

II.4 GRAFİK ÇİZİMİ

İstatistiksel verilerin özetlenmesinde, değişkenlerin ya da bu değişkenlere ait ölçüm değerlerinden oluşan veri kümelerinin dağılım biçimi, eğilimi hakkında ayrıntılı bilgi edinmede yardımcı araç olarak grafik çizimlerinden yararlanılır. Verilerle ilgili analitik çalışmalara geçmeden önce grafiklerin izlenmesi doğru analizi seçme bakımından faydalı bir yoldur.

Paket programlarda değişken tipi ve çizim amacına bağlı olarak değişik türde grafikler çizilebilir. SPSS’de çizilebilecek grafik türlerini; genel olarak, çizimlerinde yararlanılan tekniklere göre 6 gruba ayırmak mümkündür.

1. Çizgi Grafikleri
2. Çubuk Grafikleri
3. Alan Grafikleri
4. Resimli Grafikler
5. Birikimli (Eklemeli) Grafikler
6. İlişki Grafikleri

Bu genel grupta içinde alt gruplarda yer alan birçok grafik türü de mevcuttur. SPSS’de grafik çizimi **Graphs** menüsü kullanılır. Bu menüde üç ana başlık yer almaktadır. Bunlar:

1. Chart Builder (Grafik Oluşturucu)
2. Graphboard Template Chooser (Grafik Şablon Seçici)
3. Legacy Dialogs (Eski/Yerleşik Diyaloglar)

Bu ana başlıklardan özellikle üçüncüsü kullanılarak amaca uygun grafik türü belirlenerek çizilebilir. İstatistik verileri özetlemede yaygın olarak kullanılan grafik türleri ise:

1. Frekans Histogramı Grafiği
2. Frekans Eğrisi (Poligonu) Grafiği
3. Eklemeli Frekans Eğrisi Grafiği
4. Daire Grafiği
5. Kutu (Boxplot) Grafiği
6. İlişki (Scatter Plot=Yayılım) Grafiği

olarak verilebilir.

II.4.1 Frekans Histogramı Grafiği

Frekans histogramı nitel türden ya da nicel türden, sürekli/kesikli ve en az eşit aralıklı ölçme düzeyine sahip değişkenlere ait verileri özetlemede kullanılan bir çubuk grafik türüdür.

Nitel türden verilerde koordinat düzleminin yatay ekseninde eşit aralıklarla birimlere ait niteliklere yer verilirken, düşey ekseninde her bir niteliğe karşılık gelen sınıf frekanslarına($f_j, j = 1, 2, \dots, m$) veya sınıf yüzde değerlerine($p_j, j = 1, 2, \dots, m$) yer verilir. Yatay eksenindeki her bir niteliği kendisine karşılık gelen frekans veya yüzde değeri ile eşleştiren birbirinden ayrık olan dikdörtgenlerin yer aldığı bir grafik türüdür.

Nicel türden verilerde ise öncelikle orijinal veriler, kodlama işlemi uygulanarak sınıflandırılmış veya gruplandırılmış frekans verisine dönüştürülür. Koordinat düzleminde yatay ekseninde sınıf değerlerinin(X_j veya $\bar{X}_j, j = 1, 2, \dots, m$)/sınıf sınırlarının ve düşey ekseninde frekansların($f_j, j = 1, 2, \dots, m$) ya da yüzde değerlerinin (oransal frekansların, $p_j, j = 1, 2, \dots, m$) yer aldığı yan yana dikdörtgenlerden oluşan bir grafik türüdür.

Her bir sınıf/kategori bir dikdörtgen ile temsil edilir. Bir dikdörtgenin boyu/yüksekliği temsil ettiği sınıfın frekansı/yüzde değeri ile eşlenir. Grafikte sınıflandırılmış/gruplandırılmış verinin sınıf sayısı kadar dikdörtgen yer alır. Dikdörtgenlerin boy uzunluklarının toplamı; düşey ekseninde frekanslar gösterilmiş ise sınıf frekanslarının toplamına($\sum_{j=1}^m f_j = n$) eşit olacağından toplam gözlem sayısını (n), yüzde değerleri gösterilmiş ise yüzde değerlerinin toplamını ($\sum_{j=1}^m p_j = 1$) verir.

SPSS’de frekans histogramı çizim algoritması:

Adım:1 Değişken/ değişkenlerin tanımlamaları ve özellikleri (Variable View) girilir.

Adım:2 Değişken/değişkenlere ait veriler veri sayfasına (Data View) girilir.

Adım:3 Eğer gerekiyorsa (nitel türden verilerde gerekli olmasa bile, nicel türden verilerde gerekebilir), orijinal veriler kodlama işlemi ile sınıflandırılmış ya da gruplandırılmış frekans verisine dönüştürülür.

Adım:4 **Graphs** menüsünden Legacy Dialogs seçeneği seçilir. Açılan seçim ekranından **Histogram** seçilir.

Adım:5 Ekranın sağ tarafında yer alan değişkenler listesinden ilgili değişken seçilerek (kategorik bir değişken olmalı) **Variable** işlem kutusuna aktarılır. **OK** tuşu tıklanır. Grafik çıktısı çıktı sayfasında sunulur.

Örnek 2.9 100 bireyin boy uzunlukları (cm) aşağıdaki gibidir. Bu verileri kullanarak;

a) Ortalama, Medyan, Mod, Toplam değer, Çeyrekler, Desiller, 15.nci, 25.nci, 32.nci, 50.nci, 75.nci, 80.ci ve 95.nci yüzdelik, standart sapma, varyans, en küçük

değer, en büyük değer, Ranj, Örnek ortalamasının standart hatası. Çarpıklık ve basıklık katsayısı istatistiklerini SPSS ile hesaplayınız?

b) Ortalama, medyan, Geometik ortalama, Harmonik ortalama, Örnek ortalamasının standart hatası, Toplam değer, en küçük değer, en büyük değer, range, standart sapma, varyans, çarpıklık katsayısı ve basıklık katsayısı istatistiklerini SPSS ile hesaplayınız?

c) Bu verilerin bir grafik özetlemesini, verileri gruplandırılmış frekans verisine dönüştürerek frekans histogramı ile gösteriniz?

