


ইউনিট

নমুনায়ন Sampling



ভূমিকা

ব্যবসায়ে, অর্থনীতিতে ও পরিসংখ্যানে নমুনায়ন খুবই গুরুত্বপূর্ণ। তথ্যবিশ্ব বা সমগ্রক সম্পর্কে সিদ্ধান্ত গ্রহণের প্রয়োজনে সমগ্রকের পুংখানুপুংখ জরিপ সম্ভব না হলে সেক্ষেত্রে নমুনা জরিপ পরিচালনা করা হয়। যেমন : কেহ এক বস্তা চাল কিনতে চাইলে সে বস্তার চালের গুণগতমান সম্পর্কে নিশ্চিত হতে চায়। এ জন্য সে বস্তা হতে এক মুঠো চাল নিয়ে তা যাচাই করে আর সে অনুযায়ী সিদ্ধান্ত নেয়। এক্ষেত্রে পুরো বস্তার চাল যাচাই করা সম্ভব নয়। এখানে এক বস্তা চাল হচ্ছে সমগ্রক আর এক মুঠো চাল হচ্ছে নমুনা।

	ইউনিট সমাপ্তির সময়	ইউনিট সমাপ্তির সর্বোচ্চ সময় ০২ সপ্তাহ
এ ইউনিটের পাঠসমূহ		
পাঠ ৩.১	:	নমুনার সংজ্ঞা ও এর কতিপয় ধারণা
পাঠ ৩.২	:	নমুনায়নের প্রকারভেদ
পাঠ ৩.৩	:	নমুনা জরীপ ও শুমারী জরিপ
পাঠ ৩.৪	:	নমুনায়ন ত্রুটি ও অনমুনায়ন ত্রুটি
পাঠ ৩.৫	:	প্রশ্নমালা



উদ্দেশ্য

এ পাঠ শেষে আপনি-

- নমুনার সংজ্ঞা লিখতে পারবেন;
- নমুনা সম্পর্কিত বিভিন্ন বিষয় সম্পর্কে জানতে পারবেন;
- সমগ্রকের সংজ্ঞা বলতে পারবেন;
- সমগ্রক ও নমুনার মধ্যে পার্থক্য নির্ণয় করতে পারবেন।

নমুনার সংজ্ঞা

Definition of Sampling

কোন সমগ্রকের সকল উপাদান থেকে কিছু সংখ্যক উপাদান নিয়ে গঠিত প্রতিনিধিত্বকারী অংশকে ঐ সমগ্রকের নমুনা বলে। যেমন- ধানমন্ডি লেকের সব মাছ না নিয়ে কিছু সংখ্যক প্রতিনিধিত্বকারী মাছ নিয়ে যদি কোন গবেষণা করা হয়, তবে ঐ প্রতিনিধিত্বকারী মাছগুলোর সবকটি একটি নমুনা তৈরি করবে।

নমুনা সম্পর্কিত কতিপয় ধারণা

Some Concepts Related to Sampling

১. **সমগ্রক বা তথ্যবিশ্ব (Population) :** কোন একটি পরীক্ষায় বা পর্যবেক্ষণে সুনির্দিষ্ট কিছু বৈশিষ্ট্যের অধিকারী সম্ভাব্য সকল উপাদানের সেটকে সমগ্রক বা তথ্যবিশ্ব বলে। সমগ্রকের প্রতিটি উপাদানকে একক বলা হয়। যেমন- আমরা যদি ধানমন্ডি লেকের মাছ সম্পর্কে কোন গবেষণা করতে চাই তবে ঐ লেকের সবগুলো মাছ নিয়ে একটি মৎস্য-সমগ্রক হবে। অনুরূপভাবে ঢাকা শহরের ট্যাক্সি ড্রাইভারদের মাসিক গড় আয় জানতে হলে ঢাকা শহরের সকল ট্যাক্সি ড্রাইভারদের মাসিক আয়ের তালিকা হলো তথ্যবিশ্ব।

এককের সংখ্যার উপর ভিত্তি করে সমগ্রককে দুভাবে ভাগ করা যায়। যথা : সসীম সমগ্রক ও অসীম সমগ্রক।

(i) **সসীম সমগ্রক (Finite population) :** যে সমগ্রকের উপাদান সসীম অর্থাৎ যে সমগ্রকের উপাদানসমূহ গণনা করে শেষ করা যায় তাকে সসীম বলা হয়। যেমন - ধরা যাক, রূপনগর গ্রামে বসবাসরত মোট 2,000 জন লোকের মাথাপিছু আয়ের তথ্য পাওয়া গেল। এখানে উক্ত গ্রামে বসবাসরত লোকের মাথাপিছু আয়ের সমগ্রকটি সসীম। এখানে সমগ্রকের আকার 2,000।

(ii) **অসীম সমগ্রক (Infinite population) :** যে সমগ্রকের উপাদান অসীম অর্থাৎ যে সমগ্রকের উপাদানসমূহ গণনা করে শেষ করা যায় না তাকে অসীম বলা হয়। যেমন - আমরা যদি একজন মানুষের মাথার চুল সম্পর্কে কিছু জানতে চাই তবে তার মাথার সব চুল মিলে যে সমগ্রকের সৃষ্টি করবে তা হবে অসীম সমগ্রক।

২. **সমগ্রক একক (Population unit) :** কোন একটি সমগ্রকের উপাদানগুলোর প্রত্যেকটিকে এক একটি সমগ্রক একক বলে। যেমন- একজন মানুষের মাথার সব চুল নিয়ে যদি একটি সমগ্রক হয়, তবে তার মাথার চুলের প্রত্যেকটি একটি সমগ্রক একক।

৩. **নমুনা একক (Sample unit) :** কোন সমগ্রকের একটি নমুনার প্রতিটি উপাদানকে নমুনা একক বলে। যেমন কোন ক্লাসের 50 জন ছাত্র-ছাত্রী থেকে যদি 5 জনকে নমুনা হিসেবে নেওয়া হয় তবে ঐ 5 জনের প্রত্যেককে এক একটি নমুনা একক বলে।

৪. **পরামিতি (Parameter):** তথ্যবিশ্ব হতে যা কিছু পরিমাপ করা হয়, তাকে পরামিতি বলে। অর্থাৎ তথ্যবিশ্বের যে কোনো ফাংশনকেই পরামিতি বলা হয়। অন্যভাবে, তথ্যবিশ্বের বৈশিষ্ট্য জানার জন্য ব্যবহৃত পরিমাপকে ঐ

তথ্যবিশ্বের পরামিতি বলে। পরামিতি সাধারণতঃ অজানা থাকে এবং সর্বদাই এরা ধ্রুবক হয়। যেমন- সমগ্রক গড় (Population mean) সমগ্রক ভেদাংক (Population variance) ইত্যাদি।

৫. **নমুনাজমান (Statistic) :** নমুনা হতে যা কিছু পরিমাপ করা হয়, তাকে নমুনাজমান বলে। অর্থাৎ নমুনার অন্তর্গত উপাদানসমূহের যে কোনো ফাংশনকেই নমুনাজমান বলা হয়। নমুনাজমানের সাহায্যে সাধারণত পরামিতির নিরূপিত (estimated) মান নির্ণয় করা হয়। ধরা যাক, (X_1, X_2, \dots, X_N) সমগ্রক হতে গৃহীত (x_1, x_2, \dots, x_n) একটি নমুনা। তাহলে, নমুনা (x_1, x_2, \dots, x_n) এর যে কোন ফাংশন হবে নমুনাটির নমুনাজমান।
৬. **নমুনার আকার (Sample size) :** কোন নমুনায় অন্তর্ভুক্ত নমুনা এককের মোট সংখ্যাকে নমুনার আকার বলা হয়। নমুনার আকারকে সাধারণত n দ্বারা চিহ্নিত করা হয়। নমুনার আকার বড় হলে নমুনাজমান ও পরামিতির ব্যবধান খুব কম। ফলে সেক্ষেত্রে ত্রুটিও কম হয়। **উদাহরণ :** কোন কোম্পানির উৎপাদিত বাস্তব জীবনী শক্তি নির্ণয়ের জন্য 1000টি বাস্তব লট হতে 40টি বাস্তব একটি নমুনা নির্বাচন করা হলে নমুনার আকার, $n = 40$ হবে। নমুনার আকার দুই ধরনের হয়। যথাঃ
 - (i) **ক্ষুদ্র নমুনা (small sample) :** কোন নির্বাচিত নমুনায় নমুনা এককের সংখ্যা 30 বা তার কম হলে অর্থাৎ $n \leq 30$ হলে সেই নমুনাকে ক্ষুদ্র নমুনা বলে।
 - (ii) **বৃহৎ নমুনা (Large sample) :** কোন নির্বাচিত নমুনায় নমুনা এককের সংখ্যা 30 এর বেশি হলে অর্থাৎ $n > 30$ হলে সেই নমুনাকে বৃহৎ নমুনা বলে।
৭. **কাঠামো (Frame) :** কোন সমগ্রকের সকল এককের বা উপাদানের পূর্ণ তালিকাকে কাঠামো বলে। যেমন : কোন কলেজের দ্বাদশ শ্রেণীর ছাত্র-ছাত্রীদের গড় বয়স নির্ণয়ের ক্ষেত্রে ছাত্র-ছাত্রীদের নামের তালিকা কাঠামো হিসেবে কাজ করে।



