

For the Students of PhD (Education), MPhil (Education),
MEd, MA (Education and Other Social Sciences)

গবেষণা পদ্ধতি ও রাশিবিজ্ঞানের কৌশল

(RESEARCH METHODOLOGY AND
STATISTICAL TECHNIQUES)

Prof. (Dr.) Debasish Paul

MSc (Education), MSc (Psychology), PhD (Education),
Diploma in Research Methodology (NCERT, Delhi)
Ex-Principal, GCM College of Education, New Barrackpur, North 24 Parganas

Revised by:

Prof. (Dr.) Sridipa Sinha

MA (Education), BEd, PhD
Professor, Dept. of Education, University of Calcutta
Former Head, Department of Education, University of Calcutta
Former Lecturer, Savitri Girls' College, Kolkata

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
Former Assistant Professor, School of Education, Adamas University



রীতা পাবলিকেশন™

প্রকাশক ও পুস্তক বিক্রেতা

25B, বেনিয়াটোলা লেন; কলকাতা-700 009

www.ritapublication.com/www.ritapublication.in

সূচিপত্র (Contents)

গবেষণা পদ্ধতি (Research Methodology)

1. গবেষণা (Research)

3-20

- ❖ গবেষণার অর্থ (Meaning of Research) 3
- ❖ গবেষণার সংজ্ঞা (Definition of Research) 4
- ❖ গবেষণার লক্ষ্য ও উদ্দেশ্যসমূহ (Aims and Objectives of Research) 5
- ❖ গবেষণার প্রকৃতি (Nature of Research) 6
- ❖ গবেষণার বৈশিষ্ট্যসমূহ (Characteristics of Research) 6
- ❖ জ্ঞানের উৎস (Sources of Knowledge) 7
- ❖ গবেষণার গুরুত্ব (Importance of Research) 10
- ❖ শিক্ষায় গবেষণার প্রয়োজনীয়তা (Need of Research in Education) 12
- ❖ গবেষণার নীতিগত দিকসমূহ (Principle Aspects of Research) 13
- ❖ গবেষণায় বিজ্ঞানভিত্তিক স্তরসমূহ (Scientific Stages in Research) 14
- ❖ উত্তম গবেষণার মাপকাঠি (Criteria of a Good Research) 15
- ❖ গবেষণার প্রেরণা (Motivation of Research) 16
- ❖ গবেষণার সীমাবদ্ধতা (Limitation of Research) 16
- ❖ গবেষণার নিরপেক্ষতা (Research Neutrality) 17
- ❖ গবেষণার প্যারাডাইম (Research Paradigm) 17
- ❖ গবেষণার নৈতিকতা (Research Ethics) 19
- ❖ EXERCISE 20

2. বৈজ্ঞানিক পদ্ধতি (Scientific Method)

21-32

- ❖ বৈজ্ঞানিক পদ্ধতির অর্থ (Meaning of Scientific Method) 21
- ❖ বৈজ্ঞানিক পদ্ধতির সংজ্ঞা (Definition of Scientific Method) 22
- ❖ বৈজ্ঞানিক পদ্ধতির বিবর্তন (Evolution of Scientific Method) 23
- ❖ বৈজ্ঞানিক পদ্ধতির প্রকৃতি (Nature of Scientific Method) 23
- ❖ বৈজ্ঞানিক পদ্ধতির মৌলিক উপাদানসমূহ (Fundamental Components of Scientific Method) 24
- ❖ বৈজ্ঞানিক পদ্ধতির বৈশিষ্ট্যসমূহ (Characteristics of Scientific Method) 25
- ❖ বৈজ্ঞানিক পদ্ধতির স্তরসমূহ (Steps of Scientific Method) 26
- ❖ বৈজ্ঞানিক পদ্ধতির অনুমানসমূহ (Assumptions of Scientific Method) 27
- ❖ বৈজ্ঞানিক পদ্ধতির নীতিসমূহ (Principles of Scientific Method) 27
- ❖ বৈজ্ঞানিক পদ্ধতির সুবিধা (Advantages of Scientific Method) 28
- ❖ বৈজ্ঞানিক পদ্ধতির অসুবিধা (Disadvantages of Scientific Method) 29
- ❖ বৈজ্ঞানিক পদ্ধতির বিচারকরণ (Critical Review of Scientific Method) 29
- ❖ বৈজ্ঞানিক পদ্ধতির গুরুত্ব (Importance of Scientific Method) 30
- ❖ সামাজিক গবেষণায় বৈজ্ঞানিক পদ্ধতি প্রয়োগের সমস্যাসমূহ (Problems of Applying Scientific Method in Social Research) 31
- ❖ EXERCISE 32

3. বৈজ্ঞানিক গবেষণা (Scientific Research)

33-37

- ❖ বৈজ্ঞানিক গবেষণার অর্থ (Meaning of Scientific Research) 34
- ❖ বৈজ্ঞানিক গবেষণার উদ্দেশ্যসমূহ (Objectives of Scientific Research) 34
- ❖ বৈজ্ঞানিক গবেষণার প্রকৃতি (Nature of Scientific Research) 35
- ❖ বৈজ্ঞানিক গবেষণার বৈশিষ্ট্যসমূহ (Characteristics of Scientific Research) 35
- ❖ EXERCISE 37

4. শিক্ষাগত গবেষণা (Educational Research)

38-48

- ❖ শিক্ষাগত গবেষণার অর্থ ও সংজ্ঞা (Meaning and Definition of Educational Research) 38
- ❖ শিক্ষাগত গবেষণার প্রকৃতি (Nature of Educational Research) 39
- ❖ শিক্ষাগত গবেষণার পরিধি (Scope of Educational Research) 40
- ❖ শিক্ষাগত গবেষণার বৈশিষ্ট্যসমূহ (Characteristics of Educational Research) 42
- ❖ শিক্ষাগত গবেষণার স্তরসমূহ (Steps of Educational Research) 43
- ❖ শিক্ষাগত গবেষণার গুরুত্ব (Importance of Educational Research) 45
- ❖ শিক্ষাগত গবেষণা ও বৈজ্ঞানিক গবেষণার পার্থক্য (Differences between Scientific Research and Educational Research) 46
- ❖ শিক্ষাগত গবেষণার নৈতিক অবস্থান (Ethical Considerations in Educational Research) 47
- ❖ শিক্ষকের গবেষক হওয়ার যৌক্তিকতা বা প্রয়োজনীয়তা (Rationale or Need for Teacher to be a Researcher) 48
- ❖ EXERCISE 48

