কারণ অনুসন্ধানমূলক গবেষণা নকশা
Causal Research Design

ইউনিট ৬

ভূমিকা
Introduction

সাধারণত কারণ সম্পর্কিত অনুমান বুঝাতে পরীক্ষণ শব্দটি ব্যবহৃত হয়। 'কারণ অনুসন্ধান' ধারণাটি প্রকৃতপক্ষে জটিল একটি বিষয়। পরীক্ষণের ক্ষেত্রে অনেকগুলো 'কারণ' নির্ভর চলকের উপর ভিত্তি করে ফলাফল পাওয়া যায়। তাই বেশির ভাগ গবেষণা কার্যক্রমই কারণ অনুসন্ধান করার জন্য হয়ে থাকে। আর পরীক্ষণ হলো প্রমাণাদি সংগ্রহের অন্যতম সুসংঘবদ্ধ উপায়, যার মাধ্যমে কোন অনুমান (Hypothesis) যাচাই করা যায়। তাই বলা যায়, পরীক্ষণ হলো কার্যকর সম্বন্ধ অনুসন্ধান করার এমন একটি গবেষণা পদ্ধতি যা গবেষকগণ দুটি দলের মধ্যে এমনভাবে তুলনা করেন যেখানে কল্পিত কারণ ব্যতীত অন্যান্য সকল প্রাসঙ্গিক উপাদান নিয়ন্ত্রিত করা যায়।

এই ইউনিটে মোট দুইটি পাঠ আছে। প্রথম পাঠে, পরীক্ষণের সংজ্ঞা, পরীক্ষণ পদ্ধতির সুবিধা-অসুবিধা, কারণ অনুসন্ধানমূলক গবেষণার সংজ্ঞা ও বৈশিষ্ট্য; দ্বিতীয় পাঠে, বাহ্যিক চলক, বাহ্যিক চলকের নিয়ন্ত্রণ, পরীক্ষণ নকশার প্রকারভেদ, প্রাক-পরীক্ষণ, বাস্তব পরীক্ষণ, আধা-পরীক্ষণ,পরিসংখ্যানিক নকশা এবং পরীক্ষণের সীমাবদ্ধতা বর্ণনা করা হয়েছে।

ইউনিট সমাপ্তির সময়	**ইউনিট সমাপ্তির সর্বোচ্চ সময় দুই সপ্তাহ**
এ ইউনিটের পাঠসমূহ	
পাঠ-৬.১: **পরীক্ষণের সংজ্ঞা, পরীক্ষণ পদ্ধতির সুবিধা, অসুবিধা, কারণ অনুসন্ধানমূলক গবেষণা, কারণ অনুসন্ধানমূলক গবেষণার বৈশিষ্ট্যসমূহ।**	
পাঠ-৬.২: **বাহ্যিক চলক, বাহ্যিক চলকের নিয়ন্ত্রণ, পরীক্ষণ নকশার প্রকারভেদ, প্রাক-পরীক্ষণ, বাস্তব পরীক্ষণ, আধা-পরীক্ষণ, পরিসংখ্যানিক নকশা, পরীক্ষণের সীমাবদ্ধতা।**	

পাঠ-৬.১ কারণ অনুসন্ধানমূলক গবেষণার সংজ্ঞা, বৈশিষ্ট্য ও শর্তসমূহ, পরীক্ষণের সংজ্ঞা ও পরীক্ষণ পদ্ধতির সুবিধা-অসুবিধা

Definition of Causal Research, Conditions for Causality, Criteria for Causal Research, Experimentation, Advantages & Disadvantages of Experimentation.

উদ্দেশ্য

এ পাঠ শেষে আপনি–

- কারণ অনুসন্ধানমূলক গবেষণার সংজ্ঞা জানতে পারবেন।
- কারণ অনুসন্ধানমূলক গবেষণার বৈশিষ্ট্যসমূহ বর্ণনা করতে পারবেন।
- পরীক্ষণের সংজ্ঞা জানতে পারবেন।
- পরীক্ষণ পদ্ধতির সুবিধাবলী বর্ণনা করতে পারবেন।
- পরীক্ষণ পদ্ধতির অসুবিধা বর্ণনা করতে পারবেন।
- পরীক্ষণ নকশার প্রকারভেদ বর্ণনা করতে পারবেন।

কারণ অনুসন্ধানমূলক গবেষণা কী?

What is Causal Research?

কারণ ও ফলাফলের সম্পর্ক কি হতে পারে তা যাচাই করার উদ্দেশ্য যে গবেষণা কার্যক্রম সম্পাদন করা হয় তাকে কারণ অনুসন্ধানমূলক গবেষণা বলে। উদাহরণস্বরূপ বলা যায়, কোন দ্রব্যের 'মূল্য' এক একক কমানো হলে 'বিক্রয়ের' পরিমাণ কতটুকু প্রভাবিত হতে পারে সে সম্পর্কে অবগত হওয়ার জন্য এ ধরণের গবেষণা পরিচালনা করা হয়। এক্ষেত্রে মূল্য হ্রাস বা বিজ্ঞাপন হচ্ছে কারণ আর বাজার অংশ হ্রাস বা বৃদ্ধি হচ্ছে ফলাফল। অন্য কথায়, কার্যকারণ সম্বন্ধীয় গবেষণা হচ্ছে এক ধরণের সিদ্ধান্তমূলক গবেষণা যেখানে মূল উদ্দেশ্য থাকে ঘটনার কারণ ও ফলাফলের সম্পর্কের ভিত্তিতে সিদ্ধান্ত গ্রহণ করা। বর্ণনামূলক গবেষণার ন্যায় কার্যকারণ সম্বন্ধীয় গবেষণার ক্ষেত্রেও পরিকল্পিত কাঠামোর নকশা প্রয়োজন হয়। এ ধরণের গবেষণার ক্ষেত্রে স্বাধীন চলক ও নির্ভরশীল চলক নির্দিষ্ট করা জরুরি। সাধারণত নিম্নবর্ণিত ক্ষেত্রে কার্যকারণমূলক গবেষণা পরিচালনা করা হয়। যথা-

i. স্বাধীন চলকগুলোর মধ্যে কোন চলকের কারণ সম্পর্কিত এবং নির্ভরশীল চলকগুলোর মধ্যে কোন বিষয়ের ফলাফল তা অনুধাবন এবং

ii. কার্যকারণ সম্পর্কিত চলক এবং পূর্বানুমানের ফলাফলের মধ্যে সম্পর্কের প্রকৃতি নির্ধারণ করা।

কারণ অনুসন্ধান গবেষণার বৈশিষ্ট্যসমূহ

Criteria for Causal Research

কারণ অনুসন্ধানমূলক গবেষণা হচ্ছে এক ধরণের সিদ্ধান্তমূলক গবেষণা যেখানে মূল উদ্দেশ্য থাকে ঘটনার কারণ ও ফলাফলের সম্পর্কের ভিত্তিতে সিদ্ধান্ত গ্রহণ করা। কারণ অনুসন্ধান গবেষণার পদ্ধতির কতকগুলো বিশেষ বৈশিষ্ট্য আছে। এ বৈশিষ্ট্যগুলো হলো-

- পুনরাবৃত্তি (Repetition)
- চলকের পরিবর্তন ও নিয়ন্ত্রণ (Change and control of variables)

- বস্তুনিষ্ঠতা (Objectivity)
- যথার্থতা প্রতিপাদন (Verification)

নিম্নে বৈশিষ্ট্যগুলোর সংক্ষিপ্ত আলোচনা তুলে ধরা হলো:

