ঢাকা বিশ্ববিদ্যালয়, রাজশাহী বিশ্ববিদ্যালয়, চট্টগ্রাম বিশ্ববিদ্যালয়, জগন্নাথ বিশ্ববিদ্যালয় এবং জাতীয় বিশ্ববিদ্যালয়ের অধীনে বি.এসসি (অনার্স) ও স্নাতক পাস এবং মাস্টার্স ১ম পর্ব এর বিভিন্ন বর্ষের মনোবিজ্ঞান বিভাগের এবং (ঢাবি অধিভুক্ত সাত কলেজের) ছাত্র/ছাত্রীদের জন্য নতুন সিলেবাস অনুযায়ী রচিত।

মনোবিজ্ঞানে পরিসংখ্যান

STATISTICS IN PSYCHOLOGY

দ্বিতীয় খণ্ড

Part II

বৈদ্যনাথ সরকার

বি.এসসি (অনার্স) এম.এসসি. ঢাকা বিশ্ববিদ্যালয়
বি.এড (ফার্স্ট ক্লাস), সরকারি টিচার্স ট্রেনিং কলেজ, ঢাকা
বিসিএস (সাধারণ শিক্ষা)
সহযোগী অধ্যাপক ও বিভাগীয় প্রধান মনোবিজ্ঞান বিভাগ, চট্টগ্রাম সরকারি কলেজ, চট্টগ্রাম;
ভূতপূর্ব সহকারী অধ্যাপক, গৌরীপুর সরকারি কলেজ, ময়মনসিংহ;
ভূতপূর্ব প্রভাষক, আদর্শ ডিগ্রী কলেজ,খাবাশপুর, মানিকগঞ্জ;
ভূতপূর্ব প্রভাষক, গৌরীপুর সরকারি কলেজ, ময়মনসিংহ ।

প্রত্যয় পাবলিকেশন্স

প্রকাশক
মো. সাখাওয়াত হোসাইন
চিফ কো-অর্ডিনেটর, প্রত্যয় পাবলিকেশন্স;
বিবিএ (অনার্স) ইন একাউন্টিং, জাতীয় বিশ্ববিদ্যালয়;
মাস্টার্স ইন পিপিএস, ঢাকা বিশ্ববিদ্যালয়।
Contact : 01813-945480, 01732-424949
E-mail : prottoypublications2010@gmail.com
Website : www.prottoypublications.com

গ্রন্থস্বত্ব : লেখক
[লেখকের লিখিত অনুমতি ব্যতীত বইটির কোনো প্রকার পরিবর্তন, পরিবর্ধন করে ছাপানো অথবা আংশিক ও হুবহু অনুসরণ করে অন্য কোনো বই প্রকাশ করা অথবা ফটোকপি করা সম্পূর্ণ নিষেধ।]

অনলাইন পরিবেশক
www.rokomari.com/prottoypublications
www.seraboibd.com

প্রথম প্রকাশ : জুলাই,২০১৭
প্রথম সংস্করণ: ফেব্রুয়ারি, ২০১৯
দ্বিতীয় সংস্করণ : মার্চ, ২০২২
তৃতীয় সংস্করণ : জুলাই, ২০২৪

মূল্য : ৪৫০ টাকা (নিউজ)
৬০০ টাকা (সাদা)

প্রাপ্তিস্থান

প্রত্যয় পাবলিকেশন্স ৬, নীলক্ষেত, ঢাকা	দি বুক সেন্টার ৩৮, বাংলা বাজার, ঢাকা	নাফি বুক হাউজ ৩৮/বি, বাংলা বাজার, ঢাকা
ইউনিভার্সিটি লাইব্রেরি বগুড়া	সামি লাইব্রেরি সিলেট	বই বিচিত্রা বগুড়া
দোলনচাঁপা চকবাজার, চট্টগ্রাম	শাহিন লাইব্রেরি কাকিনা, লালমনিরহাট	বইঘর রাজশাহী
প্রাইম বুক ডিপো আন্দরকিল্লা, চট্টগ্রাম	বুকস ল্যান্ড চকবাজার, চট্টগ্রাম	বুক পার্ক চকবাজার, চট্টগ্রাম

কলকাতা পরিবেশক

Rita International
36, PN Banerjee Road,
Naturpally Nimta Kolkata

Statistics In Psychology Part II By Baiddonath Sarkar, Associet Professor, Department of Psychology, Chittagong Government College, Chittagong,
Published by Md. Shakhawat Hossain, Prottoy Publications, Nilkhet, Dhaka.
Third Edition : July 2024. Price Tk : 450.00 (News), 600.00 (White).
ISBN : 978-984-95919-5-5

উৎসর্গ

পিতা-মাতাকে

ভূমিকা

পরম করুণাময় মহান স্রষ্টার অসীম কৃপায় "মনোবিজ্ঞানে পরিসংখ্যান" ২য় খণ্ড বইখানি প্রকাশ করা সম্ভব হলো। শিক্ষার্থীদের পঠন-পাঠনকে অর্থবহ করে তোলার লক্ষ্যে ঢাকা বিশ্ববিদ্যালয়, রাজশাহী বিশ্ববিদ্যালয়, চট্টগ্রাম বিশ্ববিদ্যালয়, জগন্নাথ বিশ্ববিদ্যালয় এবং জাতীয় বিশ্ববিদ্যালয়ের পাঠ্যসূচি অনুসরণে বইটির বিষয়বস্তু নির্ধারণ করা হয়েছে। বইটিতে পরিসংখ্যানের প্রাথমিক ধারণা থেকে শুরু করে বিভিন্ন ধরনের তাত্ত্বিক সম্ভাবনা বিন্যাস, পরামাত্রিক ও অপরামাত্রিক যাচাই; নমুনা নিবেশন এবং পুনরাবৃত্তিমূলক নক্শা অন্তর্ভুক্ত করা হয়েছে। বিশেষ করে বিন্যাস ও সমাবেশ তত্ত্ব, পরিমিত রেখা, পৈসোঁ বিন্যাস, দ্বিপদী বিন্যাস, একমুখী, দ্বিমুখী ও ত্রিমুখী ভেদাঙ্ক বিশ্লেষণ, ল্যাটিন বর্গ নক্শা, সহসম্পর্কের অর্থবহতা যাচাই, ভেদাঙ্কের সমরূপতা যাচাই ইত্যাদি সম্পর্কে বিস্তারিত আলোচনা করা হয়েছে। ছাত্রছাত্রীদের সুবিধার কথা বিবেচনা করে প্রতিটি অধ্যায় শেষে উত্তর সংকেতসহ প্রশ্নাবলি সংযোজিত হয়েছে। তাছাড়া জাতীয় বিশ্ববিদ্যালয়ের 'মনোবিজ্ঞানে পরিসংখান' বিষয়ে বিভিন্ন সালের প্রশ্নের অংকগুলোর সমাধান করে দেয়া হয়েছে, যা দ্বারা শিক্ষার্থীরা খুবই উপকৃত হবে। আমি মনে করে, বইটি কলেজ বিশ্ববিদ্যালয় পর্যায়ে শিক্ষার্থীদের একাডেমিক পড়াশোনার ক্ষেত্রে সহায়ক হিসেবে গুরুত্বপূর্ণ ভূমিকা পালন করবে।

বইটি রচনায় বহুসংখ্যক দেশি ও বিদেশি বইয়ের সহায়তা গ্রহণ করেছি। এসব বইয়ের মূল্যবান তথ্য বইটিকে সমৃদ্ধ করেছে। তাই আমি এসব বইয়ের লেখক ও প্রকাশকদের কাছে অনেক অনেক কৃতজ্ঞতা প্রকাশ করছি। আরো কৃতজ্ঞতা প্রকাশ ফেমাস বুকস্ এর সত্ত্বাধিকারী জনাব মো. মিজানুর রহমান খন্দকার সাহেবের কাছে যিনি খুবই আগ্রহ ও যত্নের সাথে বইটি প্রকাশের দায়িত্ব নিয়েছেন। বইটি প্রকাশ করার জন্য আমি তাঁর প্রতি আন্তরিক ধন্যবাদ জ্ঞাপন করছি। এছাড়া ফেমাস বুকস্ এর যেসব কলাকৌশলীর অক্লান্ত পরিশ্রমে বইটি যথাসময়ে প্রকাশিত হয়েছে তাঁদেরকে আমি আন্তরিক ধন্যবাদ জানাচ্ছি। অনেক সতর্কতা সত্ত্বেও অনিচ্ছাকৃত কিছু ভুলত্রুটি থেকে যাওয়া অস্বাভাবিক নয়। পরবর্তী সংস্করণে এসব ত্রুটি সংশোধনের প্রয়াস থাকবে। বইটির উন্নতি বিধানকল্পে সম্মানিত শিক্ষকবর্গ, শিক্ষার্থী ও পাঠকদের মতামত ও পরামর্শ পেলে কৃতার্থ হব।

পরিশেষে বইখানি লেখায় আমার অনেক ছাত্রছাত্রী যেমন- সাবিনা, দেবলীনা, রাকেশ, সাজু, মাসুদ, মুনিয়া, তৃষিতা, আফরিন, মিথিলা ও ফারজানা আন্তরিকভাবে সহযোগিতা করেছে। তাদেরকে ধন্যবাদ। সর্বশেষে বইটি ছাত্রছাত্রীদের সামান্যতম উপকারে আসলে আমার শ্রম সফল স্বার্থক হবে।

বিনীত

তারিখ : ২২-০৭-২০১৭

বৈদ্যনাথ সরকার
মোবাইল: ০১৭১৭-৩৪৪৫৬৫

প্রথম সংস্করণের ভূমিকা

বইটির প্রথম সংস্করণ প্রকাশ করতে পেরে খুবই আনন্দ অনুভব করছি। প্রাণপ্রিয় ছাত্রছাত্রী ও পাঠকগণের প্রতি দৃষ্টি রেখেই দ্বিতীয় সংস্করণের কাজ সম্পন্ন করা হয়েছে। সহজ ও প্রাঞ্জল ভাষা ব্যবহারের চেষ্টা করা হয়েছে। এ সংস্করণেও বহুসংখ্যক দেশি ও বিদেশি বইযের সাহায্য গ্রহণ করেছি। এসব বইয়ের মূল্যবান তথ্য বর্তমান সংস্করণকে আরো সমৃদ্ধ করেছে। এজন্য এসব বইযের লেখক ও প্রকাশকদের প্রতি আমার কৃতজ্ঞতা প্রকাশ করছি। এ সংস্করণে পূর্ববর্তী সংস্করণের ভুলগুলো সংশোধন করা হয়েছে। আন্তরিক চেষ্টা থাকা সত্ত্বেও কিছু ভুলত্রুটি থাকতে পারে। আশা করি, পাঠকবর্গ তা ক্ষমা সুন্দর দৃষ্টিতে দেখবেন বইটির মান উন্নয়নে যে কোনো সংশোধনী প্রস্তাব সাদরে গ্রহণ করা হবে।

