



Eğitim Fakültesi Yrd. Doç. Dr. İsmet ŞAHİN

Genel Teknik Akademik Çıkış

KOCAELİ ÜNİVERSİTESİ

Admin

Merhaba ismet!

[27 Kasım 2019 Çarşamba | 4:09:20 PM]

Sosyal Bilimlerde İSTATİSTİK VARYANS ANALİZİ ANOVA

VARYANS ANALİZİ (Analysis of Variance- ANOVA)

Etkisi incelenecek faktör sayısının ikiden fazla olması durumunda hipotez testleri varyans analizi metodu kullanılarak, F dağılımına göre yapılır. Örneğin gözleme ya da deneye dayanan bir çalışmada üç ya da daha fazla ortalamaların eşitliğini varyans analizi ile test edebiliriz.

Printer ve fax makinaları üreten National Computer Products Inc.'ın Atlanta, Dallas ve Seattle olmak üzere üç ayrı şehirde fabrikaları bulunmaktadır. Bu fabrikalardaki "toplam kalite yönetiminin ne derecede benimsendiğini ölçmek için her fabrikadan seçilen 6 kişiye bir sınava yapılıyor. Sınav sonuçları aşağıdaki tablodaki gibidir.

| Gözlem no: | Atlanta | Dallas | Seattle |
|-------------------|---------|--------|---------|
| 1 | 85 | 71 | 59 |
| 2 | 75 | 75 | 64 |
| 3 | 82 | 73 | 62 |
| 4 | 76 | 74 | 69 |
| 5 | 71 | 69 | 75 |
| 6 | 85 | 82 | 67 |
| n | 6 | 6 | 6 |
| T | 474 | 444 | 396 |
| T ² | 224676 | 197136 | 156816 |
| ΣX ² | 37616 | 32956 | 26296 |
| Örnek ortalaması | 79 | 74 | 66 |
| Örnek varyansı | 34 | 20 | 32 |
| Örnek st. sapması | 5.83 | 4.47 | 5.66 |

m_i = Fabrika'nın tüm çalışanlarının toplam kalite bilgi seviyelerinin ortalaması, $i=1,2,3$ (Atlanta, Dallas, Seattle)

H_0 : $m_1=m_2=m_3=m$

H_a : Toplam kalite bilgi seviyesi ortalamaları eşit değil! (en az iki fabrikada bilgi seviyesi birbirine eşit değil)

Aslında H_a hipotezi ile anlatılmak istenen şudur: Bir fabrikadaki toplam kalite bilgi seviyesi, o fabrikanın yerine göre farklılık gösterir. Yalnız dikkat edilirse, bu değişimin yönü belirtilmemiştir. Bu durumda görüyoruz ki,

| Bağımsız değişken | Bağımlı değişken |
|-------------------|------------------------------|
| Fabrika Yeri | Toplam kalite bilgi seviyesi |

Genel Varsayımlar:

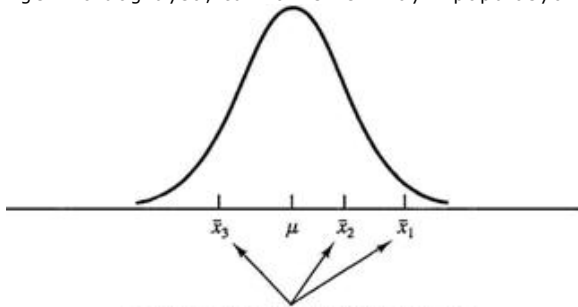
Yukarıdaki tipte hipotezlerinin testinde varyans analizi tekniği kullanılabilmesi için aşağıdaki varsayımların kabul edilmesi gerekmektedir.