১. **পুনরাবৃত্তি (Repetition):** গবেষক পর্যবেক্ষণীয় ঘটনাটি গবেষণাগারে যখন ইচ্ছে তৈরি করে তা পরীক্ষা-নিরীক্ষা করতে পারেন। অর্থাৎ, গবেষক ইচ্ছে করলেই তার গবেষণার পুনরাবৃত্তি করতে পারেন। তিনি একই রকম অবস্থা যতবার খুশি পুনঃউপস্থাপন করে তার ফলাফল যাচাই করতে পারেন। তিনি কতকগুলো অবস্থার পুনঃপুনঃ পরিবর্তন ও হ্রাস-বৃদ্ধি কওে প্রাপ্ত ফলাফলের পরিবর্তন লক্ষ্য করতে পারেন।

২. **চলকের পরিবর্তন ও নিয়ন্ত্রণ (Change and control of variables):** কারণ অনুসন্ধানমূলক গবেষণায় চলক পরীক্ষণের এমন একটি শর্ত বা অবস্থা বিদ্যমান থাকে যা পরিবর্তন হয় বা উচ্ছা করলে পরিবর্তন করা যায়। কোনো পরীক্ষণের চার প্রকারের চলক থাকতে পারে। যথা-

i. **অনির্ভরশীল চলক (Independent variable):** যে চলকটি অন্য কোনো চলকের সাহায্য ছাড়া নিজেই বিষয়বস্তুর আচরণের উপর প্রভাব সৃষ্টি করতে পারে তাকে অনির্ভরশীল বা স্বাধীন (Independent variable) চলক বলা হয়।

এ প্রসঙ্গে বিখ্যাত লেখক ও গবেষক Naresh K. Malhotra বলেন, "Independent Variables are that type of variables which are manipulated by the researcher and whose effects are measured and compared." অনির্ভরশীল বা স্বাধীন চলক হচ্ছে ঐ ধরণের চলক, যাদেরকে গবেষকরা অন্য কোন চলকের সাহায্য ছাড়াই সুনিপুণভাবে প্রভাব বিস্তার করে পরীক্ষণের ফলাফল পরিমাপ ও তুলনা করতে পারেন।

ii. **নির্ভরশীল চলক (Dependent variable):** অনির্ভরশীল চলকের উপস্থিতি ও পরিবর্তনের উপর যে চলকের উপস্থিতি ও পরিবর্তন নির্ভর করে তাকে নির্ভরশীল চলক **(Dependent variable)** বলা হয়। এ চলকের ফলাফল অন্য চলকের উপর নির্ভরশীল থাকে।

নির্ভরশীল চলক প্রসঙ্গে বিখ্যাত লেখক ও গবেষক Naresh K. Malhotra বলেন, "Dependent variables are that type of variables which measure the effect of the independent variables on the test units." নির্ভরশীল চলক হচ্ছে ঐ ধরনের চলক যা পরীক্ষণে ব্যবহৃত অন্য কোন চলকের প্রভাব ছাড়া নিজে পরীক্ষণের ফলাফলে প্রভাব বিস্তার করতে পারে না।

iii. **অন্তবর্তী চলক (Intervening variable):** যে সকল চলক অনির্ভরশীল চলক ও নির্ভরশীল চলকের মধ্যে সংযোগ স্থাপন করে সে সকল চলককে বলা হয় অন্তবর্তী চলক (Intervening variable)। অন্তবর্তী চলক ব্যক্তির মধ্যে অবস্থান করে বলে একে জৈবিক চলকও বলা হয়।

iv. **বাহ্যিক চলক (Extraneous variable):** অনির্ভরশীল চলক ব্যতীত অন্যান্য যে সকল চলক পরীক্ষণের ফলাফলে বা আচরণে প্রভাব বিস্তার করতে পারে সেগুলোকে বলা হয় বাহ্যিক চলক।

এ প্রসঙ্গে বিখ্যাত লেখক ও গবেষক Naresh K. Malhotra বলেন, "Extraneous variables are variables other than the independent variables that influence the response of the test units." অর্থাৎ, বাহ্যিক চলক হচ্ছে অনির্ভরশীল বা স্বাধীন চলক ব্যতিত ঐ ধরণের চলক, যারা পরীক্ষণের ফলাফলে বা আচরণে প্রভাব বিস্তার করতে পারে।

৩. **বস্তুনিষ্ঠতা (Objectivity):** পরীক্ষণ পদ্ধতির একটি অন্যতম প্রধান বৈশিষ্ট্য হচ্ছে এর বস্তুনিষ্ঠতা। পরীক্ষণ পদ্ধতি প্রয়োগ করে একই রকম অবস্থায় কোনো নির্দিষ্ট বিষয়ের উপর গবেষণা করে একাধিক গবেষক, একই রকম ফলাফল পেতে পারেন। এ পদ্ধতিতে পরীক্ষণের উপর গবেষকের নিজস্ব মনোভাব, ব্যক্তিনিষ্ঠ মতামত ও বিশ্বাসের প্রতিফলন ঘটার সুযোগ থাকে না।

কারণ অনুসন্ধান গবেষণার শর্তসমূহ
Conditions for Causality

কোন ঘটনার কারণ ও ফলাফলের সম্পর্ক কি হতে পারে তা যাচাই করার উদ্দেশ্য যে গবেষণা কার্যক্রম সম্পাদন করা হয় তাকে কারণ অনুসন্ধানমূলক গবেষণা বলে। কারণ অনুসন্ধান গবেষণার ক্ষেত্রে প্রধান শর্ত তিনটি, যা নিম্নে সংক্ষেপে বর্ণনা করা হলো:

১. **সহগামী ভিন্নতা (Concomitant variation) :** সহগামী ভিন্নতা কারণ অনুসন্ধান গবেষণার একটি অন্যতম প্রধান শর্ত। একই সাথে গবেষক যখন দুইটি চলকের কারণ ও ফলাফল নিয়ে গবেষণা করে তখন নির্ভরশীল ও অনির্ভরশীল চলকের প্রভাব একসাথে বা ভিন্নভাবে দেখা যেতে পারে। ইহাই হলো সহগামী ভিন্নতা। আর ভিন্নতা নির্ভর করবে গবেষকের অনুমান (hypothesis) বিবেচনার উপর।

২. **ঘটনার সময়কাল (Time order of occurrence of variables) :** কারণ অনুসন্ধান গবেষণায় গবেষক যখন দু'টি চলক ও তাদের প্রভাব অনুসন্ধান করেন তখন দু'টি চলকের প্রভাবের সময়কালে ভিন্নতা দেখা দিতে পারে আবার নাও পারে। এটা সময়, ঘটনার প্রেক্ষাপট ও অনুমানের বিবেচনার উপর সম্পূর্ণ নির্ভর করবে।

৩. **সম্ভাব্য অন্যান্য উপাদানের অনুপস্থিতি (Absence of other possible causal factiors) :** পরীক্ষণ গবেষণায় একজন গবেষককে গবেষণার সাথে সম্পর্কিত বহুবিধ উপাদানসমূহ (Multiple factors) নিয়ে কারণ অনুসন্ধান করতে হয়। কিন্তু গবেষণাগারে শুধুমাত্র নিয়ন্ত্রিত চলকের ফলাফল ও কারণ সম্পর্কে জানা যায়। আবার অনিয়ন্ত্রিত ও বাহ্যিক ফলাফল পাওয়া যায় না। ফলে গবেষককে গবেষণার প্রকৃত ফলাফলের জন্য স্থান-কাল-পাত্রভেদে অনেক সময় ব্যয় করতে হয়।

উপরিউক্ত শর্তসমূহ কারণ অনুসন্ধান গবেষণার সকল ক্ষেত্রে পরিলক্ষিত হয়।

পরীক্ষণের সংজ্ঞা
Experimentation

সাধারণত কারণ সম্পর্কিত অনুমান বুঝাতে 'পরীক্ষণ' শব্দটি ব্যবহৃত হয়। 'কারণ অনুসন্ধান' (Infer causal relationship) ধারণাটি প্রকৃতপক্ষে একটি জটিল একটি বিষয়। পরীক্ষণের ক্ষেত্রে অনেকগুলো 'কারণ নির্ভর' চলকের উপর ভিত্তি করে ফলাফল পাওয়া যায়। তাই বেশির ভাগ গবেষণা কার্যক্রমই কারণ অনুসন্ধান করার জন্য হয়ে থাকে। আর পরীক্ষণ হলো প্রমাণাদি সংগ্রহের অন্যতম সুসংঘবদ্ধ উপায়, যার মাধ্যমে কোনো প্রকল্প (Hypothesis) যাচাই করা যায়।

