ انفرادی اور learner centred ہیں۔

◀ ای لرننگ اشتراکی (collaborative) اور تعامل (Interaction) ہے۔

◀ ای لرننگ کثیر حسی تعامل (multi-sensory interaction) کے استعمال کو فروغ دیتی ہے۔

◀ ای لرننگ سے تربیت میں وقت اور لاگت (time & cost) کو کم کرتی ہے۔

◀ ای لرننگ شمولیاتی زبان (Inclusive language) کے ذریعے سے ذاتی تجربے کو فروغ کرنے میں مدد ملتی

ہے۔

◀ جامع زبان سیکھنے کے ذاتی تجربے کا احساس پیدا کرنے میں مدد دیتی ہے اور مواد کے ساتھ جذباتی تعلق پیدا کرتی

ہے۔

◀ ای لرننگ کا مواد موضوع کے ماہرین (subject expert) کی مدد سے بنایا جاتا ہے۔

## M- Learning or Mobile Learning

آج 21 ویں صدی میں موبائل ہر عمر کے لوگوں کے لیے خاص کرنوجوانوں کی زندگی کا ایک اہم حصہ بن چکا ہے۔ آج

ہر عمر کے لوگ موبائل کا استعمال کرتے ہوئے اپنی ضروریات کو پورا کرتے ہیں۔ آج نوجوان موبائل کے ذریعے سے اپنے اکتسابی

عمل کو پورا کرتا ہے۔ موبائل ایک portable آلات ہے جو آسانی سے پوکیٹ میں آجاتا ہے۔ موبائل آلات کا استعمال سیکھنے

کے مواد تک رسائی کا ایک نیا طریقہ ہے۔ جب چاہے اور جہاں چاہیں اہم موبائل کے ذریعے سے اپنی معلومات کو وسیع کر سکتے ہے

جب تک آپ موبائل انٹرنیٹ سے منسلک ہو۔ موبائل لرننگ طلباء کو حقیقی سیاق و سباق میں اکتسابی عمل کرنے میں اضافہ کرتا

ہے اور نئے اکتسابی ماحول کو تیار کرتا ہے۔ طلباء موبائل کے ذریعے سے اپنی مہارتوں اور صلاحیتوں کو فروغ دیتا ہے۔

## موبائل لرننگ کی خصوصیات

موبائل لرننگ کی مختلف خصوصیات مندرجہ ذیل ہیں۔

- ◀ موبائل لرننگ سے کہیں بھی کبھی بھی معلومات حاصل کیا جاسکتا ہے۔
- ◀ موبائل لرننگ قابل رسائی یا آسانی سے دستیاب ہوتی ہے۔
- ◀ موبائل لرننگ سے طلباء کی متنوع غور و فکر کی مہارتوں کو فروغ ہوتا ہے۔
- ◀ موبائل لرننگ طلباء کے اندر خود اعتمادی اور خود افادیت (Self- efficacy) کو فروغ دیتی ہے۔
- ◀ موبائل لرننگ درس و تدریس کے عمل میں آنے والے خرچ کو کم کرتی ہے۔
- ◀ موبائل لرننگ تعاون (collaborative) اور آزادی (independent) کے ساتھ وسیع معلومات اور اکتسابی تجربات کو پورا کرنے کے لیے اس کا استعمال کیا جاسکتا ہے۔
- ◀ طلباء موبائل کے ذریعے سے اپنے پروجیکٹ، گھر کا کام (home work)، تفویض (Assignment) وغیرہ بڑی آسانی سے پورا کر سکتا ہے۔
- ◀ اساتذہ موبائل کے ذریعے سے موثر انداز میں اپنے تدریسی عمل کو پورا کر سکتا ہے۔

## Web 2.0 Learning

ویب 2.0 انٹرنیٹ پر مبنی ایک ایسا اکتساب ہے جو افراد کو اس قابل بناتا ہے کہ وہ باہمی تعاون کے ساتھ کام کر سکیں، اظہار خیال کر سکیں، تصورات اور معلومات میں اضافہ کر سکیں۔ " web2.0 " ویب پر مبنی ٹکنالوجی کے آلات اور افادیت جو سماجی، باہمی تعاون، صارف پر مبنی مواد اور ایپلی کیشن پر مرکوز ہیں جیسے بلاگ، ویکی، ملٹی میڈیا شیئرنگ سروسز، content syndication اور content tagging services۔ ابھرتی ہوئی ٹکنالوجی جو زیادہ سے زیادہ فعالیت،

interoperability اور connectivity سے خصوصیات ہے کھلی مواصلات اور باہمی تعاون کے ذریعے علم کی تخلیق میں معاون ہے۔ صارفین آسانی سے اپنی خیالات اور نظریات کو آن لائن مواد میں شائع کر سکتے ہیں۔ اساتذہ کمرہ جماعت میں ٹکنالوجی کا استعمال کرتے ہوئے اپنی تدریسی مقاصد کو حاصل کر سکتا ہے اور طلباء کی سیکھنے کی صلاحیتوں اور مہارتوں کو فروغ دے سکتا ہے۔ آج جدید دور میں ویب 2.0 آلات کمرہ جماعت میں درس و تدریس کے لیے استعمال میں زیادہ عام ہو رہے ہیں۔ ٹکنالوجی ہمیں اس قابل بناتا ہے کہ ہم اجتماعی طور پر اپنے مواد کو پیش کر سکے اور آسانی سے مواد تلاش کر سکیں۔

### ویب پر مبنی اکتساب Web Based Learning

وہ اکتساب جس میں ورلڈ وائڈ ویب (www) کا استعمال کر اکتسابی عمل کو انجام دیا جاتا ہے۔ اسے ہی ویب مشتمل اکتساب کہتے ہیں یا ہم دوسرے الفاظ میں یہ کہہ سکتے ہیں کہ انٹرنیٹ کے ذریعے www کا استعمال کر اکتسابی سرگرمیوں کو عمل میں لایا جاتا ہے۔ www ایک معلومات کا ذخیرہ جس میں اکتسابی زندگی سے متعلق ہر شعبے یا علاقہ سے معلومات فراہم ہو جاتی ہے جس سے انسان اپنے معلومات شوق و شبہ اور اپنے تحقیقی کام میں اضافہ کرتا ہے۔ www کے ذریعے اساتذہ اپنے تدریسی عمل کو بہتر طریقے سے پیش کرنے کی کوشش کرتا ہے جس سے تدریسی عمل کو موثر انداز میں پیش کیا سکے اور روایتی تدریسی عمل کو اختراعی تدریسی (Innovative teaching) عمل کی تکمیل کی جاسکے۔ ورلڈ وائڈ ویب پر جو معلومات اور مواد موجود رہتی ہے وہ مختلف شکل میں ہوتی ہے جیسے متن (text)، صوتی (sound)، شکل (image) اور حرکت پذیری (Animation) وغیرہ جس سے اکتسابی و تدریسی عمل کو بہتر اور موثر طریقے سے کیا جاسکے۔ ورلڈ وائڈ ویب کے ذریعے کہیں بھی کسی وقت بھی معلومات کو حاصل کیا جاسکتا ہے۔ ورلڈ وائڈ ویب کے ذریعے طلباء و اساتذہ اپنے لیاقت و صلاحیت اور اپنی رفتار سے تعلیمی و اکتسابی عمل کو انجام دیتا ہے۔

## Open Educational Resources 1.2.8

### OER کا تصور

اوپن تعلیمی ذرائع (OER) سے مراد وہ ایسی تعلیمی سافٹ ویئر ہے جو تمام لوگوں کے لیے بغیر کسی لاگت کے انہیں لائسنس فراہم کرتا ہے تاکہ آزادانہ طور پر اس پر دستیاب مواد کو استعمال کرنے، تبدیل کرنے دوسروں تک مواد کو اشتراک کرنے کی سہولت فراہم کرتا ہے۔

" اوپن تعلیمی وسائل تدریس و اکتساب کے لئے وہ مواد جو یا تو عوامی علاقہ میں ہیں یا کسی لائسنس کے تحت جاری کر دیئے گئے ہیں جو انہیں آزادانہ طور پر استعمال کرنے، تبدیل کرنے یا دوسروں کے اشتراک کرنے کی سہولت فراہم کرتا ہے۔ " [Open](#)

[\(Educational Resources \(OER\): Overview and Definition \(edweek.org\)](#)

UNESCO کے مطابق "کھلی تعلیمی ذرائع (OER) کسی بھی میڈیم میں تدریس، سیکھنے اور تحقیقی مواد ہیں۔ ڈیجیٹل یا دوسری صورت میں۔ جو عوامی علاقہ (public domain) میں رہتے ہیں یا کسی کھلے لائسنس کے تحت جاری کیے گئے ہیں جو بغیر کسی لاگت کے رسائی، استعمال، تبدیلی اور دوبارہ منتقلی کی اجازت دیتا ہے بغیر کسی یا محدود پابندیاں کے۔ مفت اور اوپن سورس سافٹ ویئر (FOSS)، اوپن ایکسیس (OA)، اوپن ڈیٹا (OD) اور crowdsourcing پلیٹ فارم OER کا حصہ ہے۔

### Advantages of OER

OER کے مختلف خصوصیات مندرجہ ذیل ہیں۔

◀ دنیا میں کہیں بھی اور کسی بھی وقت طلباء آسانی سے مواد اور معلومات حاصل کر سکتے ہیں، اور وہ بار بار مواد تک رسائی حاصل کر سکتے ہیں۔

◀ OERs کے ذریعہ بہت کم خرچ یا لاگت یا بغیر کسی قیمت کے بڑے پیمانے پر مواد کو دوسروں تک ساجھا کر سکتا ہے۔

- ◀ OERs کی مدد سے نصابی کتب اور لیکچر کی تکمیل کر سکتے ہیں جہاں معلومات اور تصورات کی کمی واضح ہو۔
- ◀ مثال کے طور پر، ملٹی میڈیا مواد جیسے ویڈیوز متن کے ساتھ ہو سکتے ہیں۔ متعدد فارمیٹس میں معلومات پیش کرنے سے طلباء کو سیکھانے جانے والا مواد سے زیادہ آسانی سے سیکھنے میں مدد مل سکتی ہے۔
- ◀ کتابوں یا جرائد میں شائع ہونے والی معلومات دوسروں تک رسائی میں مہینوں یا سالوں وقت لگ جاتا ہے جب کی OER کی مدد سے معلومات کو بڑی آسانی کے ساتھ کچھ لمبوں یا منٹوں میں دوسروں تک رسائی کی جاسکتی ہے۔
- ◀ OER سے طلباء اپنی معلومات کو وسیع کر سکتے ہیں اور مہارتوں کو فروغ دے سکتے ہیں۔
- ◀ OER سے طلباء اپنی تحقیقی کام کو موثر انداز میں پائے تکمیل تک پہنچا سکتے ہیں۔
- ◀ OER درس و تدریس کے لئے مواد فراہم کرتا ہے، جس سے اساتذہ موثر طریقے کے ساتھ اپنے تدریسی عمل کو انجام دیتا ہے اور کمرہ جماعت کے ماحول کو سازگار بناتا ہے۔
- OER طلباء اور اساتذہ دونوں کے لئے زیادہ مشغول رکھتا ہے کیونکہ حسب ضرورت، وقت پر اور مختلف قسم کے مواد فراہم کرتا ہے۔

## Open Educational Resources for Mathematics 1.2.9

### Open Stax Math Textbooks

اس میں شماریات، calculus، الجبرا، پری الجبرا، اور trigonometry کے لیے درسی کتابیں موجود ہیں۔ رائس یونیورسٹی کی طرف سے یہ درسی کتابیں مفت میں فراہم کرتا ہے۔ صارفین مواد کو ڈاؤن لوڈ کر سکتے ہیں

<https://openstax.org/subjects/math->

Open Textbook Library

Open Textbook Library میں مفت، peer-reviewed اور کھلے طور پر لائسنس کے ساتھ کتابیں فراہم کرتی ہے۔

[/http://open.umn.edu/opentextbooks](http://open.umn.edu/opentextbooks)

### Bookboon.com- Statistics & Mathematics

اس میں مفت ای-کتابیں اور درسی کتابیں پی ڈی اف (pdf) کے شکل میں ڈاؤن لوڈ کیا جاسکتا ہے۔ اس میں رجسٹریشن کرنے کی

ضرورت نہیں ہوتی ہے۔ <https://bookboon.com/en/statistics-and-mathematics-ebooks>

### MIT Open Courseware- Mathematics

اس میں ویب پر مبنی MIT کورس کے تمام مواد مجازی کے طور پر اشاعت ہے۔

<https://ocw.mit.edu/courses/find-by-topic/#cat=mathematics>

### Khan Academy

Khan Academy طلباء اور اساتذہ کے لیے ریاضی سے متعلق ویڈیوز، تصاویر، practice exercises اور ذاتی اکتساب

کے لیے مفت ڈیٹا بیس فراہم کرتا ہے۔ <https://www.khanacademy.org/math>

### PhET Interactive Simulations

2002 میں نوبل انعام یافتہ Carl Wieman نے University of Colorado Boulder میں PhET Interactive

Simulations پروجیکٹ کے تحت مفت تفاعلی ریاضی (Interactive Math) اور سائنسی ساخت (Science

simulations) پر مواد تخلیق کیا ہے۔ [/https://phet.colorado.edu](https://phet.colorado.edu)

## 1.2.10 کمرہ جماعت میں آئی سی ٹی آلات کا استعمال (Use of ICT Tools in Classroom)

### Interactive Whiteboards

انٹرایکٹو وائٹ بورڈ کو اسمارٹ بورڈ بھی کہا جاتا ہے۔ اسمارٹ بورڈ ایک ڈیجیٹل اور ٹچ اسکرین ہے جو پروجیکٹر اور کمپیوٹر سے جڑتا ہے تاکہ اس بورڈ پر انگلیاں یا ڈیجیٹل قلم استعمال کر آسانی سے تصاویر، متحرک تصاویر اور گرافکس بنا جاسکے۔ اساتذہ اسمارٹ بورڈ کا استعمال کر ریاضی اور سائنس کے مختلف قسم کے تصاویر اور گرافکس کے ذریعے پیچیدہ سے پیچیدہ عنوان کو بڑی آسانی سے طلباء کو سمجھا سکتا ہے۔ اسمارٹ بورڈ کا استعمال ہر سطح پر جیسے کمرہ جماعت، کارپوریٹ سیکٹر، کوچنگ، کھیل کوچنگ، براڈ کاسٹنگ وغیرہ میں کیا جاتا ہے۔

### Digital equipment

اسکینر، اسمارٹ موبائل، کمرہ، پروجیکٹر جیسے ڈیجیٹل آلات کا استعمال کمرہ جماعت میں کیا جاسکتا ہے۔ اس آلات کا استعمال کمرہ جماعت کا ماحول خوشگوار اور موثر بنایا جاسکتا ہے۔ طلباء اور اساتذہ باہمی تعاون کے ساتھ درس و تدریس عمل کو انجام دیتا ہے۔ طلباء ڈیجیٹل آلات کا استعمال کر کے تجربات اور مظاہرہ کر سکتے ہیں۔

### Digital Library

آج آئی سی ٹی کے دور میں قومی اور بین الاقوامی لائبریری ایک چھوٹے سے آلات (device) میں سما گیا ہے۔ ہم گھر بیٹھے قومی اور بین الاقوامی لائبریری تک آسانی سے رسائی (access) کر سکتے ہیں۔ ہم ڈیجیٹل لائبریری سے پڑھ سکتے ہیں، ڈاؤن

لوڈ اور پیرنٹ لے سکتے ہیں۔ مثال کے طور پر (NDL) National digital Library

## Pen Tablet

پین ٹیبلٹ یا گرافکس ٹیبلٹ ایک کمپیوٹر ان پٹ ڈیوائس ہے۔ جو آسانی سے تصاویر، متحرک تصاویر اور گرافکس کو ہاتھ سے کھینچنے کے قابل بناتا ہے۔ جس طرح ایک شخص پنسل اور کاغذ سے تصاویر کھینچتا ہے۔ اس پین ٹیبلٹ سے آپ pdf file, image, word file وغیرہ کو بھی ان پٹ کر سکتے ہیں۔ جس سے آپ اپنے تدریسی عمل کو موثر بنا سکتے ہیں۔

## 1.2.11 ریاضی میں سافٹ ویئر کا استعمال (Use of Software in Mathematics)

### Geogebra

یہ سافٹ ویئر ایک open sources ہے جو آسانی سے موبائل، لیپ ٹاپ اور دیسک ٹاپ میں install ہو جاتا ہے۔ یہ سافٹ ویئر آف لائن کام کرتا ہے۔ اس سافٹ ویئر کے ذریعے سے ریاضی کے مختلف ساخت جیسے جیومیٹری، الجبرا، کیلکولیشن اور خاص کر جیومیٹری کے 3D کے تصورات کو سمجھنے و سمجھانے میں بہت آسانی فراہم ہوتی ہے۔ اس سافٹ ویئر کا استعمال کر کے کمرہ جماعت کے ماحول کو سازگار بنا سکتے ہیں جس سے درس و تدریس کے عمل کو موثر انداز میں پیش کرنے میں مدد فراہم ہوتی ہے۔

### Robocompass

یہ ایک آن لائن سافٹ ویئر ہے جو انٹرنیٹ پر open sources کے تحت مفت دستیاب ہے۔ اس سافٹ ویئر کو چلانے کے لئے انٹرنیٹ کنکٹیوٹی کا ہونا لازمی ہے۔ اس سافٹ ویئر کے ذریعے طلباء geometric construction کو بڑی آسانی اور موثر انداز سے انجام دیتا ہے۔ جس میں وہ دلچسپی کے ساتھ، متحرک ہو کر، خود مختاری سے حصہ لے کر اکتسابی عمل کو پائے تکمیل تک پہنچاتا ہے۔ اساتذہ اس سافٹ ویئر کا استعمال کر کے بچوں کے انتشار کو دور اور اپنے تدریسی حکمت عملی کو بہتر اور کارگر بنا سکتے ہیں۔

## Microsoft Mathematics

یہ سافٹ ویئر مائیکروسافٹ کمپنی نے تیار کیا ہے۔ جو ایک open sources ہے اور یہ ios & android کے لیے کام کرتا ہے یعنی یہ ایک موبائل ایپ ہے۔ اس سافٹ ویئر کو play store اور مائیکروسافٹ سائٹ سے ڈاؤن لوڈ کر سکتے ہیں۔ یہ سافٹ ویئر ریاضی کے مختلف مسائل جیسے الجبرا، اعداد شمار، ٹرگونومیٹری، کیکولوشن، arithmetic, real number, LCM, complex number, وغیرہ کو بڑی آسانی کے ساتھ حل کر دیتا ہے۔ اس سافٹ ویئر میں صرف آپ مسئلہ کو اسکرین پر لکھیں یا ریاضی کے تصویر کو فوٹو کلک کر کے اس ایپ پر اپلوڈ کر دیں تو آپ کے سامنے ریاضی کے مسائل step by step حل ہو جائیں گے۔

## Geometry Pad

جیومیٹری پیڈ ایک open sources ایپ ہے، جو play store پر دستیاب ہے۔ یہ ایک متحرک جیومیٹری اپیلی کیشن ہے جس کا استعمال کر کے اساتذہ طلبہ کو جیومیٹری کے تصورات اور اس کی پیچیدگیوں کو بہ آسانی سمجھا سکتا ہے۔ نیز طالب علم جیومیٹری پیڈ کو خود سے استعمال کر کے اپنے جیومیٹری اسائنمنٹس اور ہوم ورک کو پورا کر سکتا ہے۔ جیومیٹری پیڈ ایک ریاضی آلہ ہے جو جیومیٹری سیکھنے میں طالب علم کی مدد کرتا ہے۔ یہ ٹول طالب علموں کو ہندسے تعمیر کی پیشکش، پیمائش لینے اور مختلف ہندسے اشکال کو آسان انداز میں حل کرنے اور ڈرائنگ کرنے میں بھی مدد کرتا ہے۔

## Math Blaster

یہ سافٹ ویئر ایک open sources ہے۔ یہ ایک ریاضی ویڈیو گیم ہے، جو پرائمری سطح کے بچوں کے لیے تیار کیا گیا ہے۔ ویڈیو گیم کے ذریعے سے جمع، تفریق، ضرب، fraction، فیصد اور اعشاریہ جیسے مضامین کو پیش کیا جاتا ہے اور بچے کھیل کھیل میں بڑی آسانی کے ساتھ ریاضی کے بنیادی تصور کو سیکھ لیتے ہیں۔

## Sugar Math

یہ ایپ ایک Open sources ہے۔ جو پرائمری اسکول سے لے کر ثانوی سطح کے اسکول تک کے بچوں کے لئے تیار کیا گیا ہے۔ اس ایپ کو play store سے داؤن لوڈ کیا جاسکتا ہے۔ یہ ایپ مختلف زبان میں دستیاب ہے مثلاً ہندی، بنگالی، گجراتی، تیلگو، پنجابی، مراٹھی، ملیالم۔ اس ایپ کے ذریعے سے ریاضی کے مختلف عنوان جیسے اعداد، جمع، تفریق، ضرب، تقسیم، اعشاریہ، الجبرا، جیومیٹری وغیرہ کو بڑی آسانی کے ساتھ ساتھ ریاضی کے بنیادی تصور اور اصول و ضابطہ کو سیکھا جاسکتا ہے۔

## Cabri 3D

Cabri 3D ایک open sources سافٹ ویئر ہے۔ یہ سافٹ ویئر windows or Mac OS پر کام کرتا ہے۔ اس سافٹ ویئر کے ذریعے ہم جیومیٹری اور ٹرگونومیٹری کے تصور کو بڑی آسانی کے ساتھ اور درس و تدریس و اکتسابی عمل کو انجام دے سکتے ہیں۔

## Scientific Workplace 5.5

یہ سافٹ ویئر ایک open sources ہے۔ یہ سافٹ ویئر windows or OS پر کام کرتا ہے۔ اس سافٹ ویئر کے ذریعے سے ہم ریاضی کے اصطلاح، مساوات، فارمولا وغیرہ کو آسانی کے ساتھ ٹائپنگ کر سکتے ہیں۔

## 1.3 ریاضی کی تعریف اور مفہوم Concept of Mathematics

لفظ Mathematics دو یونانی الفاظ "Manthanein" اور "Techne" سے اخذ کیا گیا ہے۔ Manthanein کے معنی سیکھنے کے ہیں جبکہ Techne کے معنی آرٹ یا ترکیب کے ہیں۔ اس طرح Mathematics کا معنی ہوئے سیکھنے کا آرٹ۔ لغت کے لحاظ سے Mathematics کے معنی یا تو اعداد یا فضاء کی سائنس یا پھر پیمائش یا مقدار کی سائنس ہے۔ اس طرح ریاضی مقدار، پیمائش اور اس کے رشتوں کی سائنس ہے۔ یہ درحقیقت مقداروں کے حقائق اس کے فضاء سے متعلق مسائل کو

حل کرنے سے تعلق رکھتی ہے۔ یہ مختلف قسم کے اشکال، ترتیبیں، مقدار وغیرہ کے متعلق منطقی مطالعہ ہے جبکہ ایک دوسری جگہ ہے کہ mathematics یونانی لفظ "Mathema" سے لیا گیا ہے جس کے معنی اکتساب یا تعلیم / مطالعہ ہے۔ ریاضی کی تعریف مختلف مفکرین نے مختلف انداز سے کی ہے جو حسب ذیل ہے۔

According to Angels, "Mathematics is a science whose subject matter is special forms and quantitative relationship of the real world." (Das, 2020)

کامٹے کے مطابق "ریاضی ایک بالواسطہ پیمائش کی سائنس ہے" (Bharathidasan University)

"Mathematics is a science of indirect measurement"

گاس کے مطابق "ریاضی تمام علوم کی سائنس اور حساب تمام ریاضی کی رانی ہے" (Munaf, p.16).

"Mathematics is the queen of science and Arithmetics is the queen of all the mathematics".

بریکان کے مطابق "ریاضی تمام سائنسی علوم کا راستہ اور کنجی ہے" (Munaf, p.16).

"Mathematics is the gateway and key to all science"

ڈیسکریت کے مطابق "ریاضی، ترتیب اور پیمائش کی سائنس ہے"

کورنٹ اور روبن کے مطابق "ریاضی حقائق میں آرٹ کے مطالعہ میں اور خوبصورتی کے اظہار میں مشغول ہے۔" (Munaf,

p.16).

According to Srinivasa Ramanujan "Mathematics is a pattern connected with Numbers, Calculus, Geometry, Trigonometry etc. combined together to form a solution." (Das, 2020)

ہوگبین کے مطابق "ریاضی تمدن یا تہذیب کا آئینہ ہے۔" (Habicht, 1963)

"Mathematics is the mirror of civilization."

Lindsay کے مطابق " ریاضی تمام طبعی سائنس کی زبان ہے اور یقیناً نہ کوئی اور عجیب و غریب زبان انسان کے دماغ سے پیدا کی

گئی ہے" - (Bharathidasan University)

According to Lindsay "Mathematics is the language of Physical Science and certainly no more marvellous language was created by the mind of man". (Bharathidasan University)

### 1.3.1 ریاضی کی ضرورت و اہمیت (Need and Importance of mathematics)

جب سے انسان نے دنیا میں قدم رکھا ہے یعنی جب سے دنیا میں انسان کا وجود آیا ہے تب سے انسان ایک دوسرے کے ساتھ مربوط ہے اور ریاضی کو تمام سائنس کی ماں کہا جاتا ہے۔ اگر ہم لوگ دنیا کی تیزی سے تبدیل ہونے والی ٹیکنالوجی اور آئی سی ٹی کے دائرے میں کام کرنا چاہتے ہیں تو ریاضی کے تئیں خواندہ ہونا ضروری ہے جو ریاضی کو سمجھ سکتا ہے۔ اس کے لئے وسیع سہولتیں ہے اور وہ انڈسٹری میں اپنا مقام بنا سکتا ہے۔ کوٹھاری کمیشن (1964-1966) مدرسے کے نصاب میں ریاضی کی اہمیت پر زور دیتے ہوئے کہتے ہیں کہ مدرسوں میں ریاضی کی بنیادی تعلیم بہتر انداز میں کی جانی چاہئے۔ Young کہتا ہے کہ ریاضی ہی ایک ایسا مضمون ہے جو منطقی فکر کی ہمت افزائی کرتا ہے یہ طلبہ میں ضروری اور غیر ضروری کی پہچان کراتا ہے۔ ریاضی طلبہ میں حقائق کو پہچاننے اور نتائج کو اخذ کرنے میں مدد کرتی ہے۔ اور ریاضی وہ مضمون ہے جو ٹھوس وجوہات کو سیکھنے میں مدد کرتی ہے۔

ریاضی کی خصوصیات مندرجہ ذیل ہیں۔

◀ ریاضی کا مطالعہ روزمرہ کی زندگی میں پیش آنے والے مسائل کا حل، وجوہات، سوچ اور غور و فکر کرنے کی صلاحیت

کو ابھارتا ہے۔

◀ ریاضی کے مطالعہ سے منطقی فکر و تجسس باریک بینی اور تخلیقی صلاحیتوں میں اضافہ ہوتا ہے۔

◀ آج کی جدید ٹیکنالوجی اور آئی سی ٹی کے چیلنج کا مقابلہ کرنے کے لئے ریاضی کے تصورات و نظریات اور معلومات کا جاننا ضروری ہے۔

◀ ریاضی کا اکتساب نئے حالات میں ریاضی کے تصورات کے مسائل کو استعمال کرنے میں مدد دیتا ہے۔

◀ ریاضی کے اکتساب سے خود مختاری، برداشت کی صلاحیت، خود اعتمادی اور کشادگی ذہن جیسی صلاحیتوں کا اضافہ ہوتا ہے۔

◀ ریاضی کے اکتساب سے طلباء میں سائنٹفک رویہ پیدا کرنے میں مدد کرتی ہے۔

◀ ریاضی مسائل کو با اصول اور منظم طریقے سے حل کرنے کی صلاحیتوں میں اضافہ کرتا ہے۔

◀ اکتسابی ریاضی، ریاضی کے ذریعے سیکھے ہوئے معلومات اور مہارتوں کو روزمرہ زندگی میں کئی دوسرے موقعوں پر استعمال کرنے کی صلاحیت کو ابھارتا ہے۔

◀ ریاضی سماجی اور ثقافتی اقدار کو فروغ دینے میں مدد کرتا ہے۔

◀ ریاضی دوسرے مضامین کو سیکھنے میں مدد کرتا ہے۔

◀ ریاضی کی اکتساب سے اخلاقی اقدار (Moral values) کو فروغ دینے میں مدد ملتی ہے۔

ریاضی ایک ایسا مضمون ہے جن کی اہمیت ہمیشہ سے رہی ہے اور ہمیشہ رہے گی۔ جس کو سیکھنا وقت کی ضرورت ہی نہیں

بلکہ زمانہ کے ساتھ شانہ بشانہ چلنے اور ترقی کا ضامن بھی ہے۔ اس مضمون کی ضرورت اس لئے نہیں ہے کہ یہ اسکولی نصاب کا ایک

اہم جز ہے، جس کے بغیر بنیادی تعلیم نامکمل سمجھا جائیگا بلکہ اس کے پڑھنے سے بچوں میں منطقی فکر پر و ان چڑھتا ہے، تجزیاتی سوچ

اور مسئلہ کو حل کرنے صلاحیت فروغ پاتی ہے اور دیگر تمام سائنسی و غیر سائنسی مضامین کو سمجھنے میں آسانی فراہم ہوتی ہے۔ اس

لئے ریاضی کے اساتذہ کو نہ صرف ریاضی تصورات اور اس کی آموزش کی ٹیکنیک پر عبور ہونا چاہیے بلکہ اس کو آج کے زمانے میں

تکنیکی آلات سے بھی روشناس ہونا لازمی ہے۔ جس کی مدد سے ریاضی کی مجرد تصورات کو ٹھوس شکل میں بچوں کے سامنے پیش کر سکیں۔ نئی تدریسی حکمت عملی کی اگر بات کی جائے تو تعمیراتی اصولوں پر مبنی طریقہ تدریس بہت ہی خاص ہے۔ جس کا ماننا ہے کہ انسان کسی بھی معلومات کو دوسروں کے ذریعے پیش کیے گئے معلومات سے نہیں سیکھتا ہے بلکہ وہ اپنے سابقہ معلومات اور تجربات کی روشنی میں اپنے دماغ میں بنیادی خاکہ کو تشکیل دیتا ہے اور اسی تشکیل شدہ تصورات کو نئے تجربات سے مربوط کر کے یا موازنہ کر کے سیکھنے کی کوشش کرتا ہے۔ اس حکمت عملی میں طلباء معلم کی رہنمائی حاصل کر سکتا ہے اور معلم کمرہ جماعت میں بنیادی سہولیات مہیا کرتا ہے۔ یہ تدریسی تکنیک بھی دیگر تمام طریقہ تدریس کے مقابلہ میں نیا تصور کیا جاتا ہے۔ لیکن جب سے آئی سی ٹی کے میدان میں نئی نئی تکنیک کا ایجاد ہوا ہے ریاضی یا دوسرے مضامین کی تدریس کے میدان میں بھی ایک نئی تدریسی تکنیک کو متعارف کروایا ہے، جسے آئی سی ٹی ثالثی تعمیری طریقہ تدریس کہلاتا ہے۔ جس کو کمرہ جماعت میں عمل میں لانے کے لئے مندرجہ بالا تمام آئی سی ٹی آلات یا سافٹ ویئر کی ضرورت لازمی طور پر پڑیگی۔ یہ تکنیک بھی بنیادی طور پر طفل مرکوز طریقہ تدریس کے ضمن میں آتا ہے اور تعمیری طریقہ تدریس کے بنیادی اصولوں کو ملحوظ خاطر رکھتے ہوئے اپنے کام کو انجام دیتا ہے۔ لیکن فرق یہ ہے کہ اس نئے طریقہ تدریس میں آئی سی ٹی کی آلات کی مدد سے بچے سیکھتے ہیں اور معلم ان بچوں کو رہنمائی فراہم کرتا ہے۔

### 1.3.2 ثانوی سطح پر ریاضی کے مقاصد (The objectives of mathematics at the secondary level)

ثانوی سطح پر ریاضی کے مقاصد مندرجہ ذیل ہیں۔

◀ طلباء کو اعداد کے تصور سے متعلق واضح کرنا۔

◀ ہر طالب علم کو اعداد کے چار بنیادی اعمال کی تفہیم کروانا اور روزمرہ زندگی میں تعداد اور اعداد کی ضرورت سے واقف

کروانا۔

◀ ہر طالب علم کو چار بنیادی اعمال جمع، تفریق، ضرب اور تقسیم میں مہارت حاصل کرنے کے قابل بنانا۔

◀ ہر طالب علم کو ریاضی کی معلومات کو اپنے روزمرہ زندگی میں استعمال کرنے اور وسیع مسائل کو حل کرنے کے قابل بنانا۔

◀ ہر طالب علم کو بیانات جیسے طول، وزن، تپش، حجم، رقبہ، رفتار کے پیمائش کے طریقوں سے واقف کروانا۔

◀ طلباء کے اندر ریاضی کے تین مثبت راویہ پیدا کرنا۔

◀ طلباء میں ریاضی کی مہارتوں کو فروغ دینا تاکہ وہ روزمرہ زندگی کی مانگ کو پورا کر سکیں۔

◀ طلباء کے اندر خود اعتمادی، حقیقی اور تخلیقی سوچ فروغ دینا۔

◀ طلباء کو ذہنی نظم و ضبط کی مشق کروانے کے مواقع فراہم کرنا۔

◀ طلباء کے اندر جمالیاتی، ذہانتی شوق و زوق، اطمینان بخش طریقوں کے ذریعوں سے واقف کروانا۔

◀ طلباء کو تخلیقی اظہار کے مواقع فراہم کرنا۔

◀ طلباء کو معاشرہ میں مطابقت اور کامیاب زندگی گزارنے کے لئے سماجی اور اخلاقی اقدار کو حاصل کرنے میں مدد کرنا۔

◀ طلباء میں منظم اور مثبت عادتوں کے ذریعے کردار کی نشوونما کرنا۔

◀ طلباء میں تعمیری اور ایجادی صلاحیتوں کو فروغ دینا۔

این سی ایف 2005 اسکول ریاضی کا تصور (Vision for School Mathematics) واضح ہے کہ (NCF2005)

(pp-43)

◀ بچے ریاضی سے خوف یا ڈرنے کے بجائے اس کا لطف اٹھانا سیکھتے ہیں۔

◀ بچے اہم ریاضی سیکھتے ہیں: ریاضی ضابطہ اور میکانکی (mechanical) طریقہ کار سے زیادہ ہے۔

◀ بچے ریاضی کو ایک ایسی چیز کے طور پر دیکھتے ہیں جس کے بارے میں بات کی جائے، بات چیت کی جائے، آپس میں بحث و مباحثہ یا تبادلہ خیال کیا جائے، ساتھ مل کر کام کیا جائے۔

◀ بچے معنی خیز مسائل کو ظاہر کرتے ہیں اور حل کرتے ہیں۔

◀ بچے تجریدی ذہانت کا استعمال تعلق کو سمجھنے، ساخت کو دیکھنے، چیزوں کو سوچنے سمجھنے کے لئے، بیان کی تصدیق یا عدم صداقت پر دلیل دینے کے لئے کرتے ہیں۔

◀ بچے ریاضی کے بنیادی ساخت (basic structure) کو سمجھتے ہیں: ارتھمیٹک، الجبرا، جیومیٹری اور ٹرگونومیٹری، اسکول ریاضی کے بنیادی مواد کے علاقے تمام تجرید (abstraction)، ساخت (Structuration) اور عمومیت کاری کے طریقہ کار پیش کرتے ہیں۔

◀ اساتذہ کمرہ جماعت میں ہر ایک بچے کو اس یقین کے ساتھ مشغول یا مصروف کرتے ہیں کہ ہر کوئی ریاضی سیکھ سکتا ہے۔

1.3.3 ثانوی اسکولی سطح پر ریاضی اکتساب کے مسائل (Issues of teaching Mathematics at

secondary school level)

ثانوی سطح پر ریاضی کے مسائل

◀ ریاضی کے ضابطوں کی تفہیم اور یاد کرنا دشوار۔

◀ ریاضی کے ضابطوں کی ایک مناسب شکل میں تبدیلی مشکل۔

◀ ایک مسائل کو حل کرنے میں استعمال ہونے والے مراحل کے درمیان رابطہ کو سمجھنے میں مشکل۔

◀ مسئلہ میں پوشیدہ ریاضی کے تصورات اور Reasoning معلوم نہ ہونے کے باعث طلبہ مسئلہ جلدی حل نہیں کر پاتے۔

◀ ریاضی کے مسائل کو حل کرنے کے دوران زیادہ غلطیاں کرنا۔

◀ ریاضی کی درسی کتاب میں مشکل موضوعات کی تعداد زیادہ ہونا۔

◀ درسی کتاب میں جو مثالیں دی جاتی ہیں ان کا سبق سے بہت کم تعلق ہوتا ہے۔

◀ گھر میں ریاضی کو پڑھانے میں کوئی رہنمائی نہیں کی جاتی اور Home work کرنے میں کوئی مدد نہیں ملتی۔

◀ مدرسہ کا ماحول سازگار نہ ہونے کی وجہ سے بھی ریاضی کے اکتساب میں دشواری پائی جاتی ہے۔

◀ اساتذہ کے تدریسی طریقے کار موثر نہ ہونے کی وجہ سے بھی طلباء میں اکتسابی دشواری پائی جاتی ہے۔

◀ مضمون ریاضی کی صحیح بنیاد نہ ہونے پر بھی ریاضی کے اکتساب میں دشواری پائی جاتی ہے۔

◀ بعض مخصوص مقدمہ اور موضوعے کی تشریح ناکافی ہے۔

◀ طالب علم کو اپنی بات کو آزادی کے ساتھ کہنے کا موقع فراہم نہ ہونا۔

◀ درجہ جماعت میں بچوں کی شرکت نہ کے برابر ہونا۔

◀ درجہ جماعت بچوں کی حوصلہ افزائی کی جگہ منفی تقویت ملنا۔

◀ درجہ جماعت میں ریاضی کے ماحول سازگار نہ ہونا۔

◀ ریاضی کی تدریس میں طالب علم کی دلچسپی اور تجسس کوئی مقام نہیں ہوتا ہے۔

◀ ریاضی کو طالب علم کے زندگی سے نہ جوڑنا اور ان کی زندگی میں ریاضی کی اہمیت رکھتی ہے نہ معلوم ہونا۔

ان سی ایف 2005 کے مطابق اسکول سطح پر ریاضی کے مسائل مندرجہ ذیل ہیں۔ (NCF2005, pp-42)

- ◀ بچوں کی سطح کو دھیان میں نہ رکھ کر ریاضی کی تدریس انجام دینا۔
- ◀ ریاضی تدریس میں بچوں کی دلچسپی اور تجسس کا کھیال نہ رکھنا۔
- ◀ ریاضی کی جماعت میں بچوں کو مثبت تقویت کے بجائے منفی تقویت ملنا۔
- ◀ بچوں کو سیکھنے کے مناسب مواقع دینے کے بجائے ان پر معلومات کی بوجھار کرنا۔
- ◀ ریاضی کی جماعت میں بچوں کی شرکت صرف سننے اور اساتذہ کے ذریعے دیئے گئے حکم کا پالن کرنا ہوتا ہے۔
- ◀ اساتذہ میں ریاضی مضمون میں عبور اور تیاری میں خود اعتمادی کی کمی ہونا۔
- ◀ بچوں کی زیادہ تر ریاضی میں خوف اور ناکامی کا احساس ہوتا ہے۔ اس لئے وہ ریاضی سے ہمت ہار جاتا ہے اور ریاضی کی تعلیم سے دور ہو جاتا ہے۔
- ◀ اس قسم کی درسیات جس سے باصلاحیت، اقلیت اور ناشر اکت دار اکثریت دونوں کو مایوسی ہوتی ہے۔
- ◀ جائزہ لینے کے وہ گھسے پٹے طریقے جو ریاضی کے ادراک کو میکانیکی تحسیب کے طور پر پیش کرتے ہیں۔
- ◀ اساتذہ میں بھی کس وقت کس مواد مضمون کو کیسے پیش کرنا چاہیے اس کمی ہوتی ہے۔
- ◀ تعین قدر کا پورا مرحلہ میکانیکی (mechanical) یا تعین قدر کا پورا مرحلہ پاس فیل میں ہونا۔
- ◀ اساتذہ میں اعتماد، تیاری اور مدد کا فقدان ہے۔

1.3.4 ریاضی اکتساب میں طلباء کے درپیش مسائل (Problems faced by students in learning

mathematics)

◀ طلباء کے اندر ریاضی کے تئیں دلچسپی اور رجحان میں کمی ہونا۔

- ◀ طلباء کو کمرہ جماعت میں پوری آزادی اور مواقع نہ ملنا
- ◀ طالب علم کو ضابطوں کی تفہیم اور یاد رکھنا مشکل۔
- ◀ ریاضی کی درسی کتاب میں مشکل موضوعات کی تعداد زیادہ ہونا
- ◀ درسی کتاب میں جو مثالیں دی جاتی ہیں ان کا سبق سے بہت کم تعلق اور ناکافی ہوتا ہے۔
- ◀ طالب علم کو صحیح سمت رہنمائی نال پانا۔
- ◀ طالب علم کے اندر ریاضی کو لے کر ڈر اور خوف کا ماحول بنا رہتا ہے۔
- ◀ مضمون ریاضی کی صحیح بنیاد نہ ہونے پر بھی ریاضی کی اکتساب میں دشواری پائی جاتی ہے۔

### 1.3.5 ریاضی تدریس میں اساتذہ کے درپیش مسائل (Problems faced by teachers in teaching

#### mathematics

- ◀ کمرہ جماعت میں طالب علم کی تعداد زیادہ (large class room) ہونے کی وجہ سے تدریسی عمل کرنے میں دشواری۔
- ◀ طلباء کے معاشرتی، ثقافتی اور خاندانی ماحول میں فرق رہنے کی وجہ سے ریاضی کی تعلیم دینے میں دشواری۔
- ◀ بچوں میں بنیادی ریاضی کی معلومات کم ہونے کی وجہ سے بھی ریاضی کی تعلیم دینے میں دشواری۔
- ◀ معلم کو تربیت کے لئے مواقع کا فقدان ہونا۔
- ◀ معلم کو نئی تدریسی تکنیک اور ایجاد کے بارے میں معلومات کا فقدان ہونا
- ◀ ریاضی سے متعلق سیمینار اور ورک سہاپ میں حصہ لینے کا موقع نہ ملنا
- ◀ مشکل اور پیچیدہ عنوان کو سیکھانے کے لئے ریفرنس ٹریننگ کا نہ ہونا

◀ اسکول میں ریاضی کی لیبارٹری کا فقدان

◀ لائبریری کا نہ ہونا اور ریاضی سے متعلق مقالہ، رسالہ اور حوالہ کا نہ ہونا

◀ ریاضی سے متعلق تدریسی اشیاء کا نہ ہونا

◀ اچھی کارکردگی کے لئے سہولیات، تعریف (appreciate) اور ایوارڈ کا فقدان

### 1.3.6 ان سی ایف 2005 ثانوی اسکول کے نصاب کی سفارٹ

(NCF 2005 recommends the curriculum of Secondary School)

طلباء ریاضی کے ڈھانچے کو ایک نظم و ضبط کے طور پر سمجھنا شروع کر دیتے ہیں۔ وہ ریاضیاتی مواصلات کی خصوصیات سے واقف ہو جاتے ہیں: احتیاط سے متعین کردہ اصطلاحات اور تصورات، ان کی نمائندگی کے لیے علامتوں کا استعمال، عین مطابق بیان کردہ تجاویز، اور تجویزوں کو درست ثابت کرنے والے ثبوت۔ یہ پہلو خاص طور پر جیومیٹری کے علاقے میں تیار کیے گئے ہیں۔ طلباء اپنی سہولت کو الجبرا کے ساتھ تیار کرتے ہیں، چونکہ صرف ریاضی کے اطلاق میں اہم ہے، بلکہ جواز اور ثبوت فراہم کرنے میں ریاضی کے اندر بھی اہم ہے۔ اس مرحلے پر، طلباء بہت سے تصورات اور مہارتوں کو مربوط کرتے ہیں جو انہوں نے ایک مسئلہ حل کرنے کی صلاحیت میں سیکھی ہیں۔ اس مرحلے پر پڑھایا جانے والا ریاضیاتی ماڈلنگ، ڈیٹا تجزیہ اور تشریح اعلیٰ درجے کی ریاضیاتی خواندگی کو مستحکم کر سکتی ہے۔

### 1.3.7 ریاضی کے اکتساب میں اساتذہ کا کردار (Role of teachers in Mathematics Learning)

ریاضی ایک ایسا مضمون ہے جن کی اہمیت ہمیشہ رہی ہے اور مستقبل میں بھی رہے گی لیکن ریاضی کے معلم کی اہمیت اور ہی زیادہ ہے۔ اس لئے کہ معلم موثر طریقے سے سمجھانے اور سکھانے کی کوشش کرتا ہے۔ ریاضی کے معلم کا اہم کام یہ ہے کہ ریاضی کو موثر طور پر سکھانے کی کوشش کرتے ہیں جو ایک بہت بڑا مسئلہ ہے۔ کوئی بھی ریاضی کا معلم صحیح معنوں میں ریاضی

پڑھانے یا سکھانے کا عمل / کام اس وقت تک نہیں کر سکتا جب تک کہ معلم ریاضی سے متعلق صلاحیت نہ رکھتا ہو۔ منجملہ طور پر ریاضی کے سکھانے میں دو تین باتیں مساوی طور پر اہمیت رکھتی ہیں پہلی یہ کہ ریاضی کے معلم ریاضی مضمون میں ماہر ہو اور دوسرا یہ کہ ریاضی مضمون کے طلباء کی صلاحیتوں اور ضرورتوں کے لحاظ سے پڑھانے کی صلاحیت رکھتا ہو۔ اگر ان دونوں میں سے ایک بھی کمزوری ریاضی کے معلم میں پائی جاتی ہے تو وہ موثر انداز میں کبھی نہیں پڑھا سکتا۔ ایک کامیاب معلم بننے کے لئے چاہیے کہ سب سے پہلے علم ریاضی کی معلومات کو حاصل کرنے میں اپنا وقت صرف کرے اور ریاضی کے سیکھانے کے طریقوں سے واقفیت حاصل کرے اور آج کے دور میں ریاضی مضمون میں نئی نئی تبدیلیاں، نئی نئی تکنیک اور پڑھانے سیکھانے کے لئے نئے طریقوں سے بھی واقف ہونا چاہیے۔

اسی طرح ریاضی کے معلم کو ہمیشہ کمرہ جماعت کے ماحول کو خوشگوار، حساس اور دلچسپی ہمیشہ بنائے رکھنے کی کوشش کرنی چاہیے نیز اسے عملی کاموں کے ذریعہ طلباء کو سمجھانے کی کوشش کرنا چاہیے اسی طرح جو ان میں سے کمزور طلباء ہوں انہیں مناسب ماحول و وقت فراہم کر کے ان کو بھی آگے بڑھنے اور دلچسپی پیدا کرنے کی طرف رغبت پیدا کرنی چاہیے۔ مذکورہ بالا نکات کے علاوہ ریاضی کے اساتذہ کو چاہیے کہ وہ مختلف ریاضی سے متعلق مختلف رسالے، جدید کتابوں اور درس و تدریس کے نئے نئے طریقوں کا مطالعہ کرتا رہے اسی طرح اگر کسی معیاری اسکول جو ریاضی سے متعلق ہو کا دورہ کرنے کا موقع ملے تو اس اسکول کے اساتذہ و ماہرین سے رابطہ پیدا کر کے ان سے بھی کچھ سیکھنے کی کوشش کرنا چاہیے۔ اسی طرح نصاب تعلیم کو از سر نو مرتب کرنا، مناسب و معقول درسی کتب کو شامل کرنا، مختلف تدریسی سامان کا انتخاب اور سفارش کرنا، شعبہ کے نمائشی اشیاء مقالوں اور انجمن کے عمل کے لئے تجاویز پیش کرنا، معیاری امتحانات کا اہتمام کرنا اور جو ابات کے نمبرات کو شمار کرنا چاہیے۔

خلاصہ کے طور پر مندرجہ بالا نکات کی روشنی میں ہم کہہ سکتے ہیں کہ ریاضی کے معلم کو چاہیے کہ ان ساری باتوں کو مد نظر رکھتے ہوئے تدریسی ماحول کو موثر و خوشگوار بنائیں۔ اسی طرح اگر مذکورہ بالا نکات پر عمل کیا جائے تو طلباء ریاضی سے متعلق

بچوں میں رجحان، دلچسپیاں وغیرہ طلباء میں زیادہ ہوگی اور وہ اکتسابی عمل کی طرف زیادہ مائل ہونگے اور جس وجہ سے وہ ریاضی حصولیابی میں بہتر کارکردگی کر سکتے ہیں۔

1.3.8 تدریسی تبدیلی: طرز عمل سے تعمیری طرز رسائی کی طرف) Pedagogical shift: from)

### (Behaviorist to Constructivist Approach

ریاضی ایک ایسا مضمون ہے جس کی اہمیت ہمیشہ رہی ہے اور مستقبل میں بھی رہے گی۔ ریاضی مضمون کو ہمیشہ زندگی میں اس کی افادیت اور اہمیت کی بات کی جاتی رہی ہے۔ یہ بچوں میں منطقی فکر پروان چڑھتا ہے، تجرباتی سوچ اور مسئلہ کو حل کرنے کی صلاحیت م فروغ پاتی ہے اور دیگر تمام سائنسی وغیر سائنسی مضامین کو سمجھنے میں آسانی فراہم کرتی ہے۔ یہ فیصلہ سازی کرنے میں ہم کردار ادا کرتے ہے۔ بچوں کو سیکھنے کے وقت یہ سمجھنا مشکل ہوتا ہے کہ روزمرہ کی زندگی میں functions، trigonometry، geometry shapes، equations وغیرہ کس طرح مدد کرتی ہیں۔ اس وجہ سے ریاضی مضمون کو ایک مشکل اور پیچیدہ مضمون سمجھتے ہیں۔ آج بھی اس مضمون کو سیکھنے و سمجھنے میں ماضی کی طرح مشقت و جدوجہد کر رہے ہیں۔ آج جدید دور میں ریاضی مضمون کو بہتر اور موثر انداز میں سیکھنے کے لیے مختلف طریقوں پر بحث ہوئی ہے۔ ماضی میں ریاضی مضمون کو روایتی طریقہ جیسے براہ راست ہدایات (direct instruction) اور یاد دہنی طریقہ (rote-memorization) کے ذریعے سے اسکولوں میں پڑھایا جاتا تھا۔ ریاضی کی تعلیم کے دو طریقے ہیں۔ وہ عملی اور تعمیری ہے۔

سکزن اور واٹسن طرز عمل کے پیروکار تھے۔ واٹسن کو طرز عمل (behaviorism) کا بانی کہا جاتا ہے۔ طرز عمل کے ماہرین کے مطابق تمام طرز عمل بیرونی محرکات پر فرد کے رد عمل کا نتیجہ ہیں۔ اس کا مطلب یہ ہوا کہ سیکھنے میں بیرونی ماحول معاون ہے۔ یہ سیکھنے میں بیرونی محرک جیسے انعامات اور سزاؤں کے اثرات پر زیادہ فوقیت دیتا ہے۔ "طرز عمل سیکھنے کا ایک نظریہ ہے جو بیرونی واقعات پر مرکوز ہے جو طلباء کے قابل مشاہدہ و رویوں میں تبدیلی کی وجہ ہے۔" (McInerney &

(McInerney, 2010) یہ طرز عمل پر مرکوز زیادہ فوجیت دیتا ہے اور ذہنی سرگرمیوں کو نظر انداز کرتا ہے۔ طرز عمل کے ماہرین استخراجی طرز سائے کی حمایت کرتا ہے۔ یہ ہدایت پر مبنی درس و تدریس کے عمل کو انجام دیتا ہے اور سیکھنے والے کردار صرف معلومات اور مواد کو جذب کرنا ہوتا ہے۔ طرز عمل میں اس بات پر زیادہ توجہ دیتا ہے کہ سیکھنے والے استاد کی طرف سے فراہم کردہ مثبت اور منفی کمک پر کیسے رد عمل دیتے ہیں۔

پیاجے، واگلوشکی اور بروز تینوں ماہرین نفسیات تعمیریت پسندی کے پر زور حامی تھے۔ تعمیری ماہرین کے مطابق بچے سابقہ معلومات اور تجربات کی بنیاد پر نئی معلومات کی تعمیر کرتا ہے۔ تعمیری طرز سائے میں بچے فعال ہو کر اپنے خیالات کا اظہار کرتے ہیں۔ وہ بحث و مباحثہ، مشغولیت، مسئلہ حل کرنے اور تعاون کے ساتھ نئی معلومات کی تعمیر کرتا ہے۔ اساتذہ ایک رہنما اور سہولت کار کے طور اپنا کردار ادا کرتے ہیں اور ان کو حقیقی زندگی سے جوڑنے کی کوشش کرتے ہیں۔ تعمیری کمرہ جماعت جمہوری ماحول میں طلباء کو موقع فراہم کرتا ہے کہ وہ پیش کیے جانے والے مواد پر سوال کریں اور ان کی دلچسپی کے طور پر مختلف عنوانات کی تلاش کریں۔ تعمیری کمرہ جماعت میں اساتذہ اور طلباء باہمی افہام و تفہیم (mutual understanding) کو فروغ دیتے ہیں اور ایک دوسرے کے ساتھ تعاون اور انضمام کے ساتھ تدریسی و اکتسابی عمل کو پورا کرتے ہیں۔ تعمیری کمرہ جماعت آموزش برائے تفتیش، انکشاف و ایجاد، تلاش و جستجو اور سرگرمیوں (activities) پر زیادہ جوڑ دیتا ہے۔ تعمیری ماہرین استقرائی طرز سائے (inductive approach) کی حمایت کرتے ہیں۔ اساتذہ کمرہ جماعت کے مسائل کو مسئلے کا حل کرنے کے طریقوں (problem solving method) کا استعمال کرتے ہوئے طلباء کی رہنمائی کرتا ہے جس میں 'سیاق و سباق کے مطابق تجزیہ اور تشریح کرنے کے لیے ایک مسئلہ' شامل ہوتا ہے (Simon et al، 2013)۔

طرز عمل سیکھنے کا ایک نظریہ ہے جو بیرونی واقعات پر مرکوز ہے جو طلباء کے قابل مشاہدہ رویوں میں تبدیلی کی وجہ ہے (McInerney & McInerney, 2010)۔ ریاضی کی تعلیم کے دو طریقے ہیں۔ وہ عملی اور تعمیری ہے۔ طرز عمل یا طرز

عمل سے مراد سیکھنے کا ایک نظریہ ہے جو طلباء کے قابل مشاہدہ رویے میں تبدیلی کی وجہ کے طور پر بیرونی واقعات پر توجہ مرکوز کرتا ہے (McInerney & McInerney, 2010)۔ کلاسیکی کنڈیشننگ سیکھنے کی طرف جاتا ہے؛ اس کا مطلب یہ ہے کہ فراہم کردہ کوئی بھی محرک ایک خاص رد عمل کا باعث بنے گا اور آپریٹ کنڈیشننگ سیکھنا ہے جس میں کسی رضا کارانہ رویے کو کسی نتیجے یا سابقہ سے مضبوط یا کمزور کیا جاتا ہے (McInerney & McInerney, 2010)۔ طلباء کو استاد کے مرکز کے اسباق میں یا براہ راست ہدایات کے ساتھ پڑھایا جاتا ہے۔ اس بات کا بہت زیادہ امکان ہے کہ طلباء پروسیجرل مواد سیکھیں گے نہ کہ تصوراتی مواد۔ اس قسم کی تدریس میں طلبہ کو بیرونی طور پر بھی حوصلہ ملتا ہے۔ تعمیر پسندی اس کے برعکس ہے۔ طلباء نئے علم اور تفہیم کی تعمیر کے لیے پیشگی معلومات پر مبنی سوالات پوچھ کر اسباق میں سرگرمی سے مشغول ہوتے ہیں۔ ان کے تیار کردہ علم میں ایک سیاق و سباق کا عنصر ہو گا جو اسے طلباء کے لیے زیادہ معنی خیز بنانے کی اجازت دے گا۔ Simone, Beswick, Brady, (2011) Clark, Faragher, & Warren, (2011) تعمیری نقطہ نظر کی وضاحت اس طرح کرتے ہیں کہ 'تعلیم حاصل کرنے والوں کو اپنے ماحول کے ساتھ فعال طور پر تعامل کرنے کا تصور کرنا: جسمانی، سماجی اور نفسیاتی،' اس لیے مراقبہ بطور ایجنٹ ایک فعال فرد کے طور پر۔ ان کے سابقہ علم اور تجربے کی بنیاد پر ریاضی کے معنی مرتب کریں۔ انکو آئری یا مسائل کا حل طلباء کو مواد کو زیادہ حقیقت پسندانہ انداز میں دیکھنے کی اجازت دیتا ہے کیونکہ وہ مسائل کا تجزیہ اور حل کرتے ہیں (McInerney & McInerney, 2010)۔ اس نقطہ نظر میں استاد سیکھنے کا سہولت کار بن جاتا ہے، اس کے برعکس جو سیکھنے کو ہوتا ہے۔ دونوں طریقوں کو ریاضی سے جوڑا جاسکتا ہے کیونکہ وہ مختلف طریقوں سے کارآمد ہیں۔ براہ راست ہدایات آپریٹرز کو ترتیب دینے، نئے طریقہ کار سکھانے، اور طریقہ کار میں ترمیم کرنے کے لیے مفید ہے جو پہلے سکھائے گئے ہیں۔ انکو آئری کا استعمال مسائل کو حل کرنے کی بنیاد پر سوالات کے لیے کیا جاتا ہے جہاں طلباء پیشگی علم کا استعمال کرتے ہوئے حل کی طرف کام کر رہے ہوتے ہیں۔

