

ÖRNEKLEME YÖNTEMLERİ

Pof.Dr.Besti Üstün



- Bilimsel çalışmaların amacı, örneklem değerinden evren değerlerini tahmin edebilmektir.

Örneklemenin temel kuralı yansızlıktır.

Yansızlık, belli bir örneklem büyüklüğüne ulaşmada, evrendeki her birimin örnekleme girebilme olasılığının belli, bağımsız ve birbirine eşit olması durumudur.

ÖRNEKLEME İLE İLGİLİ TEMEL KAVRAMLAR

KAVRAMLAR:

- Değişken?
- Evren?
- Örneklem?
- Örnekleme?
- Örnekleme yöntemleri?
- Örneklem büyüklüğü hesaplama formülleri?



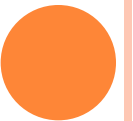
DEĞİŞKENLER

Değişken, bir durumdan diğerine farklılık gösteren bir özelliktir.

Araştırmalarda deđiŐkenleri belirlemek oldukça önemlidir.



DEĞİŞKENLERİN SINIFLANDIRILMASI



ÖRNEK:

Bir Hemşirelik öğrencisi olan Esin, Üsküdar Üniversitesindeki öğrencilerinin internetin akademik başarısındaki yerini ve katkılarını incelemeyi amaçlamaktadır. Bunun için Esin'in tüm Üsküdar Üniversiteli öğrencilere ulaşması nerede ise imkânsızdır. Çünkü Esin'in ne tüm öğrencilere ulaşabilecek bütçesi, ne zamanı, ne de uygulamayı yapacak ekibi vardır. Esin bu çalışmasını kendisi finanse etmek, araştırmasını kendisi yürütmek ve de bu çalışmayı da kısa bir süre içinde tamamlamak zorundadır.

Esin araştırması için gereken verileri kimlerden toplayacak?

Bu araştırmayı yaparken nasıl bir yol izleyecek?



Evren Nedir?

Bir araştırma için evren, soruları cevaplamak için sonuçlarının geçerli olacağı ve ihtiyaç duyulan ölçümlerin elde edildiği canlı ya da cansız varlıklardan oluşan ve araştırmanın genelleneceği büyük gruptur.

Bu örnekte bizim evrenimiz nedir?

- Bu araştırmada evrenimiz Üsküdar Üniversiteli tüm öğrencilerdir.



○ **Örneklem:** Özellikleri hakkında bilgi toplamak için çalışılan evrenden seçilen onun sınırlı bir parçasıdır.

○ **Örneklem:**

Araştırılmak istenen bir olayla ilgili evrenden, belli kurallara göre seçilmiş, evreni temsil ettiği varsayılan küçük bir küme örneklem olarak adlandırılır.

Örneklem, evreni oluşturan varlıkların alt parçalarından oluşur.

- **Örnekleme:** Evrenin özelliklerini belirlemek, tahmin etmek amacıyla onu temsil edecek uygun örnekleri seçmeye yönelik süreci tanımlar.
- Üzerinde çalışılan bir evrenden örneklem seçme işlemine ise **örnekleme** denilmektedir.

Örnekleme

Örnekleme ile yapılacak bir araştırmanın evrendeki gerçek durumu ortaya çıkarabilmesi için en önemli koşul **örneklemin evreni temsil edebilmesidir.**

Eğer örneklem:

- Yeterli sayıda ve çoklukta değilse
- Seçiminde yanlı olunmuş ise
- Yanlış ve uygun olmayan yöntemlerle seçilmiş ise araştırma sonuçlarına bakarak doğru kararlar almak olası değildir.



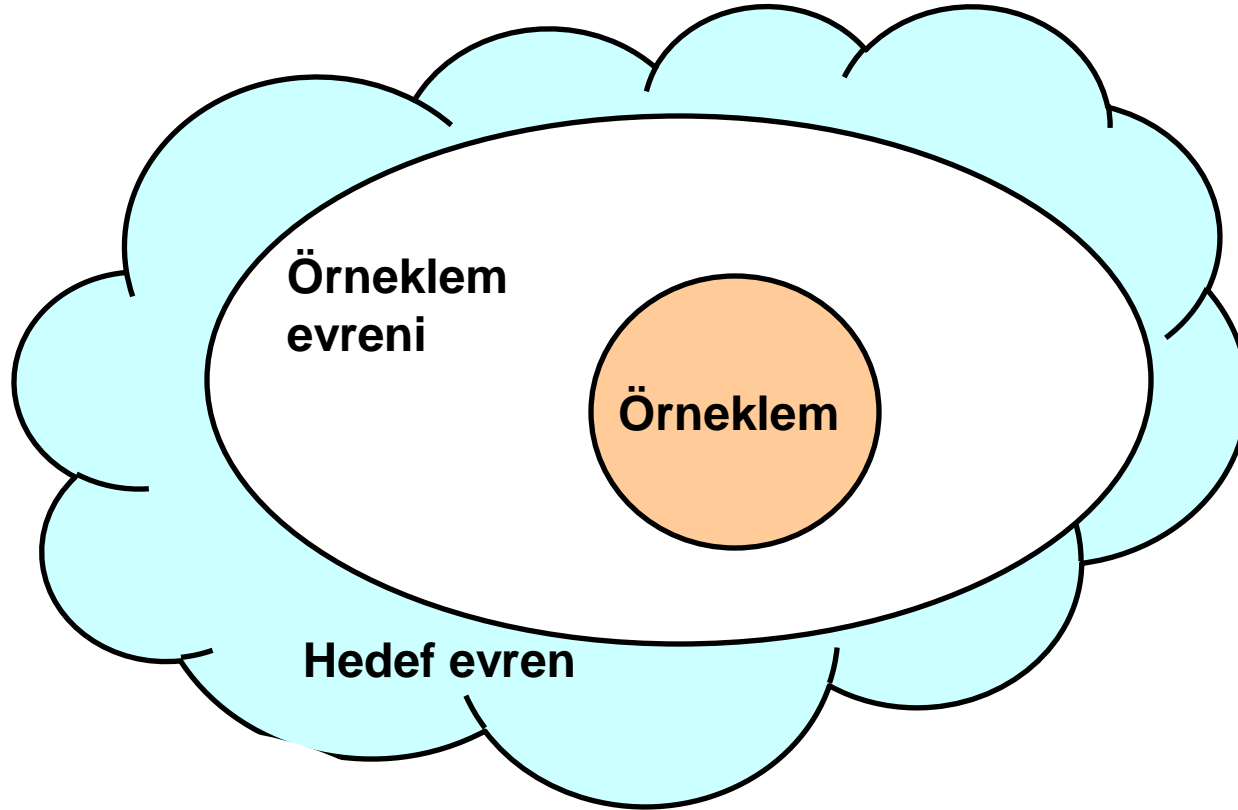
ÖRNEKLEM' IN EVRENI TEMSİL NİTELİĞİ

➤ **TEMSİL EDEBİLMESİ İÇİN;**

- ✓ Örnek büyüklüğü (birey sayısı) **YETERLİ** olmalı
- ✓ Olasılıklı Örneklem Yöntemlerinden **UYGUN** olanı uygulanmalı
- ✓ **YAN** tutulmamalı
- ✓ Örneklem yapı ve özellikler yönünden evrene benzer olmalı



ÖRNEKLEM VE TEMSİL YETENEĞİ



Hedef evren → örneklem evreni → örneklem

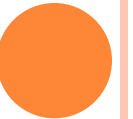


Örneklem Hatası

- Hiçbir örnek evreni tam olarak temsil etmez
- Olasılıklı örneklemelerde hatanın büyüklüğü ölçülebilir

Örneklem alınan ve alınmayan birimlerin ortaya çıkardıkları şansa bağlı toplam hata miktarıdır.

