

# İSTATİSTİK DENEY TASARIMI I



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

2020

# Model Varsayımları:

Hata terimleri sıfır ortalama ve  $\sigma^2$  varyansı ile normal dağılıma sahiptir

Hata terimlerinin varyansları homojendir.

Hata terimleri birbirinden bağımsızdır.

# Varyansların Homojenliği

- Varyans analizinde varyansların homojenliği varsayımı veri analizinde oldukça önemlidir. Varyans analizinde test istatistiği olarak parametrik bir test olan  $F$  testi kullanılmak isteniyorsa deneme varyanslarının homojen olması gerekmektedir. Bu varsayımın sınanmasında kullanılan birçok test mevcuttur. Bu testler aşağıdaki gibidir:

# Varyansların Homojenliği için Testler:

- Fmax testi
- Bartlett testi
- Cochran testi
- Levene testi
- Brown Forsythe testi
- Welch testi (Garson,2012).

- Bu testler içerisinde Bartlett testi denemelerin normal dağılımlı olduğu varsayımına ihtiyaç duymaktadır. Normallik varsayımına ihtiyaç duymayan iki parametrik olmayan test
  - Levene Testi
  - Brown-Forsythe Testi
- olarak bilinir. Bu derste Bartlett testi ve Levene testi tanıtılacaktır.

# Bartlett testi

- Bu test, bağımsız normal dağılımlı kitleden geldiği varsayılan rastgele örneklemelerin varyanslarının homojenliğini test etmek için kullanılır.
- a tane bağımsız grup için hipotezler;

$$H_0: \sigma_1^2 = \sigma_2^2 = \dots = \sigma_a^2$$

$$H_1: \exists \sigma_i^2 \ (i = 1, \dots, a) \text{ diğerlerinden farklıdır.}$$

şeklindedir. Yokluk hipotezini test etmek için kullanılan test istatistiği;

$$\chi_B^2 = (2,3026) \frac{Q}{C}$$

dir. Burada

$$Q = (N - a) \ln S_p^2 - \sum_{i=1}^a (n_i - 1) \ln S_i^2$$

$$C = 1 + \frac{1}{3(a-1)} \left( \sum_{i=1}^a \frac{1}{n_i - 1} - \frac{1}{(N - a)} \right)$$

$$S_p^2 = \frac{1}{N - a} \sum_{i=1}^a (n_i - 1) S_i^2$$

$$S_i^2 = \frac{1}{n_i - 1} \sum_{j=1}^{n_i} (y_{ij} - \bar{y})^2$$

- Eğer

$$\chi_B^2 > \chi_{\alpha; a-1}^2$$

ise yokluk hipotezi reddedilir. Başka bir ifadeyle

«Varyanslar homojen değildir»

denir.



# Levene testi

- a tane bağımsız grup için hipotezler;

$$H_0: \sigma_1^2 = \sigma_2^2 = \dots = \sigma_a^2$$

$$H_1: \exists \sigma_i^2 \ (i = 1, \dots, a) \text{ diğerlerinden farklıdır.}$$

şeklindedir.

- Veriler  $z_{ai} = |x_{ai} - \bar{X}_{a.}|$  dönüşüm verisine dönüştürülür.
- Test istatistiği

$$F_{a-1;N-a} = \frac{KO_{Deneme}}{KO_{Hata}}$$

hesaplanır. Tablo değeri

$$F_{a-1;N-a} > F_T = F_{\alpha;a-1;N-a}$$

ise yokluk hipotezi reddedilir.

# 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.