

# ইউনিট ৫: নমুনায়ন কৌশল

## [Sampling Technique]

### ভূমিকা

গবেষণার জন্য প্রয়োজনীয় সেসব উপাদান রয়েছে তার মধ্যে মৌলিক এবং সবচেয়ে গুরুত্বপূর্ণ উপাদান হলো তথ্য (Information) এবং উপাত্ত (Data)। গবেষণার সমস্যা বা অনুসন্ধানীয় বিষয় সম্পর্কে তথ্য ও উপাত্ত সংগ্রহ ছাড়া কোন গবেষণা পরিচালিত হতে পারে না। সহজ কথায় তথ্য ও উপাত্ত ব্যতীত কোন সত্য অনুসন্ধান সম্ভব নয় এবং গবেষণার সমস্যা সম্পর্কে সিদ্ধান্তও গ্রহণ করা যায় না। গবেষণার প্রয়োজনীয় তথ্য ও উপাত্ত বিভিন্ন উৎস থেকে সংগৃহীত হতে পারে। তথ্যের এই উৎস আকারে বা সংখ্যায় যেমন ছোট হতে পারে, আবার তা হতে পারে ব্যাপক। তবে সকল উৎস থেকে গবেষণার তথ্য সংগ্রহ করা সম্ভব নয় এবং অনেক ক্ষেত্রে তার প্রয়োজনীয়তাও নেই। সে কারণে বিভিন্ন পরিসংখ্যানিক পদ্ধতির সাহায্যে তথ্যের বড় উৎস থেকে সংক্ষিপ্ত উৎস নির্বাচনের মাধ্যমে তথ্য/উপাত্ত সংগ্রহ করে গবেষণা কার্যক্রম পরিচালিত হয়। আর তথ্য ও উপাত্ত সংগ্রহের উৎস চিহ্নিতকরণ ও নির্বাচনের প্রক্রিয়াকে বলা হয় নমুনায়ন।

নমুনা নির্বাচনের বিভিন্ন বিজ্ঞানসম্মত কৌশল রয়েছে। এ ইউনিটে পাঠের মাধ্যমে আমরা গবেষণার নমুনায়ন প্রক্রিয়ার বিভিন্ন দিক সম্পর্কে জানব। নিচের উল্লেখিত তিনটি পাঠের মাধ্যমে এ দিকগুলোর উপর আলোচনা করা হয়েছে।

পাঠ ৫.১: নমুনায়নের মৌলিক ধারণা

পাঠ ৫.২: সম্ভাবনা নমুনায়ন

পাঠ ৫.৩: নিঃসম্ভাবনা নমুনায়ন

## পাঠ ৫.১: নমুনায়নের মৌলিক ধারণা (Basic Concepts of Sampling)



### উদ্দেশ্য

এই পাঠ অধ্যয়ন শেষে আপনি—

- তথ্যবিশ্ব (Population) কী বলতে পারবেন;
- নমুনা এবং নমুনার আকারের ধারণা বর্ণনা করতে পারবেন;
- নমুনায়ন প্রক্রিয়া ও এর উদ্দেশ্য বর্ণনা করতে পারবেন;
- নমুনায়নের প্রকারভেদ উল্লেখ করতে পারবেন এবং
- গুণগত ও পরিমাণগত গবেষণার উপযোগী নমুনায়ন প্রক্রিয়া উল্লেখ করতে পারবেন।



### সমগ্রক/তথ্য বিশ্ব (Population)

গবেষণার নমুনায়নের ক্ষেত্রে প্রথমেই নির্ধারণ করতে হবে— কোথা থেকে অর্থাৎ কাদের কাছ থেকে বা কোন কোন উৎস থেকে তথ্য/উপাত্ত সংগ্রহীত হবে। তথ্য বা উপাত্ত সংগ্রহের এ নির্ধারিত উৎস বা অংশের সমষ্টিকে বলা হয় সমগ্রক বা তথ্যবিশ্ব। গবেষণার মাধ্যমে গবেষক কাদের বা কোন বিষয় সম্পর্কে অনুসন্ধান করতে চান বা যাদের সম্পর্কে সিদ্ধান্ত নিবেন তাদের সকলেই তথ্য বিশ্বের অন্তর্ভুক্ত। অর্থাৎ সমগ্রক বলতে অনুসন্ধান ক্ষেত্রের সমস্ত বিষয়বস্তুকে বুঝায়।

**উদাহরণ:** একজন শিক্ষক তার উপজেলার মাধ্যমিক বিদ্যালয়গুলোতে নবম ও দশম শ্রেণির বিজ্ঞান বিভাগের শিক্ষার্থীদের বাংলাদেশ ও বিশ্ব পরিচয় বিষয় পাঠে অনীহার কারণ জানতে চান। এক্ষেত্রে ঐ উপজেলার সকল মাধ্যমিক বিদ্যালয়ের ঐ সময়ে অধ্যয়নরত নবম ও দশম শ্রেণির সকল বিজ্ঞান শিক্ষার্থীকে নিয়েই গবেষণাটির তথ্য বিশ্ব বা সমগ্রক গঠিত হবে।

### নমুনা (Sample)

উপরিলিখিত গবেষণা পরিচালনার ক্ষেত্রে গবেষক দেখলেন ঐ উপজেলায় মোট ৩০টি মাধ্যমিক বিদ্যালয় এবং সকল বিদ্যালয়ের নবম-দশম শ্রেণিতে মোট ২,০০০ জন বিজ্ঞানের শিক্ষার্থী আছে যারা সকলেই তথ্যবিশ্বের অন্তর্ভুক্ত। গবেষণা পরিচালনার সুবিধার্থে গবেষক ঠিক করলেন ৩০টি বিদ্যালয়ের মধ্যে ৬টি স্কুল এবং প্রতিটি স্কুল থেকে ২০ জন করে বিজ্ঞান বিভাগের শিক্ষার্থীর (১০ জন নবম শ্রেণি থেকে এবং ১০ জন দশম শ্রেণি) কাছ থেকে গবেষণা সংশ্লিষ্ট তথ্য ও উপাত্ত সংগ্রহ করবেন। ঐ হিসেবে তিনি ৬টি বিদ্যালয়ের প্রতিটি থেকে ২০ জন হিসেবে মোট ১২০ জন শিক্ষার্থীকে নির্বাচন করলেন যাদের কাছ থেকে তথ্য সংগ্রহীত হবে। তাহলে এ ১২০ জন শিক্ষার্থীকে নিয়েই গবেষণার নমুনা গঠিত হবে। আর যে প্রক্রিয়ার সাহায্যে গবেষক এ নমুনা নির্বাচন করবেন সেটাই হলো নমুনায়ন প্রক্রিয়া।