সারসংক্ষেপ

কোন একটি পরীক্ষায় বা পর্যবেক্ষণে সুনির্দিষ্ট কিছু বৈশিষ্ট্যের অধিকারী সম্ভাব্য সকল উপাদানের সেটকে সমগ্রক বা তথ্যবিশ্ব বলে। কোন সমগ্রকের সকল উপাদান থেকে কিছু সংখ্যক উপাদান নিয়ে গঠিত প্রতিনিধিত্বকারী অংশকে ঐ সমগ্রকের নমুনা বলে। কোন সমগ্রকের একটি নমুনার প্রতিটি উপাদানকে নমুনা একক বলে। নমুনা হতে যা কিছু পরিমাপ করা হয়, তাকে নমুনাজমান বলে। কোন নমুনায় অন্তর্ভুক্ত নমুনা এককের মোট সংখ্যাকে নমুনার আকার বলা হয়।



উদ্দেশ্য

এ পাঠ শেষে আপনি-

- নমুনায়নের প্রকারভেদ সম্পর্কে ব্যাখ্যা করতে পারবেন।

নমুনায়নের প্রকারভেদ

Types of Sampling

নমুনায়ন তত্ত্বে নমুনা চয়ন পদ্ধতি নির্ভর করে গবেষণার ধরণ, সমগ্রকের প্রকৃতি, বাজেট, জনবল ইত্যাদির উপর। সমগ্রক হতে নমুনা চয়নের বিভিন্ন পদ্ধতি রয়েছে। সম্ভাবনা তত্ত্বের ভিত্তিতে নমুনায়ন পদ্ধতি দু'ভাগে ভাগ করা যায়। যথাঃ

- ক. সম্ভাবনা নমুনায়ন (Probability Sampling)
- খ. নিঃসম্ভাবনা নমুনায়ন (Non-Probability sampling)

ক. **সম্ভাবনা নমুনায়ন (Probability Sampling):** যে নমুনায়ন পদ্ধতিতে সমগ্রকের অন্তর্গত প্রতিটি এককের নমুনায় অন্তর্ভুক্ত হওয়ার সম্ভাবনা সমান তাকে সম্ভাবনা নমুনায়ন বলে। ইহা সাধারণত পাঁচ ধরণের। যথাঃ

১. সরল দৈব নমুনায়ন (Simple Random Sampling)
২. স্তরিত নমুনায়ন (Stratified Sampling)
৩. গুচ্ছ নমুনায়ন (Cluster Sampling)
৪. ধারাবাহিক নমুনায়ন (Systematic Sampling)
৫. বহুপর্যায়ী নমুনায়ন (Multi-Stage Sampling)

খ. **নিঃসম্ভাবনা নমুনায়ন (Non-Probability Sampling):** যে নমুনায়ন পদ্ধতিতে সমগ্রকের অন্তর্গত প্রতিটি এককের নমুনায় অন্তর্ভুক্ত হওয়ার সম্ভাবনা অজানা থাকে তাকে নিঃসম্ভাবনা নমুনায়ন বলে। এ ধরণের নমুনায়নের বৈজ্ঞানিক ভিত্তি অত্যন্ত দুর্বল। ইহা তিন প্রকার। যথাঃ

১. উদ্দেশ্যমূলক নমুনায়ন (Purposive Sampling)
২. আকস্মিক নমুনায়ন (Accidental Sampling)
৩. কোটা নমুনায়ন (Quota Sampling)

ক. সম্ভাবনা নমুনায়ন সমূহ

Probability Sampling

১. **সরল দৈব নমুনায়ন (Simple Random Sampling):** যে নমুনায়ন পদ্ধতিতে সমগ্রকের প্রতি একক স্বাধীনভাবে নমুনায় নির্বাচিত হওয়ার সম্ভাবনা সমান তাকে সরল দৈব নমুনায়ন বলে। এক্ষেত্রে সমগ্রকের প্রতিটি একক সমজাতীয়। ইহা সবচেয়ে সহজ ও সরল পদ্ধতি এবং অধিকাংশ নমুনায়ন পদ্ধতি এই পদ্ধতির উপর ভিত্তি করে প্রতিষ্ঠিত। যেহেতু এই পদ্ধতিতে কোন পক্ষপাতিত্বের সুযোগ থাকে না। তাই সংগৃহীত নমুনা খুবই নির্ভরযোগ্য হয়।

যদি কোন সমগ্রকের আকার N হয় তাহলে প্রতিটি একক নির্বাচিত হওয়ার সম্ভাবনা হবে $\frac{1}{N}$ ।

সরল দৈব নমুনায়ন পদ্ধতিতে সাধারণত দুইটি উপায়ে নমুনা চয়ন করা হয়। যথা:

- ক. লটারী পদ্ধতি (Lottery Method)
- খ. দৈব সংখ্যা সারণী পদ্ধতি (Random Number Table Method)

তবে সর্বাধিক ব্যবহৃত পদ্ধতি হচ্ছে লটারী পদ্ধতি। এই পদ্ধতিতে ছোট ছোট টুকরো কাগজে সমগ্রকের প্রত্যেক উপাদানের নাম বা নাম লিখতে হয়। অতঃপর কাগজের টুকরোগুলো ভালভাবে মিশিয়ে তা হতে প্রয়োজনীয় সংখ্যক কাগজ তোলা হয়।

যদি সমগ্রকের উপাদান সংখ্যা বেশী হয় তাহলে লটারী পদ্ধতিতে নমুনা সংগ্রহে জটিলতা দেখা দেয়। এক্ষেত্রে বিকল্প পদ্ধতি হিসেবে দৈব সংখ্যা সারণী পদ্ধতি ব্যবহার করা হয়।

সরল দৈব নমুনায়নের সুবিধাসমূহঃ

- এই পদ্ধতিতে নমুনায়ন সম্পূর্ণ দৈবের উপর নির্ভরশীল। ফলে নমুনায়নে পক্ষপাতিত্বের কোন সুযোগ নেই।
- এই পদ্ধতিতে প্রতিনিধিত্বশীল নমুনা নির্বাচিত হওয়ার সম্ভাবনা বেশী।
- এই পদ্ধতিতে নমুনায়ন ত্রুটি সহজে নিরূপণ করা যায়।
- এক্ষেত্রে নমুনার এককগুলো সমজাতীয় হওয়ায় ক্ষুদ্র নমুনার সাহায্যে ভাল ফলাফল পাওয়া যায়।

সরল দৈব নমুনায়নের অসুবিধাসমূহঃ

- এ পদ্ধতিতে তথ্য সংগ্রহ করা যথেষ্ট সময়সাপেক্ষ এবং ব্যয়বহুল।
- এ পদ্ধতিতে নমুনায়ন ত্রুটি তুলনামূলকভাবে বেশী হয়।
- সমগ্রকের পূর্ণ তালিকা না থাকলে এ পদ্ধতি ব্যবহার করা যায় না।
- এ পদ্ধতিতে প্রাপ্ত নমুনা অস্বাভাবিক প্রকৃতির হতে পারে। ফলে নমুনা হতে প্রাপ্ত ফলাফল যথার্থতা হারিয়ে ফেলে।

২. স্তরিত নমুনায়ন (Stratified Sampling) : যদি কোন সমগ্রকের উপাদান সমূহ কয়েকটি স্তরে বিভক্ত করা যায় এবং এই স্তর গুলো পরস্পর অসমজাতীয় হলেও প্রত্যেকটি স্তরের উপাদান সমূহ সমজাতীয় হয়, তাহলে প্রত্যেকটি স্তর হতে সরল দৈব নমুনায়নের মাধ্যমে নমুনা নির্বাচন করার পদ্ধতিকে স্তরিত নমুনায়ন বলে। যেমন: কোন শহরের পরিবার সমূহকে উচ্চবিত্ত, মধ্যবিত্ত ও নিম্নবিত্ত এই তিন স্তরে বিভক্ত করে, প্রত্যেক স্তর হতে সরল দৈবচয়ন নমুনায়নের মাধ্যমে নমুনা নির্বাচন করার পদ্ধতিই স্তরিত নমুনায়ন।

স্তরিত নমুনায়নের সুবিধাসমূহঃ

- এ পদ্ধতির নমুনা অধিক প্রতিনিধিত্বশীল।
- এ পদ্ধতিতে নমুনা সংগ্রহে সময় ও অর্থের ব্যয় কম হয়।
- সমগ্রক অসমজাতীয় স্বভেদেও এ পদ্ধতিতে সঠিক ফলাফল পাওয়া যায়।

স্তরিত নমুনায়নের অসুবিধাসমূহঃ

- সমগ্রকে সঠিকভাবে বিভিন্ন স্তরে ভাগ করতে না পারলে এ পদ্ধতির নমুনা নির্ভরযোগ্যতা হারায়।
- এ পদ্ধতিতে প্রত্যেক স্তর হতে নমুনা সংগ্রহ করতে হয় বিধায় সময় বেশী লাগে।
- সমগ্রক সম্পর্কে পূর্ব জ্ঞান থাকতে হয়।

