

## 2.1. Örneklem

Üzerinde araştırma yapılacak bir kitle hakkında bilgi derlemek için başvurulabilecek ilk ve en basit yöntem, o kitleyi oluşturan tüm gözlem birimleri üzerinde araştırma konusuyla ilgili bilgi toplamaktır. Bu durum tam sayım olarak adlandırılır. Ancak uygulamada genellikle kitlenin tüm birimlerinden bilgi derlemeye kalkışmak çeşitli nedenlerden dolayı imkânsızdır. Bunun en temel nedenleri tamsayım yönteminin genellikle pahalı ya da zaman alıcı olmasıdır.

Örneklem kitleyi en iyi şekilde temsil ettiği düşünülen küçük bir alt kümedir. Örneklem yaparak kitle hakkında çıkarımlar yapılır. Örneğin Ekonometri Bölümü'nde okuyan öğrencilerin boy uzunluklarının ortalamasını hesaplamak istediğimizde, tüm öğrencilerin boyunu ölçmek yerine, her sınıftan belli bir sayıda söz gelimi 10'ar öğrencinin boyunu ölçmek suretiyle, ortalama boy uzunluğunu yaklaşık olarak hesaplayabiliriz.



Bazı durumlarda ise tam sayım yapmak, fiziksel zarara uğratabilir. Üretilen ürünün mahiyeti, örneklem yapılmasını kaçınılmaz kılmaktadır. Örneğin bir mermi fabrikasında defolu oranını tahmin etmek istersek ve tam sayım yaparsak, sayım sonucunda elimizde boş kovanlar (patlayan yani sağlam olan mermiler) ve patlamayan (defolu) mermiler kalacaktır.

Örneklem 4 adımda uygulanır:

- 1) Planlama
- 2) Veri toplama
- 3) Verilerin çözümlenmesi ve analizi
- 4) Sonuçların raporlanması ve sunumu

**1) Planlama:** Öncelikle araştırmaya konu olacak kitle belirlenir. Çerçeve oluşturulur. Gözlem tekniği belirlenir. Soru (anket) kâğıtları tasarlanır. Kullanılacak örneklem tekniğine karar verilir. İstatistiksel tahmin ve karar alma yöntemleri belirlenir. Kesinlik, güvenilirlik ve maliyet göz önüne alınarak gerekli olan örneklem büyüklüğü (hacmi) hesaplanır.

**2) Veri toplama:** Örneklem birimleri seçilir ve gözlem birimlerinden ayrı ayrı bilgi toplanır.

**3) Verilerin çözümlenmesi ve analizi:** Örneklem istatistikleri hesaplanır. Kitle parametreleri tahmin edilir ve bunlar hakkında hipotez testleri yapılır. Genellikle ortalama, oran, varyans, v.b. şeyler hesaplanır.

Örnekleme geniş bir uygulama alanına sahiptir; kamu oyu araştırmaları, pazarlama araştırmaları, sanayi işletmelerinde kalite kontrol süreçlerinde, gelir dağılımı ölçümlerinde, eğitim konularında, demografik bilgi toplamada, seçim tahminlerinde, v.b.

## 2.2. Örneklemede Temel Kavramlar

### **Birim:**

Araştırmaya konu olan olayların her birine “*birim*” adı verilir. Örneğin nüfus sayımı yapılırken çalışmanın birimi insandır. Aileler hakkında yapılan araştırmada her aile, doktorlar hakkında yapılacak bir araştırmada doktorlar birimlerdir. Buna karşılık doğum ve kazalar üzerinde bir araştırma yapılacak olsa, doğum ve kaza olaylarının her biri birer birim sayılır.

### **Kitle:**

Hakkında bilgi edinilmek istenen ve homojen (aynı ya da benzer) birimlerden oluşan topluluktur. Kitle içerdiği birim sayısı bakımından sonlu kitle ve sonsuz kitle olarak 2 tür olabilir. Sonlu sayıda ya da sayılabilir çoklukta birim içeren evrenlere sonlu kitle denir. Örneğin bir ilçede liseye giden öğrenciler, seçmenler, öğretmenlerin kitlesi sonludur. Genellikle sonsuz kitle bir süreçle ilgilidir ve onun birimleri bu sürecin çıktılarıdır. Süreç devamlı surette aynı koşullar altında işler. Bir fabrikada üretilen ampullerin dayanma süresini belirlemek istesek, ampul üretim süreci, birimleri üretilen ampuller olan sonsuz kitleyi oluşturur.

### **Değişken:**

Araştırmalarda birimlerin ilgilenilen özelliklerine **değişken** adı verilir. Bu özellikler kitlede birimden birime farklı değerler alır. Ankara’daki ailelerinin, aylık gelir düzeyleri, bir araba lastiğinin kaydırmazlık özelliği, bir insanın sahip olduğu ayakkabıların sayısı, v.b. birimden birime farklılık göstermekte olan değişkendir. Değişkenler nicel ve nitel değişken şeklinde sınıflandırılırlar. Nicel değişkenler sayarak veya ölçerek ifade edilirler. Nitel değişken ise sayarak ya da ölçerek ifade edilmezler. Bazı değişkenler hem nitel hem de nicel sınıfında yer alabilir. Öğrenci başarısıyla ilgili bir araştırmada öğrenci başarı notu 10 üzerinden değerlendirmede nicel değişkendir. Bu değişken 4, 8, 10 gibi ortaya çıkar. Eğer başarı notu değişkeni geçmez, orta, iyi, pekiyi şeklinde ifade edilirse nitel değişken sınıfında yer alır. Örneğin bir ordudaki rütbelere nitel değişkendir. Göz rengi, saç rengi, memleket v.b. kavramlar nitel değişkenlerdir. Bu gibi değişkenler istatistiksel araştırmaya konu olacakları zaman sayısal olarak kodlama yapılarak çalışmaya dâhil edilirler. Örneğin; onbaşı – 1, çavuş – 2, uzman onbaşı – 3, kademeli uzman onbaşı – 4, uzman çavuş – 5, v.b.

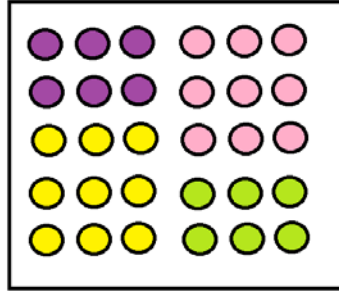
## Örneklem:

Gözlemlenmek üzere kitleden seçilen birimlerden oluşan alt kümelerin her birine örneklem denir. Örneklem başlıca özelliği, kitleyi en iyi şekilde temsil ediyor olması gerekliliğidir. Örneklemdeki birimlerin sayısına örneklem hacmi denir ve  $n$  simgesiyle gösterilir;  $n < N$  dir. Diğer taraftan,  $n/N$  oranına örneklem oranı denir. Üzerinde çalışılan kitle hakkında yorum yapma amacıyla kitlenin seçilen bir alt parçasına örneklem adı verilir.

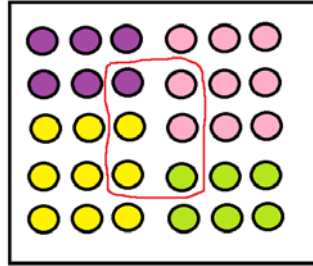
Şimdi, iyi bir örneklem yani kitleyi en iyi şekilde temsil eden örneklem nasıl olmalıdır aşağıdaki şekle bakarak ifade etmeye çalışalım. Kitlemiz 30 toptan oluşsun ve biz rastgele 6 top çekelim. Yani  $N=30$ ,  $n=6$  büyüklüğünde örneklem çekeceğiz. Bilindiği üzere

$C_6^{30} = \frac{30!}{6!24!}$  sayıda farklı örneklem çekilebilir. Ama biz burada, iyi bir örneklem ve kötü yani kitleyi temsil etmekten uzak bir örneklem ne demek olduğunu anlatmaya çalışacağız.

