

## 9.5.1. MERKEZİ EĞİLİM VE YAYILIM ÖLÇÜLERİ

### 1. Merkezi Eğilim Ölçüleri

Bir veri grubunun hangi değer etrafında toplandığını gösteren sayısal değerlerdir. Bunlar aritmetik ortalama, ortanca (medyan) ve tepe değer (mod) olarak adlandırılır.

#### Aritmetik Ortalama

Veri grubunda bulunan verilerin toplamının veri sayısına bölünmesi ile elde edilen değere **aritmetik ortalama** denir.  $\bar{X}$  sembolü ile gösterilir.

$$\bar{X} = \frac{\text{Sayısal verilerin toplamı}}{\text{Veri sayısı}} \text{ formülü ile hesaplanır.}$$

**Ağırlıklı ortalama:** Veri grubu içindeki her bir verinin; veri ağırlığı ile çarpıldıktan sonra alınan toplamın, ağırlıklar toplamına bölünmesi ile elde edilen ortalamadır.

#### Ortanca (Medyan) Değeri

Bir veri grubunun medyanını bulmak için veriler önce küçükten büyüğe ya da büyükten küçüğe doğru sıralanır.

Veri sayısı tek ise ortadaki veri **ortanca (medyan)** dır.

Veri sayısı çift ise ortadaki iki verinin aritmetik ortalaması **medyan**dır ve  $Q_2$  ile gösterilir.

#### Tepe Değer (Mod)

Ölçümler sonucu elde edilen verilerden en çok tekrar eden veriye grubun **tepe değeri (modu)** denir. Veri grubundaki sayıların tekrar sayılarına **frekans** adı verilir. O hâlde en yüksek frekans moddur.

- Bir veri grubunun birden fazla modu olabilir.
- Bir veri grubunda bütün sayılar aynı sayıda tekrar ediyorsa veri grubunun modu yoktur.

### 2. Merkezi Yayılım Ölçüleri

Bir veri grubundaki verilerin birbirine yakınlık veya uzaklığı hakkında bilgi veren ölçülerdir. Bunlar açıklık, alt çeyrek, üst çeyrek, çeyrekler açıklığı ve standart sapma olarak adlandırılır.

#### Açıklık

Veri grubundaki sayılar küçükten büyüğe doğru sıralandığında elde edilen en büyük sayıya veri grubunun **en büyük değeri**, en küçük sayıya ise veri grubunun **en küçük değeri** denir.

En büyük değer ile en küçük değer arasındaki fark **açıklık** olarak adlandırılır.

#### Alt Çeyrek, Üst Çeyrek, Çeyrekler Açıklığı

Bir veri grubunun alt çeyrek, üst çeyrek ve çeyrekler açıklığını bulmak için veriler, küçükten büyüğe sıralanır. Elde edilen veri grubunun medyanı bulunur. Medyandan küçük olan verilerin oluşturduğu gruba **alt grup**, büyük olan verilerin oluşturduğu gruba **üst grup** adı verilir. Alt grubun medyan değerine **alt çeyrek**, üst grubun medyan değerine **üst çeyrek** denir. Üst çeyrek ile alt çeyrek arasındaki fark **çeyrekler açıklığı** olarak ifade edilir.

Alt çeyrek  $Q_1$ , üst çeyrek  $Q_3$  ve çeyrekler açıklığı da  $Q$  sembolü ile gösterilir.

## Standart Sapma

Bir veri grubundaki her bir verinin aritmetik ortalamadan ne kadar uzaklaştığı standart sapma ile belirlenir. Başka bir ifadeyle grup içindeki farklılaşmaya **standart sapma** adı verilir ve **S** ile gösterilir.