৩. গুচ্ছ নমুনায়ন (Cluster Sampling): সাধারণত ব্যাপক নমুনা জরীপে এই পদ্ধতি ব্যবহার করা হয়। এই পদ্ধতিতে প্রথমে সমগ্রকে কয়েকটি অংশে বিভক্ত করা হয়। প্রত্যেক অংশকে গুচ্ছ বলা হয়। এই গুচ্ছ গুলো সমজাতীয় হলেও প্রত্যেক গুচ্ছের উপাদান সমূহ অসমজাতীয়।

সরল দৈবচয়ন পদ্ধতিতে গুচ্ছগুলো হতে কয়েকটি গুচ্ছ নির্বাচন করা হয় এবং নির্বাচিত গুচ্ছগুলোর প্রতিটি একক হতে তথ্য সংগ্রহ করা হয়। এভাবে তথ্য সংগ্রহ পদ্ধতিকে গুচ্ছ নমুনায়ন বলে। ইহা স্তরিত নমুনায়নের বিপরীত পদ্ধতি। যেমন: চট্টগ্রাম শহরের পরিবার সমূহ সমগ্রক হলে, প্রত্যেকটি ওয়ার্ডের পরিবার সমূহ একেকটি গুচ্ছ। এই গুচ্ছ গুলো হতে নির্বাচিত ৩টি ওয়ার্ডের প্রত্যেক পরিবার হতে তথ্য সংগ্রহ করার পদ্ধতিই গুচ্ছ নমুনায়ন।

গুচ্ছ নমুনায়নের সুবিধাসমূহঃ

- সমগ্রকের আকার খুব বড় হলে এ পদ্ধতিতে নমুনা সংগ্রহ করা সুবিধাজনক।
- সমগ্রকের পূর্ণ তালিকা না থাকলেও এ পদ্ধতি ব্যবহার করা যায়।
- এক্ষেত্রে গুচ্ছগুলোকে দৈবভাবে নির্বাচন করা হয় বলে পক্ষপাতিত্বের কোন সুযোগ নেই।
- এ পদ্ধতিতে স্বল্প ব্যয়ে এবং স্বল্প সময়ে বিস্তারিত তথ্য সংগ্রহ করা যায়।

গুচ্ছ নমুনায়নের অসুবিধাসমূহঃ

- এ পদ্ধতিতে সঠিকভাবে গুচ্ছায়ন সম্ভব না হলে নমুনা প্রতিনিধিত্বশীল হয় না।
- এ পদ্ধতিতে নমুনায়ন ত্রুটি সরল দৈব নমুনায়নের চেয়ে বেশী।
- গুচ্ছ নমুনায়ন ভৌগলিক অবস্থানের ভিত্তিতে করা হয় বলে নমুনার আকারের উপর গবেষকের কোন নিয়ন্ত্রণ নেই।

এমবিএ প্রোগ্রাম

৪. ধারাবাহিক বা নিয়মানুক্রমিক নমুনায়ন (Systematic Sampling): যদি সমগ্রকের আকার খুব বড় হয় তাহলে ঐ সমগ্রকের প্রত্যেকটি একককে একটি নির্দিষ্ট বৈশিষ্ট্য (যেমন: বয়স, আয় ইত্যাদি) অনুসারে ক্রমিক নম্বর দেয়া হয়। অতঃপর সমগ্রকের আকারকে নমুনার সংখ্যা দ্বারা ভাগ করে যে নির্দিষ্ট সংখ্যা পাওয়া যায়, তা হল কোন একটি নমুনা অবস্থান করার ব্যাপ্তি। এখন প্রথম ব্যাপ্তি হতে সরল দৈবচয়ন পদ্ধতিতে ১ম নমুনার ক্রমিক নম্বর পাওয়া যায়। অতঃপর ১ম নমুনার ক্রমিক নম্বরের সাথে উক্ত নির্দিষ্ট ব্যাপ্তি যোগ করে দ্বিতীয় নমুনার ক্রমিক নম্বর বের করা হয়। এভাবে অন্যান্য নমুনার ক্রমিক নম্বর সমূহ বের করা হয়। উক্ত পদ্ধতিতে নমুনা নির্বাচন করাকে নিয়মানুক্রমিক নমুনায়ন বলে। একে মিশ্র নমুনায়নও বলে। কারণ এ পদ্ধতিতে নমুনা কিছু অংশ দৈবভাবে এবং বাকী অংশ অন্য কোন পদ্ধতিতে নির্বাচন করা হয়। যেমন: ধরি, সমগ্রকের আকার ৩০০ এবং নমুনার আকার ১৫। এক্ষেত্রে প্রত্যেক নমুনা অবস্থান করার ব্যাপ্তি $\frac{300}{15} = 20$ । এখন ২০টি একক হতে দৈবচয়ন ভিত্তিতে নির্বাচিত ক্রমিক নম্বর ৭ হলে অন্যান্য ক্রমিক নম্বর সমূহ ২৭, ৪৭, ৬৭, ..., ২৮৭। উক্ত ক্রমিক নম্বরধারী নমুনা সমূহ নির্বাচন করার পদ্ধতিটিই নিয়মানুক্রমিক নমুনায়ন।

ধারাবাহিক নমুনায়নের সুবিধাসমূহঃ

- বৃহৎ আকারের নমুনা সংগ্রহের জন্য ইহা উত্তম পদ্ধতি।
- এ পদ্ধতিতে নমুনা সংগ্রহে সময়, শ্রম ও অর্থের সাশ্রয় হয়।
- এ পদ্ধতি খুবই সহজ ও সরল।

ধারাবাহিক নমুনায়নের অসুবিধাসমূহঃ

- এ পদ্ধতিতে প্রথম নমুনাটি দৈবভাবে নির্বাচিত হলেও পরবর্তী নমুনাগুলো নির্ধারিত। ফলে নমুনা প্রতিনিধিত্বশীল নাও হতে পারে।
- এ পদ্ধতিতে নমুনা পক্ষপাতমূলক হওয়ার সম্ভাবনা বেশী।
- এ পদ্ধতিতে সমগ্রকের সর্বাধুনিক তালিক প্রয়োজন হয়। যা সর্বদা পাওয়া যায় না।

৫. বহুপর্যায়ী নমুনায়ন (Multi Stage Sampling): বহুপর্যায়ী নমুনায়ন অনেকটা গুচ্ছ নমুনায়নের অনুরূপ। এ পদ্ধতিতে সমগ্রককে কয়েকটি অংশে বিভক্ত করা হয়। এগুলোকে প্রথম পর্যায়ী একক বলে। অতঃপর দৈবচয়ন পদ্ধতিতে কয়েকটি প্রাথমিক পর্যায়ী একক নির্বাচন করা হয়। নির্বাচিত প্রথম পর্যায়ী একক গুলোকে আবার কয়েকটি অংশে বিভক্ত করে দ্বিতীয় পর্যায়ী একক পাওয়া যায়। এগুলো হতে আবার দৈবচয়ন পদ্ধতিতে কয়েকটি দ্বিতীয় পর্যায়ী একক নির্বাচন করা হয়। এভাবে সমগ্রককে বিভিন্ন পর্যায়ে বিভক্ত করে নমুনা সংগ্রহ করার পদ্ধতিকে বহুপর্যায়ী নমুনায়ন বলে। যেমন: বাংলাদেশের কৃষি বিষয়ক গবেষণার ক্ষেত্রে ৬৪ জেলা হতে কয়েকটি জেলা নির্বাচন করে, নির্বাচিত জেলা সমূহ হতে কয়েকটি উপজেলা নির্বাচন করে কৃষকদের তথ্য সংগ্রহ করার পদ্ধতিটিই বহুপর্যায়ী নমুনায়ন। এক্ষেত্রে জেলাসমূহ ও উপজেলা সমূহ যথাক্রমে প্রথম ও দ্বিতীয় পর্যায়ী একক।

বহুপর্যায়ী নমুনায়নের সুবিধাসমূহঃ

- অন্যান্য পদ্ধতির তুলনায় এ পদ্ধতির স্বাধীনতা বেশী।
- এই পদ্ধতি সহজ ও কম ব্যয় সাপেক্ষ।
- এই পদ্ধতিতে বহু ধাপ রয়েছে বিধায় বৃহৎ সমগ্রক হতে নমুনা চয়নে কোন অসুবিধা হয় না।

বহুপর্যায়ী নমুনায়নের অসুবিধাসমূহ

- এই পদ্ধতিতে নির্বাচিত নমুনা সমূহ হতে প্রাপ্ত ফলাফলের গ্রহণযোগ্যতা কম।
- এই পদ্ধতিতে বহু ধাপ থাকায় নমুনায়ন ক্রটি তুলনামূলকভাবে বেশী।

খ. নিঃসম্ভাবনা নমুনায়নসমূহ

Non-Probability Sampling

১. উদ্দেশ্যমূলক বা ঐচ্ছিক নমুনায়ন (Purposive Sampling): যে নমুনায়ন পদ্ধতিতে গবেষক উদ্দেশ্যমূলকভাবে তার পছন্দানুযায়ী সমগ্রক হতে নমুনা নির্বাচন করেন তাকে উদ্দেশ্যমূলক বা ঐচ্ছিক নমুনায়ন বলে। এক্ষেত্রে গবেষক নিজস্ব বিচার-বুদ্ধি ও অভিজ্ঞতার আলোকে নমুনা সংগ্রহ করেন বলে একে বিচারভিত্তিক নমুনায়নও (Judgment Sampling) বলে। এই পদ্ধতিতে সম্ভাবনা তত্ত্বের ব্যবহার নেই। যেমনঃ কোন প্রতিষ্ঠানে কর্মচারীদের মাসিক ব্যয়ের