179	166	191	181	174	174	172	191	188	163
167	163	194	169	176	190	173	173	158	180
171	165	180	185	170	179	170	174	179	158
179	163	164	172	167	157	171	164	177	172
158	160	178	170	168	168	161	156	159	163
156	161	157	176	190	169	175	176	172	176
161	171	170	170	160	164	158	154	193	185
184	159	158	182	157	159	175	173	187	188
161	173	163	184	154	154	165	178	170	187
173	164	170	182	179	154	160	194	173	147

Çözüm: a) İstenen istatistiklerin hesaplanmasında izlenecek yol: **Analyze > Descriptive statistics > Frequencies > Boy→Variables > Statistics > İlgili istatistiklerin seçimini yap > Continue > Ok.**

Sonuçlar çıktı sayfasında tablo halinde sunulur.

b) İstenen istatistiklerin hesaplanmasında izlenecek yol: **Analyze > Compare means > Means > İlgili istatistikleri seçerek Cell Statistics işlem kutusuna aktar > Continue > Ok.**

Sonuçlar çıktı sayfasında tablo halinde sunulur.

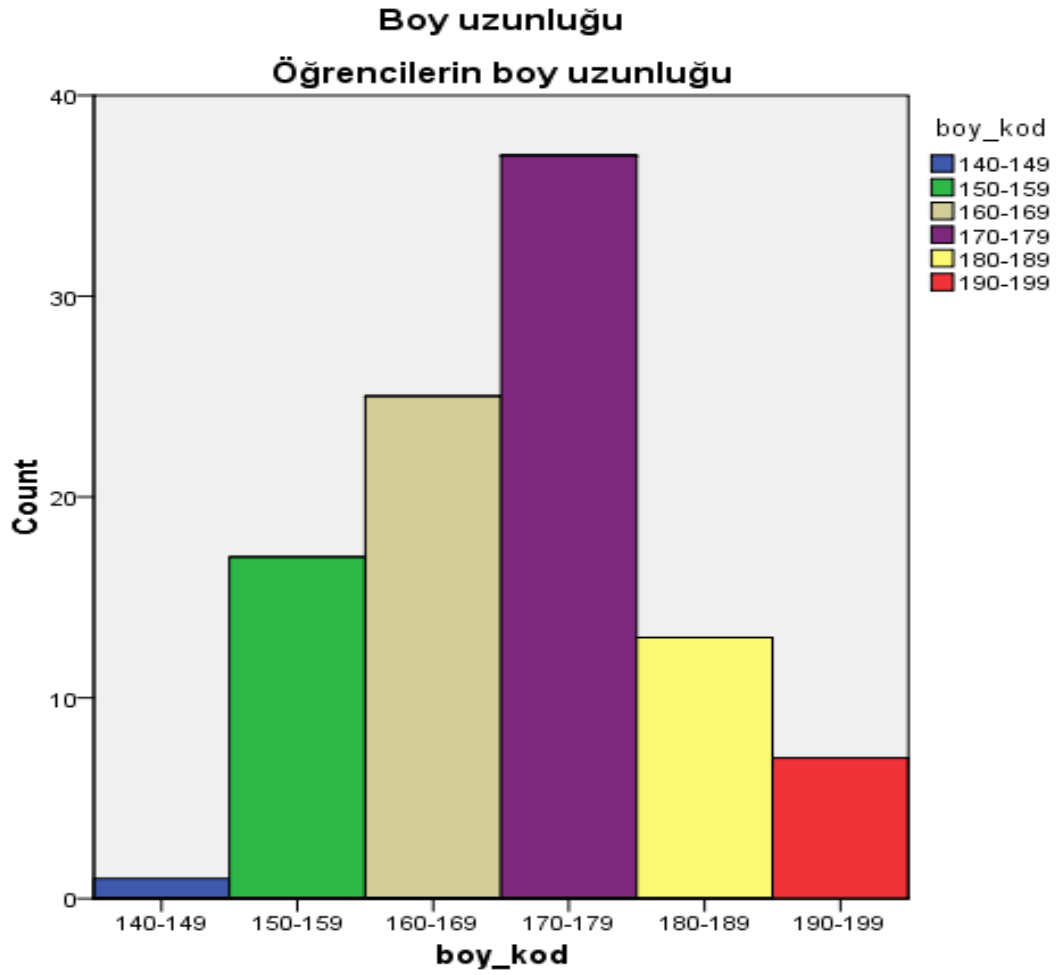
c) Bu verilerin gruplandırılmış frekans verisi dönüşümünü aşağıdaki tabloyu dikkate alarak yapalım.

Sınıf Sınırları	Kod değeri	Sınıf Sınırları	Kod değeri	Sınıf Sınırları	Kod değeri
140-149	1	160-169	3	180-189	5
150-159	2	170-179	4	190-199	6

Verilere ait frekans tablosu Tablo 2.41 ve frekans histogramı ise Grafik 2.1 ile verildi.

