

BIYOİSTATİSTİK

Örnekleme ve Örnekleme Yöntemleri

Dr. Öğr. Üyesi Aslı SUNER KARAKÜLAH

Ege Üniversitesi, Tıp Fakültesi, Biyoistatistik ve Tıbbi Bilişim AD.

Web: www.biyoistatistik.med.ege.edu.tr

Biyoistatistik ve Tıbbi Bilişim Anabilim Dalı

- Araştırmalarda genellikle **Zaman-Para-İnsan** gücü gibi kaynakların yetersizliğinden dolayı, ilgili tüm deneysel üniteleri incelemek yerine, bunları temsil edebildiği kabul edilen küçük bir grup üzerinde inceleme yapmakla yetinilir.

Popülasyon=Evren=Kitle → Population

Örnek=Örnekleme → Sample

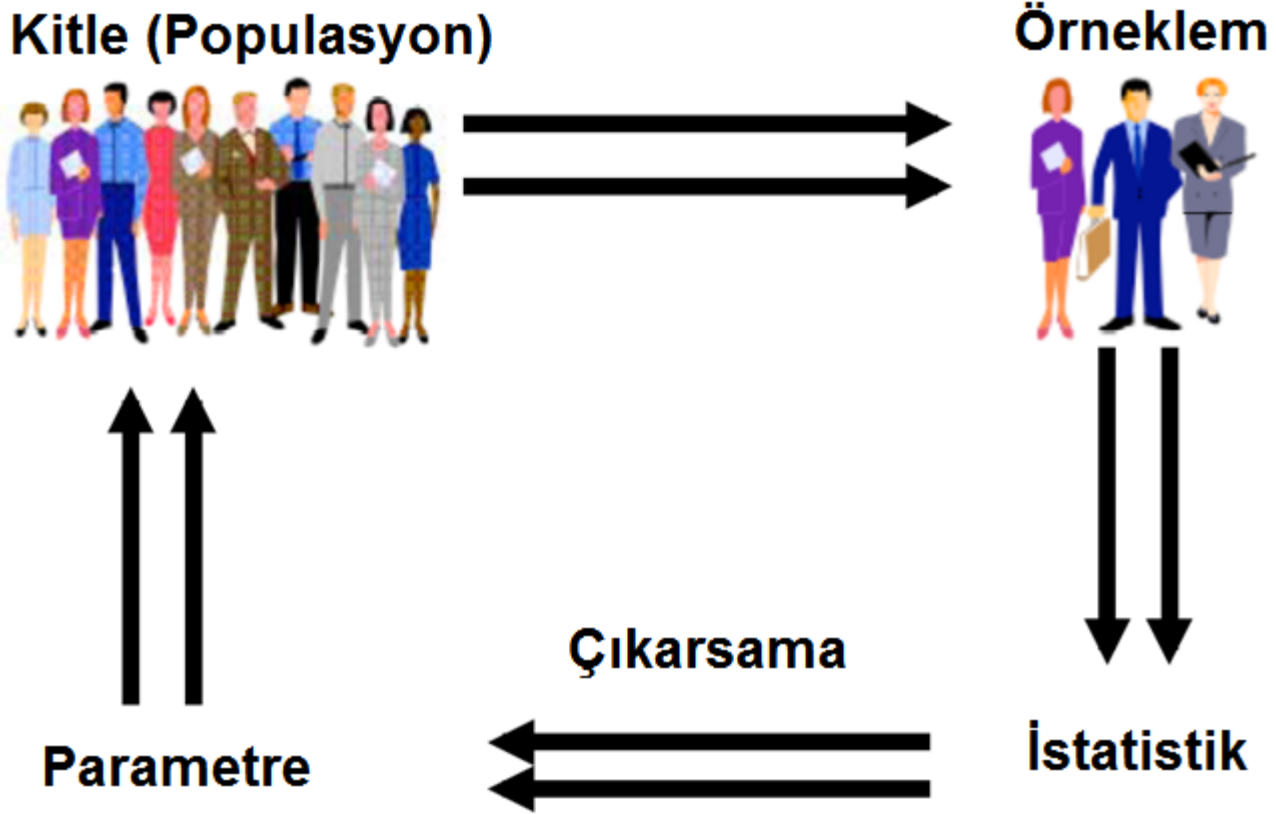
Biyoistatistik ve Tıbbi Bilişim Anabilim Dalı

- **Kitle (Populasyon):** Üzerinde çalışılan ve elde edilen istatistiksel sonuçların genelleştirileceği birimler topluluğudur.
- **Parametre:** Kitleye ait tanımlayıcı sayısal ölçüdür.

Biyoistatistik ve Tıbbi Bilişim Anabilim Dalı

- **Örnekleme (Örnek):** Bir kitlenin belirli bir özelliğini incelemek üzere, kitleden belirli kurallara göre seçilen birimler topluluğudur.
- **İstatistik:** Örnekleme ait tanımlayıcı sayısal ölçüdür.

Biyoistatistik ve Tıbbi Bilişim Anabilim Dalı



Kitleye ait parametreleri çıkarsamak için örnek seçme işlemi (örnekleme) yapılır.

ÖRNEKLEME (Sampling)

Örnekleme, kitleye ilişkin parametreleri çıkarsamak için günlük etkinliklerin hemen her aşamasında sürekli olarak yapılmaktadır.

Satın alınan ya da üretilen ürünlerin tek tek kontrolü çoğu zaman olanaksız olduğundan kitlenin özelliklerini taşıyan bir alt grup incelenerek kitle hakkında karar verme işlemine **ÖRNEKLEME** denir.

Örneklemeyi Niçin Kullanırız?

