

নমুনা দল নির্বাচন [Sampling]

পপুলেশান এবং নমুনা দলের অর্থ (Meaning of Population and Sample)
আচরণমূলক বিজ্ঞানের একটি প্রধান সমস্যা হল Sample গঠন করা। যে-কোনো গবেষণার ক্ষেত্রে একটি গুরুত্বপূর্ণ পদক্ষেপ হল নমুনা দল নির্বাচন বা Selection of Sample।

কোনো একটি বৈশিষ্ট্যের ওপর ভিত্তি করে অনুসন্ধান কার্য সম্পাদন করে মোট যে রাশি বা বৈজ্ঞানিক তথ্য পাওয়া যায় তাকে Population বা জনসমষ্টি বলে। কোনো কিছুর সামগ্রিক অবস্থাকে গবেষণা ক্ষেত্রে Population বলা হয়। Population-এর এককগুলি হতে পারে কোনো ব্যক্তি, কোনো শিক্ষার্থী, কোনো বস্তু, কোনো ঘটনা ইত্যাদি। উদাহরণস্বরূপ বলা যেতে পারে পশ্চিমবঙ্গে মাধ্যমিক স্তরে পাঠরত সমস্ত শিক্ষার্থী পশ্চিমবঙ্গের মাধ্যমিক শিক্ষার্থীদের Population বা জনসমষ্টি।

এই Population-এর নির্বাচিত অংশকে বলা হয় Sample বা নমুনা দল। অনেক সময় পর্যাপ্ত সময়, অর্থ এবং মানব শক্তি না থাকার ফলে কোনো বিরাট সংখ্যক Population নিয়ে কাজ করা সম্ভব হয় না। সেক্ষেত্রে Population-এর বৈশিষ্ট্যের উপর ভিত্তি করে একটি নমুনা দল নির্বাচন করা হয় যার উপর পরীক্ষা সম্পাদন করা হয়। Sample হল Population-এর একটি ক্ষুদ্র অংশ। Sample-বা নমুনা দলের বৈশিষ্ট্য, পর্যবেক্ষণ করে Population বা জনসমষ্টি সম্পর্কে (যার থেকে Sample নেওয়া হয়েছে) সিদ্ধান্ত নেওয়া হয়।

তবে আদর্শগতভাবে বলা যায়, Sample-বা নমুনা দলের উপর কাজ না করে Population বা জনসমষ্টি নিয়ে কাজ করলে সে কাজের যথার্থতা অনেক বেশি হয়। কিন্তু একথাও সত্যি যে সমস্ত ক্ষেত্রে population নিয়ে কাজ করা এক অর্থে অসম্ভব। তাই গবেষক population-এর একটি অংশ নির্বাচন করে নিয়ে তার উপর গবেষণা কার্য সম্পাদন করেন। এই গবেষণা থেকে প্রাপ্ত তথ্যই যথার্থ বলে পরিগণিত হয় এবং এর ভিত্তিতেই generalisation বা সামান্যীকরণ সম্ভব হয়।

Population-এর প্রকৃতি কেমন হবে, তা নির্ভর করে গবেষণার কাজ বা 'Problem of Study'-র উপর।

উদাহরণস্বরূপ বলা যেতে পারে কলকাতায় বসবাসকারী অধিবাসীদের আর্থ-সামাজিক অবস্থা অনুসন্ধান করে যদি তাদের মাসিক আয় সম্বন্ধে অবহিত হওয়া যায় তবেই তাদের আয়ের মোট পরিমাণকে Income of population বলা হয়। কিন্তু যখন সমস্ত অধিবাসীদের মাসিক আয়ের পরিমাণ সঠিকভাবে জানা না গেলেও কয়েক হাজার লোকের নির্দিষ্ট আয়ের পরিমাণ জানা যায় একে বলা হয় Income of Sample।

নমুনা দল নির্বাচনের অর্থ ও উদ্দেশ্য (Meaning and Objective of Sampling)

