

EĞİTİMDE ve PSİKOLOJİDE ÖLÇME: KLÂSİK TEST TEORİSİ VE UYGULAMASI

Prof. Dr. Yaşar BAYKUL



6. Baskı



Prof. Dr. Yaşar BAYKUL

**EĞİTİMDE VE PSİKOLOJİDE ÖLÇME:
Klâsik Test Teorisi ve Uygulaması**

ISBN 978-605-364-088-2

Kitap içeriğinin tüm sorumluluğu yazarlarına aittir.

© 2022, 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 1000'in üzerinde yayını bulunmaktadır. Pegem Akademi Yayınları ile ilgili detaylı bilgilere <http://pegem.net> adresinden ulaşılabilir.

3. Baskı: Temmuz 2015, Ankara

6. Baskı: Ekim 2022, Ankara

Yayın-Proje: Şehriban Türüldür
Dizgi-Grafik Tasarım: Müge Kuyrukcu
Kapak Tasarımı: Pegem Akademi

Baskı: Sonçağ Yayıncılık Matbaacılık Reklam San Tic. Ltd. Şti.
İstanbul Cad. İstanbul Çarşısı 48/48 İskitler - Ankara
Tel: (0312) 341 36 67

Yayıncı Sertifika No: 51818
Matbaa Sertifika No: 47865

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

ÖN SÖZ

Bilimde ölçme önemli bir yere sahiptir. Birçok bilim dalındaki ilerlemeler ölçme araç ve yöntemlerinin geliştirilmesiyle sağlanabilmiştir. Ayrıca, ölçme araç ve yöntemlerinin bulunabilmesi, bilimsel bulguların uygulama alanına konulabilmesine önemli ölçüde katkı getirmiştir. Bugün ölçmeyi kullanmayan bir bilim dalı ve duyarlı ölçme yapan araçlara dayanmayan bir teknoloji hemen hemen yoktur.

Duyarlı ölçmeler yapmada araç kullanma ihtiyacı vardır; bu ihtiyaç, psikoloji ve eğitim gibi, değişkenleri çoğu zaman doğrudan gözlenemeyen bilim dallarında daha da fazladır. Bu bakımdan, nitelikli ölçme araçları elde etmede yapılacak çalışmaların desteklenmesi gereklidir.

Bilimin konusu, kuramsal yapı ve öğelerle bunlara ilişkin verileri olan bir sistemin öğeleri arasındaki bağlantıları ortaya koymak, bu bağlantıları genellemek ve bunlardan yola çıkarak kanunlara varmaktır. Kuramsal çalışmalarda, kuramsal yapıdan elde edilen ilişkilerin pratikte doğruluğunu yoklamada; deneysel çalışmalarda, nitelikleri niceleyip, bunlardan yola çıkılarak ilke ve genellemelere ulaşmada, bu genellemelerin değişik durumlarda doğru olması halinde kanunlara varmada ölçmeden yararlanılır. Ayrıca, bireylerin ve grupların belli özellikler yönünden karşılaştırılmasında da ölçmeye başvurulur.

Pek çok bilim dalında olduğu gibi psikoloji ve eğitimin hem kuramsal hem deneysel tarafı vardır. Bu bilim dallarında, zekâ, tutum, öğrenme gibi yapıların incelenmesinde, mahiyetlerinin açıklanmasında ve bireylerin bu niteliklerinin sayılarla ifade edilmesinde ölçmeden ve ölçme araçlarından geniş ölçüde yararlanmak zorunluluğu vardır.