ان طریقوں کو ریاضی کے کلاس روم میں لاگو کرنے یا توضیح تدریس یا تفتیشی سبق کے ذریعے کیا جاسکتا ہے۔ شروع کرنے کے لیے، واضح تدریس (جسے براہ راست ہدایت بھی کہا جاتا ہے) میں اساتذہ شامل ہیں کہ وہ سبق یا تعارف کے لیے مطلوبہ سیکھنے کے لیے وقت صرف کر کے سبق شروع کریں جو سبق کے عمل کو واضح طور پر بیان کرتا ہے۔ اس کے بعد استاد کلاس روم کے مسائل کے بارے میں تدریسی مسائل کو حل کرنے کے طریقوں کا استعمال کرتے ہوئے طلباء کی رہنمائی کرتا ہے جس میں 'سیاق و سباق کے مطابق تجزیہ اور تشریح کرنے کے لیے ایک مسئلہ' شامل ہوتا ہے (Simon et al، 2013)۔ یہ طرز عمل کے نقطہ نظر سے مطابقت رکھتا ہے کہ طلباء ریاضی کے تصورات کے ساتھ تعامل کر رہے ہیں اور اپنے تصوراتی علم اور فہم کو فروغ دے رہے ہیں، جبکہ استاد مواد پر طلباء کے رد عمل کا مشاہدہ کرتا ہے۔ دوسری طرف استفسار کے اسباق تعمیری نقطہ نظر کے اصولوں پر مبنی ہیں۔ اس میں عام طور پر ایک تعارفی سرگرمی شامل ہوتی ہے جو طالب علم کے ریاضی کے مواد اور حکمت عملیوں کے بارے میں پہلے کے علم کے درمیان ایک رابطہ پیدا کرتی ہے تاکہ استاد طلبہ سے متوقع سیکھنے کی سطح کو بیان کر سکے۔ اس کے علاوہ، ایک انکوائری اسباق میں طالب علم کی عکاسی شامل ہوتی ہے جو طالب علم کی نشوونما کے استاد کو تشخیص کا ایک اور موقع فراہم کرتا ہے۔ اگرچہ دونوں نقطہ نظر مختلف ہیں، اساتذہ کے لیے طلباء کے بہترین نتائج حاصل کرنے اور متنوع کلاس روم کو کامیابی سے پڑھانے کے لیے ان طریقوں کے امتزاج کا استعمال کرنا فائدہ مند ہے۔

دوسری طرف تعمیری نقطہ نظر زیادہ سیکھنے پر مرکوز ہے اور ان مسائل کو حل کر سکتا ہے۔ جیسا کہ پہلے ذکر کیا گیا ہے، تعمیری نقطہ نظر ایک سیکھنے والے پر مبنی نقطہ نظر ہے جو طلباء کو اپنے علم میں مشغول اور توسیع کرنے کی اجازت دیتا ہے۔ نتیجتاً اس کا مطلب یہ ہے کہ طلباء اپنی رفتار سے اور اپنی دلچسپی کے مطابق سیکھ رہے ہیں، چاہے اس کا مطلب مادی وضاحتوں کا جواب دینا نہ ہو۔ اس کا مطلب یہ بھی ہے کہ طلباء تصورات اور نظریات کے بارے میں اپنی ادراک کی سمجھ پیدا کر سکتے ہیں۔ طالب علم بدلے میں کام پوچھنے کی بجائے اپنے مفادات پر توجہ دیتے ہیں۔ اس کا مطلب یہ ہے کہ طالب علم کے نتائج حاصل نہیں ہو سکتے، یا اعلیٰ

تعلیمی سطح پر حاصل نہیں کیے جائیں گے۔ چونکہ یہ نقطہ نظر بنیادی طور پر سیکھنے پر مرکوز ہے، اس لیے طلباء کے لیے جوڑوں، گروپوں یا پوری کلاس کے مباحثوں میں کام کرنے کے کافی مواقع ہیں جو طلبہ کی شرکت کی کمی اور بوریت کا باعث بن سکتے ہیں (Marsh (2010, 137)۔ نیز، پر اعتماد طلبہ کے لیے گروپ ورک یا سرگرمیوں کے دوران پر اعتماد طلبہ پر غلبہ حاصل کرنا بہت آسان ہے۔ جیسا کہ اس مقالے میں دیکھا گیا ہے، ان طریقوں کے مضمرات مثبت اور منفی دونوں ہیں۔

#### 1.4 مطالعہ کی ضرورت و اہمیت (Rationale of the study)

اسکول کی تعلیم ہر بچوں کی نشوونما کے لئے بہت ہی اہم قدم ہے۔ ہر طالب علم کے اندر مختلف خصوصیات جیسے تخلیقیت (Creativeness)، مسئلہ حل کرنے کی صلاحیت (Problem solving ability)، منطقی سوچ (Logical thinking) اور غیر منتشر سوچ (Convergent thinking) پیدا ہوتی ہیں۔ ایسی خصوصیات اسکول میں ریاضی کی تعلیم کے لئے بہت اہم ہیں اسکول میں ریاضی پڑھانے کا اہم مقصد یہ ہے کہ بچوں میں ریاضی کی سوچ پیدا کی جائے۔ NPE 1986 اپنے رپورٹ میں بتاتی ہے کہ "ریاضی منطقی طور پر کسی چیز کو اظہار کرنے کی گاڑی کے طور پر تصور (vehicle to articulate) کی جانی چاہیے اس کے علاوہ اس کو تجزیہ اور reasoning کی طرح سمجھنا چاہیے۔"

ثانوی مرحلے میں، طلباء ریاضی کی ساخت کو سمجھتے ہیں جہاں ریاضی کی اصطلاحات انتہائی سخت ہیں اور طالب علم ریاضی کے terms، تصور، علامت وغیرہ بہت ہی دھیان سے وضاحت کرتے ہیں۔ ریاضی کی اس خصوصیت کی وجہ سے اس مرحلے میں طالب علموں میں ہمیشہ الجھن، خوف اور تشویش کی سطح میں اضافہ ہوتا ہے۔ ریاضی کے ایک طالب علم کے طور پر، میں نے کمرہ جماعت کے اندر اور باہر مشاہدہ کیا کہ مثال کو دیکھ کر یا نقل کر کے اور یاد کر کے مسائل کو حل کرنے کی کوشش کرتے ہیں نہ کہ اچھی طرح سوچ سمجھ کر۔ کچھ طالب علم مسائل کو خاص کر مسئلہ مقدمہ (Theorem) کو بغیر سمجھ یاد کر لیتے ہیں۔ ایسا وہ

صرف سالانہ امتحان میں کامیاب ہونے کے لئے کرتے ہیں۔ جب طلبہ کسی چیز یا مسئلہ کو اچھی طرح سمجھ نہیں پاتے ہیں تو وہ یاد کر لیتے ہیں اور سمجھنے کی کوشش نہیں کرتے ہیں ان ہی وجوہات کی بنا پر ریاضی ایک مشکل مضمون بن گیا ہے۔

اسکول کی سطح پر، ریاضی میں سطح سے کم حصولیابی کے پیچھے مختلف وجوہات موجود ہیں جن میں ہدایتی حکمت عملی بھی ایک ہے جو ایک استاد ریاضی کے لئے کلاس روم میں بروئے کار لاتا ہے جو ریاضی میں کم حصولیابی کی سب سے اہم وجہ ہو سکتی ہے۔ اس کے پیچھے اہم وجہ یہ ہے کہ ریاضی کی تدریس کے لئے اساتذہ کمرہ جماعت میں روایتی طریقہ کار کا زیادہ تر استعمال کرتے ہیں۔ اس تناظر میں اس مسئلے کو حل کرنے میں ٹیکنالوجی کے وسیع پیمانے پر استعمال کے ذریعہ مدد مل سکتی ہے۔ لہذا، مجوزہ تحقیقی کام کو مندرجہ ذیل تحقیقی سوالات کے جوابات حاصل کرنے کے لئے آئی سی ٹی پر مبنی تعمیراتی کے قیام کی طرز رسائی تدریس کے ذریعے ایک فریم ورک تیار کرنے کے لئے بنایا گیا ہے۔

### 1.5 تحقیقی سوال (Research question)

ثانوی اسکول کے طلباء میں ریاضی حصولیابی کو بہتر کرنے کے لئے درس و تدریس میں آئی سی ٹی ثالثی تعمیراتی طریقے کار کا کتنا اثر انداز ہے؟

### 1.6 مطالعے کے عنوان (Title of the study)

"ثانوی اسکولی طلباء کے ریاضی حصولیابی پر آئی سی ٹی ثالثی تعمیراتی طرز رسائی تدریس کا اثر"

**“Impact of ICT mediated Constructivist Approach on Teaching Mathematics  
Achievement of Secondary School Students”**

## 1.7 مطالعے کے مقاصد (Objective of the study)

### 1- اہم مقاصد (Major Objective)

1. تجرباتی گروپ کے طلباء کی ریاضی حصولیابی پر آئی سی ٹی ثالثی تعمیراتی طرز سائنسی تدریس کا اثر کا مطالعہ کرنا۔
2. آئی سی ٹی ثالثی تعمیراتی طریقے کار گروپ اور روایتی طریقے کار گروپ کی ریاضی حصولیابی کا تقابل کرنا۔

### 2- ہم راہی مقاصد (Concomitant Objectives)

1. ریاضی حصولیابی جانچ کے لئے pretest اور posttest آلات تیار کرنا۔
2. تدریسی عمل کے لئے آئی سی ٹی ثالثی تعمیراتی طریقے کار کے اصول پر منصوبہ سبق (Lesson Plan) تیار کرنا۔
3. تدریسی عمل کے لئے روایتی طریقے کار کے اصول پر منصوبہ سبق تیار کرنا۔
4. سابقہ ریاضی معلومات کے لئے ریاضی حصولیابی جانچ تیار کرنا۔

## 1.8 مطالعے کے حدود (Delimitation of the study)

1. یہ مطالعہ صرف بہار کے ضلع در بھنگہ کے Co- education ثانوی اسکول میں کیا گیا۔
2. یہ مطالعہ صرف بہار کے ضلع در بھنگہ کے اردو میڈیم اسکول میں کیا گیا۔
3. یہ مطالعہ صرف بہار کے ضلع در بھنگہ کے سرکاری ثانوی اسکول میں کیا گیا۔
4. موجودہ مطالعہ صرف بہار کے ضلع در بھنگہ کے صرف نہم جماعت کو ہی شامل کیا گیا۔

## باب دوم

### Chapter- II

#### متعلقہ مواد کا جائزہ

#### Review of the Related Literature

#### 2.0 تعارف (Introduction)

سابقہ باب میں مطالعہ کے تصوراتی پہلوؤں اور نظریاتی پہلوؤں جس میں تعمیریت، آئی سی ٹی اور ریاضی پر روشنی ڈالی گئی ہے۔ جس میں مطالعہ کے توجیہ، تحقیقی سوالات، مقاصد، مسئلہ کا بیان، تقابلی تعریفات اور مطالعہ کے تحدیدات کو بیان کیا گیا ہے۔ جبکہ موجودہ باب میں متعلقہ مواد کا جائزہ لیا گیا ہے جو موجودہ مطالعہ کی تصوراتی خاکہ بندی کرنے میں معاون ثابت ہوئی ہے۔

سابقہ تحقیق سے متعلق مواد کا جائزہ تحقیق کا ایک اہم حصہ ہوتا ہے۔ متعلقہ مواد سے مراد تحقیق کے مسائل سے متعلق سبھی طرح کی کتب رسائل، لغات، شائع شدہ سابقہ تحقیقات اور بیانات وغیرہ سے ہے جس کے مطالعہ سے مسئلہ کے انتخاب کرنے، تحقیق کا خاکہ تیار کرنے اور اس کو آگے بڑھانے میں مدد ملتی ہے۔ متعلقہ مواد کے مطالعہ کے بغیر تحقیق کا کام جیسے اندھیرے میں تیر چلانے کی مانند ہے۔ اس کی غیر موجودگی میں وہ صحیح سمت میں ایک بھی قدم نہیں بڑھاسکے گا جب تک کہ محقق کو اس بات کی جانکاری نہ ہو جائے کہ اس دائرے میں تحقیق کا کتنا کام ہو چکا ہے اور کس طریقہ کار کا استعمال کیا گیا ہے اور اس کے کیا نتائج حاصل ہوئے ہیں۔ متعلقہ مواد کے جائزہ کے بغیر نہ تو مسئلہ کا انتخاب کر سکتا ہے اور نہ ہی اپنی تحقیق کا آغاز باقاعدگی سے کر سکتا ہے۔

John W Best کے مطابق

"کسی بھی تحقیق میں اگر پچھلی تحقیق کو مد نظر نہ رکھا جائے تو وہ تحقیق مکمل نہیں ہو سکتی۔"

متعلقہ مواد کی افادیت و اہمیت:-

تحقیق کے اس مرحلہ میں متعلقہ مواد کے طور پر متعلقہ میدان میں ہوئی تحقیقات کے بارے میں بیان کیا جاتا ہے۔ جس کے ذریعہ یہ ظاہر ہوتا ہے کہ اس مسئلہ کے دائرہ کار میں تحقیق کا کیا حال ہے۔ کہاں اور کس نے اس پر کس طرح تحقیق کی ہے۔ اس مطالعہ کے ذریعہ تحقیق کار کے مطالعہ کا منصوبہ با آسانی تیار ہو جاتا ہے۔ اس کے ذریعہ مطلوبہ مطالعہ کا سروے، تحقیق کے لئے اپنائے جانے والا طریقہ کار، استعمال میں لائے جانے والے آلات اور معطیات کے تشریح میں استعمال کئے جانے والے طریقوں کی معلومات فراہم ہوتی ہیں۔

متعلقہ مواد اس حقیقت کو بھی ظاہر کرتا ہے کہ کی جانے والی تحقیق کس حد تک کامیاب ہوگی اور حاصل شدہ نتائج کا استعمال کس حد تک مفید ثابت ہوگا۔ متعلقہ مواد کا جائزہ مسئلوں کی تعریف کرنے، نظر یہ قائم کرنے اور مسائل کی حد بندی کے ساتھ ساتھ مفروضات کے انتخاب میں بھی مدد کرتا ہے۔

2.1 ریاضی حصولیابی سے متعلق مواد کا جائزہ (Studies related to mathematics)

achievement)

Maamin, & et al. (2022) نے "The Influence of Student Engagement on Mathematical

Achievement among Secondary School Students" پر اپنا مقالہ پیش کیا۔ جس کا اہم مقصد یہ تھا کہ ثانوی

اسکول کے طلباء کی ریاضی حصولیابی اور مشغولیت (Engagement) کے درمیان تعلق کا مطالعہ کرنا۔ محقق نے اپنے تحقیق کو

پائے تکمیل تک لانے کے لیے سروے طریقہ کو اپنایا۔ random sampling کی مدد سے 227 اسکولوں کا انتخاب سیلنگور،

ملائیشیا سے کیا اور محقق نے stratified random sampling کا استعمال کرتے ہوئے 1227 اسکولوں سے کل 1000 طلباء کا منتخب کیا۔ محقق نے ڈاٹا کی حصولیابی کے لئے طلباء کے سابقہ سال کے ریاضی حصولیابی کو شامل کیا اور Student Engagement in Mathematics کے لئے 57 سوالات کو تیار کیا جو 5 likert scale پر مبنی تھا۔ جمع شدہ معطیات کو ANOVA کے تکنیک سے تجزیہ کیا اور یہ نتیجہ اخذ کیا کہ ثانوی pearson colleration, multiple regression اور ANOVA کے تکنیک سے تجزیہ کیا اور یہ نتیجہ اخذ کیا کہ ثانوی اسکول کے طلباء کی ریاضی حصولیابی اور مشغولیت کے درمیان مثبت تعلق پائی جاتی ہیں۔ خاص کر ریاضی حصولیابی کے درمیان behavioural engagement اور affective engagement میں مثبت تعلق ہے۔ جب کی ریاضی حصولیابی اور cognitive engagement) (cognitive engagement کے درمیان منفی تعلق پائی گئی۔

“Analysing mathematical achievement among **(2021)Rashid & Singh** نے

students” پر ایک مقالہ پیش کیا۔ جس کا اہم مقاصد یہ تھا کہ سرکاری اور پرائیویٹ اسکولوں کے طلباء کی ریاضی حصولیابی کو دریافت کرنا اور محقق نے صفر مفروضہ کی تشکیل دی جس میں سرکاری اور پرائیویٹ اسکولوں کے طلباء کی ریاضی حصولیابی کے درمیان کوئی معنی خیز فرق نہیں ہے۔ محقق نے اپنے تحقیق کو پائے تکمیل تک لانے کے لیے بیانیہ سروے طریقہ کو اپنایا۔ محقق نے random sampling technique کا استعمال کرتے ہوئے درجہ نہم سے کل 200 طلباء کا منتخب کیا۔ محقق نے descriptive معطیات کو جمع کرنے کے لیے Sharma, S. S (2015) کے تیار شدہ آلہ کا استعمال کیا۔ جمع شدہ معطیات کو comparative analysis اور analysis کے تکنیک سے تجزیہ کیا اور یہ نتیجہ اخذ کیا کہ سرکاری اور پرائیویٹ اسکولوں کے طلباء کی ریاضی حصولیابی کے درمیان کوئی معنی خیز فرق نہیں ہے۔

Interest in Mathematics and Academic Achievement of **(2017) IIIilyas & Charles** نے

high School students in Chennai district پر مقالہ پیش کیا۔ جس کا اہم مقصد یہ تھا کہ ثانوی اسکولوں کے طلباء میں

ریاضی میں دلچسپی اور اکیڈمک حصولیابی کا مطالعہ کرنا۔ محقق نے اپنے تحقیق کو پائے تکمیل تک لانے کے لیے سروے طریقہ کو اپنایا۔ stratified random sampling technique کی مدد سے 9 اسکولوں کا انتخاب ضلع چنئی سے کیا جس میں شہری (urban) اور دیہی (rural) دونوں طرح کے اسکول شامل تھا۔ محقق نے 9 اسکولوں سے کل 300 طلباء کو تحقیق میں شامل کیا۔ محقق نے معطیات کو اکٹھا کرنے کے لیے دو طرح کے آلات کا استعمال کیا جس میں ایک Interest in Mathematics اور دوسرا Academic Achievement Inventory ہیں۔ جمع شدہ معطیات کو percentage analysis , Descriptive analysis اور Differential Analysis کے تکنیک سے تجزیہ کیا اور یہ نتیجہ اخذ کیا کہ ثانوی اسکول کے طلباء کی ریاضی میں دلچسپی اور تعلیمی حصولیابی میں ان کے انتظام کے حوالے سے اہم فرق پایا۔ طلبہ اور طالبات کے درمیان دلچسپی اور ریاضی حصولیابی میں کوئی خاص فرق نہیں پایا گیا یعنی صنف کی بنیاد پر دونوں میں کو فرق نہیں ہے۔ دیہی اور شہری علاقے کے اسکول کے طلباء میں ریاضی حصولیابی میں کوئی خاص فرق نہیں پایا گیا۔

Anjum (2015) نے gender difference in Mathematics Achievement and its Relationa

پر تحقیقی مقالہ پیش کیا۔ جس کا اہم مقاصد یہ تھا کہ مغربی یوپی کے طلباء کی ریاضی حصولیابی میں صنف کی بنیاد پر مطالعہ کرنا۔ مغربی یوپی کے طلباء کی پڑھنے کی سمجھ میں صنف کی بنیاد پر مطالعہ کرنا۔ تحقیق کار نے بیانیہ تحقیق کو اپنایا۔ محقق نے مغربی یوپی کے چار شہر جیسے اعلیٰ گڑھ، بولند شہر، خورجا اور جہاگیر اباد سے کل طلباء 307 جس میں سے 147 لڑکے اور 160 لڑکیوں کو اپنے مطالعے میں شامل کیا۔ محقق نے معطیات کے لیے تیار شدہ معیاری آلات Reading Comprehension Test اور Mathematics Acievement Test کا استعمال کیا۔ جمع شدہ معطیات کی تجزیہ کے لیے Mean, SD, t-test اور Correlation شماریاتی تکنیک کا استعمال کر محقق اس نتیجے پر پہنچا کہ اپر پرائمری اسکول کے سطح پر لڑکیوں اور لڑکوں کے درمیان ریاضی حصولیابی میں فرق پایا جاتا ہے۔ اپر

پرائمری اسکول کے سطح پر لڑکیوں اور لڑکوں کے درمیان پڑھنے کی 8 سمجھ یا فہم میں اہم فرق پایا جاتا ہے اور ریاضی حصولیابی اور پڑھنے کی فہم کے درمیان مثبت اہم رشتگی پائی جاتی ہے۔

“ A study on the Effectiveness of computer aided learning (CAL) نے (2015) Santosh programme on the Achievement of learners in Mathematics.” تحقیقی مقالہ پیش کیا۔ ان کے اہم مقاصد CAL پروگرام کا اثر کے طور پر ریاضی میں طلباء کے حصولیابی کی جانچ کرنا۔ اس تحقیق کو بروئے کار لانے کے لئے تجرباتی طریقے کار کا استعمال کیا گیا۔ معطیات کے لئے بلا منصوبہ نمونہ سازی تکنیک کا استعمال کر 50 طالب علم کو بطور نمونہ منتخب کیا۔ جس میں دو گروپ ایک کنٹرول گروپ میں 25 طالب علم اور دوسرا تجرباتی گروپ میں 25 طالب علم کو رکھا۔ معطیات کو جمع کرنے کے لئے مختلف آلات

Teacher made Achievement Test .i

School Profile .ii

Students Schedule .iii

Learners Information Schedule .iv

Interview Schedule for teacher & Headmaster .v

Interview Schedule for community members & parents .vi کا استعمال کیا گیا۔ اور معطیات کے تجزیہ

کے لئے اوسط، معیاری انحراف اور ٹی۔ تناسب تکنیک کا استعمال کیا گیا۔ محقق نے تجزیہ کر کے یہ نتیجہ اخذ کیا کہ تجرباتی گروپ

کنٹرول گروپ سے ریاضی حصولیابی بہتر پائی جاتی ہے اور تجرباتی گروپ تعاون کے ساتھ کام کرتے ہیں۔

”Relationship between Students' Cognitive Style (Field-Dependent and Field-Independent Cognitive Styles) with their Mathematic Achievement in Primary School” نے اپنے تحقیقی مقالہ (2014) Jantan

Dependent and Field-Independent Cognitive Styles) with their Mathematic Achievement in Primary School”

ریاضی میں طالب علم کے اوسط score کی شناخت کرنا اور ریاضی حصولیابی اور وقوفی طریقہ کار کے درمیان ہم رشتگی کو معلوم کرنا۔ محقق نے اپنے تحقیقی رد عمل کے لئے سروے طریقہ کار کو اپنایا۔ محقق نے معطیات کو جمع کرنے کے لئے پرائمری اسکول کے 150 طلباء کو بطور نمونہ منتخب کیا اور آلات (Group Embedded Figures Test (GEFT) کا استعمال کیا۔ محقق نے اپنے جمع شدہ معطیات کو تجزیہ کے لئے Mean, SD, Frequency, percentage, t-test and bivariate correlation وغیرہ شماریاتی تکنیکوں کا استعمال کر یہ نتائج اخذ کئے کہ 74.7% طالب علم میں field-dependant (FD) وقوفی طریقہ کار اور 25.3% طالب علم میں field-independant (FI) وقوفی طریقہ کار کے ہے۔ ریاضی حصولیابی اور وقوفی طریقہ کار کے درمیان منفی ہم رشتگی پائی گئی۔ ریاضی میں 26.7% طالب علم کو A گریڈ، 25.3% طالب علم کو B گریڈ، 40% طالب علم کو C گریڈ، 9% طالب علم کا خراب score اور 2% طالب علم کا بہت خراب score اور 8% طالب علم کو failed پایا گیا۔

(2014) Sklrbekk & Weber

” Across- country comparison of Math Achievement at teen age and cognitive performance 40 years letter.” تحقیقی مقالہ پیش کیا۔ اس کے اہم مقاصد younger سے elder age میں دماغی کارکردگی میں cross-national variation کو معلوم کرنا۔ تحقیق کار نے تحقیقی عمل آوری کو آگے بڑھانے کے لئے Quasi-Longitudinal طریقہ کار کا استعمال کیا۔ معطیات کے لئے جرمنی، اسرائیل، فرانس، اسٹریلیا، فن لینڈ، بلجیم، انگلینڈ، سویڈن

اسکاٹ لینڈ، نیدر لینڈ اور جاپان سے اپنا نمونہ منتخب کیا۔ محقق اپنے معطیات کو جمع کرنے کے لئے First international

International Association for the Evaluation of Educational Mathematics study (FIMS)

Cognitive test performance at Achievement (IFA) (Husen, Wolf 1962) کا تیار شدہ آلہ اور دوسرا

mid-life in 2004, based on the survey of health ageing and retirement in Europ کا آلہ

کو استعمال کیا۔ جمع شدہ معطیات کی تجزیہ کے لئے اوسط، معیاری انحراف اور فیصد شماریاتی تکنیک کا استعمال کیا گیا۔ محقق نے اپنے تحقیق میں پایا کی mid age کے دور میں وقونی کارکردگی بہت زیادہ پائی جاتی ہے۔

A study of relationship between mathematics aptitude and نے (2013) Sonar & Patankar

Achievement of Secondary School Students پر ایک مقالہ پیش کیا۔ جس کا اہم مقصد یہ تھا کہ اعلیٰ ثانوی

اسکول کے طلباء کی ریاضیاتی رجحان کا مطالعہ کرنا اور اعلیٰ ثانوی کے طلباء کی ریاضیاتی رجحان کا صنف کی بنیاد پر تقابل کرنا۔ محقق نے

اپنے تحقیق میں بیانیہ طریقہ کار کو اپنایا ہے۔ محقق نے مقصدی نمونہ بندی تکنیک سے تالو کا انتخاب کیا اور لائٹری طریقہ کار سے

لڑکے اور لڑکیوں کو منتخب کیا۔ محقق نے معطیات کو جمع کرنے کے لئے Mathematical Aptitude Test آلہ استعمال کیا

۔ محقق نے حاصل شدہ معطیات کی تجزیہ کے لئے Mean, SD, Percentage اور t-test کا استعمال کر کے یہ نتائج اخذ کیا کہ

ثانوی اسکول کے لڑکوں اور لڑکیوں کے درمیان ریاضی رجحان میں کوئی فرق نہیں پایا ہے۔ دیہی اور شہری ثانوی اسکول کے طلباء

میں ریاضی رجحان میں فرق پایا گیا اس کی وجہ یہ ہو سکتی ہے کہ دیہی علاقے کے طلباء ریاضی کے بنیادی تصورات کو سمجھنے میں کمزور

ہیں۔

(2012) Sobha نے “Effect of Folk Mathematics on Achievement” تحقیقی عنوان پیش کیا۔ محقق

نے اپنے تحقیق کو بروئے کار لانے کے لئے تجرباتی طریقہ کار کا استعمال کیا۔ محقق نے معطیات کو جمع کرنے کے لئے سرکاری تمل

اسکول کے درجہ vii کے 60 طلباء کو بطور نمونہ منتخب کیا۔ معطیات کو جمع کرنے کے لئے حصولیابی جانچ (pretest & posttest) اور منصوبہ سبق کا استعمال کیا۔ اور معطیات کی تجزیہ کے لئے اوسط، معیاری انحراف، ٹی ٹسٹ اور انووا (ANOVA) شماریاتی تکنیک کا استعمال کیا۔ محقق نے اپنے تحقیق میں پایا کی ریاضی کے اکتساب میں Mathematical Folklore طریقے کار کا استعمال روایتی طریقے کار کے مقابلے زیادہ موثر ہوتا ہے اور کنٹرول گروپ کے مقابلے تجرباتی گروپ میں معلومات، سمجھ، اطلاق اور مہارت بہتر پائی گئی ہے۔

Jha & Bhutia (2012) نے اپنے تحقیقی مقالہ "Study Habits and Achievement of students in Mathematics in Secondary school" کے عنوان پیش کیا۔ جس کے مقاصد تھے ثانوی سطح کے طلباء و طالبات میں ریاضی حصولیابی اور Tribal اور Non-tribal طالب علم کے ریاضی حصولیابی کا مطالعہ اور ثانوی سطح کے طالب علم میں ریاضی حصولیابی اور مطالعہ کی عادت میں رشتہ (Relationship) کو معلوم کرنا۔ محقق نے اپنے مطالعہ کو بروئے کار لانے کے لئے سروے طریقے کار کا استعمال کیا۔ محقق نے معطیات کو جمع کرنے کے لئے نمونہ کے طور پر 155 طالب علم میں سے 85 طلباء اور 70 طالبات کو شامل کیا۔ معطیات کو جمع کرنے کے لئے Prof. M. Mukhopadhyaya & Prof. D. N.

Sananwal کے تیار کردہ آلات "Study Habits Inventory"

اور ریاضی حصولیابی کے لئے Summative Assessment of Mathematics کو استعمال کرتے ہوئے جمع شدہ معطیات کا تجزیہ اوسط، معیاری انحراف، ٹی ٹسٹ اور ہم رشتگی وغیرہ شماریاتی تکنیک کے ذریعہ کیا۔ محقق نے یہ پایا کی طالبات کے مقابلے طلباء میں ریاضی حصولیابی زیادہ پائی جاتی ہے۔ اور Non-Tribal طالب علم میں Tribal طالب علم کے مقابلے ریاضی حصولیابی اچھی پائی جاتی ہے۔

“Effect of Abacus Technique in Achievement in Mathematics at Elementry stage” Kaur & Sharma (2011) نے اپنا مقالہ نے اپنا مقالہ

اس تحقیق کا اہم مقصد ہے کہ جماعت پنجم کے طلباء کے موثر ریاضی حصولیابی میں اینکس تکنیک کا اثر۔ محقق نے تحقیق کو بروئے کار لانے کے لئے تجرباتی طریقہ کار کا استعمال کیا۔ محقق نے اپنے معطیات کے لئے بلا منصوبہ نمونہ سازی کا استعمال کر تین اسکولوں سے پانچویں جماعت کے 120 طلباء کو بطور نمونہ منتخب کیا۔ جس میں 60 طلباء اور 60 طالبات شامل ہیں۔ محقق نے معطیات کو جمع کرنے کے لئے ذہانتی جانچ کا J.C.Raven کے تیار کردہ آلہ “Advanced Progressive matrices” کا استعمال کیا اور Pretest اور Posttest کو منتخب کیا۔ محقق جمع شدہ معطیات کی تجزیہ کے لئے اوسط، معیاری انحراف، ضریب ارتباط (Coefficient of Correlation)، ٹی ٹسٹ، اور F-test شماریاتی تکنیک کا استعمال کیا۔ محقق نے یہ پایا کہ تجرباتی گروپ جس کو اینکس تکنیک کے ذریعے پڑھایا گیا اس کی کارکردگی بہتر ہوئی اور کنٹرول گروپ جس کو اینکس تکنیک کے ذریعے نہیں پڑھایا گیا تو اس کی کارکردگی اچھی نہیں رہی۔

“ Influence of school and students factors an Mathematics Achievement.” Mahmood & Khatoon (2011) نے

تحقیقی عنوان پیش کیا۔ محقق نے تحقیق کو بروئے کار لانے کے لئے بیانیہ طریقے کار کا استعمال کیا۔ معطیات کے لئے western U.P کے 15 اعلیٰ ثانوی اسکولوں سے 863 (52.24%) طلباء اور 789 (47.6%) طالبات یعنی کل 1652 طالب علم کو بطور نمونہ منتخب کیا۔ محقق اپنے معطیات کو جمع کرنے کے لئے خود کے ذریعے تیار شدہ آلات Mathematics Achievement Test (MAT) اور Mathematics Anxiety Scale (MAS) کا استعمال کیا۔ محقق نے جمع شدہ معطیات کے تجزیہ کے لئے pearson product moment، ٹی ٹسٹ اور F ٹسٹ شماریاتی تکنیک اور ایس پی ایس ایس (SPSS) کے ذریعے معطیات کا تجزیہ کیا اور نتیجہ کے طور پر یہ اخذ کیا کہ AMU اور Missionary اسکول

کے طلباء میں ریاضی حصولیابی بہت زیادہ پائی جاتی ہے اور وہی سرکاری اسکول اور سرکاری aided اسکول میں طالب علم کی ریاضی حصولیابی کم پائی جاتی ہے۔ اور طالب علم میں ریاضی اضطراب کم پائی جاتی ہے اور ریاضی حصولیابی بہتر پائی جاتی ہے۔

“Achievement in Mathematics of secondary school نے (2010) Sarsani & Maddini

students in selected variables” تحقیقی عنوان پیش کیا۔ اس تحقیق کے اہم مقاصد ثانوی سطح اسکول کے طلباء کے

ریاضی حصولیابی سے تعلق جنس، ذات، مختلف اسکول، پیدائش اور ذریعہ تعلیم کے فرق کو معلوم کرنا۔ محقق نے اپنے تحقیقی کو

بروئے کار لانے کے لئے سروے طریقے کار کا استعمال کیا۔ محقق نے معطیات کے لئے سادہ امکانی طریقہ کار کا استعمال کرتے

ہوئے 480 تیگلو اور انگریزی میڈیم کے طلباء و طالبات کو بطور نمونہ منتخب کیا۔ محقق نے معطیات کو جمع کرنے کے لئے خود کے تیار

شدہ آلات Mathematics Scholastic Achievement Test (M-SAT) اور Scholastics Aptitude

Test (SAT) کا استعمال کیا۔ محقق نے جمع شدہ معطیات کی تجزیہ کے لئے اوسط، وسطانیہ، بہتاتیہ، معیاری انحراف، ضریب کجی

پن (coefficient of skewness)، کوہانیت (kurtosis)، ٹی ٹسٹ اور ANOVA شماریاتی تکنیک کا استعمال کیا۔ محقق

نے یہ نتیجہ اخذ کیا کہ ریاضی حصولیابی لڑکوں سے زیادہ لڑکیوں میں پائی جاتی ہے۔ ریاضی حصولیابی پر ذات کا کوئی اثر نہیں پڑتا

ہے۔ ریاضی حصولیابی پر مختلف طرح کے اسکول اور ذریعہ تعلیم (medium of instruction) کا اثر پڑتا ہے۔

Mathematics Anxiety Mathematics " اپنے تحقیقی عنوان (2009) Karimi & Venkatesan

Performance and Academic in High school Students کو پیش کیا۔ اپنی تحقیقی میں ثانوی اسکول کے طلبہ

میں اضطراب ریاضی، ریاضی حصولیابی اور Academic Hardiness کا مطالعہ کیا۔ جس کے اہم مقاصد کرناٹک میں ثانوی

اسکول میں اضطراب ریاضی، ریاضی حصولیابی اور Academic Hardiness کے درمیان رشتہ معلوم کرنا اور طلبہ کے

اضطراب ریاضی کی ریاضی حصولیابی اور Academic Hardiness پر جنسی اثرات کو معلوم کرنا تھا۔ محقق نے اپنے تحقیق کو

بروئے کارلانے کے لئے کرناٹک صوبہ میں میسور اور بنگلور کے ثانوی اسکول کے ہشتم درجہ کے 284 طلباء کا انتخاب کیا جن میں 144 لڑکے اور 140 لڑکیاں تھیں۔ محقق نے معطیات کو جمع کرنے کے لئے مندرجہ ذیل آلات استعمال کئے۔

(Mathematics Anxiety Rating Scale-India (MARS-)) (1)

(Academic Hardiness Scale) (AHS) (2)

(Mathematics Performance) (3) کے لئے طلبہ کے last Examination سے حاصل شدہ نشانات کو لیا گیا۔

محقق نے اپنے جمع شدہ معطیات کے تجزیہ کے لئے Mean, SD, t-test جیسے شماریاتی تکنیکوں کا استعمال کیا۔ محقق نے اپنی تحقیق میں پایا کہ ثانوی اسکول کے طلباء میں اضطراب ریاضی اور ریاضی حصولیابی کے درمیان معنی خیز رشتہ پایا گیا، طلبہ کے ریاضی حصولیابی اور Academic Hardiness کے درمیان مثبت رشتہ پایا گیا اور لڑکوں اور لڑکیوں میں موجود اضطراب ریاضی کے درمیان معنی خیز فرق پایا گیا۔

“ Attitude towards Mathematics of xi standard students in (2007) Ravanan & Mary نے

Trichy Districs کے عنوان پر تحقیق کیا۔ ان کے اہم مقاصد تھے۔ لڑکوں اور لڑکیوں میں ریاضی کے تئیں رویہ کے فرق

کو معلوم کرنا۔ محقق نے اپنی تحقیق کو بروئے کارلانے کے لئے بیانیہ طریقہ کار کا استعمال کیا۔ محقق نے معطیات کے لئے سادہ نمونہ

بندی کے ذریعہ 10 اسکولوں سے 450 طلباء کو بطور نمونہ منتخب کیا۔ معطیات کو جمع کرنے کے لئے معیاری آلہ Dr. C.

Dandapani کا تیار کردہ Mathematics attitude scale کا استعمال کیا۔ معطیات کی تجزیہ کے لئے محقق نے t- test

ANOVA, chi-square test اور karl pearson's product moment شماریاتی تکنیک کا استعمال کیا۔ محقق اپنے

تحقیق میں یہ نتیجہ اخذ کیا کہ لڑکوں اور لڑکیوں میں ریاضی کے تئیں رویہ میں کوئی فرق نہیں پایا گیا اور ذریعہ تعلیم کا اثر ریاضی کے

تئیں کوئی فرق نہیں پایا گیا۔

Relationship between Stress and "تحقیق عنوان" (2006) Lavanya & Vijayalakshmi

Mathematics Achievement among Intermediate students" پیش کیا۔ جس کے اہم مقاصد اعلیٰ ثانوی سطح

کے طالب علم میں ریاضی حصولیابی اور Stress کے درمیان تعلق کا مطالعہ کرنا اور طالب علم میں ریاضی حصولیابی اور Stress پر

اور Gender, Year of study, Management, Parental education, Medium of instruction

Locality کا اثر معلوم کرنا تھا۔ محقق اپنے کام کو بروئے کار لانے کے لئے سروے طریقے کار کا استعمال کیا۔ محقق نے آلات کے

طور پر خود کا تیار شدہ Stress Inventory (SI) کا استعمال کیا اور ریاضی حصولیابی کے لئے Last Mathematics

Achievement کو شامل کیا۔ ریاضی حصولیابی اور Stress of the student منحصراً اور Gender, Year of

study, Management, Parental education, Medium of instruction آزاد متغیرات تھے۔ انہوں نے نمونہ کے

لئے Stratified Random Sampling استعمال کرتے ہوئے چھ کالج جس میں دو Urban, دو Semi urban اور

دو Rural کو لیا اور ہر کالج سے 15 لڑکیوں اور 15 لڑکوں یعنی کل 180 طلباء کو شامل کیا۔ محقق نے اپنے معطیات کے تجزیہ کے

لیے Mean, SD, t-test, F-test کا استعمال کیا۔ محقق اپنے مطالعے میں اس نتیجے پر پہنچا کہ 60% طلباء میں feeling

high stress پایا جاتا ہے۔ طلباء میں طالبات سے زیادہ stress پائی جاتی ہے Rural student & Semi urban

سے urban students میں زیادہ ریاضی حصولیابی پائی جاتی ہے Management, Medium of instruction,

اور locality سے stress پر کوئی اثر نہیں ڈالتا ہے اور Gender, Year of study, Management, Medium of

instruction اور Level of Parental Educational ریاضی حصولیابی پر کوئی اثر نہیں ڈالتا ہے۔

"Relation between Self-Concept, Achievement" (2006) Sharma & Subramanian

Motivation and Achievement in Mathematics A gender comparison" تحقیقی مقالہ پیش کیا۔ تحقیق

کار نے معطیات کے لئے گورنمنٹ سردار پٹیل اور ورلڈ چیمپئن مڈل اسکول کے درجہ viii کے 80 طالب علم کو بطور نمونہ منتخب کیا۔ معطیات کو جمع کرنے کے لئے Dr. Hozmohan Singh اور (1977) smt saraswati کے تیار شدہ Self Achievement Motivation Scale اور Concept Scale for Children کا استعمال کیا اور جمع شدہ معطیات کی تجزیہ کے لئے ہم رشتگی، اورٹی-ٹسٹ شماریاتی تکنیک کا استعمال کیا۔ محقق اپنے تحقیق میں پایا کی لڑکوں میں خود تصور اور حصولیابی محرکہ کے درمیان کوئی رشتہ نہیں پایا جاتا ہے جبکہ لڑکیوں میں خود تصور اور حصولیابی محرکہ کے درمیان مثبت رشتہ پایا جاتا ہے۔ لڑکوں اور لڑکیوں میں حصولیابی محرکہ اور ریاضی حصولیابی کے درمیان اہم رشتہ پایا جاتا ہے۔

"Mathematics Anxiety and mathematics Achievement" نے (2003) Fisherman & Wither

پر اپنا تحقیقی مقالہ کو پیش کیا۔ محقق نے اپنے تحقیق کے تحت اضطراب ریاضی اور ریاضی حصولیابی کے درمیان مکمل رشتہ کا مطالعہ کیا یہ مطالعہ دراصل اضطراب ریاضی اور ریاضی حصولیابی کے درمیان پائے جانے والا رشتہ کا Longitudinal Investigation تھا۔ اس تحقیق کے اہم مقاصد تھے اضطراب ریاضی کی وجہ سے ریاضی حصولیابی میں بگاڑ پیدا ہوتا ہے اس کے بارے میں معلوم کرنا۔ ریاضی کی treatment سے ریاضی حصولیابی کو بحال کیا جاسکتا ہے یا اضطراب ریاضی کی سطح میں واقع ہونے سے حصولیابی میں اضافہ ہوتا ہے اس کے بارے میں معلوم کرنا۔ تحقیق کار نے اپنی تحقیق کو بروئے کار لانے کے لئے سال میں دو بار کی شرح سے طلبہ کے گروہ کو پانچ سال تک مشاہدہ کیا۔ ساؤتھ آسٹریلیا میں Suburban Adelaide میں تین اسکولوں سے چنے گئے تھے جس میں 289 طلبہ پر مسلسل پانچ تک ہر سال آٹھ جانچ کا انعقاد ہوتا تھا۔ محقق نے حصول معطیات کے لئے مندرجہ ذیل آلات کا استعمال کیا

Mathematics Achievement Test (1)

Mathematics Anxiety Test (2)

محقق نے اپنے تحقیق میں پایا کی اضطراب ریاضی اور ریاضی حصولیابی میں اضافہ کرنے پر اضطراب ریاضی میں کمی واقع ہوتی ہے۔

## 2.2 تعمیراتی طرز سائی سے متعلق مواد کا جائزہ (Studies related to constructivist approach)

“Effect of constructivist approach on achievement in mathematics in relation to problem solving ability” نے (2022) Kaur & Kaur

تحقیق نے mathematics in relation to problem solving ability کے مقالہ پیش کیا۔ اس کا اہم مقاصد تھا کہ

تعمیراتی طرز سائی اور روایتی طریقے پڑھائے جانے والے ریاضی گروپ کے درمیان تقابل کرنا اور مسئلہ حل کرنے کی صلاحیت

پر طلباء کے اعلیٰ اور کم حصولیابی کی گروپ کے درمیان تقابل کرنا۔ اس تحقیق کو بروئے کار لانے کے لئے تجرباتی طریقے کار کا

استعمال کیا۔ اس میں ریاضی حصولیابی تابع متغیر اور مسئلہ حل کرنے کی صلاحیت ایک آزاد متغیر ہیں۔ محقق نے ڈاٹا کی حصولیابی

کے لئے ریاضی کے مختلف عنوان پر تعمیراتی طرز سائی پر مبنی 12 منصوبہ سبق تیار کیا۔ ریاضی معلومات جانچ کے لئے Dr.

Kawaljeet kaur (2017) کا تیار شدہ آلہ کا استعمال کیا اور problem solving ability کی جانچ کے لئے L.N

Dubey (2011) کی تیار شدہ آلہ کا استعمال کیا۔ محقق نے ڈاٹا کی تجزیہ کے لئے descriptive statistics, three way

analysis of variance (2×2), F-test اور t-test تکنیک کا استعمال کیا۔ اس کے محقق نے معطیات کی تجزیہ کر یہ

نتائج اخذ کیا کہ تعمیراتی طرز سائی سے پڑھائے جانے والے ریاضی میں طلباء کی حصولیابی روایتی طریقے کے مقابلے زیادہ موثر تھی

اور مسئلہ حل کرنے کی صلاحیت پر طلباء کے اعلیٰ اور کم حصولیابی کی گروپ کے درمیان کوئی فرق نہیں تھا۔

“Review of literature on Constructivist Approach” نے (2022) Majumder پر تحقیقی مقالہ پیش

کیا۔ ان کا اہم مقاصد تھا کہ مختلف سطح (different strata) کے مطابق تعمیراتی نظریہ کے جائزہ کا تجزیہ کرنا اور تعمیراتی نظریہ

کے رجحان (trend) کو سمجھنا۔ اس تحقیق کو بروئے کار لانے کے لئے documentary analysis طریقے کار کا استعمال کیا۔

اس میں محقق نے ڈاٹا کی حصولیابی کے لئے کل 56 مقالہ کا جائزہ لیا تھا۔ محقق نے نتیجہ اخذ کیا کہ تعمیراتی طرز سائی ایک جدید

اکتسابی طرز سائی ہے۔ یہ ایک طفل مرکوز ہے جہاں طلباء معلومات کی تعمیر میں سرگرم (actively) عمل ہیں زیادہ تر تحقیقی نتائج نے اس بات کی نشاندہی کی ہے کہ تعمیراتی طرز سائی کسی بھی دوسرے طریقے سے زیادہ موثر تھا۔ روایتی تدریس کے استعمال کے مقابلے میں تعمیری طرز سائی لڑکوں اور لڑکیوں کے لیے یکساں طور پر موثر تھا اور تعمیراتی طرز سائی سے اساتذہ کے علم اور صلاحیتوں پر مثبت اثر پڑتا ہے۔

Sandhu & Rani (2017) نے ابتدائی اسکول کے طالب علم کے تعلیمی حصولیابی پر تعمیراتی طرز سائی کا اثر کا جائزہ لیا۔ جس کے دو اہم مقاصد تھے۔ پہلا ساتویں جماعت کے طلباء کے ہندی قاعدہ (Hindi grammar) کے تصورات کو پڑھانے کے لئے تعمیراتی طرز سائی کا تعمیر کرنا اور دوسرا مقصد یہ ہے کہ ابتدائی اسکول کے طلباء کے ہندی حصولیابی میں تعمیراتی طرز سائی کا اثر کو معلوم کرنا۔ محقق نے اپنے تحقیق کو انجام دینے کے لئے تجرباتی تحقیق کو منتخب کیا۔ جس میں ایک کنٹرول گروپ اور دوسرا تجرباتی گروپ ہے۔ محقق نے مقصدی نمونہ بندی (Purposive sampling) کے ذریعے سے درجہ ہفتم سے 60 طلباء کو منتخب کیا۔ جس میں 30 طلباء کو تجرباتی گروپ میں اور دوسرا 30 طلباء کو کنٹرول گروپ میں رکھا۔ محقق نے سب سے پہلے دونوں گروپ کا Pre test لیا۔ اس کے بعد تجرباتی گروپ کو تعمیراتی طرز سائی پر مبنی منصوبہ سبق اور کنٹرول گروپ کو روایتی طریقے پر مبنی منصوبہ سبق کو پڑھایا۔ اس کے بعد محقق نے دونوں گروپوں کا Post Test لیا۔ اس کے بعد محقق نے پایا کہ تجرباتی گروپ کا ہندی حصولیابی کنٹرول گروپ سے نمایاں طور پر زیادہ ہے۔

Adak (2017) نے Effectiveness of constructivist approach on academic achievement in

science at secondary level پر مقالہ پیش کیا۔ جس کا اہم مقاصد یہ تھا کہ طلباء کی طبعیاتی سائنس کے حصولیابی میں روایتی طریقے کار پر تعمیری نظریہ کے اثر کو معلوم کرنا اور دوسرا مقاصد یہ تھا کہ طلباء کی ذہانت کے اعتبار سے طبعیاتی سائنس کے حصولیابی پر روایتی طریقہ کار پر تعمیری نظریہ کے اثر کا تقابل کرنا۔ محقق نے quasi-experimental pre-test, post

test control group design کو اپنایا۔ محقق نے اپنے تحقیق کو کامیابی کی طرف لانے کے لیے مقصدی نمونہ بندی تکنیک (purposive samling) سے ثانوی اسکول کو منتخب کیا جس میں کل 58 طلباء کو شامل کیا۔ اس میں سے دو گروپ تیار کیا جس میں ایک تجرباتی گروپ اور دوسرا کنٹرول گروپ۔ یہ تحقیق صرف بیگالی میڈیم طلباء، طبعیاتی سائنس اور درجہ نہم تک محدود تھا۔ محقق نے ڈیٹا جمع کرنے کے لیے دو طرح کے آلات کا استعمال کیا جس میں ایک 7E model پر مبنی منصوبہ سبق اور دوسرا reven progressive matrices ہیں۔ محقق نے حاصل شدہ ڈیٹا کا تجزیہ ANOVA, t-test, SD, Mean شماریاتی تکنیک کے ذریعے کیا۔ محقق نے اپنے تحقیق سے نتائج اخذ کیا کہ روایتی طریقے تدریس پر تعمیراتی نظریہ کے ذریعہ اعلیٰ، اوسط اور کم ذہانت کے طلباء کے حصولیابی میں کوئی معنی خیز فرق نہیں پایا گیا۔ تعمیراتی نظریہ سیکھنے کا ایک موثر اور فعال ذریعہ ہے جو طلباء کے سائنسی حصولیابی پر نمایاں اثر ڈالتا ہے۔

Influence of constructivist in teaching on academic نے (2013) Tyagi & Verma achievement of primary students پر مقالہ پیش کیا۔ ان کا اہم مقصد یہ تھا کہ جماعت چہارم کے مضامین کی وی ایس کی تعلیمی حصولیابی پر تعمیراتی تدریس کے اثر کا مطالعہ کرنا تھا۔ ان کے دو متغیرات تعمیراتی تدریس ایک آزاد متغیرات اور دوسرا اکیڈمک حصولیابی جو تابع متغیرات ہے۔ یہ تحقیق quasi-experimental طریقہ کار کے pretest-posttest پر مبنی ہے۔ محقق نے purposive random اور cluster sampling techniques کے ذریعہ اسکولوں کو منتخب کیا اور چارہم جماعت کے طلباء کو اتفاقی نمونہ بندی کے ذریعہ کل 75 طالب علم کو بطور نمونہ منتخب کیا۔ محقق نے 56 دنوں تک تجرباتی گروپ کو تعمیراتی تدریس کے ذریعہ اور کنٹرول گروپ کو روایتی تدریس کے ذریعہ اپنے تحقیق کو انجام دیا۔ دنوں گروپوں کی posttest لینے کے بعد محقق نے شماریاتی تکنیک کے ذریعہ معطیات کا تجزیہ کیا اور یہ اخذ کیا کہ روایتی تدریس کے بالمقابل تعمیراتی تدریس کے ذریعہ سے طالب علم کی اکیڈمک حصولیابی پر معنی خیز اثر ہوتا ہے۔

“ A constructivist approach to the design and delivery of an online (2012) Chitanana

professional development course: A case of the iEarn online course” تحقیقی مقالہ پیش کیا۔ اس

تحقیق کو بروئے کار لانے کے لئے معیاری طرز رسائی جس میں سوالنامہ، انٹرویو، empirical experimentation وغیرہ کا استعمال کیا۔ معطیات کے لئے 28 educators جن میں سے 13 عورت اور 15 مرد کو بطور نمونہ منتخب کیا۔ جن کی اوسط عمر

35 سال ہے۔ اس نمونے میں سائنس، ریاضی اور ٹکنالوجی کے اساتذہ شامل تھے جو کیمرون، پاکستان، زور دن، ایران، انڈونیشیا،

چین، رومانیہ وغیرہ کو منتخب کیا ہے۔ محقق نے آن لائن سرگرمیاں، بحث فورمس اور ای میل کے ذریعے 8 ہفتے تک ترسیل کے

ساتھ ہدایتی کام کو انجام دیا۔ اس کے بعد حاصل شدہ معطیات کو holistic approach کے ذریعے اپنے نتائج تک پہنچنے کی

کوشش کیا۔ محقق نے یہ نتائج اخذ کیا کہ مطالعے کے نتائج نے سابقہ تحقیقات کے محاصلات کو تصدیق کیا کہ تعمیراتی طرز رسائی پر

مبنی پر کورس دیزائن اور اس کے استعمال کرنے سے اکتسابی ماحول کو سازگار بنانے میں مدد فراہم ہوتی ہے جس سے educators

کے درمیان پیشہ وارانہ مہارت کو فروغ ملتا ہے۔

the effect of constructivist science teaching on 4<sup>th</sup> grade نے (2010) Cakici & Yavuz

students understanding of matter کے مسائل پر تحقیق کیا۔ محقق کا اہم مقصد یہ تھا کہ درجہ چارہم کے طلباء میں

تعمیراتی اور روایتی طریقہ کار سے کرنے پر کیا اثر ہوتا ہے اور دونوں طریقہ کار کے درمیان تقابلی جائزہ لینا تھا۔ محقق نے تجرباتی

تحقیق کے quasi experimental design کو اپنایا۔ محقق نے نمونہ کے لیے پرائمری اسکول کے کل 33 طالب علم کو شامل

کیا جس میں 16 طالب علم کو تجرباتی گروپ میں اور 17 طالب علم کو کنٹرول گروپ میں شامل کیا۔ ان کے بعد دونوں گروپ کا

pre-test لیا۔ محقق نے چار ہفتے تک تدریسی کام کو انجام دیا۔ تجرباتی گروپ کو تعمیراتی طریقہ کار اور کنٹرول گروپ کو روایتی

طریقہ کار سے مضمون سائنس کے تدریسی عمل کو انجام دیا۔ محقق نے اپنے معطیات کی تجزیہ کے لیے سب سے پہلے دونوں گروپ

یعنی تجرباتی اور کنٹرول کا Post-test کیا۔ محقق نے معطیات کی تجزیہ کیا اور اپنے مطالعہ میں یہ پایا کہ pre-test کے نتائج کے مطابق کنٹرول اور تجرباتی گروپ کے درمیان کوئی معنی خیز فرق نہیں پایا گیا۔ جبکہ post-test کے نتائج میں طالب علم کے تجرباتی گروپ کی سائنسی حصولیابی کنٹرول گروپ کے بالمقابل بہتر پائی گئی ہے۔

“Elementary school science teachers’ belief (2007) Mahmood ایک مطالعہ کیا جس کا عنوان “about science and science teaching in constructivist landscape” تھا اور جس کا مقصد پاکستان اور جاپان کے سائنس کے اساتذہ کے سائنس سے متعلق عقائد (belief) اور تدریس کو تعمیراتی طرز عمل کے حوالے سے معلوم کرنا اور دونوں ملکوں کے حوالے سے نتائج کو بحث میں لاتے ہوئے موازنہ کرنا تھا۔ اس مطالعہ میں ٹیچر کے پانچ حلقوں (domain) سے متعلق سوالوں کو سوالنامہ میں ترتیب دیا گیا جس میں سبق کی منصوبہ بندی، طالب علموں کے تئیں طرز عمل، کلاس روم جانچ اور کلاس روم حرکیات (dynamics) ہیں۔ یہ مطالعہ سروے طریقہ کار پر مبنی تھا جس میں 314 ٹیچر کو نمونہ کے طور پر انتخاب کرتے ہوئے معطیات کی حصولیابی کی گئی۔ اس میں 159 نمونہ جاپان کے مختلف اضلاع، 85 نمونہ TG University کے زیر تعلیم ٹیچر تربیتی (Teacher Trainee) اور 70 نمونہ پاکستان کے لاہور شہر سے لیا گیا تھا۔ حاصل شدہ معطیات کو ANOVA کے ذریعے تجزیہ کیا جس کے نتیجہ میں یہ معلوم ہوا کہ پاکستان کے ٹیچر کے بنسبت جاپان کے ٹیچر تعمیراتی طرز عمل کے طرف میلان رکھتے ہیں۔

“Effectiveness of constructivist approach on the achievement (2007) Padmanabhan نے and problem-solving ability in science of vii standard students” کے عنوان سے ایک تحقیقی کام کو انجام دیا جس کا مقصد تعمیراتی نظریہ کے اصول پر مبنی منصوبہ سبق کو فروغ دینا اور طالب علموں کے سائنسی تحصیل پر اس کا اثر کو

معلوم کرنا تھا۔ اس مطالعہ میں تجرباتی کام کو انجام دینے کے لئے Randomized Pre-test and Post-test Experimental Design کو انتخاب کیا جس کے لئے A سیکشن کے 40 طلبہ اور B سیکشن کے 40 طلبہ کو بالترتیب تجرباتی اور کنٹرول گروپ کے طور پر شامل کیا گیا۔ دونوں گروپ کے بچوں کو محقق نے خود سے پڑھا جس میں تجرباتی گروپ کے بچوں کو تعمیراتی طرز عمل پر مبنی تدریس دیا گیا تو کنٹرول گروپ کے بچوں کو روایتی تکنیک کے ذریعے پڑھا یا گیا۔ اس مطالعہ کے نتیجے سے یہ واضح ہوا کہ تعمیراتی طرز عمل بچوں کے سائنسی تحصیل پر مثبت اثر ڈالتا ہے۔

The effects of a Constructivist Teaching Approach on Student نے (2005) Kim Academic Achievement, Self- concept and Learning Strategies کے عنوان سے اپنا مقالہ پیش کیا۔ جس کا اہم مقصد یہ تھا کہ طلباء کی اکیڈمک حصولیابی، self-concept اور سیکھنے کے طریقے کا پر تعمیراتی تدریسی طرز سائنسی کا اثر مطالعہ کرنا۔ یہ تحقیق ایک تجرباتی تحقیق ہے۔ یہ مطالعہ nonequivalent control group of pretest/ posttest کا ہے۔ محقق نے اپنے مطالعہ میں درجہ چھ کے کل 76 بچے کو شامل کیا جس میں سے 38 طلباء تجرباتی میں گروپ (21 لڑکے اور 17 لڑکیاں) اور 38 طلباء کنٹرول گروپ میں (22 لڑکے اور 16 لڑکیاں) ہیں۔ محقق نے treatment کے لیے Yager (1991) پر مبنی تعمیراتی تدریسی طرز سائنسی پر منصوبہ سبق تیار کیا جس کے مراحل مندرجہ ذیل ہیں۔