পরিশেষে বইটির প্রকাশনার সাথে সংশ্লিষ্ট প্রকাশকসহ সকলকে জানাই আন্তরিক অভিবাদন ও ধন্যবাদ।

তারিখ : ফেব্রুয়ারি, ২০১৯

বিনীত
বৈদ্যনাথ সরকার

দ্বিতীয় সংস্করণের ভূমিকা

বইটির দ্বিতীয় সংস্করণ প্রকাশ করতে পেরে খুবই আনন্দ অনুভব করছি। দ্বিতীয় সংস্করণেও প্রাণপ্রিয় ছাত্রছাত্রীদের সুবিধার কথা বিবেচনা করে বিষয়বস্তুকে আরো সহজ ও সুন্দরভাবে উপস্থাপনের চেষ্টা করা হয়েছে।বিশ্ববিদ্যালয়ের পাঠ্যসূচীর প্রতি অধিক গুরুত্ব দেয়া হয়েছে। এ সংস্করণে পূর্ববর্তী সংস্করণের ভুলগুলো সংশোধন করা হয়েছে। আন্তরিক চেষ্টা থাকা সত্ত্বেও কিছু ভুলত্রুটি থাকতে পারে। আশা করি, পাঠকবর্গ তা ক্ষমা সুন্দর দৃষ্টিতে দেখবেন। বইটির মান উন্নয়নে যেকোনো ধরনের গঠনমূলক সমালোচনা ও সহযোগিতা আশা করছি।

পরিশেষে বইটির দ্বিতীয় সংস্করণ ও প্রকাশনার সাথে সংশ্লিষ্ট প্রত্যয় পাবলিকেসন্সের প্রকাশকসহ সকলকে জানাই আন্তরিক অভিবাদন ও ধন্যবাদ।

তারিখ : মার্চ, ২০২২

বিনীত
বৈদ্যনাথ সরকার

তৃতীয় সংস্করণের ভূমিকা

বইটির তৃতীয় সংস্করণ প্রকাশ করতে পেরে খুবই ভালো লাগছে। এই সংস্করণেও প্রাণপ্রিয় ছাত্রছাত্রীদের সুবিধার কথা বিবেচনা করে বিষয়বস্তুকে আরো সহজ, সরল ও প্রাঞ্জলভাবে উপস্থাপনের চেষ্টা করা হয়েছে। এ সংস্করণে পূর্ববর্তী সংস্করণের ভুলগুলো সংশোধন করা হয়েছে। আন্তরিক চেষ্টা থাকা সত্ত্বেও কিছু ভুলত্রুটি থাকতে পারে। আশা করি, পাঠকবর্গ তা ক্ষমা সুন্দর দৃষ্টিতে দেখবেন। বইটির মান উন্নয়নে যেকোনো ধরনের গঠনমূলক সমালোচনা ও সহযোগিতা আশা করছি।

পরিশেষে বইটির তৃতীয় সংস্করণ প্রকাশনার সাথে সংশ্লিষ্ট প্রত্যয় পাবলিকেসন্সের প্রকাশকসহ সকলকে জানাই আন্তরিক ভালবাসা ও ধন্যবাদ।

তারিখ : জুন, ২০২৪

বিনীত
বৈদ্যনাথ সরকার

সূচিপত্র

প্রথম অধ্যায়	প্রাথমিক ধারণা (Elementary Concept)	২৫
দ্বিতীয় অধ্যায়	সম্ভাবনা (Probability)	৬৯
তৃতীয় অধ্যায়	পরিমিত বিন্যাস (Normal Distribution)	১৪০
চতুর্থ অধ্যায়	প্রকল্প যাচাই (Test of Hypothesis)	১৮৩
পঞ্চম অধ্যায়	অর্থবহতা যাচাই (Test of Significance)	২০১
ষষ্ঠ অধ্যায়	পরামাত্রিক অভীক্ষা ও t টেস্ট (Parametric Test and t Test)	২২৩
সপ্তম অধ্যায়	ভেদাঙ্ক বিশ্লেষণ ও F পরীক্ষা/যাচাই (Analysis of Vriance And F Test)	২৭১
অষ্টম অধ্যায়	অপরামাত্রিক অভীক্ষা ও χ^2 অভীক্ষা (Non-Parametric Test and χ^2 test)	৩৪৫
নবম অধ্যায়	ম্যান-হুইটনি U পরীক্ষা (Man Whitney U test)	৩৯৫
দশম অধ্যায়	ক্রসকাল ওয়ালিস একমুখী ভেদাঙ্ক বিশ্লেষণ পরীক্ষা (Kruskal-Wallis One-way Analysis of Variance Test)	৪৪৩
একাদশ অধ্যায়	ফ্রিডম্যান দ্বি-মুখী ভেদাঙ্ক বিশ্লেষণ (Friedman Two-way Analysis of Variance)	৪৮৯
দ্বাদশ অধ্যায়	চিহ্নঘটিত পরীক্ষা (Sign Test)	৫১৯
ত্রয়োদশ অধ্যায়	নিরূপিত মান ও নিরূপক (Estimate and Estimator)	৫২৭
চতুর্দশ অধ্যায়	ভেদাঙ্কের অর্থবহতা যাচাই (Test of Significance of Variance)	৫৪১
পঞ্চদশ অধ্যায়	পুনরাবৃত্তিমূলক ও অন্যান্য পরীক্ষামূলক নকশা (Repeated Measure Design & other Experimental Design)	৫৪৭
ষোড়শ অধ্যায়	তাত্ত্বিক সম্ভাবনা বিন্যাস ও দ্বিপদী বিন্যাস (Theoritical Probability Distribution & Binominal Distribution)	৫৯৭
সপ্তদশ অধ্যায়	পৈসোঁ বিন্যাস (Poisson Distribution)	৬১৫
অষ্টদশ অধ্যায়	সেট তত্ত্ব (Set Theory)	৬২৫
উনবিংশ অধ্যায়	শুমারি জরিপ ও নমুনা জরিপ (Census and Sample Survey)	৬৩৩
বিংশ অধ্যায়	নমুনাজ নিবেশন (Sampling Distribution)	৬৪৩
পরিশিষ্ট-১	টেবিলমান (Table Value)	৬৬১
পরিশিষ্ট-২	সহায়ক গ্রন্থাবলি (Reference Books)	৬৮৪
পরিশিষ্ট-৩	বিগত সালের প্রশ্ন ব্যাংক (Previous Year's Question Bank)	৬৮৬

সূচিপত্র

প্রথম অধ্যায় : প্রাথমিক ধারণা
(ELEMENTARY CONCEPT)

১.১	তথ্যবিশ্ব বা সমগ্রক (Universe or Population)	২৫
১.২	চল (Variable)	২৬
১.৩	চলের প্রকারভেদ (Types of Variable)	২৬
১.৪	গুণবাচক উপাত্ত/চল ও পরিমাণবাচক উপাত্ত/চল-এর পার্থক্য (Difference Between Qualitative and Quantitative Data)	২৭
১.৫	অবিচ্ছিন্ন চল ও বিচ্ছিন্ন চলের পার্থক্য (Difference Between Discret Vaniable and Continuous Variables)	২৮
১.৬	ধ্রুবক (Constant)	২৯
	১.৬.১ চল ও ধ্রুবকের মধ্যে পার্থক্য (Difference Between Variable and Constant)	২৯
১.৭	উপাত্ত (Data)	৩০
১.৮	উপাত্তের প্রকারভেদ (Types of Data)	৩১
১.৯	প্রাথমিক ও মাধ্যমিক উপাত্তের মধ্যে পার্থক্য (Diffrerence between Primary and Secondary Data)	৩৮
১.১০	উপাত্ত বা তথ্য সংগ্রহের পদ্ধতিসমূহ (Methods of Collecting Data)	৩৯
১.১১	প্রাথমিক উপাত্ত সংগ্রহের পদ্ধতি (Methods of Collecting Primary Data)	৩৯
১.১২	মাধ্যমিক উপাত্ত সংগ্রহের পদ্ধতি (Methods of Collecting Secondary Data)	৪২
১.১৩	মাধ্যমিক উপাত্তের সীমাবদ্ধতা ও সতর্কতা (Limitations and Pre-cautions of Secondary Data)	৪৪
১.১৪	মাধ্যমিক তথ্যের গুরুত্ব (Importance of Secondary Data)	৪৫
১.১৫	পরিমাপনে ব্যবহৃত সংখ্যার কয়েকটি বৈশিষ্ট্য (Some Properties of Numbers Used in Measurement)	৪৫
১.১৬	পরিমাপনের মৌল স্বতঃসিদ্ধসমূহ (Basic Postulates to Measurement)	৪৬
১.১৭	পরিমাপনের চারটি পর্যায়	৪৭

(Four Levels of Measurement)
প্রশ্নাবলি ৫৮

দ্বিতীয় অধ্যায় : সম্ভাবনা (PROBABILITY)

