

# Temel İstatistik

## SPSS ve Excel Uygulamalı

---

Prof. Dr. Şeref TAN

Geliştirilmiş

---

2. Baskı





Prof. Dr. Şeref TAN

**TEMEL İSTATİSTİK**  
**SPSS ve Excel Uygulamalı**

ISBN 978-605-318-387-7

Kitap içeriğinin tüm sorumluluğu yazarlarına aittir.

© 2025, PEGEM AKADEMİ

Bu kitabın basım, yayım ve satış hakları Pegem Akademi Yay. Eğt. Dan. Hizm. Tic. AŞ'ye aittir. Anılan kuruluşun izni alınmadan kitabın tümü ya da bölümleri, kapak tasarımı; mekanik, elektronik, fotokopi, manyetik kayıt ya da başka yöntemlerle çoğaltılamaz, basılamaz ve dağıtılamaz. Bu kitap, T.C. Kültür ve Turizm Bakanlığı bandrolü ile satılmaktadır. Okuyucularımızın bandrolü olmayan kitaplar hakkında yayinevimize bilgi vermesini ve bandrolsüz yayınları satın almamasını diliyoruz.

Pegem Akademi Yayıncılık, 1998 yılından bugüne uluslararası düzeyde düzenli faaliyet yürüten **uluslararası akademik bir yayinevi**dir. Yayımladığı kitaplar; Yükseköğretim Kurulunca tanınan yükseköğretim kurumlarının kataloglarında yer almaktadır. Dünyadaki en büyük çevrimiçi kamu erişim kataloğu olan **WorldCat** ve ayrıca Türkiye'de kurulan **Turcademy.com** tarafından yayınları taranmaktadır, indekslenmektedir. Aynı alanda farklı yazarlara ait 2000'in üzerinde yayını bulunmaktadır. Pegem Akademi Yayınları ile ilgili detaylı bilgilere <http://pegem.net> adresinden ulaşılabilir.

1. Baskı: Şubat 2016, Ankara

Geliştirilmiş 2. Baskı: Temmuz 2025, Ankara

Yayın-Proje: Selcan Durmuş

Dizgi-Grafik Tasarım: Tuğba Kaplan

Kapak Tasarımı: Pegem Akademi

Baskı: Sonçağ Yayıncılık Matbaacılık Reklam San Tic. Ltd. Şti.

İstanbul Cad. İstanbul Çarşısı 48/48 İskitler/Ankara

Yayıncı Sertifika No: 51818

Matbaa Sertifika No: 47865

**İletişim**

Pegem Akademi: Shira Ticaret Merkezi

Macun Mahallesi 204 Cad. No: 141/33, Yenimahalle/Ankara

Yayınevi: 0312 430 67 50

Dağıtım: 0312 434 54 24

Hazırlık Kursları: 0312 419 05 60

İnternet: [www.pegem.net](http://www.pegem.net)

E-ileti: [yayinevi@pegem.net](mailto:yayinevi@pegem.net)

WhatsApp Hattı: 0538 594 92 40

## **Prof. Dr. Şeref TAN**

Şeref TAN 1967 yılında Rize’de doğmuş, ilk ve ortaöğrenimini Hopa/Artvin’de tamamlamıştır. 1988 yılında Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi, Eğitim Bilimleri, Eğitimde Ölçme ve Değerlendirme Anabilim Dalında Lisans, 1990 yılında Hacettepe Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü’nden Ölçme ve Değerlendirme programında bilim uzmanlığı derecesini almıştır.



1993 yılında ABD’de doktora öğrenimi görmek için YÖK bursu kazanmıştır. Doktora öğrenimi boyunca; “Ölçme ve Değerlendirme”, “Çok Değişkenli İstatistiksel Yöntemler” ve “Bilimsel Araştırma Yöntemleri” alanlarında öğrenim görmüştür. 1997 yılında Chicago Loyola Üniversitesi’nden Araştırma Yöntemleri (Research Methodology) bölümünde, Ölçme ve Testler (Measurements and Tests) programında doktora derecesini almıştır.

Şeref Tan, 1991-1993 yıllarında Gazi Üniversitesinde, 1993-2007 yıllarında Celal Bayar Üniversitesinde, 2007-2012 yıllarında Uludağ Üniversitesinde, 2012-2023 yıllarında Gazi Üniversitesinde, Eğitimde Ölçme ve Değerlendirme Anabilim Dalında öğretim üyesi olarak çalışmıştır.

