

# EVREN (POPÜLASYON) ÖRNEKLEM VE ÖRNEKLEM YÖNTEMLERİ

**BIYOİSTATİSTİK ve TIP BİLİŞİMİ A.Ş.**

## EVREN=ANAKÜTLE=POPÜLASYON

- Bilimsel çalışmaların sonuçlarının genelleştirilmesi çalışmanın değerini artırır. Örneklemden elde edilen bilgilerin genelleştirilmesi örneklemin, geldiği ana kütleyi ne derece temsil ettiği ile ilgili bir husustur.
- Bazı durumlarda araştırma evreninin tamamı üzerinden bilgi toplamak mümkündür. Bilginin evreni oluşturan birimlerden bu yolla elde edilmesi tam sayım olarak adlandırılmaktadır. Ancak evrendeki bütün elemanları ayrıntıları ile incelemek, çoğu kez, gerek zaman ve emek, gerekse maddi yönüyle imkansız olmaktadır.

## Veri Toplama Yöntemleri

```
graph TD; A[Veri Toplama Yöntemleri] --> B[Tam Sayım]; A --> C[Örnekleme];
```

**Tam Sayım**

**Örnekleme**

Araştırmalar genelde **örnekleme** yöntemi ile yapılır.

## BAZI KAVRAMLAR

### EVREN (Popölasyon=Ana Kütöe)

Evrenin sınırlandırılması ve tanımlanması araştırmacının amacı doğrutusunda ve onun isteği ile olmaktadır. Evren İKİ ŞEKİLDE tanımlanabilir.

### HEDEF EVRENİ

Araştırmacının ulaşmak istediği, incelemeye almayı düşündüğü tüm özellikleri taşıyan, ancak ulaşması güç olan bireyleri kapsayan, ideal soyut evrendir.

Tanımlanması kolay ama ulaşılması güç olan evrendir

### ÇALIŞMA EVRENİ

Araştırmacının ulaşabileceği, incelemeye almayı düşündüğü tüm özellikleri taşıyan ve ulaşılması daha gerçekçi olan somut evrendir.

Daha açık bir ifade ile, bir araştırma için ÇALIŞMA evreni, hakkında karar verilmesi düşünülen ve araştırma sorularını cevaplamak için kapsadığı tüm birimler arasından örneklemin seçildiği, canlı ya da cansız varlıklardan oluşan ve araştırma sonuçlarının genelleştirileceği büyük gruptur.

Belli bir zaman, emek, para harcanarak yeterli sayıda birimle, en çok bilgi üretilen araştırma, en iyi araştırmadır. Gereğinden fazla birim kullanarak bilgi toplamak israfa yol açar, gereğinden az birimden bilgi toplamak ise amaca ulaşılmasını engeller. Bu nedenle araştırmada kullanılacak birim veya denek sayısı çok iyi belirlenmelidir.

Araştırma sonuçlarının geçerli , güvenilir ve kullanılabilir olması için verilerin toplandığı kaynağın özelliği çok önemlidir.

En doğru sonuç aranan bilginin elde edileceği kaynağın tümünden elde edilen sonuçtur. Ancak çoğu zaman bu olanaklı değildir. Özellikle kaynak çok büyük ve yaygın olduğunda bunu yapmak son derece zor ve pahalıdır. Bunun için araştırmacılar, kaynağın tümünü incelemek yerine belirli sayıda birim üzerinde çalışmak zorunluluğu ile karşı karşıya kalmaktadır.

Evrenin birimlerinin her zaman **canlı** olması da gerekmez. Örneğin, öğrenci sıralarının ergonomisi üzerinde bir çalışma yapacaksa, Üniversitemizdeki tüm öğrenci sıraları çalışma evrenimizi oluşturur. Türkiye'nin tüm üniversitelerindeki sıralar ise hedef evren olabilir.

Bu doğrultuda evren milyonlarca birimi kapsayacak kadar geniş ya da birkaç yüz birimi kapsayacak kadar dar da olabilir.

Bazen de evrenin birimleri, **canlının bir parçası** olabilir. Örneğin karaciğer ile ilgili bir çalışma yapılacaksa evren canlının sadece karaciğeri olabilir.

## ÖRNEKLEM NİÇİN GEREKLİDİR?

**Örneklem:** Araştırılmak istenen bir olayla ilgili evrenden, belli kurallara göre seçilmiş, evreni temsil ettiği varsayılan daha az sayıda birim içeren küçük bir kümeye örneklem denir. Yani örneklem evreni oluşturan varlıkların alt kümesidir.

Örneklem evrenin bir parçası olup hem araştırma, hem de istatistiksel bakımdan büyük önem taşır. Örneklemen en önemli özelliği yansız ve temsili olmasıdır .

**Örnekleme:** Bir araştırmanın konusunu oluşturan evrenin bütün özelliklerini yansıtan bir parçasının seçilmesi işlemini belirtir. Örneklem, seçildiği bütünün küçük bir yansımasıdır.



## Örnekleme

Örnekleme yöntemi ile yapılacak bir araştırmanın en önemli özelliği evrendeki gerçek durumu ortaya çıkarabilmesidir , bunun için de en önemli koşul örneklemin evreni temsil edebilmesidir.

Eğer örneklem:

- Yeterli sayıda değilse
- Birimlerin seçiminde yanlı davranılmış ise
- Yanlış ve uygun olmayan yöntemlerle birimler seçilmiş ise

Araştırma sonuçlarına bakarak doğru kararlar vermek imkansızdır.