অতএব দেখা যাচ্ছে নমুনা হল সমগ্রকের প্রতিনিধিত্বকারী অংশ। তথ্য বিশ্ব থেকে এর সকল বৈশিষ্ট্যের প্রতিনিধিত্বশীল যে বিশেষ অংশ নির্বাচন করা হয়, তাকে নমুনা বলে। তথ্যবিশ্বের যে এককগুলো (Unit) তথ্য সংগ্রহের বা পর্যবেক্ষণের জন্য নির্বাচন করা হয় তাকে বলে নমুনা একক। আর পর্যবেক্ষণের উপযোগী সকল এককের সমষ্টি হলো তথ্যবিশ্ব (population)।

## নমুনা আকার (Sample Size)

নমুনার আকার কত বড় হবে তা সুনির্দিষ্ট করে বলা সম্ভব নয়, যদিও বলা হয় নমুনার আকার তথ্য বিশ্বের প্রতিনিধিত্বমূলক হবে। তবে বাস্তবে তা হচ্ছে কিনা তা সুনির্দিষ্ট করে বলা সম্ভব নয় এবং তথ্য বিশ্ব ও প্রত্যাশিত নমুনার মধ্যে পার্থক্য থেকেই যায়। তবে যদি দৈব চয়নের মাধ্যমে (Randomly) নির্বাচন করা হয় এবং নমুনার আকার যথেষ্ট বড় হয় তাহলে এ পার্থক্য কম হয় এবং নমুনা তাৎপর্যপূর্ণ হয়। তবে সে ক্ষেত্রেও প্রশ্ন থেকে যায় কীভাবে পর্যাণ্ট/গ্রহণযোগ্য নমুনার আকার নির্ধারণ করা যায়। তাই বলা হয়- গবেষককে তার নির্ধারিত সময় এবং প্রাপ্ত সুবিধার ভিত্তিতে যতটা সম্ভব বড় নমুনা নির্বাচন করতে হবে। সাধারণতঃ নমুনার আয়তন ৩০ এর কম হলে তাকে ক্ষুদ্র ও ৩০ এর বেশি হলে বৃহৎ আয়তনের নমুনা বলা হয়। তবে বর্ণনামূলক (Descriptive) গবেষণার ক্ষেত্রে নমুনাতে কমপক্ষে ১০০ সদস্য থাকতে হবে। আর সহসম্পর্কিক (Correlational) গবেষণায় কমপক্ষে ৫০ জন এবং পরীক্ষামূলক (Experimental and Causal Comparative) গবেষণায় কমপক্ষে ৩০ জন নমুনা একক নির্বাচন করতে হবে।

## নমুনায়নের উদ্দেশ্য এবং গুরুত্ব

একটি গবেষণার সমগ্রক ক্ষুদ্র বা ব্যাপক যাই হোক না কেন, তথ্য সংগ্রহের প্রয়োজনীয় উপাদানের (সময়, মাপক, অর্থ শ্রম, যন্ত্রপাতি ইত্যাদি) সীমাবদ্ধতার কারণে তথ্য বিশ্বের প্রতিটি ক্ষেত্র থেকে তথ্য সংগ্রহ করা সম্ভব হয় না। সে কারণেই গোটা তথ্যবিশ্বকে প্রতিনিধিত্ব করে এমন ছোট অংশ থেকে তথ্য/উপাত্ত সংগ্রহ করতে হয়। আর গোটা তথ্যবিশ্বের প্রতিনিধিত্বশীল যথার্থ (Valid), নির্ভরযোগ্য (Reliable) এবং ব্যক্তিগত প্রভাবমুক্ত নমুনা নির্বাচন করাই হচ্ছে নমুনায়ন প্রক্রিয়ার প্রকৃত উদ্দেশ্য।

নমুনায়নের মাধ্যমে সহজে, কম খরচে ও কম সময়ে গবেষণা পরিচালনা করা সম্ভব হয়। তথ্য বিশ্বের সকল অংশের পরিবর্তে প্রতিনিধিত্বশীল নমুনার কাছ থেকে তথ্য সংগৃহীত হয় বলে গবেষণা সমস্যা সম্পর্ক দ্রুত সিদ্ধান্ত গ্রহণ সম্ভব হয়। তথ্য বিশ্ব অনেক বড় হলে নমুনায়নের কোন বিকল্প নেই। কারণ অসংখ্য উৎস থেকে তথ্য সংগ্রহ করা সম্ভব নয়। নমুনায়নের মাধ্যমে সংগঠিত ও কাঠামোবদ্ধভাবে তথ্য সংগৃহীত হয় বলে এটি গবেষণার তথ্য সংগ্রহের একটি বিজ্ঞানসম্মত পদ্ধতি। এর মাধ্যমে ব্যাপক বা বড় তথ্যবিশ্ব থেকে যথার্থ প্রতিনিধিত্বশীল নমুনা নির্বাচন সম্ভব হয়। গবেষণার কোন বিশেষ চাহিদা পরিপূরণেও এর গুরুত্বপূর্ণ ভূমিকা আছে।

## নমুনায়নের প্রকারভেদ

নমুনায়ন প্রধানত দুই প্রকার। যথা-

১. সম্ভাবনা নমুনায়ন (Probability Sampling) ও
২. নিঃসম্ভাবনা নমুনায়ন (Non-Probability Sampling)

## সম্ভাবনা নমুনায়ন

যে নমুনায়ন পদ্ধতিতে সমগ্রকের প্রতিটি এককের নির্বাচিত হওয়ার সম্ভাবনা সমান তাকে সম্ভাবনা নমুনায়ন বলে। এ ধরনের নমুনায়নে সমগ্রকের সকল এককের প্রতিনিধিত্ব থাকে এবং এতে নমুনা ভ্রান্তি কম।

