

Sosyal Bilimlerde İstatistik

Bölüm I: İstatistik, Bilimsel Araştırma Süreci ve Ölçme Kavramı

Nihan Acar Denizli¹

¹Mimar Sinan Güzel Sanatlar Üniversitesi
İstatistik Bölümü



İÇERİK

1 İSTATİSTİĞİN TANIMI VE ÖNEMİ

- İstatistiğin Temel Kavramları

2 BİLİMSEL ARAŞTIRMA KAVRAMI

- Bilimsel Araştırma Türleri
- Bilimsel Araştırma Tasarımı
- Bilimsel Araştırma Süreci

3 ÖRNEKLEM SEÇİMİ

- Örneklem Büyüklüğünün Belirlenmesi
- Örnekleme Yöntemleri

4 VERİ KAYNAKLARI VE VERİ TOPLAMA YÖNTEMLERİ

- Veri Kaynakları
- Veri Toplama Yöntemleri
- Verinin Taşınması Gereken Özellikler

5 BİLİMSEL ARAŞTIRMADA HATA

- Bilimsel Araştırmada Hata Kaynakları
 - Ölçme Hatası Türleri

6 ÖLÇME KAVRAMI VE ÖLÇME DÜZEYLERİ

- Ölçme Kavramı
- Ölçüm Düzeyleri



İstatistiğin Tanımı

İstatistik kelimesinin kökeninin Latince durum anlamına gelen "status", İtalyanca devlet adamı anlamına gelen "statista", Yunanca gözlem anlamına gelen "statzina" kelimelerine dayandığı düşünülmektedir. İstatistik ifadesi ilk olarak 18 y.y.'da Almanya'da "Statistik" olarak devlete ait sayısal kayıtları ifade etmek için kullanılmıştır.

İstatistik: 1. Belirli bir ölçüte göre düzenlenmiş rakamlar topluluğu.
2. Verilerin toplanması, düzenlenmesi, özetlenmesi, sunulması ve çözümlenerek sonuçlar çıkarılması için kullanılan kuram ve yöntemlerin tümüne istatistik denir.



İstatistiğin Önemi

"Gün gelecek istatistik etkin vatandaşlık için okuma yazma kadar gerekli olacak." Herbert G. Wells

- "Görsel içeren tweetler görsel kullanılmayan tweetlere oranla %150 daha fazla retweet ediliyor."

(<http://www.socialbusinessstr.com/2017/06/07/2017-sosyal-medya-istatistikleri/>).

- "EN FAZLA BAŞARILI PAS YAPAN TAKIM GALATASARAY",
"TOPA EN ÇOK SAHİP OLAN G.SARAY VE
BEŞİKTAŞ", "RİZESPOR LİĞİN KIRMIZI KART LİDERİ".

(NTV SPOR TOTO İstatistikleri).

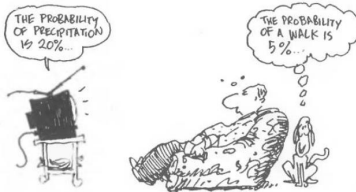
- Türkiye genelinde en fazla boşanma nedeni %50,9 ile sorumsuz ve ilgisiz davranma oldu. Bunu, %30,2 ile evin ekonomik olarak geçimini sağlayamama ve %24,3 ile eşlerin ailelerine karşı saygısız davranması sorunu izledi (TÜİK Aile Yapısı Araştırması, 2016).



İstatistiğin Kullanım Alanları

Tıp, Çevrebilim, Psikoloji, Siyasal Bilim ve daha pek çok alanda istatistik kullanılmaktadır.

- Ekonomi + İstatistik = EKONOMETRİ
- Sosyoloji + İstatistik = SOSYOMETRİ
- Kimya + İstatistik = KEMOMETRİ
- TIP + İstatistik = BİYOİSTATİSTİK
- Psikoloji + İstatistik = PSİKOMETRİ



Sosyolojide İstatistik

" Uygunluk Analizini (Correspondence Analysis) çok kullanıyorum. Çünkü, kanımca sosyal gerçekliği oluşturan şeyleri tamamıyla gösteren felsefesi ile ilişkisel bir süreç. İlişkileri düşünen bir süreç... "

Pierre Bourdieu (*Sosyoloji Meseleleri*)

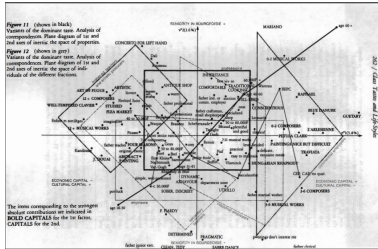


Figure: Pierre Bourdieu'nun "La Distinction Critique Sociale du Jugement" adlı kitabından bir grafik



İstatistiğin Temel Kavramları

Birim: Çeşitli bilim dallarında yapılan araştırmaların konusu olan insan, diğer canlılar, kurum, kuruluş ya da nesneler.

Değişken: Birimden birime farklılık gösteren sayısal değer alabilen özelliklere değişken adı verilir.

Anakütle / Evren: Hakkında araştırma yapılmak istenen ilgili tüm birimlerden oluşan kümeye anakütle ya da evren denir.

Tamsayım: Anakütlerde bulunan tüm birimlerden veri toplama işlemine tamsayım denir. (Örnek: Nüfus sayımları)

Örnekleme: Anakütleden belli kurallar çerçevesinde anakütleyi/evreni temsil eden kümeye *örneklem* bu işleme ise *örnekleme* adı verilir.

Hipotez: Ortaya çıkmış ya da çıkacak belirli davranışlar, olgular ya da olaylar hakkında varsayım niteliğindeki açıklamalardır. Araştırmada ele alınan probleme ilişkin gerçekliği test edilecek önermelerdir.



Değişken Türleri

1 Aldıkları Değerlere Göre

- **Sürekli değişken:** Sonsuz sayıda değer alabilen ölçülebilir değişkenlere sürekli değişken denir.
- **Süreksiz (Kesikli) değişken:** Sınırlı sayıda değer alan sayılabilir değişkenlerdir.

2 Özelliklerine Göre

- **Nicel değişken:** Değerleri sayılar ile ifade edilen (sayısal) değişkenler.
- **Nitel değişken:** Özellikleri belli grup ya da sınıflar altında toplanan değişkenlerdir.

3 Nedenselliklerine Göre

- **Bağımsız değişken:** Diğer değişken ya da değişkenler üzerinde değişime *neden* olan değişkendir. Genelde X ile gösterilir.
- **Bağımlı değişken:** Bağımsız değişken ya da değişkenler tarafından açıklanan ya da etkilenen değişkendir. Y ile gösterilir.



