

Bu dersde anakütle parametresinin varsayılan değeri ile başlayıp, örneklem kullanarak varsayılan değerin uygunluğunun kabul edilmesi ya da reddedilmesi sonucuna karar verilecektir.

Ortaya atılan iddiaların, örnekten elde edilen bilgilere bağlı olarak, belirli bir hata payı ile doğrulanmasına HİPOTEZ TESTİ denir.

Örneğin:

- İki üretim yönteminin aynı olup olmadığı,

gibi hususlar ayrı birer hipotezin konusudur.

Bu dersde anakütle parametresinin varsayılan değeri ile başlayıp, örneklem kullanarak varsayılan değerin uygunluğunun kabul edilmesi ya da reddedilmesi sonucuna karar verilecektir.

Ortaya atılan iddiaların, örnekten elde edilen bilgilere bağlı olarak, belirli bir hata payı ile doğrulanmasına HİPOTEZ TESTİ denir.

Örneğin:

- İki üretim yönteminin aynı olup olmadığı,
- İki farklı tezgahın üretim hassasiyetlerinin aynı olup olmadığı,

gibi hususlar ayrı birer hipotezin konusudur.

Bu dersde anakütle parametresinin varsayılan değeri ile başlayıp, örneklem kullanarak varsayılan değerin uygunluğunun kabul edilmesi ya da reddedilmesi sonucuna karar verilecektir.

Ortaya atılan iddiaların, örnekten elde edilen bilgilere bağlı olarak, belirli bir hata payı ile doğrulanmasına HİPOTEZ TESTİ denir.

Örneğin:

- İki üretim yönteminin aynı olup olmadığı,
- İki farklı tezgahın üretim hassasiyetlerinin aynı olup olmadığı,
- İki farklı antibiyotiğin tedavi etkinliklerinin aynı olup olmadığı

gibi hususlar ayrı birer hipotezin konusudur.

Test etmek istediğimiz. hipotez H_0 ile gösterilir ve buna sıfır hipotezi denir. Diğer hipotez H_1 ile gösterilir ve buna da karşıt (alternatif) hipotez denir.

H_0 hipotezini test etmek için iki tip hata tanımlanır:

- I. Tip hata (α): H_0 hipotezi doğru iken H_0 hipotezinin reddedilmesi

$$\alpha = P\{\text{I. Tip hata yapma}\} = P\{H_0 \text{ reddedilir} / H_0 \text{ doğru iken}\}$$

$$\beta = P\{\text{II. Tip hata yapma}\} = P\{H_0 \text{ reddedilemez} / H_0 \text{ yanlış iken}\}$$

H_0 hipotezini test etmek için iki tip hata tanımlanır:

- I. Tip hata (α): H_0 hipotezi doğru iken H_0 hipotezinin reddedilmesi
- II. Tip hata (β): H_0 hipotezi yanlış iken H_0 hipotezinin kabul edilmesi

$$\alpha = P\{\text{I. Tip hata yapma}\} = P\{H_0 \text{ reddedilir} / H_0 \text{ doğru iken}\}$$

$$\beta = P\{\text{II. Tip hata yapma}\} = P\{H_0 \text{ reddedilemez} / H_0 \text{ yanlış iken}\}$$

- Üzerine test kurulan örneklem istatistiğine **test istatistiği** denir.

- Üzerine test kurulan örneklem istatistiğine **test istatistiği** denir.
- H_0 hipotezinin reddedildiği bir deneyin sonuçlarının kümesine **kritik bölge** denir. Test istatistiğinin sayısal değeri bulunduğu H_0 hipotezinin reddedileceği bölgedir.

- Üzerine test kurulan örneklem istatistiğine **test istatistiği** denir.
- H_0 hipotezinin reddedildiği bir deneyin sonuçlarının kümesine **kritik bölge** denir. Test istatistiğinin sayısal değeri bulunduğu H_0 hipotezinin reddedileceği bölgedir.
- H_0 hipotezinin reddedilemediği sonuçların kümesine **kabul bölgesi** denir.

- Üzerine test kurulan örneklem istatistiğine **test istatistiği** denir.
- H_0 hipotezinin reddedildiği bir deneyin sonuçlarının kümesine **kritik bölge** denir. Test istatistiğinin sayısal değeri bulunduğu H_0 hipotezinin reddedileceği bölgedir.
- H_0 hipotezinin reddedilemediği sonuçların kümesine **kabul bölgesi** denir.
- H_0 hipotezi yanlış olduğunda H_0 hipotezini reddetme olasılığına **testin gücü** denir ve güç $1 - \beta$ ya eşittir.