## নিঃসম্ভাবনা নমুনায়ন

যে নমুনায়ন পদ্ধতিতে সকল নমুনা এককের নির্বাচিত হওয়ার সমান সম্ভাবনা থাকে না এবং গবেষকের ইচ্ছা/প্রয়োজনের/বিচারের উপর ভিত্তি করে নমুনা নির্বাচন করা হয় তাকে নিঃসম্ভাবনা নমুনায়ন বলে। এ গবেষণায় সমগ্রকের এককগুলির অন্তর্ভুক্ত হবার সম্ভাবনা অজানা থাকে বলে নমুনাভ্রান্তির সুযোগ থাকে। তাই এ প্রক্রিয়ায় প্রাপ্ত নমুনা সমগ্রকের প্রতিনিধিত্বশীল হয় না।

নিচের ছকে সম্ভাবনা এবং নিঃসম্ভাবনা নমুনায়ন প্রক্রিয়ারগুলো উল্লেখ করা হলো।

| সম্ভাবনা নমুনায়ন                             | নিঃসম্ভাবনা নমুনায়ন                            |
|---|---|
| ১. দৈবচয়িত নমুনায়ন (Random sampling)        | ১. সুবিধাজনক নমুনায়ন (Convenience Sampling)    |
| ২. নিয়মক্রমিক নমুনায়ন (Systematic Sampling) | ২. উদ্দেশ্যভিত্তিক নমুনায়ন Purposive Sampling) |
| ৩. স্তরিত নমুনায়ন (Stratified Sampling)      | ৩. Snowball Sampling                            |
| ৪. গুচ্ছ নমুনায়ন (Cluster Sampling)          | ৪. Quota Sampling                               |
| ৫. (Multi-stage sampling)                     | ৫. Maximal Variation Sampling                   |
|   | ৬. Extreme Case Sampling                        |

## গুণগত (Qualitative) এবং পরিমাণগত (Quantitative) গবেষণার নমুনায়ন প্রক্রিয়া

সংগৃহীত তথ্যের প্রকৃতি অনুসারে গবেষণা দু'ধরনের হয়ে থাকে। যথা- গুণগত গবেষণা ও পরিমাণগত গবেষণা। প্রকৃতিগত পার্থক্যের কারণে উভয় গবেষণার লক্ষ্য ও উদ্দেশ্যে মধ্যে ভিন্নতা রয়েছে। পরিমাণগত গবেষণার মূল ফোকাস হচ্ছে সংখ্যা। অন্যদিকে গুণগত গবেষণায় মূল ফোকাস হচ্ছে ভাষাগত বর্ণনার মাধ্যমে তথ্যকে উপস্থাপন করা। পরিমাণগত গবেষণার মূল উদ্দেশ্য হচ্ছে নির্বাচিত নমুনা থেকে গবেষণার সমস্যার বিভিন্ন দিক সম্পর্কে পরিমাপযোগ্য তথ্য/উপাত্ত সংগ্রহের মাধ্যমে প্রাপ্ত ফলাফলকে গোটা তথ্য বিশ্ব সম্পর্কে সামান্যীকরণ (Generalize) করা। অন্যদিকে গুণগত গবেষণার ক্ষেত্রে প্রধান উদ্দেশ্য হলো কোন একটি পরিস্থিতির অন্তর্নিহিত কারণ বা বৈশিষ্ট্য সম্পর্কে গভীরভাবে অনুসন্ধানের মাধ্যমে সেগুলো সম্পর্কে ধারণা তৈরি করা বা সমস্যাটি সম্পর্কিত বিদ্যমান চিন্তা ও মতামতের গতিধারা সম্পর্কে জানা।

উদ্দেশ্যগত কারণে দু'ধরনের গবেষণার নমুনায়ন প্রক্রিয়ার মধ্যে পার্থক্য রয়েছে। পরিমাণগত গবেষণায় সাধারণভাবে নমুনা বড় হয়। তাই এতে পরিমাপযোগ্য, দৈবচয়ন ও সামান্যীকরণে সহায়ক সম্ভাবনা নমুনায়ন প্রক্রিয়া ব্যবহৃত হয়। অন্যদিকে গুণগত গবেষণায় নমুনা আকার হয় ছোট এবং তা প্রতিনিধিত্বশীল হওয়ার প্রয়োজন নেই। ফলে এতে দৈবচয়নের পরিবর্তে বিভিন্ন ধরনের উদ্দেশ্যভিত্তিক নিঃসম্ভাবনা নমুনায়ন প্রক্রিয়া ব্যবহৃত হয়।

তবে, পরিমাণগত গবেষণায় প্রাপ্ত তথ্যের/উপাত্তের গভীরতা সম্পর্কে অনুসন্ধানের জন্য অনেক পরিমাণগত গবেষণায় সম্ভাবনা নমুনায়ন প্রক্রিয়ার সাথে নিঃসম্ভাবনা নমুনায়ন প্রক্রিয়াও তথ্য-উপাত্ত সংগ্রহ করা হয়। অর্থাৎ পরিমাণগত নমুনায়ন প্রক্রিয়ার সাথে গুণগত নমুনায়ন প্রক্রিয়াগুলো ব্যবহৃত হয়। উভয় প্রক্রিয়ার এ ধরনের সমন্বয়কে বলা হয় মিশ্র পদ্ধতি বা Mixed Method। এর ফলে গবেষণা সমস্যা সম্পর্কে আরও গভীরভাবে জানা যায়।



## পাঠোত্তর মূল্যায়ন- ৫.১

### সংক্ষিপ্ত উত্তর প্রশ্ন

১. নমুনা কাকে বলে?
২. নমুনায়ন প্রক্রিয়া কী?
৩. তথ্য বিশ্ব কাকে বলে?
৪. নমুনার আকার কীভাবে নির্ধারিত হয়?
৫. সম্ভাবনা নমুনায়ন ও নিঃসম্ভাবনা নমুনায়নের মধ্যে একটি প্রধান পার্থক্য উল্লেখ করুন।

### রচনামূলক প্রশ্ন

১. সমগ্রক ও নমুনার পার্থক্য উদাহরণসহ ব্যাখ্যা করুন।
২. নমুনা প্রক্রিয়ার উদ্দেশ্য ও গুরুত্ব ব্যাখ্যা করুন।
৩. নমুনায়নের প্রকারভেদ আলোচনা করুন।
৪. একটি গবেষণা সমস্যা উল্লেখপূর্বক আপনি কীভাবে এই গবেষণার নমুনায়ন করবেন বর্ণনা করুন।