Bu miktarı gösteren ölçüt 'standart hata'dır.



STANDART SAPMA(STANDART DEVIATION,SD)

- Bir çalışma grubundaki her bir verinin ortalamaya göre ne kadar uzaklıkta olduğunu ;dağılımın ne kadar yaygınlıkta olduğunu gösteren bir ölçüdür.
- Belli bir popülasyonda incelenen özelliğin ne genişlikteki bir aralıkta (dar veya geniş) dağıldığının göstergesi **varyans** ve onun bir türevi olan standart sapmadır. **Varyansın karekökü standart sapmayı verir.**
- SS büyüdükçe dağılım yaygınlaşır
- **Standart sapma,popülasyonu oluşturan bireyler arasındaki farklılığın bir ölçüsüdür.**



STANDART HATA (STANDARD ERROR OF MEAN,SEM)

- Aynı popülasyondan seçilecek, aynı büyüklükteki örneklemelerin ortalamalarının yayılmasını gösteren ölçüt, *ortalamanın standart hatasıdır*.
- *Standart sapma* değerinin denek sayısının kareköküne bölünmesi ile elde edilen değerdir.
- Ortalamanın standart hatası, ortalamanın dağılımındaki varyasyonu (değişimi) gösterir, örneklem sayısının artması ile küçülür.



- Standart hatanın küçük olması popülasyon parametresine ait yapılacak olan tahminler tahminler de o kadar isabetli olmaktadır



Niçin Örnekleme?

- Çok daha az insan kaynaklarının(anketör, yönetici vs.) kullanılması
- Örnekleme bütçesi, örnekleme tercih etmede en önemli belirleyicidir
- Örnekleme, tam sayıma göre daha kısa zamanda ve yeterli ayrıntıda bilgi elde etme olanağı verir. Çünkü bilgi elde etme süresine bağılı olarak verilecek kararın, erken ya da geç oluşu, kazanç kadar kayıplara da neden olabilir
- Tam sayım işlemini hatasız yapabilecek gözlemci ya da görüşmeci bulmak imkansız olduğu için örnekleme uygulamaları büyük önem taşımaktadır

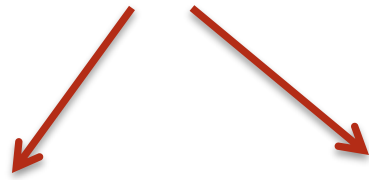


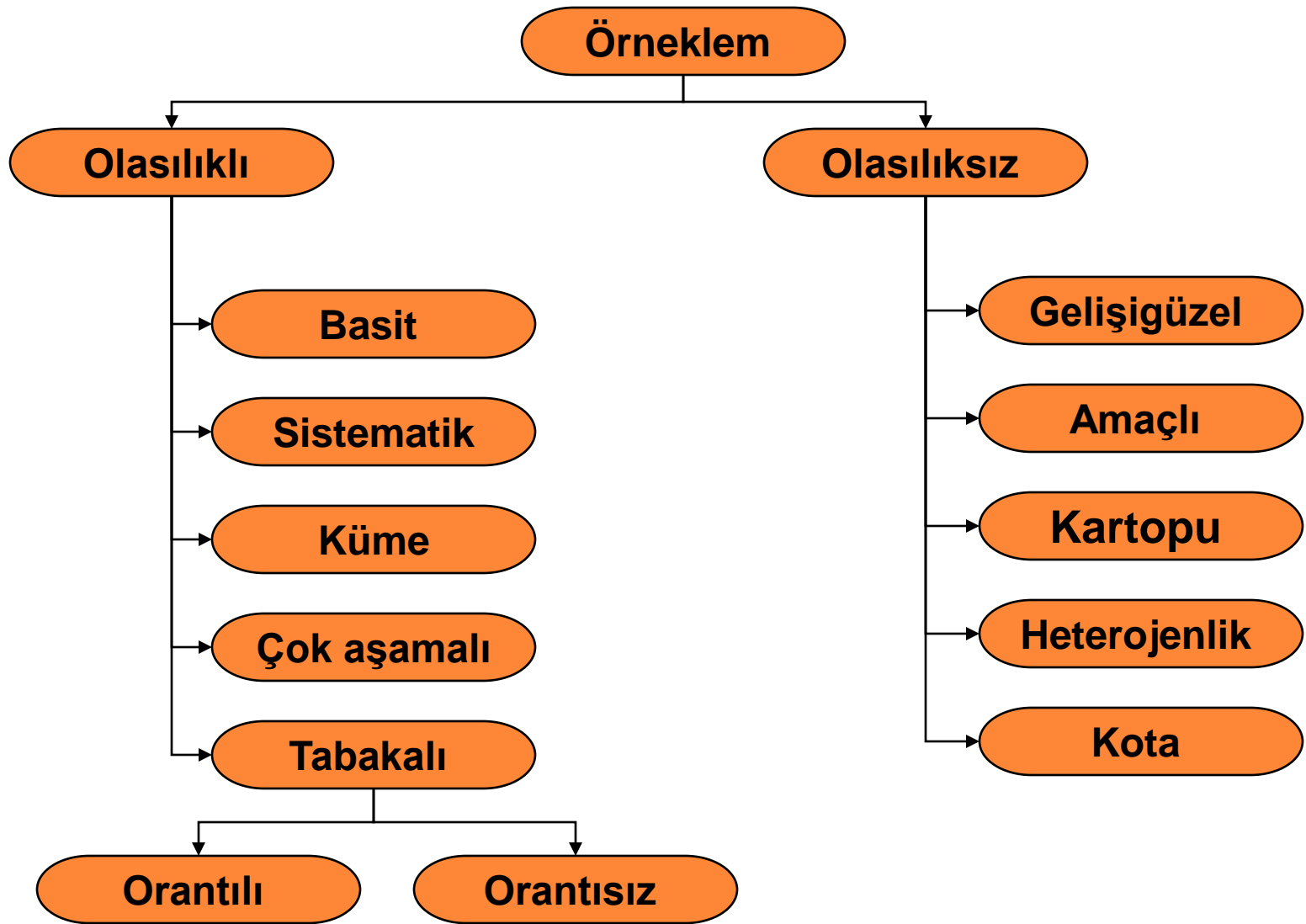
NIÇIN ÖRNEKLEME?

