

8. Baskıdan Çeviri

2. Baskı

Psikoloji İçin İstatistiksel Metotlar

.....
David C. Howell

Çeviri Editörü:
Prof. Dr. Yaşar Baykul



David C. Howell

Çeviri Editörü: Prof. Dr. Yaşar BAYKUL

PSİKOLOJİ İÇİN İSTATİKSEL METOTLAR

ISBN 978-605-318-569-7

DOI 10.14527/9786053185697

Kitabın orijinal adı: Statistical Methods for Psychology

Baskı sayısı: 8. Baskı

ISBN: 9781111835484

WADSWORTH Cengage Learning

Kitap içeriğinin tüm sorumluluğu yazarlarına aittir.

© 2021, PEGEM AKADEMİ

Bu kitabın basım, yayım ve satış hakları Pegem Akademi Yay. Eğt. Dan. Hizm. Tic. A.Ş.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 yayınevimize bilgi vermesini ve bandrolsüz yayınları satın almamasını diliyoruz.

Pegem Akademi Yayıncılık, 1998 yılından bugüne uluslararası düzeyde düzenli faaliyet yürüten **uluslararası akademik bir yayınevidir**. 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 1000’in üzerinde yayını bulunmaktadır. Pegem Akademi Yayınları ile ilgili detaylı bilgilere <http://pegem.net> adresinden ulaşılabilir.

1. Baskı: Ağustos 2017, Ankara

2. Baskı: Ekim 2021, Ankara

Yayın-Proje: Nisanur Uzunlu

Dizgi-Grafik Tasarım: Tuğba Kaplan

Kapak Tasarımı: Pegem Akademi

Baskı: Sage Yayıncılık Reklam Matbacılık San Tic. Ltd.Şti.

Kazımkarabekir Cad. No: 97/24 İskitler/ANKARA

Tel: (0312) 341 00 02

Yayıncı Sertifika No: 36306

Matbaa Sertifika No: 41356

İletişim

Macun Mah. 204. Cad. No: 141/A-33 Yenimahalle/ANKARA

Yayınevi: 0312 430 67 50

Dağıtım: 0312 434 54 24

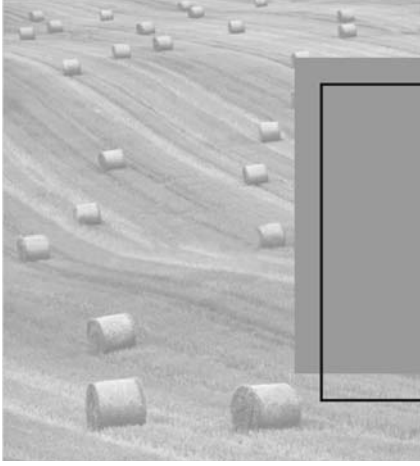
Hazırlık Kursları: 0312 419 05 60

İnternet: www.pegem.net

E-ileti: pegem@pegem.net

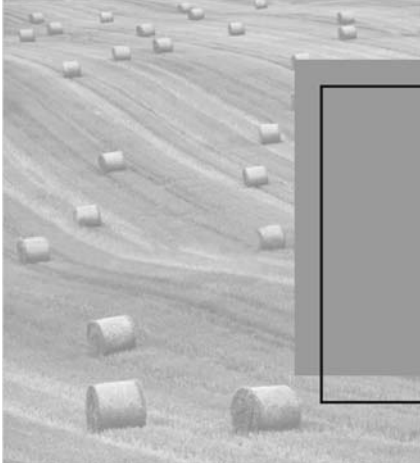
WhatsApp Hattı: 0538 594 92 40

Donna'ya



Kısa İçerik

Bölüm 1	Temel Kavramlar	1
Bölüm 2	Verinin Tanımlanması ve Keşfedilmesi	15
Bölüm 3	Normal Dağılım	63
Bölüm 4	Örneklem Dağılımları ve Hipotez Testi	83
Bölüm 5	Olasılığın Temel Kavramları	107
Bölüm 6	Kategorik Veri ve Ki-Kare	137
Bölüm 7	Ortalamalara Uygulanan Hipotez Testleri	177
Bölüm 8	Güç	229
Bölüm 9	Korelasyon ve Regresyon	251
Bölüm 10	Diğer Korelasyon Teknikleri	303
Bölüm 11	Basit Varyans Analizi	325
Bölüm 12	İşlem Ortalamaları Arasında Çoklu Karşılaştırmalar	369
Bölüm 13	Faktöriyel Varyans Analizi	411
Bölüm 14	Tekrarlı-Ölçümler Desenleri	457
Bölüm 15	Çoklu Regresyon	507
Bölüm 16	Genel Doğrusal Modeller Olarak Varyans Analizi ve Kovaryans Analizi	573
Bölüm 17	Meta Analizi ve Tek-Durum Desenleri	623
Bölüm 18	Yeniden Örnekleme ve Parametrik Olmayan Testler	657



İçindekiler

Ön Söz	xv
Çeviri Editörünün Ön Sözü	xxi
Tercüme Edenler Listesi	xxv
Yazar Hakkında	xvii

BÖLÜM 1

Temel Kavramlar 1

1.1	Önemli Terimler	2
1.2	Betimsel ve Vardamsal İstatistik	5
1.3	Ölçmede Ölçekler	6
1.4	Bilgisayar Kullanmak	8
1.5	Bu Basım Hakkında Bilinmesi Gerekenler	10

BÖLÜM 2

Verinin Tanımlanması ve Keşfedilmesi 15

2.1	Verinin Grafiğinin Çizilmesi	16
2.2	Histogramlar	18
2.3	Veri Kümesine Ait Grafiğin Sürekli Hale Getirilmesi	21
2.4	Gövde-ve-Yaprak Gösterimi	24
2.5	Dağılımların Tamamlanması	27
2.6	Sembol ile Gösterim (Notation)	30
2.7	Merkeze Eğilme Ölçüleri	32
2.8	Değişme (Yayılma) Ölçüleri	35
2.9	Kutu Grafikleri: Dağılımın ve Uç Değerlerin Grafik Gösterimleri	47
2.10	Değişme Ölçülerinin SPSS Yardımıyla Elde Edilmesi	51
2.11	Yüzde Birlikler, Çeyrekler ve Onda Birlikler	51
2.12	Doğrusal Dönüşümlerin Veri Üzerindeki Etkisi	52

BÖLÜM 3 Normal Dağılım 63

- | | | |
|-----|--|----|
| 3.1 | Normal Dağılım | 66 |
| 3.2 | Standart Normal Dağılım | 69 |
| 3.3 | Normal Dağılım Tablosunun Kullanılması | 71 |
| 3.4 | Bir Gözleme Ait Olası Sınırların Belirlenmesi | 74 |
| 3.5 | Veri Kümesinin Dağılımının Normal Olup Olmadığının Değerlendirilmesi | 75 |
| 3.6 | z ile İlgili Ölçüler | 78 |

BÖLÜM 4 Örneklem Dağılımı ve Hipotez Testi 83

- | | | |
|------|--|-----|
| 4.1 | Ders Değerlendirmelerine ve Kaba Araç Kullanıcılarına Dair İki Basit Örnek | 84 |
| 4.2 | Örneklem Dağılımları | 86 |
| 4.3 | Hipotez Test Etmeninin Teorisi | 88 |
| 4.4 | Sıfır Hipotezi | 90 |
| 4.5 | Test İstatistikleri ve Bunların Örneklem Dağılımları | 93 |
| 4.6 | Sıfır Hipotezi Hakkında Karar Verme | 93 |
| 4.7 | I. ve II. Tip Hatalar | 94 |
| 4.8 | Tek ve Çift Yönlü Testler | 97 |
| 4.9 | Sıfır Hipotezini Reddetmek Ne Anlama Gelir? | 99 |
| 4.10 | Hipotez Test Etmeye Alternatif Bir Bakış | 99 |
| 4.11 | Etki Büyüklüğü | 101 |
| 4.12 | Son Bir İşlenmiş Örnek | 102 |
| 4.13 | Ders Değerlendirmelerine ve Kaba Araç Kullanıcılarına Dönüş | 103 |

BÖLÜM 5 Olasılığın Temel Kavramları 107

- | | | |
|------|--|-----|
| 5.1 | Olasılık | 108 |
| 5.2 | Temel Terimler ve Kurallar | 110 |
| 5.3 | Sürekli ve Kesikli Değişkenler | 114 |
| 5.4 | Kesikli Değişkenler İçin Olasılık Dağılımı | 115 |
| 5.5 | Sürekli Değişkenler İçin Olasılık Dağılımı | 115 |
| 5.6 | Permütasyonlar ve Kombinasyonlar | 117 |
| 5.7 | Bayes Teoremi | 120 |
| 5.8 | Binom Dağılımı | 124 |
| 5.9 | Hipotez Test Etmede Binom Dağılımının Kullanılması | 129 |
| 5.10 | Çok Terimli Dağılım | 131 |

BÖLÜM 6 Kategorik ve Ki-Kare 137

- | | | |
|-----|---|-----|
| 6.1 | Ki-Kare Dağılımı | 138 |
| 6.2 | Ki-Kare Uyum İyiliği Testi – Tek Yönlü Sınıflama | 139 |
| 6.3 | İki Sınıflamalı Değişken: Çapraz Tablo Analizleri | 144 |