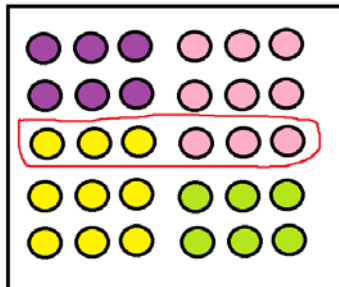
N=30 Kitlemiz



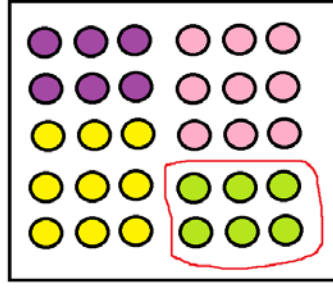
$n=6$  iyi (kitleyi iyi temsil eden) bir örneklem



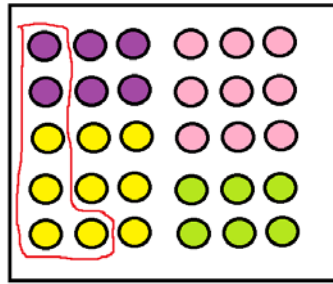
$n=6$  kötü (kitleyi iyi temsil edemeyen) bir örneklem



n=6 kötü (kitleyi iyi temsil edemeyen) bir örneklem



n=6 kötü (kitleyi iyi temsil edemeyen) bir örneklem



Temsili olmayan kötü bir örneklem daha...



Temsili olmayan kötü bir örneklem daha...



**Örneklem oranı:**  $\frac{n}{N}$  dir.

#### Çerçeve:

Örneklem birimlerinin listesine çerçeve denir. Örneklem yapabilmek için örneklem birimlerini gösteren bir listenin mevcut olması veya sıfırdan araştırmanın konusuna uygun olarak hazırlanması gerekir. Çerçevenin belli başlı örnekleri; Örneğin adres listesi, telefon rehberi, seçmen kütükleri, nüfus kayıtları, sendika kayıtları, vergi mükelleflerinin listesi, tapu ve ticaret sicilleri, dernek veya vakıfların üye kayıt listeleri vb. Bir çerçeve olmadan ne örneklem ne de tam sayım yapılabilir. Araştırmaya başlamadan önce; amaç için uygun bir çerçeve var mı? Başka bir kaynaktan sağlanabilecek mi? Önceden düzenlenmiş bir çerçeve yoksa yeni bir çerçeve hazırlanabilir mi? Yeni çerçevenin hazırlanmasında gerekli olacak maliyet ve zamana sahip miyiz? vb. sorularının yanıtlanması gerekir. Çerçeve mümkünse kitlenin bütün birimleri ya da yapılacak içerik (kapsama) hatası sakıncalı sayılmadığı takdirde, büyük bir kısmını kapsamalıdır. Örneklemeye başlamadan önce kitlenin sınırlarını belirlemek için çerçeveyi oluşturmak gerekir. Çerçeve, kitledeki tüm birimleri bir kez içerir.

#### Örneklem birimi:

Örneklemde yer alan birimlere denir. Örneklem birimi türü belirlenirken göz önünde tutulması gereken ilkeler şunlardır: Örneklem birimi tanımlanabilir ve sınıflandırılabilir olmalıdır. Çerçeve maliyetini yükseltmemeli, kitlede birimler arası değişimi yani kitle varyansını yükseltmemelidir.

### **Gözlem birimi:**

Örnekleme birimlerine ait ölçümlerin yapıldığı birimlere gözlem birimi denir. Aileleri örnekleme birimi olarak alan bir araştırmada, aile bireylerine ait bilgiler, örneğin, hane reisinden (anne veya babadan) elde edilebilir. Bu durumda gözlem birimi hane reisi olacaktır. Okul öncesi çocuklar üzerinde yapılacak araştırmada bilgiler her bir okul öncesi çocuktan alınacaksa her bir okul öncesi çocuk örnekleme birimi, aynı zamanda gözlem birimidir. Bu araştırma için gerekli bilgiler çocuklardan değil de onların annelerinden elde edilecekse, gözlem birimi anne olacaktır. Özetle, gözlem birimi, hakkında ayrı ayrı bilgi toplanan, kitlenin en küçük parçasıdır. Örnekleme birimi ile gözlem birimi aynı olabileceği gibi farklı da olabilirler. Örneğin haneler örnekleme birimi, hane halkı gözlem birimidir. Bazen hane halkı ( veya haneler) araştırmanın mahiyetine göre hem örnekleme hem de gözlem birimi olabilir.

### **Parametre:**

Kitleler parametre adı verilen sayısal belirleyici ölçülerle ifade edilirler. Yani parametre kitleye ilişkin ölçümler anlamına gelmektedir. Bu ölçümler çok çeşitli olabilir. Kitlenin aritmetik ortalaması ( $\mu$ ), kitle varyansı ( $\sigma^2$ ), en temel kitle karakteristikleridir. Kitlenin özelliklerini tanımlayan karakteristiklere **parametre** adı verilir.

Parametre genel olarak  $\theta$  simgesiyle gösterilir.  $\theta$  özellikle evren aritmetik ortalaması  $\mu$ , evren varyansı  $\sigma^2$ , kitle oranı  $\Pi$ , iki aritmetik ortalama arasındaki fark  $\mu_1 - \mu_2$ , iki oran arasındaki fark  $\Pi_1 - \Pi_2$  v.b. gibi isimleri alır. Parametre değerleri kitledeki tüm birimlerden elde edilen bilgileri kullanarak parametre adı verilen karakteristiklerle hesaplanır.

### **İstatistik:**

Örneklemler istatistik adı verilen belirleyici ölçülerle tanımlanırlar. Bir örneklemin özelliklerini tanımlayan belirleyicilere örneklem istatistiği ya da sadece istatistik adı verilir. Bir örneklemin tanımlayan çeşitli istatistikler mevcuttur; örneklem aritmetik ortalaması  $\bar{X}$ , örneklem varyansı  $s^2$  bunların başlıcalarıdır.

-Örnekleme sürecinin dört adımı vardır:

- a) Araştırılacak kitleyi tanımlamak
- b) Örneklem çerçevesini belirlemek
- c) Örnek büyüklüğünü belirlemek
- d) Uygun örnekleme tekniğini kullanarak, örneklemin seçmek

-Örnekleme yöntemleri tesadüfi olan ve tesadüfi olmayan yöntemler şeklinde iki başlık altında incelenir.

-Tesadüfi örnekleme yönteminde tüm birimlerin örnekleme girme şansları eşittir. Tesadüfi olmayan yöntemler şu şekilde incelenir:

a)Basit Tesadüfi Örnekleme

b)Tabakalı Örnekleme

c)Küme Örnekleme

d)Çok aşamalı Örnekleme

-Tesadüfi olmayan örnekleme yöntemlerinde örnekleme girecek tüm birimlere eşit şans verilmez. Şu şekilde sıralanır:

a)Kolayda örnekleme

b)Amaçlı örnekleme

c)Kota örnekleme

d)Kartopu örnekleme

Burada basit tesadüfi örnekleme yöntemi ayrıntılı olarak incelenecektir. Ancak diğer örnekleme yöntemleri kısaca şöyledir:

-Basit Tesadüfi Örnekleme

Kitledeki tüm birimler listelenir ve seçimde eşit şansa sahip olan birimler bu listeden rastgele seçilir. Kitlenin çok büyük olması, örneklem çerçevesine ihtiyaç olması, birimlerin dağınık olması halinde bu yöntemi uygulamak zordur.

-Tabakalı Örnekleme

Eğer örnekleme çerçevesindeki birimler, incelenen özelliğe göre önemli farklılıklar gösterirse birimler homojen gruplara ayrılır ve bu gruplara katman adı verilir. Örnekleme sürecinde ise her birinden rastgele seçimle örnek alınır ve bu örnekler birleştirilir. Tabakalı örneklemede sabit ya da orantılı örnekleme oranı kullanılır.

-Küme Örnekleme:

Bu yaklaşımda örneklem için tek tek birimler yerine gruplar (kümeler) birim gibi kabul edilerek seçilir. Örneklem çerçevesine ihtiyaç yoktur. Çeşitli sosyo-ekonomik-demografik özellikler dikkate alınarak kümeler belirlenir. Tanımlanan kümeler arasından rastgele seçimle kümeler belirlenir, kümelerdeki eleman sayısı çok ise her kümeden rastgele seçimle yeniden seçim yapılır.

-Kota Örneklemesi:

Tesadüfi olmayan örneklem yöntemlerindendir. İncelenen nitelik açısından örneklem çerçevesi gruplara ayrılıyorsa tercih edilir

-Kolayda (Gelişigüzel) Örneklem:

Belirlenen örneklem büyüklüğüne göre herhangi bir şekilde kitlenin bir parçası seçilir. Tesadüfi olmayan örneklem yöntemidir.