- Bilgiyi örnekten elde etmek, tüm kitleden elde etmekten daha ekonomiktir.
- Bilgi, örneklemeyle daha çabuk toplanır. Tüm kitleye ulaşmak zaman alır.
- Örnekleme ile daha az personelle bilgiye ulaşılır.
- Tüm kitleye ulaşmaya çalışırken veriler güncelliğini yitirebilir.
- Örneklemeyle daha detaylı bilgiler elde edilebilir.
- Bazı bilgilere ancak örnekleme yardımıyla ulaşılabilir. Tüm kitleyi incelersek kitle yok olabilir.

Örnekleme Örnekleri:

- TÜİK; istihdam, gelir dağılımı, eğitim gibi kitleye ilişkin bazı parametreler hakkında bilgi elde etmek amacıyla,
- Üretici firmalar; ürün kalitesini kontrol etmek üzere,
- Kamuoyu araştırma şirketleri; belirli konularda kamuoyu düşüncesini tahmin etmek için,
- Pazar araştırma şirketleri; tüketicinin ürün tercihlerini, reklamların etkinliğini vb. araştırmak için

örneklemeyi etkin biçimde kullanırlar.

Örnekleme Örnekleri (devam):

Örnekleme,

- Ürün miktarının tahmini için tarımda,
- Mali denetimlerde, kayıt hataları, stoklar vb. sorunları araştırmada,
- Satın alınan ürün ve yarı mamüllerin kalitesini kontrol etmede,
- Tıp alanında yeni bir ilacın etkinliğini araştırmada,
- Sigara içme ve kanser riski gibi konularda bilgi toplamak için

kullanılır.

Biyoistatistik ve Tıbbi Bilişim Anabilim Dalı

- Araştırma tamamlandığında, örneklemden gidilerek kitlenin tümü hakkında birtakım SONUÇLAR ÇIKARILIR-KARARLAR VERİLİR.
- Bu KARALAR ya da SONUÇLAR kitle için ne kadar GÜVENİLİR?
- HATA PAYI yok mudur?

Biyostatistik ve Tıbbi Bilişim Anabilim Dalı

Örneklem ile kitle arasındaki ilişkiyi kuran
araç:

OLASILIK

Biyoistatistik ve Tıbbi Bilişim Anabilim Dalı

- Örnek yardımı ile kitle için yapılan herhangi bir yorumun ya da sonucun geçerliliği, örneğin kitleyi temsil edebilme gücü ile ilgilidir.
- Bu aşamada iki problem vardır:
 - Nasıl Seçelim?
 - Kaç Ünite Alalım (n-Örnek büyüklüğü)?
 - Yanıt: ÖRNEKLEME TEORİSİ

Biyoistatistik ve Tıbbi Bilişim Anabilim Dalı

- Hangi örnekleme yöntemini kullanırsak kullanalım,
- Kaç örnek alırsak alalım,

DeneySEL üniteleri

Şansa-Bağlı (RASGELE)

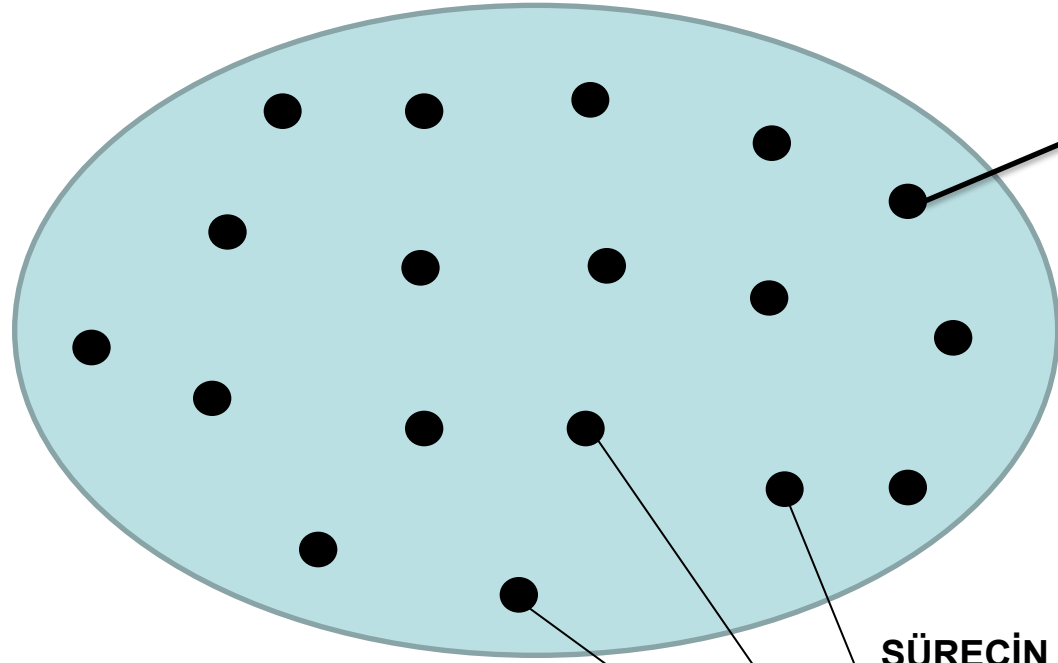
seçelim.

Biyoistatistik ve Tıbbi Bilişim Anabilim Dalı

Örnekleme seçmek veya örnekleme yapmak için kullanılan yöntemlere **ÖRNEKLEME YÖNTEMLERİ** (sampling techniques) denir.