- Maliyet tasarrufu sağlaması
- Zaman tasarrufu sağlaması
- Doğru bilgi edinme imkanı sağlaması
- Pratik imkansızlık halinin bulunması

Örnekleme Sürecinin Aşamaları

- 1. Aşama:** Evrenin tanımlanması
- 2. Aşama:** Çerçevenin belirlenmesi (Araştırma evreninin belirlenmesi)
- 3. Aşama:** Örnekleme yönteminin seçimi
- 4. Aşama:** Örneklem büyüklüğünün belirlenmesi
- 5. Aşama:** Örneklem birimlerinin seçimi
- 6. Aşama:** Verilerin derlenmesi





1.OLASILIKLI ÖRNEKLEM

- Olasılıklı örnekleimde her birim eşit seçilme şansına sahiptir
 - Tombala çekmek
 - Rastlantılı sayılar tabloları



OLASILIK ÖRNEKLEM TÜRLERİ

- Basit rastlantılı örneklem
- Tabakalı rastlantılı örneklem
- Sistematik rastlantı örnekleme
- Küme, grup ve alan rastlantı örnekleme
- Çok-aşamalı örneklem



Basit Rastgele Örnekleme

- Popülasyondaki her bir örnekleme, eşit seçilme olasılığı verilerek uygulanan örnekleme yöntemi.
- Örneklemeye girecek birimlerin belirlenmesi, genellikle rastgele sayılar tablosu ya da bilgisayar yazılımlarıyla belirlenir.



BASIT RASTLANTISAL ÖRNEKLEM

- **İlke**
 - Her birime eşit şans verilir
- **İşlem**
 - Evrenin listesi
 - Birimlerin rastgele seçimi




BASIT RASTGELE ÖRNEKLEME YÖNTEMİ

İyi Yanları

- Basit
- Örneklem hatası kolay ölçülür
- Eşit seçilme şansı
- Evren çok büyük değil = KOLAY

Sakıncaları

- Evrenin tam listesi gerekir
- En iyi temsili sağlamayabilir
- Eğer popülasyon heterojen ise tahminlere ilişkin varyanslar büyük olmaktadır.
- Çok büyük evrende listelemek ZOR
- Farklılıklar varsa OLMAZ...
- Bölge dağınıksa OLMAZ..... 

BASIT RASTGELE SAYILAR TABLOSU

Table of random numbers 1 to 100 with no numbers repeated in each block of 25.

75 64 26 45 10	79 18 58 61 09	67 05 60 19 91	14 62 02 35 98	88 51 53 56 96
24 05 89 42 27	98 62 31 19 95	24 25 58 50 49	19 30 31 58 59	49 47 85 48 30
63 18 80 72 41	26 11 91 96 81	55 92 44 23 93	97 89 53 40 80	29 46 34 39 63
38 81 93 68 22	84 92 59 82 80	26 94 73 71 45	63 84 68 44 94	93 64 13 94 31
25 59 54 43 02	16 41 97 40 65	70 29 77 74 27	69 81 70 01 95	82 99 77 80 21
12 28 15 88 98	21 28 92 06 08	33 72 05 13 06	85 65 33 90 20	92 33 27 59 49
36 59 95 67 96	25 72 30 41 81	71 92 18 65 17	64 58 56 89 28	69 18 36 06 71
91 72 33 68 11	22 20 15 01 65	34 60 47 16 09	44 45 46 97 83	44 51 98 67 29
86 04 47 43 69	12 85 04 93 74	80 08 57 25 79	72 96 07 57 40	82 62 68 60 73
01 05 65 97 77	96 64 98 62 49	07 19 63 46 66	77 98 80 54 60	97 32 83 74 80
26 95 96 93 87	17 59 90 35 94	73 68 03 27 29	49 64 66 14 65	57 24 45 76 39
45 27 71 62 05	71 18 32 42 91	25 66 46 49 71	67 11 25 23 12	41 47 99 66 01
74 07 90 20 25	05 52 65 84 92	87 57 95 37 83	85 45 22 56 26	10 28 04 88 49
77 99 91 43 02	96 06 07 36 68	17 48 06 09 84	31 86 91 87 96	63 87 32 33 70
75 53 35 46 41	21 95 85 61 46	94 18 78 39 47	19 60 48 15 59	68 79 42 09 67
45 65 84 36 28	48 33 82 62 71	74 48 75 92 34	32 94 26 70 88	35 50 19 97 52
81 74 60 90 46	13 51 24 54 55	45 54 12 90 99	44 68 86 71 58	27 51 81 11 77
95 11 96 85 83	93 53 74 52 97	79 53 21 41 44	45 81 02 38 07	38 07 80 89 56
29 40 82 33 86	67 95 43 41 89	05 52 17 31 13	82 61 78 57 40	84 39 57 63 78
79 14 32 21 09	32 27 02 70 20	61 47 24 42 76	77 27 99 36 15	36 98 08 40 53

N = 15

n = 3

- **15 kişi listelenir
1den 15' e numaralandırılır**
- **Başlangıç kolonu seçilir (11. Kolon)**
- **Evren 2 basamaklı olduğu için 37. ve 38.
Kolonlar birlikte kullanılır**
- **12, 11, 5**



TABAKALI RASTGELE ÖRNEKLEME YÖNTEMİ:

- İncelenen karakter deneklerin herhangi bir özelliğine göre değişiklik gösteriyorsa (yaş, cinsiyet, sosyo-ekonomik, kültürel özellikler vb.) tabakalı rastgele örnekleme yöntemiyle örnekleme yapmak daha doğru sonuç verebilir.
- Bu yöntemin etkin olabilmesi için tabakalardaki birimlerin kendi içinde homojen olması ve tabakalar arasında gerçek bir farklılık bulunması gerekir.



Tabakalı Rastgele Örnekleme

İncelenen değişken popülasyondaki herhangi bir özelliğe göre değişiyorsa, popülasyondaki birimler önce bu özelliğe göre tabakalanır.

Sonra her tabakadan yeteri kadar örneklem basit rasgele örnekleme yöntemiyle seçilir.



- *Örneğin* bir ilköğretimdeki çocukların boy uzunlukları ölçülmek istenirse, yaş ile boy arasındaki ilişki dikkate alınmalıdır.
- Örnekleme girecek çocuklar, yaşları dikkate alınmadan basit rastgele yöntem ile seçilirse elde edilecek sonuçlar gerçeği yansıtmayabilir.
- Çünkü şans eseri küçük yaştakiler ya da büyük yaştakiler seçilen örnekleme daha fazla sayıda bulunabilir. Çocuklar, önce yaşa göre tabakalanıp, her tabakadan basit rastgele örnekleme yöntemiyle belirli sayıda seçilirse sonuç gerçeğe daha yakın olur.

- Her tabakaya eşit sayıda birey düşmesi olanaksız olacağından, her tabakadan kaç birey örnekleme alınacaktır?
- Bu durumda iki yol izlenebilir:
- **Birincisinde**, tabakalardaki birey sayısı göz önüne alınmadan her tabakadan eşit sayıda birey örnekleme alınır. Buna *orantısız seçim* denir.
- **İkincisinde ise**, örnekleme alınacak bireyleri tabakalardaki birey sayısına orantılı olarak seçmektir. Çok kişi içeren tabakadan çok, az kişi içeren tabakadan az kişiyi örnekleme almaktır.