## ÖN SÖZ

Bu kitabın temel amacı; öğrencilerimize ve akademisyenlerimize bilimsel araştırmalarda istatistiğin kullanımına yönelik olarak temel becerileri kazandırmaktır. Kitapta yer alan tüm istatistik tekniklerinin hangi amaçla kullanıldığı, nasıl hesaplanıp yorumlandığı ve kitapta yer alan örnek uygulamalar için bazı analizlerde Excel (2016 ve sonraki sürümler) ve hemen hemen tüm analizlerde SPSS 25 paket programlarının kullanımları açıklanmaktadır. Bu kitap hem teorik bilgi hem de Excel ve SPSS programlarıyla pratik bilgi ve deneyim kazandırmak amacıyla hazırlanmıştır. Kitapta formüllerin mantığı ve elle hesaplamaya yönelik örnekler de yer almaktadır. Formüllerin mantığına ve formüllerle hesaplama işlemlerine ilgi duymayan okuyucuların bu kısımları atlayıp sadece yöntemlerin kullanılış amaçlarına yönelik olarak verilen sözel bilgiler ile Excel ve SPSS uygulamalarıyla ilgilenmelerini öneririm. Kitap 9 ünite olarak düzenlenmiştir. Kitapta, istatistikle ilgili temel kavramlar, merkezi eğilim ölçüleri, değişkenlik ölçüleri, normal dağılım eğrisi, temel olasılık teorisi, korelasyon teknikleri, basit doğrusal regresyon, ilişkili ve ilişkisiz iki grup arasındaki farklılık için z ve t-testi örnekleriyle hipotez testleri, ilişkisiz gruplar için varyans analizi-tamamıyla rastgele desen, ilişkili gruplar için varyans analizi rastgele blok desen ve çoklu doğrusal regresyon konuları SPSS ve Excel uygulamalarıyla detaylı olarak ele alınmıştır. Kitapta, örnek sorulara ve sınıf-içi uygulama etkinliklerine olabildiği kadar yer verilmiştir. Böylece okuyacağınız eser daha etkili bir ders kaynağı haline getirilmiştir.

Akademik hayatım boyunca bana çok önemli katkıları olan değerli hocam ve danışmanım Merhum Prof. Dr. Jack A. Kavanagh, akademisyen olmam için beni yönlendiren değerli hocam Merhum Prof. Dr. Abdullah Demirtaş ve her konuda desteğini gördüğüm Merhum Prof. Dr. Saim Kaptan hocalarıma sonsuz şükranlarımı sunarım.

Kitabın geliştirilmesinde gerek ders içindeki gerekse ders dışındaki soru ve önerileriyle çok büyük katkıları olan değerli öğrencilerimize, öğretim elemanlarımıza ve Pegem Akademi'ye çok teşekkür ederim.

Kitabın tüm okuyuculara istatistik tekniklerini kavramalarına ve bu konuda adaylarımızın kendilerini geliştirmelerine katkıda bulunması dileğiyle...

Temmuz, 2025

Prof. Dr. Şeref TAN

## İÇİNDEKİLER

|                  |    |
|------------------|----|
| Ön Söz.....      | iv |
| İçindekiler..... | v  |

### TEMEL KAVRAMLAR

#### Ünite 1 (sayfa 1-84)

|                                                                    |    |
|--------------------------------------------------------------------|----|
| Giriş .....                                                        | 2  |
| İstatistik Öğrenmenin Sağlayabileceği Faydalar .....               | 2  |
| İstatistikle İlgili Temel Kavramlar .....                          | 5  |
| İstatistik .....                                                   | 7  |
| Veri .....                                                         | 7  |
| Frekans .....                                                      | 8  |
| Yüzde .....                                                        | 8  |
| Oran (Proportion) .....                                            | 9  |
| Evren .....                                                        | 9  |
| Element .....                                                      | 9  |
| Örneklem .....                                                     | 10 |
| Örnekleme .....                                                    | 10 |
| Sabit .....                                                        | 11 |
| Değişken .....                                                     | 11 |
| Araştırmalarda Sayısal Verilerin Rapor Edilmesinde Yuvarlama ..... | 13 |
| Ölçek Türleri .....                                                | 15 |
| 1. Sınıflama (Adlandırma) Ölçekleri .....                          | 15 |
| 2. Sıralama Ölçekleri .....                                        | 16 |
| 3. Eşit aralıklı ölçekler .....                                    | 16 |
| 4. Eşit oranlı ölçekler .....                                      | 17 |
| Toplama Kuralları .....                                            | 18 |
| İstatistiksel Verileri Tasnif Etme .....                           | 19 |
| Verilerin Tablo Halinde Sunumu .....                               | 19 |
| Verilerin Grafikle Sunumu .....                                    | 20 |
| SPSS'de Grafik Çizimi ve Bazı Analizlerin Yapılması .....          | 20 |
| SPSS'de Veri Giriş Tanımlama ve Düzenleme İşlemleri .....          | 22 |
| Variable View Ekranında Verileri Tanımlama ve Düzenleme .....      | 26 |
| SPSS'de Virgülden Sonraki Basamak Sayısının Değiştirilmesi ...     | 29 |
| Bazı Grafik çeşitleri .....                                        | 30 |
| 1) Pasta (Pie) Grafiği .....                                       | 30 |
| SPSS'de Değişkenlerin Frekans Dağılımının Elde Edilmesi ...        | 30 |
| SPSS'de Pasta Grafiği .....                                        | 31 |
| 2) Çizgi (Line) Grafiği .....                                      | 37 |
| SPSS'de Çapraz Tablo Frekans Dağılımı .....                        | 37 |
| SPSS'de Çizgi Grafiği .....                                        | 38 |