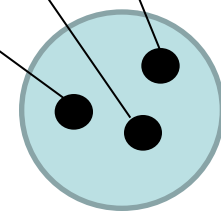
Biyostatistik ve Tıbbi Bilişim Anabilim Dalı

KİTLE



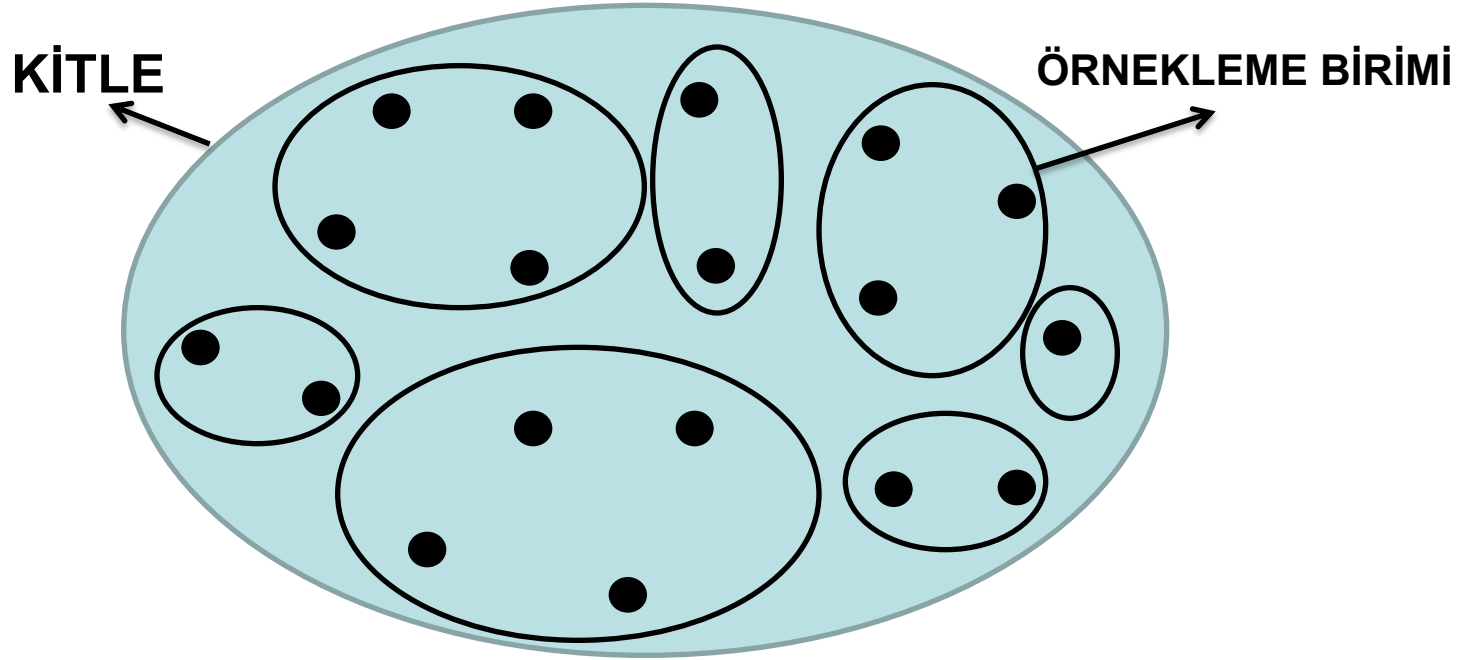
KİTLE BİRİMİ

SÜRECİN ADI: ÖRNEKLEME



ÖRNEKLEM

Biyostatistik ve Tıbbi Bilişim Anabilim Dalı



- Her bir alt parça örnekleme birimidir.
- Her bir kitle birimi sadece bir parçaya aittir.

Biyoistatistik ve Tıbbi Bilişim Anabilim Dalı

Kitle birimi (element): Kitlede örnekleme yapmak için üzerinde ölçüm yapılacak alt parçalara denilir. Alt parçaların her biri yalnızca bir parçaya aittir.

Örnekleme birimi (sampling unit): Bir ya da birden çok kitle biriminden oluşan alt parçalardır.

Biyoistatistik ve Tıbbi Bilişim Anabilim Dalı

Gözlem birimi (observation unit): Örneklem birimlerine ait ölçümlerin elde edildiği birimdir. Örneklemede, örneklem birimi seçilir, gözlem birimi seçilmez.

Kitle, kitle birimlerinden oluşur. Bir veya birden çok kitle biriminden örneklem birimi oluşur. Bazı araştırmalarda gözlem birimi ile örneklem birimi aynı olabildiği gibi farklı da olabilmektedir.

Biyoistatistik ve Tıbbi Bilişim Anabilim Dalı

Bazı durumlarda örnekleme birimindeki kitle birimlerinden diğer bireylere ilişkin bilgi toplanabilmektedir. Örneğin aileler örnekleme birimi olarak alındığında, gözlem birimi o ailenin reisi olabilmektedir. Aile reisinden ailenin diğer birimleri hakkında bilgi toplanabilmektedir.

Biyoistatistik ve Tıbbi Bilişim Anabilim Dalı

- **Küme (cluster):** Eğer örnekleme birimi birden çok kitle biriminden oluşuyorsa bu birimlere küme denilir.

Biyoistatistik ve Tıbbi Bilişim Anabilim Dalı

Başarılı bir örneklem seçilebilmesi öncelikle sonlu kitledeki örnekleme birimlerinden oluşan bir liste olan **çerçeve (frame)** ile mümkündür.

Biyostatistik ve Tıbbi Bilişim Anabilim Dalı

Çerçeve → örnekleme yönteminin seçimi

Örnekleme yöntemin seçimi,

- kitlenin yapısına,
- araştırmanın amacına,
- bütçeye,
- araştırmanın süresine

bağlıdır.