Bu düşünce ile, Prof. Dr. Yaşar Baykul tarafından hazırlanan “Eğitim ve Psikolojide Ölçme: Klasik Test Teorisi ve Uygulaması” adlı bu kitabın yayımlanarak ilgililerin hizmetine sunulmasına karar verilmiştir. Bu yolla, psikoloji ve eğitim alanında çalışan bilim adamlarımıza, yetişmekte olan öğrencilerimize ölçme aracı hazırlama tekniklerini açıklayan bir Türkçe kaynaktan yararlanma imkânı verilmiş olacağı, ülkemizde ilgili alanlara yapılan bilimsel çalışmalara katkı getirileceği ve her düzeydeki ülkemiz okullarında öğretmenlerin yapacakları ölçmelerin niteliklerini artırmada yardımcı olunacağı düşünülmüştür.

Kitabın yazarına teşekkür eder; bir ÖSYM yayını olarak sunulan bu kitabın eğitim ve psikoloji alanında çalışan bilim adamlarımıza, kurumlarımızdaki öğrencilerimize yararlı olmasını dilerim.

Dr. Fethi TOKER
ÖSYM Başkanı

ÖN SÖZ

Ölçme, hem fiziksel bilimlerde hem de sosyal bilimlerde önemli araçlardan biridir. Bir bilim dalındaki gelişmeler o daldaki ölçme araç ve yöntemlerinin gelişmişliğine paralel bir şekilde gerçekleşir. Eğitim ve psikoloji alanlarında da, ölçme araçlarının gelişmesiyle önemli ilerlemeler kaydedilmiştir. Bu iki alandaki ölçme konusuyla ilgili olarak biri klasik test teorisi, diğeri örtük özellikler teorisi (latent traits veya item response theory) olmak üzere başlıca iki teori vardır. Eldeki kitap klâsik test teorisiyle ilgilidir.

Eldeki kitapta klâsik test teorisinin temelleri çok ileri teorik açıklamalara girilmeden ancak çok da yüzeysel olmayacak ölçüde açıklanmakta, ölçme yöntemleri teorik temelleriyle birlikte sunulmakta, açıklamalara dair bol örnekler verilmektedir.

Kitabın ilk iki bölümünde, kitapta geçen önemli matematik ve istatistik kavramları örneklerle açıklanmaktadır. Bu kavramlar yönünden kendilerini yeterli gören okuyucular okumaya, üçüncü bölümden başlayabilirler; diğeri okuyucular da isterlerse ilk iki bölümü okumadan geçebilirler; ancak ihtiyaç duydukça geriye dönüp bu kavramlarla ilgili temel açıklamaları okuyabilirler.

Kitabın 3-6. bölümlerinde klâsik test teorisinin esasları, yedinci bölümünde güvenilirlik, sekizinci bölümünde geçerlik, dokuzuncu bölümünde madde ve test parametreleri ve bunlar arasındaki ilişkiler açıklanmaktadır. Onuncu bölüm test geliştirmeye ayrılmış olup bu bölümde test maddesi yazma esasları, madde türleri, test formlarının hazırlanması gibi uygulamaya dönük hususlara yer verilmektedir. Onbirinci bölümde şans başarısı ayrıntılı olarak incelenmektedir. On ikinci bölüm, esas itibarıyla bir ölçme konusu olmamakla birlikte, ölçmede geniş uygulama alanı bulması sebebiyle faktör analizine ayrılmıştır.

Bu kitabın hazırlanmasında, Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesinde yaklaşık on beş yıldır öğretim sorumluluğunu yürüttüğüm Psikometri dersi notlarından ve ödevlerinden yararlanılmıştır. Kitabın gelişmesinde Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesinde Eğitimde Ölçme ve Değerlendirme doktora ve yüksek lisans programlarındaki öğrencilerimin büyük katkısı olmuştur; bu öğrencilerime teşekkür ediyorum.

Kitabın hazırlanmasında açıkça görünmeyen fakat inkâr edilemeyecek kadar büyük olan bir katkı hocam Prof. Dr. M. Fuat Turgut'a aittir; kendilerine minnet borçluyum.