তথ্য জানার জন্য প্রতিষ্ঠানের 500 জন শ্রমিক হতে পছন্দমত 50 জনকে নির্বাচন করাই উদ্দেশ্যমূলক নমুনায়ন পদ্ধতি।

উদ্দেশ্যমূলক নমুনায়নের সুবিধাসমূহ:

- এ পদ্ধতিতে স্বল্প ব্যয়ে ও অল্প শ্রমে নমুনা সংগ্রহ করা যায়।
- বৃহৎ আকারের সমগ্রক হতে এ পদ্ধতিতে নমুনা সংগ্রহ করা সুবিধাজনক।
- এ পদ্ধতিতে সংগৃহীত নমুনা প্রতিনিধিত্বশীল হওয়ার সম্ভাবনা বেশী।

উদ্দেশ্যমূলক নমুনায়নের অসুবিধাসমূহ:

- এ পদ্ধতিতে পক্ষপাতিত্বের সম্ভাবনা বেশী।
- এ পদ্ধতিতে সংগ্রহীত নমুনার যথার্থতা কম।
- সমগ্রক সম্পর্কে গবেষকের ভাল ধারণা না থাকলে এ পদ্ধতিতে সংগৃহীত নমুনা প্রতিনিধিত্বশীল হয় না।

২. **আকস্মিক নমুনায়ন (Accidental Sampling)** : যে পদ্ধতিতে গবেষক বিশেষ কোন নিয়মে নমুনা সংগ্রহ না করে তাত্ক্ষণিকভাবে যাকে সামনে পান তাকে নমুনা হিসাবে নিয়ে তথ্য সংগ্রহ করেন একে আকস্মিক নমুনায়ন বলে। যেমন : কোন গবেষক দেশের সামগ্রিক রাজনৈতিক পরিস্থিতির উপর প্রতিবেদন তৈরীর জন্য কোন জনাকীর্ণ এলাকা হতে প্রথমে দেখা পাওয়া ১০০ জনের নমুনা সংগ্রহ করার পদ্ধতিই আকস্মিক নমুনায়ন পদ্ধতি।

আকস্মিক নমুনায়নের সুবিধাসমূহ:

- এ পদ্ধতিতে খুব কম সময়ে এবং কম খরচে নমুনা সংগ্রহ করা যায় বলে সময় ও অর্থের সাশ্রয় হয়।
- এ পদ্ধতির সাহায্যে দ্রুত সিদ্ধান্ত গ্রহণ করা যায়।
- গভীর অনুসন্ধানের পূর্বানুমান গঠনের জন্য এ নমুনায়ন পদ্ধতি সুবিধাজনক।

আকস্মিক নমুনায়নের অসুবিধাসমূহ:

- এ পদ্ধতিতে সংগৃহীত নমুনা পক্ষপাত দুষ্ট হতে পারে।
- এ পদ্ধতিতে নমুনাজ ক্রটির সম্ভাবনা বেশী।
- এ পদ্ধতিতে সংগৃহীত নমুনা সাধারণত প্রতিনিধিত্বশীল হয় না।

৩. **কোটা বা আনুপাতিক নমুনায়ন (Quota Sampling)**: কোন সমগ্রকে বিভিন্ন বৈশিষ্ট্য যেমন : লিঙ্গ, পেশা, আয়, ধর্ম ইত্যাদির ভিত্তিতে কতগুলো স্তরে বিভক্ত করে প্রত্যেক স্তর হতে আনুপাতিক হারে নমুনা সংগ্রহের প্রক্রিয়াকে কোটা নমুনায়ন বলে।

যেমন : 300 জন কৃষক, 200 জন শিক্ষক ও 100 জন ডাক্তার মোট 600 জন হতে 60 জনের নমুনা আনুপাতিকহারে বাছাই করা হলে 30 জন কৃষক, 20 জন শিক্ষক ও 10 জন ডাক্তার নমুনায় অন্তর্ভুক্ত হবে। ইহাই কোটা নমুনায়ন।

কোটা নমুনায়নের সুবিধাসমূহ :

- অন্যান্য নিঃসম্ভাবনা নমুনায়নের চেয়ে এ পদ্ধতি অধিক প্রতিনিধিত্বশীল।
- এ পদ্ধতিতে নমুনা সংগ্রহে সময় ও ব্যয় কম হয়।
- সমগ্রকের সম্পর্কে দ্রুত সিদ্ধান্ত গ্রহণে এ পদ্ধতি অধিকতর উপযোগী।

কোটা নমুনায়নের অসুবিধাসমূহ :

- এ পদ্ধতিতে সংগৃহীত নমুনার গুণগত মান নিম্নমানের।
- এ পদ্ধতিতে সংগৃহীত নমুনা নির্ভরযোগ্য নয়।
- এ পদ্ধতির নমুনায়ন ক্রটি নির্ণয় করা যায় না।



সারসংক্ষেপ

যে নমুনায়ন পদ্ধতিতে সমগ্রকের অন্তর্গত প্রতিটি এককের নমুনায় অন্তর্ভুক্ত হওয়ার সম্ভাবনা সমান তাকে সম্ভাবনা নমুনায়ন বলে। আবার যে নমুনায়ন পদ্ধতিতে সমগ্রকের অন্তর্গত প্রতিটি এককের নমুনায় অন্তর্ভুক্ত হওয়ার সম্ভাবনা অজানা থাকে তাকে নিঃসম্ভাবনা নমুনায়ন বলে।



উদ্দেশ্য

এ পাঠ শেষে আপনি-

- নমুনা জরিপের সংজ্ঞা বলতে পারবেন।
- নমুনা জরিপের সুবিধা ও অসুবিধা ব্যাখ্যা করতে পারবেন।
- শুমারী জরিপের সংজ্ঞা লিখতে পারবেন।
- শুমারী জরিপের সুবিধা ও অসুবিধা বর্ণনা করতে পারবেন।

নমুনা জরিপ

Sample Survey

নমুনা হচ্ছে তথ্যবিশ্ব বা সমগ্রকের প্রতিনিধিত্বকারী একটি অংশ। নমুনা জরিপ হচ্ছে নমুনা থেকে তথ্য সংগ্রহ করার একটি পদ্ধতি। অর্থাৎ তথ্যবিশ্বের প্রতিটি মৌল বা উপাদান থেকে তথ্য সংগ্রহ না করে প্রতিনিধিত্বশীল একটি অংশ বিশেষ থেকে তথ্য সংগ্রহের পদ্ধতিই হচ্ছে নমুনা জরিপ। যেমন ঢাকা শহরের রিকশাওয়ালাদের প্রতিদিনের গড় আয় কত জানতে হলে সকল রিকশাওয়ালার নিকট থেকে তথ্য সংগ্রহ না করে সমস্ত রিকশাওয়ালার প্রতিনিধিত্বশীল কিছু সংখ্যক রিকশাওয়ালার নিকট থেকে তাদের আয় সংক্রান্ত তথ্য সংগ্রহ করে সকল রিকশাওয়ালার গড় আয় সম্পর্কে ধারণা করা যায় এবং এই পদ্ধতিই হচ্ছে নমুনা জরিপ। এক্ষেত্রে ঢাকা শহরের সকল রিকশাওয়ালার হাওয়া হচ্ছে তথ্যবিশ্ব বা সমগ্রক একং কিছু সংখ্যক রিকশাওয়ালার হাওয়া হচ্ছে নমুনা।

নমুনা জরিপের সুবিধা ও অসুবিধা (Advantages and Disadvantages of Sample Survey)

বেশ কিছু সুবিধার কারণে ব্যবহারিক ক্ষেত্রে নমুনা জরিপ করে তথ্য বিশ্লেষণ করা হয়।

সুবিধা :

- (i) জরুরি প্রয়োজনে অল্প সময়ের মধ্যে তথ্যবিশ্ব সম্পর্কে সিদ্ধান্ত নিতে হলে নমুনা জরিপের আশ্রয় নিতে হয়।
- (ii) পূর্ণাঙ্গ পর্যবেক্ষণ বা অনুসন্ধান চালাবার মত জনবল না থাকলে কিংবা অর্থের অভাব থাকলে কম খরচেই নমুনা জরিপ করে তথ্যবিশ্ব সম্পর্কে অনুসন্ধান করা যায়।
- (iii) নমুনা জরিপে সময় কম প্রয়োজন বলে অনেক বেশি বিষয়ের ক্ষেত্রে তথ্য সংগ্রহ করা যায়।
- (iv) নমুনা জরিপের ক্ষেত্রে প্রশাসনিক অনেক সুবিধা আছে। অল্প সংখ্যক প্রশিক্ষণপ্রাপ্ত লোকজন নিয়েই নমুনা জরিপ করা যায়। তথ্য সংগ্রহ করতে কোন রকম জটিলতা বা বিশ্বাসযোগ্যতার কোন অভাব ঘটলে অতি সহজেই এক্ষেত্রে সমাধান করা যায়।
- (v) সমগ্রক বা তথ্যবিশ্ব অসীম হলে এক্ষেত্রে অবশ্যই নমুনা জরিপের মাধ্যমে তথ্য সংগ্রহ করতে হবে।

