

İSTATİSTİK DENEY TASARIMI I



Doç. Dr. Pelin KASAP
Ondokuz Mayıs Üniversitesi
Fen Edebiyat Fakültesi
İstatistik Bölümü
Samsun

2020

Tek-Yönlü Varyans Analizi

- Varyans analizi 3 yada daha fazla grup ortalaması arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olup olmadığını test etmek için kullanılır. Etkisi araştırılan sadece bir faktör olduğu için tek-yönlü ANOVA olarak adlandırılmıştır. Deney birimleri homojen kabul edildiği için rastgeleleştirme üzerinde hiçbir kısıt yoktur. Bu nedenle bu tasarıma tamamen rastgele tasarım da denir (Şenoğlu ve Acıtaş,2011).

Tek-Yönlü Varyans Analizi

Tek-yönlü varyans analizi için matematiksel model denklemi,

$$y_{ij} = \mu + \alpha_i + \varepsilon_{ij}, \quad i = 1, \dots, a; \quad j = 1, \dots, n; \quad \sum_{i=1}^a \alpha_i = 0$$

şeklindedir. Burada y_{ij} i.inci denemede j.inci gözlem değerini, μ genel ortalamayı, α_i i.inci denemenin etkisini ve ε_{ij} rastgele hata terimlerini gösterir.

Tek-yönlü varyans analizinde denemeler için hipotezler;

- H_0 : Denemeler arasında anlamlı bir fark yoktur.
- H_1 : En az bir deneme diğerlerinden farklıdır.

yada

- H_0 : $\alpha_1 = \alpha_2 = \dots = \alpha_a = 0$
- H_1 : $\exists \alpha_i \neq 0$

şeklinde kurulabilir.

Genel Kareler Toplamının Parçalanışı

- Genel kareler toplamı formülüne $\bar{y}_{i.}$ terimi bir eklenip bir çıkartıldığında toplamın sonucu değişmez. Buradan, genel kareler toplamı

$$\sum_{i=1}^a \sum_{j=1}^n (y_{ij} - \bar{y}_{..})^2 = \sum_{i=1}^a \sum_{j=1}^n (\bar{y}_{i.} - \bar{y}_{..})^2 + \sum_{i=1}^a \sum_{j=1}^n (y_{ij} - \bar{y}_{i.})^2$$

$$KT_{Genel} = KT_{Deneme} + KT_{Hata}$$

- şeklinde parçalanır.

Beklenen Kareler Ortalamaları

$$E(KO_{Deneme}) = \sigma^2 + \frac{n \sum_{i=1}^a \alpha_i^2}{a-1}$$

$$E(KO_{Hata}) = \sigma^2$$

- Hata kareler ortalaması tahmin edicisi σ^2 nin her zaman yansız tahmin edicisidir.
- Deneme kareler ortalaması tahmin edicisi σ^2 nin yanlı bir tahmin edicisidir. Ancak, yokluk hipotezinin doğru olması halinde yansız bir tahmin edicidir.

Tek-Yönlü ANOVA Tablosu

Kaynak	Serbestlik Derecesi (Sd)	Kareler Toplamı (KT)	Kareler Ortalaması (KO)	F
Denemeler	a-1	$n \sum_{i=1}^a (\bar{y}_{i.} - \bar{y}_{..})^2$	$KT_{Deneme} / a - 1$	$F_{Deneme} = \frac{KO_{Deneme}}{KO_{Hata}}$
Hata	a(n-1)	$\sum_{i=1}^a \sum_{j=1}^n (y_{ij} - \bar{y}_{i.})^2$	$KT_{Hata} / a(n-1)$	
Genel	N-1	$\sum_{i=1}^a \sum_{j=1}^n (y_{ij} - \bar{y}_{..})^2$		

Karar:

- Hesaplanan F test istatistiğinin değeri, α anlam seviyesinde a-1 ve a(n-1) serbestlik dereceli F tablo değerinden büyükse yokluk hipotezi reddedilir. Yani,

$$F_{Deneme} > F_{\alpha; a-1; a(n-1)}$$

- ise “Denemeler arasında anlamlı bir farklılık vardır” denir.

Kaynaklar:

- Şenoğlu, B. ve Acıtaş, Ş. (2011). İstatistiksel Deney Tasarımı, Sabit Etkili Modeller, 2. Basım, Nobel Yayınevi.
- Efe, E., Bek, Y. ve Şahin, M. (2000). SPSS'de Çözümleri ile İstatistik Yöntemler II, Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Rektörlüğü, BAUM, Kahramanmaraş.
- Lee, W. (1975). Experimental Design and Analysis, Freeman and Company: San Francisco.
- Montgomery, D.C. (2000). Design and Analysis of Experiments, Fifth edition, John Wiley and Sons, New York.
- Ghasemi, A ve Zahediasl, (2012). Normality Tests for Statistical Analysis: A Guide for Non-Statisticians, International Journal of Endocrinology Metabolism, 10(2):486-489.
- Garson, G.D. (2012). Testing Statistical Assumptions, Statistical Associates Publishing, Blue Book Series.
- Hicks, C. (1973). Deney Düzenlemede İstatistiksel Yöntemler, Akademi Mat.