İÇERİK

1 İSTATİSTİĞİN TANIMI VE ÖNEMİ

- İstatistiğin Temel Kavramları

2 BİLİMSEL ARAŞTIRMA KAVRAMI

- Bilimsel Araştırma Türleri
- Bilimsel Araştırma Tasarımı
- Bilimsel Araştırma Süreci

3 ÖRNEKLEM SEÇİMİ

- Örneklem Büyüklüğünün Belirlenmesi
- Örneklem Yöntemleri

4 VERİ KAYNAKLARI VE VERİ TOPLAMA YÖNTEMLERİ

- Veri Kaynakları
- Veri Toplama Yöntemleri
- Verinin Taşınması Gereken Özellikler

5 BİLİMSEL ARAŞTIRMADA HATA

- Bilimsel Araştırmada Hata Kaynakları
 - Ölçme Hatası Türleri

6 ÖLÇME KAVRAMI VE ÖLÇME DÜZEYLERİ

- Ölçme Kavramı
- Ölçüm Düzeyleri



Bilimsel Araştırma

Bilimsel araştırma, belli bir konuyu bilme isteğiyle belli bir amaca yönelen, sistematik süreçler yoluyla veri toplama, bu verileri düzenleme ya da çözümleyerek anlamlandırma ve bu süreç sonunda ortaya çıkan bulgu ve sonuçların yorumlanması gibi adımları içeren, gerçeğin aranması amacıyla yapılan çalışmalardır.

Bilimsel araştırma aşağıdaki işlevlerden en az birini yerine getirmelidir:

- *Bir sorunu ya da incelemeye değer bir olay ya da olguyu ortaya çıkarmalı,*
- *Var olan bir durumun nedenini ortaya koymalı,*
- *Var olan durumun incelenmesi sonucu gelecekte neler olacağına ilişkin öngörülerde bulunarak uyarı, önlem ya da fırsat değerlendirme seçenekleri sunmalı,*
- *Bir soruna çözüm getirebilmeli ya da var olan bir çözüm yolunu iyileştirebilmelidir.*



Bilimsel Araştırmada Kullanılan Yaklaşımlar

"Bir yasanın doğruluğunu ispatlayabilmek için çok sayıda örnek yeterli değildir ancak bir yasanın çürütülebilmesi için tek bir örnek yeterlidir."

Karl Popper

- **Tümdengelim:** Genele bakarak özel hakkında bilgi sahibi olunmasını sağlayan yaklaşım. Bulgu ve yargıların geçerliliğini test eder (Genelden özele). Üç aşamadan oluşur.

Doğa Yasası Bütün canlılar bir gün ölür.

Koşul Önergeleri Kuş canlı bir varlıktır.

Yargı Kuşun yaşamı bir gün sona erecektir.

- **Tümevarım:** Sınırlı sayıda örneğe bakarak genel hakkında bilgi sahibi olunmasını sağlayan yaklaşım. Gözlem ya da deneylerden elde edilen sonuçların doğruluklarını test ederek temel önermelere varır (Özelden genele).

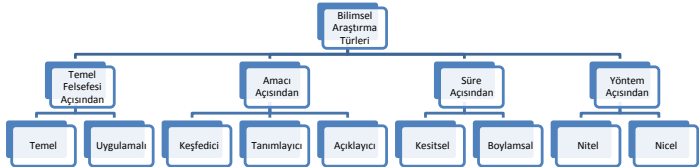
Bitkiler ölümlüdür. Hayvanlar ölümlüdür. İnsanlar ölümlüdür. O halde tüm canlılar ölümlüdür.



- Olay ve olguları irdelemek: NEDİR? - NASILDIR?
- Olay ve olgular arası ilişkileri ortaya koymak: NEDEN? - NİÇİN?
- Doğa ve toplumsal olayları KONTROL etmeye çalışmak.



Bilimsel Araştırma Türleri



Bilimsel Araştırma Türleri

A. TEMEL FELSEFESİ AÇISINDAN ARAŞTIRMA TÜRLERİ

Temel Araştırma

- Bilimsel bilgi birikimini arttırmak amacıyla yapılır.
- Süreç ve sonuçlarla ilgili evrensel ilkeler oluşturmak amacıyla yapılır.
- Bulguları kuram geliştirmeye ya da test etmeye yöneliktir.

Uygulamalı Araştırma

- Belli bir problemin anlaşılmasını sağlamak amacıyla yapılır.
- Belirli bir probleme çözüm getirmek amacını taşır.
- Araştırmanın sonuçları bulunan problemle sınırlıdır.



Bilimsel Araştırma Türleri

B. AMACI AÇISINDAN ARAŞTIRMA TÜRLERİ

Keşfedici Araştırma Yeni ya da az çalışılmış konuları incelemek, ileride yapılacak bir araştırma için ön hazırlık yapmak amacıyla yürütülen araştırmalardır. (Örneğin, literatür taraması.)

Tanımlayıcı Araştırma Araştırma birimlerinin özelliklerini ortaya koymak, tanımlamak amacıyla yapılan araştırmalardır.
(Örneğin, seçim anketleri, TÜİK'in hane halkı, işsizlik rakamları vb. araştırmaları)

Açıklayıcı Araştırma Olayların neden gerçekleştiğini açıklamak, belirli bir kuramı test etmek ya da geliştirmek, araştırılan değişkenler arasındaki nedensel ilişkileri ortaya çıkarmak amaçlarıyla yapılan araştırmalardır.



C. SÜRE BAKIMINDAN ARAŞTIRMA TÜRLERİ

Kesitsel Araştırma Araştırma değişkenlerine ilişkin verilerin belirli bir zamanda anlık olarak toplandığı, incelenen olgunun o andaki durumunu ortaya koyma amaçlı yapılan çalışmalardır.

Boylamsal Araştırma Araştırma değişkenlerine ilişkin verilerin farklı zamanlarda toplandığı, belli bir olgunun zaman içindeki değişiminin ve gelişiminin incelendiği çalışmalardır.



C. KULLANILAN YÖNTEM BAKIMINDAN ARAŞTIRMA TÜRLERİ

Nitel Araştırma Psikoloji, sosyoloji, eğitim bilim gibi sosyal bilim alanlarında bireylerin davranışlarını, toplumsal olgu ve olayları derinlemesine anlamak ve incelemek amacıyla gözlem, görüşme gibi nitel ölçme araçlarının kullanıldığı araştırmalardır.

Niçin? Nasıl? Ne Şekilde? sorularının cevabını araştırır.

- Sosyal gruplar arasındaki farklılıklar nelerdir?
- Çevresel faktörler insanları nasıl etkiler?
- Türkiye, OECD ülkeleri arasında yapılan 2015 yılı PISA Bilim performansı sıralamasına göre niçin sondan altıncı sıradadır?



Bilimsel Araştırma Türleri

Nicel Araştırma Bir araştırma problemini gözlem, deney ve test yoluyla nesnel bir şekilde ölçmek ve sayısal verilerle açıklamak amacıyla yapılan araştırmalardır.

Ne kadar? Ne miktarda? Ne kadar sık? sorularının cevabını araştırır.

- Üniversite öğrencileri haftada ne kadar sık sosyal medya kullanıyor?
- Üniversite öğrencileri sosyal medyada başkalarının paylaşımlarını ne sıklıkla beğeniyor ya da bunlara yorum yapıyor?
- Düzenli spor yapan kişiler günde ne kadar kalori yakıyor?



Bilimsel Araştırma Türleri

	Nitel Araştırma	Nicel Araştırma
Amaç	Sosyal ilişkileri anlamak ve yorumlamak amacını taşır.	Hipotez testleri, neden-sonuç ilişkileri ve tahmin amaçlarını taşır.
Veri	Görüntü, nesne, metin gibi veriler kullanılır.	Sayılar, rakamlar ve istatistikler kullanılır.
Değişken	Değişkenler içiçe geçmiş tir yorumlaması güctür.	Sınırlı sayıda değişken ile çalışılır.
Örneklem	Küçük ve rassal olmayan subjektif olarak seçilen gruplarla çalışılır.	Büyük, rassal ve objektif olarak seçilen gruplarla çalışılır.
Veri Analizi	Daha özneldir.	Daha nesneldir.