আচরণমূলক বিজ্ঞানের গবেষণার ক্ষেত্রে একটি বড়ো সমস্যা হল Sample নির্বাচন। Sample বা নমুনা দল নির্বাচন সঠিক না হলে গবেষণা বাঞ্ছিত ফলাফলে উপনীত হতে পারে না। Sample বা নমুনা দল নির্বাচন হল একটি কৌশল যার সাহায্যে বৃহৎ দল থেকে উপদল (Sub-group) নির্বাচন করা হয়। উপদলের উপর পরীক্ষা করে প্রাপ্ত ফলাফলের উপর ভিত্তি করে বৃহৎ দল সম্পর্কে মন্তব্য করতে গেলে উপদল এবং বৃহৎ দল যতদুর সম্ভব সদৃশ হওয়া প্রয়োজন। নমুনা দল গঠন বা নির্বাচনের উদ্দেশ্য হল অর্থ, শক্তি, ও সময়ের সাশ্রয় করে Population সম্পর্কে মন্তব্য করা।

নমুনা দলের সুবিধা (Advantages of Sample)

- (i) **অর্থ সাশ্রয়কারী (Saves money)** : সমগ্র Population-এর উপর কাজ না করে Sample-এর উপর কাজ করলে অর্থের সাশ্রয় হয়।
- (ii) **পরিশ্রমের সাশ্রয় হয় (Saves labour)** : তথ্যসংগ্রহ এবং প্রক্রিয়াকরণের ক্ষেত্রে অনেক কম শক্তি ব্যয় হয়। কারণ যাদের উপর কাজ করা হচ্ছে Population-এর তুলনায় তাদের সংখ্যা কম।
- (iii) **সময় সাশ্রয়কারী (Saves time)** : Sample যেহেতু Population-এর তুলনায় আয়তনে অনেক ছোটো, তাই-তথ্য সংগ্রহ এবং প্রক্রিয়াকরণ অনেক কম সময়ের মধ্যে সমাপ্ত করা যায়।
- (iv) **শুদ্ধতা বৃদ্ধি (Improved accuracy)** : যখন অনেক বড়ো population নিয়ে কাজ করতে হয় তখন সব সময় সঠিক মানের তথ্যসংগ্রহ করা যায় না। আবার তথ্য বিশ্লেষণের ক্ষেত্রেও নানা রকম ভ্রান্তি দেখা যায়। Sample-এর আয়তন ছোটো হওয়ায় সমস্ত গবেষণা গবেষকের নিয়ন্ত্রণে থাকে এবং সঠিক মান বজায় রেখে কাজ সম্পাদন করা যায়।

নমুনা দলের শ্রেণিবিভাগ (Types of Sampling) :

Blalock (1960) Sampling-এর বিভিন্ন পদ্ধতিকে দুটি ভাগে ভাগ করেন—

- (i) Probability Sampling Method
- (ii) Non-Probability Sampling Method.

(i) Probability Sampling Method

Probability Sampling হল এমন একটি পদ্ধতি যা কোনো ব্যক্তি বা উপাদানের নমুনা দলে (Sample) অন্তর্ভুক্ত হওয়ার সমসত্ত্বাবনাকে বোঝায়। এই পদ্ধতিতে কাজ করার নির্দিষ্ট কয়েকটি শর্ত আছে—

- (a) Parent population-এর সঠিক পরিমাণ (Size) সম্পর্কে গবেষকের জ্ঞান থাকা প্রয়োজন।
- (b) Population-এর অন্তর্গত প্রতিটি উপাদান বা ব্যক্তির Sample-এ অন্তর্ভুক্ত হওয়ার সমান সুযোগ থাকবে।
- (c) Sample-এর সঠিক পরিমাণ (Size) সঠিকভাবে নির্ধারণ করতে হবে।

