



A.Ü. Beypazarı MYO İstatistik Dersi



Ünite 9

Değişkenler Arasındaki İlişkiler Korelasyon ve Regresyon

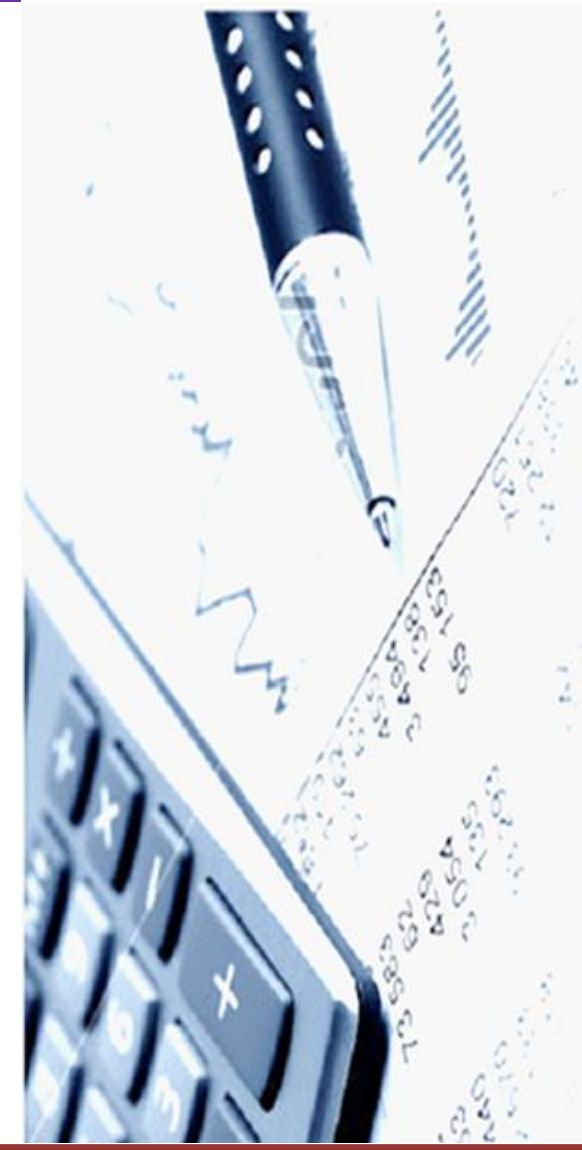
Ünite Konu Başlıkları

Değişkenler Arasındaki İlişkiler

- I. Korelasyon Katsayısı
- II. Saçılma diyagramı
- III. Korelasyon Katsayısının Hesaplanması

Basit Doğrusal Regresyon Analizi

- I. Regresyon (Tahmin) Denklemi
- II. Regresyon Katsayısı (b_{yx})
- III. Regresyon Sabiti (a)



Değişkenler Arasındaki İlişkiler

Bundan önceki bölümlerde Araştırmaya konu olan olayların **tek** bir özelliğine ilişkin tanımlayıcı yöntemler anlatıldı.

Uygulamada ise olaylar yada olgular arasındaki **ilişkiler** önem kazanır. Bu durum, birden çok özelliğin (Değişkenin) **birlikte** incelenmesini de gerektirebilir.

Araştırmacılar olaylar arasındaki bu ilişkileri anlamak ve bu ilişkilerden faydalanarak olayları açıklamak isteyebilir.

Değişkenler Arasındaki İlişkiler

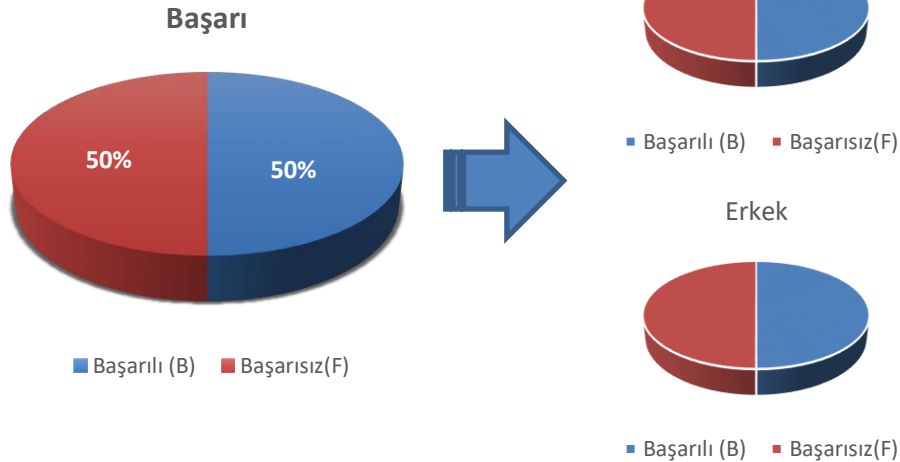
Aşağıda birbirleri arasında ilişki aranan olaylara ilişkin örnekler verilmektedir;