Bilimsel Araştırma Türleri

Nitel Araştırma

Raporlama Tanımlama ve sözel ifadeler kullanılır. Betimsel ya da metinsel analize dayalı ifadeler içerir. Yorumlama yapılır.

Uygulama Nedenlerin anlaşılması ve ileri nicel analizlere fikir teşkil edilmesi amacıyla uygulanır.

Yaklaşım Tümevarım yaklaşımına dayanır.

Nicel Araştırma

İstatistiksel ve anlamlı bulgular, ortalamaların karşılaştırılması gibi istatistiksel ve sayısal bilgiler içerir. Genelleme yapılır.

Verinin değerlendirilmesi, bir örneklem üzerinden popülasyona dair genellemeler yapılması amacıyla uygulanır.

Tümdengelim yaklaşımına dayanır.



Nicel Araştırma Türleri I

Nicel araştırma türleri 5 alt başlıkta incelenebilir:

1. **Betimsel Araştırmalar (Genel Tarama araştırmaları)** Araştırma birimlerinin cinsiyet, yaş, medeni hal, eğitim durumu gibi demografik özelliklerini, belirli bir onuya ilişkin tercihlerini, bir olgu hakkındaki görüşlerini, bir şeyi yapma sıklıklarını ya da bir değişkene ilişkin tutumlarını belirlemek amacıyla yapılan araştırmalardır. Araştırmaya konu olan özellikler yüzdeler, frekanslar, ortalamalar gibi tanımlayıcı istatistikler kullanılarak raporlanır.

- *Kişilerin kendini hangi siyasal görüşe daha yakın hissettiğinin raporlanması*
- *Üniversite öğrencilerin ayda kaç kitap okuduğunun incelenmesi*
- *Belli bir ürün hakkında kullanıcıların ne düşündüğünün araştırılması*
- *2016-2017 Bahar Dönemi Sosyal Bilimlerde İstatistik dersini alan öğrencilerin cinsiyete göre başarı puan ortalamalarının hesabı*



Nicel Araştırma Türleri II

2. **İlişkisel Araştırmalar** Bireylere ait ölçülen iki ya da daha fazla değişken arasındaki ilişkilerin ortaya çıkarılması amacıyla kullanılır. İki değişken arasındaki birlikte değişimin derecesinin ne kadar olduğu ve belli bir olgu düzeyinin bazı değişken grupları açısından karşılaştırıldığında anlamlı farklılık yaratıp yaratmadığının araştırılması ilişkisel araştırmalara örnektir.

- *Öğretmenlerin aylık gelirleri ile mesleğe karşı tutumları arasındaki ilişkinin incelenmesi*
- *Öğrencilerin eğitim düzeyi arttıkça aylık gelirinin artıp artmadığının araştırılması*
- *Üniversite giriş sınavına giren öğrencilerin sınav puanları ile mezun oldukları liselerin bulunduğu bölgenin sosyo-ekonomik düzeyi arasında ilişki olup olmadığının araştırılması*
- *Öğrencilerin sınav başarı puanlarının cinsiyete göre farklılık gösterip göstermediğinin incelenmesi*



3. **Nedensel Araştırmalar** Bir ya da birden fazla bağımlı değişkeni etkileyen bağımsız değişken ya da değişkenlerin araştırıldığı çalışmalardır. Değişkenler arasında direk ya da dolaylı neden-sonuç ilişkisi olduğu durumlardır.

- *Ailelerin gelir düzeyinin çocuklarının okul başarısı üzerine etkisi var mıdır?*
- *Derse düzenli katılan öğrenciler ile derse katılmayan öğrencilerin ders başarı puanlarının karşılaştırılması.*



4. **Deneysel Araştırmalar** İki ya da daha fazla grup üzerinde yapılan uygulamaların belli değişkenler açısından etkilerinin karşılaştırılması ve sebep sonuç ilişkilerinin test edilmesi amacıyla yapılır. (Akman, 2014)

- *Farklı öğretim yöntemlerinin kavramların öğrenilmesine etkisi*
- *5-11 yaş arası Down Sendromlu çocuklar ile sağlıklı çocukların konuşma becerilerinin incelenmesi*
- *İki grup hastaya uygulanan farklı tedavi yöntemlerinin hastaların iyileşme sürecine etkisi*



5. **Meta Analizi** Belirli bir konuda yapılan çalışmaların bulgularının çeşitli istatistiksel yöntemler kullanılarak birleştirilip daha genellenebilir ve güvenilir sonuçlara ulaşma amacıyla yapılan üst çalışmalardır. Bu araştırma çeşidine veri toplanmaz, daha önceki çalışmalarda kullanılan veriler ve bu çalışmalardan elde edilen sonuçlar birleştirilerek analiz edilip tekrar yorumlanır.

- *Örgütsel Vatandaşlık Davranışı ve Örgütsel Adalet İlişkisi: Türkiye’de Yapılan Araştırmalar Üzerinden Bir Meta Analizi. (Sait Gürbüz ve Faruk Şahin, 2016. Sosyal Bilimlerde Araştırma Yöntemleri)*

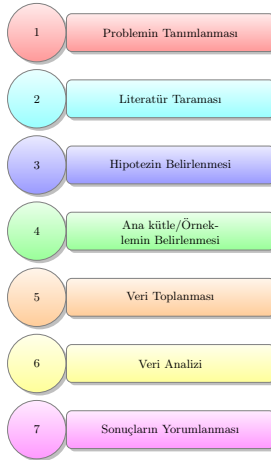


7 N 1 K:

- NE? - Araştırma konusunun belirlenmesi.
- NİÇİN? - Seçilen konunun gerekçelerinin sunulması.
- NASIL? - Kullanılacak yöntem ve teknikler.
- NE ZAMAN? - Araştırma başlangıç ve bitiş zamanı.
- NEREDE? - Örneklemin alınacağı ortamın belirtilmesi.
- NE SONUÇ? - Araştırmadan beklenen sonuçlar.
- NE İŞE YARAYACAK? - Sonuçların kurma ve uygulama alanında getirdiği yararın belirtilmesi.
- KİM? - Araştırma sürecinin kim / kimler tarafından denetleneceği, ekip çalışmasının gerekip gerekmediği.



Bilimsel Araştırma Süreci



1. Araştırma Probleminin Tanımlanması

Araştırma probleminin belirlenmesi araştırma sürecinin başlangıç aşamasıdır.

İdeal Bir Araştırma Probleminin Özellikleri:

- Araştırılabilir ve çözümlenebilir olmalıdır.
- İlgili literatüre katkısı olmalıdır.
- Özgün olmalı ve yenilik getirmelidir.
- Etik kurallara uygun olmalı, gizlilik ve yasal açılardan sorun teşkil etmemelidir.
- Açık ve anlaşılır olmalıdır.
- Öne sürülen hipotezler sınanabilir olmalıdır.
- Zaman ve maliyet açısından gerçekleştirilebilir olmalıdır.
- Araştırmacının yetenekleriyle uyumlu, ilgi alanı ile ilişkili olmalıdır.