5. গবেষণার প্রকারভেদ (Types of Research)

49-82

- ❖ উদ্দেশ্যের উপর ভিত্তি করে গবেষণার প্রকারভেদ (Types of Research based on Objectives) 49
 - A. তাত্ত্বিক বা মৌলিক গবেষণা (Fundamental Research) 49
 - B. ব্যবহারিক বা ফলিত গবেষণা (Applied Research) 50
 - মৌলিক ও ফলিত গবেষণার পার্থক্য (Differences between Fundamental and Applied Research) 52
 - C. প্রতিবিধানমূলক গবেষণা (Action Research) 52
 - মৌলিক ও প্রতিবিধানমূলক গবেষণার পার্থক্য (Differences between Fundamental and Action Research) 56
- ❖ ক্ষেত্র এবং গভীরতার উপর নির্ভর করে গবেষণার প্রকারভেদ (Types of Research based on the Areas and Depth) 57
 - A. বর্ণনামূলক গবেষণা (Descriptive Research) 57
 - B. অনুসন্ধানমূলক গবেষণা (Exploratory Research) 59
 - C. ব্যাখ্যামূলক গবেষণা (Explanatory Research) 60
 - D. মূল্যায়ন গবেষণা (Evaluation Research) 60
 - E. সাধারণ তুলনামূলক গবেষণা (Causal Comparative Research) 61
- ❖ দৃষ্টিভঙ্গির উপর ভিত্তি করে গবেষণার প্রকারভেদ (Types of Research based on the Approach) 62
 - A. উল্লম্বমূলক গবেষণা (Longitudinal Research) 62
 - B. অনুভূমিক গবেষণা (Cross-Sectional Research) 63
 - উল্লম্বমূলক ও অনুভূমিক গবেষণার পার্থক্য (Differences between Longitudinal and Cross-Sectional Research) 63

- ❖ গবেষণার নীতির উপর ভিত্তি করে গবেষণার প্রকারভেদ (Types of Research based on the Principles of Research) 63
 - A. ব্যক্তিমুখী গবেষণা (Idiographic Research) 63
 - B. দলমুখী গবেষণা (Nomothetic Research) 64
 - ব্যক্তিমুখী ও দলমুখী গবেষণার পার্থক্য (Difference between Idiographic and Nomothetic Research) 64
- ❖ তথ্যের প্রকৃতির উপর ভিত্তি করে গবেষণার প্রকারভেদ (Types of Research based on the Nature of Data) 64
 - A. গুণগত গবেষণা (Qualitative Research) 64
 - B. পরিমাণগত গবেষণা (Quantitative Research) 65
 - C. মিশ্র পদ্ধতির গবেষণা (Mixed Method Research) 66
 - গুণগত ও পরিমাণগত গবেষণার পার্থক্য (Difference between Qualitative & Quantitative Research) 66
- ❖ গবেষণা পদ্ধতির উপর ভিত্তি করে গবেষণার প্রকারভেদ (Types of Research based on the Method of Research) 67
 - A. পরীক্ষামূলক গবেষণা (Experimental Research) 67
 - B. ঐতিহাসিক গবেষণা (Historical Research) 70
 - C. দার্শনিক গবেষণা (Philosophical Research) 74
 - D. গোষ্ঠীগত গবেষণা (Ethnographic Research) 76
 - E. সার্ভে বা সন্নিহিত গবেষণা (Survey Research) 79
- ❖ EXERCISE 82

6. সংশ্লিষ্ট সাহিত্য পর্যালোচনা (Review of Related Literature)

83-88

- ❖ সংশ্লিষ্ট সাহিত্য পর্যালোচনার অর্থ (Meaning of Review of Related Literature) 83
- ❖ সংশ্লিষ্ট সাহিত্য পর্যালোচনার সংজ্ঞা (Definition of Review of Related Literature) 83
- ❖ সংশ্লিষ্ট সাহিত্য পর্যালোচনার উৎসসমূহ (Sources of Review of Related Literature) 84
- ❖ সংশ্লিষ্ট সাহিত্য পর্যালোচনার প্রয়োজনীয়তা (Need of Review of Related Literature) 84
- ❖ সংশ্লিষ্ট সাহিত্য পর্যালোচনার ধাপসমূহ (Stages of Review of Related Literature) 85
- ❖ সংশ্লিষ্ট সাহিত্য পর্যালোচনার গুরুত্ব (Importance of Review of Related Literature) 87
- ❖ EXERCISE 88

7. গবেষণার সমস্যা (Research Problem)

89-98

- ❖ গবেষণার সমস্যার অর্থ ও সংজ্ঞা (Meaning and Definition of Research Problem) 89
- ❖ গবেষণার সমস্যার লক্ষ্যসমূহ (Aims of Research Problem) 90
- ❖ গবেষণার সমস্যার উৎসসমূহ (Sources of Research Problem) 90
- ❖ গবেষণার সমস্যার প্রকৃতি (Nature of Research Problem) 90
- ❖ গবেষণার সমস্যার বৈশিষ্ট্যসমূহ (Characteristics of Research Problem) 91
- ❖ গবেষণার সমস্যার উপাদানসমূহ (Components of Research Problem) 92
- ❖ গবেষণার সমস্যা নির্বাচনের পদ্ধতি (Methods of Selecting Research Problem) 93
- ❖ গবেষণার সমস্যা নির্বাচনের শর্তসমূহ (Conditions of Selecting Research Problem) 94
- ❖ গবেষণার সমস্যার বিবেচ্য বিষয়বস্তু (Considerable Matters of Research Problem) 94
- ❖ গবেষণার সমস্যা বর্ণনার কৌশল (Techniques of describing Research Problem) 95
- ❖ গবেষণার সমস্যা নির্বাচনের পূর্বশর্তসমূহ (Prerequisite for selecting Research Problem) 96

- ❖ গবেষণার সমস্যা ও সামাজিক সমস্যার মধ্যে পার্থক্য (Differences between Research Problem and Social Problem) 97
- ❖ EXERCISE 98