- ❖ Kişilerin **gelirleri** ile **tasarrufları** arasında bir ilişki var mıdır?
- ❖ Aracın kaza anındaki **hızı** ile meydana gelen **hasar** arasında bir ilişki var mıdır?
- ❖ Uzaktan eğitim öğrencilerinin ders sayfasını kullanma **süreleri** ile **GABNO** arasında bir ilişki var mıdır?
- ❖ Depremin **büyüklüğü** ile **can kaybı** arasında bir ilişki var mıdır?
- ❖ Bireylerin **Sosyoekonomik düzeyleri** ile sahip oldukları **aracın markası** arasında bir ilişki var mıdır?

Örnek

Cinsiyet	Başarılı (B)	Başarısız(F)	Toplam
Kadın	50	50	100
Erkek	50	50	100
Toplam	100	100	200

Cinsiyet ile Başarı arasında bir bağımlılık (ilişki) var mıdır.

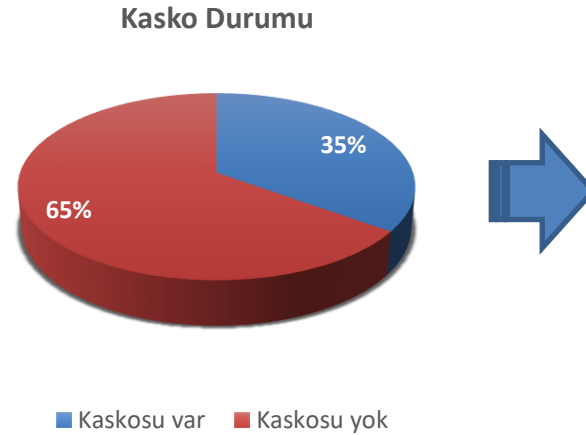


Cinsiyet ile Başarı arasında bir ilişki yoktur. Başarı ve cinsiyet (İki değişken) birbirinden

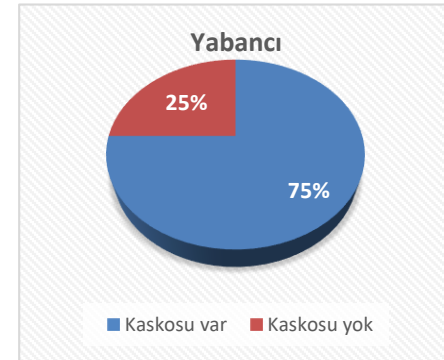
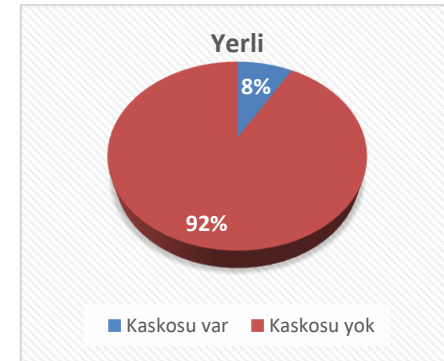
bağımsızdır

Araç	Yerli	Yabancı	Toplam
Kaskosu var	5	30	35
Kaskosu yok	55	10	65
Toplam	60	40	100

Araçların Menşei ile Kasko durumu arasında bir bağımlılık (ilişki) var mıdır.