Kitabın basımı için Prof. Dr. Durmuş Ali Özçelik önyak olmuş, okuyarak tavsiyelerde bulunmuş ve düzeltmelerini yapmıştır. Ülkemizde bilimsel kitapların basılıp hizmete sunulması kolay olmamaktadır. Kitabın basımını Öğrenci Seçme ve Yerleştirme Merkezi gerçekleştirmeseydi, bu kitabın yayımlanması büyük bir olasılıkla mümkün olmayacaktı. Bu sebeple Öğrenci Seçme ve Yerleştirme Başkanı Sayın Dr. Fethi Toker'e ve Prof. Dr. Durmuş Ali Özçelike ilgi ve yardımlarından dolayı teşekkürü borç bilirim.

Kitabın hazırlanıp basılmasında pek çok kişinin yardım ve desteklerini gördüm, adlarını sayamayacağım bu kişilere ve kitabın baskısını titizlikle gerçekleştiren Cem-Web Ofset Limited Sti. çalışanlarına da teşekkür borçluyum.

Prof. Dr. Yaşar Baykul
ANKARA/Aralık, 1999

ÜÇÜNCÜ BASKI İÇİN ÖN SÖZ

Bu kitabın ilk baskısı Öğrenci Seçme ve Yerleştirme Merkezi (ÖSYM) tarafından 2000 yılında yayımlanmıştır. ÖSYM'nin kitap yayımlamasını durdurması kitabın basımının serbest bırakılması başvurusu olumlu karşılanmış, kitabın Eğitim Fakülteleri Eğitimde Ölçme ve Değerlendirme konusunda çalışanlar ve Psikoloji bölümlerince kullanıldığı ve arandığının saptanması üzerine 2010 yılında ikinci baskısı 2010 yılında PEGEM tarafından gerçekleştirilmiştir. İkinci baskının da tükenmesi üzerine 2014 yılında üçüncü baskının yapılmasına karar verilmiş ve 2015 yılında baskı gerçekleştirilmiştir. Üçüncü bakıda, kitap gözden geçirilmiş, gözden kaçan hatalar düzeltilmiştir.

Eldeki üçüncü baskının yayıma hazırlanmasını gerçekleştiren başta Müdür Servet Sarıkaya olmak üzere, dizgi-nizampaj işlerini yapan Gülnur Öcalan ve yayınevinin emeği geçen diğer çalışanlarına teşekkür ederim.

Prof. Dr. Yaşar Baykul

Temmuz, 2015/ANKARA

İÇİNDEKİLER

ÖN SÖZ.....	iii
ÖN SÖZ.....	v
ÜÇÜNCÜ BASKI İÇİN ÖN SÖZ.....	vii

1. BÖLÜM

BAZI MATEMATİKSEL KAVRAMLAR

Kümeler	1
Küme ve Eleman.....	1
Venn Şeması.....	3
Boş Küme	3
Sonlu ve Sonsuz Kümeler.....	3
Alt Küme ve Kapsayan Küme	3
Eşit ve Denk Kümeler	4
Evrensel Küme	5
Bir Kümenin Tümleyeni.....	5
Kümelerle İşlemler	5
İki Kümenin Arakesiti (Kesişimi)	5
İki Kümenin Birleşimi	6
İki Kümenin Farkı.....	7
İki Kümenin Karteziyen Çarpımı	8
Değişken ve Sabit	9
Nicel ve Nitel Değişkenler	10
Sürekli ve Kesikli (Süreksiz) Değişkenler.....	10
Bağımsız ve Bağımlı Değişkenler	11
Fonksiyon	12
Doğrusal Fonksiyon ve Grafiği.....	13
Sürekli ve Kesikli Fonksiyonlar	14
Saymanın Temelleri	16
Toplama İlkesi.....	16
Çarpma İlkesi	17
Permütasyon (Sıradüzen).....	17
Kombinasyon.....	18
Binom Açılımı.....	19
Σ Sembolü	20

