

## प्रसरण-विश्लेषण

( ANALYSIS OF VARIANCE )

### प्रसरण-विश्लेषण का अर्थ

( Meaning of Analysis of Variance, ANOVA )

प्रसरण-विश्लेषण एक प्राचलिक सांख्यिकीय विधि है, जिसके द्वारा दो से अधिक समूहों के बीच अन्तरों की सार्थकता को निर्धारित किया जाता है।<sup>1</sup>

जब केवल दो समूहों के बीच अन्तर की सार्थकता को निर्धारित करना होता है तो टी-परीक्षण (t-test) का व्यवहार किया जाता है। लेकिन जब दो से अधिक समूहों के बीच अन्तरों की सार्थकता को निर्धारित करना होता है तो इसके लिए प्रसरण-विश्लेषण का व्यवहार किया जाता है। इसे संक्षेप में एफ-परीक्षण (F-test) कहा जाता है।

यहाँ यह बात उल्लेखनीय है कि दो से अधिक समूहों के बीच तुलना (comparison) करने अथवा उनके बीच अन्तरों की सार्थकता को निर्धारित करने के लिए टी-परीक्षण का भी व्यवहार किया जा सकता है, किन्तु इसमें समय अधिक लगेगा तथा श्रम (labour) अधिक करना होगा। कारण, यहाँ कई टी (t) निकालना होगा। जैसे — यदि तीन समूह हों तो तीन t ज्ञात करना होगा और यदि 6 समूह हो तो दस t ज्ञात करना होगा। संयोग (combinations) की संख्या निर्धारित करने का सूत्र (formula) है  $N \frac{(N-1)}{2}$ । लेकिन, प्रसरण विश्लेषण के उपयोग करने पर केवल एक F ज्ञात करने से काम चल जाएगा। इसलिए डॉ० मोहसिन (Dr. Mohsin, 1985, 1998) ने कहा है — “प्रसरण विश्लेषण कई समूहों के बीच अन्तर का एक समग्र परीक्षण प्रस्तुत करता है, जिनका व्यवहार साथ-साथ किया जा सकता है।”<sup>2</sup>

इसी तरह पेटर स्ट्रेटोन एवं निक्की हेस (Peter Stratton and Nicky Hayes, 1991) के अनुसार — “प्रसरण-विश्लेषण एक सांख्यिकीय कार्यप्रणाली है, जिसके द्वारा यह निर्धारित किया जाता है कि प्राप्तांकों के समूह एक दूसरे से भिन्न हैं या नहीं।”<sup>3</sup>

### प्रसरण-विश्लेषण के उपयोग की अभिधारणाएँ या शर्तें (Assumption or Conditions of using ANOVA)

प्रसरण-विश्लेषण-प्रविधि (analysis of variance technique) के उपयोग की निम्नलिखित अभिधारणाएँ (assumptions) या शर्तें (conditions) हैं —

1. प्रसरण-विश्लेषण प्रविधि का व्यवहार वहाँ करना चाहिए जहाँ दो से अधिक समूहों के

1. Analysis of variance ( ANOVA ) is a parametric statistical method through which the significance of difference among more than two groups is determined. — Author.
2. “Analysis of variance provides a blanket test of difference among the several groups which can be applied simultaneously” — Mohsin, 1985, 1998
3. “Analysis of variance ( ANOVA ) is a statistical procedure to test whether groups of scores differ from each other.” — Peter stratton and Nicky Hayes, 1991

मध्यमानों या माध्यों के बीच-अन्तर की सार्थकता की जाँच करनी हो। ऐसी स्थिति में टी-परीक्षण (t-test) का व्यवहार किया जा सकता है, किन्तु इससे अनावश्यक श्रम अधिक करना होगा तथा समय अधिक लगेगा। जहाँ दो समूहों के मध्यमानों या माध्यों के बीच अन्तर की सार्थकता को निर्धारित करना हो, वहाँ टी-परीक्षण का उपयोग करना अधिक अच्छा है।

2. प्रसरण-विश्लेषण वास्तव में एक प्राचलिक प्रविधि (parametric technique) है। इसलिए, इसमें प्रसामान्य वितरण (normal distribution) की अभिधारणा होना स्वाभाविक है। अतः इस प्रविधि का व्यवहार अन्तर की सार्थकता को जाँचने के लिए वहाँ करना चाहिए जहाँ विभिन्न उपसमूहों (sub-groups) के व्यक्तियों का चयन ऐसे प्रतिदर्श (samples) से किया गया हो जो प्रसामान्य रूप से वितरित जनसंख्या (normally distributed populations) पर आधारित हों।

3. प्रसरण-विश्लेषण प्रविधि का व्यवहार वहाँ करना चाहिए जहाँ विभिन्न उपसमूहों का विचलन (variance) वस्तुतः समजातीय (homogeneous) हो। विचलन की समजातीयता (homogeneity of variance) की जाँच कई परीक्षणों (tests) के द्वारा की जा सकती है जिनमें बार्टलेट (Bartlett, 1937) द्वारा बनाया गया परीक्षण अधिक उपयोगी है।

4. जिन प्रतिदर्शों (samples) से समूहों का चयन किया गया हो, उन्हें स्वतंत्र (independent) होना आवश्यक है। यदि प्रतिदर्शों में स्वतंत्रता (independence) का गुण उपलब्ध नहीं हो तो समूहों या मध्यमानों के बीच अन्तर की सार्थकता निर्धारित करने हेतु प्रसरण विश्लेषण (ANOVA) का उपयोग नहीं किया जाना चाहिए।

### ANOVA के उपयोगिताएँ तथा उपयोग (Uses and Applications of ANOVA)

प्रसरण-विश्लेषण (ANOVA) की सबसे बड़ी उपयोगिता यह है कि इसके द्वारा कई समूहों के मध्यमानों या माध्यों (means) के बीच अन्तरों की सार्थकता एक ही साथ निर्धारित करना संभव होता है। इसी काम को यदि टी-परीक्षण (t-test) के द्वारा किया जाए तो काफी कठिनाइयों का सामना करना पड़ेगा, अधिक परिश्रम करना होगा तथा अधिक समय लगेगा। किन्तु प्रसरण-विश्लेषण द्वारा इस काम को करने में काफी सुविधा होगी, परिश्रम कम करना पड़ेगा तथा समय कम लगेगा। इस दृष्टिकोण से टी-परीक्षण की तुलना में ANOVA अधिक उपयोगी सांख्यिकीय प्रविधि है।

प्रसरण विश्लेषण (ANOVA) का उपयोग दो परिस्थितियों में किया जाता है— (क) एक चर के संदर्भ में (in respect of one variable) तथा (ख) दो या अधिक चरों के संदर्भ में (in respect of two or more variables)।

पहली अवस्था में व्यवहार होनेवाले ANOVA को सरल या साधारण प्रसरण विश्लेषण (simple analysis of variance) तथा दूसरी अवस्था में व्यवहार होने वाले ANOVA को जटिल प्रसरण-विश्लेषण (complex analysis of variance) कहा जाता है। इन दोनों को क्रमशः एकमार्गी प्रसरण-विश्लेषण (one way analysis of variance) तथा द्विमार्गी प्रसरण-विश्लेषण (two way analysis of variance) भी कहते हैं। अब हम यह देखने का प्रयास करेंगे कि इन दोनों परिस्थितियों में प्रसरण का परिकलन (calculation) कैसे किया जाता है।