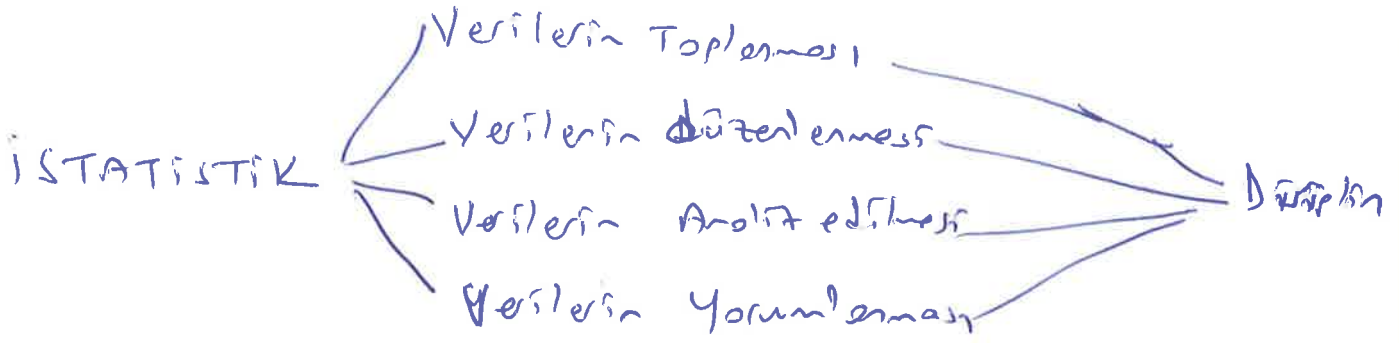
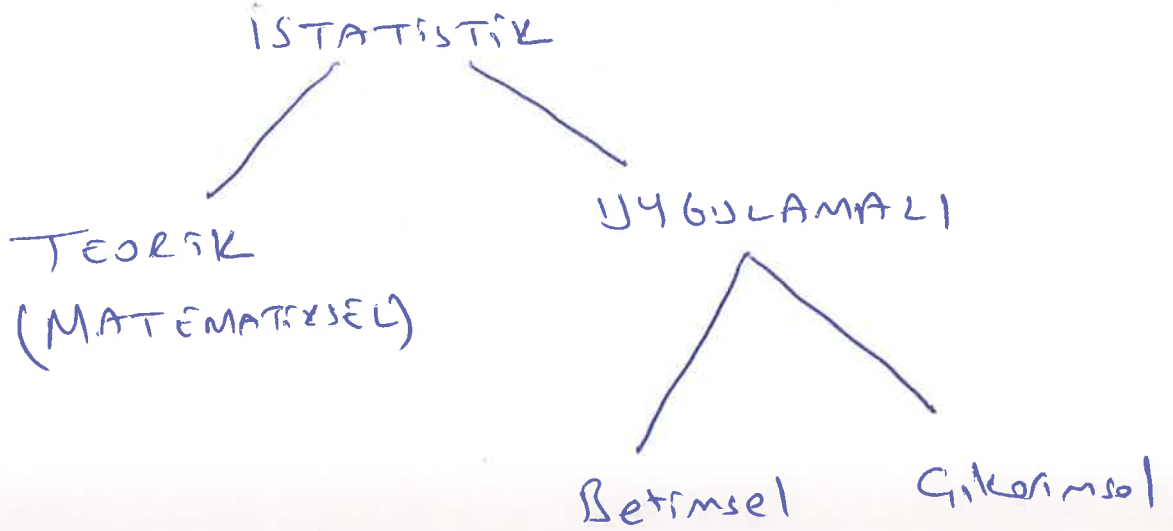


①



Belirsizlik altında karar verme aracı



## Betimsel İstatistik

Verilerin tablolar halinde organize edilmesi, özetlenmesi, diyagramlar ve grafiklerle görselleştirilmesidir.

## Gösterimsel İstatistik

İstatistiksel bilgilerin özelliğe sahip bütün elementlerin oluşturduğu topluluğa **Yığın** adı verilir.

Yığından rastgele olarak seçilen daha az sayıda elemana sahip yığın birimlerinin alt kümesine **Örnek** adı verilir.

