উপক্রমনিকা
Introduction of Statistics

১

ভূমিকা

পরিসংখ্যান বিজ্ঞান উনবিংশ শতাব্দীর মধ্যভাগের বুদ্ধিবাদী ব্যক্তিদের প্রয়াসের ফসল। মানব জাতি যখন সমষ্টিগত জীবন যাপনের চিন্তা-ভাবনা শুরু করেছেন তখন থেকেই স্ব-স্ব ক্ষেত্রে জনসংখ্যা ও সম্পদ সম্পর্কে তথ্য সংগ্রহ করা শুরু করেছে। প্রাচীন কালে ফেরাউন ও ইহুদী জাতি সমূহ জনসংখ্যা ও সম্পদ সম্পর্কে তথ্য সংগ্রহ করত। তাছাড়া হযরত মুসা (আ:) এবং হযরত দাউদ (আ:) তাদের স্ব-স্ব জাতির সামরিক শক্তি নির্ণয় করার জন্য আদম শুমারী পরিচালনা করেন। মধ্য যুগেও পরিসংখ্যানের ব্যবহার ছিল। বাগদাদের খলিফা আল-মামুন, জার্মানির সম্রাট ফ্রেডারিক এবং ইংল্যান্ডের রাজা ২য় এডওয়ার্ড প্রমুখ শাসকগণও জরিপের কাজ পরিচালনা করেন। এভাবে পরিসংখ্যানের ব্যবহার অতি প্রাচীনকাল হতে হয়ে আসছে।

ইউনিট সমাপ্তির সময়	ইউনিট সমাপ্তির সর্বোচ্চ সময় দুই সপ্তাহ

এ ইউনিটের পাঠসমূহ

পাঠ- ১.১ : পরিসংখ্যানের ধারণা ও বেশিষ্ট্য
পাঠ- ১.২ : পরিসংখ্যানের গুরুত্ব ও ব্যবহার
পাঠ- ১.৩ : পরিসংখ্যানের সীমাবদ্ধতা

পাঠ-১.১ পরিসংখ্যানের ধারণা ও বৈশিষ্ট্য
Concept and Characteristics of statistics

উদ্দেশ্য

এ পাঠ শেষে আপনি-

- পরিসংখ্যানের সংজ্ঞা লিখতে পারবেন;
- পরিসংখ্যানের বৈশিষ্ট্য বর্ণনা করতে পারবেন;
- পরিসংখ্যানের সংজ্ঞার বিভিন্ন দিক আলোচনা করতে পারবেন।

পরিসংখ্যানের ধারণা

পরিসংখ্যান শব্দটি ইংরেজি "Statistics" শব্দের বাংলা পরিভাষা। "Statistics" শব্দের উৎপত্তি সম্পর্কে বিভিন্ন বিজ্ঞানী বিভিন্ন ধারণা পোষণ করেন। তবে ধারণা করা হয় যে, "Statistics" শব্দটি ল্যাটিন শব্দ "Statics", ইতালিয়ান শব্দ "Statista", জার্মান শব্দ "Statistik", ফরাসি শব্দ "Statistique"এদের পরিমার্জিত রূপ।
সাধারণ অর্থে পরিসংখ্যান হচ্ছে সংখ্যা বিষয়ক বিজ্ঞান। পরিসংখ্যানকে একবচন এবং বহুবচন এই দুই অর্থে সংজ্ঞায়িত করা যায়।

একবচন অর্থে পরিসংখ্যান

Seligman বলেনঃ "Statistics is the science which deals with the method of collecting, classifying, presenting, comparing and interpreting numerical data collected to throw some light on any spear of enquiry."
Connor এর মতেঃ পরিসংখ্যান ফলিত গণিতের এমন একটি শাখা যা সংগৃহীত তথ্য পর্যবেক্ষণে প্রয়োগ করা হয়।

বহুবচন অর্থে পরিসংখ্যান

Bowley এর মতে: "Statistics are numerical statement of facts in any department of enquiry placed in relation to each other."
Connor এর মতেঃ পরিসংখ্যান হলো ধারাবাহিকভাবে সাজান প্রাকৃতিক ও সামাজিক বিষয়সমূহের পরিগণন বা প্রাক্কলন যার মাধ্যমে তাদের মধ্যকার অন্তর্নিহিত সম্পর্ক নির্ণয় করা যায়।

