

EĞİTİMDE ve PSİKOLOJİDE ÖLÇME: KLÂSİK TEST TEORİSİ VE UYGULAMASI

Prof. Dr. Yaşar BAYKUL



PEGEM
AKADEMİ

7. Baskı



Prof. Dr. Yaşar BAYKUL

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

ISBN 978-605-364-088-2

Kitap içeriğinin tüm sorumluluğu yazarına aittir.

© 2024, 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

7. Baskı: Nisan 2024, Ankara

Yayın-Proje: Zeynep Güler

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

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 yayınevının 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 İşaretili 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 |

1. BÖLÜM

BAZI MATEMATİKSEL KAVRAMLAR

Eğitim ve psikolojideki ölçme ve değerlendirme çalışmalarının iki önemli aracından biri matematik, diğeri istatistiktir. Gerek ölçme teorilerinin kurulmasında ve uygulanmasında, gerekse dayandığı istatistiksel teori ve uygulamalarda matematikten geniş ölçüde yararlanır. Bu sebeple ölçme ile ilgili açıklamalara girmeden bazı matematiksel temel kavramların hatırlanmasında yarar vardır. Matematikte yeteri kadar bilgi sahibi olduğunu düşünen okuyucular bu bölümü okumadan geçebilirler.

1.10 Kümeler

Küme ve kümelerle işlemlerden özellikle olasılık ve ölçme teorilerinde yararlanır. Aşağıda kümeler, kümeler arasındaki ilişkiler ve kümelerle yapılan bazı işlemler ve bunlarla ilgili kavramlara değinilmektedir.

1.11 Küme ve Eleman

Küme, birbirinden farklı varlıkların oluşturduğu iyi tanımlanmış bir topluluktur. Kümeyi oluşturan varlıkların her birine **eleman** denir. Somut elemanlardan bir küme oluşturulabileceği gibi soyut elemanlardan da oluşturulabilir. Türk alfabesindeki harfler; Ahmet, Elif, Serap, ve Timuçin gibi kişiler; bir tavla zarı atıldığında üste gelen sayılar ve bir öğrencinin beş maddelik bir çoktan seçmeli testteki sorulara verdiği cevaplar birer küme oluşturur.

Türk Alfabesindeki her harf, Türk “Alfabesindeki harfler” kümesinin bir elemanıdır. q harfi Türk alfabesinde olmadığından, bu kümenin bir elemanı değildir. 7, bir sayıdır fakat “tavla zarı atıldığında gelen sayılar” içinde olmadığından “Tavla zarı atıldığında gelen sayılar kümesi”nin bir elemanı değildir.

Kümeler alfabenin büyük harfleriyle, elemanlar küçük harfleriyle gösterilir. Bir varlığın, bir kümenin elemanı olduğu \in , olmadığı da \notin sembolüyle belirtilir.

Bir kümedeki varlıkların sayısına, kümenin **eleman sayısı** denir. Bir A kümesinin eleman sayısı $n(A)$ ile gösterilir.

Örnekler: Yukarıda sözü edilen kümeler aşağıdaki gibi adlandırılabilir:

A: Türk alfabesindeki harfler kümesi

B: Ahmet, Elif, Serap, Timuçin'den oluşan küme

C: Tavla zarı atıldığında üste gelen sayıların kümesi

D: Elif'in matematik testindeki sorulara verdiği cevaplar kümesi

Kümelerin yazılması, $\{...\}$ içine kümenin elemanları konularak veya parantez içine elemanları belirleyen bir genel tanım yazılarak yapılabilir.

Örnekler: Yukarıdaki örnekte geçen kümeler aşağıdaki gibi yazılabilir:

1. $A=\{a, b, c, \dots, z\}$

$B=\{\text{Ahmet, Elif, Serap, Timuçin}\}$

$C=\{1, 2, 3, 4, 5, 6\}$

$D=\{1, (-1), 5, 12, 0\}$ (Bu örnekteki soruların cevaplarının 1, (-1), 5, 12 ve 0 olduğu varsayılmıştır.)

veya

$A=\{\text{Türk Alfabesindeki harfler}\}$

$C=\{\text{Tavla zarı atıldığında gelen sayılar}\}$

Bu kümelerin eleman sayıları sırasıyla $n(A)=29$, $n(B)=4$, $n(C)=6$ ve $n(D)=5$ 'tir.

2. c harfi A kümesinin bir elemanı olduğundan $c \in A$, fakat q harfi A kümesinin bir elemanı olmadığından $q \notin A$ şeklinde yazılır. Benzer şekilde, Ahmet B kümesinin bir elemanı olduğundan $\text{Ahmet} \in B$, fakat Can bu kümenin elemanı olmadığından $\text{Can} \notin B$ 'dir. Benzer şekilde $2 \in C$, $7 \notin C$, $(-1) \in D$ 'dir.

Bir varlıklar topluluğunun bir küme oluşturması için bu topluluktaki varlıkların kesin ve tam olarak bilinmesi gerekir; eğer bazı varlıklar bilinmiyorsa bu topluluk bir küme değildir.