Tablo 2.41 Öğrencilerin boy uzunluğu

Boy uzunluğu	Frequency	Percent	Cumulative Percent
140-149	1	1,0	1,0
150-159	17	17,0	18,0
160-169	25	25,0	43,0
170-179	37	37,0	80,0
180-189	13	13,0	93,0
190-199	7	7,0	100,0
Total	100	100,0	



Grafik 2.1 Öğrencilerin boy uzunluğu frekans histogramı

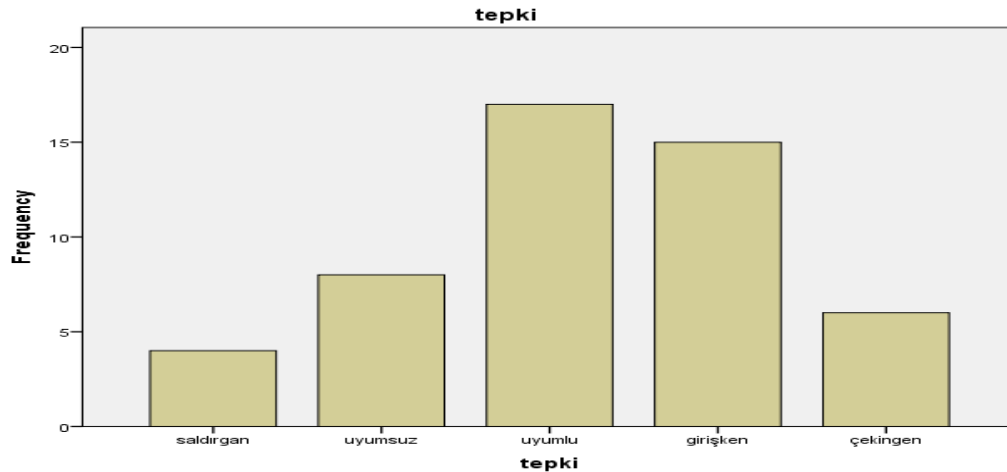
Örnek 2.10 Bir grup ilköğretim öğrencisi üzerinde yapılan bir araştırmada öğrencilerin davranış tepkilerine göre dağılımı aşağıda gösterilmiştir. Burada (1) Saldırgan, (2) Uyumsuz, (3) Uyumlu, (4) Girişken, (5) Çekingen davranış biçimini göstermektedir. Bu veri için uygun bir grafik özetlemesi yapınız?

Biri m	Tepk i	Biri m	Tepk i	Biri m	Tepk i	Biri m	Tepk i	Biri m	Tepk i
1	2	11	5	21	2	31	3	41	1
2	3	12	2	22	1	32	3	42	2
3	3	13	1	23	2	33	3	43	1
4	5	14	2	24	2	34	4	44	3
5	4	15	3	25	3	35	3	45	4
6	4	16	3	26	3	36	3	46	4
7	3	17	3	27	3	37	4	47	5
8	3	18	4	28	5	38	2	48	4
9	4	19	4	29	5	39	4	49	5
10	4	20	4	30	4	40	4	50	3

Çözüm: Değişken: Davranış tepkisi... Nitel türden ve ölçme düzeyi sınıflamadır. Bu verilere ilişkin basit frekans tablosu Tablo 2.42 ve frekans histogramı ise Grafik 2.2’de verildi.

Tablo 2.42 Öğrencilerin davranış tepkilerine göre dağılımı

TEPKİ	Frequency	Percent	Cumulative Percent
saldırgan	4	8,0	8,0
uyumsuz	8	16,0	24,0
uyumlu	17	34,0	58,0
girişken	15	30,0	88,0
çekingen	6	12,0	100,0
Total	50	100,0	



Grafik 2.2 İlköğretim öğrencilerinin davranış tepkileri çubuk grafiği

II.4.2 Frekans Eğrisi, Eklemeli Frekans Eğrisi Grafiği

Bu grafikler nicel türden, sürekli/kesikli ve en az eşit aralıklı ölçme düzeyine sahip değişkenlere ait verileri özetlemede kullanılan bir çizgi grafik türüdür. Öncelikle orijinal veriler, kodlama işlemi uygulanarak sınıflandırılmış veya gruplandırılmış frekans verisine dönüştürülür. Koordinat düzleminde yatay ekseninde sınıf değerleri/orta noktaları (x_j veya \bar{x}_j $j = 1, 2, \dots, m$) veya sınıf sınırları ve dikey ekseninde frekans eğrisi için frekanslar (f_j $j = 1, 2, \dots, m$) ya da yüzde değerleri (oransal frekanslar p_j $j = 1, 2, \dots, m$), eklemeli frekans eğrisi için eklemeli frekanslar (-den daha az) ya da eklemeli yüzde değerleri (-den daha az) yer alır. Frekans eğrisi için her bir sınıfı temsil eden değer ile karşılık gelen frekans/yüzde değerinin oluşturduğu (x_j, f_j) veya (x_j, p_j), $j = 1, 2, \dots, m$ nokta ikilileri, eklemeli frekans eğrisi için her bir sınıfın sınıf sınırları ile karşılık gelen eklemeli frekans/yüzde değerinin oluşturduğu nokta ikilileri düzlemde belirlenir. Belirlenen noktalar doğru parçaları ile birleştirilerek grafik tamamlanır. SPSS’de frekans eğrisi ve eklemeli frekans eğrisi çizim algoritması:

Adım:1 Değişken/ değişkenlerin tanımlamaları ve özellikleri (Variable View) girilir.

Adım:2 Değişken/değişkenlere ait veriler veri sayfasına (Data View) girilir.

Adım:3 Orijinal veriler kodlama işlemi ile sınıflandırılmış ya da gruplandırılmış frekans verisine dönüştürülür.

Adım:4 **Graphs** menüsünden Legacy Dialogs seçeneği seçilir. Bu seçim sonrasında yeni ekran görüntülenir. Bu ekrandaki listeden **Line** seçeneği seçilir.

Adım:5 Açılan yeni ekran penceresinden **Simple** grafik türü seçildikten sonra **Define** tuşuna basılır ve tekrar yeni bir ekran görüntülenir.