অসুবিধা :

- (i) সমগ্রকের প্রতিটি একক সম্পর্কে তথ্য জানার প্রয়োজন হলে নমুনা জরিপের মাধ্যমে এটা পাওয়া সম্ভব নয়।
- (ii) তথ্যবিশ্বের কোন একটি উপাদান যদি খুবই ক্ষতিকারক হয় তবে এক্ষেত্রে নমুনা জরিপ করে ঐ উপাদান সম্পর্কে তথ্য বের করা কঠিন। যেমন কোন ঔষধ কোম্পানিতে উৎপাদিত কোন একটি বিশেষ ধরনের ঔষধ যদি মানুষের জন্য খুবই ক্ষতিকারক ফল দেয় এক্ষেত্রে নমুনা জরিপের মাধ্যমে এটা বের করা কঠিন।
- (iii) সর্বোপরি নমুনা জরিপের মাধ্যমে তথ্যবিশ্ব সম্পর্কে সম্পূর্ণ সঠিক ধারণা করা যায় না তবে এর কাছাকাছি একটা ধারণা করা যায়।

শুমারি জরিপ

Census Survey

তথ্যবিশ্বের প্রতিটি উপাদান গণনা করাকে বলা হয় শুমারি। অর্থাৎ শুমারির ক্ষেত্রে তথ্যবিশ্বের প্রতিটি উপাদান (ব্যক্তি, পরিবার, দোকান, খামার, কারখানা ইত্যাদি) থেকে তথ্য সংগ্রহ করা পদ্ধতি হচ্ছে শুমারি। বিভিন্ন ধরনের শুমারি হয়ে থাকে। যেমন- আদম শুমারি, কৃষি শুমারি ইত্যাদি। কোন দেশের আদম শুমারি বলতে কোন নির্দিষ্ট সময়ে ঐ দেশের সকল লোক গণনা এবং লোকদের বিভিন্ন বৈশিষ্ট্যের তথ্যসংগ্রহ বুঝায়। কৃষি শুমারি বলতে কোন দেশের সর্বমোট কৃষিযোগ্য জমির পরিমাণ, কি পরিমাণ বিভিন্ন ধরনের গবাদি পশু আছে, কোন বিশেষ ফসল কত পরিমাণ জমিতে চাষ করা হয় ইত্যাদি বুঝায়।

শুমারি জরিপের সুবিধা ও অসুবিধা (Advantages and Disadvantages of Census Survey)

সুবিধা :

- যেহেতু শুমারি জরিপে তথ্যবিশ্বের প্রতিটি উপাদানকে বিবেচনা করা হয়। অতএব, এক্ষেত্রে তথ্যবিশ্বের প্রতিটি উপাদান ও তাদের প্রকৃতি সম্পর্কে প্রকৃত তথ্য পাওয়া যায়।
- শুমারির মাধ্যমে তথ্য সংগ্রহ করলে তথ্য অত্যন্ত সঠিক ও নির্ভরযোগ্য হয়।
- কিছু কিছু ঘটনা যেমন কোন বিশেষ ধরনের শস্যের এলাকা ভিত্তিক উৎপাদন, কোন বিশেষ বয়সের লোকজনের ধর্ম, শিক্ষা ইত্যাদির বিন্যাস দেখতে শুমারি পদ্ধতি ব্যবহৃত হয়। এ সমস্ত কারণেই পৃথিবীর সকল দেশেই সাধারণত প্রতি দশ বৎসর পর শুমারি হয়ে থাকে।
- শুমারি জরিপের মাধ্যমে সংগৃহীত তথ্য বিভিন্ন ধরনের জরিপের ভিত্তি হিসেবে ব্যাপকভাবে ব্যবহৃত হয়।
- সমগ্রকের প্রতিটি উপাদান সম্বন্ধে তথ্য জানতে হলে শুমারি জরিপের মাধ্যমেই এটা সম্ভব।
- সমগ্রক বা তথ্যবিশ্বের কোন একটি একক খুবই ক্ষতিকর হলে এটা সম্বন্ধে তথ্য পেতে হলে অবশ্যই সম্পূর্ণ গণনা বা সম্পূর্ণ জরিপের মাধ্যমেই সম্ভব।
- তথ্যবিশ্বের আকার খুবই ছোট হলে শুমারি জরিপ সুবিধাজনক।

অসুবিধা

শুমারি জরিপের উপরে উল্লেখিত কিছু সুবিধা থাকলেও এর বেশ কিছু অসুবিধাও আছে এবং এ কারণে ব্যবহারিক ক্ষেত্রে এর ব্যাপক প্রয়োজন হয় না। অসুবিধাসমূহ হচ্ছে—

- শুমারি জরিপ পদ্ধতিতে অনেক অর্থ, অনেক লোকবল প্রয়োজন হয় এবং এক্ষেত্রে প্রশাসনিক জটিলতাও আছে। ফলে কোন ব্যক্তির ক্ষেত্রে কিংবা কোন প্রতিষ্ঠান যার প্রয়োজনীয় লোকবল, অর্থ সম্পদ ইত্যাদি নেই তাদের পক্ষে এ পদ্ধতির মাধ্যমে তথ্য সংগ্রহ অসম্ভব। কেবলমাত্র দেশের বড় সরকারী প্রতিষ্ঠানই এ পদ্ধতি ব্যবহার করতে পারে।
- তথ্যবিশ্ব যদি অসীম হয় সেক্ষেত্রে শুমারি জরিপ করা অসম্ভব।



সারসংক্ষেপ

নমুনা জরিপ হচ্ছে নমুনা থেকে তথ্য সংগ্রহ করার একটি পদ্ধতি। তথ্যবিশ্বের প্রতিটি মৌল বা উপাদান থেকে তথ্য সংগ্রহ না করে প্রতিনিধিত্বশীল একটি অংশ বিশেষ থেকে তথ্য সংগ্রহের পদ্ধতিই হচ্ছে নমুনা জরিপ। এছাড়া তথ্যবিশ্বের প্রতিটি উপাদান গণনা করাকে বলা হয় শুমারি। অর্থাৎ শুমারির ক্ষেত্রে তথ্যবিশ্বের প্রতিটি উপাদান (ব্যক্তি, পরিবার, দোকান, খামার, কারখানা ইত্যাদি) থেকে তথ্য সংগ্রহ করা পদ্ধতি হচ্ছে শুমারি। তথ্যবিশ্বের প্রতিটি উপাদান গণনা করাকে বলা হয় শুমারি।



উদ্দেশ্য

এ পাঠ শেষে আপনি-

- নমুনায়ন ত্রুটির সংজ্ঞা বলতে পারবেন।
- নমুনায়ন ত্রুটির কারণ ও ত্রুটি কমানোর উপায় ব্যাখ্যা করতে পারবেন।
- অনমুনায়ন ত্রুটির সংজ্ঞা লিখতে পারবেন।
- অনমুনায়ন ত্রুটির কারণ ও ত্রুটি কমানোর উপায় বর্ণনা করতে পারবেন।

নমুনায়ন ত্রুটি

Sampling Error

তথ্যবিশ্বের প্রতিটি এককের পরিবর্তে এর কিছু অংশের তথ্য সংগ্রহের মাধ্যমে তথ্যবিশ্বের পরামিতি প্রাক্কলন বা নিরূপণ করা হয়। এতে কিছুটা তারতম্য তথা ত্রুটি পরিলক্ষিত হয়। এ ত্রুটিকে নমুনায়ন ত্রুটি বলে। সুতরাং নমুনার ভিত্তিতে সমগ্রকের (বা তথ্যবিশ্বের) পরামিতি নিরূপণ করলে পরামিতি ও এর নিরূপিত মানে যে তারতম্য থাকে তাকে নমুনায়ন ত্রুটি বলে। নমুনায়নের ক্ষেত্রেই শুধু নমুনায়ন ত্রুটি ঘটে। শুমারীর ক্ষেত্রে নমুনায়ন ত্রুটি ঘটে না।

দৈব নমুনায়ন গড়ের নমুনায়ন ত্রুটি $SE = \frac{\sigma}{\sqrt{n}}$; $\sigma =$ পরিমিত ব্যবধান $n =$ নমুনার আকার

নমুনায়ন ত্রুটির কারণঃ নমুনা সংগ্রহের ফলে নমুনায়ন ত্রুটি সংঘটিত হয়। এ ত্রুটি নানা কারণে ঘটে থাকে। নিচে নমুনায়ন ত্রুটি সংঘটিত হবার কারণগুলো বর্ণনা করা হলঃ