২.১ সম্ভাবনা কী ৬৯
(What is Probability)
২.২ সম্ভাবনার সংজ্ঞা ৭০
(Definition of Probability)
২.৩ সম্ভাবনার সংক্ষিপ্ত ইতিহাস ৭১
(Short History of Probability)
২.৪ সম্ভাবনার সাথে সম্পৃক্ত কয়েকটি বিষয়ের সংজ্ঞা ৭১
(Definitions of Some Terms Related to Probability)
২.৫ সম্ভাবনা পরিমাপে ব্যবহৃত প্রতীকসমূহ ও এর অর্থ ৭৭
(Notations of Measuring Probabilities and Its Meaning)
২.৬ সম্ভাবনার বৈশিষ্ট্য ৭৭
(Characteristics of Probability)
২.৭ উদাহরণসহ সম্ভাবনার যোগসূত্রের ব্যাখ্যা (Explanation of the Additive Law of Probability with Example) ৭৮
২.৮ সম্ভাবনার গুণন সূত্র ৮২
(Multiplicative Law of Probability)
২.৯ সম্ভাবনার কিছু গুরুত্বপূর্ন উপপাদ্য ৮৫
(Some Important Theorems of Probability)
২.১০ সম্ভাবনার বিভিন্ন মতবাদ ৮৬
(Different Approaches of Probability)
২.১১ প্রাচীন বা ক্লাসিক্যাল বা অবরোহী বা গাণিতিক সংজ্ঞা ৮৭
(Classical or Priori or Mathematical Definition)
২.১২ গাণিতিক সম্ভাবনার সীমাবদ্ধতা ৮৮
(Limitations of Mathematical Probability)
২.১৩ সম্ভাবনার আরোহী বা পরিসংখ্যানিক সংজ্ঞা ৮৮
(Posterior or Statistical Definition of Probability)
২.১৪ সম্ভাবনার আরোহী বা পরিসংখ্যানিক সংজ্ঞার সীমাবদ্ধতা ৮৯
(Limitaitions of Posterior or Statistical Definition of Probability)
২.১৫ সম্ভাবনার বিষয়ভিত্তিক মতবাদ ৯০
(Subjective Approach to Probability)
২.১৬ স্বতঃসিদ্ধভিত্তিক সংজ্ঞা ৯০
(Axiomatic Definition)
২.১৭ শর্তাধীন সম্ভাবনা ৯১
(Conditional Probability)

২.১৮ আরোহী এবং অবরোহী সম্ভাবনার পার্থক্য ৯১
(Difference between Classical and Empirical Probability)
২.১৯ বিন্যাস ও সমাবেশ তত্ত্ব এবং ফ্যাকটোরিয়াল ৯২
(Permutation and Combination Theory & Factorial)
২.২০ বিন্যাস ৯৩
(Permutation)
২.২১ বিভিন্ন বস্তুর বিন্যাস ৯৩
(Permfation of Different Things)
২.২২ পুনরাবৃত্তি সহকারে বা পুনঃস্থাপন সহকারে বিন্যাস ৯৩
(Permutation with Replacement)
২.২৩ সমাবেশ ৯৪
(Combination)
২.২৪ বিভিন্ন প্রকার বস্তুর সমাবেশ ৯৫
(Combination of Different Things)
২.২৫ নমুনা বিন্দুর সংখ্যা বের করার পদ্ধতি ৯৫
(Methods of Finding Sample Points)
২.২৬ কিছু গুরুত্বপূর্ণ গাণিতিক সমস্যার সমাধান ৯৬
(Solutions of Some Important Mathematical Problems)

তৃতীয় অধ্যায় : পরিমিত বিন্যাস
(NORMAL DISTRIBUTION)

৩.১ পরিমিত বিন্যাস ১৪৩
(Normal Distribution)
৩.২ পরিমিত বিন্যাসের (স্বাভাবিক বণ্টনের) সংজ্ঞা ১৪৪
(Definition of Normal Distribution)
৩.৩ পরিমিত বিন্যাসের বৈশিষ্ট্য ১৪৪
(Properties of Normal Distribution)
৩.৪ পরিমিত বিন্যাসের ব্যবহার ১৪৪
Uses of Normal Distribution)
৩.৫ পরিমিত রেখার সংজ্ঞা ১৪৫
(Definition of Normal Curve)
৩.৬ পরিমিত রেখার বৈশিষ্ট্যসমূহ ১৪৬
(Properties of Normal Curve)
৩.৭ পরিমিত চল ১৪৭
(Normal Variable)
৩.৮ আদর্শ পরিমিত চল ১৪৭
(Standard Normal Variable)
৩.৯ আদর্শ পরিমিত চলের (z স্কোরের) বৈশিষ্ট্য: ১৪৭
(Characteristics of Standard Normal Variable)
৩.৯.১ নমুনা বণ্টন ও স্বাভাবিক বণ্টনের মধ্যে পার্থক্য ১৪৮

(Difference Between Sampilng Distribution and Normal Distribution)
৩.১০ গুরুত্বপূর্ণ গাণিতিক সমস্যার সমাধান ১৪৮
(Solutions of Some Important Problems)
প্রশ্নাবলি ১৭৬

চতুর্থ অধ্যায় : প্রকল্প যাচাই
(TEST OF HYPOTHESIS)

৪.১ অনুমান/প্রকল্প যাচাই ১৮৩
(Hypotheses Testing)
৪.২ অনুমান পরীক্ষার সংজ্ঞা ১৮৩
(Definition of Test of Hypotheses)
৪.৩ যথার্থতা যাচাইয়ের সংজ্ঞা ১৮৪
(Definition of Test of Significance)
৪.৪ অনুমান যাচাইয়ের প্রয়োজনীয়তা/ব্যবহার ১৮৪
(Necessity/ Uses of Test of Hypotheses)
৪.৫ প্রকল্প বা অনুমান পরীক্ষার ধাপসমূহ ১৮৫
(Steps in Testing Hypothesis)
৪.৬ অর্থবহতা যাচাইয়ের কিছু মৌলিক ধারণা ১৮৯
(Some Basic Concepts to Test Significance)
৪.৬.১ স্বাধীনতার মাত্রা ১৮৯
(Degrees of Freedom)
৪.৬.২ প্রথম প্রকার ভুল ও দ্বিতীয় প্রকার ভুল ১৮৯
(Type I and Type II Errors)
৪.৬.৩ প্রথম প্রকার ভুল ১৮৯
(Type I Error)
৪.৭ এক প্রান্তিক ও দ্বি-প্রান্তিক যাচাই ১৯০
(One Tailed and Two Tailed Tests)
৪.৮ পরামান ১৯২
(Parameter)
প্রশ্নাবলি ১৯২

পঞ্চম অধ্যায় : অর্থবহতা যাচাই
(TEST OF SIGNIFICANCE)

৫.০ যথার্থতা/অর্থবহতা যাচাইয়ের সংজ্ঞা ২০১
(Definition of Test of Singificance)
৫.১ অর্থবহতা যাচাইয়ে ব্যবহৃত অভীক্ষাসমূহ ২০১
(Test Used For Test of Significance)
৫.২ পরিমিত যাচাই বা Z টেস্ট ২০২

(Normal Test or Z Test)
৫.৩ Z-test এর ব্যবহার ২০২
(Uses of Z-test)
৫.৪ গড়ের অর্থবহতা যাচাই ২০৩
(Test of Significance of Means)
৫.৫ একটি নমুনা গড়ের অর্থবহতা যাচাই ২০৩
(Test of Significance for a Single Sample Mean)
৫.৬ দুটি স্বাধীন গড়ের পার্থক্যের অর্থবহতা যাচাই (Test of Significance About Difference Between Two Independent Means) ২০৬
৫.৭ দুটি স্বাধীন গড়ের ক্ষেত্রে Z এর মান নির্ণয়ের ধাপসমূহ ২১০
(Steps of Calculating Z for Two Independent Means)
৫.৮ অনুপাত যাচাই ২১০
(Test of Proportion)
৫.৯ একটি নমুনার অনুপাত যাচাই ২১০
(Test of Significance of one Sample's Proportion)
৫.১০ একটি নমুনার অনুপাতের ক্ষেত্রে Z নির্ণয়ের ধাপসমূহ ২১১
(Steps of Determining Z in one Sample's Proportion)
৫.১১ দুটি নমুনার অনুপাত যাচাই ২১৪
(Test of Significance of Two Sample Proportion)
৫.১২ দুটি নমুনার অনুপাতের ক্ষেত্রে Z নির্ণয়ের ধাপসমূহ ২১৪
(Steps of Determining Z in two Sample Proportion)
প্রশ্নাবলি ২১৭

ষষ্ঠ অধ্যায় : পরামাত্রিক অভীক্ষা ও t টেস্ট
(PARAMETRIC TEST AND T TEST)

৬.১ পরামাত্রিক অভীক্ষা কী ২২৩
(What is Parametric Test)
৬.২ পরামাত্রিক অভীক্ষার শর্ত/ অনুমান/ স্বতসিদ্ধ/ বৈশিষ্ট্যসমূহ ২২৩
(Characteristics of Parametric Test)
৬.৩ পরামাত্রিক অভীক্ষার সুবিধাসমূহ ২২৪
(Advantages of Parametric Test)
৬.৪ পরামাত্রিক অভীক্ষার অসুবিধাসমূহ ২২৪
(Disadvantages of Parametric Test)
৬.৫ t পরীক্ষা ২২৪
(t-Test)
৬.৬ t অভীক্ষার বৈশিষ্ট্য ধর্ম ২২৫
(Characteristics of t-Test)
৬.৭ t পরীক্ষার ব্যবহার ২২৫
(Uses of t-test)

৬.৮	t-test (One mean) এর ক্ষেত্রে 't' নির্ণয়ের পদক্ষেপসমূহ	২২৫
৬.৯	নমুনা গড় যাচাই (Testing Sample Mean)	২২৬
৬.১০	দুটি স্বাধীন গড়ের পার্থক্যের যথার্থতা যাচাই (Test of Significance Between Two Independent Means)	২২৭
৬.১১	t-test (দুটি স্বাধীন গড়ের) ক্ষেত্রে t এর মান নির্ণয়ের ধাপসমূহ	২২৮
	৬.১১.১ t এর টেবিল মান বের করার উপায় ও সিদ্ধান্ত গ্রহণ প্রক্রিয়া (Way to Find Out t Value and Process of Taking Decision)	২২৮
৬.১২	দুটি সম্পর্কযুক্ত বা নির্ভরশীল গড়ের পার্থক্য তুলনা বা যাচাই (Test of Significance of Two Correlated or Dependent Means)	২৩১
৬.১৩	t-test (দুটি সম্পর্কযুক্ত বা নির্ভরশীল গড়ের) ক্ষেত্রে t এর মান নির্ণয়ের ধাপসমূহ	২৩২
৬.১৪	পরামিতি যাচাই বা Z-test) ও t -test এর মধ্যে পার্থক্য (Difference Between Z-test/ Normal Test and t-test)	২৩৪
৬.১৫	কিছু গুরুত্বপূর্ণ গাণিতিক সমস্যার সমাধান (Solutions of Some Important Problems)	২৩৪
	প্রশ্নাবলি	২৫৮

সপ্তম অধ্যায় : ভেদাঙ্ক বিশ্লেষণ ও F পরীক্ষা/যাচাই
(ANALYSIS OF VARIANCE AND F TEST)

