

Six-Month Certificate Course (Bridge) in Primary Teacher Education
(Appointed as Primary Teachers with BEd Degree)-এর পাঠ্যক্রম অনুযায়ী।

গণিত শিক্ষণ পদ্ধতি (Pedagogy of Mathematics)

Course: 5

Dr. Pranay Pandey

MSc (Computer Science), MA (Education), BEd (Gold Medalist)
MEd (Gold Medalist), PGDGC, MPhil (Education) (Gold Medalist)
Diploma in Inclusive Education, PhD (Education)
Assistant Professor, Dept. of Education, Bhatler College, Dantan (Autonomous)
Former, Assistant Professor, School of Education, Adamas University

Edited by

ERDRC

(Educational Research Development & Review Committee)



রিতা পাবলিকেশনTM

প্রকাশক ও পুস্তক বিক্রেতা

25B, বেনিয়াটোলা লেন, কলকাতা-700 009

Website: www.ritapublication.in

পাঠ্যক্রম (Syllabus)

PEDAGOGY OF MATHEMATICS

Unit-1: Introduction to Primary School Mathematics

Chapter-1: *Nature of Mathematics*

- Nature of Mathematics abstract, hierarchical and Logico-deductive nature of mathematics.
- Nature of mathematical concepts and processes, Mathematization problem solving and reasoning.
- Language of Mathematics, Mathematics and everyday language.

Chapter-2: *How Children Learn Mathematics*

- Numeracy, Foundational Numeracy, Pre number concepts, Development and stages in Number sense.
- Children's Errors in mathematics, Error analysis, Pedagogical implications of errors.

Chapter-3: *Mathematical Communication*

- Data handling, Visualization and spatial thinking.

Unit-2: Understanding of Pedagogy and Resources

Chapter-4: *Teaching Learning in Mathematics*

- Approaches of Teaching Mathematics at primary level.
- Manipulatives and other resources, Mathematics text book at primary stage.

Chapter-5: *Resources in Mathematics Learning*

- Role of resources, Pedagogical use of various resources community participation, Textbooks.

Unit-3: Planning and Assessment

Chapter-6: *Planning in Mathematics*

- Importance of Planning, curricular goals, learning outcomes unit plans and Chapter plans.

Chapter-7: *Assessment in Mathematics*

- Meaning and scope of assessment, Strategies for continuous and school-based assessment formative and summative assessment, formal, informal, and 360° assessments. Qualitative assessment.

Unit-1: প্রাথমিক বিদ্যালয়ের গণিতের ভূমিকা
(Introduction to Primary School Mathematics) 1-171

1. গণিতের প্রকৃতি (Nature of Mathematics) 1-25

- 1.1. গণিতের ধারণা (Concept of Mathematics) 1
- 1.2. গণিতের প্রকৃতি (Nature of Mathematics) 3
- 1.3. গণিতের বিমূর্ত প্রকৃতি (Abstract Nature of Mathematics) 4
- 1.4. গাণিতিক চিন্তায় স্বভঙ্গ এবং যুক্তিবিদ্যার ভূমিকা
(Role of Intuition and Logic in Mathematical Reasoning) 6
- 1.5. গণিতের ভিত্তি, গাণিতিক যুক্তিবিজ্ঞান এবং গাণিতিক বিশ্লেষণ (Foundations
of Mathematics, Mathematical Logic and Mathematical Analysis) 7
 - 1.5.1. গণিতের ভিত্তি (Foundations of Mathematics) 7
 - 1.5.2. গাণিতিক যুক্তিবিজ্ঞান (Mathematical Logic) 8
 - 1.5.3. গাণিতিক বিশ্লেষণ (Mathematical Analysis) 8
- 1.6. গাণিতিক ভাষা (Language of Mathematics) 9
 - 1.6.1. গাণিতিক ভাষার বৈশিষ্ট্য (Features of Mathematical Language) 10
- 1.7. দৈনন্দিন জীবনে গণিতের ভূমিকা (Role of Mathematics in Daily Life) 11
 - Multiple Choice Questions (MCQ) 13
 - অতি-সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর 20