পরিসংখ্যান এমন একটি বিজ্ঞান যা তথ্য সংগ্রহ করে সংক্ষিপ্ত আকারে প্রকাশ করে, ব্যাখ্যা প্রদান করে এবং সম্ভাবনা তত্ত্ব ব্যবহার করে সিদ্ধান্ত প্রদান করে।

পরিসংখ্যানের বৈশিষ্ট্য

১। **পরিসংখ্যানে সংখ্যা সূচক প্রকাশ আবশ্যক:** পরিসংখ্যান উপাত্তকে সংখ্যায় প্রকাশ করতে হবে। কোন গুন বাচক তথ্যকে পরিসংখ্যান বলা হবে না। যদি না তা ব্যাংকিং, স্কেলিং বা কোডিং এ প্রকাশ করা না হয়।

২। **পরিসংখ্যান হচ্ছে তথ্যের সমষ্টি :** শুধু একটি পর্যবেক্ষণ বা সংখ্যা পরিসংখ্যান নয়। তবে তথ্যসেট হতে কোনো বৈশিষ্ট্য নির্ণয় করলে তা পরিসংখ্যান।

৩। **পরিসংখ্যান অনুসন্ধান কোন একটি ক্ষেত্রের সহিত সম্পর্কিত হতে হবে:** পরিসংখ্যান তথ্যাবলী কোন একটি পূর্ব নির্ধারিত ক্ষেত্রের সহিত সম্পর্কিত অনুসন্ধানের ফল হিসাবে উদ্ভুত হতে হবে। অনুসন্ধানের উদ্দেশ্য সুস্পষ্ট ও দ্ব্যর্থহীন হওয়া বাঞ্ছনীয়।

৪। **পরিসংখ্যান তথ্য বহুবিধ কারণ দ্বারা প্রভাবিত হয় :** পরিসংখ্যান তথ্যকে একাধিক আন্ত সম্পর্কিত উপাদান দ্বারা প্রভাবিত হতে হবে। পরিসংখ্যান কেবল একটি মাত্র কারণের ফল নয়।

৫। **পরিসংখ্যান তুলনাযোগ্য ও সমজাতীয় হতে হবেঃ** পরিসংখ্যান তথ্য এমনভাবে সংগ্রহ করতে হবে যেন এদের মধ্যে পারস্পরিক তুলনা সম্ভব হয়। তাই তথ্যাবলীকে সমজাতীয় ও সমপ্রকৃতির হতে হবে।

৬। **পরিসংখ্যান প্রাক্কলনে যুক্তি সংগত পরিমানে সঠিকতা বজায় রাখা প্রয়োজনঃ** পরিসংখ্যান গবেষনায় প্রাপ্ত ফলাফলের ভিত্তিতে নতুন পরিকল্পনা গ্রহণ করা হয়। সুতরাং ফলাফল নিরূপণে একটি যুক্তি সংগত পরিমাণে সঠিকতার মাত্রা বজায় রাখা দরকার।

সারসংক্ষেপঃ

পরিসংখ্যান Statistics' শব্দ হতে উদ্ভূত। পরিসংখ্যানের উৎপত্তিতে বিভিন্ন মতবাদ ও পদ্ধতির উদ্ভাবন, অনুশীলন ও সূত্রকরনে বিভিন্ন কালে বিভিন্ন দেশের বহু মনীষীর অক্লান্ত প্রচেষ্ঠা এ পরিসংখ্যান। পরিসংখ্যান সেই বিজ্ঞান যাহা কোন গবেষণায় সংখ্যামূলক বা গুণবাচক তথ্য সংগ্রহ করে, উপস্থাপন করে, বিশ্লেষণ করে এবং সর্বশেষে সিদ্ধান্ত প্রদান করে।

পাঠ-১.২ পরিসংখ্যানের গুরুত্ব ও ব্যবহার
Importance of Statistics

উদ্দেশ্য

এ পাঠ শেষে আপনি-

- পরিসংখ্যানের গুরুত্ব বলতে পারবেন;
- পরিসংখ্যানের দ্বারা কি ভাবে সামাজিক প্রয়োজন পূরণ করা হয় তা ব্যাখ্যা করতে পারবেন;
- পরিসংখ্যানের ব্যবহার লিখতে পারবেন;
- পরিসংখ্যানের কার্যাবলী বা ক্ষেত্র উল্লেখ করতে পারবেন।