8. গবেষণা নকশা (Research Design)

99-127

- ❖ গবেষণা নকশার অর্থ ও সংজ্ঞা (Meaning and Definition of Research Design) 99
- ❖ গবেষণা নকশার উদ্দেশ্যসমূহ (Objectives of Research Design) 101
- ❖ গবেষণা নকশার বৈশিষ্ট্যসমূহ (Characteristics of Research Design) 101
- ❖ গবেষণা নকশার উপাদান (Components of Research Design) 102
- ❖ গবেষণা নকশার বিবেচ্য বিষয়সমূহ (Considerations of Research Design) 104
- ❖ গবেষণা নকশার পর্যায় (Stages of Research Design) 105
- ❖ গবেষণা নকশার গুরুত্ব (Importance of Research Design) 106
- ❖ গবেষণা নকশার প্রকারভেদ (Types of Research Design) 107
 - A. পরীক্ষণমূলক নকশা (Experimental Design) 108
 - পরীক্ষণমূলক নকশার অর্থ ও ধারণা (Meaning and Concept Experimental Design) 108
 - পরীক্ষণমূলক নকশার যথার্থতা (Validity of Experimental Design) 108
 - পরীক্ষণমূলক নকশার মূল নীতিসমূহ (Basic Principles of Experimental Design) 110
 - পরীক্ষণে নিয়ন্ত্রণ (Controls of Experiment) 110
 - পরীক্ষণমূলক নকশার প্রকারভেদ (Types of Experimental Design) 112
 - (a) প্রাক-পরীক্ষণমূলক নকশা (Pre-Experimental Design) 113
 - (b) প্রকৃত পরীক্ষণমূলক নকশা (True Experimental Design) 116
 - B. আপাত বা আংশিক পরীক্ষণমূলক নকশা (Quasi-Experimental Design) 119
 - আপাত বা আংশিক পরীক্ষণমূলক নকশার অর্থ ও ধারণা (Meaning and Concept of Quasi-Experimental Design) 119
 - আপাত বা আংশিক পরীক্ষণমূলক নকশার প্রকারভেদ (Types of Quasi-Experimental Design) 119
 - C. অপরিক্ষণমূলক নকশা (Non-Experimental Design) 123
- ❖ ম্যাক্স-মিন-কন (MAX-MIN-CON) 125
- ❖ গবেষণা পদ্ধতি এবং গবেষণা পদ্ধতিবিদ্যার পার্থক্য (Difference between Research Method and Research Methodology) 126
- ❖ EXERCISE 127

9. গবেষণার চলক (Research Variables)

128-135

- ❖ গবেষণার চলকের অর্থ এবং সংজ্ঞা (Meaning and Definition of Research Variables) 128
- ❖ ধ্রুবক এবং চলক (Constants and Variables) 129
- ❖ গবেষণার চলকের প্রকারভেদ (Types of Variables) 129
 - A. শ্রেণিগতভাবে চলকের প্রকারভেদ (Types of Variables based on Category) 129
 - B. প্রকৃতিগতভাবে চলকের প্রকারভেদ (Types of Variables based on Nature) 129
 - C. গতিপথের নিরিখে চলকের প্রকারভেদ (Types of Variables based on Trends) 130
 - D. পদ্ধতিগত দিক থেকে চলকের প্রকারভেদ (Types of Variables based on Methods) 131
- ❖ পরীক্ষণীয় এবং পরিমাপকৃত চলক (Experimental and Measured Variables) 135
- ❖ EXERCISE 135

10. গবেষণার প্রকল্প (Research Hypothesis)

136-148

- ❖ প্রকল্পের অর্থ এবং সংজ্ঞা (Meaning and Definition of Hypothesis) 136
- ❖ গবেষণা প্রকল্প (Research Hypothesis) 137
- ❖ প্রকল্পের উৎসসমূহ (Sources of Hypothesis) 138
- ❖ প্রকল্পের বৈশিষ্ট্যসমূহ (Characteristics of Hypothesis) 139
- ❖ প্রকল্পের নির্ণায়কসমূহ (Determinants of Hypothesis) 141
- ❖ প্রকল্পের কার্যাবলি (Functions of Hypothesis) 141
- ❖ প্রকল্পের নীতিমালা (Principles of Hypothesis) 142
- ❖ প্রকল্পের গুরুত্ব (Importance of Hypothesis) 143
- ❖ প্রকল্পের গঠন (Formulation of Hypothesis) 144
- ❖ প্রকল্পের প্রকারভেদ (Types of Hypothesis) 145
- ❖ প্রকল্প ও তত্ত্বের মধ্যে সম্পর্ক (Relationship between Hypothesis and Theory) 147
- ❖ প্রকল্প ও তত্ত্বের মধ্যে পার্থক্য (Difference between Hypothesis and Theory) 148
- ❖ EXERCISE 148

11. নমুনায়ন (Sampling)

149-167

- ❖ সমগ্রক এবং নমুনার অর্থ (Meaning of Population and Sample) 149
- ❖ সমগ্রক এবং নমুনার পার্থক্য (Difference between Population and Sample) 150
- ❖ উত্তম নমুনার বৈশিষ্ট্যসমূহ (Characteristics of Good Sample) 150
- ❖ নমুনায়নের ধারণা (Concept of Sampling) 151
- ❖ নমুনায়ন সম্পর্কিত বিভিন্ন ধারণা (Various Concept related to Sampling) 152
- ❖ নমুনায়ন ভ্রান্তি (Sampling Error) 153
- ❖ নমুনায়নের নির্ভরযোগ্যতা (Reliability of Sampling) 155
- ❖ নমুনায়নের কার্যাবলি (Functions of Sampling) 156
- ❖ নমুনায়ন কৌশলের স্তরসমূহ (Steps of Sampling Procedure) 156
- ❖ নমুনায়নের গুরুত্ব (Importance of Sampling) 157
- ❖ নমুনায়নের প্রয়োজনীয়তা (Need for Sampling) 157
- ❖ নমুনায়নের সুবিধা (Advantages of Sampling) 158
- ❖ নমুনায়নের অসুবিধা (Disadvantages of Sampling) 159
- ❖ নমুনায়ন কৌশলের প্রকারভেদ (Types of Sampling Technique) 160
 - A. সম্ভাবনা নমুনায়ন (Probability Sampling) 160
 - B. নিঃসম্ভাবনা নমুনায়ন (Non-Probability Sampling) 164
- ❖ সম্ভাবনা এবং নিঃসম্ভাবনা নমুনায়নের পার্থক্য (Differences between Probability and Non-Probability Sampling) 167
- ❖ EXERCISE 167