2. শিশুরা কীভাবে গণিত শেখে
(How Children Learn Mathematics) 26-92

- 2.1. সংখ্যা (Number) 27
 - 2.1.1. সংখ্যার ধারণা (Concept of Number) 27
 - 2.1.2. সংখ্যারেখার বৈশিষ্ট্য (Characteristics of Number line) 29
 - 2.1.3. ভারতীয় ও আন্তর্জাতিক সংখ্যা গণনা পদ্ধতি (Number Counting System) 30
 - 2.1.4. বাস্তব সংখ্যা (Real Number) 33
 - 2.1.5. জোড় সংখ্যা ও বিজোড় সংখ্যা (Even Numbers and Odd Numbers) 40
 - 2.1.6. মৌলিক ও যৌগিক সংখ্যা (Prime and Composite Numbers) 40
 - 2.1.7. সহ-মৌলিক সংখ্যা (Co-Prime Numbers) 40
 - 2.1.8. নিখুঁত সংখ্যা (Perfect Number) 40
 - 2.1.9. গুণনীয়ক ও গুণিতক (Factors and Multiples) 43
 - 2.1.10. মৌলিক গাণিতিক প্রক্রিয়া (Basic Arithmetic Operations) 45
- 2.2. গণিতে শিশুদের ভুল-ভ্রান্তি (Children's Errors in Mathematics) 49
- 2.3. গণিতে ভ্রান্ত ধারণা (Misconceptions in Mathematics) 51
- 2.4. প্রাথমিক স্তরে গণিতে ভুলের বিশ্লেষণ (Analysis of Errors in
Mathematics at the Primary Level) 56

2.5. গণিতে ভুলের শিক্ষাগত তাৎপর্য (Pedagogical Implications of Errors in Mathematics) 58

- Multiple Choice Questions (MCQ) 60
- অতি-সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর 86

3. গণিতিক যোগাযোগ

(Mathematical Communication)

93-171

3.1. দৃশ্যায়ন এবং স্থানিক ধারণা (Visualization and Spatial Thinking) 94

- 3.1.1. স্থান, তল ও বিন্দুর ধারণা (Concept of Space, Surface and Point) 95
- 3.1.2. রেখা, রশ্মি ও রেখাংশের ধারণা (Concept of Line, Ray & Line Segment) 97
- 3.1.3. কোণ-এর ধারণা (Concept of Angles) 99
- 3.1.4. ত্রিভুজ (Triangle) 102
- 3.1.5. চতুর্ভুজ (Quadrilateral) 105
- 3.1.6. বৃত্ত (Circle) 110
- 3.1.7. ঘনবস্তু (Solid Shapes) 113
- 3.1.8. প্রিজম (Prism) 116
- 3.1.9. পিরামিড (Pyramid) 116

3.2. তথ্য প্রক্রিয়াকরণ (Data Handling) 117

- 3.2.1. তথ্য (Data) 118
- 3.2.2. তথ্যের প্রকারভেদ (Types of Data) 118
- 3.2.3. তথ্য পরিমাপক বিভিন্ন ধরনের স্কেল (Different Types of Scale) 119
- 3.2.5. তথ্যসংগ্রহ (Collection of Data) 122
- 3.2.6. তথ্য উপস্থাপন (Representation of Data) 123
- 3.2.7. তথ্য বিশ্লেষণ (Analysis of Data) 129
 - Multiple Choice Questions (MCQ) 130
 - অতি-সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর 159

Unit-2: শিক্ষণ পদ্ধতি ও সম্পদ সম্পর্কে ধারণা

(Understanding of Pedagogy and Resources) 171-233

4. গণিতে শিক্ষণ-শিখন

(Teaching-Learning in Mathematic)