Biyostatistik ve Tıbbi Bilişim Anabilim Dalı

- Çerçeve hazırlandıktan sonra, kitlenin yapısına uygun bir örnekleme yöntemi seçilir.
- Örnekleme yönteminin seçiminden sonra örneklem büyüklüğü saptanabilir.

Biyoistatistik ve Tıbbi Bilişim Anabilim Dalı

Örneklem büyüklüğü (sample size): Örnekleme yönteminin belirlenmesinin ardından kitleden kaç kişi ile görüşüleceğinin belirlendiği sayıdır. Farklı örneklem yöntemlerinde farklı örneklem büyüklükleri bulunmaktadır.

Biyostatistik ve Tıbbi Bilişim Anabilim Dalı

Örneklem uzayı (sample space): Örnekleme yöntemi ile kitleden aynı genişlikte seçilebilecek tüm örneklemelerin oluşturduğu olası sonuçlar kümesidir.

Biyoistatistik ve Tıbbi Bilişim Anabilim Dalı

Örnekleme süreci;

1. Örneklem seçimi
2. Kitle parametrelerinin kestirimi

Kitleden çekilen iyi bir örneklem ile yansız, tutarlı ve duyarlı kestirimler yapılması amaçlanmaktadır.

Biyoistatistik ve Tıbbi Bilişim Anabilim Dalı

Uygun örnekleme yönteminin belirlenmesi ile parametre kestiriminin örneklem varyansının (sample variance) en küçüklenmesi sağlanabilmektedir.

Bu nedenle uygun örnekleme yönteminin belirlenmesi sorunu istatistikte önemli bir yer tutmaktadır.

Örnekleme Yöntemlerinin Sınıflandırılması

Farklı Kriterlere Göre Örneklem Yöntemlerinin Sınıflandırılması

1. Örneklem Birimlerinin Seçilme Olasılıklarına Göre Sınıflandırma
2. Örneklem Birimlerinin İçerdikleri Element Sayısına Göre Sınıflandırma
3. Örneklem Birimlerinin Örneklem Alınma Aşamasına Göre Sınıflandırma
4. Örneklem Birimlerinin Örneklem Alınması Yöntemine Göre Sınıflandırma



1. Örneklem Birimlerinin Seçilme Olasılıklarına Göre Sınıflandırma

1. Olasılıklı örnekleme (Probability sampling):

- Örneklem birimlerinin belirli olasılıklara göre seçildiği örnekleme yöntemidir.
- Olasılıklar her bir örneklem birimi için aynı ya da farklı olabilir.

1. Olasılıklı örnekleme (devam):

- Bu durumda kestiriciye ait örneklem dağılımı elde edilebilir.
- Örneklem varyansının yardımıyla parametrenin içinde bulunduğu sınırlar (güven aralığı) hesaplanabilmektedir.
- Örneğin; Torbaya isim yazılarak kazananın belirlenmesi (Her bir kişinin seçilme şansı eşittir.)

1. Olasılıklı örnekleme (devam):

- Olasılıklı örnekleme yapabilmek için sonlu kitledeki örnekleme birimlerinden oluşan bir liste (çerçeve) gereklidir.

2. Olasılıklı Olmayan Örneklem (Non-Probability Sampling):

- Örneklem birimlerinin gelişigüzel olasılıklarla seçildiği örneklem yöntemi verilen addır.
- Bu yöntemde örneklem birimlerinin her birinin belirli bir seçilme olasılığı olmadığından değişim ölçüsü (variance) hesaplanamaz.

2. Olasılıklı Olmayan Örneklem (devam):

- Kestirimlerin duyarlılığı ancak subjektif olarak yorumlanabilir.
- Bilimsel araştırmalarda bu yöneme başvurulmamakla birlikte bazı kamuoyu araştırmalarında sık sık kullanılmaktadır.
- Bu yöntemde çerçeve gerekli değildir.

Neden olasılıksız örnekleme?

- Her zaman çerçeve bulunması imkan dahilinde değildir (ya da çok geniştir, güncel değildir v.s)..
- Daha ucuzdur ve daha az zaman harcanır. Daha fazla detay bilgi üretir (araştırmacı bilgi, tecrübe ve amaca göre karakteristikleri belirler, dolayısıyla sübjektif bir örneklem seçme süreci vardır).

Biyoistatistik ve Tıbbi Bilişim Anabilim Dalı

Olasılıklı olmayan örnekleme farklı şekillerde yapılabilmektedir.

1.Karar Örneklemesi (Judgement Sampling):

- Örneklem biriminin, örnekleme oluşturan kişinin kararına göre seçildiği yöntemdir.
- Uzmanın tecrübesi bu konuda ön plana çıkar.

2.Dilim Örnekleme (Chunk Sampling):

- Kitle çok geniş olduğunda örneklem birimlerine ulaşma maliyeti yüksek ise, bu yöntem tercih edilebilir.
- Kitle bir takım dilimlere ayrılır ve bazıları kapsam dışı bırakılarak kalan dilimlerden kitleyi temsil edebilecek örneklem birimleri seçilir.

3.Kota Örnekleme (Quota Sampling):

- Kitle, incelenen özellikleri yönünden farklılıklar gösteren bazı alt gruplara ayrılır.
- İncelenen özelliklerin önem dereceleri ile orantılı olarak örneklem birimleri alt gruplardan seçilir.
- Burada anketi yapan kişiye belirli kotalar verilerek örneklem birimlerinin buna bağlı olarak istenildiği gibi seçilmesi sağlanmaktadır.