12. তথ্যসংগ্রহের সাধনী এবং কৌশল (Tools and Techniques for Data Collection)

168-257

- ❖ গবেষণার তথ্য (Research Data) 168
 - তথ্যের ধারণা (Concept of Data) 168
 - তথ্যের প্রকারভেদ (Types of Data) 168
 - বিভিন্ন ধরনের পরিমাপক স্কেল (Different Types of Scale of Measurement) 169
 - প্রাথমিক এবং মাধ্যমিক তথ্যের মধ্যে পার্থক্য (Difference between Primary and Secondary Data) 170
- ❖ তথ্যসংগ্রহের সাধনী (Tools for Data Collection) 170
 - তথ্যসংগ্রহের সাধনীর অর্থ (Meaning of Tools for Data Collection) 170
 - অভীক্ষা প্রস্তুতকরণে প্রথাগত পরিমাপন তত্ত্ব এবং পদ প্রতিক্রিয়া তত্ত্ব (Classical Test Theory and Item Response Theory of Test Construction) 171
- ❖ উত্তম সাধনীর বৈশিষ্ট্যসমূহ (Characteristics of Good Tool) 173
 - A. যথার্থতা (Validity) 173
 - B. নির্ভরযোগ্যতা (Reliability) 178
 - C. নৈর্ব্যক্তিকতা (Objectivity) 184
 - D. ত্রুটিহীনতা (Free from Errors) 184
 - E. পদ বিশ্লেষণ (Item Analysis) 184
 - F. নর্ম (Norm) 187
 - G. বোধগম্যতা (Comprehensive) 188
 - H. সরলতা (Simplicity) 188
 - I. উপযুক্ততা (Adequacy) 188
 - J. প্রয়োগশীলতা (Administrability) 188
 - ❖ K. মান নির্ণয়ের সরলতা (Simplicity in Scoring) 188
 - L. পরিমিততা (Economical) 188
- ❖ তথ্যসংগ্রহের জন্য সাধনীর প্রকারভেদ (Types of Tools for Data Collection) 188
 - A. অভীক্ষা (Test) 188
 - 1. লিখিত অভীক্ষা (Written Test) 188
 - 2. মৌখিক অভীক্ষা (Oral Test) 189
 - 3. নর্মভিত্তিক অভীক্ষা (Norm Reference Test) 190
 - 4. নির্ণায়কভিত্তিক অভীক্ষা (Criterion Reference Test) 190
 - 5. গঠনমূলক অভীক্ষা (Formative Test) 191
 - 6. চূড়ান্ত মূল্যায়ন বা কর্মসমাপ্তি অভীক্ষা (Summative Test) 191
 - 7. দুর্বলতা নির্ধারক অভীক্ষা (Diagnostic Test) 191
 - (a) পারদর্শিতার অভীক্ষা (Achievement Test) 193
 - (b) বুদ্ধি পরিমাপক অভীক্ষা (Intelligence Test) 194
 - (c) মনোভাব পরিমাপক অভীক্ষা (Attitude Test) 195
 - (d) প্রবণতা পরিমাপক অভীক্ষা (Aptitude Test) 196
 - (e) ব্যক্তিত্ব পরিমাপক অভীক্ষা (Personality Test) 196
 - (f) আগ্রহ পরিমাপক অভীক্ষা (Interest Inventory Test) 198

- B. আদর্শায়িত অভীক্ষা (Standardised Test) 199
- C. প্রশ্নগুচ্ছ বা প্রশ্নমালা (Questionnaire) 204
- D. রেটিং স্কেল (Rating Scale) 208
- E. মনোভাবের অভীক্ষা (Attitude Scale) 213
- F. মতামতমালা (Opinionnaire) 219
- G. প্রবণতার অভীক্ষা (Aptitude Test) 219
- H. চেকলিস্ট (Checklist) 229
- I. ইনভেন্টরি (Inventory) 231
- J. অনুসূচি (Schedule) 231
- ❖ তথ্যসংগ্রহের কৌশল (Techniques for Data Collection) 232
- ❖ তথ্যসংগ্রহের কৌশলের অর্থ (Meaning of Techniques for Data Collection) 232
- ❖ তথ্যসংগ্রহের কৌশলের প্রকারভেদ (Types of Techniques for Data Collection) 233
 - A. পর্যবেক্ষণ (Observation) 233
 - B. সাক্ষাৎকার (Interview) 238
 - C. কেস স্টাডি (Case Study) 247
 - D. ফোকাস দল আলোচনা (Focus Group Discussion) 250
 - E. প্রক্ষেপণ কৌশল (Projective Technique) 252
- ❖ EXERCISE 256

13. গবেষণা প্রস্তাবনা (Research Proposal)

258-268

- ❖ গবেষণা প্রস্তাবের অর্থ (Meaning of Research Proposal) 258
- ❖ গবেষণা প্রস্তাবনার উদ্দেশ্যসমূহ (Objectives of Research Proposal) 259
- ❖ গবেষণা প্রস্তাবনার গুরুত্ব (Importance of Research Proposal) 259
- ❖ গবেষণা প্রস্তাবনার প্রয়োজনীয়তা (Need of Research Proposal) 260
- ❖ গবেষণা প্রস্তাবনার উপাদানসমূহ (Components of Research Proposal) 260
- ❖ গবেষণা প্রস্তাবনা প্রণয়নের বিবেচ্য বিষয়সমূহ (Factors to be Considered in Research Proposal) 267
- ❖ EXERCISE 268

14. গবেষণা প্রতিবেদন (Research Report)

