

### 3. BÖLÜM

## BETİMSSEL İSTATİSTİKLERİN HESAPLANMASI: MERKEZİ EĞİLİM ÖLÇÜLERİ

### 3.1 Ortalama

#### 3.1.1 Basit Seride Ortalama

Gözlem değerlerinin toplamının gözlem sayısına bölümüdür.  $\bar{x}$  ile gösterilir ve  $\bar{x} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i$  eşitliği ile hesaplanır.

- ◆ **Örnek:** 6; 3; 8; 5 ve 3 gözlem değerlerinin ortalamasını hesaplayınız.
- ◆ **Çözüm:**  $\bar{x} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i = \frac{1}{5} (6 + 3 + 8 + 5 + 3) = \frac{25}{5} = 5$  bulunur.

#### 3.1.2 Frekans Dağılımında Ortalama

##### 3.1.2.1 Gruplanmamış Frekans Dağılımında Ortalama

$x_j, j.$  Sınıfın gözlem değeri ve  $f_j, j.$  sınıfın frekansı olmak üzere ortalama (ağırlıklı ortalama),  $\bar{x} = \frac{1}{n} \sum_{i=j}^k f_j x_j$  eşitliği ile hesaplanır.

- ◆ **Örnek:** Aşağıdaki tabloda verilen verinin ortalamasını hesaplayınız.

$x$	$f$	$fx$
1	5	5
2	9	18
3	8	24
4	6	24
<b>Toplam</b>	<b>28</b>	<b>71</b>

- ◆ **Çözüm:**  $\bar{x} = \frac{1}{n} \sum_{i=j}^k f_j x_j = \frac{71}{28} \cong 2.436$  bulunur.

##### 3.1.2.2 Gruplanmış Frekans Dağılımında Ortalama

$x_j, j.$  sınıfın sınıf değeri ve  $f_j, j.$  sınıfın frekansı olmak üzere ortalama (ağırlıklı ortalama),  $\bar{x} = \frac{1}{n} \sum_{i=j}^k f_j x_j$  eşitliği ile hesaplanır.

- ◆ **Örnek:** Aşağıdaki tabloda verilen verinin ortalamasını hesaplayınız.

Sınıf No	Sınıf Limitleri	Frekans ( $f$ )	Sınıf Değerleri ( $x$ )	$fx$
1	36-44	2	40	80
2	45-53	2	49	98
3	54-62	4	58	232
4	63-71	10	67	670
5	72-80	14	76	1064
6	81-89	9	85	765
7	90-98	9	94	846
<b>Toplam</b>		<b>50</b>		<b>3755</b>

- ◆ **Çözüm:**  $\bar{x} = \frac{1}{n} \sum_{i=j}^k f_j x_j = \frac{3755}{50} = 75.1$  bulunur.

3.2 **Ortanca:**  $\tilde{x}$  ile gösterilir.

### 3.2.1 Basit Seride Ortanca

Gözlem değerleri küçükten büyüğe ( ya da büyükten küçüğe) sıralanır. Eğer gözlem sayısı  $(n)$  tek ise  $\left(\frac{n+1}{2}\right)$ . sıradaki gözlem değeri ortancadır. Yani; ortanca,  $\tilde{x} = x_{\left(\frac{n+1}{2}\right)}$ 'dir. Eğer gözlem sayısı  $(n)$  çift ise  $\left(\frac{n}{2}\right)$ . ve  $\left(\frac{n+2}{2}\right)$ . sıradaki gözlem değerlerinin ortalamasıdır. Yani; ortanca,  $\tilde{x} = \frac{x_{\left(\frac{n}{2}\right)} + x_{\left(\frac{n+2}{2}\right)}}{2}$ , dir.

- ◆ **Örnek:** 6; 3; 8; 5 ve 3 gözlem değerlerinin ortancasını hesaplayınız.
- ◆ **Çözüm:** Gözlem değerleri, 3; 3;  $\underset{x_{(3)}}{5}$ ; 6; 8 şeklinde küçükten büyüğe sıralanır.  $n = 5$

olup tek olduğundan ortanca,  $\tilde{x} = x_{(3)} = 5$  bulunur.

- ◆ **Örnek:** 8; 9; 6; 7; 10 ve 9 gözlem değerlerinin ortancasını hesaplayınız.
- ◆ **Çözüm:** Gözlem değerleri, 6; 7;  $\underset{x_{(3)}}{8}$ ;  $\underset{x_{(4)}}{9}$ ; 9; 10 şeklinde küçükten büyüğe sıralanır.

