

# Sosyal Bilimlerde İstatistik II

## Bölüm 5: Hipotez Testleri

Nihan Acar Denizli<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Mimar Sinan Güzel Sanatlar Üniversitesi



- 1 İstatistiksel Analiz Türleri
- 2 İstatistiksel Yöntemler
  - Parametrik Yöntemler
  - Parametrik Olmayan Yöntemler
- 3 İstatistiksel Anlamlılık/Hipotez Testleri
  - Hipotez Türleri
  - Bazı Önemli Kavramlar
  - Anlamlılık Testi Adımları
- 4 Hipotezlerde Hata Tipleri
- 5 Bazı İstatistiksel Testler



# İstatistiksel Analiz Türleri

**Betimleyici istatistik** Araştırma konusu değişkenlere ait özelliklerin grafikler, çizelgeler, merkezi eğilim ve yayılım ölçüleri aracılığıyla özetlenmesini içerir.

**Çıkarımsal İstatistik** Örneklemden elde edilen sonuçların hipotez testleri aracılığıyla evrene genellenmesini ya da evren hakkında çeşitli tahminlerde bulunulmasını konu alır.

**İlişkisel Analiz** İki değişken arasındaki bağımlılığın ölçülmesini konu alır. (korelasyon analizi, ki-kare analizi, regresyon)

**Tahmin edici analiz** İki değişken arasındaki neden-sonuç bağıntılarının ortaya çıkarılması ve ileriye yönelik tahminlerde bulunulmasını amaçlar. (regresyon analizi, zaman serileri analizi)

**Fark analizi** En az iki grup arasında bir ya da daha fazla sayıda değişken ortalaması açısından anlamlı farklılık olup olmadığı incelenir. (t-testi, ANOVA)



- 1 İstatistiksel Analiz Türleri
- 2 İstatistiksel Yöntemler
  - Parametrik Yöntemler
  - Parametrik Olmayan Yöntemler
- 3 İstatistiksel Anlamlılık/Hipotez Testleri
  - Hipotez Türleri
  - Bazı Önemli Kavramlar
  - Anlamlılık Testi Adımları
- 4 Hipotezlerde Hata Tipleri
- 5 Bazı İstatistiksel Testler



# Parametrik Yöntemler

- Veriler nicel olmalıdır (Likert tipi, aralıklı, oransal ölçekli).
- Değişkenler (yaklaşık) normal dağılım göstermelidir.
- Veriler homojen (türdeş) dağılım göstermelidir.
- $n \geq 30$  olduğu durumlarda uygulanması önerilir.



# Parametrik Olmayan Yöntemler

- Genelde sınıflama (Nominal), sıralama (ordinal) veya aralıklı ölçüm düzeyinde ölçülmüş verilerin analizinde kullanılır.
- Normal dağılım varsayımının sağlanmadığı durumlarda uygulanır.
- Heterojen veri yapısı için uygundur.
- Örneklem birim sayısının yeterli olmadığı ( $n < 30$ ) durumda kullanılır.
- Verilerin belli bir dağılıma uygunluğunun sınanmasında kullanılır.



- 1 İstatistiksel Analiz Türleri
- 2 İstatistiksel Yöntemler
  - Parametrik Yöntemler
  - Parametrik Olmayan Yöntemler
- 3 İstatistiksel Anlamlılık/Hipotez Testleri
  - Hipotez Türleri
  - Bazı Önemli Kavramlar
  - Anlamlılık Testi Adımları
- 4 Hipotezlerde Hata Tipleri
- 5 Bazı İstatistiksel Testler



# Hipotez Türleri

Sıfır hipotezi ( $H_0$ ) : Eşitlik, benzerlik üzerine kurulu önermelerdir.

Karşıt/Alternatif Hipotez ( $H_a, H_1$ ) : Farklılık üzerine kurulu önermelerdir.

Tek Yönlü Hipotez :  $H_0$  hipotezi eşitlik üzerine "Farksızdır",  
"Benzerdir", "Etkisizdir" biçiminde kurulu iken, alternatif  
hipotezin ( $H_a$ ) "Büyüktür", "Küçüktür", "Daha  
azdır", "Daha çoktur" biçiminde kurulduğu hipotezler.