-Amaçlı Örneklem:

Araştırmanın amacı doğrultusunda kitlenin temsilci bir örneği yerine, amaçlı olarak bir kesimini örnek olarak almaktır.

-Kartopu Örneklem:

Öncelikle kitleye ait bir birimle temas kurulur, bu birimin yardımı ile ikinci birime ve ikinci birimin yardımı ile de üçüncü birime ulaşılır. Bu şekilde sanki bir kartopunun büyümesi gibi örneklem büyüklüğü genişler.

### 2.3. Örneklem Yapmayı Gerektiren Nedenler Nelerdir?

Üzerinde araştırma yapılacak olan kitle sonsuz olduğunda, onunla ilgili bilgi sadece bir örneklem üzerinden elde edilebilir. Eğer evren sonlu evren ise, N'in büyüklüğüne bağlı olarak, bilgi ya tam sayım yaparak ya da bu kitleyi temsil edecek bir örneklemde elde edilebilir. Ancak, aşağıda belirtilen nedenlerden dolayı örneklem tam sayıma göre daha çok tercih edilir.

- **Maliyet kısıtı:** Kitle hacmi ve incelenecek özellik sayısı arttıkça tam sayım ekonomik olmaktan çıkar. Örneklem ile çok daha az maliyetle faydalı güvenilir bilgi elde etmek mümkündür.

- **Zaman kısıtı:** Örneklem tam sayıma göre daha kısa zamanda ve daha ayrıntılı bilgi elde etme imkânı verir. Örneklemenin bu özelliği bilgiye çok hızlı gereksinim olduğunda bilhassa önemlidir.

- **Doğru bilgiye ulaşmanın sağlanması:** Örneklemenin büyük bir avantajı vardır. Veri derleme hataları daha az sayıda birimden oluşan örneklemde daha iyi kontrol edilebildiğinden dolayı, tam sayım kadar hatta bazen daha fazla doğru bilgi elde etme imkânı sağlar. Sosyal araştırmalarda bilgiler genellikle gözlem, görüşme veya anket yöntemiyle derlenir. Çok sayıda ve istenilen özelliklere sahip, derleme hatası yapmayacak gözlemci ya da görüşmeci bulmak veya yetiştirmek zor hatta olanaksızdır. Anket yapmak başlı başına bir uzmanlık alanıdır ve bu konuda çalışacak kişilerin dikkatli, bilgili ve karşı tarafa yanlış mesajlar vererek yönlendirilmede bulunmayan kimseler olması gerekmektedir. Örneğin bir



kişiyi “tiyatroya ne sıklıkta gidersiniz” şeklinde bir soru sormak yerine “ayda kaç kez tiyatroya gidersiniz” diye sorarsanız, belki ayda bir bile tiyatroya gitmeyen biri bu soruya “ayda 2-3 kez giderim” vb. cevap verecektir.

- **Pratik imkânsızlık durumu:** Bir birimin (gözlem biriminin) bilgi derlemek amacıyla tahrip edilmesi gerekiyorsa, örneklemeye başvurmak zorunludur. Örneğin bir mermi fabrikasında üretilen mermilerin patlayıp patlamadığı konusunda yapılacak bir araştırma için gerekli bilgilerin derlenmesi amacıyla üretilen tüm mermilerin teste tabi tutulması olanaksızdır ve aynı zamanda anlamsızdır. Zira bu durumun sonunda elimizde sadece boş kovanlar ve defolu (patlamayan) mermiler kalacaktır.

## 2.4. Basit Tesadüfi Örneklem

N hacimli bir kitleden seçilebilecek birbirinden farklı n büyüklüğünde  $C_n^N$  kadar sayıdaki örneklemelerin her birine eşit seçilme şansı tanıyan örneklem yöntemi.

$$C_n^N = \frac{N!}{n!(N-n)!}$$
 tane farklı örnek seçilebilir. Bir örneklemin bütün olası örneklemeler arasından seçilme olasılığı;

$$\frac{1}{C_n^N} = \frac{1}{\frac{N!}{n!(N-n)!}} \text{ dir.}$$

Basit rastgele örneklem 2 şekilde yapılabilir:

1) Kura yöntemi

2) Rastgele sayılar tablosu kullanılarak

1) **Kura Yöntemi:** Kitledeki tüm birimler 1’den N’e kadar numaralandırılır. n tane birim kura ile belirlenir.

2) **Rastal sayılar tablosu kullanılarak:**

Rastal sayılar tablosu, çok çeşitli varyasyonları bulunan ve rastgele üretilmiş sayılardan oluşan bir tablodur. Basit rastgele örneklem yöntem uygulanırken sıklıkla başvuru bir tablodur.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32
1	8	0	9	4	2	5	2	5	8	2	4	7	1	3	4	7	7	4	3	3	3	6	2	0	1	8	9	7	2	1	3	4
2	3	5	6	3	2	1	9	8	8	2	1	1	9	0	4	5	2	6	1	8	2	7	5	1	2	6	2	7	1	0	9	5
3	1	3	3	0	6	3	3	1	3	7	5	3	9	6	9	3	8	7	3	8	6	8	1	5	1	5	3	8	8	5	4	3
4	3	5	6	5	0	0	1	6	2	2	4	3	6	4	3	2	4	7	9	6	6	0	9	5	5	2	8	3	1	6	2	0
5	7	8	5	0	5	9	2	5	5	5	8	8	7	3	1	1	2	1	9	2	4	5	4	5	3	5	3	0	5	5	8	9
6	4	4	9	0	5	4	1	7	9	7	2	7	6	1	5	3	5	9	0	1	4	8	7	8	9	9	8	0	9	8	7	7
7	6	5	4	5	9	1	0	4	9	3	1	8	8	8	1	9	7	5	3	7	2	7	8	5	9	3	7	3	2	4	4	5
8	3	6	2	6	5	9	9	5	1	2	1	5	9	7	5	3	9	2	2	3	5	6	5	8	2	9	4	4	2	8	9	9
9	4	6	6	5	4	8	2	0	7	5	5	4	0	6	1	2	9	6	8	3	4	2	5	1	9	1	3	8	1	7	0	9
10	6	4	9	8	7	5	1	9	0	4	7	4	7	8	1	8	6	8	3	2	9	6	8	3	9	8	7	2	4	0	9	0
11	6	7	2	2	9	8	6	9	9	3	6	1	7	8	7	5	4	8	8	3	1	3	1	5	9	6	7	9	8	8	3	4
12	9	7	4	8	5	9	3	2	5	1	1	5	2	7	2	1	0	0	3	3	9	3	0	3	9	7	1	3	4	0	1	2
13	5	6	4	1	1	4	1	7	1	4	1	9	7	4	3	4	8	1	6	5	7	3	6	8	1	2	1	8	5	0	3	9
14	7	4	4	4	9	2	0	0	8	8	4	0	5	8	8	2	4	3	9	8	3	9	0	4	9	1	9	9	9	3	3	6
15	8	2	7	9	3	0	1	9	4	6	7	2	3	7	4	3	8	9	7	9	4	6	8	9	9	0	2	1	6	9	9	0
16	0	1	6	1	7	6	1	7	1	0	2	4	2	3	8	7	2	8	9	1	6	6	7	7	1	5	8	5	2	4	8	2
17	7	3	8	8	9	7	5	9	7	5	5	5	6	8	2	4	9	9	7	7	2	0	0	8	5	5	9	6	9	7	4	0
18	7	8	3	0	4	7	1	4	3	6	9	5	2	9	1	9	1	8	0	4	4	0	4	4	1	0	3	4	2	5	9	7
19	9	8	8	7	4	2	1	6	6	5	2	6	4	5	3	5	8	4	3	0	5	2	7	0	9	6	0	5	0	7	6	8
20	1	2	6	1	2	5	1	6	8	5	6	9	2	3	1	0	3	9	3	9	8	7	0	3	9	8	4	1	0	3	5	3
21	3	9	4	7	4	9	3	7	7	6	3	4	2	5	4	3	6	2	3	9	7	4	5	5	2	0	5	5	7	7	9	5
22	4	5	5	0	8	1	0	3	1	2	5	0	2	3	0	4	1	1	3	8	9	7	8	8	9	1	4	4	4	5	2	6
23	1	3	4	4	9	6	9	7	2	3	8	3	6	9	7	6	6	2	5	1	4	2	0	1	2	0	3	8	6	5	5	2
24	8	9	7	6	5	8	2	3	8	4	8	7	0	4	5	0	3	1	0	8	9	1	6	8	2	7	1	7	7	6	0	1
25	7	7	1	0	9	9	4	3	6	9	7	8	8	2	7	3	9	7	1	4	9	7	0	0	1	5	6	6	2	8	8	9
26	8	9	5	9	6	0	0	8	8	4	4	2	2	2	8	2	1	5	2	4	2	5	1	7	5	8	1	8	0	0	8	1
27	7	9	4	1	2	3	1	2	2	4	3	1	6	7	0	2	9	9	8	4	3	4	6	9	3	0	8	5	4	7	6	2
28	2	2	8	4	0	8	9	6	9	1	0	7	5	5	4	2	7	3	1	9	3	7	8	2	1	0	6	8	9	5	7	4
29	9	5	9	4	7	4	1	6	9	3	6	5	6	0	4	5	1	1	8	3	5	9	1	6	9	5	9	9	1	1	4	3
30	4	6	1	3	8	5	4	9	6	3	6	9	3	2	0	8	5	1	0	9	9	6	8	0	1	1	6	6	6	1	3	3