1. Her popülasyonda bağımlı değişken normal dağılım gösterir. Örneğin, Atlanta fabrikasının tüm çalışanların toplam kalite bilgi seviyesi dağılımı, ortalaması m_1 ve standart sapması s_1 olan normal bir dağılıştır.
2. Bağımlı değişkenin varyansı her topluluk için aşağı yukarı aynıdır. Örneğin, Atlanta, Dallas ve Seattle fabrikalarında toplam kalite bilgisi dağılımlarının ortalamaları birbirinden farklı olabilir, ancak bunların varyansları birbirinden çok farklı değildir, yani $s_1^2=s_2^2=s_3^2$ kabul edilir.
3. Örnek verileri birbirinden tamamen bağımsızdır. Örneğin Atlanta fabrikasında çalışan 6 kişinin toplam kalite bilgi düzeyleri birbirinden bağımsızdır.

Varyans Analizinin Temel Mantığı

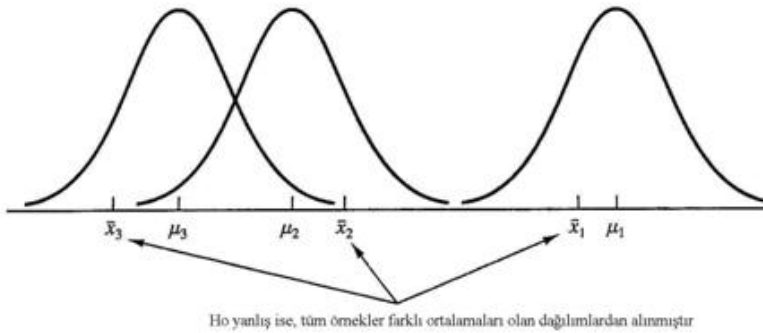
H_0 hipotezi doğru ise (yani Atlanta, Dallas ve Seattle fabrikalarında toplam kalite bilgi seviyesi ortalamaları eşit ise), bu topluluklardan bağımsız olarak alınan 6'lık örneklerin ortalamaları da birbirine yakın olmalıdır.

Eğer H_0 doğruysa, tüm örneklerin aynı popülasyondan alındığını düşünebiliriz,



H_0 doğru ise, tüm örnekler aynı dağılımdan alınmıştır.

Ya da H_0 hipotezi yanlış ise, örnek ortalamalarının birbirinden farklı olması beklenir. H_0 yanlış ise örneklerin en az ikisinin ortalamaları farklı olacağından, bunların farklı topluluklardan geldiği varsayılır. Diyelim ki hepsi farklı topluluk olsun. Yani her topluluk kendi içinde farklı ortalamalar, ancak aynı varyans s^2 ile normal dağılım gösteriyor.



VARYANS ANALİZİ TABLOSU (ANOVA TABLE)

Bu sonuçlar varyans analizi tablosunda özetlenebilir:

| Varyans kaynağı | Kareler Toplamı | sd. | Ortalama Kareleri | F (ANOVA) | Significance (p-value) |
|-----------------|-----------------|-----|---------------------|-------------|------------------------|
| Gruplar Arası | SSB | k-1 | $MSB = SSB / (k-1)$ | MSB / MSW | |
| Gruplar içi | SSW | n-k | $MSW = SSW / (n-k)$ | | |
| Toplam | SST | n-1 | $SST = SSB + SSW$ | | |

P-değeri $< \alpha$ ise, H_0 reddedilir,
Değilse, H_0 kabul edilir.

VARYANS ANALİZİ HESABI

(ANOVA = Varyans Analizi)

$$F = \frac{MSB}{MSW} \quad \begin{array}{l} \text{(Gruplararası Varyans)} \\ \text{(Grupiçi Varyans)} \end{array}$$

$$MSB = \frac{SSB}{K-1} \quad \begin{array}{l} \text{(Gruplararası Kareler Toplamı)} \\ \text{(Grup Sayısının bir eksiği)} \end{array}$$

$$MSW = \frac{SSW}{n-K} \quad \begin{array}{l} \text{(Grupiçi Kareler Toplamı)} \\ \text{(Gruplardaki veri sayısından grup sayısının çıkarılması)} \end{array}$$

$$SST = SSB + SSW$$

$$SSB = \sum_{k=1}^k \frac{\sum_{i=1}^{n_k} T^2}{n_k} - \frac{T^2}{n} =$$

Bir gruptaki veriler toplamının karesi Tüm gruplardaki veriler toplamının karesi

$$\left(\frac{T_1^2}{n_1} + \frac{T_2^2}{n_2} + \frac{T_3^2}{n_3} + \dots + \frac{T_n^2}{n_n} - \frac{(T_1 + T_2 + T_3)^2}{n} \right)$$