1- دلچسپ خیالات Inviting ideas

2- تلاش Exploring

3- تجویز Proposing

4- تشریح اور حل Explanation and Solution

5- اخذ کرنا Taking action

دوسرا رویتی طریقے پر منصوبہ سبق تیار کیا۔ محقق نے تجرباتی گروپ کو تعمیراتی طرز سائی پر مبنی منصوبہ سبق سے treatment دیا اور کنٹرول گروپ کو رویتی طریقے سے treatment دیا۔ اس مطالعہ میں یہ نتیجہ اخذ کیا کہ طلباء کی اکیڈمک حصولیابی میں تعمیراتی تدریسی طرز سائی زیادہ موثر ہے۔ طلباء میں Self-concept اور سیکھنے کی حکمت عملی میں تعمیراتی تدریس موثر نہیں ہے تعلیمی کاموں کو سیکھنے کے لیے محور کہ پر مثبت اثر رکھتا ہے۔ جس سیکھنے میں خود نگرانی ہوتی ہے۔

“Effect of constructivist approach on student’s achievement in science, scientific attitude and perception of nature of science of secondary level” (2005) Seridevi نے ایک تحقیقی کام کو انجام دیا جس کا عنوان “Effect of constructivist approach on student’s achievement in science, scientific attitude and perception of nature of science of secondary level” ہے۔ جس میں انہوں نے طالب علموں کے سائنسی تحصیل اور ان کے سائنسی رجحان پر تعمیراتی طرز عمل کا مطالعہ کیا۔ اس مطالعہ میں quasi non-equivalent group design کو استعمال میں لاتے ہوئے شہر میسور (Maysor) کے دو اسکولوں کو Purposive Sampling Technique کے ذریعے انتخاب کر کے تجربات کا کام انجام دیا گیا جس Demonstration Multipurpose School (DMS), RIE کے طالب علموں کو تجرباتی گروپ اور Kendriya Vidyalaya, Maysor کے طالب علموں کو کنٹرول گروپ کے طور پر استعمال کیا گیا۔ اس مطالعہ میں کل 31 لڑکے اور 37 لڑکیوں نے حصہ لیا۔ اس مطالعہ کے نتیجہ میں یہ سامنے آیا کہ تعمیراتی طرز عمل طالب علموں کے سائنسی تحصیل، سائنسی تصور، عملی مہارت (process skills)، سائنٹفک رجحان اور سائنس کے تئیں رجحانات میں مثبت اثرات مرتب کیا ہے اور یہ اثرات صنف کے اعتبار سے بھی دیکھا گیا ہے۔

“Problem in developing a constructivist approach to teaching: one teacher’s transition from teacher preparation to teaching” (2002) Cook.et. al نے ایک تحقیقی کام کو انجام دیا جس کا عنوان “Problem in developing a constructivist approach to teaching: one teacher’s transition from teacher preparation to teaching” تھا اور اس عنوان کے تحت ایسے استاذ کا case study کیا گیا تھا جو یونیورسٹی کے ماتحت چلنے والے ٹیچر ایجوکیشن

پروگرام کو مکمل کرنے کے بعد k-12 اسکولوں میں پہلا job کے طور پر join کیا تھا۔ اس مطالعہ میں معطیات ما قبل تدریس انٹرویو، group concept map activities، supervisor اور administer کے ساتھ انٹرویو، اور اسکول سے artefacts کی شکل میں جمع کیا گیا۔ مطالعہ کی نتیجہ کی شکل میں یہ واضح ہو کہ استاد تعمیراتی طرز عمل کو تصورات کی فروغ اور قابل بقارتی کے لئے استعمال کرنے کے بجائے Vygotsky کے ذریعے کہی گئی باتوں کو فروغ دینے میں زیادہ زور دیتا ہے۔

### 2.3 تعمیریت اور ریاضی سے متعلق مواد کا جائزہ (Studies related to Mathematics and

#### Constructivism)

“Effect of constructivist approach on mathematical creativity and achievement of eighth grade students” نے (2016) Walia نے ہشتم جماعت کے طلباء کی ریاضی تخلیقی پر تعمیراتی طرز رسائی اور روایتی طرز رسائی کے اثر کا تقابل کرنا۔ یہ مطالعہ صرف ایک خانگی اسکول اور ریاضی مضمون تک ہی محدود ہے۔ محقق نے pretest-posttest control group quasi-experimental تحقیقی خاکہ کو اپنایا۔ محقق نے مقصدی نمونہ بندی تکنیک (Purposive sampling technique) کے ذریعے ایک انگریزی میڈیم خانگی اسکول کا انتخاب کیا اور جس میں ہشتم جماعت کے کل 92 طلباء کو شامل کیا۔ محقق نے Randomly ایک کنٹرول گروپ اور دوسرا تجرباتی گروپ کو بنایا۔ محقق نے ڈاٹا کو جمع کرنے کے دو طرح کے آلات کا استعمال کیا ہے جو مندرجہ ذیل ہیں۔

#### 1- ہدایتی آلات (Instructional Tool)

❖ تعمیراتی طرز رسائی پر مبنی منصوبہ سبق

❖ روایتی طریقے پر مبنی منصوبہ سبق

#### 2- جانچ آلات (Measuring Tool)

❖ ریاضی تخلیقی جانچ (Mathematical Creativity Test- MCT)

❖ ریاضی حصولیابی جانچ (Mathematical Achievement Test- MAT)

محقق نے سب سے پہلے دونوں گروپوں کا pre-test لیا۔ اس کے بعد محقق نے تجرباتی گروپ کو تعمیراتی طرز سائی سے اور کنٹرول گروپ کو روایتی طریقے سے treatment دیا۔ treatment دینے کے بعد دونوں گروپوں کا post-test لیا۔ محقق نے حاصل شدہ معطیات کو Mean , SD, dispersion ,t-test شماریاتی تکنیک کی مدد سے تجزیہ کیا اور یہ نتیجہ اخذ کیا کہ تجرباتی اور کنٹرول گروپ کے ریاضی تخلیقی کے اسکور کے درمیان اہم فرق پایا گیا۔ تجرباتی گروپ کا اسکور کنٹرول گروپ سے زیادہ تھا۔ اس کا مطلب یہ کہ تعمیراتی طرز سائی کے ذریعے پڑھانے سے روایتی طریقے سے زیادہ بہتر کارکردگی کا مظاہرہ کرتا ہے۔ اس لیے ریاضی کی تخلیقی صلاحیتوں کو بہتر بنانے کے لیے تعمیراتی طرز سائی کے ذریعے سے درس و تدریس کے عمل کو کرنا چاہیے۔

“Effectiveness of Constructivist Teaching Method on (2015) Aydisheh & Gharibi نے

Students’ Mathematic Academic Achievemen” کے عنوان سے مقالہ پیش کیا جس کا اہم مقصد یہ تھا کہ

طلباء میں ریاضی حصولیابی پر تعمیراتی طریقے تدریس کا اثر کا مطالعہ کرنا۔ اس تحقیق کو پائے تکمیل تک پہنچانے کے لیے quasi-

experimental design اور کنٹرول گروپ کا استعمال کیا۔ محقق نے cluster random multistage sampling

method کے ذریعے اسکولوں کا انتخاب کیا۔ محقق نے نمونہ کے طور پر کل 70 طلباء جس میں 35 کو تجرباتی گروپ اور 35 کو

کنٹرول گروپ میں شامل کیا۔ محقق نے سب سے پہلے دونوں گروپ کا pre-test لیا۔ اس کے بعد تجرباتی گروپ کو تعمیراتی

طرز سائی سے اور کنٹرول گروپ کو روایتی طریقے سے پڑھایا گیا۔ اس کے بعد دونوں گروپ کا post-test لیا۔ محقق نے

حاصل شدہ ڈاٹا کو mean, t-test, شماریاتی تکنیک کے ذریعے سے تجزیہ کیا اور یہ نتائج اخذ ہوئے کہ تعمیراتی طرز سائے سے تدریسی عمل کرنے سے ریاضی حصولیابی بہتر پائی گئی۔

effectiveness of constructivist learning and traditional teaching in (2014) Bhimarao mathematics کے عنوان سے تحقیقی مقالہ پیش کیا۔ اس مقالہ کا ہم مقصد یہ تھا کہ تعمیراتی اکتساب اور روایتی اکتساب کے ذریعہ ہم جماعت کے مراٹھی میڈیم کے طلباء کا ریاضی حصولیابی میں کیا اثر ہوتا ہے۔ یہ تحقیق ایک تجرباتی تحقیق ہے۔ محقق نے معطیات کو جمع کرنے کے لئے شادہ اتفاقی نمونہ بندی کا استعمال کرتے ہوئے 80 طلباء کو بطور نمونہ کے طور پر منتخب کیا۔ محقق نے خود کا تیار کیا ہوا آلہ Constructivist learning (CL) strategies on Mathematics کا استعمال کیا۔ محقق نے دو جانچ ایک pre-test جو تعمیراتی اکتساب سے پہلے اور دوسرا post-test جو تعمیراتی اکتساب کے بعد کیا۔ محقق نے اپنے معطیات کو تجزیہ کرنے کے بعد یہ نتائج اخذ کیا کہ تعمیراتی اکتساب کے ذریعہ ریاضی تدریس کرنے پر روایتی تدریس سے زیادہ ریاضی حصولیابی موثر انداز ہوتا ہے۔

effect of teaching of Algebra through social Constructivist (2013) Ilyas & et.al approach on 7<sup>th</sup> graders' learning outcome in sindh(Pakistan) ان کا اہم مقاصد یہ تھا کہ تعمیراتی طرز سائے اور روایتی طریقہ کار کے ذریعہ تدریس کر کے ریاضی الجبرا پر اثر کو معلوم کرنا اور دونوں طریقہ کار کے ذریعہ تدریس کئے گئے ریاضی الجبرا کے نتائج کے فرق کو معلوم کرنا تھا۔ محقق نے اپنے تحقیقی کام کو انجام دینے کے لئے quasi-experimental design کو اپنایا۔ محقق نے دو جانچ ایک pre-test جو تعمیراتی اکتساب اور روایتی طریقہ کار سے پہلے اور دوسرا post-test جو تعمیراتی اور روایتی تدریس کے بعد کیا۔ محقق نے pretest لےنے کے بعد کل 12 دن ٹرٹمنٹ جس میں 6 دن تجرباتی گروپ کو اور 6 دن کنٹرول گروپ پر کیا۔ اس کے بعد posttest کیا۔ محقق نے اپنے معطیات کو تجزیہ کرنے کے بعد

یہ نتائج اخذ کیا کہ تعمیراتی اکتساب کے ذریعہ ریاضی تدریس کرنے پر روایتی تدریس سے زیادہ الجبر ریاضی حصولیابی موثر انداز ہوتا ہے۔

effect of constructivist approach on academic achievement نے (2013) Lata & Sharma of seventh grade learners in mathematics تحقیقی مقالہ پیش کیا۔ محقق کا اہم مقاصد یہ تھا کہ تجرباتی ٹرینٹ کے بعد حصولیابی کی سطح کا مطالعہ اور تعمیراتی طرز سائی اور روایتی طریقہ کار کے ذریعہ تدریس کر دونوں طریقوں تقابل کرنا تھا۔ محقق نے سادہ اتفاقی نمونہ بندی کے ذریعے اسکولوں اور 60 کل طالب علم کو بطور نمونہ منتخب کیا۔ جس میں 30 طالب علم کو تجرباتی گروپ اور 30 کنٹرول گروپ میں رکھا۔ محقق نے معطیات کو جمع کرنے کے لئے خود کا تیار کیا ہوا آلہ حصولیابی جانچ کا استعمال کیا۔ محقق نے سب سے پہلے تجرباتی اور کنٹرول گروپ کو قبل از جانچ لیا اور پھر اس کے بعد تجرباتی گروپ کو تعمیراتی طرز سائی کے ذریعہ تدریس دیا اور کنٹرول گروپ کو روایتی طریقہ کار سے تدریس دیا۔ ان کے بعد posttest کیا اور پھر دونوں گروپوں کا تقابل کیا کہ تجرباتی گروپ کا حصولیابی زیادہ ہے اور کنٹرول گروپ کا حصولیابی کم ہے۔

A study on effect of constructivist pedagogy on students Achievement نے (2011) Nayak in Mathematics at elementary level کے عنوان سے اپنا تحقیقی مقالہ پیش کیا۔ ان کا اہم مقاصد یہ تھا کہ ابتدائی اسکول کے بچے کی ریاضی حصولیابی پر تعمیراتی طرز سائی تدریس کے اثر کو معلوم کرنا اور ریاضی کے مختلف ساختوں کی حصولیابی کو معلوم کرنا۔ یہ تحقیق ایک تجرباتی تحقیق جس میں non-equivalent pre-test quasi experimental design استعمال کیا گیا۔ محقق نے معطیات کو جمع کرنے کے لئے purposive نمونہ بندی کا استعمال کرتے ہوئے بھونیشور کے تین شہری اسکول کو منتخب کیا اور سادہ اتفاقی نمونہ بندی کے ذریعہ 249 طلباء جماعت پنجم سے بطور نمونہ منتخب کیا۔ جس میں 123 طلباء کو تجرباتی گروپ میں (72 لڑکے اور 54 لڑکیاں) اور 123 طلباء کو کنٹرول گروپ میں (63 لڑکے اور 60 لڑکیاں) کو شامل

کیا۔ محقق نے معطیات کو جمع کرنے لئے دو قسم کی آلات ایک تعمیراتی طرز سائی (CA) جو تجرباتی گروپ کے لئے اور دوسرا Traditional method of teaching (TMT) کنٹرول گروپ کے لئے خود کا تیار کیا ہوا استعمال کیا۔ محقق نے سب سے پہلے دونوں گروپ کی pre-test لے نے کے بعد 20 ہفتوں تک تجرباتی گروپ کو تعمیراتی طرز سائی کے 5E ہدایتی ماڈل سے اور کنٹرول گروپ کو روایتی طریقہ کار کے ذریعہ اکتسابی عمل کو انجام دیا۔ اس کے بعد دونوں گروپوں کی post-test لے نے کے بعد ان کی تجزیہ کے لئے ANCOVA (one-way analysis) شماریاتی تکنیک کے ذریعہ یہ نتائج اخذ کیا کہ treatment کے پہلے کنٹرول گروپ اور تجرباتی گروپ ریاضی حصولیابی میں کوئی معنی خیز فرق نہیں ہے اور جبکہ treatment کے بعد یہ پایا گیا کہ کنٹرول گروپ اور تجرباتی گروپ ریاضی حصولیابی میں معنی خیز فرق پایا گیا۔

Effects of experimental learning activities on learner's achievement نے (2010) Tripathy

in mathematics : A constructivist approach پر مقالہ پیش کیا۔ اس مطالعے میں ایک تعمیری سرگرم نقطہ نظر " پر توجہ دی گئی ہے۔ اس تحقیق میں صرف ایک ہی گروپ مبنی پر پری ٹیسٹ اور پوسٹ ٹیسٹ ڈیزائن تھا۔ اس تحقیق میں نمونہ کے طور پر اوڈیشہ کے ضلع کندھالا کے درجہ سوم کے کل 27 طلباء پر شامل کئے گئے۔ محقق نے خود کا تیار شدہ منصوبہ سبق کے ذریعے تحقیقی عمل کو انجام دیا۔ محقق نے اپنے انجام تک پہنچنے کے لئے مختلف قسم کی تکنیک جسے مظاہراتی، بحث و مباحثہ، مشاہدہ، تعمیر، اجتماعی کام (گروپ ورک) وغیرہ کو اپنے تجربات میں شامل کیا۔ تجربات کے اختتام کے بعد طلباء کا پوسٹ ٹیسٹ کیا اور نتیجہ اخذ ہوا کہ پوسٹ ٹیسٹ میں سیکھنے والوں کی ریاضی حصولیابی کی سطح پری ٹیسٹ سے نمایاں طور پر زیادہ ہے۔

Applying Piaget's theory of Cognitive development to mathematics نے (2008) Ojose

instruction پر اپنا عنوان پیش کیا۔ جیسے جیسے بچوں کی نشوونما ہوتی ہے۔ وہ دنیا کو سمجھنے کے مختلف طریقوں کا استعمال کرتے ہیں۔ حسی و حرکی (sensory motor) مرحلے کے اس دور میں بچے دیکھنا، سننا، چکھنا، چھونا، پکڑنا، وغیرہ شامل ہوتا ہے۔ دوسرا

ابتدائی تجربات (pre-operational) مرحلے کے اس دور میں بچے کے زبان یا بولنے کی صلاحیت کا فروغ اور علامتی زبان جیسے الفاظ، اشارے، نشانات، خاکہ وغیرہ ہوتی ہے۔ تیسرا ٹھوس تجربات (concrete operational) مرحلے کے دوران اس میں بچے عملی تجربات کے ذریعے سوچنا، مسائل کو منطقی طور پر حل کرنے صلاحیت اور ٹھوس اشیاء کی درجہ بندی سیریل آرڈرنگ کرنے میں فروغ پاتی ہے رسمی تجربات (Formal operational) آخری مرحلے میں بچے اپنی شناخت کی تشکیل، خود مرکزیت، غور و فکر اور سوچنے کی صلاحیت کے ساتھ ساتھ تخیلاتی طور پر استدلال کی نشوونما کرتے ہیں۔ اس مضمون نے ریاضی کی تعلیم کی روشنی میں ان مراحل کو واضح کیا۔ عام طور پر، پیابے کے مراحل کا علم اساتذہ کو بچے کی علمی نشوونما کو سمجھنے میں مدد دیتا ہے کیونکہ اساتذہ طلباء کو متحرک رکھنے کے لئے اسٹیج مناسب سرگرمیوں کا ارادہ کرتے ہیں۔

#### 2.4 آئی سی ٹی ثالثی تعمیراتی طرز رسائی سے متعلق مواد کا جائزہ (Studies related to ICT- mediated

##### Constructivist Approach)

Kumari (2021) اپنے مقالہ میں لکھتے ہیں کہ تعمیراتی طرز رسائی تعلیم کے میدان یعنی تدریسی و اکتسابی عمل کا ایک نیا بھرتا ہوا انداز ہے جو بنیادی طور پر طلباء مرکزیت ہے۔ یہ نظریہ اس احاطے پر مبنی ہے جس میں طلبہ اپنے سابقہ معلومات، تفہیم، تجربے اور ذہنی ادراک کی مدد سے اپنے علم کی تخلیق اور نئی معلومات کو تعمیر کرتے ہیں۔ آج جدید دور میں آئی سی ٹی زندگی کے تمام پہلوؤں میں ایک اہم حصہ بن چکی ہے۔ آئی سی ٹی طالب علم کو خود سیکھنے کے لئے ہمیشہ ایک وسیع پلیٹ فارم مہیا کرتا ہے۔ اس مقالہ میں محقق نے یہ نتیجہ اخذ کیا کہ موجودہ دور میں آئی سی ٹی تعلیم سمیت زندگی کے تمام پہلوؤں کو متاثر کر رہی ہے۔ اکتسابی انداز (learning style)، اکتسابی ماحول، معلومات کی منتقل اور درس و تدریس کے طریقوں میں فروغ دے رہے ہیں۔ آئی سی ٹی کے استعمال سے اکتسابی ماحول زیادہ فعال، باہمی تعاون، تخلیقی، انضمام (integrative) اور تشخص یا تعین قدر کرنے میں سہولت فراہم کرتا ہے۔ تعمیراتی طرز رسائی ایک طلباء مرکز ہے جس میں طلباء اپنے ذہنی و قونی (mental cognition) کی

بنیاد پر علم کی تخلیق کے میں فعال طور پر عمل کرتے ہیں۔ تعمیراتی طرز رسائی سے طلباء کو زیادہ فعال، تنقیدی سوچ، فیصلے کی طاقت، علم کی تلاش وغیرہ میں فروغ دیتی ہے۔ اس طریقے سے درس و تدریس کے عمل میں طلباء کو passive سے active ہو کر علم کی تخلیق کرتا ہے۔

Manas (2020) نے اپنے مقالہ میں لکھتے ہیں کہ ٹیکنالوجی سے مراد وہ ڈیزائن اور ماحول ہوتا ہے جو سیکھنے یا معلومات حاصل کرنے والوں کو مشغول کرتے ہیں۔ محقق کا یہ مطالعہ دو احاطوں پر مبنی تھا۔ کمرہ جماعت میں آج آئی سی ٹی میں تعمیراتی اکتسابی کو فروغ دینے کے لئے پہلی تشویش اور دوسرا کمرہ جماعتوں میں تعمیراتی طرز رسائی کے نفاذ کے لئے بطور خاص اساتذہ کی تعلیم اور پیشہ ورانہ ترقی سے ہے۔ تعمیراتی طرز رسائی طالب علم کی مرکزیت پر مبنی تعلیم ہے اور طلباء کی شمولیت کی حمایت کرتی ہے۔ جس سے طالب علم اپنی سابقہ معلومات کی مدد سے نئے معلومات یا تخلیق کی تعمیر کرتا ہے۔ اساتذہ آئی سی ٹی کے استعمال سے کم ہچکچاتے ہیں کیونکہ وہ جانتے ہیں کہ اس سے ان کی ہدایت یا طریقے تدریس کو ڈیزائن کرنے میں مدد ملتی ہے جو ان کے نظریاتی انداز کی تائید کرتی ہے۔ آئی سی ٹی اور تعمیراتی نظریہ کو ایک ساتھ بہتر طریقے سے استعمال کیا جاتا ہے اور ایک مؤثر انداز میں کلاس روم میں ٹکنالوجی ٹولز کا انضمام کر سکتے ہیں۔

Viquar unnisa (2019) اپنے مقالہ میں لکھتے ہیں کہ آئی سی ٹی نے نظام تعلیم اور زندگی کے ہر پہلو کو متاثر کیا ہے، جس سے کمرہ جماعت میں درس و تدریس کو زیادہ آسان اور مؤثر بنایا دیا ہے۔ آئی سی ٹی نے تدریسی و اکتسابی عمل میں اثر ڈالا ہے اور آئی سی ٹی پر انٹرمی تعلیم سے لے کر اعلیٰ تعلیم تک استعمال کیا جا رہا ہے۔ اس مقالہ میں محقق کا اہم مقصد ہے کہ حیدرآباد کے سینڈری سطح کے طلباء کی کامیابی پر آئی سی ٹی کے ذریعہ ٹیچنگ سائنس کے ثالثی تعمیراتی طرز رسائی کا اثرات کو معلوم کرنا تھا۔ اس تحقیق کا مقصد اس بات کی تفتیش کرنا تھا کہ ICT ثالثی تعمیراتی طرز رسائی یا روایتی طریقہ تدریس سائنس میں طلباء کی کامیابی کو بہتر بناتا ہے۔ یہ مطالعہ کی نوعیت pre test اور post test تجرباتی ڈیزائن پر مبنی تھا جس میں تجرباتی گروپ اور کنٹرول گروپ ہے۔

تجرباتی گروپ کو آئی سی ٹی ثالثی تعمیراتی طریقے تدریس سے اور کنٹرول گروپ کو روایتی طریقے تدریس سے تدریسی عمل کو انجام دیا۔ اس کے بعد دونوں گروپوں کی post test لیا گیا۔ اس تحقیق یہ نتیجہ اخذ ہوا کہ جن طلباء کو آئی سی ٹی ثالثی سے تعمیراتی طریقے تدریس سے تدریس کیا گیا تھا انھوں نے سائنس، علم، تفہیم، اطلاق اور سائنس کی مہارت میں اپنی صلاحیتوں میں نمایاں اضافہ کیا ہے۔

Chand (2018) نے Constructivism approach towards integration of ICT for collaborative learning عنوان سے مقالہ پیش کیا۔ یہ مقالہ باہمی تعاون کے ساتھ سیکھنے کے لئے آئی سی ٹی کو مربوط کر کے تعمیراتی طرز سائی کے نکتہ پر روشنی ڈالتا ہے۔ تعمیراتی طرز سائی کے ذریعے سے سیکھنے کے عمل میں غیر فعال سے فعال میں تبدیل کرنے معلومات کو تعمیر کرتا ہے۔ آئی سی ٹی سیکھنے کے مواقع فراہم کرتے ہیں جس میں متعلم اپنے نظریات کو مرتب کرتے، جانچ اور نتائج اخذ کرتے ہیں اور ایک مشترکہ تعلیم کے ماحول میں اپنے علم کو پہنچاتے ہیں۔ آئی سی ٹی مربوط تعاون سے سیکھنے کی تکنیک، سیکھنے والوں کو مواد کے علم، تنقیدی سوچ، اور مسئلہ حل کرنے کی مہارت کو فروغ دینے میں مدد فراہم کرتا ہے۔ آئی سی ٹی مربوط آلات تعمیراتی طرز سائی میں باہمی تعاون کے ساتھ سیکھنے کے مواقع فراہم کرتے ہیں۔ تعمیراتی کمرہ جماعت کے ماحول میں معاشرتی اور مواصلات کی مہارتوں کو فروغ دیتی ہے۔ طلباء کو اپنے خیالات کا اظہار کرنا چاہئے دوسروں کے ساتھ ترسیل کرنا اور معاشرتی طور پر قابل قبول انداز میں شرکت کرنا چاہئے۔ آئی سی ٹی مربوط آلات ایک غیر مہدود دینا کی پیش کش کرتے ہیں، انسانی ذہانت، کلپانہ اور ایک مختلف طریقے سے سیکھنے کی پہل کو چنوتی دیتے ہیں۔ یہ طالب علم کو ان کی بہتر اور اعلیٰ معیاری زندگی کے طرف رہنمائی کریں گا۔

Chaudhary (2018) نے اپنے مقالہ میں لکھتے ہیں کہ انفارمیشن اور مواصلاتی ٹیکنالوجیز (آئی سی ٹی) زندگی کے تمام پہلوؤں میں ایک عام ہستی بن چکی ہیں۔ دور حاضر میں آئی سی ٹی کے استعمال نے کاروبار، تعلیمی اداروں اور governance میں

تقریباً تمام قسم کے کام کرنے کے طریقوں کو بنیادی طور پر تبدیل کر دیا ہے۔ دنیا ڈیجیٹل میڈیا اور معلومات میں تیزی سے آگے بڑھ رہی ہے تو تعلیم میں آئی سی ٹی کا کردار زیادہ سے زیادہ اہم ہوتا جا رہا ہے اور یہ اہمیت بڑھتی ہی جا رہی ہے۔ محقق اس مقالے میں عصر حاضر کی اعلیٰ تعلیم پر آئی سی ٹی کے مختلف اثرات کو اجاگر کیا ہے اور مستقبل کی امکانی پیش رفتوں کا پتہ لگایا ہے۔ محقق اس مقالے کے ذریعے سے تدریس اور تعلیم کو تبدیل کرنے میں آئی سی ٹی کے کردار پیش کیا ہے اور یہ دریافت کرنے کی کوشش کی ہے کہ اس سے مستقبل کے یونیورسٹیوں اور کالجوں میں پروگراموں کی پیش کش اور فراہمی کے طریقوں پر کیا اثر پڑے گا۔ موبائل ٹیکنالوجیز اور ہموار مواصلاتی ٹیکنالوجیز 24 x 7 درس و تدریس کی تائید کرتی ہیں۔ آنے والے برسوں میں تعلیم میں آئی سی ٹی کا استعمال مسلسل بڑھتا جا گیا کہ بہت سارے تعلیمی طریقوں میں تبدیلی کا ایک مضبوط ایجنٹ بن جائے گا اور وقتی اور جغرافیائی مواقع کو بڑھانے میں معاون ہو گا جو اس وقت تجربہ کر رہے ہیں۔ طلباء میں آئی سی ٹی کی رسائی میں اضافہ ہونے سے بھی مواقع بھی پیدا ہوں گے۔

“Constructivist tenets applied in ICT- mediated teaching and learning: higher education perspectives” نے (2017) Asamoah محقق یہ بیان کرتا ہے کہ کس طرح بالغ تعلیم (adult education) کے کلاس روم میں عصری امور (contemporary issues) میں ایم اے پروگرام کے پروفیسر انسٹرکٹرز نے آئی سی ٹی ثالثی تدریسی اور سیکھنے کے لئے تعمیراتی نظریات کا اطلاق کیا۔ محقق نے معیاری (qualitative) ، بیانیہ اور کیس اسٹڈی طریقے کار کو استعمال کیا محقق نے Convenient sampling کا استعمال کرتے ہوئے گھانا یونیورسٹی کے ایم اے کے تمام 14 طلباء کو نمونہ کے طور پر منتخب کیا۔ محقق نے ڈیٹا اکٹھا کرنے کے لئے دستاویز کا جائزہ، مشاہدہ اور انٹرویو لیا تھا۔ اس مقالے میں یہ نتائج اخذ ہوئے کہ تعلیم میں تعمیراتی طریقے کار اور آئی سی ٹی کے استعمال سے بہتر و انوکھی کامیابی حاصل ہوئی تھی۔

## ICT integrated Constructivist Pedagogy on Science Achievement نے (2015) Nayak

and Process skills of Secondary Level learners تحقیقی عنوان سے مقالہ پیش کیا۔ یہ مقالہ آئی سی ٹی انٹیگریٹڈ تعمیراتی ماحول میں طلباء کی سیکھنے اور اس کے نتیجے میں طلباء کی کامیابی اور اس کے ساتھ ہی سائنس میں عمل کی مہارت پر اثر انداز ہونے والے مطالعے کا نتیجہ ہے۔ یہ مطالعہ pre-test post-test quasi experimental ڈیزائن اور مقصدی نمونہ بندی تکنیک (Purposive Sampling Technique) تھا۔ نمونہ کے طور پر اوڈیشہ کے چار مختلف اسکولوں کو مقصدی نمونہ بندی کے ذریعے منتخب کیا ہے۔ جس میں درجہ نہم کے 150 طلباء کو شامل کیا ہے۔ محقق اپنے تحقیق کو پائے تکمیل لانے کے لئے دو گروپ ایک کنٹرول گروپ اور دوسرا تجرباتی گروپ تیار کیا۔ محقق نے دونوں گروپ کا پری ٹیسٹ لیا۔ اس کے بعد محقق نے تجرباتی گروپ کو Collaborative Inquiry Approach (CIA) اور کنٹرول گروپ کو Traditional Method of Teaching (TMT) سے تدریسی و اکتسابی عمل کو انجام دیا۔ اس کے بعد محقق نے دونوں گروپ کا پوسٹ ٹیسٹ لیا اور مفروضہ کو  $P < 0.05$  level کی سطح پر ٹی ٹیسٹ کے ذریعہ کیا۔ محقق نے پایا کہ تجرباتی گروپ کا سائنس حصولیابی کنٹرول گروپ سے نمایاں طور پر زیادہ ہے۔

(2015) Padhi & Dash نے اس مقالے میں تعمیراتی پر مبنی طبعیاتی سائنس کو آئی سی ٹی کے ذریعے اکتسابی عمل کو موثر بنانے پر روشنی ڈالی ہے۔ دور حاضر میں سائنس کی تدریس پوری دنیا میں تحقیق کا ایک بہت اہم علاقہ بنتا جا رہا ہے۔ ہر سطح پر سائنس کی تعلیم کے معیار کو مستحکم کرنے کے لئے سرگرمیوں، قابلیت پر مبنی، عزم پر مبنی انکوائری طریقہ کار پر عمل کرنے کی اشد ضرورت ہے جس سے سائنس کی تعلیم کو طلباء کے لئے ایک لطف کا تجربہ بنائے گا۔ جدید ماہرین کا دعویٰ ہے کہ علم کی تعمیر اس وقت ہوتی ہے جب طلباء دنیا میں پائے جانے والے تجربات کی روشنی میں تفہیم پیدا کرتے ہیں۔ تعمیریت (Constructivist) ایک نئی نظریہ میں سے ایک ہے جس نے درس و تدریس کے عمل کو بہت متاثر کیا ہے۔ تعمیری نظام کا بنیادی اصول یہ ہے کہ طلباء

سابقہ معلومات کی بنیاد پر نئے معلومات کی تعمیر کرتا ہے۔ ایک تعمیری کمرہ جماعت طلباء مرکز ہوتا ہے اور اساتذہ ایک رہنمائی کے طور کام کرتا ہے۔ سابقہ معلومات سرگرمی پر مبنی، تفاعلی (interactive) کے ذریعے سے نئے تجربات کے ساتھ شامل کر کے نئے علم کی تعمیر کی جاتی ہے۔ تعمیری کے دور میں آئی سی ٹی کا کردار زیادہ اہم ہوتا جا رہا ہے کیونکہ یہ سائنس کے مشمولات میں طالب علم کی زیادہ سے زیادہ شمولیت کی کوشش کرتا ہے۔ اس ترقی پذیر دنیا میں آئی سی ٹی ان بچوں کے تعلیمی تجربے کو بڑھانے کی صلاحیت رکھتا ہے جو دیہی اور دور دراز دیہی (remote-rural) مقامات پر رہتے ہیں، انہیں سیکھنے کی خصوصی ضرورت ہوتی ہے اور جن کا مقصد اہلیت ہے اور وہ روایتی نظام تعلیم سے مطمئن نہیں ہوتا ہے۔ اس مقالے کا مقصد انفارمیشن اینڈ کمیونیکیشن ٹیکنالوجی کے انضمام پر سائنس کے درس و تدریس کی تعلیم کے تعمیری نمونہ کے ساتھ تجزیہ کرنا ہے۔

“Facilitating Personal Learning Environment in an English Class نے (2015) Tiwari

through Constructivist learning design and Web 2.0” تحقیقی مقالہ پیش کیا۔ ہندوستان میں انگریزی کمرہ

جماعت میں اکثر اساتذہ کو بے چین کرتا ہے کیونکہ زبان سیکھنے کی طلب اور چیلنج ہوتا ہے، خاص کر جب انگریزی دوسری زبان

ہے۔ سیکھنے والے اکثر مختلف پس منظر سے آتے ہیں اور صرف کچھ ہی انگریزی کا مقابلہ کرنے میں کامیاب رہتے ہیں۔ اب اساتذہ

مرکز کے بجائے طلباء مرکز پر زور دیا جاتا ہے اور اس بات پر زور دیا جاتا ہے کہ زبان سیکھنے کے لئے معاشرتی تعمیریت کے وانگو ٹسکی

ماڈل کو اپنایا جاتا ہے۔ این سی ایف 2005 میں بھی تعمیریت پر زور وکالت کی ہے اور انگریزی زبان کے استاد کی حیثیت سے

تعمیری رویوں کی وکالت انگریزی کمرہ جماعت میں اصل میں کیا ہوتا ہے۔ سیکھنے کے باہمی تعاون سے یقینی طور پر معنی بنانے اور

انگریزی کمرہ جماعت میں سیکھنے والوں میں اظہار کی سہولت فراہم کی جاتی ہے۔ personal learning

environment(PLE) تمام مختلف آلات اور وسائل تشکیل دیتا ہے جس سے سیکھنے والا اپنی ضروریات کے حساب سے

اکتسابی عمل کو پورا کرتا ہے۔ اس میں مختلف اشیاء جیسے کتابیں، فلمیں، سافٹ ویئر، آن لائن وسائل، الیکٹرانک آلات، بلکہ

ماحولیاتی بھی شامل ہو سکتے ہیں جیسے کہاں اور کس طرح سیکھنا ہے، چاہے وہ اکیلا ہو یا باہمی تعاون سے کام کرتا ہے۔ مندرجہ بالا ماخذ واضح طور پر خود اکتسابی کے ماحول اور تعمیری سیکھنے کے ڈیزائن اور یہاں تک کہ آن لائن وسائل کے مابین روابط قائم کرتا ہے جہاں ویب 2.0 ٹولز جوڑے / گروپ کے کام کو آسان بناتے ہیں اور کا ماحول تیار کرتے ہیں۔

Pattanaik (2010) نے اپنے مقالہ میں تعمیراتی طرز سائیکل کرہ جماعت میں آئی سی ٹی کے استعمال پر مطالعہ کیا ہے۔ آئی سی ٹی زیادہ تر تعمیراتی نظریہ پر مبنی ہے جو لوگ کیسے سیکھتے ہیں اس بارے میں مشاہدہ اور سائنٹفک مطالعہ پر مبنی ہے۔ آئی سی ٹی کلاس روم میں مزید سیکھنے کے وسائل اور کمپیوٹنگ کی سہولیات لایا ہے۔ اساتذہ اور متعلم ایک دوسرے کے باہمی تعاون، خود مختاری اور مشترکہ تعلیم کے ذریعے فائدہ اٹھایا جاسکتا ہے۔ چونکہ تعمیری نظریہ علم کا ایک نفسیاتی نظریہ ہے جس کی دلیل یہ ہے کہ انسان اپنے تجربات سے علم اور معنی استوار کرتا ہے، فعال تعلیم کو فروغ دیتا ہے۔ تعمیری نظریاتی انداز میں سیکھنے والا اپنے آپ کو پس منظر کی حالت میں لے جاتا ہے۔ جہاں ایک فعال عمل اور سیکھنے والے اور سہولت کار کے مابین انٹرفیس ہے، دونوں برابر کے شریک ہیں۔ لیمنگ نظریات، واقعات اور سرگرمیوں کی باہمی تعامل کے ساتھ ہوتی ہے جس کے ساتھ سیکھنے والوں سے رابطہ ہوتا ہے۔ سیکھنے کے عمل میں مصروف رہتے ہوئے اکثر بچہ اپنا علم بناتا ہے۔ بچوں کے خیالات ان کے روزمرہ کے تجربات یا میڈیا کے سامنے آنے کی وجہ سے پیدا ہوتے ہیں۔ مختلف متغیر (علم، رویہ، مفادات اور معاشرتی - ثقافتی اثرات جو بچے سیکھنے کی صورت حال پر لاتے ہیں) اور تجربات کے مابین تعامل کے نتیجے میں سیکھنے کے نتیجے میں سیکھنے والے اپنی اپنی سمجھ بوجھ تشکیل دیتے ہیں۔ آئی سی ٹی کی صلاحیت اساتذہ کے ساتھ ساتھ بچوں اور بچوں کے وسیع تر نظام تعلیم اور اساتذہ کی مہارت میں بہتری کا ایک اہم ذریعہ ہے۔ موجودہ تناظر میں اساتذہ کی تیاری، کلاس روم کے عمل اور بچوں کے حصول کے لئے مختلف حکمت عملی اور آئی سی ٹی اقدامات اٹھائے گئے ہیں۔ آئی سی ٹی کا استعمال کلاس روم ٹرانزیکشن کے لئے آئی سی ٹی اس کی متنوع نوعیت اور بچوں میں گہری علم کی تعمیر کی وجہ سے لیا گیا ہے۔ لہذا یہ فیصلہ کیا گیا ہے کہ "کلاس روم کے منتقلی میں کلاس روم ٹرانزیکشن میں آئی سی ٹی کے استعمال" پر

مطالعہ شروع کیا جائے۔

**Paily (2010)** نے تعمیراتی اکتسابی ماحول بنانے میں web2.0 ٹکنالوجی کیا کردار ادا کرتی ہے اس پر محقق اپنا مقالہ پیش کیا ہے۔ عصری تعلیمی تعمیریت اصول کے کی بنیاد پر طریقے تدریس میں حوصلہ افزائی ہوتی ہے۔ سیکھنے والا سابقہ معلومات اور تجربات کی بنیاد پر مختلف طریقے کار، مختلف قسم کے آلات، وسائل اور سیاق و سباق کا استعمال کر کے نئے علم کو انفرادی اور انفرادی طور پر تعمیر کرتا ہے۔ آئی سی ٹی کے شعبے میں نئی پیشرفت اور خاص کرپ web2.0 نے تعمیری اصولوں پر مبنی ہدایت کے ڈیزائن اور فراہمی کے لئے طرح طرح کے آلات اور وسائل دستیاب ہیں۔ " web2.0 " ویب پر مبنی ٹکنالوجی کے آلات اور افادیت جو سماجی، باہمی تعاون، صارف پر مبنی مواد اور اپیلی کیشن پر مرکوز ہیں جیسے بلاگ، ویکی، ملٹی میڈیا شیئرنگ سروسز، content syndication podcasting اور content tagging services۔ ابھرتی ہوئی ٹکنالوجی جو زیادہ سے زیادہ فعالیت، interoperability اور connectivity سے خصوصیات ہے کھلی مواصلات اور باہمی تعاون کے ذریعے علم کی تخلیق میں معاون ہے۔ تعلیمی ماحول میں ابھرتی ہوئی واجب یا صحیح ٹکنالوجیوں کو اپنانے کی سطح میں اضافہ ہو رہا ہے۔ تعمیراتی طرز سائی پر مبنی متعدد یا مختلف ہدایتی ڈیزائن ماڈل بھی موجود ہیں جن میں ویب کی زیادہ تر web2.0 ٹیکنالوجی کو مربوط کرنے کی گنجائش ہے۔ یہ مقالہ مختلف ویب 2.0 آلات اور اس کے انضمام کو وسیع پیمانے پر تیار کرتا ہے جس میں ایک تعمیراتی اکتسابی ماحول کو web2.0 کے ذریعے تدریس و اکتسابی عمل کو موثر بنا دیتا ہے اور اکتسابی ماحول کو خوش گوار بنا دیتا ہے۔

## 2.5 آئی سی ٹی اور ریاضی سے متعلق مواد کا جائزہ (Studies related to Mathematics and ICT)

Role of ICT in teaching and learning Mathematics- نے (2020) Sarmah, Devajit. et.al

An overview پر ایک مقالہ پیش کیا۔ جس کا اہم مقاصد یہ کہ آئی سی ٹی کے مختلف کرداروں کی تفتیش کرنا جو ثانوی سطح کے

کمرہ جماعت میں ریاضی کی درس و تدریس میں ادا کرتا ہے اور ریاضی کے کمرہ جماعت میں ریاضی کے مختلف عنوانوں کی درس

و تدریس میں آلات کے افعال کے ساتھ ساتھ اساتذہ کی مہارت اور آئی سی ٹی کا موثر استعمال کا مطالعہ کرنا۔ آئی سی ٹی صارفین کے ذہنی اور تخلیقی صلاحیتوں کو بڑھانے کے لیے زیادہ انٹرایکٹو صلاحیت فراہم کرنے کی صلاحیت ہے۔ ڈیجیٹل تعلیمی نظام طلباء کو روایتی تعلیمی نظام سے زیادہ فعال اور موثر بناتی ہے۔ ڈیجیٹل ٹکنالوجی اسکول میں تصوراتوں کو سیکھنے کے طریقے کو بدل رہی ہے۔ روایتی چاک اور ٹاک نظام نے تاملی تدریس (interactive teaching) اور تیزی سے بڑھتی ہوئی ٹکنالوجی اور آئی سی ٹی کے تبدیلی کے ساتھ خود کو مطابقت کر رہی ہے۔ جدید تعلیمی نظام میں آئی سی ٹی ایک اہم ذریعہ ہے۔ اس لیے درس و تدریس کے عمل کو موثر اور فعال بنانے کے لئے آئی سی ٹی کا مناسب استعمال ضروری ہے۔ ریاضی کے کمرہ جماعت کو آئی سی ٹی سے مربوط یا انضمام اور اعلیٰ درجے کی منصوبہ بندی کی ضرورت ہے۔ مناسب آئی سی ٹی دھانچہ (ICT infrastructure) کی سہولیت کی درکار ہے اور نتیجہ خیز ماحول موثر سیکھنے اور جو کچھ سیکھا جاتا ہے اسے برقرار رکھنے کا نتیجہ ہے۔

Pandey & Pandey (2020) نے اپنے مقالہ میں لکھتے ہیں کہ کئی دہائیوں سے انفارمیشن اینڈ کمیونیکیشن ٹیکنالوجی (آئی سی ٹی) کے استعمال کی دنیا بھر میں جاری ہے۔ آئی سی ٹی کا اثر درس و تدریس میں ایک دلچسپ مقام ہے جو آؤٹ پٹ تلاش کرنے کے لئے معلوم ہونا چاہئے۔ محقق کا اہم مقاصد یہ کہ ہندوستان میں درس و تدریس میں آئی سی ٹی کے استعمال پر ایک جائزہ معلوم کرنا۔ محقق نے اپنے تحقیق کو پائے تکمیل تک لانے کے لیے انٹرنیٹ، ادارہ جاتی لائبریری، گوگل اور گوگل اسکالر کی مدد سے معطیات کو جمع کیا۔ یہ تحقیق ہندوستان تک ہی محدود کیا تھا۔ محقق اپنے مطالعے میں پایا گیا کہ مختلف تحقیقی مقالہ میں آئی سی ٹی کے استعمال کے ذریعہ تعلیم کے معیار پر مثبت اثر ظاہر کیا ہے۔ دیہی علاقوں کے مقابلے میں شہری علاقوں میں آئی سی ٹی زیادہ نمایاں پایا گیا ہے۔ محقق نے اس مقالہ میں ثانوی اسکول سے لیکر اعلیٰ تعلیم تک آئی سی ٹی کے کردار کا مطالعہ کیا گیا ہے۔ شائع اعداد و شمار کی بنیاد پر یہ مشاہدہ کیا گیا ہے کہ مطالعہ ہندوستان کے جنوب، مشرقی اور شمالی زون میں آئی سی ٹی کا زیادہ استعمال کرتے ہیں۔ اس کے برعکس، وسطی ہندوستان میں یہ بہت کم ہے۔ مزید یہ بھی دیکھا گیا ہے کہ developed countries کے

مقابلے میں ہندوستان developing countries میں آئی سی ٹی کا استعمال کم ہے۔ تحقیق کار نے یہ نتیجہ اخذ کیا گیا ہے کہ اس طرح کے مطالعے کا فقدان ہے، لہذا مستقبل میں آئی سی ٹی کے عالمی سطح پر ہونے والے اثرات کو جاننے کے لئے زیادہ سے زیادہ مطالعے کی ضرورت ہے۔

Das (2019) محقق کے اس مطالعے کا اہم مقصد ریاضی کی تدریس میں آئی سی ٹی آلات کے اطلاق کے کردار کو تلاش کرنا ہے۔ درس و تدریس کے عمل، سیکھنے اور بات چیت میں ٹیکنالوجیز (ICT) روزمرہ کی زندگی کا لازمی جزو بن گیا ہے۔ ریاضی کو تمام علوم کی رانی سمجھا جاتا ہے۔ ایک طویل عرصے تک ریاضی کے کردار کو مکمل طور پر اکیڈمک ڈومین تک محدود کر دیا گیا تھا۔ لیکن آج جدید دور میں ریاضی کا کردار صرف اور صرف علمی ڈومین تک ہی محدود نہیں ہے۔ یہ ٹیکنالوجی اور صنعت کے میدان میں داخل ہوا ہے۔ محقق اس مقالہ میں اساتذہ ٹریننگ کالج اور اسکول کی سطح میں ریاضی کی تدریس اور تعلیم میں علم اور مواصلاتی ٹیکنالوجیز (ICT) کے انضمام کی اہمیت کو اجاگر کرنے کی کوشش کی ہے۔ محقق نے مختلف طرح طریقے کار اور تکنیک کا استعمال کیا ہے جس میں تشریحی، گفتگو، مشاہدہ اور مطالعہ ثانوی ذرائع شامل ہیں، جیسے کتابیں، مضامین، مقالہ، یونیورسٹی خبریں، ماہر کی رائے، اور ویب سائٹس وغیرہ کے ذریعے سے اپنے معطیات کو جمع کیا۔ محقق نے اپنے مطالعہ میں یہ پایا کہ ریاضی کی تعلیم میں آئی سی ٹی کا انضمام درس و تدریس اور سیکھنے کے عمل میں دونوں پر مثبت اثر ڈالتا ہے۔ محقق نے یہ بھی پایا کہ کالجوں اور سینکڑی اسکولوں کی سطح میں ریاضی کی تعلیم اور سیکھنے میں آئی سی ٹی کو انضمام کرنے میں رکاوٹیں ہوتی ہے۔

Suparman & et. al (2019) نے The Use of ICT in Mathematics Learning پر مقالہ پیش کیا۔ اس مقالے کا اہم مقصد یہ تھا کہ تربیت حاصل کرنے سے پہلے اور تربیت حاصل کرنے کے بعد آئی سی ٹی شعبے میں اساتذہ کی صلاحیت کو معلوم کرنا۔ اس مطالعہ میں محقق نے non-experimental pretest/posttest design کو اپنایا ہے۔ محقق نے مقصدی نمونہ بندی (Purpose Sampling) کے ذریعے 25 ریاضی اساتذہ کو منتخب کیا۔ محقق نے معطیات کو جمع کرنے کے لیے

سوالنامہ کا استعمال کیا۔ حاصل شدہ معطیات کی تجزیہ کے لیے محقق نے بیانیہ شماریات (descriptive statistics) اور Wilcoxon rank sum test تکنیک کیا استعمال کیا۔ محقق نے معطیات کو تجزیہ کر یہ نتائج اخذ کیا کہ آئی سی ٹی کے شعبے میں تربیت دینے سے پہلے اور تربیت دینے کے بعد اساتذہ کی صلاحیتوں میں فرق پایا جاتا ہے۔ اساتذہ کو آئی سی ٹی کے شعبے میں تربیت دینے کے بعد ان کی صلاحیت بہتر ہوتی ہے۔

Dhakal (2018) نے اپنے مقالہ میں لکھتے ہیں کہ آئی سی ٹی تدریسی و اکتسابی عمل کا ایک لازمی حصہ ہیں۔ محقق نے ڈ ویسٹرن یونیورسٹی (Mid-Western University)، نیپال میں ریاضی تدریس میں آئی سی ٹی کا استعمال اور آئی سی ٹی کے استعمال کی طرف اساتذہ کے رویوں کا مطالعہ کیا ہے۔ محقق نے اپنے مطالعے کے نتائج میں اخذ کیا کہ اساتذہ اپنی پیشہ ورانہ ترقی کے لئے آئی سی ٹی کا استعمال اور آئی سی ٹی کے مثبت رویہ رکھتے ہیں۔ محقق نے اپنے مطالعہ میں پایا کہ متعلم آئی سی ٹی کے استعمال سے ان کی کارکردگی میں اضافے اور اکتسابی عمل میں حوصلہ افزائی ہوئی ہے۔ محقق نے اپنے تحقیق میں پایا کہ آلات کو مربوط کرنے کے لئے علم کی کمی، وسائل کی دستیابی، اساتذہ کی کمی اور ناکافی اساتذہ کی تربیت کے انتظامات ان آئی سی ٹی کے استعمال میں رکاوٹوں کی حیثیت رکھتی ہے۔

Rani & Anisha (2017) نے “Role of ICT to enhance mathematics teaching and raising educational standards” پر مقالہ پیش کیا۔ اس مقالہ کے اہم مقصد یہ تھا کہ پرائمری اور ثانوی اسکول کے سطح پر اساتذہ آئی سی ٹی کے استعمال پر متعلقہ تحقیقی کا مطالعہ کرنا۔ آئی سی ٹی ریاضی کے تصورات کو تفہیم کرنے میں ایک اہم ذریعہ سمجھا جاتا ہے آئی سی ٹی وسیع بیانیہ پر تعلیم کے لیے معلومات کو جمع کرنے، انتظامیہ اور معطیات کی تجزیہ کرنے کے لیے استعمال ہوتا ہے۔ اس میں کمپیوٹر، سی ڈی روم، ای میل، انٹرنیٹ، Word processor، تصویر گرافک سافٹ ویئر، پروجیکشن، پریزنٹیشن، پاور پوائنٹ وغیرہ کثیر تعداد شامل ہے۔ اساتذہ کے لیے یہ چیلنج ہے کہ آئی سی ٹی کو مختلف طریقوں سے کب اور کیسے استعمال کریں جو

ریاضی کی سوچ اور تصور کو فروغ دے سکیں۔ ہندوستان میں اساتذہ اور طلباء کو آئی سی ٹی کی مدد سے معلومات اور سیکھنے کی صلاحیتوں کو فروغ دینے کی شدید ضرورت ہے۔

Sengamalaselvi &.et .al (2017) محقق اپنے مقالہ میں لکھتے ہیں کہ انفارمیشن اور مواصلاتی ٹکنالوجی ایک اہم ذریعہ

ہے، جو موجودہ سیکھنے کے ماحول میں اساتذہ مرکز، کتاب مرکزیت سے طلباء مرکز کی جانب منتقل کرتا ہے۔ آئی سی ٹی جس کا

مطلب تعاملی سیکھنے کے ماحول (interactive learning environment) پر ہے۔ محقق کا بنیادی مقاصد یہ تھا کہ ممال

پورم کے سینٹ میریس میٹرک اعلیٰ ثانوی اسکول کے اعلیٰ ثانوی طلباء میں آئی سی ٹی کے نفاذ کا مطالعہ کرنا اور ریاضی کے

میدان میں خاص طور پر دو اور تین جہتی تجزیاتی جیومیٹری (two and three dimensional analytical

geometry) کے شعبے میں روشنی ڈالنا تھا۔ محقق نے روایتی تدریسی کا مقابل کرنے کے لیے focused اور ICT کے بغیر اس کو

کو شامل کیا۔ تقابلی مطالعہ کے دوران ایف ٹیسٹ کی مدد سے حاصل شدہ نتائج کی بنیاد پر یہ نتیجہ اخذ کیا ہے کہ اساتذہ اور طلبہ

دونوں روایتی انداز کے ساتھ آئی سی ٹی کو شامل کرنے سے مستفید ہوتے ہیں۔ طلباء کو ریاضی کی تصوراتی کو سمجھنے اور دلچسپی پیدا

کرنے میں آئی سی ٹی اہم کردار ادا کرتی ہے۔ آئی سی ٹی جیسے جیوجبرا (Geogebra) ایک بہترین ریاضی سافٹ ویئر ہے جو اعلیٰ

ثانوی کے ریاضی کے عنوانات سیکھنے و سمجھنے میں مدد ملتی ہے۔ یہ تکنیک طلباء کو 2 اور 3 dimensional میں ریاضی کے

تصورات کو یاد کرنے کے عمل کو ختم کرنے کے قابل بناتی ہے۔ اس سافٹ ویئر کے ذریعے سے 3D ریاضی شکل کو دیکھنا، زاویہ

دریافت کرنا، رقبہ دریافت کرنا، slope دریافت کرنا وغیرہ اور ریاضی کے تصورات کو واضح طور پر سمجھنے میں مدد ملتی ہے۔ روایتی

طریقہ کار میں، طلباء صرف روٹ میموری پر منحصر ہوتی ہے۔ لیکن روایتی طریقے کے ساتھ آئی سی ٹی کا استعمال سے اپنے مہارت،

علم کی ترقی اور توسیع میں فروغ کر سکتے ہیں۔ جس سے طلباء کی حوصلہ افزائی اور ریاضی کے مسئلے کو آسانی سے سمجھنے میں مدد ملتی

ہے۔

Sivakon & et.al (2017) نے اپنے تحقیقی مقالہ میں لکھتے ہیں کہ تدریسی ریاضی میں معلومات اور مواصلاتی ٹیکنالوجی (آئی سی ٹی) کی حد لامحدود ہے۔ اس تحقیق کا اہم مقصد یہ ہے کہ پہلی سے پانچویں جماعت تک ریاضی کی تعلیم میں آئی سی ٹی تعلیمی پروگراموں کے نفاذ کے اثرات کا تعین کرنا۔ محقق نے اپنے تحقیق کو پائے تکمیل تک لانے کے لئے بیانیہ طریقے کار (descriptive method) کو اپنایا۔ محقق نے نمونہ کے طور پر 16 پرائمری اسکولوں کو منتخب کیا جس میں 242 پرائمری اساتذہ کو اپنے تحقیق میں شامل کیا۔ محقق نے اپنے تحقیق میں اول سے پانچویں جماعت کے ریاضی کے مختلف عنوان جیسے integers، جیومیٹری، problem solving اور working with data کو شامل کیا۔ محقق نے جمع ڈاٹا کو تجزیہ کر کے یہ نتیجہ اخذ ہوا کہ یہ تعلیم اور تعلیمی عمل میں موثر پایا گیا اور تعلیمی عمل کو بہتر بنانے کے لیے پہلی سے پانچویں جماعت تک ریاضی کی تعلیم میں آئی سی ٹی تعلیمی پروگراموں کے بار بار استعمال کی ترغیب کے طور پر کام کرے گا۔ پہلی سے پانچویں جماعت تک ریاضی کی تدریس کو بہتر بنانے میں معاون ثابت ہوگی۔ کمرہ جماعت میں کی جانے والی نیگرائی یا مانیٹرنگ سے حاصل کردہ نتائج کے مطابق پہلی سے پانچویں جماعت تک کی ریاضی کی تعلیم میں آئی سی ٹی تعلیمی پروگراموں کا استعمال کرتے ہیں جب وہ موضوعات پر مواد پراسیسنگ کرتے ہیں، جیومیٹری، مسائل حل کرنے اور ڈیٹا کے ساتھ کام کرنے کے لیے اکثر طالب علموں کو تربیت دی جاتی ہے۔ طلباء کو ریاضی کے تصورات اور طریقے کار کو اپنانے اور ریاضی میں مسائل کی صورت حال کو آسانی سے شناخت اور حل کرنے کے قابل بناتا ہے۔

Bozkurt (2016) نے “Mathematics teachers and ICT: Factors affecting pre-service use

in School placement” تحقیقی عنوان سے مقالہ پیش کیا۔ جس کا اہم مقصد یہ تھا کہ معلم طلباء ریاضی کو پڑھانے کے لیے

آئی سی ٹی کے استعمال کے اثر کا مطالعہ کرنا اور آئی سی ٹی کے استعمال میں درپیش روکاوٹیں کو معلوم کرنا تھا۔ محقق نے مخلوط

طریقے کار کو اپنایا یعنی مقداری اور میجاری دونوں طریقوں کے ذریعے سے اپنے تحقیق کو انجام دیا۔ محقق نے اپنے تحقیق میں