Başlangıç noktası bazen size verilebilir yani mesela denebilir ki 27. Satır ile 15. Sütunun kesiştiği noktadan başlayarak N=100 gözlemlilik kitleden n=10 gözlemlilik rastgele örneklem seçiniz. Ya da kalemin ucuyla tamamen rastgele bir biçimde bir başlangıç noktası seçebilirsiniz. Ancak böylesi keyfi bir seçim pek çok istatistikçi tarafından yanlış bir seçim olarak kabul edilir. Bu nedenle bu şekilde bir başlangıç noktası seçiyorsanız, seçtiğiniz bu rakamın sağından veya solundan 2 ya da 3 basamaklı bir sayı belirleyerek bu sayılardan birini satır diğerini sütun numarası kabul ederek yansız olması umut edilen bir başlangıç seçmiş olduğunuz kabul edilir.

Kitle büyüklüğüne göre kaç basamaklı sayı alınacağı belirlenerek örneklem çekilir. Çekim işlemi herhangi bir yöne doğru yapılabilir. Seçilen birim (yani esasen birimi temsil eden rakam) bir kez daha çıkarsa, örnekleme alınmaz, seçim işlemine devam edilir.

Örneğin 100 birimlik kitlemizden rastsal sayılar tablosunu kullanarak 10 birimlik örneklem çekelim: 27. Satır ile 15. sütunun kesiştiği noktadan 10 tane rakamı belirleyelim.

Unutmamak gerekir ki 100 gözlem olduğu için 2 basamaklı rakamları göz önüne alacağız. Bahsi geçen kesişim noktası aşağıdaki şekilde görülmektedir:

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32
1	8	0	9	4	2	5	2	5	8	2	4	7	1	3	4	7	7	4	3	3	3	6	2	0	1	8	9	7	2	1	3	4
2	3	5	6	3	2	1	9	8	6	2	1	1	9	0	4	5	2	6	1	8	2	7	5	1	2	6	2	7	1	0	9	5
3	1	3	3	0	6	3	3	1	3	7	5	3	9	0	9	3	8	7	3	8	6	0	1	5	1	5	3	6	6	5	4	3
4	3	6	6	5	0	0	1	6	2	2	4	3	6	4	3	2	4	7	0	6	6	0	9	5	5	2	8	3	1	6	2	0
5	7	8	5	0	5	9	2	6	5	5	8	8	7	3	1	1	2	1	0	2	4	5	4	5	3	5	3	0	5	5	8	9
6	4	4	9	0	5	4	1	7	9	7	2	7	6	1	5	3	5	9	0	1	4	8	7	8	9	9	8	0	9	8	7	7
7	6	6	4	5	9	1	0	4	9	3	1	8	8	8	1	9	7	5	3	7	2	7	8	5	9	3	7	3	2	4	4	5
8	9	6	2	6	5	9	9	5	1	2	1	5	9	7	5	3	9	2	2	3	5	6	5	8	2	9	4	4	2	8	9	9
9	4	6	6	5	4	8	2	0	7	5	5	4	0	6	1	2	9	6	8	3	4	2	5	1	9	1	3	8	1	7	0	9
10	6	4	9	8	7	5	1	9	0	4	7	4	7	8	1	8	6	6	3	2	9	6	8	3	9	8	7	2	4	0	9	0
11	6	7	2	2	9	8	6	9	9	3	6	1	7	8	7	5	4	8	8	3	1	3	1	5	9	6	7	9	8	8	3	4
12	9	7	4	8	5	9	3	2	5	1	1	5	2	7	2	1	0	0	3	3	9	3	0	3	9	7	1	3	4	0	1	2
13	5	6	4	1	1	4	1	7	1	4	1	9	7	4	3	4	8	1	6	5	7	3	6	6	1	2	1	8	5	0	3	9
14	7	4	4	4	9	2	0	0	8	8	4	0	5	8	8	2	4	3	9	8	3	9	0	4	9	1	9	9	9	3	3	6
15	8	2	7	9	3	0	1	9	4	6	7	2	3	7	4	3	3	9	7	9	4	6	8	9	9	0	2	1	6	9	9	0
16	0	1	6	1	7	6	1	7	1	0	2	4	2	3	5	7	2	8	9	1	6	6	7	7	1	5	8	5	2	4	8	2
17	7	3	8	8	9	7	5	9	7	5	5	5	6	6	2	4	9	9	7	7	2	0	0	8	5	5	9	6	9	7	4	0
18	7	8	3	0	4	7	1	4	3	8	9	5	2	9	1	9	1	8	0	4	4	0	4	4	1	0	3	4	2	5	9	7
19	9	8	8	7	4	2	1	6	6	5	2	6	4	5	3	5	8	4	3	0	5	2	7	0	9	8	0	5	0	7	8	8
20	1	2	6	1	2	5	1	6	8	5	6	9	2	3	1	0	3	9	3	9	8	7	0	3	9	8	4	1	0	3	5	3
21	3	9	4	7	4	9	3	7	7	6	3	4	2	5	4	3	6	2	3	9	7	4	5	5	2	0	5	5	7	7	9	5
22	4	5	5	0	8	1	0	3	1	2	5	0	2	3	0	4	1	1	3	8	9	7	8	8	9	1	4	4	4	5	2	6
23	1	3	4	4	9	6	9	7	2	3	8	3	6	9	7	6	6	2	5	1	4	2	0	1	2	0	3	8	6	5	5	2
24	8	9	7	6	5	8	2	3	8	4	8	7	0	4	5	0	3	1	0	8	9	1	6	6	2	7	1	7	7	8	0	1
25	7	7	1	0	9	9	4	3	6	9	7	8	8	2	7	3	9	7	1	4	9	7	0	0	1	5	6	6	2	8	8	9
26	8	9	5	9	6	0	0	8	8	4	4	2	2	2	8	2	1	5	2	4	2	6	1	7	5	8	1	8	0	0	8	1
27	7	9	4	1	2	3	1	2	2	4	3	1	6	7	0	2	9	9	8	4	3	4	6	9	3	0	8	6	4	7	6	2
28	2	2	8	4	0	8	9	6	9	1	0	7	5	6	4	2	7	3	1	9	3	7	8	2	1	0	8	6	9	5	7	4
29	9	5	9	4	7	4	1	6	9	3	6	5	6	0	4	5	1	1	8	3	5	9	1	6	9	5	9	9	1	1	4	9
30	4	6	1	8	8	5	4	9	6	3	6	9	3	2	0	8	5	1	0	9	9	6	8	0	1	1	8	8	6	1	3	3

Şimdi bu 02 noktasından istediğimiz yöne doğru ilerleyerek 10 tane 2 basamaklı sayıyı tespit edelim ve bunun için yukarı doğru gidelim. 82-73-60-76-04-43-10-35-19-24. 1'den 100'e kadar sıralanmış olan kitledeki birimlerden rastgele sayılar tablosunu kullanarak 10 tane birim seçmiş olduk.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
41	42	43	44	45	46	47	48	49	50
51	52	53	54	55	56	57	58	59	60
61	62	63	64	65	66	67	68	69	70
71	72	73	74	75	76	77	78	79	80
81	82	83	84	85	86	87	88	89	90

91	92	93	94	95	96	97	98	99	100
----	----	----	----	----	----	----	----	----	-----

Şimdi bir başka örneklem seçelim:

Başlangıç noktamız 1. Satıra 1. Sütun olsun yani 80 rakamı olsun ve bu defa aşağı doğru giderek 10 tane rakamı belirleyelim:

80-35-13-35-78-44-66-38-46-64-67.