Adım:6 Değişkenler listesinden frekans eğrisi çizilecek değişkenin kategorik (kodlanmış) değişkeni **Category axis** işlem kutusuna aktarılır. **Line Represents** bölümünden ilgili seçenek işaretlenir. Bu bölümdeki seçenekler:

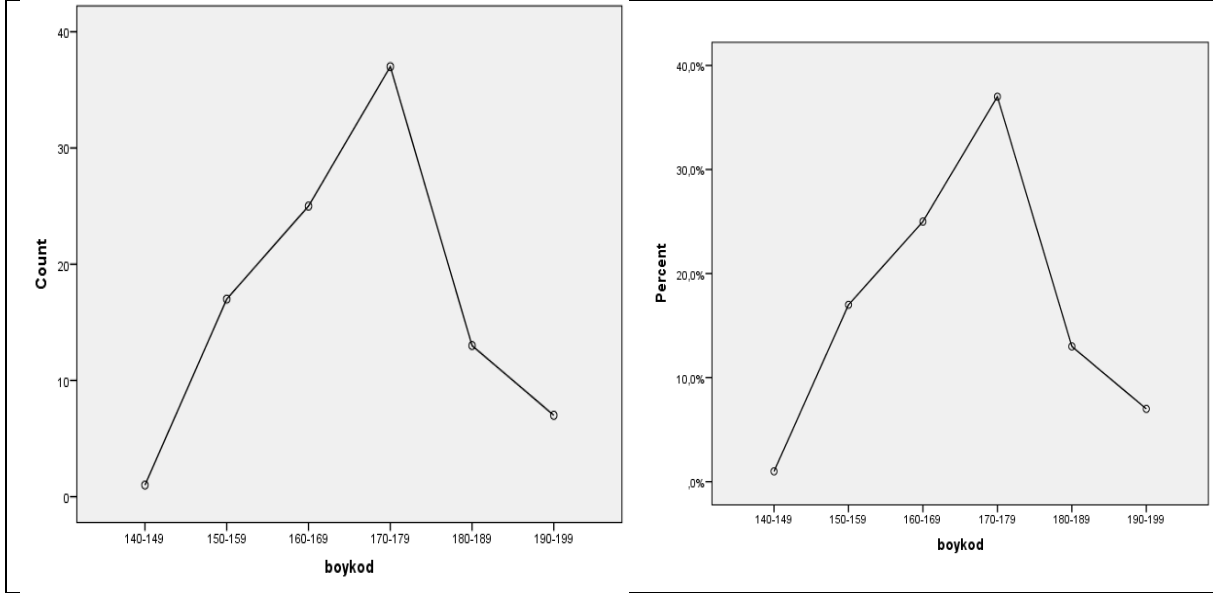
- **N of cases:** dikey ekseninde frekansları
- **% of cases:** dikey ekseninde yüzde değerlerini
- **Cum.N:** dikey ekseninde eklemeli frekansları
- **Cum.%:** dikey ekseninde eklemeli yüzde değerlerini

gösterir.

Adım:7 Gerekirse grafiğe başlık adı vermek için **Titles** seçeneği ile açılan ekranda başlık (**Title**) bölümüne, istenirse alt başlık (**subtitle**) bölümüne yazılır. **Continue/OK** tıklanarak işlem bitirilir.

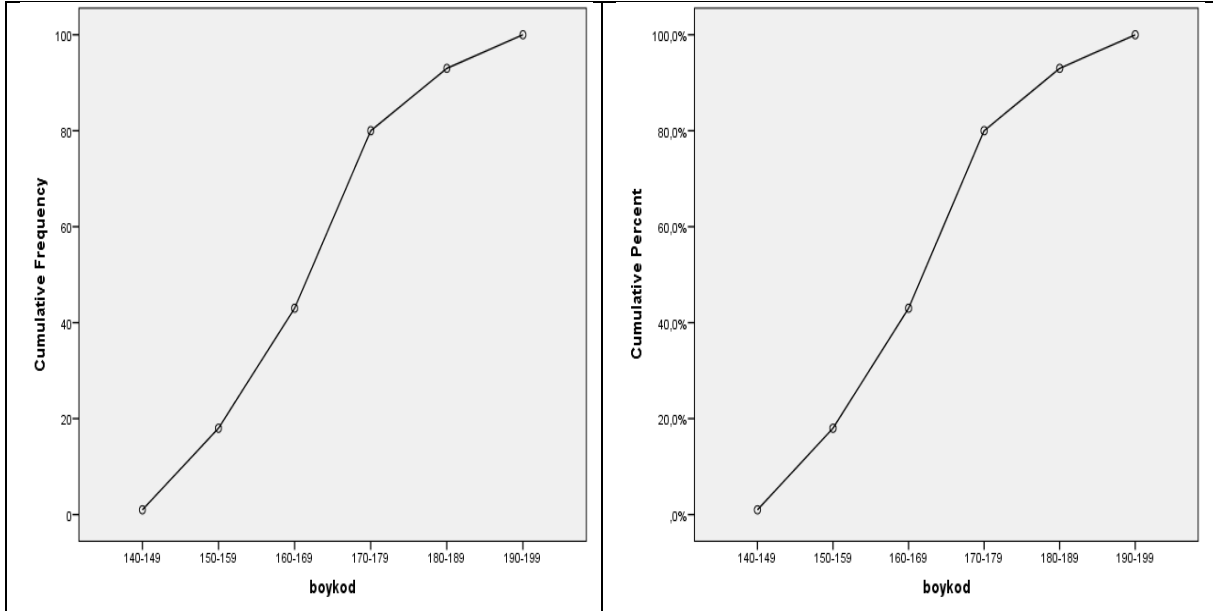
Örnek 2.11 Örnek 2.9'daki veri için a) Frekans eğrisi ve Oransal frekans eğrisi
b) Eklemeli frekans eğrisi ve Eklemeli oransal frekans eğrisi grafiklerini çiziniz.

Çözüm: a)



Grafik 2.3 Öğrencilerin boy uzunluğu frekans eğrisi ve oransal frekans eğrisi

b)



Grafik 2.4 Öğrencilerin boy uzunluğu eklemeli frekans eğrisi ve eklemeli oransal frekans eğrisi

II.4.3 Daire Grafiği

Nitel türden kategorik verileri veya nicel türden kategorik hale getirilmiş gruplandırılmış frekans verilerini özetlemede kullanılan bir alan grafik türüdür. Daire grafiği m tane sınıf ya da kategoriye ait frekansların dağılımını daire içinde açısal yoğunluk biçiminde gösteren bir grafikdir. Her bir sınıf/kategori daire içinde temsil edilme derecelerine göre dilimlere ayrılarak gösterilir. Daire grafiğinde her bir dilimin yanına sayı ya da yüzde açıklamalarından herhangi birisi yazılabilir. $j = 1, 2, \dots, m$ olmak üzere,
 j .nci sınıf/kategorinin dilim payı $= 360^\circ \times p_j$
ile hesaplanır. SPSS’de daire grafiği çizim algoritması:

Adım:1 Değişken/ değişkenlerin tanımlamaları ve özellikleri (Variable View) girilir.