Σ Sembolüyle İlgili Bazı Özellikler	21
Matrisler.....	22
Birim Matris.....	25
Bir Matrisin Bir Sabitle Çarpımı veya Bölümü	25
Bir Matrisin Devriği (Transpozisi).....	26
İki Matrisin Eşitliği	26
Matrislerin Toplamı ve Farkı	26
Matrislerin Çarpımı.....	27
Bir Matrisin Çarpma İşlemine Göre Tersine	28
Bir Matrisin Alt Matrisleri (Minörleri) ve İşaretleli Alt Matrisleri.....	29
Bir Matrisin Rankı	30
Vektörler	30
İki Vektörün Toplamı	31
Bir Vektörün Sabitle Çarpımı	32
İki Vektörün İç Çarpımı	32
Bir Vektörün Uzunluğu	33
Birim Vektör	33
İki Vektör Arasındaki Açık	33
Vektörlerin Lineer Kombinasyonu	35
Lineer Bağımsızlık.....	35

2. BÖLÜM

İSTATİSTİKLE İLGİLİ BAZI KAVRAMLAR

İstatistik, Evren, Örneklem ve İstatistiğin Amacı	37
Merkeze Yığılma Ölçüleri.....	38
Aritmetik Ortalama	39
Ağırlıklı Ortalama.....	41
Toplam ve Fark Puanlarının Aritmetik Ortalamaları	42
Değişme Ölçüleri.....	44
Varyans	44
Varyansla İlgili Bazı Özellikler	47
Kovaryans	51
Toplam ve Fark Puanlarının Kovaryansları.....	53

Korelasyon.....	55
Pearson Momentler Çarpımı Korelasyon Katsayısı.....	55
Aynı Objelere Ait İki Değişkenin Toplam ve Farkının Varyansları.....	57
Diğer Korelasyon Teknikleri.....	58
Regresyon	65
Basit Doğrusal Regresyon	65
Olasılık.....	68
Deney, Çıktı, Olay ve Muhtemel Olay, Örnek Uzay	68
Tesadüfi Değişken	69
Bir Olayın Olasılığı.....	69
Şartlı Olaylar ve Şartlı Olasılık	70
Beklenen Değer, Aritmetik Ortalamanın ve Varyansın Beklenen Değeri.....	72
Toplam ve Fark Puanlarının Ortalaması ve Varyansı.....	73
Kovaryansın ve Varyansın Beklenen Değer Cinsinden İfadeleri.....	74
Olasılık Dağılımı	74
Binom Olasılık Dağılımı	75
Normal Olasılık Dağılımı (Normal Dağılım).....	76

3. BÖLÜM ÖLÇMEYE GİRİŞ

Ölçmenin Bilimdeki Yeri.....	81
Ölçmenin Eğitimdeki Yeri.....	83
Ölçme ve Mahiyeti	84
Model Geliştirme Olarak Ölçme	85
Ölçme Sonuçlarının Ölçek Nitelikleri	88
Adlandırma-Sınıflandırma Ölçeği.....	88
Sıralama Ölçeği.....	89
Aralık Ölçeği.....	90
Oran Ölçeği.....	90

4. BÖLÜM

KLÂSİK TEST TEORİSİYLE İLGİLİ TEMEL KAVRAMLAR

Gözlenen Puan ve Gerçek Puan	92
Bir Birey Üzerinde Yapılan Ölçmelere Ait Gözlenen Puanların Dağılımı.....	93
Bir Birey Üzerinde Yapılan Ölçmelere Ait Beklenen Değer Olarak Gerçek Puan.....	94
Bir Birey Üzerinde Yapılan Ölçmeler İçin Tesadüfi Hata.....	94
Bir Birey Üzerinde Yapılan Tekrarlı Ölçmeler Yerine Bireyler Üzerinde Yapılan Ölçmeler	95
Doğrusal Model.....	96
Klâsik Test Teorisinin Varsayımları	97
Ölçmelerde Hata.....	100
Tekrarlı Ölçmeler, Eşdeğerlik ve Paralellik	101