Probability Sampling Method-এর সুবিধা

এই পদ্ধতিতে যে Sampleটি নির্বাচিত করা হয় তা Population-কে সঠিকভাবে উপস্থাপন করে। যার ফলে এই Sample-এর ভিত্তিতে যে সিদ্ধান্ত গ্রহণ করা হয় তার সামান্যীকরণ (Generalization) এবং তুলনামূলক বিচার (Comparison) করা সম্ভব।

Probability Sampling Method-এর অসুবিধা

যেহেতু এই পদ্ধতিতে Population-এর একটি অংশের ওপরই পরীক্ষণ কার্য পরিচালনা করা হয়, সেজন্য যে, ত্রুটিটি লক্ষ করা যায় তা হল 'Sampling Error'। এটি হল Sample-এর বৈশিষ্ট্য Population-এর বৈশিষ্ট্য থেকে কতখানি পৃথক তার একটি মান। Sample-এর Size যত ছোটো হবে এই ত্রুটির আশঙ্কা তত বেড়ে যাবে।

Probability Sampling-এর শ্রেণিভাগ :**1. Simple Random Sampling**

যদিও এই পদ্ধতির ব্যবহার ব্যাপক ভাবে হয় না তবুও এই পদ্ধতির ভিত্তিতে অন্যান্য প্রকারের Sampling করা হয়। Simple random sample-এ Population থেকে n-units এমনভাবে সংগ্রহ করা হয় যাতে প্রতিটি case, ব্যক্তি বা ঘটনার এই n-units-এ অন্তর্ভুক্তির সমান সম্ভাবনা থাকে।

(i) **লটারি পদ্ধতি (Lottery Method) :** Population-এ অন্তর্ভুক্ত প্রতিটি একককে নাম বা সংখার দ্বারা চিহ্নিত করে উত্তমভাবে মেলাতে হবে। পরে Sample-এ যতজন নির্বাচন করা হবে তা এক এক করে তুলতে হবে। এই কৌশলের কিছু ত্রুটি দেখা যায়। যদি Population খুব বৃহৎ হয় এবং এককগুলিকে যদি উত্তমভাবে মেলানো সম্ভব না হয় সেক্ষেত্রে এই পদ্ধতি গ্রহণ করা উচিত নয়।

(ii) **Random তালিকা পদ্ধতি (Random Table Method) :** লটারি পদ্ধতির উপরোক্ত ত্রুটির জন্য গবেষকরা Random Table ব্যবহার করেন। বর্তমানে অধিকাংশ ক্ষেত্রেই কম্পিউটারের মাধ্যমেই Random Selection করা হয়।

Simple Random Sampling-এর সুবিধা

- (i) এই পদ্ধতিতে যে Sample নির্বাচন করা হয় তা Population-কে সঠিকভাবে উপস্থাপন করে।
- (ii) বোধগম্যতা এবং প্রয়োগের দিক থেকে Probability Sampling-এর বিভিন্ন পদ্ধতির মধ্যে এটি সবচেয়ে সহজ ও সরল।
- (iii) Random sampling-এর বিভিন্ন শ্রেণিগুলি গড়ে ওঠে Simple Random Sampling-কে ভিত্তি করে।
- (iv) এই Sampling-এর ক্ষেত্রে যে-কোনো একটি নির্দিষ্ট নমুনা দলের Sampling Error খুব সহজেই ধরা পড়ে।

Simple Random Sampling-এর অসুবিধা

- (i) এই পদ্ধতির একটি গুরুত্বপূর্ণ সীমাবদ্ধতা হল, যদি কোনো বৈশিষ্ট্য খুব অল্প সংখ্যক ব্যক্তির মধ্যে থাকে, তাহলে নির্বাচিত নমুনা দলে তা অন্তর্ভুক্ত নাও হতে পারে।
- (ii) Population-এর সমস্ত দিক সম্পর্কে গবেষক সঠিক ধারণা গঠন করতে পারে না।
- (iii) Population যদি অসংখ্য হয়, সেক্ষেত্রে তালিকা তৈরি করা সম্ভব নয়।