پوسٹ گریجویٹ سرٹیفکیٹ ان ایجوکیشن (PGCE) ریاضی معلم طلباء کو شامل کیا۔ جس میں کل 38 طلباء میں سے 22 لڑکے اور 16 لڑکیوں کو نمونہ کے طور پر منتخب کیا۔ ڈاٹا کو جمع کرنے کے لیے سوالنامہ جس میں open اور closed دونوں طرح کے سوالات کو شامل کیا تھا۔ جمع شدہ ڈاٹا کو SPSS کے ذریعے تجزیہ کیا۔ محقق نے اپنے مطالعہ میں پایا کہ معلم طلباء ریاضی کے کمرہ جماعت میں آئی سی ٹی کا استعمال کرنے سے ان کے اندر تعاون (supportive) اور اعتماد (confident) پائی گئی۔ محقق نے معلم طلباء کے آئی سی ٹی کے استعمال میں آنے والی رکاوٹوں کو نشاندہی کیا۔ جس میں آئی سی ٹی کی سہولیت ناقص رسائی، ریاضی کے شعبے میں اساتذہ اور دیگر عملہ سے محدود حوصلہ افزائی، اساتذہ آئی سی ٹی کا بے قاعدہ استعمال، کام کے منصوبہ میں روابط اور وقت کی کمی پائی گئی۔ اس لیے چاہیے کہ معلم طلباء کو مناسب وسائل اور وقت دینا چاہیے جہاں وہ اپنی آئی سی ٹی کی تدریسی صلاحیتوں کو فروغ دے سکتے ہیں اور آئی سی ٹی کا زیادہ سے زیادہ فائدہ اٹھا سکتے ہیں۔

Sreedevi (2015) نے ریاضی تدریس میں E-learning کا انضمام پر اساتذہ اور طلباء کے رویہ پر یہ مقالہ پیش کیا ہے۔ ریاضی "روزمرہ کی زندگی کا ایک حصہ ہے"۔ ریاضی دنیا کو سمجھنے اور بدلنے کے لئے خصوصی طور پر موثر آلات کے ساتھ طلباء کو قابل بناتا ہے۔ ان آلات سے میں منطقی استدلال، مسئلہ حل کرنے کی مہارت اور abstract طریقوں سے سوچنے کی صلاحیت شامل ہیں۔ ریاضی روزمرہ کی زندگی، روزگار، سائنس، ٹیکنالوجی، طب، معاشی، ماحولیاتی، ترقی، اور عوامی فیصلہ سازی میں اہم کردار ادا کرتی ہے۔ ریاضی کے مطالعہ سے وسیع معلومات پر دلچسپی اور صلاحیتوں کو فروغ دے سکتا ہے۔ ریاضی کے مطالعہ سے واضح اور منطقی سوچ کی فروغ پاتا ہے۔ ریاضی کی تعلیم کے لئے خصوصی اہلیت اور رجحان کی ضرورت ہوتی ہے۔ یہ واحد مضمون ہے جو منطقی سوچ اور استدلال کی مہارت کی حوصلہ افزائی اور ترقی کرتا ہے۔ تعلیمی ٹیکنالوجی انضمامی سے اکتسابی عمل کرنے میں دلچسپی اور رویہ کو فروغ دیتا ہے۔ ریاضی کے اساتذہ تدریسی عمل کو موثر بنانے کے لئے آئی سی ٹی اور تکنیکی ساز و سامان کی مدد لیتا

ہے۔ آئی سی ٹی ایک بڑی ٹکنالوجی ہے جو درس و تدریس کے عمل کو آسان اور معنی خیز بنانے کے لئے بہت تعاون کرتی ہے۔ ای لرننگ ایک ابھرتی ہوئی ٹکنیک ہے جو سیکھنے کے عمل کو رواں دواں بناتی ہے۔

Geogebra: A powerful Learning ICT tool in (2015) Thomas & Suryavanshi نے

Mathematics تحقیقی عنوان پر اپنا مقالہ پیش کیا۔ I.C.T تدریس کی نوعیت اور ریاضی کی تعلیم کو تبدیل کر دیا ہے۔ ICT

کی مدد سے صارفین (Users) تیزی سے پیچیدہ کام کو بڑی آسانی کے ساتھ انجام دیتے ہیں۔ پورٹبل ڈیوائسز کی ایک رینج موجود

ہے جو اساتذہ اور طلباء کو ڈیٹا اکٹھا کرنے اور spread sheets اور database کا استعمال کر کے اس میں جوڑ توڑ کرنے کی اجازت

دیتی ہے۔ متحرک اور interactive software جیسے جیوجبرا (geogebra) اور دیگر ملٹی میڈیا سوفٹ ویئر پروگرام مطالعے کے

مخصوص اکائیوں پر توجہ مرکوز کرتے ہیں، جو اساتذہ و طلباء کی تدریس و اکتسابی عمل کو متحرک (dynamic) اور موثر بنا دیتا

ہیں۔ ریاضی مضمون میں طلباء کی کامیابی کو فروغ دینے کے لئے ریاضی کو مزید کشش (more engaging) اور interactive

طریقے سے فراہم کرنے کے لئے آئی سی ٹی کا استعمال کیا جاسکتا ہے۔ جیوجبرا - متحرک جیومیٹری سافٹ ویئر جو انٹرنیٹ سے

آزادانہ طور پر ڈاؤن لوڈ کیا جاسکتا ہے اور کسی بھی کمپیوٹر اور موبائل پر استعمال کیا جاسکتا ہے۔ اس سافٹ ویئر کے ذریعے سے

گراف، شکلیں بنانا، پلاٹ پوائنٹس وغیرہ کر سکتے ہیں۔ جیوجبرا اپنے نظریات کو دریافت کرنے کا ایک بہترین موقع فراہم کرتا

ہے جس سے ریاضی کی تعلیم کو بہتر بنانے کے لئے آئی سی ٹی کا استعمال کیا جاسکتا ہے۔ اس مقالے میں، محقق نے کچھ مواقع پر

روشنی ڈالی اور مثال کے طور پر کہ Geogebra کو کمرہ جماعت میں ریاضی میں کچھ بنیادی تصورات کو دریافت کرنے کے لئے

کس طرح استعمال کیا جاسکتا ہے۔ Geogebra کی مدد سے طلباء کو وجدانی احساس (intuitive feeling) حاصل کرنے اور

ریاضی کے مناسب عمل کو تصور (visualize) کرنے کے بہت سارے امکانات ہیں۔ اس سافٹ ویئر کے استعمال سے طلباء کو

فنکشن کی اقسام کی وسیع رینج کو تلاش کرنے کی سہولت ملتی ہے، اور طلباء کو علامتی اور بصری نمائندگی کے مابین روابط بنانے کی سہولت ملتی ہے۔

Dutta (2015) نے تعلیم کے لئے مفت اور اوپن سورس سافٹ ویئر (FOSSE) درس و تدریس کے عمل میں ایک تعلیمی تحریک پر روشنی ڈالی ہے ہندوستانی نے آئی سی ٹی کے ذریعہ ایجوکیشن میں نیشنل مشن کا آغاز کیا ہے جس میں وہ ہر تعلیمی ادارے کو نیٹ ورکنگ کے ذریعے جوڑنے کی کوشش کرتا ہے۔ NMEICT نے مختلف منصوبہ (Project) شروع کیا ہے جو ہندوستانی کمرہ جماعت میں درس و تدریس کے حالات کو خصوصاً اعلیٰ سطح پر تبدیل ہو سکے۔ کیوں کی ہمارے پاس تربیت اور معیاری اساتذہ کی کمی ہے اور ساتھ ہی ہمارے طلباء کو دستیاب تعلیمی مواد کی بھی کمی ہے۔ NMEICT میں تعلیم کے لئے مفت اور اوپن سورس سافٹ ویئر (FOSSE) ہے۔ FOSS کا مطلب عام طور پر ایسا سافٹ ویئر ہوتا ہے جو users کو آزادی کے ساتھ استعمال کرنے کا مواقع دیتا ہے۔ اس کا مطلب یہ ہے ہوا کہ صارفین (users) پروگراموں کو اپنی مرضی اور سہولیت کے مطابق چلانے، سافٹ ویئر کو تبدیل کرنے، دوسروں کو کاپیوں کو دوبارہ تقسیم کرنے، ترمیم شدہ ورژن شائع کرنے اور صارفین شیئر کرنے کے لئے آزاد ہیں۔ حال ہی میں، ایم ایچ آر ڈی نے FOSS جیسے scilab، python، lab migration وغیرہ کا استعمال کرتے ہوئے متعدد تعلیمی اقدامات شروع کیے ہیں۔ FOSS کا استعمال کرنے کا بنیادی مقصد سیکھنے والے اپنی صلاحیت یا لیاقت کا (capacity) استعمال کر کے معلومات بنانا ہے۔ زیادہ سے زیادہ FOSS پر مبنی تعلیمی منصوبے دور دراز علاقوں میں تعلیم حاصل کرنے والے طلباء کو مہیا کیے جاسکیں گے۔

Wilson (2014) نے محقق نے “Prospective Mathematics teachers perception about ICT integration in mathematics instruction in Ghana” پر تحقیقی مقالہ پیش کیا۔ جس کا اہم مقاصد یہ ہے کہ اساتذہ کے آئی سی ٹی انضمام کے بارے میں تاثرات اور ان کی تعلیم میں آئی سی ٹی کے استعمال کے بارے

میں ان کے مستقبل کے منصوبوں کی تحقیقات کرنا۔ دوسرا اہم مقصد یہ ہے کہ تدریس اور سیکھنے کے عمل میں آئی سی ٹی کے استعمال سے متعلق ریاضی کے اساتذہ کے تاثرات کو معلوم کرنا۔ محقق نے اپنے تحقیق کو پائے تکمیل لانے کے لیے سروے طریقے کار کا استعمال کیا۔ محقق نے purposive sampling کے ذریعے سے تیسرے سال کے undergraduate طلباء کل 126 کو Department of instrument سے نمونہ کے طور پر منتخب کیا۔ محقق نے سوالنامہ جس میں five point likert کا استعمال کیا۔ سروے کے آلے کے قابل اعتماد اسکیل (Cronbach's Alpha values) 0.726 تھیں۔ محقق نے جمع شدہ معطیات کی تجزیہ کے لیے SPSS اور میعاری ڈاٹا کے لئے descriptive statistics کی مدد سے تجزیہ کیا۔ محقق نے یہ نتیجہ اخذ کیا کہ اساتذہ کے تاثرات اور ان کے مستقبل کے انسٹرکشنل پریکٹس میں آئی سی ٹی کا استعمال کرنے کی انکی صلاحیتوں کے مابین مثبت ارتباط پایا گیا۔ ڈاٹا کے تجزیہ میں descriptive statistics اور ممکنہ اساتذہ کی 'ٹیکنالوجی کی سمجھی جانے والی اہمیت اور آئی سی ٹی کو مربوط کرنے پر آمادگی کی سطح کی اطلاع کے درمیان مثبت ارتباط شامل پائی جاتی ہے۔۔ گھانا ایجوکیشن سروس کے نصاب ریسرچ ڈویلپمنٹ ڈویژن (سی آر ڈی ڈی) کو ضرورت کے طور پر ریاضی کے نصاب کا از سر نو جائزہ لینا چاہئے اور موجودہ نصاب میں اس پر نظر ثانی کرنی چاہئے۔

Kumud (2013) نے اپنے مقالہ میں لکھتے ہیں کہ موجودہ دور سائنسی اور ٹکنالوجی کا بول بالا ہے۔ روایتی طریقے تدریس سے طلباء میں دلچسپی اور کمرہ جماعت کو موثر بنانے کے لئے کافی نہیں ہیں اور طلباء کی فکری، نفسیاتی اور جذباتی ضروریات کو پورا نہیں کرتے ہیں، اس لئے ضرورت ہے کہ ریاضی کی تدریس و اکتسابی طریقوں کو بدلا جائے۔ ریاضی آئی سی ٹی کی تیز رفتار نشوونما سے بہت متاثر ہوا ہے۔ آئی سی ٹی طلباء کے مابین زیادہ سے زیادہ باہمی تعاون کو فروغ دیتے ہیں اور رابطے اور علم کے اشتراک کی حوصلہ افزائی کرتے ہیں۔ آئی سی ٹی طلباء کو تیز اور درست تاثرات پیش کرتا ہے اور

اس سے مثبت ترغیب ملتی ہے۔ آئی سی ٹی کی مدد سے طلباء کو حکمت عملی، تشریحات اور جوابات پر توجہ دینے کی بھی سہولت فراہم کرتی ہے، ٹکنالوجی میں حالیہ پیشرفت نے دنیا کے ساتھ ساتھ کلاس روم کے اندر بھی تبدیلی کر دی ہے۔ طلباء کو جاننے اور سیکھنے کے لئے اس کو کافی دلچسپ بنادیتا ہے۔ معلومات اور مواصلات کی ٹیکنالوجی (آئی سی ٹی) کو درس و تدریس اور اس معاملے کو حقیقی اور وچوئل کلاس روم میں داخل کرنے نے حالیہ برسوں میں تعلیمی تحقیق میں زیادہ دلچسپی پیدا کی ہے۔ آئی سی ٹی میں تعلیم کے متبادل اور زیادہ موثر تدریس اور سیکھنے کے آلے کو ثابت کرنے کی صلاحیت ہے۔ تحقیقی ادب سے پائے جانے والے ماہرین بتاتے ہیں کہ طلباء اپنی پسند کے کسی بھی مضمون کو سیکھنے میں جذباتی اور علمی نتائج کے لحاظ سے آئی سی ٹی کا تعلیم پر ایک طاقتور اور نمایاں اثر رکھتے ہیں۔

ICT use in the teaching of mathematics: Implications نے (2010) Agyei & Voogt

for professional development of pre-service teachers in Ghana تحقیقی عنوان پر اپنا مقالہ پیش کیا۔ جس کے مختلف مقاصد یہ تھا کہ گھانا میں SHS میں ریاضی تدریس میں آئی سی ٹی کے استعمال کرنے میں کیا مشکل پیش آتی ہے اس کا مطالعہ کرنا۔ گھانا میں SHS میں ریاضی تدریس میں آئی سی ٹی کے استعمال کے مواقع کا مطالعہ کرنا۔ گھانا میں SHS میں آئی سی ٹی کے ذریعے ریاضی کو پڑھانے کے لیے pre-service اور in-service ریاضی اساتذہ ضرورت کو معلوم کرنا۔ محقق نے اپنے تحقیق کو آگے بڑھانے کیے سروے طریقے کار کو اپنایا۔ محقق نے کل 180 educators جس میں سے 60 in-service اور 120 pre-service مطالعے میں شامل کیا۔ محقق نے ڈاٹا کو جمع کرنے کے لیے کئی طرح کے سوالنامہ کو اپنے تحقیق میں شامل کیا جو مندرجہ ذیل ہیں۔

1- آبادیاتی یا علم شماریات آبادی سے متعلق (demographic data)

## 2- آئی سی ٹی کی دستیابی اور رسائی (Availability and accessibility of ICT)

### 3- موجودہ فن تدریسی عمل (Current pedagogical practices)

محقق نے انٹرویو تکنیک کا بھی استعمال کیا۔ ان کا مقصد تھا کہ سوالنامہ کے ذریعہ جمع شدہ ڈاٹا کے لئے گہرائی سے مطالعہ کرنا تھا۔ مطالعہ انٹرویو کے اعداد و شمار کا مقصد سوالنامے کے ذریعہ جمع کردہ ڈیٹا کے لیے گہرائی سے تفصیل فراہم کرنا تھا۔ محقق نے جمع شدہ ڈاٹا کو تجزیہ کر کے یہ نتائج اخذ کیا کہ گھانا کے اعلیٰ ثانوی اسکولوں میں ریاضی کے نصاب میں آئی سی ٹی کی ضرورت کے حوالے سے مثبت پالیسی پائی گئی۔ اس کے باوجود محقق اپنے تحقیق میں پایا کہ ریاضی کے اساتذہ تدریسی عمل میں آئی سی ٹی کو مربوط نہیں کر پاتے ہیں۔ انضمام کرنے میں آئی سی ٹی معلومات کی کمی، سبق میں آئی سی ٹی کو انضمام کرنے کے طریقوں کو اپنانے میں علم کی کمی، آئی سی ٹی کے لیے تربیت کے مواقع کی کمی، آئی سی ٹی کی بنیادی ڈھانچا کی کمی، ریاضی سافٹ ویئر کی کمی اور آئی سی ٹی کی رسائی کی کمی پائی گئی۔ اساتذہ کو ریاضی کی تعلیم میں آئی سی ٹی کے استعمال کے قابل بنانے کے لیے مزید توجہ کی ضرورت ہے۔ جس سے اساتذہ کو اپنے تدریسی عمل میں آئی سی ٹی کو انضمام کرنے کے طریقوں پر مہارت پیدا کرنے میں مدد ملے گا۔ ریاضی اور سائنس کی تعلیم کو بہتر بنانے کے لیے ٹیچر سپورٹ کے وسیع پروگراموں (extensive programmes of teacher support) کے ذریعہ آئی سی ٹی کے موثر استعمال کو بہتر بنانے کی ضرورت ہے۔

### 2.6 خلاصہ (Summary)

اس باب میں ریاضی حصولیابی، تعمیراتی طرز رسائی، تعمیریت کے ساتھ ریاضی سے متعلق، آئی سی ٹی ثالثی تعمیراتی طرز رسائی سے متعلق اور آئی سی ٹی کے ساتھ ریاضی سے متعلق ہندوستانی اور غیر ملکی کے تحقیقی و تجرباتی مقالہ یا ان سب پر

عنوان پر شائع یا غیر شائع شدہ مضمون، کتب اور دیگر ذرائع سے حاصل ہونے والے مواد کا جائزہ لیا گیا۔ جس میں 2003-2022 کے ملک و بیرون ملک کے کل 64 مقالہ، تحقیقی پیپر وغیرہ کا مطالعہ کیا گیا ہے۔ متعلقہ مواد کے جائزہ سے یہ معلوم ہوا کہ آئی سی ٹی ثالثی تعمیراتی طرز رسائی کو منسلک کرتے ہوئے ریاضی تدریس و اکتساب کے میدان میں تحقیقی کام کا فقدان ہے۔ لہذا ریاضی کے درس و اکتساب کے میدان میں طلباء کے ریاضی حصولیابی کو بہتر کرنے کے لئے آئی سی ٹی کو تعمیراتی طرز رسائی کے ساتھ ثالثی (mediated) کر کے تعمیریت کے اصول پر مبنی درسی ہدایات کے رول کو معلوم کرنے کی گنجائش ہے۔ مندرجہ بالا متعلقہ مواد سے یہ معلوم ہوا کہ تعمیراتی طرز رسائی، ریاضی حصولیابی اور آئی سی ٹی جیسے متغیرات پر مطالعہ ہوا ہے لیکن آئی سی ٹی کو تعمیراتی طرز رسائی کے ساتھ ثالثی کر کے ریاضی کے میدان میں مطالعہ نہیں ہوا ہے خاص کر اردو میڈیم کے طلباء پر اس طرح کے تحقیق کا فقدان ہے۔ مزید یہ کہ ثانوی سطح کے اردو میڈیم طلباء پر ایسا مطالعہ نہیں ہوا ہے۔ محقق کو ثانوی سطح کے اردو میڈیم کے طلباء ریاضی حصولیابی میں آئی سی ٹی ثالثی تعمیراتی طرز رسائی تدریس سے متعلق مطالعے کا ایک خلا ملا اور اس لئے اس موضوع کا انتخاب کیا۔

## باب سوم

### Chapter-III

### تحقیقی طریقہ کار

### Research Methodology

#### 3.0 تعارف

سابقہ باب میں موجودہ مطالعہ سے متعلق متعلقہ مواد کا جائزہ لیا گیا تھا جس کے تحت تعمیراتی طرز رسائی، ریاضی حصولیابی، آئی سی ٹی اور ریاضی درس و تدریس پر روشنی ڈالنے کے علاوہ ان میدانوں میں انجام دی گئی مختلف تحقیقات کا بھی جائزہ لیا گیا ہے۔

موجودہ باب میں زیر بحث مطالعہ کو پائے تکمیل تک پہنچانے کے لئے استعمال میں لائے گئے تحقیقی طریقہ کار کو بیان کیا گیا ہے۔ اس کے تحت مسئلہ کا بیان، مطالعہ کے مفروضات اور مقاصد، مطالعہ کے متغیرات، مطالعہ کا طریقہ، تحقیقی خاکہ کی وضاحت کی گئی ہے۔ اس کے علاوہ تجرباتی خاکہ اور اس خاکہ کی داخلی و خارجی معقولیت کو بھی بیان کیا گیا ہے۔ مزید برآں اس باب میں تدریسی اشیاء کی تیاری، تحقیقی آلات کی ترقی اور اس کی معقولیت و معتبریت کو بھی پیش کیا گیا ہے اور باب کے آخر میں ڈیٹا کی تجزیہ و تشریح کے لئے استعمال میں لائی گئی شماریاتی تکنیک کو بھی شامل کیا گیا ہے۔

#### 3.1 مسئلہ کا بیان (Statement of the Problem)

ثانوی اسکول کی سطحوں پر ریاضی ایک اہم اور لازمی مضمون ہے جو سائنس، سماجی علوم، تکنیکی اور زندگی کے تقریباً تمام شعبوں میں زیادہ سے زیادہ استعمال ہوتا ہے۔ اس کی افادیت ہونے کے باوجود بھی ریاضی حصولیابی کی سطح بہت

ناقص ہے۔ ماہرین تعلیم داں اور محقق اس بات سے فکر مند ہیں کہ ریاضی کی اس خراب کارکردگی کو کیسے بہتر کیا جاسکتا ہے۔ تعمیراتی طرز تدریس ایک نیا طرز رسائی ہے اور کچھ بیرونی ممالک اور ملک میں یہ طرز رسائی موثر پائی گئی ہے۔ آج آئی سی ٹی کا دور ہے اس لئے محقق نے تعمیراتی طرز تدریس کے ساتھ آئی سی ٹی کو بھی شامل کیا ہے۔ لہذا حکمت عملی تدریس کے لیے نسبتاً نیا طریقہ ہے اور کچھ بیرونی ممالک اور ملک میں موثر رہا ہے۔ یہ ہندوستان کے ریاست بہار کے اردو میڈیم طلباء پر یکساں طور پر موثر ثابت ہو سکتا ہے۔

### 3.2 تحقیقی سوال (Research question)

ثانوی اسکول کے طلباء میں ریاضی حصولیابی کو بہتر کرنے کے لئے درس و تدریس میں آئی سی ٹی ثالثی تعمیراتی طریقے کا رکتا اثر انداز ہے؟

### 3.3 مطالعے کے مقاصد (Objective of the study)

#### اہم مقاصد (Major Objectives)

◀ تجرباتی گروپ کے طلباء کی ریاضی حصولیابی پر آئی سی ٹی ثالثی تعمیراتی طرز رسائی تدریس کا اثر کا مطالعہ کرنا۔

◀ آئی سی ٹی ثالثی تعمیراتی طریقے کا گروپ اور روایتی طریقے کا گروپ کی ریاضی حصولیابی کا تقابل کرنا۔

#### ہم راہی مقاصد (Concomitant Objectives)

◀ ریاضی حصولیابی جانچ کے لئے pretest اور posttest آلات تیار کرنا۔

◀ تدریسی عمل کے لئے آئی سی ٹی ثالثی تعمیراتی طریقہ کار کے اصول پر منصوبہ سبق (Lesson Plan) تیار کرنا۔

◀ تدریسی عمل کے لئے روایتی طریقہ کار کے اصول پر منصوبہ سبق تیار کرنا۔

◀ سابقہ ریاضی معلومات کے لئے ریاضی حصولیابی جانچ تیار کرنا۔

#### 3.4 مطالعے کے مفروضات (Hypothesis of the study)

مفروضہ: 1 مدارات (treatment) سے قبل تجرباتی اور کنٹرول گروپ میں طلباء کی ریاضی حصولیابی کے اوسط کے درمیان کوئی معنی خیز فرق نہیں ہوگا۔

مفروضہ: 2 مدارات (treatment) سے قبل اور بعد میں تجرباتی گروپ کے طلباء کی ریاضی حصولیابی کے اوسط کے مابین کوئی معنی خیز فرق نہیں ہوگا۔

مفروضہ: 3 مدارات (treatment) سے قبل اور بعد میں کنٹرول گروپ کے طلباء کی ریاضی حصولیابی کے اوسط میں کوئی معنی خیز فرق نہیں ہوگا۔

مفروضہ: 4 Treatment کے بعد تجرباتی اور کنٹرول گروپ طلباء کی ریاضی حصولیابی کے اوسط کے درمیان کوئی معنی خیز فرق نہیں ہوگا۔

#### 3.5 مطالعہ کے متغیرات (Variables of the Study)

کسی بھی تجرباتی تحقیق پر کام شروع کرنے سے قبل اس میں موجود تمام متغیرات کی نشاندہی ضروری ہوتی ہے تاکہ ان متغیرات کی نوعیت کے مطابق مناسب تجرباتی خاکہ کو تشکیل دیا جاسکے اور اس سے در آمد نتائج مکمل طور پر معقول اور اعتماد کے قابل ہوں۔ لہذا زیر بحث مطالعہ میں مندرجہ ذیل قسم کے متغیرات ہیں۔

### I. آزاد متغیرات (Independent Variables)

موجودہ مطالعہ طلباء کے ریاضی حصولیابی پر آئی سی ٹی ثالثی تعمیراتی طرز رسائی تدریس کا اثر معلوم کرنے کے مقصد سے منتخب کیا گیا ہے۔ لہذا زیر بحث مطالعہ میں آئی سی ٹی ثالثی تعمیراتی طرز رسائی اور روایتی طریقہ تدریس آزاد متغیرات کے طور پر ہیں۔

### II. تابع متغیر (Dependent Variable)

موجودہ مطالعہ میں طلباء کی ریاضی حصولیابی پر آزاد متغیرات کا اثر معلوم کرنے کی کوشش کی گئی ہے۔ لہذا موجودہ مطالعہ میں طلباء کے ریاضی حصولیابی ایک تابع متغیر کے طور پر ہے۔

### III. مداخلتی متغیرات (Intervening Variables)

مداخلتی متغیرات وہ متغیرات ہیں جو محقق کے مقاصد میں شامل نہیں رہتا ہے لیکن وہ تحقیق کے نتائج میں کسی نہ کسی طرح اثر انداز ہوتے ہیں اور نتائج کی معقولیت پر سوالیہ نشان آجاتا ہے۔ اس لیے تجرباتی تحقیق انجام دینے سے پہلے ان تمام عناصر کی شناخت لازمی ہو جاتی ہے تاکہ ان کو مناسب اقدامات کے ذریعے کنٹرول کیا جاسکے۔ موجودہ تحقیق میں مندرجہ ذیل مداخلتی متغیرات ہیں۔

مضمون سے متعلق کنٹرول متغیر (Subject related control variable)

طلباء کے سابقہ ریاضی علم (Students previous knowledge of Achievement)

معیار (Standard)

ذریعہ تعلیم (Medium of Instruction)

مضمون اور مواد (Subject and Content)

#### 1V. موڈریٹ متغیرات (Moderate Variables)

موجودہ مطالعہ میں طلباء کی جنس کو موڈریٹ متغیر کے طور پر تسلیم کیا گیا ہے۔

#### 1V. کنفاؤنڈنگ متغیرات (Confounding Variables)

تجرباتی و کنٹرول گروپ میں شامل بچوں کے مابین تعامل (Interaction between experimental and control

groups students)

ریاضی سیکھنے کے تئیں دلچسپی اور ذوق و شوق (Interest and Enthusiasm towards Learning Mathematics)

تھکاوٹ (Fatigue)

محرمہ (Motivation)

تدریس کا نیا پن (Novelty of Teaching Aspects)

### 3.6 تفاعلی تعریفات (Operational definitions)

آئی سی ٹی عائشی تعمیراتی طرز رسائی: یہ ایک ہدایتی پروگرام ہے جس کی ارتقاء تدریس کی تعمیر طرز رسائی کے اصول پر کی گئی جو کہ اطلاعاتی و مواصلاتی ٹیکنالوجی کے مختلف درس و تدریس کے آلات (آئی سی ٹی) پر مشتمل ہے۔

روایتی طریقہ کار: تدریس کا وہ پروگرام جو ہر برٹ کے تدریس کے پلان پر مبنی ہو ہے۔ جسے روایتی تدریس پروگرام کے طور پر سمجھا گیا ہے۔

تجرباتی گروپ: طلباء کا وہ گروپ جن کو تعمیراتی تدریس پروگرام کے ذریعہ اکتسابی تجربات دیا گیا جسے تجرباتی گروپ کہا گیا۔

کنٹرول گروپ: طلباء کا وہ گروپ جن کو ہر برٹ کے روایتی تدریس پروگرام کے تحت درس و تدریس دی گئی اسے کنٹرول گروپ کہا گیا۔

قبل از جانچ: اکتسابی تجربات دینے سے پہلے محقق تجرباتی اور کنٹرول گروپ کی جانچ کی گئی جو قبل از جانچ کہا گیا۔

بعد از جانچ : اکتسابی تجربات دینے کے بعد محقق تجرباتی اور کنٹرول گروپ کی جانچ کی گئی جو بعد از جانچ کہا گیا۔

### 3.7 تحقیق کا طریقہ (Methodology)

موجودہ مطالعہ کو پائے تکمیل تک پہنچانے کے لئے تجرباتی طریقہ کار (Experimental method) کو عمل میں لایا گیا ہے۔ اس مطالعہ میں تجرباتی عمل کو استعمال کرنے کے قبل کچھ آلات و تدریسی ماڈل کو تیار کیا گیا تھا اور بعد کے مرحلہ میں اسکا استعمال تجربہ میں شامل طلباء سے معطیات حاصل کرنے میں کیا گیا جسے تفصیل سے ذیل کے دو مرحلوں کی شکل میں بیان کیا گیا ہے۔

#### 1. ترقیاتی مرحلہ (Developmental Phase)

اس مرحلہ میں نظریے تعمیرایت کے اصولوں کی بنیاد پر تدریسی اشیاء کو تشکیل کیا گیا جس کے لئے 5E lesson plan ماڈل کا استعمال کیا گیا ہے۔ مزید برآں ڈاٹا کی حصولیابی کے لئے ماقبل و مابعد جانچ (Pre & Post test) کی ریاضی حصولیابی جانچ تیار کیا گیا۔

#### 2. مضمرا تی مرحلہ (Implementing Phase)

اس مرحلہ میں تمام تحقیقی آلات اور تیار شدہ تدریسی اشیاء کا کمرہ جماعت میں اطلاق کرتے ہوئے تجرباتی عمل کو پائے تکمیل تک پہنچایا گیا اور طلباء سے ڈاٹا یا معطیات حاصل کیا گیا۔

### 3.8 آبادی & مرکوز آبادی (Population & Target Population)

موجودہ مطالعہ میں ضلع در بھنگا کے تمام ثانوی اسکولوں کو آبادی (Population) کے طور پر فرض کیا گیا ہے اور

یہاں کے اردو میڈیم کے طلباء کو مرکوز آبادی (Target Population) کے طور پر تسلیم کیا گیا ہے۔

### 3.9 نمونہ و نمونہ بندی تکنیک (Sample & Sampling Technique)

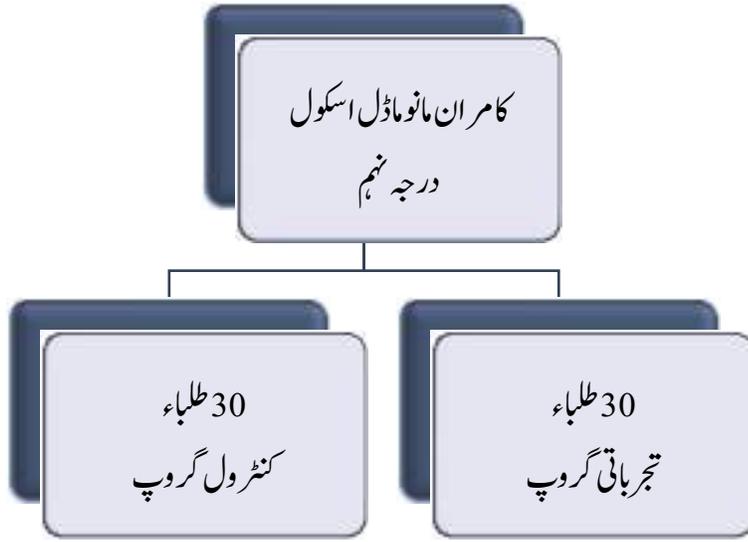
ان تمام اردو میڈیم اسکول میں سے ایک اسکول کا انتخاب کرنا مقصد تھا جس میں تجربہ کو انجام دیا جاسکے۔ اس کے لئے محقق نے سب سے پہلے مطالعہ کی نوعیت کو ذہن میں رکھتے ہوئے کچھ شرائط کو تیار کیا تاکہ محقق کو reliable اور valid معطیات حاصل ہو سکے۔ موجودہ مطالعہ کے تحت تجرباتی عمل کو انجام دینے کے مقصد سے ایسے اسکول کا انتخاب کیا گیا جو مندرجہ ذیل شرائط کو پورا کرتا تھا۔

- اس کے انتظامی عملہ تجرباتی عمل انجام دینے کے خواہش مند ہوں۔
  - وہ اسکول جس میں اردو میڈیم کے طلبا ہوں۔
  - کلاس میں بچوں کی مناسب تعداد دستیاب ہو۔
  - کمرہ جماعت میں برقی (Electricity) کی سہولیت موجود ہو۔
  - کلاس روم میں جدید ٹکنالوجی دستیاب ہو جیسے کمپیوٹر، OHP، انٹرنیٹ
  - کمرہ جماعت میں بنیادی سہولیات موجود ہوں جیسے تختہ سیاہ، لائٹ، تجربہ گاہ، کرسی ٹیبل، کمرہ جماعت کی صفائی وغیرہ
- مذکورہ بالا تمام شرائط کی بنیاد پر ضلع در بھنگا کے تمام ثانوی اسکولوں کا سروے کیا گیا اور اس سروے کی بنیاد پر کامران مانو ماڈل اسکول (Kamran MANUU Model School) کو مقصدی نمونہ بندی (Purposive Sampling Technique) کے ذریعے منتخب کیا گیا۔

### 3.10 مطالعے کے خاکہ (Design of the study)

منتخب شدہ اسکول کے نہم جماعت کے طلبا پر تجرباتی عمل کو انجام دیا گیا جس کو شروع کرنے سے پہلے P.N.Mehrotra کے معیاری آلہ (Verbal & Non Verbal) Mixed Type Group Test of Intelligence کے Verbal

Intelligence کے ذریعے ہم جماعت کے طلباء کی عام ذہنی صلاحیت (General Mental Ability) کو معلوم کیا گیا۔ اس کے بعد اس جماعت کے دونوں سیکشن کے طلباء کو T-Scores کی بنیاد پر تقابل (Match) کیا گیا جس کے نتیجے میں بالترتیب 30 اور 30 طلباء کو تجرباتی عمل کے لئے منتخب کیا گیا۔ اس کے بعد Randomization تکنیک کے ذریعے سے طلباء کو دو گروپ بنایا گیا جس میں سے ایک تجرباتی گروپ اور دوسرا کنٹرول گروپ کے نام دیا گیا۔



خاکہ نمبر: 3.1

اس طرح موجودہ تحقیقی کام کو انجام دینے کے لئے True-Experimental Design کے تحت Randomized Pre & Post Test Matched Group Design کا انتخاب کیا گیا۔ جس کو مندرجہ ذیل خاکہ کی مدد سے سمجھا جاسکتا ہے۔

Table No. 3.1 : Showing True-Experimental Design

Post- Test مابعد جانچ	Treatment مدارات	Pre-Test ماقبل جانچ	Random Group
O <sub>2</sub>	X <sub>E</sub>	O <sub>1</sub>	تجرباتی گروپ
O <sub>4</sub>	X <sub>C</sub>	O <sub>3</sub>	کنٹرول گروپ

جہاں

$O_1$  &  $O_3$ : ما قبل جانچ - تجرباتی اور کنٹرول گروپ میں شامل طلباء کی ریاضی حصولیابی کی جانچ مدارات (Treatment)

شروع کرنے سے قبل کیا گیا۔

$O_2$  &  $O_4$ : ما بعد جانچ - تجرباتی اور کنٹرول گروپ میں شامل طلباء کی ریاضی حصولیابی کی جانچ مدارات (Treatment)

دینے کے بعد یعنی تجربات کے اختتام کے ساتھ ہی کیا گیا۔

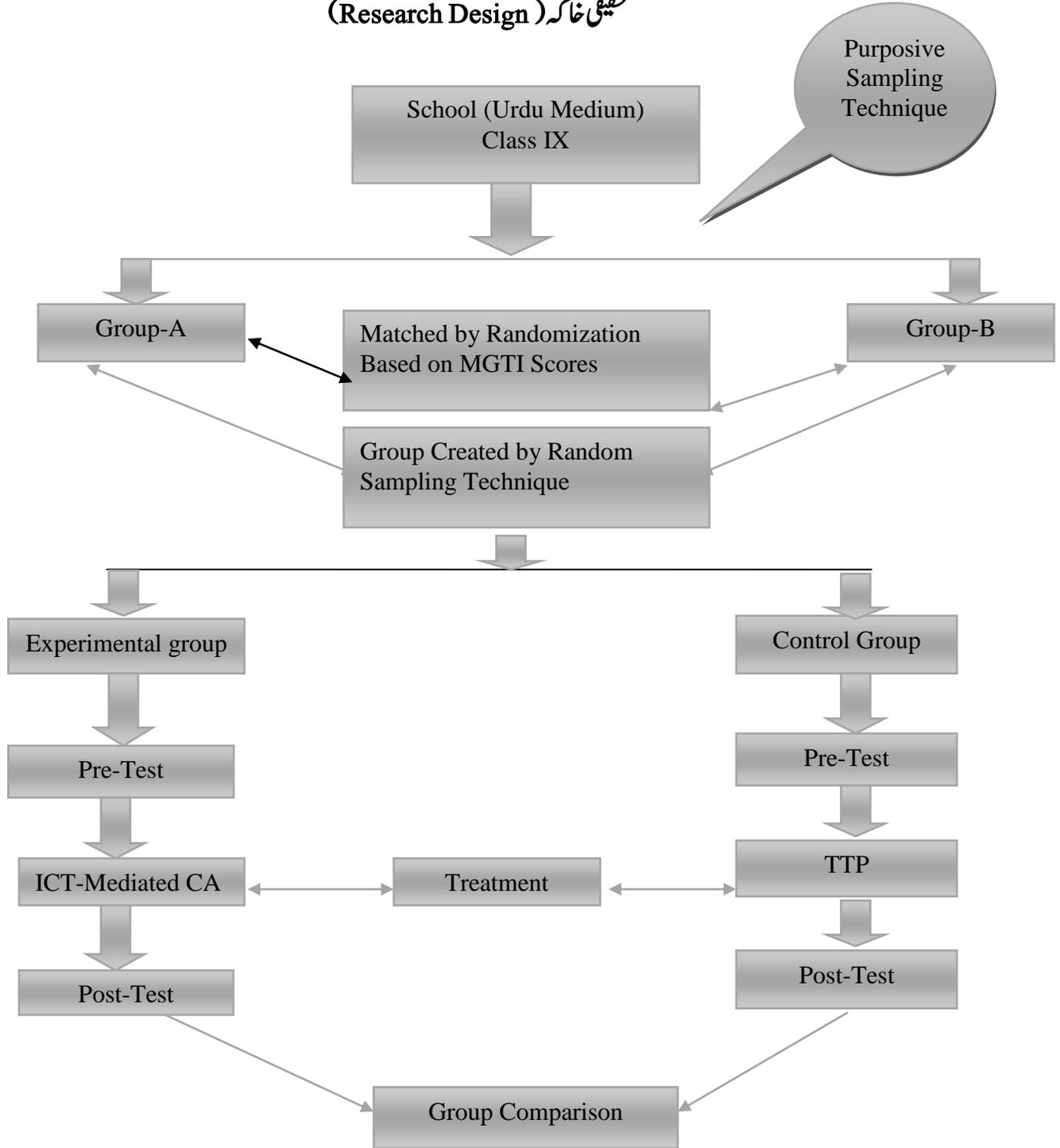
$X_E$ : اس سے مراد تجرباتی گروپ سے ہے جس میں شامل طلباء کو آئی سی ٹی ثالثی تعمیراتی طرز رسائی کے اصول پر پڑھایا گیا۔

$X_C$ : اس سے مراد کنٹرول گروپ سے ہے جس میں شامل طلباء کو روایتی طریقے سے پڑھایا گیا۔

اس طرح مندرجہ بالا تجرباتی خاکہ (experimental Design) کی بنیاد پر تجرباتی عمل کو انجام دیا گیا۔ ان تمام مراحل کو

مندرجہ ذیل کے خاکہ کی مدد سے واضح انداز میں سمجھا جاسکتا ہے۔

تحقیقی خاکہ (Research Design)



\*TTP- Traditional Teaching Program , \*ICT- Mediated Constructivist Approach

\*MGTI- Mixed Type Group Test of Intelligence

خاکہ نمبر: 3.2

### 3.11 تحقیقی خاکہ کی معقولیت (Validity of the Research Design)

جب کسی تجرباتی تحقیق کا انعقاد کیا جاتا ہے تو معطیات کو جمع کرنے والے آلات کی درستگی اور معتبریت پر غور کرنا ضروری ہوتا ہے۔ اس لئے تجرباتی تحقیق سے یہ توقع کی جاتی ہے کہ وہ باطنی (Internal) اور ظاہری (External) طور پر معقول (Valid) ہو۔ باطنی معقولیت (Internal Validity) کا تعلق مداخلتی متغیرات (Intervening Variables) کو قابو کرنے سے ہے تو وہیں ظاہری معقولیت (External Validity) کا تعلق نتائج کی تعمیم (generalization of findings) سے ہے۔ یہ دونوں قسم کی معقولیت تحقیق کے نتائج اور تعمیم پر اثر انداز ہوتی ہے۔ جسے معقولیت کے خطرات (Threats of Validity) سے تعبیر کیا جاتا ہے اس لئے ان خطرات کو قابو کرنا لازمی ہے۔ جس کی وضاحت مندرجہ ذیل ہیں۔

#### 3.11.1 باطنی معقولیت کے خطرات (Threats of Internal Validity)

تجرباتی تحقیق کے تحت آزاد متغیرات کے علاوہ کچھ نہ کچھ ایسے عناصر موجود ہوتے ہیں جو اس تحقیق کے مقاصد میں شامل نہیں ہیں پھر بھی وہ عناصر اپنے اثرات تابع متغیرات پر مرتب کرتے ہیں اسے جسے باطنی معقولیت کے خطرات کہاں جاتا ہے۔ موجودہ تحقیق میں ذیل قسم کے خطرات (Threats) کو کنٹرول کیا گیا ہے۔

#### 1. تاریخ (History)

یہ مخصوص واقعات جو پہلی اور دوسری پیمائش کے مابین ہوتے ہیں جو تابع متغیرات کے نتائج متاثر کرنے کی قابلیت رکھتے ہیں۔ موجودہ تحقیق میں تاریخی تحدید کو کنٹرول کرنے کے لئے Experimental and Control Group کا انتخاب کیا گیا جس کے ذریعے سے تاریخ سے متعلق خطرات کو دور کیا گیا جو مندرجہ ذیل ہیں۔

✧ ذریعہ تعلیم: دونوں گروپ کے طلباء اردو میڈیم سے تعلق رکھتے تھے۔

- ✧ مواد مضمون: دونوں گروپ کے طلباء کو علم ریاضی کی تدریس کرائی گئی۔
- ✧ تدریس: دونوں گروپوں کے طلباء میں محقق نے خود سے تدریسی عمل کو انجام دیا۔
- ✧ متن/مواد: دونوں گروپوں کے طلباء کو مواد مضمون یکساں پڑھایا گیا۔
- ✧ ٹرٹمنٹ کا وقفہ: دونوں گروپ میں مساوی وقت فراہم کیا گیا جس کی مدت 20-20 منٹ منصوبہ سبق تھا۔
- ✧ جانچ کا وقفہ: دونوں گروپ میں شامل طلباء کی ماقبل یا مابعد جانچ کو ایک ہی وقت میں مکمل کیا گیا۔

## 2. پختگی (Maturation)

تجرباتی تحقیق خاص کر جب انسان پر کی جاتی ہے تو پختگی کا اثر تحقیق کے نتائج پر پڑتا ہے۔ تجرباتی عمل میں طلباء کی عمر، ذہنی ساخت، ماحول اور ان کے تجربہ میں تبدیلی رونما ہونے کی وجہ سے نتائج پر اثر دالتا ہے اسی لئے threats کو کنٹرول کرنے کے لئے two group matched design کا استعمال کیا گیا۔ دونوں گروپ یعنی تجرباتی اور کنٹرول گروپ میں شامل طلباء کی عمر کا اوسط معلوم کیا گیا جس میں تجرباتی گروپ کا اوسط عمر 14.90 اور کنٹرول گروپ کا اوسط عمر 14.45 کے قریب تھا جو عمر کے لحاظ سے پہلے ہی مماثل تھا اس لئے موجودہ تحقیق میں پختگی کا اثر بالکل نہیں کے مانند تصور کیا جاتا ہے۔

## 3. Regression

جب محقق طلباء کی ماقبل جانچ کرتا ہے تو اس میں بہتر کارکردگی کرنے والے طلباء کو تجرباتی گروپ میں شامل کر لیتا ہے تو اس سے نتائج پر اثر پڑتا ہے یعنی جب اعلیٰ اسکور (high score) کی بنیاد پر تجرباتی گروپ بنایا جاتا ہے تو تابع متغیرات متاثر کرنے لگتا ہے جو ہمیشہ تجرباتی گروپ کنٹرول گروپ کے مقابلے زیادہ بہتر ثابت ہوتا ہے۔ اس لئے اس threats سے بچنے کے لئے موجودہ مطالعہ میں Randomized Matched Group Design کا استعمال کیا گیا ہے۔

#### 4. جانچ (Testing)

موجودہ تحقیق میں صرف ریاضی مضمون کو ہی پڑھایا گیا جس میں نتائج کے لئے ایک ہی آلہ سے بار بار جانچ کیا جاتا ہے جس وجہ سے تابع متغیرات پر اس کا اثر ہونے لگتا ہے۔ اس Threats سے بچنے کے لئے محقق نے مدارات (Treatment) دینے کے لئے دو گروپ تشکیل دیا اور معطیات کی حصولیابی کے لئے ما قبل جانچ اور مابعد جانچ خاکہ کو تسلیم کیا گیا۔

#### 5. Instrumentation

تجرباتی تحقیق میں معطیات کی حصولیابی کے لئے آلات کا استعمال کیا جاتا ہے جب حصولیابی کے ما قبل اور مابعد جانچ کو بناتے وقت ایک طرح کے مواد یا دو بالکل مختلف جانچ کا استعمال کیا جاتا ہے تو اس سے نتائج کی معقولیت اثر انداز ہوتی ہے۔ اس threats سے بچنے کے لئے محقق نے جیومیٹری، الجبرا، شماریات، گراف، menstruation اور arithmetic کے دو مختلف تصورات سے items تیار کیا

اور اس عمل کے ذریعے سے موجودہ تحقیق میں Instrumentation کے اثر کو ختم کیا گیا۔

#### 6. Experimental Mortality

تجرباتی اور کنٹرول گروپ کے تمام طلباء کی حاضری کو لازمی کیا گیا اور یہ کوشش کی گئی کہ تجربہ کے دوران کوئی بھی طلباء غیر حاضر نہ ہوں۔ اس عمل کے ذریعے سے موجودہ تحقیق سے experimental mortality threats کو ختم کیا گیا۔

#### 7. طلباء کا انتخاب (Selection of Subjects)

موجودہ تحقیق میں تجرباتی اور کنٹرول گروپ Matched by Randomization کے ذریعے سے بنایا گیا جس کی وجہ سے Threat کو ختم کیا گیا۔

تجربہ میں شامل بچے کو تجربہ کئے جانے کا جانکاری ہو جاتی ہے جس کی وجہ سے اس کا اثر تجربہ کے نتائج پر ٹاہے۔ اس سے بچنے کے لئے کمرہ جماعت کے فطری نظام میں کوئی تبدیلی کئے بغیر تحقیق کو انجام دیا گیا۔ اس کے لئے سیکشن A اور سیکشن B کے تمام بچوں کی ذہنی لیاقت کی جانچ کی گئی۔ چونکہ نمونہ میں یکسانیت تھا اس لئے دونوں سیکشن کے بچوں کی ذہنی لیاقت میں زیادہ فرق نہیں تھا۔ لہذا دونوں سیکشن کو Matched by Randomization تکنیک کے ذریعے سے دو گروپ کی تشکیل کی گئی۔ اس طرح سے بچوں کو کمرہ جماعت میں کسی طرح کے تجربہ کئے جانے کا احساس نہیں ہونے دیا گیا۔

### 3.11.2 ظاہری معقولیت کے خطرات (Threats of External Validity)

ظاہری معقولیت کے خطرات سے مراد تجرباتی تحقیق کے نتائج کو تمام آبادی پر عمومی اطلاق (generalization) نہیں ہونے کی صورت حال سے ہے۔ اصل میں یہ صورت حال اس وقت پیدا ہوتی جب انتخاب میں لائے جانے والے تجرباتی خاکہ اور تجربہ کے انتظامی تجربہ کے ظاہری معقولیت کو اثر انداز کرنے لگتی ہے۔ اس لئے موجودہ تحقیق میں ظاہری معقولیت کو قائم رکھنے کے لئے اس تمام طرح کے threats کو کنٹرول میں لانے کی کوشش کی گئی تھی۔

### 1 Interaction of Selection and Treatment

اس میں مختلف طرح کی threats جس میں تجرباتی عمل میں شامل طلباء کے جنس، نسل، سماجی و معاشی پس منظر، گھر کا ماحول، مذہب، والدین کی تعلیمی لیاقت اور والدین کی آمدنی ہیں۔ ان تمام threats کو مندرجہ ذیل طریقے سے کنٹرول کیا گیا۔

✚ جنس: طلباء اور طالبات دونوں کی تعداد مناسب رہنے کی وجہ سے دونوں کو شامل کیا گیا۔

✚ مذہب: تجربات میں شامل تمام طلباء کا مذہب تقریباً ایک ہی ہے۔

✚ سماجی و معاشی پس منظر: منتخب شدہ اسکول پس ماندہ علاقہ میں قائم ہے جس کی وجہ سے اس اسکول میں زیر تعلیم تمام طلباء کی سماجی و معاشی حالت تقریباً ایک جیسا ہی ہیں۔

✚ گھر کا ماحول: تمام طلباء پسماندہ علاقہ سے تعلق رکھتے تھے اور ان کا سماجی و معاشی پس منظر بھی تقریباً ایک جیسا ہی تھا اس لئے ان تمام طلباء کے گھر کا ماحول بھی یکساں ہیں۔

✚ والدین کی تعلیمی لیاقت: موجودہ تحقیق میں یہ فرض کر لیا گیا تھا کہ پسماندگی کی وجہ سے تمام طلباء کے والدین کے تعلیمی لیاقت تقریباً ایک جیسی ہیں۔

✚ والدین کی آمدنی: علاقہ کی پسماندگی کی وجہ سے طلباء کے والدین لگ بھگ ایک طرح کا کام جیسے چائے کی دکان، ٹھیلا چلانا، سبزی بیچنا، وغیرہ کرتے تھے ان کے والدہ گھر میں رہتی تھی۔ لہذا موجودہ تحقیق میں شامل تمام طلباء کے گھریلو آمدنی ایک جیسی فرض کر لی گئی۔

## 1. Interaction of Testing and Treatment

اکثر یہ دیکھا گیا ہے کہ Treatment کے دوران کنٹرول اور تجرباتی گروپ کے مابین تعامل ہونے کی وجہ سے Outcomes Variables متاثر ہوتا ہے۔ لیکن اس Threats کو قابو میں کرنا ناممکن تھا۔ اس وجہ سے نظر انداز کیا گیا۔ کیونکہ یہ Pre-Test & Post Test ڈیزائن دوسرے Threats کو کم کرنے میں مدد فراہم کرتی ہے۔

## 2. Multiple Treatment Inference

موجودہ تحقیق میں ایک ہی treatment دیا گیا ہے۔ اگر کسی ایک گروپ کو multiple treatment دیا جائے تو تابع متغیرات پر اثر انداز ہوتا ہے اور نتائج کو generalize کرنے میں دشواری پیدا ہو جاتی ہے اس لئے کچھ حد تک نتائج کو ہدف آبادی میں اطلاق کیا جاسکتا ہے۔

### 3.12 Intervening variables کو کنٹرول کرنا

اس میں مختلف طرح کی intervening variables جس میں تجرباتی عمل میں شامل طلباء کے سابقہ ریاضی علم، معیار، مضمون سے متعلق، کنٹرول متغیرہ، ذریعہ تعلیم، مضمون اور مواد ہیں۔ ان تمام intervening variables کو مندرجہ ذیل طریقے سے کنٹرول کیا گیا۔

مضمون سے متعلق کنٹرول متغیرہ : اس متغیرہ کو کنٹرول کرنے کے لئے دونوں گروپ کو ایک طرح کا مضمون کو پڑھایا گیا۔  
 طلباء میں سابقہ ریاضی علم: تجرباتی عمل کو انجام دینے سے پہلے طلباء کے سابقہ ریاضی علم کو کنٹرول کرنا لازمی ہے۔ اس لئے محقق نے دونوں گروپ کے سابقہ ریاضی علم کو معلوم کیا۔ جس کے لئے محقق نے سابقہ ریاضی علم کو معلوم کرنے کے لئے ایک ریاضی حصولیابی جانچ کے آلہ کو تشکیل دیا جس کہ ذریعے سے طلباء کی سابقہ ریاضی علم کو معلوم کیا گیا۔ اس طرح سے اس Intervening متغیرہ کو کنٹرول کیا گیا جس کی تفصیلات ذیل خاکہ میں دی گئی ہیں۔

**Table No. 3.2 Showing Previous Knowledge of Mathematics Achievement**

Group	N	Mean	SD	df	t- value	Table value	Level of significance	Remarks
Experimental Group	30	31.37	5.654	58	0.157	2.00	0.05	NS
Control Group	30	31.13	5.841					

**معیار:** دونوں گروپ ایک ہی جماعت کے ہیں۔ اس لئے دونوں گروپ کا معیار ایک جیسا ہے۔ اس طرح سے اس متغیرہ کو کنٹرول کیا گیا۔  
**ذریعہ تعلیم:** دونوں گروپ کا ذریعہ تعلیم اردو ہے۔ اس طرح سے اس متغیرہ کو کنٹرول کیا گیا۔  
**مضمون اور مواد (Subject and Content):** دونوں گروپ کو ایک ہی مواد مضمون پڑھایا گیا۔ اس طرح سے اس متغیرہ کو کنٹرول کیا گیا۔

### 3.13 مطالعے کے آلات (Tools of the study)

مطالعہ میں دو قسم کے آلات کا استعمال کیا گیا ہے۔

1- ہدایتی آلات Instructional Tool

2- پیمائشی آلات Measuring Tool

#### 3.13.1 ہدایتی آلات

ہدایتی آلات کا استعمال تجرباتی اور کنٹرول گروپ کے طلباء کو پڑھانے کے لیے کیا گیا۔ محقق نے تجرباتی گروپ کے لیے آئی سی ٹی ثالثی تعمیراتی طرز رسائی اور کنٹرول گروپ کے لیے روایتی طریقہ تدریس کی بنیاد پر منصوبہ سبق تیار کیا۔ N.C.E.R.T کی نہم جماعت کی ریاضی سے مختلف مواد کو منتخب کیا گیا۔ گراف، مختص جیومیٹری: دوری کا فارمولا، خطی مساوات (دو متغیرہ)، قوت نما کے قوانین، کثیر رتبی الجبرائی مقدار، علم شماریات، مثلث اور مثلث متساوی الاضلاع کا رقبہ اور احاطہ، دائرہ کا محیط یا احاطہ اور دائرہ کا رقبہ پر دونوں گروپ کے لیے 20-20 منصوبہ سبق تیار کیا گیا۔

1- آئی سی ٹی ثالثی تعمیراتی اصول پر مبنی منصوبہ سبق

2- روایتی طریقے پر مبنی منصوبہ سبق

#### 3.13.2 آئی سی ٹی ثالثی تعمیراتی اصول پر مبنی تدریسی اشیاء

(Instructional Materials Based on ICT Mediated Constructivist Principle)

موجودہ تحقیق کے تحت طلباء کے ریاضی حصولیابی پر آئی سی ٹی ثالثی تعمیراتی طرز رسائی تدریس کا اثر معلوم کرنا ہے۔

اس لئے کمرہ جماعت میں انجام دینے کے لیے آئی سی ٹی ثالثی تعمیراتی طرز رسائی کی بنیاد پر تدریسی اشیاء تیار کی گئی جو مندرجہ ذیل مراحل سے ہوتے ہوئے پائے تکمیل تک پہنچی ہے۔

## I. مواد کا انتخاب (Selection of Contents)

موجودہ تحقیق میں آزاد متغیر کو manipulate کرنے کی غرض سے دو طریقہ تدریس کا استعمال کیا گیا۔ جس میں تجرباتی گروپ کے بچوں کو ریاضی کے تصورات سکھانے کے لئے تعمیراتی اصول کو بنیاد بنایا گیا۔ اس مقصد کے تحت محقق نے ذاتی طور پر منتخب شدہ اسکول کے پرنسپل سے اجازت حاصل کی اور ریاضی کے استاد سے ملکر انہم جماعت کے ریاضی کے پڑھائے جا چکے اور پڑھائے جانے والے حصہ سے متعلق معلومات حاصل کی۔ اس طرح سے پڑھائے جانے والے موضوع کا انتخاب عمل میں آیا۔ جو نصابی خاکہ کے مطابق یہ موضوع گراف، مختص جیومیٹری: دوری کا فارمولا، خطی مساوات (دو متغیرہ)، قوت نما کے قوانین، کثیر رتی الجبرائی مقدار، اجزائے ضربی، علم شماریات، مثلث اور مثلث متساوی الاضلاع کا رقبہ اور احاطہ، دائرہ کا محیط یا احاطہ اور دائرہ کا رقبہ عنوان کے طور پر درج تھا۔ اس طرح موجودہ تحقیق کے لئے مندرجہ بالا موضوع کا انتخاب کیا گیا تھا۔

## II. تجزیاتی متن (Content Analysis)

سبق کی منصوبہ بندی کی غرض سے موضوع کا انتخاب اپنے Supervisor کی مدد سے کیا گیا۔ اس طرح کل 10

موضوع کو تسلیم کیا گیا۔ جس کی تفصیلات کو مندرجہ ذیل کے جدول میں دیکھا جاسکتا ہے۔

موضوع	S.No
گراف (Graph)	1
مختص جیومیٹری: دوری کا فارمولا (Co-ordinate Geometry : Distance Formula)	2
خطی مساوات (دو متغیرہ) (Linear Simultaneous Equation)	3
قوت نما کے قوانین (Laws of Indices)	4
کثیر رتی الجبرائی مقدار (Polynomial)	5
اجزائے ضربی (Factorisation)	6