Araçların Menşei ile Kasko durumu arasında bir bağımlılık (ilişki) vardır (İki değişken Birbirine bağımlıdır)



Korelasyon Katsayısı

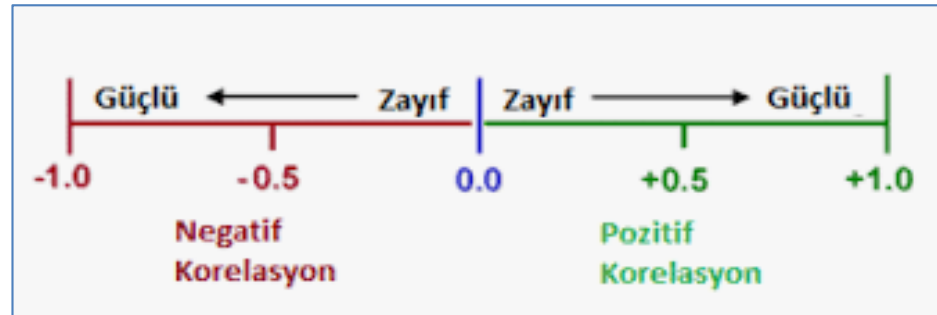
X ile Y özellikleri arasındaki ilişkiyi ortaya çıkarmak, bu ilişkileri sayısal olarak ifade etmek ve yorumlamak için **Korelasyon Katsayısı** olarak isimlendirilen büyüklüğün hesaplanması gerekir.

korelasyon katsayısı (r), (sürekli) iki değişken arasındaki **doğrusal ilişkinin** bir ölçüsüdür. (ilişkinin sadece doğrusal olan kısmını ölçer)

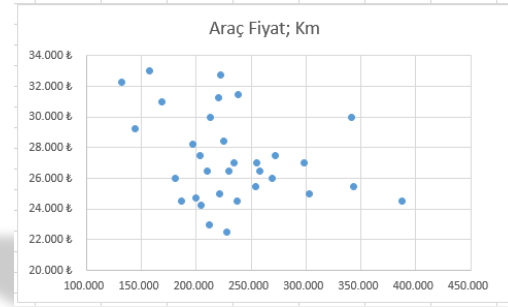
Korelasyon katsayısı r_{xy} yada ρ_{xy} (**Rho**) simgesi ile gösterilir

Korelasyon Katsayısının özellikleri

- ✓ Korelasyon katsayısının **işareti**, ilişkinin **yönünü**; Korelasyon katsayısının **büyüklüğü** ise ilişkinin **derecesini** gösterir.
- ✓ Korelasyon katsayısı -1 ile +1 arasında değerler alır. $-1 \leq r_{xy} \leq 1$
- ✓ $r = -1$ veya $r = 1$ çıkması, iki değişken arasında **tam bir doğrusal** ilişkiye işaret eder.
- ✓ $r = 0$ ise iki değişken arasında (doğrusal) bir ilişki yoktur.



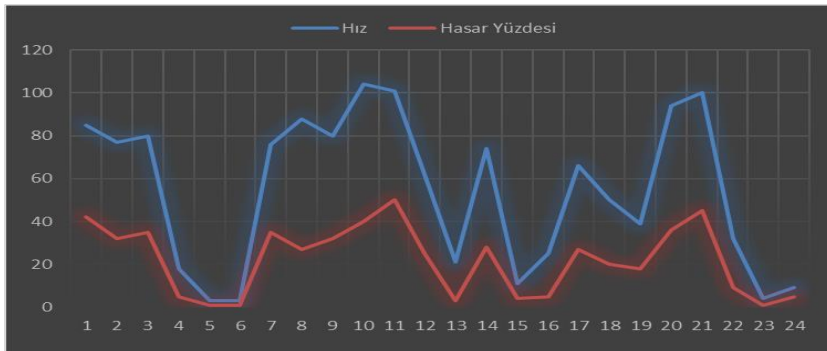
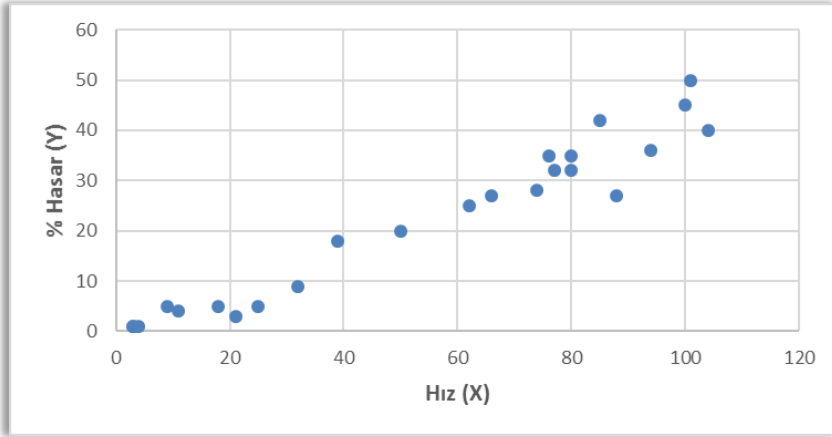
Saçılma Grafiği