৭.০	ভেদাঙ্ক বিশ্লেষণের সংজ্ঞা (Definition of ANOVA)	২৭১
৭.১	ভেদাঙ্ক বিশ্লেষণ বা F-পরীক্ষার এর শর্ত/ অনুমান/ স্বতঃসিদ্ধসমূহ (Assumptions of ANOVA or F-test)	২৭১
৭.২	ভেদাঙ্ক বিশ্লেষণের ব্যবহার (Uses of ANOVA)	২৭২
৭.৩	ভেদাঙ্ক বিশ্লেষণ পদ্ধতি (Methods of ANOVA)	২৭৩
৭.৪	একমুখী ভেদাঙ্ক বিশ্লেষণ (One Way Analysis of Variance)	২৭৩
৭.৫	F-test one way এর ক্ষেত্রে F এর মান নির্ণয়ের ধাপসমূহ নিম্নরূপ	২৭৩
৭.৬	একমুখী ভেদাঙ্ক বিশ্লেষণের চেয়ে দ্বিমুখী ভেদাঙ্ক বিশ্লেষণের সুবিধাসমূহ (The Advantages of Two Way Analysis of Variance over One Way Analysis of Variance)	২৭৫
৭.৭	এফ যাচাই/ পরীক্ষা (F-Test)	২৭৫
৭.৮	F বিন্যাসের বৈশিষ্ট্যসমূহ	২৭৬

(Characteristics of F-distribution)
৭.৯ F-test এর ব্যবহার ২৭৭
(Uses of F Test)
৭.১০ এফ পরীক্ষা ও টি পরীক্ষার পার্থক্য ২৭৭
(Difference Between F test and t test)
৭.১১ গুরুত্বপূর্ণ গাণিতিক সমস্যার সমাধান ২৭৮
(Solutions of Some Important Problems)
৭.১২ দ্বি-মুখী ভেদাঙ্ক বিশ্লেষণ ২৮৮
(Two Way ANOVA)
৭.১৩ F-test two way single entry in each cell এর ক্ষেত্রে F এর মান নির্ণয়ের ধাপসমূহ ২৯০
৭.১৪ সমস্যা ও সমাধান ২৯১
(Problem and Solution)
৭.১৫ ত্রিমুখী ভেদাঙ্ক বিশ্লেষণ ৩১৯
(Three Way Analysis of Variance)
প্রশ্নাবলি ৩৩০

অষ্টম অধ্যায় : অপরামাত্রিক অভীক্ষা ও χ^2 অভীক্ষা
(NON-PARAMETRIC TEST AND χ^2 TEST)

৮.১ অপরামাত্রিক অভীক্ষার সংজ্ঞা ৩৪৫
(Definition Nonparametric Test)
৮.২ অপরামাত্রিক অভীক্ষার শর্ত বা অনুমানসমূহ ৩৪৫
(Conditions /Assumptions of Nonparametric Test)
৮.২.১ কখন কোন্ ধরনের অপরামাত্রিক অভীক্ষা প্রযোজ্য ৩৪৬
(When What Type of Nonparametric Test is Applicable)
৮.৩ অপরামাত্রিক অভীক্ষার সুবিধাসমূহ ৩৪৭
(Advantages of Nonparametric Test)
৮.৪ অপরামাত্রিক অভীক্ষার অসুবিধাসমূহ ৩৪৮
(Disadvantages of Nonparametric Test)
৮.৫ পরামাত্রিক ও অপরামাত্রিক অভীক্ষার মধ্যে পার্থক্য (Differences Between Parametric and Nonparametric Test) ৩৪৯
কাই বর্গ পরীক্ষা ৩৫১
৮.৬ কাই বর্গ অভীক্ষা কী ৩৫১
(What is χ^2 Test)
৮.৭ χ^2 – বণ্টনের এর বৈশিষ্ট্য ৩৫২
(Utility/Importance of χ^2test)
৮.৮ χ^2- অভীক্ষার ব্যবহার/ প্রয়োজনীয়তা ৩৫৩
(Utility/Importance of χ^2test)

৮.৯	কাইবর্গ অভীক্ষার পূর্বশর্ত (Precondition for χ^2-test)	৩৫৩
৮.১০	t বিন্যাস ও χ^2 বিন্যাসের মধ্যে পার্থক্য (Differences Between t-Distribution and χ^2-Distribution)	৩৫৪
৮.১১	t- অভীক্ষা ও χ^2 অভীক্ষার পার্থক্য (Differences Between T-test and χ^2-test)	৩৫৫
৮.১২	স্বাধীনতা বা অনির্ভরশীলতা যাচাই (Test of Independence)	৩৫৫
৮.১৩	χ^2 এর মান নির্ণয়ের ধাপসমূহ (Steps of determining value of χ^2)	৩৫৬
৮.১৪	মিল বা সামঞ্জস্য পরীক্ষা (Test of Goodness of Fit)	৩৫৮
৮.১৫	গুরুত্বপূর্ণ গাণিতিক সমস্যার সমাধান (Solutions of Some Important Problems)	৩৬১
	প্রশ্নাবলি	৩৮১

নবম অধ্যায় : ম্যান-হুইটনি U অভীক্ষা
(MAN WHITNEY U TEST)

৯.১	ম্যান-হুইটনি U-পরীক্ষা কী (What is Man- Whitney U-test)	৩৯৫
৯.২	U-পরীক্ষার সুবিধাসমূহ (Merits of U-test)	৩৯৬
৯.৩	U-পরীক্ষার অসুবিধাসমূহ (Demerits of U-test)	৩৯৬
৯.৪	t পরীক্ষার বিকল্প হিসেবে U পরীক্ষার ব্যবহার (Uses of U-test as an alternative of t test)	৩৯৬
৯.৫	t পরীক্ষা ও U পরীক্ষার মধ্যে পার্থক্য (Difference Between t-test and U test)	৩৯৭
৯.৬	Mann-Whitney U নির্ণয় করার ধাপসমূহ (Steps of determining Mann-Whitney U)	৩৯৮
৯.৬.১	U এর অর্থবহতা যাচাই পদ্ধতি (The Method for Testing the Significance of U Values)	৩৯৯
৯.৬.২	U এর মানের অর্থবহতা যাচাই করতে j, k I 'A' table এর ব্যবহার (The Uses of j , k and A Table to Test the Significance of U values)	৪০০
৯.৭	গুরুত্বপূর্ণ গাণিতিক সমস্যার সমাধান (Solutions of Some Important Problems)	৪০১
	প্রশ্নাবলি	

দশম অধ্যায় : ক্রসকাল ওয়ালিস একমুখী ভেদাঙ্ক বিশ্লেষণ অভীক্ষা
(KRUSKAL- WALLIS ONE- WAY ANALYSIS OF VARIANCE TEST)

১০.১ ক্রসকাল - ওয়ালিস এক-মুখী ভেদাঙ্ক বিশ্লেষণ পরীক্ষা কী (What is Kruskal- Wallis One- way Analysis of Variance Test) ৪৪৩

১০.২ ক্রসকাল ওয়ালিস এক-মুখী ভেদাঙ্ক বিশ্লেষণ অভীক্ষার বৈশিষ্ট্য (Characteriscs of Kruskal- Wallis One–Way Analysis of Variance Test) ৪৪৪

১০.৩ কখন আমরা ক্রুসকাল ওয়ালিস 'H' পরীক্ষা ব্যবহার করি (When Do We Use Kruskal-Wallis 'H' Test) ৪৪৪

১০.৪ ক্রসকাল ওয়ালিস একমুখী ভেদাঙ্ক বিশ্লেষণ অভীক্ষা এবং দৈবচয়িত একমুখী ভেদাঙ্ক বিশ্লেষণের অভীক্ষার পার্থক্য (Difference between Kruskal-Wallis one-way Analysis of Variance test and Randomized one-way Analysis of Variance Test) ৪৪৫

১০.৫ ক্রসকাল ওয়ালিস ক্রসকাল ওয়ালিস একমুখী ভেদাঙ্ক বিশ্লেষণ অভীক্ষার ক্ষেত্রে H এর মান নির্ণয়ের ধাপসমূহ (Steps for Computing H in Kruskal-Wallis One-Way Analysis of Variance Test) ৪৪৬

১০.৬ গুরুত্বপূর্ণ গাণিতিক সমস্যার সমাধান (Solutions of Some Important Problems) ৪৪৮

প্রশ্নাবলি ৪৮০

একাদশ অধ্যায় : ফ্রিডম্যান দ্বি-মুখী ভেদাঙ্ক বিশ্লেষণ
(FRIEDMAN TWO-WAY ANALYSIS OF VARIANCE)

১১.১ ফ্রিডম্যান দ্বি-মুখী ভেদাঙ্ক বিশ্লেষণ কী (What is Friedman Two-way Analysis of Variance) ৪৮৯

১১.২ ফ্রিডম্যান দ্বি-মুখী ভেদাঙ্ক বিশ্লেষণের ব্যবহার (Uses of Freidman's Two-way Analysis of Variance) ৪৯০

১১.৩ ক্রসকাল-ওয়ালিস এক-মুখী ভেদাঙ্ক বিশ্লেষণ ও ফ্রিডম্যান দ্বি-মুখী ভেদাঙ্ক বিশ্লেষণের পার্থক্য (Difference Between Kruskal-Wallis One-Way Analysis of Variance and Friedman Two-Way Analysis of Variance) ৪৯০

১১.৪ এফ টেষ্ট: দ্বি-মুখী ভেদাঙ্ক বিশ্লেষণ ও ফ্রিডম্যান দ্বি-মুখী ভেদাঙ্ক বিশ্লেষণের মধ্যে পার্থক্য (Difference Between F Test Two Way ANOVA and Friedman Two-Way ANOVA) ৪৯১

১১.৫ এক-মুখী ভেদাঙ্ক বিশ্লেষণের তুলনায় দ্বি-মুখী ভেদাঙ্ক বিশ্লেষণের সুবিধা (Advantages of Two- Way ANOVA Over One –Way ANOVA) ৪৯২

১১.৬ ফ্রিডম্যান ক্রম পরীক্ষার বৈশিষ্ট্য ৪৯৩

(Features of Friedman's Rank Test)
১১.৭ গুরুত্বপূর্ণ গাণিতিক সমস্যার সমাধান ৪৯৪
(Solutions of Some Important Problems)
প্রশ্নাবলি ৫০৯

দ্বাদশ অধ্যায় : চিহ্নঘটিত অভীক্ষা
(SIGN TEST)