علم شماریات (Statistics)	7
مثلث اور مثلث متساوی الاضلاع کا رقبہ اور احاطہ (Area & Perimeter of Triangle & Quadrilateral)	8
دائرہ کا محیط یا احاطہ (Circumference of Circle)	9
دائرہ کا رقبہ (Area of Circle)	10

### III. ہدایتی مقاصد کا بیان (Stating Instructional Objectives)

ہدایتی مقاصد بنیادی طور پر بچوں کے نتائج کو واضح انداز میں قبل از وقت (anticipation) بیان کرتا ہے۔ اس سے مراد تعلیمی ہدایات پیش کرنے سے قبل ان ہدایات سے بچوں میں رونما ہونے والے تبدیلی سے متعلق توقعات کو مختص کیا جاتا ہے۔ یہ نہ صرف متعلم کو صحیح سمت میں تعلیم حاصل کرنے میں مدد فراہم کرتے ہیں بلکہ اس سے معلم کو بہتری کے ساتھ اپنے تدریسی فریضہ کو انجام دینے میں بھی مدد فراہم ہوتی ہے۔ اس کے ساتھ ہی معلم درس تدریس کے عمل کو طلباء کے نتائج کے حوالے سے مزید موثر بنا سکتا ہے۔

اس لئے موجودہ تحقیق کے لئے تجرباتی امور کو انجام دینے سے قبل ہی انتخاب شدہ موضوع ریاضی کے اکائی سے ہدایتی

مقاصد کو طے کر لیا گیا تھا جو مندرجہ ذیل ہیں۔

اس سبق کی تکمیل کے بعد بچے اس قابل ہو جائیں گے کہ۔

#### 1- گراف (Graph)

❖ مختص سطح کو اپنے الفاظ میں بیان کر سکیں۔

❖ طولی مختص اور ارضی مختص کے تصور کو بیان کر سکیں۔

❖ کسی بھی مختص سطح کے ربع اور مرکز کی شناخت تشکیل کر سکیں۔

❖ کسی بھی نقطہ کو گراف کا غزپر پلائنگ کر سکیں۔

❖ کسی بھی مساوات کو گراف کا غزپر پلائنگ کر سکیں۔

## 2- مختص جیومیٹری: دوری کا فارمولا (Co-ordinate Geometry : Distance Formula)

❖ مختص جیومیٹری کے دوری کا فارمولا کو بتا سکیں۔

❖ دوری کا فارمولا کا اطلاق کر مسائل کو حل کر سکیں۔

## 3- خطی مساوات (دو متغیرہ) (Linear Simultaneous Equation)

❖ خطی مساوات (دو متغیرہ) کو گراف کا غز میں پلائنگ کر سکیں۔

❖ دو متغیرہ یک درجی مساوات کو اخراج کے طریقے (Method of Elimination) کے تصور بیان کر سکیں۔

❖ دو متغیرہ مساوات کو اخراج کے طریقے سے حل کر سکیں۔

❖ دو متغیرہ مساوات کو ترچھی ضرب کے طریقے سے حل کر سکیں۔

## 4- قوت نما کے قوانین (Laws of Indices)

❖ قوت نما کے قوانین کے تصور بیان کر سکیں۔

❖ قوت نما (Index) اور اصل عدد (Base) کو پہچان سکیں۔

❖ قوت نما کے قوانین کے فارمولا کو بتا سکیں۔

❖ قوت نما کے قوانین کی مدد سے الجبرائی مقدار کی قیمت کو معلوم کر سکیں۔

❖ قوت نما سے متعلق مختلف مسائل کو حل کر سکیں۔

## 5- کثیررتی الجبرائی مقدار (Polynomial)

❖ کثیررتی الجبرائی مقدار (Polynomial) کے تصور کو بیان کر سکیں۔

❖ الجبرائی اعداد سے کثیر رتی اعداد کی نشاندہی کر سکیں گے۔

❖ الجبرائی اعداد سے کثیر رتی اعداد کے درجہ (degree) کی نشاندہی کر سکیں۔

❖ کثیر رتی مقداروں میں سے ضریب (Coefficient) کو معلوم کر سکیں۔

❖ کثیر رتی مقداروں کا ضرب کران کی قیمت معلوم کر سکیں۔

❖ کثیر رتی مقداروں کو تقسیم کران کی قیمت معلوم کر سکیں۔

#### 6- اجزائے ضربی (Factorisation)

❖ اجزائے ضربی کے مختلف قسم کے فارمولا کو بتا سکیں۔

❖ کثیر رتی الجبرائی اعداد کو اجزائے ضربی میں تحلیل کر سکیں۔

❖ کثیر رتی الجبرائی اعداد کو فارمولے کی مدد سے جزائے ضربی میں تحلیل کر سکیں۔

❖ مشق میں دیے گئے مسائل کو حل کر سکیں۔

#### 7- علم شماریات (Statistics)

❖ علم شماریات کے تصورات کو بیان کر سکیں۔

❖ متغیر (variable) ، متغیر منفصل (discrete) ، متواتر متغیر (continuous variable) ، تعداد

(frequency) ، ٹیلی نشان (tally mark) اور وسعت (Range) کو بیان کر سکیں۔

❖ دیئے گئے تعداد یا ڈاٹا سے کلاس وقفہ ، کلاس سائز ، درجہ تعددی ، کلاس حد کو معلوم کر سکیں۔

❖ دیئے گئے ڈاٹا سے frequency distribution table تیار کر سکیں۔

❖ مختلف قسم کے گراف کو بیان کر سکیں۔

❖ دیئے گئے ڈائٹا سے ہسٹوگرام (Histogram) کا گراف تیار کر سکیں۔

### 8۔ مثلث اور مثلث متساوی الاضلاع کا رقبہ اور احاطہ (Area & Perimeter of Triangle & Quadrilateral)

❖ مستطیل کے وتر (diagonal) کے فارمولے کو بیان کر سکیں۔

❖ مربع کے وتر کے فارمولے کو بیان کر سکیں۔

❖ مثلث کے رقبہ اور احاطہ کے فارمولے کو بیان کر سکیں۔

❖ مثلث کے رقبہ کا فارمولہ کا اطلاق کر اس کی قدر معلوم کر سکیں۔

❖ مثلث کے احاطہ کا فارمولہ کا اطلاق کر اس کی قدر معلوم کر سکیں۔

❖ مثلث متساوی الاضلاع کا رقبہ معلوم کر سکیں۔

❖ مثلث متساوی الاضلاع کا احاطہ معلوم کر سکیں۔

❖ دیئے گئے مشق میں مسائل کو حل کر سکیں۔

### 9۔ دائرہ کا محیط یا احاطہ (Circumference of Circle)

❖ دائرہ کے محیط یا احاطہ کے فارمولے کو بتا سکیں۔

❖ دائرہ کے احاطہ کے فارمولے کو اطلاق کر اس کی قدر معلوم کر سکیں۔

❖ دائرہ کے نصف قطر کی قدر کو معلوم کر سکیں۔

❖ دائرہ کے قطر کی قدر کو معلوم کر سکیں۔

### 10۔ دائرہ کا رقبہ (Area of Circle)

❖ دائرہ کے رقبہ کے فارمولے کو بتا سکیں۔

❖ دائرہ کے رقبہ کے فارمولے کو اطلاق کر اس کی قیمت معلوم کر سکیں۔

❖ دیئے گئے مشق میں مسائل کو حل کر سکیں۔

### 3.13.3 تعمیراتی طرز سائی پر مبنی منصوبہ سبق

#### (Constructivist approach based Lesson Plan)

تعمیراتی طرز سائی پر مبنی طریقہ تدریس سابقہ معلومات اور تجربات کی بنیاد پر نئی معلومات یا تصورات کی تعمیر پر زور دیتا ہے۔ اس طریقہ تدریس میں طالب علم اپنی دلچسپی اور فکری لیاقت کے مطابق تجربہ، تعاون، بحث و مباحثہ اور مشاہدہ جیسے متحرک تکنیک کے ذریعے سے اپنے سرگرمیوں کو انجام دینے کی طرف گامزن ہوتا ہے۔ تعمیراتی طرز سائی پر مبنی منصوبہ سبق روایتی منصوبہ سبق سے مختلف ہوتا ہے۔ تعمیراتی کمرہ جماعت میں ماحول جمہوری ہوتا ہے جس میں طلباء فعال ہو کر تعاون، بحث و مباحثہ، مشاہدہ، تجربات اور سوالات و جوابات وغیرہ کے ذریعے نئے معلومات کی تخلیق کرتا ہے۔ اس میں اساتذہ کا کردار کمرہ جماعت کے جمہوری ماحول اور سازگار ماحول پیدا کرنا ہوتا ہے۔

تاکہ وہ خود مختار مکتشبات کے لیے تجربات اور مختلف اکتسابی اشیاء (learning material) کی سہولت فراہم کر سکیں۔ محقق نے تعمیراتی کمرہ جماعت کے ماحول کو جمہوری اور سازگار بنانے کے لئے تعمیراتی طرز سائی کے 5E ہدایتی ماڈل پر مبنی منصوبہ سبق تیار کیا۔

### 3.13.4 5E ہدایتی ماڈل (5E Instructional Model)

5E ہدایتی ماڈل تعمیراتی نظریہ اور تجرباتی سرگرمیوں پر مبنی ایک ماڈل ہے۔ اس ماڈل کو Roger Bybee نے 1995 میں تیار کیا تھا۔ Llewellyn (2007) کے مطابق 5E تدریسی ماڈل طلباء کو ٹھوس تجربات کو سمجھنے سے لے کر اصولوں کے اطلاق کی طرف بڑھنے میں مدد کر سکتا ہے۔ یہ ماڈل طلباء کو گہرائی اور معنی خیزی سے یاد دہانی (recall) کرنے کے مواقع فراہم کرتا ہے جو پہلے سے جانتے ہیں۔ Ergin et al. (2008) کے مطابق 5E ہدایتی ماڈل کو تعمیری طرز پر سیکھنے کے انداز میں

پڑھانے کے لیے تجویز کردہ بہترین طریقوں میں سے ایک طریقہ سمجھا جاتا ہے۔ 5E ہدایتی ماڈل کا کریڈٹ اصل میں J. Science Curriculum اور Myron Atkin (1960) Robert Karplus کو دیا جاتا ہے۔ جو Science Curriculum Improvement Study (SCIS) کے لئے کام کرتے تھے۔ یہ ہدایتی ماڈل تین مراحل پر مبنی تھا۔ جس میں سے ایک تفتیش (Exploration) دوسرا ایجاد (Invention) اور تیسرا دریافت (Discovery) ہے۔ بعد میں Biological Science Curriculum Study (BSCS) پروگرام میں دو اضافی مراحل مشغولیت (Engagement) اور تشخیص (Evaluation) کو شامل کر SCIS کے ماڈل مراحل کو ترمیم کرتے ہوئے نئے ماڈل کو ڈیزائن کیا جسے 5E ہدایتی ماڈل کہا جاتا ہے۔ ترمیم شدہ ماڈل کو مندرجہ ذیل جدول میں دیکھا جاسکتا ہے۔ (Bybee, et al., 2006)

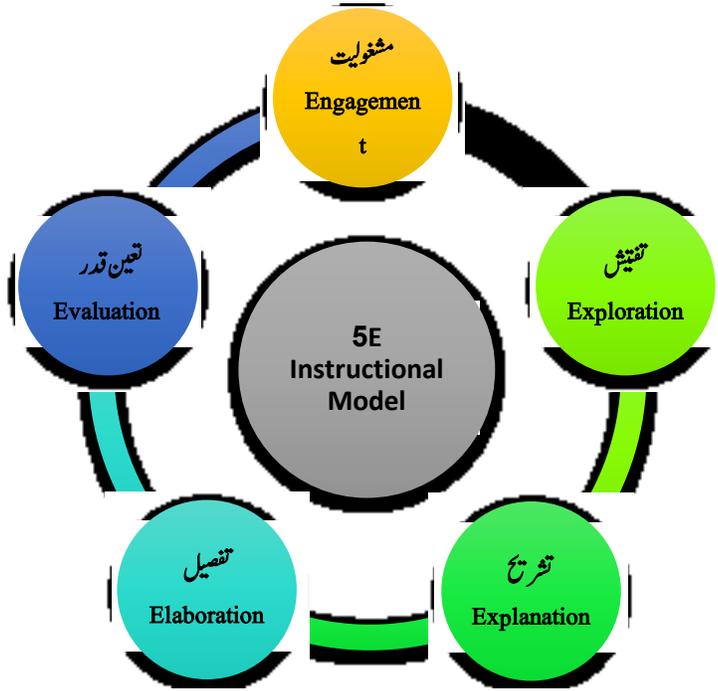
#### SCIS اور BSCS Instructions Models (5E) کا مقابلہ

SCIS Model	BSCS 5E Instructional Model
	Engagement (New Phase)
Exploration	Exploration (modified from SCIS)
Invention (Term Introduction)	Explanation (modified from SCIS)
Discovery (Concept Application)	Elaboration (modified from SCIS)
	Evaluation (New phase)

5E ہدایتی ماڈل طالب علموں کو ہر مرحلے میں سرگرمی میں شامل کرتے ہوئے، طلباء کو اپنے تصورات اور خیالات کی تشکیل کرنے کی ترغیب دیتا ہے اور تصورات کو سمجھنے کی کوشش کرنے کے قابل بناتا ہے۔ مارٹن (2000) کے مطابق یہ ماڈل ایک نئے تصور کو سیکھنے یا کسی ایسے تصور کو سمجھنے کی کوشش کرنے کے قابل بناتا ہے اور جس میں وہ مہارتیں اور سرگرمیاں شامل ہوتی ہیں جو طالب علم کو معلومات اور تفہیم کے لئے فعال ہو کر تحقیق پر توجہ مرکوز کرنے کے قابل بناتی ہیں۔ 5E ہدایتی ماڈل کے مطابق طالب علم اپنے پہلے علم اور تجربات کی بنیاد پر نئے تصورات کی دریافت کر اپنے تصورات کو معنی خیز بناتا ہے۔ 5E ہدایتی ماڈل فعال ہو کر سیکھنے میں فروغ دیتا ہے۔ اس ماڈل میں طالب علم سننے اور پڑھنے سے زیادہ مشغول ہوتے ہیں جیسے وہ سوالات

پوچھنا، مشاہدہ کرنا، ماڈل بنانا، تجزیہ کرنا، وضاحت کرنا، نتائج اخذ کرنا، بحث و مباحثہ کرنا، اور اپنی سمجھ کے بارے میں بات کرنا سیکھتے ہیں۔ طلباء وضاحت کرنے، مسائل کو حل کرنے اور منصوبہ بندی کرنے اور تحقیق کرنے کے لیے ساتھیوں کے ساتھ مل کر کام کرتے ہیں۔ 5E ہدایتی ماڈل کے پانچ مراحل درج ذیل ہیں۔

1. مشغولیت (Engagement)
2. تفتیش (Exploration)
3. تشریح (Explanation)
4. تفصیل (Elaboration)
5. تعین قدر (Evaluation)



خاکہ نمبر: 3.3 5E Instructional Model

### 1- مشغولیت (Engagement)

اس مرحلے میں اساتذہ سیکھنے والوں سے سابقہ معلومات حاصل کرتا ہے اور مختصر سرگرمیوں کے استعمال کے ذریعے ایک نئے تصور میں مشغول ہونے میں ان کی مدد کرتا ہے جو ان کے تجسس کو فروغ دیتا ہے۔ سرگرمی کو ماضی اور حال کے سیکھنے کے

تجربات کے درمیان تعلق قائم کرنے کے لیے اس موضوع سے متعلق جو وہ پہلے سے جانتے ہیں اس کا اظہار کرنے کا موقع دیا جاتا ہے۔

## 2- تفتیش (Exploration)

اس مرحلے کے دوران طلباء کو تصورات، عمل اور مہارتوں کی شناخت اور نشوونما کے لیے ایک تجربہ فراہم کیا جاتا ہے جس وجہ سے طلباء اپنے ماحول کو فعال طور پر تلاش کرتے ہیں یا مواد میں ہیرا پھیری کرتے ہیں جس سے نئے خیالات پیدا کرنے، سوالات اور امکانات تلاش کرنے، ابتدائی تحقیقات کو ڈیزائن کرنے اور سابقہ معلومات کو استعمال کرنے میں مدد ملتی ہے۔

## 3- تشریح (Explanation)

اس مرحلے میں طلباء تصورات، عمل کی مہارت، یا طرز عمل کی وضاحت کرتے ہیں جن کی وہ دریافت یا تلاش کر رہے ہیں اور اپنی تصوراتی سمجھ کے اظہار یا نئی مہارتیں یا طرز عمل تیار کرنے کے مواقع فراہم کرتے ہیں۔ اساتذہ عمل کی وضاحت کرنے میں ان کی رہنمائی کر سکتے ہیں۔

## 4- تفصیل (Elaboration)

اساتذہ اس مرحلے میں طلباء کو اپنی تصوراتی تفہیم اور مشق کی مہارتوں کو بڑھانے میں مدد کرتا ہے۔ نئے تجربات کے ذریعے طلباء گہرائی سے سمجھنے، وسیع تر تفہیم یا سمجھ، مزید معلومات، مناسب مہارتیں اور اپنی صلاحیتوں کو نکھارنے میں مدد فراہم کرتے ہیں۔

## 5- تعین قدر (Evaluation)

اس مرحلے کے دوران طلباء اپنی سمجھ اور صلاحیتوں کا اندازہ لگانے کے قابل ہو جاتے ہیں جو کچھ اس نے سیکھا ہے۔ اور اس مرحلے میں طلباء اپنی سمجھ اور صلاحیتوں کا اندازہ لگانے کی ترغیب دیتا ہے اور اساتذہ کو تعلیمی مقاصد کے حصول کی طرف طلباء کی پیش رفت کا جائزہ لینے کے مواقع فراہم کرتا ہے۔

### 3.13.5 آئی سی ٹی ثالثی تعمیراتی طرز سائے پر مبنی منصوبہ سبق

محقق نے تجرباتی گروپ کی تدریس کے لئے تعمیریت پر مبنی 5E ماڈل کا انتخاب کیا اور 5E ماڈل کے طرز پر ایک منصوبہ سبق کو تیار کیا۔ محقق نے اس منصوبہ سبق میں آئی سی ٹی کو جوڑتے ہوئے منصوبہ سبق کو پائے تکمیل تک پہنچایا۔ اس منصوبہ سبق میں آئی سی ٹی کے طور پر جیسے پاور پوائنٹ، پروجیکٹر، پر جیکٹر اسکرین، پین ٹیبلیٹ، لیپ ٹاپ، تصویر، متحرک ویڈیوں، وغیرہ کا استعمال کیا گیا۔

### 3.13.6 منصوبہ سبق کی معقولیت (Validity of Lesson Plan)

تعمیراتی طرز سائے کی بنیاد پر کمرہ جماعت میں تدریس و اکتسابی عمل کو انجام دینے کے لئے 5E ماڈل کا انتخاب کیا گیا اور اس ماڈل کے ساتھ آئی سی ٹی ثالثی (ICT-mediated) کو بنیاد بناتے ہوئے منصوبہ سبق کا ابتدائی خاکہ تیار کیا گیا۔ اس کے بعد اس خاکہ کو اپنے تحقیقی نگراں اور ماہرین پروفیسر ساجد جمال (اے ایم یو)، پروفیسر عبدالرحیم (مانو سی ٹی-بھوپال)، ڈاکٹر نوشاد حسین اسسٹنٹ پروفیسر (مانو)، ڈاکٹر موشا علی اسسٹنٹ پروفیسر (JMI)، ڈاکٹر ظفر اقبال زیدی اسسٹنٹ پروفیسر (مانو سی ٹی) -در بھنگا، ڈاکٹر دانش ندیم اسسٹنٹ پروفیسر (مانو سی ٹی-در بھنگا) سے تجاویز حاصل کئی گئی اور اس کے علاوہ مانو ماڈل اسکول کے علم ریاضی کے ماہر اساتذہ سے مفید مشورے حاصل کئے گئے اور اس کے بعد تحقیقی نگراں کی سرپرستی میں منصوبہ سبق کو حتمی شکل دی گئی۔

### 3.13.7 پیمانہ سازی آلات Measuring Tools

طلباء کی گروپنگ کرنے، ریاضی حصولیابی میں کارکردگی اور سابقہ معلومات کی جانچ کے لیے پیمانہ سازی آلات کا استعمال کیا گیا۔ جو مندرجہ ذیل ہیں۔

1- Mathematics Achievement Test for Pre-Test

2- Mathematics Achievement Test for Post-Test

3- Mathematics Achievement Test for testing Previous Knowledge

### 3.13.8 ریاضی حصولیابی کی جانچ کی تیاری Preparation of Mathematics Achievement Test

#### 3.13.8.1 ماقبل جانچ (Pre-Test)

موجودہ تحقیق کے تحت طلباء کے ریاضی حصولیابی پر آئی سی ٹی ثالثی تعمیراتی طرز رسائی پر مبنی تدریس کا اثر معلوم کرنا ہے۔ جس کے لئے ریاضی حصولیابی کو معلوم کرنے کے لئے ریاضی حصولیابی جانچ آلات تیار کئے گئے جو مندرجہ ذیل مراحل سے ہوتے ہوئے پائے تکمیل تک پہنچے ہیں۔

پہلا مرحلہ: جانچ اشیاء کی منصوبہ بندی اور تحریر

#### 1- جانچ کی منصوبہ بندی (Planning of the Test)

ٹیسٹ کی منصوبہ بندی کرنے سے صحیح سمت، وقت کے ضیاع اور الجھنوں سے بچنے میں مدد ملتی ہے۔ ریاضی حصولیابی جانچ معلومات، تفہیم، اطلاق اور مہارت کی بنیاد پر بنایا گیا۔ یہ جانچ این سی آر ٹی اور بہار بورڈ کے معیاری IX کے ریاضی کے تجویز کردہ نصاب کے مواد کا احاطہ کرتا ہے۔ پورے نصاب کا احاطہ کرنے کے لیے معروضی اور موضوعی نوعیت کا سوالات کو ترتیب دینے کا فیصلہ کیا گیا۔ محقق نے ریاضی کے نصاب، مقاصد، نوعیت اور اہمیت کو دھیان میں رکھتے ہوئے بلو پرنٹ کو تیار کیا۔

#### 2 جانچ کی تیاری (Preparation of the Test)

موجودہ تحقیق کو پائے تکمیل تک پہنچانے کے لئے تجرباتی خاکہ کے تحت Pre & Post test true

experimental design کا انتخاب کیا گیا ہے۔ جس میں طالب علم کے ماقبل جانچ کو covariate کے طور پر فرض کیا

گیا ہے۔ اس مقصد کے تحت محقق نے ماقبل جانچ کو تیار کیا جس کی تفصیلات مندرجہ ذیل میں ہے۔

### 1- آئٹمس کی تعمیر (Item Construction)

ماقبل جانچ کی تیاری کے لئے ہم جماعت کے ریاضی کی درسی کتاب سے مختلف موضوع کا انتخاب کیا گیا۔ جس میں کل

29 آئٹمس کو تیار کیا گیا۔ جس میں معروضی سوالات سے 16، مختصر جواب سے 08 اور طویل جواب سے 05 آئٹمس کو شامل کیا

گیا۔ جس کی تفصیلات کو مندرجہ ذیل کے میں دیکھا جاسکتا ہے۔

#### جدول نمبر: 3.3 مواد / اکائی کی ترجیح (افتتاحی خاکہ)

شمار نمبر	موضوع	سوالات	نشانات
1	گراف	3	5
2	مختص جیومیٹری: دوری کا فارمولا	2	4
3	خطی مساوات (دو متغیرہ)	3	8
4	قوت نما کے قوانین	3	5
5	کثیر رقی الجبرائی مقدار	3	3
6	اجزائے ضربی	2	7
7	علم شماریات	2	4
8	مثلث اور مثلث متساوی الاضلاع کا رقبہ اور احاطہ	4	9
9	دائرہ کا محیط یا احاطہ	3	6
10	دائرہ کا رقبہ	4	9
	کل	29	60

جدول نمبر: 3.4 سوالات کی تشکیل کے لئے ترجیح (افتتاحی خاکہ)

نمبر شمار	سوالات کی تشکیل	ہر سوال کے نشانات	سوالوں کی تعداد	کل نشانات
1	MCQ	1	16	16
2	SA	3	08	24
3	LA	4	05	20
کل				60

جدول نمبر: 3.5 مقاصد کی ترجیح (افتتاحی خاکہ)

نمبر شمار	مقاصد	نشانات	نشانات کی فیصد (%)
1	معلومات	12	20
2	فہم تا تفہیم	10	16.66
3	اطلاق	24	40
4	مہارت	14	23.33
کل		60	100%

جدول نمبر: 3.6 ریاضی حصولیابی جانچ کا بلو پریٹ (افتتاحی خاکہ)

کل	مقاصد												موضوع	نمبر شمار
	مہارت سطح			اطلاق سطح			فہم سطح			معلومات سطح				
	LA	SA	MCQ	LA	SA	MCQ	LA	SA	MCQ	LA	SA	MCQ		
3		1							1			1	گراف	1
2					1							1	مختص جیومیٹری: دوری کا فارمولا	2
3	1							1	1				خطی مساوات (دو متغیرہ)	3
3								1	1			1	توت نما کے قوانین	4

3								1			2	5	کثیر رقتی الجبرائی مقدار
2			1	1								6	اجزائے ضربی
2		1									1	7	علم شماریات
4	1				1						2	8	مثلث اور مثلث متساوی الاضلاع کا رقبہ اور احاطہ
3				1							2	9	دائرہ کا محیط یا احاطہ
4				1	1						2	10	دائرہ کا رقبہ
29	2	2		3	4			2	4		12		کل

M.C.Q = Multiple Choice Question, S.A = Short Answer, L.A = Long Answer

### 3- متن کا تجزیہ Content Analysis

آئٹمز کی تشکیل کرنے کے بعد آلہ کی face validity کو قائم کرنا لازمی ہوتا ہے۔ جس کے تحت آلہ کی بنیادی ساخت اور زبان کی جانچ کی جاتی ہے اور دوسری طرف ہر ایک آئٹم کے متن کا تجزیہ کرنا بھی لازمی ہوتا ہے اس کے تحت یہ معلوم کیا جاتا ہے کہ جس مقصد سے یہ آلہ تیار کیا گیا ہے اس کی عکاسی کرتا ہے کہ نہیں۔ اس لحاظ سے تیار شدہ ماقبل ریاضی حصولیابی جانچ کی جانچ کرنا لازمی ہے۔ اس لئے اسے ریاضی اور زبان کے ماہرین کو دیا گیا اور کہا گیا کہ آپ آئٹم کو retain ، delete یا modification کر سکتے ہیں۔ اس کے بعد ماہرین کے ذریعہ سے جو مشورہ و تجاویز ملیں اس کے مد نظر تحقیقی نگران کی مدد سے آلہ کو حسب ضرورت ترمیم کر حتمی شکل دیا گیا۔ اس طرح سے آلہ کی face validity کو قائم کیا گیا۔

دوسرا مرحلہ: Try Out

جانچ کی تعمیر میں یہ ایک اہم مرحلہ ہے۔ اس مرحلے میں مندرجہ ذیل عناصر کی ضرورت ہے۔

I. نمونہ کا انتخاب

II. عمر اور درجہ جماعت

III. جانچ کا وقفہ

IV. جانچ کی تعمیل

V. اسکور کا طریقہ

I. نمونہ کا انتخاب

محقق نے آلہ کی توثیق کے لئے اردو میڈیم اسکول سے سادہ اتفاقی نمونہ بندی تکنیک کا استعمال کرتے ہوئے کل 50 طلباء کو منتخب کیا۔

II. عمر اور درجہ جماعت

نہم جماعت کے طلباء کو ریاضی حصولیابی کی جانچ کی تعمیر کے لیے نمونے کے طور پر لیا گیا جن کی عمر 14 سے 16 سال کے درمیان تھی۔

III. جانچ کا وقفہ

کسی بھی جانچ میں وقفہ بہت اہم عنصر ہوتا ہے۔ اس لئے اس جانچ کے لیے دو گھنٹے مقرر کیا گیا تھا جو قابل انتظام اور طلباء کو تھکا دینے والا نہیں تھا۔

IV. جانچ کی تعمیل (Administration of the Tool)

محقق نے تحقیقی مواد کی حصولیابی کے لئے سب سے پہلے ریاضی اساتذہ سے ملاقات کی اور اپنا تعارف کراتے ہوئے ان کے سامنے

تحقیق کا مقصد بیان کیا اور انہیں اس بات کا یقین دلایا کہ جو بھی معلومات حاصل کی جائے گی وہ صرف اور صرف تحقیقی مقصد کے

لئے استعمال کیا جائے گا اور ان سے اجازت حاصل کی گئی۔ پھر ان سے کہا گیا کہ آپ کمرہ جماعت سے جاسکتے ہیں تاکہ کمرہ جماعت

میں پرسکون یا سازگار ماحول پیدا ہو سکے۔ پھر بچوں کو سوانامہ کی ایک ایک نقل (copy) تقسیم کی گئی اور اسے مکمل کرنے کے

لئے ہدایات دی گئیں اور اس سوالنامہ کو حل کرنے کے لئے 120 منٹ وقت دیا گیا۔ اس کے بعد طلباء نے دو گھنٹے کے بعد اپنی اپنی Answer sheet جمع کی۔ اس کے بعد محقق نے بچوں کا اور انتظامیہ کا شکریہ ادا کیا۔

## V. اسکورنگ کا طریقہ

طلباء نے answer sheet میں اپنے جوابات درج کئے۔ answer key کے مطابق Answer sheet کی جانچ کی گئی۔

### تیسرے مرحلہ: معطیات کا تجزیہ

آئٹم کا تجزیہ ٹیسٹ کی تعمیر میں ایک بے حد ضروری مرحلہ ہوتا ہے۔ اس مرحلہ میں بنیادی طور پر آئٹم کی مشکلات، items discriminations index، آئٹم کی معقولیت اور معتبریت کی پیمائش کی جاتی ہے۔ اس میں بنیادی طور پر آئٹم کی مشکل اور آئٹم کی تفریق سے متعلق ہے۔ آئٹم کی مشکل کو کامیابی سے مکمل کرنے والے افراد کے تناسب کے لحاظ سے لیا جاتا ہے۔ discrimination index سے مراد وہ ڈگری ہے جس میں یہ اعلیٰ اور کم اسکور حاصل کرنے والوں کے درمیان فرق کرتا ہے۔ آئٹم کا تجزیہ کل 50 طلباء کے اسکور پر مبنی تھا۔

آئٹم کا تجزیہ دو حصوں کے تحت کیا گیا تھا۔ سیکشن A میں ان آئٹم کو شامل کیا گیا ہے جو معروضی طور پر بنائے گئے تھے۔ ان کی قبولیت اور مسترد کرنے کا تعین آئٹم کی مشکل اور آئٹم کی تفریق کا جائزہ لے کر کیا گیا تھا۔ سیکشن B میں ان آئٹم کو شامل کیا گیا ہے جو Subjective طور پر بنائے گئے تھے۔ اس میں ان کی قبولیت اور مسترد کرنے کا تعین آئٹم کی مشکل (DV) کا جائزہ لے کر کیا گیا تھا۔

سیکشن A: آئٹم نمبر 1 تا 16 کو معروضی طور پر اسکور کیا جاسکتا ہے۔ حاصل شدہ معطیات کے بنیاد پر جانچ میں شامل تمام آئٹم کی مشکلات اور آئٹم کی امتیازی کی سطح کی جانچ کے لئے Kelley (1939) کے تجویز کردہ فارمولا کا استعمال کیا گیا جسے

ذیل میں دیکھا جاسکتا ہے (Mahajan, Gourav.2015, p.54-60)۔

$$\text{Difficulty Value (DV)} = \frac{(RU+RL) \times 100}{NU+NL} \%$$

$$\text{Discrimination Index (DI)} = \frac{(RU-RL) \times 100}{NU} \%$$

Where:

RU = No. of correct responses in Upper group

RL = No. of correct responses in Lower group

N = Size of Sample in Upper and Lower group

درج بالا تحریر شدہ فامولے کی مدد سے جانچ میں شامل تمام آئٹمز کی مشکلات اور آئٹمز کی امتیازی کی سطح کی قدر کو مندرجہ ذیل

جدول میں پیش کیا گیا ہے۔

جدول نمبر: 3.7 ریاضی حصولیابی جانچ کا DV اور DL

Items .No	Correct Response		DV	DI	Items DV Evaluated	Items DI Evaluated	Remarks
	U- Group	L- Group					
1	11	8	0.68	0.21	Easy	Average	Revised
2	14	5	0.68	0.64	Easy	Excellent	Revised
3	12	8	0.71	0.29	Easy	Average	Revised
4	12	7	0.68	0.36	Easy	Good	Revised
5	13	6	0.68	0.50	Easy	Excellent	Revised
6	8	3	0.39	0.36	Good	Good	Retain
7	13	5	0.64	0.57	Easy	Excellent	Retain
8	8	5	0.46	0.21	Excellent	Average	Retain
9	13	8	0.75	0.36	Easy	Good	Revised
10	10	4	0.50	0.43	Excellent	Excellent	Retain
11	11	3	0.50	0.57	Excellent	Excellent	Retain
12	11	5	0.57	0.43	Excellent	Excellent	Retain
13	10	3	0.46	0.50	Excellent	Excellent	Retain
14	13	8	0.75	0.36	Easy	Good	Revised
15	9	5	0.50	0.29	Excellent	Average	Retain
16	12	3	0.54	0.64	Excellent	Excellent	Retain

سیکشن B: آئٹم نمبر 17 تا 29 کو subjective طور پر اسکور کیا جاسکتا ہے۔ حاصل شدہ معطیات کے بنیاد پر جانچ میں شامل

تمام آئٹمز کی مشکلات کی سطح کی جانچ کے لئے Nitko (2004) کے تجویز کردہ فارمولا کا استعمال کیا گیا جسے ذیل میں دیکھا جا

سکتا ہے (Johari, Juridah. et. al. 2011, p.72)۔

$$\text{Average Score} = \frac{\text{Total Score}}{\text{Total Number of Students}}$$

$$\text{Difficulty index} = \frac{\text{Average Score}}{\text{Range of Full Marks}}$$

درج بالا تحریر شدہ فارمولے کی مدد سے جانچ میں شامل تمام آئٹمز کی مشکلات کی سطح کی قدر کو مندرجہ ذیل جدول میں پیش کیا گیا

ہے۔

### جدول نمبر: 3.8 ریاضی حصولیابی جانچ کا DV

Items .No	Sum of Marks	Maximum	Minimum	Average	DV	Items DV Evaluate	Modification Results
17	45	3	0	0.9	0.30	Moderate	Accept
18	59	3	0	1.18	0.39	Moderate	Accept
19	37	3	0	0.74	0.25	Too Hard	Modify
20	65	3	0	1.3	0.43	Moderate	Accept
21	34	3	0	0.68	0.23	Too Hard	Modify
22	48	3	0	0.96	0.32	Moderate	Accept
23	47	3	0	0.94	0.31	Moderate	Accept
24	36	3	0	0.72	0.24	Too Hard	Modify
25	56	4	0	1.12	0.28	Too Hard	Modify
26	53	4	0	1.06	0.27	Too Hard	Modify

27	48	4	0	0.96	0.24	Too Hard	Modify
28	45	4	0	0.9	0.23	Too Hard	Modify
29	47	4	0	0.94	0.24	Too Hard	Modify

### جدول نمبر: 3.9

#### DV of items of the Achievement test

Sl.No.	DV	Frequency	Item No.	Remarks
1	Above 0.80	00		
2	Between 0.20 and 0.80	29	1, 2, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29,	Accepted
3	Below 0.20	00		

چوتھا مرحلہ: ریاضی حصولیابی جانچ کا حتمی خاکہ (Final Draft of Mathematics Achievement Test)

ٹیسٹ کے حتمی خاکہ کے لیے، اشیاء کو مواد کے علاقوں اور آئٹمز کو تفویض کردہ نشانات کی ترتیب کے مطابق دوبارہ ترتیب دیا گیا تھا۔ فائنل ٹیسٹ 60 نمبروں کے زیادہ سے زیادہ اسکور کے لیے 29 آئٹمز پر مشتمل تھا۔ ٹیسٹ مکمل کرنے کے لیے دو گھنٹے کا وقت مقرر کیا گیا تھا۔ مواد اور مقاصد کے لحاظ سے ترجیح جدول 3.10 میں پیش کیے گئے ہیں۔

جدول نمبر: 3.10 مواد / اکائی کی ترجیح (حتی خاکہ)

کل	مقاصد												موضوع	نمبر شمار
	مہارت سطح			اطلاق سطح			فہم سطح			معمات سطح				
	LA	SA	MCQ	LA	SA	MCQ	LA	SA	MCQ	LA	SA	MCQ		
3		1							1			1	گراف	1
2					1							1	مختص جیومیٹری: دوری کافار مولا	2
3	1							1	1				خطی مساوات (دو متغیرہ)	3
3								1	1				قوت نما کے توانین	4
3									1			2	کثیر رتی الجبرائی مقدار	5
2				1	1								اجزائے ضربی	6
2		1										1	علم شماریات	7
4	1				1							2	مثلث اور مثلث متساوی الاضلاع کارقبہ اور احاطہ	8
3				1								2	دائرہ کا محیط یا احاطہ	9
4				1	1							2	دائرہ کارقبہ	10
29	2	2		3	4			2	4			12	کل	

M.C.Q = Multiple Choice Question, S.A = Short Answer, L.A = Long Answer

## پانچواں مرحلہ: جانچ کی معقولیت اور معتبریت

محقق نے مواد کی معقولیت کے لئے اس فلڈ کے ماہرین کے ذریعہ مواد کی معقولیت کو قائم کیا ہے۔ محقق نے اس ریاضی حصولیابی جانچ کے کل 16 آئٹمز کا Cronbach's Alpha Test کے ذریعے سے معتبریت کی جانچ کی جس کی قدر 0.62 ہے۔

### 3.13.8.2 بعد از جانچ (Post-Test)

#### پہلا مرحلہ: جانچ اشیاء کی منصوبہ بندی اور تحریر

موجودہ مطالعہ میں معطیات کی حصولیابی کے لئے Post test خاکہ کا انتخاب کیا گیا ہے۔ تجرباتی گروپ کو آئی سی ٹی ثالثی تعمیراتی طرز رسائی سے اور کنٹرول گروپ کو روایتی طریقے سے تدریس کیا گیا۔ اس کے ریاضی حصولیابی کی جانچ کے لئے بعد از جانچ کو عمل میں لایا گیا۔ بعد از جانچ میں اسی عنوان کو شامل کیا گیا جو ما قبل جانچ میں تھے اور ان کی سطح ما قبل جانچ سے الگ کیا گیا جو مندرجہ ذیل مراحل سے ہوتے ہوئے ما بعد جانچ کو تشکیل دیا گیا۔

#### جانچ کی منصوبہ بندی (Planning of the Test)

ٹیسٹ کی منصوبہ بندی کرنے سے صحیح سمت، وقت کے ضیاع اور الجھنوں سے بچنے میں مدد ملتی ہے۔ ریاضی حصولیابی جانچ معلومات، تفہیم، اطلاق اور مہارت کی پینا پر بنایا گیا۔ یہ جانچ این سی آر ٹی اور بہار بورڈ کے معیاری IX کے ریاضی کے تجویز کردہ نصاب کے مواد کا احاطہ کرتا ہے۔ پورے نصاب کا احاطہ کرنے کے لیے معروضی اور موضوعی نوعیت کے سوالات کو ترتیب دینے کا فیصلہ کیا گیا۔ محقق کار نے ریاضی کے نصاب، مقاصد، نوعیت اور اہمیت کو دھیان میں رکھتے ہوئے بلو پرنٹ تیار کیا گیا۔

#### جانچ کی تیاری (Preparation of the Test)

موجودہ تحقیق کو پائے تکمیل تک انجام دینے کے لئے تجرباتی خاکہ کے تحت ما قبل و بعد از جانچ true experimental design کا انتخاب کیا گیا ہے۔ تجرباتی عمل کے اختتام کے بعد تجرباتی اور کنٹرول گروپ جانچ کرنا لازمی ہوتا ہے۔ اس کے لئے

بعد از جانچ کو تیار کرنے کی مطلوب ہے۔ اس کو دھیان میں رکھتے ہوئے بعد از جانچ کو عمل میں لایا گیا جس کی تفصیلات مندرجہ ذیل ہے۔

### 1. آئٹمز کی تعمیر Construction of Items

بعد از جانچ کی تیاری کے لئے ہم جماعت کے ریاضی کی درسی کتاب سے مختلف موضوع کا انتخاب کیا گیا۔ جس کی تفصیلات کو مندرجہ ذیل خاکہ میں دیکھا جاسکتا ہے۔

#### جدول نمبر: 3.11. مواد / اکائی کی ترجیح (افتتاحی خاکہ)

نمبر شمار	موضوع	سوالات	نشانات
1	گراف	3	5
2	مختص جیومیٹری: دوری کا فارمولا	2	4
3	خطی مساوات (دو متغیرہ)	3	8
4	قوت نما کے قوانین	3	5
5	کثیر رقی الجبرائی مقدار	3	3
6	اجزائے ضربی	2	7
7	علم شماریات	2	4
8	مثلث اور مثلث متساوی الاضلاع کا رقبہ اور احاطہ	4	9
9	دائرہ کا محیط یا احاطہ	3	6
10	دائرہ کا رقبہ	4	9
	کل	29	60

جدول نمبر: 3.12 سوالات کی تشکیل کے لئے ترجیح (افتتاحی خاکہ)

نمبر شمار	سوالات کی تشکیل	ہر سوال کے نشانات	سوالوں کی تعداد	کل نشانات
1	MCQ	1	16	16
2	SA	3	08	24
3	LA	4	05	20
	کل		29	60

جدول نمبر: 3.13 مقاصد کی ترجیح (افتتاحی خاکہ)

نمبر شمار	مقاصد	نشانات	نشانات کی فیصد (%)
1	معلومات	12	20
2	فہم یا تفہیم	10	16.66
3	اطلاق	24	40
4	مہارت	14	23.33
	کل	60	100%

جدول نمبر: 3.14 ریاضی حصولیابی جانچ کا بلو پریٹنٹ (افتتاحی خاکہ)

کل	مقاصد												موضوع	نمبر شمار
	مہارت سطح			اطلاق سطح			فہم سطح			معمومات سطح				
	LA	SA	MCQ	LA	SA	MCQ	LA	SA	MCQ	LA	SA	MCQ		
3		1							1			1	گراف	1
2					1							1	مختص جیومیٹری: دوری کافار مولا	2
3	1							1	1				خطی مساوات (دو متغیرہ)	3
3								1	1			1	قوت نما کے قوانین	4
3									1			2	کثیر رقمی الجبرائی مقدار	5
2				1	1								اجزائے ضربی	6
2		1										1	علم شماریات	7
4	1				1							2	مثلث اور مثلث تساوی الاضلاع کا رقبہ اور احاطہ	8
3				1								2	دائرہ کا محیط یا احاطہ	9
4				1	1							2	دائرہ کا رقبہ	10
29	2	2		3	4			2	4			12	کل	

M.C.Q = Multiple Choice Question, S.A = Short Answer, L.A = Long Answer

## 2- متن کا تجزیہ Content Analysis

آئٹس کی تشکیل کرنے کے بعد آلہ کی face validity کو قائم کرنا لازمی ہوتا ہے۔ جس کے تحت آلہ کی بنیادی ساخت اور زبان کی جانچ کی جاتی ہے اور دوسری طرف ہر ایک آئٹم کے متن کا تجزیہ کرنا بھی لازمی ہوتا ہے اس کے تحت یہ معلوم کیا جاتا ہے کہ جس مقصد سے یہ آلہ تیار کیا گیا ہے اس کی عکاسی کر رہا ہے یا نہیں۔ اس لحاظ سے تیار شدہ ماقبل ریاضی حصولیابی کی جانچ کرنا لازمی ہے۔ جس کے لئے ریاضی اور زبان کے ماہرین کو یہ ٹول دیا گیا اور کہا گیا کہ آپ آئٹم کو retain، delete یا Modify کر سکتے ہیں۔ اس کے بعد ماہرین کے ذریعہ پیش کئے گئے مشورے اور تجاویز کی روشنی میں نگران کی مدد سے آلہ کو حسب ضرورت ترمیم کر حتمی شکل دیا گیا۔ اس طرح سے آلہ کی face validity کو قائم کیا گیا۔

### دوسرا مرحلہ: Try Out

جانچ کی تعمیر میں یہ ایک اہم مرحلہ ہے۔ اس مرحلے میں مندرجہ ذیل عنصر کی ضرورت ہے۔

I. نمونہ کا انتخاب

II. عمر اور درجہ جماعت

III. جانچ کا وقفہ

IV. جانچ کی تعمیل

V. اسکور کرنے کا طریقہ

### نمونہ کا انتخاب

محقق نے آلہ کی توثیق یا معتبریت کے لئے اردو میڈیم اسکول سے سادہ اتفاقی نمونہ بندی تکنیک کا استعمال کرتے ہوئے کل 49 طلباء کو منتخب کیا۔

## عمر اور درجہ جماعت

نہم جماعت کے طلباء کو ریاضی حصولیابی کی جانچ کی تعمیر کے لیے نمونے کے طور پر لیا گیا اور طلباء کی عمر 14 سے 16 سال کے درمیان تھی۔

## جانچ کا وقفہ

کسی بھی جانچ میں وقفہ بہت اہم عنصر ہوتا ہے۔ اس لئے اس جانچ کے لیے دو گھنٹے مقرر کیا گیا تھا جو قابل انتظام اور طلباء کو تھکا دینے والا نہیں تھا۔

## جانچ کی تعمیل

محقق نے تحقیقی مواد کی حصولیابی کے لئے سب سے پہلے ریاضی اساتذہ سے ملاقات کی اور اپنا تعارف کراتے ہوئے ان کے سامنے تحقیق کا مقصد بیان کیا اور انھیں اس بات کا یقین دلایا کہ جو بھی معلومات حاصل کی جائے گی وہ صرف اور صرف تحقیقی مقصد کے لئے استعمال کی جائے گی اور پھر ان سے اجازت حاصل کی گئی۔ پھر ان سے کہا گیا کہ آپ کمرہ جماعت سے جاسکتے ہیں تاکہ کمرہ جماعت میں پرسکون یا سازگار ماحول پیدا ہو سکے۔ پھر بچوں کو سوالنامہ کی ایک ایک نقل (copy) تقسیم کی گئی اور اسے مکمل کرنے کے لئے ہدایات دی گئیں اور اس سوالنامہ کو حل کرنے کے لئے 120 منٹ وقت دیا گیا۔ دو گھنٹے کے بعد طلباء نے اپنی اپنی Answer sheet جمع کی۔ اس کے بعد محقق نے بچوں کا اور انتظامیہ کا شکریہ ادا کیا۔

## اسکورنگ کا طریقہ

طلباء نے answer sheet میں اپنے جوابات درج کئے۔ answer key کے مطابق Answer sheet کی جانچ کی گئی۔

## تیسرے مرحلے: معطیات کا تجزیہ

آئٹم کا تجزیہ ٹیسٹ کی تعمیر میں ضروری مرحلہ میں سے ایک ہے۔ اس مرحلہ میں بنیادی طور پر آئٹم کی مشکلات، items discriminations index، آئٹم کی معقولیت اور معتبریت کی پیمائش کی جاتی ہے۔ یہ بنیادی طور پر آئٹم کی مشکل اور آئٹم کی تفریق سے متعلق ہے۔ آئٹم کی مشکل کو کامیابی سے مکمل کرنے والے افراد کے تناسب کے لحاظ سے لیا جاتا ہے۔ discrimination index سے مراد وہ ڈگری ہے جس میں یہ اعلیٰ اور کم اسکور حاصل کرنے والوں کے درمیان فرق کرتا ہے۔ آئٹم کا تجزیہ کل 49 طلباء کے اسکور پر مبنی تھا۔

آئٹم کا تجزیہ دو حصوں کے تحت کیا گیا تھا۔ سیکشن A میں ان آئٹم کو شامل کیا گیا ہے جو معروضی طور پر بنائے گئے تھے۔ ان کی قبولیت اور مسترد کرنے کا تعین آئٹم کی مشکل اور آئٹم کی تفریق کا جائزہ لے کر کیا گیا تھا۔ سیکشن B میں ان آئٹم کو شامل کیا گیا ہے جو Subjective طور پر بنائے گئے تھے۔ اس میں ان کی قبولیت اور مسترد کرنے کا تعین آئٹم کی مشکل (DV) کا جائزہ لے کر کیا گیا تھا۔

سیکشن A: آئٹم نمبر 1 تا 16 کو معروضی طور پر اسکور کیا گیا ہے۔ حاصل شدہ معطیات کے بنیاد پر جانچ میں شامل تمام آئٹمز کی مشکلات اور آئٹمز کی امتیاز کرنے کی سطح کی جانچ کے لئے Kelley (1939) کے تجویز کردہ فارمولے کا استعمال کیا گیا جسے

ذیل میں دیکھا جاسکتا ہے (Mahajan, Gourav.2015, p.54-60)۔

$$\text{Difficulty Value (DV)} = \frac{(RU+RL) \times 100}{NU+NL} \%$$

$$\text{Discrimination Index (DI)} = \frac{(RU-RL) \times 100}{NU} \%$$

Where:

RU = No. of correct responses in Upper group

RL = No. of correct responses in Lower group

N = Size of Sample in Upper and Lower group

درج بالا تحریر شدہ فارمولے کی مدد سے جانچ میں شامل تمام آئٹمز کی مشکلات اور آئٹمز کی امتیازی کی سطح کی قدر کو مندرجہ ذیل جدول میں پیش کیا گیا ہے۔

جدول نمبر: 3.15 ریاضی حصولیابی جانچ کا DV اور DI

Items .No	Correct Response		DV	DI	Items DV Evaluated	Items DI Evaluated	Remarks
	U – Group	L- Group					
1	10	7	0.65	0.23	Easy	Average	Revised
2	10	5	0.58	0.38	Excellent	Excellent	Retain
3	13	5	0.69	0.62	Easy	Average	Revised
4	13	6	0.73	0.54	Easy	Good	Revised
5	12	6	0.69	0.46	Easy	Excellent	Revised
6	13	5	0.69	0.62	Easy	Good	Revised
7	8	3	0.42	0.38	Excellent	Excellent	Retain
8	12	5	0.65	0.54	Easy	Average	Revised
9	9	1	0.38	0.62	Good	Good	Retain
10	12	3	0.58	0.69	Excellent	Excellent	Retain
11	12	7	0.73	0.38	Easy	Excellent	Revised
12	11	4	0.58	0.54	Excellent	Excellent	Retain
13	10	5	0.58	0.38	Excellent	Excellent	Retain
14	12	4	0.62	0.62	Easy	Good	Revised
15	12	3	0.58	0.69	Excellent	Average	Retain
16	5	2	0.27	0.23	Difficult	Excellent	Retain

سیکشن B: آئٹم نمبر 17 تا 29 کو subjective طور پر اسکور کیا گیا ہے۔ حاصل شدہ معطیات کے بنیاد پر جانچ میں شامل تمام آئٹمز کی مشکلات کی سطح کی جانچ کے لئے Nitko (2004) کے تجویز کردہ فارمولے کا استعمال کیا گیا جسے ذیل میں دیکھا جا سکتا ہے (Johari, Juridah. et. al. 2011, p.72)۔

$$\text{Average Score} = \frac{\text{Total Score}}{\text{Total Number of Students}}$$

$$\text{Difficulty index} = \frac{\text{Average Score}}{\text{Range of Full Marks}}$$

درج بالا تحریر شدہ فامولے کی مدد سے جانچ میں شامل تمام آئٹمز کی مشکلات کی سطح کی قدر کو مندرجہ ذیل جدول میں پیش کیا گیا

ہے۔

### جدول نمبر: 3.16 ریاضی حصولیابی جانچ کا DV

Item s.No	Sum of Marks	Maximum	Minimum	Average	DV	Items DV Evaluated	Modification Results
17	36	3	0	0.73	0.24	Too Hard	Accept
18	114	3	0	2.33	0.78	Moderate	Accept
19	69	3	0	1.41	0.47	Moderate	Accept
20	82	3	0	1.67	0.56	Moderate	Accept
21	72	3	0	1.47	0.49	Moderate	Accept
22	45	3	0	0.92	0.31	Moderate	Accept
23	33	3	0	0.67	0.22	Moderate	Accept
24	36	3	0	0.73	0.24	Too Hard	Modify
25	46	4	0	0.94	0.23	Too Hard	Modify
26	46	4	0	0.94	0.23	Too Hard	Modify
27	60	4	0	1.22	0.31	Moderate	Accept
28	53	4	0	1.08	0.27	Too Hard	Modify
29	44	4	0	0.90	0.22	Too Hard	Modify

### جدول نمبر: 3.17

#### DV of items of the Achievement test

Sl.No.	DV	Frequency	Item No.	Remarks
1	Above 0.80	00		
2	Between 0.20 and 0.80	29	1, 2, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29,	Accepted
3	Below 0.20	00		

چوتھا مرحلہ: ریاضی حصولیابی جانچ کا حتمی خاکہ (Final Draft of Mathematics Achievement Test)

ٹیسٹ کے حتمی خاکہ کے لیے، اشیاء کو مواد کے علاقوں اور آئٹمز کو تفویض کردہ نشانات کی ترتیب کے مطابق دوبارہ

ترتیب دیا گیا تھا۔ فائنل ٹیسٹ 60 نمبروں کے زیادہ سے زیادہ اسکور کے لیے 29 آئٹمز پر مشتمل تھا۔ ٹیسٹ مکمل کرنے کے لیے

دو گھنٹے کا وقت مقرر کیا گیا تھا۔ مواد اور مقاصد کے لحاظ سے ترجیح جدول 3.18 میں پیش کیے گئے ہیں۔

جدول نمبر: 3.18 مواد / اکائی کی ترجیح (حتیٰ خاکہ)

کل	مقاصد												موضوع	نمبر شمار
	مہارت سطح			اطلاق سطح			فہم سطح			معمات سطح				
	L A	S A	MC Q	L A	S A	MC Q	L A	S A	MC Q	L A	S A	MCQ		
3		1							1			1	گراف	1
2					1							1	مختص جیومیٹری: دوری کافار مولا	2
3	1							1	1				خطی مساوات (دو متغیرہ)	3
3								1	1			1	قوت نما کے قوانین	4
3									1			2	کثیر رقمی الجبرائی مقدار	5
2				1	1								اجزائے ضربی	6
2		1										1	علم شماریات	7
4	1				1							2	مثلث اور مثلث متساوی الاضلاع کا رقبہ اور احاطہ	8
3				1								2	دائرہ کا محیط یا احاطہ	9
4				1	1							2	دائرہ کا رقبہ	10
2 9	2	2		3	4			2	4			12	کل	

M.C.Q = Multiple Choice Question, S.A = Short Answer, L.A = Long Answer

## پانچواں مرحلہ: جانچ کی معقولیت اور معتبریت

محقق نے مواد کی معقولیت کے اس فلڈ کے ماہرین کے ذریعہ مواد کی معقولیت کو قائم کیا ہے۔ محقق نے اس ریاضی حصولیابی جانچ کے کل 16 آئٹم کا Cronbech's Alpha Test کے ذریعے سے معتبریت کی جانچ کی گئی جس کی قدر 0.719 ہے۔

3.13.8.3 سابقہ معلومات کی جانچ کے لیے ریاضی حصولیابی جانچ (Mathematics Achievement test for testing previous knowledge)

موجودہ تحقیق کو پائے تکمیل تک پہنچانے کے لئے اور ریاضی کے سابقہ معلومات کو جاننے کے لئے محقق نے خود سے ریاضی حصولیابی جانچ کا آلہ تیار کیا۔ اس جانچ میں آٹھویں جماعت کے ریاضی مضمون کو شامل کیا۔ محقق نے اینڈرسن اینڈ کارتھ ووبل (2001) کی نظر ثانی بلوم کی درجہ بندی کے وقوفی علاقہ سے یاد رکھنا (Remembering)، تفہیم کرنا (Understanding) اور اطلاق کرنا (Applying) کے مقاصد کو شامل کیا۔ محقق نے مختلف مراحل پر عمل کرتے ہوئے یہ جانچ تیار کیا۔ ٹیسٹ آئیٹم

1- ٹیسٹ آئیٹم کی منصوبہ بندی اور تحریر (Planning and writing of the test items)

2- Try – Out

3- Item Analysis

4- فائنل ڈرافٹ کے لیے آئیٹمز کا انتخاب (Selection of Items for the Final Draft)

5- جانچ کی معقولیت اور معتبریت معلوم کرنا۔ (Determination of Reliability and Validity of the test)

## پہلا مرحلہ: جانچ آئیٹم کی منصوبہ بندی اور تحریر

یہ جانچ معروضی سوالات (M.C.Q) پر تیار کیا گیا ہے۔ شروعاتی دور میں یہ جانچ کل 55 سوالات پر مبنی تھے۔ یہ جانچ وقوفی علاقہ سے تین مقاصد جس میں یاد رکھنا، تفہیم اور اطلاق کو دھیان میں رکھ کر ترتیب دیا گیا ہے۔ اس کے بعد اس جانچ کو اپنے تحقیقی نگراں اور ماہرین پروفیسر ساجد جمال (اے ایم یو)، پروفیسر عبدالرحیم (مانوسی ٹی-بھوپال)، ڈاکٹر نوشاد حسین اسسٹنٹ پروفیسر (مانو)، ڈاکٹر محمد جاوید اسسٹنٹ پروفیسر (JMI)، (مانوسی ٹی-در بھنگا)، ڈاکٹر دانش ندیم اسسٹنٹ پروفیسر (مانوسی ٹی-در بھنگا) سے تجاویز حاصل کی گئی اور اس کے بعد تحقیقی نگراں کی سرپرستی میں ریاضی حصولیابی جانچ کو حتمی شکل دی گئی۔ اس کے بعد اس جانچ میں کل 55 سوالات کو رکھا گیا جس کو ذیل بلو پرنٹ خاکہ میں دیکھا جاسکتا ہے۔