পরিসংখ্যানের গুরুত্ব

জ্ঞান বিজ্ঞানের যে সব শাখায় সংখ্যা বিশ্লেষণ করে বা সংখ্যার ভিত্তিতে সিদ্ধান্ত গ্রহণ করা হয় সে সব ক্ষেত্রে পরিসংখ্যান ব্যবহারের গুরুত্ব অপরিসীম:

১। **নীতি প্রণয়ন ও সুষ্ঠু সিদ্ধান্তে** : নীতি প্রণয়ন সুষ্ঠ ও কার্যকরী হতে হলে আনুষঙ্গিক বিষয় সম্পর্কে সুনির্দিষ্ট আকারে পর্যাপ্ত জ্ঞান থাকা দরকার। পরিসংখ্যান কোন নির্দিষ্ট পরিস্থিতি সম্পর্কে যথার্থ জ্ঞান দান করে ও নীতি প্রণয়নে সাহায্যে করে।

২। **মানব কল্যাণের ক্ষেত্রে:** সভ্যতার অগ্রগতির সাথে সাথে মানব কল্যাণের সহিত সম্পর্কিত তথ্যাদি সংগ্রহের প্রয়োজনীয়তা অপরিহার্য। পরিসংখ্যান প্রয়োজনীয় তথ্য সংগ্রহ করে এবং সংগৃহীত তথ্যের ভিত্তিতে যে কোন সমস্যার সমাধান সম্ভব হয়।

৩। **সমাজ সমীক্ষার ক্ষেত্রে :** সমাজ সমীক্ষার ক্ষেত্রে পরিসংখ্যান ব্যবহারের গুরুত্ব অপরিসীম। বহু জটিল ঘটনা সমাজ সমীক্ষার সাথে জড়িত থাকে এবং অসংখ্য প্রাসঙ্গিক অপ্রাসঙ্গিক অবস্থার কারণে সামাজিক ব্যবস্থা প্রভাবিত হয়। এ সব ক্ষেত্রে পরিসংখ্যান অপরাধ, সামাজিক স্তরবিন্যাস প্রভৃতি সামাজিক ঘটনার মধ্যে সম্পর্ক যাচাই করতে সাহায্য করে।

৪। **বৈজ্ঞানিক গবেষণার ক্ষেত্রে :** বৈজ্ঞানিক পরীক্ষাগুলো হতে যে সব তথ্য পাওয়া যায় সেগুলোতে কিছু দৈব শ্রান্তি থেকে যায়। পরিসংখ্যান পদ্ধতি এ ধরনের ভ্রান্তি কমানোর উপযুক্ত হাতিয়ার হিসাবে কাজ করে। কৃষিকাজের উপর নির্ভরশীল বিভিন্ন কারণের মধ্যে পারস্পরিক সম্পর্কের পর্যালোচনা ও ফলাফলের পূর্বাভাস প্রদানে পরিসংখ্যান গুরুত্বপূর্ণ ভূমিকা পালন করে।

৫। **সরকারী প্রশাসনের ক্ষেত্রে :** প্রশাসনিক ব্যবস্থা পরিচালনায় রাষ্ট্রের আয় ব্যয়, বাজেট ইত্যাদি প্রণয়নের ক্ষেত্রে পরিসংখ্যানের গুরুত্ব অপরিসীম। পরিসংখ্যান তথ্য সংগ্রহকে আধুনিক রাষ্ট্রের অন্যতম প্রয়োজনীয় দায়িত্ব বলে পরিগণিত হয়।

৬। **অর্থনৈতিক বিশ্লেষণে :** পরিসংখ্যানিক তথ্য ও পদ্ধতিগুলো অর্থনীতিবিদদের হাতে নীতি সিদ্ধতার পরিস্কার হাতিয়ার।