- Veri grubunun standart sapması yüksek ise veriler aritmetik ortalamadan uzak, standart sapması düşük ise veriler aritmetik ortalamaya yakın demektir.
- Standart sapmanın düşük olması veri grubunun homojen, yüksek olması ise heterojen olduğunu gösterir.
- Yapılmakta olan ölçme değerlendirme sınavlarında standart sapmanın yüksek olması seviye farklılığının yüksekliğini, standart sapmanın düşük olması bu sınavlarda seviyenin birbirine yakınlığını ifade eder.

Bir veri grubunun standart sapmasını bulmak için aşağıdaki adımları izlenir.

### 1. Adım

Veri grubunun aritmetik ortalaması bulunur.

### 2. Adım

Her bir verinin aritmetik ortalama ile farkının kareleri toplamı bulunur.

### 3. Adım

Bulunan toplam, veri sayısının bir eksiğine bölünüp karekökü alınır.

$S$  = Standart Sapma,  $\bar{X}$  = Aritmetik Ortalama,  $n$  = Veri Sayısı

$$S = \sqrt{\frac{(X_1 - \bar{X})^2 + (X_2 - \bar{X})^2 + \dots + (X_n - \bar{X})^2}{n - 1}} \text{ dir.}$$

## 9.5.2. VERİLERİN GRAFİKLE GÖSTERİLMESİ

Ölçme sonucunda elde edilen verilerin nokta, çizgi, sütun gibi farklı şekillerle ifade edilmesine **grafik** denir. Grafikler, sayısal verileri görselleştirerek bunlar arasında karşılaştırmalar yapılabilmesine imkân tanır. Böylece sayısal veriler daha kolay anlaşılıp yorumlanır.

Yaygın olarak kullanılan grafik türleri şunlardır:

1. Histogram
2. Çizgi grafiği
3. Sütun (çubuk) grafiği
4. Daire (pasta, dilim) grafiği
5. Serpme grafiği
6. Kutu grafiği

### 1. Histogram Oluşturma

Gruplandırılmış bir veri topluluğunda, verilerin tekrar etme sayılarının bitişik dikdörtgen şeklinde sütunlar hâlinde gösterimidir. Veri sayılarının çok olduğu durumlarda tercih edilmektedir. Her aralık eşit olarak bölünür ve gösterilir. Her bir veri değeri için değil, belirli aralıktaki toplam veri sayısı için yorum yapılmaktadır.

Histogram oluşturulurken aşağıdaki işlemler yapılır:

1. Veri grubunun açıklığı bulunur.
2. Veri grubunun açıklığı seçilen grup sayısına bölünür.

$$\frac{\text{Açıklık}}{\text{Grup sayısı}} < \text{Grup genişliği}$$

3. Yukarıdaki eşitsizliği sağlayan en küçük tam sayı, grup genişliği olarak belirlenir.

## 2. Grafik Türleri

### Çizgi Grafiği

Sürekli verilerin yatay ve düşey eksendeki değerleri işaretlenerek bulunan noktaların düz çizgilerle birleştirilmesi sonucunda elde edilen grafik türüdür.

### Sütun Grafiği

Belirli kategorilerin frekanslarını veya yüzdelerini göstermede kullanılan bir grafik türüdür. Ölçme sonucu elde edilen verilerin gelişimini ya da karşılaştırılmasını yapmak amacıyla sütunlar kullanılır. Karşılaştırılacak değerler yatay eksen üzerinde eşit aralıklarla belirtilir. Her bir değere karşılık gelen veri ise düşey eksenle işaretlenerek sütunlar karşılık geldikleri işarete kadar uzatılır.

### Daire (Pasta, Dilim) Grafiği

Veri grubunun bütün içerisindeki oranını belirtmek için kullanılan grafik türüdür. Bütünün parçaları hakkında yorum yapılmasını sağlayan en güçlü yöntemdir. Daire grafiklerine yönelik sorularda sıklıkla kullanılan merkez açı hesabı için aşağıdaki kural uygulanır.