- Üzerine test kurulan örneklem istatistiğine **test istatistiği** denir.
- H_0 hipotezinin reddildiği bir deneyin sonuçlarının kümesine **kritik bölge** denir. Test istatistiğinin sayısal değeri bulunduğu H_0 hipotezinin reddedileceği bölgedir.
- H_0 hipotezinin reddedilemediği sonuçların kümesine **kabul bölgesi** denir.
- H_0 hipotezi yanlış olduğunda H_0 hipotezini reddetme olasılığına **testin gücü** denir ve güç $1 - \beta$ ya eşittir.
- Hipotez testi yapılırken α önceden seçilir ve **testin önem düzeyi** denir.

Hata Tipleri ve Testin Gücü

- Üzerine test kurulan örneklem istatistiğine **test istatistiği** denir.
- H_0 hipotezinin reddedildiği bir deneyin sonuçlarının kümesine **kritik bölge** denir. Test istatistiğinin sayısal değeri bulunduğu H_0 hipotezinin reddedileceği bölgedir.
- H_0 hipotezinin reddedilemediği sonuçların kümesine **kabul bölgesi** denir.
- H_0 hipotezi yanlış olduğunda H_0 hipotezini reddetme olasılığına **testin gücü** denir ve güç $1 - \beta$ ya eşittir.
- Hipotez testi yapılırken α önceden seçilir ve **testin önem düzeyi** denir.
- I. tip hata(α), aynı zamanda testin önem seviyesini de göstermektedir.

- Üzerine test kurulan örneklem istatistiğine **test istatistiği** denir.
- H_0 hipotezinin reddedildiği bir deneyin sonuçlarının kümesine **kritik bölge** denir. Test istatistiğinin sayısal değeri bulunduğu H_0 hipotezinin reddedileceği bölgedir.
- H_0 hipotezinin reddedilemediği sonuçların kümesine **kabul bölgesi** denir.
- H_0 hipotezi yanlış olduğunda H_0 hipotezini reddetme olasılığına **testin gücü** denir ve güç $1 - \beta$ ya eşittir.
- Hipotez testi yapılırken α önceden seçilir ve **testin önem düzeyi** denir.
- I. tip hata(α), aynı zamanda testin önem seviyesini de göstermektedir.
- I. tip hata için çoğunlukla $\alpha=0.05$ veya $\alpha=0.01$ veya $\alpha=0.10$ değeri kullanılmaktadır.

Hata Tipleri ve Testin Gücü

Bir hipotez testi sonucunda 4 durumdan biri ortaya çıkar:

- 1 H_0 hipotezi doğru iken H_0 hipotezi kabul edilmesi (doğru karar)

	H_0 kabul	H_0 red
H_0 doğru	Doğru karar	I. tip hata
H_0 yanlış	II. tip hata	Doğru karar

Bir hipotez testi sonucunda 4 durumdan biri ortaya çıkar:

- 1 H_0 hipotezi doğru iken H_0 hipotezi kabul edilmesi(doğru karar)
- 2 H_0 hipotezi yanlış iken H_0 hipotezinin reddedilmesi(doğru karar)

	H_0 kabul	H_0 red
H_0 doğru	Doğru karar	I. tip hata
H_0 yanlış	II. tip hata	Doğru karar

Bir hipotez testi sonucunda 4 durumdan biri ortaya çıkar:

- 1 H_0 hipotezi doğru iken H_0 hipotezi kabul edilmesi (doğru karar)
- 2 H_0 hipotezi yanlış iken H_0 hipotezinin reddedilmesi (doğru karar)
- 3 H_0 hipotezi doğru iken H_0 hipotezinin reddedilmesi (I. tip hata)

	H_0 kabul	H_0 red
H_0 doğru	Doğru karar	I. tip hata
H_0 yanlış	II. tip hata	Doğru karar

Bir hipotez testi sonucunda 4 durumdan biri ortaya çıkar:

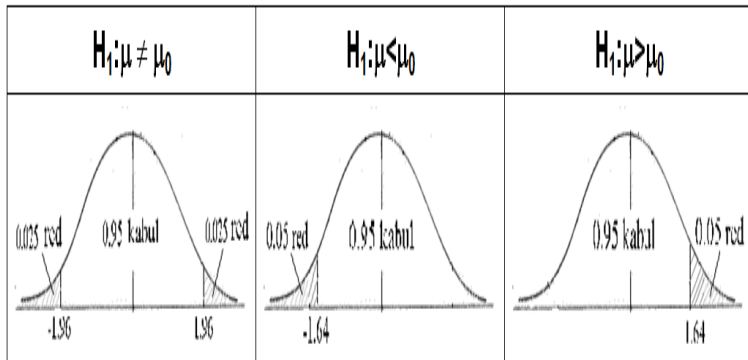
- 1 H_0 hipotezi doğru iken H_0 hipotezi kabul edilmesi (doğru karar)
- 2 H_0 hipotezi yanlış iken H_0 hipotezinin reddedilmesi (doğru karar)
- 3 H_0 hipotezi doğru iken H_0 hipotezinin reddedilmesi (I. tip hata)
- 4 H_0 hipotezi yanlış iken H_0 hipotezinin kabul edilmesi (II. tip hata)

	H_0 kabul	H_0 red
H_0 doğru	Doğru karar	I. tip hata
H_0 yanlış	II. tip hata	Doğru karar

Tek ve Çift Yönlü Testler

Bir testin kritik bölgesi yalnız bir yönde test istatistiğinin uç değerlerine bağlı ise teste **tek yönlü test** denir.