Biyoistatistik ve Tıbbi Bilişim Anabilim Dalı

- Bu yöntemlerin dışında farklı olasılıklı olmayan örnekleme yöntemleri de araştırmalarda kullanılmaktadır.
 1. Uygunluğa Göre Örnekleme
 2. Kartopu Örnekleme
 3. Katmanlı Örnekleme (Fokus grupları)
 4. Uzman Panelleri
 5. Kolayda Örnekleme
 6. Kısıtlı Örnekleme
 7. Karar Bazlı Örnekleme

2. Örneklem Birimlerinin İçerdikleri Element Sayısına Göre Sınıflandırma

1. Element Örneklemesi (Element Sampling):

- Örneklem birimlerinin bir tek kitle biriminden oluştuğu örnekleme yöntemine verilen addır.
- Burada kitle birimi ile örneklem birimi aynı anlamı taşımaktadır.

2. Küme Örneklemesi (Cluster Sampling):

- Örneklem birimlerinin birden çok kitle biriminden oluştuğu örneklem yöntemi verilen addır.
- Bu yöntemde örneklem birimlerine küme adı verilir.
- Kümeler eşit ya da farklı sayılarda kitle birimleri içerebilirler.

3. Örneklem Birimlerinin Örnekleme Alınma Aşamasına Göre Sınıflandırma

- Örneklem birimleri bazı araştırmalarda birinci aşamada, bazılarında ise daha sonraki aşamalarda örnekleme çekilebilir.
- Örneklem birimleri çekildiği aşama sayısına göre tek, iki veya üç aşamalı örnekleme adlarıyla tanımlanırlar.
(arazi-tarla-parsellere ayırma)
(fakülte-sınıf-öğrenci)

4. Örneklem Birimlerinin Örnekleme Alınması Yöntemine Göre Sınıflandırma

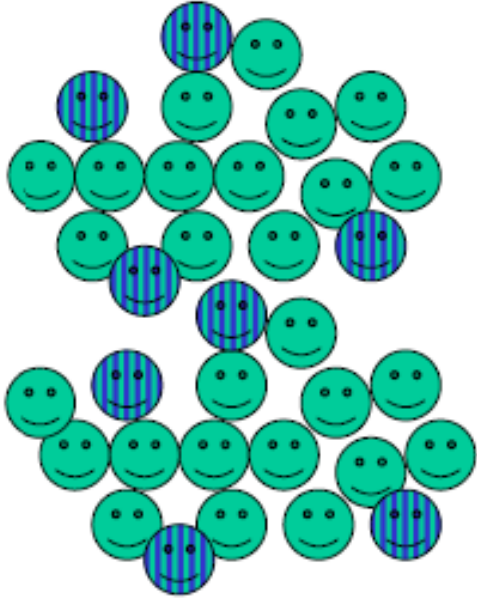
1. Rasgele Örnekleme (Random Sampling):

- Her bir örneklem birimine eşit seçilme olasılığı vererek seçilen birimlerin örnekleme alındığı yönetime denir.
- Burada her bir örneklem birimine eşit seçilme olasılığı verilmesinin anlamı örneklem uzayından olası herhangi bir örneklemin eşit olasılıkla seçilmesi anlamındadır.

2. Basit Rasgele Örneklem (Simple Random Sampling):

- Her bir örneklem biriminde sadece ve sadece tek bir kitle biriminin bulunduğu ve her bir örneklem biriminin örneğe seçilme olasılığının eşit olduğu bu yöntem basit rasgele örneklem adı verilmektedir.

2. Basit Rasgele Örnekleme (devam):



- En basit örneklem düzenidir.
- N birimden oluşan bir kitlenin tüm birimlerinden oluşan bir listeden seçilecek n birimlik örnekteki her bir kitle birimi (element) eşit seçilme olasılığına sahiptir.

2. Basit Rasgele Örnekleme (devam):

Kitle sınırlı ve homojen olduğunda uygulanabilen bu yöntem, iki şekilde uygulanabilir:

1. Yerine koyarak (İadeli) Seçim
2. Yerine Koymayarak (İadesiz) Seçim

1) Yerine koyarak basit rasgele örnekleme

- İlk örneklem seçildiğinde ilk seçilen örnekleme birimi kitleden rasgele seçilir.
- Daha sonra seçilen örnekleme birimi kitleye iade edilir.
- Her birimin eşit seçilme olasılığı vardır.
- Her seçimde örnekleme alınan kitle birimlerinin seçilme olasılığı değişmez.
- Aynı birim birden çok kez seçilebilmektedir.

Örneğin: 4 taneden 2 kitle birimi seçilsin
(ABCD)

$$N^n$$

$$4^2 = 16$$

AA, AB, AC, AD,
BA, BB, BC, BD,
CA, CB, CC, CD,
DA, DB, DC, DD

2) Yerine koymayarak basit rasgele örnekleme

- Yerine koyarak örnekleme yönteminin aksine, bir kez örnekleme birimi olarak seçilen kitle birimi kitleye iade edilmez.
- Seçilen örnekleme birimleri birbirinden farklıdır.

Örneğin: Aynı örnek olan 4 taneden 2 kitle birimi bu yöntemle nasıl seçilsin (ABCD)?