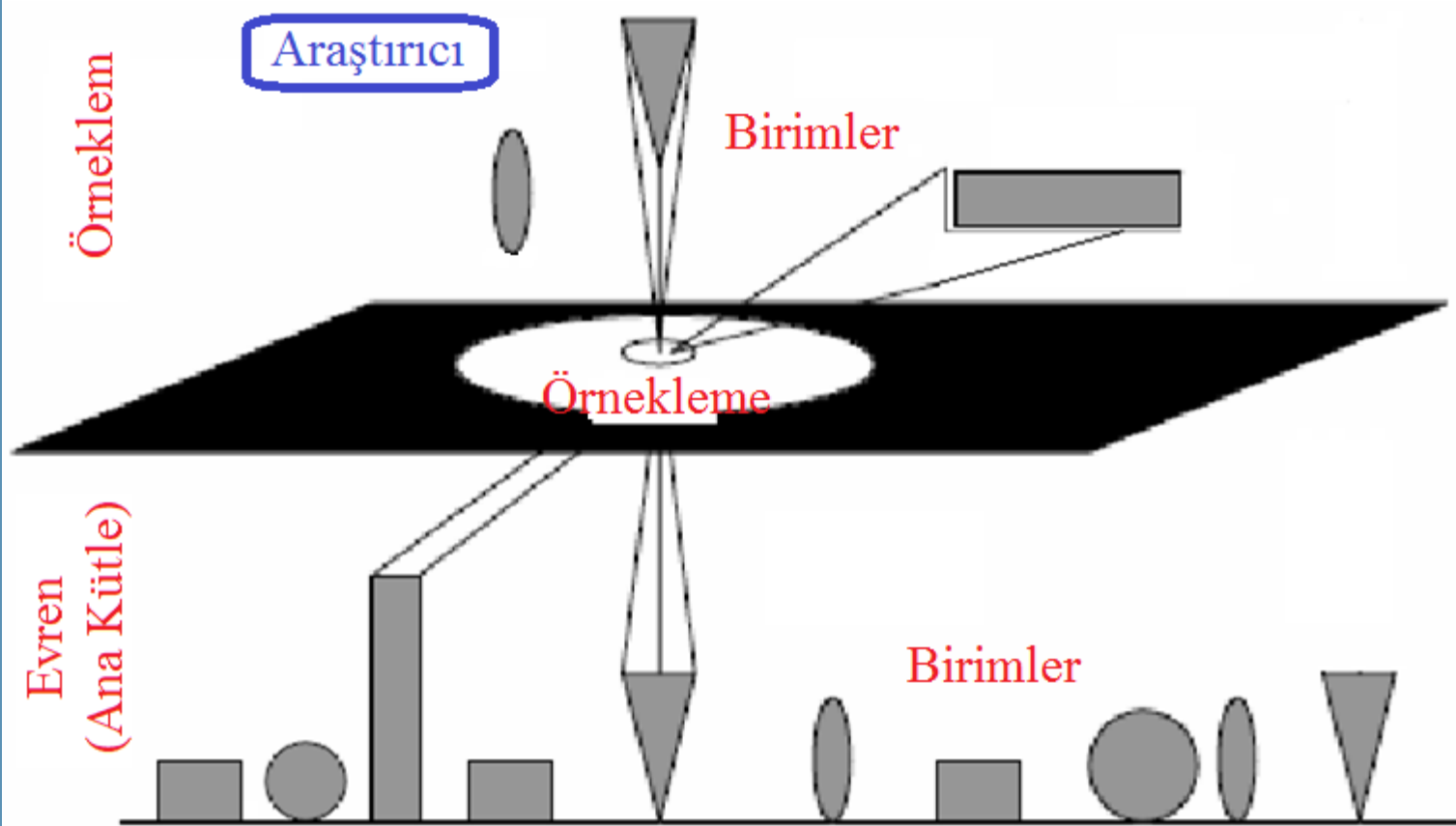
**Birim:** Örneklemi oluşturan üzerinde ölçüm veya gözlem yapılan olgu veya varlıktır.

**Gözlem:** Örneklemeye giren birimlerin her bir özelliği üzerinde yapılan ölçüm, tartım ve her türlü değerlendirme işlemi sonucu elde edilen değerdir.

Araştırmada tüm özellikler üzerinden toplanan bu gözlemler bütününe **araştırma verisi** denir.

Bu birimlerin sahip olduğu ve araştırmamızın amacına yönelik üzerinde çalışma yapmak istediğimiz her özellik **değişken** diye isimlendirilir.

## Birimlerin Seçimi



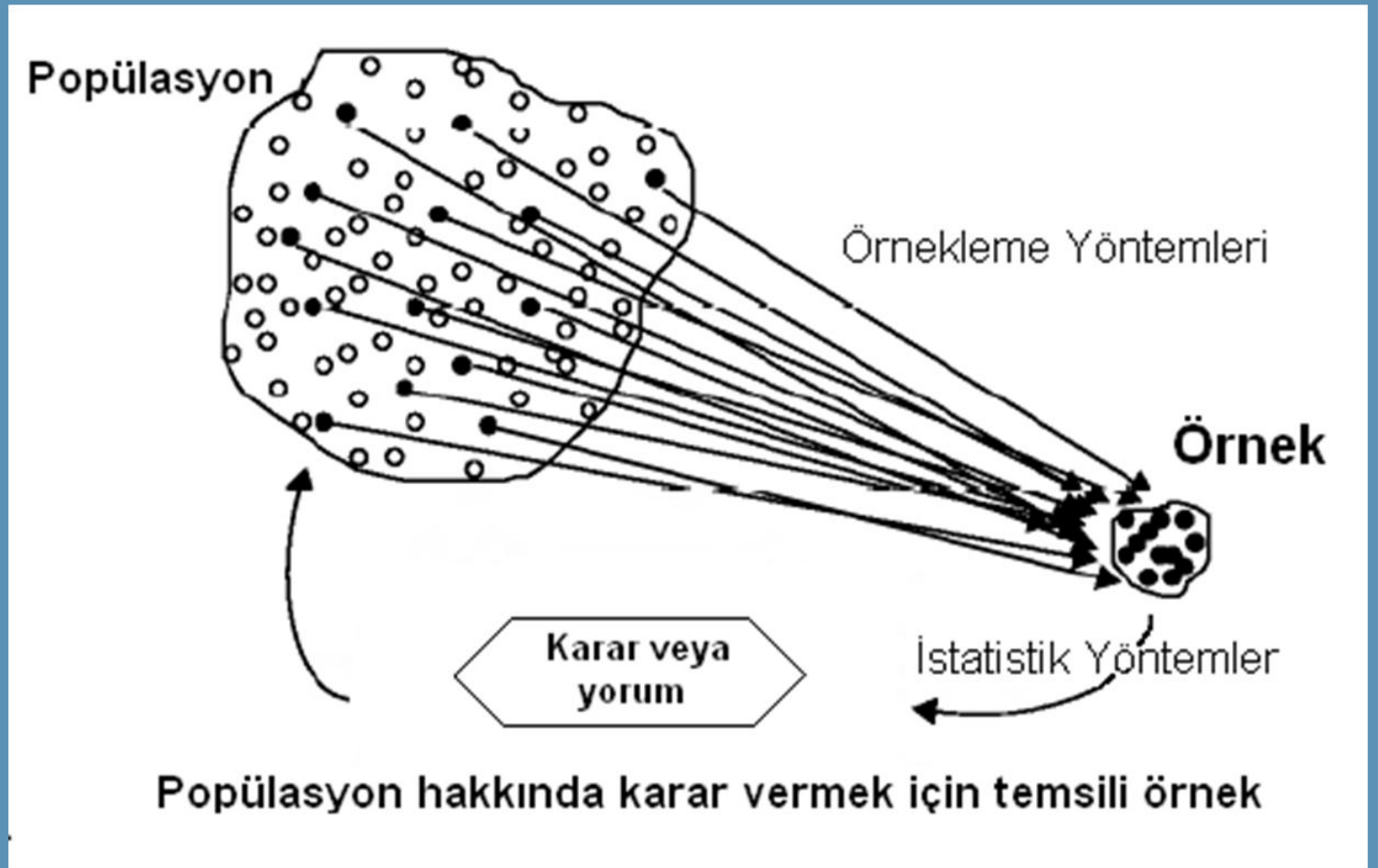
Örneklem evrenin daha küçük bir görüntüsünü yansıtmalıdır. Ancak evrendeki her nesnenin örnekleme de olması beklenemez, ama çoğunluğunun temsilcisi olmalıdır.