$n = 6$  olup çift olduğundan ortanca,  $\tilde{x} = \frac{x_{(3)} + x_{(4)}}{2} = \frac{8+9}{2} = 8.5$  bulunur.

### 3.2.2 Frekans Dağılımında Ortanca

#### 3.2.2.1 Gruplanmamış Frekans Dağılımında Ortanca

Birikimli frekans sütunu oluştururlur. Eğer gözlem sayısı  $(n)$  tek ise  $\left(\frac{n+1}{2}\right)$ . sıradaki gözlem değeri ortancadır. Yani; ortanca,  $\tilde{x} = x_{\left(\frac{n+1}{2}\right)}$ 'dir. Eğer gözlem sayısı  $(n)$  çift ise  $\left(\frac{n}{2}\right)$ . ve  $\left(\frac{n+2}{2}\right)$ . sıradaki gözlem değerlerinin ortalamasıdır. Yani; ortanca,  $\tilde{x} = \frac{x_{\left(\frac{n}{2}\right)} + x_{\left(\frac{n+2}{2}\right)}}{2}$ , dir.

- ◆ **Örnek:** Takipteki gruplanmamış frekansverisinin ortancasını hesaplayınız.

**Tablo: Gruplanmamış Frekans Dağılımı.**

Değerler ( $x$ )	Frekans ( $f$ )	Birikimli $f$ ( $\sum f$ )
1	3	<b>3</b>
2	8	<b>11(*)</b>
3	5	<b>16</b>
4	3	<b>19</b>
Toplam	19	

- ◆ **Çözüm:**  $n = 19$  olup tek olduğundan ortanca,  $\tilde{x} = x_{(10)} = 2$  bulunur bu ise tablodaki birikimli sütunda (\*) ile belirtilmiştir.

- ◆ **Örnek:** Takipteki gruplanmamış frekansverisinin ortancasını hesaplayınız.

**Tablo: Gruplanmamış Frekans Dağılımı.**

Değerler ( $x$ )	Frekans ( $f$ )	Birikimli $f$ ( $\Sigma f$ )
1	5	5
2	9	14(*)
3	8	22(**)
4	6	28
<b>Toplam</b>	<b>28</b>	

- ◆ **Çözüm:**  $n = 28$  olup çift olduğundan  $\frac{28}{2} = 14$ . ve  $\frac{30}{2} = 15$ . gözlem değerlerinin ortalamasıdır. Bu iki değer olduğu sınıflar tablodaki birikimli frekans sütununda (\*) ve (\*\*) ile gösterilmiş olup ortanca,  $\tilde{x} = \frac{x_{(14)} + x_{(15)}}{2} = \frac{2+3}{2} = 2.5$  bulunur.

### 3.2.2.2 Gruplanmış Frekans Dağılımında Ortanca

Gruplanmış frekans dağılımında ortanca,  $\tilde{x} = L_1 + \left[ \frac{\frac{n}{2} - (\Sigma f)_1}{f_{Ortanca}} \right] \times c$  eşitliği ile hesaplanır. Eşitlikte;  $L_1$ : Ortanca sınıfının alt sınırını,  $n$ : gözlem sayısını,  $(\Sigma f)_1$ : ortanca sınıfına kadarki birikimli frekansı,  $f_{Ortanca}$ : Ortanca sınıfının frekansını ve  $c$ : sınıf uzunluğunu göstermektedir. Ortanca sınıfı ise  $\left(\frac{n}{2}\right)$ . Gözlemin olduğu sınıftır.

- ◆ **Örnek:** Aşağıdaki tabloda verilen verinin ortancasını hesaplayınız.

Sınıf No	Sınıf Limitleri	Frekans ( $f$ )	Sınıf Değerleri ( $x$ )	Birikimli $f$ ( $\Sigma f$ )
1	36-44	2	40	2
2	45-53	2	49	4
3	54-62	4	58	8
4	63-71	10	67	18
5	72-80	14	76	32(*)
6	81-89	9	85	41
7	90-98	9	94	50
<b>Toplam</b>		<b>50</b>		

- ◆ **Çözüm:** 25. gözlemin bulunduğu sınıf ortanca sınıfıdır ve bu birikimli frekans sütununda (\*) ile gösterilmiştir. Böylece  $L_1 = \frac{71+72}{2} = 71.5$ ,  $(\Sigma f)_1 = 18$ ,  $f_{Ortanca} = 14$  ve  $c = 9$  olup ortanca,  $\tilde{x} = L_1 + \left[ \frac{\frac{n}{2} - (\Sigma f)_1}{f_{Ortanca}} \right] \times c = 71.5 + \left[ \frac{25-18}{14} \right] \times 9 = 71.5 + 4.5 = 76$  bulunur.