Adım:2 Değişken/değişkenlere ait veriler veri sayfasına (Data View) girilir.

Adım:3 Orijinal veriler kategorik (sınıflama ya da sıralama ölçekli) değilse, önce kodlama işlemi ile sınıflandırılmış ya da gruplandırılmış frekans verisine dönüştürülür.

Adım:4 **Graphs** menüsünden Legacy Dialogs seçeneği seçilir. Bu seçim sonrasında görüntülenen ekrandaki listeden **Pie...** seçeneği seçilir.

Adım:5 Açılan yeni ekran penceresinden **birinci seçenek** seçildikten sonra **Define** tuşuna basılır ve yeni bir ekran görüntülenir.

Adım:6 Değişkenler listesinden daire grafiği çizilecek değişkenin kategorik değişkeni **Define slices by** işlem kutusuna aktarılır. **Slices Represents** bölümünden ilgili seçenek işaretlenir. Bu bölümdeki seçenekler:

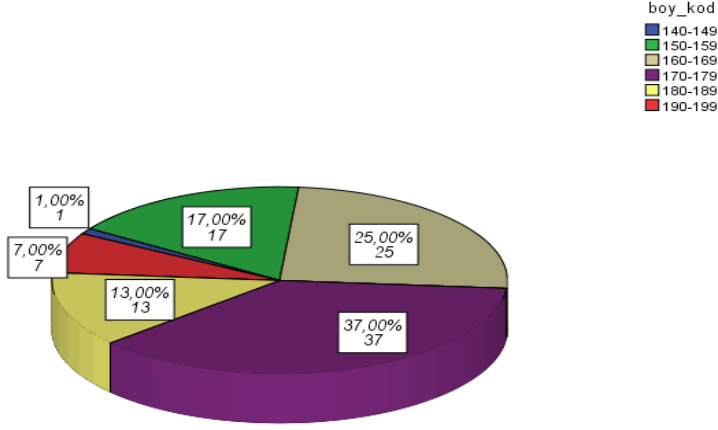
- **N of cases:** daire dilimlerine düşen frekansları
- **% of cases:** daire dilimlerine düşen yüzde değerlerini gösterir.

Adım:7 Gerekirse grafiğe başlık adı vermek için **Titles** seçeneği ile açılan ekranda başlık (**Title**) bölümüne, istenirse alt başlık (**subtitle**) bölümüne yazılır. **Continue/OK** tıklanarak işlem bitirilir.

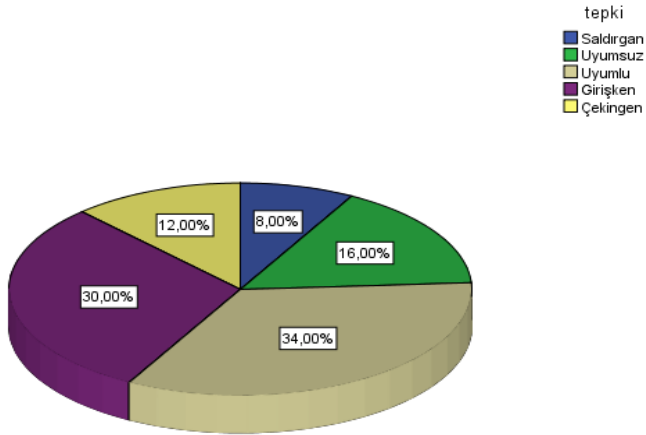
Adım:8 Daire grafiği çıktı sayfasında görüntülenir. Görüntülenen grafik üzerine çift tıklayarak kullanıcı tanımlı daire grafikleri elde edilebilir. Yüzdelerin açısal alanlarda (daire dilimlerinde) yer almasını sağlamak için **Chart Editor** ekranında **Properties** seçeneği tıklanır ve **Data Values Labels** seçeneği ile gerekli tanımlamalar yapılır. **Fill&Border** seçenekleri aracılığı ile gerekli tanımlamalar yapılır. **Depth&Angle** seçeneği tıklanır ve 3-D seçeneği seçilir, **Apply** tıklanarak grafik tamamlanır.

Örnek 2.12 Örnek 2.9'daki veri için ilgili değişkenin kategorik değişkenini (gruplandırılmış frekans verisini) kullanarak ve Örnek 2.10'daki veriyi kullanarak daire grafiğini çiziniz.

Çözüm



Grafik 2.6 Boy uzunluğu daire grafiği



Grafik 2.7 Davranış tepkileri daire grafiği

II.4.4 Kutu (Boxplot) Grafiği

İstatistikte kutu grafiği, bir betimsel istatistik ve istatistiksel grafik türü olup, nicel türden verileri görsel şekilde özetlemek için kullanılan bir açıklayıcı veri analizi aracıdır. Kutu grafiği, ilgili değişken bakımından veri için hazırlanan **beş sayılı özetleme tablosu** [X_{enk} (en küçük gözlem değeri), Q_1 (birinci çeyrek), $X_{med} = Q_2$ (medyan veya ikinci çeyrek), Q_3 (üçüncü çeyrek), X_{enb} (en büyük gözlem değeri)] gösterimini grafiksel olarak özetlemeye dayalıdır. Özellikle bu grafik türü ile verileri merkezselsel konum, yayılma, çarpıklık ve basıklık yönünden özetlemek ve aykırı değerleri tanımlamak esas amaçtır. Bu sebeple kutu grafiği, verilerin ortanca (medyan) etrafında yayılışlarını ve verilerin %75'inin hangi değerler arasında yer aldığını, aykırı (sapan) değerler (outliers) varsa bunların konumlarını (aykırı değer olup olmadığı gibi) belirlemeye yarayan bir grafik türüdür. Analitik çalışmalara başlamadan önce verileri tanıma bakımından çizilmesi uygun bir grafiktir.