## Örneklem Neden Gereklidir?

- Çok kalabalık büyük gruplarla çalışmak zaman bakımından imkansızdır. Onbinlerce kişiyi incelemek için araştıracının zamanı yeterli olamaz
- Çok kalabalık büyük grupları incelemek mali açıdan çok külfetli olur. Araştıracının proje maliyeti buna müsait değildir.
- Araştırmanın gereği olarak örnekleme giren birimlerin araştırma sonunda yok edilmesi gerekebilir. Bu durumda da tüm evreni örneklem olarak kullanmak mümkün değildir.

- Örneğin ampül ömrü üzerinde yapılan bir çalışmada tüm üretilen ampülleri yok etmek mümkün değildir. Hayvan çalışmalarında da bazen deneme sonucunda hayvanın sakrifiye edilmesi (öldürülmesi) gerekebilir, tüm evren kullanılamaz.
- Çok kalabalık birimler üzerinden yapılacak ölçümlerde gösterilecek hassasiyet zamanla azalır. Bu da örneklem yapılmasının hassas çalışma yapılmasını sağlayacağını gösterir.

## Karar Verme Süreci



Örneklemden elde edilen bilgiler kullanılarak sonuçlar genelleştirilir ve evren hakkında karar verilir.

## ÖRNEKLEMİN TEMSİL YETENEĞİ

Karar verme sürecinde doğru karar verilebilmesi için her araştırmada , yeterli büyüklükte ve temsıl yeteneğine sahip bir örneklem seçmek temel ilkedir.

Temsil yeteneğine sahip bir örneklemin **temel özellikleri** şunlardır.

- Örneklem büyüklüğü yeterli olmalıdır.
- Örneklem evrendeki dağılıma çeşit ve oran yönünden benzer olmalıdır.
- Örneklem olasılıklı örnekleme yöntemlerinden biriyle seçilmelidir.
- Örneklem seçiminde yan tutulmamalıdır.

## Araştırmanın Amacına Yönelik Olarak Belirlenmesi Gereken Hususlar



Örneklem Büyüklüğü  
Uygun Olacak



Örneklem Yöntemi  
Uygun Olacak

Her araştırmanın amacı farklı olacağı için örneklem büyüklüğü ve örnekleme yöntemi farklı olabilir. Araştırmaya başlarken bunlarla ilgili çalışma yapılmalıdır.



Örnekleme yöntemleri ile ilgili olarak çeşitli sınıflandırmaların olduğu görülebilir.

En genel şekliyle örnekleme yöntemleri **iki ana** grupta toplanır.

*1. Olasılıklı örnekleme yöntemleri*

*2. Olasılıksız örnekleme yöntemleri*

**Olasılıklı örnekleme**, evreni oluşturan birimlerin hepsine eşit seçilebilme şansının verildiği örnekleme türüdür.

- OLASILIKLI ÖRNEKLEM YÖNTEMLERİ
  - Basit Rastgele Örneklem
  - Tabakalı Rastgele Örneklem
  - Küme Örneklem
  - Sistemantik Örneklem

# Her Branştan Sporcuların Oluşturduğu Evren



## Tamamen şansa bağlı (Rastgele) Örneklem

Evrendeki tüm bireylerin örnekleme girme şansı eşit tutularak yapılan tesadüfi seçim ile yapılan örneklemdir. Örneğin; Sporcuların sorunları belirlemek için yapılan bir çalışmada evrendeki yer alan sporculara isim esasına göre fişler hazırlanıp, bir torbaya atılır, iyice karıştırıldıktan sonra kura usulü 12 fiş seçilerek örnekleme girecek bireyler belirlenmiş olur. Böylece tamamen şansa bağlı örneklem yapılmış olur. Yani evrendeki tüm sporculara örnekleme girmek için eşit şans verilmiştir.