## পাঠ ৫.২: সম্ভাবনা নমুনায়ন [Probability Sampling]



### উদ্দেশ্য

এই পাঠ অধ্যয়ন শেষে আপনি—

- সম্ভাবনা নমুনায়ন প্রক্রিয়ার ধারণা বলতে পারবেন;
- দৈবচয়িত নমুনায়ন প্রক্রিয়া বর্ণনা করতে পারবেন;
- ধারাবাহিক নমুনায়ন প্রক্রিয়া বলতে পারবেন;
- খণ্ডিত নমুনায়ন কৌশলের বিবরণ দিতে পারবেন;
- গুচ্ছ/বহুধাপী নমুনায়ন প্রক্রিয়া বর্ণনা করতে পারবেন এবং
- বহুপর্যায়ী নমুনায়ন প্রক্রিয়া বর্ণনা করতে পারবেন।



### সম্ভাবনা নমুনায়ন

যে নমুনায়ন প্রক্রিয়ায় তথ্য বিশ্বের সকল সদস্যের নমুনায় অন্তর্ভুক্ত হওয়ায় সমান সম্ভাবনা রয়েছে তাকেই বলে সম্ভাবনা নমুনায়ন। এতে নমুনায়নের ক্ষেত্রে পক্ষপাতিত্বের কোন সুযোগ থাকে না। নমুনা তথ্যবিশ্বের প্রতিনিধিত্ব করে। ফলে প্রাপ্ত তথ্যকে সামান্যীকরণ করা যায়। পরিমাণ বাচক গবেষণায় এ ধরনের নমুনায়ন প্রক্রিয়া অনুসরণ করা হয়। নিচে বিভিন্ন ধরনের সম্ভাবনা নমুনায়ন প্রক্রিয়া সম্পর্কে আলোচনা করা হয়েছে।

### দৈবচয়িত নমুনায়ন (Random Sampling)

এ প্রক্রিয়ায় তথ্যবিশ্ব থেকে এমনভাবে নমুনা নির্বাচন করা হয় যাতে তথ্য বিশ্বের সকল সদস্যের সমানভাবে এবং স্বাধীনভাবে নির্বাচিত হওয়ায় সুযোগ থাকে। এ পদ্ধতির মূল কথাই হলো সকল সদস্যের নমুনায় সমানভাবে অন্তর্ভুক্ত হওয়ার সুযোগ। যেমন, কোন গবেষণার তথ্যবিশ্বে ৩০০ জন সদস্য থাকলে প্রত্যেক সদস্যের নমুনায় অন্তর্ভুক্ত হওয়ার সম্ভাবনা  $1/300$  ভাগ। দৈবচয়ন বিভিন্ন প্রক্রিয়ার করা যায়। যেমন— লটারীর সাহায্যে, দৈবচয়িত সংখ্যার সারণী (Random Number Table) ব্যবহার করে। ছোট সমগ্রকের ক্ষেত্রে লটারীর সাহায্যে নমুনায়ন করা যায়। কিন্তু সমগ্রক বড় হলে দৈবচয়িত সংখ্যাসারণী ব্যবহার করতে হয়।

### সুবিধা

- সরল পদ্ধতি ও ভ্রান্তি কম।
- বড় তথ্য বিশ্বের ক্ষেত্রে ব্যবহার করা যায়।
- এতে প্রতিনিধিত্বমূলক নমুনা পাওয়ার সম্ভাবনা অনেক বেশি।
- পক্ষপাতিত্ব বা ব্যক্তিগত প্রভাব দূর করা সম্ভব হয়।

## অসুবিধা

- তথ্য বিশ্ব অনেক বড় হলে এবং এর একটি বড় অংশকে বিবেচনা না করলে নমুনা প্রতিনিধিত্বমূলক হয় না।
- এ নমুনায়নে তথ্য বিশ্বের প্রত্যেক সদস্যকে চিহ্নিত করতে হয় যা অধিকাংশ ক্ষেত্রে করা সম্ভব হয় না।
- ভৌগোলিক বিভিন্নতায় এর প্রয়োগ ক্রটিপূর্ণ হয়।

## নিয়মতান্ত্রিক নমুনায়ন (Systematic Sampling)

এ প্রক্রিয়ায় তথ্যবিশ্বের সকল ইউনিটকে প্রথমে ক্রমানুসারে সাজানো হয়। অতঃপর এর মধ্য থেকে সমান ব্যাপ্তি বা ব্যবধানে নমুনা একক নির্বাচন করা হয়। এই ব্যাপ্তি নির্ধারণের একটি সহজ উপায় হল তথ্য সমগ্রকে নমুনা সংখ্যা দিয়ে ভাগ করা। এরপর শ্রেণিব্যাপ্তি অনুযায়ী নির্দিষ্ট সংখ্যা পরপর নির্দিষ্ট একককে নিয়ে নমুনা দল গঠন করা হয়। যেমন, ৫০০ সদস্যের তথ্যবিশ্ব থেকে গবেষক ৫০ জনের একটি নমুনা দল গঠন করবেন। এক্ষেত্রে  $500 \div 50 = 10$  অর্থাৎ ১০ হল শ্রেণিব্যাপ্তি। এবার প্রথম এককটি দৈবচয়নের মাধ্যমে নির্বাচন করতে হবে। এবার এই নির্বাচিত প্রথম একক থেকে প্রতি ১০তম একক নির্বাচনের মাধ্যমে নমুনা দল গঠন করতে হবে। মনে করি প্রথম দৈবচয়িত সংখ্যাটি হল ৯। তাহলে দ্বিতীয়টি ১৯, তৃতীয়টি ২৯, চতুর্থটি ৩৯। এভাবে নির্বাচিত ৫০ জনের নমুনা একক নিয়ে নমুনা দল গঠন করতে হবে।

## সুবিধা

সহজ ও সরল, ব্যয় ও সময় কম লাগে এবং পুরো সমগ্রকের প্রতিনিধিত্ব থাকে।

## অসুবিধা

১. সকল সদস্যের সমানভাবে নির্বাচিত হওয়ার সুযোগ নেই।
২. তথ্যবিশ্বের সদস্যদের ধারাবাহিক বিন্যাস নমুনায়ন বিরতির সমধারায় (Coinside) হলে পক্ষপাতিত্বের অনেক বেশি সুযোগ থাকে। ফলে তথ্যবিশ্বের যথার্থ নমুনায়ন সম্ভব হয় না।