İki değişken arasındaki ilişkinin **varlığı ve niteliği** irdelenirken öncelikle değişkenlerin bir grafiğe aktarılması faydalı olacaktır. Bunun için genellikle bir saçılma grafiği kullanılır.

Saçılma diyagramı X ile Y gibi iki değişken arasındaki ilişkiyi **görsel olarak** ortaya koyan bir grafik türüdür. Değişkenlerin değer (x_i, y_i) çiftleri kullanılarak çizilir. İki değişkenden biri saçılma grafiğinin x eksenine; diğeri ise saçılma grafiğinin y eksenine yerleştirilir.

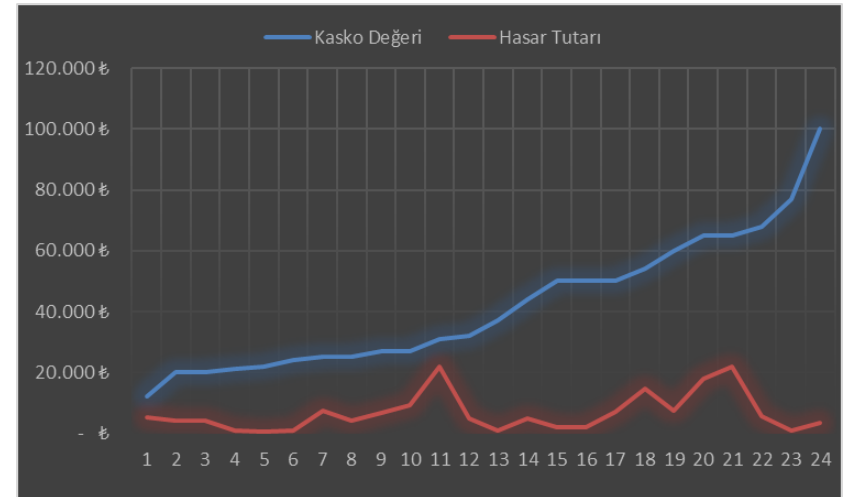
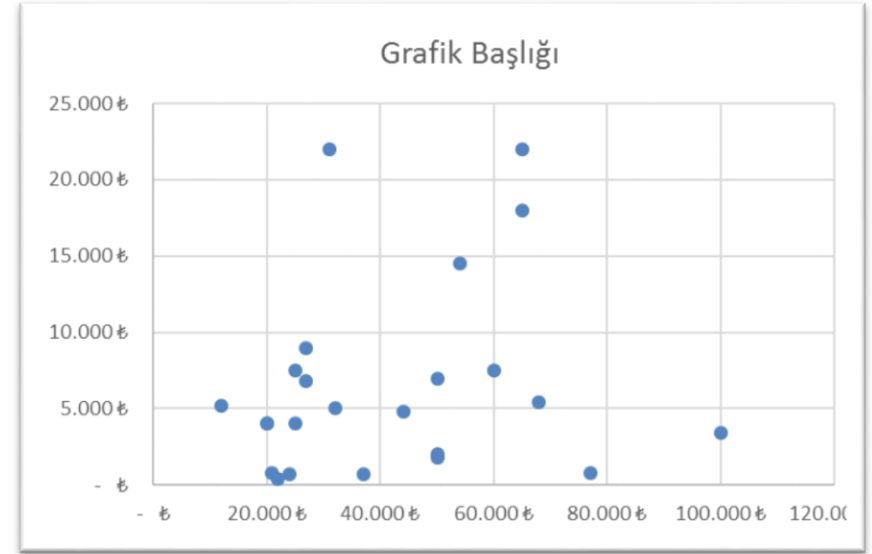
Saçılma Grafiği (ScatterPlot) Örnek