Basit Rastgele Örnekleme

Tekil  
İstatistik

Örnekten elde edilen bilgiyi kullanarak yığın özellikleri tahmin etme işlemi gösterimsel istatistiktir. Her birime ~~tek rastgele örnek~~ <sup>Gösterimsel Rastgele</sup>

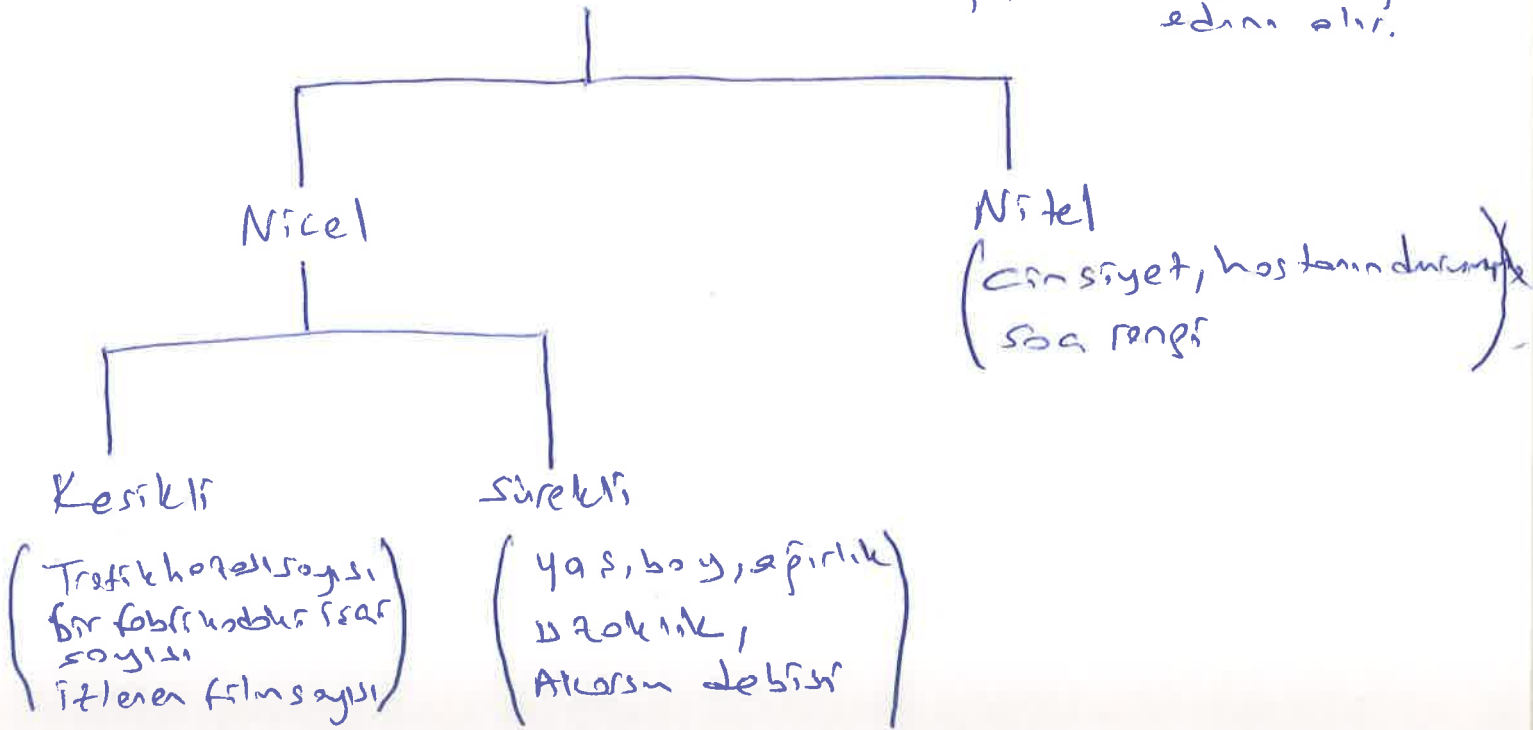
## Değişken ve Türleri

(2)