6.4	Ek Bir Örnek – 4 x 2'lik Bir Desen	148
6.5	Sıralama Düzeyindeki Veri Kümeleri İçin Ki-Kare	152
6.6	Ki-Kare Varsayımlarının Özeti	153
6.7	Bağımlı veya Tekrarlı Ölçümler	154
6.8	Tek ve İki Yönlü Testler	156
6.9	Olabilirlik Oranı Testleri	157
6.10	Mantel-Haenszel İstatistiği	158
6.11	Etki Büyüklükleri	160
6.12	Uyum Ölçüsü	166
6.13	Sonuçların Yazılması	167

BÖLÜM 7 Ortalamalara Uygulanan Hipotez Testleri 177

7.1	Ortalamanın Örneklem Dağılımı	178
7.2	Ortalamalar ile İlgili Hipotezleri Test Etme – σ Bilindiğinde	181
7.3	σ Bilinmediğinde Ortalamayı Test Etme - Tek Örneklem t Testi	183
7.4	Ortalamalara Uygulanan Hipotez Testleri – Eşleştirilmiş İki Örneklem	197
7.5	Ortalamalara Uygulanan Hipotez Testleri – İki Bağımsız Örneklem	206
7.6	Varyansın Heterojenliği: Behrens-Fisher Problemi	217
7.7	Hipotez Testlerinin Tekrar Gözden Geçirilmesi	220

BÖLÜM 8 Güç 229

8.1	Temel Güç Kavramı	231
8.2	Bir Testin Gücünü Etkileyen Faktörler	232
8.3	Gücün Geleneksel Yolla Hesaplanması	234
8.4	Tek-Örneklem t İçin Güç Hesaplamaları	236
8.5	Birbirinden Bağımsız İki Ortalama Arasındaki Fark İçin Güç Hesaplamaları	238
8.6	Eşleştirilmiş Örneklem t Testi İçin Güç Hesaplamaları	241
8.7	Güç Üzerine Olan Durumu Tersine Çevirme	242
8.8	Daha Kompleks Desenlerde Güç Düşünceleri	243
8.9	Hesaplamaları Basitleştirmek İçin G^* Power'ın Kullanılması	243
8.10	Geriye Dönük Güç	245
8.11	Güç Analizinin Sonuçlarını Raporlama	247

BÖLÜM 9 Korelasyon ve Regresyon 251

9.1	Dağılımın Grafiği	253
9.2	Yaşam Temposu ile Kalp Hastalığı Arasındaki İlişki	255
9.3	Stres ve Sağlık Arasındaki İlişki	257
9.4	Kovaryans	258
9.5	Pearson Momentler Çarpımı Korelasyon Katsayısı (r)	260

9.6	Regresyon Doğrusu	261
9.7	Veriye Uygun Bir Doğrunun Çizilmesinin Diğer Yolları	266
9.8	Yordamanın Doğruluğu	266
9.9	Regresyon ve Korelasyon Altındaki Varsayımlar	272
9.10	Yya Ait Güven Sınırları	274
9.11	Test Alma Becerilerinin Rolünü Gösteren Bir Bilgisayar Örneği	277
9.12	Hipotez Testi	280
9.13	Son Bir Örnek	288
9.14	Korelasyon ve Regresyonda Varsayımların Rolü	290
9.15	Korelasyonu Etkileyen Faktörler	291
9.16	Pearson'ın r'si İçin Güç Hesaplaması	293

BÖLÜM 10 Diğer Korelasyon Teknikleri 303

10.1	Nokta-Çiftserili Korelasyon ve Fi (Phi): Pearson Korelasyonlarının Diğer Adı	304
10.2	Çift Serili ve Tetrakorik Korelasyon: Pearson-Dışı Korelasyon Katsayıları	313
10.3	Sıralı Veri Kümeleri İçin Korelasyon Katsayıları	313
10.4	Sıralı Veriden Oluşan Çapraz Tabloların Analizi	317
10.5	Kendall'ın Konkordans Katsayısı (W)	320

BÖLÜM 11 Basit Varyans Analizi 325

11.1	Bir Örnek	326
11.2	Alta Yatan Model	327
11.3	Varyans Analizinin Mantığı	329
11.4	Varyans Analizinde Hesaplamalar	332
11.5	Sonuçların Raporlanması	338
11.6	Bilgisayar Çözümleri	339
11.7	Eşit Olmayan Örneklem Büyüklükleri	341
11.8	Varsayımlara Uyulmaması	343
11.9	Dönüştürmeler	346
11.10	Sabite Karşı Tesadüfi Modeller	353
11.11	DeneySEL Etkinin Büyüklüğü	353
11.12	Güç	357
11.13	Bilgisayar Analizleri	361

BÖLÜM 12 İşlem Ortalamaları Arasında Çoklu Karşılaştırmalar 369

12.1	Hata Oranları	370
12.2	Morfin Toleransı Üzerine Yürütölen Basit Bir Deneydeki Çoklu Karşılaştırmalar	373
12.3	Önsel Karşılaştırmalar	376
12.4	Karşılaştırmalar İçin Güven Aralıkları ve Etki Büyüklükleri	388

12.5	Sonuçların Rapor Edilmesi	391
12.6	Planlı-Çoklu Doğrusal Karşılaştırmalar	391
12.7	Tukey Testi	393
12.8	Hangi Test?	398
12.9	Bilgisayar Çözümlenmeleri	398
12.10	Eğilim Analizi	401

BÖLÜM 13 Faktöriyel Varyans Analizi 411

13.1	Eysenck'in Çalışmasının Genişletilmesi	414
13.2	Yapısal Model ve Beklenen Kareler Ortalamaları	418
13.3	Etkileşimler	419
13.4	Basit Etkiler	420
13.5	Varyans Analizinin Sigara İçmenin Etkilerine Uygulanması	423
13.6	Ortalamalar Arası Karşılaştırmalar	426
13.7	Faktöriyel Deneyler İçin Güç Analizi	427
13.8	Alternatif Deneysel Desenler	430
13.9	İlişki ve Etki Büyüklüğü Ölçümleri	437
13.10	Sonuçların Rapor Edilmesi	443
13.11	Eşit Olmayan Örneklem Büyüklükleri	444
13.12	Yüksek Mertebeden Faktöriyel Desenler	446
13.13	Bir Bilgisayar Örneği	451

BÖLÜM 14 Tekrarlı-Ölçümler Desenleri 457

14.1	Yapısal Model	460
14.2	F Oranları	460
14.3	Kovaryans Matrisi	461
14.4	Varyans Analizinin Rahatlama Terapisine Uygulanması	462
14.5	Tekrarlı-Ölçümler Desenlerinde Karşılaştırmalar ve Etki Büyüklüğü	465
14.6	Sonuçların Raporlanması	466
14.7	Bir Denekler-Arası Değişken ve Bir Denekler-İç Değişken	467
14.8	İki Denekler-Arası Değişken ve Bir Denekler-İç Değişken	478
14.9	İki Denekler-İç Değişken ve Bir Denekler-Arası Değişken	484
14.10	Sınıflar İç Değişken	489
14.11	Tekrarlı Ölçüm Analizlerine Dair Diğer Düşünceler	491
14.12	Tekrarlı Ölçüm Desenleri İçin Karma Modeller	492

BÖLÜM 15 Çoklu Regresyon 507

15.1	Çoklu Doğrusal Regresyon	508
15.2	Ek Yordayıcıların Kullanılması	519

15.3	Regresyon Katsayılarının Standart Hatası ve Test Edilmesi	521
15.4	Yeniden Örnekleme Yaklaşımı	522
15.5	Artık Varyans	524
15.6	Dağılım Varsayımları	524
15.7	Çoklu Korelasyon Katsayısı	525
15.8	Kısmi ve Yarı Kısmi Korelasyon	527
15.9	Bastırıcı Değişkenler	531
15.10	Regresyona Hazırlık	532
15.11	Regresyon Eşitliğinin Oluşturulması	539
15.12	Her Bir Değişkenin "Önemi"	543
15.13	Yaklaşık Regresyon Katsayılarının Kullanılması	545
15.14	Aracı Değişken ve Şartlı Değişken İlişkileri	546
15.15	Lojistik Regresyon	556

BÖLÜM 16 Genel Doğrusal Modeller Olarak Varyans Analizi ve Kovaryans Analizi 573

16.1	Genel Doğrusal Model	574
16.2	Tek-Yönlü Varyans Analizi	577
16.3	Faktöriyel Desenler	580
16.4	Eşit Olmayan Örneklem Büyüklükleri ile Varyans Analizi	587
16.5	Tek Yönlü Kovaryans Analizi	594
16.6	Kovaryans Analizinde Etki Büyüklüğünün Hesaplanması	604
16.7	Kovaryans Analizi Sonuçlarının Yorumlanması	606
16.8	Kovaryans Analizi Sonuçlarının Raporlaştırılması	607
16.9	Faktöriyel Kovaryans Analizi	607
16.10	Çoklu Ortak Değişkenlerin Kullanılması	615
16.11	Alternatif Deneysel Desenler	616

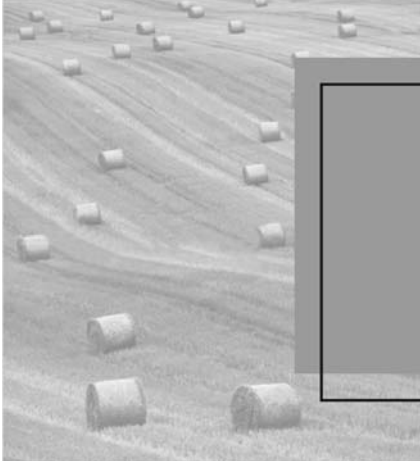
BÖLÜM 17 Meta Analizi ve Tek-Durum Desenleri 623