## স্তরিত নমুনায়ন (Stratified Sampling)

যে নমুনায়ন প্রক্রিয়ায় তথ্যবিশ্বের সদস্যদের নির্দিষ্ট বৈশিষ্ট্যের ভিত্তিতে বিভিন্ন স্তর বা উপদলে ভাগ করে তথ্য সংগ্রহ করা হয় তাকে স্তরিত নমুনায়ন বলে। এতে প্রথমে সমগ্রকে কতগুলো স্তরে/উপদলে বিভক্ত করা হয় এবং প্রতিটি স্তর থেকে অনুপাতের ভিত্তিতে দৈবচয়নের মাধ্যমে নমুনা নির্ধারণ করা হয়। স্তরিত নমুনায়ন দুই ধরনের। যথা- সমানুপাতিক স্তরিত ও অসমানুপাতিক স্তরিত নমুনায়ন।

উদাহরণ: একটি বিদ্যালয়ের ১২০ জন শিক্ষকের মধ্য থেকে ২৪জন শিক্ষকের একটি নমুনা নির্বাচন করা হবে। প্রথমে তাদেরকে বয়সের ভিত্তিতে ৭টি স্তরে ভাগ করা হলো। এরপর প্রতিটি স্তরের শিক্ষক সংখ্যার অনুপাতে নমুনা একক নির্বাচন করতে হবে। ধরা যাক ২৬-৩০ বয়স স্তরে ৩০ জন শিক্ষক আছেন যাদের অনুপাত ০.২৫। তাহলে এ স্তর থেকে ৬জন ( $24 \times 0.25$ ) শিক্ষককে নির্বাচন করতে হবে। এভাবে প্রতিটি স্তর থেকে দৈবচয়নের মাধ্যমে একক নির্বাচনের মাধ্যমে নমুনা গঠন করতে হবে। এক্ষেত্রে অভিজ্ঞতা, শিক্ষাগত যোগ্যতা ইত্যাদি বিভিন্ন বৈশিষ্ট্যের ভিত্তিতেও নমুনা নির্বাচন করা যায়।

## সুবিধা

- এটি দৈবচয়িত নমুনায়ন এবং নিয়মতান্ত্রিক নমুনায়নের সাথে ব্যবহার করা যায়।
- উপদলের সদস্যদের অনুপাত জানা গেলে এ প্রক্রিয়ায় নির্বাচিত নমুনা অনেক বেশি প্রতিনিধিত্বশীল হয়।
- কিছু কিছু ভৌগোলিক অবস্থানে এটি অনেক বেশি নমনীয় ও প্রয়োগযোগ্য এবং পরিচালনা সহজ।
- উপদলগুলোর মধ্যে সহজেই সম্পর্ক ও পার্থক্য নির্ণয় করা যায়।

## অসুবিধা

- সময় ও অর্থ বেশি লাগে।
- স্তর দলের অনুপাত জানা না থাকলে নমুনায়ন সঠিক হয় না।
- তথ্যবিশ্ব সম্পর্ক সঠিক ও সর্বশেষ তথ্য না থাকলে সঠিকভাবে করা কঠিন।
- গবেষকের জন্য অধিক সক্রিয় হওয়ার এবং অধিক শ্রমের প্রয়োজন হয়।
- তথ্যবিশ্বের সদস্যদের বয়স এবং সামাজিক পঠভূমিগত অবস্থার বিভিন্নতায় বাস্তবায়ন কঠিন হয়।

## গুচ্ছ নমুনায়ন (Cluster Sampling)

যে নমুনায়ন প্রক্রিয়ায় একক ব্যক্তির পরিবর্তে বিভিন্ন গ্রুপের বা গুচ্ছের সমন্বয়ে নমুনা গঠিত হয় তাকে গুচ্ছ নমুনায়ন বলে। উদাহরণস্বরূপ একজন গবেষক রাজশাহী জেলার মাধ্যমিক শিক্ষকগণ তাদের পেশাগত দায়িত্ব ও কর্তব্যে কীভাবে মূল্যায়ন করেন তা দেখার জন্য গবেষণা করবেন। ধরা যাক, শহরে মোট ৫০টি মাধ্যমিক বিদ্যালয় আছে এবং সেখানে ২০০০ শিক্ষক কর্তরত আছেন। গবেষকের সকল বিদ্যালয়ের সকল শিক্ষকের কাছ থেকে তথ্য সংগ্রহ করার মত সময়, অর্থ ও জনবল নেই। তাই তিনি সকল বিদ্যালয় থেকে তথ্য সংগ্রহের পরিবর্তে নির্দিষ্ট ৮টি স্কুল থেকে তথ্য সংগ্রহ করার সিদ্ধান্ত নিলেন। এজন্য তিনি প্রতিটি বিদ্যালয়কে একটি গুচ্ছ ধরলেন এবং ৫০টি গুচ্ছ স্কুল থেকে দৈবচয়নের মাধ্যমে ৮টি স্কুল নির্বাচন করলেন। এরপর ঐ চিহ্নিত ০৮টি স্কুলের সকল শিক্ষককে নমুনা হিসাবে নির্বাচন করলেন। এভাবে তিনি ৫০টি বিদ্যালয়ে যাওয়ার পরিবর্তে চিহ্নিত ৮টি স্কুলের সকল শিক্ষকের কাছ থেকে তথ্য সংগ্রহ করলেন। এটি হলে গুচ্ছ নমুনায়নের একটি উদাহরণ।

## সুবিধা

১. বড় তথ্যবিশ্ব বা বিরাট ভৌগোলিক এলাকায় এটি প্রয়োগ করে তথ্য সংগ্রহ করা সুবিধাজনক হয়।
২. নমনীয় পদ্ধতি এবং ব্যয় ও সময় কম লাগে।

