

ÇEVRE MÜHENDİSLERİ İÇİN

İSTATİSTİK

Galip SEÇKİN

© Copyright 2021

Bu kitabın, basım, yayın ve satış hakları Akademisyen Kitabevi A.Ş.'ye aittir. Anılan kuruluşun izni alınmadan kitabın tümü ya da bölümleri mekanik, elektronik, fotokopi, manyetik kağıt ve/veya başka yöntemlerle çoğaltılamaz, basılamaz, dağıtılamaz. Tablo, şekil ve grafikler izin alınmadan, ticari amaçlı kullanılamaz. Bu kitap T.C. Kültür Bakanlığı bandrolü ile satılmaktadır.

ISBN

978-625-7707-92-3

Kitap Adı

Çevre Mühendisleri İçin İstatistik

Yazar

Galip SEÇKİN

Yayın Koordinatörü

Yasin DİLMEN

Sayfa ve Kapak Tasarımı

Akademisyen Dizgi Ünitesi

Yayıncı Sertifika No

47518

Baskı ve Cilt

Vadi Matbaacılık

Bisac Code

TEC009100

GENEL DAĞITIM

Akademisyen Kitabevi A.Ş.

Halk Sokak 5 / A

Yenişehir / Ankara

Tel: 0312 431 16 33

siparis@akademisyen.com

www.akademisyen.com

ÖNSÖZ

Bu kitap istatistik biliminin detay konularından ziyade, özellikle çevre mühendisleri için gerekli olacağını düşündüğüm konulardan oluşmaktadır. Konular anlatılırken kurallardan ziyade, istatistik ve olasılığın mantığı verilmeye çalışılmıştır. Veri seti olarak çoğunlukla gerçek ölçümler kullanılmasına gayret edilmiştir. Olasılık dağılım formülleri (Binom, Poisson, Gauss, Gumbel, Pearson dağılımları vb.), istatistiksel ölçüm formülleri (aritmetik ortalama, mod, medyan, varyans, standart sapma vb.), istatistiksel testler (t, z, F, ki-kare, Tukey, Dunnett testleri vb.), istatistiki kinetik formülleri (Monod, Arrhenius, Langmuir vb.) ve sayısal yöntem formülleri (Gauss-Newton, LU yöntemi vb.) uygulanırken kendi gruplarında aynı veri setleri kullanılarak, matematiksel modeller arasında karşılaştırma yapabilme imkanı sunulmaya çalışılmıştır.

Değerli bilgilerinden ve çalışmalarından yararlandığım, bu kitabın kaynakça bölümünde adı geçen araştırmacı ve bilim insanlarına teşekkürü bir borç bilirim.

Okuyucu görüş ve önerileri bu kitaptaki eksikliklerin giderilmesine ve geliştirilmesine büyük katkı sağlayacaktır.

Bu kitabın öğrencilere ve araştırmacılara faydalı olmasını diliyorum.

Galip Seçkin

Adana/2021

Aileme...

İÇİNDEKİLER

BÖLÜM 1

İstatistik ve Olasılığın Kısa Tarihçesi	1
İstatistiğin Çevre Mühendisleri için Önemi	2
İstatistikte Temel Tanımlar	3

BÖLÜM 2

Frekans Dağılımları ve Grafikler	5
Bir Dağılımın Merkezi	10
Aritmetik Ortalama	10
Mod	13
Medyan	14

BÖLÜM 3

Dağılım Ölçüleri	15
Ortalama Sapma	15
Ortalama Mutlak Sapma	16
Ortalama Kareli Sapma	16
Varyans ve Standard Sapma	16

BÖLÜM 4

Olasılık ve Olasılık Dağılımları	19
Olasılığın Matematiksel Modellenmesi	23
Binom Dağılımı	23
Daha Gerçekçi bir Model	27
Permütasyon ve Kombinasyon	31
Binom Dağılımında Ortalama ve Standard Sapma	44
Poisson Dağılımı	45
Normal Dağılım	53

BÖLÜM 5

Verilerin Normal Dağılıma Uygunluğunun Tesbiti.....	73
Çarpıklık	76
Basıklık	79
Log-Normal Dağılım	87
Gumbel Dağılımı.....	96
Pearson Tip III Dağılımı (III Parametrelili Gama Dağılımı)	99