5. BÖLÜM

KLÂSİK TEST TEORİSİNİN ESAS DENKLEMLERİ

Klâsik Test Teorisinin Temel Denklemi	107
Tanımlar ve Sayıtlar	108
Gözlenen Puan, Gerçek Puan ve Hata Puanının Ortalamaları Arasındaki İlişkiler	110
Gözlenen, Gerçek ve Hata Puanlarının Varyans ve Kovaryansları Arasındaki İlişkiler	110
Paralel Ölçmeler ve Güvenirlik.....	113
Geçerlik.....	115
Gözlenen Puanların ve Hata Puanlarının Gerçek Puan Üzerine Regresyonları.....	116
Kestirme ve Ölçme Hataları.....	120

6. BÖLÜM

BİRLEŞİK TESTLER

İki Birleşenli Birleşik Ölçmeler (Testler)	126
Birleşik Ölçmelerde Beklenen Değer.....	126
Birleşik Ölçmelerin Varyansları	126
Birleşik Ölçmelerin Güvenirliği	128

K Birleşenli Birleşik Testler	130
K Birleşenli Birleşik Testlerde Beklenen Değerler	131
K Birleşenli Birleşik Testlerde Varyanslar	131
Ağırlıklandırılmış Birleşik Ölçmeler	133
Ağırlıklandırılmış Birleşik Ölçmelerde Beklenen Değerler.....	133
Ağırlıklandırılmış Birleşik Ölçmelerde Varyans ve Kovaryans.....	134

7. BÖLÜM GÜVENİRLİK

Güvenirliğin Anlamları	137
Güvenirlik İndeksi.....	139
Güvenirlik Katsayısı	139
Güvenirlik Katsayısı ile Gerçek ve Gözlenen Puanların Varyansları Arasındaki İlişkiler	140
Ölçmelerin Standart Hatası	141
Bileşik Ölçmelerde Güvenirlik.....	142
α Katsayısı.....	143
Kuder-Richardson Güvenirlik Katsayıları	146
Sperman-Brown Formülü	150
Rulon Metodu.....	152
Varyans Analizi ve Güvenirlik.....	153
Güvenirlik Katsayısının Hesaplanması.....	158
Test-Tekrar Test Metodu	159
Eşdeğer (Mütenavip: Alternate) Formlar Metodu	161
Eşdeğer Yarılar Metodu	166
İç Tutarlılık Anlamındaki Güvenirliğin Hesaplanması.....	170
Fark ve Toplam Puanlarının Güvenirliği.....	178
Fark Puanlarının Güvenirliği.....	178
Toplam Puanların Güvenirliği.....	183
Güvenirliği Etkileyen Faktörler	185
Grubun Homojenliği	185
Test Uzunluğu.....	188
Diğer Faktörler	191

8. BÖLÜM GEÇERLİK

Geçerlik Kavramı.....	193
Kapsam Geçerliği	194
Kapsam Geçerliğinin Tayin Edilmesi	195
Kapsam Geçerliği ve Güvenirlik.....	199
Bir Ölçüte Dayalı Geçerlik	199
Bir Ölçüte Göre Geçerlik ve Güvenirlikle İlişkisi	200
Bir Ölçüte Göre Geçerlik Katsayısının Düzeltilmesi	202
Yordamanın Gücü ile Yordayıcının Güvenirliği Arasındaki İlişki.....	205
Bir Ölçüte Göre Geçerlik Katsayısını Etkileyen Faktörler	205
Yapı Geçerliği	211
Yapı Geçerliğinin Saptanmasında Kullanılan Yöntemler.....	212