Testin kritik bölgesi hem küçük hem de büyük değerlerin her ikisini de kapsadığında teste **çift yönlü test** denir.



Örneğin:

Yeni geliştirilen bir üretim yönteminin eski yöntemden daha iyi olup olmadığı karşılaştırılacaksa

Hipotez testi:

$$H_0: \mu_Y = \mu_E$$

$$H_1: \mu_Y > \mu_E$$

İki tezgahın üretimi karşılaştırıldığında

Hipotez testi:

$$H_0: \mu_1 = \mu_2$$

$$H_1: \mu_1 \neq \mu_2$$

Hipotez Testinin Aşamaları

Hipotez testlerinde işlemler 5 adımda yürütülür:

1. Hipotezler (H_0 ve H_1) kurulur. Hipotezler anakütle parametreleri üzerine kurulur.

Örneğin:

bir anakütlenin ortalamasının belirli bir değere eşit olup olmadığı test edilecekse " $H_0 : \mu > \mu_0$ ve $H_1 : \mu < \mu_0$ veya $\mu \neq \mu_0$ " şeklinde hipotezler kurulabilir.

2. İncelenen olayın dağılımına bağlı olarak karşılaştırmada esas alınacak tablo değeri (teorik değer) belirlenir.

Örneğin:

Alternatif hipotezin kuruluş biçimine bağlı olarak t dağılımı kullanılacaksa $t_{\alpha, n-1}$ veya $t_{\alpha/2, n-1}$, Z dağılımı kullanılacaksa Z_{α} veya $Z_{\alpha/2}$ ilgili tablo değerini gösterir.

3. Olayla ilgili veriler toplanır ve olayın dağılımına uygun test istatistiği hesaplanır.

Örneğin:

t dağılımı kullanılacaksa olayla ilgili toplanan veriler kullanılarak

$t_h = -\mu/S_x$ veya Z dağılımı kullanılacaksa $Z_h = (\bar{X} - \mu)/S_x$ test istatistikleri hesaplanır

4. Tablo değeri ile test istatistiği karşılaştırılarak H_0 hipotezi hakkında karar (kabul veya red) verilir.

Test istatistiği $>$ Tablo değeri ise H_0 reddedilir

örneğin; t dağılımı kullanılacaksa $|t_h| > |t_{\alpha, n-1}|$ veya $|t_h| > |t_{\alpha/2, n-1}|$ ise H_0 reddedilir

örneğin; Z dağılımı kullanılacaksa $|Z_h| > |Z_{\alpha}|$ veya $|Z_h| > |Z_{\alpha/2}|$ ise H_0 reddedilir

5. Yorum yapılır: Adım 4 de elde edilen sonucun ne anlama geldiği sözel olarak ifade edilir.

Örneğin alınan verilere (örneklere) göre anakütle ortalamasının belirli bir değere eşit olup olmadığı test ediliyorsa “ α hata {veya $(1-\alpha)$ güven} seviyesinde anakütle ortalamasının değerine eşit (veya değerinden farklı) olduğu söylenebilir” şeklinde bir yorum yapılabilir.

Bir Ortalamanın Testi

Herhangi bir anakütlenin ortalamasının belirli bir değere (μ_0) eşit olup olmadığı aşağıdaki değerler kullanılarak hipotez testi ile incelenebilir.

Hipotezler	Tablo değeri	Test istatistiği
$H_0: \mu = \mu_0$ $H_1: \mu < \mu_0$ veya $\mu > \mu_0$ veya $\mu \neq \mu_0$	$\alpha = \alpha_0$ TTY: Test Tek Yönlü TÇY: Test Çift Yönlü $TTY \rightarrow Z_{\alpha_0} = a_0$, $TÇY \rightarrow Z_{\frac{\alpha_0}{2}} = a_0$	$Z_h = \frac{\bar{X} - \mu}{\sigma_{\bar{X}}}$

İki Ortalama Farkının Testi

Hipotezler	Tablo değeri	Test istatistiği
$H_0: \mu_1 = \mu_2$	$\alpha = \alpha_0 \text{ TTY} \rightarrow Z_{\alpha_0} = a_0$	$Z_h = \frac{(\bar{X}_1 - \bar{X}_2) - (\mu_1 - \mu_2)}{\sigma_{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}}$
$H_1: \mu_1 < \mu_2 \text{ veya } \mu_1 > \mu_2 \text{ veya } \mu_1 \neq \mu_2$	$T\check{Y} \rightarrow Z_{\frac{\alpha_0}{2}} = a_0$	