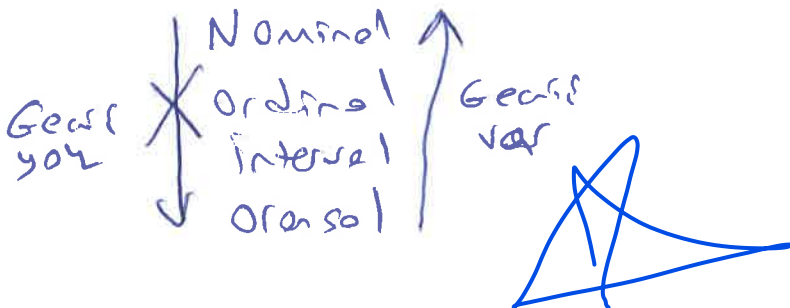
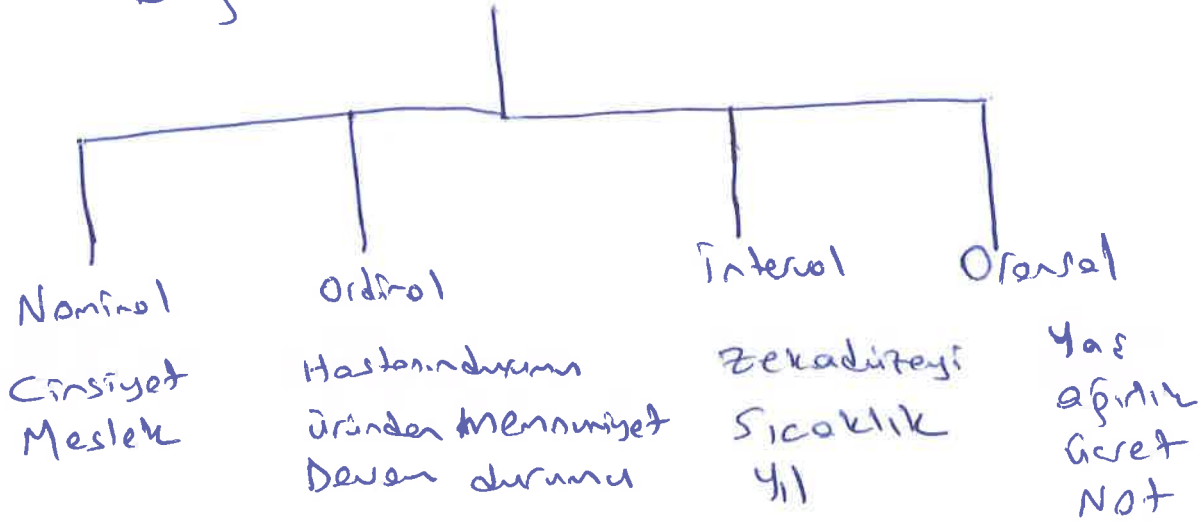
Farklı elemanlar için ölçülen bir karakteristiğe veya bir özelliğe değişken; ölçme işlemi sonucunda elde edilen sonucu ölçüm değeri adıverilir.

**Rastgele Değişken:** Değişkenin aldığı değer rastgele ölçüm ve deney sonucu ile değişken rastgele değişken edini alır.

### Değişken



### Değişkenlerin Ölçme Düzeyleri



# Verilerin Düzenlenmesi ve Görselleştirilmesi (3)

## Nitel Veriler

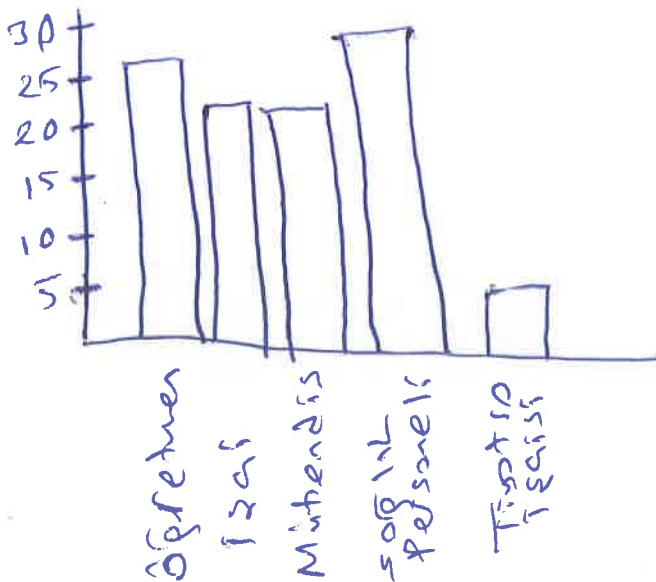
Ham veri → Düzenlenmeden geçirilmemiş veri

Birim sayısı ↑ frekans dağılımı kullanılır

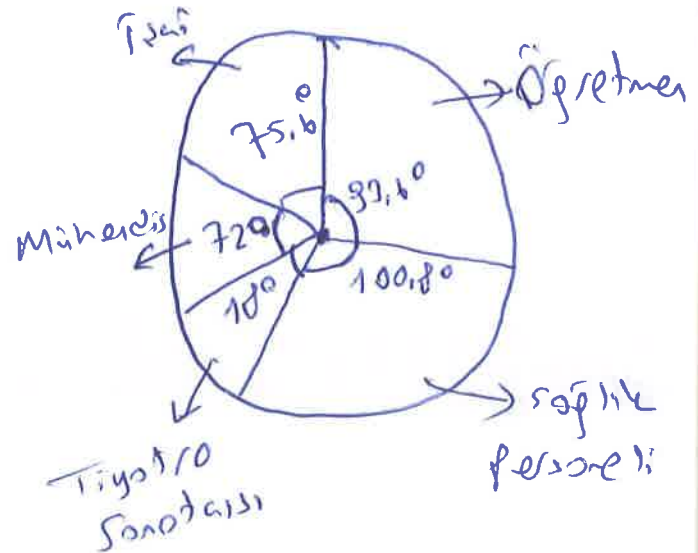
Frekans Dağılımı → Kategorik frekans dağılımı  
→ Gruplanmış frekans dağılımı

Örnek: 100 kadın ve erkek rastgele seçiliyor. Meslekleri soruluyor.