2. Literatür Taraması

"Bilim birikimseldir."

Literatür Taramasının Faydaları:

- İlgilenilen araştırma konusunun daha özele indirgenmesini sağlar.
- Araştırmanın çerçevesinin ve yönteminin belirlenmesine yardımcı olur.
- Araştırmada kullanılan veri toplama araçlarının belirlenmesine ve elde edilen sonuçların yorumlanmasına katkıda bulunur.
- Elde edilen sonuçların daha önceki çalışmalardan elde edilen sonuçlarla karşılaştırılmasına imkan verir.



3. Hipotezin Belirlenmesi

İyi Bir Hipotezin Özellikleri:

- Hipotezler ilgili kuram ya da daha önce yapılan çalışmalar göz önünde bulundurularak türetilmelidir.
- Hipotezler açık, basit ve anlaşılır şekilde ifade edilmelidir.
- Hipotezler araştırmacının ölçmeyi amaçladığı değişkenleri içermelidir.
- Hipotezler test edilecek ilişkinin türüne işaret etmelidir (ilişkisel ise olumlu/olumsuz, gruplar arası farklılıklar araştırılıyor ise eşitlik, büyüklük, küçüklük kavramları)
- Test edilebilir / Yanılganabilir olmalıdır.
- Hipotezler veri toplanmadan önce oluşturulmalıdır.



Hipotez Türleri

1 İstatistiki Açıdan Hipotez Türleri

- **Sıfır Hipotezi:** Eşitlik/benzerlik üzerine kurulu önermelerdir. H_0 ile gösterilir. Test edilen hipotezdir. Sıfır hipotezinin reddedilmesi, araştırma hipotezinin desteklendiğini gösterir.
- **Alternatif/Karşıt Hipotez:** Araştırılmak istenen, farklılık üzerine kurulu önermelerdir. H_1 ya da H_a ile gösterilir.

2 İlişki Yönü Açısından Hipotez Türleri

- **Tek Yönlü Hipotez:** Olumlu ya da olumsuz bir yön belirten önermelere tek yönlü hipotez denir.
- **Çift Yönlü Hipotez:** Olumlu ya da olumsuz bir yön belirtmeyen hipotezlere çift yönlü hipotez denir.



İÇERİK

- 1 İSTATİSTİĞİN TANIMI VE ÖNEMİ
 - İstatistiğin Temel Kavramları
- 2 BİLİMSEL ARAŞTIRMA KAVRAMI
 - Bilimsel Araştırma Türleri
 - Bilimsel Araştırma Tasarımı
 - Bilimsel Araştırma Süreci
- 3 **ÖRNEKLEM SEÇİMİ**
 - Örneklem Büyüklüğünün Belirlenmesi
 - Örneklem Yöntemleri
- 4 VERİ KAYNAKLARI VE VERİ TOPLAMA YÖNTEMLERİ
 - Veri Kaynakları
 - Veri Toplama Yöntemleri
 - Verinin Taşınması Gereken Özellikler
- 5 BİLİMSEL ARAŞTIRMADA HATA
 - Bilimsel Araştırmada Hata Kaynakları
 - Ölçme Hatası Türleri
- 6 ÖLÇME KAVRAMI VE ÖLÇME DÜZEYLERİ
 - Ölçme Kavramı
 - Ölçüm Düzeyleri



Örneklemenin Önemi

Araştırma evrenindeki tüm birimlere ulaşmak zor, zaman alıcı ve maliyetli olduğundan araştırmalar evreni temsil eden sistematik olarak belirlenen kümeler üzerinde yapılır. (Örneğin, kamuoyu şirketlerinin seçim araştırmaları) Evren içinde örnekleme seçilecek olan birimlerin listesine *örnekleme çerçevesi*, örnekleme dahil edilen her bir birime ise *denek* denir.

Evreni betimlemek için kullanılan değerlere *parametre*, örnekleme betimlemek için kullanılan değerlere ise *örnekleme istatistiği* adı verilir. (örneğin; yaş ortalaması, ortalama yaşam ömrü vb...)

Örnek: Bazı araştırma şirketlerinin 2011 yılı genel seçim tahminleri ve seçim sonuçları

Siyasal Parti	ANAR	SONAR	GENAR	A&G	Seçim Sonuçları
AK Parti	46	51	47.7	48	49.83
CHP	26	25.78	26.2	29	25.98
MHP	12	12.45	13.8	13	13.01
Bağımsız	7	4.87	5.3	0	6.57



Örnekleme Süreci

- 1 **Araştırma Evreninin Tanımlanması** Araştırma probleminin amacına uygun olarak araştırma evreni tanımlanmalı ve sınırlandırılmalıdır.
- 2 **Örneklem Çerçevesinin Belirlenmesi** Araştırma evrenindeki tüm birimleri içeren örneklem çerçevesi resmi kayıtlar, rehber vb. araçlar yardımıyla oluşturulmalıdır.
- 3 **Örneklem Büyüklüğünün Hesabı** Uygun yöntemler kullanılarak araştırmada ne büyüklükte bir örnekleme ihtiyaç duyulduğu belirlenmelidir.
- 4 **Örnekleme Yönteminin Seçimi ve Örneklem** Örneklem çerçevesini oluşturan listeden deneklerin uygun yöntemle seçilmesi işlemi.



Örneklem Büyüklüğünü Etkileyen Etmenler

- **Anakütlenin yapısı:** Anakütlenin homojenlik düzeyine göre örnekleme oluşturan gözlem sayısının belirlenmesi. Homojenlik düzeyi arttıkça örnekleme oluşturan gözlem sayısı azalır.
- **Değişken Sayısı:** Araştırmada kontrol edilemeyen değişkenlerin sayısı azaldıkça örneklem büyüklüğü azalır. Gözlem sayısı değişken sayısının yaklaşık 15-20 kat fazlası olmalıdır.
- **Örneklem Hatası:** Örnekleme alınan/alınmayan gözlemlerin ortaya çıkardığı rastlantıya bağlı hata miktarıdır. Örneklem istatistikleri ile anakütle parametreleri arasındaki farklılıktan kaynaklanır. Anakütle parametrelerinin doğru belirlenebilmesi için önemlidir.
- **Anakütlenin Temsil Niteliği:** Anakütlerde bulunan yapı ve özellikler örnekleme de aynı tür ve oran da bulunmaktadır. Anakütlenin özelliklerinin iyi bilinmesini gerektirmektedir.



Örneklem Büyüklüğünün Belirlenmesi

Örneklem hacminin belirlenmesinde kullanılan bazı faktörle şu şekilde belirtilmiştir:

- 1 Önceden belirlenen sabit örnekleme oranına göre, örneğin $n/N = 0.01$.
- 2 Zamana göre.
- 3 Mali kaynaklara göre
- 4 Araştırmada çalışan anketör sayısı dikkate alınarak.
- 5 Formüller aracılığıyla (Tablo 1 örneği).



