


তথ্য বিশ্ব, ধ্রুবক, চলক ও প্রতীক Population, Constant, Variable and Symbol



ভূমিকা

তথ্যবিশ্ব হতে তথ্য সংগ্রহ হল পরিসংখ্যান বিষয়ের মূল কাজ। এ অধ্যায়ে তথ্যবিশ্ব কি, তথ্যবিশ্বের প্রকারভেদ ও নমুনা সম্পর্কে আলোচনা করা হল।

| | | |
|---|---------------------|---|
|  | ইউনিট সমাপ্তির সময় | ইউনিট সমাপ্তির সর্বোচ্চ সময় দুই সপ্তাহ |
| এ ইউনিটের পাঠসমূহ | | |
| পাঠ- ২.১ : তথ্যবিশ্ব পাঠ- ২.২ : ধ্রুবক পাঠ- ২.৩ : চলক পাঠ- ২.৪ : প্রতীক | | |

পাঠ-২.১

তথ্য বিশ্ব

(Concept of population and Sample)



উদ্দেশ্য

এ পাঠ শেষে আপনি-

- তথ্যবিশ্ব কি বলতে পারবেন;
- তথ্যবিশ্বের প্রকারভেদ সম্পর্কে ব্যাখ্যা করতে পারবেন;

তথ্যবিশ্ব

(Population)

প্রথম অধ্যায়ে বলা হয়েছে যে, পরিসংখ্যানে তথ্যবিশ্বের একটি গুরুত্বপূর্ণ ভূমিকা আছে। প্রকৃতপক্ষে উপাত্ত বা তথ্য হল পরিসংখ্যান বিজ্ঞানের মূল আলোচ্য বিষয়বস্তু। উপাত্ত তথ্যবিশ্ব থেকে সংগ্রহ করা হয়। অনুসন্ধান ক্ষেত্রে তথ্যবিশ্ব হল কোন নির্দিষ্ট লক্ষণবিশিষ্ট সকল এককের সমাহার। এককের লক্ষণের উপর ভিত্তি করে তথ্যবিশ্বের নামকরণ করা হয়। যদি আমরা উন্মুক্ত বিশ্ববিদ্যালয়ের সকল ছাত্র/ছাত্রীর গড় বয়স জানতে চাই সেক্ষেত্রে উন্মুক্ত বিশ্ববিদ্যালয়ের যে কোন ছাত্র/ছাত্রীর বয়স তার প্রয়োজনীয় লক্ষণ হিসেবে বিবেচিত হবে এবং উন্মুক্ত বিশ্ববিদ্যালয়ের সকল ছাত্র/ছাত্রী একত্রে তথ্যবিশ্ব বলে বিবেচিত হবে।

তথ্যবিশ্ব দুই প্রকার হতে পারে। যেমন- (১) অসীম তথ্যবিশ্ব এবং (২) সসীম তথ্যবিশ্ব।

- (১) **অসীম তথ্যবিশ্ব** : যদি তথ্যবিশ্ব এককের সংখ্যা অসীম হয় তবে তাকে অসীম তথ্যবিশ্ব বলে। এক্ষেত্রে তথ্যবিশ্ব বৃহদাকার হয় এবং প্রত্যেক একক সম্পর্কে অনুসন্ধান সম্ভব হয় না।
- (২) **সসীম তথ্যবিশ্ব** : এককের সংখ্যা যদি সসীম হয় তবে তথ্যবিশ্বকে সসীম তথ্যবিশ্ব বলা হয়। কোন বিশ্ববিদ্যালয়ের কর্মচারীদের মাসিক আয়-ব্যয় সংক্রান্ত তথ্য জানতে হলে ঐ বিশ্ববিদ্যালয়ের সকল কর্মচারী সসীম তথ্যবিশ্ব হিসেবে গণ্য হবে, আবার বাংলাদেশের সকল কর্মচারীর আয়-ব্যয় সংক্রান্ত তথ্য জানতে হলে সেক্ষেত্রে সকল কর্মচারী অসীম তথ্যবিশ্ব হিসেবে পরিগণিত হবে।



সারসংক্ষেপ:

পরিসংখ্যানে তথ্যবিশ্বের একটি গুরুত্বপূর্ণ ভূমিকা আছে। তথ্যবিশ্ব হল কোন নির্দিষ্ট লক্ষণ বিশিষ্ট সকল এককের সমাহার।

পাঠ-২.২

ধ্রুবক
(Constant)