তাই বলা যায়, পরীক্ষণ হলো কার্যকর সম্বন্ধ (Causal relationship) অনুসন্ধান করার এমন একটি গবেষণা পদ্ধতি, যা গবেষকগণ দু'টি দলের মধ্যে এমনভাবে তুলনা করেন যেখানে কল্পিত কারণ ব্যতীত অন্যান্য সকল প্রাসঙ্গিক উপাদানসমূহ নিয়ন্ত্রিত করা যায়।

Maresh K. Malhotra-এর মতে, "An experiment is formed when the researcher manipulates one or more independent variables and measures their effect on one or more dependent variables, while controlling the effect of extraneous variables." অর্থাৎ, পরীক্ষণ হচ্ছে এমন একটি গবেষণা পদ্ধতি যখন গবেষক এক বা একাধিক স্বাধীন চলক ব্যবহার করেন এবং এক বা একাধিক নির্ভরশীল চলকের উপর তাদের প্রভাব পরিমাপ করেন, একই সাথে বাহ্যিক বা বহিরাগত (extraneous) চলকের প্রভাব নিয়ন্ত্রণ করেন।

এ প্রসঙ্গে Prof. A.K.M Abduj Jaher & Others বলেন, "পরীক্ষণ হলো প্রমাণাদি সংগ্রহের এমন একটি অন্যতম সু-সংঘবদ্ধ উপায় যার মাধ্যমে কোনো অনুমান (hypothesis) যাচাই ও পরিচালনা করা যায়।" বিভিন্ন ঘটনার কারণ খুঁজতে কারণ অনুসন্ধানমূলক গবেষণা নকশা করা হতে পারে। উদাহরণস্বরূপ বলা যায়, নিম্নের যে কোন এক বা একাধিক প্রশ্নের উত্তর খুঁজতে কারণমূলক গবেষণা পরিচালিত হতে পারে:

- মনোচিকিৎসা সেবার কারণ কী?
- মেয়েরা কেন প্রসাধন ব্যবহার করেন? ইত্যাদি।

উপরোক্ত আলোচনা থেকে বলা যায় যে, পরীক্ষণ হলো গবেষণার একটি অন্যতম গবেষণা পদ্ধতি যার মাধ্যমে গবেষকরা প্রতিনিয়ত সমাজের আর্থসামাজিক সমস্যার কারণ অনুসন্ধান কাজে ব্যস্ত থাকেন। বিশেষ করে বিপণন গবেষণার ক্ষেত্রে কারণ অনুসন্ধানমূলক গবেষণার ব্যাপক প্রভাব লক্ষ্য করা যায়।

পরীক্ষণ পদ্ধতির সুবিধাসমূহ
Advantages of Experimentation

পরীক্ষণ হলো গবেষণার একটি অন্যতম গবেষণা পদ্ধতি যার ব্যবহার ও জনপ্রিয়তা দিন দিন বৃদ্ধি পাচ্ছে। গবেষণকরা প্রতিনিয়ত সমাজের আর্থসামাজিক সমস্যার কারণ অনুসন্ধান কাজে ব্যস্ত থাকে। বিশেষ করে বিপণন গবেষণার ক্ষেত্রে কারণ অনুসন্ধানমূলক গবেষণার ব্যাপক ব্যবহার লক্ষ্য করা যায়। এর মাধ্যমে মার্কেটিং ম্যানেজারগণ প্রতিনিয়ত ব্যস্ত থাকেন কীভাবে নিত্য নতুন পণ্য ও সেবা কম দামে কাঙ্খিত ভোক্তাদের নিকট কীভাবে পৌঁছানো যায়। পরীক্ষণ পদ্ধতির ক্ষেত্রে গবেষকরা কতকগুলো সুবিধা পেয়ে থাকে। নিম্নে তা সংক্ষেপে বর্ণনা করা হলো:

১. **নির্ভরশীল পদ্ধতি (Dependent method):** পরীক্ষণ পদ্ধতিতে বৈজ্ঞানিক নিয়মকানুন কড়াকড়িভাবে মেনে চলা হয় বলে এঁা একটি সুবিন্যস্ত এবং নির্ভরশীল পদ্ধতি

২. **পর্যবেক্ষণ সহজ (Easy to observe):** এ পদ্ধতিতে গবেষণাকার্য নিয়ন্ত্রিত পরিবেশে পরিচালিত হয়। ফলে গবেষণার বিষয়টিকে অবান্তর বিষয় থেকে মুক্ত চলককে বাদ রেখে অনির্ভরশীল চলকের প্রভাব পর্যবেক্ষণ করা যায়। অর্থাৎ সহজে ফলাফল পর্যবেক্ষণ করা যায়।

৩. **নিয়ন্ত্রিত পরিবেশ (Control environment):** পরীক্ষণের ক্ষেত্রে প্রয়োজনীয় শর্তসমূহ গবেষকের নিয়ন্ত্রণাধীন থাকে। ফলে গবেষকগণ যথাযথ পদ্ধতিতে সতর্কতার সাথে নির্বাচিত বিষয়ে গবেষণা পরিচালনা করতে পারেন। এ পদ্ধতিতে একই পরীক্ষাকার্য বিভিন্ন ব্যক্তির দ্বারা বিভিন্ন সময়ে এবং বিভিন্ন স্থানে সম্পন্ন হতে পারে কিন্তু ফলাফল প্রায় কাছাকাছি হয়।

পরিশেষে বলা যায়, পরীক্ষণের তথ্য নির্ভুল ও সর্বজনগ্রাহ্য প্রমাণ পাওয়া যায় এবং তথ্যগত ভ্রান্তি দূর করা যায়। তাই গবেষণার ইহা একটি জনপ্রিয় গবেষণা পদ্ধতি।

পরীক্ষণ পদ্ধতির অসুবিধাসমূহ
Disadvantages of Experimentation

পরীক্ষণ পদ্ধতির অনেকগুলো সুবিধা বিদ্যমান থাকা সত্ত্বেও এক্ষেত্রে গবেষকরা কতকগুলো অসুবিধার মুখোমুখি হন। নিচে সেগুলো সংক্ষেপে বর্ণনা করা হলো:

১. **কৃত্রিম পরিবেশ (Artificial environment):** পরীক্ষণ পদ্ধতির প্রধান অসুবিধা হলো এখানে কৃত্রিম পরিবেশ সৃষ্টি করতে হয়। গবেষণাগারে কৃত্রিম পরিবেশে সাড়াদানকারীরা মুক্ত পরিবেশের মত স্বাভাবিক আচরণ করে না। ফলে গবেষণার ফলাফল সঠিক নাও হতে পারে।

২. **অসংখ্য কারণ ও ফলাফল (Unlimited cause and effect):** যে কোন ঘটনার অসংখ্য কারণ ও ফলাফল বিদ্যমান থাকতে পারে। তাছাড়া কিছু আচরণ গবেষণাগারে সৃষ্টি করা যায় না, পরীক্ষণ পদ্ধতির সাহায্যে সেগুলোর উপর গবেষণা করা কঠিন।

৩. **অনিয়ন্ত্রিত আচরণ (Uncontrolled manner):** আচরণের কিছু অনিয়ন্ত্রত দিক আছে যা সামাজিক অবস্থার প্রেক্ষাপটে সৃষ্টি হয়। সামাজিক কিছু বিষয় আছে, যেমন-জনমত, দলীয় মনোভাব, কুসংস্কার ইত্যাদি। আচরণের এ বিষয়গুলো জানার জন্য পরীক্ষণ পদ্ধতি ব্যবহার করা হয়। কিন্তু এগুলো পরিমাপ করা অত্যন্ত জটিল কাজ।