১২.১ চিহ্নঘটিত পরীক্ষা কী ৫১৯
(What is Sign Test)
১২.২ চিহ্নঘটিত পরীক্ষার ক্ষেত্রে নমুনাজমান নির্ণয়ের ধাপসমূহ ৫২০
(Steps of determining statistic with sign test)
১২.৩ উদাহরণসমূহ ৫২১
প্রশ্নাবলি ৫২৫

ত্রয়োদশ অধ্যায় : নিরূপিত মান ও নিরূপক
(ESTIMATE AND ESTIMATOR)

১৩.১ নিরূপক এবং নিরূপিত মান কী ৫২৭
(What is Estimate and Estimator)
১৩.২ নিরূপন বা প্রাক্কলন ৫২৭
(Estimation)
১৩.৩ নিরূপিত মানের বা প্রাক্কলকের বৈশিষ্ট্য ৫২৯
(Properties of Estimate)
১৩.৪ প্রাক্কলন বা নিরূপণ পদ্ধতি ৫৩০
(Methods of Estimation)
১৩.৫ সমস্যা ও সমাধান ৫৩২
(Problem and Solution)
প্রশ্নাবলি ৫৩৭

চতুর্দশ অধ্যায় : ভেদাঙ্কের অর্থবহতা যাচাই
(TEST OF SIGNIFICANCE OF VARIANCE)

১৪.১ ভেদাঙ্কের সমরূপতা ৫৪১
(Homogeneity of Variance)
১৪.২ ভেদাঙ্কের সমরূপতা অনুমান সঠিক না হলে কী হয়? ৫৪১
(What Happen if Assumptions of Homogeneity of Variance is Incorrect)
১৪.৩ গুরুত্বপূর্ণ গাণিতিক সমস্যার সমাধান ৫৪২
(Solutions of Some Important Problems)
প্রশ্নাবলি ৫৪৪

পঞ্চদশ অধ্যায় : পুনরাবৃত্তিমূলক ও অন্যান্য পরীক্ষামূলক নকশা
(Repeated Measure Design & other Experimental Design)

১৫.১	নকশা কী? (What is Design)	৫৪৭
১৫.২	পরীক্ষণ নকশার সংজ্ঞা (Definition of Experimental Design)	৫৪৭
১৫.৩	একটি ভালো পরীক্ষণ নকশার বৈশিষ্ট্যসমূহ (Characteristics of a Good Design)	৫৪৮
১৫.৪	পুনরাবৃত্তিমূলক নকশা কী? (What is Repeated Measurment Design)	৫৪৮
১৮.৫	পুনরাবৃত্তিমূলক নকশার (R.M.D) সুবিধা (Advantages of Repeated Measurment Design)	৫৪৮
১৫.৬	পুনরাবৃত্তিমূলক নকশার অসুবিধা (Disadvantages of Repeated Measurment Design)	৫৪৯
১৫.৭	পুনরাবৃত্তিমূলক নকশার ব্যবহার (Uses of Repeated Measurment Design)	৫৪৯
১৫.৮	পুনরাবৃত্তিমূলক নকশার মডেল (Model of Repeated Measurment Design)	৫৪৯
১৫.৯	R.M.D এর ক্ষেত্রে শর্ত/ অনুমানসমূহ (Assumptions of Repeated Measurment Design)	৫৫০
১৫.১০	সম্পূর্ণ দৈবচয়িত নকশা (Completely Randomised Design)	৫৫০
১৫.১১	সম্পূর্ণ দৈবচয়িত নকশার প্রকারভেদ (Types of Completely Randomized Design)	৫৫১
১৫.১২	সম্পূর্ণ দৈবচয়িত নকশার সুবিধা (Advantages of Completely Randomized Design)	৫৫১
১৫.১৩	সম্পূর্ণ দৈবচয়িত নকশার অসুবিধা (Disadvantages of Completely Randomized Design)	৫৫২
১৫.১৪	সম্পূর্ণ দৈবচয়িত নকশার ব্যবহার (Uses of Completely Randomized Design)	৫৫২
১৫.১৫	দৈবচয়িত ব্লক ডিজাইন (Randomized Block Design)	৫৫৩
১৫.১৬	চর্যা × ব্লক ডিজাইন (Treatment×Block Design)	৫৫৬
১৫.১৭	চর্যা × ব্লক ডিজাইনের সুবিধা (Advantages of Treatment×Block Design)	৫৫৬
১৫.১৮	চর্যা × ব্লক ডিজাইনের অসুবিধা (Disadvantages of Treatment×Block Design)	৫৫৬

১৫.১৯	চর্যা × ব্লক ডিজাইনের ব্যবহার (uses of Treatment×Block Design)	৫৫৭
১৫.২০	সম্পূর্ণ দৈবচয়িত নকশা ও ব্লক নকশার মধ্যে পার্থক্য (Difference between CRD & Block design)	৫৫৭
১৫.২১	সম্পূর্ণ দৈবচয়িত নকশার মডেল (Model of Completely Randomized Design)	৫৫৮
১৫.২২	Block Design-এর মডেল (Model of Block Design)	৫৫৮
১৫.২৩	Latin Square Design-এর মডেল (Model of Latin Square Design)	৫৫৮
১৫.২৪	ব্লক নকশা ও পুনরাবৃত্তিমূলক নকশার পার্থক্য (Difference between Block design and repeated Measure desing)	৫৫৯
১৫.২৫	Latin square design-এর সুবিধা (Advantages of Latin square design)	৫৫৯
১৫.২৬	Latin square design -এর অসুবিধা (Disadvantages of Latin square design)	৫৬০
১৫.২৭	মিশ্র নকশা (Mixed design)	৫৬০
১৫.২৮	মিশ্র নকশার বৈশিষ্ট্য (Characteristics of Mixed design)	৫৬১
১৫.২৯	মিশ্র নকশার ব্যবহার (Uses of Mixed design)	৫৬১
১৫.৩০	মিশ্র নকশার সুবিধা (Advantages of Mixed design)	৫৬১
১৫.৩১	মিশ্র নকশার অসুবিধা (Disadvantes of Mixed design)	৫৬২
১৫.৩২	সহভেদাঙ্ক বিশ্লেষণ (Analysis of Co-variance)	৫৬২
১৫.৩৩	সহভেদাঙ্ক বিশ্লেষণের অনুমান বা শর্ত/ অনুমানসমূহ (Assumptions of Co-Variance Analysis)	৫৬৩
১৫.৩৪	সহভেদাঙ্ক বিশ্লেষণের উদ্দেশ্য (Goals of Co-Variance Analysis)	৫৬৩
১৫.৩৫	উপাদান বিশ্লেষণ (Factor Analysis)	৫৬৪
১৫.৩৬	ল্যাটিন বর্গ নকশা (Latin Square Design)	৫৬৬
১৫.৩৭	গুরুত্বপূর্ণ গানিতিক সমস্যার সমাধান	৫৬৯
	প্রশ্নাবলি	৫৯৫

ষোড়শ অধ্যায় : তাত্ত্বিক সম্ভাবনা বিন্যাস ও দ্বিপদী বিন্যাস
(THEORITICAL PROBABILITY DISTRIBUTION AND BINOMINAL DISTRIBUTION)

১৬.১	তাত্ত্বিক সম্ভাবনা বিন্যাস (Theoretical Probability Distribution)	৫৯৭
১৬.২	কয়েকটি সম্ভাবনা বিন্যাস (Some Probability Distribution)	৫৯৮
১৬.৩	দ্বিপদী বিন্যাস (Binomial Distribution)	৫৯৮
১৬.৪	দ্বিপদী চলক (Binomial Variable)	৫৯৮
১৬.৫	দ্বিপদী বিন্যাসের সংজ্ঞা (Definition of Binomial Distribution)	৫৯৮
১৬.৬	দ্বিপদী বিন্যাসের পরামানগুলোর অর্থ (Meaning of the Parameters of Binomial Distribution)	৫৯৯
১৬.৭	দ্বিপদী বিন্যাস গঠনের শর্ত / অনুমানসমূহ (Assumptions of Binomial Distribution)	৫৯৯
১৬.৮	দ্বিপদী বিন্যাসের সম্ভাবনা অপেক্ষক (সূত্র) নির্ণয় (Derivation of Binomial Distribution Function (Formula)	৬০০
১৬.৯	দ্বিপদী বিন্যাসের ধর্ম/ বৈশিষ্ট্য (Properties of Binomial Distribution)	৬০০
১৬.১০	দ্বিপদী চলকের সম্ভাবনাগুলোর সমষ্টি এক (Sum of the Probabilities of a Binomial Variate)	৬০১
১৬.১১	দ্বিপদী বিন্যাসের সাথে পরিমিত বিন্যাসের সম্পর্ক (Relation of Normal Distribution with Binomial Distribution)	৬০১
১৬.১২	দ্বিপদী বিন্যাসের গুরুত্ব/ ব্যবহার/ প্রয়োজনীয়তা (Importance /Uses/ Necessity of Binomial Distribution)	৬০২
১৬.১৩	দ্বিপদী বিন্যাসের গড় ও ভেদাঙ্কের মধ্যে সম্পর্ক (Relation Between Mean and Variance of Binomial Distribution)	৬০২
১৬.১৪	কিছু গুরুত্বপূর্ণ গাণিতিক সমস্যার সমাধান (Solutions of Some Important Mathematical Problems)	৬০২
	প্রশ্নাবলি	৬১৩

সপ্তদশ অধ্যায় : পৈসোঁ বিন্যাস
(POISSON DISTRIBUTION)

১৭.১	পৈসোঁ বিন্যাস (Poisson Distribution)	৬১৫
১৭.২	পৈসোঁ বিন্যাসের সংজ্ঞা (Definition of Poisson Distribution)	৬১৫
১৭.৩	পৈসোঁ বিন্যাসের উদাহরণ	৬১৬

(Examples of Poisson Variable)
১৭.৪ পৈসোঁ চলকের সম্ভাবনাগুলোর সমষ্টি ৬১৬
(Summation Poisson Variable's Probability)
১৭.৫ পৈসোঁ বিন্যাসের গুরুত্বপূর্ণ ধর্ম বা বৈশিষ্ট্যাবলি (Important characteristics of Poisson distribution) ৬১৭
১৭.৬ দ্বিপদী বিন্যাসের পৈসোঁ বিন্যাসের রূপান্তরের শর্ত (Condition for tranforming binomial distribution to poisson distribution) ৬১৭
১৭.৭ কিছু গুরুত্বপূর্ণ গাণিতিক সমস্যার সমাধান (Solutions of Some Important Mathematical Problems) ৬১৮
প্রশ্নাবলি ৬২২