- ত্রুটিযুক্ত নমুনা নির্বাচন** : নমুনা সংগ্রহের ক্ষেত্রে নমুনায়ন পদ্ধতি খুবই গুরুত্বপূর্ণ। এ নমুনায়ন পদ্ধতি নির্বাচনে ত্রুটি হতে পারে। এতে করে নির্বাচিত নমুনা ত্রুটিযুক্ত হয়। ফলে নমুনাত্রুটি দেখা দেয়।
- বিকল্প একক নির্বাচন (Substitution)** : নমুনায়নের নির্বাচিত এককগুলো তথ্যবিশ্বের একক হবে। তথ্য সংগ্রহের সুবিধার্থে অনেক সময় নির্বাচিত এককের নিকট থেকে তথ্য সংগ্রহ না করে বিকল্প একক নির্বাচন করে তা থেকে তথ্য সংগ্রহ করা হয়। ফলে নমুনায়ন ত্রুটি সংঘটিত হয়।
- নমুনার একক চিহ্নিতকরণে ত্রুটি** : অনুসন্ধানের উদ্দেশ্যের ভিত্তিতে নমুনা একক চিহ্নিত করা হয়। উদ্দেশ্যের সাথে মিল রেখে নমুনা একক চিহ্নিত করণে ত্রুটি ঘটতে পারে। এতে করেও নমুনায়ন ত্রুটি সংঘটিত হয়।
- নমুনার আকার** : নমুনা সংগ্রহের ফলে নমুনায়ন ত্রুটি ঘটবেই। তাই কতটা নমুনা ত্রুটি গ্রহণ করা যাবে তা অনুসন্ধানের পূর্বেই স্থির করা হয়। পূর্বনির্ধারিত এ নমুনায়ন ত্রুটির ভিত্তিতে নমুনার আকার নির্ধারণ করতে হয়। তা না হলে নমুনায়ন ত্রুটি কম বেশি হতে পারে। নমুনার আকার ছোট হবার সাথে নমুনা ত্রুটি ক্রমেই বাড়তে থাকে।
- পরামিতি নিরূপনের ক্ষেত্রে নমুনাজমান (Statistic) নির্বাচনে ত্রুটি** : পরামিতি নিরূপণের ক্ষেত্রে সঠিক নমুনাজমান নির্বাচন করা আবশ্যিক। কিন্তু এক্ষেত্রে সঠিক নমুনাজমান নির্বাচন করতে ব্যর্থ হলে নমুনায়ন ত্রুটি সংঘটিত হয়।

নমুনায়ন ক্রটি কমানোর উপায়ঃ অনুসন্ধানের উদ্দেশ্য সফল করতে হলে নমুনা ক্রটি নিয়ন্ত্রণ বা কমানো প্রয়োজন। যে সকল কারণে নমুনায়ন ক্রটি সংঘটিত হয় তা দূর করে এ ক্রটি কমানো যেতে পারে। নমুনায়ন ক্রটি কমানোর উপায়গুলো নিচে সংক্ষেপে বর্ণনা করা হলঃ

- (i) **নমুনার আকার নির্দিষ্টকরণঃ** নমুনা ক্রটির সাথে নমুনার আকারের ব্যস্তনুপাতিক সম্পর্ক আছে। তাই নমুনার আকার কাম্য মাত্রায় বাড়িয়ে নমুনায়ন ক্রটি কমানো যায়।
- (ii) **সঠিক একক নির্বাচন :** নমুনা সংগ্রহের সময় সঠিক একক নির্বাচন করলে পরামিতির সঠিক নিরূপক পাওয়া যায়। ফলে নমুনায়ন ক্রটি হ্রাস পায়।
- (iii) **সঠিক নমুনায়ন পদ্ধতি নির্বাচন :** তথ্যবিশ্বের বৈশিষ্ট্য এবং অনুসন্ধানের উদ্দেশ্যের ভিত্তিতে সঠিকভাবে নমুনায়ন পদ্ধতি নির্বাচন করা হলে নমুনায়ন ক্রটি কম হয়।
- (iv) **তথ্যবিশ্বের সীমা নির্ধারণঃ** অনুসন্ধানের উদ্দেশ্যের সাথে মিল রেখে তথ্যবিশ্বের সীমা সঠিকভাবে নির্ধারণ করা হলে নমুনায়ন ক্রটি কম হয়।
- (v) **নিরূপক ব্যবহার :** যথাযথ ও নিখুঁকি নিরূপক ব্যবহার করা হলে নমুনায়ন ক্রটি কম হয়। যেমন : তথ্যবিশ্বে গড়ের নিরূপক নির্ণয়ের ক্ষেত্রে সরল দৈব নমুনায়নের নমুনা গড় \bar{x} কে নিরূপক হিসেবে ব্যবহার করা হয়। কারণ নমুনা গড় (\bar{x}) তথ্যবিশ্ব গড় (\bar{X})-এর নিখুঁকি নিরূপক। অর্থাৎ $E(\bar{x}) = \bar{X}$

অনমুনায়ন ক্রটি

Non sampling Error

নমুনায়ন ক্রটি ছাড়াও নমুনা জরিপ এবং শুমারী জরিপে বিশেষ এক ধরনের ক্রটি সংঘটিত হয়। শুমারী এবং নমুনাজরিপ সংক্রান্ত পরিকল্পনা প্রণয়ন এবং বাস্তবায়নের প্রতিটি স্তরেই এ ক্রটির উদ্ভব হয়। এটি তাত্ত্বিকভাবে সৃষ্টি হয় না এবং ব্যবহারিক কাজের সময় ঘটে থাকে। বিশেষ ধরনের এ ক্রটিকে অনমুনায়ন ক্রটি বলে। একে সময় সময় পক্ষপাতদুষ্ট ক্রটি বা নিয়মতান্ত্রিক ক্রটি বলা হয়। এ ক্রটি পরিমাপ করা যায় না তবে নিয়ন্ত্রণ করা যায়।

অনমুনায়ন ক্রটির কারণ : অনমুনায়ন ক্রটি অনেক কারণে ঘটতে পারে। এর পূর্ণাঙ্গ বিবরণ দেয়া দুষ্কর। তবে অনমুনায়ন ক্রটির প্রধান কারণগুলো বর্ণনা করা সম্ভব। নিচে অনমুনায়ন ক্রটির প্রধান কারণগুলো সংক্ষেপে বর্ণনা করা হলঃ

- (i) **নমুনায়ন পরিকল্পনা এবং সংজ্ঞায়নে ক্রটি :** জরিপ পরিকল্পনার মূল কাজ জরিপের উদ্দেশ্য বিস্তারিতভাবে বর্ণনা করা। উদ্দেশ্যের সুস্পষ্ট বর্ণনা না থাকলে উপাত্ত সংগ্রহে, উত্তর দাতার অবস্থান ও পরিধি নির্ধারণে, সংগৃহীত তথ্য সংরক্ষণ এবং প্রশ্নপত্র প্রণয়নে ক্রটি ঘটতে পারে। এর ফলে জরিপে অনমুনায়ন ক্রটি ঘটে।
- (ii) **জনশক্তি :** জরিপ পরিচালনার কাজে জনশক্তি আবশ্যিক। জরিপ কাজে নিয়োজিত এ জনশক্তি দক্ষ, যোগ্যতা সম্পন্ন ও প্রশিক্ষণপ্রাপ্ত না হলে অনমুনায়ন ক্রটি ঘটতে পারে।
- (iii) **উত্তরদাতার ক্রটি :** জরিপকালীন সময়ে উত্তরদাতার বা তথ্য সরবরাহে ক্রটি ঘটলে অনমুনায়ন ক্রটি ঘটে।
- (iv) **উত্তরহীনতা :** অনেক সময় নানা কারণে জরিপ চলাকালীন এক বা একাধিক উত্তরদাতার কোন বিবরণ বা তথ্য পাওয়া যায় না। একে উত্তরহীন বলে। এ কারণেও অনমুনায়ন ক্রটি ঘটে।
- (v) **নমুনা কাঠামোতে ক্রটি :** অনেক সময় জরিপের উদ্দেশ্যে প্রণীত কাঠামোতে সকল এককের নাম বিবরণ থাকে না। এতে কাজিত তথ্য অসম্পূর্ণ হতে পারে। ফলে অনমুনায়ন ক্রটি ঘটে।
- (vi) **প্রশ্নমালায় ক্রটিঃ** উত্তরদাতার নিকট থেকে তথ্য সংগ্রহের সময় ক্রটিপূর্ণ প্রশ্নমালা ব্যবহার করা হলে সংগৃহীত নমুনা অসম্পূর্ণ হতে পারে। এর ফলে অনমুনায়ন ক্রটি ঘটে।
- (vii) **ক্রটিপূর্ণ উপকরণঃ** নমুনা জরিপের সময় তথ্য সংগ্রহে ব্যবহৃত উপকরণগুলো (যন্ত্রপাতি) ক্রটিযুক্ত হলে পরিমাপ সঠিক হবে না এবং সংগৃহীত তথ্যে ক্রটি থাকবে। এতে করেও অনমুনায়ন ক্রটি ঘটে।
- (viii) **সম্পাদনায় ক্রটিঃ** জরিপে সংগৃহীত উত্তরগুলোর সংকেতায়ন, সম্পাদনা, সারণিকরণ এবং সারসংক্ষেপ তৈরিতে ক্রটি ঘটতে পারে। এ ক্রটি যাচাইয়ের মাধ্যমে কমানো যায়। সম্পাদনা ক্রটির কারণেও অনমুনায়ন ক্রটি ঘটে।
- (ix) **প্রকাশনা ক্রটি :** জরিপে প্রাপ্ত তথ্যের সারসংক্ষেপ রিপোর্ট আকারে প্রকাশের সময় নানারকম ক্রটি যেমন : ছাপার ভুল, রিপোর্ট তৈরিতে ভুল ইত্যাদি ঘটে। এসবই প্রকাশনা ক্রটি। এ ক্রটির কারণেও অনমুনায়ন ক্রটি ঘটে।