Bir gözlem sadece bir defa örnekleme alınabilir, aynı rakamları eliyoruz.

80-35-13-78-44-66-38-46-64-67.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
41	42	43	44	45	46	47	48	49	50
51	52	53	54	55	56	57	58	59	60
61	62	63	64	65	66	67	68	69	70
71	72	73	74	75	76	77	78	79	80
81	82	83	84	85	86	87	88	89	90
91	92	93	94	95	96	97	98	99	100

Bu şekilde  $C_{10}^{100}$  kadar sayıda farklı örneklem çekilebilir.

**Örnek:** 50 öğrencisi olan bir dershanede 10'ar kişilik 5 sınıf bulunmaktadır. Öğrencilerin numaraları 30'dan başlamaktadır. Her sınıftan 1'er öğrenci olmak üzere 5 öğrenciyi basit rastsal örnekleme yöntemiyle seçiniz. (rastsal sayılar tablosu kullanınız)

1.sınıf	2.sınıf	3.sınıf	4.sınıf	5.sınıf
---------	---------	---------	---------	---------

30	40	50	60	70
31	41	51	61	71
32	42	52	62	72
33	43	53	63	73
34	44	54	64	74
35	45	55	65	75
36	46	56	66	76
37	47	57	67	77
38	48	58	68	78
39	49	59	69	79

Öğrencilerin numarası 30'dan başlıyor!!!

Rastsal sayılar tablosundan herhangi bir noktadan başlayalım. N=50 iki basamaklı olduğundan, seçeceğimiz sayılar da 2 basamaklı olacak.

**Rastsal Sayılarımız**      **Kitledeki Birim Numarası**

09	$30+9=39$ 1.sınıftan 1 kişi aldık
95	$30+95=125$ kitlede böyle bir birim yok, seçime devam
93	$93+30=123$ kitlede böyle bir birim yok, seçime devam
85	$85+30=115$ kitlede böyle bir birim yok, seçime devam
42	$42+30=72$ 5. sınıftan bir kişi aldık
14	$14+30=44$ 2. sınıftan bir kişi aldık
21	$21+30=51$ 3. sınıftan bir kişi aldık
30	$30+30=60$ 4. sınıftan bir kişi aldık

1.sınıf	2.sınıf	3.sınıf	4.sınıf	5.sınıf
---------	---------	---------	---------	---------

Rastsal  
kullanarak her  
tesadüfi olarak  
seçmiş olduk:

30	40	50	60	70
31	41	51	61	71
32	42	52	62	72
33	43	53	63	73
34	44	54	64	74
35	45	55	65	75
36	46	56	66	76
37	47	57	67	77
38	48	58	68	78
39	49	59	69	79

sayılar tablosunu  
sınıftan tamamen  
1'er öğrenci

## 2.5. Örneklem Dağılımı

Bir kitleye ilişkin sayısal karakteristiklere parametre dendiğini biliyoruz. Parametreler genel olarak  $\theta$  ile gösterilirler. Örneklem istatistikleri ise  $\hat{\theta}$  ile gösterilirler. İstatistikler tesadüfi olarak seçilen n büyüklüğündeki örneklemde elde edilen  $x_1, x_2, \dots, x_n$  gözlem değerlerinin kullanılmasıyla hesaplanırlar. Olası her bir örnek için  $\hat{\theta}$  istatistiği hesaplandığı varsayılırsa,  $\hat{\theta}_1, \hat{\theta}_2, \dots, \hat{\theta}_{C_n}$  istatistiklerinin (bu istatistiklerden kasıt, örneklem ortalaması  $\bar{x}$ , örneklem varyansı  $s^2$ , v.b.) dağılımına örneklem dağılımı denir.

## 2.6. Kitle Ortalaması $\mu$ 'nün Tahmini

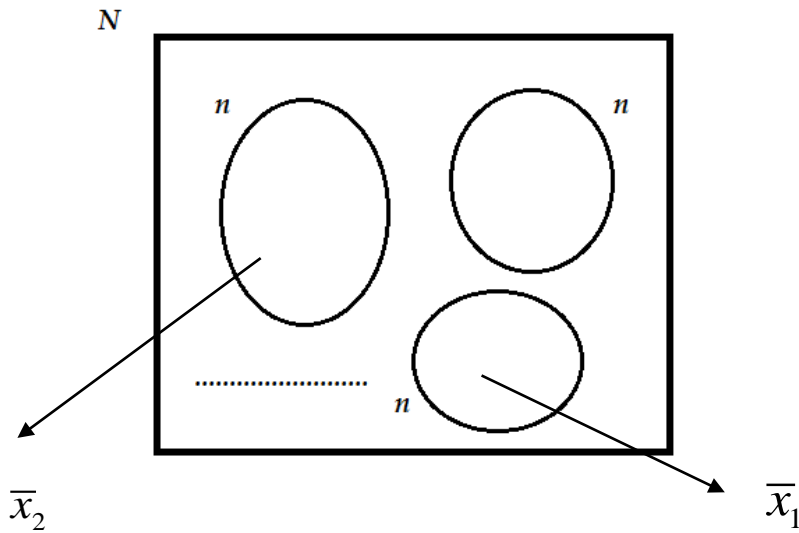
Örneklem istatistikleri kendileri birer rastlantı değişkenidirler. Çünkü örneklemde örneklem farklı değerler alırlar.

Parametreler	Örneklem istatistikleri
$\mu$	$\bar{x}$
$\sigma^2$	$s^2$

N hacimli kitleden n büyüklüğünde  $C_n^N$  kadar sayıda farklı örneklem çekilebilir ve her bir örneklemin bir ortalaması vardır;  $\bar{x}_1, \bar{x}_2, \dots, \bar{x}_{C_n^N}$ . Kitle ortalaması  $\mu$ 'nün tahmini, örneklem ortalamalarının beklenen değeridir.

$$E(\bar{x}_i) = \mu$$

$$E(\bar{x}_i) = \frac{\sum_{i=1}^{C_n^N} \bar{x}_i}{C_n^N}$$



Diyelim ki  $N=10$  ve  $n=3$  olsun.  $C_3^{10}$  tane farklı örneklem çekilebilir, yani 120 tane.

$$E(\bar{x}_i) = \mu = \frac{\sum_{i=1}^{120} \bar{x}_i}{120} = \frac{\bar{x}_1 + \bar{x}_2 + \dots + \bar{x}_{120}}{120}$$

**Örnek:**

x	0	2	4	6
P(X=x)	1/4	1/4	1/4	1/4

n=2 büyüklüğünde örneklemeler çekerek  $\bar{x}$  'nın örnekleme dağılımını bulunuz.

**Çözüm:**

Olası örneklem sayısı  $C_2^4 = \frac{4!}{2!2!} = 6$  tanedir.

Örneklemeler	$\bar{x}_i$	Olasılıklar
0,2	1	1/6
0,4	2	1/6
0,6	3	1/6
2,4	3	1/6
2,6	4	1/6
4,6	5	1/6

$\bar{x}$	1	2	3	4	5
P( $\bar{x}$ )	1/6	1/6	2/6	1/6	1/6

$$E(\bar{x}) = \mu = (1 \times \frac{1}{6}) + (2 \times \frac{1}{6}) + (3 \times \frac{2}{6}) + (4 \times \frac{1}{6}) + (5 \times \frac{1}{6}) = 3$$

**Örnek:**

x	0	2	4	6
P(X=x)	1/4	1/4	1/4	1/4



n=3 büyüklüğünde örneklemeler çekerek  $\bar{x}$  'nın örnekleme dağılımını bulunuz.

**Çözüm:**

Olası örneklem sayısı  $C_3^4 = \frac{4!}{3!1!} = 4$  tane dir.