269-284

- ❖ গবেষণা প্রতিবেদনের ধারণা (Concept of Research Report) 269
- ❖ গবেষণা প্রতিবেদনের বৈশিষ্ট্য (Characteristics of Research Report) 269
- ❖ গবেষণা প্রতিবেদনের গুরুত্ব (Importance of Research Report) 271
- ❖ গবেষণা প্রতিবেদনের ধাপসমূহ (Steps of Research Report) 271
- ❖ গবেষণা প্রতিবেদনের প্রকারভেদ (Types of Research Report) 275
- ❖ উত্তম গবেষণা প্রতিবেদন লেখার প্রয়োজনীয় নির্দেশাবলি (Essential Instruction to Write a Good Reserach Report) 276
- ❖ গবেষণা প্রতিবেদন লিখনের বিবেচ্য বিষয়সমূহ (Considering Factors of Research Report Writing) 277
- ❖ গবেষণা প্রতিবেদন লিখনের গঠন কাঠামো (Structure of Writing a Research Report) 278
- ❖ তথ্যপঞ্জিকরণ এবং গ্রন্থপঞ্জিকরণ (Referencing and Bibliography) 280
- ❖ EXERCISE 284

রাশিবিজ্ঞান (Statistics)

1. রাশিবিজ্ঞানের ধারণা (Concept of Statistics)

287-300

- ❖ রাশিবিজ্ঞানের অর্থ ও সংজ্ঞা (Meaning and Definition of Statistics) 286
- ❖ রাশিবিজ্ঞানের উৎপত্তি ও ক্রমবিকাশ (Origin and Evolution of Statistics) 288
- ❖ রাশিবিজ্ঞানের উদ্দেশ্যসমূহ (Objectives of Statistics) 289
- ❖ রাশিবিজ্ঞানের বৈশিষ্ট্য (Characteristics of Statistics) 290
- ❖ রাশিবিজ্ঞানের প্রকৃতি (Nature of Statistics) 290
- ❖ রাশিবিজ্ঞানের পরিধি (Scope of Statistics) 291
- ❖ রাশিবিজ্ঞানের কার্যাবলি (Functions of Statistics) 292
- ❖ রাশিবিজ্ঞানের প্রকারভেদ (Classification of Statistics) 293
 1. বর্ণনামূলক রাশিবিজ্ঞান (Descriptive Statistics) 293
 2. সিদ্ধান্তমূলক রাশিবিজ্ঞান (Inferential Statistics) 294
- ❖ রাশিবিজ্ঞানের প্রয়োজনীয়তা (Need of Statistics) 294
- ❖ রাশিবিজ্ঞানের গুরুত্ব (Importance of Statistics) 295
- ❖ রাশিবিজ্ঞানের সীমাবদ্ধতা (Limitations of Statistics) 296
- ❖ রাশিবিজ্ঞানের ব্যবহার (Uses of Statistics) 297
- ❖ রাশিবিজ্ঞানের অপব্যবহার (Misuses of Statistics) 298
- ❖ রাশিবিজ্ঞানের সঙ্গে সম্পর্কিত কিছু মৌলিক ধারণা (Some Basic Concepts related to Statistics) 299
- ❖ EXERCISE 300

2. উপাত্তের সংগঠিতকরণ, সারণিভুক্তকরণ এবং উপস্থাপন

(Organization, Tabulation and Representation of Data)

301-316

- ❖ উপাত্তের সংগঠিতকরণ (Organization of Data) 301
- ❖ উপাত্তের সারণিভুক্তকরণ (Tabulation of Data) 302
- ❖ পরিসংখ্যা বণ্টন বা পরিসংখ্যা বিভাজন (Frequency Distribution) 303
 - পরিসংখ্যা বিভাজনের অর্থ (Meaning of Frequency Distribution) 303
 - পরিসংখ্যা বিভাজনের বৈশিষ্ট্যসমূহ (Characteristics of Frequency Distribution) 304
 - পরিসংখ্যা বিভাজনের প্রকারভেদ (Types of Frequency Distribution) 304
 - পরিসংখ্যা বিভাজন সারণি প্রস্তুতকরণ (Preparation of Frequency Distribution Table) 305
- ❖ লেখচিত্রের সাহায্যে উপাত্ত উপস্থাপন (Graphical Representation of Data) 306
- ❖ লেখচিত্রের অর্থ (Meaning of Graphical Representation) 306
- ❖ লেখচিত্রের সাহায্যে উপস্থাপনের সুবিধা (Advantages of Graphical Representation) 306
- ❖ লেখচিত্রের সাহায্যে তথ্য উপস্থাপনের প্রকারভেদ (Modes of Graphical Representation of Data) 306
 - A. লেখচিত্রের সাহায্যে অবিন্যস্ত তথ্যরাশির উপস্থাপন (Graphical Presentation of Ungrouped Data) 306
- ❖ অবিন্যস্ত তথ্যরাশি সম্পর্কিত বিভিন্ন লেখচিত্রের সুবিধা ও অসুবিধাসমূহ (Advantages and Disadvantages of different Graphs related to Ungrouped Data) 310
 - B. লেখচিত্রের সাহায্যে বিন্যস্ত তথ্যরাশির উপস্থাপন (Graphical Presentation of Grouped Data) 311
- ❖ আয়তলেখ ও পরিসংখ্যা বহুভুজ-এর পার্থক্য (Difference between Histogram and Frequency Polygon) 312
- ❖ বিন্যস্ত তথ্যরাশি সম্পর্কিত বিভিন্ন প্রকার লেখচিত্রের সুবিধা ও অসুবিধাসমূহ (Advantages and Disadvantages of different Graphs related to Grouped Data) 314
- ❖ EXERCISE 315

3. কেন্দ্রীয় প্রবণতার পরিমাপ (Measures of Central Tendency)

317-339

- ❖ কেন্দ্রীয় প্রবণতার ধারণা (Concept of Central Tendency) 317
- ❖ কেন্দ্রীয় প্রবণতার পরিমাপের ধারণা (Concept of Measures of Central Tendency) 317
- ❖ কেন্দ্রীয় প্রবণতার গুরুত্ব (Importance of Central Tendency) 318
- ❖ কেন্দ্রীয় প্রবণতা পরিমাপের বিভিন্ন পদ্ধতিসমূহ (Different Measures of Central Tendency) 318
 - গড় (Mean) 318
 - মধ্যক বা মধ্যমা (Median) 320
 - প্রচুরক বা ভূয়িষ্ঠক (Mode) 320
 - গড় নির্ণয় (Calculation of Mean) 323
 - মধ্যক বা মধ্যমা নির্ণয় (Calculation of Median) 326
 - প্রচুরক বা ভূয়িষ্ঠক নির্ণয় (Calculation of Mode) 331
 - গড়, মধ্যক বা মধ্যমা এবং প্রচুরক বা ভূয়িষ্ঠক সংক্রান্ত সমস্যাবলি (Problems related to Mean, Median and Mode) 334
- ❖ EXERCISE 339