অষ্টাদশ অধ্যায় : সেট তত্ত্ব
(SET THEORY)

১৮.১ সংজ্ঞা ৬২৫
(Definition)
১৮.২ বিভিন্ন প্রকার সেট ৬২৬
(Different Types of Sets)
১৮.৩ ভেন চিত্র ৬২৮
(Venn Diagram)
১৮.৪ সেটের উপর প্রক্রিয়া বা কার্যসমূহ ৬২৮
(Operations on Sets)
১৮.৪.১ দুটি সেটের সংযোগ ৬২৮
(Union or Join of Two Sets)
১৮.৪.২ দুটি সেটের ছেদ ৬২৯
(Intersection or, Meet of Two Sets)
১৮.৪.৩ দুটি সেটের বিচ্ছেদ ৬৩০
(Disjoint of Two Sets)
১৮.৪.৪ দুটি সেটের অন্তর ৬৩০
(Difference of Two Sets)
১৮.৪.৫ পূরক সেট ৬৩১
(Complement of a Set)
প্রশ্নাবলি ৬৩১

উনবিংশ অধ্যায় : শুমারি জরিপ ও নমুনা জরিপ
(CENSUS AND SAMPLE SURVEY)

১৯.১ শুমারি জরিপ ও নমুনা জরিপ-সংজ্ঞা ৬৩৩
(Census & Sample Survey)
১৯.২ নমুনা জরিপের বিভিন্ন পর্যায়সমূহ ৬৩৩
(Forms of Sample Survey)

১৯.৩ শুমারি জরিপ ও নমুনা জরিপের মধ্যে পার্থক্যসমূহ ৬৩৭
(Distinction Between Sample Survey & Census)
১৯.৪ নমুনা জরিপের সুবিধাসমূহ ৬৩৮
(Merits of Sample Survey)
১৯.৫ নমুনা জরিপের অসুবিধাসমূহ ৬৩৯
(Demerits of Sample Survey)
১৯.৬ নমুনা জরিপ ও শুমারি জরিপের মধ্যে তুলনামূলক সুবিধা ও অসুবিধাসমূহ (Comparative Merits & Demerits Between Sample Survey & Census) ৬৪০
১৯.৭ শুমারির বিকল্প হিসেবে দৈবচয়িত নমুনা ব্যবহারের কারণ ৬৪১
(Reasons for Uses of Random Sampling as an Alternative of Census)
১৯.৮ কেন্দ্রীয় সীমা তত্ত্ব ৬৪১
(Central Limit Theorem)
প্রশ্নাবলি ৬৪২

বিংশ অধ্যায় : নমুনাজ নিবেশন
(SAMPLING DISTRIBUTION)

২০.১ নমুনাজ নিবেশনের বা নমুনা বিন্যাসের সংজ্ঞা ৬৪৩
(Definition of Sampling Distribution)
২০.২ তথ্য বিশ্ব ৬৪৪
(Universe)
২০.৩ সমগ্রক ৬৪৪
(Population)
২০.৪ নমুনা ৬৪৫
(Sample)
২০.৪.১ শুমারি জরিপ ৬৪৫
(Census)
২০.৫ নমুনা জরিপ ৬৪৫
(Sample Survey)
২০.৬ নমুনায়ন ৬৪৫
(Sampling)
২০.৭ নমুনায়ন একক ৬৪৫
(Sampling Unit)
২০.৮ নমুনায়ন কাঠামো ৬৪৫
(Sampling Frame)
২০.৯ নমুনা আকার ৬৪৫
(Sample Size)
২০.১০ পর্যবেক্ষণ একক ৬৪৬
(Observational Unit)

২০.১১	পরামান বা তথ্যজমান (Parameter)	৬৪৭
২০.১২	নমুনাজ মান (Statistic)	৬৪৭
২০.১৩	সমগ্রক ও নমুনার মধ্যে পার্থক্য (Difference between Population and Statistic)	৬৪৭
২০.১৪	পরামান ও নমুনাজমানের মধ্যে পার্থক্য (Difference between Parameter and Statistic)	৬৪৮
২০.১৫	নমুনায়নের সুবিধাসমূহ (Advantages of Sampling)	৬৪৮
২০.১৬	নমুনায়নের অসুবিধা বা সীমাবদ্ধতা (Disadvantages or Limitations of Sampling)	৬৪৯
২০.১৭	নমুনায়নের উদ্দেশ্য (Objectives of Sampling)	৬৪৯
২০.১৮	উত্তম নমুনার বৈশিষ্ট্য (Characteristics of a Good Sample)	৬৪৯
২০.১৯	নমুনায়ন ভ্রান্তি ও অনমুনায়ন ভ্রান্তি (Sampling and Non Sampling Errors)	৬৫০
২০.২০	নমুনায়ন ত্রুটির কারণ (Causes of Sampling Errors)	৬৫১
২০.২১	নমুনায়ন ত্রুটি ও অনমুনায়ন ত্রুটির মধ্যে পার্থক্য (Difference between Sampling Error and Non-sampling Error)	৬৫২
২০.২২	নমুনায়ন ভ্রান্তি ও পক্ষপাত (Sampling Error and Bias)	৬৫২
২০.২৩	নমুনায়নের প্রকারভেদ বা কৌশলসমূহ (Types / Techniques of Sampling)	৬৫৪
২০.২৪	দৈবচয়িত ও উদ্দেশ্যমূলক নমুনায়নের সুবিধা ও অসুবিধা (Advantages and Disadvantages of Random Sampling and Purposive Sampling)	৬৫৮
২০.২৫	স্তরিত নমুনায়ন ও বহুপর্যায়ী নমুনায়নের পার্থক্য (Difference between stratified and multi-stage sampling)	৬৫৮
২০.২৬	দৈবচয়িত ও স্তরিত নমুনায়নের পার্থক্য (Difference between Randomized and stratified sampling)	৬৫৯
২০.২৭	প্রশ্নাবলি	৬৬০
পরিশিষ্ট-১	পরিসংখ্যান সংশ্লিষ্ট পরিশিষ্ট টেবিলসমূহ	৬৬১
01	Areas Under The Standard Normal Curve (আদর্শ পরিমিত রেখায় Z এর টেবিলমান)	৬৬২
02	Table- A: Table Of Probabilities Associated With Values As Extreme As Observed Values Of z In The Normal Distribution	৬৬৩

(স্বাভাবিক বিন্যাসে z এর টেবিলমান)

03 Critical Values Of z (z test এর ক্ষেত্রে z এর টেবিলমান) ৬৬৪

04 Table-B : Critical Values Of t (t এর টেবিলমান) ৬৬৪

05 Table-C: Critical Values Of Chi Square (χ^2 এর টেবিলমান) ৬৬৫

06 table D: Table of Probabh Thes Associated Whith Values As Small As Observed Values Of z In The Binomial Test given in the body of this table are one tailed probabilities under H_o for Binomial test when P = Q = .5 ৬৬৬

07 Critical Values OF F (F এর টেবিলমান) ৬৬৭

08 TABLE- G: Critical Values of the Mann- Whitney U. [n_2 এর মান 5 থেকে 20 এবং n_1 এর মান 4 থেকে 20 এর মধ্যে হলে] ৬৬৯

09 TABLE J: Table Of Probabilities Associated With Values As Small As Observed Values Of **U** In The Mann-Whitney Test (U Test) ৬৭৩

10 TABLE K: Table Of Critical Values Of U In The Mann-Whitney U Test) ৬৭৬

11 Table M : Critical values for the Friedman two way ANOVA by ranks Statistic, (Fr. বা χ^2_r এর টেবিলমান) ৬৮১

12 TABLE O: Critical Values For Kruskal-Wallis One-Way Analaysis Of Variance, (H বা K_w এর টেবিলমান) ৬৮২

13 Critical Values of the F max statistic (F max এর টেবিলমান) ৬৮৩

পরিশিষ্ট-২ সহায়ক গ্রন্থাবলি ৬৮৪

পরিশিষ্ট-৩ জাতীয় বিশ্ববিদ্যালয়ের বিগত বছরের প্রশ্নাবলি ৬৮৬

প্রাথমিক ধারণা

Elementary Concepts

১.১ তথ্যবিশ্ব বা সমগ্রক

(Universe or Population)

সাধারণ অর্থে তথ্যবিশ্ব বা Pupulation এর আভিধানিক অর্থ হচ্ছে জনসমষ্টি বা জনসংখ্যা। কিন্তু পরিসংখ্যানে এর অর্থ অত্যন্ত ব্যাপক। যে বৃহত্তর ক্ষেত্র থেকে গবেষণা বা অনুসন্ধানের জন্য একটি ক্ষুদ্র অংশ বাছাই করা হয় সেই বৃহত্তর ক্ষেত্রের সমস্ত উপাদানকে একত্রে তথ্যবিশ্ব (Universe) বলে।

অন্য কথায়, অনুসন্ধান ক্ষেত্রের অন্তর্ভুক্ত উপাদানসমূহের সমষ্টিকে তথ্যবিশ্ব বা সমগ্রক বলে। কোনো গবেষণা ক্ষেত্রের সাথে সংশ্লিষ্ট ব্যক্তি, বস্তু বা সংখ্যার পুরো সেটই হচ্ছে সমগ্রক। যেমন: চট্টগ্রাম কলেজের ছাত্রদের গড় উচ্চতা নির্ণয়ের ক্ষেত্রে এই কলেজের সকল ছাত্রের উচ্চতার সেট হলো তথ্যবিশ্ব।

সমগ্রক দু'ধরনের হতে পারে, যথা–

(i) সসীম (Finite Population)

(ii) অসীম (Infinite Population)

(i) সসীম সমগ্রক: যে সমগ্রকের উপাদান সংখ্যা গণনাযোগ্য ও নির্দিষ্ট তাকে সসীম সমগ্রক বলে। অর্থাৎ সমগ্রকের আয়তন যদি গণনা সীমানার মধ্যে থাকে তবে তাকে সসীম সমগ্রক বলে। যেমন: একটি কলেজের একটি নির্দিষ্ট সময়ের সর্বমোট ছাত্রসংখ্যা একটি সসীম সমগ্রক।