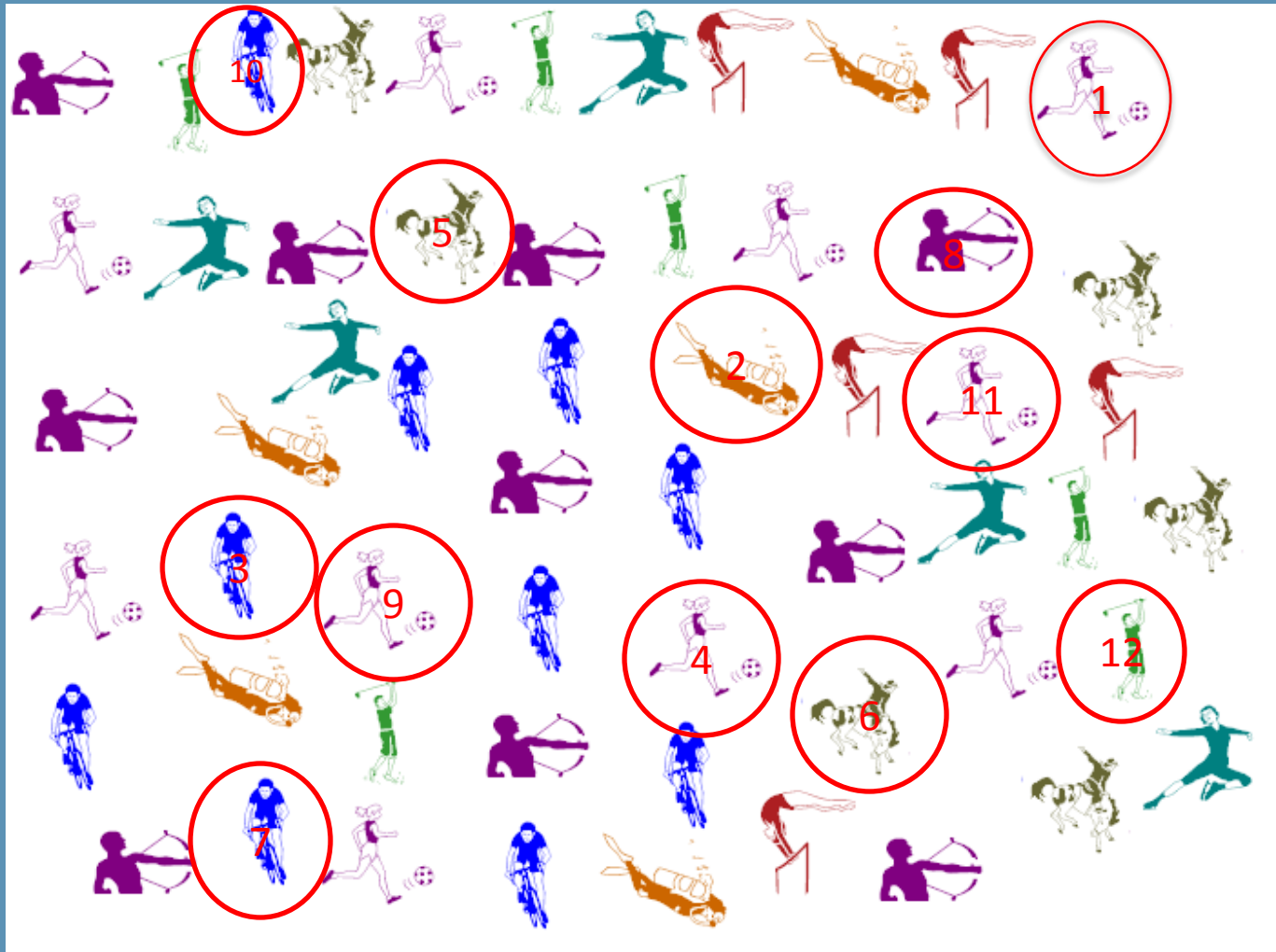
## Rastgele Seçimde Şans Sayılar Tablosun Kullanımı

- Birimler numaralandıktan sonra rastgele sayılar tablosundan belirlenen sayıyı taşıyan birim örnekleme alınarak da örnekleme yapılabilir.
- Rastgele sayılar tablosu çoğu istatistik kitaplarında bulunabilir ya da rastgele sayılar bilgisayarla şans sayısı üretim işlemi ile yapılabilir.

10	27	53	96	23	71	50	54	36	23	54	31	04	82	98	04	14	12	15	09
28	41	50	61	88	64	85	27	20	18	83	36	36	05	56	39	71	65	09	62
34	21	42	57	02	59	19	18	97	48	80	30	03	30	98	05	24	67	70	07
61	81	77	23	23	82	82	11	54	08	53	28	70	58	96	44	07	39	55	43
61	15	18	13	54	16	86	20	26	88	90	74	80	55	09	14	53	90	51	17

Şans sayıları tablosunun bir kısmı...

## Tamamen şansa bağlı örnekleme 12 sporcunun seçimi



## Bütün Branşları Temsil Edecek 12 Birimlik Bir Şansa Bağlı Örneklemi



**Basit tesadüfi örnekleme**de evreni oluşturan her elemanın örneğe girme şansı eşittir. Dolayısıyla hesaplamalarda da her elemana verilecek ağırlık aynıdır.

## Basit Tamamen Şansa Bağlı (Rasgele) Örneklem

### Yöntemin Yararlı Yönleri

- Evrendeki her elemanın eşit seçilme şansı vardır
- Evren çok büyük ve karmaşık değilse seçme işlemi kolaydır
- Bu yöntemle yapılan örneklemede istatistiksel işlemler ağırlıksız olarak yapıldığı için değerlendirme işleminde kolay olur.

### Yöntemin Sakıncalı Yönleri

- Evren çok büyükse evreni listelemek ve seçmek güçtür.
- İncelenen özellik evrendeki elemanların bazı özelliklerine göre değişiklik gösterebilir.
- Örneklem seçilecek bireyler çok geniş bir bölgede dağınık bir şekilde yerleşmiş olabilirler.



## Tabakalı Rasgele Örneklem

İncelenen karakter deneklerin herhangi bir özelliğine göre değişiklik gösteriyorsa ( yaş, cinsiyet, sosyo-ekonomik, kültürel özellikler vb.), bu grup veya tabakalardan basit rastgele örnekleme yöntemiyle örnekleme yapmak evreni temsiliyet açısından daha doğru bir yaklaşımdır.