৭। **ব্যবসা-বাণিজ্যের ক্ষেত্রে:** ব্যবসা বাণিজ্যের ক্ষেত্রে পরিসংখ্যান ব্যবহার অপরিহার্য। বাণিজ্যিক চক্র যেমন মুদ্রাস্ফীতি জনিত পরিস্থিতির পূর্ণজ্ঞান লাভ করে সে ভাবে পরিসংখ্যানের ব্যবহার করে নিজেকে প্রস্তুত রাখা যায়। পরিসংখ্যান ব্যবসায়ে ভবিষ্যত কর্মপদ্ধতির মূল্যবান পথ প্রদর্শক।

বলতে গেলে পরিসংখ্যান মানব জীবণের প্রতিটি ক্ষেত্রে গুরুত্বপূর্ণ ভূমিকা পালন করে। পরিসংখ্যান জ্ঞান এবং অভিজ্ঞতা মানুষের চলমান জীবনের হাতিয়ার হিসাবে কাজ করে।

পরিসংখ্যানের ব্যবহার

পরিসংখ্যান বলতে শুধুমাত্র পরিসংখ্যানিক তথ্য সংগ্রহকে বুঝায় না, এ দ্বারা তথ্যাবলীর বিশ্লেষণের বিভিন্ন পদ্ধতির মাধ্যমে সুচিন্তিত সিদ্ধান্তে পৌছানো যায়। নিম্নে আমরা পরিসংখ্যানের ব্যবহার সম্পর্কে আলোচনা করব।

১। **কৃষিঃ** পরিসংখ্যান কৃষি ক্ষেত্রে কৃষি তথ্য সংগ্রহ ও প্রকাশনার কাজে ব্যবহৃত হয়। এ ছাড়া কৃষি ক্ষেত্রের উন্নয়নে বিশেষ ভূমিকা রাখে।

২। **পরিকল্পনাঃ** সুস্থ অর্থনৈতিক বিকাশের জন্য পরিসংখ্যান ব্যবহার করে বাস্তব পরিকল্পনা গ্রহণ করা সম্ভব।

৩। **অর্থনীতিঃ** পরিসংখ্যান অর্থনৈতিক তত্ত্ব ও ফলিত অর্থশাস্ত্রের মধ্যে সেতুবন্ধন স্বরূপ। তাই অর্থনৈতিক তত্ত্ব বিকাশে পরিসংখ্যান ব্যবহার করা হয়

৪। **ব্যবসা বাণিজ্যঃ** নানারূপে ঝুঁকি ও অনিশ্চয়তার মধ্যে ব্যবসা-বাণিজ্য সুচারুরূপে সম্পন্ন করার জন্য ব্যবসায়ীদের বিভিন্ন সিদ্ধান্ত নেয়া প্রয়োজন। এ সব ক্ষেত্রে সঠিক সিদ্ধান্ত নেয়ার জন্য পরিসংখ্যানের ব্যবহার করা হয়।

৫। **শিল্প প্রতিষ্ঠানঃ** আধুনিক বিশ্বে শিল্প প্রতিষ্ঠানের উৎপাদিত পণ্যের গুণগতমান বিচারে পরিসংখ্যান ব্যবহৃত হয়।

৬। **জীববিজ্ঞানঃ** জন্ম ও বংশ বৃদ্ধি সম্পর্কিত এবং উদ্ভিদ প্রজ্ঞাপন বিজ্ঞানে পরিসংখ্যান ব্যবহৃত হয়।

৭। **শিক্ষা ও মনস্তত্তঃ** শিক্ষা ও মনস্তাত্ত্বিক বিশ্লেষণে নানা রূপে যথার্থতা যাচাইয়ের বৈধতা ও বিশ্বাস যোগ্যতা নির্ণয়ে পরিসংখ্যান ব্যবহার করা হয়।

৮। **অন্যান্যঃ** রোগব্যাধি সম্পর্কিত নানা তথ্য বিশ্লেষণে পরিসংখ্যান ব্যবহৃত হয়। এছাড়া বিভিন্ন বিষয়ের বিভিন্ন বিশ্লেষাত্মক কার্যক্ষেত্রে পরিসংখ্যান ব্যবহার করা হয়। অন্যভাবে বলতে পারি, বর্তমানে প্রায় সকল বিষয়ে তথ্যাবলীর বিশ্লেষণে পরিসংখ্যানিক পদ্ধতির ব্যবহার অপরিহার্য।

