

# ***SOSYAL BİLİMLERDE İSTATİSTİK II***



***PROF.DR.YÜKSEL TERZİ***

**ONDOKUZ MAYIS ÜNİVERSİTESİ**

**FEN-EDEBİYAT FAKÜLTESİ**

**İSTATİSTİK BÖLÜMÜ**

**SAMSUN**

**2021**

### 3. ÖRNEKLEM BÜYÜKLÜĞÜ

Örneklem büyüklüğü, kitlenin bazı karakteristiklerini (örneğin astımlı çocuk prevalansı) tahmin etmek için yapılan çalışmalarda, tahminin belirli bir kesinlik (precision) ve güven (confidence) ile elde edilmesini sağlamak amacıyla hesaplanır.

Örneğin 20 kişilik bir örnekte astımlı prevalansını %10 olarak bulduğumuzu varsayalım. Kitle değerine ait %95 güven aralığının %1 ile %31 arasında bulunması araştırmacıya bilgi vermekten uzaktır. Diğer yandan 400 kişilik bir örnekten elde edilen %10'luk bir prevalansa ait güven aralığı %7 ile %13 arasında bulunduğunda kitle hakkında daha kesin sonuçlara varmak mümkün olacaktır.

Örneklem büyüklüğü, analitik çalışmalarda (örneğin iki tedavinin iyileştirme yüzdelerini karşılaştırmak) var olan klinik ve biyolojik farklılığı istatistiksel olarak da anlamlı bulabilmek için önemlidir. Eğer örneklem çok küçükse, farklılığın örneklemin varyasyonundan değil örn. Tedaviden kaynaklandığını ortaya çıkarmak oldukça güçtür.

# ÖRNEKLEM HACMI

Evren hacmi **N**,

Örneklem hacmi ise **n** ile gösterilir.

## Örneklem Büyüklüğünü Hesaplamak İçin Gerekli Olan Bilgiler

- Çalışmada ilgilenilen değişken tipi
- Güç (Power)
- Anlamlılık düzeyi (Significance level)
- Klinik anlamlılık için etki büyüklüğü
- Sürekli değişkenler için standart sapma
- Analizin tek mi iki yönlü mü yapılacağı
- Çalışma dizaynının özellikleri

Rastgele kontrollü deneme (a simple randomised controlled trial)

Kümelenmiş rastgele deneme (a cluster randomised trial)

Eşitlik denemeleri (an equivalence trial)

Rastgele olmayan müdahale çalışmaları (a non-randomised intervention study)

Gözlemsel çalışmalar (an observational study)

Prevelans çalışması

Duyarlılık ve seçicilik çalışmaları

Çalışma eşleştirilmiş veri içeriyor mu?

Çalışma tekrarlı ölçüm içeriyor mu?

Gruplar, eşit denek sayısına sahip mi?

## Örneklem Büyüklüğünü Etkileyen Başlıca Faktörler

- 1) Tip I Hata ( $\alpha$ ): Doğru bir yokluk hipotezinin ( $H_0$ ), yanlışlıkla reddedilmesi olasılığıdır.  $(1 - \alpha)$  ise testin güvenilirlik düzeyidir.
- 2) Güç ( $1 - \beta$ ):  $H_0$  hipotezi yanlış olduğu zaman,  $H_0$  hipotezini reddetme olasılığıdır. Diğer bir ifadeyle güç, gerçekte gruplar arasında fark varken, test sonucunda  $H_0$ 'ın reddedilerek fark vardır denilmesi olasılığıdır.  $\beta$  ise Tip II hatadır.
- 3) Etki Büyüklüğü ( $\delta$ ): Çalışma sonucunda elde edilen tahmin değerinin, kitle değerinden ne kadar sapabileceğini gösterir ve araştırmacı tarafından belirlenir. Gruplar arasında ne kadarlık bir fark, klinik olarak anlamlı kabul edilmelidir? Bu sorunun cevabı etki büyüklüğünü verecektir. Eğer araştırmacı bu soruyu cevaplandıramıyorsa, daha önce yapılmış çalışmalardan ya da pilot çalışmalardan faydalanır.

## Tanımlayıcı Araştırmalarda Örneklem Büyüklüğünün Belirlenmesi

Tanımlayıcı araştırmalarda tahmin edici ve sonuç değişkeni yoktur. Bu nedenle; istatistiksel güç, yokluk hipotezi, alternatif hipotez gibi kavramlar burada geçerli değildir. Bunun yerine araştırmacı örneklem değerinden yararlanarak evren (kitle) değerini tahmin etmeye çalışır.