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

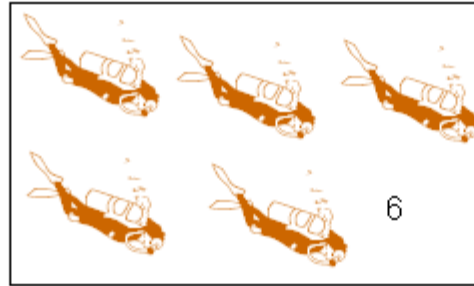
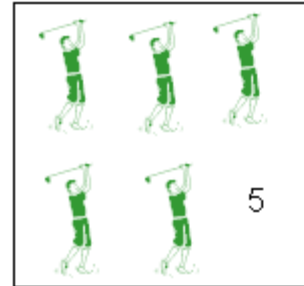
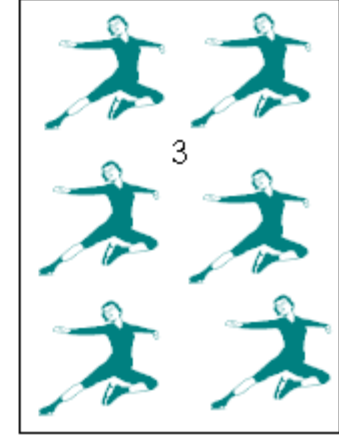
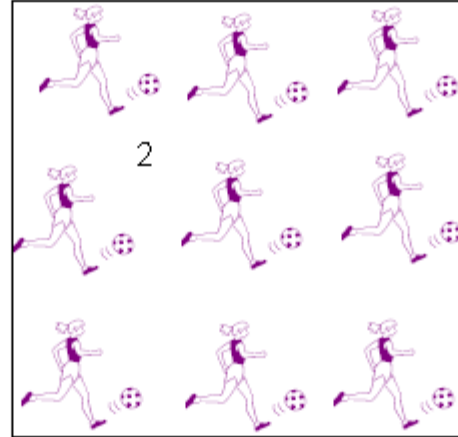
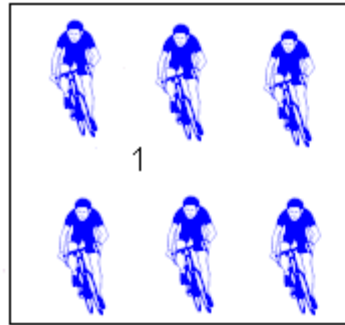
## Tabakalı Örneklem Seçimi

- Evreni oluşturan birimler belirli bir özelliğe göre gruplara ayrılır. Bu özellikler genelde incelediğimiz sonuçları etkileyen ama araştırmanın esas incelemesindeki faktörleri dışındaki özelliklerdir.
- Tabakalı örneklemin evreni temsil yeteneği bu nedenle daha yüksektir. Çünkü her gruptan bireyler mutlaka örnekleme dahil olur.

## Tabakaların oluşturulması



## Tabakalı Örnekleme (Önce tabakalar oluşturulur)



TABAKALAR Kendi içinde homojen aralarında heterojendir.

Tabakalar **spor branşları** olarak belirlenebilir.

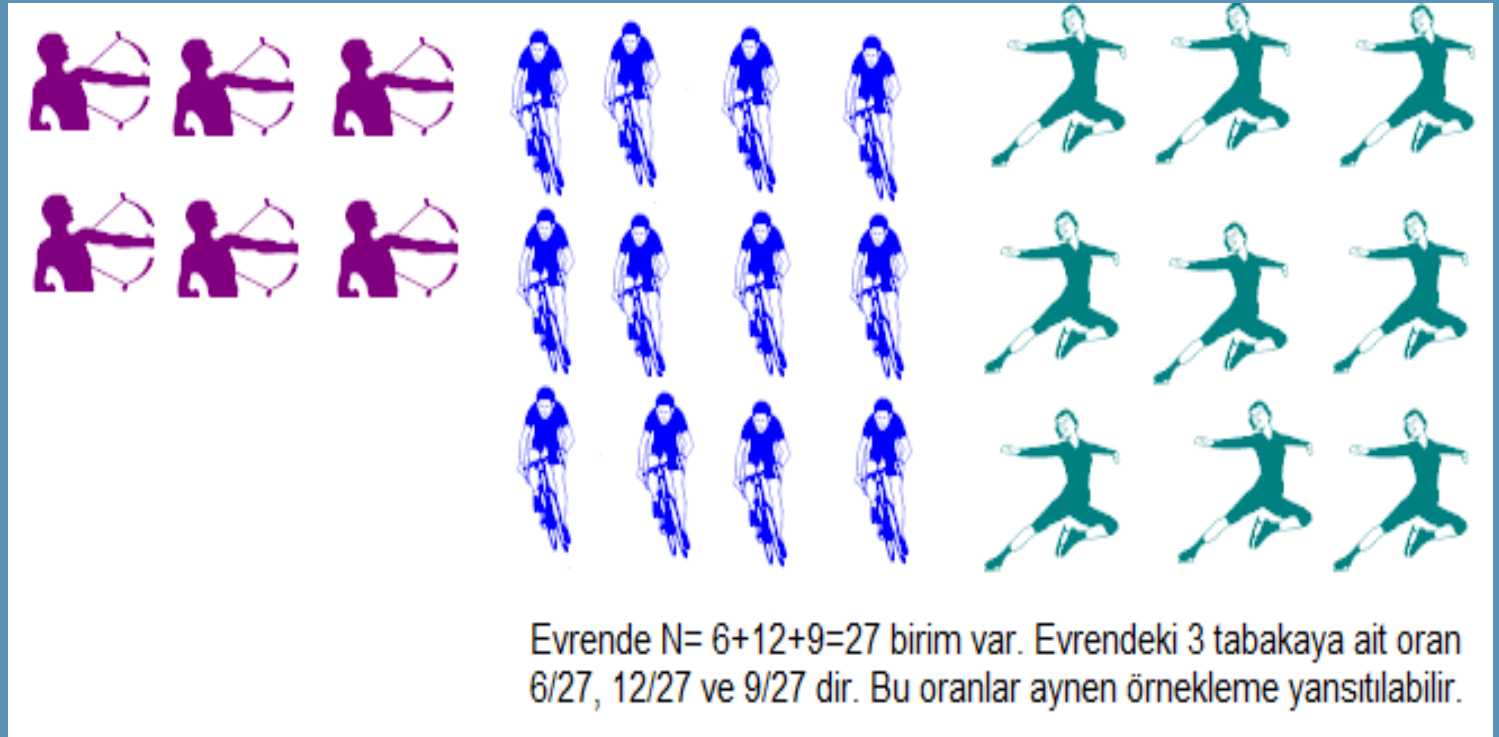
Böylece 8 tabaka (grup) oluşturulabilir. Bisikletçiler, futbolcular, atletler, okçular, yüzücüler, golfçular, vb.

Tabakaların her birinden eşit sayıda rastgele örneklem yapılırsa, örneklem şekli rastgele tabakalı örneklem olarak adlandırılır.

Her tabakadan ikişer birim rastgele seçilerek 8 tabakadan 16 birimlik bir örneklem oluşturulursa bu rastgele tabakalı örneklem olur.

Bazen tabakalarda yer alan birim sayıları eşit olmayabilir. Bu durumda tabakalara düşen birimlerin oranları biliniyorsa bu oranlar aynen örnekleme de yansıtılabilir. Bu örneklem şekline de oransal tabakalı örneklem denir.