BÖLÜM 6

Merkezi Limit Teoremi ve Güven Aralığı.....	105
Beklenen Değer (Matematiksel Ümit).....	106
Güven Aralığı	110
t Dağılımı (Student)	114
Çiftli t Dağılımı (Paired t Test)	116
Veri Setleri Arasındaki Tekil Farklar İçin t Testi.....	116
İki Ortalama Arasındaki Fark İçin t Testi	118
F Testi	119
Çoklu t Testi	123
Tukey Yöntemi	123
Dunnet Yöntemi.....	126

BÖLÜM 7

Hipotez Testleri.....	129
-----------------------	-----

BÖLÜM 8

Regresyon Analizi - En Küçük Kareler Yöntemi	137
Doğrusal (Lineer) Regresyon	137
Determinasyon ve Korelasyon Katsayısı	144
Lineerize Edilebilen Denklemler	148
Üssel Model	148
Monod Modeli	152

Arrhenius Modeli	154
Hata Hesabı	157
Langmuir Model	159

BÖLÜM 9

Çoklu (Multiple) Lineer Regresyon.....	167
Çoklu Lineer Denkleme Dönüştürülebilen Lineer olmayan Denklemler	174

BÖLÜM 10

Cebirsel İşlemlerle Lineerize Edilemeyen Denklemlerin Regresyonu	179
Lineer Olmayan (Nonlinear) Regresyon	181
Gauss-Newton Yöntemi	182
LU Yöntemi	190

EK-1	199
EK-2	201
EK-3	208
EK-4	211
Kaynaklar	215

KAYNAKLAR

Akyatan, G. (2010). Organize Sanayi Bölgesi Atıksularının Magnezyum Flokülasyonu ile Arıtılabilirliğinin İncelenmesi ve Klasik Koagülantlarla Karşılaştırılması. Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi (Tez danışmanı: Yrd. Doç. Dr. Turan Yılmaz).

Bayazıt, M. (1974). Hidroloji. Birsen Yayınevi.

Bayazıt, M. ve Önöz, B. (2008). Taşkın ve Kuraklık Hidrolojisi. Nobel Yayınevi.

Bayazıt, M. ve Oğuz, B.Y. (2013). Mühendisler İçin İstatistik. Birsen Yayınevi.

Başar, A. ve Oktay, E. (2014). Uygulamalı İstatistik. Erzurum Kültür ve Eğitim Vakfı Yayınevi.

Berthouex, P.M. and Brown, L.C. (2002). Statistics for Environmental Engineers. Lewis Publishers, Washington, D.C. USA.

Bozok, Z. (2006). Yukarı Akışlı Anaerobik Filtre Reaktöründe Glikoz Giderim Kinetiğinin Araştırılması. Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi (Tez danışmanı: Yrd. Doç. Dr. Turan Yılmaz).

Chapra, S.C. and Canale, R.P. (2015). Numerical Methods for Engineers, Seventh Edition, McGRAW-HILL International Editions.

Dunnett, C.W. (1955). Multiple Comparisons with a Control. Biometrics, 20, 482-491.

Harter, H. L. (1960). Tables of Range and Studentized Range. Annals Mathematics and Statistics, 31, 1122-1147.

Mohammed, N.A. (2017). Elektrokimyasal Oksidasyon Yöntemi İle Tekstil Endüstrisi Atıksularından Renk Ve Organik Madde Gideriminin Araştırılması. Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi (Tez danışmanı: Yrd. Doç. Dr. Turan Yılmaz).

Öztürk, İ., Yetilmezsoy, K., Ekdal, A. Cüceloğlu, G., Güven, H. (2016). Çevre Mühendisleri için İstatistik ve Deneysel Tasarım. İSTAÇ A.Ş. Teknik Kitaplar Serisi.

Prochaska, C. And Theodore, L. (2018). Introduction to Mathematical Models for Environmental Engineers and Scientists. John Wiley & Sons, Inc. Beverly, MA, Scrivener Publishing,

Seçkin, G. (2019). Reaktör Hidroliği, Akademisyen Yayınevi.

Tukey, J. W. (1949). Comparing Individual Means in the Analysis of Variance. Biometrics, 5, 99.

Tukey, J. W. (1991). The Philosophy of Multiple Comparisons. Statistical Science, 6(6), 100-116.

Wonnacott, T.H. and Wonnacott, R.W. (1984). Introductory Statistics for Business. 3rd Ed. John Wiley & Sons. New York.