**3.3 Tepe Değeri (Mod):** *Mod* ile gösterilir.

**3.3.1 Basit Seride Tepe Değer**

Bir sayı kümesinde en çok tekrarlanan değerdir. Bir sayı kümesinin veya gözlem değerlerinin *Mod* değeri olamayabileceği gibi birden fazla da olabilir. Tek modlu seriye tek modlu, iki modlu seriye de iki modlu seri adı verilir.

◆ **Örnek:** 2; 2; 5; 7; 9; 9; 9; 10; 10; 11; 12; ve 18 gözlem değerlerinin *Mod* değerini bulunuz.

◆ **Çözüm:** Gözlem değerlerine ilişkin *Mod* değeri,  $Mod = 9$ 'dur. Çünkü 9 en fazla (üç kez) tekrarlanan değer olmuştur.

◆ **Örnek:** 3; 5; 8; 10; 12; 15 ve 16 gözlem değerlerinin *Mod* değerini bulunuz.

◆ **Çözüm:** Gözlem değerlerinin *Mod* değeri yoktur.

◆ **Örnek:** 2; 3; 4; 4; 4; 5; 5; 7; 7; 7 ve 9 gözlem değerlerinin *Mod* değerini bulunuz.

◆ **Çözüm:** Gözlem değerleri iki *Mod* değerine sahiptir Bunlar (üçer kez tekrarlandığından) 4 ve 7'dir. İşte bu yüzden bu seriye iki modlu seri adı verilir.

**3.3.2 Frekans Dağılımında Tepe Değer**

**3.3.2.1 Gruplanmamış Frekans Dağılımında Tepe Değer**

En yüksek (büyük) frekansa sahip gözlem değeri *Mod*'dur.

◆ **Örnek:** Takipteki gruplanmamış frekans verisinin *Mod* değerini bulunuz.

**Tablo: Gruplanmamış Frekans Dağılımı.**

Değerler ( $x$ )	Frekans ( $f$ )
1	3
2	8
3	5
4	3
Toplam	19

◆ **Çözüm:** Veriye ilişkin *Mod* değeri,  $Mod = 2$  bulunur. Çünkü 2, en fazla (sekiz kez) frekansa sahiptir.

◆ **Örnek:** Takipteki gruplanmamış frekans verisinin *Mod* değerini bulunuz.

**Tablo: Gruplanmamış Frekans Dağılımı.**

Değerler ( $x$ )	Frekans ( $f$ )
1	5
2	9
3	9
4	6
Toplam	28

◆ **Çözüm:** Tablodaki verinin iki *Mod* değeri vardır ve bunlar 2 ve 3'tür. Çünkü bu iki değer aynı sayıda ve en çok (dokuzar kez) tekrarlamıştır.

### 3.3.2.2 Gruplanmış Frekans Dağılımında Tepe Değer

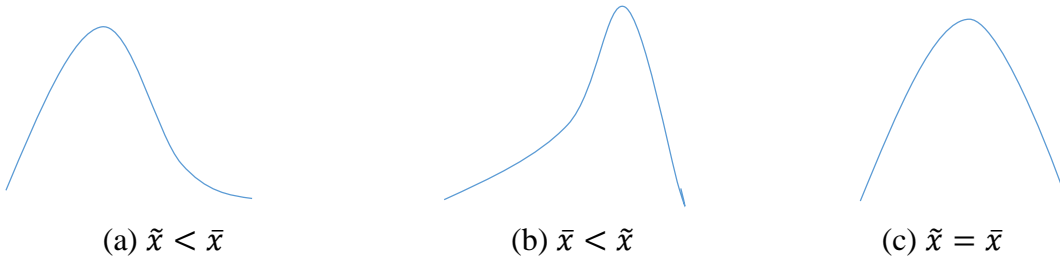
Gruplanmış frekans dağılımında *Mod* değeri,  $Mod = L_1 + \left[ \frac{\Delta_1}{\Delta_1 + \Delta_2} \right] \times c$  eşitliği ile hesaplanır. Eşitlikte;  $L_1$ : *Mod* sınıfının alt sınırını,  $\Delta_1$ : *Mod* sınıfı ile bir önceki sınıfın frekansı arasındaki fark,  $\Delta_2$ : *Mod* sınıfı ile bir sonraki sınıfın frekansı arasındaki fark ve  $c$ : sınıf uzunluğunu göstermektedir. *Mod* sınıfı, en yüksek frekansa sahip sınıftır.