### جدول نمبر: 3.19 مواد / اکائی کی ترجیح (افتتاحی خاکہ)

نمبر شمار	موضوع	سوالات	نشانات
1	مربع اور مربع کامل	5	5
2	Cubes and Cube Roots	6	6
3	ناطق اعداد	4	4
4	تناسب اور متناسب	2	2
5	کثیر رقمی الجبرائی مقدار کی ضرب اور تقسیم	7	7
6	Rule of Three	1	1
7	فیصد	4	4
8	مخطوط	1	1
9	وقت اور کام	3	3
10	الجبرائی اعداد	8	8
11	Complementary Angles Supplementary Angles and Adjacent Angles	3	3
12	مربع کارقبہ اور مستطیل کارقبہ	7	7

4	4	Formation of an Equation and its Solution	13
55	55	کل	

جدول نمبر: 3.20 مقاصد کی ترجیح (افتتاحی خاکہ)

نمبر شمار	مقاصد	نشانات	نشانات کی فیصد (%)
1	یاد رکھنا	12	22%
2	فہم یا تفہیم کرنا	13	23%
3	اطلاق کرنا	30	55%
	کل	55	100%

جدول نمبر: 3.21 ریاضی حصولیابی جانچ کا بلو پریٹ (افتتاحی خاکہ)

نمبر شمار	عنوان	مقاصد		
		یاد رکھنا	تفہیم کرنا	اطلاق کرنا
1	مربع اور مربع کامل	2	-	3
2	Cubes and Cube Roots	1	2	3
3	ناطق اعداد	1	1	2
4	تناسب اور متناسب	-	-	2
5	کثیر رقمی الجبرائی مقدار کی ضرب اور تقسیم	2	2	3
6	Rule of Three	-	-	1
7	فیصد	-	1	3
8	مخطوط	-	-	1
9	وقت اور کام	-	1	2
10	الجبرائی اعداد	3	2	3

3	1	2	-	Complementary Angles Supplementary Angles and Adjacent Angles	11
7	3	1	3	مربع کا رقبہ اور مشطیل کا رقبہ	12
4	3	1	-	Formation of an Equation and its Solution	13
55	30	13	12	کل	

### متن کا تجزیہ Content Analysis

آئٹمز کی تشکیل کرنے کے بعد آلہ کی face validity کو قائم کرنا لازمی ہوتا ہے۔ جس کے تحت آلہ کی بنیادی ساخت اور زبان کی جانچ کی جاتی ہے اور دوسری طرف ہر ایک آئٹم کے متن کا تجزیہ کرنا بھی لازمی ہوتا ہے اس کے تحت یہ معلوم کیا جاتا ہے کہ جس مقصد سے یہ آلہ تیار کیا گیا ہے اس کی عکاسی کرتا ہے کہ نہیں۔ اس لحاظ سے تیار شدہ ریاضی حصولیابی ٹیسٹ کی جانچ کرنا لازمی ہے۔ جس کے لئے اسے ریاضی اور زبان کے ماہرین کو دیا گیا اور کہا گیا کہ آپ آئٹم کو delete یا modification کر سکتے ہیں۔ اس کے بعد ماہرین کے ذریعہ سے جو مشورہ و تجاویز ملی اس کو مد نظر رکھتے ہوئے تحقیقی نگران کی مدد سے آلہ کو حسب ضرورت ترمیم کر اسے حتمی شکل دیا گیا۔ اس طرح سے آلہ کی face validity کو قائم کیا گیا۔

### دوسرا مرحلہ: Try Out

جانچ کی تعمیر میں یہ ایک اہم مرحلہ ہے۔ اس مرحلے میں مندرجہ ذیل عنصر کی ضرورت ہے۔

1- نمونہ کا انتخاب

2- عمر اور درجہ جماعت

3- جانچ کا وقفہ

4- جانچ کی انتظامیہ

## 5- اسکورنگ کرنے کا طریقہ

### 1- نمونہ کا انتخاب

محقق نے آلہ کی توثیق یا معتبریت کے لئے اردو میڈیم اسکول سے سادہ اتفاقی نمونہ بندی تکنیک کا استعمال کرتے ہوئے کل 160 طلباء کو منتخب کیا گیا۔

### 2- عمر اور درجہ جماعت

نہم جماعت کے طلباء کی ریاضی حصولیابی کی ٹیسٹ کی تعمیر کے لیے نمونے کے طور پر لیا گیا اور جن کی عمر 14 سے 16 سال کے درمیان تھی۔

### 3- جانچ کا وقفہ

کسی بھی جانچ میں وقفہ بہت اہم عنصر ہوتا ہے۔ اس لئے اس جانچ کے لیے دو گھنٹے مقرر کیا گیا تھا جو قابل انتظام اور طلباء کو تھکا دینے والا نہیں تھا۔

### 4- جانچ کی انتظامیہ

محقق نے تحقیقی مواد کی حصولیابی کے لئے سب سے پہلے ریاضی اساتذہ سے ملاقات کی اور اپنا تعارف کراتے ہوئے ان کے سامنے تحقیق کا مقصد بیان کیا اور انھیں اس بات کا یقین دلایا کہ جو بھی معلومات حاصل کی جائے گی وہ صرف اور صرف تحقیقی مقصد کے لئے استعمال کی جائے گی اور ان سے اجازت حاصل کی گئی۔ پھر ان سے کہا گیا کہ آپ کمرہ جماعت سے جاسکتے ہیں تاکہ کمرہ جماعت میں پرسکون یا سازگار ماحول پیدا ہو سکے۔ پھر بچوں کو سوالنامہ کی ایک ایک نقل (copy) تقسیم کی گئی اور اسے مکمل کرنے کے لئے ہدایات دی گئیں اور اس سوالنامہ کو حل کرنے کے لئے 120 منٹ وقت دیا گیا۔ اس کے بعد طلباء نے دو گھنٹے کے بعد اپنی اپنی Answer sheet جمع کی۔ اس کے بعد محقق نے بچوں کا اور انتظامیہ کا شکریہ ادا کیا۔

## 5- اسکورنگ کرنے کا طریقہ

طلباء نے answer sheet میں اپنے جوابات درج کئے۔ answer key کے مطابق Answer sheet کی جانچ کی گئی۔

### تیسرا مرحلہ: آئٹم کا تجزیہ

آئٹم کا تجزیہ ٹیسٹ کی تعمیر میں ضروری مرحلہ میں سے ایک مرحلہ ہے۔ اس میں بنیادی طور پر آئٹم کی مشکلات، items discriminations index، آئٹم کی معقولیت اور معتبریت کی پیمائش کی جاتی ہے۔ اس میں بنیادی طور پر آئٹم کی مشکل اور آئٹم کی تفریق سے متعلق ہے۔ آئٹم کی مشکل کو کامیابی سے مکمل کرنے والے افراد کے تناسب کے لحاظ سے لیا جاتا ہے۔ discrimination index سے مراد وہ ڈگری ہے جس میں یہ اعلیٰ اور کم اسکور حاصل کرنے والوں کے درمیان فرق کرتا ہے۔ آئٹم کا تجزیہ کل 126 طلباء کے اسکور پر مبنی تھا۔ حاصل شدہ معطیات کے بنیاد پر جانچ میں شامل تمام آئٹمز کی مشکلات اور آئٹمز کی امتیازی سطح کی جانچ کے لئے Kelley (1939) کے تجویز کردہ فارمولا کا استعمال کیا گیا جسے ذیل میں

دیکھا جاسکتا ہے۔ (Mahajan, Gourav.2015, p.54-60)

$$\text{Difficulty Value (D.V)} = \frac{(RU+RL) \times 100}{NU+NL} \%$$

$$\text{Discrimination Index (D.I)} = \frac{(RU - RL) \times 100}{NU} \%$$

Where:

RU = No. of correct responses in Upper group

RL = No. of correct responses in Lower group

N = Size of Sample in Upper and Lower group

درج بالا تحریر شدہ فارمولے کی مدد سے جانچ میں شامل تمام آئٹمز کی مشکلات اور آئٹمز کی امتیازی سطح کی قدر کو مندرجہ ذیل

جدول میں پیش کیا گیا ہے۔

جدول نمبر: 3.22

**Difficulty Values and Discrimination indices of Previous Knowledge of Mathematics  
Achievement Test Items**

Items No	Correct Response		DV	DI	Accepted/Rejected
	RU	RL			
1	34	27	0.90	0.21	<b>Rejected</b>
2	28	22	0.74	0.18	Accepted
3	30	26	0.82	0.12	<b>Rejected</b>
4	29	24	0.78	0.15	Accepted
5	31	19	0.74	0.35	Accepted
6	32	23	0.71	0.26	Accepted
7	33	13	0.68	0.59	Accepted
8	22	16	0.56	0.18	Accepted
9	26	21	0.69	0.15	Accepted
10	14	04	0.26	0.29	Accepted
11	24	10	0.50	0.41	Accepted
12	31	15	0.68	0.47	Accepted
13	29	21	0.74	0.24	Accepted
14	29	19	0.71	0.29	Accepted
15	32	20	0.76	0.35	Accepted
16	24	15	0.57	0.26	Accepted
17	25	19	0.65	0.18	Accepted
18	28	13	0.60	0.44	Accepted
19	20	09	0.43	0.32	Accepted
20	25	15	0.59	0.29	Accepted
21	29	13	0.62	0.47	Accepted
22	31	27	0.85	0.12	<b>Rejected</b>
23	26	11	0.54	0.44	Accepted
24	32	20	0.76	0.35	Accepted
25	29	09	0.56	0.59	Accepted
26	28	21	0.72	0.21	Accepted
27	27	15	0.62	0.35	Accepted
28	22	14	0.53	0.24	Accepted
29	29	14	0.63	0.44	Accepted
30	27	14	0.60	0.38	Accepted
31	22	08	0.44	0.41	Accepted
32	30	15	0.66	0.44	Accepted
33	22	19	0.60	0.09	Accepted
34	21	07	0.41	0.41	Accepted

35	22	16	0.56	0.18	Accepted
36	07	06	0.19	0.03	<b>Rejected</b>
37	21	10	0.46	0.32	Accepted
38	15	13	0.41	0.06	Accepted
39	24	10	0.50	0.41	Accepted
40	14	8	0.32	0.18	Accepted
41	29	10	0.57	0.56	Accepted
42	27	15	0.62	0.35	Accepted
43	07	05	0.18	0.06	<b>Rejected</b>
44	17	11	0.41	0.18	Accepted
45	24	09	0.49	0.44	Accepted
46	22	10	0.47	0.35	Accepted
47	16	12	0.41	0.12	Accepted
48	10	08	0.26	0.06	Accepted
49	19	13	0.47	0.18	Accepted
50	15	08	0.34	0.21	Accepted
51	16	14	0.44	0.06	Accepted
52	19	15	0.50	0.12	Accepted
53	09	08	0.25	0.03	Accepted
54	27	24	0.75	0.09	Accepted
55	26	16	0.62	0.29	Accepted

### جدول نمبر: 3.23

#### DV of items of the Achievement test

Sl. No.	DV	Frequency	Item No.	Remarks
1	Above 0.80	3	1, 3, 31	Rejected
2	Between 0.20 and 0.80	50	2, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 52, 53, 54, 55,	Accepted
3	Below 0.20	2	36, 43	Rejected

### جدول نمبر: 3.24

DP of Item of the Achievement Test

Sl. No	DP	Frequency	Item No.	Remarks
1	Between 0.40 and 0.90	14	7, 11, 12, 18, 21, 23, 25, 29, 31, 32, 34, 39, 41	Very Good Items
2	Between 0.30 and 0.39	09	5, 15, 19, 24, 27, 30, 37, 42, 46	Good but Subjected to improvement
3	Between 0.20 and 0.29	11	1, 6, 10, 13, 14, 16, 20, 26, 28, 50, 55	Marginal Items Subjected to modification
4	0.19 and Below	21	2, 3, 4, 8, 9, 17, 22, 33, 35, 36, 38, 40, 43, 44, 47, 48, 49, 51, 52, 53, 54	Poor Items

چوتھامرحلہ: ریاضی حصولیابی جانچ کا حتمی خاکہ Final Draft of Mathematics Achievement Test

ٹیسٹ کے حتمی خاکہ کے لیے، اشیاء کو مواد کے علاقوں اور آئٹمز کو تفویض کردہ نشانات کی ترتیب کے مطابق دوبارہ ترتیب دیا گیا

تھا۔ فائنل ٹیسٹ 50 نمبروں کے زیادہ سے زیادہ اسکور کے لیے 50 آئٹمز پر مشتمل تھا۔ ٹیسٹ مکمل کرنے کے لیے ڈھائی گھنٹے

کا وقت مقرر کیا گیا تھا۔ مواد اور مصدر کے لحاظ سے ترجیح بالترتیب جدول 3.25، 3.26 اور 3.27 میں پیش کیے گئے ہیں۔

جدول نمبر: 3.25 مواد / اکائی کی ترجیح (حتی خاکہ)

نمبر شمار	موضوع	سوالات	نشانات
1	مربع اور مربع کامل	4	4
2	Cubes and Cube Roots	6	6
3	ناطق اعداد	4	4
4	تناسب اور متناسب	1	1
5	کثیر رتی الجبرائی مقدار کی ضرب اور تقسیم	6	6
6	Rule of Three	1	1
7	فیصد	4	4
8	منطوط	1	1
9	وقت اور کام	3	3
10	الجبرائی اعداد	7	7
11	Complementary Angles Supplementary Angles and Adjacent Angles	3	3
12	مربع کارقبہ اور مستطیل کارقبہ	6	6
13	Formation of an Equation and its Solution	4	4
	کل	50	50

جدول نمبر: 3.26 مقاصد کی ترجیح (حتی خاکہ)

نمبر شمار	مقاصد	نشانات	نشانات کی فیصد (%)
1	یاد رکھنا	11	22%
2	فہم یا تفہیم کرنا	12	24%
3	اطلاق کرنا	27	54%
	کل	50	100%

جدول نمبر: 3.27 ریاضی حصولیابی جانچ کا بلو پرنٹ (حتی خاکہ)

کل	مقاصد			عنوان	نمبر شمار
	اطلاق کرنا	تفہیم کرنا	یاد کرنا		
4	2	-	2	مربع اور مربع کامل	1
6	3	2	1	Cubes and Cube Roots	2
4	2	1	1	ناطق اعداد	3
1	1	-	-	تناسب اور متناسب	4
6	2	2	2	کثیر رتی الجبرائی مقدار کی ضرب اور تقسیم	5
1	1	-	-	Rule of Three	6
4	3	1	-	فیصد	7
1	1	-	-	مخطوط	8
3	2	1	-	وقت اور کام	9
7	3	1	3	الجبرائی اعداد	10
3	1	2	-	Complementary Angles Supplementary Angles and Adjacent Angles	11
6	3	1	2	مربع کارقبہ اور مستطیل کارقبہ	12
4	3	1	-	Formation of an Equation and its Solution	13
50	27	12	11	کل	

پانچواں مرحلہ: جانچ کی معقولیت اور معتبریت

محقق نے مواد کی معقولیت کے لئے اس فلڈ کے ماہرین کے ذریعہ مواد کی معقولیت کو قائم کیا ہے۔ محقق نے اس ریاضی حصولیابی

جانچ Cronbech's Alpha Test کے ذریعے سے معتبریت کی جانچ کی گئی جس کی قدر 0.736 ہے۔

#### Mixed Type Group Test of Intelligence (Verbal & Non Verbal)- MGTI 3.13.8.4

اس معیاری آلہ کو Dr. P.N. Mehrotra نے تیار کیا ہے جسے Mixed Type Group Test of Intelligence (Verbal & Non Verbal) یا مختصر میں MGTI کے نام سے جانا جاتا ہے۔ اس جانچ کا مقصد Verbal & Non Verbal activity کے ذریعے 11-17 سال کے عمر والے بچوں کی ذہنی صلاحیت کو معلوم کرنا ہے۔ اس آلہ میں دو طرح کے activity جیسے ایک Verbal intelligence اور دوسرا non-verbal intelligence پر مبنی ہیں۔ محقق نے اس آلہ کے صرف Verbal Intelligence کو شامل کیا ہے۔ اس Verbal test میں پانچ ابعاد (dimension) ہے جو مندرجہ ذیل ہیں

1- مماثل جانچ (Analogy Test)

2- نمبر سیریز ٹیسٹ (Number –Series Test)

3- درجہ بندی جانچ (Classification Test)

4- ذخیرہ الفاظ جانچ (Vocabulary Test)

5- استدلال جانچ (Reasoning Test)

اس طرح سے یہ آلہ پانچ ابعاد پر کل 50 مسئلہ پر مشتمل ہے۔ اس جانچ کی معتبریت کی قدر 0.89 سے 0.91 تک تغیر پذیر ہے۔ یہ جانچ ہندی اور انگریزی میڈیم میں ہیں۔ اس لئے محقق نے اس جانچ کو اردو میں ترجمہ کیا۔ ترجمہ کرنے کے بعد محقق نے face validity کو قائم کرنے کے لئے ماہرین کو دیا گیا۔ اس کے بعد ماہرین کے طرف سے جو مشورے دیا گیا۔ اپنے تحقیقی نگران کی مدد سے جانچ میں حسب ضرورت ترمیم کر حتمی شکل دیا گیا اور اس طرح سے اس آلے کی face validity کو قائم کیا گیا۔ اس ذہانتی جانچ کو Cronbech's Alpha Test کے ذریعے سے معتبریت کی جانچ کی گئی جس کی قدر 0.854 ہے۔

### 3.13.9 شماریاتی تکنیک (Statistical Techniques)

موجودہ مطالعہ میں تحقیقی آلات کی معقولیت و معتبریت کو قائم کرنے اور حاصل شدہ معطیات کی تجزیہ و تشریح کے

لئے مختلف طرح کے شماریاتی تکنیک کا استعمال کیا گیا جو مندرجہ ذیل ہیں۔

Central Tendency -1

t-Test -2

Analysis of Covariance (ANCOVA) -3

## باب چہارم

### Data Analysis and Its Interpretation

#### معطیات کا تجزیہ اور تشریح

#### 4.0 تعارف

سابقہ باب میں تحقیقی طریقہ کے تمام مراحل کو وضاحت کے ساتھ بیان کیے گئے ہیں۔ محقق نے بیان کیا ہے کہ وہ تجرباتی امور کو انجام دینے کے لیے انہوں نے true-experimental design کو انتخاب کیا ہے۔ اس ڈیزائن کے تحت تجرباتی کام کی عمل آوری کے لیے انہوں نے دو گروپ کو انتخاب کیے جس کو مساوی بنانے کے لیے Mixed Type Group Test of Intelligence (Verbal & Non-Verbal)-MGTI کے اسکورس کو حاصل کیا گیا اور ان اسکورس کے بنیاد پر دو گروپ کو تشکیل دی گئی ان میں ایک گروپ کو تجرباتی گروپ جبکہ دوسرے کو کنٹرول گروپ نام دیا گیا۔ ان گروپوں میں شامل طلباء کو دو الگ الگ طریقہ سے پڑھایا گیا جس میں تجرباتی گروپ کے بچوں کو آئی سی ٹی ثالثی تعمیراتی طرز سائنس تدریس کے ذریعہ اور کنٹرول گروپ کے طالب علموں کو روایتی طریقہ تدریس کے ذریعہ پڑھایا گیا۔ ان طالب علموں سے معطیات حاصل کرنے کے لیے مہارات (treatment) سے قبل اور بعد دو بار ٹسٹ کو منعقد کیا گیا۔ اسی کو مندرجہ ذیل جدول میں پیش کیا گیا ہے اور یہ مندرجہ ذیل مفروضوں کی جانچ کے بارے میں بھی بصیرت فراہم کرے گا۔

**Table 4.1: Showing research design and planning the testing hypotheses**

<i>Group</i>	<i>Test</i>	<i>Treatment</i>	<i>Test</i>	<i>Action</i>
Control	<i>MAT – I</i>	TA	<i>MAT – II</i>	<i>TTC</i>
Experimental	<i>MAT – I</i>	IMCTA	<i>MAT – II</i>	<i>TTE</i>
<i>Action</i>	<i>CEC*</i>	-----	<i>CEC**</i>	
TTC – Control Group pretest and posttest comparison		TTE – Experimental group pretest and posttest comparison		
MAT – I : Mathematics Achievement Test (Pretest)		MAT – II : Mathematics Achievement Test (Posttest)		
CEC* - Control and experimental group comparison		CEC** - Control and experimental group comparison		

مفروضے کی جانچ - مندرجہ ذیل مفروضے کی تشکیل دی گئی جن کی جانچ کرنے کی ضرورت ہے۔

مفروضہ: 1 treatment سے قبل تجرباتی اور کنٹرول گروپ کے طلباء کی ریاضی حصولیابی کے اوسط کے درمیان کوئی معنی خیز فرق نہیں ہوگا۔

مفروضہ: 2 treatment سے قبل اور بعد میں تجرباتی گروپ کے طلباء کی ریاضی حصولیابی کے اوسط کے مابین کوئی معنی خیز فرق نہیں ہوگا۔

مفروضہ: 3 مدارات (treatment) سے پہلے اور بعد میں کنٹرول گروپ کے طلباء کی ریاضی حصولیابی کے اوسط میں کوئی معنی خیز فرق نہیں ہوگا۔

مفروضہ: 4 Treatment کے بعد تجرباتی اور کنٹرول گروپ کے طلباء کی ریاضی حصولیابی کے اوسط کے درمیان کوئی معنی خیز فرق نہیں ہوگا۔

#### 4.1 معطیات کا تجزیہ اور اس کی تشریح

مفروضہ: 1 treatment سے قبل تجرباتی اور کنٹرول گروپ کے طلباء کی ریاضی حصولیابی کے اوسط کے درمیان کوئی معنی خیز فرق نہیں ہوگا۔

مندرجہ بالا مفروضہ کی تجزیہ کرنے کے لیے t-independence شماریاتی ماڈل موزوں و مناسب ہے لیکن اس ماڈل

کو استعمال کرنے کے لیے ڈیٹا normally distributed ہونا چاہیے اور دونوں گروپ کے طالب علموں کے محاصلات مساوی

ہونا چاہیے، یعنی گروپ بھی homogeneous ہونا چاہیے۔ لہذا محقق سب سے پہلے ان کے شرائط کی جانچ کیے جو اس طرح

ہیں۔ دونوں شرائط میں سے ایک بھی پوری نہیں ہوئی تو اس صورت میں دو گروپ کی موازنہ کے لیے Mean -Whitney

Test کو استعمال میں لایا جاتا ہے۔

بالا مفروضہ کی جانچ کے لیے Mann-Whitney U کو استعمال میں لایا کیوں کہ حاصل شدہ معطیات normally

distributed تو ہے ( $p. 0.085 > 0.05$ )۔ جیسا جدول 4.2 میں ظاہر ہے۔

<b>Table 4.2: Test of Normality – Kolmogrov-Samirnov</b>			
	Statistics	Df	p-value
Experimental_Control_Group	0.107	60	0.085

لیکن دونوں گروپ homogeneous نہیں ہے یعنی حصولیابی جانچ میں دونوں گروپ اپنی کارکردگی کے لحاظ سے

یکساں (homogeneous) نہیں ہے کیوں کہ لیون ٹیسٹ (Leven's Test) میں  $p\_value = 0.010$  ہے جو کہ 0.05

کی سطح سے کم ہے جو نشاندہی کرتا ہے کہ دونوں گروپ کی کارکردگی میں فرق ہے۔

<b>Table 4.3: Leven's test for equality of variance</b>			
Group	N	F	p-value
Control	30	7.057	0.010
Experimental	30		

چونکہ ڈیٹا عام طور پر normally distributed کیا جاتا ہے لیکن دونوں گروپ یکساں نہیں ہیں۔ لہذا، Mann-

Whitney U ٹیسٹ اس مفروضے کو جانچنے کے لیے موزوں ہے۔

**Table 4.4 showing mean rank difference between students of control and experimental group**

Treatment Groups	N	Mean Rank	Statistics	p-value
Control	30	32.05	4.3.500	0.491
Experimental	30	28.95		

جدول 4.4 اس بات کی نشاندہی کر رہا ہے کہ حاصل کردہ p-value 0.491 ہے جو کہ 0.05 level of

significance سے کہیں زیادہ ہے۔ اس لیے " ممدارات (treatment) سے پہلے تجرباتی اور کنٹرول گروپ کے طالب

علموں کی ریاضی حصولیابی کے وسط میں کوئی معنی خیز فرق نہیں ہو گا" کا صفر مفروضہ قبول کر لیا گیا ہے۔ لہذا، دونوں گروپوں میں حصہ لینے والے طلباء نے حصولیابی جانچ میں یکساں کارکردگی کا مظاہرہ کیا۔

مفروضہ: 2 مدارات (treatment) سے قبل اور بعد میں تجرباتی گروپ کے طلباء کی ریاضی حصولیابی کے اوسط میں کوئی معنی خیز فرق نہیں ہو گا۔

اس مفروضہ کی تجزیہ کرنے سے قبل اس کے ڈیٹا کی نوعیت کی تفتیش کی گئی جس سے یہ معلومات حاصل ہوئی کہ

normally distributed ہے جیسا کہ جدول 4.4 سے ظاہر ہے  $p\_value = 0.200$  جو کہ 0.05 سے بہت زیادہ

ہے۔

<b>Table 4.5: Test of Normality – Kolmogrov-Samirnov</b>			
	Statistics	Df	p-value
Eeperimental_Group_Prestest_Posttest	0.069	60	0.200

اسی طرح دوسری شرط یہ ہے کہ ما قبل و بعد از ٹسٹ دونوں کے ڈیٹا باہمی طور پر ہم ربط ہونا چاہیے۔ اس سے متعلق تمام

ڈیٹا کو جدول 4.5 میں درج کیا گیا ہے جس سے ظاہر ہوتا ہے کہ ما قبل و بعد از ٹسٹ کے اسکورس باہمی طور پر ہم ربط ہے

کیوں کہ  $r=0.346, p=0.042 < 0.05$  ہے۔

<b>Table 4.6 showing Paired Sample Correlation between pretest and posttest scores of experimental group students.</b>			
	N	Correlation	p-value
Pretest & Posttest	30	0.346	0.042

لہذا، یہ نتیجہ اخذ کیا جاسکتا ہے کہ دونوں ٹیسٹوں کے اسکور paired ہیں۔

چونکہ حاصل شدہ ڈیٹا normally distributed کے ساتھ ساتھ باہمی طور پر ہم ربط بھی ہے اس لیے بالا مفروضہ "مدارات (treatment) سے پہلے اور بعد میں تجرباتی گروپ کے طلباء کی ریاضی حصولیابی کے اوسط میں کوئی معنی خیز فرق نہیں ہوگا۔" کی جانچ کرنے کے لیے Paired t-test استعمال کیا گیا ہے جس کی قدر جدول 4.6 میں درج کی گئی ہے۔

**Table 4.7 Showing mean difference between the scores of pretest and posttest of experimental group students.**

Paired sample statistics				Paired Sample Test: Pretest – Posttest				
Tests	N	Mean	SD	Mean	SD	t-value	Df	p-value
Pretest	30	18.00	8.094	-10.233	9.8250	-5.705	29	0.000
Posttest		28.23	9.04					

مندرجہ بالا جدول نے پیئرڈ ٹی-ٹیسٹ کو بیان کیا ہے جو اس بات کی نشاندہی کرتا ہے کہ  $t(29) = 5.705$  اور  $p$ -قدر 0.000 ہے۔ یہاں، یہ دیکھا جاسکتا ہے کہ  $p$  سے کم ہے، اور اس وجہ سے "مدارات (treatment) سے پہلے اور بعد میں تجرباتی گروپ کے طلباء کی ریاضی حصولیابی میں کوئی معنی خیز فرق نہیں ہوگا" کے صفر مفروضہ کو مسترد کر دیا جاتا ہے۔ اس طرح، تجرباتی گروپ کے طلباء نے پری ٹیسٹ اور پوسٹ ٹیسٹ کا اوسط بالترتیب 18.00 اور 28.23 کے ساتھ پری ٹیسٹ کے مقابلے میں بہتر کارکردگی کا مظاہرہ کیا۔

مفروضہ: 3 مدارات (treatment) سے قبل اور بعد میں کنٹرول گروپ کے طلباء کی ریاضی حصولیابی کے اوسط میں

کوئی معنی خیز فرق نہیں ہوگا۔

کنٹرول گروپ میں شامل تمام طلباء کے ماقبل وبعز از ٹسٹ کے درمیان فرق کو دیکھنے کے لیے Paired-t-test

ایک مناسب شماریاتی تکنیک ہے۔ لیکن استعمال لانے سے قبل اس کے دو شرائط کو چانچنا لازمی ہے۔ اس میں پہلا یہ ہے کہ ڈیٹا

normally distributed ہونا چاہیے اور دوسرا ہے کہ ماقبل وبعز از ٹسٹ کے اسکورس کے درمیان باہمی ربط ہونا چاہیے۔

مندرجہ ذیل جدول 4.7 سے ظاہر ہے کہ حاصل زدہ معطیات normally distributed ہے کیوں کہ  $p=0.200$  ہے جو کہ

0.05 سے کم ہے۔

	Statistics	Df	p-value
Experimental_ group_ Pretest_ Posttest	0.082	60	0.200

Paired t-test کا دوسرا assumption یہ ہے کہ دونوں ٹیسٹوں کے اسکور آپس میں correlated ہونے چاہئیں۔ اس

لئے Pearson correlation test کیا جاتا ہے اور نتائج درج ذیل جدول 4.8 میں پیش کیا جاتا ہے۔

	N	Correlation	p-value
Pretest & Posttest	30	0.462	0.038

تجرباتی گروپ کے طلباء کے پری ٹیسٹ اور پوسٹ ٹیسٹ کے اسکور کے درمیان ظاہر ہونے والا باہمی تعلق بیان

کرتا ہے کہ دونوں ایک دوسرے سے کیسے متعلق ہیں۔ اسے یہاں دیکھا جاسکتا ہے کہ correlation coefficient

0.462 ہے اور p کا قدر 0.038 ہے جو اس بات کی نشاندہی کرتا ہے دونوں ٹیسٹوں کے سکور significantly

paired ہے۔

چونکہ paired-t-test کے تمام assumption کو جانچا اور پورا کیا جاتا ہے۔ لہذا، SPSS کو paired t-test کے

ذریعے کیا جاتا ہے، اور نتائج درج ذیل جدول 4.9 میں پیش کیا جاتا ہے۔

**Table 4.10 The showing means the difference between the scores of pre-test and post-test control group students.**

Paired sample statistics				Paired Sample Test: Pretest – Posttest				
Tests	N	Mean	SD	Mean	SD	t-value	Df	p-value
Pre-test	30	18.367	5.604	-4.2000	8.7035	-2.643	29	0.013
Post-test		22.567	7.015					

مندرجہ بالا جدول میں paired t-test کو بیان کیا ہے جو اس بات کی نشاندہی کرتا ہے کہ  $t(29) = 2.643$

اور p کا قدر 0.013 ہے۔ یہاں، یہ دیکھا جاسکتا ہے کہ p 0.05 سے کم ہے، اور اس وجہ سے "ممدارات (treatment)

سے پہلے اور بعد میں کنٹرول گروپ کے طلباء کی ریاضی حصولیابی میں کوئی معنی خیز فرق نہیں ہوگا" کے صفر مفروضہ کو مسترد کر

دیا جاتا ہے۔ اس طرح، کنٹرول گروپ کے طلباء نے پری ٹیسٹ کے مقابلے پوسٹ ٹیسٹ میں نمایاں طور پر بہتر کارکردگی

کا مظاہرہ کیا جو پری ٹیسٹ اور پوسٹ ٹیسٹ میں بالترتیب 18.367 اور 22.567 کا اوسط ظاہر کرتا ہے۔

اس وجہ سے "ممدارات (treatment) سے پہلے اور بعد میں کنٹرول گروپ کے طلباء کی ریاضی حصولیابی میں کوئی معنی خیز فرق

نہیں ہوگا" کے صفر مفروضہ کو مسترد کر دیا جاتا ہے۔

مفروضہ: Treatment 4 کے بعد تجرباتی اور کنٹرول گروپ طلباء کی ریاضی حصولیابی کے اوسط کے درمیان کوئی معنی خیز فرق نہیں ہوگا۔

ANCOVA کا استعمال مندرجہ بالا کا عدم مفروضے کی جانچ کرنے کے لئے ان کے مندرجہ ذیل assumptions کو پورا کرنا لازمی ہے۔

1. باقیات کو normally distributed ہونا چاہیے۔
2. دونوں گروپ میں مساوی تغیر (equal variance) ہونا چاہیے۔
3. آزاد متغیر کو ویریٹ کو نمایاں طور پر متاثر نہیں ہونا چاہیے۔
4. تابع متغیرات اور covariates خطی طور پر متعلق (linearly related) ہیں۔
5. ریگریشن سلوپ کی یکسانیت (Homogeneity of regression slop) جو کہ تابع متغیر اور کو ویریٹ کے درمیان تعامل کے اثر معنی خیز فرق نہیں ہونا چاہیے۔

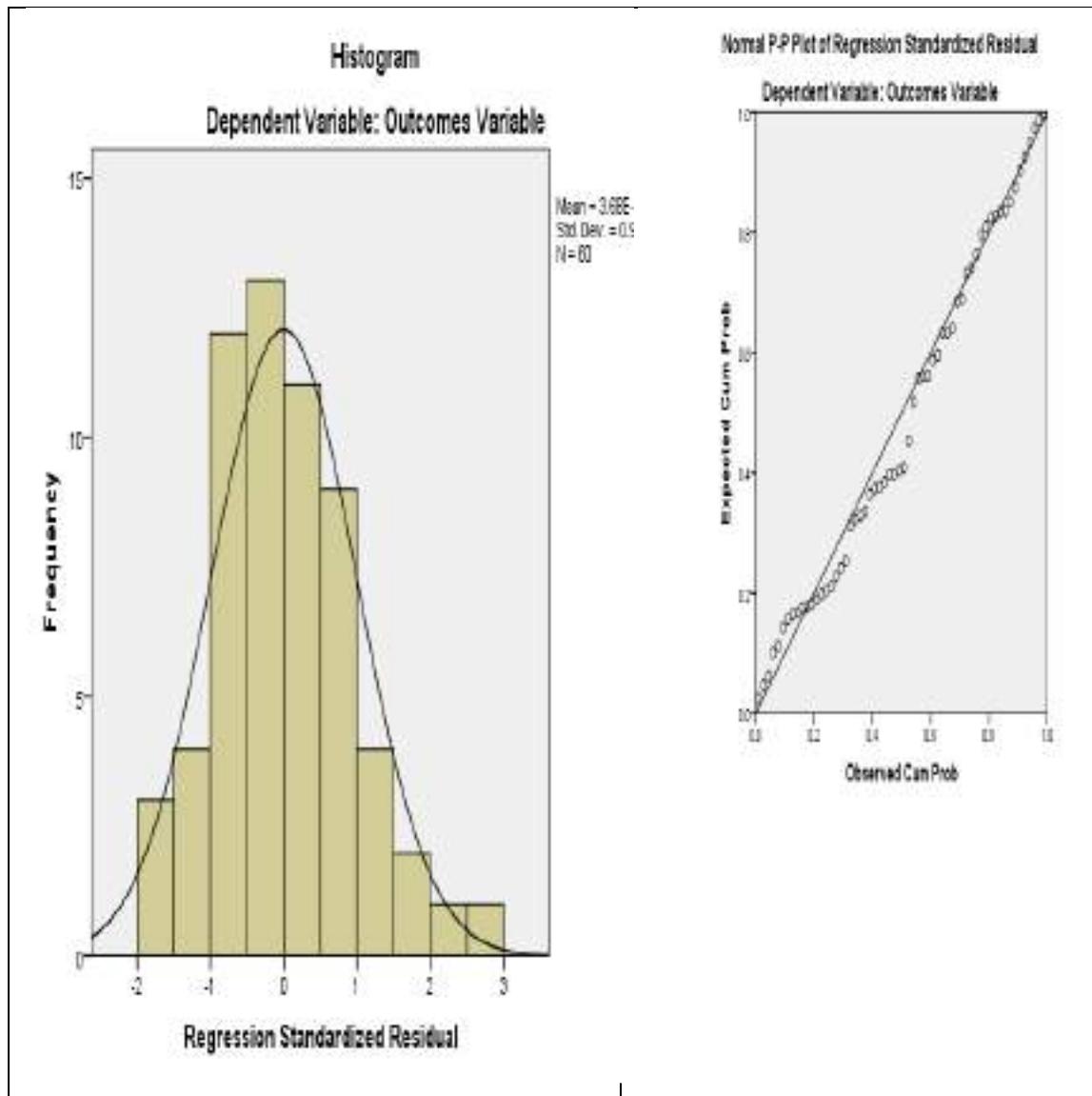
**Assumption – 1: Residuals are normally distributed**

Variables	Normality Test: Kolmogorov-Smirnov		
	Statistic	df	Sig.
Dependent Variable	0.113	60	0.053
Covariate	.107	60	0.085

**Table 4.11: showing residuals normality data**

Kolmogorov-Smirnov test کا معطیات تجویز کرتا ہے کہ residuals تقریباً normally distributed ہیں۔  
0.053 اور  $0.05 < 0.085$ ۔ اس کو مندرجہ ذیل گرافیکل نمائندگی کے ذریعے بھی سمجھا جاسکتا ہے۔ لہذا، ANCOVA کا

پہلا assumption مکمل ہوا۔



گراف نمبر: 4.1 Residuals Normility Data

**Assumption 2: Homogeneity of variance that is both the group should have equal variance**

**Table 4.12 showing homoscedasticity test for testing equality of variance of treatment groups**

Test performing	F	df1	df2	p-value
Leven Test	0.706	1	42	0.406

Levene's test کا مساوی تغیر کے یکسانیت کا ٹیسٹ (homoscedasticity) واضح طور پر اس بات کی نشاندہی کرتا ہے کہ

ممدارات (treatment) تجرباتی گروپ اور کنٹرول گروپ دونوں برابر تغیرات (equal variance) ہیں۔ [p.

0.406 > 0.05]

**Assumption – 3: The Independent variable should not significantly effect on the covariate.**

**Table 4.13: Showing equality of the two groups on co-variate**

Source	Type II Sum of Squares	df	Mean Square	F	p-value	Partial Eta Squared
Corrected Model	2.017 <sup>a</sup>	1	2.017	.042	.839	.001
Intercept	19838.02	1	19838.02	409.33	.000	.876
<i>Independent Variable</i>	<i>2.017</i>	<i>1</i>	<i>2.017</i>	<i>.042</i>	<i>.839</i>	<i>.001</i>
Error	2810.967	58	48.465			
Total	22651.00	60				
Corrected Total	2812.98	59				

a. R Squared = .001 (Adjusted R Squared = -.017)

جدول 4.12 جو co-variate پر دو گروپوں کی مساوات سے متعلق ڈیٹا سے ظاہر ہوتا ہے۔ اس جدول میں،  $F(1,58)$

$P=0.839 > 0.05$  اور  $P=0.042$  نشاندہی کرتا ہے کہ  $P\text{-value}=0.839 > 0.05$  جو واضح طور پر ظاہر کرتا ہے کہ آزاد متغیر

co-variate سے نمایاں طور پر متاثر نہیں ہوتا " ANCOVA کا دوسرا assumption " آزاد متغیر کو covariate

نمایاں طور پر متاثر نہیں کرتا " اس طرح دوسرا assumption تکمیل کیا گیا۔

**Assumption – 4: Dependent variable and covariate are linearly related.**

**Table 4.14: showing dependent variable and covariate are linearly correlated  
(overall)**

Variables	N	Mean	Standard Deviation	R-value	Decision	Remarks
Covariate	60	18.18	6.90	0.223	0.223 < 0.8	linearly correlated
Dependent Variable	60	25.44	8.52			

جدول 4.13 ایک تابع متغیر اور کوویریٹ کے درمیان مجموعی تعلق کو ظاہر کرتا ہے 0.8 سے 0.223 کم ہے

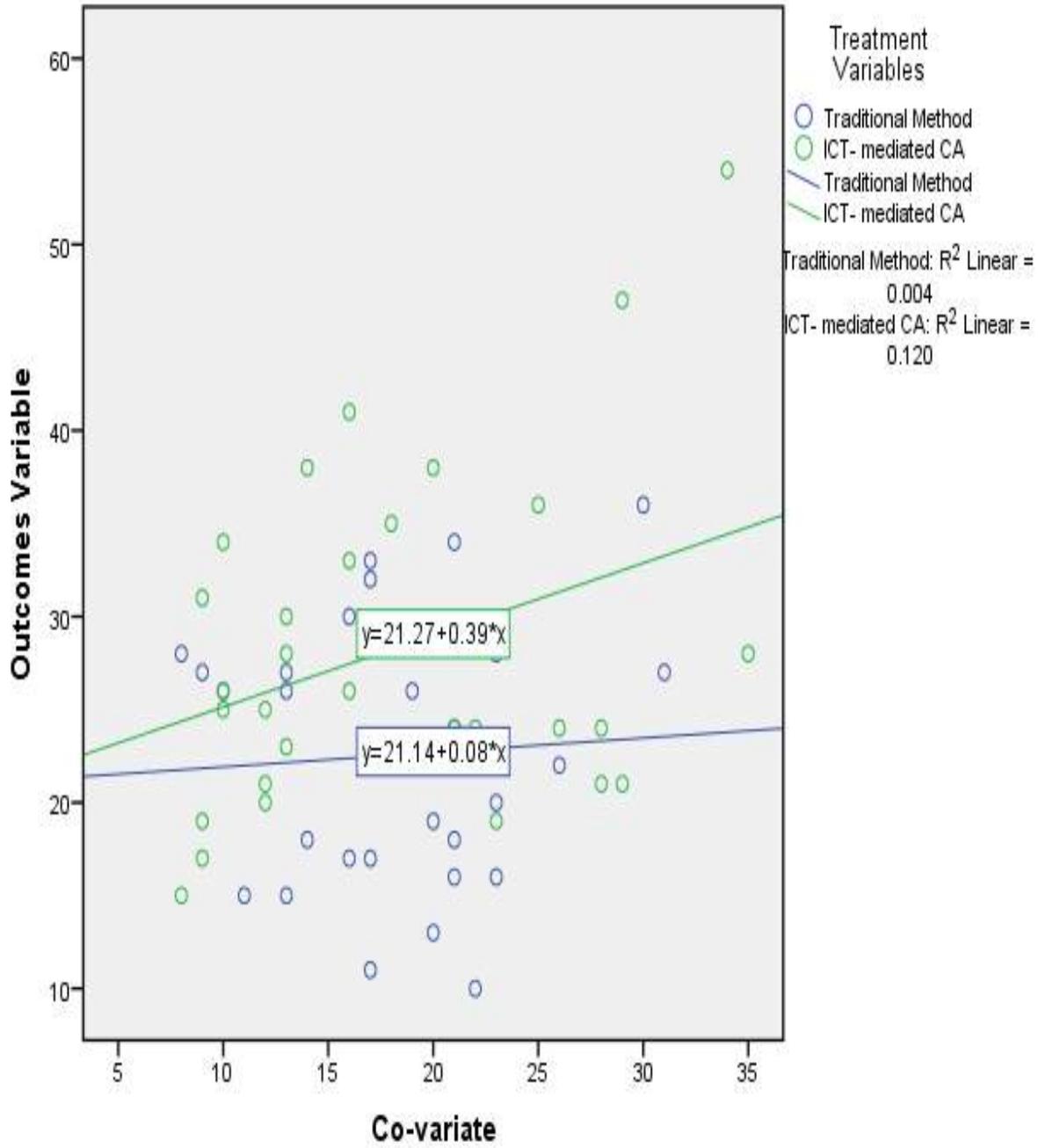
جس سے پتہ چلتا ہے کہ دونوں متغیرات (تابع اور کوویریٹ) linearly طور پر correlated ہیں۔ اس کو مندرجہ ذیل

گراف سے بھی سمجھا جاسکتا ہے کہ دو متغیرات اس صورت میں correlated ہوں گے اگر اور صرف اس صورت میں

جب دونوں distribution ایک متوازی خط (parallel line) بنائیں یعنی ایک دوسرے کو cross نہ کریں۔ لہذا،

گراف سے یہ ظاہر ہوتا ہے کہ مدارات (treatment) کے دونوں گروپ linearly correlated ہیں۔

گراف نمبر: 4.2 Dependent variable and covariate



**Assumption 5: Homogeneity of Regression Slope: There must be no interaction effect between treatment variable and co-variate.**

**Table 4.15: showing homogeneity of regression slope**

*Dependent Variable: Post-Test Scores; Treatment Group: experimental and control group*

Source	Type II Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.	Partial Eta Squared
Corrected Model	771.493 <sup>a</sup>	3	257.164	4.107	.011	.180
Intercept	3326.416	1	3326.416	53.118	.000	.487
Treatment groups	.028	1	.028	.000	.983	.000
Co-variate	230.974	1	230.974	3.688	.060	.062
<i>Treatment * co-variate</i>	<i>58.852</i>	<i>1</i>	<i>58.852</i>	<i>.940</i>	<i>.337</i>	<i>.017</i>
Error	3506.907	56	62.623			
Total	42988.000	60				
Corrected Total	4278.400	59				

a. R Squared = .180 (Adjusted R Squared = .136)

مندرجہ بالا جدول سے، یہ واضح طور پر دیکھا جاسکتا ہے کہ  $F(1,56)=0.940$ ،  $p=0.337$  اس بات کی عکاسی کرتا ہے کہ آزاد

متغیر اور covariate کے درمیان کوئی اہم تعامل اثر (interaction effect) موجود نہیں ہے۔ لہذا، covariate تجرباتی اور

کنٹرول گروپوں کے درمیان اسی طرح سے نتائج کے ساتھ منسلک کیا جاتا ہے۔

**Table No. 4.16: Tests of Between-Subjects Effects – Final Result of ANCOVA**  
*Dependent Variable/Outcomes Variable: Post-Test Scores*

Source	Type II Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.	Partial Eta Squared
Corrected Model	712.641 <sup>a</sup>	2	356.320	5.696	.006	.167
Intercept	3098.776	1	3098.776	49.535	.000	.465
Pre-test	230.974	1	230.974	3.692	.060	.061
Treatment SS <sub>Between</sub>	499.342	1	499.342	7.982	.007	.123
Error SS <sub>within</sub>	3565.759	57	62.557			
Total	42988.000	60				
Corrected Total	4278.400	59				

a. R Squared = .167 (Adjusted R Squared = .137)

پری ٹیسٹ (Covariate) کو کنٹرول کرتے ہوئے دو تدریسی طریقوں (آئی سی ٹی ٹاٹا) تعمیراتی طرز سائی تدریس

اور روایتی تدریس) کی تاثرات کا تقابل کرنے کے لیے One-way ANCOVA کا استعمال کیا گیا۔ homogeneity of

variance کے Levene's test اور normality کے لئے Kolmogorov-Smirnov کے ساتھ ساتھ

equality پر co-variate tests اور parallel line assumption اور homogeneity of regression slope

of variance کی گئی اور assumption کو پورا کیا گیا۔ ANCOVA کا حتمی نتیجہ سے ظاہر ہوتا ہے کہ تجرباتی گروپ اور

کنٹرول گروپ کے درمیان ریاضی حصولیابی جانچ کے اوسط [F(1,57)=62.557, p=0.007] میں اہم فرق

## باب پانچواں

### Chapter -V

#### خلاصہ، ماحصل & نتائج

#### Summary, Findings & Conclusions

#### 5.0 تعارف

پچھلے باب میں تجرباتی عمل کے ذریعے حاصل شدہ معطیات کا تجزیہ و تشریح کو تفصیل سے بیان کیا گیا جس میں تمام کلام مفروضات (Null Hypothesis) کے نوعیت کے مطابق شماریاتی ماڈل کا انتخاب اور اس ماڈل کے قابل اطلاق کے تمام لازمی شرائط کی جانچ کو بھی وضاحت کے ساتھ بحث میں لایا گیا جس میں ڈیٹا کی نورمالیٹی، یکسانیت اور دیگر شرائط تھے۔ تمام لازمی شرطوں کو پورا کرنے کے بعد منتخبہ شماریاتی ماڈل کو استعمال میں لایا گیا جس کی تفصیلات بھی باب چہارم میں پیش کی جا چکی ہے۔ موجودہ باب میں مطالعہ کا خلاصہ، ماحصلات، نتائج و مباحثہ، تعلیمی مضمرات اور مزید تحقیق کے لیے تجاویز پیش کی گئی ہیں۔

#### 5.1 تحقیقی مطالعہ کا خلاصہ (Summary of the Research Study)

اس ضمن میں باب اول میں یہ بحث کی گئی ہے کہ موجودہ تحقیقی عنوان "ثانوی اسکولی طلباء کے ریاضی حصولیابی پر آئی سی ٹی ٹائٹل تعمیراتی طرز رسائی تدریس سے طلباء میں ریاضی حصولیابی کی کارکردگی کی تفتیش کرنے کی کوشش کی گئی ہے۔ ریاضی کا علم ہر طرح کے علوم کو سمجھنے اور غور و فکر کرنے میں مدد فراہم کرتا ہے۔ چونکہ آج کی دنیا جو پوری طرح سائنس اور ٹکنالوجی پر منحصر ہے اس لیے زیادہ سے زیادہ ریاضی کی جانکاری کی ضرورت پیش آتی ہے۔ چنانچہ ریاضی کے اساتذہ پر ذمہ داری عائد ہوتی ہے کہ وہ ریاضی کی تدریس انتہائی مؤثر طریقے سے اور آسان زبان میں دینے کی کوشش کریں۔ کیوں کہ طالب علم ریاضی میں بہتر کارکردگی کا مظاہرہ اسی وقت کر پائے گا جب ریاضی کے بنیادی

تصورات واضح ہوں گے۔ اس کے برعکس اگر معلم ریاضی کے بنیادی تصورات کو اچھی طرح واضح نہیں کر پاتا ہے تب طلبہ میں ریاضی کے تئیں دلچسپی میں کمی واقع ہوتی ہے۔ اور اس طرح سے طلبہ میں کے تئیں منفی رجحان پیدا ہوتا ہے۔ جس سے طلبہ کے اندر وقوفی لیاقت، منطقی سوچ، غور فکر، مسائل کو حل کرنے کی صلاحیت اور ذہنی صلاحیت کا فروغ نہیں ہو پاتا ہے۔ نتیجتاً ان کے ریاضی حصولیابی متاثر ہوتا ہے۔ اطلاعاتی و مواصلاتی ٹیکنالوجی کی حالیہ ترقی (آئی سی ٹی) نے ہر شعبہ بشمول تعلیم کو متاثر کیا ہے۔ ٹیکنالوجی کے ذریعہ آموزش کو ریاضی کے طالب علموں کے لئے خاص طور پر انکی منطقی و استدلالی صلاحیت کو بڑھانے، تصوراتی مفہوم کی ارتقاء و سرگرمی مرکز آموزش کے فروغ کے طور پر سمجھا جاتا ہے۔ ٹیکنالوجی پر مبنی تعلیم خصوصاً ریاضی کے طالب علموں کے منطقی و استدلالی صلاحیت بڑھانے، فعال تعلیم کو فروغ دینے اور تصوراتی تفہیم کی ترقی کے لئے فائدہ مند سمجھا جاتا ہے۔ ماضی میں عام طور پر تعلیم و تعلم صرف اور صرف تعلیم کے منتقلی پر ہی مبنی تھا۔ لیکن آئی سی ٹی کی حالیہ ترقی نے سیکھنے اور تدریس کے نقطہ نظر کو تبدیل کر دیا ہے۔ آج کل، اسکول کی سطح پر فن تدریس کی حکمت عملی کو تعلیم کے لئے تدریس کے تعمیراتی طریقہ کار سے منسلک کیا جا رہا ہے۔ تعمیریت کے مطابق نئے نظریات یا علم یا تجربات کی ارتقا کو فعال طور پر ماضی کے علم یا تجربات سے منسلک کیا گیا ہے۔ یہ سماجی رابطے کے ساتھ ساتھ خود کے وقوفی ساخت کے ذریعہ علم کی تعمیر پر زور دیتا ہے۔ اس سلسلے میں (Confrey 1990) نے کہا کہ تعمیریت بشری معلومات (human knowledge) کا نظریہ ہے جو انسانوں کے وقوفی عمل (cognitive acts) کی وضاحت کرتا ہے جس کے ذریعے انسان اپنی معلومات و تجربات کی تعمیر کرتا ہے (p. 108)۔ لہذا تدریس کی توجہ علم کے منتقلی کے بجائے علم کی تعمیر کے لئے موزوں ماحول کی ترقی پر ہونا چاہئے۔

قومی نصاب فریم ورک (NCF) 2005 نے ہندوستانی کلاس روم کو تعمیراتی بنیاد پر سیکھنے کے ماحول میں منتقل کیا ہے جس میں علم کی منتقلی کے بجائے علم کی تعمیر پر توجہ دی جاتی ہے۔ یہ طلباء کی سرگرمی کے ساتھ ساتھ علم کی تعمیر پر بھی زور دیتا ہے جو کہ مواد و سرگرمیوں پر مشتمل پہلے سے موجود تصورات و تجربات پر مبنی ہوتا ہے۔ (NCF-2005, p. 17) ریاضی میں

بہتر طریقے سے کارکردگی حاصل کرنے کے لئے ہندوستانی کمرہ جماعت میں تعمیراتی طرز سائنس کے بنیادی اصولوں کے ذریعے سے تدریس و اکتسابی عمل پر زور دیا جاتا ہے۔ اس ماحول میں درس و تدریس کے عمل کے دوران آئی سی ٹی جدید تعمیریت کے فروغ میں مدد کر سکتی ہے۔ کیا آئی سی ٹی ثالثی تعمیراتی طرز سائنس تدریس کے ذریعے سے ریاضی حصولیابی میں بہتر کارکردگی ہو سکتی ہے۔ اس بنیادی سوال کی روشنی میں ایک تحقیقی سوال کی تشکیل دی گئی جو اس طرح سے ہے۔

◀ ثانوی اسکول کے طلباء میں ریاضی حصولیابی کو بہتر کرنے کے لئے درس و تدریس میں آئی سی ٹی ثالثی تعمیراتی طریقے کار کتنا اثر انداز ہے؟

اس سوال کا جواب حاصل کرنے کے لئے موجودہ تحقیق میں مندرجہ ذیل مقاصد کو متعین کیے گئے ہیں۔

#### اہم مقاصد (Major Objective)

- ◀ تجرباتی گروپ کے طلباء کی ریاضی حصولیابی پر آئی سی ٹی ثالثی تعمیراتی طرز سائنس تدریس کا اثر کا مطالعہ کرنا۔
- ◀ آئی سی ٹی ثالثی تعمیراتی طریقے کار گروپ اور روایتی طریقے کار گروپ کی ریاضی حصولیابی کا تقابل کرنا۔

#### ہم راہی مقاصد (Concomitant Objectives)

- ◀ ریاضی حصولیابی جانچ کے لئے pretest اور posttest آلات تیار کرنا۔
  - ◀ تدریسی عمل کے لئے آئی سی ٹی ثالثی تعمیراتی طریقے کار کے اصول پر منصوبہ سبق (Lesson Plan) تیار کرنا۔
  - ◀ تدریسی عمل کے لئے روایتی طریقے کار کے اصول پر منصوبہ سبق (Lesson Plan) تیار کرنا۔
  - ◀ سابقہ ریاضی معلومات کے لئے ریاضی حصولیابی آلہ تیار کرنا۔
- ساتھ ہی مطالعہ کو مزید آگے بڑھانے کے لئے مندرجہ ذیل کلام مفروضات قائم کیے گئے۔

مفروضہ: 1 مدارات (treatment) سے قبل تجرباتی اور کنٹرول گروپ میں طلباء کی ریاضی حصولیابی کے اوسط کے درمیان کوئی معنی خیز فرق نہیں ہوگا۔

مفروضہ: 2 مدارات (treatment) سے قبل اور بعد میں تجرباتی گروپ کے طلباء کی ریاضی حصولیابی کے اوسط کے مابین کوئی معنی خیز فرق نہیں ہوگا۔

مفروضہ: 3 مدارات (treatment) سے قبل اور بعد میں کنٹرول گروپ کے طلباء کی ریاضی حصولیابی کے اوسط میں کوئی معنی خیز فرق نہیں ہوگا۔

مفروضہ: 4 Treatment کے بعد تجرباتی اور کنٹرول گروپ طلباء کی ریاضی حصولیابی کے اوسط کے درمیان کوئی معنی خیز فرق نہیں ہوگا۔

تحقیق کی نوعیت اور اس کے مقاصد کی روشنی میں مطالعہ کے مندرجہ ذیل محدودیت کو بیان کیا گیا ہے تاکہ غیر ضروری وقوت، پیشہ اور توانائی ضائع ہونے سے بچا جائے۔

◀ یہ مطالعہ صرف بہار کے ضلع در بھنگہ کے Co- education ثانوی اسکول میں کیا گیا۔

◀ یہ مطالعہ صرف بہار کے ضلع در بھنگہ کے اردو میڈیم اسکول میں کیا گیا۔

◀ یہ مطالعہ صرف بہار کے ضلع در بھنگہ کے سرکاری ثانوی اسکول میں کیا گیا۔

◀ موجودہ مطالعہ صرف بہار کے ضلع در بھنگہ کے صرف نہم جماعت کو ہی شامل کیا گیا۔

موجودہ تحقیق کو پائے تکمیل تک پہنچانے کے لئے تجرباتی طریقے کار کو اپنایا گیا جس کے تحت true

experimental design کا انتخاب کیا گیا۔ اس ڈیزائن کو عملی جامہ پہنانے کے لئے مولانا آزاد نیشنل اردو یونیورسٹی کے

کامران ماڈل اسکول، درجہ ننگہ، بہار کو Purposive Sampling Technique کے ذریعے منتخب کیا گیا اور اس اسکول کے نہم جماعت کے زیر تعلیم طلباء پر اس کو implement کیا گیا۔

اس عمل میں منتخب شدہ اسکول کے نہم جماعت کے طلباء پر تجرباتی عمل کو انجام دیا گیا جس کو شروع کرنے سے پہلے

P.N.Mehrotra کے معیاری آلہ (Verbal & Non Verbal) Mixed Type Group Test of Intelligence

(Verbal) کے صرف Verbal Intelligence کے ذریعے نہم جماعت کے طلباء کا عام ذہنی صلاحیت (General

Mental Ability) کو معلوم کیا گیا۔ اس بعد اس جماعت کے دونوں سیکشن کے طلباء کو T-Scores کی بنیاد پر تقابل

