

# Sosyal Bilimlerde İstatistik

## Bölüm 8: Ortalamalar Arası Farkların Analizi I: İki Örneklem Ortalaması Arasındaki Farkın Analizi

Nihan Acar Denizli<sup>1</sup>

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



- 1 Bağımsız İki Örneklem Ortalaması Arasındaki Farkın Test Edilmesi
  - Bağımsız İki Örneklem t-testi (Parametrik Yöntem)
  - Mann-Whitney U Testi (Parametrik Olmayan Yöntem)
- 2 Bağımlı İki Örneklem Ortalaması Arasındaki Farkın Test Edilmesi
  - Eşleştirilmiş İki Örneklem t-testi (Paired t-test)



# Bağımsız İki Örneklem t-Testi

İki bağımsız örneklemin belirli bir değişkene ait ortalama değerleri arasındaki farkın test edilmesi amacıyla kullanılır.

**Amaç:** Bir değişkene ait iki örneklem ortalaması arasındaki farkın belirli bir anlamlılık (ya da güven) düzeyinde önemli olup olmadığını test etmek.

**Varsayımlar:**

- Örneklemeler birbirinden bağımsız olmalı.
- Veriler en azından eşit aralıklı ölçekle ölçülmüş olmalı (sürekli olmalı).
- Anakütle normal dağılıma sahip olmalı. (**Normallik testleri**)
- Anakütle varyansları eşit olmalı (homojen varyanslılık varsayımı) (**Levene Testi**).

$$H_0 : \sigma_1^2 = \sigma_2^2.$$

$$H_1 : \sigma_1^2 \neq \sigma_2^2.$$



# Bağımsız İki Örneklem t-Testi Adımları

1 Hipotezler ( $H_0$  ve  $H_1$ ) belirlenir.

2 Test istatistiği hesaplanır.

$$t = \left| \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{s_{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}} \right|, \quad s_{\bar{x}_1 - \bar{x}_2} : \text{Ortalamalar arası farkın standart hatası}$$

3  $H_0$  hipotezinin reddine ya da kabulüne karar verilir:

- Hesaplanan t değeri,  $\alpha$  anlamlılık düzeyinde  $n - 1$  serbestlik dereceli t tablo değeri ile karşılaştırılır. (Hesaplanan t değeri tablo değerinden büyük ise  $H_0$  reddedilir.)
- $p$  değeri kullanılarak hipotez test edilir.
  - $p < \alpha = 0.05$  ise  $H_0$  reddedilir,  $H_1$  kabul edilir.
  - $p > \alpha = 0.05$  ise  $H_0$  reddedilemez.

4 Verilen karara göre uygun yorum yapılır.



# Hipotezler

Çift Taraflı:

$$H_0 : \mu_1 = \mu_2$$

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

Tek Taraflı:

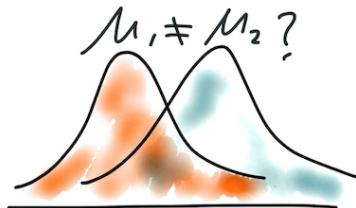
$$H_0 : \mu_1 = \mu_2$$

$$H_1 : \mu_1 < \mu_2$$

Tek Taraflı:

$$H_0 : \mu_1 = \mu_2$$

$$H_1 : \mu_1 > \mu_2$$



# Bağımsız Örneklem Örnekleri

- Sosyal Bilimlerde İstatistik dersini alan kız ve erkek öğrencilerin başarı ortalamaları arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?
- Türkiye'de ikamet eden ve yurtdışında ikamet eden Türklerin mutluluk düzeyleri arasında anlamlı bir farklılık var mı?
- İstatistik Bölümünde okuyan öğrenciler ile Sosyoloji Bölümü'nde okuyan öğrencilerin aylık okudukları kitap sayıları arasında anlamlı bir fark var mı?
- Lise ve üniversite öğrencilerinin günlük sosyal medya kullanım süreleri arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?



# Mann-Whitney U Testi

- Bağımsız iki örneklem t-testinin yaygın olarak kullanılan parametrik olmayan alternatifidir.
- t-testinin uygulanabilmesi için gerekli varsayımlar sağlanmadığı takdirde uygulanabilir.
- Normallik varsayımı yoktur.  $n < 30$  için kullanılabilir.



- 1 Bağımsız İki Örneklem Ortalaması Arasındaki Farkın Test Edilmesi
  - Bağımsız İki Örneklem t-testi (Parametrik Yöntem)
  - Mann-Whitney U Testi (Parametrik Olmayan Yöntem)
  
- 2 Bağımlı İki Örneklem Ortalaması Arasındaki Farkın Test Edilmesi
  - Eşleştirilmiş İki Örneklem t-testi (Paired t-test)





# Eşleştirilmiş İki Örneklem t-testi (Paired t-test)

- Aynı birime ait farklı zamanlarda ölçülen tekrarlı ölçümler arasındaki farkın test edilmesinde kullanılır.

**Örnek:** Aynı öğrencilerin eğitim öncesi ve eğitim sonrası aldıkları puanların karşılaştırılması.

- Aralarında doğal ilişki bulunan gözlemlerin eşleştirilip, eşlerin ölçümleri arasındaki farklılıkların test edilmesinde kullanılır.

**Örnek:** Bir teste yanıt veren evli çiftlerden kadın ve erkeklerin verdiği yanıtları karşılaştırmak amaçlı.



# Bağımlı Örneklem Örnekleri

- Öğrencilerin yurtdışı Erasmus programına gitmeden önce ve gittikten sonra aldıkları İngilizce sınav puan ortalamalarının karşılaştırılması. (aynı gözlemlerin iki farklı zamandaki ölçüm ortalamaları arasındaki farkın araştırılması)
- Turizm sektöründe çalışanların kış turizmi ve yaz turizmine ilişkin görüşleri arasında anlamlı farklılık var mıdır? (aynı gözlemlerin iki farklı değişkene ilişkin ortalamaları arasındaki farkın araştırılması)



# 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.