|                                                           |    |
|-----------------------------------------------------------|----|
| 3) Sütun (Bar) Grafiği .....                              | 41 |
| SPSS'de Sütun Grafiği .....                               | 41 |
| 4) Histogram .....                                        | 49 |
| SPSS'de Histogram Grafiği .....                           | 50 |
| SPSS'de Sürekli Değişken Puanların Gruplandırılması ..... | 54 |
| SPSS'de Verilerin Yeniden Kodlanması (RECODE) .....       | 56 |
| SPSS'de Frekans, Yüzde ve Yığmal Yüzdelere .....          | 59 |
| SPSS'de Veri Seti 1 İçin Histogram Grafiği .....          | 60 |
| 5) Frekans Poligonu ve Yığmal Poligon.....                | 63 |
| SPSS'de Frekans, Yığmal Frekans ve Yüzde Poligonu .....   | 63 |
| Uygulama: Histogram ve Yığmal Yüzde Grafiği .....         | 66 |
| 6) Gövde ve Yaprak (Stem-and-Leaf) Grafiği .....          | 67 |
| SPSS'de Gövde-Yaprak Grafiği .....                        | 67 |
| Uygulama: Gövde-Yaprak Grafiği .....                      | 69 |
| Grafik Hazırlamada Dikkat Edilecek Bazı Hususlar .....    | 70 |
| Excel'de Grafik Çizimleri .....                           | 71 |
| ÖZET .....                                                | 74 |
| SPSS Uygulamaları .....                                   | 75 |
| Sınıf-içi Uygulama Soruları.....                          | 79 |

## **VASAT ÖLÇÜLERİ, DEĞİŞKENLİK ve NORMAL DAĞILIM**

### **Ünite 2 (sayfa 81-125)**

|                                                                    |     |
|--------------------------------------------------------------------|-----|
| Vasat Ölçüleri .....                                               | 82  |
| Mod .....                                                          | 82  |
| Ortanca (Medyan) .....                                             | 82  |
| Aritmetik Ortalama .....                                           | 83  |
| Excel'de Aritmetik Ortalama .....                                  | 84  |
| SPSS'de Vasat Ölçüleri .....                                       | 85  |
| Değişkenlik Ölçüleri .....                                         | 88  |
| Ranj .....                                                         | 88  |
| Çeyrek Sapma .....                                                 | 88  |
| Standart Sapma .....                                               | 90  |
| Excel'de Standart Sapma.....                                       | 92  |
| SPSS'de Değişim Ölçüleri.....                                      | 94  |
| Değişkenlik Katsayısı .....                                        | 96  |
| Normal Dağılım Eğrisi .....                                        | 97  |
| Ham Puanların Standart Puanlara Dönüştürülmesi ve Z Tablosu.....   | 100 |
| Z Standart Puanı .....                                             | 100 |
| T Standart Puanı .....                                             | 103 |
| SPSS'de Z ve T Standart Puanları .....                             | 104 |
| Öğrenci Başarılarını Yorumlamada Kullanılan Diğer Dağılımlar ..... | 108 |

|                                                                    |     |
|--------------------------------------------------------------------|-----|
| Çarpıklık Katsayısı .....                                          | 109 |
| Basıklık Katsayısı .....                                           | 109 |
| Uygulama: Çarpıklık Basıklık Katsayıları .....                     | 109 |
| Excel'de Çarpıklık ve Basıklık .....                               | 111 |
| SPSS'de Çarpıklık ve Basıklık .....                                | 112 |
| SPSS'de Çarpıklık ve Basıklık Değerlerinin Yorumlanması .....      | 115 |
| SPSS'de Normallik İçin Kolmogorov-Smirnov ve Shapiro-Wilk Testi... | 115 |
| Verilerin Dağılımının Normalliği İçin Q-Q Grafiği .....            | 117 |
| Uç Değerlerin Belirlenmesi.....                                    | 118 |
| SPSS'de Boxplot'la Uç Değerlerin Belirlenmesi .....                | 119 |
| ÖZET .....                                                         | 122 |
| SPSS Uygulamaları .....                                            | 123 |
| Sınıf-içi Uygulama Soruları.....                                   | 125 |