Çift Yönlü Hipotez:  $H_0$  hipotezi eşitlik üzerine "Farksızdır",  
"Benzerdir", "Etkisizdir" biçiminde kurulu iken, alternatif  
hipotezin ( $H_a$ ) "Benzer değildir", "Farklıdır", "Etkili  
değildir" biçiminde kurulduğu hipotezler.





# İstatistiksel Hipotezler

- **Problem:** "Verilerin dağılımı Normal Dağılıma uygun mudur?"

*Dağılıma/Parametrelerin benzerliğine ilişkin çift yönlü hipotez*

$H_0$  : Değişkenin dağılımı Normaldir.  $(H_0 : \mu = \mu_0)$

$H_1$  : Değişkenin dağılımı Normal değildir.  $(H_1 : \mu \neq \mu_0)$



# İstatistiksel Hipotezler

- **Problem:** "Sosyal Bilimlerde İstatistik II dersini alan kız öğrenciler ile erkek öğrencilerin başarı ortalamaları arasında fark var mıdır?"

*İki Kitle Ortalamasına İlişkin Çift Yönlü Hipotez*

$$H_0 : \mu_K = \mu_E$$

$$H_1 : \mu_K \neq \mu_E$$



# İstatistiksel Hipotezler

- **Problem:** "Eğitimde grup çalışması yöntemi klasik yönteme göre daha başarılı mıdır?"

*İki Kitle Ortalamasına İlişkin Tek Yönlü Hipotez*

$$H_0 : \mu_1 = \mu_2$$

$$H_1 : \mu_1 > \mu_2$$



# İstatistiksel Hipotezler

- **Problem:** "Eğitimde grup çalışması yöntemi klasik yönteme göre başarıyı arttırabilir mi?"

*İki kitle Ortalamasına İlişkin Tek Yönlü Hipotez*

$$H_0 : \mu_1 = \mu_2 \qquad (\mu_1 - \mu_2 = 0)$$

$$H_1 : \mu_1 > \mu_2 \qquad (\mu_1 - \mu_2 \neq 0)$$



# İstatistiksel Hipotezler

- **Problem:** "Günlük içilen sigara sayısı ile kanser görülme sıklığı arasında ilişki var mıdır?"

*İlişki Türü Çift Yönlü Hipotez*

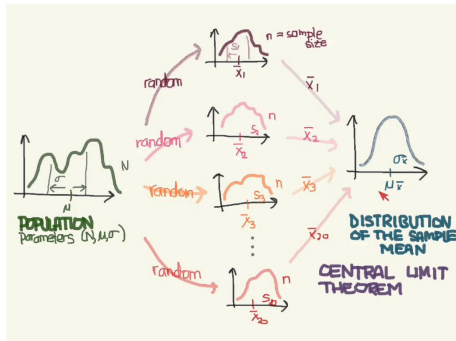
$$H_0 : \rho_{XY} = \rho_{XY}$$

$$H_1 : \rho_{XY} \neq \rho_{XY}$$



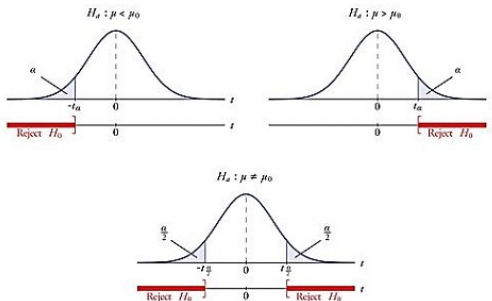
# Önemli Kavramlar

**Merkezi Limit Teoremi** Örneklem büyüklüğü yeterince geniş ise, normal dağılıma sahip olmayan bir veri setinden çekilen aynı büyüklükteki örneklerin ortalamalarının dağılımı normal dağılıma yaklaşır. Bu şekilde, kitle ortalaması örneklem ortalamalarının ortalaması alınarak hesaplanabilir.



# Önemli Kavramlar

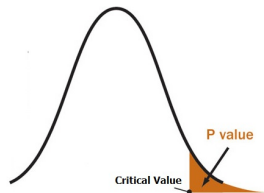
Anlamlılık düzeyi ( $\alpha$ ) Sıfır hipotezi doğru iken onu reddetme olasılığı. Genelde 0.05 olarak alınır. Yani iki grup ortalaması arasında bir fark yokken ya da iki değişken arasında bir ilişki yokken var olduğunu kabul etme olasılığı.