Meslek	Kişi sayısı ( $f_i$ )	Oransal frekans
Öğretmen	26	$26/100 = 0,26$
İşçi	21	0,21
Mühendis	20	0,20
Sofistik Personeli	28	0,28
Tiyatro Sanatçısı	5	0,05
Toplam	100	1



Çubuk Grafik  
Frekans Dağılımı



Daire Grafiği  
Yüzde Dağılımı

# Nice Veriler

4

Veriler

40 öğrencinin okuduğu kitap sayısı,

1, 2, 2, 3, 1, 2, 3, 3, 2, 4, 4, 6, 4, 4, 6, 5, 5, 6, 6, 5, 7, 9, 8, 7, 8, 8, 9, 10, 10, 11, 12, 11, 11, 12, 10, 13, 15, 16, 17, 18

Veri dağılımında sınıflama en iyi yollarından biridir.

Sınıf sayısının belirlenmesi

$$K = 1 + 3,3 \log(n) \rightarrow \text{Sturges kuralı}$$

$$\text{Sınıf genişliği} = \frac{\text{En büyük değer} - \text{En küçük değer}}{\text{Sınıf sayısı}}$$

Veri seti için

$$K = 1 + 3,3 \log(40) = 6,3 \approx 6$$

$$\text{Sınıf genişliği} = \frac{18 - 1}{6} \approx 3$$

Değişken kesikli

İlk grubun alt sınırı 1 2. grubun alt sınırı = 1 + 3 = 4

Sınıflar	Getele	frekans (fi)	oransal frekans	Yüzdeler (%)
1-3	###	9	$9/40 = 0,225$	$0,225 \times 100 = 22,5$
4-6	### ###	11	0,275	27,5
7-9	###	7	0,175	17,5
10-12	###	8	0,200	20
13-15		2	0,050	5,0
16-18		3	0,075	7,5

Veri setindeki en büyük değere eşit veya daha büyük olması

Örnek 50 araba sürücüsünün sabah işe giderken yaptıkları yol dağılımı km olarak sunulmuştur.

(5)

5 7 4 13 6 3 7 11 12 6  
12 8 3 11 5 5 8 17 13 4  
20 11 3 8 4 2 9 16 11 14  
9 10 2 7 3 2 9 5 10 16  
6 16 9 7 2 6 4 9 5 17

a. 5 sınıflı frekans dağılımı oluşturunuz

b. Oransal frekans sütununu oluşturunuz.

c. Sınıf orta değerlerini bulunuz.

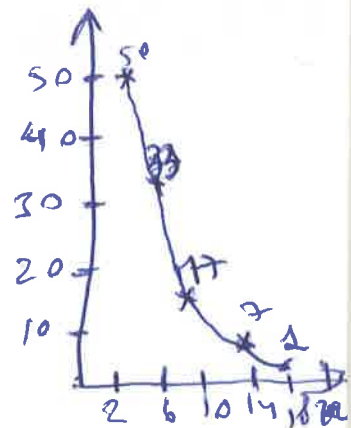
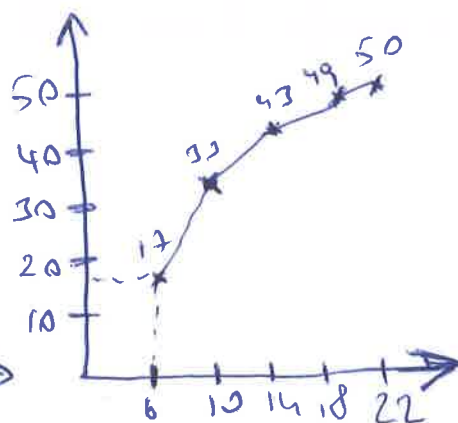
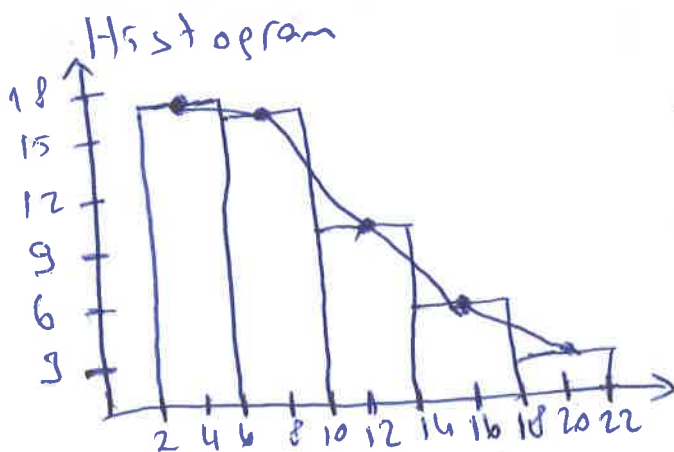
a) Sınıf genişliği =  $\frac{\text{Max} - \text{Min}}{\text{Sınıf sayısı}} = \frac{20 - 2}{5} = 3,6 \approx 4$