Hız	Hasar (%)
85	42
77	32
80	35
18	5
3	1
3	1
76	35
88	27
80	32
104	40
101	50
62	25
21	3
74	28
11	4
25	5
66	27
50	20
39	18
94	36
100	45
32	9
4	1
9	5

Saçılma Diyagramı (ScatterPlot)

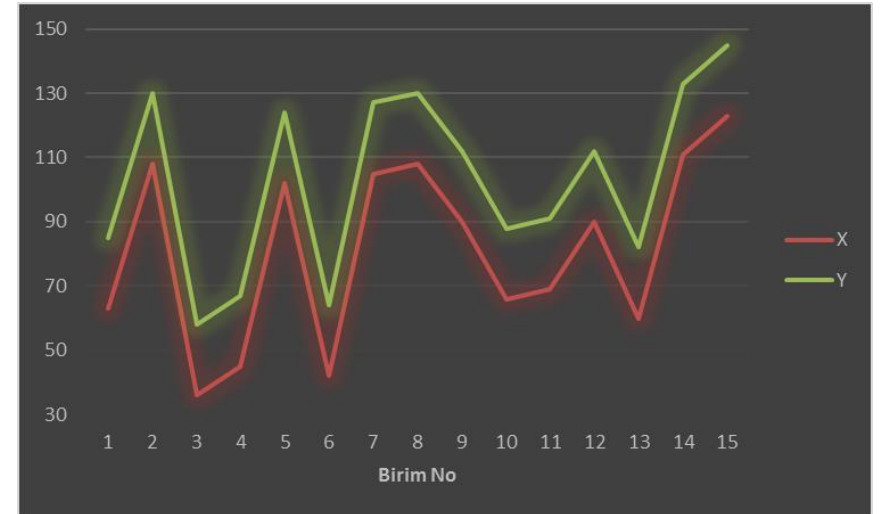
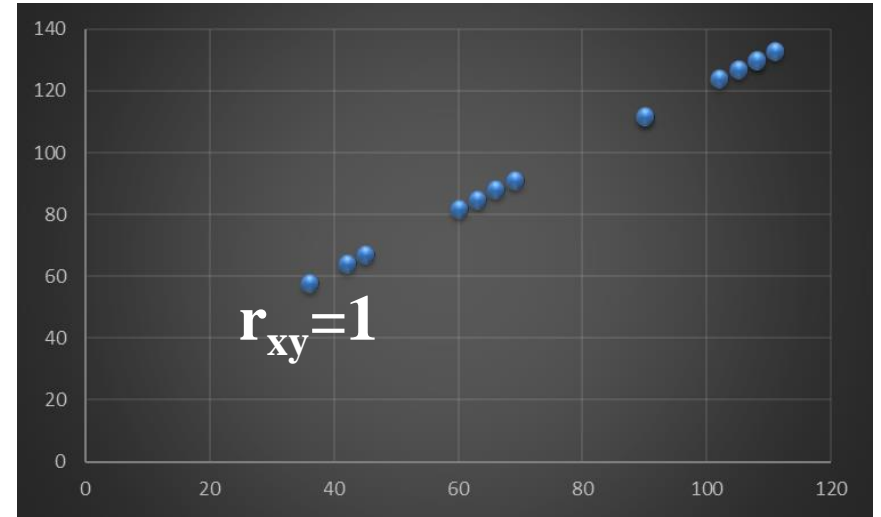
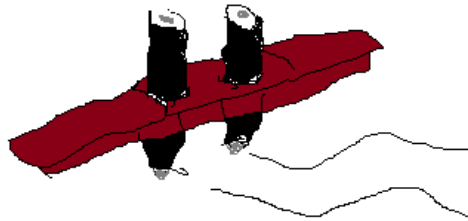
Kasko değeri	Hasar Tutarı
12.000 ₺	5.200 ₺
20.000 ₺	4.000 ₺
20.000 ₺	4.000 ₺
21.000 ₺	800 ₺
22.000 ₺	400 ₺
24.000 ₺	700 ₺
25.000 ₺	7.500 ₺
25.000 ₺	4.000 ₺
27.000 ₺	6.800 ₺
27.000 ₺	9.000 ₺
31.000 ₺	22.000 ₺
32.000 ₺	5.000 ₺
37.000 ₺	750 ₺
44.000 ₺	4.800 ₺
50.000 ₺	1.800 ₺
50.000 ₺	2.000 ₺
50.000 ₺	7.000 ₺
54.000 ₺	14.500 ₺
60.000 ₺	7.500 ₺
65.000 ₺	18.000 ₺
65.000 ₺	22.000 ₺
68.000 ₺	5.400 ₺
77.000 ₺	800 ₺
100.000 ₺	3.400 ₺