TABAKALI RASGELE ÖRNEKLEME

İyi Yanları

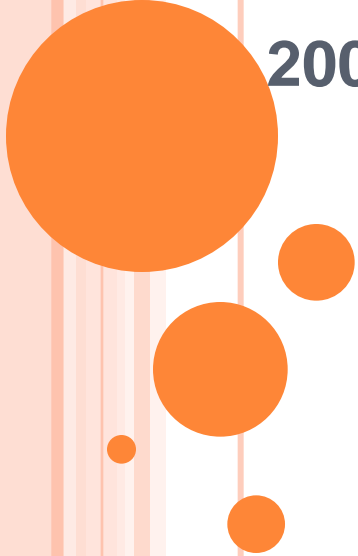
- İncelenen değişken tabakalarla ilişkiliyse daha doğru sonuçlar verir.
- Tabakaların her biri için ayrı ayrı sonuçlar da sağlanabilir.

Sakıncaları

- Tabakalar net olarak tanımlanmadıysa sorunlar çıkmaktadır.
- Analiz oldukça karmaşık olabilmektedir.
- Tabakalardaki birey sayısının bilinmediği durumlarda seçim işlemlerinin güçleşmesi
- Örneklemeye seçilecek birimlerin çok büyük bir bölgede dağınık olarak oturması durumunda araştırmanın uygulama aşamasının güçleşmesidir.

TABAKALI RASTGELE ÖRNEKLEME YÖNTEMİ

200 evli kadından 30 kişi seçelim



Tabaka No. i	Eğitim	Kadın Sayısı Ni	Tabaka Ağırlığı $N_i / N = a_i$	Örnekleme Girecek Kadın Sayısı $a_i \times n = n_i$
1	O.Y.D.	62	$62 / 200 = 0.31$	$0,31 \times 30 = 9$
2	İlkokul	53	$53 / 200 = 0.27$	$0.27 \times 30 = 8$
3	Ortaokul	36	$36 / 200 = 0.18$	$0.18 \times 30 = 5$
4	Lise	29	$29 / 200 = 0.15$	$0.15 \times 30 = 5$
5	Yüksekokul	20	$20 / 200 = 0.10$	$0.10 \times 30 = 3$
		<u>200</u>	<u>1.00</u>	<u>30</u>



Sistematik Örneklemeye Yöntemi

- Özellikle evren büyük olduğunda kullanılan bir örneklemeye 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.



Sistematik Örnekleme

Seçim işlemlerinde popülasyon büyüklüğü (N) örneklem büyüklüğüne (n) bölünerek bir birimin kaç birimde bir örnekleme alınacağı belirlenir ($k = N/n$). *Örnek olarak*, $N = 5.000$, $n = 250$. $k = 5000/250 = 20$.

Başlangıç için rastgele olarak 1 ile 20 arasında 6'nın seçildiğini varsayalım. Sistematik örneklemeyle 6. denekten başlayarak ve 20'şer atlayarak 6., 26., 46., 66.,, 4966., 4986. denekler seçilerek 5000 denek arasından 250 tanesi belirlenir.



- Seçim işlemlerinde evren büyüklüğü(**N**) örneklem büyüklüğüne (**n**) bölünerek kaç birimde bir birimin örnekleme alınacağı saptanır.
- *Örneğin:* 15 000 hasta dosyası bulunan bir arşivden 500 dosya örnekleme seçilecekse ($15\ 000 / 500 = 30$) her 30 dosyada bir dosya örnekleme alınacaktır.
- Başlangıç sayısı rastgele sayılar tablosundan 1 – 30 arasında bir sayı seçilerek bulunur. Seçilen sayı 8 ise önce 8'inci dosya örnekleme alınır, sonra her 30 dosya 1 dosya örnekleme alınır. Böylece örnekleme çıkan dosya numaraları 8, 38, 68, 98, olacaktır



SİSTEMATİK ÖRNEKLEME

Hasta Dosyaları

İşçi Kartları

Fişler

$$\frac{N}{n} = \frac{225.000 \text{ hasta dosyası}}{300 \text{ dosya örnekleme}} = 750$$



Her 750 dosyada 1 dosya örnekleme alınacaktır.

Başlangıç Sayısı olarak: 1 ile 750 arasından bir sayı seçilir _____ “ 8 ” olsun

Önce 8. Dosya 1. Dosya olarak alınır.

2. Dosya olarak 758.

3. Dosya olarak 1508.



SİSTEMATİK ÖRNEKLEME

İyi Yanları

- Hatasız örneklem seçilmesi kolaydır.
- Popülasyondaki yayılımın eşit olduğu durumlarda basit rasgele örneklemeden daha doğru sonuçlar vermektedir.

Sakıncalı Yanları

- Popülasyondaki birimler periyodik bir düzen izliyorsa, sonuçlar oldukça kötü olacaktır.



KÜME ÖRNEKLEME YÖNTEMİ

- Bu yöntemde örnekleme birimi tek kişi ya da aile değil bir grup, demet ya da kümedir.
- 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. Bu yöntemde örnekleme hatası büyük olabilir.



- Küme örnekleme yönteminde genel kural kümedeki birim sayısının az olması yani kümelerin küçük olmasıdır.
- Kümelerin küçük olması küme sayısını artıracak, bu da değişik özellikteki kümelerin örnekleme girme şansını arttıracaktır.
- *Örneğin* 5 000 aile içeren bir bölgeyi 1000'er ailelik 5 kümeye ayırıp buradan 1 kümeyi örnekleme alma yerine, 250'şer ailelik 20 kümeye ayırıp 4 küme seçmek daha uygundur.