9. BÖLÜM MADDE VE TEST PARAMETRELERİ

Madde Puanları Matrisi.....	216
Madde Parametreleri	219
Madde Güçlük İndeksi	219
Madde Varyansı ve Madde Standart Kayması.....	224
Madde Çarpıklık (Kayışıklık) Katsayısı	227
Madde Basıklık Katsayısı.....	229
Ham Kovaryans	230
Kovaryans.....	233
Korelasyon.....	237
Madde Ayırıcılık Gücü İndeksi	240
Madde Güvenirlik Katsayısı.....	246
Test Parametreleri.....	246
Test Ortalaması	247
Testin Ortalama Güçlüğü	250
Test Varyansı.....	250
Test Çarpıklık ve Basıklık Katsayıları	261
İki Test Arasındaki Kovaryans.....	261
İki Test Arasındaki Korelasyon.....	267

10. BÖLÜM

TEST GELİŞTİRME

Test Geliştirmede Adımlar	269
Testin Amacının Belirlenmesi	270
Psikolojik Yapıların Tanımlanması	270
Seçme ve Yerleştirme	271
Testlerin Eğitimde Kullanılış Amaçları	271
Ölçülecek Özelliklerin Saptanması	274
Davranışların Sınıflandırılması	275
Davranışların Saptanmasında Başvurulabilecek Bazı Yollar	281
Belirtke Tablosu	282
Maddelerin Yazılması	289
Maddenin Yapısı	291
Madde Tipleri	302
Madde Redaksiyonu	311
Deneme Formu	311
Deneme Grubunun seçilmesi	312
Deneme Formunun Hazırlanması	312
Deneme Uygulaması	318
Deneme Uygulaması Sonuçlarının Puanlanması, Madde Analizi ve Madde Seçimi	319
Puanlama	319
Madde Analizi	319
Madde Seçimi	331
Nihaî Testin İstatistiklerinin Kestirilmesi	337

11. BÖLÜM

ŞANS BAŞARISI

Cevaplayıcıların Maddeyi Cevaplama Sırasındaki Davranışları	340
Şans Başarısı ve Madde İstatistiklerine Etkisi	341
Şans Başarısı ve Madde Güçlük İndeksi	341
Şans Başarısının Madde Varyansına Etkisi	345
Şans Başarısının Maddelerarası Kovaryans Etkisi	349
Şans Başarısının Maddelerarası Korelasyona Etkisi	353

Şans Başarısının Test Özelliklerine Etkisi	354
Şans Başarısının Test Ortalamasına Etkisi	354
Şans Başarısının Test Varyansına Etkisi	356
Şans Başarısının İki Test Arasındaki Kovaryansa Etkisi	357
Şans Başarısının İki Test Arasındaki Korelasyona Etkisi	359
Şans Başarısının Madde-Test Korelasyonuna Etkisi	361
Şans Başarısının Test Güvenirliğine Etkisi	362
Şans Başarısının Test Geçerliğine Etkisi	366
Şans Başarısının Test Puanlarına Etkisin Azaltma Yolları	366
Test Yönergesine Uyarılar Konulması	367
Şans Hatasının Puanlama Metotlarıyla Düzeltilmesi	367
Değerlendirme	371

12. BÖLÜM

FAKTÖR ANALİZİ

Faktör Analizi Hakkında Kısa Tarihçe	374
Çok Faktör Teorisi	376
Testin Faktörleri	377
Ortak, Özel ve Hata Faktörleri	379
Çok Faktör Teorisinde Geçen Kavramlara Ait Bir Örnek	386
Faktör Analizi	388
Bazı Temel Kavramlar	389
İki Test Arasındaki Korelasyonla Bu Testlerin Belirttikleri Vektörler Arasındaki Açının İlişkisi	389
Test Vektörleri Grubu ve Faktör Yapısı	392
Temel Bileşenler Metodu	393
Sun'i Veri Üzerinde Bir Örnek	394
KAYNAKLAR	399
EKLER	405
EK 1: Standart Normal Dağılım Tablosu	406
EK 2: Fan Tablosu	415
EK 3: Trigonometri Cetveli	423
BULDURU	425