সারসংক্ষেপ

কারণ অনুসন্ধানমূলক গবেষণা হচ্ছে এক ধরণের সিদ্ধান্তমূলক গবেষণা, যেখানে মূল উদ্দেশ্য থাকে ঘটনার কারণ ও ফলাফলের সম্পর্কের ভিত্তিতে সিদ্ধান্ত গ্রহণ করা। বর্ণনামূলক গবেষণার ন্যায় কার্যকারণ সম্বন্ধীয় গবেষণার ক্ষেত্রেও পরিকল্পিত কাঠামোর নকশা প্রয়োজন হয়। এ ধরণের গবেষণার ক্ষেত্রে স্বাধীন চলক ও নির্ভরশীল চলক নির্দিষ্ট করা জরুরি। অন্য কথায়, কারণ অনুসন্ধানমূলক গবেষণা হচ্ছে এক ধরণের সিদ্ধান্তমূলক গবেষণা যেখানে মূল উদ্দেশ্য থাকে ঘটনার কারণ ও ফলাফলের সম্পর্কের ভিত্তিতে সিদ্ধান্ত গ্রহণ করা। কারণ সম্পর্কিত অনুমান (Infer causal relationship) বুঝাতে ‘পরীক্ষণ’ শব্দটি ব্যবহৃত হয়। ‘কারণ অনুসন্ধান’ ধারণাটি প্রকৃতপক্ষে জটিল একটি বিষয়। পরীক্ষণের ক্ষেত্রে অনেকগুলো ‘কারণ’ নির্ভর চলকের উপর ভিত্তি করে ফলাফল পাওয়া যায়। তাই বেশির ভাগ গবেষণা কার্যক্রমই কারণ অনুসন্ধান করার জন্য হয়ে থাকে। আর পরীক্ষণ হলো প্রমাণাদি সংগ্রহের অন্যতম সুসংঘবদ্ধ উপায় যার মাধ্যমে কোনো অনুমান (Hypothesis) যাচাই করা যায়। পরীক্ষণ হলো গবেষণার একটি অন্যতম গবেষণা পদ্ধতি যার ব্যবহার ও জনপ্রিয়তা দিন দিন বৃদ্ধি পাচ্ছে। গবেষণকরা প্রতিনিয়ত সমাজের আর্থসামাজিক সমস্যার কারণ অনুসন্ধান কাজে ব্যস্ত থাকে। বিশেষ করে বিপণন গবেষণার ক্ষেত্রে কারণ অনুসন্ধানমূলক গবেষণার ব্যাপক ব্যবহার লক্ষ্য করা যায়। তবে গবেষণাগারে নিয়ন্ত্রিত পদ্ধতিতে উপাত্ত সংগ্রহ করা হয় বলে এতে সঠিক ফলাফল নাও পাওয়া যেতে পারে।

পাঠ-৬.২ বাহ্যিক চলক ও এর নিয়ন্ত্রণ; পরীক্ষণ নকশার প্রকারভেদ: প্রাক-পরীক্ষণ, বাস্তব পরীক্ষণ আধা-পরীক্ষণ **নকশা** ও পরিসংখ্যানগত নকশা

Extraneous Variable and Controlling of Extraneous Variable, Classification of Experimental Design: Pre-Experimental, True Experimental Quasi-Experimental Design and Statistical Design

উদ্দেশ্য

এ পাঠ শেষে আপনি–

- বাহ্যিক চলক সম্পর্কে জানতে পারবেন ।
- বাহ্যিক চলকের নিয়ন্ত্রণ বর্ণনা করতে পারবেন।
- পরীক্ষণ নকশার প্রকারভেদ ব্যাখ্যা করতে পারবেন।
- প্রাক-পরীক্ষণ,বাস্তব পরীক্ষণ, আধা-পরীক্ষণ নকশা ও পরিসংখ্যানগত নকশা সম্পর্কে জানতে পারবেন।
- পরীক্ষণের সীমাবদ্ধতা সম্পর্কে জানতে পারবেন।

বাহ্যিক চলক

Extraneous Variable

অনির্ভরশীল চলক ব্যতীত অন্যান্য যে সকল চলক পরীক্ষণের ফলাফলের উপর প্রভাব বিস্তার করতে পারে সেগুলোকে বলা হয় বাহ্যিক চলক (Extraneous variable)। এই প্রসঙ্গে বিখ্যাত লেখক ও গবেষক Naresh K. Malhotra বলেন, “Extraneous variables are Variables, other than the independent variables that influence the response of the test units.” বাহ্যিক চলক হচ্ছে অনির্ভরশীল বা স্বাধীন চলক ব্যতিত ঐ ধরণের চলক, যারা পরীক্ষণের ফলাফলে বা আচরণে প্রভাব বিস্তার করতে পারে। নিম্নে বাহ্যিক চলকের শ্রেণিবিভাগ সংক্ষেপে বর্ণনা করা হলো:

১. **ইতিহাস (History) :** এটি বাহ্যিক চলকের একটি শ্রেণিবিভাগ। এ প্রসঙ্গে বিখ্যাত লেখক ও গবেষক Naresh K. Malhotra বলেন, “**History (H)** does not refer to the occurrence of events before the experiment. Rather, history refers to specific events that are external to the experiment but occur at the same time as the experiment. These events may affect the dependent variable.” অর্থাৎ, ইতিহাস পরীক্ষণ এককের আগে ঘটে যাওয়া ঘটনাবলীকে বোঝায় না। বরং, ইতিহাস এমন নির্দিষ্ট ঘটনাবলীকে বোঝায় যা পরীক্ষণ এককের বাইরের কিন্তু পরীক্ষণ চলাকালীন সময় একই সময়ে ঘটে। এই ঘটনাগুলি নির্ভরশীল চলককে প্রভাবিত করতে পারে।

২. **পরিপূর্ণতা (Maturation) :** এটি বাহ্যিক চলকের একটি শ্রেণিবিভাগ। এ প্রসঙ্গে বিখ্যাত লেখক ও গবেষক Naresh K. Malhotra বলেন, “Maturation (MA) is an extraneous variable attributable to changes in the test units themselves that occur with passage of time.” সময়ের সাথে সাথে বিভিন্ন পরীক্ষণ একক (মানুষ, প্রাণী বা বস্তু) পরিবর্তন হতে পারে। বয়স, অভিজ্ঞতা, আগ্রহহীনতা, দুর্বলতা ইত্যাদি পূর্ণতা (maturation) এনে দেয়। অর্থাৎ, সময়ের সাথে পরীক্ষণ এককগুলোর পরিবর্তন কতটুকু হয় তা জানা অত্যন্ত কঠিন।

৩. **মূল পরীক্ষণ (Main testing) :** মূল পরীক্ষণ হলো বাহ্যিক চলকের একটি শ্রেণিবিভাগ। এখানে পূর্ববর্তী গবেষণার ফলাফলের প্রেক্ষিতে বর্তমান পরীক্ষণকে মূল্যায়ন করা হয়। এ প্রসঙ্গে বিখ্যাত লেখক ও গবেষক Naresh K. Malhotra বলেন, “Main testing effect (MN) is an effect of testing occurring when a prior observation

affacets a latter observation.” অর্থাৎ, মূল পরীক্ষণ হচ্ছে প্রভাব এমন এক ধরনের প্রভাব যা ঘটে যখন পূর্ববর্তী পর্যবেক্ষণ পরবর্তী পর্যবেক্ষণকে প্রভাবিত করে।