Örneklem Büyüklüğünün Hesaplanmasında Kullanılan Formüller

- Anakütle büyüklüğü (N) bilinmiyorsa:

$$n = t^2 pq / d^2$$

- Anakütle büyüklüğü (N) biliniyorsa:

$$n = Nt^2 pq / d^2 (N - 1) + t^2 pq$$

N: Anakütlerdeki gözlem sayısı

n: Örneklem hacmi

p: İncelenen olayın gerçekleşme olasılığı

q: İncelenen olayın gerçekleşmeme olasılığı

t: Belirli bir anlam düzeyinde t tablosundan bulunan değer

d: Olayın oluş sıklığına göre kabul edilen örnekleme hatası



Örneklem Büyüklüğünün Hesaplanmasında Önemli Hususlar

- Örneklem hatası azaldıkça örneklem hacmi artar (Daha hassas sonuçlar elde edilmesi için). Seçilen hata payına göre belli bir değerden sonra örneklem büyüklüğünün arttırılmasına gerek yoktur [9].
- Üzerinde çalışılan özellik heterojen karakter gösterdikçe örneklem büyüklüğü artar ($p=0.5$, $q=0.5$), homojen karakter gösterdikçe örneklem büyüklüğü azalır ($p=0.9$, $p=0.1$).
- Anlamlılık düzeyi (α) genelde 0.05 alınır (%95 güven düzeyi). 0.03 ya da 0.01 olarak da tercih edilebilir.



Örnekleme Hatalarına ve Evren Büyüklüklerine Göre Çekilmesi Gereken Örneklem Hacmi

Evren Büyük- lüğü	± 0.03 örnekleme hatası (d)			± 0.05 örnekleme hatası (d)			± 0.10 örnekleme hatası (d)		
	p=0.5 q=0.5	p=0.8 q= 0.2	p=0.3 q=0.7	p=0.5 q=0.5	p=0.8 q= 0.2	p=0.3 q=0.7	p=0.5 q=0.5	p=0.8 q= 0.2	p=0.3 q=0.7
100	92	87	90	80	71	77	49	38	45
500	341	289	321	217	165	196	81	55	70
750	441	358	409	254	185	226	85	57	73
1000	516	406	473	278	198	244	88	58	75
2500	748	537	660	333	224	286	93	60	78
5000	880	601	760	357	234	303	94	61	79
10000	964	639	823	370	240	313	95	61	80
25000	1023	665	865	378	244	319	96	61	80
50000	1045	674	881	381	245	321	96	61	81
100000	1056	678	888	383	245	322	96	61	81
1000000	1066	682	896	384	246	323	96	61	81
100 milyon	1067	683	896	384	245	323	96	61	81

Örnekleme Yöntemleri

A. *Rassal / Olasılığa Dayalı Örnekleme Yöntemleri*

Anakütleyi oluşturan birimlerden her birinin örnekleme seçilme şansının bilindiği ve eşit olasılığa sahip olduğu beş farklı yöntem içerir.

1. Basit Rassal Örnekleme Anakütleyi oluşturan bireylerin örnekleme girme şansının *eşit ve rassal* olduğu yöntemdir. Bir başka ifadeyle, anakütleden seçilebilecek aynı büyüklükteki her örneklemin seçilme şansı birbirine eşittir (örneğin, örneklem çerçevesi listesindeki kişilerin adlarının bir torbaya konup çekilmesi ya da bilgisayar ortamında tesadüfi sayılar tablosu kullanılarak istenilen örneklem büyüklüğüne ulaşılan kadar seçim yapılması). Anakütle hacmi küçük ise kura, büyük ise tesadüfi sayılar tablosu ya da bilgisayarda tesadüfi sayı üretme yöntemleri kullanılabilir.

- Anakütleyi oluşturan birimlerin tam ve eksiksiz listesinin bilinmesini gerektirir.
- Kolay uygulanabilen bir yöntemdir. Anakütleyle ilişkin yansız kestirimler yapılmasına olanak sağlar.



Örnekleme Yöntemleri

A. Rassal / Olasılığa Dayalı Örnekleme Yöntemleri

2. Sistematik Örnekleme Anakütle birim sayısının (N) örnek birim sayısına (n) bölünmesiyle elde edilen bir 'k' sabit sayısı kullanılarak örneklem seçimi yapılır. 1 ile k arasında bir sayı tesadüfi olarak belirlenerek ilk örneklem birimini oluşturur. Bu sayıdan itibaren her k'ncı birim, istenilen örneklem hacmine ulaşılan kadar örnekleme dahil edilir.

- Örneklem çerçevesi listesini oluşturan birimlerin belli bir özelliğe göre sıralanmamış olması gerekmektedir. Birimler tamamen tesadüfi olarak numaralandırılmış olmalıdır.

Örnek: Isınma konusunda yapılan bir çalışmada bir mahalledeki 200 evden 20 birimlik örneklem oluşturulması istensin. $k=10$ olduğundan sadece tek ya da sadece çift numaralı evler örnekleme dahil edilecek, bu da yanlılığa sebep olacaktır.



Örnekleme Yöntemleri

A. Rassal / Olasılığa Dayalı Örnekleme Yöntemleri

3. Tabakalı (Zümrelere Göre) Örnekleme Anakütleyi daha iyi temsil edecek örneği seçebilmek amacıyla araştırma evreni türdeş alt gruplara ayrılır ve bu gruplardan örnekleme girecek birimler rassal seçimle belirlenir. Tabakalar cinsiyet, yaş, eğitim düzeyi gibi kriterlere göre belirlenir.

- Anakütle alt gruplara ayrılabilir yapıda olmalı ve araştırmacı bu ayrımı yapabilecek nitelikte olmalıdır.
- Anakütleyi tabakalara ayırmada hangi kriter ya da kriterlerin kullanacağını net bir şekilde belirlenmelidir.
- Tabakaların örneklemede benzer oranlarda temsil edilmesini sağlar.
- Evreni temsil gücü daha yüksek ve örneklem hatası daha düşük bir yöntemdir.

Örnek: Üniversite genelinde yapılan bir araştırmada Fakültelerdeki mevcut öğrenci sayıları göz önüne alınarak örneklem seçimi yapılması.



Örnekleme Yöntemleri

A. Rassal / Olasılığa Dayalı Örnekleme Yöntemleri

4. Kümeli(Kademeli) Örnekleme Araştırma evreninin *coğrafi anlamda geniş bir alana yayılmış* olduğu durumda tercih edilir. Araştırma evrenini oluşturan birimler coğrafi özellikler itibariyle alt kümelerle ayrılır, örnekleme dahil edilecek birimler bu kümelerden rassal olarak seçilir.

- Örneklem birimlerinin tek tek ulaşmanın maliyetli olduğu durumlarda tercih edilen bir yöntemdir.

Örnek: Türkiye’de okuyan üniversite öğrencileri üzerine yapılan bir araştırmada belirli iller seçilerek bu illerdeki tüm Üniversitelerden öğrenci seçimi yapılması tek kademeli , ilk aşamda seçilen illerden belirli sayıda üniversite seçilerek örnekleme yapılırsa iki kademeli örnekleme yapılmış olur.



Örnekleme Yöntemleri

A. Rassal / Olasılığa Dayalı Örnekleme Yöntemleri

5. Ardışık Örnekleme Örnekleme seçilen birimlerinin tümü yerine sadece belli bir bölümünün incelendiği örnekleme yöntemidir. Bu tür örnekleme genelde üretim yapan işletmelerde kullanılır.