অনমুনাযন ক্রটি নিয়ন্ত্রণের উপায়ঃ অনেক কারণে অনমুনাযন ক্রটি ঘটে। এ ক্রটির কারণগুলো নিয়ন্ত্রণ করে অনমুনাযন ক্রটি নিয়ন্ত্রণ করা বা কমানো যায়। যাহোক অনমুনাযন ক্রটি কমানোর প্রধান উপায়গুলো নিচে সংক্ষেপে বর্ণনা করা হলঃ

১. **পূর্ণাঙ্গ ও যথাযথ নমুনা কাঠামো :** জরিপের উদ্দেশ্যে প্রণীত নমুনা কাঠামো সমকালীন, আধুনিক ও পূর্ণাঙ্গ হলে সংগৃহীত উপাত্তে ক্রটি বিচ্যুতি কমে যায়। ফলে অনমুনাযন ক্রটি নিয়ন্ত্রিত হয়।
২. **দক্ষ জনশক্তি নিয়োগঃ** জরিপ কাজ পরিচালনার উদ্দেশ্যে মাঠকর্মী, সুপারভাইজার, সংকলক ও অন্যান্য পদে যোগ্যতা সম্পন্ন, প্রশিক্ষণপ্রাপ্ত ও দক্ষ ব্যক্তিকে নিয়োগ দান করলে জরিপ কাজের ক্রটি-বিচ্যুতি কমে যাবে।
৩. **প্রশ্নমালা যাচাইঃ** জরিপ কাজের জন্য প্রথমে খসড়া প্রশ্নমালা তৈরি করে তার শুদ্ধতা ও ক্রটি-বিচ্যুতি যাচাই করা হলে পূর্ণাঙ্গ ও সঠিক প্রশ্নমালা তৈরি করা যায়। সঠিক প্রশ্নমালা ব্যবহার করে জরিপ পরিচালনা করলে অনমুনাযন ক্রটি কম হয়।
 - (i) **প্রাক জরিপ পরিচালনাঃ** মূল জরিপ কাজ পরিচালনার আগে তথ্যবিশ্বের নির্বাচিত একটি ক্ষুদ্র অংশের উপর একটি সংক্ষিপ্ত জরিপ চালানো হয়। এর মধ্যে জরিপ কাজের ক্রটি বিচ্যুতি চিহ্নিত করে তা দূল করার উপায় বের করা হয়। এতে করে মূল জরিপের ক্রটি কমানো সম্ভব হয়।
 - (ii) **ক্রটিমুক্ত উপকরণ ব্যবহারঃ** জরিপ কাজ পরিচালনার সময় ক্রটিমুক্ত উপকরণ (যেমন: পরিমাপন সামগ্রী, যন্ত্রপাতি ইত্যাদি) ব্যবহার করলে তথ্য সংগ্রহে পরিমাপগত ক্রটি ঘটবে না। এভাবে অনমুনাযন ক্রটি নিয়ন্ত্রণ করা যেতে পারে।
 - (iii) **ক্রটিহীন নিরূপক ব্যবহার :** নমুনা বিশ্লেষণের লক্ষ্যে নমুনা গড়, নমুনা ভেদাংক ইত্যাদি পরিমাপ নির্ণয়ের সময় পরামিতির ক্রটিহীন (Unbiased) নিরূপক ব্যবহার করে অনমুনাযন ক্রটি কমানো যায়।
 - (iv) **তথ্য সংগ্রহ, উপস্থাপন ও বিশ্লেষণে সতর্কতাঃ** তথ্য সংগ্রহ, সংগৃহীত তথ্য প্রক্রিয়াকরণ, শ্রেণীকরণ ও সারণিকরণ ও বিশ্লেষণের সময় যথেষ্ট সতর্কতা অবলম্বন করা হলে এসব স্তরে ক্রটি-বিচ্যুতি কমে যাবে। এভাবে অনমুনাযন ক্রটি নিয়ন্ত্রণ করা যায়।
 - (v) **প্রকাশনার সময় সতর্কতা :** প্রকাশনা সংক্রান্ত যাবতীয় কাজ যেমন : রিপোর্ট লেখা, কম্পোজ করা, ইত্যাদি কাজের সময় সতর্কতা অবলম্বন করা হলে ক্রটি বিচ্যুতি কমে যায়।



সারসংক্ষেপ

তথ্যবিশ্বের প্রতিটি এককের পরিবর্তে এর কিছু অংশের তথ্য সংগ্রহের মাধ্যমে তথ্যবিশ্বের পরামিতি প্রাক্কলন বা নিরূপণ করা হয়। এতে কিছুটা তারতম্য তথা ক্রটি পরিলক্ষিত হয়। এ ক্রটিকে নমুনাযন ক্রটি বলে। আবার নমুনাযন ক্রটি ছাড়াও নমুনা জরিপ এবং শুমারী জরিপে বিশেষ এক ধরনের ক্রটি সংঘটিত হয়। শুমারী এবং নমুনাজরিপ সংক্রান্ত পরিকল্পনা প্রণয়ন এবং বাস্তবায়নের প্রতিটি স্তরেই এ ক্রটির উদ্ভব হয়। এটি তাত্ত্বিকভাবে সৃষ্টি হয় না এবং ব্যবহারিক কাজের সময় ঘটে থাকে। বিশেষ ধরনের এ ক্রটিকে অনমুনাযন ক্রটি বলে।



উদ্দেশ্য

এ পাঠ শেষে আপনি-

- প্রশ্নমালার সংজ্ঞা দিতে পারবেন।
- প্রশ্নমালা প্রণয়নে বিবেচ্য বিষয়সমূহ ব্যাখ্যা করতে পারবেন।
- প্রশ্নমালার প্রয়োজনীয়তা বর্ণনা করতে পারবেন।
- প্রশ্নমালা প্রণয়নে প্রদত্ত নমুনা অনুসরণ করতে পারবেন।

প্রশ্নমালা

Questionnaire

পরিসংখ্যান তথ্যাবলি সংগ্রহের উদ্দেশ্যে অনুসন্ধান বিষয়ক প্রয়োজনীয় প্রশ্ন ও প্রশ্নগুলোর উত্তর লেখার শূন্যস্থান সম্বলিত ফর্দকে প্রশ্নপত্র বা প্রশ্নমালা (Questionnaire) বলে। গণনাকারীর মাধ্যমে প্রাথমিক তথ্য সংগ্রহের ক্ষেত্রে প্রশ্নমালা প্রণয়ন করা হয়। অনুসন্ধানের সফলতা নির্ভর করে উৎকৃষ্ট প্রশ্নমালা প্রণয়নের উপর। প্রশ্নমালা প্রণয়নে পূর্ব অভিজ্ঞতা, নৈপুণ্য ও সতর্কতা প্রয়োজন হয়। প্রশ্নমালা দু'ধরনের; যথাঃ (ক) প্রশ্নের উত্তর লেখার ফাঁকা স্থান সম্বলিত প্রশ্নমালা ও (খ) প্রশ্নের সম্ভাব্য উত্তর সম্বলিত প্রশ্নমালা। একটি ভাল প্রশ্নমালা জরিপের উদ্দেশ্যে অনেকাংশে সফল করে তোলে।

একটি ভাল প্রশ্নমালা প্রণয়ন :

একটি ভাল প্রশ্নমালা প্রণয়নে নিম্নোক্ত বিষয়গুলোর প্রতি লক্ষ্য রাখা আবশ্যিক।

- প্রশ্নমালার একটা কভার থাকতে হবেঃ** অনুসন্ধানের লক্ষ্য উদ্দেশ্য উত্তর দাতার নিকট সুস্পষ্ট করতে হবে এবং অনুসন্ধানকারী নিজের পরিচয় দিবেন প্রশ্নমালার উপরের পৃষ্ঠায় অথবা পৃথক পত্র যুক্ত করে। সেখানে তথ্য সরবরাহে উত্তরদাতাকে অনুরোধ জানাতে হবে। অনুসন্ধানের উদ্দেশ্য স্পষ্ট হলেই শুধু উত্তরদাতা সঠিকভাবে উত্তর (তথ্য সরবরাহ) দেবেন। অন্যথায় তিনি কিছু প্রশ্ন এড়িয়ে যাবেন।
- প্রশ্নমালা সুস্পষ্ট ও পরিষ্কার অর্থবোধক হতে হবেঃ** প্রশ্নমালার প্রশ্নগুলো এমন হবে যাতে উত্তর দাতার নিকট তা অস্পষ্ট না হয় এবং প্রশ্নের একাধিক অর্থ তথা উত্তর না হয়। প্রশ্ন অস্পষ্ট হলে উত্তরদাতা ভুল উত্তর করবেন বা আদৌ উত্তর দেবেন না।
- প্রশ্নের ভাষা সহজ ও সাবলীল হতে হবে :** উত্তরদাতা যাতে সহজেই একটি প্রশ্ন বুঝতে পারেন সেদিকে লক্ষ্য রেখে শব্দ চয়ন করতে হবে। প্রশ্নগুলোর শব্দ চয়ন এমন হতে হবে যাতে স্বল্প শিক্ষিত ও কম মেধা সম্পন্ন উত্তরদাতাও যেন প্রশ্নের উত্তর বুঝতে পারেন এবং উত্তর দিতে পারেন। তবে বিশেষজ্ঞদের নিকট প্রেরিত প্রশ্নে পারিভাষিক শব্দও ব্যবহার করা চলে।
- প্রশ্নের উত্তর সংক্ষিপ্ত হতে হবে :** প্রশ্নের উত্তর যাতে সংক্ষিপ্ত হয় সে দিকে লক্ষ্য রেখে প্রশ্ন প্রণয়ন করা উচিত। প্রশ্নগুলো এমন হওয়া প্রয়োজন যাতে শুধু হ্যাঁ বা না অথবা একটি সংখ্যা বা পরিমাপের দ্বারা উত্তর দেওয়া সম্ভব হয়।
- প্রশ্নমালা আকার যথাসম্ভব ছোট করতে হবেঃ** অপ্রয়োজনীয় ও অপ্রাসঙ্গিক প্রশ্ন বাদ দিয়ে শুধু প্রয়োজনীয় তথ্যের প্রশ্ন সম্বলিত একটি ছোট আকারের প্রশ্নমালা প্রণয়ন করা উচিত। অহেতুক বেশি প্রশ্নের দ্বারা উত্তরদাতাকে বিরক্ত করা উচিত নয়।
- অপ্রাসঙ্গিক প্রশ্ন পরিহার করতে হবেঃ** অপ্রাসঙ্গিক প্রশ্ন দিয়ে প্রশ্নের কলেবর বড় করা উচিত নয়। এতে উত্তরদাতা বিরক্তিবোধ করতে পারেন, ভুল তথ্য সংগৃহীত হতে পারে এবং সর্বোপরি অপ্রয়োজনীয় ব্যয় বৃদ্ধি ঘটে।