## অসুবিধা

১. গুচ্ছ নির্বাচনে পক্ষপাতিত্ব ঘটতে পারে।
২. নির্বাচিত নমুনা তথ্যবিশ্বের অপ্রতিনিধিত্ব হওয়ার সম্ভাবনা থাকে। তাই গোটা তথ্য বিশ্বের সকল সদস্য সম্পর্কে সিদ্ধান্ত গ্রহণ করা যায় না।
৩. গুচ্ছের আকারের মধ্যে পার্থক্য থাকলে নমুনায়ন যথাযথ নাও হতে পারে।

## বহু পর্যায়ী নমুনায়ন (Multi-stage Sampling)

এতে পর্যায় অনুযায়ী নমুনা নির্বাচন করা হয়। প্রথমে সমগ্রককে কয়েকটি নমুনা এককে ভাগ করা হয় যাকে বলা হয় প্রাথমিক নমুনা একক। পরবর্তীতে প্রতিটি প্রাথমিক নমুনা একককে ছোট ছোট কয়েকটি নমুনা এককে ভাগ করা হয়। এগুলোকে বলা হয় দ্বিতীয় পর্যায়ী নমুনা একক। এভাবে ৩য়, ৪র্থ ইত্যাদি বহুপর্যায়ী নমুনা একক চয়ন করা যায়। প্রতিটি পর্যায়ী দৈবচয়িত পদ্ধতিতে নমুনা একক নির্বাচন করে নমুনা দল গঠন করা হয়।



উদাহরণ: মাধ্যমিক বিদ্যালয়ের শিক্ষকদের পাঠদান দক্ষতা যাচাইয়ের জন্য একটি গবেষণা পরিচালিত হবে। এর জন্য প্রথমে ৬৪টি জেলা থেকে ১২ টি জেলা দৈবচয়িত পদ্ধতিতে নির্বাচন করা হলো। ২য় পর্যায়ে ১২টি জেলা থেকে ১২ টি উপজেলা এবং ৩য় পর্যায়ে ১২টি উপজেলার প্রতিটি থেকে একটি করে মাধ্যমিক স্কুল নির্বাচন করা হলো। ৪র্থ পর্যায়ে নির্বাচিত ১২টি বিদ্যালয়ের প্রতিটি থেকে ৪জন করে শিক্ষার্থী নিয়ে ৪৮জন শিক্ষকের নমুনা দল গঠন করা হলো। এভাবে ৪ পর্যায়ে চূড়ান্ত নমুনা দল গঠন করে তাদের কাছ থেকে তথ্য সংগৃহীত হলো।

## সুবিধা

এত ব্যয় কম, বড় সমগ্রকের ক্ষেত্রে খুবই উপযোগী, ফলে সামান্যীকরণ করা সহজ হয়।

## অসুবিধা

অনেক সময় নমুনা নির্বাচনে পক্ষপাত ঘটে। যেসব তথ্যকে পর্যায়ক্রমে বিভক্ত করা যায় না সেক্ষেত্রে প্রয়োগ করা যায় না।



## পাঠোত্তর মূল্যায়ন- ৫.২

### সংক্ষিপ্ত উত্তর প্রশ্ন

১. দৈবচয়িত নমুনায়ন কাকে বলে? এতে পক্ষপাতিত্বের সুযোগ নেই কেন?
২. নিয়মতান্ত্রিক নমুনায়নে পক্ষপাতিত্বের সুযোগ বেশি কেন?
৩. স্তরিত নমুনায়ন কীভাবে করা হয়?
৪. গুচ্ছ নমুনায়ন কাকে বলে?
৫. বহুপর্যায়ী নমুনায়ন প্রক্রিয়াটি বর্ণনা করুন।

### রচনামূলক প্রশ্ন

১. দৈবচয়িত নমুনায়ন ও গুচ্ছ নমুনায়নের পার্থক্য উদাহরণসহ বর্ণনা করুন।
২. নিচের গবেষণা সমস্যাটি পড়ুন। আপনি এ ক্ষেত্রে কোন নমুনায়ন প্রক্রিয়াটি অনুসরণ করবেন এবং কীভাবে করবেন বর্ণনা করুন।

“বাংলাদেশে ইংরেজি মাধ্যম মাধ্যমিক বিদ্যালয়ের শিক্ষার্থীদের বাংলায় দুর্বলতার কারণ।”

## পাঠ ৫.৩: নিঃসম্ভাবনা নমুনায়ন প্রক্রিয়া [Non-Probability Sampling Technique]



### উদ্দেশ্য

এই পাঠ অধ্যয়ন শেষে আপনি—

- নিঃসম্ভাবনা নমুনায়ন প্রক্রিয়া কী বলতে পারবেন;
- সুবিধাজনক নমুনায়ন প্রক্রিয়া বর্ণনা করতে পারবেন;
- উদ্দেশ্যমূলক নমুনায়ন প্রক্রিয়ার বিবরণ দিতে পারবেন;
- Snowball এবং কোটা নমুনায়ন প্রক্রিয়া বর্ণনা করতে পারবেন;
- Maximal Variation নমুনায়ন বর্ণনা করতে পারবেন এবং
- Extreme Case-নমুনার ধারণা উল্লেখ করতে পারবেন।



### নিঃসম্ভাবনা নমুনায়ন

যে নমুনায়ন প্রক্রিয়ায় তথ্য বিশ্বের সকল উপাদানের নমুনায় অন্তর্ভুক্ত হওয়ার সমান সুযোগ থাকে না তাকে বলে নিঃসম্ভাবনা নমুনায়ন। এতে গবেষণায় উদ্দেশ্য ও প্রয়োজনের উপর ভিত্তি করে নমুনা নির্বাচন করা হয়। যেহেতু সকলের নমুনায় অন্তর্ভুক্ত হওয়ার সুযোগ থাকে না তাই এ প্রক্রিয়ায় পক্ষপাতিত্বের সুযোগ থাকে। ফলে এর মাধ্যমে গোটা তথ্য বিশ্ব সম্পর্কে নির্ভরযোগ্য তথ্য পাওয়া নাও যেতে পারে। নমুনা তথ্যবিশ্বের প্রতিনিধিত্বমূলক না হওয়ায় প্রাপ্ত তথ্য সমগ্রকের ক্ষেত্রে সামান্যিকরণ করা যায় না।