৪. **সমন্বিত পরীক্ষণ (Interactive testing)** : এটিও বাহ্যিক চলকের একটি শ্রেণিবিভাগ। এটি একটি পরীক্ষণ প্রভাব যার মাধ্যমে স্বাধীন চলকের পূর্বের পরিমাপকৃত পরীক্ষণ এককের সাড়া প্রদানকে বুঝায়। এ প্রসঙ্গে বিখ্যাত লেখক ও গবেষক Naresh K. Malhotra বলেন, “Interactive testing effect (IT) is an effect in which a prior measurement affects the test unit’s response to the independent variable.” অর্থাৎ, সমন্বিত পরীক্ষণ প্রভাব এমন একটি পরীক্ষণ প্রভাব যেখানে পূর্ববর্তী পরিমাপ স্বাধীন চলকের প্রতি পরীক্ষণ এককগুলোর প্রতিক্রিয়াকে প্রভাবিত করে।

৫. **যন্ত্রবিন্যাস (Instrumentation)** : বাহ্যিক চলকের এ শ্রেণিবিভাগ প্রসঙ্গে বিখ্যাত লেখক ও গবেষক Naresh K. Malhotra বলেন, “Instrument (I) is an extraneous variable involving changes in the measuring instrument or in the observers or scores themselves.” অর্থাৎ, যন্ত্রবিন্যাস এমন একটি বাহ্যিক চলক যা গবেষণার জন্য তথ্য সংগ্রহের মূল হাতিয়ার বা পর্যবেক্ষণকারী অথবা তথ্য সংগ্রহকারী বা গবেষণার উত্তর পরিবর্তনের সাথে জড়িত। গবেষণা চলাকালীন সময়ে উপরোক্ত বিষয়গুলোর পরিবর্তনের প্রয়োজন হলে সেক্ষেত্রে এই ধরনের বাহ্যিক (instrumentation) চলকের প্রভাব ঘটে।

৬. **পরিসংখ্যানিক নির্ভরণ (Statistical regression):** বাহ্যিক চলকের একটি শ্রেণিবিভাগে পরিসংখ্যানিক পদ্ধতিতে নির্ভরণ বের করে ফলাফল মূল্যায়ন করা হয়। এ প্রসঙ্গে বিখ্যাত লেখক ও গবেষক Naresh K. Malhotra বলেন, “Statistical regression (SR) is an extraneous variable that occurs when test units with extreme scores move closer to the average score during the course of the experiment.” অর্থাৎ, পরিসংখ্যানগত নির্ভরণ হল এমন একটি বাহ্যিক চলক যার উৎপত্তি হয় তখন যখন পরীক্ষন চলাকালীন সময় পরীক্ষণ এককের চরম মান গড় মানের খুব কাছাকাছি চলে আসে।

৭. **পক্ষপাতদুষ্ট নির্বাচন (Selection bias)** : এটি বাহ্যিক চলকের একটি শ্রেণিবিভাগ। এখানে বাহ্যিক বিভিন্ন প্রভাব সঠিক ফলাফল **পক্ষপাতদুষ্ট** করে। এ প্রসঙ্গে বিখ্যাত লেখক ও গবেষক Naresh K. Malhotra বলেন, “Selection bias (SB) is an extraneous variables attributable to the improper assignment of test units to treatment conditions.” অর্থাৎ, পক্ষপাতদুষ্টু নির্বাচন এমন একটি বাহ্যিক চলক যা কোন প্রায়োগিক পরিস্থিতিতে উপযুক্ত নয় এমন পরীক্ষণ এককের আরোপকে বঝায়। পক্ষপাত দুষ্ট নির্বাচন এমন একটি বাহ্যিক চলক যার প্রভাবে সঠিক ফলাফল পক্ষপাতদুষ্ট হয়।

৮. **নশ্বরতা (mortality):** এটি বাহ্যিক চলকের একটি শ্রেণিবিভাগ। এ প্রসঙ্গে বিখ্যাত লেখক ও গবেষক Naresh K. Malhotra বলেন, “Mortality (MO) is an extraneous variable attributable to the loss of test units while the experiment is progress.” অর্থাৎ, নশ্বরতা এমন একটি বাহ্যিক চলক যা পরীক্ষণ চলাকালীন সময়ে পরীক্ষণ এককের পরিবর্তনের সাথে জড়িত।

বাহ্যিক চলকের নিয়ন্ত্রণ

Controlling of Extraneous Variable

বাহ্যিক চলক নিয়ন্ত্রণের পূর্বে আমাদেরকে বাহ্যিক চলক সম্পর্কে জানতে হবে। অনির্ভরশীল চলক ব্যতীত অন্যান্য যে সকল চলক পরীক্ষণের ফলাফলের উপর প্রভাব বিস্তার করতে পারে তখন, সেগুলোকে বলা হয় বাহ্যিক চলক। এই প্রসঙ্গে বিখ্যাত লেখক ও গবেষক Naresh K. Malhotra বলেন, “Extraneous variables are Variables, other than the independent variables that influence the response of the test units.” নিম্নে বাহ্যিক চলক নিয়ন্ত্রণের উপায় সম্পর্কে সংক্ষেপে নিম্নে বর্ণনা করা হলোঃ

i. দৈবচয়ন (Randomization) : পরীক্ষণ গবেষণা পদ্ধতির বাহ্যিক চলক নিয়ন্ত্রণের অন্যতম একটি পদ্ধতি। এই পদ্ধতিতে বাহ্যিক চলক নিয়ন্ত্রণের দৈব উপায়ে পরীক্ষণ একক, পরীক্ষণ পাত্রের সংখ্যা ও পরীক্ষণ পাত্রের দল নির্বাচন করা হয় এবং এ সকল হাতিয়ারের সাড়াদানও দৈব উপায়ে নির্বাচিত।

এ প্রসঙ্গে বিখ্যাত লেখক ও গবেষক Naresh K. Malhotra বলেন, "Randomization is one method controlling extranerous variables that involves randomly assigning test units to experimental groups by using random numbers. Treatment conditions are also randomly assigned to experimental groups."

ii. সমতা বিধান (Matching) : পরীক্ষণ গবেষণার পদ্ধতির বাহ্যিক চলক নিয়ন্ত্রণের এমন একটি পদ্ধতি, যার মাধ্যমে পূর্বনির্ধারিত কিছু চলকের ভিত্তিতে (বয়স বিক্রয়, অবস্থান, পেশা ইত্যাদি) পরীক্ষণ এককগুলোর (পরীক্ষণে অংশগ্রহণকারী সকল পক্ষের) সমতা বিধান করা হয়। এ প্রসঙ্গে বিখ্যাত লেখক ও গবেষক Naresh K. Malhotra বলেন, "Matching is one method of controlling extraneous variables that involves matching test units on a set key background variables before assigning them to the treatment conditions."

iii. পরিসংখ্যানিক নিয়ন্ত্রণ (Statistical Control) : পরীক্ষণ গবেষণা পদ্ধতির বাহ্যিক চলক নিয়ন্ত্রণের একটি অন্যতম পদ্ধতি। বহিরাগত বা বাহ্যিক চলকের নিয়ন্ত্রণের জন্য একটি পদ্ধতি যাহাতে পরিসংখ্যানগত পদ্ধতি ব্যবহারের মাধ্যমে বহিরাগত চলক পরিমাপ এবং তাদের প্রভাব এড়ানোর জন্য বিভিন্ন সামঞ্জস্যতা বিধান করা হয়। এই পদ্ধতিতে বাহ্যিক চলক নিয়ন্ত্রণের ক্ষেত্রে পরীক্ষণে ব্যবহৃত হাতিয়ারের পরিমাপ ও প্রভাব পরিসংখ্যানের ভিত্তিতে মূল্যায়ন করা হয়। এ প্রসঙ্গে বিখ্যাত লেখক ও গবেষক Naresh K. Malhotra বলেন, "One method of controlling extraneous variables by measuring the extraneous variables and adjusting for their effects through statistical methods."

iv. নকশা নিয়ন্ত্রণ (Design Control) : প্রয়োজন ও উপযুক্ততার ভিত্তিতে পরীক্ষণ নকশা প্রণয়ন করে বহিরাগত চলকের প্রভাব নিয়ন্ত্রণ করা যেতে পারে। এই পদ্ধতিতে গবেষকরা বাহ্যিক চলক নিয়ন্ত্রণের ক্ষেত্রে এমন পরীক্ষণ নকশা নির্বাচন করে যা নির্দিষ্ট পরীক্ষণ নকশা হিসেবে ব্যবহৃত হয়। এ প্রসঙ্গে বিখ্যাত লেখক ও গবেষক Naresh K. Malhotra বলেন, "Design involves the use of experiments designed to control specific extraneous variables."