Saçılma Diyagramı (ScatterPlot)

X ile Y arasında tam ilişki

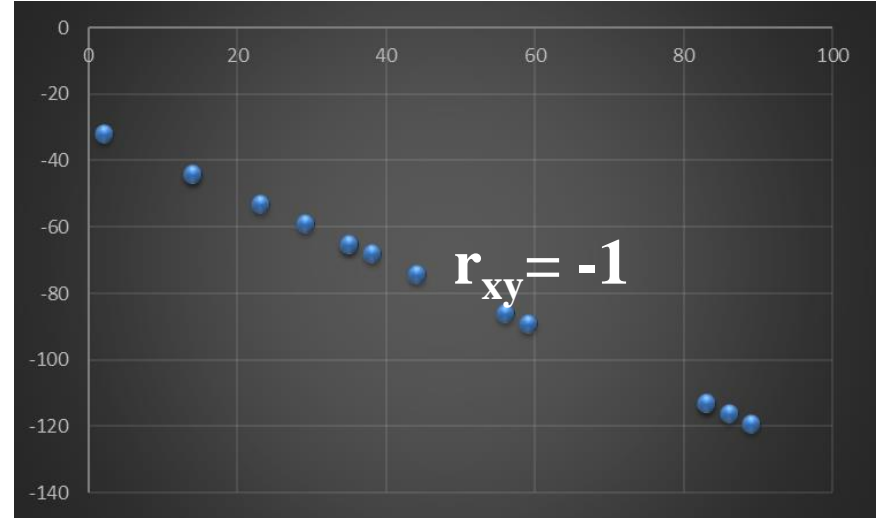
Birim No	X	Y
1	63	85
2	108	130
3	36	58
4	45	67
5	102	124
6	42	64
7	105	127
8	108	130
9	90	112
10	66	88
11	69	91
12	90	112
13	60	82
14	111	133
15	123	145



Saçılma Diyagramı Örnek

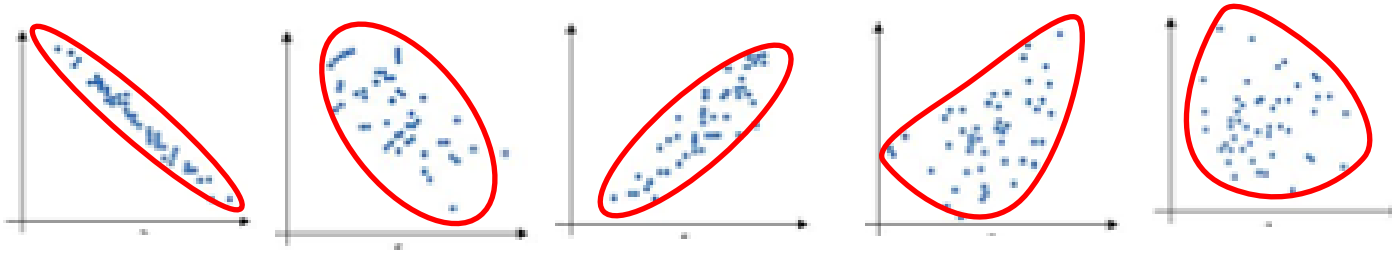
X ile Y arasında Mükemmel Uyum (ilişki)