◆ **Örnek:** Aşağıdaki tabloda verilen verinin *Mod* değerini hesaplayınız.

Sınıf No	Sınıf Limitleri	Frekans ( $f$ )
1	36-44	2
2	45-53	2
3	54-62	4
4	63-71	10
<b>5</b>	<b>72-80</b>	<b>14</b>
6	81-89	9
7	90-98	9
<b>Toplam</b>		<b>50</b>

◆ **Çözüm:** *Mod* sınıfı tabloda koyu siyah ile belirtilmiştir. Böylece  $L_1 = \frac{71+72}{2} = 71.5$ ,  $\Delta_1 = 14 - 10 = 4$ ,  $\Delta_2 = 14 - 9 = 5$  ve  $c = 9$  olup *Mod* değeri,  $Mod = L_1 + \left[ \frac{\Delta_1}{\Delta_1 + \Delta_2} \right] \times c = 71.5 + \left[ \frac{4}{4+5} \right] \times 9 = 71.5 + 4 = 75.5$  bulunur.

### 3.4 Ortalama ve Ortanca Arasındaki İlişki



Şekil: (a) Sağa Çarpık, (b) Sola Çarpık ve (c) Simetrik Dağılım.

### 3.5 Bölümle İlgili Uygulama Soruları

◆ **Uygulama-1:** 20 bireyin haftalık Tv İzleme süreleri (saat) şöyledir.

16	23	19	31	28	4	11	21	17	13
29	7	3	18	21	28	12	3	24	27

a) Ortalamayı, b) ortancayı ve c) *Mod* değerini hesaplayınız.

◆ **Çözüm-1:** a) Ortalama,  $\bar{x} = \frac{1}{20} \sum_{i=1}^{20} x_i = \frac{355}{20} = 17.75$ ; b)  $n = 20$  ve çift sayı olduğundan ortanca,  $\tilde{x} = \frac{x_{(10)} + x_{(11)}}{2} = \frac{18+19}{2} = 18.5$  ve c) *Mod* değeri yoktur. Çünkü veriye ilişkin en çok tekrarlanan (aynı sayıda) üç değer vardır.

◆ **Uygulama-2:** 2; 4; 7; 8 ve 9 değerlerinin; a) ortalamasını, b) ortancasını ve c) *Mod* değerini bulunuz.

◆ **Çözüm-2:** a)  $\bar{x} = \frac{1}{5} \sum_{i=1}^5 x_i = \frac{30}{5} = 6$ ; b) ,  $\tilde{x} = x_{(3)} = 7$  ve c) ) *Mod* değeri yoktur.

◆ **Uygulama-3:** 6; 8; 7; 5; 3 ve 7 değerlerinin; a) ortalamasını, b) ortancasını ve c) *Mod* değerini bulunuz.

◆ **Çözüm-3:** a)  $\bar{x} = \frac{1}{6} \sum_{i=1}^6 x_i = \frac{36}{6} = 6$ ; b) ,  $\tilde{x} = \frac{x_{(3)} + x_{(4)}}{2} = \frac{6+7}{2} = 6.5$  ve c) ) *Mod* değeri, *Mod* = 7 (en fazla ve iki kez).

◆ **Uygulama-4:** 7; 6; 10; 7; 5; 9; 3; 7; 5 ve 13 değerlerinin; a) ortalamasını, b) ortancasını ve c) *Mod* değerini bulunuz.

◆ **Çözüm-4:** a)  $\bar{x} = \frac{1}{10} \sum_{i=1}^{10} x_i = \frac{72}{10} = 7.2$ ; b)  $\tilde{x} = \frac{x_{(5)} + x_{(6)}}{2} = \frac{7+7}{2} = 7$  ve c) ) *Mod* değeri, *Mod* = 7 (en fazla ve üç kez).