(ii) অসীম সমগ্রক: যে সমগ্রকের উপাদান বা এককের সংখ্যা গণনা করে শেষ করা যায় না, তাকে অসীম সমগ্রক বলে। যেমন– 0 হতে 1 এর মধ্যে সকল বাস্তব রাশি, পদ্মা নদীর ইলিশের সংখ্যা,বঙ্গোপসাগরে হাঙ্গরের সংখ্যা ইত্যাদি।

১.২ চল (Variable)

চল হলো এমন এক ধরনের বৈশিষ্ট্য যা ব্যক্তি, বস্তু বা ঘটনা ভেদে ভিন্ন ভিন্ন মান গ্রহণ করে থাকে। অর্থাৎ যে সকল বৈশিষ্ট্য সমগ্রক বা তথ্য বিশ্বের বিভিন্ন এককসমূহের সাপেক্ষে পরিমাণগতভাবে পরিবির্তত হয়, তাকে চল বলে। অন্য কথায়, দুই বা ততোধিক মান বা শ্রেণী (Category) ধারণ করতে পারে এমন বৈশিষ্ট্যকে চল বলে। যেমন: মানুষের বয়স, ওজন, উচ্চতা, দক্ষতা, মনোভাব, মূল্যবোধ , দুশ্চিন্তা, সুখ, প্রেষণা, কৃতিত্ব ,স্মৃতি, চুলের রঙ ইত্যাদি। চলসমূহকে সাধারণত x, y, z ইত্যাদি অক্ষর দ্বারা প্রকাশ করা হয়।

যেমন x দ্বারা কয়েকজন মানুষের ওজনের চল নির্দেশিত হতে পারে। এখানে x চলকে বিভিন্ন সংখ্যা মানের এককে প্রকাশ করা যেতে পারে। যেমন: 50 কেজি, 52 কেজি, 55 কেজি ইত্যাদি।

১.৩ চলের প্রকারভেদ

(Types of Variable)

সংখ্যায় গণনার উপর ভিত্তি করে বা প্রকৃতি অনুসারে চলকে প্রধানত: দু'শ্রেণিতে ভাগ করা যায়। যথা :

ক. গুণবাচক চল (Qualitative Variable): যে চলকে পরিমাপ বা গণনা করা যায় না, তাকে গুণবাচক চল বলে। অর্থাৎ যে চলকে সংখ্যায় প্রকাশ করা যায় না কিন্তু কোনো বৈশিষ্ট্যের ভিত্তিতে শ্রেণিবিভাগ করা যায়, তাকে গুণবাচক চল বলে। যেমন– পেশা, আবেগ, ধর্ম, মেধা, বর্ণ ইত্যাদি। বিভিন্ন গুণের ভিত্তিতে তথ্যবিশ্বকে কতকগুলো শ্রেণিতে ভাগ করা যায়। এই শ্রেণিগুলো পারস্পরিকভাবে বিচ্ছিন্ন হয়।

খ. পরিমাণবাচক বা সংখ্যাবাচক চল (Quantitative Variable): যে চলকে পরিমাপ বা গণনা করা যায় তাকে পরিমাণবাচক চল বলে। অর্থাৎ যে চলকে সংখ্যায় প্রকাশ করা যায়, তাকে পরিমাণবাচক চল বলে। সাধারণত চল বলতে আমরা সংখ্যাবাচক চলকেই বুঝি। যেমন: একটি শ্রেণির ছাত্রদের উচ্চতা পরিমাণগতভাবে এক ছাত্র থেকে অন্য ছাত্রে ভিন্ন। উদাহরণস্বরূপ চারজন ছাত্রের উচ্চতা 5ft, 5.5ft, 5.8ft, 5.9ft ইত্যাদি। পরিমাণবাচক চল আবার দুই প্রকার, যথা–

(i) বিচ্ছিন্ন বা বিরত চল (Discrete Variable): যে চল কেবলমাত্র বিচ্ছিন্ন মান গ্রহণ করের তাকে **বিচ্ছিন্ন চল বলে।** অর্থাৎ যে চলকে কেবলমাত্র নির্দিষ্ট এককের পূর্ণ সংখ্যায় প্রকাশ করা যায়, তাকে বিচ্ছিন্ন বা বিরত চল বলে। বিচ্ছিন্ন চলের মান কখনও ভগ্নাংশ হয় না। এই ধরনের চলের মান গণনার মাধ্যমে নির্ণীত হয়। উদাহরণস্বরূপ কোনো গ্রামের লোকসংখ্যা, কোনো স্কুলে শিক্ষার্থীর সংখ্যা ইত্যাদি। বিচ্ছিন্ন চলের একটি গুরুত্বপূর্ণ বৈশিষ্ট্য হলো এর সম্ভাব্য মানসমূহ একটি অপরটি থেকে পৃথক হয়।

(ii) অবিচ্ছিন্ন বা অবিরত চল (Continuous Variable): যে চল কোনো নির্দিষ্ট সীমার মধ্যে যে কোনো মান গ্রহণ করতে পারে, তাকে অবিচ্ছিন্ন বা অবিরত চল

বলা হয়।

এক্ষেত্রে চলের মান নির্দিষ্ট পরিসীমার মধ্যে যেকোনো সংখ্যা হতে পারে। অবিচ্ছিন্ন চলের একটি বিশেষ বৈশিষ্ট্য হলো এই যে, এই চল পূর্ণ সংখ্যা বা ভগ্নাংশ যে-কোনো মান গ্রহণ করতে পারে। যেমন– একটি শ্রেণির শিক্ষার্থীদের ওজনের কথা ধরা যাক। তাদের ওজন 15, 16, 16.2, 16.6 কেজি ইত্যাদি হতে পারে।

১.৪ গুণবাচক উপাত্ত (চল) ও পরিমাণবাচক উপাত্তের (চলের) পার্থক্য

(Difference Between Qualitative and Quantitative Data)

গুণবাচক উপাত্ত	পরিমাণবাচক উপাত্ত
১. সমগ্রকের যে বৈশিষ্ট্যকে সাধারণত: সংখ্যাত্মকভাবে প্রকাশ করা যায় না, তাকে গুণবাচক উপাত্ত বলে।	২. সমগ্রকের যে বৈশিষ্ট্যকে সংখ্যাত্মকভাবে প্রকাশ করা যায়, তাকে পরিমাণবাচক উপাত্ত বলে।
২. গুণবাচক উপাত্ত সরাসরি পরিমাপ করা যায় না।	২. পরিমাণবাচক উপাত্ত সরাসরি পরিমাপ করা যায়।
৩. এটি সমগ্রকের কোনো বৈশিষ্ট্যর প্রকৃতি প্রকাশ করে।	৩. এটি কোনো বৈশিষ্ট্যর পরিমাণ প্রকাশ করে।
৪. একে সংখ্যায় উপস্থাপন করা যায় না।	৪. একে সংখ্যায় উপস্থাপন করা যায়।
৫. গুণবাচক উপাত্তের শ্রেণিকরণকে গুণবোধক শ্রেণি বলে।	৫. এর শ্রেণিকরণকে শ্রেণিব্যাপ্তি বা শ্রেণি ব্যবধান বলে।
৬. গুণবাচক উপাত্ত কেবল বিচ্ছিন্ন উপাত্ত হতে পারে।	৬. পরিমাণবাচক উপাত্ত বিচ্ছিন্ন বা অবিচ্ছিন্ন উভয় ধরনের হতে পারে।
৭. গুণবাচক উপাত্তকে বিচ্ছিন্ন সারণীতে প্রকাশ করা হয়।	৭. একে বিচ্ছিন্ন ও অবিচ্ছিন্ন উভয় সারণীতেই প্রকাশ করা হয়।
৮. একে অর্থপূর্ণভাবে ক্রমানুযায়ী বিন্যস্ত করা যায় না।	৮. একে অর্থপূর্ণভাবে ক্রমানুযায়ী বিন্যস্ত করা যায়।
৯. গুণবাচক উপাত্তের কেন্দ্রীয়মান শুধু মধ্যমা বা প্রচুরকের সাহায্য নির্ণয় করা হয়।	৯. এই চলের কেন্দ্রীয় মান গড়, মধ্যমা ও প্রচুরকের সাহায্যে নির্ণয় করা যায়।
১০. নম্রতা, ভদ্রতা, মেধা সৌন্দর্য ,দেশের নাম, পেশার নাম, ইত্যাদি গুণবাচক উপাত্তের উদাহরণ।	১০. উচ্চতা, ওজন, বয়স ইত্যাদি পরিমাণ বাচক উপাত্তের উদাহরণ।
১১. কোন নির্দিষ্ট বৈশিষ্ট্যর উপর ভিত্তি করে এদেরকে কতগুলি শ্রেনিতে ভাগ করা যায় ।নাম , প্রতীক বা	১১ . সরাসরি সংখ্যার মাধ্যমে পরিমানগতভাবে প্রকাশ করা হয়।
	১২. এদেরকে স্তম্ভচিত্র,বহুভুজচিত্র,গনসংখ্যারেখা

নাম্বার কোড দিয়ে প্রকাশ করা হয় ১২। এদেরকে কেবল দন্ড চিত্রে উপস্থাপন করা যায়।	ইত্যাদিও সাহায্যে উপস্থাপন করা যায়।

১.৫ অবিচ্ছিন্ন চল ও বিচ্ছিন্ন চলের পার্থক্য

(Difference Between Discret Vaniable and Continuous Variables)