উদ্দেশ্য

এ পাঠ শেষে আপনি-

- তথ্য সংগ্রহ কেন করতে হয় ব্যাখ্যা করতে পারবেন;
- তথ্যের প্রকারভেদ বলতে পারবেন।

যখন কোন তথ্যবিশ্বের সকল এককের কোনো বৈশিষ্ট্য স্থির থাকে বা কোন তথ্যবিশ্বে যদি মাত্র একটি মান থাকে ঐ বৈশিষ্ট্যকে বা মানকে ধ্রুবক বলে। যেমন: কয়েকজন মানুষের হাতের সংখ্যা বা মাথার সংখ্যা ইত্যাদি হল ধ্রুবক। কারণ প্রতিটি মানুষের দুটি হাত বা একটি মাথা থাকে। কখনই এর পরিবর্তন হয়না (ব্যতিক্রম ছাড়া)।

উল্লেখ্য কোন ধ্রুবককে আবার চলমান ধ্রুবকও বলা হয়। অর্থাৎ যখন কোন ধ্রুবকের মান ভিন্ন ভিন্ন আলোচনায় ভিন্ন ভিন্ন হতে পারে, কিন্তু একই আলোচনায় অভিন্ন থাকে, তাকে চলমান ধ্রুবক বলা হয়। যেমন: $y = 6x + a$ এটি একটি সরলরেখার সমীকরণ। এখানে x ও y দুটি চলক এবং সবসময় 6 অংকটি স্থির। কিন্তু উক্ত সমীকরণের সরলরেখা প্রতিবার অংকনের সময় a এর মান আমরা ভিন্ন ভিন্ন গ্রহণ করতে পারি। এখানে ব্যবহৃত a হল চলমান ধ্রুবক।



সারসংক্ষেপ:

তথ্যবিশ্বের এককগুলোর যে সব বৈশিষ্ট্যসমূহ প্রত্যেক এককের জন্য অপরিবর্তিত থাকে, তাদের ধ্রুবক বলে।

পাঠ-২.৩

চলক (Variable)



উদ্দেশ্য

এ পাঠ শেষে আপনি-

- চলকের সংজ্ঞা বলতে পারবেন;
- চলকের প্রকারভেদ সম্পর্কে লিখতে পারবেন;
- গুণবাচক ও পরিমাণবাচক চলকের পার্থক্য সম্পর্কে বলতে পারবেন।

চলক (Variable)

তথ্যবিশ্বের প্রত্যেক এককের এক বা একাধিক লক্ষণ বা বৈশিষ্ট্য থাকে। গুরুত্ব যদি একটি একক ধরা হয় তাহলে এর উচ্চতা, ওজন, বয়স এবং রং ইত্যাদি লক্ষণ বা বৈশিষ্ট্য হিসেবে গণ্য করা যায়। এ সকল লক্ষণের প্রত্যেকটিই পরিমাণে অথবা গুণে একটা গুরুত্ব থেকে অন্য গুরুত্ব আলাদা। যেমন- গরুর উচ্চতা একটি চলক। চলক সাধারণত দুই প্রকার হতে পারে-

- ১। গুণবাচক চলক (Qualitative Variable)
- ২। পরিমাণবাচক চলক (Quantitative Variable)

গুণবাচক চলক (qualitative variable)

কোন অনুসন্ধান গবেষণাকারী কোন বস্তুর বা ব্যক্তির বিশেষ কোন বৈশিষ্ট্যকে যদি আছে বা নেই দ্বারা চিহ্নিত করে এবং ঐ বৈশিষ্ট্য কতটির মধ্যে আছে বা নেই নির্ণয় করে, তখন সে চলককে গুণবাচক চলক বলে। গুণবাচক চলককে সাধারণত 'গুণ' (attribute) এর ভিত্তিতে পরিমাপ করা হয়। এরূপ গুণগত চলকের কোন পরিমাণ নেই। বিভিন্ন উপাদানকে কতিপয় গুণ বা শ্রেণিতে (Category) বিন্যস্ত করা যায়। উদাহরণস্বরূপ গরুর রং-এর বিন্যাস অনুশীলনে আমরা বলতে পারি কতটি কালো, কতটি সাদা, কতটি লাল ইত্যাদি।

পরিমাণবাচক চলক (Quantitative variables)

এক্ষেত্রে কোন অনুসন্ধানকারী বা গবেষক কোন ব্যক্তি বা বস্তুর বৈশিষ্ট্যকে পরিমাণগতভাবে পরিমাপ করে। উদাহরণস্বরূপ, মানুষের বয়স, মানুষের আয়, আবাদী জমির পরিমাণ, উৎপন্ন ফসলের পরিমাণ ইত্যাদি। এগুলো সংখ্যায় পরিমাপ করা যায়। পরিমাণবাচক চলককে শুধু 'চলক' ও বলা হয়।

পরিমাণবাচক চলক আবার দুই প্রকার-

- ১। বিচ্ছিন্ন চলক (Discrete Variable)
- ২। অবিচ্ছিন্ন চলক (Continuous Variable)