◆ **Uygulama-5:** Tesadüfi olarak seçilen 15 üniversite öğrencisinin geçen akşam toplam uyku saatleri şöyledir: 5; 6; 6; 8; 7; 7; 9; 5; 4; 8; 11; 6; 7; 8 ve 7. a) ortalamayı, b) ortancayı ve c) *Mod* değerini bulunuz.

◆ **Çözüm-5:** a)  $\bar{x} = \frac{1}{15} \sum_{i=1}^{15} x_i = \frac{104}{15} \cong 6.93$ ; b)  $\tilde{x} = x_{(8)} = 7$  ve c) ) *Mod* değeri, *Mod* = 7 (en fazla ve dört kez).

◆ **Uygulama-6:** Aşağıdaki tabloda verilen gruplanmamış verinin; a) ortalamasını, b) ortancasını ve c) *Mod* değerini bulunuz ayrıca d) dağılımın şeklini belirleyiniz.

Tablo: Gruplanmamış Frekans Dağılımı.

$x$	$f$	$fx$	$\sum f$
0	1	0	1
1	3	3	4
2	8	16	12
3	5	15	17
4	3	12	20
Toplam	20	46	

◆ **Çözüm-6:** a)  $\bar{x} = \frac{1}{20} \sum_{j=1}^5 f_j x_j = \frac{46}{20} = 2.3$ ; b)  $\tilde{x} = \frac{x_{(10)} + x_{(11)}}{2} = \frac{2+2}{2} = 2$  ve c) ) *Mod* değeri, *Mod* = 2 (en fazla ve sekiz kez). d)  $\tilde{x} < \bar{x}$  olduğundan sağa çarpıktır.

**PROF. DR. KAMİL ALAKUŞ**

◆ **Uygulama-7:** Yeni bir yem türü ile beslenen piliçlerin iki günde aldıkları ağırlıklar gram olarak aşağıdaki tabloda verildiği gibidir. a) ortalamasını, b) ortancasını ve c) *Mod* değerini bulunuz ayrıca d) dağılımın şeklini belirleyiniz.

Tablo: Gruplanmamış Frekans Dağılımı.

$x$	$f$	$fx$	$\sum f$
12.5	2	25.0	2
12.7	6	76.2	8
13.0	22	286.0	30
<b>13.1</b>	<b>29</b>	<b>379.9</b>	<b>59</b>
13.2	12	158.4	71
13.8	4	55.2	75
Toplam	75	980.7	

◆ **Çözüm-7:** a)  $\bar{x} = \frac{1}{75} \sum_{j=1}^6 f_j x_j = \frac{980}{75} = 13.076$ ; b)  $\tilde{x} = x_{(38)} = 13.1$  ve c) ) *Mod* değeri, *Mod* = 13.1 (en fazla ve yirmidokuz kez). d)  $\tilde{x} > \bar{x}$  olduğundan sola çarpıktır.

◆ **Uygulama-8:** Takipteki gruplandırılmış frekans dağılımı için; a) ortalama, b) ortanca ve c) *Mod* değerini bulunuz ayrıca d) dağılımın şeklini belirleyiniz.

Tablo: Gruplanmamış Frekans Dağılımı.

Sınıf Limitleri	$f$	$x$	$fx$	$\sum f$
3-5	2	4	8	2
6-8	10	7	70	12
<b>9-11</b>	12	10	120	<b>24</b>
12-14	9	13	117	33
15-17	7	16	112	40
Toplam	40		427	

◆ **Çözüm-8:** a)  $\bar{x} = \frac{1}{40} \sum_{j=1}^5 f_j x_j = \frac{427}{40} = 10.675$ ; b)  $\tilde{x} = 8.5 + \frac{(20-12)}{12} \times 3 = 10.5$  ve c) ) *Mod* değeri, *Mod* =  $8.5 + \frac{(12-10)}{[(12-10)+(12-9)]} \times 3 = 9.7$ . d)  $\tilde{x} < \bar{x}$  olduğundan sağa çarpıktır.

◆ **Uygulama-9:** Takipteki gruplandırılmış frekans dağılımı için; a) ortalama, b) ortanca ve c) *Mod* değerini bulunuz ayrıca d) dağılımın şeklini belirleyiniz.

Tablo: Gruplanmamış Frekans Dağılımı.