Kutu grafiği iskeleti, bir veri grubunun en küçük ile en büyük değerleri arasında üzeri ölçekli bir çizgiden oluşur; yani X_{enk} ile X_{enb} noktaları arasında ya yatay ya da dikey bir çizgi halindedir. Bu çizgi üzerinde ölçeğe göre bir kutu çizilir. Kutunun en küçük değerleri birinci çeyrek Q_1 ve en büyük değerleri üçüncü çeyrek Q_3 olur. Kutunun uç noktalarına Tukey tarafından "menteşeler" adı verilmiştir; yani Q_1 ve Q_3 kutunun uç noktaları "menteşeler" noktalarıdır. Bu kutunun uzunluğu $QA = Q_3 - Q_1$ ile hesaplanır ve bu QA değerleri veri grubunun **çeyrekler açıklığı** ölçüsünü gösterir. **Medyan** "kutu"nın içinde ölçeğe göre yerine konulup işaretlenir.

Kutu grafiğinin yorumlanması: Kutu grafiği görsel olarak veri grubunun dağılımı ile ilgili merkezselsel konum, yayılma, şekil itibarıyla çarpıklık ve basıklık karakteri hakkında ön bilgi verebilir. Veri grubuna ait dağılımın karakteri ile ilgili bu ölçülerle hakkında kesin bilgi ancak bu ölçülerin hesaplanması yolu ile elde edilebilir.

Merkezselsel konum: Veri grubunun merkezselsel konumu kutunun içinde işaretlemiş olan **medyan** noktası ile gösterilir.

Yayılma: Veri grubunun yayılmasının **açıklık** ($R = X_{enb} - X_{enk}$) ölçüsüyle ölçülen niteliği, "kutu grafiği"nin (yatay veya dikey) tüm çizgisinde görülür. **Çeyrekler açıklığı** ($QA = Q_3 - Q_1$) ise "kutu grafiği"nde kutunun büyüklüğu ile görülür.

Çarpıklık: Verilerinin dağılımının "çarpıklık" ölçüsü kutu grafiği ile bulunamaz. Ancak dağılımın çarpıklık karakteri kutunun tüm çizginin X_{enk} tarafına mı yoksa

X_{enb} tarafına mı yakın olması ile belirlenir. Eğer kutu, çizginin X_{enk} tarafında ise, kutu içindeki medyan noktası X_{enk} değerine yakın olur ve kutu dışında kalan çizginin uzun kısmı (yani X_{enb} 'e doğru olan kısmı) yukarıya (sağa) doğru uzunca bir kuyruk gösterir. Bu durum veri grubunun dağılımının sağa *çarpıklık* gösterdiği anlamına gelir. Eğer kutu, çizginin X_{enb} tarafında ise, yani medyan noktası X_{enb} değerine yakın ise, kutu dışında kalan çizginin uzun kısmı (yani X_{enk} 'e doğru olan kısmı) aşağıya (sola) doğru uzunca bir kuyruk gösterir. Bu durum veri grubunun dağılımının sola *çarpıklık* gösterdiği anlamına gelir. Ancak "çarpıklık" karakterini doğrudan doğruya ölçen bir sayısal ölçü "kutu grafiği"nden elde edilemez. Bu ölçü ile ilgili kesin bilgi hesaplama yolu ile elde edilir.

Basıklık: Veri grubunun dağılımına ait *basıklık* ölçüsü de kutu grafiğinden kesin bir bilgi olarak ölçülemez. Ancak dağılımın basıklık niteliği hakkında bu grafikten bir kanaat edinilebilir. Dikkat edilirse bu bir *kanaat edinme* olup, epeyce zayıf, bir intiba edinme şeklindedir ve tam olarak basıklık niteliği öğrenilmez. Basıklık için bir kanaat sağlama kutunun genişliği ile çizginin genişliğinin karşılaştırılması ile edinilebilir. Eğer kutu çizginin çoğunu (yani X_{enk} ile X_{enb} arasının çoğunu) kapsıyorsa genellikle dağılımın basık olduğu, kutu çizginin çok az bir kısmını kapsıyorsa dağılımın sivri olduğu hakkında bir ilk intiba ortaya çıkabilir. Bu ölçü ile ilgili kesin bilgi yine hesaplama yolu ile elde edilir.

SPSS'de kutu grafiği çizim algoritması:

Adım:1 Değişken/ değişkenlerin tanımlamaları ve özellikleri (Variable View) girilir.

Adım:2 Değişken/değişkenlere ait veriler veri sayfasına (Data View) girilir.

Adım:3 Orijinal verilerin tek bir grubun verisi olduğunu belirtmek için bütün değerler "1" ile kodlanarak kategorik değişkene dönüştürülür. Bunun için **Transform > Recode into different variables** seçeneklerinden sonra, değişkenler listesinden ilgilenilen değişken seçilerek **Numeric Variable- Output variable** işlem kutusuna aktarılır ve **Output variable** bölümünde yeni değişken tanımlanır. Böylece **Numeric Variable- Output variable** eşleştirmesi yapılır. Sonra **Old and new values** işlem penceresi açılır. Bu penceredeki seçeneklerden **All other values** seçeneği seçilir ve **New value**'de **value**'ye "1" yazılarak **Add** tuşu ile **Old—New** kutusuna aktarılır. **Continue > OK** ile işlem bitirilir. Bu işlem sonucunda, yeni değişken ve aldığı değerler hep "1" olarak **Data View** sayfasında yeni bir sütunda görüntülenir.