সামাজিক ও গুণগত গবেষণায় নিঃসম্ভাবনা নমুনায়ন নমুনা নির্বাচনের একটি অন্যতম পদ্ধতি যা সহজেই বাস্তবায়ন করা সম্ভব হয়। উদাহরণস্বরূপ ভাসমান শিশুদের শিক্ষার উপর একটি গবেষণা পরিচালিত হবে। কিন্তু ভাসমান শিশুদের কোন তালিকা নেই এবং করাও সম্ভব নয়। অতএব, এক্ষেত্রে সম্ভাবনা নমুনায়ন প্রয়োগ সম্ভব নয়। এ ধরনের পরিস্থিতিতে নিঃসম্ভাবনা নমুনায়ন প্রক্রিয়া প্রয়োগের কোন বিকল্প নেই। নিচে বিভিন্ন ধরনের কয়েকটি নিঃসম্ভাবনা নমুনায়ন প্রক্রিয়া আলোচনা করা হল।

### সুবিধাজনক নমুনায়ন (Convenience Sampling)

এ নমুনায়নে গবেষণা পরিচালনার সুবিধার্থে গবেষকের প্রয়োজনমত নমুনা নির্বাচন করা হয়। অর্থাৎ গবেষণার তথ্য সংগ্রহকালে গবেষণার নমুনায় অন্তর্ভুক্ত হতে পারে এমন কেউ উপস্থিত থাকলে তাৎক্ষণিকভাবে তাকে নমুনায় অন্তর্ভুক্ত করে তথ্য সংগ্রহ করা হয়। এ ধরনের নমুনায়নে যাকে যেখানে যেভাবে পাওয়া যায় তাকেই নির্বাচন করা হয়। গবেষক হঠাৎ করে আকস্মিকভাবে যাদের দেখা পান তাদের নমুনা নির্বাচন করেন বলে একে আকস্মিক নমুনায়নও বলা হয়।

### সুবিধা

ত্বরিত ও অব্যয়বহুল নমুনায়ন পদ্ধতি। সরল দৈব নমুনায়নের চাইতেও এটি সহজ পদ্ধতি যার মাধ্যমে গবেষণার সমস্যা বা অনুসন্ধানের বিষয়ের উপর প্রাথমিক ধারণা/তথ্য পাওয়া যায়।

## অসুবিধা

এর সব চাইতে বড় অসুবিধা হলো এক্ষেত্রে নমুনা নির্বাচনে পক্ষপাতিত্ব হতে পারে। আবার কোন ব্যক্তিকে বেশি গুরুত্ব এবং কাউকে কম গুরুত্ব দেওয়া হতে পারে।

## স্নোবল নমুনায়ন (Snowball Sampling)

এটি গুণগত গবেষণার ক্ষেত্রে বহুল ব্যবহৃত একটি নমুনায়ন পদ্ধতি। এ পদ্ধতিতে গবেষক প্রথমে সংশ্লিষ্ট কয়েক জনের সাক্ষাৎকার নেওয়ার মাধ্যমে তথ্য সংগ্রহের কাজ আরম্ভ করেন। পরে তাদেরকে আরও কয়েকজন সম্ভাব্য উত্তর দাতার নাম খুঁজে বের করতে বলেন ও পরবর্তীতে তাদের কাছ থেকে তথ্য সংগ্রহ করেন।

## সুবিধা

এতে প্রথম তথ্য প্রদানকারীগণ অন্য তথ্য প্রদানকারীদের খুঁজে পেতে সাহায্য করেন। এর ফলে গবেষক প্রথম সাক্ষাৎকারে অভিজ্ঞতার ভিত্তিতে পরবর্তী সাক্ষাৎকার থেকে আরও ভালোভাবে তথ্য সংগ্রহ করতে পারেন।

## অসুবিধা

অনেক ক্ষেত্রে প্রথম ও দ্বিতীয় নমুনা দলের প্রদত্ত তথ্য প্রায়ই একই হয়। কারণ প্রথম দলই পরবর্তী দলের সদস্যদের নির্বাচন করেন যারা সাধারণত একই মনোভাবাপন্ন হয়ে থাকেন।

## কোটা নমুনায়ন (Quota Sampling)

তথ্য বিশ্বের অন্তর্ভুক্ত বিভিন্ন এককের আনুপাতিক হারে নমুনা নির্বাচন করার পদ্ধতিকে কোটা নমুনায়ন বলে। এতে তথ্য বিশ্বের ইউনিট বা এককগুলো সুনির্দিষ্ট বৈশিষ্ট্যের (বয়স, লিঙ্গ, পেশা, উচ্চতা, কৃতিত্বের মান ইত্যাদি) ভিত্তিতে বিভিন্ন উপদলে ভাগ করা হয়। এরপর প্রতিটি উপদল থেকে আনুপাতিক হারে নমুনা নির্বাচন করা হয়। এক্ষেত্রে গবেষক তার বিচার বিবেচনার (Judgement) ভিত্তিতে নমুনা নির্বাচন করে থাকে। এটি স্বরিত নমুনায়নের একটি দুর্বল বিকল্প পদ্ধতি।

এতে তথ্য বিশ্বের অন্তর্ভুক্ত বিভিন্ন বৈশিষ্ট্যধারী সদস্যদের নমুনায়নে অংশ গ্রহণের সুযোগ থাকে। তবে Judgement-এর ভিত্তিতে বিভিন্ন উপদল থেকে নমুনা নেওয়া হয় বলে এটি এক ধরনের অদৈবচয়িত নমুনায়ন। তাই এ প্রক্রিয়াটি নির্ভরযোগ্য নয় এবং পক্ষপাতিত্বমূলক হওয়ার সম্ভাবনা থাকে।

## উদ্দেশ্যমূলক নমুনায়ন (Purposive Sampling)

এটি একটি নিঃসম্ভাবনা নমুনায়ন পদ্ধতি। একে Judgemental নমুনায়নও বলা হয়। কারণ এতে গবেষকের বিদ্যমান ধারণা ও বিচার বিবেচনার উপর ভিত্তি করে নমুনায়ন করা হয়। তথ্য বিশ্বের বিশেষ কোন বৈশিষ্ট্য জানার জন্য এ ধরনের নমুনায়ন করা হয়। সম্ভাবনা নমুনায়নের তুলনায় এ ধরনের নমুনা অনেক ছোট হয়। যে গবেষণায় প্রাপ্ত ফলাফলকে তথ্য বিশ্বের সামান্যীকরণের প্রয়োজন নাই সেক্ষেত্রে এ নমুনায়ন প্রক্রিয়া ব্যবহার করা হয়। গুণগত গবেষণা এবং মিশ্র পদ্ধতির গবেষণায় এটি ব্যবহৃত হয়। এটি একটি অপ্রতিনিধিত্বশীল নমুনায়ন প্রক্রিয়া হলেও গবেষক তার গবেষণার তথ্য সংগ্রহের বিশেষ চাহিদা পূরণের জন্য ইচ্ছাকৃতভাবেই ব্যবহার করে থাকেন যা সম্পর্কে সম্ভাবনা নমুনায়নের মাধ্যমে গভীরভাবে জানা সম্ভব হয় না।