## **TEMEL OLASILIK TEORİSİ**

### **Ünite 3 (sayfa 127-167)**

|                                                              |     |
|--------------------------------------------------------------|-----|
| Olasılıkla İlgili Temel Kavramlar .....                      | 128 |
| Örneklem Uzayı ( $S$ ).....                                  | 128 |
| Basit veya Temel Deney (Elementary Experiment) .....         | 129 |
| Basit Çıktı (Elementary Outcome) veya Örneklem Noktası ..... | 129 |
| Basit Olay (Set).....                                        | 129 |
| A Olayının Tamamlayıcısı .....                               | 131 |
| Ortak (Joint) Olaylar .....                                  | 131 |
| Ayrık (Mutually exclusive) Olaylar .....                     | 133 |
| Birleşik (Compound) Olaylar .....                            | 133 |
| Bazı Basit Olasılık Kuralları.....                           | 134 |
| Uygulamalar: Temel Olasılık .....                            | 135 |
| Sonsuz Tekrarlar Sonucu Olasılık .....                       | 139 |
| Olasılıklar Odds ve Odds Oranı .....                         | 140 |
| Koşullu Olasılık .....                                       | 143 |
| Bayes Teoremi.....                                           | 144 |
| Bağımsız Olaylar.....                                        | 146 |
| Binom Dağılımı .....                                         | 147 |
| SPSS'de Binom ve Yığılmalı Olasılık .....                    | 151 |
| Excel'de Binom ve Yığılmalı Olasılık.....                    | 154 |
| ÖZET .....                                                   | 157 |
| Sınıf-içi Uygulama.....                                      | 158 |
| SPSS ve EXCEL Uygulamaları .....                             | 161 |
| Sınıf-içi Uygulama Soruları.....                             | 167 |

## **KORELÂSYON**

### **Ünite 4 (sayfa 169-240)**

|                                                                  |     |
|------------------------------------------------------------------|-----|
| Korelâsyon .....                                                 | 170 |
| Doğrusal İlişki .....                                            | 173 |
| Ortak Değişkenlik veya Belirleme (Determination) Katsayısı ..... | 174 |
| Korelasyonun Gücü ve Yönü.....                                   | 175 |
| Korelâsyon Teknikleri.....                                       | 177 |
| Pearson Momentler Çarpımı Korelâsyon Katsayısı .....             | 177 |
| Excel'de Pearson Korelâsyonu .....                               | 182 |
| SPSS Uygulaması-1: Pearson Korelâsyonu.....                      | 183 |
| SPSS'de Serpme Diyagramı .....                                   | 185 |
| Uygulama: Pearson Korelâsyonu .....                              | 190 |
| Varyans, Kovaryans ve Korelâsyon.....                            | 192 |
| Spearman'ın Sıra Farkları Korelâsyon Katsayısı, ( $r_s$ ) .....  | 194 |
| SPSS Uygulaması-2: Spearman Korelâsyonu.....                     | 196 |
| SPSS'de Sürekli Verilerin Sıralama Ölçeğine Dönüştürülmesi ...   | 196 |
| SPSS'de Spearman'ın Sıra Farkları Korelâsyonu.....               | 198 |
| Uygulama: Spearman Korelâsyonu .....                             | 200 |
| Kendall'ın Uyum Katsayısı (W).....                               | 202 |
| SPSS Uygulaması-3: Kendall Uyum Katsayısı .....                  | 204 |
| Uygulama: Kendall Uyum Katsayısı .....                           | 207 |
| Phi (Fi) Korelâsyon Katsayısı ( $\phi$ ) .....                   | 209 |
| SPSS Uygulaması-4: Phi Korelasyonu.....                          | 212 |
| Uygulama: Phi Korelasyonu .....                                  | 215 |
| Nokta Çift-serili ( $r_{pb}$ ) Korelâsyon Katsayısı .....        | 216 |
| SPSS Uygulaması-5: Nokta Çift Serili Korelasyon .....            | 219 |
| Uygulama: Nokta Çift Serili Korelasyonu.....                     | 221 |
| Çift-serili Korelâsyon Katsayısı, $r_b$ .....                    | 222 |
| Uygulama: Çift Serili Korelasyon .....                           | 225 |
| Tetrachoric (Dört-düzeyli) Korelâsyon Katsayısı, $r_{tet}$ ..... | 226 |
| Kısmi Korelâsyon (Partial Correlation) .....                     | 228 |
| SPSS Uygulaması-6: Kısmi Korelasyon .....                        | 229 |
| Korelâsyonla İlgili Diğer Hususlar.....                          | 232 |
| Doğrusal (Lineer) İlişki .....                                   | 232 |
| Ranjda Daralma .....                                             | 232 |
| Sahte (Spurious) Etki .....                                      | 232 |
| Dağılımın Normalliği ve Homojenlik.....                          | 232 |
| Sebep Sonuç İlişkisi .....                                       | 233 |
| ÖZET .....                                                       | 234 |
| Sınıf-içi Uygulama Soruları.....                                 | 236 |