Sınıflar	F <sub>s</sub>	<del>Oransal</del> frekans	$\bar{x}_s$	denet	dergi
$2 \leq x < 6$	17	$17/50 = 0,34$	$(2+6)/2 = 4$	17	50
$6 \leq x < 10$	16	0,32	$(6+10)/2 = 8$	17+16=33	33
$10 \leq x < 14$	10	0,2	12	43	17
$14 \leq x < 18$	6	0,12	16	49	7
$18 \leq x < 22$	1	0,02	20	50	1

50

$\frac{1}{\text{denet}} \times \text{dergi}$

dergi





# Dal Yolları Grafik

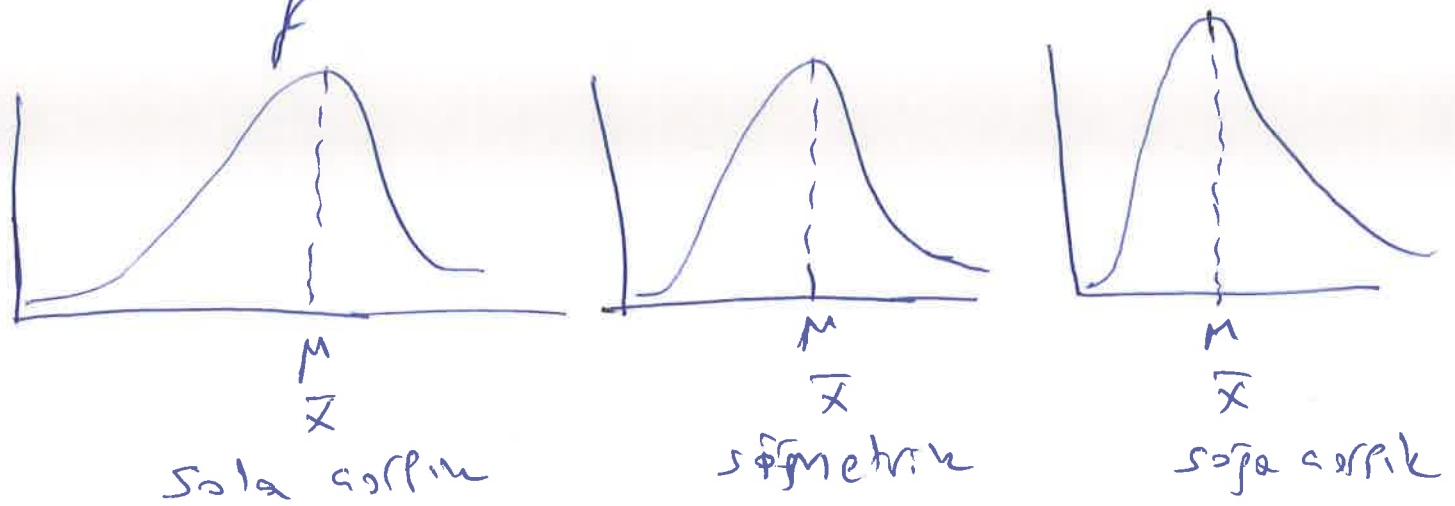
30 gün içinde bir bölgenin yağışlı gün sayısı

22 75 63 24 8 17 19 26 35 53 58 57  
68 70 16 9 5 28 37 53 34 29  
7 44 46 18 35 18 60 13

Dallor												
0	5	8	3	7								
1	3	6	7	8	9	9						
2	2	4	6	8	3							
3	4	5	5	7	8							
4	4	6										
5	3	8	7									
6	0	3	3									
7	0	5										