Örneklemeler	$\bar{x}_i$	Olasılıklar
0,2,4	2	1/4
0,2,6	2.66	1/4
2,4,6	4	1/4
0,4,6	3.33	1/4

$\bar{x}$	2	2.66	4	3.33
$P(\bar{x})$	1/4	1/4	1/4	1/4

$$E(\bar{x}) = \mu = (2 \times \frac{1}{4}) + (2.66 \times \frac{1}{4}) + (3.33 \times \frac{1}{4}) + (4 \times \frac{1}{4}) = 2.99$$

## 2.7. Örneklemede Hata Kavramı ve Standart Hata

Örneklemden örnekleme değişken değerler alan istatistiklerin kitle parametre değerlerine göre gösterdiği sapmalara yani  $(\theta - \hat{\theta})$  'lara örnekleme hatası denir. Sapmaların sıfır olması durumunda, yapılacak tahmin sapmasızdır (yansızdır). Örnekleme hatalarının kareli ortalamasına örneklem istatistiğinin standart hatası denir. Hesaplanan standart hata değeri, istatistiğin kitle parametresinden ortalama olarak ne kadar saptığını gösterir. Sapmanın sıfıra yakın olması istatistiklerden yararlanılarak üretilen bilgilerin güvenilir olduğunu yani yapılan çıkarsamaların güvenilir olduğunu gösterir.

### Ortalamanın Standart Hatası

$$E(\bar{x}_i - \mu)^2 = \sigma_{\bar{x}}^2$$

$$\text{İadesizde } \frac{n}{N} \geq 0.05 \quad \sigma_{\bar{x}} = \frac{\sigma}{\sqrt{n}} \times \sqrt{\frac{N-n}{N-1}}$$

$$\text{İadelide } \frac{n}{N} < 0.05 \quad \sigma_{\bar{x}} = \frac{\sigma}{\sqrt{n}}$$

$\frac{n}{N} < 0.05$  olduğunda yani  $n$  çok küçüldüğünde ya da kitle çok büyüdüğünde ( $N \rightarrow \infty$ ),  $N - n \cong N - 1$  olacaktır ya da öyle olduğu kabul edilir. Bu nedenle sonsuz kitlede düzeltme faktörü kullanmaya gerek duyulmaz.

## 2.8. Oranların Örneklem Dağılımı

$N$  hacimli bir kitlede ilgilenilen türden birimlerin sayısı  $A$  olmak üzere;

$$\pi = \frac{A}{N} \text{ bu birimlerin kitledeki oranıdır.}$$

Örnekleme ise;

$$p = \frac{a}{n} \text{, dir.}$$

$$\text{İadesizde } \frac{n}{N} \geq 0.05 \text{ iken;}$$

$$\sigma_p^2 = \frac{\pi(1-\pi)}{n} \times \frac{N-n}{N-1}$$

$$\text{İadelide } \frac{n}{N} < 0.05 \text{ iken;}$$

$$\sigma_p^2 = \frac{\pi(1-\pi)}{n}$$

$\Pi$  genellikle bilinmez, bunun yerine  $p$  kullanılır.

$$s_p^2 = \frac{p(1-p)}{n} \times \frac{N-n}{N-1}$$

$$s_p^2 = \frac{p(1-p)}{n}$$

## 2.9. Örneklem Hacminin Belirlenmesi

Örnekleme sürecinin en önemli konularından birisi örnekleme girecek birim sayısının, örnek hacminin belirlenmesidir. Çünkü örneklem hacmi arttıkça örneklem istatistiklerinin hesaplanan değeri parametre değerlerine yaklaşır, mümkün örneklem istatistiklerinin değişim aralığı dağılır, standart hata küçülür ve dolayısıyla doğruluk artar. Bir araştırmada kitlenin bilinmeyen karakteristiklerinin (parametrelerinin) doğruluğu yüksek tahminini elde etmek örnekleminin temel amacıdır. Ancak bu amacın istenen şekilde gerçekleşmesi mümkün değildir. Çünkü örneklem hacmi arttıkça örneklem için gerekli harcama ve zaman artar. Bu nedenlerle örneklem hacmi belirlenirken yalnız standart hatanın büyüklüğü değil, örnekleme bütçesi ve diğer kaynaklar göz önünde bulundurulmalıdır. Kitlenin homojen veya heterojen oluşu örneklem hacminin belirlenmesinde etkilidir. Bir homojen kitlenin (tipik olaylar kitlesi, bkz. Tipik olay, hep aynı şekilde tezahür eden olaylar, bir bebeğin bir burnu olması, bir arabanın 4 tekerleği olması vb. olasılıksız durumlar) karakteristiklerini doğru tahmin etmek için örneklem hacminin bir olması yeterlidir. Üzerinde çalışılacak kitlenin heterojenliği arttıkça, doğru sonuçlara varabilmek için, örnekleme hacmini de arttırmak gerekir.

$$\sigma_{\bar{x}} = \frac{\sigma}{\sqrt{n}} \text{ ise, } \sigma_{\bar{x}}^2 = \frac{\sigma^2}{n} \text{ , dir yani buradan; } n = \frac{\sigma^2}{\sigma_{\bar{x}}^2} \text{ elde edilir.}$$

**Örnek:** N=500 birimlik bir kitlenin  $\sigma=85$  cm'dir ortalamanın standart hatasının 15 cm'den fazla olmaması için örneklem kaç birim olmalıdır?

$$\textbf{Çözüm:} \text{ İadelide; } n = \frac{\sigma^2}{\sigma_{\bar{x}}^2} = \frac{85^2}{225} = 32.11 \cong 33$$

İadesizde;

$$\sigma_{\bar{x}}^2 = \frac{\sigma^2}{n} \times \frac{N-n}{N-1} \quad \text{buradan n'i çekersek;}$$

$$n\left(\frac{N-n}{N-1}\right) = \frac{\sigma^2}{\sigma_{\bar{x}}^2}$$

$$n\left(\frac{500-n}{500-1}\right) = \frac{85^2}{15^2}$$

Buradan  $n=30.23 \approx 31$  birim hesaplanır.

**Örnek:**  $\pi=0.45$  olduğu bilinmektedir. Rastgele 36 birim seçiliyor. Söz konusu oranın varyansını ve standart hatasını bulunuz.

**Çözüm:**  $\pi=0.45$   $n=36$

$$\sigma_p^2 = \frac{\sigma^2}{n} = \frac{\pi(1-\pi)}{n} = \frac{0.2475}{36} = 0.007$$