পরিসংখ্যানের কার্যক্ষেত্রঃ পরিসংখ্যানভিত্তিক যে কোন গবেষণা বা অনুসন্ধানই পরিসংখ্যানের কার্যক্ষেত্র। পরিসংখ্যান অতীত ও বর্তমান তথ্যের বিশ্লেষণ ও ব্যাখ্যা প্রদানের মাধ্যমে ভবিষ্যতের কোন কার্যের উপর আলোকপাত করে। অনিশ্চিত কোন বিষয়ের সিদ্ধান্ত গ্রহণের জন্য তথ্য সংগ্রহ, উপস্থাপন, ব্যাখ্যা ও বিশ্লেষনের নীতি ও পদ্ধতি প্রণয়নই হচ্ছে পরিসংখ্যানের কাজ। সামাজিক ও অর্থনৈতিক সমস্যার ব্যাখ্যা বিশ্লেষণ কাজে পরিসংখ্যান ব্যবহৃত হয়। প্রাকৃতিক বিজ্ঞানে গবেষণার সঠিকতা নিরূপণে পরিসংখ্যান পদ্ধতি প্রয়োগ করা হয়। প্রশাসনিক কার্য পরিচালনা নীতি প্রণয়ন ও পরিকল্পনায় পরিসংখ্যানের প্রয়োগ স্বীকৃত। এ ছাড়া দেশের জনসংখ্যার বন্টন ব্যবস্থা, কর্মসংস্থান, জন্ম মৃত্যু, কৃষিক্ষেত্রে বিনিয়োগ ও উৎপাদন ইত্যাদির তথ্য সংগ্রহ ও বিশ্লেষণের মাধ্যমে প্রয়োজনীয় পরিকল্পনা গ্রহণ করতে পারিসংখ্যান পদ্ধতি প্রয়োগ করা হয়। মানব কল্যাণের সাথে জড়িত যে কোন সংখ্যাত্মক গবেষণাই পরিসংখ্যানের আওতায় পড়ে।

সারসংক্ষেপঃ

দেশের সামাজিক অর্থনৈতিক উন্নয়নে পরিসংখ্যানের গুরুত্ব অপরিসীম। নীতি প্রণয়নের ক্ষেত্রে, মানব কল্যাণের ক্ষেত্রে, সমাজ সমীক্ষার ক্ষেত্রে, সরকারী প্রসাশনের ক্ষেত্রে, ব্যবসা-বাণিজ্যের ক্ষেত্রে পরিসংখ্যান ব্যবহার করা হয়। পরিসংখ্যান বলতে শুধু তথ্য সংগ্রহকেই বুঝায় না, এর দ্বারা তথ্য বিশ্লেষণের মাধ্যমে বিভিন্ন ক্ষেত্রে সুচিন্তিত সিদ্ধান্তে পৌছানো সম্ভব।

পাঠ-১.৩ পরিসংখ্যানের সীমাবদ্ধতা (Linifactions of Statistics)

উদ্দেশ্য

এ পাঠ শেষে আপনি-

- পরিসংখ্যানের সীমাবদ্ধতা বর্ণনা করতে পারবেন;
- অপব্যবহারে কি কি ক্ষতির সম্ভাবনা থাকবে তা বলতে পারবেন।

পরিসংখ্যানের সীমাবদ্ধতা

প্রতিটি বিষয়েরই যেমন কিছু সীমাবদ্ধতা থাকে ঠিক তেমনি মানবজাতির প্রায় প্রতিটি ক্ষেত্রেই পরিসংখ্যানের সার্থক প্রয়োগ থাকলেও এর কিছু কিছু সীমাবদ্ধতা আছে। নিম্নে পরিসংখ্যানের সীমাবদ্ধতা আলোচনা করা হলো

১. **পরিসংখ্যান গুণবাচক তথ্য নিয়ে আলোচনা করে না:** বিভিন্ন গুণবাচক তথ্য যেমনঃ সততা, বুদ্ধি, চিন্তাধারা ইত্যাদি উপাত্ত পরিসংখ্যান পদ্ধতি প্রয়োগের অনুপোযোগী। কিন্তু যদি তাকে জাকিং, স্কেলিং বা গ্রেডিং করে সংখ্যার বা ক্যাটাগরিতে পরিণত করা যায়, তবে সেগুলো পরিসংখ্যান পদ্ধতি প্রয়োগের উপযোগী হয়। যেমন: কোন ছাত্রের মেধা পরীক্ষায় প্রাপ্ত নম্বর দিয়ে পরিমাপ করা যায়।