## Oransal Tabakalı Örneklem



Evren  $N = 27$  birimden oluşsun. Örneklem büyüklüğü  $n = 9$  olacaksa, bunların seçimi için:  $6/27 * 9 = 2$  sporcu ilk gruptan rastgele seçilir,  $12/27 * 9 = 4$  sporcu ikinciden ve  $9/27 * 9 = 3$  sporcu da üçüncü gruptan rastgele seçilerek 9 kişilik örneklem tamamlanmış olur. Böylece evrendeki farklı sporcu oranları aynen örnekleme yansıtılmış olur.

# Küme Örneklemesi

Evreni tabakalamak her zaman mümkün değildir. Bu durumlarda çok aşamalı küme örneklem seçimi uygulanır.

- Önce tüm farklılıkları içeren birimleri kapsayan evrenden daha küçük boyutlu kümeler oluşturulur.
- Örneğin; Sporcularla ilgili çalışmada , 6 farklı branşta sporcudan meydana gelen 5 değişik küme oluşturulur. Sonra bu kümeler arasından tamamen rastgele belirli sayıda ( diyelim ki 2) küme seçilerek örneklem oluşturulabilir.

## Kümelerin oluşumu



KÜMELER kendi içinde oldukça heterojen aralarında ise homojen olmalıdır.

Kümelerde her branştan ( 6 farklı branş olsun) sporcular olmasına dikkat edilir. Daha sonra kendi içinde heterojen olan, ama içerik olarak birbirine çok yakın olan bu kümelerden rastgele 2 küme seçilir. Kümeler tam benzeşmeyebilirler.

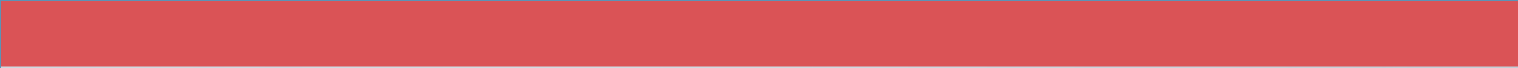


## Rastgele Küme seęimi



12 kişilik örneklem ięin 2 küme seęmek yeterlidir.

Kümeler kendi ięinde heterojen, yani her ęeřit sporcuyu kapsayacak şekilde oluřur. Kümelerin de birbirlerine ęok benzemesi gerekir, ęnk herhangi bir kümenin seęilmesi veya bařka bir kümenin seęilmesi sonucu farklı etkilememelidir.



Böylece 12 birimlik araştırma da kullanacağımız örneklemi seçmiş oluruz. Bu örneklem yöntemi de özellikle sosyal bilimlerde yapılan saha çalışmalarında çok sık kullanılmaktadır.

Köyleri birbirleri ile benzer kümeler olarak düşünerek mevcut 100 köy içerisinde 10 farklı köy şansa bağlı belirlenip bunlarla anket çalışması yapıldığında, örnekleme şekli küme örnekleme olur.

# Sistematiik Örneklem Seçme

- Örneklem seçim işlemlerinin kolay olması nedeniyle özellikle evren büyük olduğunda kullanılan bir örnekleme yöntemidir. Bu yöntemin en çok kullanıldığı durumlar:
- Çok sayıda birim içeren kayıt sistemlerinin incelenmesinde. *Örneğin*, hasta dosyaları, hasta ya da işçi kayıtları, kayıt defterleri, fişler , listeler gibi.
- 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.

## Sistemantik örnekleme girecek birimlerin seçimi

Bu örnekleme yönteminde öncelikle,

- Örnekleme kaç birim alınacağına  $n=?$  Karar verilir
- Kayıt listeden nereden başlanacağına yani, **başlangıç değerine** rastgele bir sayı ile karar verilir, sonra
- Kayıt sırasına göre kaç kayıt **atlanarak** yeni bir birim seçileceğine, yani  $k=?$  Karar verilir.
- Kayıtlar bu sistematığe uygun olarak, aynı döngü ile seçilmeye devam edilir.
- Burada en önemli husus kayıtların dizilişinde bir esas olmamalıdır. Aksi takdirde her  $k$  ncı kayıta aynı tip özelliğe sahip kayıt ile karşılaşabiliriz.

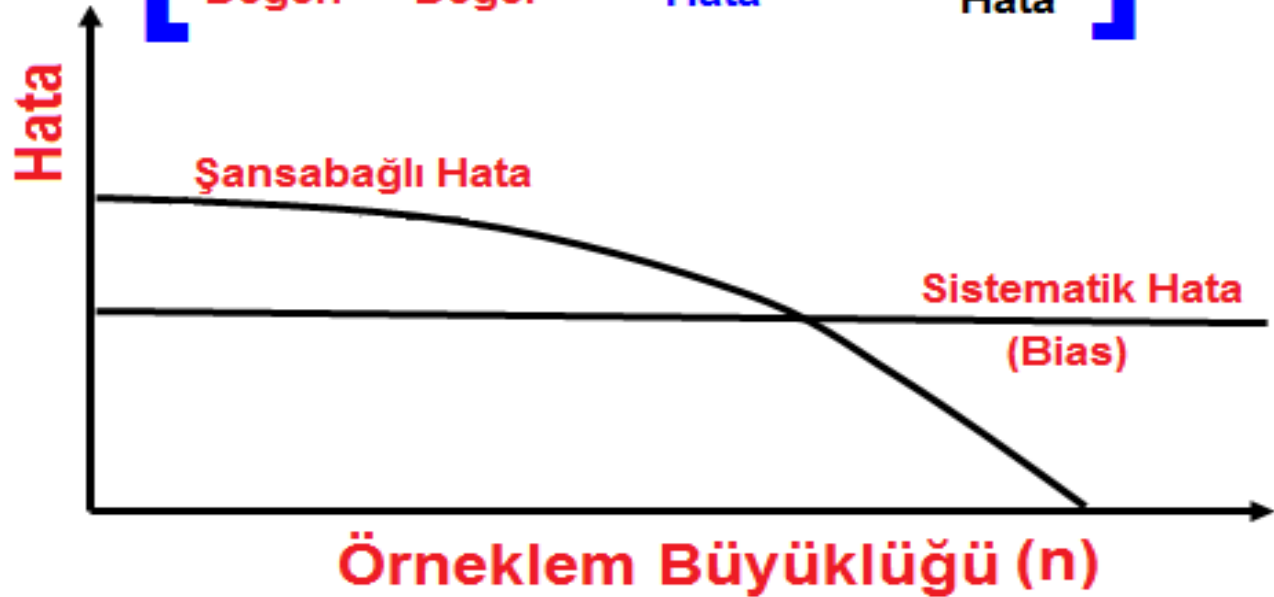
# Örneklemin Evreni Temsil Etmesi

- Bütün örneklem yöntemlerinde esas olan seçilen örneklemin evreni en iyi temsil etmesini sağlamaktır.
- Evreni oluşturan tüm birimler aynı özellikleri taşıysaydı o zaman tek bir örnek seçmek yeterli olurdu, ama çoğu zaman böyle değildir.
  - Örnekleme seçilen deneklerin özellikleri evreni oluşturan deneklerin özelliklerine yakın olmalıdır
  - Örneklem hacmi büyüdükçe rastgele hata küçülecektir.