## **BASİT DOĞRUSAL REGRESYON**

### **Ünite 5 (sayfa 241-293)**

|                                                                            |     |
|----------------------------------------------------------------------------|-----|
| Regresyon .....                                                            | 242 |
| Doğrusal Regresyon .....                                                   | 242 |
| Basit Doğrusal Regresyon .....                                             | 242 |
| Basit Doğrusal Regresyon Modeli .....                                      | 246 |
| Kareler Toplamı Ölçütü (Sum of Squares Criterion) .....                    | 248 |
| Regresyon Katsayısı (Eğim, $b_{Y \cdot X}$ ) .....                         | 249 |
| Kesim Noktası (Regresyon Sabiti, $a_{Y \cdot X}$ ) .....                   | 249 |
| Uygulama .....                                                             | 251 |
| Regresyon Doğrusunun Çizimi .....                                          | 255 |
| Yordama Eşitliğinin Uygunluğu .....                                        | 255 |
| A) Yordamanın Standart Hatası .....                                        | 256 |
| Küçük Örneklemeler İçin Yordamanın Standart Hata Düzeltmesi .....          | 257 |
| Y Değerleri İçin Güven Aralığı .....                                       | 257 |
| Regresyon Katsayısının Güvenirliği .....                                   | 259 |
| B) Ortak Değişkenlik Katsayısı .....                                       | 260 |
| Z Standart Puanlarıyla Regresyon Eşitliği .....                            | 261 |
| Z Standart Puanları İçin Regresyon Sabiti ( $A_{Z_Y \cdot Z_X}$ ) .....    | 261 |
| Z Standart Puanları İçin Regresyon Katsayısı ( $B_{Z_Y \cdot Z_X}$ ) ..... | 262 |
| Regresyonun Anlamlılığının Test Edilmesi .....                             | 262 |
| Excel'de Basit Doğrusal Regresyon Analizi .....                            | 263 |
| Excel'de (2016) Veri Çözümleme Eklentisinin Aktifleştirilmesi ....         | 263 |
| Excel'de Basit Doğrusal Regresyon .....                                    | 265 |
| SPSS'de Basit Doğrusal Regresyon Analizi .....                             | 270 |
| SPSS'de Serpme Diyagramı ve Regresyon Doğrusunun Çizimi ..                 | 271 |
| SPSS'de Basit Doğrusal Regresyon .....                                     | 274 |
| ÖZET .....                                                                 | 284 |
| SPSS Uygulaması .....                                                      | 285 |
| Sınıf-içi Uygulama Soruları .....                                          | 292 |

## **HİPOTEZ TESTLERİ**

### **Ünite 6 (sayfa 295-384)**

|                                                          |     |
|----------------------------------------------------------|-----|
| Giriş .....                                              | 297 |
| Yokluk Hipotezi, $H_0$ .....                             | 301 |
| Alternatif Hipotez, $H_1$ .....                          | 301 |
| İki Kuyruklu (Two Tailed) Hipotez .....                  | 302 |
| Bir Kuyruklu (One Tailed) Hipotez .....                  | 304 |
| Hipotez Testlerinde I. ve II. Tür Hata .....             | 307 |
| I. Tür Hata Olasılığının ( $\alpha$ ) Belirlenmesi ..... | 308 |
| Güven Aralığının Bulunması .....                         | 308 |