# Önemli Kavramlar

*p*-değeri (*p*-value) Sıfır hipotezinin reddedildiği durumda hatalı karar verme olasılığını ifade eder.

- $p \leq 0.05$  ise  $H_0$  reddedilir.
- $p > 0.05$  ise  $H_0$  kabul edilir.





# Önemli Kavramlar

**Serbestlik derecesi:** İstatistiksel parametre kestiriminde veri setinde değişmeye müsait olan gözlem sayısı.



*Serbestlik derecesi* = 6.

Örnek: 3   5   8   4   7   9    $\mu = 6$   
4   9   5   3   8   7

*Serbestlik derecesi* = 5.



# Anlamlılık Testi Adımları

- 1 Sıfır hipotezi ( $H_0$ ) ve alternatif hipotez ( $H_1$ ) belirlenir.
- 2 Kullanılacak istatistiksel yönteme/teste karar verilir (t-istatistiği,  $\chi^2$  istatistiği).
- 3 Test istatistiği hesaplanır.
- 4 Tablo kritik değeri ya da  $p$  anlamlılık düzeyi kullanılarak  $H_0$  hipotezinin reddine ya da kabulüne yönelik karar verilir.
  - **Tablo kritik değerine göre:** Hesaplanan istatistik  $\alpha$ -anlamlılık (0.05-anlamlılık) düzeyindeki ilgili kritik değer ile karşılaştırılır. Hesaplanan değer ilgili kritik değerden daha küçük ise  $H_0$  kabul edilir. Hesaplanan değer ilgili kritik değere eşit ya da kritik değerden büyük ise  $H_0$  hipotezi reddedilir.
  - **Anlamlılık düzeyine göre:** Gözlenen anlamlılık düzeyi  $p$ ,  $\alpha$ -anlamlılık (0.05-anlamlılık) düzeyi ile karşılaştırılır.  $p < \alpha$  ise  $H_0$  reddedilir ( $H_1$  kabul edilir),  $p > \alpha$  ise  $H_0$  reddedilemez.
- 5 Sonuçlar yorumlanır.



# İÇERİK

- 1 İstatistiksel Analiz Türleri
- 2 İstatistiksel Yöntemler
  - Parametrik Yöntemler
  - Parametrik Olmayan Yöntemler
- 3 İstatistiksel Anlamlılık/Hipotez Testleri
  - Hipotez Türleri
  - Bazı Önemli Kavramlar
  - Anlamlılık Testi Adımları
- 4 Hipotezlerde Hata Tipleri
- 5 Bazı İstatistiksel Testler



# Hipotezlerde Hata Tipleri

	$H_0$ RED	$H_0$ KABUL
$H_0$ DOĞRU	1. Tür Hata ( $\alpha$ )	Doğru Karar ( $1-\alpha$ )
$H_0$ YANLIŞ	Doğru Karar ( $1-\beta$ )	2. Tür Hata ( $\beta$ )

$\alpha$ :  $H_0$  doğru iken reddedilmesi olasılığı.  
(1.Tür Hata, Anlamlılık düzeyi)

$1 - \alpha$ :  $H_0$  doğru iken doğru olarak kabul edilmesi olasılığı.  
(Güven düzeyi)

$\beta$ :  $H_0$  yanlış iken kabul edilmesi olasılığı. (2.Tür Hata)

$1-\beta$  Alternatif hipotez ( $H_1$ ) doğru iken (başka bir deyişle  $H_0$  yanlış iken),  $H_0$ 'ın doğru karar ile reddedilme olasılığı.  
(Testin gücü)



# Hipotezlerde Hata Tipleri

Gerçek/ <b>Karar</b>	$H_0$ RED ( <b>Suçludur Kararı</b> )	$H_0$ KABUL ( <b>Masumdur Kararı</b> )
$H_0$ MASUM	1. Tür Hata ( $\alpha$ )	Doğru Karar ( $1-\alpha$ )
$H_1$ SUÇLU	Doğru Karar ( $1-\beta$ )	2. Tür Hata ( $\beta$ )

**1. Tür Hata:** Gerçekte masum olan birinin suçlu olduğu kararına varılıyor.  
Masum olan bir kişi haksız yere hapse atılıyor.