2. Stratified Random Sampling

এই পদ্ধতিতে Population-কে সমজাতীয় কয়েকটি দলে ভাগ করা হয় এবং পরে প্রতিটি দল থেকে Randomly Sample সংগ্রহ করা হয়। এখানে সমগ্র Population-কে দুই বা তার বেশি স্তরে (Strata)

ভাগ করা হয়। এই স্তরগুলি হতে পারে Male, Female (two strata), আবার চারটি Strata-র ভিত্তিতে ভাগ করা যায় যেমন—Male graduate, Female graduate, Male Non-graduate, Female Non-graduate ইত্যাদি। এই শ্রেণিভুক্ত Population-এর স্তরগুলিকে Sub-population বলা হয়। এই Sampling পদ্ধতির প্রথম প্রয়োজন হল সমগ্র Population-এর স্তরবিন্যাস। Population-এর স্তরবিন্যাস করার নির্দিষ্ট কারণ আছে। কারণগুলি হল—

- (i) যে Attribute বা গুণ populationটির মধ্যে আছে তা সঠিকভাবে sample-এ অন্তর্ভুক্ত করার জন্য স্তরবিন্যাস প্রয়োজন। অর্থাৎ সমগ্র Population-টি, Homogeneity বা সমপ্রকৃতি অনুযায়ী বিভক্ত করা হয়।
- (ii) অপর একটি সুবিধা হল যেহেতু একটি Population-কে বিভিন্ন ভাগে ভাগ করে দেওয়া হয়, তাই প্রতিটি বিভাগের জন্য আলাদা আলাদা গবেষক সহকারী নিয়োজিত হতে পারে। এর ফলে গবেষণা কার্যের তত্ত্বাবধান সঠিকভাবে এবং দ্রুত করা সম্ভব হয়।

Stratified random sampling-এর দুটি ভাগ আছে। যা হল—

(a) Proportionate (আনুপাতিক) Stratified Random Sampling : এই পদ্ধতিতে গবেষক সমগ্র Population-কে নির্দিষ্ট বৈশিষ্ট্য অনুযায়ী স্তরবিন্যাস করেন। এই বিভিন্ন স্তরগুলি থেকে সমান অনুপাতে Randomly বিভিন্ন ব্যক্তিকে Sample-এ অন্তর্ভুক্ত করা হয়।

সুবিধা

- (i) এই পদ্ধতিতে Sampling-এর মাধ্যমে representativeness বা প্রতিনিধিত্ব অনেকটা বৃদ্ধি পায়। যদি কোনো বৈশিষ্ট্য খুব অল্প সংখ্যায় বা পরিমাণে Population-এর মধ্যে থাকে তাও Sample-এর মধ্যে অন্তর্ভুক্তি ঘটে।
- (ii) এই পদ্ধতিতে Sampling Error অনেকাংশে হ্রাস পায়। কারণ নির্বাচিত Sample-টির মধ্যে Population-এর সমস্ত বৈশিষ্ট্যই বর্তমান থাকে।
- (iii) Population-এর যে বৈশিষ্ট্যটি যতখানি উপস্থিত রয়েছে সেই অনুপাতেই Sample নির্বাচন করা হয়। এর ফলে Population-এর বিভিন্ন attribute বা গুণ যে মাত্রায় (Degree) উপস্থিত থাকে Sample-এর ক্ষেত্রে সেটি বজায় থাকে।

অসুবিধা

- (i) এটি একটি কঠিন পদ্ধতি। Sampling-এর আগে গবেষককে সমগ্র Population-এর গঠন (composition) এবং বণ্টন (distribution) সম্পর্কে সঠিক ধারণা রাখতে হয় যা অনেক ক্ষেত্রেই সম্ভব হয় না।
- (ii) প্রতিটি স্তরে আনুপাতিক হারে Sample নির্বাচন করা হয়, ফলে সময় অনেক বেশি লাগে।
- (iii) যদি কোনো কারণে Population-এর সঠিক স্তরবিন্যাস না করা যায় তাহলে পরীক্ষণলব্ধ ফলাফল যথার্থ এবং নির্ভরযোগ্য হয় না।