(Match) کیا گیا جس کے نتیجے میں سیکشن A میں 35 اور B میں 33 میں موجود طلباء میں سے بالترتیب 30 اور 30 طلباء کو

تجرباتی عمل کے لئے منتخب کیا گیا۔ اس کے بعد Randomization تکنیک کے ذریعے سے طلباء کو دو گروپ بنایا گیا جس میں سے

ایک تجرباتی گروپ اور دوسرا کنٹرول گروپ کے نام دیا گیا۔ تجرباتی گروپ کے طلباء کو آئی سی ٹی ثالثی تعمیراتی طرز رسائی تدریس

کے ذریعے سے اور کنٹرول گروپ کے طلباء کو روایتی طریقے تدریس کے ذریعے سے ریاضی کی تدریس کرائی گئی۔

معطیات کے حصول کے لئے ماقبل و مابعد جانچ (pre & post test) کا استعمال کیا گیا جس کی تشکیل خود محقق نے کیا۔

اس کے لئے محقق نے سب سے پہلے ماقبل و مابعد جانچ کے لئے بلو پرنٹ تیار کر مقاصد، مواد، سوالات کے اقسام، نسنات اور دیگر

لازمی جز کا تعین کیا گیا۔ اس کے بعد آلات کی تشکیل دے کر اس کی معقولیت کے لئے face validity کو قائم کیا گیا۔ اس کے

بعد پائلٹ کر آلات کی Difficulty value اور Discrimination power کو معلوم کیا گیا۔ اس کے بعد آلات کی

اعتمادیت (Reliability) کو قائم کرنے کے لئے Chronbach Alpha test سے اعداد شمار حاصل کیے گئے جس کی مدد سے

آلات کی اعتمادیت کو متعین کیا گیا۔ طلباء کے سابقہ ریاضی معلومات کو معلوم کرنے کے لئے محقق نے ریاضی حصولیابی جانچ کا

استعمال کیا جس کی تشکیل خود محقق نے کیا۔ اس آلہ سے متعلق محقق نے سب سے پہلے بلو پرنٹ کو تیار کیا۔ اس کے بعد آلہ کو بلو

پرنٹ کے مطابق تیار کر اس کی معقولیت کے لئے face validity کو قائم کیا۔ اس کے بعد محقق نے پائلٹ کے ذریعے حاصل کیے گئے معطیات سے آلہ کی Difficulty value اور Discrimination power کو معلوم کیا گیا۔ اس کے بعد آلات کی اعتمادیت (Reliability) کو قائم کرنے کے لئے Chronbach Alpha test سے اعداد شمار حاصل کیے گئے جس کی مدد سے آلات کی اعتمادیت کو متعین کیا گیا۔

تحقق میں شامل تمام طلباء کو Treatment دینے سے قبل دونوں گروپوں میں ما قبل جانچ اور سابقہ ریاضی معلومات (ریاضی حصولیابی جانچ) کا انعقاد کیا گیا۔ اس کے بعد دو مختلف حکمت عملیوں کے ذریعے سے ریاضی کی تدریس کی گئی۔ جس میں تجرباتی گروپ کو آئی سی ٹی ثالثی تعمیراتی طرز سائی تدریس سے اور کنٹرول گروپ کو روایتی تدریس کے ذریعے سے پڑھایا گیا۔ Treatment دینے کے بعد دونوں گروپوں کا مابعد جانچ (Post test) کا انعقاد کیا گیا۔ اس کے دونوں جانچ کے ذریعے حاصل شدہ معطیات کا t-test اور ANCOVA شماریاتی تکنیک کے ذریعے سے تجزیہ و تشریح کی گئی جن سے مندرجہ ذیل نتائج حاصل کیے گئے۔

## 5.2 مطالعہ کے ماحصلات (Finding of the Study)

مفروضہ: 1 مدارات (treatment) سے قبل تجرباتی اور کنٹرول گروپ میں طلباء کی ریاضی حصولیابی کے اوسط کے درمیان کوئی معنی خیز فرق نہیں ہوگا۔

ماحصل: مفروضہ کی جانچ کرنے کے بعد حاصل کردہ p-value 0.491 ہے جو کہ 0.05 level of significance سے کہیں زیادہ ہے۔ اس سے ظاہر ہوتا ہے کہ مدارات (treatment) سے قبل تجرباتی اور کنٹرول گروپ کے طالب علموں کی ریاضی حصولیابی کے اوسط کے درمیان کوئی معنی خیز فرق نہیں ہے اس لئے صفر مفروضہ کو قبول کیا جاتا ہے۔

اس سے یہ نتیجہ اخذ ہوتا ہے کہ تجرباتی اور کنٹرول گروپ کے طلباء تجرباتی عمل میں حصہ لینے والے طلباء نے ممدارات (treatment) سے قبل نے ریاضی حصولیابی جانچ میں یکساں کارکردگی کا مظاہرہ کیا۔

مفروضہ: 2 ممدارات (treatment) سے قبل اور بعد میں تجرباتی گروپ کے طلباء کی ریاضی حصولیابی کے اوسط کے مابین کوئی معنی خیز فرق نہیں ہوگا۔

**ماحصل:** مفروضہ کی جانچ کرنے کے بعد حاصل کردہ تجرباتی گروپ کے طلباء کا پری ٹیسٹ اور پوسٹ ٹیسٹ کا اوسط بالترتیب 18.00 اور 28.23 ہے اور  $t(29) = 5.705$  اور  $p < 0.000$  قدر ہے۔ یہاں، یہ دیکھا جاسکتا ہے کہ  $p < 0.05$  سے کم ہے، اور اس وجہ سے "ممدارات (treatment) سے قبل اور بعد میں تجرباتی گروپ کے طلباء کی ریاضی حصولیابی میں معنی خیز فرق ہے اس لئے صفر مفروضہ کو مسترد کر دیا جاتا ہے۔

اس سے یہ نتیجہ اخذ ہوتا ہے کہ تجرباتی گروپ کے طلباء تجرباتی عمل میں حصہ لینے والے طلباء نے ممدارات (treatment) سے پہلے ان کا اوسط 18.00 ہے اور ممدارات (treatment) کے بعد اوسط 28.23 ہے۔ اس سے ظاہر ہوا کہ پری ٹیسٹ کے مقابلے میں پوسٹ ٹیسٹ بہتر کارکردگی کا مظاہرہ کیا۔ اس نتیجے کی تائید Lata (2011), Nayak (2010), Sharma (2013), & Pattanaik (2010) وغیرہ کے نتائج سے ہوتی ہے۔

مفروضہ: 3 ممدارات (treatment) سے قبل اور بعد میں کنٹرول گروپ کے طلباء کی ریاضی حصولیابی کے اوسط میں کوئی معنی خیز فرق نہیں ہوگا۔

**ماحصل:** مفروضہ کی جانچ کرنے کے بعد حاصل کردہ کنٹرول گروپ کے طلباء کا پری ٹیسٹ اور پوسٹ ٹیسٹ کا اوسط بالترتیب 18.367 اور 22.567 ہے اور  $t(29) = 2.643$  اور  $p < 0.013$  قدر ہے۔ یہاں، یہ دیکھا جاسکتا ہے کہ  $p < 0.05$

سے کم ہے، اور اس وجہ سے "ممدارات (treatment) سے قبل اور بعد میں کنٹرول گروپ کے طلباء کی ریاضی حصولیابی میں فرق ہیں۔ اس لئے صفر مفروضہ کو مسترد کر دیا جاتا ہے۔

اس سے یہ نتیجہ اخذ ہوتا ہے کہ کنٹرول گروپ کے طلباء تجرباتی عمل میں حصہ لینے والے طلباء نے ممدارات (treatment) سے قبل ان کا اوسط 18.00 ہے اور ممدارات (treatment) کے بعد اوسط 22.567 ہے۔ اس سے ظاہر ہوا کہ پری ٹیسٹ کے مقابلے میں پوسٹ ٹیسٹ بہتر کارکردگی کا مظاہرہ کیا۔

مفروضہ: 4 Treatment کے بعد تجرباتی اور کنٹرول گروپ طلباء کی ریاضی حصولیابی کے اوسط کے درمیان کوئی معنی خیز فرق نہیں ہوگا۔

**ماحصل :** مفروضہ کی جانچ کرنے کے دوران پری ٹیسٹ (Covariate) کو کنٹرول کرتے ہوئے دو تدریسی طریقوں (آئی سی ٹی ثالثی تعمیراتی طرز رسائی تدریس اور روایتی تدریس) کی تاثرات کا تقابل کرنے کے لیے One-way ANCOVA کا استعمال کیا گیا۔ homogeneity of variance کے Levene's test اور normality کے لئے Kolmogorov-Smirnov کے ساتھ ساتھ homogeneity of regression slope اور parallel line assumption اور co-variante tests پر equality of variance کی گئی اور assumption کو پورا کیا گیا۔ ANCOVA کا حتمی نتیجہ سے ظاہر ہوتا ہے کہ تجرباتی گروپ اور کنٹرول گروپ کے درمیان ریاضی حصولیابی جانچ کے اوسط میں اہم فرق ہے۔ اس نتیجہ کی تائید , Tripathy(2010) , Asamoah(2017) , Aydisheh & Gharibi(2015), Adak(2017), Bhimarao(2014) وغیرہ کے نتائج سے ہوتی ہے۔

اس سے یہ نتیجہ اخذ ہوتا ہے کہ کنٹرول گروپ کے طلباء کو روایتی طریقے تدریس اور تجرباتی گروپ کو آئی سی تالیفی تعمیراتی طرز سائی تدریس سے ممدارات (treatment) کرنے پر روایتی طریقے تدریس کے مقابلے آئی سی تالیفی تعمیراتی طرز سائی تدریس زیادہ موثر ثابت ہوا۔

### 5.3 مطالعے کے نتائج (Conclusion of the study)

موجودہ مطالعہ سے حاصل شدہ معطیات کی تجزیہ و تشریح کرنے کے بعد حسب ذیل نتائج اخذ کئے گئے۔

1- ممدارات (treatment) سے قبل تجرباتی اور کنٹرول گروپ میں طلباء کی ریاضی حصولیابی کے اوسط کے درمیان کوئی معنی خیز فرق نہیں ہوگا کی جانچ کرنے کے بعد حاصل ہوا کہ تجرباتی گروپ اور کنٹرول گروپ کے طلباء کی ریاضی حصولیابی میں کوئی فرق نہیں ہے۔

اس سے یہ نتیجہ اخذ ہوتا ہے کہ ممدارات (treatment) سے پہلے تجرباتی گروپ اور کنٹرول گروپ کے طلباء کی ریاضی حصولیابی میں جانچ میں یکساں کارکردگی کا مظاہرہ کیا۔

2- ممدارات (treatment) سے قبل اور بعد میں تجرباتی گروپ کے طلباء کی ریاضی حصولیابی کے اوسط کے مابین کوئی معنی خیز فرق نہیں ہوگا کی جانچ کرنے کے بعد حاصل کردہ تجرباتی گروپ کے طلباء کا پری ٹیسٹ اور پوسٹ ٹیسٹ کا اوسط بالترتیب 18.00 اور 28.23 ہے اور  $t(29) = 5.705$  اور  $p < 0.000$  قدر ہے۔ جو کہ  $p < 0.05$  سے کم ہے، اور اس وجہ سے " ممدارات (treatment) سے قبل اور بعد میں تجرباتی گروپ کے طلباء کی ریاضی حصولیابی میں معنی خیز فرق ہے۔

اس سے یہ نتیجہ اخذ ہوتا ہے کہ تجرباتی گروپ کے طلباء تجرباتی عمل میں حصہ لینے والے طلباء نے ممدارات (treatment) سے قبل ان کا اوسط 18.00 ہے اور ممدارات (treatment) کے بعد اوسط 28.23 ہے۔ تجرباتی

گروپ کو آئی سی ٹی ثالثی تعمیراتی طرز سائی کے ذریعے سے تدریس کیا گیا جس وجہ سے طلباء نے بہتر کارکردگی کا مظاہرہ کیا۔ اس سے ظاہر ہوا کہ پری ٹیسٹ کے مقابلے میں پوسٹ ٹیسٹ بہتر کارکردگی کا مظاہرہ کیا۔

3- مداخلت (treatment) سے قبل اور بعد میں کنٹرول گروپ کے طلباء کی ریاضی حصولیابی کے اوسط کے درمیان کوئی معنی خیز فرق نہیں ہو گا کی جانچ کرنے کے بعد حاصل کردہ کنٹرول گروپ کے طلباء کا پری ٹیسٹ اور پوسٹ ٹیسٹ کا اوسط بالترتیب 18.367 اور 22.567 ہے اور  $t(29) = 2.643$  کا قدر  $p = 0.013$  ہے۔ جو کہ  $p < 0.05$  سے کم ہے، اور اس وجہ سے مداخلت (treatment) سے قبل اور بعد میں کنٹرول گروپ کے طلباء کی ریاضی حصولیابی میں فرق ہیں۔

اس سے یہ نتیجہ اخذ ہوتا ہے کہ کنٹرول گروپ کے طلباء تجرباتی عمل میں حصہ لینے والے طلباء نے مداخلت (treatment) سے قبل ان کا اوسط 18.00 ہے اور مداخلت (treatment) کے بعد اوسط 22.567 ہے۔ کنٹرول گروپ کو روایتی طریقے تدریس کے ذریعے سے تدریسی عمل کو کیا گیا تھا۔ اس سے ظاہر ہوا کہ پری ٹیسٹ کے مقابلے میں پوسٹ ٹیسٹ بہتر کارکردگی کا مظاہرہ کیا۔

4- Treatment کے بعد تجرباتی اور کنٹرول گروپ طلباء کی ریاضی حصولیابی کے اوسط کے درمیان کوئی معنی خیز فرق نہیں ہو گا" کی جانچ کرنے کے دوران پری ٹیسٹ (Covariate) کو کنٹرول کرتے ہوئے دو تدریسی طریقوں (آئی سی ٹی ثالثی تعمیراتی طرز سائی تدریس اور روایتی تدریس) کی تاثرات کا تقابل کرنے کے لیے One-way ANCOVA کا استعمال کیا گیا۔ homogeneity of variance کے Levene's test اور normality کے لئے Kolmogorov-Smirnov کے ساتھ ساتھ homogeneity of regression slope اور parallel line assumption اور co-variate tests پر equality of variance کی گئی اور assumption کو پورا کیا گیا۔ ANCOVA کا حتمی نتیجہ سے ظاہر ہوتا ہے کہ

تجرباتی گروپ اور کنٹرول گروپ کے درمیان ریاضی حصولیابی جانچ [F(1,57)=62.557, p=0.007] میں معنی خیز فرق ہے۔

اس سے یہ نتیجہ اخذ ہوتا ہے کہ کنٹرول گروپ کے طلباء کو روایتی طریقے تدریس اور تجرباتی گروپ کو آئی سی ٹی ثالثی تعمیراتی طرز رسائی تدریس سے مداخلت (treatment) کرنے پر روایتی طریقے تدریس کے مقابلے آئی سی ٹی ثالثی تعمیراتی طرز رسائی تدریس زیادہ موثر ثابت ہوا۔

محقق تدریس کے دوران پایا کہ جب تجرباتی گروپ کو آئی سی ٹی ثالثی تعمیراتی طرز رسائی تدریس عمل کو انجام دیا جا رہا تھا تو طلباء دلچسپی سرگرمیوں اور تعاون کے ساتھ آموزش کرتے ہے۔ اس طریقے سے تدریس کرنے پر طلباء کے اندر نہ کے برابر ریاضی کے تن خوف اور اضطراب پائی گئی کیوں اس طریقے تدریس میں کمرہ جماعت کا ماحول جمہوری اور شازگار تھا۔ جب کہ اس کے برعکس کنٹرول گروپ کے طلباء کو ریاضی کی بنیادی تصورات کو سمجھنے میں دشواریاں پیش آرہی تھی کیوں کنٹرول گروپ کو روایتی طریقے سے تدریس کیا گیا تھا۔ تدریس کے دوران محقق نے پایا کہ ریاضی کمرہ جماعت میں دلچسپی نہیں لیتے اور passive mode میں رہتے ہیں۔

#### 5.4 تعلیمی مضمرات (Educational Implications)

طلباء کے لئے

آئی سی ٹی ثالثی تعمیراتی طرز رسائی تدریس کے ذریعے طلباء میں ریاضی کے تئیں اضطراب یا خوف (Mathematical Anxiety) کو کم کیا جاسکتا ہے۔

آئی سی ٹی ثالثی تعمیراتی طرز رسائی تدریس کی جائے تو طلباء میں ریاضی سے متعلق معلومات کو اضافہ اور بہتر کیا جاسکتا ہے۔

◀ آئی سی ٹی ثالثی تعمیراتی طرز سائی تدریس کے ذریعے سے طلباء سیکھا ہے ان کی مہارتوں میں اضافہ ہوتا ہے۔  
کیوں کی تعمیراتی طرز سائی میں سبق کو سابقہ معلومات اور تجربات سے منسلک کرتے ہوئے طالب علم خود کے  
ذریعے اکتساب پر زور دیتی ہیں۔

◀ آئی سی ٹی ثالثی تعمیراتی طرز سائی تدریس کے ذریعے طالب علم میں problem solving ability کو  
فروغ دیا جاسکتا ہے۔

### اساتذہ کے لئے

◀ ریاضی کے اساتذہ کو چاہئے کہ طالب علموں کو ریاضی کی نئی تصورات کو سیکھانے سے پہلے اس کی سابقہ معلومات  
کا تشخیص یا جانچ کریں۔

◀ ریاضی کے اساتذہ کو چاہئے کہ اس س متعلق تفوضات (Assignments) بھی دیں اور اس تفوضات کو  
گروپ میں مکمل کرنے کی محرکہ، ہدایت اور رہنمائی فرمائیں کریں۔ جس سے بچے کے اندر کر کے سیکھنے کی  
(learning by doing) کی عادت اور دلچسپی پیدا ہوتی ہے۔

◀ اساتذہ کو چاہیے کہ ریاضی کے کمرہ جماعت میں آئی سی ٹی کا استعمال زیادہ سے زیادہ کریں کیوں کی طالب علم آئی  
سی ٹی کے ذریعے سے اکتسابی عمل کو متحرک اور موثر انداز میں کرتے ہیں۔

◀ اساتذہ کو ICT کا استعمال کرنا چاہیے کیونکہ طلباء کے اندر خود اعتمادی پیدا ہوتی ہیں۔

◀ تعمیراتی کمرہ جماعت میں بچے سرگرمیوں کے ذریعے سے نئی معلومات اور چیزوں کے بارے میں سیکھتے ہیں۔

اس لئے ریاضی کے اساتذہ کو بھی چاہیے کہ وہ اپنی کمرہ جماعت میں ریاضی کے تصورات سے متعلق سرگرمیوں

کو زیادہ سے زیادہ استعمال کریں اور تمام بچوں کی حصہ داری یا شرکت کو یقینی بنائیں۔

◀ تعمیراتی طرز رسائی کے اصولوں میں سے ایک یہ ہے کہ بچے سرگرمیوں اور گروپ کے ذریعے سے نئی

معلومات اور چیزوں کے بارے میں سیکھتے ہیں۔ اس لئے اساتذہ کو چاہیے کہ کمرہ جماعت اور اسکول کا ماحول ساز

گار اور خوش گوار بنائے۔

◀ تعمیراتی طرز رسائی بچوں کی آزادانہ سوچ اور غور و فکر اور اس کے تخلیقی صلاحیت کی حمایت کرتا ہے۔ اس

لئے ریاضی کے معلم کا یہ اہم فریضہ بنتا ہے کہ وہ طلباء کو Challenging Tasks اور تفویضات دیں اور

اسے حل کرنے میں طلباء کی رہنمائی فراہم کریں۔ اس کے علاوہ کمرہ جماعت میں طلباء کو سوال پوچھنے کی مواقع

اور آزادی دیں۔

### اسکول انتظامیہ کے لئے

تعمیراتی طرز رسائی کا بنیادی اصول ہے کہ بچے سابقہ معلومات اور تجرباتی کی بنیاد پر نئے معلومات کی تعمیر کرتا ہے اور

بچوں کے آزادانہ سوچ و غور و فکر کی حمایت کرتا ہے۔ اس لئے اسکول کے انتظامیہ کو چاہئے کہ وہ تدریس و اکتسابی کے لئے اسکول

کے داخلی اور بیرونی ماحول کو سازگار بنائیں جس سے بچوں کے اندر محرکہ پیدا ہو اور بحث و مباحثہ اور اکتسابی سرگرمیوں میں حصہ

لینے کی حوصلہ افزائی ملے اور جس سے اس کے اندر سائنٹفک راویہ، غور و فکر، تجرباتی عمل، کھوجی اور تخلیقیت (Creativity)

کو فروغ پاسکیں۔ اس کے علاوہ انتظامیہ کو چاہئے کہ وہ اسکول میں ریاضی تجربہ گاہ اور آئی سی ٹی تجربہ گاہ قائم کریں اور درس و اکتساب میں ICT کے استعمال میں آنے والے آلات کا انتظام کریں۔

ماہرین تدوین نصاب کے لئے

تعمیریت کے مطابق بچے اپنی سابقہ معلومات و تصورات اور تجربات کی بنا پر کوئی نئی چیزوں سے متعلق نئے معلومات کی تعمیر اور وسیع معلومات حاصل کرتے ہیں۔ اس عمل میں طلباء اکتسابی سرگرمیوں، بحث و مباحثہ، تعاون اور کر کے سیکھنے میں (learning by doing) کے ذریعے سے متحرک طور پر شرکت کرتے ہیں۔ اس لئے نصاب کی تدوین کرنے والے سے یہ توقع کی جاتی ہے کہ ریاضی کی درسی کتابوں میں Activities کو جگہ دیں جو تعمیراتی اصول اور آئی سی ٹی پر مبنی ہوں۔

تعلیم و تربیت کا لجز کے لئے

یہ درحقیقت ہے کہ اسکولوں کا مستقبل تعلیم و تربیت کا لجز اور یونیورسٹیوں میں مقیم شعبہ تعلیم کے ذریعے فروغ پاتا ہے۔ لہذا یہ ضروری ہے کہ وہ متعلم کی ایسی تربیت (Training) کروائیں جو نہ صرف تدریس کے نظریاتی پہلوں (Theoretical Aspects) سے واقف ہوں بلکہ وہ اس کے عملی پہلوں (Practical Aspect) کے مختلف علاقے پر اچھی طرح مہارت رکھتے ہوں۔ ٹیچر ٹریننگ کالج کو چاہیے کہ آئی سی ٹی کے استعمال میں مہارت حاصل کریں اور آئی سی ٹی کے استعمال کرنے پر زیادہ فوقیت دیں۔

5.5 مزید تحقیق کے لئے تجاویز (Suggestions for Further Research)

◀ موجودہ مطالعہ میں تعمیراتی طرز رسائی کے 5E ماڈل کو استعمال کر کے تجرباتی کام کو انجام دیا گیا ہے۔ مزید تحقیقاتی مطالعہ کے لئے، 7E Model, ICON Model اور Concept Attainment Model کو بھی استعمال میں لایا جاسکتا ہے۔

◀ موجودہ مطالعہ میں آئی سی ٹی کو تعمیراتی طرز رسائی کے ساتھ ثالثی (mediated) کر کے تجرباتی کام کو انجام دیا گیا ہے

- مزید تحقیق کے لئے آئی سی ٹی کو 7E Model, ICON Model, اور Concept Attainment Model

کے ساتھ ثالثی کر کے مطالعہ کیا جاسکتا ہے۔

◀ موجودہ مطالعہ میں آئی سی ٹی کو تعمیراتی طرز رسائی کے ثالثی (mediated) کر کے تحقیق کو انجام دیا گیا ہے جس میں

آزاد متغیر تعمیراتی طرز رسائی کو آئی سی ٹی کے ساتھ انضمام (Integrated) کرتے ہوئے بچوں کی ریاضی حصولیابی

کو بہتر کی جاسکتی ہے۔

◀ موجودہ مطالعہ ریاضی مضمون (Mathematics Subject) پر کیا گیا ہے اس طرح کی تحقیق دوسرے مضامین

جسے حیاتیاتی سائنس (Biological Sciences)، طبیعیاتی سائنس (Physical Sciences)، سماجی

علوم (Social Sciences) وغیرہ پر کی جاسکتی ہے۔

◀ موجودہ مطالعہ میں صرف ثانوی اسکول (Secondary School) کے طالب علموں کو شامل کیا گیا ہے اس طرح

کے مطالعہ میں پرائمری (Primary) اور تحتانوی (Upper-Primary) اسکولوں کے طالب علموں کو شامل کیا جا

سکتا ہے۔

◀ موجودہ مطالعہ میں صرف سرکاری اسکولوں (Government Schools) کے طالب علموں کو شامل کیا گیا ہے اس

میں خانگی اسکولوں (Private Schools) کے طالب علموں کو بھی شامل کر کے مطالعہ کیا جاسکتا ہے۔

◀ یہ مطالعہ شہر در بھنگہ تک محدود ہے اسے دوسرے شہروں کے اسکولوں میں کیا جاسکتا ہے۔

◀ یہ مطالعہ صرف اردو میڈیم اسکول میں کیا گیا ہے۔ مزید تحقیق کے لئے ہندی، بنگلہ، انگلش اور دیگر میڈیم کے

اسکولوں کو بھی شامل کیا جاسکتا ہے۔

◀ موجودہ مطالعہ صرف نہم جماعت میں زیر تعلیم بچوں کو ہی شامل کیا گیا۔ مزید تحقیق کے لئے دوسرے جماعت کے بچوں کو بھی شامل کیا جاسکتا ہے۔

## **Bibliography**

Adak, S. (2017). Effectiveness of constructivist approach on academic achievement in science at secondary level, *Academic Journals*, 12(22), 1074-1079  
<http://www.academicjournals.org/journal/ERR/article-full-text-pdf/8584D6D66651>

Adams, J., & Khan, H.T.A. (2014). *Research Methods for Business and Social Science Students*. New Delhi: SAGE Response.

Aggarwal, J.C. (2018). *Essentials of Educational Psychology*. Vikas Publishing House PVT LTD, Noida (UP).

Ahuja, R. (2015). *Research Methods*. Jaipur: Rawat Publications.

Applefield, J. M., Huber, R. & Moallem, M. (2000). Constructivism in Theory and Practice: Toward a Better Understanding. *The High School Journal*, 84(2), 35-53.

Anjum, S. (2015). Gender difference in Mathematics Achievement and its Relation with Reading comprehension of children at upper primary stage, *Journal of Education and Practice*, Vol. 6(16), pp.71-75 Retrieve from [EJ1079951.pdf \(ed.gov\)](#)

Asamosh, M K. (2017). [Constructivist tenets applied in ICT-mediated teaching and learning: higher education perspectives: Africa Education Review: Vol 14, No 3-4 \(tandfonline.com\)](#)

Aziz, T. (2015). *Educational Psychology*, New Delhi: NCPUL

Aydisheh, F.H., & Gharibi, H. (2015). Effectiveness of Constructivist Teaching Method on Students' Mathematic Academic Achievement, *Mediterranean Journal of Social Sciences MC SER Publishing, Rome-Italy*, 6(6S2), 572-579 [Microsoft Word - MJSS V6N6S2x November 2015 - ONLINE ONLY \(semantic scholar.org\)](#)

Agyei, Douglas. D., & Voogt, J. (2011). ICT use in the teaching of mathematics: Implications for professional development of pre-service teachers in Ghana, *Education and Information Technologies*, 16(4), 423-439([PDF](#)) [ICT use in the teaching of](#)

[mathematics: Implications for professional development of pre-service teachers in Ghana \(researchgate.net\)](#)

Arulsamy, S., & Sivakumar, P. (2009). *Application of ICT in Education*, Neelkamal Publications PVT LTD, Hyderabad

Best, J.W., & Kahn J.V. (2005). *Research in Education*, 10<sup>th</sup> edition, PHI publication. New Delh

Beard, R. M. (1969). *An outline of Piaget's development psychology*, Rutledge Publication, NY: USA and London

Brooks, J. G., & Brooks, M. G. (1999). In search of understanding: the case for constructivist classrooms. Alexandria, VA: Association for supervision and curriculum development.

Brooks & Brooks. (1993). ( [In Search of Understanding \(metu.edu.tr\)](#))

Bhimarao, P P. (2014). Effectiveness of Constructivist learning and Traditional Teaching in Mathematics, *Research Front*. Special.1, 291-293, Retrieve - [www.researchfront.in](#)

Bharathidasan University, *Teaching of Mathematics for B.Ed. I year*, [TEACHING OF MATHEMATICS.pdf \(bdu.ac.in\)](#)

Bozkurt, G. (2016). Mathematics Teacher and ICT: Factors Affecting Pre-Service Use in School Placements, *International Journal of Research in Education and Science (IJRES)*. 2(2), 453-468 Retrieve [IJRES \(ed.gov\)](#)

Bors, Douglas. (2018). *Data Analysis for the Social Sciences*, Sage Publications Ltd 1 Olivers Yard 55 City Road London EC1 Y 1SP

Burns, M. et al. (0000). -[6 Principles of Constructivist Learning | Walden University](#)

Burns, Robert B. (2000). *Introduction to Research Methods*, SAGE Publications India Pvt Ltd 32, M-Block Market, Greater Kailash-1, New Dehli, 110048

Bybee, Rodger W., & et. al. (2006). The BSCS 5E Instructional Model: Origins, Effectiveness, and Applications. *5415 Mark Dabbling Boulevard Colorado Springs, CO 80918*, pp, 01-19 retrieve from [Microsoft Word - BSCS 5E Paper - Executive Summary#3- 12 Oct 2006.doc \(bates.edu\)](#)

Cakici, Y., & Yavuz, G. (2010). The effect of Construction Science Teaching on 4<sup>th</sup> grade students' understanding of matter, *Asia-Pacific forum on Science learning and teaching*, 11(2), Article.13,

Chitanana, L. (2012). A Constructivist Approach to the design and delivery of an online professional development course: A case of the iEARN online course, *International journal of Instruction*, January, 5(1), Retrieve - [www.e-iji.net](http://www.e-iji.net)

Chand, B. (2018). [2. Bharati Chand 2 \[PDF\] | Documents Community Sharing \(xdocs.tips\)](#)

Chaudhary, B. (2018). [\(PDF\) The Role of ICT in Promoting Constructivism \(researchgate.net\)](#)

Cook, et al. (2002). Problem in developing a constructivist approach to teaching: one teacher's transition from teacher preparation to teaching, *The Elementary School Journal*, 102(5), 389-413, available at [viewcontent.cgi.pdf](http://viewcontent.cgi.pdf)

Confrey, J. (1990). What constructivism implies for teaching in Constructivist. *Journal for Research in Mathematics*, 4, 107-210.

Chen, C. (2003). Information Technology. *Learning, and Performance Journal*, 21(2), 20-21, Fall 200

Christensen, L., & Johson, B. (2010). *Educational Research: Qualitative, Quantitative, and Mixed Research*. Sage Publication. ISBN: 1412978289.

Creswell, J. W. (2014). *Research Design: Qualitative, Quantitative and Mixed Methods Approaches*, South Asian Edition. Sage publications India Pvt Ltd, New Delhi.

Creswell, J.W. (2014). *Educational Research: Planning, Conducting, and Evaluating Quantitative and Qualitative Research*, Fourth Editions, PHI Publications. New Delhi.

Cramer, D., & Howitt, D. *Introduction to statistics in Psychology*. Fifth Edition, Pearson Publication. Web version.

Curri, E. (2012). Using Computer Technology in Teaching and Learning Mathematics in an Albanian Upper Secondary,

Das, K. (2019). Role of ICT for Better Mathematics Teaching, *International Journal of Education*. 7(4), 19-28

Das, Susanta.(2020). Importance of mathematics in the development of society. *Research gate*, retrieve from ([PDF](#)) [IMPORTANCE OF MATHEMATICS IN THE DEVELOPMENT OF SOCIETY \(researchgate.net\)](#)

Dhakal, Prem Kumari.(2018). [Use of ICT tools in teaching Mathematics in Higher Education | International Journal of Multidisciplinary Perspectives in Higher Education \(ojed.org\)](#)

Dutta, I.(2015).Free and Open Source Software for Education(FOSSE):An Educational Movement in Teaching- Learning Process, *Regional Institute of Education* , Bhopal, NCERT, 27<sup>th</sup> -29<sup>th</sup> November,2015 pp.95

Ernest, P.(1996). Varieties of constructivism: A frameworks for comparison. In L.P. Steffe, P. Nesher, P. Cobb, G. A Goldin, and B. Greer (Eds.), *Theories of mathematical learning*. Nahwah, NJ: Lawrence Erlbaum.

Ergin, İ., Kanli, U., & Ünsal, Y. (2008). An example for the effect of the 5E model on the academic success and attitude levels of students' "Inclined projectile motion." *Journal of Turkish Science Education*, 5(3), 47-59

Fisherman, Brain and Wither, David P.(2003). *Mathematics Anxiety and mathematics Achievement*, *Mathematics education research journal*. 15(2),138-150

Fuglestad, A B.(2008). ICT for Inquiry in Mathematics: A Developmental Research Approach, *Jl of Computers in Mathematics and Science Teaching*, 28(2). 191-202

Field, Andy.(2016). *Discovering Statistics Using IBM SPSS Statistics (4<sup>th</sup> Edition)*.Sage Publication Ltd 1 Oliver's Yard 55 city road London EC1Y SP

Glaserfeld, E V. (1989). Constructivism in Education. In T. Husen, & T. Postlethwaite, (Eds.). *The International Encyclopaedia of Education*, 1, 162-163, Oxford, NY: Pergamon Press.

Gredy, M., Watkins, S., & Montalvo, G. (2012). The effect of constructivist mathematics on achievement in rural schools. *Official Journal of the National Rural Education Associations*, 33(3), 33-46

Gray, Audrey. ([constructivist teaching methods.pdf \(colfinder.org\)](#))

Honebein. (1996). [DesignConstructivistHonebein.pdf \(pbworks.com\)](#)

[\(Constructivism as a Theory for Teaching and Learning | Simply Psychology\)](#)

Husain, N. (2016). *Information and Communication Technology based Teaching and Learning (in Urdu)*. Shipra Publications, Delhi.

Habicht, Louise. (1963). A study of the literature of the history of Mathematics, *women's college of the University of North Carolina Greensboro*, [habicht louise 1963.pdf \(uncg.edu\)](#)

Husain, N. (2016). *Learning and Teaching A Constructivist Approach*. Shipra Publications New Delhi.

Ilyas, Bhutto M, et. al.(2013). Effect of teaching of Algebra through Social Constructivist Approach on 7<sup>th</sup> graders' learning outcome in Sindh(Pakistan), *International Journal Of Instruction*. 6(1), 151-164, Retrieve - [www.e-iji.net](#)

IIIlyas, M., & Charles, M A. (2017). Interest in Mathematics and Academic Achievement of high School students in Chennai districts, *International Journal of*

*Innovative Science and Research Technology*. 2(8), 261-265 [Interest-in-Mathematics-and-Academic-Achievement-of-High-School-Students-in-Chennai-District-1.pdf](#)

Jantan, Hjh. Ramlah Bt. (2014). Relationship between Students' Cognitive Style (Field-Dependent and Field-Independent Cognitive Styles) with their Mathematic Achievement in Primary School, *International journal oh humanities social science and education(IJHSSE)*. 1(10), 88-93

Johari, J. et al. (2011). Difficulty Index of Examinations and Their Relation to the Achievement of Programme Outcomes. *Procedia Social and Behavioural Science*, 18, 71-80, Available at [www.sciencedirect.com](http://www.sciencedirect.com)

Jagtap, A. P. (2005). *A Study of test effectiveness of constructivist approach to teaching mathematics at middle school level, (Ph.D thesis)*. Faculty of education, University of Pune. Available at: <http://hdl.handle.net/10603/148447>

Jha, K K., & Bhutia, Y. (2012). Study Habits and Achievement of students in Mathematics in Secondary School, Study habits and achievement of students in mathematics in secondary school. *Edutracks*. 12(4), 40-43.

Karimi, A., & Venkatesan, S. (2009). Mathematics Anxiety Mathematics Performance and Academic in High school Students, *International Journal of sciences*, 33-3

Kaur, S., & Sharma, A. (2011). Effect of Abacus Technique in Achievement in Mathematics at Elementary stage, *Edutracks*. Neelkamal Publication. 10(10). 25-28

Kaur, Jaspreet., & Kaur, Jaswindar. (2022). "Effect of constructivist approach on achievement in mathematics in relation to problem solving ability". *International Research Journal of Modernization in Engineering Technology and Science*, 04(04), 1391-1400. Retrieve from [fin\\_irjmets1650975085.pdf](#)

Khalid, A., & Azeem, M. (2012). Constructivist vs Traditional: Effective Instructional Approach in Teacher Education, *International journal of Humanities and Social Science*, 2(5), 170-177

Khan, A. N. (2014). *Aspects of Educational Psychology*. Aligarh: Educational Book House.

Kim, Jong Suk. (2005). The Effects of a Constructivist Teaching Approach on Student Academic Achievement, Self-concept and Learning Strategies. *Asia Pacific Education Review*,6(1), 07-19

Koul, L. (2018). *Methodology of Educational Research*. Vikas Publishing House PVT LTD, Noida (UP)

Kozulin, alex., et al. (2003). *Vygotsky's Educational Theory in Cultural context*, Cambridge University press

Kour, K. (2017). Gender Differences in the Attitude towards Mathematics of Ninth Class Adolescents of Chandigarh, *International Journal of Research in Humanities & Soc. Sciences*. 5(3), 77-81 March2017

Kumari, R. (2021). [IJCRT2103077 \(1\).pdf](#)

Kumud. (2013). Effect of information and communication technology (ICT) on the students' Achievement in Mathematics at Secondary level, Retrieve from [Shodhganga@INFLIBNET: Effect of information and communication technology \(ICT\) on the students' achievement in mathematics at secondary level](#))

Kumar N, P., Ramaiah, K., & Sreedharacharyulu, K. (2016). *Pedagogy of Physical Sciences*. Neelkamal Publications PVT.LTD, Hyderabad.

Lavanya, P and Vijayalakshmi, G .(2006). Relationship between Stress and Mathematics Achievement among Intermediate students, *Edutracks*. 34-37

Lata, H., & Sharma, L. (2013). Effect of Constructivist Approach on Academic Achievement of Seventh Grade Learners in Mathematics, *International journal of scientific research(IJSR)*. 2(10), 1-2

Maamin, & et al. (2022). The Influence of Student Engagement on Mathematical Achievement among Secondary School Students. *Mathematics*, 10(14), 01-14. Retrieve from [The Influence of Student Engagement on Mathematica.pdf](#)

Llewellyn, D. (2007). Inquire within: Implementing inquiry-based science standards in grades 3-8. *Thousand Oaks, CA: Corwin Press*)

Mahmood, N. (2007). Elementary School Science Teachers' belief about Science and Science Teaching in Constructivist Landscape, *Bulletin of Education & Research*, December 2007, 29(2), 59-72,

Majumder, Maran Bandhu.(2022). Review of literature on Constructivist Approach. *International Journal of Multidisciplinary Educational Research*, 11, 8(4), 110-114. Retrieve from [Microsoft Word - 17 \(ijmer.s3.amazonaws.com\)](#)

Mangal, S.K., & Mangal, S. (2019). *Psychology of Learning and Development*. PHI Learning Private Limited, Delhi.

Mangal, S.K. (2018). *Statistics in Psychology and Education. Second Edition*, PHI Learning Private Limited, Delhi.

Mangal, S.K. *Pedagogy of Mathematics*. Tandon Publications, Ludhiana

Mahmood, S., & Khatoon, T. (2011). *Influence of School and Students factors an Mathematics Achievement*, Indian educational review. 49(2), 81-94

Mahajan, G. (2015). Construction and Validation of Achievement Test in Economics. *International Journal of Humanities & Social Science Studies(IJHSSS)*, 1(4), 54-60 Available at [www.ijhsss.com](http://www.ijhsss.com)

Manas, M. (2020). ([JETIR2007312.pdf](#))

McGill, et. al. (2008). [Discussing OER concept \(slideshare.net\)](#)

Mishra, R.C. (2020). *Advance Educational Psychology*. A.P.H. Publication Corporation, New Delhi.

McInerney & McInerney. (2010). [Teaching Mathematics Using the Behavioural and Constructivists Approach - Teaching For Diversity \(google.com\)](#)

Marsh. (2010). [Teaching Mathematics Using the Behavioural and Constructivists Approach - Teaching For Diversity \(google.com\)](#)

Munaf, A. *Methods of Teaching Mathematics for B.Ed.* Deccan Traders Educational Publishers, Hyderabad, 15-19

Mehrotra, P.N. (00000). *Mixed Type Group Test of Intelligence (Verbal & Non Verbal)-MGTI*, National Psychological Corporation, Agra

Munaf, A. *Methods of teaching mathematics for D.Ed.* Hyderabad: Deccan Traders Education Publishers.

National Curriculum Framework 2005. National Council of Educational Research and Training, New Delhi.

National Curriculum Framework 2005, Position paper, National Focus Group on Teaching of Mathematics. NCERT New Delhi.

NCERT. (2010). *Science and mathematics in NCF-2005, Department of Education in Science and Mathematics*, NCERT, New Delhi.

NCERT. (2006). *National Focus Group on Teaching of Mathematics*, NCERT, New Delhi

Nagaraju, Maniavannan., & Paul P.A. (2015). *Psychology of Teaching and Learning*. Neelkamal Publications PVT.LTD, Hyderabad.

Nitko, A.J. (2004). *Educational Assessment of Students*. 4<sup>th</sup> Ed. Upper Saddle River, N.J.:Pearson/Merill Prentice Hall.

Ng'ambi, D., & Johnston, K. (2006). An ICT- Mediated Constructivist Approach for Increasing Academic Support and Teaching Critical Thinking Skills, *International Forum of Educational Technology & Society(IFETS)*.9(3),244-253

Nayak, R. K. (2011). A study on effect of Constructivist Pedagogy on students Achievement in Mathematics at elementary level, Retrieve [http://www.ncert.nic.in/pdf\\_files/Rajendra%20Kumar%20Nayak.pdf](http://www.ncert.nic.in/pdf_files/Rajendra%20Kumar%20Nayak.pdf) date 25/07/2018 time 12:38 Am

Nayak, R. K. (2015). ICT integrated Constructivist Pedagogy on Science Achievement and Process skills of Secondary Level learners, *Regional Institute of Education*, Bhopal, NCERT, 27<sup>th</sup> -29<sup>th</sup> November, 2015, 16

Ndon. (2011). ([ED539416.pdf](#))

Ojose, B. (2008). Applying Piaget's theory of cognitive development to mathematics instruction, *The Mathematics Educator*, 18(1), 26-30 retrieve from [Microsoft Word - v18n1\\_48pgs\\_pc\\_final.doc \(ed.gov\)](#)

Padmanabhan. (2007). Effectiveness of Constructivist Approach on the Achievement and Problem-Solving Ability in Science of vii Standard Students, Retrieve-  
[http://shodhganga.inflibnet.ac.in/bitstream/10603/21278/9/09\\_chapter%202.pdf](http://shodhganga.inflibnet.ac.in/bitstream/10603/21278/9/09_chapter%202.pdf)

Padhi., & Dash. (2015). Making Learning of Physical Science Effective and Joyful Through The use of ICT: A Constructivist Exercise, *Regional Institute of Education*, Bhopal, NCERT, 27<sup>th</sup> -29<sup>th</sup> November, 2015, 66

Paily, M. U. (2010). ([PDF](#)) [An ICT-mediated Constructivist Approach for Increasing Academic Support and Teaching Critical Thinking Skills. \(researchgate.net\)](#)

Pandey, A., & Pandey, A K. (2020). ICT in Teaching and Learning: An Indian Scene, *Journal of Critical Reviews*, 7(9), 861-865

Pattanaik, S. (2010). *Use of ICT in Classroom Transaction through Constructivist Approach*, Regional Institute of Education, Bhopal, NCERT, 17<sup>th</sup> -9<sup>th</sup> March, 2010 pp.65

Ravanan, R., & Mary, A Blessing. (2007). Attitude towards Mathematics of xi Standard Students in Trichy Districts,



Selinger, M. (1994). *Teaching of mathematics*. London: Routledge Taylor & Franic Group.

Simon, Martin A. (1995). Reconstructing Mathematics Pedagogy from a Constructivist Perspective, *Journal for Research in Mathematics Education, National Council of Teacher of Mathematics*, 26(2), 114-145, Retrieve -<http://www.jstor.org/stable/749205>

Singer, D. G., & Revenson, T. A. (1996). *A Piaget primer how a child think*. Penguin Group Penguin Books, NY: USA

Singh, A. National policy on Education. Retrieved from: [www.ncert.nic.in/oth\\_anoun/npe86.pdf](http://www.ncert.nic.in/oth_anoun/npe86.pdf)

Sivakova, Dance., & et al. (2017). ICT the Educational Programs in Teaching Mathematics, *TEM Journal*, 6(3), 469-477

Sharma, B K., & Subramanian, K. B. (2007). Relation between Self-Concept, Achievement Motivation and Achievement in Mathematics A Gender Comparison, *Edutracks*, 29-31

Sonar, Y.,& Patankar, P.S. (2013). A study of Relationship between mathematics aptitude and Achievement of Secondary School Students, *Indian Streams Research Journal*. 3(5), 01-06 Retrieve from [SonarPatankar.pdf](http://www.indianstreamsresearch.com/SonarPatankar.pdf)

Sobha, B.C. (2012). Effect of Folk Mathematics on Achievement, *Edutracks*. 11(5), 37-40

Shantanu Bhattacharjee, Chitralkha Mehera.(2014). Effectiveness of Constructivist Approach in Science Learning at Elementary School Stage, *PEDAGOGY OF LEARNING*, 2 (1), 131-137, April 2014 (An International Journal of Education) ISSN: 2320-9526, Retrieve -<http://pedagogyoflearning.com/wp-content/uploads/2015/06/17-April-2014-Effectiveness-of-Constructivist-Approach-in-Science-Learning-at-Elementary-School-Stage-by-Shantanu-Bhattacharjee-and-Chitralkha-Mehera.pdf>

- Sklrbekk, B., & Weber. (2014). Across- country comparison of Math Achievement at teen age and Cognitive performance 40 years, *Demographic of Research*. 31(4),105-118
- Sreedevi, P.S. (2015). *E-Learning Integration in Mathematics Teaching- Students Teachers Attitude*, Regional Institute of Education, Bhopal, NCERT, 27<sup>th</sup> -29<sup>th</sup> November, 2015, 12
- Sridevi, K V. (2013). Effect of constructivist approach on the student's perception of the nature of the science at secondary level, *Artha J Soc Sci*, 12(1), 49-66
- Suparman ., & et al. (2019). The use of ICT in Mathematics Learning, *International Journal of scientific & Technology Research*, 8(10), 415-417 [The-Use-Of-Ict-In-Mathematics-Learning.pdf \(ijstr.org\)](#)
- Taaj, H. (2011). Constructivist Approach to Teaching and Learning. *Edutracks*, 10(12).
- Tam. (2000). ([Constructivism as a Theory for Teaching and Learning | Simply Psychology](#))
- Tiwari, Nidhi. (2015). *Facilitating Personal Learning Environment in an English Class through Constructivist learning design and Web 2.0*, Regional Institute of Education, Bhopal, NCERT, 27<sup>th</sup> -29<sup>th</sup> November,2015, 86
- Thomas, Aji., & Suryavanshi. (2015). *Geogebra: A powerful Learning ICT tool in Mathematics*, Regional Institute of Education, Bhopal, NCERT, 27<sup>th</sup> -29<sup>th</sup> November, 2015, 48
- Thorndike, R M., & Tracy Thorndike- Christ. (2011). *Measurement and Evaluation in Psychology and Education*, PHI Learning Private Limited, New Delhi
- Tripathy, B. (2010). Effects of experimental learning activities on learner's achievement in mathematics: A constructivist approach. *Quality Elementary Education and Constructivism*, Regional Institute of Education, Bhubaneswar, NCERT, 17<sup>th</sup> -19<sup>th</sup> March, 2010, 05

Tyagi,K., & Verma I. (2013). Influence of Constructivist in teaching on Academic Achievement of Primary Students, *Journal of Education & Research for Sustainable Development (JERSD)*. 1(1), 1-11

UNESCO. [Open Educational Resources \(OER\) \(unesco.org\)](https://unesco.org)

Viquarunisa. (2019). [170-nov-3215.pdf \(infokara.com\)](https://infokara.com/170-nov-3215.pdf)

Walia, Pooja. (2016). Effect of constructivist approach on mathematical creativity and achievement of eighth grade students, [Shodhganga@INFLIBNET: Effect of constructivist approach on mathematical creativity and achievement of eighth grade students](https://shodhganga.inflibnet.in/handle/document/17000/17000)

Wilson, Osafo Apeanti.(2014).“Prospective Mathematics teachers perception about ICT integration in mathematics instruction in Ghana”,*Global Education Research Journal*, 2(10), 174-184

Vygotsky, L. S. (1962). *Thought and language*. Cambridge MA: MIT Press.

Vygotsky, L. S. (1978). *Mind in society: The development of higher Psychological processes*. Cambridge, MA: Harvard University Press.

Vygotsky, L. S. (1987). *Thinking and Speech*. In R.W. Rieber & A.S. Carton (Eds.), *The collected works of L.S. Vygotsky, 1: Problems of general psychology*, 39–285. New York: Plenum Press. (Original work published 1934.)

### **Webliography**

- <https://openstax.org/subjects/math>
- <http://open.umn.edu/opentextbooks/>
- <https://bookboon.com/en/statistics-and-mathematics-ebooks>
- <https://ocw.mit.edu/courses/find-by-topic/#cat=mathematics>
- <https://www.khanacademy.org/math>
- <https://phet.colorado.edu/>

## Appendix-I

### Formation of Experimental and Control Group on the Basis of T-Scores

#### *Intelligence Classification on the basis of T-Scores*

<b>T-Scores Limits</b>	<b>Classification</b>	<b>Frequency</b>
70 and Above	Very Superior	0
63-70	Superior	4
57-63	Bright Average	10
43-57	Average	38
37-43	Dull Average	8
30-37	Inferior	0
30 and Below	Very Inferior	0
<b>Total Students</b>		<b>60</b>

#### *Each students Intelligence level*

<b>S.No</b>	<b>Gender</b>	<b>Age</b>	<b>Total Score</b>	<b>T_Scores</b>	<b>Interpretation</b>
1	F	14	17	46	Average
2	F	14	28	60	Bright Average
3	F	14	27	58	Bright Average
4	F	15	26	43	Average
5	F	15	20	47	Average
6	F	13	11	40	Dull Average
7	F	14	12	41	Dull Average
8	F	14	35	68	Superior
9	F	15	32	61	Bright Average
10	F	15	18	45	Average
11	F	15	33	61	Bright Average
12	F	15	14	41	Dull Average
13	F	14	15	43	Average
14	F	14	20	51	Average
15	F	15	25	52	Average
16	M	15	19	45	Average

17	M	15	22	50	Average
18	M	15	25	52	Average
19	M	13	36	69	Superior
20	M	15	18	45	Average
21	M	15	23	50	Average
22	M	15	21	47	Average
23	M	14	20	51	Average
24	M	14	20	51	Average
25	M	15	23	50	Average
26	M	15	24	52	Average
27	M	15	24	52	Average
28	M	14	27	58	Bright Average
29	M	14	18	48	Average
30	M	14	32	65	Superior
31	F	15	31	59	Bright Average
32	F	15	22	50	Average
33	F	15	22	50	Average
34	F	15	24	52	Average
35	F	15	27	54	Average
36	F	15	21	47	Average
37	F	14	22	53	Average
38	F	14	27	58	Bright Average
39	F	15	23	50	Average
40	F	14	22	53	Average
41	F	15	19	48	Average
42	F	14	18	48	Average
43	F	15	22	50	Average
44	F	14	20	51	Average
45	F	15	36	59	Bright Average
46	F	15	15	41	Dull Average
47	F	15	13	39	Dull Average
48	M	14	18	48	Average
49	M	14	15	41	Dull Average
50	M	14	33	65	Superior
51	M	14	21	51	Average
52	M	15	17	41	Dull Average
53	M	15	31	59	Bright Average
54	M	15	17	43	Average
55	M	14	22	53	Average

56	M	15	19	45	Average
57	M	14	13	41	Dull Average
58	M	15	19	45	Average
59	M	14	22	53	Average
60	M	14	30	61	Bright Average

**Formation of Experimental and Control Groups by using randomization techniques in each category Intelligence**

<b>Randomized Group</b>	
Group-1	Group-2
6, 47, 12, 49, 19, 30, 3, 11, 28, 31, 60, 4, 5, 13, 15, 18, 20, 23, 26, 29, 33, 37, 36, 34, 38, 43, 41, 48, 54, 51	7, 46, 52, 57, 8, 50, 2, 9, 38, 45, 53, 1, 10, 14, 16, 17, 21, 22, 24, 25, 27, 32, 35, 39, 44, 42, 56, 58, 59, 40
Total students =30	Total students = 30

<b>Randomized Group</b>	
Group-1	Group-2
<b>Experimental Group</b>	<b>Control Group</b>

**Appendix-ii**  
**Pre -Test**  
**Mathematics Achievement Test (MAT)**

Name: .....  
Class: ..... Gender: .....  
School: .....  
Rural/Urban: .....

کل نمبرات: 60

وقفہ: 2 گھنٹہ

ہدایات:

یہ پرچہ سوالات تین حصوں پر مشتمل ہے حصہ A، حصہ B اور حصہ C  
1- حصہ A میں 16 لازمی سوالات ہے جو کہ معروضی سوالات اور خالی جگہ پر گنا جو ہر سوال کا جواب لازمی ہے۔ ہر سوال کے لیے 1 نمبر مختص ہے۔  
(16 x 1 = 16 Marks)

2- حصہ B میں 8 لازمی سوالات ہے جو کہ مختصر سوالات جو ہر سوال کا جواب لازمی ہے۔ ہر سوال کے لیے 3 نمبر مختص ہے۔  
(8 x 3 = 24 Marks)

3- حصہ C میں 5 لازمی سوالات ہے جو کہ long سوالات ہے جو ہر سوال کا جواب لازمی ہے۔ ہر سوال کے لیے 4 نمبر مختص ہے۔ (5 x 4 = 20 Marks)

Part – A

کل نمبرات – 16 = 16 × 1

1- لمبائی × چورائی کس شکل نما سطح کا رقبہ ہے۔

(a) مثلث (Triangle) (b) مستطیل (Rectangle) (c) مربع (Square) (d) دائرہ (Circle)

2- ممبر جہ ذیل میں سے کون سے مساوات میں x کی قدر 5 ہے۔

(a)  $5x - 20 = 10$

(b)  $5x - 10 = 15$

(c)  $5x - 30 = 30$

$$4x - 16 = 12 \quad (d)$$

3- دائرہ میں مرکز کا مقام ہوتا ہے۔

(a) دائرہ کے اندر (b) دائرہ کے باہر (c) محیط (Circumference) (d) ان میں سے کوئی نہیں

4- مندرجہ ذیل میں سے  $3 \times 3 \times 3 \times 3$  کا مختصر شکل ہے۔

$$3^0 \quad (d) \quad 3^4 \quad (c) \quad 3^6 \quad (b) \quad 3^5 \quad (a)$$

5- مندرجہ ذیل میں 10 کی قوت یا ڈگری (degree) والی دورتمی (Binomial) ہے؟

$$x^2 - 10 \quad (d) \quad x^2 + 10 \quad (c) \quad x^{10} + 8 \quad (b) \quad 10x + 8 \quad (a)$$

6-  $3^5$  میں عدد 3 کو کیا کہیں گے؟

Variable (d) Coefficient (c) Base (b) Exponent (a)

7-  $5x$  میں  $x$  کو کہا جاتا ہے۔ ہیں؟

(a) متغیر (Variable) (b) Base (c) معین عدد (Constant) (d) مکمل اعداد (Whole Numbers)

8- عددی صفت کو کہا جاتا ہے۔

(a) خام ڈیٹا (Raw Data)

(b) مکمل اعداد (Whole Numbers)

(c) متغیر (Variable)

(d) وسعت (Range)

9- اگر ایک  $ABC$  ایک باہمی مثلث (equilateral triangle) ہے تو

$$AB = BC = AC \quad (a)$$

$$AB = BC \neq AC \quad (b)$$

$$AB \neq BC = AC \quad (c)$$

$$AB \neq BC \neq AC \quad (d)$$

10- نقطہ  $(0, -4)$  ہو تو گراف پر واقع ہو گا۔

(a)  $x$  - axis

(b) Y – axis

(c) x-axis اور y-axis کے درمیان

(d) مبدا (Origin) میں

11- دائرہ کے احاطہ یا محیط (circumference) سے لے کر مرکز (Center) کی دوری کو..... کہا جاتا ہے

12- کسی بھی دائرہ (circle) کا سب سے بڑا Chord..... کہلاتا ہے۔

13- مختص سطح (Coordinate Plane) میں کل ربع (Quadrant)..... ہیں۔

14-  $\pi$  کی قیمت..... ہوتی ہے۔

15- مستطیل (Rectangle) کے احاطہ (perimeter) کا ضابطہ..... ہوگا؟

16-  $2x$  کو الجبرائی مقدار میں 2 کو  $x$  کا..... کہا جاتا ہے۔

### Part – B

کل نمبرات –  $24 = 8 \times 3$

17- نقطہ  $(3, -4)$  کی دوری معلوم کرو۔

18- مندرجہ ذیل نقطوں کو گراف کاغذ پر پلاٹ کرو۔

$(5, 10)$ ,  $(-7, 10)$ ,  $(5, -3)$ ,  $(2, 6)$ ,  $(0, 3)$

19-  $25xy + 30xyz$  اجزائے ضربی معلوم کرو۔

20- میں نے ایک محلہ کے 50 خاندانوں کے بچوں کی تعداد کو ذیل میں درج کیا

2	3	6	2	0	2	7	8	3	7
2	4	3	3	2	3	5	7	2	4
3	2	4	4	3	4	6	6	4	2
5	5	2	6	4	5	2	1	6	0
4	6	3	1	5	6	3	2	3	1

دیئے گئے دیٹا سے تعددی (Frequency) جدول بناؤ جن کے کلاس وقفہ  $0-2$ ،  $2-4$ ..... وغیرہ ہوں

21- کسی دائرہ کا نصف قطر 10cm ہو تو اس کا رقبہ معلوم کریں۔؟

22- ایک ہال کی لمبائی 20m اور چوڑائی 10m ہے تو ہال کا رقبہ ہوگا؟

23-  $(2^2)^2$  اور  $2^4$  کے درمیان کی قیمت زیادہ ہے؟

24۔ مساوات کا حل پزیر ہیں یا نہیں

$$x + y = 2$$

$$5x + 3y = 14$$

Part –

کل نمبرات –  $20 = 5 \times 4$

25۔ دائرہ نما کھیل کا میدان کا احاطہ 100m ہے۔ اس میدان کا رقبہ کیا ہوگا؟

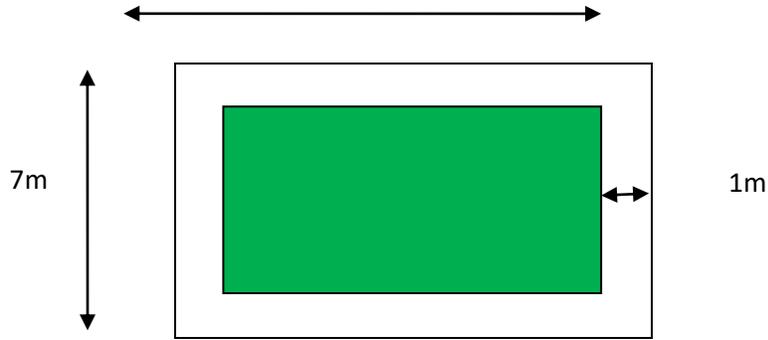
26۔  $x^2 + 5x + 6$  اجزائے ضربی معلوم کرو۔

27۔ مساوات کا گراف تیار کرو۔  $y = 2x$

28۔ جس دائرہ کا قطر 40cm ہو تو اس دائرہ کا رقبہ کیا ہوگا۔

12m

29۔ تصویر دیکھ کر رنگین حصوں کا رقبہ معلوم کرو۔



### Answer Key Answer Key

1	B	7	A	13	4	19	$5xy(5+6z)$	25	$795.45m^2$
2	B	8	C	14	3.14 or $22/7$	20		26	$(x+2)(x+3)$
3	A	9	A	15	$2(l+b)$	21	$314.28cm^2$	27	
4	C	10	10	16	ضریب (Coefficient)	22	$200m^2$	28	$1257.14cm^2$
5	B	11	Radius نصف قطر	17	5unit	23	Equal مساوی	29	$50m^2$
6	A	12	Diameter قطر	18		24	حل پزیر		

**Appendix- iii**  
**Post -Test**  
**Mathematics Achievement Test (MAT)**

Name: .....  
Class: ..... Gender: .....  
School: .....  
Rural/Urban: .....