Purposive নমুনায়ন বিভিন্ন ধরনের হয়। যেমন- 1. Maximum Variation Sampling, 2. Homogeneous Sampling, 3. Typical Case Sampling; 4. Extreme Case Sampling; 5. Critical Case Sampling. 6. Total Population Sampling and 7. Expert Sampling। উদ্দেশ্যমূলক নমুনায়নে সময় ও খরচ কম লাগে।

তাই ক্ষুদ্র সমগ্রকের/তথ্যবিশ্বের ক্ষেত্রে গবেষকগণ উদ্দেশ্যমূলক নমুনায়ন বেশি ব্যবহার করতে পছন্দ করেন।

### সর্বোচ্চ ব্যবধানের নমুনায়ন (Maximum Variation Sampling)

কোন বিষয় সম্পর্কে উত্তরদাতাদের মতামত/আগ্রহের মধ্যে বিরাট ব্যবধান থাকলে এ পদ্ধতি প্রয়োগ করা হয়। উদাহরণস্বরূপ বিদ্যালয়ের কর্মঘণ্টা বৃদ্ধির উপর একটি এলাকার জনগণের মতামত নেওয়া হবে। গবেষক ধরে নিলেন এ গবেষণার ক্ষেত্রে নমুনা দলের আর্থ-সামাজিক অবস্থা/লিঙ্গ একটি গুরুত্বপূর্ণ প্রভাব বিস্তারকারী চলক (Variable)। তাই তিনি নির্ভরযোগ্য তথ্য সংগ্রহ করার জন্য পুরুষ, মহিলা উভয়ের কাছ থেকেই তথ্য সংগ্রহ করার সিদ্ধান্ত নিলেন, ঠিক করলেন উত্তরদাতাদের ৫০ ভাগ পুরুষ এবং ৫০ ভাগ হবে নারী।

গবেষণাটির ক্ষেত্রে গবেষক আরও অনুমান করলেন যে এক্ষেত্রে ধনী ও দরিদ্র সম্প্রদায়ের মতামতের ভিন্নতা থাকতে পারে যা গবেষণার ফলাফলে গুরুত্বপূর্ণ প্রভাব ফেলবে। তাই তিনি তথ্য সংগ্রহের জন্য একটি ধনী এলাকা এবং একটি দরিদ্র এলাকা নির্বাচন করে তথ্য সংগ্রহ করলেন। এভাবে উত্তর দাতার প্রকৃতি অনুযায়ী প্রাপ্ত তথ্যের মধ্যে সম্ভাব্য ব্যবধানের কথা চিন্তা করে সকল অংশের মতামত প্রাপ্তি নিশ্চিত করার জন্য যে নমুনায়ন করা হয় তাকেই বলা হয় Maximum Variation Sampling. এ পদ্ধতি Focused Group Discussion এর ক্ষেত্রে বেশি ব্যবহৃত হয়ে থাকে। এ ধরনের নমুনায়নের তথ্য সমগ্রকের বিভিন্ন অংশের মতামত পাওয়া যায়।

### Extreme Case Sampling

এটি এক ধরনের উদ্দেশ্যমূলক নমুনায়ন প্রক্রিয়া। তথ্য বিশ্বের কোন বিশেষ বা অস্বাভাবিক ঘটনা, যেমন- উল্লেখযোগ্য ফলাফল, সফলতা, ব্যর্থতা ইত্যাদি সম্পর্কে গভীরভাবে জানার জন্য এটি ব্যবহৃত হয়। এ ধরনের নমুনায়নের বিশেষ উপকারিতা আছে। কারণ এর মাধ্যমে তথ্য বিশ্বের কোন বিশেষ বা সুনির্দিষ্ট চিত্র/অবস্থা সম্পর্কে গভীর ধারণা পাওয়া যায় যা পরবর্তী গবেষণা পরিচালনা ও কাজ সম্পর্কে দিক নির্দেশনা প্রদান করে। এ ধরনের নমুনায়নের মাধ্যমে কোন বিষয় বা ঘটনা সম্পর্কে সঠিক তথ্য ও প্রকৃত অবস্থা জানা যায়।



### পাঠোত্তর মূল্যায়ন- ৫.৩

#### সংক্ষিপ্ত উত্তর প্রশ্ন

১. কখন নিঃসম্ভাবনা নমুনায়ন করা হয়?
২. উদ্দেশ্যমূলক নমুনায়নের সুবিধা কী? একে judgemental sampling বলা হয় কেন?
৩. কোটা নমুনায়ন অদৈবচয়িত নমুনায়ন - ব্যাখ্যা করুন।
৪. স্নোবল নমুনায়ন কীভাবে করা হয়?

#### রচনামূলক প্রশ্ন

১. নিঃসম্ভাবনা নমুনায়নের বৈশিষ্ট্য ও গুরুত্ব ব্যাখ্যা করুন।
২. সুবিধাজনক নমুনায়ন কাকে বলে। কী প্রক্রিয়ায় এটি সম্পন্ন করা হয়?
৩. উদ্দেশ্যমূলক নমুনায়ন প্রক্রিয়ার ধরন ও সুবিধা উল্লেখ করুন।
৪. স্নোবল নমুনায়ন কী? এটি গুণগত গবেষণায় বেশি ব্যবহৃত হওয়ার কারণ কী?
৫. উদাহরণের সাহায্যে কোটা নমুনায়ন প্রক্রিয়াটি বর্ণনা করুন।
৬. Maximum Variation Sampling কী? এটি কখন ব্যবহৃত হয়।

৭. Extreme Case Sampling কী? এর সুবিধা বর্ণনা করুন।