KÜME ÖRNEKLEMESİ

İyi Yanları

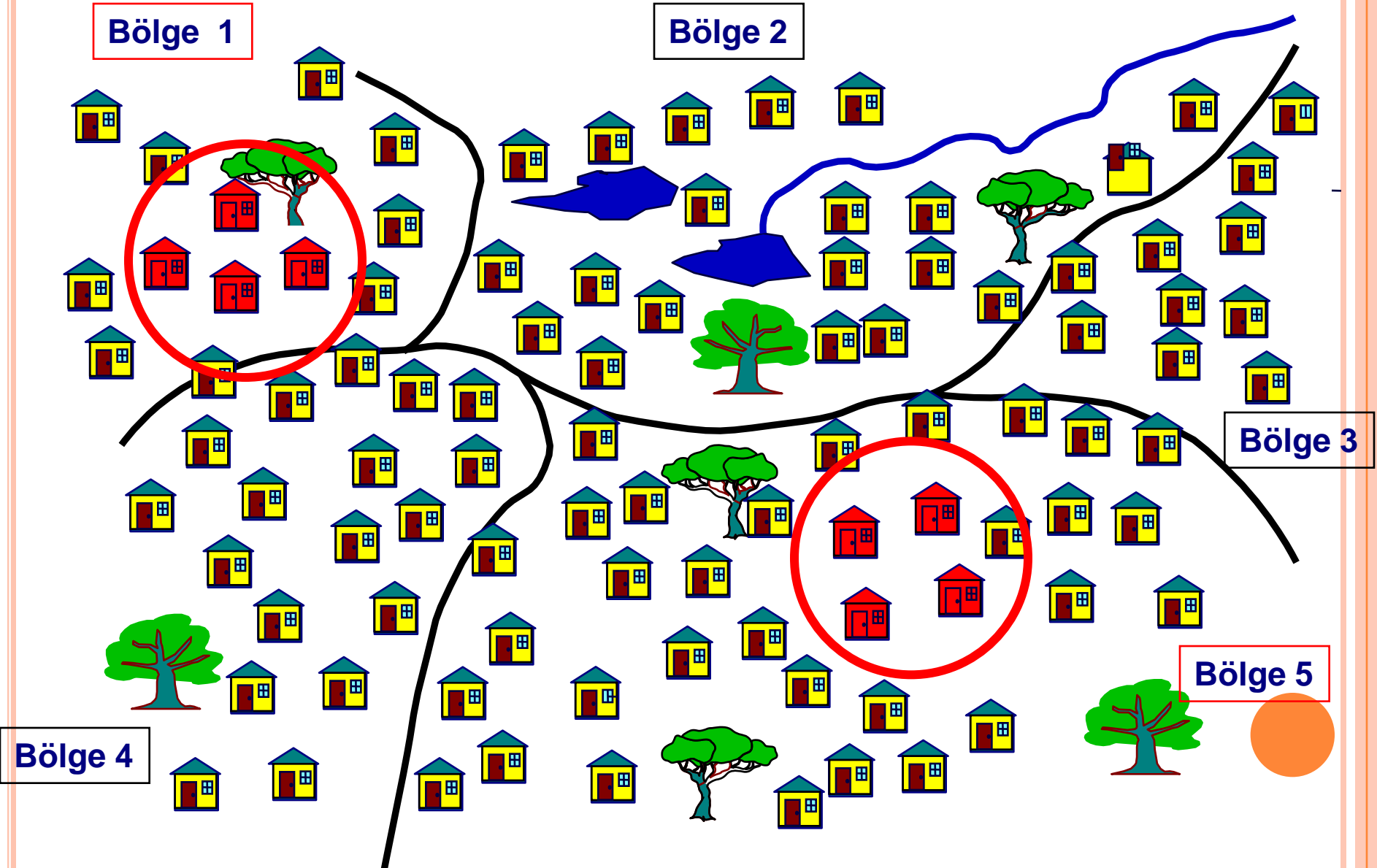
- Maliyeti ve iş yükü daha azdır.
- Popülasyon birimlerinin tam listesi gerekmemektedir.

Sakıncalı Yanları

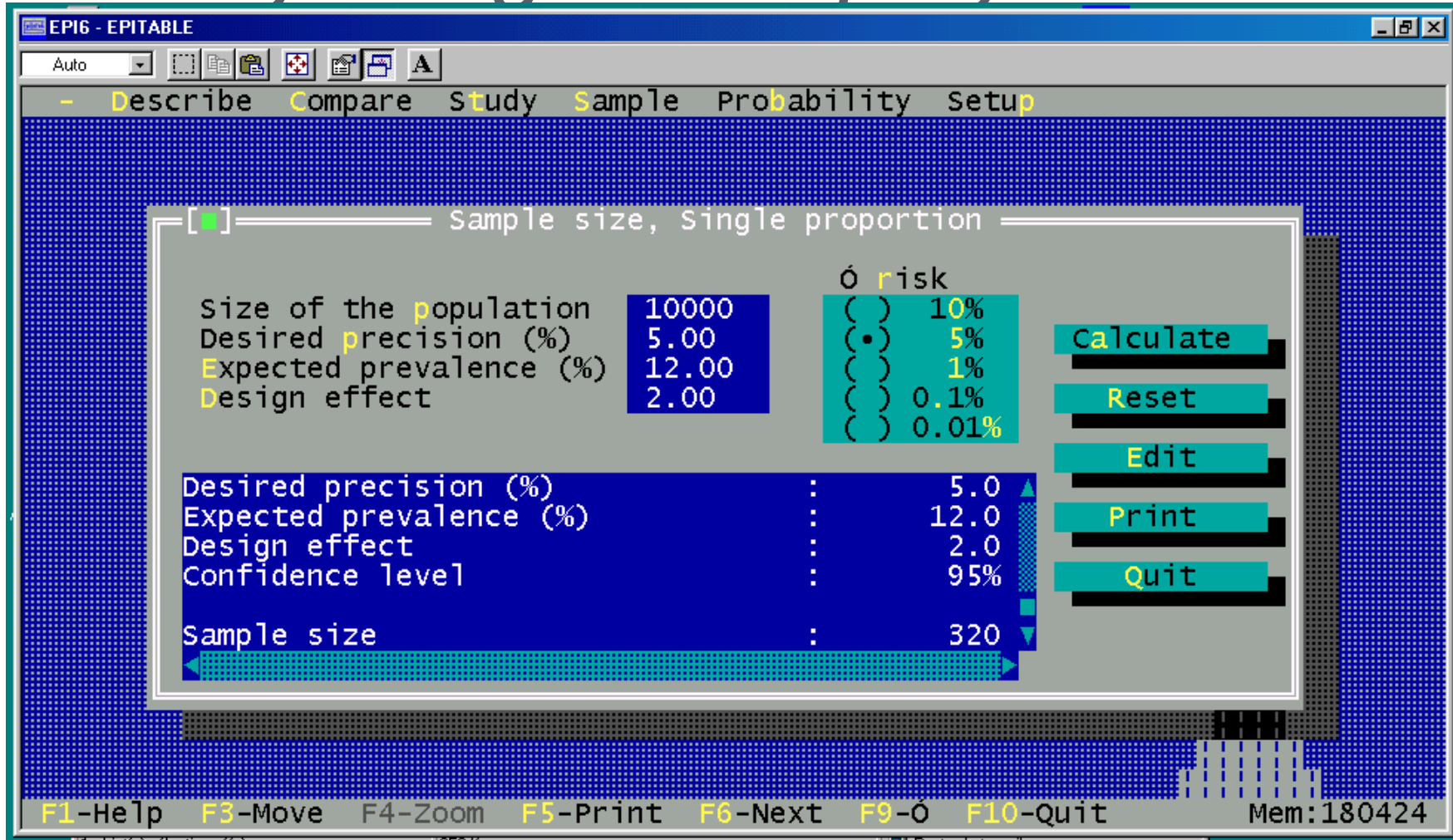
- Kümeler popülasyonun tümünü temsil etmeyebilir.
- Basit rasgele örneklemeden daha zor analizler gerekmektedir.