Meta-Analiz	624	
17.1	Etki Büyüklüğü Ölçülerinin Kısa Özeti	625
17.2	Bir Örnek - Çocuk ve Ergenlik Depresyonu	628
17.3	İkinci Bir Örnek - Nikotin Sakızı ve Sigarayı Bırakma	638
Tek Durum Desenleri	641	
17.4	Standartlaştırılmış Ortalama Farkların Araştırıldığı Analizler	641
17.5	Depresyon İçin Bir Durum Çalışması	642
17.6	Tek-Durum Desenine İkinci Bir Yaklaşım - Parça Parça Regresyon Kullanımı	646

BÖLÜM 18 Yeniden Örnekleme ve Parametrik Olmayan Testler 657

18.1	Genel Bir Yaklaşım Olarak Özyükleme	659
18.2	Bir Örneklem ile Özyükleme	661
18.3	Bir Korelasyon Katsayısında Özyükleme Güvenlik Sınırları	662
18.4	Eşleştirilmiş İki Örneklem ile Yeniden Örnekleme Testleri	665
18.5	Bağımsız İki Örneklem ile Yeniden Örnekleme Testleri	667
18.6	Wilcoxon Sıra-Toplamları Testi	668
18.7	Wilcoxon Eşleştirilmiş-Çiftler İşaretli-Sıralar Testi	673
18.8	İşaret Testi	677
18.9	Kruskall-Wallis Tek-Yönlü Varyans Analizi	678
18.10	k Sayıda İlişkili Örneklem İçin Friedman Sıra Testi	679

Ekler	685
Kaynakça	719
Alıştırmalara Cevaplar	733
Dizin	757
Semboller Sözlüğü	771
Tercümede Türkçeleştirilen Sembol ve Kısaltmalar	775



Ön Söz

Psikoloji İçin İstatistiksel Metotlar eserinin sekizinci basımı da, daha önceki basımlarda olduğu gibi davranışsal ve sosyal bilimlerde, özellikle de psikoloji ve eğitim alanlarında yaygın biçimde kullanılan istatistiksel teknikleri incelemektedir. Kitap, üst seviyedeki lisans ve yüksek lisans öğrencileri için tasarlanmış olsa da, öğrencilerin daha önce bir istatistik dersi veya lise matematiğinin ötesinde bir matematik dersi aldıklarını varsaymaz. Daha önce giriş niteliğinde bir ders almış olan öğrenciler, önceden gördükleri materyalin faydalı bir gözden geçirme olduğunu göreceklerdir. Bu kitap, bir dönemlik veya tüm yılı kapsayan bir ders için uygundur; ben de kitabı hem bir dönemlik hem de bir yıllık derslerde başarılı bir şekilde kullandım. Öğrencilerin ve aynı zamanda fakültenin, istatistiksel bir problemle karşılaştıklarında istatistiği ilk öğrendiği kitaba sıkça başvurduğunu gördüm, bu yüzden de kitaba, onu gelecekteki kullanımlar için faydalı bir referans kitabı yapacak materyalleri ekledim. Bu materyali dersine dâhil etmemeyi isteyen bir öğretim görevlisi bununla ilgili bir zorluk yaşamayacaktır. Bununla beraber, yalnızca faydalı olması muhtemel materyali dâhil edebilmek için yukarıda bahsettiğim materyalde bir miktar kesinti yaptım. İlginç olan her fikri kitaba dâhil etme düşüncesi, göz korkutucu olmaya başlayan bir kitaba sebep olabilir.

Bazı yönlerden bu basım, geçmiş basımlardan sonra bir kırılmayı temsil etmektedir. Yıllar içinde her basım belli ölçüde yeni materyal içeriyordu ve yazı, teori ve pratikteki değişiklikleri yansıtmak için değiştiriliyordu. Bu basım da aynı yolu izlemektedir fakat değişikliklerden bazıları normalden daha kapsamlıdır. Bu basımda, öğrencilerin anlaması gereken belli sayıdaki ek konudan bahsetmeyi düşündüm ve bunu da, bazı eski materyalleri kaldırmadan yapamazdım. Buna karşılık internet sayesinde materyal silinmeyecek, yalnızca yer değiştirecek. Çoklu karşılaştırma testini veya log-doğrusal modelleri içeren bölümün eski ve tam bir versiyonunu görmek isterseniz benim web sitemden eski versiyonları indirebilirsiniz.

Bu kitabın ilk basımı 1973-1974 yıllarında yazılmıştı; o sıralarda ben İngiltere'deki Durham Üniversitesi'nde uzun dönemli akademik izindeydim. O dönemde, psikoloji dalındaki istatistik derslerinin çoğu deneysel psikologları hedefliyordu ve bu çalışmaların büyük bir yüzdesi de varyans analizi ile ilişkiliydi. B. J. Winer tarafından yazılan Deneysel Tasarımda İstatistik İlkeleri (1962, 1971) adlı eser, istatistik alanının büyük bir kısmına hâkim oldu ve deneylerin tasarlanma, yürütülme ve analiz edilme şekillerini etkiledi. Benim kitabım büyük ölçüde bu trendi takip etti ve bunu da hakkıyla yaptığını düşünüyö-

rum. Verilerin istatistiksel analizi o zamandan beri oldukça fazla değişikliğe tanık oldu. Varyans analizi hâlâ hâkim teknik olsa da ve çoklu regresyon onu yakından takip etse de, birçok başka konu da listeye girmiştir. Örneğin etki büyüklüğü ölçüleri şu anda, o zaman olduğundan çok daha önemli durumdadır. Meta çözümlemesi önceleri adeta hiçbir şey iken, bir alanı özetlemenin önemli bir yolu haline gelmiştir. Kayıp verilere yapılacak işlemler de, lineer karma modeller ve veri değerlendirme yöntemleri sayesinde önemli ölçüde değişmiştir. Yüksek kalitede araştırma yapmak isteyen öğrencilere bu konuları anlatmadan onları çalışmaya başlatamayız.

Fakat eğer metin yönetilebilir bir büyüklükte kalacaksa, bu konuları ve buna benzer konuları kitaba dâhil etmek için bazı şeylerin de gitmesi gerekiyor. Geçmişte, örneğin çoklu karşılaştırma yöntemleri, birbiriyle rekabet halinde olan birçok yaklaşımın kayda değer dikkat gösterdiği bir konu olmuştu. Fakat eğer insanların literatürde gerçekten ne yaptıklarına bakarsanız, birbiriyle rekabet halindeki yaklaşımların çoğu uygulayıcılardan çok teorisyenlerin ilgisini çekmektedir. Benim düşünceme göre kayıp verilere yapılacak işlemler hakkında yazmak, ortalamalar arasında karşılaştırma yapmak konusundaki tüm alternatifleri listelemekten çok daha faydalıdır. Bu durum özellikle de, eski materyali okumak isteyen herkes için onu kolayca bulunabilir hale getirmek kolay olduğu için doğrudur.

Bu kitabı yazmaktaki amacım materyali sezgisel bir seviyede açıklamaktır. Bu durum, materyalin “sulandırıldığı” şeklinde anlaşılmalı; vurgunun kavramsal anlayışta olduğu şeklinde anlaşılmalı. Örneğin, t'nin örneklem dağılımını başarılı bir şekilde çıkarabilen bir öğrenci, o dağılımın nasıl kullanılacağını hiç anlamamış olabilir.

Bu örnekle ilgili olarak amacım, örnekleme dağılımının anlamına odaklanmak ve onun hipotez testinin genel teorisinde oynadığı rolü göstermektir. Benim düşünceme göre bu yaklaşım öğrencilerin, belli bir testin çalışma şekline ve testlerin arasındaki karşılıklı ilişkiye dair teknik bir yaklaşımın sağlayacağından daha iyi bir anlayış edinmelerini sağlamaktadır.

Popüler görüşün aksine istatistiksel yöntemler sürekli olarak evrim geçirmektedir. Bunun nedeni kısmen davranışsal bilimlerin birçok yeni kola ayrılması ve kısmen de, verilerimiz hakkında sorular sormanın daha iyi yollarını bulmamızdır. Hiçbir kitap, işlenilmesi gereken tüm materyali içeremez fakat ihtiyaç duydukları zaman o materyali almaları için öğrencileri ve profesyonelleri hazırlamak önemlidir. Örneğin çok düzeyli/hiyerarşik modeller, araştırma literatüründe çok daha yaygın hale gelmektedir. Bu modellerin anlaşılması uzmanlaşmış metinler gerektirir fakat söz konusu literatürün içinden seçim yapmaya başlamak bile, rastgele değişkenlere karşı sabit değişkenlerin ve iç içe tasarımların anlaşılmasını gerektirir. Bu kitap birincisini, yani gerekli modelleri çıkarmayı üstlenemez fakat hem sabit hem de rastgele tasarımların ve iç içe girmenin altyapısını yaparak ikincisine değinebilir ve değinmektedir. Başka konular için de benzer altyapılar oluşturmaya çalıştım. Bunu, örneğin daha modern grafik cihazları ve yeniden örnekleme istatistikleri için yaptım ve bunu yaparken de okuyucuyu bataklıkta içine çekmedim. Benim sorumluluğum bir açıdan, nereye gittiğimizi görmeye çalışmak ve okuyucuya o yönde gitmek konusunda bir temel sağlamaktır.