Örnek: 50 birimlik tesadüfi olarak seçilen bir örnekleme aşamalarına göre üretim hakkında karara varılması durumu.

- 1** 3 ya da 3'ten az sayıda hatalı ürün bulunduğunda üretime devam et,
- 2** 5-7 adet arasında kusurlu ürün bulunduğunda örneklem hacmini 150'ye genişleterek tekrar kontrol et,
- 3** 8 ve daha fazla kusurlu ürün bulunursa üretimi durdur.



Örnekleme Yöntemleri

B. Rassal Olmayan / Olasılığa Dayalı Olmayan Örnekleme Yöntemleri

Araştırma evrenindeki birim sayısının belirlenemediği, örneklem çerçevesini oluşturmanın güç olduğu çalışmalarda tercih edilir. Örnekleme girecek birimler araştırmacının kararıyla belirlenir.

- Araştırmacının anakütleyi çok iyi tanması, araştıracağı konunun uzmanı olması ve tarafsız olması beklenir.
- Uygulanması daha kolay ancak temsil güçleri zayıftır.

1. Kolayda örnekleme Arzu edilen örnekleme büyüklüğüne ulaşıncaya kadar en kolay ve ulaşılabilir deneklerden veri toplanması durumudur. Kolay, hızlı ve ucuz bir yöntemdir ancak bu yöntemle seçilen deneklerin araştırma evrenini temsil etme niteliği düşüktür. Sistemik örnekleme hatası içerebilir.

Örnek: Araştırma birimlerinden telefon, internet, sokak röportajı vb. yollarla örnek toplanması.



Örnekleme Yöntemleri

B. Rassal Olmayan / Olasılığa Dayalı Olmayan Örnekleme Yöntemleri

2. **Kota örnekleme** Anakütlenin büyük, imkanların sınırlı olduğu durumda tercih edilir. Araştırma evreni belli özellikler bakımından gruplara/kotalara ayrılarak bu grupların örneklemedeki oranları dikkate alınarak örneklem seçimi gerçekleştirilir. Kotalara dahil olacak birimlere *araştırmacı karar verir*. Kotalardaki deneklerin rassal/tesadüfi olarak seçilmesi durumu tabakalı örneklemeye girer.

3. **Amaçlı örnekleme** Araştırmacının, araştırma amacına en uygun olduğunu düşündüğü birimleri subjektif olarak örnekleme dahil etmesine dayalı bir yöntemdir.

Örnek: Belli bir siyasal eğilim üzerine araştırma yapmak isteyen bir araştırmacının o siyasal görüşte olduğuna inandığı birimleri örnekleme dahil etmesi.



Örnekleme Yöntemleri

B. Rassal Olmayan / Olasılığa Dayalı Olmayan Örnekleme Yöntemleri

4. **Kartopu örneklemesi** Araştırmaya dahil edilecek birimlere ulaşmanın zor olduğu durumlarda kullanılan bir yöntemdir. İlk örneğe ulaştıktan sonra örneklem hacmini büyütülerek ilerlenilir. Araştırma evreninden bir ya da birkaç kişiye ulaşıp, diğer denekler onların tavsiye ve önerileri ile belirlenir. Her denek başka bir deneğe ulaşılmasını sağlar ve örneklem bu şekilde büyür. Bu nedenle kartopu örneklemesi adını almıştır.

Örnek: Kaçak göçmenlerle ilgili bir araştırmada ulaşılan bir göçmen aracılığı ile diğer göçmenlere ulaşılması.



İÇERİK

1 İSTATİSTİĞİN TANIMI VE ÖNEMİ

- İstatistiğin Temel Kavramları

2 BİLİMSEL ARAŞTIRMA KAVRAMI

- Bilimsel Araştırma Türleri
- Bilimsel Araştırma Tasarımı
- Bilimsel Araştırma Süreci

3 ÖRNEKLEM SEÇİMİ

- Örneklem Büyüklüğünün Belirlenmesi
- Örneklem Yöntemleri

4 VERİ KAYNAKLARI VE VERİ TOPLAMA YÖNTEMLERİ

- Veri Kaynakları
- Veri Toplama Yöntemleri
- Verinin Taşınması Gereken Özellikler

5 BİLİMSEL ARAŞTIRMADA HATA

- Bilimsel Araştırmada Hata Kaynakları
 - Ölçme Hatası Türleri

6 ÖLÇME KAVRAMI VE ÖLÇME DÜZEYLERİ

- Ölçme Kavramı
- Ölçüm Düzeyleri



Veri Kaynakları

- **Birincil Veri Kaynakları:** Araştırmacı tarafından toplanan ya da araştırma konusuna ilişkin herhangi bir kaynaktan doğrudan elde edilen, üzerinde işlem yapılmamış verilere birincil veri denir. Araştırmacının anket, gözlem ya da mülakatlardan yoluyla topladığı veriler birincil verilere örnektir. Verinin doğrudan özgün olarak elde edildiği kaynak ise birincil veri kaynağı olarak adlandırılır.
- **İkincil Veri Kaynakları:** Daha önce başka araştırmacı ya da kurumlardan tarafından toplanmış, işlenmiş verilere ikincil veri adı verilir. Örneğin, Nüfus Müdürlüğü, Emniyet Müdürlüğü, Sağlık Ocakları, Bankalar, Okullar gibi resmi ya da özel kurum ve kuruluşlar tarafından tutulan kayıtlar ikincil verilerdir. Bu tür verilerin toplandığı kurum ve kuruluşların veri bankaları, kütüphane kaynakları, vb. ise ikincil veri kaynağı olarak adlandırılır. Veri toplama zaman ve emeğinden tasarruf sağlar. Ancak pahalı olabilir ve her zaman araştırmacının ihtiyacını karşılayamayabilir. Araştırmacı araştırmasını veriye göre tasarlamak durumunda kalabilir.



Veri Toplama Yöntemleri

- 1 Gözlem:** Araştırma yapan kişi ya da ekibin az sayıda örnek birimi gözleyerek ilgili değişkenlere dair notlar alıp izlemesi biçiminde yapılan veri toplama biçimidir. Bireylerin eğilimleri, davranışları ya da tutumları ile ilgili veri toplama amaçlı kullanılır. Gözlemci yanlılığı ve etik kurallara uyum sorunlarından dolayı pek tercih edilmez.
- 2 Görüşme:** Sözlü iletişim yoluyla veri toplama yöntemidir. Yüzyüze, telefon ve anında ses görüntü iletici araçlarla yapılır.
- 3 Deney:** Etkisi ölçülecek etkenin belirlenen kurallar ve koşullar altında deneklere uygulanması, deneklerin etkene verdikleri tepkilerin ölçülmesi ile elde edilen veriler.
- 4 Tarama:** Araştırmanın konusu ile ilgili mevcut kaynaklardan toplanan verilerdir. Kayıt ve belgeler incelenerek ya da çeşitli bilgi kaynakları taranarak toplanan verilerdir.
- 5 Anketler** Sınırlı değişkene ait bilgi toplamak için doğrudan bir anket formu aracılığıyla bireylerin bazı özellikleri hakkında bilgi toplama aracıdır.