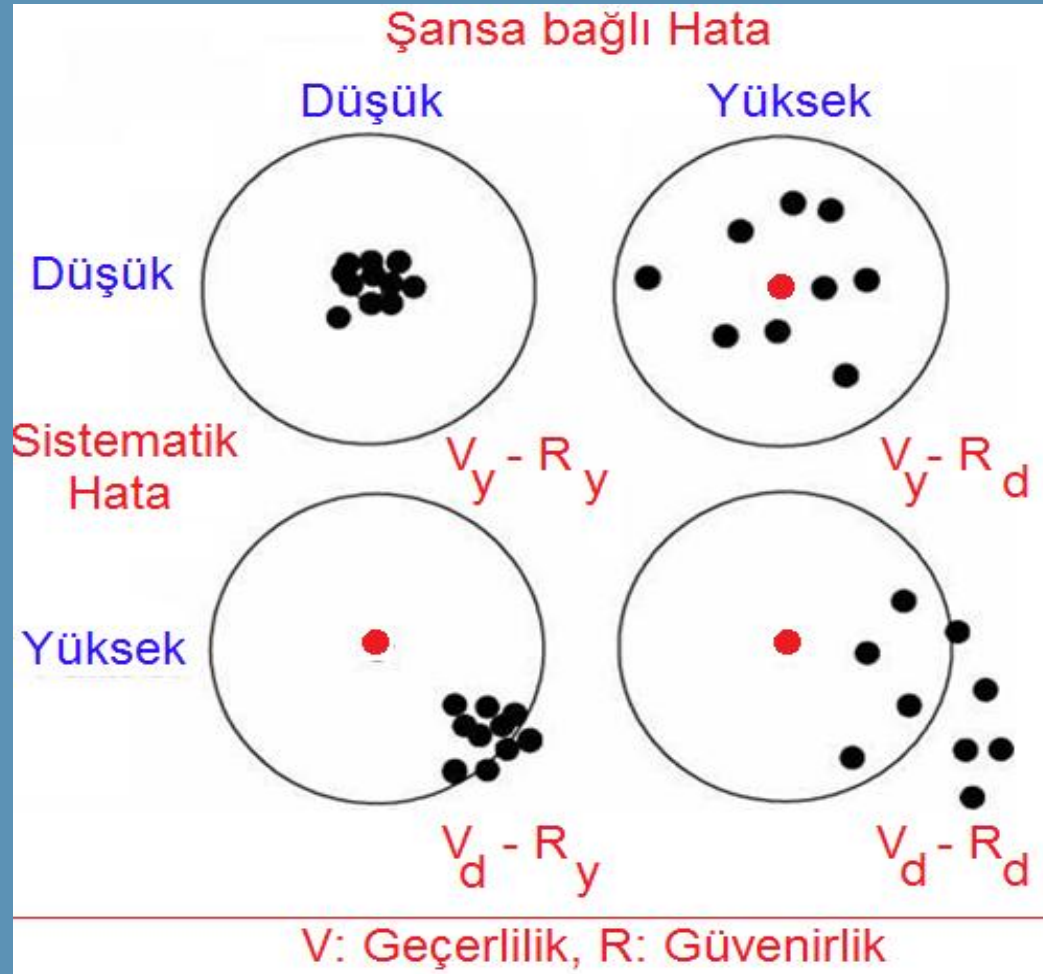
- Evrendeki bireyler benzeşik ise yani değişkenlik küçükse daha az sayıda örnekleme ihtiyaç duyulur.
- Örneklem evreni ne kadar iyi temsil ederse genellemeler de o kadar isabetli olur

## Şansabağlı Hata ve Sistemetik hatanın örneklem büyüklüğü ile ilişkisi

$$\left[ \begin{array}{l} \text{Gözlem} \\ \text{Değeri} \end{array} = \begin{array}{l} \text{Gerçek} \\ \text{Değer} \end{array} + \begin{array}{l} \text{Şansabağlı} \\ \text{Hata} \end{array} + \begin{array}{l} \text{Sistemantik} \\ \text{Hata} \end{array} \right]$$