8. Basımdaki Değişiklikler

Bu sekizinci basım, kitabı öğrenci için daha cazip ve yöntembilim ve veri analizinin gerçek sürecine daha uygun hale getiren yeni veya genişletilmiş özellikleri içermektedir:

- Amerikan Psikoloji Derneği komitesi tarafından sıfır hipotezinin testi konusunda karşılaşılan meseleye cevap vermeye devam ettim ayrıca etki büyüklüğü ve etkinin önemi konusunda da daha fazla içeriği kitaba dâhil ettim. Bu basımdaki kapsam, önceki basımlardaki kapsamın ötesine geçmektedir ve materyale detaylı bir giriş görevi görmektedir.
- Yedinci basımda, aralarında olasılık çizişlerinin, çekirdek yoğunluk çizişlerinin ve artık çizişlerinin de olduğu grafiksel gösterimler konusunda yeni materyal eklemiştım. Bunların her biri, verilerimizi daha iyi anlamamıza ve yaptığımız varsayımların ne kadar mantıklı olduğunu değerlendirmemize yardımcı olur. Bu basımda grafiksel gösterimlerin kullanımını arttırdım.
- Daha geleneksel yaklaşımların, temeldeki varsayımlara dayanarak neler yapmaya çalıştığını göstermek için yeniden örnekleme kavramını daha da geliştirdim. Yeniden örneklemenin yönündeki değişme hızlanmıştır ve birçok bilgisayar çözümü “önyükleme”, “benzetme” ve “yeniden örnekleme” gibi kullanıcı seçenekleri sunmaktadır ki bunların hepsi de o yaklaşıma dayanır.
- Cochran-Mantel-Haenszel olumsuzluk çizelgeleri analizinin içeriği, Berkeley yüksek lisans kabul verilerine de uygulandığı gibi Simpson Paradoksu klasik örneği ile ilişkilidir. Bu konu öğrencilerin, verilerinin ne anlama geldiğini derin bir şekilde düşünmelerini sağlayacak temel motivasyonla ilişkilidir.
- Çoklu karşılaştırma tekniklerini anlatan Bölüm 12’yi biraz daha değiştirerek, daha önce bahsetmiş olduğum testlerin geniş kapsamını daralttım ve Benjamini ve Hochberg’in Yanlış Keşif Oranı konusunu ekledim. Dikkatimizi, hata oranlarıyla ilgili çıkarım türünden yanlış keşif oranına kaydırdıkça analizlerimizin gücünü, Tip I hata açısından görece küçük bir maliyetle arttırırız.
- Tekrarlayan ölçümlerde varyans analizi konusundaki bölümün bir kısmı, karma modeller konusunu genişletmektedir. Bu yaklaşım, kayıp verilere yapılacak işlemin çok daha iyi olmasını sağlar ve bileşik simetri konusundaki mantıksız varsayımları zayıflatır. Bu da, bir anda tamamen yeni bir alana girmeye çalışmadan karma modellere yapılan bir giriş görevi görür.
- Eski basımların birkaç tanesi, log-doğrusal modeller konusundaki bir bölümü içeriyordu. Bu bölümün yerine, hem meta çözümlemesi hem de tek denekli tasarımlar konusunu içeren materyali dâhil ettim. Meta çözümlemelerinin davranışsal bilimlerdeki önemi artmıştır ve bunun temelinde de “belirti tabanlı tıp” konusuna yapılan vurgu vardır. Bir metin sınırlı ölçüde materyali kapsayabildiği için bu iki konuya yapılan girişin, log-doğrusal modelleri içeren bir bölümden daha değerli olduğunu düşünüyorum. Fakat ikinci konuyu kaçıranlar için bölüm, internetteki ek materyal kısmında halen mevcuttur.
- R adı verilen serbest işlem ortamı, ticari paketi S-PLUS ile birlikte istatistiksel analiz üzerindeki etkisini her ay arttırmaktadır. R’yi her şeyin üzerinde tutarak onunla ilgili şeyler öğretmeye çalışmak gibi bir niyetim yok fakat kitabın web

sitesinde R kodunun çok miktarda programını veya seçimini sunuyorum. Bu da, R'yi kullanmakla ilgilenenler için bir başlangıç noktası oluşturur ve metinde geçen noktaların ilginç gösterimlerinin yapılmasını sağlar.

- Öğretim görevlileri ve öğrenciler için materyal toplamak ve bu materyali internetteki web sayfalarına yerleştirmek için çok zaman harcadım. Kullanıcılar, ilave (ve karmaşık) örneklerle, metinde yer almayan konuların içeriklerine, internetteki diğer kaynaklara, bir sınıf veya laboratuvar için uygun olacak gösterimlere vs. kolayca erişebilir. Eğer öğrenci bir konuyu daha derinlemesine incelemek isterse kitaptaki birçok bölüm özellikle bu materyale atıfta bulunmaktadır. Tüm bunlar, internet bağlantısı olan herkesin kolaylıkla erişebileceği şeylerdir. Bu materyale ekleme yapmaya da devam ediyorum; insanları da onu kullanmaları ve eleştirmeleri için teşvik ediyorum. Kitabın web sitesi <http://www.uvm.edu/~dhowell/methods8/> adresidir. Daha kapsamlı bir içeriğe sahip olan ilave bir web sitesi de <http://www.uvm.edu/~dhowell/StatPages/StatHomePage.html> adresidir (bu adres büyük-küçük harfe duyarlıdır). Kullanıcıların her iki siteyi de keşfetmelerini öneririm.

Bu basım önceki basımlarla, kitabın ana içeriği olan istatistiksel hipotez testlerinden az veya çok bağımsız olan iki temel temayı paylaşmaktadır.

- İlk tema, bir hipotez testi ile olaya ani bir giriş yapmadan önce verilere bakmanın önemidir. Bunu bir kenarda tutarak, verilerin çiziminin yapılması, aykırı değerlerin aranması ve varsayımların kontrol edilmesi konularından detaylı olarak bahsettim. (Grafik gösterimler geniş ölçüde kullanılmıştır.) Veri setinin, gelişmiş bir istatistiksel tekniğin örneği olması amaçlansa da bu detaylı ifadeleri her bir veri setini sunduğum noktada kullanmaya çalıştım.
- İkinci tema ise, kullanılacak istatistik test ile deney tarafından ortaya konulan teorik sorular arasındaki ilişkinin önemidir. Bu ilişkiyi vurgulamak için gerçek örnekler kullanırım böylece öğrencinin deneyin gerçek amacını ve teori tarafından yapılan tahminleri anlamasını sağlamaya çalışırım. Bu sebeple bazen tüm bir kısmın ve hatta tüm bir kitap bölümünün odağı olarak tek bir temel örnek kullanırım. Örneğin Kaufman ve Rock (1962) tarafından yapılmış olan ayırtılmasıyla ilgili çalışmanın ilginç verileri t testinin çeşitli şekillerinde kullanılmıştır (sayfalar 191-213). Bölüm 12'nin büyük bir kısmı ise Siegel (1975) tarafından morfin bağımlılığı konusundaki önemli bir çalışmanın etrafında düzenlenmiştir. Tüm bu örneklerin her biri öğrencileri direkt olarak ilgilendirmektedir. Bu basımda etki büyüklüklerine daha fazla vurgunun yapılması kişinin, verilerini ve sorunsallarını dikkatli bir şekilde düşünmesini gerektiren noktayı benimsemesini sağlar.

Kimsenin bu kitabı tartışmalı olarak nitelermeyeceği büyük bir olasılık olsa da birtakım tartışmalı konularda görüşlerimi ifade etmenin önemli olduğunu düşündüm. Sonuçta, istatistik alanında yapılan tartışmalar onu ilginç yapan şeyin bir bölümüdür. Örneğin temel ölçüm yapma ölçeğinin, bazı insanların iddia ettiği kadar önemli olmadığı görüşünü savundum. Ayrıca, eşit olmayan grup büyüklüklerine sahip varyans analizlerine belli bir türde işlem yapılmasını savundum (diğer türlü yapmak için zorlayıcı bir sebep olmadığı sürece). Her bir öğretim görevlisinin benimle aynı fikirde olmasını beklemiyorum; aslında bazılarının benimle aynı fikirde olmamasını umuyorum. Bu durum, öğrencilere karşı görüşleri verme ve onların konuları anlamalarına yardımcı olma fırsatını sunar.

Öğrenciye çeşitli farklı çoklu karşılaştırma yöntemlerini sunduktan sonra (ki ben öyle yapıyorum), öğrencinin problemi için hangi yöntemin en iyi yöntem olduğu konusunda ona herhangi bir tavsiye vermeden öğrenciyi bırakmanın adil olmayan ve faydasız bir durum olduğunu düşünüyorum. Bahsettiğim yöntemlerin sayısını azaltmış olsam da öğrenciye, bir yaklaşımı seçerken nelerin gerektiği konusunu açıklamak için her türlü girişimi yaparım.

Öğrenciler için bir Çözüm Kitabı mevcuttur. Bu kitapta, kitabın web sitesinde bulunan tek sayılı alıştırmaların ayrıntılı çözümleri vardır. Ayrıca yayıncıdan gelen bir Öğretmen Kitabı da mevcuttur ve bu kitapta da tüm problemlerin çözümü vardır.