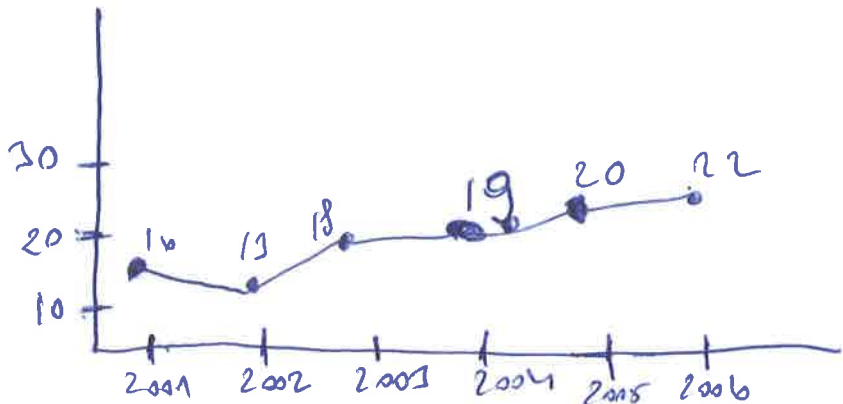
Gözetim değerleri (5, 8, 3, 7)

Gözetim değerleri (11, 12, 17, 18, 18, 18)



Ortalama %

## Zaman Serisi Grafik



Yıllar	%
2001	16
2002	13
2003	18
2004	19
2005	20
2006	22

# SORULAR

7

① 50 fabrikada çalışan işçi sayıları verilmiştir.

45 67 28 48 96 25 46 36 78 26  
 48 36 27 27 87 27 48 27 57 46  
 36 100 58 88 57 38 77 101 63 91  
 120 110 36 30 36 40 63 122 65 91  
 118 101 43 32 29 54 51 89 19 77

a) Frekans tablosu 5 sınıf için frekans dağılımını oluşturunuz.

b) Sınıf temsilci değerlerini bulunuz.

c) -den az, -den çok, frekans profillerini çiziniz.

② Bir sıraya giren 51 kişinin aldıkları puanlar verilmiştir.

Sınıflar	$f_i$
$0 \leq x < 20$	3
$20 \leq x < 40$	5
$40 \leq x < 60$	10
$60 \leq x < 80$	22
$80 \leq x < 100$	11

51

a) histogram çiziniz.

b) sınıf temsilci değerlerini bulunuz.

③ Bir otomobil firması 25 TV kataloğu reklam vermektedir. Aşağıda bu reklamların son üçe cinsinden süreleri verilmiştir. Dal-yaprak plotini çiziniz.  
 10, 18, 20, 21, 23, 30, 32, 34, 35, 37, 39, 39, 48, 49, 52, 54  
 55, 62, 68, 69, 70, 71, 73, 82, 84

## Merkezi Eğilim Ölçütleri

8

Değişkenin aldığı değerlerin etrafında toplandığı merkezi değerlere merkezi eğilim ölçütleri adı verilir.

Gruplanmış Veri ;  $x_1, x_2, x_3, \dots, x_n$  gözlem seti

Gruplanmış Veri ;  $x_1, x_2, x_3, \dots, x_k$  gözlem seti

ve  $f_1, f_2, f_3, \dots, f_k$  her bir gözleme karşılık gelen frekans sayısı.

### Aritmetik Ortalama

Gruplanmış veriler.

Aritmetik Ortalama

$$M = \frac{\sum_{i=1}^N x_i}{N} = \frac{x_1 + x_2 + \dots + x_N}{N}$$

Örnek Ortalama

$$\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^n x_1 + x_2 + \dots + x_n}{n}$$

Örnek

6 kişinin 100 metreyi koşma süreleri verilmiştir. Ortalama 100 metreyi koşma süresini bulunuz.

$x_i$  (saniye): 20, 35, 42, 36, 50, 27

$$M = \frac{\sum_{i=1}^N x_i}{N} = \frac{20 + 35 + 42 + 36 + 50 + 27}{6} = 35$$

Örnek

Bir yarışa katılmak isteyen atletler arasında 10 tane seçiliyor ve 100 metreyi koşma süreleri hesaplanıyor. Ortalama 100 metre koşma süresini bulunuz.

$x_i$  (saniye): 50, 55, 48, 60, 44, 36, 32, 28, 41, 55

$$\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^n x_i}{n} = \frac{50 + 55 + 48 + 60 + 44 + 36 + 32 + 28 + 41 + 55}{10} = 45$$



## Gruplanmış Veriler

(9)

$$M = \frac{\sum_{i=1}^k x_i f_i}{N} = \frac{x_1 \cdot f_1 + x_2 \cdot f_2 + \dots + x_k \cdot f_k}{N}$$

$$\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^k x_i f_i}{n} = \frac{x_1 \cdot f_1 + x_2 \cdot f_2 + \dots + x_k \cdot f_k}{N}$$

Örnek! Bir kreşteki çocukların yaş dağılımları verilmiştir. Bu kreşteki çocukların yaş ortalamasını bulunuz.