- Ankara ilinde gerekli tüm aşılarını olmuş çocukların oranı
- 7 yaşındaki çocukların boy ortalaması

**Tanımlayıcı araştırmalarda örneklem büyüklüğünü belirlemek için aşağıdaki adımlar takip edilir.**

- İkili (dikotom) değişkenlerde, ilgilenilen değişken için deneklerin yüzdesi tahmin edilir. Sürekli değişkenler için ilgilenilen değişkenin standart sapması tahmin edilir.

- Güven aralığı için arzu edilen hassaslık, bir başka deyişle yapılması kabul edilen maksimum hata miktarı (d) belirlenir.
- Güven seviyesi belirlenir. (Örneğin %95)

**Kitledeki birey sayısı bilinmiyorsa;**

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

**Kitledeki birey sayısı biliniyorsa;**

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

N: Kitledeki birey sayısı

n: Örneklem alınacak birey sayısı

p: İncelenen olayın görülme sıklığı (olasılığı)

q: İncelenen olayın görülmemeye sıklığı (olasılığı)

t: Belirli serbestlik derecesinde ve saptanan yanılma düzeyinde t tablosundan bulunan teorik değer

d: Olayın görülme sıklığına göre yapılmak istenen  $\pm$  sapma

## ÖRNEK;

- Bir bölgede evli kadınlarda doğum kontrol yöntemi kullanma oranı saptanmak isteniyor. Daha önce yapılan çalışmalara göre bu bölgede doğum kontrol yöntemi kullanma oranı %20' civarındadır. %95 güvenirlilik ile ( $\alpha=0.05$  hata ile), tahmin edilecek doğum kontrol yöntemi kullanma oranının (p) gerçek popülasyon oranından (P) %5 düşük / %5 yüksek olmasına razı olunursa ( $d=0.05$ ) çalışmaya kaç kadın alınmalıdır?

$$n = \frac{t^2 pq}{d^2} = \frac{(1.96^2)(0.20 \times 0.80)}{0.05^2} = 246$$

Bu kitlede evli kadın sayısının 500 olduğunu varsayarak örneklem büyüklüğünü hesaplırsak:

$$n = \frac{Nt^2 pq}{d^2 (N-1) + t^2 pq} = \frac{500(1.96)^2 (0.20 \times 0.80)}{(0.05)^2 (500-1) + (1.96)^2 (0.20 \times 0.80)} = 165$$



## Sürekli değişkeni olan tanımlayıcı araştırmalarda örneklem büyüklüğünün belirlenmesi

**Kitledeki birey sayısı bilinmiyorsa;**

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

**Kitledeki birey sayısı biliniyorsa;**

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

N: Kitledeki birey sayısı

n: Örnekleme alınacak birey sayısı

$\sigma$ : Kitle standart sapması. Çoęunlukla bilinmediği için örneklem standart sapması (S) kullanılır.

t: Belirli serbestlik derecesinde ve saptanan yanılma düzeyinde t tablosundan bulunan teorik değer

d: Ortalamaya göre yapılmak istenen  $\pm$  sapma

## ÖRNEK;

Bir araştırmacı, şehirleşmiş bir bölgedeki ortalama doğum ağırlığını %95 güven seviyesi ve  $\pm 60$  gram sapma ile belirlemek istemektedir. Daha önce yapılan bir çalışmada benzer bir şehirde doğum ağırlığının standart sapması 600 gram olarak tespit edilmiştir. Örneklem büyüklüğü ne olmalıdır?

$$n = \frac{t^2 \sigma^2}{d^2} = \frac{(1.96)^2 (600)^2}{(60)^2} = 384$$

Bu kitlede bebek sayısının 1000 olduğu varsayıldığında örneklem büyüklüğü aşağıdaki gibi bulunur:

$$n = \frac{Nt^2 \sigma^2}{d^2 (N-1) + t^2 \sigma^2} = \frac{1000(1.96)^2 (600)^2}{(60)^2 (1000-1) + (1.96)^2 (600)^2} = 278$$

# Örneklem Büyüklükleri

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

Kaynak: Yazıcıoğlu ve Erdoğan, 2004: 50