**2. Tür Hata:** Gerçekte suçlu olan birinin masum olduğuna karar veriliyor.  
Suçlu olan bir kişi masum olduğu düşünülerek serbest bırakılıyor.



# Hipotezlerde Hata Tipleri

$H_0$  : İlacın yan etkisi yoktur.

$$(H_0 : \mu_{\text{kontrol}} = \mu_{\text{deney}})$$

$H_1$  : İlacın yan etkisi vardır.

$$(H_1 : \mu_{\text{kontrol}} \neq \mu_{\text{deney}})$$

**1.Tür Hata:**  $H_0$  hipotezinin gerçekte doğru iken reddedilmesi durumu.

Yan etkisi olmayan bir ilacın yan etkisi olduğu düşünülerek hastaya verilmemesi.

İyileşme gecikir.

**2.Tür Hata:**  $H_0$  hipotezinin reddedilmesi gerekirken kabul edilmesi durumu.

Gerçekte yan etkisi olan bir ilacın yan etkisi olmadığı düşünülerek hastalara verilmesi.

Ölümlerle sonuçlanabilir.



# İÇERİK

- 1 İstatistiksel Analiz Türleri
- 2 İstatistiksel Yöntemler
  - Parametrik Yöntemler
  - Parametrik Olmayan Yöntemler
- 3 İstatistiksel Anlamlılık/Hipotez Testleri
  - Hipotez Türleri
  - Bazı Önemli Kavramlar
  - Anlamlılık Testi Adımları
- 4 Hipotezlerde Hata Tipleri
- 5 Bazı İstatistiksel Testler



# Normallik Testleri

Veri setinin normal dağılıma sahip olup olmadığının ölçülmesi amacıyla uygulanır.

**Kolmogorov-Smirnov Testi:**  $n > 10$  ve tekrarlanan değerlerin az olması durumunda uygulanmalıdır. Aykırı değerlere karşı duyarlılığı düşüktür.

**Shapiro-Wilk Testi:**  $7 < n < 2000$  olması durumunda kullanılabilir. Aykırı değerlerden etkilenir. Veri setinde aykırı değer var ise, ilgilenilen değişkenin dağılımı normale yakın olsa bile normale uygun olmadığını göstermektedir.





# Değişken Durumuna göre İstatistiksel Testler

- İki kategoriden oluşan BİR NİTEL değişken, BİR NİCEL değişken:  
t-testi
- İkiden fazla kategoriden oluşan BİR NİTEL değişken, BİR NİCEL değişken:  
Varyans Analizi (Analysis of Variance, ANOVA)
- İKİ NİCEL değişken arası ilişki:  
Korelasyon Analizi
- İKİ NİTEL değişken arası ilişki:  
Ki-kare Analizi



# KAYNAKLAR



Nuran Bayram (2009). Sosyal Bilimlerde SPSS ile Veri Analizi, Ezgi Kitabevi.



Nuran Bayram (2016). Veri Analizi (Excel ve SPSS Uygulamalarıyla Birlikte) , Ezgi Kitabevi.



Abdullah Can (2014). SPSS ile Bilimsel Araştırma Sürecinde Nicel Veri Analizi, Pegem Akademi Yayınları, 2. Baskı.



Sait Gürbüz ve Faruk Şahin (2016). Sosyal Bilimlerde Araştırma Yöntemleri Felsefe-Yöntem-Analiz, 3.Baskı, Seçkin Yayıncılık.



Kazım Özdamar (2013). Paket Programlar İle İstatistiksel Veri Analizi, Nisan Kitabevi.



R. Mark Sirkin (2005). Statistics for the Social Sciences, SAGE.



Yahşi Yazıcıoğlu ve Samiye Erdoğan (2014). SPSS Uygulamalı Bilimsel Araştırma Yöntemleri, Detay Yayıncılık.



Rahul Patwari, Distribution of the Sample Mean and the Central Limit Theorem.  
<https://www.youtube.com/watch?v=3SKwerKHbRk>



The Minitab Blog.  
<http://blog.minitab.com/blog/statistics-and-quality-data-analysis>



Brain Mass.  
<https://brainmass.com/statistics>



Statistics How To.  
<http://www.statisticshowto.com/p-value/>