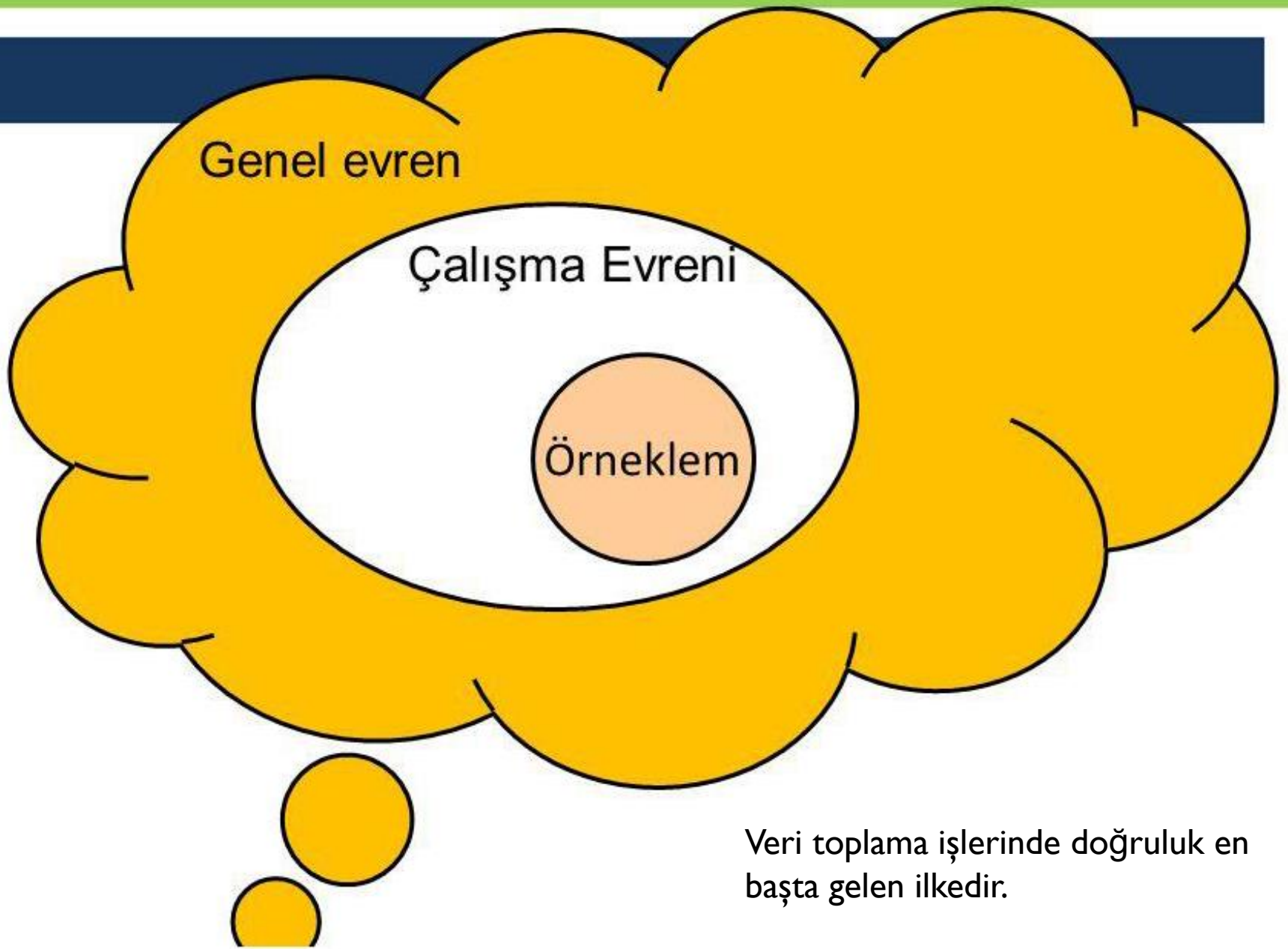
$$\sigma_p = \sqrt{0.007} = 0.08$$

# ÖRNEKLEME ve YÖNTEMLERİ

İstatistiğin amacı, gözlenebilen durumlardan yararlanılarak gözlenemeyenler/gözlenmeyen durumlar hakkında bilgi elde etmektir.

Bilimsel çalışmalarda doğru bilgi ve doğru karar verebilmek esastır. Doğru karar verebilmek için doğru bilgilere ulaşmak ve doğru ölçümler yapmak gerekir. Bu nedenle de ölçme yöntemlerini ve ölçülecek örnek sayılarını iyi belirlemek gerekir.

- Aynı özelliğe sahip fertlerin bir araya getirdiği topluluğa **POPULASYON/ANAKÜTLE** denir bu sınırlı veya sınırsız olabilir. Biyolojik populasyonların hemen tamamı sınırsızdır.
- Populasyondan deneysel istatistik için seçilen fertlere ise **ÖRNEK** denir.
- Bilimsel araştırmalarda sonuçlarının genelleştirilmesi o çalışmanın başarısını gösterir. Bunun için de örneklemelerin dikkatle yapılması gerekliliği vardır.
- Örneklemelerde temel amaç populasyon hakkında mümkün olduğunca çok bilgi sahibi olabilmektir. **Populasyondan elde edilen değerlere parametre denir.** Bunlar populasyonun özelliklerini belirten sayısal değerlerdir.



**Genel Evren → Çalışma Evreni → Örneklem**

- Bilimsel çalışmalarda örneklemeyi gerektirecek sebepleri 5 grup altında toplayabiliriz.
- 1- Populasyonun tümünü incelemek çok masraflıdır.
- 2- Populasyonla yapılacak çalışma uzun zaman alır.
- 3- Bütün fertlerden veri elde edilmesi çok fazla işgücü ve alet ekipman gerektirir.
- 4- Bir çok durumda gözlemlerin elde edilmesi fertlerin tahribini gerektirir.
- 5- Küçük çapta örnekler üzerinde çalışıldığı zaman ölçümlerde daha hassas yöntemler kullanılabilir.
- Yapılan bir araştırmada başarı, örneğin mensup olduğu populasyonu mümkün olduğu kadar iyi temsil etmesine bağlıdır. Zira elde edilecek sonuçlar populasyon için genelleştirilecektir.



## **Örnekleme süreci:**

1. Populasyonun tanınması
2. Örneğin sınırlarının belirlenmesi
3. Örnek büyüklüğünün belirlenmesi
4. Örnekleme yönteminin belirlenmesi
5. Örneğin seçimi

Örnekleme yaparken başarı 2 kurala bağlıdır:

- Örnekleme şansa bağlı olarak yapılmalı
- Örnek sayısı yeteri sayıda olmalı

# Örnekleme Yöntemleri

Örnekleme yöntemleri uygulamadaki farklılıklara bağlı olarak farklı şekilde sınıflandırılabilir.

## A. Örneğin alınması sırasında görülecek aşamalara göre:

- Tek aşamalı örnekleme
- Çok aşamalı örnekleme

## B. Bilinçli yada tesadüfî örnekleme

- Rastgele yapılmayan örnekleme : bireylerin eşit şansa sahip olmadığı
- Rastgele örnekleme:bireylerin tamamının eşit şansa bağlı olduğu

## C. Örneklerin alınmasında olasılıklara göre:

- Eşit olasılıklı örnekleme
  - a. Basit rastgele
  - b.Tabakalı
  - c. Küme
  - d. Sistematiik
- Eşit olasılıklı olmayan örnekleme (bağımsız örnekleme)
  - a. Kota
  - b. Kartopu
  - c.Amaçlı
  - d.Gelişi güzel

## BASİT RASTGELE ÖRNEKLEME:

Uygulanması oldukça kolaydır. Populasyondaki birimler önce listelenir ve numaralanır. Sonra 'rastgele sayılar tablosu' veya *kura* ile elemanlar belirlenir.

### Yöntemin Yararlı Yönleri

- Populasyondaki her elemanın eşit seçilme şansı vardır
- Populasyon çok büyük ve karmaşık değilse seçme işlemi kolaydır
- Bu yöntemle yapılan örneklemede istatistiksel işlemler kolay olur.

### Yöntemin Sakıncalı Yönleri

- Populasyon çok büyükse listelemek ve seçmek güçtür.
- İncelenen özellik populasyondaki elemanların bazı özelliklerine göre değişiklik gösterebilir.
- Örnekleme seçilecek bireyler çok geniş bir bölgede dağınık bir şekilde yerleşmiş olabilirler. Bu durumda tabakalı örnekleme tercih edilmelidir.

## TABAKALI RASTGELE ÖRNEKLEME YÖNTEMİ:

İncelencek özellikleri bakımından populasyon alt gruplara ayırma olasılığı varsa tercih edilir. Birbirine benzer alt gruplar oluşturarak seçimi buralardan yapmak amaçlanır. Bu şekilde tabakalara giren örnekler birbirine yakın değerler alacağı için yapılacak tahminlerde hatalar azalır.

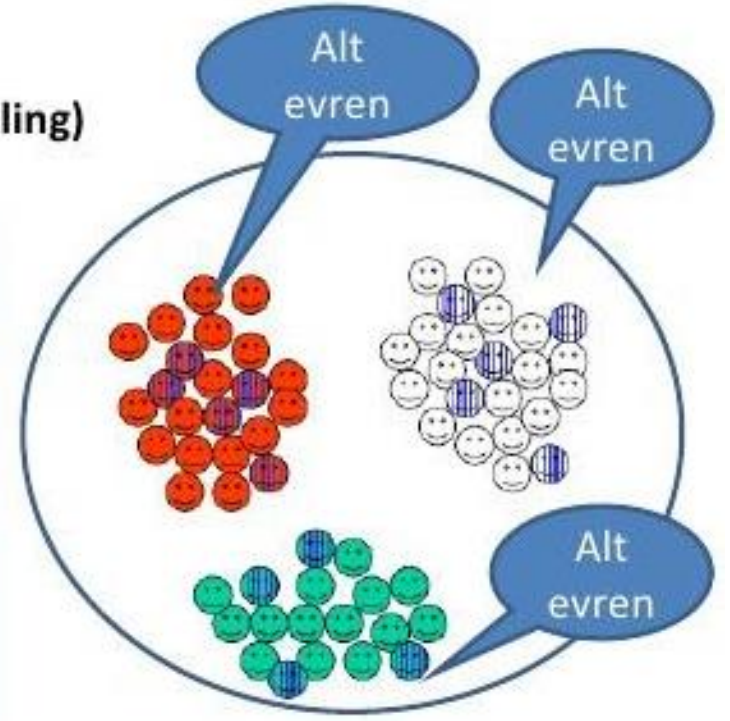
İncelenen karakter deneklerin herhangi bir özelliğine göre değişiklik gösteriyorsa (yaş, cinsiyet, sosyo-ekonomik, kültürel özellikler vb.) bu yöntemle örnekleme yapmak daha doğru sonuç verir.