4. বিষমতার পরিমাপ (Measures of Variability or Dispersion)

340-357

- ❖ বিষমতার ধারণা (Concept of Variability or Dispersion) 340
- ❖ বিষমতা পরিমাপের ধারণা (Concept of Measures of Variability or Dispersion) 341
- ❖ বিষমতা পরিমাপের উদ্দেশ্যসমূহ (Objectives of Measures of Variability or Dispersion) 342
- ❖ বিষমতা পরিমাপের বৈশিষ্ট্যসমূহ (Characteristics of Measures of Variability or Dispersion) 342
- ❖ বিষমতা পরিমাপের প্রয়োজনীয়তা (Need of Measures of Variability or Dispersion) 342
- ❖ কেন্দ্রীয় প্রবণতা এবং বিষমতা পরিমাপের পার্থক্য (Differences between Measures of Central Tendency and Variability or Dispersion) 343
- ❖ বিষমতা পরিমাপের প্রকারভেদ (Types of Measures of Variability or Dispersion) 343
 1. বিস্তৃতি বা প্রসার (Range) 343
 2. গড় বিচ্যুতি (Mean or Average Deviation) 345
 3. চতুর্থাংশ বিচ্যুতি (Quartile Deviation) 347
 4. ভ্যারিয়েন্স (Variance) 351
 5. সম্যক বা আদর্শ বিচ্যুতি (Standard Deviation) 353
- ❖ EXERCISE 357

5. শতাংশ স্কোর ও শতাংশ র্যাঙ্ক (Percentile Score and Percentile Rank) 358-368

- ❖ শতাংশ স্কোর (Percentile Score) 358
- ❖ শতাংশ স্কোরের ধারণা (Concept of Percentile Score) 358
- ❖ শতাংশ র্যাঙ্ক (Percentile Rank) 364
- ❖ শতাংশ র্যাঙ্কের ধারণা (Concept of Percentile Rank) 364
- ❖ শতাংশ স্কোর ও শতাংশ র্যাঙ্কের ব্যবহার (Uses of Percentile Score and Percentile Rank) 367
- ❖ EXERCISE 368

6. স্কোর রূপান্তরকরণ (Score Transformation)

369-376

- ❖ Z স্কোর (Z Score) 369
Z স্কোরের ধারণা (Concept of Z Score) 369—Z স্কোরের সুবিধা (Advantages of Z Score) 369—
Z স্কোরের অসুবিধা (Disadvantages of Z Score) 370—Z স্কোর সংক্রান্ত সমস্যাগুলি (Problems related
to Z Score) 370
- ❖ আদর্শ স্কোর (Standard Score) 371
আদর্শ স্কোরের ধারণা (Concept of Standard Score) 371—আদর্শ স্কোরের বৈশিষ্ট্য (Characteristics of
Standard Score) 372—আদর্শ স্কোরের সুবিধা (Advantages of Standard Score) 372—আদর্শ স্কোরের
অসুবিধা (Disadvantages of Standard Score) 372—আদর্শ স্কোর সংক্রান্ত সমস্যাগুলি (Problems Related
to Standard Score) 372
- ❖ T স্কোর (T Score) 373
T স্কোরের ধারণা (Concept of T-Score) 373—T স্কোরের বৈশিষ্ট্য (Characteristics of T Score) 373—
T স্কোরের সুবিধা (Advantages of T-Score) 373—T স্কোর সংক্রান্ত সমস্যাগুলি (Problems related to
T Score) 274
- ❖ C স্কোর (C Score) 374
- ❖ স্ট্যানাইন স্কোর (Stanine Score) 375
- ❖ EXERCISE 376

7. সহ-সম্বন্ধ বা সহগতি (Correlation)

377-389

- ❖ সহ-সম্বন্ধ বা সহগতির ধারণা (Concept of Correlation) 377
- ❖ সহ-সম্বন্ধ বা সহগতির বৈশিষ্ট্যসমূহ (Characteristics of Correlation) 378
- ❖ সহ-সম্বন্ধ বা সহগতির প্রকারভেদ (Types of Correlation) 378
- ❖ সহ-সম্বন্ধ বা সহগতির গুরুত্ব ও তাৎপর্য (Importance and Significance of Correlation) 379
- ❖ সহ-সম্বন্ধ বা সহগতির ব্যবহার (Uses of Correlation) 380
- ❖ সহ-সম্বন্ধ বা সহগতি নির্ণয়ের পদ্ধতিসমূহ (Methods of Calculating Correlation) 380
প্রোডাক্ট মোমেন্ট পদ্ধতি (Product Moment Method) 380
র‍্যাঙ্ক বা সারি পার্থক্য পদ্ধতি (Rank Difference Method) 385
- ❖ প্রোডাক্ট মোমেন্ট পদ্ধতি এবং র‍্যাঙ্ক বা সারি পার্থক্য পদ্ধতির পার্থক্য (Differences between Product
Moment Method and Rank Difference Method) 388
- ❖ EXERCISE 388

8. দ্বিকোটিক এবং বিশেষ দ্বিকোটিক সহ-সম্বন্ধ বা সহগতি (Bi-serial and Point Bi-serial Correlation)

390-398

- ❖ দ্বিকোটিক সহ-সম্বন্ধ বা সহগতি (Bi-serial Correlation) 390
দ্বিকোটিক সহ-সম্বন্ধ বা সহগতির অর্থ (Meaning of Bi-serial Correlation) 390
দ্বিকোটিক সহ-সম্বন্ধ বা সহগতির বৈশিষ্ট্য (Characteristics of Bi-serial Correlation) 390
দ্বিকোটিক সহ-সম্বন্ধ বা সহগতির ব্যবহার (Uses of Bi-serial Correlation) 390
দ্বিকোটিক সহ-সম্বন্ধ বা সহগতির সহগাঙ্ক নির্ণয় (Computation of Bi-serial Correlation Coefficient) 390
- ❖ বিশেষ দ্বিকোটিক সহ-সম্বন্ধ বা সহগতি (Point Bi-serial Correlation) 393
বিশেষ দ্বিকোটিক সহ-সম্বন্ধ বা সহগতির অর্থ (Meaning of Point Bi-serial Correlation) 393