Sınıf Limitleri	$f$	$x$	$fx$	$\sum f$
2-5	7	3.5	24.5	7
6-9	15	7.5	112.5	22
<b>10-13</b>	<b>22</b>	11.5	253.0	<b>44</b>
14-17	14	15.5	217.0	58
18-21	2	19.5	39.0	60
Toplam	60		646	

◆ **Çözüm-9:** a)  $\bar{x} = \frac{1}{60} \sum_{j=1}^5 f_j x_j = \frac{646}{60} \cong 10.767$ ; b)  $\tilde{x} = 9.5 + \frac{(30-22)}{22} \times 4 \cong 10.955$   
ve c) ) *Mod* değeri,  $Mod = 9.5 + \frac{(22-15)}{[(22-15)+(22-14)]} \times 4 \cong 11.367$ . d)  $\tilde{x} > \bar{x}$  olduğundan sola çarpıktır.

◆ **Uygulama-10:** Takipteki gruplandırılmış frekans dağılımı için; a) ortalama, b) ortanca ve c) *Mod* değerini bulunuz ayrıca d) dağılımın şeklini belirleyiniz.

Tablo: Gruplanmamış Frekans Dağılımı.

Sınıf Limitleri	$f$	$x$	$fx$	$\sum f$
11.8-12.6	3	12.2	36.6	3
12.7-13.5	5	13.1	65.5	8
13.6-14.4	9	14.0	126.0	17
<b>14.5-15.3</b>	<b>12</b>	14.9	178.8	<b>29</b>
15.4-16.2	5	15.8	79.0	34
16.3-17.1	4	16.7	66.8	38
17.2-18.0	2	17.6	35.2	40
Toplam	40		587.9	

◆ **Çözüm-10:** a)  $\bar{x} = \frac{1}{40} \sum_{j=1}^7 f_j x_j = \frac{587.9}{40} \cong 14.698$ ; b)  $\tilde{x} = 14.45 + \frac{(20-17)}{12} \times 0.9 = 14.675$  ve c) ) *Mod* değeri,  $Mod = 14.45 + \frac{(12-9)}{[(12-9)+(12-5)]} \times 0.9 = 14.720$ . d)  $\tilde{x} < \bar{x}$  olduğundan sağa çarpıktır.

### 3.6 Dörde (Çeyrek, Kuantil), 10'a (Desil) ve 100'e (Persentil) Bölenler

#### 3.6.1 Dörde (Çeyrek, Kuantil) Bölenler

Eğer ortanca fikri genişletilirse verilen bir frekans dağılımı dört eşit parçaya bölünebilir. Bunlar sırası ile birinci, ikinci (ortancaya eşit) ve üçüncü çeyrek bölenlerdir. Çeyrek bölenler,

$$Q_m = L_m + \frac{[m(\frac{n}{4}) - (\sum f)_m]}{f_m} \times c, m = 1, 2, 3$$

eşitliği ile hesaplanır.

#### 3.6.2 Ona ( Desil) Bölenler

Benzer şekilde gözlem değerlerini on eşit parçaya bölen değerlere de 10'a bölenler denir ve  $D_m$  ile gösterilir.

$$D_m = L_m + \frac{[m(\frac{n}{10}) - (\sum f)_m]}{f_m} \times c, m = 1, 2, \dots, 9$$

eşitliği ile hesaplanır.



### 3.6.3 Yüze ( Persentil) Bölenler

Yine gözlem değerlerini yüz eşit parçaya bölen değerlere de yüze bölenler denir ve  $P_m$  ile gösterilir. Yüze bölenler ise

$$P_m = L_m + \frac{[m(\frac{n}{100}) - (\sum f)_m]}{f_m} \times c, m = 1, 2, \dots, 99$$

eşitliği ile hesaplanır.

Burada not edilmelidir ki beşinci ona bölen ile 50. yüze bölen ortancaya eşittir. 25. ve 75. yüze bölenler ise sırası ile birinci ve üçüncü çeyrek bölenlere karşılık gelir.

♦ **Örnek:** Takipteki gruptandırılmış veri verilsin. İstenenler; a) Birinci, ikinci ve üçüncü çeyrek bölenlerini hesaplayınız, b) Birinci, beşinci, ve dokuzuncu 10'a bölenleri hesaplayınız, c) 10., 30., 50., 75. ve 90. 100'e bölenleri hesaplayınız.

Tablo: Gruplanmış Frekans Dağılımı.