পরীক্ষণ নকশার প্রকারভেদ

Classification of Experimental Design

পরীক্ষণ গবেষণার ক্ষেত্রে পরীক্ষণ নকশার শ্রেণিবিভাগ জানা গবেষকের পক্ষে একান্ত অপরিহার্য। পরীক্ষণের ক্ষেত্রে পরীক্ষণ নকশা সংজ্ঞা প্রসঙ্গে বিখ্যাত লেখক ও গবেষক Naresh K. Malhotra বলেন, "Experimental design is the set of experimental procedures specifying (I) the test units and sampling procedures (2) independent variables (3) dependent variables and (4) how to control the extraneous variables." অর্থাৎ, পরীক্ষণ নকশা হলো পরীক্ষামূলক পদ্ধতির একটি সেট যা (1) পরীক্ষণ একক এবং নমুনা পদ্ধতি (2) স্বাধীন চলক (3) নির্ভরশীল চলক এবং (4) বহিরাগত চলকগুলিকে কীভাবে নিয়ন্ত্রণ করতে হয় তা নির্দিষ্ট করে।

পরীক্ষণ নকশাগুলিকে প্রাক-পরীক্ষণ, বাস্তব পরীক্ষণ, আধা-পরীক্ষণ, অথবা পরিসংখ্যানগত পরীক্ষণ হিসাবে শ্রেণীবদ্ধ করা যেতে পারে। প্রাক-পরীক্ষণ নকশাগুলির উদাহরণগুলির মধ্যে রয়েছে এক-শট কেস স্টাডি নকশা, এক-গ্রুপ প্রিটেস্ট-পোস্টটেস্ট নকশা এবং স্ট্যাটিক গ্রুপ নকশা। বাস্তব পরীক্ষণ বিভাগে অন্তর্ভুক্ত রয়েছে প্রাকপরীক্ষণ-পরবর্তীপরীক্ষণ নিয়ন্ত্রণ গ্রুপ নকশা, শুধুমাত্র-পোস্টটেস্ট নিয়ন্ত্রণ গ্রুপ নকশা এবং সলোমন চার-গ্রুপ নকশা। আধা-পরীক্ষণ (quasi) নকশাগুলিকে কালীনসারি নকশা এবং একাধিক কালীনসারি নকশা হিসাবে শ্রেণীবদ্ধ করা যেতে পারে।পরিসংখ্যানগত নকশাগুলিকে তাদের বৈশিষ্ট্য এবং

ব্যবহারের ভিত্তিতে শ্রেণীবদ্ধ করা হয়। গুরুত্বপূর্ণ পরিসংখ্যানগত নকশাগুলির মধ্যে রয়েছে দৈবচয়িত ব্লক নকশা, ল্যাটিন বর্গক্ষেত্র নকশা এবং ফ্যাক্টরিয়াল নকশা।

প্রাক-পরীক্ষণ নকশা

Pre-Experimental Design

পরীক্ষণ নকশার ক্ষেত্রে পরীক্ষণের পূর্বে যে খসড়া নকশা প্রণয়ন করা হয়, তাকে প্রাক-পরীক্ষণ নকশা বলে। বিখ্যাত লেখক ও গবেষক Naresh K. Malhotra বলেন, প্রাক-পরীক্ষণ নকশা তিন ভাগে বিভক্ত। নিম্নে তা উল্লেখ করা হলোঃ

i. One shot case study: প্রাক-পরীক্ষামূলক নকশাগুলি বহিরাগত কারণগুলির নিয়ন্ত্রণের জন্য দৈবচয়িত পদ্ধতি ব্যবহার করে না। এ প্রসঙ্গে বিখ্যাত লেখক ও গবষক Naresh K. Malhotra বলেন- “One shot case study is a pre-experimental design in which a single group of test units is exposed to a treatment X and then a single measurement on the dependent variable is taken.” অর্থাৎ, এক শট কেস স্টাডি হলো একটি প্রাক-পরীক্ষণ নকশা যেখানে একটি পরীক্ষণ গ্রুপকে পরীক্ষণ এর সংস্পর্শে নিয়ে আসা হয় এবং তারপর নির্ভরশীল চলকের ওপর একটি একক পরিমাপ করা হয়।

ii. One group pretest-postest design: এ প্রসঙ্গে বিখ্যাত লেখক ও গবেষক Naresh K. Malhotra বলেন- “One group pretest-postest is a pre-experimental design in which a group of test units is measured twice.” অর্থাৎ, এক-গ্রুপ প্রি-টেস্ট-পোস্টেস্ট নকশা হল একটি প্রাক-পরীক্ষণ নকশা যেখানে একই পরীক্ষণ এককগুলোকে দুবার পরিমাপ করা হয় ।এক্ষেত্রে নিয়ন্ত্রিত গ্রুপ থাকেনা। একই পরীক্ষণ এককগুলোকে প্রথমে প্রি-ট্রিটমেন্ট৷ পরিমাপ করা হয়, পরবর্তীতে আবার পোস্ট-ট্রিটমেন্ট পরিমাপ করা হয়।

iii. Static group design: এ প্রসঙ্গে বিখ্যাত লেখক ও গবেষক Naresh K. Malhotra বলেন- “Static group design is a pre-experimental design in which there are two groups: the experimental group (EG), which is exposed to the treatment and the control group (CG) is not exposed. Measurement on both groups are made only after the treatment and test units are not assigned at random.” অর্থাৎ, স্ট্যাটিক গ্রুপ নকশা একটি নকশা যেখানে দুটো পরীক্ষণ একক গ্রুপ থাকে: একটি পরীক্ষণ গ্রুপ, অন্যটি নিয়ন্ত্রিত গ্রুপ। পরীক্ষণ গ্রুপটিকে পরীক্ষণ এর সংস্পর্শে আনা হয়, নিয়ন্ত্রিত গ্রুপটিকে নয়। উভয় গ্রুপকে পরবর্তীতে পরিমাপ করা হয় এবং পরীক্ষণ এককগুলিকে দৈবচরিতভাবে নির্বাচন করা হয় না। এক্ষেত্রে পক্ষপাতদুষ্ট নির্বাচন এবং নশ্বর বহিরাগত চলক প্রভাব বিস্তার করতে পারে কেননা কোন গ্রুপ থেকে কতগুলো পরীক্ষণ একক নির্বাচন করা হবে তা নির্দিষ্ট করা থাকেনা।