(b) Disproportionate (আনুপাতিক নয়) Stratified Random Sampling : এই পদ্ধতিটি Proportionate Stratified Random Sampling (PSRS)-এর মতোই, তবে এক্ষেত্রে পার্থক্য হল নমুনা দল নির্বাচনের ক্ষেত্রে বিভিন্ন স্তর থেকে আনুপাতিক হারে sample নির্বাচন করা হয় না। প্রয়োজনবোধে Population-এর নির্দিষ্ট কোনো বৈশিষ্ট্যকে বেশি গুরুত্ব দেওয়া হয়, আবার কম গুরুত্বও দেওয়া হয়।

সুবিধা

- (i) এই পদ্ধতিতে অনেক কম সময় লাগে। কারণ গবেষককে প্রতিটি স্তর থেকে আনুপাতিক হারে Sample নির্বাচন করতে হয় না।
- (ii) এই পদ্ধতিতে গবেষক নির্দিষ্ট কোনো গুরুত্বপূর্ণ বৈশিষ্ট্যকে গবেষণার সুবিধার জন্য বেশি গুরুত্ব দিতে পারেন আবার কোনো অল্পগুরুত্ব সম্পন্ন বৈশিষ্ট্যের উপর (Rare Attribute) কম গুরুত্ব দিতে পারেন।

অসুবিধা

- (i) এই পদ্ধতিতে Population-এর কোনো অংশকে বেশি গুরুত্ব আবার কোনোটিকে কম গুরুত্ব দেওয়া হয়। এর ফলে Sample-টি সঠিকভাবে Population-কে প্রতিনিধিত্ব (Represent) করে না।
- (ii) এই পদ্ধতির ক্ষেত্রে ধরে নেওয়া হয় গবেষক মূল জনসমষ্টি (original population)-এর প্রকৃতি সম্পর্কে সম্পূর্ণ অবহিত। কিন্তু যেখানে গবেষকের জনসমষ্টি (population) সম্পর্কে সম্পূর্ণ ধারণা থাকে না সেক্ষেত্রে এই পদ্ধতি প্রয়োগ করা যায় না।

3. Area or Cluster Sampling

Probability Sampling-এর একটি গুরুত্বপূর্ণ পদ্ধতি হল Area বা Cluster Sampling। বিভিন্ন কৃষিক্ষেত্র থেকে এই পদ্ধতির উদ্ভব। বিভিন্ন কৃষিক্ষেত্রে পরীক্ষণ কার্য চালানো হয়। দেখা হয়, কোনো নির্দিষ্ট সারের প্রভাবের সঙ্গে উৎপাদিত শস্যের সম্পর্ক। সমাজবিজ্ঞানের ক্ষেত্রেও এই Sampling ব্যবহার করা হয়। এই পদ্ধতিতে সাধারণভাবে ভৌগোলিক অঞ্চল যেমন, শহরাঞ্চল, গ্রামাঞ্চল 'রাজ্য' বিভিন্ন সমাজ ইত্যাদি অনুসারে একটি নির্দিষ্ট মানচিত্র তৈরি করা হয়। এর পর এই ক্ষেত্রগুলি থেকে Randomly Sample নির্বাচন করা হয়। এই বিভিন্ন ক্ষেত্রগুলিকে Area বা Cluster বলা হয়।