کل نمبرات: 60

وقفہ: 2 گھنٹہ

ہدایات:

یہ پرچہ سوالات تین حصوں پر مشتمل ہے حصہ A، حصہ B اور حصہ C

1- حصہ A میں 16 لازمی سوالات ہے جو کہ معروضی سوالات اور خالی جگہ پر کرنا جو ہر سوال کا جواب لازمی ہے۔ ہر سوال کے لیے 1 نمبر مختص ہے۔  
(16 x 1 = 16 Marks)

2- حصہ B میں 8 لازمی سوالات ہے جو کہ مختصر سوالات جو ہر سوال کا جواب لازمی ہے۔ ہر سوال کے لیے 3 نمبر مختص ہے۔  
(8 x 3 = 24 Marks)

3- حصہ C میں 5 لازمی سوالات ہے جو کہ long سوالات ہے جو ہر سوال کا جواب لازمی ہے۔ ہر سوال کے لیے 4 نمبر مختص ہے۔ (5 x 4 = 20 Marks)

کل نمبرات -  $16 = 16 \times 1$

1- مستطیل (Rectangle) کے رقبہ کو معلوم کرنے کا فارملا ہے۔

(b) لمبائی + چوڑائی (b) لمبائی  $\times$  چوڑائی (c) لمبائی  $\div$  چوڑائی (d) لمبائی  $\times$  چوڑائی  $\times$  اونچائی

2- مبدرجہ ذیل میں سے کون سی دو متغیرات میں خطی مساوات نہیں ہے۔

(a)  $px + qy + c = 0$

$$ax^2 + bx + c = 0 \text{ (b)}$$

$$3x + 2y = 5 \text{ (c)}$$

$$ax^3 + bx + c = 0 \text{ (d)}$$

3- کسی بھی دائرہ (circle) کا سب سے بڑا Chord کہلاتا ہے۔

(b) نصف قطر (radius) (b) قطر (diameter) (c) Arch (d) ان میں سے کوئی نہیں (Non of these)

4- مندرجہ ذیل میں سے  $5 \times 5   کون اس کے برابر ہے۔

$$5 \times 5 \dots$$

$$9^5 \text{ (d)} \quad 5^9 \text{ (c)} \quad 5^4 \text{ (b)} \quad 5^5 \text{ (b)}$$

5- کثیر رقمی (polynomial)  $x^5 + x^4 + x^3 + 5x^2 + 2x - 3$  کی degree کتنی ہے؟

$$5 \text{ (d)} \quad 2 \text{ (c)} \quad 3 \text{ (b)} \quad 4 \text{ (a)}$$

6-  $2^6$  میں عدد 6 کو کیا کہیں گے؟

Variable (d) Coefficient (c) Base (b) Exponent (a)

7-  $3x^4 + 5y^3 + 10y^2 - 7$  میں کتنے متغیرات (variables) ہیں؟

$$5 \text{ (d)} \quad 2 \text{ (c)} \quad 3 \text{ (b)} \quad 4 \text{ (b)}$$

8- ان میں منفصل متغیر (Discrete Variable) کون سا ہے۔

(e) فیملی میں ممبران کی تعداد

(f) طلباء کا وزن

(g) طلباء کی اونچائی

(h) حرارت

9- ان میں سے دوری کا فارمولا کون سا ہے۔

$$d = \sqrt{(x_2 - x_1)^2 + (y_2 - y_1)^2} \text{ (e)}$$

$$d = \sqrt{(x_2 - x_1)^2 (y_2 - y_1)^2} \text{ (f)}$$

$$d = \sqrt{(x_2 - x_1)^2 \div (y_2 - y_1)^2} \text{ (g)}$$

$$d = \sqrt{(y - x)^2} \quad (h)$$

10- مساوات  $2x + 3y = 0$  کا گراف

(e)  $x - axis$  کے متوازی ہو گا۔

(f)  $Y - axis$  کے متوازی ہو گا۔

(g) کسی محور کے متوازی نہیں ہو گا۔

(h) مبدا (Origin) میں ہو گا۔

11- دائرہ کے احاطہ یا محیط (circumference) کا ضابطہ..... ہوتا ہے۔

12- دائرہ کے رقبہ کا ضابطہ..... ہوتا ہے۔

13- مختص سطح (Coordinate Plane) میں کل ربع (Quadrant)..... ہیں۔ (Knowledge)

14-  $\pi$  کی قیمت (Value)..... ہوتی ہے۔ (Knowledge)

15- مستطیل (Rectangle) کے احاطہ (perimeter) کا ضابطہ..... ہو گا؟ (Knowledge)

$$..... = x^m \times y^n \quad 16-$$

### Part - B

کل نمبرات -  $24 = 8 \times 3$

17- دوری کے فارمولے کی مدد سے نقطیں (5, 6) اور (9, 3) کی درمیانی دوری معلوم کرو۔

18- مندرجہ ذیل نقطوں کو گراف کاغذ پر پلاٹ کرو۔

(-3, 0), (5, 0), (10, -3), (-7, 3), (5, 3)

19-  $x^2 + 5x + 6$  اجزائے ضربی معلوم کرو۔

20- جدولی شکل میں شہروں کے 60 دکانوں کا روزانہ کامنافع لکھا گیا۔

روزانہ کامنافع	0-50	50-100	50-100	100-150	150-200	200-250
دکانوں کی تعداد	5	15	12	20	8	

مندرجہ بالا کا ایک ہسٹوگرام بناؤ

21- دائرہ نما پارک کا نصف قطر 10m ہے۔ اس پارک کا رقبہ کیا ہو گا؟

22- ایک کھیت کی لمبائی 12m اور چوڑائی 10m ہے تو ان کا احاطہ ہو گا؟

23-  $(2^3)^2$  اور  $2^{2^3}$  کے درمیان کو برابر ہے؟

24- مساوات کا حل پزیر ہیں یا نہیں۔

$$x + y = 20$$

$$10x + 5y = 140$$

### Part-C

کل نمبرات -  $20 = 5 \times 4$

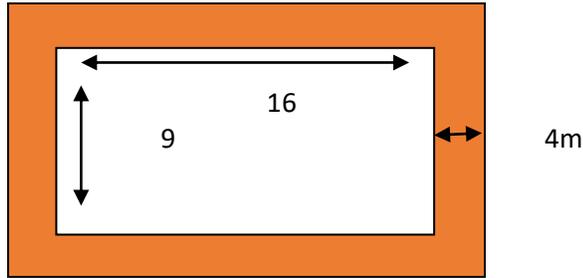
25- دائرہ نما پارک کا احاطہ 264m ہے۔ اس پارک کا رقبہ کیا ہوگا؟

26-  $8a^3 + 8a - 5$  جزائے ضربی معلوم کرو۔

27-  $x + y = 20$  مساوات کا گراف تیار کرو۔

28- احمد نے 3 میٹر لمبی رستی سے ایک گھاس کے میدان میں ایک گائے کو باندھ دیا۔ معلوم کرو کہ وہ گائے زیادہ سے زیادہ کتنی زمین کا گھاس کھا سکے گی۔

29- تصویر دیکھ کر رنگین حصوں کا رقبہ معلوم کرو۔



### Answer Key

1	b	7	a	13	4	19	$(x+2)(x+3)$	25	$5544m^2$
2	d	8	a	14	$22/7$ or 3.14	20	.....	26	$(2a-1)(4a^2+2a+5)$
3	b	9	a	15	$2(a+b)$	21	$314.28m^2$	27	.....
4	c	10	b	16	$x^m y^n$	22	$44m^2$	28	$28m^2$
5	d	11	$2\pi r$	17	5 اڪائي	23	$2^{2^3}$	29	$264m^2$
6	a	12	$\pi r^2$	18	.....	24	1. $x+5=0$ 2. $2x-3=0$		

**Appendix- iv**  
**Mathematics Achievement Test (MAT)**  
**For previous knowledge**

Name: .....  
Class: ..... Gender: .....  
School: .....  
Rural/Urban: .....

کل نمبرات: 55

وقفہ: 2 گھنٹہ 30 منٹ

سبھی سوال کے جوات لازمی ہے

1- مندرجہ ذیل میں مکمل کعب (Perfect Cube) کون سا ہے؟

15000 (d)      18000 (c)      64000 (b)      35000 (a)

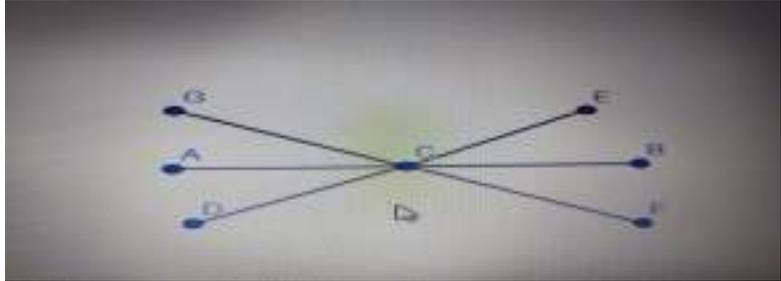
2- درج ذیل میں ناطق عدد (Rational Number) کون سا ہے؟

- 17 (d)       $2a + 1$  (c)      17 (b)       $\frac{17}{2}$  (a)

$\frac{3}{4} + \frac{5}{4} + 3\frac{3}{4} + 5\frac{3}{4} = ?$  -3

$\frac{4}{5}$  (d)       $\frac{23}{2}$  (c)      25 (b)      26 (a)

4- درج ذیل تصویر میں زاویہ DCF کی قدر کیا ہوگی اگر زاویہ  $ACG = 40^\circ$  اور  $BCE = 30^\circ$  ہوں۔



140° (d)      100° (c)      110° (b)      120° (a)

5- احمد کسی کام کو 3 گھنٹے میں کرتا ہے۔ عالم اسی کام کو 6 گھنٹے میں کرتا ہے تو دونوں مل کر اس کام کو کتنے دیر میں پورا کریں گا۔

5 گھنٹے (d)      4 گھنٹے (c)      3 گھنٹے (b)      2 گھنٹے (a)

6- x کے تین گنا میں سے 10 تفریق (گھٹانے) کرنے پر 35 حاصل ہو تو مساوات equation کیا ہوگی؟

12 - 4x = 20 (d) 10 - 3x = 35 (c) 3x - 35 = 10 (b) 3x - 10 = 35 (a)

7- اگر  $(7x - 16) / 2x = 2$  تو مساوات کا حل کیا ہوگا؟

x = 16 (d) x = -16 (c) x = 16/3 (b) x = -16/3 (a)

8- چارہندسی پر مشتمل چھوٹی سے چھوٹی عدد بتائیں جو کامل مربع (perfect square) ہے۔

10000 (d) 1009 (c) 1125 (b) 1024 (a)

9-  $4(x - 3) + 12 = 15 - 5(x + 6)$  ہے تو x کی قیمت کیا ہوگی؟

x = 10/3 (d) x = -5/3 (c) x = 5/3 (b) x = -3/5 (a)

10- کثیر رقمی (polynomial)  $x^4 + x^3 + 5x^2 + 2x - 3$  کی degree کتنی ہے؟

1 (d) 2 (c) 3 (b) 4 (a)

11-  $3^6$  میں عدد 6 کو کیا کہیں گے؟

Variable (d) Coefficient (c) Base (b) Exponent (a)

12-  $(1^3 + 2^3 + 3^3)^2$  کی قدر برابر ہے۔

1196 (d) 1396 (c) 1496 (b) 1296 (a)

13-  $m(n + p)$  برابر ہے۔

n × m + p (d) m + n × p (c) m × n + m × p (b) n × m + m + p (a)

14- اگر  $x^2 + 4x + 2$  کو  $(x + 1)$  سے تقسیم کریں تو حاصل تقسیم (quotient) کیا ہوگا؟

x - 2 (d) x + 2 (c) x + 3 (b) x + 1 (a)

15- اگر t کا جذر المکعب (Cube root) s ہو تو اسے ذیل میں سے کس طرح ظاہر کر سکتے ہیں۔

s = t/3 (d) t = s/3 (c) s = t^3 (b) t = s^3 (a)

16-  $\frac{5}{2} \times \frac{7}{8} + \frac{5}{2} \times \frac{11}{12} = \square$  میں خالی جگہ میں کیا ہوگا۔

4.479 (d) 4.588 (c) 5.255 (b) 4.479 (a)

17- دوناطق اعداد کا جمع کرنے پر----- حاصل شدہ عدد ہوتی ہے۔

(a) جفت عدد (b) ناطق عدد (c) طاق عدد (d) جمع عدد

18- کسی کھیت میں 18 لوگ ہل چلاتے ہیں تو 12 ایکڑ زمین جوت پاتے ہے۔ اگر 30 لوگ اسی کھیت میں ہل چلاتے ہیں تو کتنا زمین جوت پائے گا۔

(a) 30 ایکڑ (b) 20 ایکڑ (c) 25 ایکڑ (d) 15 ایکڑ

19- کیا مرکب کے لئے صحیح تناسب لازمی ہے۔

(a) ہاں ہمیشہ (b) کبھی نہیں (c) کبھی کبھی (d) ان میں سے کوئی نہیں

20- فی صد (%) ہمیشہ ہوتا ہے۔

(a) 100 میں (b) 200 میں (c) 300 میں (d) 500 میں

21- آسام چائے اور دارجلنگ چائے کا تناسب 2 : 3 ہو تو 25 گرام چائے میں آسام چائے اور دارجلنگ چائے کتنا ہوگا۔

(a) 15gm اور 10gm (b) 20gm اور 5gm (c) 12gm اور 13gm (d) 16gm اور 9gm

22- کسی گاؤں میں 15 دن میں 3 کیلو میٹر کی سڑک تعمیر ہوا ہے تو 8 کیلو میٹر سڑک بنانے میں کتنے دن لگیں گے؟

(a) 35 دن (b) 30 دن (c) 20 دن (d) 40 دن

23-  $(y + 7) / (2 - y) = 3/5$  ہے تو y کی قیمت کیا ہوگی؟

(a)  $-11/8$  (b)  $-17/8$  (c)  $8/11$  (d)  $9/11$

24- 1225 کا 35% کتنا ہوگا؟

(a) 428 (b) 428.75 (c) 427.75 (d) 426.75

25- 640 روپیے احمد اور پروین کے درمیان میں 3 : 5 کے تناسب میں تقسیم کیا گیا تو دونوں کو کتنا روپیہ ملے گا؟

(a) 400 اور 240 روپیے (b) 300 اور 340 روپیے (c) 500 اور 140 روپیے (d) 200 اور 440 روپیے

26- وہ چھوٹی سے چھوٹی عدد بتائیں جس کو 90 سے ضرب کرنے پر ایک perfect square بن جائے۔

(a) 12 (b) 10 (c) 6 (d) 11

27- مستطیل نما میدان کی لمبائی 80m اور چوڑائی 60m ہے۔ اس میدان کے کنارے سے ایک چکر لگانے میں کتنا راستہ طے ہوگا؟

(a) 290m (b) 300m (c) 280m (d) 250m



0 (d) 1 (c) 2 (b) 3 (a)

38- 125، 81، 64، 27، 8، 1 ..... ایسے عدد کو کہا جاتا ہے۔

(a) مربع (Square) (b) مکعب (Cube) (c) Prime Number (d) طاق عدد

39- وہ چھوٹی سے چھوٹی عدد بتائیں جس سے 625000 کو تقسیم کرنے پر perfect cube بن جائے۔

5 (d) 16 (c) 30 (b) 36 (a)

40- وہ چھوٹی سے چھوٹی عدد بتائیں جس کو 202 میں جمع کرنے پر perfect cubes حاصل ہوتا ہے۔

190 (d) 180 (c) 20 (b) 14 (a)

41- 0.05 کا مکعب cube کتنا ہوگا؟

0.000125 (d) 0.0000125 (c) 0.00125 (b) 0.00000125 (a)

42- اگر کسی مربع اور مستطیل کا احاطہ برابر ہو اور ان کا رقبہ بالترتیب P اور R ہو تو درج ذیل میں سے کیا صحیح ہوگا؟

P + R (d) P = R (c) P > R (b) P < R (a)

43- ان میں سے کون متتام زاویوں (complementary angle) کا جوڑا ہے؟

120° , 60° (d) 50° , 90° (c) 30° , 60° (b) 45° , 90° (a)

44-  $a^2 - b^2$  ذیل میں سے کس کے برابر ہے۔

(a - b)(a + b) (d)  $a^2 - ab + b^2$  (c)  $a^2 + ab + b^2$  (b) (a - b)(a - b) (a)

45- 3ab , 9a<sup>2</sup>c اور 12a<sup>2</sup>c<sup>2</sup> کا L.C.M کتنا ہوگا؟

36abc (d) 12 a<sup>3</sup>bc<sup>3</sup> (c) 36a<sup>3</sup>bc<sup>3</sup> (b) 30a<sup>3</sup>bc<sup>2</sup> (a)

46- ایسے دو زاویہ جن کا جمع 180° یا دو زاویہ قائمہ (right angle) ہونے سے ایک زاویہ کو دوسرے زاویہ کا ..... کہتے ہیں۔

(a) متتام زاویہ (complementary angle) (b) ضمیمی زاویہ (supplementary angle)

(c) متصل زاویہ (adjacent angle) (d) صفر زاویہ

47-  $(a + b)^2 - 2ab$  مندرجہ ذیل میں سے کس کے برابر ہے؟

$a^2 + 2ab + b^2$  (d) (a + b)(a + b) (c)  $a^2 + b^2$  (b)  $a^3 + b^3$  (a)

48- 2a<sup>2</sup>b , 4ab<sup>2</sup> اور 6a<sup>2</sup>b<sup>2</sup> کا H.C.F دریافت کرو۔

48ab (d)

8ab (c)

3ab (b)

2ab (a)

49- ایک مربع نما میدان کی لمبائی 80 m ہے۔ اس میدان کے چاروں طرف تار کا احاطہ لگانے کے لیے کتنے لمبے تار کی ضرورت ہوگی؟

340m (d)

320m (c)

300m (b)

330m (a)

50- ایک مربع نما دیوار کا رقبہ  $1600\text{cm}^2$  ہے اگر دیوار کو رنگنے میں فی مربع سینٹی میٹر 1 روپیہ خرچ ہوتا ہے تو پوری دیوار کو رنگ کرنے میں کل کتنا

خرچ ہوگا؟

1500 روپیے (d)

1700 روپیے (c)

1600 روپیے (b)

1800 روپیے (a)

## Answer Sheets

Name: .....  
Class: ..... Gender: .....  
School: .....  
Rural/Urban: .....

1		16		31		46	
2		17		32		47	
3		18		33		48	
4		19		34		49	
5		20		35		50	
6		21		36			
7		22		37			
8		23		38			
9		24		39			
10		25		40			
11		26		41			
12		27		42			
13		28		43			
14		29		44			
15		30		45			



Appendix- v

**MANUAL FOR**

# Mixed Type Group Test of Intelligence

Dr. P. N. Mehrotra  
MORADABAD

**MGTI-M**

**(Verbal & Non-Verbal)**



Estd. 1971

T 80 Regd No. 10022  
Copyright No. A-128/2002 D. 12118

0562-2464926

**NATIONAL PSYCHOLOGICAL CORPORATION**  
BHARGAVA BHAWAN, 4/230, KACHERI GHAT, AGRA-282 004 (INDIA)  
• Email-npc\_agra@yahoo.com • website : www.npcindia.com

**Reusable Booklet**

*of*



**(English / Hindi Version)**

**(Verbal & Non-verbal)**

**Dr. P. N. Mehrotra**  
**(Moradabad)**



T.M. Regd. No. 564838  
Copyright Regd. No. ©A-73256/2005 Dt. 13.5.05

**Estd. : 1971**

**☎ (0562) 2464926**

**NATIONAL PSYCHOLOGICAL CORPORATION**

**4 /230, KACHERI GHAT, AGRA - 282 004 (U.P.) INDIA**

**VERBAL TEST**  
शाब्दिक परीक्षा

32/57

**Please do not turn the page until you are told to do.**  
जब तक कहा न जाये पन्ना मत पलटिये

## Answer Sheets

Name: .....

Class: ..... Gender: ..... Age: .....

School: .....

Rural/Urban: ..... Parents Qualifications: .....

Parents Occupation: .....

Q.No	1	2	3	4	5	Q. No	1	2	3	4	5
1	<input type="checkbox"/>	26	<input type="checkbox"/>								
2	<input type="checkbox"/>	27	<input type="checkbox"/>								
3	<input type="checkbox"/>	28	<input type="checkbox"/>								
4	<input type="checkbox"/>	29	<input type="checkbox"/>								
5	<input type="checkbox"/>	30	<input type="checkbox"/>								
6	<input type="checkbox"/>	31	<input type="checkbox"/>								
7	<input type="checkbox"/>	32	<input type="checkbox"/>								
8	<input type="checkbox"/>	33	<input type="checkbox"/>								
9	<input type="checkbox"/>	34	<input type="checkbox"/>								
10	<input type="checkbox"/>	35	<input type="checkbox"/>								
11	<input type="checkbox"/>	36	<input type="checkbox"/>								
12	<input type="checkbox"/>	37	<input type="checkbox"/>								
13	<input type="checkbox"/>	38	<input type="checkbox"/>								
14	<input type="checkbox"/>	39	<input type="checkbox"/>								
15	<input type="checkbox"/>	40	<input type="checkbox"/>								
16	<input type="checkbox"/>	41	<input type="checkbox"/>								
17	<input type="checkbox"/>	42	<input type="checkbox"/>								
18	<input type="checkbox"/>	43	<input type="checkbox"/>								
19	<input type="checkbox"/>	44	<input type="checkbox"/>								
20	<input type="checkbox"/>	45	<input type="checkbox"/>								
21	<input type="checkbox"/>	46	<input type="checkbox"/>								
22	<input type="checkbox"/>	47	<input type="checkbox"/>								
23	<input type="checkbox"/>	48	<input type="checkbox"/>								
24	<input type="checkbox"/>	49	<input type="checkbox"/>								
25	<input type="checkbox"/>	50	<input type="checkbox"/>								

Q. No.	ANSWER					Q. No.	ANSWER				
	1	2	3	4	5		1	2	3	4	5
1.						26.					
2.						27.					
3.						28.					
4.						29.					
5.						30.					
6.						31.					
7.						32.					
8.						33.					
9.						34.					
10.						35.					
11.						36.					
12.						37.					
13.						38.					
14.						39.					
15.						40.					
16.						41.					
17.						42.					
18.						43.					
19.						44.					
20.						45.					
21.						46.					
22.						47.					
23.						48.					
24.						49.					
25.						50.					



**MANUAL FOR**

# Mixed Type Group Test of Intelligence

Dr. P. N. Mehrotra  
MORADABAD

(Verbal & Non-Verbal)



Estd. 1971

T & Regd. No. 19428  
Copyright Regd. No. A/126/2001/D. 111/01

☎ 0562-2464926

**NATIONAL PSYCHOLOGICAL CORPORATION**

BHARGAVA BHAWAN, 4/230, KACHERI GHAT, AGRA-282 004 (INDIA)

• Email-npc\_agra@yahoo.com • website : www.npcindia.com

**Reusable Booklet**

*of*



**(English / Hindi Version)**

**(Verbal & Non-verbal)**

**Dr. P. N. Mehrotra**  
**(Moradabad)**



T.M. Regd. No. 564838  
Copyright Regd. No. ©A-73256/2005 Dt. 13.5.05

**Estd. : 1971**

**☎ (0562) 2464926**

**NATIONAL PSYCHOLOGICAL CORPORATION**

**4 /230, KACHERI GHAT, AGRA - 282 004 (U.P.) INDIA**

**VERBAL TEST**  
शाब्दिक परीक्षा

32/57

**Please do not turn the page until you are told to do.**  
जब तक कहा न जाये पन्ना मत पलटिये

## حرفی ذہانت جانچ

پانچ پیسے	دس پیسے	پچیس پیسے	پچاس پیسے	روپیہ
1	2	3	4	5

1

اگر کرکٹ کا کھیل فٹ بال سے مہنگا ہے اور فٹ بال کھیل ہاکی کے کھیل سے مہنگا ہے تو بتاؤ کہ سب سے مہنگا کھیل کون سا ہے؟

کرکٹ	فٹ بال	ہاکی
1	2	3

2

کانپور	الہ آباد	وارانسی	آگرا	پنجاب
1	2	3	4	5

3

صحت مند:	ذہانت	لمبنا	وزنی	بیمار	دولت مند
1	2	3	4	5	

4

شری رام اپنے بیٹے کمار سے زیادہ چالاک ہے۔ بیٹی رما اپنی ماں ریکھا کی بہ نسبت کند ذہن ہے۔ شری رام شری متی ریکھا کی بہ نسبت زیادہ چالاک ہے تو بتاؤ کہ ان سب سے زیادہ چالاک کون ہے؟

شری رام	کمار	رما	ریکھا
1	2	3	4

5

گیہوں	مکئی یا مکا	چینی	بازرا	چنا
1	2	3	4	5

6

پیش: پانی: بھوک:	چائے	کھانا	انڈا	دودھ	مکھن
7	1	2	3	4	5

آم	سیب	ٹماٹر	انار	سنفرا
8	1	2	3	4

گیس کی روشنی	موم بتی کی روشنی	برقی کی روشنی	سورج کی روشنی	چاند کی روشنی
9	1	2	3	4

گیس لائیت موم بتی کے روشنی سے تیز ہوتا ہے اور برقی (electric light) کے روشنی سے دھیم ہے۔ برقی روشنی سورج کے روشنی سے کم ہوتا ہے اور سورج کار روشنی چاند کے روشنی سے زیادہ ہوتا ہے تو بتاؤ کہ سب سے تیز روشنی کس کا ہوتا ہے؟

رام گنگا	گوداوری	سمندر	یونا	برہم پترا
10	1	2	3	4

سشیل سے پہلے سنیل پیدا ہوا، سنیل سے پہلے سو بھاش پیدا ہوا تو بتاؤ کہ عمر میں کون سب سے بڑا ہے۔	سشیل	سنیل	سو بھاش
11	1	2	3

بھتیجا: چاچا: بھانجا	سالا	ماما	چاچا	پھوپھا	بھائی
12	1	2	3	4	5

کتا	کبوٹر	شیر	گھوڑا	ہیرن
13	1	2	3	4

تامبا چاندی سے بھاڑی ہے۔ چاندی سونے سے ہلکی ہے۔ لوہا سونے سے بھاڑی ہے۔ بتاؤ سب سے ہلکا کیا ہے؟	چاندی	سونا	تامبا	لوہا
14	1	2	3	4

کامراج	نہرو	گاندهی	نندا	سجھان .	
1	2	3	4	5	

15

کمزور:	طاقت	غریب	بیوقوف	کامچور	ناکارہ
1	2	3	4	5	

16

رونا: دکھ:: ہنسنا کامیاب	شادی	خوشی	پیشہ	بچہ	
1	2	3	4	5	

17

گانا	ہارمونیم	بانسوری	ستار	سارنگی	
1	2	3	4	5	

18

بہادر:	عقل مند	ڈرپوک	غریب	شرارتی	بیوقوف
1	2	3	4	5	

19

بھارت	اترپردیش	پاکستان	روس	امریکہ	
1	2	3	4	5	

20

روشنی:	رات	دن	آسمان	اندھیرا	چاند
1	2	3	4	5	

21

2، 4، 6، 8، 10 :	11	12	14 ،	16 ،	15 ،
1	2	3	4	5	

22

رمہ پدمہ سے تیز دوڑتی ہے اور پدمہ نیرملہ سے تیز دوڑتی ہے تو بتاؤ کی کون سب سے تیز دوڑتی ہے؟

رمہ	پدمہ	نیرملہ
1	2	3

23

پینچ:	گلاب	پون	پشپ	نیرمل	کمل
	1	2	3	4	5

24

13، 3، 14، 4، 15 :	4،	3،	10،	6،	5
	1	2	3	4	5

25

رام، موہن، سوہن، گنیش، کیلاش پانچ طلباء ہے۔ رام سائنس، ریاضی اور کلا پڑھتا ہے، موہن اور گنیش سائنس، ریاضی اور جغرافی پڑھتے ہیں۔ سوہن تاریخ، کلا اور جغرافی پڑھتا ہے اور کیلاش تاریخ، ریاضی اور جغرافی پڑھتا ہے تو بتاؤ کہ ایسا کون لڑکا ہے جو کلا تو پڑھتا ہے لیکن سائنس نہیں پڑھتا؟

رام	سوہن	گنیش	کیلاش
1	2	3	4
			5

26

تکرار:	جھگڑا	مارنا	لڑنا	بحث	رونا
	1	2	3	4	5

27

بے قوف:	غفلت:	عقل مند:	تنقید	کھوج	فلسفہ	تعریف	دکھ
			1	2	3	4	5

28

-160، -80، -40، -20، -10، :	-2،	-5،	-4،	-1،	-9،
	1	2	3	4	5

29

جدید:	آزاد	قدیم	نیا	فیشن	امریکن
	1	2	3	4	5

30

دن : رات :: صبح:	دوپہر	چلنا	شام	سورج	پڑھنا
	1	2	3	4	5

31

خوشی:	مسرت	مہربانی	عزت	غصہ	محبت
	1	2	3	4	5

32

مچھلی: تیرنا :: جہاز:	پانی	اڑنا	لڑنا	مہنگا	سفر
	1	2	3	4	5

33

فرمان:	حکم	تبلیغ	درخواست	پیغام	صلاح
	1	2	3	4	5

34

15،20،25،30،35 :	5،	10	15،	20،	25
	1	2	3	4	5

35

دن: ہفتہ: : مہینہ:	سال جنوری	منگل	مستقبل	بارہ
	1	2	3	4
				5

36

90، 45، 42، 21، 18 :	9،	7،	11،	13،	10
	1	2	3	4	5

37

تصویر: پنسل :: پینٹنگ:	رنگ	وارنش	حسرتہ کاری	نقاشی	برش
	1	2	3	4	5

38

3، 9، 15، 21، 27:	30، 33، 36، 39، 42
1	2 3 4 5

39

ہری کا نام ہریش کے نام سے پہلے آتا ہے، ہری کا نام گوپال کے بعد آتا ہے، تو بتاؤ کہ سب سے بعد میں کس کا نام آتا ہے؟		
ہری	ہریش	گوپال
1	2	3

40

غصہ: دشمن :: پیار:	ماں	دشمن	لڑکا	دوست	استاد
	1	2	3	4	5

41

0، 10، 19، 27، 34:	41، 45، 43، 40، 46
1	2 3 4 5

42

غریب	امیر	دولت مند	کسویہ	کروڑ پتی
1	2	3	4	5

43

22، 24، 23، 24، 23:	21، 20، 25، 26، 22
1	2 3 4 5

44

ہری، موہن، سوہن، کڑشنا اور وینوڈ پانچ لڑکے ہیں۔ ہری، موہن سے لمبا ہے۔ سوہن کڑشنا سے چھوٹا ہے۔ ہری وینوڈ سے چوٹا ہے۔ موہن کڑشنا سے لمبا ہے تو بتاؤ کہ سب سے لمبے کو چھوڑ کر باقی میں سب سے لمبا کون ہے؟
--

45

سوہن	موہن	وینوڈ	کرشنا	ہری
5	4	3	2	1

تعلیم یافتہ: غیر تعلیم یافتہ: عقل مند: بے قوف	ہوشیار	دانش	پاگل	امیر
1	2	3	4	5

46

رہمیش اپنے گھر سے آگے کی طرف تین میل گیا۔ پھر پورب کی طرف تین میل چلا اور اپنے دفتر پہنچ گیا۔ سوریش اپنے گھر سے تین میل مغرب کی طرف چلا اور پھر تین میل آگے کی طرف چلنے پر اسی دفتر میں پہنچ گیا تو بتاؤ کہ سوریش کا مکان رہمیش کے مکان سے کس سمت میں ہے۔

پورب	مغرب	آگے	دکھن
1	2	3	4

47

30،	24،	19،	15،	12:	13،	14،	،	15،	11،	10،
5	4	3			2	1				

48

تیرشنا:	لاچ	پیاس	چاہ	تجسس	غصہ
1	2	3	4	5	

49

3،	6،	30،	15،	30:	120،	100،	90،	150،	180،
5	4	3	2	1					

50

### Answer Sheets

Name: .....  
 Class: ..... Gender: ..... Age: .....  
 School: .....  
 Rural/Urban: ..... Parents Qualifications: .....  
 Parents Occupation: .....

Q.No	1	2	3	4	5	Q. No	1	2	3	4	5
1	<input type="checkbox"/>	26	<input type="checkbox"/>								
2	<input type="checkbox"/>	27	<input type="checkbox"/>								
3	<input type="checkbox"/>	28	<input type="checkbox"/>								
4	<input type="checkbox"/>	29	<input type="checkbox"/>								
5	<input type="checkbox"/>	30	<input type="checkbox"/>								
6	<input type="checkbox"/>	31	<input type="checkbox"/>								
7	<input type="checkbox"/>	32	<input type="checkbox"/>								
8	<input type="checkbox"/>	33	<input type="checkbox"/>								
9	<input type="checkbox"/>	34	<input type="checkbox"/>								
10	<input type="checkbox"/>	35	<input type="checkbox"/>								
11	<input type="checkbox"/>	36	<input type="checkbox"/>								
12	<input type="checkbox"/>	37	<input type="checkbox"/>								
13	<input type="checkbox"/>	38	<input type="checkbox"/>								
14	<input type="checkbox"/>	39	<input type="checkbox"/>								
15	<input type="checkbox"/>	40	<input type="checkbox"/>								
16	<input type="checkbox"/>	41	<input type="checkbox"/>								
17	<input type="checkbox"/>	42	<input type="checkbox"/>								
18	<input type="checkbox"/>	43	<input type="checkbox"/>								
19	<input type="checkbox"/>	44	<input type="checkbox"/>								
20	<input type="checkbox"/>	45	<input type="checkbox"/>								
21	<input type="checkbox"/>	46	<input type="checkbox"/>								
22	<input type="checkbox"/>	47	<input type="checkbox"/>								
23	<input type="checkbox"/>	48	<input type="checkbox"/>								
24	<input type="checkbox"/>	49	<input type="checkbox"/>								
25	<input type="checkbox"/>	50	<input type="checkbox"/>								

Appendix-vi  
ICT Mediated Constructivist Teaching Approach – 5 E Based Lesson Plan

آئی سی ٹی تالیفی تعمیراتی اکتسابی طرز رسائی - 5E پر مبنی منصوبہ سبق

منصوبہ سبق (Lesson Plan) - 1

IX	:	درجہ / گریڈ / سکشن
ریاضی	:	موضوع
گراف	:	عنوان
ربع دائرہ کا تصور	:	ذیلی عنوان
40 منٹ	:	وقفہ
ہدایتی مقاصد (Instructional Objectives)		
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. طلباء کو کارٹیسی نظام سے متعلق معلومات فراہم کرنا۔</li> <li>2. طلباء کو کارٹیسی سطح یا مختص سطح کے بارے میں معلومات فراہم کرنا۔</li> <li>3. طولی مختص اور ارضی مختص سے متعلق تفہیم پیدا کرنا۔</li> <li>4. کارٹیسی سطح کے ربع اور مرکز سے واقفیت کرنا۔</li> <li>5. گراف کاغذ میں کسی بھی نقطہ کو پلاٹ کرنے کے طریقہ سے واقفیت کرنا۔</li> </ol>		
آموزشی ماحصل (Learning Outcomes)		

- اس سبق کی آموزش کے بعد طلباء اس لائق ہو جائیں گے کہ وہ۔۔۔۔
1. مختص سطح کو اپنے الفاظ میں بیان کر سکیں۔
  2. طوی مختص اور ارضی مختص کے تصور کو بیان کر سکیں۔
  3. کسی بھی مختص سطح کے ربع اور مرکز کی شناخت تشکیل کر سکیں۔
  4. کسی بھی نقطہ کو گراف کاغذ پر پلائنگ کر سکیں۔

### ما قبل مطالبات (Prerequisite)

#### تصوراتی علم (Previous Learning Experience)

طلباء کو نقطہ، خط، عمودی خطوط کی معلومات ہونی چاہیے۔

#### زبان کی معلومات (Language Background)

طلباء کو اردو زبان بولنے، پڑھنے اور لکھنے کی مہارت ہونی چاہیے۔

#### ٹکنالوجی کی معلومات (Technological Knowledge Background)

طلباء کو بنیادی کمپیوٹر کی مہارت ہونی چاہیے۔ کی بورڈ اور ماؤس (Mouse) کا استعمال کرنا آنا چاہیے۔ کٹ، کوپی، اور پیسٹ کمانڈ، انٹرنیٹ براؤزنگ آنی چاہیے۔

دستیاب وسائل اور تدریسی اشیاء Available Resources and Teaching Aid s

ٹکنالوجی-ہاڈویئر

موبائل   
 ویڈیو کیمرہ   
 لیزر ڈسک   
 USB & Pen Drive

پروجیکشن سکرین   
 کیمرہ   
 ڈی وی ڈی پلیئر   
 کمپیوٹر   
 اسپیکر

لیپ ٹاپ   
 پرنٹر   
 اسکنر   
 پروجیکٹر   
 پین ٹیبلٹ

ٹکنالوجی-سافٹ ویئر

Cabri 3D   
 Scientific Workplace 5.5   
 Robocompass   
 Mindmaster

WhatsApp   
 Geometry Pad   
 Microsoft Mathematics   
 Math Blaster

پاور پوائنٹ   
 یوٹیوب   
 متحرک ویڈیو   
 Goegebra

Printed Materials

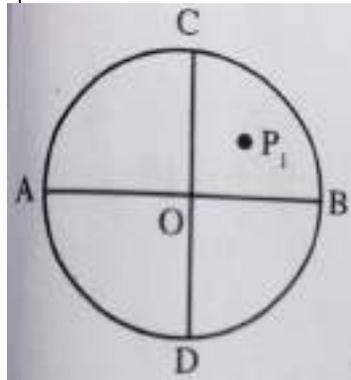
گراف کاغذ، درسی کتاب

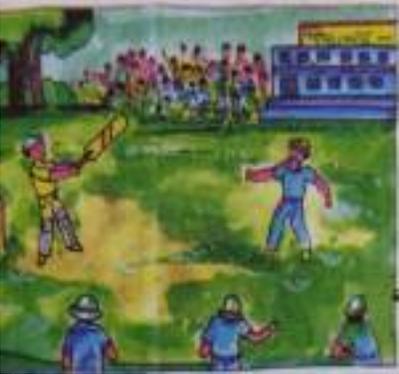
OERs

<https://www.youtube.com/watch?v=0orlA1FX2U0>  
<https://www.youtube.com/watch?v=hAjxMawR-Do>  
<https://www.youtube.com/watch?v=09d0JFeamE&feature=youtu.be>

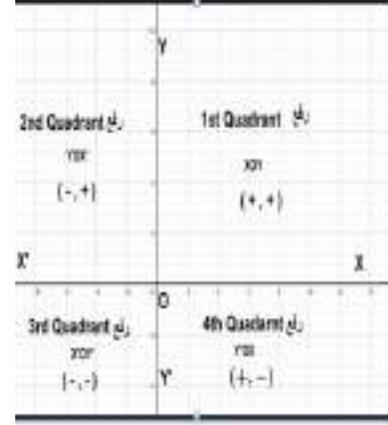
ہدایتی مراحل Instructional Procedure

Evaluation تعیین قدر	Elaboration تفصیل	Explanation تشریح	Exploration تفتیش	Engagement مشغولیت	Topic عنوان
<p>معلم طلبا کو ان کی سابقہ معلومات اور دی گئی ہدایات کے مطابق سمجھنے کی کوشش کریں گے۔</p>	<p>طلبا اپنی کاپی میں کھیل کے میدان کی شکل بنائیں گے اور دو عمودی خطوط اور مرکز کی نشاندہی کریں گے۔</p>	<p>معلم طلبا کے کاموں کا مشاہدہ کرنے کے بعد ان کو عمودی خطوط اور مرکز کے بارے میں بتائیں گے۔</p>	<p>طلبا شکل کو بغور مشاہدہ کریں گے اور کھیل کے میدان میں حامد کا صحیح مقام کو معلوم کرنے کی کوشش کریں گے۔</p>	<p>کھیل کے میدان میں کھیل رہے تمام طلبا میں سے کسی ایک طالب علم مثلاً حامد کا صحیح مقام کس طرح معلوم کریں گے؟ معلم اس سوال کے ذریعے تمام طلبا کو سبق کے طرف راغب کریگا۔ جسے ذیل کے شکل سے بھی مشاہدہ کیا جاسکتا ہے۔</p>	<p>Set Inductio n</p>



					
<p>ایک مختص سطح (coordinate plane) quadrant ہوتے ہیں؟ اور Abscissa Ordnate سے کیا مراد ہے؟</p>	<p>طلبا ویڈیو یا تصویر کو دیکھنے کے بعد مندرجہ ذیل قسم کے سوالات کو تفصیل سے بیان کرنے کے قابل ہو جائے یں گے۔ 1. کسی بھی سطح میں کتنے ربع ہو سکتا ہے؟</p>	<p>دیے گئے شکل میں OX اور OY کا سمت مثبت ہوتا ہے اور 'OX اور 'OY کا سمت منفی کہلاتا ہے۔ جبکہ زاویہ XOY کے احاطہ کے درمیانی حصہ پہلا ربع (1<sup>st</sup> Quadrant) کہلاتا ہے۔ X'OY زاویہ کے درمیانی حصہ</p>	<p>طلبا پیش کی گئی شکل کو غور سے مشاہدہ کریں گے اور اس ربع کی خصوصیات کو سمجھنے کی کوشش کریں گے۔</p>	<p>معلم طلبا کے سامنے ربع دائرہ یعنی quadrant کا تصور کو واضح کرنے کے لئے پروجیکٹر کے ذریعے تصویر اور Video دکھائے گا۔</p>	<p>ربع دائرہ کا تصور Concept of</p>

Quadrant



دوسرا ربع (2<sup>nd</sup> quadrant)

2. کسی بھی سطح کا مرکز سے کیا مراد ہے؟

کہلاتا ہے۔ زاویہ 'X'OY' کے

3. X-axis اور Y-

درمیانی حصہ تیسرا ربع (3<sup>rd</sup> quadrant)

axis کے سمت کیسے

quadrant) کہلاتا ہے۔ جبکہ

تعیین کیا جاتا ہے؟

'XOY' زاویہ کے درمیانی حصہ

چھوٹا ربع (4<sup>th</sup> quadrant)

کہلاتا ہے۔ ہم اس سطح کو کارٹیس

سطح (Cartesian Plane) یا

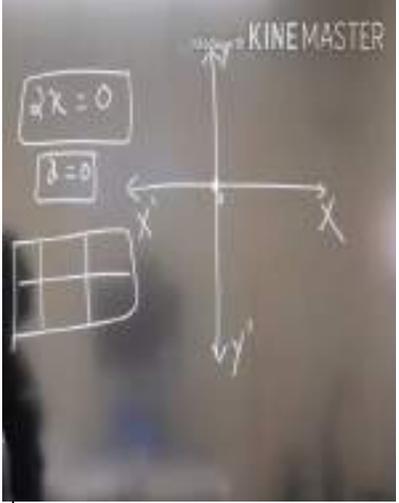
مختص سطح (Coordinate

plane) کہتے ہیں۔

O کو مبدا (Origin) کہا جاتا

		<p>ہے۔</p> <p>x- axis کے ہمراہ کے y-</p> <p>axis سے کسی نقطہ کی عمودی</p> <p>دوری اس نقطہ کا x- مختص (x-</p> <p>coordinate) یا طولی مختص</p> <p>(Abscissa) کہلاتی ہے۔</p> <p>y-axis کے ہمراہ x-axis</p> <p>سے کسی نقطہ کی عمودی اس نقطہ کا</p> <p>y- مختص (y-coodinate)</p> <p>یا ارضی مختص (ordinate)</p> <p>کہلاتی ہے۔</p>		
--	--	--	--	--

		<p>پہلا ربع (+, +) ہوتا ہے۔</p> <p>دوسرا ربع (-, +) ہوتا ہے۔</p> <p>تیسرا ربع (-, -) ہوتا ہے۔</p> <p>چوتھا ربع (+, -) ہوتا ہے۔</p>			
<p>ذیل کے دیے گئے نقطہ سے Y-axis سے کس طرف واقع ہے؟</p> <p>A (-4, 5), B (-5, -2), C (2, -7)</p>	<p>طلبا گراف کاغذ میں کسی بھی نقطہ مثلاً A(0, -9), B(4,5), C(7, -7) کو بھی پلاٹ کرنے کے قابل ہو جائیگا۔</p>	<p>سب سے پہلے گراف کاغذ میں دو عمودی خطوط 'XX' اور 'YY' کھینچا جائیگا جو O مرکز پر قطع کرتا ہے۔ اس کے بعد گراف کے ایک چھوٹے مربع کے ایک ضلع کی لمبائی ایک اکائی فرض کر لیا جاتا ہے۔ پھر دیے گئے نقطہ کی</p>	<p>طلبا ویڈیو کلپ غور سے سننے گا اور اہم نکات کو اپنے کاپی میں اتارے گا۔</p>	<p>معلم گراف کاغذ میں کسی بھی نقطہ کو پلاٹ کرنے کا طریقہ سے منسلک ایک ویڈیو کلپ دیکھائیگا۔</p>	<p>گراف کاغذ پر نقطوں کو پلاٹ کرنے کا طریقہ</p> <p>Plotting of Points on graph paper</p>

		<p>طولی مختص وارضی مختص اور اس کا سمت کو دیکھتے ہوئے گراف کے مربع کو گنتے ہوئے نقطہ کو پلاٹ کر دیا جاتا ہے۔</p>		
--	--	---	---	--

## Assessment Plan

### Formative Assessment

1. ایک مختص سطح (coordinate plane) کتنے رابع (quadrant) ہوتے ہیں؟
2. Ordinate اور Abscissa سے کیا مراد ہے؟
3. ذیل کے دیے گئے نقطہ Y-axis سے کس طرف واقع ہے؟

$$A (-4, 6), B (-4, -2), C (3, -5)$$

### Home Assignment

1. مندرجہ ذیل نقطوں کو گراف کاغذ پر پلاٹ کر کے بتاؤ کہ یہ نقطہ y-axis کے کس جانب واقع ہے؟

$$(5, -7) (-10, 10) (-8, -4) (4, 3) (-6, 2) (11, -3)$$



Appendix-vii

Traditional method base lesson plan

روایتی طریقہ کار پر مبنی منصوبہ سبق

1 - (Lesson Plan) سبق منصوبہ

IX	:	درجہ / گریڈ / سکشن
ریاضی	:	موضوع
گراف	:	عنوان
ربع دائرہ کا تصور	:	ذیلی عنوان
40 منٹ	:	وقفہ
عمومی مقاصد (General Objective)		
<p>1. ریاضی کے ایسے بنیادی اصول اور تصورات کی معلومات فراہم کرنا جو طلباء و طلبات کی روزمرہ زندگی میں کارآمد ثابت ہو۔</p> <p>2. طلباء و طلبات میں کسی مسئلے کے ادراک کی اہلیت پیدا کرنا۔</p> <p>3. طلباء و طلبات میں حقیقی اور تخلیقی سوچ کو فروغ دینا۔</p> <p>4. طلباء و طلبات میں سائنٹفیک رویے، خود اعتمادی، حصول علم دلچسپی اور محرم کہ پیدا کرنا۔</p> <p>5. ہر طالب علم کو ریاضی کی معلومات کو اپنے روزمرہ زندگی میں استعمال کرنے اور وسیع مسائل کو حل کرنے کے قابل بنانا۔</p> <p>6. طلباء کے اندر جمالیاتی، ذہانتی شوق و زوق، اطمینان بخش طریقوں کے ذریعوں سے واقف کروانا۔</p> <p>7. طلباء کو معاشرہ میں مطابقت اور کامیاب زندگی گزارنے کے لئے سماجی اور اخلاقی اقدار کو حاصل کرنے میں مدد کرنا۔</p> <p>8. طلباء میں منظم اور مثبت عادتوں کے ذریعے کردار کی نشوونما کرنا۔</p> <p>9. طلباء کو ریاضی کی مہارتوں کو فروغ دینا تاکہ وہ روزمرہ زندگی کی مانگ کو پورا کر سکیں۔</p> <p>10. طلباء کو ذہنی نظم و ضبط کی مشق کروانے کے مواقع فراہم کرنا</p>		
خصوصی مقاصد (Specific Objectives)		
<p>اس سبق کی آموزش کے بعد طلباء اس لائق ہو جائیں گے کہ وہ۔۔۔۔۔</p> <p>1. مختص سطح کو اپنے الفاظ میں بیان کر سکیں۔</p>		

2. طولی مختص اور ارضی مختص کے تصور کو بیان کر سکیں۔
3. کسی بھی مختص سطح کے ربع اور مرکز کی شناخت تشکیل کر سکیں۔
4. کسی بھی نقطہ کو گراف کاغذ پر پلانٹنگ کر سکیں

#### تدریسی اشیاء (Teaching Aid)

گراف کاغذ، چارٹ،

#### تدریسی طریقہ کار اور تکنیک (Teaching Method and Technique)

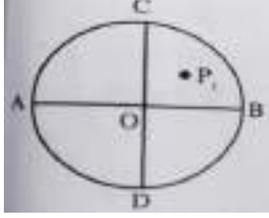
تشکیلی و تحلیلی طریقے کار اور لیکچر طریقے کار

#### سابقہ معلومات (Previous Knowledge)

طلبا و طلبات سے یہ امید کی جاتی ہے کہ وہ خطوط (Line)، نقطہ (Point) وغیرہ معلوم ہو گا۔

#### تمہید (Introduction)

نمبر شمار	معلم کا طرز عمل (Teacher Behaviour)	طلبا کا طرز عمل (Student's Behaviour)
1	بچوں کچھ کھیل کا نام بتاؤ؟	فٹ بال، کرکٹ، ہاکی، بیڈ مینٹن وغیرہ
2	تم لوگ کون سا کھیل کھلتے ہو؟	کرکٹ

غیر تسلی بخش جواب	 <p>تختہ سیاہ کا استعمال کرتے ہوئے مانا کہ <math>P_1</math> کھیلاڑی کرکٹ کے میدان میں فلڈنگ کر رہا ہے تو اس کھیلاڑی کا مقام کیا ہے۔</p>	3
-------------------	--	---

موضوع کا اعلان (Statement of the Topic)
تو طلباء آج ہم لوگ رابع دائرہ کا تصور مطالعہ کریں گے

پیش کش (Presentation)				
تختہ سیاہ کا کام Black Board Work	طلباء کا طرز عمل Student's Behaviour	معلم کا طرز عمل Teacher Behaviour	نکات تدریسی Teaching Point	نمبر شمار S.No
		<p>دیے گئے شکل (کون سی شکل) میں OX اور OY کا سمت مثبت ہوتا ہے اور OX اور OY کا سمت منفی کہلاتا ہے۔ جبکہ زاویہ XOY کے احاطہ کے درمیانی حصہ پہلا ربع (1<sup>st</sup> Quadrant) کہلاتا ہے۔</p>	<p>ربع دائرہ کا تصور Concept of Quadrant</p>	1

<p>XOX' کو طولی مختص (Abscissa) کہا جاتا ہے اور YOY' کو ارضی مختص (ordinate) کہا جاتا ہے۔</p>	<p>ایک مختص سطح میں چار ربع ہوتے ہیں۔</p> <p>طول مختص (Abscissa) کہا جاتا ہے۔</p>	<p>X'OY کے درمیانی حصہ دوسرا ربع (2<sup>nd</sup> quadrant) کہلاتا ہے۔ زاویہ X'OY کے درمیانی حصہ تیسرا ربع (3<sup>rd</sup> quadrant) کہلاتا ہے۔ جبکہ XOY زاویہ کے درمیانی حصہ چھوٹا ربع (4<sup>th</sup> quadrant) کہلاتا ہے۔ ہم اس سطح کو کارٹیسی سطح (Cartesian Plane) یا مختص سطح (Coordinate plane) کہتے ہیں۔</p> <p>O کو مبدا (Origin) کہا جاتا ہے۔</p> <p>سوال - ایک مختص سطح (Coordinate Plane) میں کتنے ربع ہوتے ہیں؟</p> <p>شباباش.....</p> <p>چارٹ کو دیکھتے ہوئے</p> <p>x-axis کے ہمراہ کے y-axis سے کسی نقطہ کی عمودی دوری اس نقطہ کا x- مختص (x- coordinate) یا طولی مختص (Abscissa) کہلاتی ہے۔</p> <p>y-axis کے ہمراہ x-axis سے کسی نقطہ کی عمودی اس نقطہ کا -y مختص</p>	
---	---	--	--

<p>پہلا ربع <math>(+, +)</math> ہوتا ہے۔</p> <p>دوسرا ربع <math>(-, +)</math> ہوتا ہے۔</p> <p>تیسرا ربع <math>(-, -)</math> ہوتا ہے۔</p> <p>چوتھا ربع <math>(+, -)</math> ہوتا ہے۔</p>	<p>پہلا ربع میں <math>(+, +)</math> ہوتا ہے۔</p>	<p>(y-coordinate) یا ارضی مختص (ordinate) کہلاتی ہے۔</p> <p>سوال - 'XOX' کو کہا جاتا ہے؟</p> <p>بہت اچھا چارٹ کو دیکھتے ہوئے پہلا ربع <math>(+, +)</math> ہوتا ہے۔</p> <p>دوسرا ربع <math>(-, +)</math> ہوتا ہے۔</p> <p>تیسرا ربع <math>(-, -)</math> ہوتا ہے۔</p> <p>چوتھا ربع <math>(+, -)</math> ہوتا ہے۔</p> <p>سوال - پہلا ربع میں ہوتا ہے؟</p> <p>Very good</p>	
		<p>سب سے پہلے گراف کاغذ میں دو عمودی خطوط 'XX' اور 'YY' کھینچا جائیگا جو O مرکز پر قطع کرتا ہے۔ اس کے بعد گراف کے ایک چھوٹے مربع کے ایک ضلع کی لمبائی ایک اکائی فرض کر لیا جاتا ہے۔ پھر دیے گئے نقطہ کی طولی مختص و ارضی مختص اور اس کا سمت کو دیکھتے ہوئے گراف کے مربع کو گنتے ہوئے نقطہ کو پلاٹ کر دیا جاتا ہے۔</p> <p>مثال کے طور پر <math>(-6, -7)</math> کو گراف کاغذ پر پلاٹ کیا جاتا ہے۔</p>	<p>2</p> <p>کاغذ پر نقطوں کو پلاٹ کرنے کا طریقہ</p> <p>Plotting of Points on graph paper</p>

		<p>نقطہ <math>(-6, -7)</math> میں طولی مختص مثبت اور ارضی مختص منفی ہے۔ اس لیے مبدا <math>O(0,0)</math> سے <math>OX</math> کی طرف 6 اکائی جا کر پھر وہاں سے <math>OY</math> کے متوازی 7 اکائی نیچے جا کر نقطہ <math>(-6, -7)</math> حاصل ہوگا۔</p>	
اعادہ سبق (Recapitulation)			
<p>1. ایک مختص سطح (coordinate plane) کتنے رابع (quadrant) ہوتے ہیں؟</p> <p>2. Ordinate اور Abscissa سے کیا مراد ہے؟</p> <p>3. ذیل کے دیے گئے نقطے Y-axis سے کس طرف واقع ہیں؟</p> <p style="text-align: center;"><math>A (-4, 6), B (-4, -2), C (3, -5)</math></p>			
تفویض / گھر کا کام (Home Assignment)			
<p>1. مندرجہ ذیل نقطوں کو گراف کاغذ پر پلاٹ کر کے بتاؤ کہ یہ نقطے y-axis کے کس جانب واقع ہیں؟</p> <p style="text-align: center;"><math>(5, -7), (-10, 10), (-8, -4), (4, 3), (-6, 2), (11, -3)</math></p>			