- **বাস্তব-পরীক্ষণ নকশা**

  True-Experimental Design

  বাস্তব-পরীক্ষণ নকশাগুলিতে, গবেষক বহিরাগত কারণগুলির নিয়ন্ত্রণের জন্য দৈবচয়িতভাবে পরীক্ষণ একক বরাদ্দ করতে পারেন। এ প্রসঙ্গে বিখ্যাত লেখক ও গবেষক Naresh K. Malhotra বলেন, প্রাক-পরীক্ষণ নকশা তিন ভাগে বিভক্ত। নিম্নে তা উল্লেখ করা হলোঃ

i. প্রিটেস্ট-পোস্টটেস্ট নিয়ন্ত্রণ নকশা (Pretest-Posttest Control Group Design) : এ প্রসঙ্গে বিখ্যাত লেখক ও গবেষক Naresh K. Malhotra বলেন- “Pretest-Posttest Control Group is a true experimental design in which the experimental group is exposed to the treatment but the control group is not, pretest and posttest measures are taken on both groups.” অর্থাৎ, প্রিটেস্ট-পোস্টটেস্ট নিয়ন্ত্রণ নকশা একটি বাস্তব-পরীক্ষণ পদ্ধতি যেখানে পূর্বের মতো পরীক্ষণ গ্রুপটিকে পরীক্ষনের সংস্পর্শে আনা হয়, নিয়ন্ত্রিত গ্রুপ থেকে নয়। এক্ষেত্রে, উভয় গ্রুপকে প্রাক ও পরবর্তী পরীক্ষণ (pretest and posttest) উভয় পরিমাপ করা হয়।

ii. শুধুমাত্র-পোস্টটেস্ট নিয়ন্ত্রণ গ্রুপ নকশা (Posttest-only Control Group Design) : এ প্রসঙ্গে বিখ্যাত লেখক ও গবেষক Naresh K. Malhotra বলেন- "Posttest-Only Control Group is a true experimental design in which the experimental group is exposed to the treatment but the control group is not, no pretest measure is taken." অর্থাৎ, শুধুমাত্র পোস্টটেস্ট নিয়ন্ত্রণ গ্রুপ নকশা একটি বাস্তব-পরীক্ষণ পদ্ধতি যেখানে পূর্বের মতো পরীক্ষণ গ্রুপটিকে পরীক্ষনের সংস্পর্শে আনা হয়, নিয়ন্ত্রিত গ্রুপ থেকে নয়। এক্ষেত্রে, কোনরকম প্রাক-পরীক্ষণ (pretest) করা হয় না।

iii. সলোমন চার-গ্রুপ নকশা (Solomon Four Group Design): এ প্রসঙ্গে বিখ্যাত লেখক ও গবেষক Naresh K. Malhotra বলেন- "Solomon Four Group is a true experimental design that explicity controls for interactive testing effects, in addition to controlling for all the other extraneous variables." অর্থাৎ, সলোমন চার-গ্রুপ নকশা বাস্তব-পরীক্ষণ নকশার একটি যেটি সুস্পষ্টভাবে বহিরাগত চলকের নিয়ন্ত্রণ করার পাশাপাশি সমন্বিত (interactive) পরীক্ষণ এর প্রভাব নিয়ন্ত্রণ করে।

আধা-পরীক্ষণ নকশা

Quasi Experimental Design

অনেক মাঠ গবেষণায় একটি বাস্তব-পরীক্ষণ গবেষণা নকশায় দৈবচয়ন পদ্ধতি মেনে চলা সম্ভব হয়না, খুবই ব্যয়বহুল একং জটিল হয়। সেই সঙ্গে পরীক্ষণ গবেষণা নকশায় সিদ্ধতার প্রতবিন্ধকতা এড়িয়ে চলার জন্য গবেষকরা চেষ্টা করেন। আধা-পরীক্ষণ (quasi) গবেষণা নকশা নির্বাচন করে অনেক সময় একটি যুক্তিপূর্ণ সমাধান খুঁজে পাওয়া যায়। দৈবচয়নের জন্য এই গবেষণার কোনো সীমাবদ্ধতা নেই। সেই সঙ্গে সিদ্ধতার প্রতিবন্ধকতা নিংন্ত্রণ করতে এই গবেষণা নকশা সহায়তা করে। নিম্নরূপ অবস্থার প্রেক্ষিতে আধা-পরীক্ষণ গবেষণা প্রযোজ্য হয়:

১. যখন বাস্তব-পরীক্ষণ গবেষণা নকশায় দৈবচয়ন পদ্ধতি মেনে চলা অসম্ভব এবং অনৈতিক হয়।
২. গবেষক কখন পরিমাপ নেওয়া হবে এবং কাদের উপর তা নেওয়া হবে তা নিয়ন্ত্রণ করতে পারেন।
৩. গবেষকের সময়সূচীর উপর নিয়ন্ত্রণের অভাব থাকে।
৪. যখন সত্যিকারের পরীক্ষা-নিরীক্ষা সম্ভব হয়না এবং এগুলি দ্রুত এবং কম ব্যয়বহুল।

আধা-পরীক্ষণ নকশাগুলিকে কালীনসারি নকশা এবং একাধিক-কালীনসারি নকশা হিসাবে শ্রেণীবদ্ধ করা যেতে পারে।নিম্নে তা উল্লেখ করা হলো:

I. কালীনসারি নকশা (Time Series design) : এ প্রসঙ্গে বিখ্যাত লেখক ও গবেষক Naresh K. Malhotra বলেন- "Time series design is a quasi-experimental design that involves periodic measurements on the dependent variables for a group of test units. Then the treatment is administered by the researcher or occurs naturally. After the treatment periodic measuremnets are continued in order to determine the treatment effect." অর্থাৎ, কালীনসারি একটি আধা পরীক্ষণ নকশা যেখানে পরীক্ষণ এককগুলো দ্বারা নির্ভরশীল চলকের উপর পর্যায়ক্রমিক পরিমাপ করা হয়। এরপর, গবেষক প্রয়োজনীয় সামঞ্জস্যতা বিধান করেন অথবা প্রাকৃতিকভাবেই সামঞ্জস্য বিধান হয়। তারপর, আবার পর্যায়ক্রমিক পরিমাপ চলতে থাকে যাতে জানা যায় সামঞ্জস্য বিধান করার পর কি প্রভাব পড়লো।এই পদ্ধতি বহিরাগত চলকের যেমন: ইতিহাস (history) এবং সমন্বিত পরীক্ষণ ইত্যাদির প্রভাবমুক্ত নয়।

II. একাধিক কালীনসারি নকশা (Multiple Time Series Design) : এ প্রসঙ্গে বিখ্যাত লেখক ও গবেষক Naresh K. Malhotra বলেন- "Multiple Time series design is a time series design that includes another group of test units to serve as a control group." অর্থাৎ, একাধিক কালীনসারি নকশা একপ্রকার কালীনসারি নকশা যেখানে

নিয়ন্ত্রিত গ্রুপ (control group) হিসাবে কিছু পরীক্ষণ একক নেয়া হয়। কালীনসারি নকশার অন্যান্য বৈশিষ্ট্যগুলো এখানে বিদ্যমান থাকে।

পরিসংখ্যানগত নকশা
Statistical Design

পরিসংখ্যানগত নকশাগুলিকে তাদের বৈশিষ্ট্য এবং ব্যবহারের ভিত্তিতে শ্রেণীবদ্ধ করা হয়। পরিসংখ্যানগত নকশায় মৌলিক পরীক্ষা-নিরীক্ষার একটি সিরিজ থাকে যা পরিসংখ্যানগত নিয়ন্ত্রণ এবং বাহ্যিক চলকের বিশ্লেষণের অনুমতি দেয়। অন্য কথায়, একসাথে বেশ কয়েকটি মৌলিক পরীক্ষা পরিচালিত হয়। গুরুত্বপূর্ণ পরিসংখ্যানগত নকশাগুলির মধ্যে রয়েছে দৈবচয়িত ব্লক নকশা, ল্যাটিন বর্গক্ষেত্র নকশা এবং ফ্যাক্টরিয়াল নকশা। নিম্নে তা উল্লেখ করা হলোঃ