Bir gruptaki veri sayısı Tüm gruplardaki veri sayısı

$$SSW = \sum_{i=1}^n \sum_{k=1}^K X_{ik}^2 - \sum_{k=1}^k \frac{T_k^2}{n_k} =$$

Bir gruptaki verilerin karelerinin toplamı

$$\left(\sum X_a^2 + \sum X_b^2 + \sum X_c^2 + \dots + \sum X_n^2 \right) - \left(\frac{T_1^2}{n_1} + \frac{T_2^2}{n_2} + \frac{T_3^2}{n_3} + \dots + \frac{T_n^2}{n_n} \right)$$

ÖRNEK: SPSS ile Varyans Analizi

ANOVA

Bilgi düzeyi

| Source of Variation | Sum of Squares | df | Mean Square | F | Significance (p-value) |
|---------------------|----------------|----|-------------|---|------------------------|
| Between Groups | 516 | 2 | 258 | 9 | 0.003 |
| Within Groups | 430 | 15 | 28.67 | | |
| Total | 946 | 17 | | | |

Faktör: Fabrika yeri

p-değeri=0.003 < a = 0.05 olduğu için Ho reddedilir.

ÖRNEK 2:

3 öğrenci grubuna verilen bir sınavdan elde edilen puanlar.


| | A | B | C |
|----------|------------|------------|------------|
| 1 | 61 | 42 | 56 |
| 2 | 53 | 46 | 52 |
| 3 | 61 | 40 | 57 |
| 4 | 58 | 38 | 48 |
| 5 | 50 | 44 | 55 |
| 6 | 49 | 45 | 57 |
| 7 | 55 | 42 | 53 |
| 8 | 58 | 40 | 52 |
| 9 | 59 | 52 | |
| 10 | | 54 | |
| 11 | | 49 | |
| n | 9 | 11 | 8 |
| T | 504 | 492 | 430 |

| | | | |
|------------|---------------|---------------|---------------|
| T2 | 254016 | 242064 | 184900 |
| ΣX2 | 28386 | 22270 | 23180 |
| X | 56 | 44,73 | 53,75 |
| S2 | 20,25 | 26,42 | 9,64 |

| Varyans Kaynağı | Kareler Toplamı | sd. | Ortalama Kareleri | F (ANOVA) | Significance (p-value) |
|-----------------|-----------------|---------|---------------------|-------------------|------------------------|
| Gruplar Arası | 718,18 | 3-1=2 | MSB=718,18/2=359,9 | 359,9/19,75=18,18 | p<.001 |
| Gruplar İçi | 493,68 | 28-3=25 | MSW=493,68/25=19,75 | . | . |
| Toplam | 1211,68 | 28-1=27 | | | |

Ho=0 için F=18,18'dir ve p<.001 olduğundan Ho#0

Sitedeki Üyeler:  adminis, (1)

Sitedeki Ziyaretçiler:  (0)

Sitede toplam 1 (bir) adet kullanıcı mevcut.

|--Yrd. Doç. Dr. İsmet ŞAHİN--|

|--Kocaeli Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Eğitim Bilimleri Bölümü--|

|-- +90 262 3249936 Tel&Faks--|

|-- isahin@kou.edu.tr--|



[belstaff jacket](#) [ugg slippers](#) [adidas yeezy boost 350](#) [adidas superstar](#) [adidas stan smith](#) [adidas yeezy](#) [adidas superstar dames](#) [adidas stan smith zwart](#) [adidas nmd canada](#) [adidas superstar](#) [adidas nmd](#) [adidas superstar canada](#) [cheap uggs canada](#) [ralph lauren canada](#) [cheap ugg boots canada](#) [polo ralph lauren canada](#) [cheap uggs canada](#) [polo ralph lauren canada](#) [cheap ugg boots canada](#) [ralph lauren canada](#) [cheap ugg boots canada](#)