172-208

4.1. প্রাথমিক স্তরে গণিত শিক্ষাদানের পদ্ধতিসমূহ (Approaches of Teaching Mathematics at Primary Level) 173

- 4.1.1. পর্যবেক্ষণ পদ্ধতি (Observation Method) 173
- 4.1.2. পরীক্ষামূলক পদ্ধতি (Experimentation Method) 178
- 4.1.3. প্রদর্শন পদ্ধতি (Demonstration Method) 180
- 4.1.4. সমস্যাসমাধান পদ্ধতি (Problem Solving Method) 184
- 4.1.5. প্রকল্প পদ্ধতি (Project Method) 187

4.2. গণিতে শিক্ষাসহায়ক উপকরণ এবং অন্যান্য সম্পদ (Manipulatives and Other Resources Mathematics) 191

4.3. প্রাথমিক স্তরের গণিত পাঠ্যপুস্তক (Mathematics Text Book at Primary Stage) 193

- 4.3.1. গণিত পাঠ্যপুস্তকের প্রয়োজনীয়তা ও গুরুত্ব (Need and Importance) 193
- 4.3.2. একটি ভালো গণিত পাঠ্যপুস্তকের বৈশিষ্ট্যসমূহ (Characteristics) 194
- 4.3.3. গণিত পাঠ্যপুস্তক প্রস্তুতির মূলনীতি (Principles of Mathematics Textbook Preparation) 195
 - Multiple Choice Questions (MCQ) 199
 - অতি-সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর 205

5. গণিত শিখনে সম্পদ

(Resources in Mathematical Learning)

209-233

5.1. শিখন সম্পদের ধারণা (Concept of Learning Resource) 210

- 5.1.1. শিখন সম্পদ ব্যবহারের উদ্দেশ্য (Purposes of Using Learning Resource) 211
- 5.1.2. ভালো শিখন সম্পদের বৈশিষ্ট্য (Characteristics) 211
- 5.1.3. গণিত শিক্ষণে শিখন সম্পদের স্থান (Place of Learning Resource) 211
- 5.1.4. গণিত শিক্ষণে শিখন সম্পদের প্রয়োজনীয়তা (Need of Learning Resource Materials in Mathematics Teaching) 212
- 5.1.5. গণিত শিক্ষণে শিখন সম্পদের গুরুত্ব (Importance of Learning Resource in Mathematics Teaching) 212
- 5.1.6. গণিত শিক্ষণ-শিখনে প্রয়োজনীয় শিখন সম্পদ (Essential Learning Resource in Teaching-Learning in Mathematics) 214
- 5.1.7. গণিত শিক্ষণে ক্যালকুলেটর ও কম্পিউটারের ব্যবহার (Use of Calculator and Computer in Teaching Mathematics) 220
- 5.1.8. শিখন সম্পদনের তালিকা (List of Learning Resource) 222

5.2. গোষ্ঠী গণিত (Community Mathematics) 225

- Multiple Choice Questions (MCQ) 229
- অতি-সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর 231

Unit-3: পরিকল্পনা ও অ্যাসেসমেন্ট (Planning & Assessment) 234-312

6. গণিতে পরিকল্পনা (Planning in Mathematics)

234-276

6.1. শিক্ষণ পরিকল্পনা (Planning for Teaching) 235

- 6.1.1. শিক্ষণ পরিকল্পনার লক্ষ্য (Aims of Planning for Teaching) 235
- 6.1.2. শিক্ষণ পরিকল্পনার বৈশিষ্ট্য (Characteristics of Planning for Teaching) 235
- 6.1.3. শিক্ষণ পরিকল্পনার প্রধান উপাদানসমূহ (Main Components) 236

6.2. গণিত শিক্ষণে পাঠক্রমিক লক্ষ্যসমূহ (Curricular Goals in Mathematics Teaching) 236