Verinin Taşınması Gereken Özellikler

- Veri fonksiyonel olmalıdır. (Veri ölçeklerinin doğru belirlenmesi, veri toplama yöntemine göre belirlenen sınırlar dahilinde veri toplanmalıdır.)
- Veri yeterli olmalıdır. (Problem alt problemlere ayrılarak, her alt probleme ilişkin veri toplanmalıdır.)
- Veri güvenilir olmalıdır. (Aynı koşullar altında işlem tekrar edildiğinde aynı verinin elde edilmesi.)
- Veri doğru olmalıdır. (Yansız, doğru örneklemden, doğru bilgiler.)



İÇERİK

1 İSTATİSTİĞİN TANIMI VE ÖNEMİ

- İstatistiğin Temel Kavramları

2 BİLİMSEL ARAŞTIRMA KAVRAMI

- Bilimsel Araştırma Türleri
- Bilimsel Araştırma Tasarımı
- Bilimsel Araştırma Süreci

3 ÖRNEKLEM SEÇİMİ

- Örneklem Büyüklüğünün Belirlenmesi
- Örneklem Yöntemleri

4 VERİ KAYNAKLARI VE VERİ TOPLAMA YÖNTEMLERİ

- Veri Kaynakları
- Veri Toplama Yöntemleri
- Verinin Taşınması Gereken Özellikler

5 BİLİMSEL ARAŞTIRMADA HATA

- Bilimsel Araştırmada Hata Kaynakları
 - Ölçme Hatası Türleri

6 ÖLÇME KAVRAMI VE ÖLÇME DÜZEYLERİ

- Ölçme Kavramı
- Ölçüm Düzeyleri



Bilimsel Araştırmada Hata

Hata: Araştırmanın doğru ve güvenilir sonuçlara ulaşmasını engelleyen etmenler.

Bir bilimsel araştırmada hata payı, araştırma grubu doğru oluşturularak indirgenebilir. Dikkat edilecek hususlar:

- Birçok alandan araştırmacıların bulunduğu bir araştırma grubu oluşturulmalıdır.
- Araştırma grubu oluşturulurken istatistik alanından bir araştırmacı, araştırmanın planlanması aşamasından itibaren araştırma grubunda yer almalıdır.



Bilimsel Araştırmada Hata Kaynakları

- 1 Planlamadan Kaynaklı Hatalar:** Araştırma, ilgili bilim alanına göre belli bir düzen ve yöntem izlenerek yapılmalı ve araştırmanın her aşaması yeterli bir araştırma grubu tarafından, amaçlar göz önüne alınarak ve objektiflikten uzaklaşmadan planlanmalıdır.
- 2 Yöntemden Kaynaklı Hatalar:** Uygun olmayan istatistiksel yöntemlerin kullanılması sonucu ortaya çıkan hatalardır.

Örnek:

Yaş Grup	Sıklık (n)	Yüzde	Yaş grubu toplam (N)	Oran
0-10	170	%18.1	2400	%7
11-25	295	%19.7	2600	%11.3
26-45	305	%43.2	5710	%5.3
46+	230	%19.0	2500	%9.2



Bilimsel Araştırmada Hata Kaynakları

- 3 **Yorumlamadan Kaynaklı Hatalar:** Veri işleme kayıtlarındaki hatalar, verilere uygun olmayan istatistik yöntemlerin kullanılması sonucu oluşan veri çözümleme hataları. Çözümlenen verilerin yorumlamasında ortaya çıkan bazı hatalar: önemli değişkenlerin dikkate alınmaması, beklenmedik yönde çıkan bulguların önemsizmemesi, yanlı davranma, olasılığa yer bırakmayan kesin yargılarda bulunulması.
- 4 **Örneklemden Kaynaklı Hatalar:** Örneklemin yanlış seçimi ya da örneklemin hatalı yapılışı sonucu ortaya çıkan hatalardır. Probleme uygun örnekleme yöntemi seçilmelidir. Denek sayısı arttıkça elde edilen bulguların güvenilirliği ve örneklemin anakitleyi temsil etme gücü artmaktadır.



Bilimsel Araştırmada Hata Kaynakları

- 5 Veri Ölçmeden Kaynaklı Hatalar:** Ölçüm işlemlerinden, görüşmeciden ya da deneklerden kaynaklı hatalardır. Ölçme Hataları dört farklı tür hatayı içerir: *Basit Hata*, *Sistematik Hata*, *Tesadüfi (Rasgele) Hata* ve *Tahmin Hatası*.

Denekten kaynaklı hatalar: Kişinin yaşı, cinsiyeti, bilgi düzeyi, sosyal yapısı, acelesi olması, yorgunluk durumu, soruyu iyi anlayamaması ölçümleri etkiler.

Veriyi toplayan kişi kaynaklı hatalar: Hatalı gözlem, eksik ya da yanlış kayıt yapma, yanlış davranma sonucu ortaya çıkar.

Veri analizinde yapılan hata: Puanlama tablollaştırma vb. veri analizi işlemlerinde yapılan hatalar.



Ölçme Hatası Türleri

- **Basit Hatalar:** Veri toplanması ya da veri girişi sırasında dikkatsizlik, yorgunluk gibi nedenlerle yapılan hatalardır. Bu tür hataların azaltılması için sıklıkla kontroller yapılması gerekir. Veri ölçmeden kaynaklı hatalardır.
- **Tesadüfi (Rastgele) Hatalar:** Ölçüm aracının güvenilirliği ile ilgili hatalardır. Verinin zamana bağlı değişim göstermediği durumlarda aynı ölçüm aracıyla farklı zamanlarda yapılan ölçümlerden farklı sonuçlar elde edildiğinde ortaya çıkan hatalardır.
- **Sistemik Hatalar:** Hesaplanması mümkün olmayan, toplanan bilginin ölçülmesi istenen kavramı gerçekte ölçememesinden kaynaklı hatalardır. Araştırmanın farklı aşamalarında farklı nedenlerle ortaya çıkabilir.
- **Tahmin Hataları:** Tahmin edilen değerlerle gözlenen değerler arasındaki farkı ifade eden hatalardır. Bu hatanın düşük olması kullanılan tekniğin uygunluğunun bir göstergesidir.



Örnekler

- Yaşı 43 olan birinin yaşının yanlış okunarak 45 olarak girilmesi.
Basit Hata
- Cinsiyeti "Kadın" olan birinin yanlışlıkla "Erkek" olarak gösterilmesi.
Basit Hata
- Sorular yeterince açık olmadığından birimlere dair eksik ya da yanlış bilgi toplanması. **Sistematik Hata**
- Sağlık üzerine yapılan bir araştırmada kişilerin tansiyonunu ölçmek için kullanılan tansiyon aletinin olması gerekenden düşük tansiyon değerleri ölçmesi. **Sistematik Hata**
- Öğrencinin dikkatsizliğinden ötürü cevabını bildiği soruya yanlış cevap vermesi. **Tesadüfi Hata**
- Bir öğretmenin derse devam eden öğrencilere daha fazla puan vermesi. **Sistematik Hata**



İÇERİK

1 İSTATİSTİĞİN TANIMI VE ÖNEMİ

- İstatistiğin Temel Kavramları

2 BİLİMSEL ARAŞTIRMA KAVRAMI

- Bilimsel Araştırma Türleri
- Bilimsel Araştırma Tasarımı
- Bilimsel Araştırma Süreci

3 ÖRNEKLEM SEÇİMİ

- Örneklem Büyüklüğünün Belirlenmesi
- Örnekleme Yöntemleri

4 VERİ KAYNAKLARI VE VERİ TOPLAMA YÖNTEMLERİ

- Veri Kaynakları
- Veri Toplama Yöntemleri
- Verinin Taşınması Gereken Özellikler

5 BİLİMSEL ARAŞTIRMADA HATA

- Bilimsel Araştırmada Hata Kaynakları
 - Ölçme Hatası Türleri

6 ÖLÇME KAVRAMI VE ÖLÇME DÜZEYLERİ

- Ölçme Kavramı
- Ölçüm Düzeyleri



Ölçme Kavramı

İlgili birimlerden farklı değişkenler için toplanan bilgilerin belli kurallar çerçevesinde sembolleştirilmesi ya da sayısallaştırılması işlemine *ölçme* adı verilir.