বিচ্ছিন্ন চলক (Discrete Variable)

যে চলকের মান পৃথক পৃথক সংখ্যাকে মান হিসেবে গ্রহণ করে তাকে বিচ্ছিন্ন চলক বলে। এসব সমস্ত চলকের মান যে কোন সংখ্যা হতে পারে না। যেমন, কোন স্কুলের ছাত্রসংখ্যা, পরিবারের লোকসংখ্যা, কোন প্রতিষ্ঠানের কর্মচারীর সংখ্যা, ইত্যাদি।

অবিচ্ছিন্ন চলক (Continuous Variable)

যে চলকের মান কোন সীমানার (range) মধ্যবর্তী যে কোন সংখ্যা বা রাশি হয় তাকে অবিচ্ছিন্ন চলক বলে। এ চলকের মান পূর্ণ এককে বা এককের ভগ্নাংশ উভয়ই হতে পারে। যেমন, মানুষের উচ্চতা, ওজন ইত্যাদি।



সারসংক্ষেপ:

তথ্য সংগ্রহের সকল পদ্ধতিরই কিছু না কিছু সীমাবদ্ধতা থাকে। প্রাথমিক তথ্য সংগ্রহ করতে যে সকল পদ্ধতি ব্যবহার করা হয় তন্মধ্যে প্রত্যক্ষ ব্যক্তিগত সাক্ষাতকার, পরোক্ষ মৌখিক জিজ্ঞাসাবাদ, স্থানীয় সংস্থা ও প্রশ্নপত্রের মাধ্যমে অন্যতম।

পাঠ-২.৪

প্রতীক
(Variable)

উদ্দেশ্য

এ পাঠ শেষে আপনি-

- প্রতীক কী বলতে পারবেন;
- কী ধরনের প্রতীক পরিসংখ্যানে ব্যবহৃত হয় বলতে পারবেন;
- প্রতীকের ব্যবহার সম্পর্কে লিখতে পারবেন।

প্রতীক (Symbol)

যে কোন পরিসংখ্যানিক গবেষণা করতে গেলে বেশ কিছু প্রতীক (Symbol) এর সাথে পরিচিত হতে হয়। বড় যে কোন একটা কিছুকে ছোট একটা চিহ্ন দিয়ে বুঝানো হয়। ধরা যাক, যে কোন দশটি সংখ্যাকে যোগ করতে হবে। এক্ষেত্রে সাধারণত দশটি সংখ্যা দেয়ার পর বলতে হবে যোগফল নির্ণয় করুন। পরিসংখ্যানে চিহ্নের মাধ্যমে দশটি সংখ্যার Σ (সামেশন) কত?

মনে করুন, সংখ্যা দশটি

$$X_1, X_2, X_3, X_4, X_5, X_6, X_7, X_8, X_9, X_{10}$$

যোগফল নির্ণয় করতে হলে সাধারণত লেখা হয়-

$$X_1 + X_2 + X_3 + X_4 + X_5 + X_6 + X_7 + X_8 + X_9 + X_{10}$$

পরিসংখ্যানিক ভাষায় এটাই নিম্নরূপ লেখা যায়-

$$\sum_{i=1}^{10} X_i$$

সুতরাং দেখা যাচ্ছে অল্প কিছু লিখেই বড় ধরনের কিছু বুঝানো হচ্ছে।

কোন কিছু একটা চিহ্ন দ্বারা প্রকাশ করাকে প্রতীকীকরণ বলে এবং ঐ চিহ্নকে প্রতীক বলে। যেমন, এখানে Σ (সামেশন) একটা প্রতীক, এটা বলতে যোগ করা বুঝায়।

কতিপয় প্রতীকের ধারণা ও ব্যবহার

পরিসংখ্যাণে বেশ কিছু প্রতীক (Symbol) ব্যবহার করা হয়। প্রাথমিক অবস্থায় শিক্ষার্থীরা সাধারণত যে সমস্ত প্রতীক-এর সম্মুখীন হবে, এখানে শুধুমাত্র সেগুলো সম্বন্ধে সামান্য আলোচনা করা হল। সচরাচর ব্যবহৃত প্রতীকগুলো হলো:

$\Sigma, \pi, \mu, AM, GM, HM, f, \sigma, \rho$ ইত্যাদি।

Σ (সামেশন): পূর্বেই বলা হয়েছে Σ (Summation) বলতে যোগ করা বুঝায়। যদি ৫টি সংখ্যা যথা- $X_1=3, X_2=5, X_3=4, X_4=6$ এবং $X_5=8$ সেক্ষেত্রে আমরা লিখতে পারি-

$$\sum_{i=1}^5 X_i = 3+5+4+6+8=26$$

সাধারণত তথ্য সংখ্যাকে n দ্বারা প্রকাশ করা হয়। এখানে $n=5$

II (প্রডাক্ট):