২. **পরিসংখ্যান গড়ে সত্য এবং স্বতন্ত্র বিষয় নিয়ে আলোচনা করে নাঃ** পরিসংখ্যান সর্বদা সমষ্টি নিয়ে আলোচনা করে। এককের উপর কখনো পরিসংখ্যান পদ্ধতি প্রয়োগ করা যায় না উদাহরণস্বরূপ একজন লোকের মাসিক আয় পরিসংখ্যান নয় কিন্তু একদল লোকের মাথাপিছু গড় মাসিক আয় পরিসংখ্যান।

৩. **পরিসংখ্যানের ফলাফল পুরোপুরি সঠিক নয়ঃ** পরিসংখ্যান এক অর্থে সম্ভাব্যতার বা অনুমানের বিজ্ঞান। এটি কাছাকাছি মান অনুমান করে মাত্র যেমন বাংলাদেশের লোকের গড় আয়ু ৭০ বছর বলতে এটি বুঝায় না যে সবাই ৭০ বছরে মারা যায়। তবে এটুকু বোঝায় যে ঐ লোক ৭০ বছরের জীবন প্রত্যাশা করতে পারে।

৪. **তথ্যসমূহ সমসত্ব না হলে এ পদ্ধতি অনুপোযোগীঃ** সমসত্ব তথ্য পরিসংখ্যান পদ্ধতির তথ্য তুলনার জন্য উপযোগী নতুবা এটি প্রদান করতে পারে।

৫. **পরিসংখ্যান অপব্যবহৃত হতে পারেঃ** পরিসংখ্যানের সবচেয়ে বড় সীমাবদ্ধতা হলো এর অপব্যবহার। পরিসংখ্যান পদ্ধতিগুলো অসম্পূর্ণ তথ্যের উপর ভিত্তি করে কিংবা অদক্ষ পরিসংখ্যানবিদদের দ্বারা ব্যবহৃত হলে খুবই বিপদজনক হতে পারে। W.I. King এ সম্পর্কে বলেনঃ Statistics are like clay of which one can make a God or devil will as one pleases. অর্থাৎ পরিসংখ্যান হলো কাদামাটি, যার সাহায্যে একজন ইচ্ছামত দেবতা বা শয়তান তৈরি করতে পারে। তাই প্রাপ্ত তথ্য হতে কার্যকর এবং বাস্তব সিদ্ধান্তের জন্য প্রয়োজন সৎ, অভিজ্ঞ ও দক্ষ পরিসংখ্যানবিদ।

সারসংক্ষেপ:

পরিসংখ্যান পদ্ধতি সম্মন্ধে অজ্ঞতায় পরিসংখ্যান ব্যবহারে অযৌক্তিক সিদ্ধান্ত ও ভুল যুক্তি উদ্ভুত হতে পারে। বৈশিষ্ট্য ব্যাখ্যা করে না এমন সব তথ্য বর্জন করা উচিত।

ইউনিট মূল্যায়ন

রচনামূলক প্রশ্নাবলী

১। পরিসংখ্যানের সংজ্ঞা লিখুন। পরিসংখ্যানের উৎপত্তি আলোচনা করুন।

২। পরিসংখ্যানের ধারণা সম্পর্কে লিখুন? পরিসংখ্যানের বৈশিষ্ট্যগুলো আলোচনা করুন।

৩। পরিসংখ্যানের তথ্যর বৈশিষ্ট্যগুলো লিখুন। পরিসংখ্যানের গুরুত্ব আলোচনা করুন।

৪। পরিসংখ্যানের সংজ্ঞা লিখুন। পরিসংখ্যানের ব্যবহার সম্পর্কে লিখুন।

৫। পরিসংখ্যানের গুরুত্ব আলোচনা করুন। পরিসংখ্যানের অপব্যবহার সম্পর্কে লিখুন।

৬। পরিসংখ্যানের ব্যবহার ও কার্যাবলী লিখুন।