Biyoistatistik ve Tıbbi Bilişim Anabilim Dalı

~~AA~~, AB, AC, AD,
BA, ~~BB~~, BC, BD,
CA, CB, ~~CC~~, CD,
DA, DB, DC, ~~DD~~

AB, AC, AD,
BA, \swarrow BC, BD,
CA, \swarrow CB, \swarrow CD,
DA, \swarrow DB, \swarrow DC,

~~AA~~, AB, AC, AD,
~~BA~~, \swarrow BC, BD,
~~CA~~, ~~CB~~, \swarrow CD,
~~DA~~, ~~DB~~, ~~DC~~,

$${}_N C_n = \binom{N}{n}$$

$$\frac{N!}{(N-n)!n!} = \frac{4!}{2!2!} = 6$$

AB, AC, AD
BC, BD
CD



Biyoistatistik ve Tıbbi Bilişim Anabilim Dalı

Basit rassal örnelemeye başlamadan önce,

1. Her bir **örnekleme biriminin** eşit seçilme şansı ile örnelemeye nasıl seçileceği,
2. İlgilenilen kitle ortalaması, kitle toplamı ve kitle oranı gibi parametrelerin tahmin edicilerinin bulunması,

şeklinde tanımlanan iki temel problemin çözülmesi gerekmektedir.

Örneklem Seçimi

Her bir örnekleme biriminin eşit seçilme şansına sahip olduğu örnekleme birimlerini seçmek, kişisel yargılara göre birimlerin tesadüfi seçilebileceği basit bir konu gibi görünse de böyle bir işlem kişinin bireysel yanlığıyla sonuçlanabilmektedir.

Biyoistatistik ve Tıbbi Bilişim Anabilim Dalı

Örneğin, tekrarlı bir şekilde 50 kişilik bir sınıftan rasgele 10 öğrenci seçilip, bu öğrencilerin ortalama boyunu bulmak istediğimizde, seçilen bu 10 öğrenci, seçicinin tercihi doğrultusunda genellikle ya uzun ya da kısa boy tarafına eğilim gösterebileceğinden yanlı seçim yapılabilmektedir. Bu durum, yanlı olmayan seçimin zorluğunu göstermektedir.

Biyoistatistik ve Tıbbi Bilişim Anabilim Dalı

- Örneklerin seçimindeki sübjektif yanlılığı önlemek için pratikte rassal sayılar tablosu kullanılır.
- Rassal sayılar tablosunun kullanımını bir **örnekle** açıklayalım;
- 300 öğrenci olduğunu ve bu öğrencilerin ortalama ağırlığını tahmin etmek için 8 kişilik rassal bir örneklem seçmek istediğimizi varsayalım. Öğrencilerin bir listesi yapılmış ve her bir öğrenciye 001'den 300'e kadar seri numarası verilmiş olsun. Öğrencileri seçmek için **rassal sayılar tablosunu** kullanalım. 300 rakamı üç basamaklı sayı olduğundan önce üç kolon kullanırız. Rassal sayılar tablosundan aşağıdaki sayıları buluruz.

RASSAL SAYILAR TABLOSU

Computer generated random numbers: (STATA output)

832645	573158	467460	838921	171721	152885
708009	285644	727733	343305	539264	907568
305761	995036	740619	054728	746425	713746
536405	504168	750032	367682	626278	855480
217862	782003	409660	155199	129514	484511
844905	296231	103727	053603	562252	219726
670523	707073	049209	830572	337034	716264
334920	023934	808901	740693	170372	095017
885588	384435	129958	303040	264636	858065
458268	058670	888935	064613	661404	411861
277649	076177	482951	876389	898190	927367
977683	759956	553916	983998	331578	981306

Biyoistatistik ve Tıbbi Bilişim Anabilim Dalı

231 117 070 092 978
055 433 433 979 891
148 938 615 937 259
389 495 313 726 814
973367 570 610 113

Böylece örneğimiz için aşağıdaki 8 sayıyı seçeriz.

231
055
148
117
070
092
259
113

3. Sistemik Örneklem (Systematic Sampling):

- Örneklem birimlerinin uygun bir şekilde sıralandığı bir çerçevenin elimizde olduğu varsayıldığında ilk k ($k=N/n$) birimden rasgele seçilen herhangi birisinin başlangıç noktası olarak alındığı ve bundan sonra gelen her k 'nci birimin örneklem seçildiği yöntemle verilen addır.

3. Sistematik Örnekleme (devam):

- Basit bir şekilde, kitle hakkında bilgi alabildiğimiz bir örneklem yöntemidir.
 - Oy oranlarının tahminlenmesi
 - Nüfus sayımı sırasında özel analiz yapılacaksa
 - Bütçe hesaplamaları
 - Fatura hataları gözlemlenmesi
- Sistematik örneklemede kitleden rastgele örneklem alınmaz, N birimlik bir kitleden belirli aralıklar dahilinde örneklem alınır.

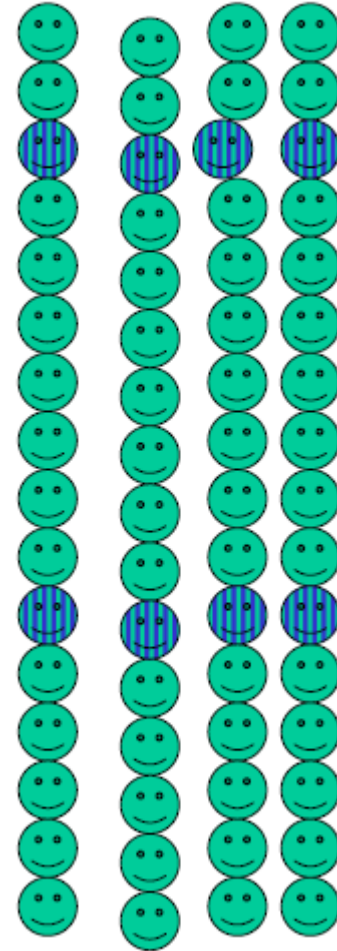
3. Sistemik Örneklem (devam):

- Eğer örneklem alınacak alanın sınırları tam bilinmiyorsa örneklemde hata yapmamak için basit rastgele örneklem yerine “sistemik örneklem” tercih edilmelidir.
- Birim maliyet açısından düşünürsek “sistemik örneklem”, “basit rastgele örnekleme” göre daha çok bilgi verebilecektir.
 - Market örneği
 - Toplam kitle tam olarak bilinmiyorsa “n” sayıda örneklem birimine erişmek güçleşebilir.
 - Günün her saati aynı yoğunluk olmaz.
 - Fatura Kontrolü
 - 1000 fatura kitesi, çalışılan sürelerdeki değişim nedeniyle istenen bilgide kayıplar oluşabilir. (%70 alışveriş ikinci yarıyılıda olmuş olabilir.)