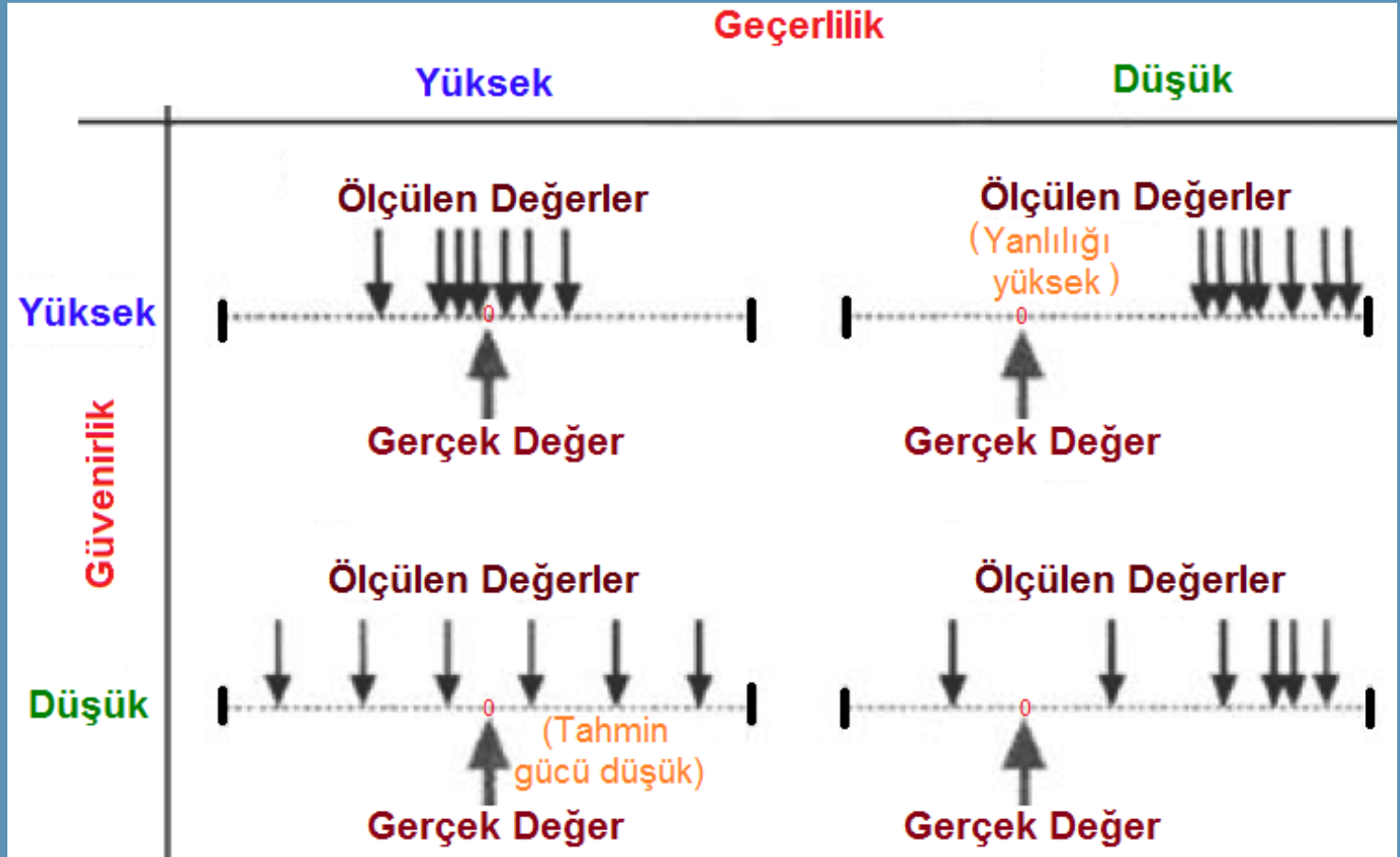
Örneklem büyüklüğünün artması sistemantik hatayı etkilemez. Ama şansa bağlı hata örneklem büyüklüğünden çok etkilenir.



Geçerlilik (V) –Güvenirlik (R), Sistemik ve Şansa Bağlı Hata arasında yakın ilişki vardır.



## Örneklem büyüklüğü ve güvenilirlikle ilişkisi



Örneklem büyüdükçe varyans küçüleceği için güvenilirlik artacaktır.

## Örneklem Büyüklüğünü Etkileyen Faktörler

- Araştırmanın türü (tanımlayıcı, açıklayıcı)
- Analiz türü (nicel, nitel)
- Evrendeki bireylerin benzerlik ölçüsü, yani analiz edeceğimiz özelliğin(değişkenin) sahip olduğu değişkenlik derecesi. Değişkenlik yüksekse güvenilirlik te düşmektedir.
- Alt grup sayısı
- Etki büyüklüğü, yani araştıracının ne kadar farkı önemli kabul edebileceği
- Hipotez testlerinde kullanılacak önemlilik düzeyi (alfa)
- Hipotez testinin gücü
- Epidemiyolojik çalışmalarda hastalığın evrendeki görülme sıklığı vb bir çok özellik örneklem büyüklüğü üzerinde etkilidir.

## Örneklem Büyüklüğü Hesabı

Her araştırma projesine başlanırken örneklem seçilmeden önce mutlaka bu araştırma için yeterli örneklem büyüklüğünün ne kadar olacağının hesaplanması gerekir.

Ancak bunun tek bir hesaplama şekli yoktur. Araştırmanın tasarımına ve amacına göre hesaplama şekli ve formülleri değişir.

Bu hesaplamalarda aynı özellikler üzerinde yapılmış çalışmalardan sağlanan bilgiler kullanılır. Eğer söz konusu özellikle ilgili o ana kadar hiçbir çalışma yapılmamış ise bir ön çalışma (pilot çalışma) ile değişkenler hakkında bilgi sahibi olunması gerekir.

Örneklem büyüklüğü hesabı bu ders kapsamı dışındadır.

**Olasılıksız örnekleme:** Evrende bulunan elemanların belli bir olasılık ve eşit şansla seçilme olasılığı olmayabilir ya da buna gerek duyulmayabilir.

Bu durumlarda araştırmacılar bu yöntemi kullanabilirler.

Bu yöntemde birimler rastgele seçilmez. Yani her birimin araştırmaya girme şansı eşit değildir.

Örneğe girecek birimlerin tesadüfi olarak seçilemeyip araştırmacının kendi inisiyatifi ile seçtiği birimlerden oluşan örneklemeler ise olasılıksız örneklemelerdir.

Bu yöntemler deneysel çalışmalarda sık kullanılan yöntemler değildir.

# Olasılıksız Örneklem Yöntemleri

Evrende bulunan elemanların belli bir olasılık ve eşit şansla seçilme olasılığı olmayabilir ya da buna gerek duyulmayabilir.

**Gelişigüzel örnekleme:** Araştırma konusu için en uygun kişileri seçme işlemidir. Okulda bulunan hiperaktif çocukların incelenmesi gibi.

**Kota Örnekleme:** Evren yaş cinsiyet, öğrenim düzeyi gibi değişkenlere ait kotalar belirlenir.

Bu gruplara tanınan kotalar kullanılarak evreni temsil edecek belirli kota ile örneklem belirlenir.

## Kartopu örnekleme

**Kartopu Örnekleme:** Özel bir evrenden, örneğin bulunması zor deneklerden (tinerciler, kaçak işçiler, özel hastalar vs.) örneklem seçilir.

Öncelikle birkaç denek belirlenir, onların verdikleri bilgilerden yararlanılarak benzeri diğer kişilerin bilgilerine ulaşılır. Böylece örnekleme giren kişi (birim) sayısı giderek büyür.

“Kartopu” terimi denek sayısının giderek artması nedeniyle kullanılır