$x_i$ (yaş)	$f_i$
1	6
2	12
3	14
4	9
5	6
$N = 47$	

$$M = \frac{\sum_{i=1}^k x_i f_i}{N}$$

$$M = \frac{1 \cdot (6) + 2 \cdot (12) + 3 \cdot (14) + 4 \cdot (9) + 5 \cdot (6)}{47}$$

$$M = 2,94$$

## Sınıflanmış Veriler

Bir üniversitedeki Endüstriyel İşletim Bölümü'nden rastgele seçilen 55 öğrencinin Sınıflar ve  $f_i$  dağılımı verilmiştir. Ortalamayı bulunuz.

$0 \leq x < 20$	5
$20 \leq x < 40$	10
$40 \leq x < 60$	20
$60 \leq x < 80$	14
$80 \leq x < 100$	6

① Sınıf merkezlerini belirle

② Gruplanmış veriler için ortalama hesaplama yöntemini kullan.

Sınıflar	$\bar{x}_i$	$f_i$	$x_i f_i$
$0 \leq x < 20$	10	5	50
$20 \leq x < 40$	30	10	300
$40 \leq x < 60$	50	20	1000
$60 \leq x < 80$	70	14	980
$80 \leq x < 100$	90	6	540
			<u>2870</u>

$$\bar{x} = \frac{\sum x_i f_i}{n} = \frac{2870}{55} = 52,18$$

## Aritmetik Ortalamanın Özellikleri

(10)

- ① Bir veri seti için sadece bir aritmetik ortolama vardır.
- ② Nicel verilere uygulanabilir.
- ③ Birim değerlerinde meydana gelen değişime çok duyarlıdır.  
örneğin aritmetik ortolama etkiler.
- ④  $\sum_{i=1}^N (x_i - \mu) = 0$  (ispat)
- ⑤ Birim değerleri ile aritmetik ortolama arasındaki farkların kareleri toplamı minimum bir değerdir.

## Ortanca - Medyan

(11)

Değişkene ait ölçüm değerleri büyüten küçüğe sıraya dizıldığında oluşan diziyi ikiye ayıran yada dizinin ortasındaki terime ortanca denir.

$$X_{\text{ortanca}} = \begin{cases} x_{(\frac{N+1}{2})}, & N \text{ Tek ise} \\ \frac{x_{(\frac{N}{2})} + x_{(\frac{N}{2}+1)}}{2}, & N \text{ çift ise} \end{cases}$$

örnek!

7 farklı günde Mevlânâ İmarına gelen perilerin sayısı 9, 8, 4, 5, 8, 3, 10 olduğuna göre ortanca değeri nedir?

3, 4, 5, 8, 8, 9, 10

$$X_{\text{ortanca}} = x_{(\frac{N+1}{2})} = x_{(\frac{7+1}{2})} = x_4 = 8$$

örnek

Bir marketteki 10 kasa da belli zaman aralığında sıraya giren müşteriler sayısı aşağıdaki gibi verilmiştir. Ortanca değeri bulunuz.

32, 58, 27, 44, 36, 28, 42, 51, 33, 50

xs: 27, 28, 32, 36, 39, 42, 44, 50, 51, 58

$$X_{\text{ortanca}} = \frac{x_{(\frac{N}{2})} + x_{(\frac{N}{2}+1)}}{2} = \frac{x_5 + x_6}{2} = \frac{39 + 42}{2} = 40,5$$

Gruplanmış verilerde Ortanca

$$X_{\text{ortanca}} = L + \frac{c}{f} \left( \frac{N}{2} - d \right)$$

$L \rightarrow$  Ortanca sınıfının alt değeri

$c \rightarrow$  Ortanca sınıfının aralığı

$f \rightarrow$  Ortanca sınıfının frekansı

$N \rightarrow$  Toplam birim sayısı

$d \rightarrow$  Ortanca sınıfından bir önceki sınıfın kümülatif frekansı

Örnek:

(12)

250 hastanın kolesterol değerlerine ilişkin  
Sıfırlanmış asofide verilmiştir. Ortancaı hesaplayınız.

Sınıflar	$f_i$	<del>Birimli</del>
$170 \leq x < 206$	30	
$206 \leq x < 242$	83	
$242 \leq x < 278$	68	
$278 \leq x < 314$	35	
$314 \leq x < 350$	34	

Sınıflar	$f_i$	Birimli frekans
$170 \leq x < 206$	30	1-30
$206 \leq x < 242$	83	31-113
$242 \leq x < 278$	68	114-181
$278 \leq x < 314$	35	182-216
$314 \leq x < 350$	34	217-250

① Medyan  
sınıfını  
bul.

$$X_{N/2} = X_{\frac{250}{2}} = X_{125}$$

$$X_{N/2+1} = X_{\frac{250}{2}+1} = X_{126}$$

$$L = 242 \quad C = 36 \quad f = 68 \quad N = 250 \quad d = 113$$

$$X_{\text{ortanca}} = 242 + \frac{36}{68} (125 - 113) = 248,35$$

Medyanın özellikleri

- ① Azırı değerlerden etkilenmez.
- ② Birim değeri ile ortanca arası farkın yarısı pozitif  
yarısı negatifdir.
- ③  $\sum_{i=1}^n |x_i - \text{ortanca}| = \text{minimum}$
- ④ Bir veri seti için tek bir ortanca değeri vardır.
- ⑤ Nücel verilere uygulanabilir.