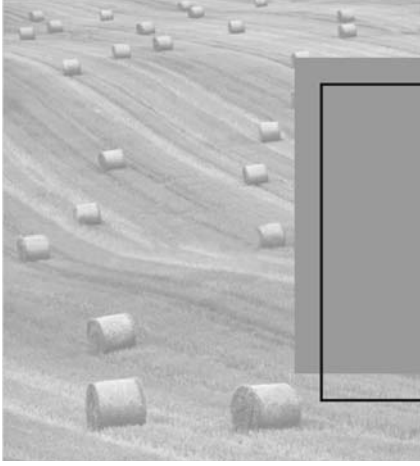
Teşekkür

Taslak metni okuyup değerli geri bildirimlerini sunan aşağıdaki eleştirmenlere teşekkürlerimi sunarım: Angus MacDonald, University of Minnesota; William Smith, California State University–Fullerton; Carl Scott, University of St. Thomas–Houston; Jamison Fargo, Utah State University; Susan Cashin, University of Wisconsin–Milwaukee ve birçok basımda değerli rehberlik sunan Karl Wuensch, East Carolina University. Önceki basımlarda yararlı yorumlar ve öneriler aldığım insanlar ise: Kenneth J. Berry, Colorado State University; Tim Bockes, Nazareth College; Richard Lehman, Franklin and Marshall College; Tim Robinson, Virginia Tech; Paul R. Shirley, University of California–Irvine; Mathew Spackman, Brigham Young University; Mary Uley, Lindenwood University ve Christy Witt, Louisiana State University. Bu insanların katkıları bu basımda da belirgindir.

Bu basım için teşekkür etmek istediğim kişiler ise: Deborah A. Carroll, Southern Connecticut University; Paul Chang, Edith Cowen University; Ann Huffman, Northern Arizona University; Samuel Moulton, Harvard University; Therese Pigott, Loyola University Chicago; Lucy Troup, Colorado State University ve Meng-Jia Wu, Loyola University Chicago.

Tüm süreç boyunca yayın ekibi de çok yardımcı oldu. Bu konuda teşekkür etmek istediğim insanlar: Jessica Egbert, Pazarlama Müdürü; Vernon Boes ve Pamela Galbreath, Sanat Yönetmenleri; Mary Noel, Medya Editörü; Kristin Ruschetta, Yapım Proje Müdürü; Lauren Moody, Editör Asistanı ve Timothy Matray, Editör.

David C. Howell
Onursal Profesör
Vermont Üniversitesi
5/6/2011



Çeviri Editörünün Ön Sözü

Elinizdeki kitap, University of Vermont'tan emekli Prof. Dr. Davit C. Howel tarafından yazılan "Statistical Methods for Psychology" adlı kitabın 8. baskısının Türkçeye tercümesidir. Kitabın aslı; 684 sayfası metin, 33 sayfası ekler ve geri kalan kısmı indeks, referanslar ve diğer kısımlar olmak üzere 795 sayfadır. Kitap, üst düzeydeki lisans, yüksek lisans ve doktora öğrencileri için tasarlanmış olmakla birlikte, kitapta yer alan konuların anlaşılabilirliği için daha önce bir istatistik dersi ve lise matematiğinin ötesinde bir matematik dersi almış olunması gerekmez. Ayrıca kitap, davranış bilimlerinde ve sosyal bilimlerde, özellikle psikoloji ve eğitimde yaygın olarak kullanılan istatistiksel tenkitleri incelemektedir. Ayrıca, güç, tekrar örnekleme (resampling), özyükleme (bootstrapping) ve hiyerarşik modeller gibi son yıllarda araştırma literatüründe yaygın hale gelen konuları da içermektedir. Bu nedenlerle eldeki kitap, öğretimde ve araştırmalarda kullanılabilir olduğu kadar davranış bilimlerinde ve sosyal bilimlerde gerekli olan istatistikle ilgili konularda bir referans kitabı olma özelliği taşımaktadır.

Kitabın metin kısmında bölümlere göre aşağıdaki kavramlar ve teknikler yer almaktadır: 1. Bölüm'de istatistikle ilgili temel kavramlar; 2. Bölüm'de verinin tanımlanması, düzenlenmesi, grafikler, merkeze eğilme ve dağılım ölçüleri, doğrusal dönüştürmeler; 3. Bölüm'de normal dağılım, 4. Bölüm'de hipotez testi ile ilgili temel kavramlar, örneklem dağılımları, hipotez testine alternatif bir bakış ve etki büyüklüğü; 5. Bölüm'de olasılık ve ilgili temel kavramlar, değişken ve türleri, permütasyon ve kombinasyonlar, Bayes Teoremi, Binom ve çok değişkenli Binom dağılımları ve hipotez test etmede kullanılmaları; 6. Bölüm'de kategorik veri, ki-kare dağılım, hata oranları, basit deneysel çoklu karşılaştırma testlerinde kullanılması, Mantel-Haenszel testi, 7. Bölüm'de ortalamalara uygulanan hipotez testleri; 8. Bölüm'de güç kavramı ve gücü etkileyen faktörler, çeşitli hipotez testlerinde gücün hesaplanması, güç hesaplamalarının sadeleştirilmesinde G*Power'ın kullanılması; 9. Bölüm'de kovaryans, korelasyon, regresyon ve ilgili kavramlar, regresyonla ilgili varsayımlar ve ilgili hipotez testleri, Pearson r korelasyonunun gücü; 10. Bölüm'de alternatif korelasyon teknikleri, 11. Bölüm'de basit varyans analizi, hesapların yapılması ve bilgisayar çözümleri, varsayımları ve varsayımların ihlâli durumları, transformasyonlar, deneysel etkinin büyüklüğü, güç ve bilgisayar çözümleri; 12. Bölüm'de hata oranları basit deneylerde çoklu karşılaştırmalar, güven aralıkları ve karşılaştırmaların etki büyüklüğü, tekrar örnekleme yaklaşımı, eğilim analizi; 13. Bölüm'de yapısal model ve beklenen kareler ortalaması, etkileşim, basit etkiler, ortalamalar arasında karşılaştırmalar, faktöriyel desenler ve güç analizleri, yüksek mertebeden faktöriyel desenler, 14. Bölüm'de tekrarlı ölçümler için yapısal model, kovaryans analizi, tekrarlı ölçüm desenlerinde karşılaştırmalar ve etki

büyüklikleri, bir ve iki değişkenli denekler-içi ve denekler-arası tekrarlı ölçüm desenleri, sınıflar-içi korelasyon, tekrarlı-ölçümler için karma modeller; 15. Bölüm’de çoklu doğrusal regresyon, regresyon katsayılarının test edilmesi, tekrar örnekleme yaklaşımı, dağılım varsayımları, çoklu kısmî ve yarı kısmî korelasyon katsayıları, baskıcı değişkenler, regresyon denkleminin oluşturulması, lojistik regresyon; 16. Bölüm’de genel doğrusal model, faktöriyel desenler, kovaryans ve faktöriyel kovaryans analizleri, kovaryans analizinde etki büyüklüğü, alternatif deneysel desenler; 17. Bölüm’de meta-analizi ve ilgili temel kavramlar, tek durum desenleri ve ilgili temel kavramlar, standartlaştırılmış ortalama farkların analizi, tek-durum desenleri ikinci bir yaklaşım; 18. Bölüm’de genel bir yaklaşım olarak özyükleme, tek örneklem ile özyükleme korelasyon katsayısı üzerine özyükleme, güven sınırları, eşleştirilmiş iki örneklem ve ile yeniden örnekleme, bağımsız iki örneklem ile yeniden örnekleme testleri, Wilcoxon sıra-toplamları testi, Wilcoxon eşleştirilmiş-çiftler işaretli- sıralar testi, işaret testi, Kruskal Wallis tek yönlü varyans analizi.

Kitapta, her bölümün sonunda çok sayıda sorudan oluşan alıştırmalara yer verilmiştir. Her bölüme ait alıştırmalardan tek numaralı olanların cevapları kitabın sonuna konulmuş (s. 733-755), çift numaralı olanların cevapları okuyucuya bırakılmıştır.