3. Sistematik Örnekleme (devam):

Her bir kitle birimi eşit seçilme olasılığına sahipken, kitle birimlerinin kombinasyonları farklı olasılıklara sahiptir.

- Kitle büyüklü N , istenen örneklem büyüklüğü n ise, örnekleme aralığı $k=N/n$.
- 1 ile k değeri arasında yer alan rasgele seçilmiş bir j sayısını alalım, örnekleme birimi olarak ilk j . kitle birimini seçeriz, sonrasında her k . kitle birimini $j+k$, $j+2k$, şeklinde belirleriz.
- **Örneğin:** $N=64$, $n=8$, $k=64/8=8$. Rasgele seçilen $j=3$.



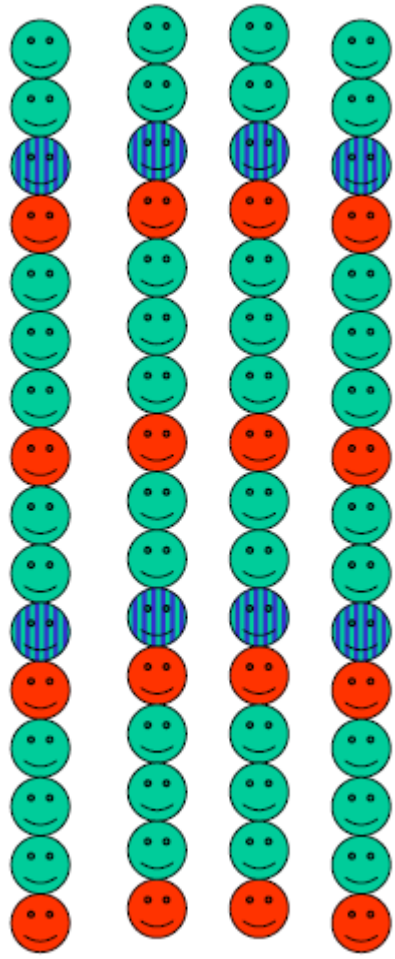
3. Sistematik Örnekleme (devam):



Eğer çerçeve rasgele dağılmışsa, basit rasgele örnekleme ile aynı hata oranına sahiptir.

Eğer çerçevede gruplama yapıldıysa, tabakalamanın yararlarını sağlamaktadır.

3. Sistematik Örnekleme (devam):



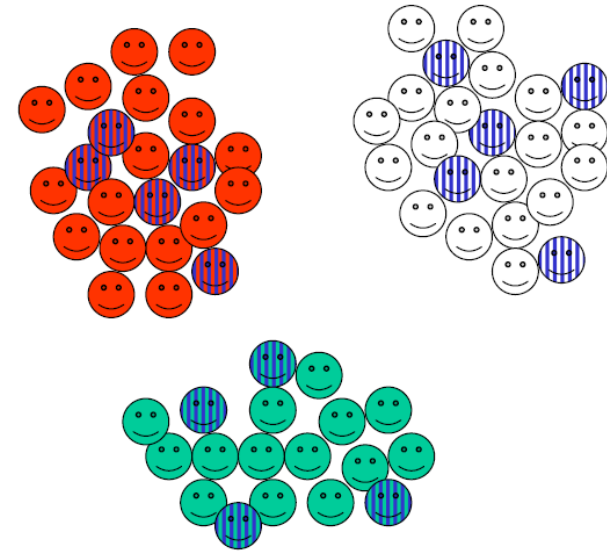
Fakat nadiren eğer çerçevedeki periyodiklik örnekleme aralığına (k) denk geliyorsa, hata riski oluşabilmektedir.

Örneğin, her 4. kitle birimi **kırmızı**dır. Taralı olan kitle birimleri seçildiğinde, örnekleme hiç kırmızı denk gelmemiştir. Ama $j=4$ ya da $j=8$ seçildiğinde ($k=4$ için) ise, SADECE kırmızılar örnekleme girecektir.

4. Tabakalı Örneklem

(Stratified Sampling):

- Örneklem birimleri araştırma konusu herhangi bir değişkene göre büyük farklılıklar gösteriyor ise (homojen değilse); kitle değişkenliği daha küçük olan alt gruplara ayrılabilir.



4. Tabakalı Örneklem (devam):

- Her bir kitle birimi bir ve yalnızca bir tabakaya ait olacak ve hiçbir kitle birimi açıkta kalmayacaktır.
- Kitle, tabakalar içi değişim olduğunca küçük, tabakalar arası değişim ise olduğunca büyük olacak şekilde alt gruplara bölünecektir.

4. Tabakalı Örneklem (devam):

- Oluşturulan her bir tabakadan ayrı ayrı ve birbirinden bağımsız olarak örneklem seçildiğinde bu yöntem tabakalı örneklem adı verilmektedir.