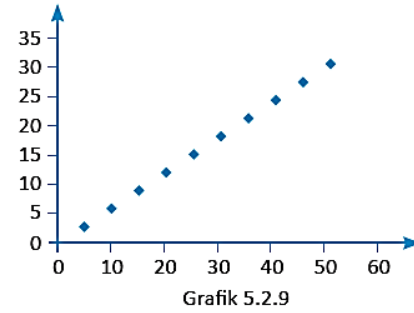
$$\frac{\text{İstenen veri sayısı}}{\text{Tüm veri sayısı}} = \frac{\text{Daire diliminin merkez açısının ölçüsü}}{360^\circ}$$

### Serpme Grafiği

Düşey eksendeki verinin, yatay eksendeki veriye göre değişim yönünü ortaya koymak için kullanılan grafik türüdür. Koordinat sisteminde sıralı ikili olarak gösterilir. Özellikle veri sayısının fazla olduğu durumlarda kullanılır. Genel olarak üç farklı şekli vardır.

#### 4.1 Pozitif Yönlü Değişim

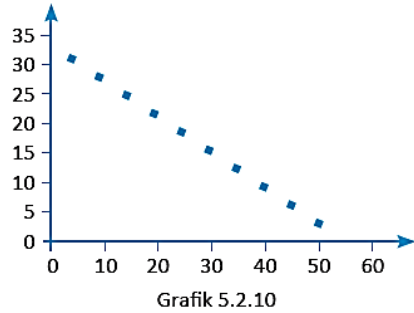
Değişkenlerden biri artarken diğerinin de arttığı değişim şeklidir (Grafik 5.2.9).



Grafik 5.2.9

#### 4.2 Negatif Yönlü Değişim

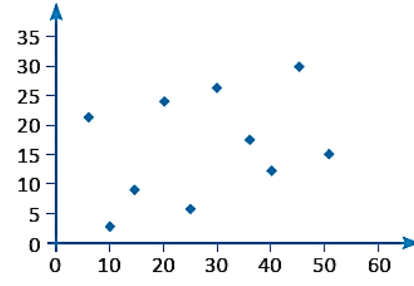
Değişkenlerden biri azalırken diğerinin arttığı değişim şeklidir (Grafik 5.2.10).



Grafik 5.2.10

### 4.3 Düzensiz Değişim

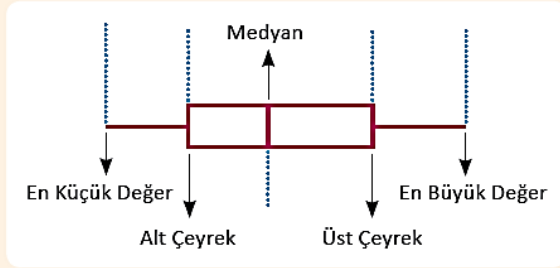
Değişkenler arasında kesin olarak bir artış ya da azalışın olmadığı değişim şeklidir (Grafik 5.2.11).



Grafik 5.2.11

### Kutu Grafiği

Bir veri grubunun en büyük, en küçük, alt çeyrek, üst çeyrek ve ortanca değerlerinin bir dikdörtgene bitişik çizgilerle belirtildiği grafik türüdür. Bu grafik türünde belirtilen değerler etrafında verilerin yayılımı ve veri genişliği daha net gösterilmektedir (Grafik 5.2.13).



Grafik 5.2.13

- Veriler küçükten büyüğe doğru sıralanır. En küçük değer, en büyük değer, ortanca, alt çeyrek ve üst çeyrek hesaplanır.
- Sayı doğrusu çizilir. Sayı doğrusu üzerinde en küçük ve en büyük değer işaretlenerek kutu grafiğinin uç noktaları gösterilir.
- Alt çeyrek ve üst çeyrek değerleri kutunun kenarları olarak alınır. Veri grubunun ortanca değeri kutunun içine işaretlenir.
- Oluşan grafik verilerin dağılımını gösteren kutu grafiğidir.