Kitaba ait bir Web sayfası bulunmaktadır, bu sayfada yardımcı materyallere yer verilmiştir. Bu materyaller şunlardır: R programı ve çalıştırması (yazar tarafından yazılmış), kitap içindeki örnekler için R programları. 2. Bölüm için: Çekirdek yoğunluk fonksiyonları için R ve SPSS kullanılarak hesaplama ve grafik çizme örnekleri. 3. Bölüm için: Normal dağılım için olasılık hesaplayıcısı, iPhone için normal dağılım hesaplayıcısı, Q-Q grafikleri üzerine kitaptakilerin dışında açıklamalar. 4. Bölüm için: Örneklem dağılımları, hipotez testleri, karar kuralları, Johns ve Tukey Tablosu. 5. Bölüm için: Binom ve çok değişkenli dağılımlarına ait hesaplayıcılar. 6. Bölüm için: Kitaptakiler dışında alternatif araştırma desenleri, sıralı kategorik veri kümeleri, bağımsız iki grubun ölçümlerinin sıralarının yer değiştirmesi durumunda hipotez testleri. 7. Bölüm için: Ortalamanın örneklem dağılımı, etki büyüklüğünün güven aralığı. 8. Bölüm için: G*Power’den başka bir hesaplayıcı, anlamlı farklar ile ilgilenildiğinde güç hakkında düşünceler. 9. Bölüm için: Regresyon katsayısının örneklem dağılımı, Regresyon ve korelasyon katsayısı için faydalı bir kaynak. 10. Bölüm için: Sınıf-içi korelasyon katsayıları ve türleri, güvenilirlik. 11. Bölüm için: Basit varyans analizi. 12. Bölüm için: Çoklu karşılaştırmalara ait kitap içindekilere ek açıklamalar, yanlış buluş oranına (false discovery rate) başka bir bakış. 13. Bölüm için: Faktöriyel varyans analizi (eşit olmayan örneklem durumu, tesadüfî etkiler ve iç-içe desenler için SAS programı). 14. Bölüm için: Tekrarlı ölçümler için çoklu karşılaştırmalar, karma bir model olarak tekrarlı ölçümlerin analizi, eğilim analizi için bir döküman. 15. Bölüm için: Korelasyonların özel yapıları ile veri oluşturma. Çoklu regresyonun başka bir örneği, çok değişkenli lojistik regresyon, mediation ve moderation. 16. Bölüm için: Kovaryans analizinin başka bir örneği, genel doğrusal modellerin SPS yardımıyla çözümlenmesi. 17. Bölüm için: Meta-analize genel bakış, meta-analizi neye benzer, tek-durum desenleri hakkında daha fazla açıklama, tek-denek desenleri, Wohn Crawford’un makalesi. 18. Bölüm için: Yeniden örnekleme, özyükleme tesadifleştirme testleri üzerine Prof. Dr. David C. Howell’in bir yazısı.

Kitabın aslında kullanılan istatistik sembolleri ve bunların tanımlarına ait bir liste vardır. Bu liste tercüme de konulmuştur. Ancak kitapta, bunların dışında İngilizce kısaltmalar da kullanılmıştır. Tercüme sırasında İngilizce kısaltmalar da Türkçeye çevrilmiş ve İngilizceleri de belirtilerek Türkçeleri kullanılmıştır. Böyle kısaltmalar için de ayrı bir Tercümede Kullanılan Türkçe Terimler ve Kısaltmalar Listesi hazırlanarak tercümeye eklenmiştir. Bu kısaltmalar içinde istatistikle ilgili olanlar da vardır, fakat ülkemizde (hâttâ dünyada) terimler ve kısaltmalar üzerinde birlik henüz sağlanamamış olduğundan okumayı kolaylaştırmak amacıyla böyle bir liste konulmasına ihtiyaç duyulmuştur.

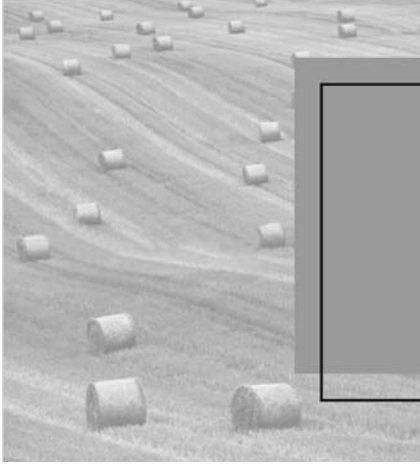
Kitabın aslında, bilgisayar yazılımlarına yapılan bazı ekler ve analiz sonuçlarının çıktıları da vardır. Bunların asılları kitaba aynen konulmuştur. Ancak analiz sonuçlarının çıktılarına ait Türkçeleştirmeler yapılmamıştır.

Diğer önemli bir nokta, kitap içindeki bazı örnekler ile alıştırmalara ait veri kümeleri kullanılması gereklidir. Bu veri kümeleri kitap içinde, eklerde veya başka bir yerde verilmemiş, kitabın Web sayfasına konulmuştur.

Kitapta yer verilen istatistik teknikleri davranış ve sosyal bilimler alanlarında başvuru- rulan yöntemlerdir. Örnekler daha çok psikoloji ve eğitim alanlarından alınmıştır. Bu nedenlerle kitabın psikoloji ve eğitim başta olmak üzere tüm davranış ve sosyal bilimler alanlarındaki öğrenciler ve araştırmacılar için faydalı olabileceği düşünülmektedir.

Bu değerli eseri, kâr amacı gütmeyen, dilimize ve ülkemizin bilim insanlarına kazandıran başta Sayın Servet Sarıkaya olmak üzere Pegem Akademi Yayınevi yönetimine, kitabın tercümesini büyük bir dikkatle okuyarak hatalarımızı düzelten ve önerilerde bulunan Doç. Dr. Kasım Kıroğlu'na, Pegem Akademi Yayınevi'nin tercüme kitaplar görevlisi Sayın Özlem Sağlam'a ve emeği geçen tüm Yayınevi çalışanlarına teşekkürü borç biliriz.

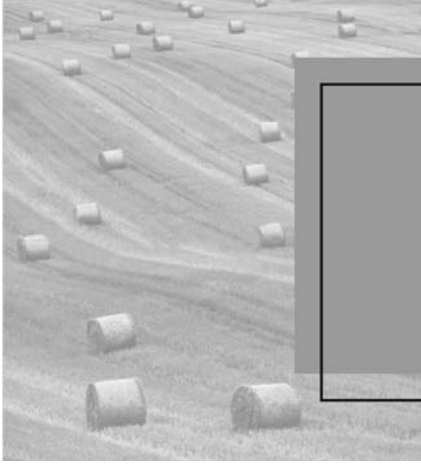
Editör
Mayıs 2017



Tercüme Edenler Listesi

Bölüm	Bölüm Adı	Tercüme Eden
Bölüm 1 Önsöz Yazar Hakkında	Temel Kavramlar + Önsöz + Yazar Hakkında	Arş. Gör. Dr. Mehmet Bars <i>Dicle Üniversitesi, Ziya Gökalp Eğitim Fakültesi</i>
Bölüm 2	Verinin Tanımlanması ve Keşfedilmesi	Yrd. Doç. Dr. Derya Çobanoğlu Aktan <i>Hacettepe Üniversitesi, Eğitim Fakültesi</i>
Bölüm 3	Normal Dağılım	Öğr. Gör. Dr. Zafer Çepni <i>Hacettepe Üniversitesi, Eğitim Fakültesi</i>
Bölüm 4	Örneklem Dağılımları ve Hipotez Testi	Öğr. Gör. Dr. Zafer Çepni <i>Hacettepe Üniversitesi, Eğitim Fakültesi</i>
Bölüm 5	Olasılığın Temel Kavramları	Yrd. Doç. Dr. Mustafa İlhan <i>Dicle Üniversitesi, Ziya Gökalp Eğitim Fakültesi</i>
Bölüm 6	Kategorik Veri ve Ki-Kare	Öğr. Gör. Dr. Gülşen Taşdelen Teker <i>Sakarya Üniversitesi, Eğitim Fakültesi</i>
Bölüm 7	Ortalamalara Uygulanan Hipotez Testleri	Yrd. Doç. Dr. Gülden Kaya <i>Sakarya Üniversitesi, Eğitim Fakültesi</i>

Bölüm 8	Güç	Doç. Dr. Neşe Güler <i>Sakarya Üniversitesi, Eğitim Fakültesi</i>
Bölüm 9	Korelasyon ve Regresyon	Okt. Dr. Melek Gülşah Şahin <i>Gazi Üniversitesi, Gazi Eğitim Fakültesi</i>
Bölüm 10	Diğer Korelasyon Teknikleri	Yrd. Doç. Dr. Seçil Ömür Sünbül <i>Mersin Üniversitesi, Eğitim Fakültesi</i>
Bölüm 11	Basit Varyans Analizi	Yrd. Doç. Dr. Seçil Ömür Sünbül <i>Mersin Üniversitesi, Eğitim Fakültesi</i>
Bölüm 12	İşlem Ortalamaları Arasında Çoklu Karşılaştırmalar	Yrd. Doç. Dr. Önder Sünbül <i>Mersin Üniversitesi, Eğitim Fakültesi</i>
Bölüm 13	Faktöriyel Varyans Analizi	Yrd. Doç. Dr. Önder Sünbül <i>Mersin Üniversitesi, Eğitim Fakültesi</i>
Bölüm 14	Tekrarlı-Ölçümler Desenleri	Yrd. Doç. Dr. Yeşim İmamoğlu <i>Boğaziçi Üniversitesi, Eğitim Fakültesi</i> Yrd. Doç. Dr. Zeynep Çiğdem Özcan <i>Maltepe Üniversitesi, Eğitim Fakültesi</i>
Bölüm 15	Çoklu Regresyon	Yrd. Doç. Dr. Mustafa İlhan <i>Dicle Üniversitesi, Ziya Gökalp Eğitim Fakültesi</i>
Bölüm 16	Genel Lineer Modeller Olarak Varyans ve Kovaryans Analizi	Yrd. Doç. Dr. Mustafa İlhan <i>Dicle Üniversitesi, Ziya Gökalp Eğitim Fakültesi</i>
Bölüm 17	Meta Analizi ve Tek Durum Desenleri	Doç. Dr. Neşe Güler <i>Sakarya Üniversitesi, Eğitim Fakültesi</i>
Bölüm 18	Yeniden Örnekleme ve Parametrik Olmayan Testler	Doç. Dr. Neşe Güler <i>Sakarya Üniversitesi, Eğitim Fakültesi</i>



Yazar Hakkında

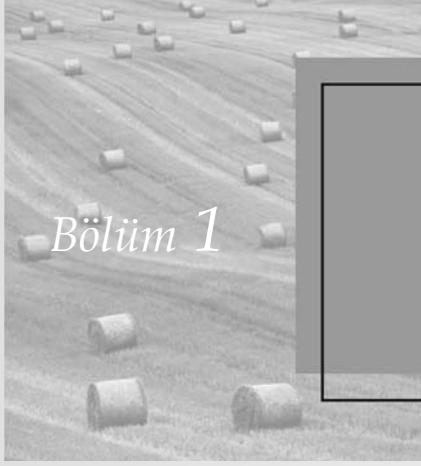


Courtesy David C. Howell

Profesör Howell, Vermont Üniversitesi'nde onursal profesördür. 1967 yılında Tulane Üniversitesi'nden doktorasını aldıktan sonra 2002'deki emekliliğine kadar Vermont Üniversitesinde Psikoloji Bölüm Başkanı olarak görev yapmıştır. Ayrıca İngiltere'deki iki üniversitede birer yıl misafir profesör olarak görev yapmıştır.