|                                                                                                                          |     |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Küçük Örneklem İstatistikleri .....                                                                                      | 309 |
| Hipotez Testinin Aşamaları .....                                                                                         | 310 |
| Hipotez Testleri Örnekleri .....                                                                                         | 312 |
| <b>1. Bir Aritmetik Ortalamanın Evren Değeri İçin Hipotez Testi</b> .....                                                | 312 |
| Örnek 1-1. Bir Aritmetik Ortalama İçin Hipotez Testi.....                                                                | 312 |
| Excel'de Z İstatistiği İçin I. Tür Hata Oranı (p) .....                                                                  | 315 |
| Örnek 1-2. Bir Aritmetik Ortalama İçin Hipotez Testi .....                                                               | 316 |
| Excel'de Tek Kuyruklu Hipotez İçin Negatif t Tablo Değeri .....                                                          | 317 |
| Excel'de t İstatistiği İçin I. Tür Hata Oranı (p) .....                                                                  | 318 |
| SPSS'de Bir Örneklem t Testi .....                                                                                       | 320 |
| Örnek 1-3. Bir Aritmetik Ortalama İçin Hipotez Testi .....                                                               | 323 |
| Örnek 1-4. Bir Aritmetik Ortalama İçin Hipotez Testi .....                                                               | 326 |
| Hipotez Testine Yönelik Eleştiriler .....                                                                                | 328 |
| Güven Aralığı .....                                                                                                      | 330 |
| Bir Aritmetik Ortalama İçin Güven Aralığı .....                                                                          | 330 |
| Güven Aralığının Sağladığı Bilgiler .....                                                                                | 331 |
| Pratik Anlamlılık .....                                                                                                  | 344 |
| Cohen d Etki Büyüklüğü .....                                                                                             | 332 |
| <b>2. İlişkisiz Örneklemelerde <math>\mu_1 - \mu_2</math> İçin t Testi (Varyansların Eşitliği Sağlandığında)</b> .....   | 333 |
| Örnek 2-1. İlişkisiz Gruplarda Ortalamaların Farklılığı İçin t Testi                                                     | 334 |
| Excel'de Varyansların Eşitliği Sağlandığında İlişkisiz Örneklemelerde $\mu_1 - \mu_2$ İçin t Testi.....                  | 340 |
| SPSS'de Bağımsız Örneklem t Testi (Örnek 2-1 için).....                                                                  | 342 |
| <b>3. İlişkisiz Örneklemelerde <math>\mu_1 - \mu_2</math> İçin t Testi (Varyansların Eşitliği Sağlanmadığında)</b> ..... | 346 |
| Örnek 3-1. İlişkisiz Gruplarda Ortalamaların Farklılığı İçin t Testi                                                     | 348 |
| Excel'de Varyansların Eşitliği <u>Sağlanmadığında</u> İlişkisiz Örneklemelerde $\mu_1 - \mu_2$ İçin t Testi.....         | 351 |
| SPSS'de Bağımsız Örneklem t Testi (Örnek 3-1 için).....                                                                  | 354 |
| <b>4. İlişkili Örneklemde <math>\mu_1 - \mu_2</math> İçin t Testi</b> .....                                              | 358 |
| Örnek 4-1. İlişkili Örneklemelerde Ortalamaların Farklılığı İçin t Testi ..                                              | 361 |
| SPSS'de İlişkili Örneklem t Testi (Örnek 4-1 için) .....                                                                 | 365 |
| <b>5. Bir Oran İçin Hipotez Testi</b> .....                                                                              | 369 |
| Örnek 5-1. Bir Oran İçin z Testi .....                                                                                   | 370 |
| Bir Oran İçin Güven Aralığının Bulunması .....                                                                           | 372 |
| <b>6. Bir Korelasyon Katsayısı İçin Hipotez Testi</b> .....                                                              | 373 |
| Örnek 6-1. Bir Korelasyon Katsayısı İçin Hipotez Testi .....                                                             | 374 |
| Korelasyon İçin Güven Aralığı .....                                                                                      | 374 |
| Excel'de Fisher Z' Değeri .....                                                                                          | 375 |
| Excel'de Fisher Z' Değerinin Tersisi .....                                                                               | 375 |
| Korelasyon Katsayısı İçin Cohen Etki Büyüklüğü Kriterleri .....                                                          | 377 |

|                                                                                             |     |
|---------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| <b>Hipotez Testiyle İlgili Diğer Bazı Test İstatistiği Formülleri ve Dağılımları</b> .....  | 378 |
| 7. Bir Örneklem Varyansının Evren Varyansından Farklılığı İçin Hipotez Testi .....          | 378 |
| 8. Varyansların Homojenliği Testi (Grup sayısı $\geq 2$ ) .....                             | 378 |
| 9. İlişkili Örneklemeler İçin Varyansların Homojenliği Testi .....                          | 378 |
| 10. İlişkisiz Örneklemelerde İki Oran Arasındaki Farkın Test Edilmesi .....                 | 379 |
| 11. İlişkili Örneklemelerdeki İki Oran İçin Test İstatistiği (McNemar Testi, Z Testi) ..... | 379 |
| 12. İki Korelasyon Katsayısı Arasındaki Farkın Test Edilmesi ....                           | 380 |
| <b>ÖZET</b> .....                                                                           | 381 |
| <b>Sınıf-içi Uygulamalar</b> .....                                                          | 383 |

### İLİŞKİSİZ GRUPLAR VARYANS ANALİZİ TEK ETKENLİ TAMAMIYLA RASTGELE DESEN (CRp) Ünite 7 (sayfa 385-423)

|                                                                 |     |
|-----------------------------------------------------------------|-----|
| Varyans Analizi .....                                           | 386 |
| Genel Lineer Model (GLM) .....                                  | 387 |
| ANOVA'da Sabit Etki ve Rastgele Etki Modelleri .....            | 388 |
| Tek Etkenli Tamamıyla Rastgele Desen (CRp) .....                | 389 |
| CRp Model Eşitliği .....                                        | 390 |
| En Küçük Kareler Yöntemi ve Etki .....                          | 393 |
| CRp Deseninde Yokluk ve Alternatif Hipotezler.....              | 394 |
| CRp Deseninde Toplam Varyansın Kısımlara Ayrılması .....        | 394 |
| CRp Deseni İçin Kareler Toplamları .....                        | 395 |
| Toplam Kareler Toplamı.....                                     | 395 |
| Gruplar-arası Kareler Toplamı (Deneyisel Etki için).....        | 395 |
| Gruplar-içi Kareler Toplamı (Hata için) .....                   | 395 |
| Tek Etkenli CRp Deseni İçin ANOVA Özet Tablosu .....            | 396 |
| Uygulama: CR <sub>3</sub> Deseni .....                          | 398 |
| Excel'de CRp Deseni İçin ANOVA Testi .....                      | 402 |
| CRp Deseni Sayıltıları.....                                     | 405 |
| Karşılaştırma Kontrastları (Contrasts) .....                    | 405 |
| SPSS'de Kontrast Tanımlayarak Grupların Karşılaştırılması ..... | 407 |
| Çoklu Karşılaştırma Testleri .....                              | 409 |
| Tukey HSD (Honestly Significant Difference) Testi .....         | 409 |
| Diğer Bazı Çoklu Karşılaştırma Testleri .....                   | 412 |
| Dunn Testi .....                                                | 412 |
| Dunnett Testi .....                                             | 412 |
| LSD (Least Significant Difference) Testi .....                  | 412 |
| Scheffe S Testi .....                                           | 413 |