Örnek: küme örnekleme



EPITABLE: küme örnekleme büyüklüğü hesaplayıcısı



2.OLASILIKLI (RASTLANTILI) OLMAYAN ÖRNEKLEM

- Örnekleme seçerken rastlantılı seçim yapılmaz.
- Bu, örneklemin temsili olmadığı anlamında değildir.
- Bu tür örnekleme olasılık kuramının gerekçelerini kullanmaz ve ona dayanmaz.
- Elde edilen bulguları evrene genelleleyemeyiz



OLASILIKSIZ ÖRNEKLEM ÇEŞİTLERİ

- Kazara uygun gelen (tesadüfen) örneklem
- Amaçlı örneklem



GELİŞİGÜZEL ÖRNEKLEME
KAZARA UYGUN GELEN ÖRNEKLEM
(CONVENIENCE SAMPLİNG)
(ACCİDENTAL HAP SAMPLİNG)

Polikliniğe gelen ilk 100 gebe

GELIŞİGÜZEL ÖRNEKLEM

KAZARA UYGUN GELEN ÖRNEKLEM(CONVENIENCE SAMPLING)

(ACCIDENTAL HAP SAMPLING)

- TV habercilerinin sokaktaki halka, bir sorun hakkında görüşlerini sormaları ve bunların arasından seçtiklerini sanki milletin görüşüymüş gibi seyircilere yansıtmaları.



AMAÇLI ÖRNEKLEM

- Belli bir kasıtle örnekleme yapılır.
- Araştırma amacına uygun önceden belirlenmiş ve tanımlanmış bir grup veya gruplar ele alınır.



AMAÇLI ÖRNEKLEM ÇEŞİTLERİ

- 1) Kota örnekleme
- 2) Heterojenlik örnekleme
- 3) Kartopu örnekleme



KOTA ÖRNEKLEMİ

- Belli kota veya kotalar belirlenir ve bu kotalara rastlantılı olmayan örnekler seçilir.
- Çalışma evreni öngörülen değişkenlere açısından homojen tabakalara ayrılır. Bu değişkenler yaş, cinsiyet, eğitim vb olabilir.
- Ayrıca çalışma evrenini temsil edecek elemanın sayısı da belirlenir.



- Evren:2000; 500 ü kadın 1500 ü erkek.
- Kaç kadın ve kaç erkek almak gerekir?

- Eğer 100 kadın ve 100 erkek seçmek istersek
Kadın $F1 = 100/500 = 0.20$
- Erkek $F2 = 100/1500 = 0.066$ kota ayrılır



KOTA (Q) ÖRNEKLEME

Evren hakkında bazı bilgiler kullanılır

Yaş

Cinsiyet

Homojen olmalı

Diyabet Hast.

Yaşam Kalitesi

A Hastanesi

1 yılda A' ya yatan hasta sayısı 500 ise ve bunun 100 tanesi alınacaksa

KOTA = 1 / 5 dir

KOTA = 100 / 500

Saptanan değişkenlerin oluşturduğu her tabakadan 1/5 oranında birey örnekleme alınacaktır.

Yani her tabakadan 20 kişi ile görüşülecektir.

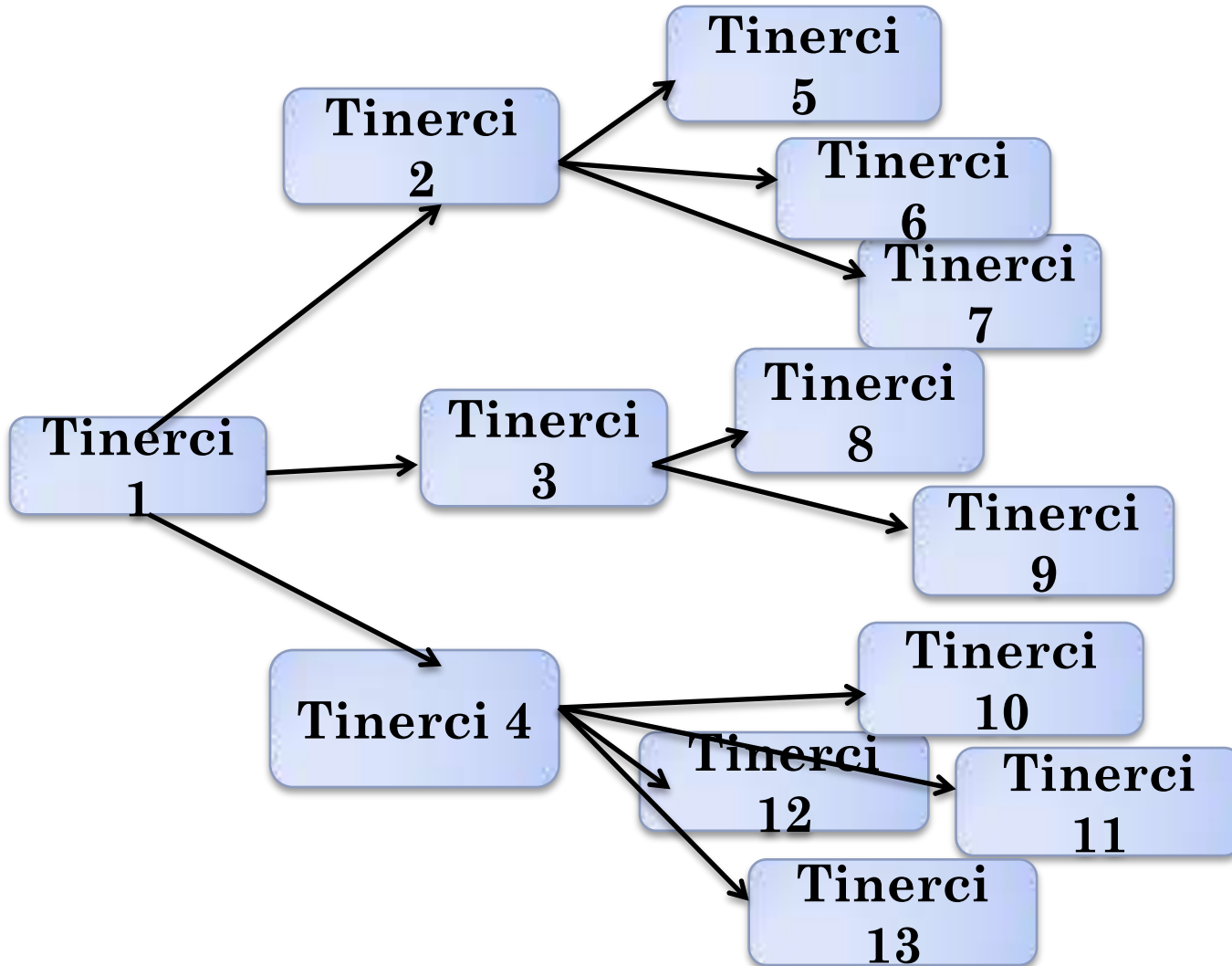


KARTOPU ÖRNEKLEMİ

- Araştırma kriterine uygun bir deneğin seçilmesiyle başlar ve seçilen denekten diğer deneklere ulaşılır. Deneğe aynı özelliğe uygun birini veya birilerini önermesi söylenir



KARTOPU ÖRNEKLEM SEÇİMİ



ÖRNEKLEM BÜYÜKLÜĞÜ



ÖRNEKLEM BÜYÜKLÜĞÜ

Bir araştırma planlanırken ilk sorulan soru, örneklem büyüklüğünün nasıl belirleneceği ve ne kadar olacaktır.

Genellikle bilimsel çalışmaların çoğunda birden fazla değişken incelenmektedir. Ancak, çalışmanın ana amacı ile ilişkili olan değişken için örneklem büyüklüğünün hesaplanması yeterlidir.