Davranışsal Bilimlerde İstatistik Ansiklopedisi'nin Brian Everitt ile birlikte editörüdür. Yakın zamanda, araştırma tasarımı ve istatistik konularındaki çeşitli kitaplarda bölümler yazmıştır.

Profesör Howell Colorado'da yaşamaktadır, başlıca hobileri ise kayak ve yürüyüş yapmaktır.



Temel Kavramlar

Hedefler

Bu kitapta sunulan problem türlerinin ve istatistiksel bir yöntem seçmekle ilgili sorunların incelenmesi.

Konular

- 1.1 Önemli Terimler
- 1.2 Betimsel ve Vardamsal İstatistik
- 1.3 Ölçmede Ölçekler
- 1.4 Bilgisayar Kullanmak
- 1.5 Bu Basım Hakkında Bilinmesi Gerekenler

STRES, hepimizin yaşam boyu üstesinden gelmeye zorlandığı bir şeydir. Stres, etrafımızdakilerle ve çevre ile olan günlük etkileşimlerimizde, yaklaşan bir sınav karşısında ve birçok öğrenci için zorunlu bir istatistik dersi almaları gerektiğini fark ettiklerinde ortaya çıkar. Çoğumuz strese tepki vermeyi ve ona uyum sağlamayı öğrensek de bu öğrenme süreci genellikle yavaş ve acı vericidir. Bu oldukça sıkıcı durum, bir istatistik dersi için çok güzel bir giriş olmasa da beraberinde uygulamalı bir araştırma projesinin tanımını getirir ve dolayısıyla bu tanım da, önemli birtakım istatistik kavramlarını açıklar. Yıllar önce, bu projeye benzer bir projede çalıştım; dolayısıyla bu örnek, kuramsal bir proje örneği değildir.

Bir grup eğitmeni, stresin nasıl yönetileceğini ve stres yönetiminin özgüven üzerindeki etkisini lise öğrencilerine öğretmek üzere tasarlanan bir ders oluşturdu. Bu grup, onlara, dersin ne kadar iyi bir şekilde gitmekte olduğunu ve özellikle dersi alan öğrencilerin, dersi almamış olanlardan daha fazla özgüveni olup olmadığını söyleyebilecek dışarıdan bir araştırmacıya ihtiyaç duydular. Şu an için, grubun programının bir değerlendirmesini tasarlama görevinin bize verildiğini varsayacağız. Tasarlayacağımız deney tam olmayacak fakat deneyleri tasarlamak ve analiz etmekle ilgili bazı konuları ve size tanıdık gelmesi beklenen bazı istatistik kavramlarını gösterecek.

1.1 Önemli Terimler

tesadüfi (rastgele) örneklem

Stres yönetimi programı lise öğrencileri için tasarlanmış olsa da, bu programı ülkedeki tüm lise öğrencilerinden oluşan evrene uygulamak imkânsızdır. İlk olarak bu türden çok fazla öğrenci vardır. Ayrıca programı, faydalı olup olmadığını anlayana kadar herkese uygulamak anlamsızdır. Tüm lise öğrencileri evrenine uygulamak yerine, bu evrenden bir öğrenciler örnekleme çekeceğiz, programı onlara uygulayacağız. Fakat herhangi bir eski örnekleme değil **tesadüfi (rastgele) bir örneklem** alacağız, bununla beraber gerçek tesadüfi örneklem normal şartlarda uygulanamaz ve hatta imkânsız olmasa bile normal şartlarda pratik değildir. Tesadüfi bir örneklem almak için, evrendeki her bir elemanın (öğrencinin) eşit seçilme şansı olmasını garantiye alacak belli bir yöntemler bütünü izlenmelidir. (Tesadüfi örnekleme açıklayan en bilinen örnek, isimleri yazıp bir şapkanın içine atmak ve içinden bakmadan isim çekmektir. Neredeyse hiç kimse tam olarak bunu yapmasa da aklımızda olan şeyin iyi bir açıklamasıdır.)

tesadüfi atama

Öğrencilerden örneklem oluşturulduktan sonra kişilerin yarısı stres yönetimi programının uygulanacağı gruba, diğer yarısı da bu programı almayacak gruba **tesadüfi** olarak atanır.

evren

Bu tanım şu ana kadar, ayrıntılara daha fazla girilmesini gerektiren çeşitli kavramları ortaya çıkarmıştır; bunları belirtmek gerekirse evren, örneklem, tesadüfi örneklem ve tesadüfi atamadır. **Evren**, ilgilenilen olayların (öğrencilerin puanları, insanların gelirleri, farelerin koşma hızları vb.) kümesidir. Dolayısıyla eğer Amerika Birleşik Devletleri'ndeki tüm lise öğrencilerinin özgüven puanlarıyla ilgileniyorsak tüm lise öğrencilerinin özgüven puanlarının kümesi bir evren oluşturur. Bu durumda da evren milyonlarca elemandan oluşacaktır. Öte yandan eğer sadece Fairfax, Vermont'daki (4 bin kişiden az insanın yaşadığı bir kasaba) lise son sınıf öğrencilerinin özgüven puanlarıyla ilgileniyorsak evren yaklaşık olarak sadece 100 öğrenciden oluşur.

Buradaki önemli nokta evrenin her boyutta olabileceğidir. Evren, nispeten küçük ve kolayca oluşturulabilen sayı kümelerinden, büyük fakat sonlu olan ve tümünü oluşturmanın pratik olmadığı sayı kümelerine kadar değişebilir. Aslında evrenler, öğrencilerin teorik olarak çizebilecekleri tüm olası karikatür çizimleri gibi, toplanması imkânsız olan her boyutta olabilir. Evrenler, nispeten küçük ve kolayca toplanabilen sayı kümelerinden, büyük fakat sonlu olan ve tümünü toplamanın pratik olmadığı sayı kümelerine kadar değişebilir. Aslında evrenler, öğrencilerin teorik olarak çizebilecekleri tüm olası karikatür çizimleri gibi, sonsuz sayıda bir sayı kümesi dahi olabilir. Ne yazık ki ilgilendiğimiz evrenler genellikle çok büyüktür. Bu durumda pratikte varılan sonuç, evrenin tümünün nadiren elde edilebil-

örneklem

diğidir. Onun yerine o evrenden sadece bir gözlemler **örneklemi** alınması ve o örneklemin, evrenin özellikleri hakkında birtakım çıkarımlar yapmak için kullanılması gerekir.

Örneklemin tam anlamıyla tesadüf olduğu varsayıldığında evrenin sadece belli özelliklerini kestirmekle yetinilmez, aynı zamanda kestirimlerin ne kadar doğru olduğu konusunda da çok iyi bir fikre sahip olunur. Örneklemin tesadüf olmama derecesine göre, kestirimlerimiz manidar olabilir veya olmayabilir, çünkü örneklem tüm evreni doğru bir şekilde yansıtabilir veya yansıtmayabilir.

dış geçerlik

Tesadüf olmanın, dikkate almamız gereken en az iki boyutu vardır. Birinci boyut, örneklemin evreni temsil eder nitelikte olup olmadığıdır, çünkü örneklemin evrenden çıkarımlar yapmak için kullanılması istenir. Bu durum temel olarak, evrenden tesadüf *örneklem* almayı kapsar ve **dış geçerlik** denilen kavramı ortaya çıkarır. Dış geçerlik, örneklemin evreni yansıtıp yansıtmadığı sorusunu ifade eden bir kavramdır. Nebraska'daki küçük bir kasabadan alınan örneklem, Amerika Birleşik Devletleri nüfusunun İspanyolca konuşan yüzdesinin geçerli bir kestirimini ortaya çıkarmayabilir. Yalnızca Amerika'nın güneybatısından alınan bir örneklem de geçerli bir kestirimi ortaya çıkarmayabilir. Öte yandan Nebraska'daki küçük bir kasabadan alınan örneklem, ansızın ortaya konulan bir uyarıcıya karşı insanların tepki zamanının mantıklı bir kestirimini verebilir. Bu noktada, tesadüf örneklemeden bahsetmenin problemlerinden birini görüyoruz. Tamamen tesadüf olmayan bir şekilde kişiler veya katılımcılardan oluşturulan bir örneklem de bizim için tamamen tesadüf bir örneklemden elde edilen sonuçlar kadar bizi ve başkalarını ikna edici olabilir. Diğer yandan eğer tesadüf olmayan örnekleminiz, tamamen tesadüf bir örnekleme elde edebileceklerimizi temsil etmiyorsa, çıkarım yapma becerimiz tehlikeye girer ve sonuçlarımız çok yanıltıcı olabilir.