I. দৈবচয়িত ব্লক নকশা (Randomized Block design) : দৈবচয়িত ব্লক নকশা অত্যন্ত উপযোগী যেখানে নির্ভরশীল চলকের উপর একটিমাত্র গুরুত্বপূর্ণ বহিরাগত চলক যেমন: বিক্রয় বা পরীক্ষণ এককের আয় বা দোকানের সাইজ ইত্যাদির কোন একটি প্রভাব বিস্তার করে। ব্লক চলক চিহ্নিত করা ও পরিমাপ করার ক্ষমতা গবেষকের অবশ্যই থাকতে হবে। এ প্রসঙ্গে বিখ্যাত লেখক ও গবেষক Naresh K. Malhotra বলেন- “A statistical design in which the test units are blocked on the basis of an external variable to ensure that the various experimental and control groups are matched closely on that variable.” অর্থাৎ, এটি একটি পরিসংখ্যানগত নকশা যেখানে বহিরাগত চলকের ভিত্তিতে পরীক্ষণ একক গুলোকে ব্লক করা হয় যাতে বিভিন্ন পরীক্ষণ এবং নিয়ন্ত্রিত গ্রুপগুলো সমতা বিধান করে বহিরাগত চলককে নিয়ন্ত্রণ করতে পারে।

II. ল্যাটিন বর্গক্ষেত্র নকশা (Latin Square Design) : এ প্রসঙ্গে বিখ্যাত লেখক ও গবেষক Naresh K. Malhotra বলেন- “A statistical design that allows for the statistical control of two non-interacting external variables in addition to the manipulation of the independent variable.” অর্থাৎ, একটি ল্যাটিন বর্গাকার নকশা গবেষককে পরিসংখ্যানগতভাবে দুটি সমন্বিত নয় এমন বহিরাগত চলকদের নিয়ন্ত্রণ করতে এবং নিপুনভাবে নিজের মতো করে স্বাধীন চলককে পরিচালনা করতে দেয়। প্রতিটি বহিরাগত বা ব্লকিং চলককে সমান সংখ্যক ব্লক বা স্তরে ভাগ করা হয়। স্বাধীন চলককেও একই সংখ্যক স্তরে ভাগ করা হয়।

III. ফ্যাক্টরিয়াল নকশা (Factorial design) : এ প্রসঙ্গে বিখ্যাত লেখক ও গবষক Naresh K. Malhotra বলেন- “A statistical experimental design that is used to measure the effects of two or more independent variables at various levels and to allow for interactions between variables.” অর্থাৎ, কালীনসারি একটি আধা পরীক্ষণ নকশা যেখানে পরীক্ষণ এককগুলো দ্বারা নির্ভরশীল চলকের উপর পর্যায়ক্রমিক পরিমাপ করা হয়। এরপর, গবেষক প্রয়োজনীয় সামঞ্জস্যতা বিধান করেন অথবা প্রাকৃতিকভাবেই সামঞ্জস্য বিধান হয়। তারপর, আবার পর্যায়ক্রমিক পরিমাপ চলতে থাকে যাতে জানা যায় সামঞ্জস্য বিধান করার পর কি প্রভাব পড়লো।এই পদ্ধতি বহিরাগত চলকের যেমন: ইতিহাস (history) এবং সমন্বিত পরীক্ষণ ইত্যাদির প্রভাবমুক্ত নয়।

পরীক্ষণ এর সীমাবদ্ধতা
Limitation of Experimentation

পরীক্ষণ পদ্ধতি বিপণন গবেষণার ক্ষেত্রে গুরুত্বপূর্ণ হলেও এর কিছু সীমাবদ্ধতা রয়েছে। এগুলো নিম্নে আলোচনা করা হলো:

১. সময়: পরীক্ষণ এর ক্ষেত্রে সময় বেশি লাগে। গবেষক লম্বা সময় ধরে কোন কিছু জানতে চাইলে সময় বেশি প্রয়োজন হয়। যেমন : বিজ্ঞাপন ক্যাম্পিং।
২. খরচ : বেশিরভাগ ক্ষেত্রেই পরীক্ষণের খরচ বেশি। পরীক্ষণ গ্রুপ, নিয়ন্ত্রিত গ্রুপ এবং একাধিক পরিমাপের ক্ষেত্রে খরচের পরিমাণ অনেক বেশি হয়।
৩. পরীক্ষণ পরিচালনা: পরীক্ষণ পরিচালনা কঠিন কাজ। বিশেষ করে বহিরাগত চলকের প্রভাব, উত্তরদাতার মনোভাব ইত্যাদি মাঠ পর্যায়ের পরীক্ষণকে কঠিন করে তোলে।

সারসংক্ষেপ

বাহ্যিক চলক হচ্ছে অনির্ভরশীল বা স্বাধীন চলক ব্যতিত ঐ ধরণের চলক, যারা পরীক্ষণের ফলাফলে বা আচরণে প্রভাব বিস্তার করতে পারে। বাহ্যিক চলক কে বিভিন্নভাগে ভাগ করা যায় যেমনঃ ইতিহাস, পরিপূর্ণতা, সমন্বিত পরীক্ষণ, পরিসংখ্যানে ইত্যাদি। বাহ্যিক চলক নিয়ন্ত্রণের অনেকগুলো উপায় রয়েছে। এরমধ্যে দৈবচয়ন, সমতা বিধান, পরিসংখ্যানিক নিয়ন্ত্রণ, নকশা নিয়ন্ত্রণ উল্লেখযোগ্য। পরীক্ষণ নকশা চার ধরনের হয়ে থাকে। এগুলো হচ্ছে - প্রাক-পরীক্ষণ, বাস্তব পরীক্ষণ, আধা-পরীক্ষণ এবং পরিসংখ্যানগত পরীক্ষণ। এদের প্রত্যেকের আবার বৈশিষ্ট্যের ভিত্তিতে বিভিন্ন ভাগ রয়েছে।বিপণন গবেষণায় পরীক্ষণ পদ্ধতির অনেক গুরুত্ব থাকলেও এর সময়গত, খরচগত এবং পরিচালনগত সীমাবদ্ধতা রয়েছে।

ইউনিট উত্তর মূল্যায়ন

১. পরীক্ষণের সংজ্ঞা লিখুন।
২. পরীক্ষণ পদ্ধতির সুবিধা ও অসুবিধা বর্ণনা করুন।
৩. কারণ অনুসন্ধানমূলক গবেষণা পদ্ধতি বর্ণনা করুন।
৪. কারণ অনুসন্ধানমূলক গবেষণার বৈশিষ্ট্যসমূহ বর্ণনা করুন।
৫. বাহ্যিক চলক কী?
৬. বাহ্যিক চলকের নিয়ন্ত্রণের পদ্ধতি বর্ণন করুন।
৭. পরীক্ষণ নকশার প্রকারভেদ বর্ণন করুন।
৮. প্রাক-পরীক্ষণ, বাস্তব পরীক্ষণ ও আপাত পরীক্ষণ ব্যাখ্যা করুন।
৯. কালীনসারি নকশা প্রণয়ন পদ্ধতি বর্ণন করুন।
১০. পরিসংখ্যানিক নকশা প্রণয়ন পদ্ধতি বর্ণন করুন।
১১. পরীক্ষণের সীমাবদ্ধতা ব্যাখ্যা করুন।

তথ্যসূত্র:

- Boyd & Westfall: Marketingn Research: Text & Cases, All IndiaTraveller Book.
- Naresh K. Malhotra: Marketing Research, Pearson.
- Donald R. Cooper/Pamela S. Schindler, Business Research Method. McGraw Hill. International Edition.
- তাবিবার,জাহের,আলম ও সালাম (২০২৩), বাজারজাতকরণ গবেষণা, মিলেনিয়াম পাবলিকেশন, ঢাকা,
- পামেলা, ক.শ. ও মাহফুজ, মো.আ. (২০১৯), বিপণন ব্যবস্থাপনা. বাংলাদেশ উন্মুক্ত বিশ্ববিদ্যালয়.
- রেজা, ম.স. ও পারভেজ, ম.ম. (২০০৮) বিপণন নীতিমালা. বাংলাদেশ উন্মুক্ত বিশ্ববিদ্যালয়.
- https://dncrp.portal.gov.bd/