II (প্রডাক্ট) বলতে গুণ করা বুঝায়। উপরের সংখ্যাগুলোকে আমরা গুণ করতে চাই তাহলে লিখব- $X_1 \times X_2 \times X_3 \times X_4 \times X_5$ পরিসংখ্যানিক ভাষায় আমরা লিখব।

$$\prod_{i=1}^5 X_i = 2 \times 5 \times 4 \times 6 \times 8$$

পরিসংখ্যানের গুণন সূত্রকে ছোট করে প্রকাশ করতে এ চিহ্ন ব্যবহার করা হয়।

μ (মিউ): μ বলতে যে কোন তথ্যবিশ্বের গড় বুঝানো হয়ে থাকে। অর্থাৎ গড় না লিখে লেখা হয় μ । যদি বলা হয় তথ্যবিশ্বের গড় = 25, পরিসংখ্যানে আমরা লিখি $\mu=25$ ।

তথ্যবিশ্বের প্রকৃত গড় অর্থাৎ μ কত জানা থাকে না। নমুনায়নের মাধ্যমে এটাকে নিরূপণ করা হয়। নিরূপিত মানকে μ না

বলে \bar{x} বলা হয়। এখানে \bar{x} হলো এর নিরূপিত মান।

উপরের সংখ্যাগুলোর

$$\bar{x} = \frac{\sum X_i}{n} = \frac{3+5+4+6+8}{5} = \frac{26}{5} = 5.2$$

AM (গাণিতিক গড়): Arithmetic Mean (গাণিতিক গড়) কে AM দ্বারা বিহিত করা হয়।

GM (জ্যামিতিক গড়): Geometric Mean (জ্যামিতিক গড়) কে GM দ্বারা প্রকাশ করা হয়। পরে এটা সম্বন্ধে বিস্তারিত আলোচনা করা হবে।

HM (উল্টন গড়): Harmonic Mean (উল্টন গড়) কে HM দ্বারা প্রকাশ করা হয়।

f : (ঘটন সংখ্যা): f বলতে কোন তথ্যবিন্যাসের ঘটনসংখ্যা বুঝায়।

σ (সিগমা): σ বলতে কোন তথ্যবিশ্বের পরিমিত ব্যবধান (Standard deviation) বুঝায়। σ একটি গ্রীক বর্ণমালা। কোন তথ্যবিশ্বের পরিমিত ব্যবধান = 3.5 হলে আমরা লিখব $\sigma=3.5$ । সাধারণত কোন তথ্যবিশ্বের পরিমিত ব্যবধান জানা থাকে না এটাকে নমুনায়নের মাধ্যমে নিরূপণ করা হয় এবং একটি নিরূপিত মান পাওয়া যায়। ঐ মানকে s দ্বারা চিহ্নিত করা হয়। অর্থাৎ s হচ্ছে σ এর নিরূপিত মান। পরের ইউনিটে s বের করার সূত্র বর্ণনা করা হবে।

ρ (রো): ρ (রো) হচ্ছে গ্রীক ভাষার বর্ণমালা। ২টি চলকের সম্পর্কের মাত্রার পরিমাণ প্রকাশ করার জন্য ρ চিহ্ন ব্যবহৃত হয়। ρ নির্ণয় করা সূত্র পরে আলোচনা করা হবে।

পরিসংখ্যান পাঠ্য যত করা যাবে তত নতুন নতুন প্রতীক সম্বন্ধে জানা যাবে। সুতরাং এখানে আর বেশি কিছু প্রতীক সম্বন্ধে আলোচনা করার দরকার নেই।



সারসংক্ষেপ:

তথ্যবিশ্বের প্রত্যেক উপাদানের এক বা একাধিক লক্ষণ বা বৈশিষ্ট্য থাকে। লক্ষণ বা বৈশিষ্ট্যকে পরিমাপ করা যায়। যে বৈশিষ্ট্যের মান একক ভেদে পরিবর্তনশীল তাকে চলক বলে। পরিসংখ্যান বিজ্ঞানে বেশ কিছু চিহ্ন ব্যবহার করা হয় এসব চিহ্নকে প্রতীক বলে। যেমন, \sum একটি যোগফলের প্রতীক।



ইউনিট মূল্যায়ন

রচনামূলক প্রশ্নাবলী

- ১। তথ্যবিশ্ব বলতে কী বুঝায়? উদাহরণসহ লিখুন।
- ৬। চলক কাকে বলে? চলক কত প্রকার ও কি কি? গুণবাচক চলক ও পরিমাণবাচক চলকের মধ্যে পার্থক্য লিখুন।
- ৭। প্রতীক কাকে বলে? কতিপয় প্রতীক এর ধারণা দিন।