ÖRNEKLEM BÜYÜKLÜĞÜ

- İstatistiksel olarak kabul edilebilir
- Uygulanabilir/ulaşılabilir
- Genel olarak minimum örnek büyüklüğü 30'dur???



ÖRNEKLEM HATASI

- Her örnekleme hata vardır
- Olasılıklı örneklemlerde hata büyüklüğü ölçülebilir
- Standart hata ile ifade edilir



Örneklem büyüklüğünü hesaplamadan önce popülasyon ya da örneklem hakkında bir takım bilgilere ihtiyacımız olmaktadır.

Olayın görülüş sıklığı

Ortalamaya göre istenen sapma (d)

Güven aralığıdır ($1-\alpha$)



ÖRNEKLEM BÜYÜKLÜĞÜNÜ BELİRLEME

- **Güven aralığına karar ver-** örneklemden elde ettiğimiz değer in yüzde kaç olasılıkla araştırmacının saptadığı aralık arasında bulunacağını gösterir.
- Genellikle bu düzey %95 -%99 olarak alınır.Ör: güven düzeyi $\alpha = 0.05$ düzeyini seçersek bulacağımız değer in %95 olasılıkla bu sınırlar arasına,% 5 olasılıkla bu sınırlar dışına düşebileceğini kabul ediyoruz demektir.



ÖRNEKLEM BÜYÜKLÜĞÜNÜ SAPTAMAK İÇİN KULLANILAN BAZI FORMÜLLER :



OLAYIN GÖRÜLÜŞ SIKLIĞI INCELENECEK İSE

1. Evrendeki eleman sayısı bilinmiyorsa

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

2. Evrendeki eleman sayısı biliniyorsa

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



FORMÜLLERDE

- **N**= Evrendeki birey sayısı
- **n**= Örneklemeye 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 \pm sapma olarak simgelenmiştir.
- **t:1.96** dır. $\alpha_-=0.05$ de ∞ serbestlik derecesindeki t değeridir. $\alpha:0.01$ seçilirse t değeri aynı serbestlik derecesinde 2.59dur.N bilinmediği için serbestlik derecesi ∞ olarak **alınmıştır**.



ÖRNEK

- Bir ilköğretim okulunda “Okulda Şiddet” ile ilgili bir çalışma planlanmış ve araştırma kapsamına 5. ve 6. sınıflar alınmıştır.
- 5. sınıflar 150 erkek, 100 kız
- 6. sınıflar 200 erkek, 150 kız öğrenciden oluşmaktadır.
- Örneklem büyüklüğünü belirleyiniz ($\alpha = 0.05$)?



ÇÖZÜM

Sayısı belli olan evrenden hareketle

- **N= 600**
- **p= 0.50**
- **q= 0.50**
- **t= 1.96**
- **d= 0.05**
- **n= ?**

$$n = \frac{N t^2 p q}{d^2(N-1) + t^2 p q} = \frac{600 \times (1.96)^2 \times 0.50 \times 0.50}{(0.50)^2 \times (1-600) + (1.96)^2 \times 0.50 \times 0.50} = \frac{576}{2.5} = \underline{\underline{230}}$$



○ Tabaka ağırlığı = $230 / 600 = 0.38$

	<u>KIZ</u>	<u>ERKEK</u>
○ 6. Sınıflar	$100 \times 0.38 = \mathbf{38}$	$150 \times 38 = \mathbf{57}$
○ 5. Sınıflar	$150 \times 0.38 = \mathbf{57}$	$200 \times 38 = \mathbf{76}$

Örnekleme 5. sınıflardan 38 kız 57 erkek, 6. sınıflardan ise 57 kız 76 erkek alınacaktır.



OLAYIN ORTALAMASI INCELENECEK İSE

1. Evrendeki eleman sayısı bilinmiyorsa

$$\circ n = \frac{t^2 \sigma}{d^2}$$

2. Evrendeki eleman sayısı biliniyorsa

$$\circ N = \frac{N t^2 \sigma}{d^2(N-1) + t^2 \sigma}$$



N= Evrendeki birey sayısı

n= Örnekleme alınacak birey sayısı

σ = Evren standart sapması.Çoğunlukla bilinmediği için örneklemin standart sapması kullanılır.

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

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

(sd=n-1)





(GÜÇ) POWER ANALİZİ

(Güç)POWER ANALIZI

- Sonuçlandırılmış bir araştırma doğrultusunda elde edilen **kararların gücünü** belirlenmesi ve

planlanan bir araştırmada istatistiksel parametrelere dayalı olarak **örnek hacminin** belirlenmesidir.



ÖRNEK HACMİNİN BELİRLENMESİ

1) Popülasyon parametrelerinin bilinmesi;

Popülasyon değişkenlerinin istatistiksel parametrelerine (ortalama, standart sapma vs.) ilişkin kesin veya tahmini bilgileri



2) Etki Büyüklüğünün Belirlenmesi;

APA tarafından, araştırmalarda p değeri ile birlikte mutlaka etki büyüklüğünün de hesaplanarak raporlanması gerektiği belirtilmektedir



- Çalışmalarda karşılaştırılan gruplar arası farkın önemliliği anlamlılığını değerlendirmede hemen her zaman dikkate alınan konu istatistiksel önemlilik olup olmadığıdır. Bir başka ifade ile p değerinin 0.05'ten küçük olmasıdır.



- Çoğu araştırmacı veya okur çalışmada bulunan p değeri <0.05 olduğunda bulunan sonucun önemli olduğunu, hatta hatta bu değer sıfıra çok yaklaştığında sonucun çok ama çok önemli olduğunu düşünür veya yorumlar.
- Oysa p değeri gruplar arası bulduğumuz farkın veya yapılan analiz korelasyon analizi ise incelenen değişkenler arasındaki doğrusal ilişkinin şansa bağlı (tesadüfi) ortaya çıkıp çıkmadığını gösteren bir sonuçtur.



- Bu değer sıfıra ne kadar yakın olursa, bulduğumuz farkın veya doğrusal ilişkinin şansa bağlı ortaya çıkma olasılığının çok dūřuk olduğunu gōsterir fakat bulduğumuz sonucun klinik olarak önemli bir sonuç olduğunu kanıtlamaz.
- “p” değerinin çalışmada incelenen örnek bŸyŸklŸğŸnden etkilenir, bŸyŸk örneklerde gerçekleştirilen çalışmalarda gruplara ait ortalamalar-ortancalar arası klinik olarak önemi olmayan çok kŸŸk farklar olsa dahi, p değeri 0.05’ten kŸŸk olabilir.



- Etki büyüklüğü (EB), klinik olarak anlamlı farklılığın ortaya konması için ilgilenilen sonuç değişkenine göre iki ortalama ya da iki oran arasındaki beklenen farklılık tır.
- Etki büyüklüğü, yeni denenen bir yöntemin, eskisine kıyasla ne kadar fark oluşturduğu kavramı olup farklı şekillerde hesaplanabilmektedir.
- Etki büyüklüğüne öncelikle konu ile ilgili literatür tarayarak, bu konuda yapılmış veya ulaşılmış çalışma yoksa araştırmacının geçmiş deneyimleri ile karar verilebilir. Herhangi bir şekilde örneği olmayan bir çalışma için ise bir pilot-ön çalışma düzenlenerek etki büyüklüğü belirlenebilir.