6.3. গণিত শিক্ষণে শিখন ফলাফল (Learning Outcomes in Mathematics Teaching) 238

6.4. সামর্থ্যভিত্তিক পাঠটীকা প্রণয়ন (Preparation of Lesson Notes on the Basis Competencies) 240

- 6.4.1. পাঠ-পরিকল্পনা (Lesson Plan) 241

- 6.4.2. পাঠ-পরিকল্পনার উদ্দেশ্যসমূহ (Objectives of Lesson Plan) 242
- 6.4.3. পাঠ-পরিকল্পনার গুরুত্ব (Importance of Lesson Plan) 243
- 6.4.4. পাঠ-পরিকল্পনার প্রয়োজনীয়তা (Needs of Lesson Plan) 243
- 6.4.5. ভালো পাঠ-পরিকল্পনার বৈশিষ্ট্য (Characteristics) 244
- 6.4.6. পাঠ-পরিকল্পনার সুবিধা (Advantages of Lesson Plan) 244
- 6.4.7. পাঠ-পরিকল্পনার অসুবিধা (Disadvantages of Lesson Plan) 245
- 6.4.8. পাঠ-পরিকল্পনায় শিক্ষকের ভূমিকা (Role of Teachers in Lesson Plan) 245
- 6.4.9. পাঠ-পরিকল্পনা প্রস্তুতির প্রাথমিক ভিত্তি (Fundamental Basis) 245
- 6.4.10. পাঠ-পরিকল্পনার বিবরণ (Lesson Plan Details) 246
- 6.4.11. পাঠ-পরিকল্পনার স্তর বা পর্যায় (Stages of Lesson Plan) 249
 - Multiple Choice Questions (MCQ) 267
 - অতি-সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর 272

7. গণিতে অ্যাসেসমেন্ট (Assessment in Mathematics) 277-312

- 7.1. অ্যাসেসমেন্টের অর্থ ও পরিধি (Meaning and Scope of Assessment) 277
 - 7.1.1. অ্যাসেসমেন্টের অর্থ ও উদ্দেশ্য (Meaning and Purpose of Assessment) 277
 - 7.1.2. অ্যাসেসমেন্টের উদ্দেশ্যসমূহ (Objectives of Assessment) 278
 - 7.1.3. অ্যাসেসমেন্টের বৈশিষ্ট্যসমূহ (Characteristics of Assessment) 279
 - 7.1.4. অ্যাসেসমেন্টের প্রাথমিক উপাদানসমূহ (Fundamental Components) 279
- 7.2. ধারাবাহিক ও বিদ্যালয়ভিত্তিক অ্যাসেসমেন্টের কৌশল (Strategies for Continuous and School Based Assessment) 284
 - 7.2.1. ধারাবাহিক অ্যাসেসমেন্টের কৌশল (Strategies for Continuous Assessment) 284
 - 7.2.2. বিদ্যালয়ভিত্তিক অ্যাসেসমেন্টের কৌশল (Strategies for School-Based Assessment) 284
- 7.3. প্রস্তুতিকালীন ও অন্তিমকালীন মূল্যায়ন (Formative and Summative Evaluation) 286
 - 7.3.1. প্রস্তুতিকালীন মূল্যায়ন (Formative Evaluation) 286
 - 7.3.2. অন্তিমকালীন মূল্যায়ন (Summative Evaluation) 288
- 7.4. প্রথাগত, অপ্রথাগত এবং 360° অ্যাসেসমেন্ট (Formal, Informal and 360° Assessment) 291
 - 7.4.1. প্রথাগত অ্যাসেসমেন্ট (Formal Assessment) 291
 - 7.4.2. অপ্রথাগত অ্যাসেসমেন্ট (Informal Assessment) 292
 - 7.4.3. 360° অ্যাসেসমেন্ট (360° Assessment) 292
- 7.5. গুণগত অ্যাসেসমেন্ট (Qualitative Assessment) 293
 - Multiple Choice Questions (MCQ) 269
 - অতি-সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর 305