|                                                                 |     |
|-----------------------------------------------------------------|-----|
| Varyansların Homojenliği Sayılıtısını Gerektirmeyen Testler ... | 413 |
| CRp Deseninde Açıklanan Varyans Oranı .....                     | 414 |
| SPSS'de CRp Deseni İçin ANOVA Testi .....                       | 415 |
| ÖZET .....                                                      | 422 |
| Sınıf-içi Uygulamalar .....                                     | 423 |

## İLİŞKİLİ GRUPLAR VARYANS ANALİZİ

### RASTGELE BLOK DESEN (RBp)

#### Ünite 8 (sayfa 425-459)

|                                                                   |     |
|-------------------------------------------------------------------|-----|
| Rastgele Blok Deseni .....                                        | 426 |
| Bağımlı Değişkeni Etkileyen Nüans Değişkenlerin Kontrolü .....    | 426 |
| Bloklama Değişkeni Seçme ve Blokları Oluşturma .....              | 429 |
| Rastgele Blok Desen Model Eşitliği .....                          | 430 |
| RBp Deseni İçin Kareler Toplamları ve Serbestlik Dereceleri ..... | 431 |
| RBp Deseni İçin ANOVA Tablosu .....                               | 432 |
| Rastgele Blok Desenin Sayılıtları .....                           | 433 |
| Örnek Uygulama: RBp Desen İçin Hesaplama İşlemleri.....           | 434 |
| Excel'de F İstatistiği İçin p Değeri .....                        | 436 |
| Uygulama: RBp Kareler Toplamları .....                            | 437 |
| CRp ve RBp ANOVA Desenleri Sonuçlarının Karşılaştırılması.....    | 437 |
| Çoklu Karşılaştırma İşlemleri.....                                | 440 |
| Scheffe Test İstatistiği .....                                    | 440 |
| Scheffe Testi Hesaplama Örneği .....                              | 441 |
| RBp Deseni İçin Kısmi Omega Kare Etki Büyüklüğü .....             | 443 |
| Deney A Düzeyleri İçin Hedges g Etki Büyüklükleri .....           | 444 |
| Excel'de RBp Deseni İçin ANOVA Testi .....                        | 445 |
| SPSS'de RBp Deseni İçin ANOVA Testi .....                         | 448 |
| ÖZET .....                                                        | 458 |
| Sınıf-içi Uygulamalar .....                                       | 459 |

## ÇOKLU DOĞRUSAL REGRESYON

### Ünite 9 (sayfa 461-519)

|                                                                      |     |
|----------------------------------------------------------------------|-----|
| Çoklu Doğrusal Regresyon Analizi .....                               | 462 |
| Çoklu Doğrusal Regresyon İçin Temel Varsayımlar ve Koşullar ....     | 464 |
| İki Yordayıcı İçin Çoklu Doğrusal Regresyon .....                    | 467 |
| İki Yordayıcı İçin Standartlaştırılmış Çözüm .....                   | 469 |
| İki Yordayıcı İçin Standartlaştırılmış Çözüm.....                    | 475 |
| Regresyonda Kareler Toplamları ve Çoklu Korelasyon İçin F Testi .... | 478 |
| Regresyonda Yapılması Gereken Hipotez Testleri .....                 | 480 |

|                                                                  |     |
|------------------------------------------------------------------|-----|
| Regresyonda Yordayıcıların Görelî Önem Düzeyleri .....           | 482 |
| Kısmî Korelasyon Yarı-kısmî Korelasyon ve Çoklu Korelasyon ..... | 483 |
| Model (Regresyon Eşitliğı) Seçimi .....                          | 486 |
| Model Geçerliğı .....                                            | 487 |
| Excel’de Çoklu Doğrusal Regresyon Analizi .....                  | 490 |
| SPSS’de Çoklu Doğrusal Regresyon Analizi .....                   | 496 |
| ÖZET .....                                                       | 508 |
| SPSS Uygulaması .....                                            | 509 |
| Sınıf-içi Uygulama Soruları .....                                | 516 |

### **EKLER** **(sayfa 517-557)**

|                                                     |     |
|-----------------------------------------------------|-----|
| Ek-1 Tablolar .....                                 | 517 |
| Ek-2 Sınıf-içi Uygulama Sorularının Cevapları ..... | 527 |
| Kaynakça .....                                      | 555 |