এমবিএ প্রোগ্রাম

- (vii) বহুবিধ অর্থ হয় এমন শব্দ পরিহার করতে হবে : যে সব শব্দের বহুবিধ অর্থ হয় এমন শব্দ প্রশ্নপত্রে পরিহার করতে হবে। তা না হলে বিভিন্ন উত্তরদাতা একই প্রশ্নের বিভিন্ন উত্তর দিয়ে তথ্য জটিল ও তুলনার অযোগ্য করে তুলতে পারেন।
- (viii) ব্যক্তিগত প্রশ্ন যা ব্যক্তির অনুভূতিকে নাড়া দেয় তা বাদ দিতে হবে: উত্তরদাতার ব্যক্তিগত রুচি, অভ্যাস, পছন্দ বা ভাবাবেগ আঘাত লাগে এমন প্রশ্ন প্রশ্নমালার অন্তর্ভুক্ত করা উচিত নয়। কারণ এ জাতীয় প্রশ্নের উত্তর সরাসরি প্রকাশ করতে উত্তরদাতারা অধিকাংশ সময় অনিচ্ছুক থাকেন।
- (ix) আগে দেয়া উত্তরের সঠিকতা যাচাই করে এমন প্রশ্ন প্রশ্নমালায় অন্তর্ভুক্ত করতে হবে: ইতোপূর্বে উত্তরদাতার সরবরাহকৃত তথ্য সঠিক কিনা তা যাচাইয়ের জন্য প্রশ্নমালায় কিছু প্রশ্ন অন্তর্ভুক্ত করা বাঞ্ছনীয়। এতে সরবরাহকৃত তথ্যের বিশ্বস্ততা সম্পর্কে নিশ্চিত হওয়া যায়।
- (x) বিতর্কিত ও বর্ণনামূলক প্রশ্ন পরিহার করতে হবে : প্রশ্নমালায় বর্ণনামূলক ও বিতর্কিত প্রশ্ন পরিহার করতে হবে। যেমন : আপনি কেন শিক্ষা বিভাগে চাকুরি করেন? এহেন প্রশ্ন প্রশ্নমালায় অন্তর্ভুক্ত করা উচিত নয়।

প্রশ্নমালার প্রয়োজনীয়তা (Necessity of Questionnaire):

অনুসন্ধান কাজ পরিচালনার মাধ্যমে প্রয়োজনীয় তথ্য সংগ্রহ করতে হবে। এজন্য প্রথমে অনুসন্ধানকারী বা গবেষক প্রয়োজনীয় তথ্যের একটি প্রশ্নমালা তৈরি করেন। প্রশ্নমালার প্রয়োজনীয়তা নিচে উল্লেখ করা হল:

- ১। তথ্য সরবরাহের উত্তরদাতাদের উৎসাহিত করতে,
- ২। উত্তরদাতাদের জন্য প্রয়োজনীয় এবং সঠিক নির্দেশনা প্রদান করতে,
- ৩। স্বল্প ব্যয়ে পর্যাপ্ত তথ্য সংগ্রহ করতে,
- ৪। অপ্ৰয়োজনীয় তথ্য পরিহার করতে,
- ৫। সুশৃঙ্খলভাবে প্রয়োজনীয় তথ্য সংগ্রহ করতে এবং
- ৬। প্রয়োজনে উত্তরদাতাদের উত্তরের সঠিকতা যাচাই করতে প্রশ্নমালা প্রণয়ন করা হয়।

প্রশ্নমালার নমুনা (Questionnaire Sample):

একজন রিক্সা চালকের সামাজিক ও অর্থনৈতিক অবস্থা জরিপের জন্য প্রশ্নমালা প্রণয়ন:

প্রথম অংশ:

উদ্দেশ্য : রিক্সা চালকের সামাজিক ও অর্থনৈতিক অবস্থা জানার জন্য অনুসন্ধান।

আবেদন : আপনাকে প্রশ্নমালার দ্বিতীয় অংশের প্রশ্নগুলোর উত্তর দেবার জন্য অনুরোধ করা হল।

নিশ্চয়তা : আপনার দেয়া তথ্য যথারীতি সম্পূর্ণরূপে গোপন থাকবে।

দ্বিতীয় অংশ :

- ১। রিক্সা চালকের নাম:
- ২। ঠিকানা : গ্রাম/মহল্লা : পোস্ট থানা জেলা
- ৩। পরিবারের সদস্য সংখ্যা :
- ৪। আপনি কি লেখাপড়া জানেন? উত্তর : হ্যা/না টিক (√) দিন।
- ৫। জানলে, কোন শ্রেণী পর্যন্ত পড়েছেন? শ্রেণী।
- ৬। রিক্সার লাইসেন্স নম্বর কত? উত্তর :
- ৭। চালকের লাইসেন্স নম্বর কত? উত্তর :
- ৮। রিক্সার মালিকানা—
(ক) নিজের ? উত্তর : হ্যা/না টিক (√) চিহ্ন দিন।
(খ) মহাজনের ? উত্তর: হ্যা / না টিক (√) চিহ্ন দিন।
(গ) সমিতির? উত্তর: হ্যা /না টিক (√) চিহ্ন দিন।
- ৯। রিক্সা মালিকের নাম (যদি থাকে) :
- ঠিকানা : /মহল্লা : পোস্ট থানা জেলা

১০। রিক্সা নিজে না হলে, ক) মহাজনকে দৈনিক কত টাকা ভাড়া দিতে হয়? উত্তর: টাকা।

খ) সমিতিতে দৈনিক কত টাকা ভাড়া দিতে হয়? উত্তর: টাকা।

তথ্য সরবরাহের জন্য আপনাকে ধন্যবাদ।



সারসংক্ষেপ

পরিসংখ্যান তথ্যাবলি সংগ্রহের উদ্দেশ্যে অনুসন্ধান বিষয়ক প্রয়োজনীয় প্রশ্ন ও প্রশ্নগুলোর উত্তর লেখার শূন্যস্থান সম্বলিত ফর্দকে প্রশ্নপত্র বা প্রশ্নমালা (Questionnaire) বলে। গণনাকারীর মাধ্যমে প্রাথমিক তথ্য সংগ্রহের ক্ষেত্রে প্রশ্নমালা প্রণয়ন করা হয়। অনুসন্ধানের সফলতা নির্ভর করে উৎকৃষ্ট প্রশ্নমালা প্রণয়নের উপর। প্রশ্নমালা প্রণয়নে পূর্ব অভিজ্ঞতা, নৈপুণ্য ও সতর্কতা প্রয়োজন হয়।



রচনামূলক প্রশ্ন

১. পার্থক্য লিখুন-

ক. সম্মারী ও নমুনা জরীপ

খ. সম্ভাবনা ও নিঃসম্ভাবনা নমুনায়ন

গ. স্তরিত ও গুচ্ছ নমুনায়ন

ঘ. নমুনায়ন ক্রেটি

ঙ. পুনঃস্থাপন পূর্বক ও পুনঃস্থাপন ব্যতীত নমুনায়ন।

২. নমুনায়নের সুবিধাসমূহ বর্ণনা করুন।

৩. সম্ভাবনা নমুনায়নসমূহ বর্ণনা করুন।

৪. নিঃসম্ভাবনা নমুনায়নগুলো বর্ণনা করুন।

৫. নমুনা জরীপের উদ্দেশ্য ও গুরুত্ব লিখুন।

৬. সংগৃহীত তথ্যের সঠিকতা কি কি বিষয়ের উপর নির্ভর করে।

৭. কোন এলাকার ভোক্তাদের পছন্দক্রমের উপর জরীপ পরিচালনা করার জন্য নমুনা প্রশ্নমালা তৈরি করুন।