বিচ্ছিন্ন চল (উপাত্ত)	অবিচ্ছিন্ন চল (উপাত্ত)
১. যে চলের মান শুধু পূর্ণ সংখ্যা দ্বারা প্রকাশ করা যায়, তাকে অবিচ্ছিন্ন চল বলে।	১. যে চলের মান কোনো নির্দিষ্ট পরিসরের অন্তর্ভুক্ত যে-কোনো মান গ্রহণ করতে পারে তাকে অবিচ্ছিন্ন চল বলে।
২. বিচ্ছিন্ন চলের মান সমূহে ধারাবাহিকতা থাকে না।	২. অবিচ্ছিন্ন চলের মানসমূহে ধারাবাহিকতা থাকে।
৩. বিচ্ছিন্ন চলের মানসমূহ সঠিক ও নির্দিষ্ট হয়।	৩. এই চলের মানসমূহ পুরোপুরি নির্দিষ্ট না হয়ে আসন্ন হয়।
৪. বিচ্ছিন্ন চল উপস্থাপন করতে বিরত বা অবিরত যে কোনো সারণী কাজে লাগানো যায়।	৪. এক্ষেত্রে শুধু অবিরত সারণী কাজে লাগানো যায়।
৫. বিচ্ছিন্ন চলে কোনো শ্রেণি সীমা থাকে না। এখানে রাশিগুলো পৃথক থাকে।	৫. এই চলে শ্রেণিসীমা থাকে। যেমন: 0 –4, 5 – 9, ইত্যাদি।
৬. বিচ্ছিন্ন চলে সাধারণত অন্তর্ভুক্ত পদ্ধতিতে শ্রেণিবিন্যাস করা হয়।	৬. অবিচ্ছিন্ন চলে বহির্ভূত পদ্ধতিতে শ্রেণিবিন্যাস করা হয়।
৭. এই চলের ক্ষেত্রে লেখ বা নকশা যে কোনোটিই ব্যবহার করা যায়।	৭. এক্ষেত্রে শুধু লেখ ব্যবহার করা যায়।
৮. এই চলের মান গণনার (Counting) মাধ্যমে পাওয়া যায়।	৮. এই চলের মান পরিমাপের (Measurement) মাধ্যমে পাওয়া যায়।
৯. এক্ষেত্রে দুটি চলের মানের মধ্যে স্পষ্টত ব্যবধান(Space) বিদ্যমান।	৯. এই চলে ধ্রুব অনুক্রম (Constant sequence)বিদ্যমান ; কোন ব্যবধান নেই।
১০. এদেরকে ভগ্নাংশ বা দশমিকে প্রকাশ করা যায় না ।	১০. এদেরকে ভগ্নাংশ বা দশমিকে প্রকাশ করা যায় ।
১১. ছাত্র সংখ্যা, রানের সংখ্যা, শিশুর সংখ্যা, শুদ্ধ উত্তরের সংখ্য ইত্যাদি বিচ্ছিন্ন চলের উদাহরণ।	১১. ওজন , উচ্চতা, সময়, তাপমাত্রা, দৈর্ঘ্য,ইত্যাদি অবিচ্ছিন্ন চলের উদাহরণ।

বৈশিষ্ট্য সংখ্যার ভিত্তিতে চলকে আবার তিনভাগে ভাগ করা যায়। যথা:

(i) একচল (Univariate) : একটি মাত্র বৈশিষ্ট্য প্রকাশ সূচক চলকে একচল বলে। যেমন কোনবিষয়ে ছাত্রদের প্রাপ্ত নম্বর, একটি পরিবারের আয়, ব্যয় ইত্যাদি।

একে x, y বা z দ্বারা প্রকাশ করা হয়। যেমন- x এর n সংখ্যক মান বুঝাতে x_1, x_2, x_3 .....x_n প্রতীকগুলো ব্যবহার করা হয়।

(ii) দ্বিচল (Bivariate) : দুটি বৈশিষ্ট্য প্রকাশসূচক চলকে দ্বিচলক বলে। যেমন: কিছু সংখ্যক ছাত্রের উচ্চতা ও ওজন, কোনো পরিবারের আয় ও ব্যয় ইত্যাদি দ্বিচলকের উদাহরণ। x ও y এর n জোড়া মান বোঝাতে (x_1, y_1), (x_2, y_2), (x_3, y_3) .....(x_n, y_n) প্রতীকগুলো ব্যবহার করা হয়।

(iii) বহুচল (Multivariate) : দু'য়ের অধিক বৈশিষ্ট্য প্রকাশসূচক চলকে বহুচল বলে। যেমন: একটি শ্রেণির ছাত্রদের ওজন, উচ্চতা ও বয়সের তথ্য যদি x, y, z এর n সংখ্যক মান হয় তবে এদেরকে (x_1, y_1, z_1), $(x_2, y_2 z_2)$, (x_3, y_3, z_3) .....(x_n, y_n, z_n) দ্বারা প্রকাশ করা যায়।

১.৬ ধ্রুবক (Constant)

তথ্যের যে বৈশিষ্ট্য তথ্যবিশ্বের সকল এককে একই থাকে অর্থাৎ অপরিবর্তিত অবস্থায় থাকে তাকে ধ্রুবক বলে। সমগ্রকের যে সমস্ত লক্ষণ বা বৈশিষ্ট্য উপাদানভেদে বিভিন্ন রূপ হয় না বা পরিবর্তিত হয় না তাকে ধ্রুবক বলে। উদাহরণস্বরূপ: মানুষের হাত, পা এবং হাত-পায়ের আঙ্গুলগুলের সংখ্যা একই। চল ও ধ্রুবকের মূল পার্থক্য হলো চল সমগ্রকের পরিবর্তনীয় উপাদান, কিন্তু ধ্রুবক স্থির মান। যেমন: x একটি চল হলে এর ভিন্ন ভিন্ন মান x_1, x_2, x_3 ..... x_4 এর গাণিতিক গড় $\bar{x}$ একটি ধ্রুবক। ধ্রুবককে সাধারণত ইংরেজি বর্ণমালার a, b, c, ইত্যাদি দ্বারা প্রকাশ করা হয়।

১.৬.১ চল ও ধ্রুবকের মধ্যে পার্থক্য (Difference Between Variable and Constant)

চল	ধ্রুবক
১. সমগ্রকের বা নমুনার যে সব বৈশিষ্ট্য পরিবর্তনশীল তাদেরকে চল বলে।	১. সমগ্রক বা নমুনার যে সব বৈশিষ্ট্য পরিবর্তনশীল নয় তাদেরকে ধ্রুবক বলে।
২. চল নানা প্রকারের হতে পারে।	২. ধ্রুবকের কোনো প্রকারভেদ নাই।
৩. চলের গড়, মধ্যমা, প্রচুরক ইত্যাদি পরিমাপ করা যায়।	৩. ধ্রুবকের গড়, মধ্যমা, প্রচুরক পরিমাপ করা যায় না।
৪. চলের পৌনঃপুন্য বণ্টন হয়।	৪. ধ্রুবকের কোনো পৌনঃপুন্য বণ্টন হয় না।
৫. চলককে সাধারণত x, y, z দ্বারা প্রকাশ করা হয়।	৫. ধ্রুবককে সাধারণত a, b, c দ্বারা প্রকাশ করা হয়।
৬. মানুষের ওজন, উচ্চতা, বয়স হাসি, কান্না, সুখানুভুতি,	৬. মানুষের হাতের সংখ্যা, পায়ের সংখ্যা, চোখের সংখ্যা, সপ্তাহে

চল	ধ্রুবক
ট্রমা,দুশ্চিন্তা,চাপ,অস্থিরতা,মনোভাব, মূল্যবোধ ইত্যাদি চলের উদাহরণ।	দিনের সংখ্যা, আলোর গতি,স্বর্ণের পারমানবিক ওজন ইত্যাদি ধ্রুবকের উদাহরণ।
৭. চল সর্বদা পরিবর্তনশীল।	৭. ধ্রুবক সর্বদা স্থির।

সাফল্যাঙ্ক (Score) : গুণগত চলকে পরিমাপগত ভাষায় প্রকাশ করা হলে তাকে সাফল্যাঙ্ক বলে। যেমন: ব্যক্তির বুদ্ধি, স্মৃতি, মনোভাব, মূল্যবোধ, প্রবণতা, পরীক্ষায় প্রাপ্ত নম্বর ইত্যাদিকে সংখ্যায় প্রকাশ করা হলে তাকে স্কোর বা সাফল্যাঙ্ক বলে। অপরদিকে যে কোন চলকে (যেমন: গুণবাচক ও পরিমানবাচক) সংখ্যায় প্রকাশ করা হলে তাকে সাধারণত; উপাত্ত বলে যেমন : ওজন, উচ্চতা, বয়স ইত্যাদিকে পরিমাপগত ভাষায় প্রকাশ করা হলে তাকে সাধারণত: উপাত্ত বলা হয়। এদিক থেকে **সকল সাফল্যাঙ্কই উপাত্ত কিন্তু সকল উপাত্ত সাফল্যাঙ্ক নয়।**

১.৭ উপাত্ত (Data)

কোন নির্দিষ্ট বৈশিষ্ট্যের সংখ্যাসূচক পরিমাপকে উপাত্ত বলে। যেকোন পরিসংখ্যানিক গবেষণার মূল ভিত্তি হলো উপাত্ত।

জি . আর . অ্যাডামস (১৯১৮)-এর মতে, ''উপাত্ত হলো বিশ্ব সম্পর্কে তথ্য বা পর্যবেক্ষণ।'' (Data is the information or observations about the world. **(G. R Adams. Mathemetical Statistics, 1918**)

ভি.কে কাপর (২০০০)এর মতে, '' পর্যবেক্ষিত বিষয়কে সংখ্যার মাধ্যমে গণনা বা পরিমাপকে উপাত্ত বলে। (Data is the collectin of observations expressed in numerical figures obtained by measuring or counting.V . K Kapoor, 2000.)

জোহান গালটুং (১৯৭০) এর মতে, ''উপাত্ত হলো পর্যবেক্ষণের প্রতিক্রিয়া লিপিবদ্ধকরণের প্রক্রিয়া। (Data is the product of the process of recording the response .Johan V. Galtung,1970) গবেষণা বা অনুসন্ধানের জন্য সুনির্দিষ্ট ক্ষেত্র থেকে যা সংগ্রহ করা হয়, তাকেই তথ্য বা উপাত্ত বলে। সংগৃহীত যে-কোনো তথ্যই পরিসংখ্যানিক উপাত্ত নয়। পরিসংখ্যানিক উপাত্ত হতে হলে অবশ্যই এটাকে কোনো বিশেষ উদ্দেশ্য সাধনের নিমিত্তে সংগৃহীত এবং সংখ্যায় প্রকাশিত রাশিমালা হতে হবে। যেসব তথ্যকে সংখ্যায় প্রকাশ করা যায় না সেগুলোকে উপাত্ত বলা যায় না। গবেষণা কাজে এসব তথ্য ব্যবহৃত হয় বলে এদেরকে গবেষণার কাঁচমালও বলা হয়। যেমন: কোনো প্রতিষ্ঠানের পাঁচজন শ্রমিকের বয়স 17, 20, 22, 25, 30 বছর। একে উপাত্ত হিসেবে গণনা করা যায়।

উপাত্তের বৈশিষ্ট্যসমূহ:

(i) উপাত্তসমূহ অবশ্যই সংখ্যায় প্রকাশিত হতে হয়।

(ii) উপাত্ত পরস্পর সম্পর্কযুক্ত হয়।