উদাহরণস্বরূপ বলা যায়, যদি কোনো গবেষক তামিলনাড়ুর জনসংখ্যার পরিবার পরিকল্পনার প্রতি মনোভাব জানতে চান তাহলে সবচেয়ে আগে তামিলনাড়ুর মানচিত্র অনুযায়ী ক্ষেত্রটি বিভিন্ন অংশে ভাগ করতে হবে। এই বিভিন্ন অংশ থেকে গবেষক Randomly নির্বাচন করেন। শিক্ষা গবেষণায় বিভিন্ন ক্ষেত্রে Cluster Sample ব্যবহার করা হয়।

সমাজিক সার্ভে (Social survey) Cluster Sampling-কে Area Sampling বলে। এই পদ্ধতিতে নিম্নোক্ত স্তরগুলি দেখা যায়—

- কী ধরনের Cluster প্রয়োজন তা নির্দিষ্ট করা হয়।
- Sample-এর জন্য Cluster-গুলিকে নির্দিষ্ট করা।
- Cluster-গুলিতে Random-ভাবে প্রয়োজনীয় সংখ্যা অন্তর্ভুক্ত করা হয়।

Area or Cluster Sampling-এর সুবিধা

- (i) যখন অনেক বড়ো ভৌগোলিক ক্ষেত্রের ওপর গবেষণা কার্য সম্পাদন করা হয় সেই ক্ষেত্রে এই Sample পদ্ধতি ব্যবহৃত হয়।
- (ii) এই পদ্ধতিতে নির্দিষ্ট কোনো ক্ষেত্রের কোনো উত্তরদাতা না পাওয়া যায় তাহলে একই ক্ষেত্রেরই অন্য উত্তরদাতার প্রতিক্রিয়া কাজে লাগানো যায়।
- (iii) এই পদ্ধতির অর্থ এবং সময় উভয়েরই সাশ্রয় হয়।
- (iv) যেহেতু প্রয়োজনবোধে একই ক্ষেত্রের উত্তরদাতাদের বদলে নেওয়া যায় তাই এই পদ্ধতির নমনীয়তা অনেক বেশি।

Area or Cluster Sampling-এর অসুবিধা

- (i) এই পদ্ধতিতে Sampling-এর ত্রুটি অনেক বেশি হয়।
- (ii) এই পদ্ধতিতে সমান মাপের নমুনা দল নির্বাচনের নির্দিষ্ট কোনো নিয়মকানুন নেই। তাই একটি Area বা Cluster অপরটির থেকে অনেক ছোটো বা অনেক বড়ো হতে পারে।
- (iii) আর-একটি গুরুত্বপূর্ণ অসুবিধা হল একটি Area থেকে পাশের Area-তে যদি কিছু ব্যক্তি চলে যায় তাহলে একই ব্যক্তি দু-বার Sample-এ অন্তর্ভুক্ত হওয়ার সম্ভাবনা থেকে যায়।

Multi Stage and Multiphase Sampling

Multi-stage sampling-এর ক্ষেত্রে Sampling-এককগুলিকে (Units) বিভিন্ন স্তরে নির্বাচন করা হয়। যেমন—রাজ্যের কয়েকটি জেলা। উক্ত জেলাগুলির কতকগুলি থানায় এবং উক্ত থানাগুলির কয়েকটি বিদ্যালয় থেকে Sample নির্বাচন করা হয়। Multiphase Sampling-এ গবেষক প্রতিটি স্তরেই একই Sampling Unit ব্যবহার করে। তবে নির্বাচিত কোনো কোনো সদস্যের নিকট থেকে অন্যান্যদের থেকে অধিক তথ্য সংগ্রহ করা হয়। যেমন—দূর শিক্ষায় শিক্ষার্থীদের পাঠাভ্যাস অধ্যয়ন করার জন্য গবেষক প্রশ্নাবলির সাহায্যে 100 জন দূর শিক্ষার্থীর নিকট থেকে তথ্য সংগ্রহ করলেন। পরে ওই 100 জনের মধ্য থেকে 25 জনের সাক্ষাৎকারের মাধ্যমে অধিক তথ্য সংগ্রহ করেন।