- Etki büyüklüğünün hesaplanmasında en yaygın kullanılanı Cohen tarafından geliştirilen hesaplama (d) dir. Klinik çalışmalarda etki büyüklüğü değerinin ≥ 0.5 olması önerilir.
- Gruplar arası fark (d) sembolü ile gösterilmektedir ve klinik araştırmalarda karşılaştırılacak gruplar arasındaki mutlak farkı belirtir.
- Örneğin çalışmada ilgilenilen sonuç değişkeni (primary outcome-dependent variable) bir oran ise, tedavi grubu ile kontrol grubu arasındaki ilgilenilen olayın gözlenme oranı farkı, başka bir ifade ile karşılaştırılan gruplar arasındaki mutlak değişim farkıdır.



Örneğin ilgilendiğimiz olay panik atak hastalarında farklı tedavi seçenekleri ile ikinci bir atağın önlenmesi olsun. Tekrarlayan atak A tedavi grubunda %14, diğer grupta ise %8 olarak gözleniyorsa mutlak fark $d = 6$ birimdir.

Buna karşılık çalışmada incelenen olay ölçümsel (sürekli) bir değişken ise gruplara ait ortalamalar arası farkın grupların standart sapmalardan elde edilecek harmanlanmış (pooled) standart sapmaya bölümü EB'yi verir.



Bir örnekle etki büyüklüğünü (EB) hesaplayacak olursak karşılaştırdığımız iki gruba ait ortalamalar 24 ve 20 olsun. Buna karşılık gruplara ait standart sapmalarda sırasıyla 5 ve 4 olsun

○ EB=
$$\frac{\text{A grubunun ortalaması} - \text{B grubunun ortalaması}}{\text{Harmanlanmış (pooled) standart sapma}}$$



$$SS_{\text{pooled}} = \sqrt{(SS_{\text{grupA}} + SS_{\text{2 grupB}}) / 2}$$

$$SS_{\text{pooled}} = \sqrt{(5\text{kareksi} + 4\text{kareksi}) / 2} = 4.53$$

$$EB = \frac{24 - 20}{4.53} = 0.88$$



Yorum: Bu sonuç iki grup arasındaki farkın klinik olarak önemli kabul edilecek büyük bir fark olduğunu göstermektedir.

Çalışmada birden fazla değişken, sonuç değişkeni olarak incelenecekse, bu durumda her bir değişken için fark değerleri (d) ve etki büyüklükleri (EB) hesaplanır. Bu d ve EB değerleri için belirli bir alfa hata ve güç (1-beta hata) değerleriyle örneklem sayıları saptanır. Saptanan en yüksek örneklem sayısı çalışmada alınması gerekli örneklem sayısını gösterir.



- Örnek: İki guruptan birisinin bilgi ortalaması 12.01 ± 3.20 , diğèrininki 15.20 ± 1.50 ise ve arada istatistiksel olarak anlamlı fark var ise yaklaşık 3 puanlık bilgi farkı gerçekte dikkate değèr bir fark mıdır? Yoksa uygulamada bir anlam ifade etmiyor mu? Sorusunun cevabıdır.
- Farklı çalışma dizaynlarında etki büyüklüğünü hesaplama yolları da farklıdır.
- Her test için başka formülle hesaplanır.



COHEN TARAFINDAN BILDİRİLEN ETKİ BÜYÜKLÜĞÜ ARALIKLARI

	Düşük Etki Büyüklüğü	Orta Etki Büyüklüğü	Yüksek Etki Büyüklüğü
Student t testi	0.2	0.5	0.8
Varyans analizi	0.1	0.25	0.4
Ki-kare testi	0.1	0.3	0.5



- 3) Örnek Hacmi belirlenmesi için tip I hata olasılığı ve tip II hata olasılığının belirlenmesi;

Tip I hata olasılığı Alfa(α) nın belirlenmesi gerekmektedir.

Alfa değeri genelde 0.05, 0.01 ve 0.001 değerlerinden biri olarak seçilir.

- Alfa değeri düştükçe örnek hacmi de artacaktır. Tip I hata araştırmacı tarafından önceden belirlenir ve genellikle 0.05 ya da 0.01 olarak seçilir .
- Eğer Tip I hata düzeyi 0.05 olarak kabul edilirse, fark yoktur sonucu çıktığında %95 olasılıkla fark yoktur anlamına gelir.



Tip II Hata (β): Gerçekte doğru olan H1 hipotezini kabul etmeyerek, reddedilmesi durumunda ortaya çıkan hatadır. β ile gösterilir

Tip II hata olasılığı Beta(β)dır ve sifıra yaklaşan bir değerdir.(1-B) testin gücünü oluşturmaktadır.

Beta değerleri 0.20, 0.15, 0.10 ... gibi değerler seçilebilir.

Beta değeri ne kadar küçük seçilirse testin gücünde o denli büyür.

Sonucunda populasyondan seçilecek örnek hacmi büyüyecek ve testin gücü artacaktır.



4) Örnek seçiminde parametre tahmininin güven aralığının belirlenmesi;

Araştırmada örnek hacminin belirlenmesi için parametre tahmininin hangi güven aralığında yapılacağı belirlenmesi gerekir.

Genelde parametre tahminleri %95, %99 ve %99.9 olasılıkla gerçekleştirilmektedir.

Güven aralığı arttıkça seçilecek örnek miktarı da artacaktır.



5) Hipotezin yönünün belirlenmesi;

Yapılan araştırmada amaç doğrultusunda hipotezin yönünün belirlenmesi gerekmektedir.



ÖRNEK HACMİNİN HESAPLANMASI

Örnek Hacmi(n);

Evren

Değişkenin nitel ya da nicel olmasına

Veri toplama düzenine

Veri analizi yöntemine

Etki büyüklüğüne

Alternatif hipotezin yön belirtip belirtmemesine

Alfa(α) yanılma payına ve güç oranına ($1 - \beta$)

göre hesaplanır.



UYGULAMANIN PAKET PROGRAMDA ÇÖZÜMLENMESİ

- Power analizi ve örnek hacminin belirlenmesi adına bazı yazılım programları geliştirilmiştir.
- PASS Minitab, Statistica, STATA



Programın çıktısı şu şekildedir.

Numeric Results for Chi-Square Test

Power	N	W	Chi-Square	DF	Alpha	Beta
0,81867	160	0,2510	10,0802	2	0,05000	0,18133



- Bu sonuçlara göre uygulamamız sonucu aldığımız kararların %81.86 güç ile güvenilirlikle ve geçerlidir.



Güç ya da örneklem büyüklüğü hesaplamak için;

<http://newton.stat.ubc.ca/~rollin/stats/ssize/>

http://www.dssresearch.com/toolkit/spcalc/power_a2.asp

<http://www.dssresearch.com/toolkit/sscalc/size.asp>

<http://www.stat.uiowa.edu/~rlenth/Power/>

<http://calculators.stat.ucla.edu/powercalc/>

<http://bio.ri.ccf.org/power.html>