Devam etmeden önce, birçok insanın aklını karıştıran bir noktayı açıklığa kavuşturalım. Bu husus, bir insanın örnekleminin başka bir insanın evreni olabilmesidir. Örneğin, bir öğretim aracı olarak bu kitabın etkinliği ile ilgili bir çalışma yürütseydim, bir sınıfın bir sınavdaki notlarını, bu kitabı kullanan veya kullanma potansiyeli olan tüm öğrencilerin notlarının bir evreninin tesadüf olmayan bir örneklemini olarak değerlendirebilirdim. Öte yandan bu sınıfın öğretim elemanı büyük bir olasılıkla bu kitapla çok fazla ilgilenmeyecek, onu sadece kendi öğrencileri ilgilendirecektir. Öğretmen, aynı not kümesini bir evren olarak değerlendirecektir. O halde istatistik öğretmek isteyen bir kimse benim evrenimi (kitabımı kullanan herkes), daha büyük bir evrenden (istatistik konusunda herhangi bir kitabı kullanan herkes) alınan ve hiç tesadüf olmayan bir örneklem olarak değerlendirebilir. Dolayısıyla evren tanımı, çalışmak istediğiniz duruma göre değişir.

Bizim stresle ilgili çalışmamızda, ABD'deki lise öğrencilerinden tamamen tesadüf bir örneklem almayı ve onlara stres yönetimi programını uygulamayı ciddi olarak değerlendirme olasılığımız çok azdır. Basitçe ifade etmek gerekirse, bu uygulanamaz bir şeydir. O zaman, tesadüf örnekleme varsayımına dayanan istatistiksel yöntemlerden ve süreçlerden nasıl faydalanacağız? Bunu yapabilmemizin tek yolu sadece, sonuçlarımızın ilgilendiğimiz evreni genel olarak temsil ettiğine inandığımız durumlarda bu yöntemleri ve süreçleri uygulamaya dikkat etmektir. Eğer bu varsayımı yapamazsak çalışmamızı tekrar tasarlamamız gerekir. Buradaki sorun istatistiksel geliştirmeden çok sağduyu sorunudur. Örnekleminizin ABD'deki lise öğrencilerini temsil etmediğini düşündüğümüz oranda sonuçlarımızın yorumunu da sınırlamalıyız. Kestirimlerimizin geçerliği, örneklemin evreni temsil etme derecesi kadardır.

tesadüfi atama

Tesadüf olma kavramının ikinci boyutu **tesadüfi atama** ile ilgilidir. Tesadüf seçim, verimizin *kaynağı* ile ilgili ve çalışmamızın sonuçlarını evrenin tümüne genellemek için önemli olsa da kişilerin tedavi gruplarına tesadüf olarak atanması deneyimizin bütünlüğü için çok önemlidir. Bu **iç geçerlik** kavramıyla ilgilidir. Elde ettiğimiz sonuçların, bu gruplara konulan kişilerden değil, gruplara uygulanan tedavideki farklardan kaynaklandığını sağlamak isteriz.

iç geçerlik

Örneğin, eğer örnekleminizdeki tüm çekingen öğrencileri bir gruba ve tüm iddialı öğrencileri de diğer gruba koyarsak sonuçlarımızın, bu gruplara uyguladığımız tedavilerden çok, öğrencileri gruplara atamamızın bir fonksiyonu olması çok muhtemeldir. Öğrencilerin, girecekleri grupları kendilerinin seçmeleri de benzer riskleri taşır ve bu durum, çalışmanın yapıldığı olayın doğası olmadıkça genellikle olumsuz bir fikirdir. Gerçek uygulamada tesadüfî atama genellikle tesadüfî örneklemeden çok daha önemlidir. Tıptaki çalışmalarda çalışmanın niteliğine göre, gruplara tesadüfî atama son derece karmaşık bir hal alabilir ayrıca işi, sadece deneyin bu boyutunu kontrol etmek olan insanlar da bu çalışmalarda zaman zaman görev alabilmektedirler.

Örneklemdaki insanların (elemanların) seçiminden ve bu insanların tedavi gruplarına atanmasından söz ettikten sonra her bir gruba nasıl tedavi yapıldığını ve sonuçta çıkacak veri kümelerinin özelliklerinin nasıl saptanacağını değerlendirmeye sıra gelir. İnsanların strese başa çıkabilme becerilerini ve onlara yapılan farklı tedaviler altında yüksek özgüvenlerini koruyabilme becerilerini çalışmak istediğimizden ve strese verilen tepki birçok değişkenin bir fonksiyonu olduğundan çalışmayı planlamanın kritik bir boyutu da çalışılacak değişkenleri seçmektir. Bir **değişken**, farklı değerler alabilen bir nesne veya olayın bir özelliğidir. Örneğin, saç rengi bir değişkendir çünkü bir nesnenin (saçın) bir özelliğidir ve farklı değerler alabilir (kahverengi, sarı, kızıl, gri vb.) Stres yönetimi programı için yapılan tedaviler, öğrencinin özgüveni, sosyal destek, cinsiyet, kişisel kontrol derecesi ve tedavi grubu gibi özelliklerin tümü konuyla ilgili değişkenlerdir.

değişken

bağımsız değişken

İstatistikte değişken kavramı, bağımsız ve bağımlı olma yönlerinden ikiye ayrılır. Örneğimizde grup üyeliği **bağımsız bir değişkendir**, çünkü onu kontrol ediyoruz. Tedavilerin neler olacağına ve her bir tedaviyi kimlerin göreceğine karar veririz. Hangi grubun tedavi göreceğine ve hangisinin tedavi görmeyeceğine biz karar veriyoruz. Eğer erkekleri ve kadınları karşılaştırıyorsak şurası kesindir ki bir insanın cinsiyetini kontrol edemeyiz fakat cinsiyetlerle çalışıp çalışmayacağımıza (oldukça zor bir karar) ve erkekleri kadınlarla karşılaştırmayı isteyip istemediğimize karar veririz. Öte yandan veri kümesi -sonuç olarak çıkan özgüven puanları, kişisel kontrol duygularının puanları vb.- **bağımlı değişkenlerdir**. Çalışma temel olarak bağımsız değişkenlerle, sonuçları ise bağımlı değişkenlerle ilgilidir. Bağımsız değişkenler nicel veya nitel ve kesikli veya sürekli olabilir. Bağımlı değişkenler ise genellikle nicel ve sürekli dirler, fakat elbette bu durum her zaman geçerli değildir. Bu terimler aşağıda tanımlanmaktadır.¹

bağımlı değişken

kesikli değişken
sürekli değişken

Kesikli değişkenler ile sürekli değişkenler arasında bir ayrım yapmak gerekirse **kesikli değişkenler**, cinsiyet ve lise sınıfı gibi yalnız sınırlı sayıda değerler alabilen değişkenlerdir; **sürekli değişkenler** ise yaş ve özgüven puanı gibi en azından teorik anlamda ölçekteki en düşük ve en yüksek noktalar arasındaki herhangi bir değeri alabilirler.² Görüldüğü gibi bu ayrım, veriyi işleme biçimimizde önemli bir rol oynar.

nicel veri
ölçme verisi

Kesikli ve sürekli değişkenlerin ayrımıyla yakından ilgili bir diğer kavram nicel ve kategorik veri kümeleri arasındaki ayrımdır. **Nicel veri**, (bazen **ölçme verisi** de denir) derken herhangi bir ölçmenin sonuçları kastedilir. Nicel veriye örnek olarak bir testten alınan puanlar, insanların kiloları, bir özgüven ölçeğindeki puanlar vb. verilebilir. Her durumda, bir özelliği ölçmek için bir araç kullanılır ve ölçme sonucunun, belli bir nesnenin bir özelliğini “ne kadar” temsil ettiği ile ilgilenilir.

kategorik veri
(frekans-sıklık
verisi)

Öte yandan **kategorik veri** (**frekans-sıklık verisi** veya **nitel veri kümeleri** olarak da bilinirler), “çalışmamızda 34 kadın ve 26 erkek var” veya “15 kişi ‘yüksek kaygıya sahip’, 33 kişi ‘nötr’, 12 kişi de ‘düşük’ kaygıya sahip olarak sınıflandırıldı” gibi ifadelerle açıklanır. Burada birtakım şeyleri kategorize ediyoruz (sınıflandırıyoruz) ve veri kümelerimiz

nitel veri kümeleri

1 Birçok insan bağımlı değişkenin hangisi, bağımsız değişkenin hangisi olduğunu hatırlamak konusunda zorluk yaşar. Bunları, bağımlı (“dependent”) ve veri (“data”) kelimelerinin her ikisinin de İngilizcede “d” harfi ile başlamasından hatırlayabilirsiniz.

2 Aslında sürekli bir değişken, ölçeğin iki ucu arasındaki herhangi bir değer (örn. 32,485687...) mümkün olduğu değişkendir. Bununla beraber uygulamada bir değişkeni, birçok farklı değer alabildiği zaman sürekli değişken olarak, sadece birkaç farklı değer alabildiği zaman ise kesikli değişken olarak kabul ederiz.