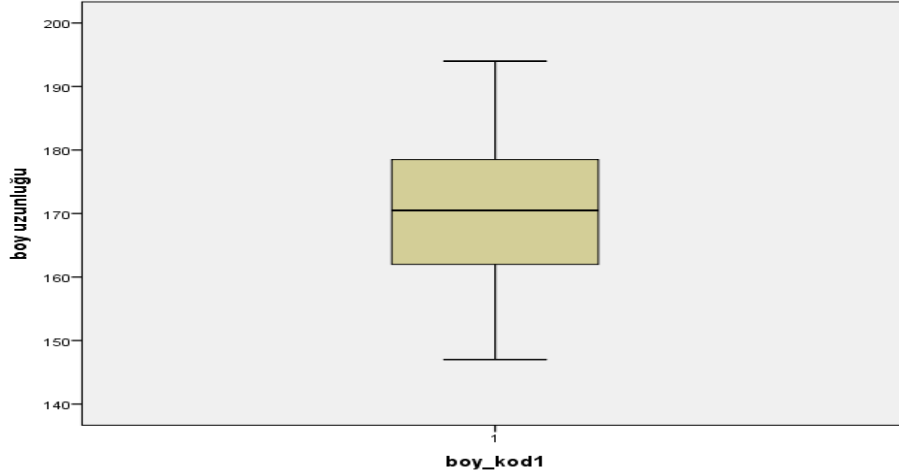
Adım:4 **Graphs** menüsünden Legacy Dialogs seçeneği seçilir. Bu seçim sonrasında görüntülenen ekrandaki listeden **Boxplot...** seçeneği seçilir.

Adım:5 Açılan yeni ekran penceresinden **simple** seçeneği seçildikten sonra **Define** tuşuna basılır ve tekrar yeni bir ekran görüntülenir.

Adım:6 Değişkenler listesinden kutu grafiği çizilecek orijinal değişken **Variable** işlem kutusuna, bu değişkenin kategorik değişkeni ise **Category Axis** işlem kutusuna aktarılır. **OK** tıklanarak işlem bitirilir.

Örnek 2.13 Örnek 2.9'daki veri için boy değişkeninin kutu grafiğini çiziniz ve değerlendiriniz.

Çözüm



Bu grafiğe göre söz konusu veri grubu için $X_{enk} = 147$ ve $X_{enb} = 195$ olup verilerin dağılım aralığı (ranjı) $R = X_{enb} - X_{enk} = 195 - 147 = 48$ dir. Ayrıca $Q_1 = 162$, $Q_2 = Md = 170$ ve $Q_3 = 179$ olup, çeyrekler arası açıklık;

$QA = Q_3 - Q_1 = 179 - 162 = 17$ dir. Kutunun konumu en küçük değer ile en büyük değer arasında hemen hemen tam ortada ve üstelik medyan değeri de kutunun tam ortasında yer almaktadır. Bu sebeple mevcut veri grubunun dağılımının simetrik olduğu görsel olarak söylenebilir.

Çarpıklık için; kutu en küçük değer ile en büyük değer arasında tam orta yerde bulunduğundan dolayı verilerin dağılımı için sağa ya da sola çarpıklık söz konusu değildir.

Basıklık için; kutunun genişliği ne en küçük değer ile en büyük değer arasını tamamen dolduracak şekilde çok geniş ne de çok dar değildir. Bu sebeple verilerin dağılımı basıklık yönünden normaldir.

SORULAR

ACIKLAMA Üniversite sınavına giren öğrenciler arasından rastgele seçilen 20 öğrencinin mezun olduğu lise türü, cinsiyeti, MF1, MF2, MF3 ve MF4 puanları aşağıdaki tabloda verildiği gibi olsun. Bu veriyi kullanarak aşağıdaki sorularını cevaplandırınız.

1. MF1 puanları için sınıf sayısı $m = 5$ olacak şekilde frekans tablosunu oluşturunuz?

2. Seçilen öğrenci grubu için MF1, MF2, MF3 ve MF4 sınav sonuçları ile ilgili olarak ortalama puanı, medyan değerini, mod değerini, varyansı, standart sapmayı, çarpıklık katsayısını, basıklık katsayısını, birinci çeyreği, ikinci çeyreği, üçüncü çeyreği, dördüncü desil değerini, yedinci desil değerini, 42.nci yüzdelik değerini ve 68.nci yüzdelik değerini hesaplayınız?

3. MF1 puanlarını sınıf sayısı 5 olacak şekilde kategorik değişkene dönüştürdükten sonra Lise, Cinsiyet ve MF1 değişkenleri için çoklu frekans tablosunu oluşturunuz?

4. MF2 puanlarını sınıf sayısı 7 olacak şekilde kategorik değişkene dönüştürdükten sonra MF2 puanları için;

a) Gruplandırılmış frekans tablosunu oluşturunuz?

b) Frekans histogramı grafiğini çiziniz?

c) Frekans eğrisi grafiğini çiziniz?

d) –den daha az eklemeli frekans eğrisini çiziniz?

e) Daire grafiğini çiziniz?

5. a) Lise ve Cinsiyet verileri için çapraz tablo veri düzenini oluşturarak mümkün olan tüm yüzde değerlerini hesaplayınız? Bu değişkenler için ayrı ayrı uygun bir grafik türü ile grafik özetlemesini yapınız?

b) Lise ve MF2 verileri için çapraz tablo veri düzenini oluşturarak mümkün olan tüm yüzde değerlerini hesaplayınız?

6. Her bir öğrenci için MF1, MF2, MF3 ve MF4 testlerine ait ortalamasını, standart sapmasını, varyansını, en küçük ve en büyük değerlerini hesaplayınız?

7. Lise türüne göre öğrencilerin MF1, MF2, MF3 ve MF4 puanları için ortalama, standart sapma, varyans, medyan, harmonik ortalama, geometrik ortalama, çarpıklık katsayısı, basıklık katsayısı, ranj, en küçük ve en büyük değerleri hesaplayınız?