Bu yöntemin etkin olabilmesi için tabakalardaki birimlerin kendi içinde homojen olması ve tabakalar arasında gerçek bir farklılık bulunması gerekir.

## Tabakalı örnekleme (Stratified random sampling)

Diyelim ki 36 top içinden 9 adet topu seçmek istiyoruz. Tabakalı örneklemede,

- 36 topu, önemli bir özellik açısından (örneğin renkleri) gruplar ayırırız.
- Gruplamanın neye göre yapılacağı önceden belirlemiş olmamız gerekiyor (Belirledik: Renklere göre). 3 farklı renkte top var: Kırmızı, beyaz ve yeşil. Her gruptan 3 adet top seçersek, toplam 9 topluk örneklem oluştururuz.)



**Olumlu yönü:** Basit seçkisiz örnekleme yapsaydık, bütün örneklemin kırmızı toplardan oluşması, ya da örnekleimde hiç beyaz top olmaması gibi olasılıklar olurdu. Bu yöntemle, bu olasılıklar ortadan kalktı. Eğer renkler bağımlı değişken üzerinde bir etki yaratıyorsa, farklı renklerdeki topların örnekleimde olması sonuçlardaki hatayı azaltır.

**Olumsuz yönü:** Eğer belirli bir renk grubunda az sayıda top var ise, azınlık rengindeki toplar, örneklem içinde, evrende olduğundan daha yüksek bir düzeyde temsil edilmiş olurlar.



## KÜME ÖRNEKLEME YÖNTEMİ

- Populasyon hacmi çok büyük ve birimler geniş bir coğrafi alana yayılmış olduğunda örneklem popülasyondaki birimlerden rassal seçim yöntemi yaparak değil de, belirli kümelere ayrılarak kütlenin daha iyi tanımlanması amaçlanır.
- Bu yöntemde örneklem birimi tek kişi yada aile değil bir grup, demet ya da kümedir.
- Küme örnekleme özellikle saha araştırmalarında tek tek deneklere ulaşmanın olanaksız olduğu durumlarda kullanılır. Sınıflar, köyler, sokaklar gibi deneklerin bir arada bulunduğu birimler küme olarak belirlenir.
- Araştırma yapılacak bireyler geniş bir alana dağılmış durumda iseler, basit rastgele ve tabakalı rastgele örnekleme yöntemiyle yapılan seçimle örnekleme çıkan bireylere ulaşmak pratik olmayabilir. Böyle bir durumda küme örnekleme yöntemi uygulama kolaylığı sağlar.

# SİSTEMATİK ÖRNEKLEME YÖNTEMİ

- Örneklem seçim işlemlerinin kolay olması nedeniyle özellikle populasyon büyük olduğunda kullanılan bir örneklem yöntemidir. Bu yöntemin en çok kullanıldığı durumlar:
- Çok sayıda birim içeren kayıt sistemlerinin incelenmesinde. *Örneğin*, hasta dosyaları, çiftçi kayıtları, bir fabrikada üretilen üründen test edileceklerin seçilmesi, büyük bir kümesteki tavukların günlük yumurta sayısının belirlenmesi
- Birim sayısı çok fazla olduğu için listelenmesi güç ya da olanaksız olan durumlarda. *Örneğin*, büyük bir kentte ev seçimi, sokak seçimi, işyeri seçimi otomobil seçimi gibi.
- Seçim işlemlerinde populasyon büyüklüğü (**N**) örneklem büyüklüğüne (**n**) bölünerek kaç birimde bir birimin örneklem alınacağı saptanır. *Örneğin*, 15 000 hasta dosyası bulunan bir arşivden 500 dosya örneklem seçilecekse ( $15\ 000/500=30$ ) her 30 dosyada bir dosya örneklem alınacaktır. Başlangıç sayısı rastgele sayılar tablosundan 0-9 arasında bir sayı seçilerek bulunur. Seçilen sayı 8 ise önce 8'inci dosya örneklem alınır, sonra her 30 dosyada bir örnek alınır. Böylece örneklem çıkan dosya numaraları 8, 38, 68, 98, .....14 978 olacaktır.

- -Eşit olasılıklı olmayan örnekleme (bağımsız örnekleme)

### KOTA ÖRNEKLEME (Quota sampling)

Araştırmaya şekil veren topluluğun belli özelliklerini yansıtabilmek için, topluluğun içinden yalnız belli özelliklerde olan örneklerin belirlenmesi ile oluşturulan örneklemedir. Bu örneklemede sınırları belirli bir amaca göre ana kütlede var olduğu bilinen bazı özelliklere (coğrafi bölge, cinsiyet, yaş, sosyal sınıf, sağlıklı, hastalıklı) göre sınıflama yapılır. Kota sayısı örnek sayısının ana kütleyle bölünmesi ile bulunur

$Q = \text{örnek sayısı} / \text{ana kütle sayısı}$

Örnek verecek olursak:

Bir bölgede ilaç kullanım sıklığı hesaplanmak isteniyor. Yaş gruplarına göre bölge nüfusu tabakalandırılarak kota örnekleme yöntemi kullanılarak 200 kişi ile araştırma yapılacaktır.

Bölge nüfusu 10.000'dir.

0-17 yaş arası nüfus 2.500 – 50 kişi seçilir

18-64 yaş arası nüfus 6.000 – 120 kişi seçilir

65 yaş ve üzeri nüfus 1.500 – 30 kişi seçilir



- **KARTOPU ÖRNEKLEME** (Snowball/network/chan sampling)

Daha çok tarih, antropoloji, arkeoloji gibi alanlarda kullanılır. Ana kütle hakkında bilgi alınacak biri seçilir ve onun önereceği başka kişiler, onların önerecekleri ile irtibata geçilir. Bu şekilde kartopu büyür gibi örnek hacmi büyür. Sözlü bilgi alanında kullanılır.

- **AMAÇLI ÖRNEKLEME** (Purposive/judgmental sampling)

Ana kütle içinde yapacağımız araştırmanın amacına uygun olarak istenilen özelliklere sahip örneklerin seçilmesidir. Tarımsal ürünlerde fiyat belirlerken, tohumluk, yabancı ot, toprak analizi örneklerinin seçilmesinde

- **KOLAY/GELİŞİGÜZEL/TESADÜFİ ÖRNEKLEME** (Convenience /Accidental/Incidental sampling)

Araştıracının önceden belirlediği örnek büyüklüğüne göre ana kütlenin herhangi bir kısmından seçim yapılmasıdır. Yolda giderken önünden geçilen bir marketten peynir örneklerinin alınması gibi.

## • **SURVEY ÇALIŞMALARI**

İzleme ve gözden geçirme çalışmaları da vardır. Bir bütünün parçalarının incelenmesi esasına dayanır. Çalışmanın yapıldığı zamana göre isimler alır:

- a) Cros section survey: Özel zaman biriminde yapılır. Örneğin hastalık için yoğun olduğu dönem seçilmesi
- b) Longitudinal survey: Belli bir zaman diliminde yapılır
- c) Prospektif Longitudinal survey: Elimizde var olan ve ileride elde edilecek verilere yönelik olarak yapılan
- d) Retrospektif survey: Geçmişteki kayıtlar dikkate alınarak yapılan

# ÖRNEK BÜYÜKLÜĞÜNÜN BELİRLENMESİ

Güvenilir sonuçlar elde edebilmek için en uygun örneklem büyüklüğü ne olmalıdır sorusuna kesin yargılarla yanıt verilemez.

## Örneklem büyüklüğünü saptamak için formüller

Olayın görülüş sıklığı incelenecek ise

### 1. Populasyondaki eleman sayısı bilinmiyorsa

$$n = \frac{t^2 pq}{d^2}$$

### 2. Populasyondaki eleman sayısı biliniyorsa

$$n = \frac{N t^2 p q}{d^2(N-1) + t^2 p q}$$

Formülleri uygulanır . Formüllerde

N= Populasyondaki birey sayısı

n= Örnekleme alınacak birey sayısı

p= İncelenecek olayın görülüş sıklığı ( olasılığı )

q= İncelenecek olayın görülmeyiş sıklığı ( 1-p)

t= Belirli serbestlik derecesinde ve saptanan yanılma düzeyinde t tablosunda bulunan teorik değer

d= Olayın görülüş sıklığına göre yapılmak istenen + sapma olarak simgelenmiştir.