- Sigara içmeyen bireylerin "0", içen bireylerin "1" olarak kodlanması.
- Düşük, Orta ve Yüksek Gelire sahip bireylerin sırasıyla "1", "2" ve "3" olarak numaralandırılıp farklı sınıflarda gösterilmesi.
- Öğrencilerin bir dönem boyunca derste gösterdikleri başarıların notlandırılması.
- Öğrencilerin evleri ile okudukları okul arasındaki mesafe.



Ölçüm Düzeyleri

Temelde 4 farklı ölçüm düzeyi vardır:

- 1 Sınıflama (Nominal) ölçeği:** Ad ölçeği ya da isimsel ölçek olarak da bilinir. İki ya da daha fazla sınıftan / kategoriden oluşan değişkenleri sayısal olarak kodlamak için kullanılır. Bu sayısal kodların niceliksel bir anlamı yoktur. Bu nedenle üzerinde herhangi bir istatistiksel işlem yapılamaz. Bu ölçüm düzeyinde sadece kategorilerin frekansları, yüzdeleri ve tepe değerleri (mod) hesaplanabilir.

Örnek:

- Şehirlere göre farklı plaka numaraları verilmesi.
- Öğrencilerin okul numaralarının ilk 4 hanesinin üniversite giriş yılını belirtmesi.
- Araştırma birimlerinin cinsiyetinin 0-erkek, 1-kadın olarak belirtilmesi.
- Kişilerin yaşadığı bölgelerin 1- Marmara, 2-Ege, 3-Akdeniz, 4-Karadeniz, 5-İç Anadolu, 6-Doğu Anadolu, 7- Güney Doğu Anadolu olarak kodlanması.



Ölçüm Düzeyleri

- 2 **Sıralama (Ordinal) ölçeği:** Değişken değerlerinin belli bir kurala/kritere göre (büyükten küçüğe, acıdan tatlıya, uzundan kısaya) sıralandırılmasında kullanılan ölçüm düzeyidir. Değerler arasındaki farkların büyüklüğü hesaplanamaz. Kodlama değerleri niceliksel anlamlar taşır. Bu ölçüm düzeyinde frekanslar, yüzdeler, tepe değeri (mod), ortanca (medyan) ve değişim aralığı (range) hesaplanabilir.

Örnek:

- Çocuk, genç, yaşlı olarak sınıflandırılmış yaş değişkeni.
- Müşteri memnuniyet araştırmalarında hizmet kalitesinin değerlendirilmesi (çok memnunum, memnunum, memnun değilim, hiç memnun değilim).
- Bireylerin düşük, orta, yüksek gelir düzeylerine göre sınıflandırılması.



Ölçüm Düzeyleri

- 3 **Eşit aralıklı (interval) ölçek:** Gözlem değerlerinin belli büyüklüklere göre sıralanabildiği ve aralarındaki farklılıkların miktarının belli bir birim cinsinden hesaplanabildiği ölçüm düzeyidir. Bir sıfır noktası yoktur. Eşit aralıklı ölçüm düzeyinde frekanslar, yüzde değerleri, tepe değeri ve ortancanın yanı sıra aritmetik ortalama, standart sapma ve varyans gibi istatistikî ölçüler de hesaplanabilir. Bu ölçüm düzeyinde alınan değerler birbirine oranlanamaz ancak farklı olarak oranlanabilir.

Örnek:

- Hava sıcaklık ölçümleri.
- IQ testinden alınan puanlar.



Ölçüm Düzeyleri

- **Oranlı (ratio) ölçek:** Eşit aralıklı ölçeğin tüm özelliklerine sahip olmasının yanısıra gerçek bir sıfır noktası vardır. Sıfır değeri "yokluk" ifade eder. Bu özellik oransal ölçeği diğer ölçüm düzeylerinden ayıran en önemli farklılıktır. Bu ölçüm düzeyinde tüm istatistiksel işlemler uygulanabilir. Değerler arasında oranlama yapılmasına imkan verir. Oran ölçeğinde ölçülmüş veriler daha düşük ölçme düzeyindeki veriler gibi de kullanılabilir.

Örnek:

- Kişilerin aylık net maaş değerleri. (Ayda 4000 TL alan bir öğretmen, ayda 2000 TL kazana bir işçiye göre iki kat daha fazla aylık kazanca sahiptir.)
- Kadınların ilk doğum yaptığı yaş. (38 yaşında doğum yapmış bir kadın, 19 yaşında ilk doğumunu gerçekleştirmiş bir kadına göre iki kat daha yaşlıdır.)
- Ürünlerin fiyatları. (Fiyatı 0 TL olan bir ürün bedavadır.)



Ölçüm Düzeylerinin Özelliklerine Göre Karşılaştırılması

Ölçek Türü	Sıfır Noktası	Sıra	Fark	Oran
Sınıflama	Yok	-	-	-
Sıralama	Değişken	Var	-	-
Eşit Aralıklı	Keyfi	Var	Var	-
Oranlı	Mutlak	Var	Var	Var



KAYNAKLAR

-  Kazım Özdamar (2013). Paket Programlar İle İstatistiksel Veri Analizi, Nisan Kitabevi.
-  R. Mark Sirkin (2005). Statistics for the Social Sciences, SAGE.
-  Metin Kozak (2014). Bilimsel Araştırma: Tasarım, Yazım ve Yayımlar Teknikleri, Detay Yayıncılık.
-  Neyran Orhunbilge (2011). Tanımsal İstatistik, Nobel Yayınları.
-  Nuran Bayram (2009). Sosyal Bilimlerde SPSS ile Veri Analizi, 2. Baskı, Ezgi Kitabevi.
-  Sait Gürbüz ve Faruk Şahin (2016). Sosyal Bilimlerde Araştırma Yöntemleri Felsefe-Yöntem-Analiz, 3.Baskı, Seçkin Yayıncılık.
-  Şadi Can Saruhan ve Ata Özdemirci (2011). Bilim, Felsefe ve Metodoloji, Beta Basım Yayımları A.Ş.
-  Ümit Şeneken (2013). İstatistik: Sayıların Arkasını Anlamak, Dördüncü Basım, Literatür Yayıncılık Dağıtım.
-  Yahşi Yazıcıoğlu ve Samiye Erdoğan (2014). SPSS Uygulamalı Bilimsel Araştırma Yöntemleri, Detay Yayıncılık.