## GİRİŞ ve TEMEL KAVRAMLAR

Giriş

İstatistik Öğrenmenin Sağlayabileceği Faydalar

İstatistikle İlgili Temel Kavramlar

İstatistik

Veri

Frekans; Yüzde; Oran (Proportion)

Evren; Element; Örneklem; Örnekleme

Sabit; Değişken

Araştırmalarda Sayısal Verilerin Rapor Edilmesinde Yuvarlama

Ölçek Türleri

1. Sınıflama (Adlandırma) Ölçekleri

2. Sıralama Ölçekleri

3. Eşit Aralıklı Ölçekler

4. Eşit Oranlı Ölçekler

Toplama Kuralları

İstatistiksel Verileri Tasnif Etme

Verilerin Tablo Halinde Sunumu

Verilerin Grafikte Sunumu

SPSS ile Grafik Çizimi ve Bazı Analizlerin Yapılması

SPSS'de Veri Giriş Tanımlama ve Düzenleme

SPSS Virgülden Sonraki Basamak Sayısının Değiştirilmesi

Bazı Grafik Çeşitleri

1) Pasta (Pie) Grafiği; SPSS'de Pasta Grafiği

2) Çizgi (Line) Grafiği; SPSS'de Çizgi Grafiği

3) Sütun (Bar) Grafiği; SPSS'de Sütun Grafiği

4) Histogram; SPSS'de Histogram Grafiği

SPSS'de Verilerin Yeniden Kodlanması (RECODE)

5) Frekans Poligonu ve Yığılmalı Poligon Grafiği

SPSS'de Frekans, Yığılmalı Frekans ve Yığılmalı Yüzde Poligonu

6) Gövde ve Yaprak (Stem-and-Leaf) Grafiği

SPSS'de Gövde-Yaprak Grafiği

Grafik Hazırlamada Dikkat Edilecek Bazı Hususlar

Excel'de Grafik Çizimleri

ÖZET

SPSS Uygulamaları

Sınıf-içi Uygulama Soruları



## Giriş ve Temel Kavramlar

### Giriş

Bilimsel araştırma yapabilmek için (özellikle nicel araştırmalar) istatistiği kullanmak veya bilimsel araştırma raporlarını yeterli düzeyde anlayabilmek için **istatistiksel yöntemleri mantığıyla anlayabilmek gerekir**. Bilgisayar teknolojilerindeki gelişmeler sonucu karmaşık istatistiksel işlemler, bazı istatistik paket programları aracılığıyla çok kolay bir şekilde yapılabilmektedir. Bazı MS Office programları (Excel gibi) veya SPSS, SAS, R, LISREL gibi programlar aracılığıyla birçok hesaplamalar, grafikler ve tablolar kolayca yapılabilmektedir. Bu aşamada istatistikle ilgili olarak hangi istatistiğin hangi problemlerin çözümünde kullanılacağını doğru olarak belirlemek ve bilgisayar çıktılarını doğru olarak yorumlayabilmek birçok araştırmacı için yeterli olmaktadır.

Günümüzde siz müdahale etmedikçe bilgisayarlar, uygulanan bir istatistikle ilgili sayıtların sağlanma durumunu veya kullanılan analizin verilerin ölçeğine (sınıflama, sıralama, eşit aralıklı ve eşit oranlı) uygunluğunu belirlemede yetersiz kalmaktadır. Örneğin, cinsiyet değişkeni için sadece kod olarak kullanılan 1 veya 2 gibi rakamların sayısal bir anlamının olmadığını veya bu rakamlara dört işlemin uygulanamayacağını bilgisayar programları sizin tanımlamalarınız olmadan anlayamaz. İstatistikle ilgili paket programları kullanıp sonuçlarını yorumlamakla birlikte kullanılacak **istatistiksel yöntemlerin temel sayıtlarını, yöntemlerin temel mantıklarını ve veri yapısını bilmek de çok önem taşımaktadır**. Bilgisayar programlarını kullanıp çıktıları yorumlamakla birlikte, istatistiksel yöntemler hakkında temel bilgi ve becerilere sahip olmak, yapılacak araştırmanın planlanması ve verilerin toplanması aşamalarında da araştırmacıya ciddi katkılar sağlar. Yani bir araştırmacı özellikle nicel araştırma yapacaksa tıpkı bilgisayar okur-yazarlığı gibi mutlaka istatistik okur-yazarlığına da sahip olmalıdır.

### İstatistik Öğrenmenin Sağlayabileceği Faydalar

- Neden istatistik öğrenmektesiniz?
- İstatistik tekniklerini öğrenmenizin size meslek hayatınızda sağlayacağı faydalar nedir?

Guilford(1956:2) bir öğrencinin istatistik kursu almasının aşağıda sunulan dört temel nedeni olduğunu belirtmiştir:

1. Profesyonel literatürü okuyabilme gerekliliği
2. İleri düzeydeki kursları tam olarak kavrayabilme gerekliliği
3. İstatistiğin, profesyonel öğreniminin bir temeli olması
4. Bilimsel araştırma etkinliklerinde istatistiğin temel olması