Sınıf Limitleri	$f$	Birikimli ( $\sum f$ )
45-49	2	2
50-54	3	5
55-59	6	11
60-64	4	15
65-69	9	24
70-74	8	32
75-79	3	35
80-84	4	39
85-89	1	40
Toplam	40	

♦ **Çözüm:** a) Birinci çeyrek bölen:  $Q_1 = L_1 + \frac{[1(\frac{40}{4}) - (\sum f)_1]}{f_1} \times c = 54.5 + \frac{(10-5)}{6} \times 5 \cong 58.67$ , ikinci çeyrek bölen:  $Q_2 = L_2 + \frac{[2(\frac{40}{4}) - (\sum f)_2]}{f_2} \times c = 64.5 + \frac{(20-15)}{9} \times 5 \cong 67.28 = \tilde{x}$  ve üçüncü çeyrek bölen:  $Q_3 = L_3 + \frac{[3(\frac{40}{4}) - (\sum f)_3]}{f_3} \times c = 69.5 + \frac{(30-24)}{8} \times 5 = 73.25$  bulunur. b) Birinci 10'a bölen:  $D_1 = L_1 + \frac{[1(\frac{40}{10}) - (\sum f)_1]}{f_1} \times c = 49.5 + \frac{(4-2)}{3} \times 5 \cong 52.83$ , beşinci 10'a bölen:  $D_5 = L_5 + \frac{[5(\frac{40}{10}) - (\sum f)_5]}{f_5} \times c = 64.5 + \frac{(20-15)}{9} \times 5 \cong 67.28 = Q_2 = \tilde{x}$  ve dokuzuncu 10'a bölen:  $D_9 = L_9 + \frac{[9(\frac{40}{10}) - (\sum f)_9]}{f_9} \times c = 79.5 + \frac{(36-35)}{4} \times 5 = 80.75$  bulunur. c) 10. 100'e bölen (veya birinci 10'a bölen):  $P_{10} = L_{10} + \frac{[10(\frac{40}{100}) - (\sum f)_{10}]}{f_{10}} \times c = 49.5 + \frac{(4-2)}{3} \times 5 \cong 52.83$ , 30. 100'e bölen (veya üçüncü 10'a bölen):  $P_{30} = L_{30} + \frac{[30(\frac{40}{100}) - (\sum f)_{30}]}{f_{30}} \times c = 59.5 + \frac{(12-11)}{4} \times$

**PROF. DR. KAMİL ALAKUŞ**

5 = 60.75, 50. 100'e bölen (veya beşinci 10'a bölen ya da ortanca):  $P_{50} = L_{50} + \frac{[50(\frac{40}{100}) - (\sum f)_{50}]}{f_{50}} \times c = 64.5 + \frac{(20-15)}{9} \times 5 \cong 67.28 = D_5 = \tilde{x}$ , 70. 100'e bölen (veya yedinci 10'a bölen):  $P_{70} = L_{70} + \frac{[70(\frac{40}{100}) - (\sum f)_{70}]}{f_{70}} \times c = 69.5 + \frac{(28-24)}{8} \times 5 = 72.00$  ve 90. 100'e bölen (veya dokuzuncu 10'a bölen):  $P_{90} = L_{90} + \frac{[90(\frac{40}{100}) - (\sum f)_{90}]}{f_{90}} \times c = 79.5 + \frac{(36-35)}{4} \times 5 = 80.75$  bulunur.

◆ **Ödev:** Takipteki sıklık dağılımı verisi için: a)  $Q_1$ ,  $Q_2$  ve  $Q_3$ , b)  $D_2$ ,  $D_4$  ve  $D_8$ , c)  $P_{20}$ ,  $P_{40}$ ,  $P_{75}$  ve  $P_{80}$  niceliklerini hesaplayınız.

Tablo: Gruplanmış Frekans Dağılımı.

Sınıf Limitleri	$f$	Birikimli ( $\sum f$ )
2-5	7	7
6-9	15	22
10-13	22	44
14-17	14	58
18-21	2	60
Toplam	60	

◆ **Cevaplar:** a)  $Q_1 \cong 7.63$ ,  $Q_2 \cong 10.95$  ve  $Q_3 \cong 13.79$ ; b)  $D_2 \cong 6.83$ ,  $D_4 \cong 9.86$  ve  $D_8 \cong 14.64$ ; c)  $P_{20} \cong 6.83$ ,  $P_{40} \cong 9.86$ ,  $P_{75} \cong 13.79$  ve  $P_{80} \cong 14.64$  bulunur.