8. MF3 puanı 360 dan az veya 420 den fazla olanların ortalama, standart sapma, varyans, medyan, harmonik ortalama, geometrik ortalama, çarpıklık katsayısı, basıklık katsayısı, ranj, en küçük ve en büyük değerleri hesaplayınız?

9. MF1, MF2, MF3 ve MF4 değişkenlerine ait veriler için ayrı ayrı kutu grafiklerini çizerek yorumlayınız?

LİSE	CİNSİYE T	MF 1	MF 2	MF 3	MF 4
Anadolu	Kız	350	370	365	370
Fen	Kız	420	425	422	418
Anadolu	Erkek	380	402	395	378
Anadolu	Kız	400	420	412	408
Mesle k	Erkek	302	290	285	280
Fen	Erkek	480	460	478	485
Anadolu	Erkek	440	450	448	452
Mesle k	Erkek	360	345	320	330
Anadolu	Kız	290	280	275	278
Mesle k	Kız	260	270	275	285
Fen	Erkek	460	480	472	486
Fen	Kız	470	490	460	462
Mesle k	Kız	320	360	332	345
Anadolu	Kız	460	452	450	458
Anadolu	Erkek	320	318	324	330
Fen	Kız	420	418	402	408
Mesle k	Erkek	302	298	296	280
Anadolu	Kız	365	360	358	342
Fen	Kız	400	402	404	403
Anadolu	Kız	426	432	436	430

ACIKLAMA: Orta öğretimde okumakta olan bir grup öğrencinin okuduğu lise türü, cinsiyeti, Matematik, Fizik, Kimya, Türk Dili ve Edebiyatı, Tarih ve Coğrafya derslerine ait birinci dönem başarı notları aşağıdaki tabloda verilmiştir.

SORU:1 a) SPSS paket programını kullanarak sınıf sınırları (1-2; 3-4; 5-6; 7-8 ve 9-10) olmak üzere 5 sınıf olacak şekilde Matematik dersi başarı notlarına ait gruplandırılmış frekans tablosunu oluşturunuz ve oluşturduğunuz bu frekans tablosundan yararlanarak aşağıdaki tabloda boş bırakılan yerleri tamamlayınız?

Sınıf sınırları	Sınıf frekansı	Sınıf yüzde değeri	Sınıf değeri (sınıf orta noktası)	Eklemeli frekanslar		Eklemeli yüzde değeri	
				-den daha az	-den daha çok	-den daha az	-den daha çok
1-2							
3-4							
5-6							
7-8							
9-10							
Toplam							

b) Matematik dersi başarı notları için (a)'da düzenlemiş olduğunuz gruplandırılmış frekans verisinden yararlanarak bu derse ait –den daha az eklemeli frekans eğrisini SPSS paket programı yardımıyla çiziniz?

SORU:2 Tarih dersine ait başarı notlarının düzenlenmesi ile aşağıdaki gruplandırılmış frekans verisi elde edilmiştir. Bu frekans verisinden yararlanarak Tarih dersine ait başarı notları için ortalama, standart sapma ve varyans istatistiklerini SPSS programı yardımı ile hesaplayınız?

Sınıf sınırları	Sınıf değeri	Sınıf frekansı
1-2		2
3-4		5
5-6		9
7-8		8
9-10		6
Toplam		30

SORU:3 Matematik dersi başarı notları için birinci soruda verilen sınıf sınırlarını ve buna göre elde ettiğiniz kodlanmış veriyi dikkate alarak, öğrencilerin okuduğu lise türü ve matematik dersi başarı notlarına göre çapraz frekans tablosunu ve mümkün olan tüm satır ve sütun hücrelerine ait yüzde değerlerini SPSS programı ile elde ediniz?

SORU:4 a) Sadece erkek öğrenciler için Matematik, Fizik, Kimya, Türk Dili ve Edebiyatı ve Coğrafya dersleri için ortalama, standart sapma ve varyans istatistiklerini SPSS programı ile hesaplayınız?

b) Sadece erkek öğrenciler için lise türüne göre Matematik, Fizik, Kimya, Türk Dili ve Edebiyatı ve Coğrafya dersleri için ortalama, standart sapma ve varyans istatistiklerini SPSS programı ile hesaplayınız?

SORU:5 Tüm öğrenciler için lise türüne göre Matematik, Fizik, Kimya, Türk Dili ve Edebiyatı ve Coğrafya dersleri için ortalama, standart sapma ve varyans istatistiklerini SPSS programı ile hesaplayınız?

Matematik	Fizik	Kimya	Türk Dili ve Edebiyatı	Tarih	Coğrafya	Lise Türü	Cinsiyet
5	4	6	8		6	Anadolu	Kız
7	6	6	5		6	Fen	Erkek
4	3	4	6		7	Meslek	Erkek
8	7	7	6		7	Fen	Kız
7	8	9	10		8	Fen	Kız
6	3	5	7		5	Anadolu	Erkek
3	5	5	4		8	Anadolu	Erkek
9	8	9	7		10	Fen	Erkek
10	8	9	6		7	Fen	Kız
5	6	3	5		4	Fen	Erkek
2	2	1	3		4	Meslek	Kız
6	5	5	4		5	Meslek	Erkek
8	6	7	4		8	Anadolu	Kız
3	4	2	6		9	Anadolu	Kız
8	7	9	7		8	Anadolu	Erkek
5	8	7	8		9	Anadolu	Kız
8	5	6	10		5	Fen	Kız
1	2	1	5		3	Meslek	Erkek
8	4	6	7		8	Meslek	Kız
2	6	7	8		3	Meslek	Erkek
3	3	3	7		10	Fen	Erkek
6	7	6	5		7	Fen	Kız
2	4	4	6		6	Anadolu	Kız
7	6	8	3		1	Anadolu	Kız
2	1	3	2		2	Meslek	Erkek
3	4	4	1		2	Meslek	Erkek
5	4	4	6		7	Meslek	Kız
10	9	8	4		4	Anadolu	Erkek
4	5	5	6		8	Anadolu	Kız
9	8	8	9		7	Fen	Erkek