# Tepe Değer (Mod)

(13)

Veri setinde en çok tekrarlanan değerdir.

Örnek

5 yaşındaki 10 çocuğun ağırlıkları, kg, olarak sıralanmıştır.

14, 15, 15, 16, 17, 17, 17, 17, 18, 19      Mod = ?

$x_i$	$f_i$
14	1
15	2
16	1

17	4	→ Mod
18	1	
19	1	

Güçlümlü verilerde mod

$$\text{Mod} = L + \frac{f_2}{f_1 + f_2} \cdot c$$

$L$  = Tepe değer sınıfının alt değeri

$f_1$  = Tepe değer sınıfından bir önceki sınıfın frekansı

$f_2$  = Tepe değer sınıfından bir sonraki sınıfın frekansı

$c$  = Tepe değer sınıfının aralığı

Örnek: Bir fabrikada üretilen ürünün sayısının dağılımı

şu şekilde tabloda verilmiştir. Modu bulunuz.

Sınıflar	$f_i$
$140 \leq x < 150$	5
$150 \leq x < 160$	100
$160 \leq x < 170$	250
$170 \leq x < 180$	60
$180 \leq x < 190$	10

$$L = 160$$

$$f_2 = 60$$

$$f_1 = 100$$

$$c = 10$$

$$\text{Mod} = L + \frac{f_2}{f_1 + f_2} \cdot c$$

$$\text{Mod} = 160 + \frac{60}{100 + 60} \cdot 10$$

$$\text{Mod} = 163,75$$

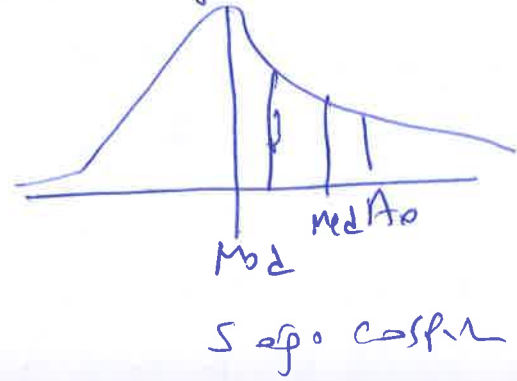
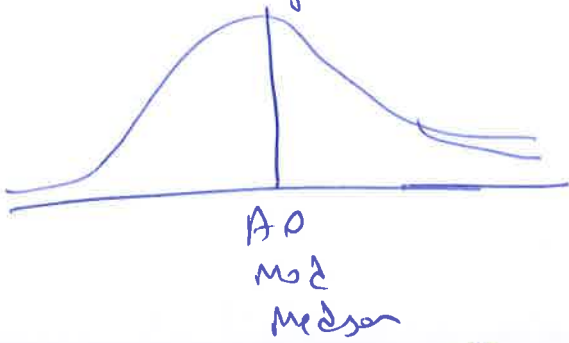


# Modun Özellikleri

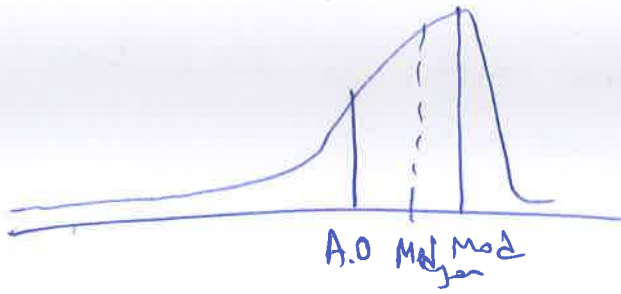
(14)

1. veri setinde En sık tekrarlanan değerdir.
2. Hassasiyeti en azdır.
3. Her ne kadar kolaydır.
4. Olayın olma oranı en yüksek olan eğilimdir.
5. Nücel - Nücel verileri için uygundur.
6. Birde fazla değere sahip varsa kullanılmamalıdır.
7. Gruplar arasında farklı ve son sınıf ~~te~~ değere sahipse kullanılmamalıdır.

Döğilim hakkında bilgi



Sayılar



Bazı özel grafik türleri