Birim No	X	Y
1	14	-44
2	89	-119
3	38	-68
4	83	-113
5	35	-65
6	23	-53
7	86	-116
8	2	-32
9	29	-59
10	59	-89
11	14	-44
12	83	-113
13	35	-65
14	56	-86
15	44	-74

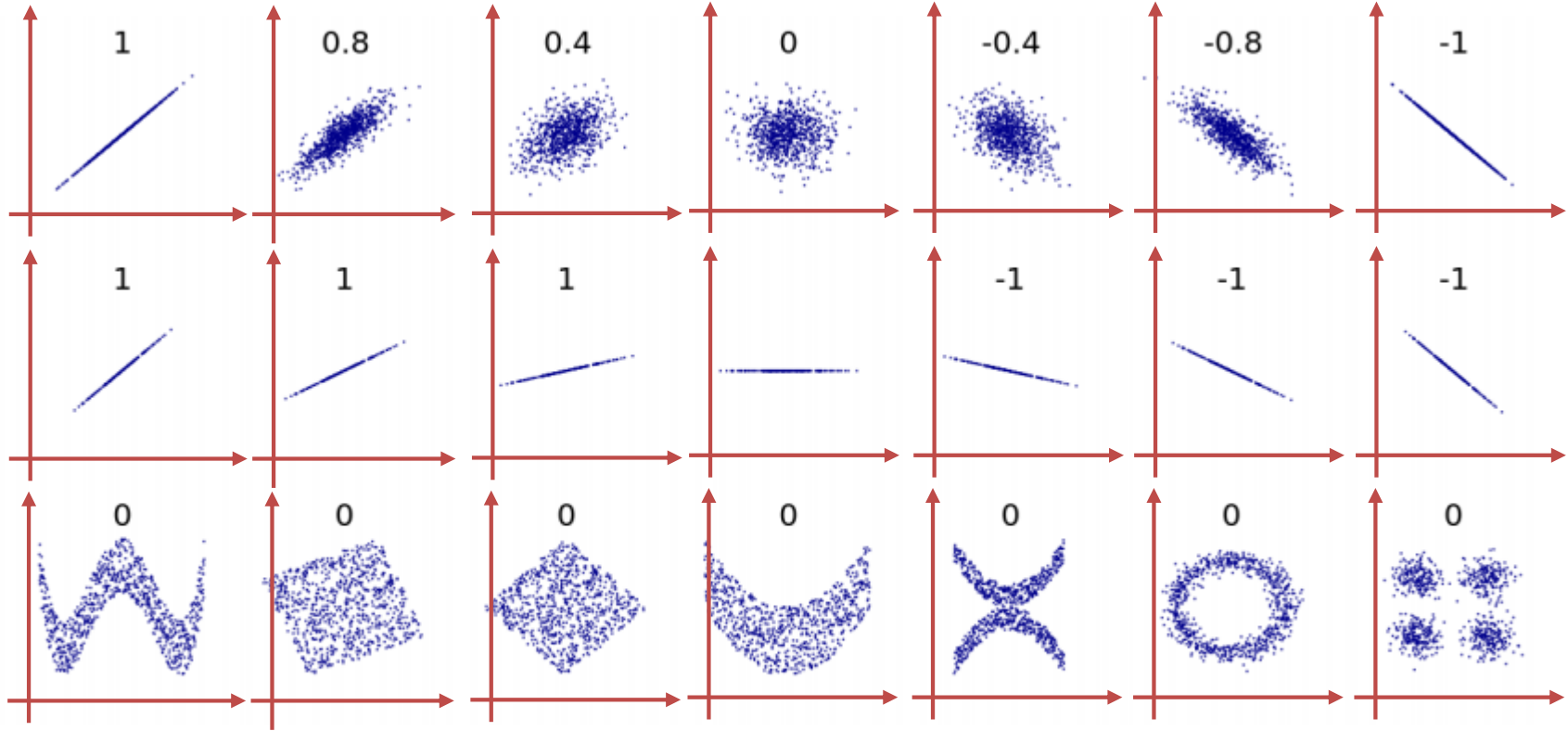


Saçılma Diyagramı Örnekler

Saçılma diyagramları, ilişkinin **derecesi** ve **yönü** hakkında kabaca bilgi verir. Aşağıda değişkenlere ilişkin saçılma diyagramları verilmiştir.