4. Tabakalı Örnekleme (devam):

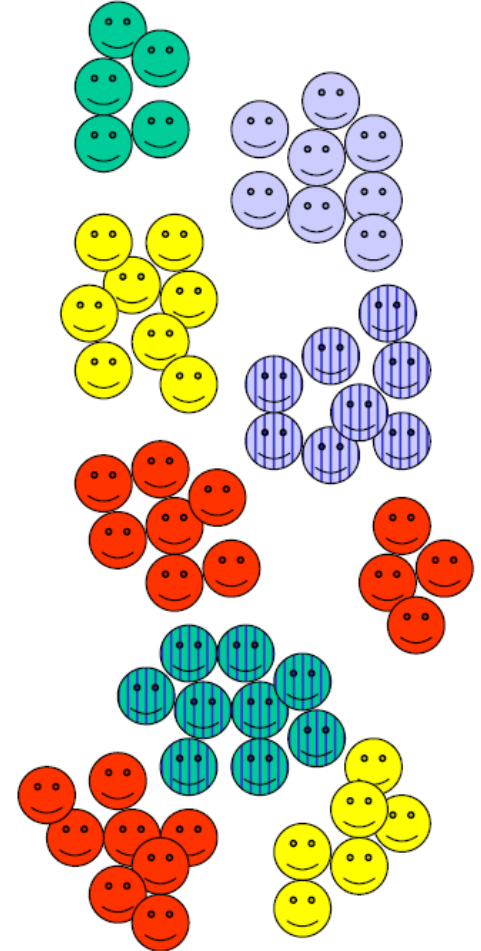
- Tabakalar içi homojen, tabakalar arası heterojendir.
- Örneğin; Öğrenciler bölümlerine göre gruplanır, grupların her birinden örnekler seçilir.

4. Tabakalı Örneklem (devam):

- Her bir tabaka ayrı bir kitle gibi düşünülebilir. Bu nedenle de her tabakaya gerektiğinde farklı örneklem yöntemleri uygulanabilir.
- Her tabakaya BRÖ yöntemi uygulanırsa bu örneklem yöntemine Tabakalı Rasgele Örneklem denir.

5. Küme Örneklemesi (Cluster Sampling):

- Bu yöntemde; tabakalı örnekleme yönteminin tersine, küme içi değişimin olabildiğince büyük, kümeler arası değişimin ise olabildiğince küçük olacak şekilde, kitle mümkün olduğunca çok sayıda kümeye ayrılmalıdır.



5. Küme Örneklemesi (devam):

- Daha sonra oluşturulan kümelerin arasından, bazı kümeler rasgele seçilerek örnek oluşturur.
- Seçilen kümelerin içindeki tüm kitle birimleri örneğe alınmalıdır.
- Böylece farklı birimler örneğe girecek ve örneklemin kitleyi temsil edebilme niteliği artmış olacaktır.

5. Küme Örneklemesi (devam):

- Kümeler içi heterojen, kümeler arası homojendir.
- Örneğin; toplam bölüm sayısı 30 olan bir üniversite içerisindeki 2 ya da 3 bölüm seçilir ve bu bölümlerdeki tüm kişilerle görüşülür.

5. Küme Örneklemesi (devam):

- Kimi zaman seçilen kümeler içindeki kitle birimlerinin tümü örneğe alınmayıp, içlerinden bazı kitle birimleri rasgele seçilerek örneklem oluşturulmaktadır.
- Bu durumda çok aşamalı örneklemeden söz edilebilir.

Tabakalı ve Küme Örneklemesinin Karşılaştırılması

- Kitle birbirinden farklı gruplara bölünür: cinsiyet, ırk, yaş gibi.
- Her gruptan rasgele örneklem seçilir.
- Basit rasgele örnekleme yöntemine göre daha az hata yapılır.
- Örnekleme öncesinde tabakalama bilgisini elde etmek kümelemeye göre daha maliyetlidir.

- Kitle, karşılaştırılabilir gruplara bölünür: okullar, şehirler gibi.
- Bazı gruplardan rasgele örneklem seçilir.
- Basit rasgele örnekleme yöntemine göre daha çok hata yapılır.
- Sadece bazı bölgelerde ya da birimlerde örnekleme yapıldığından maliyeti azaltmaktadır.

Örnekleme yapılırken izlenecek adımlar

- Kitlenin tanımlanması,
- Çerçevenin belirlenmesi,
- Örnekleme yönteminin seçimi,
- Örnekleme hacminin belirlenmesi,
- Örnekleme birimlerinin seçilmesi,
- Verilerin derlenmesi

KAYNAKLAR

- Serper, Ö. ve Aytaç, M. (2000). “Örnekleme”, 2. Baskı, Ezgi Kitapevi, Bursa.
- Scheaffer, R. L., Mendenhall, W. And Ott, R. L. (1996). “Elementary Survey Sampling”, 5th Ed. Duxbury Press, USA.
- Özmen, A., Anadolu Üniversitesi, “Örnekleme”, <http://anketimvar.net/documents/ornekleme.pdf>, Erişim tarihi: 15.03.2015
- Ahmed, S. Johns Hopkins University, Bloomberg School of Public Health, Biostatistics Department, “Statistical Methods for Sample Surveys”, Lecture Notes, <http://courseplus.jhsph.edu/core/index.cfm/go/syl:syl.public.view/catalogID/19861>, Erişim tarihi: 15.03.2015
- University of Wisconsin, “Sampling”, [~oliver/SOC357/Lectures%20and%20Notes/SamplingBigSlides.pdf](http://oliver/SOC357/Lectures%20and%20Notes/SamplingBigSlides.pdf)

Biyostatistik ve Tıbbi Bilişim Anabilim Dalı

- Haftaya derste anlatılacak konular...
 - Uygulama 2