- বিশেষ দ্বিকোটিক সহ-সম্বন্ধ বা সহগতির বৈশিষ্ট্য (Characteristics of Point Bi-serial Correlation) 393
- বিশেষ দ্বিকোটিক সহ-সম্বন্ধ বা সহগতির ব্যবহার (Uses of Point Bi-serial Correlation) 393
- বিশেষ দ্বিকোটিক সহ-সম্বন্ধ বা সহগতির সহগাঙ্ক নির্ণয় (Computation of Point Bi-serial Correlation Coefficient) 393
- ❖ ফাই সহগ [Phi (ϕ) Coefficient] 395
- ফাই সহগের অর্থ [Meaning of Phi (ϕ) Coefficient] 395
- ফাই সহগের বৈশিষ্ট্য [Characteristics of Phi (ϕ) Coefficient] 395
- ফাই সহগের ব্যবহার [Uses of Phi (ϕ) Coefficient] 395
- ফাই সহগ নির্ণয় [Computation of Phi (ϕ) Coefficient] 395
- ❖ EXERCISE 396

9. আংশিক এবং বহুবিধ সহ-সম্বন্ধ বা সহগতি (Partial and Multiple Correlation)

399-405

- ❖ আংশিক সহ-সম্বন্ধ বা সহগতি (Partial Correlation) 399
- আংশিক সহ-সম্বন্ধ বা সহগতির অর্থ ও ধারণা (Meaning and Concept of Partial Correlation) 399
- আংশিক সহ-সম্বন্ধ বা সহগতি নির্ণয় (Computation of Partial Correlation) 399
- আংশিক সহ-সম্বন্ধ বা সহগতির ব্যবহার (Uses of Partial Correlation) 402
- আংশিক সহ-সম্বন্ধ বা সহগতির সহগাঙ্কের তাৎপর্য (Significance of Partial Correlation Coefficient) 402
- ❖ বহুবিধ সহ-সম্বন্ধ বা সহগতি (Multiple Correlation) 402
- বহুবিধ সহ-সম্বন্ধ বা সহগতির অর্থ ও ধারণা (Meaning and Concept of Multiple Correlation) 402
- বহুবিধ সহ-সম্বন্ধ বা সহগতির বৈশিষ্ট্যসমূহ (Characteristics of Multiple Correlation) 402
- বহুবিধ সহ-সম্বন্ধ বা সহগতি বা সহগাঙ্ক নির্ণয় (Computation of Multiple Correlation Coefficient) 403
- বহুবিধ সহ-সম্বন্ধ বা সহগতির সহগাঙ্ক নির্ণয় করার অন্য পদ্ধতি (Other Method of Computing of Multiple Correlation Coefficient) 403
- বহুবিধ সহ-সম্বন্ধ বা সহগতির সহগাঙ্কের তাৎপর্য (Significance of Multiple Correlation Coefficient) 404
- ❖ EXERCISE 405

10. স্বাভাবিক বণ্টন এবং এর ব্যবহার (Normal Distribution and its Application)

406-421

- ❖ স্বাভাবিক বণ্টন (Normal Distribution) 406
- ❖ স্বাভাবিক বণ্টনের ধারণা (Concept of Normal Distribution) 406
- ❖ স্বাভাবিক বণ্টনের ধর্ম ও বৈশিষ্ট্যসমূহ (Characteristics and Properties of Normal Distribution) 407
- ❖ স্বাভাবিক বণ্টনের ব্যবহার (Applications of Normal Distribution) 408
- ❖ স্বাভাবিক বণ্টনের ব্যবহারের ব্যাখ্যাপ্রদান (Illustration of the Applications of Normal Distribution) 408
- ❖ স্বাভাবিক বণ্টনের ব্যবহারের উদাহরণ (Examples of the Applications of Normal Distribution) 409
- ❖ স্বাভাবিক বণ্টন থেকে বিচ্যুতির কারণসমূহ (Causes of Deviation from Normal Distribution) 417
- ❖ স্কুনেশ বা প্রতিবেষম্য এবং কার্টোসিস বা তীক্ষ্ণতা (Skewness and Kurtosis) 417
- (A) স্কুনেশ বা প্রতিবেষম্য (Skewness) 418
- (B) কার্টোসিস বা তীক্ষ্ণতা (Kurtosis) 419
- ❖ প্রতিবেষম্য এবং তীক্ষ্ণতা সম্পর্কিত উদাহরণ (Example related to Skewness and Kurtosis) 419
- ❖ EXERCISE 420

11. প্রকল্প যাচাই (Hypothesis Testing)

422-439

- ❖ পরামিত্রিক এবং অপারামিত্রিক পরীক্ষা (Parametric and Non-Parametric Test) 422
 - A. পরামিত্রিক পরীক্ষা (Parametric Test) 422
 - B. অপারামিত্রিক পরীক্ষা (Non-Parametric Test) 422
- ❖ প্রকল্প যাচাই-এর ধারণা (Concept of Hypothesis Testing) 423
- ❖ তাৎপর্যপূর্ণতা বা যথার্থতার স্তর (Level of Significance) 423
- ❖ স্বতন্ত্রতার বা স্বাধীনতার মাত্রা (Degree of Freedom) 423
- ❖ প্রকল্প যাচাইয়ের ভ্রান্তি (Errors in Hypothesis Testing) 424
- ❖ প্রকল্প যাচাইয়ের পরীক্ষা (Types of Hypothesis Testing) 424
- ❖ বড়ো এবং ছোটো দলের গড়ের তাৎপর্য নির্ণয় (Determine the Significance of Large and Small Sample Means) 424
 - A. বড়ো দলের গড়ের তাৎপর্য নির্ণয় (Determine the Significance of Large Sample Means) 424
 - B. ছোটো দলের গড়ের তাৎপর্য নির্ণয় (Determine the Significance of Small Sample Means) 425
- ❖ অন্যান্য কয়েকটি উপাদানের তাৎপর্য নির্ণয় (Determine the Significance of Some Other Components) 426
- ❖ দুটি গড়ের তাৎপর্যপূর্ণ পার্থক্য নির্ণয় (Determine the Significant difference between Two Means) 428
- ❖ Case 1: বড়ো কিন্তু স্বতন্ত্র দল (Large but Independent Sample) 428
- ❖ Case-2: ছোটো কিন্তু স্বতন্ত্র দল (Small but Independent Sample) 430
- ❖ Case 3 এবং 4: সম্পর্কিত দুটি দলের (বড়ো এবং ছোটো) মধ্যে তাৎপর্যপূর্ণ পার্থক্য (Significance of the difference between Two Means for Correlated Samples—Large and Small) 432
- ❖ বড়ো এবং Correlated Sample means-এর মধ্যে তাৎপর্যপূর্ণ পার্থক্য নির্ণয়ের পদ্ধতি (To determine the significance difference between Means of Large and Correlated Sample) 433
- ❖ EXERCISE 436

12. প্রত্যাবৃতি (Regression)

440-445

- ❖ প্রত্যাবৃতির ধারণা (Concept of Regression) 440
- ❖ প্রত্যাবৃত্ত সমীকরণ (Regression Equation) 440
- ❖ প্রত্যাবৃত্ত সমীকরণ (Regression Equation) 440
- ❖ প্রত্যাবৃতি সমীকরণের বৈশিষ্ট্য (Characteristics of Regression Equation) 441
- ❖ প্রত্যাবৃত্ত রেখা (Regression Line) 441
- ❖ প্রত্যাবৃতির ব্যবহার (Use of Regression) 441
- ❖ প্রত্যাবৃতি সহগ বা নির্ভরশক্তি (Coefficient of Regression) 442
- ❖ নির্ভরশক্তির অর্থ (Meaning of Coefficient of Regression) 442
- ❖ প্রত্যাবৃতি সহগ বা নির্ভরশক্তির ধর্ম (Properties of Coefficient of Regression) 442
- ❖ প্রত্যাবৃত্ত রেখাগুলির ব্যবহারের পদ্ধতিসমূহ (Procedure for Using Regression Lines) 442
- ❖ পূর্বাভাসের ত্রুটি (Errors in Prediction) 444
- ❖ সহ-সম্বন্ধ এবং প্রত্যাবৃতির মধ্যে পার্থক্য (Difference between Correlation and Regression) 445
- ❖ EXERCISE 445

13. বহুবিধ প্রত্যাবৃতি (Multiple Regression) 446-449

- ❖ বহুবিধ প্রত্যাবৃতির ধারণা (Concept of Multiple Regression) 446
- ❖ বহুবিধ প্রত্যাবৃতি সমীকরণ (Multiple Regression Equation) 446
- ❖ EXERCISE 449

14. বিষমতা বা বিচ্যুতির বিশ্লেষণ (Analysis of Variance) 450-454

- ❖ বিষমতা বা বিচ্যুতির বিশ্লেষণের অর্থ (Meaning of Analysis of Variance) 450
- ❖ বিষমতা বা বিচ্যুতির বিশ্লেষণের ব্যবহারের মৌলিক ধারণাসমূহ (Basic Assumptions of Using Analysis of Variance) 450
- ❖ বিষমতা বা বিচ্যুতির বিশ্লেষণের ব্যবহার (Uses of Analysis of Variance) 450
- ❖ বিষমতা বা বিচ্যুতির বিশ্লেষণ নির্ণয়ের পদ্ধতি (Method for Calculating Analysis of Variance) 451
- ❖ Steps of Calculating ANOVA 451
- ❖ F-অনুপাত (F-Ratio) 453
- ❖ EXERCISE 454

15. সহ-বিচ্যুতির বিশ্লেষণ (Analysis of Co-variance) 455-456

- ❖ সহ-বিচ্যুতির বিশ্লেষণের অর্থ (Meaning of Analysis of Co-variance) 455
- ❖ সহ-বিচ্যুতির বিশ্লেষণের ব্যবহারের মৌলিক ধারণাসমূহ (Basic Assumptions of Using Analysis of Co-variance) 456
- ❖ EXERCISE 456

16. অপারামাত্রিক পরীক্ষা (Non-Parametric Test) 457-470

- ❖ কাই-বর্গ পরীক্ষা (Chi-Square Test) 457
 - কাই-বর্গ পরীক্ষার অর্থ (Meaning of Chi-Square Test) 457
 - কাই-বর্গ পরীক্ষা ব্যবহার করার ক্ষেত্রে অনুমানসমূহ (Assumptions of using Chi-Square Test) 457
 - কাই-বর্গ পরীক্ষার বৈশিষ্ট্যসমূহ (Characteristics of Chi-Square Test) 458
 - কাই-বর্গ পরীক্ষার প্রয়োজনীয়তা এবং গুরুত্ব (Need and Importance of Chi-Square Test) 458
 - কাই-বর্গ পরীক্ষার ব্যবহার (Use of Chi-Square Test) 458
 - কাই-বর্গ পরীক্ষার ব্যবহারের পদ্ধতি (Procedure of using Chi-Square Test) 459
 - Case-I: Expected Frequencies based on the Hypothesis of Equal Probability or Chance 460
 - Case-II: Expected Frequencies Based on the Hypothesis of Normal Distribution. 461
- ❖ মিডিয়ান পরীক্ষা (Median Test) 464
 - মিডিয়ান পরীক্ষার অর্থ (Meaning of Median Test) 464
 - মিডিয়ান পরীক্ষা ব্যবহারের পদ্ধতি (Procedure of using Median Test) 464
- ❖ মান-হুইটনি পরীক্ষা (Mann-Whitney Test) 466
 - মান-হুইটনি পরীক্ষার অর্থ (Meaning of Mann-Whitney Test) 466
 - মান-হুইটনি পরীক্ষা ব্যবহারের পদ্ধতি (Procedure of using Mann-Whitney Test) 466
- ❖ সাইন পরীক্ষা (Sign Test) 468
- ❖ EXERCISE 469