Saçılma Diyagramı Örnekler



Birbirleriyle farklı şekillerde ilişkili olan değişkenlerin saçılma grafikleri ve r korelasyon katsayıları

Kaynak: https://en.wikipedia.org/wiki/Correlation_and_dependence#/media/File:Correlation_examples2.svg

Korelasyon Katsayısının (r) Hesaplanması

X ve Y gibi iki sürekli değişken arasındaki Korelasyon katsayısı r_{xy} ile gösterilir.

Korelasyon katsayısı Aşağıdaki formül ile hesaplanır.

$$r_{xy} = \frac{\sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X}) * (Y_i - \bar{Y})}{\sqrt{\sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^2 * \sum_{i=1}^n (Y_i - \bar{Y})^2}}$$

$$r_{xy} = \frac{\sum_{i=1}^n X_i * Y_i - n * \bar{X} * \bar{Y}}{\sqrt{\left(\sum_{i=1}^n X_i^2 - n * (\bar{X})^2 \right) * \left(\sum_{i=1}^n Y_i^2 - n * (\bar{Y})^2 \right)}}$$

Örnek

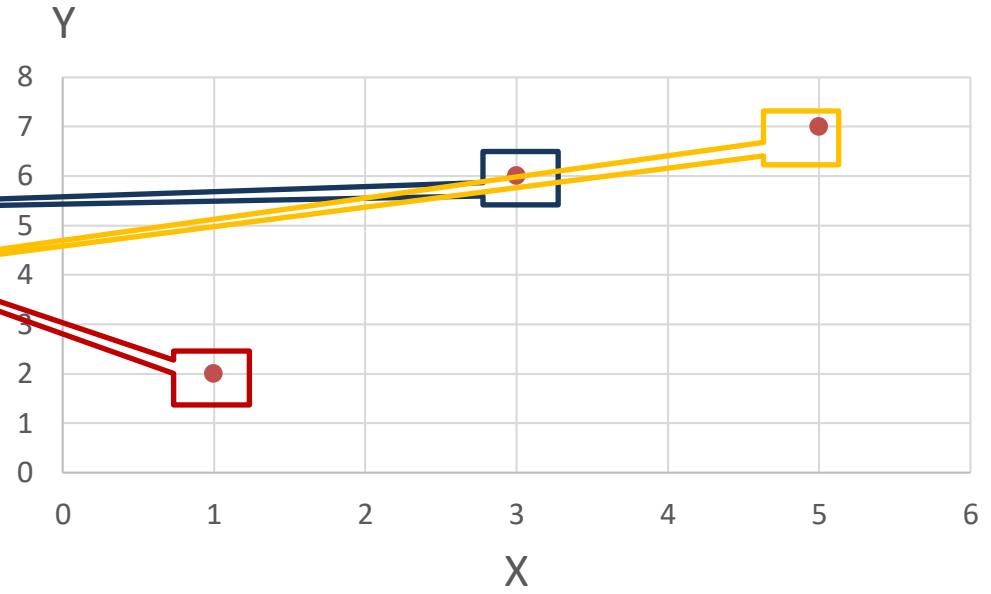
Aşağıda iki değişkene ait verileri kullanarak

- Verilerin serpilme diyagramını çiziniz.
- Korelasyon katsayısını hesaplayınız.

Birim	X	Y
1	1	2
2	3	6
3	5	7

Çözüm

Birim	X	Y
1	1	2
2	3	6
3	5	7



Korelasyon katsayısını (r) hesaplayalım.

$$r_{xy} = \frac{\sum_{i=1}^n X_i * Y_i - n * \bar{X} * \bar{Y}}{\sqrt{\left(\sum_{i=1}^n X_i^2 - n * (\bar{X})^2\right) * \left(\sum_{i=1}^n Y_i^2 - n * (\bar{Y})^2\right)}}$$

X	Y	XY	X ²	Y ²
1	2	2	1	4
3	6	18	9	36
5	7	35	25	49
		55	35	89

$$r_{xy} = \frac{55 - 3 * 3 * 5}{\sqrt{(35 - 3 * (3)^2) * (89 - 3 * (5)^2)}}$$

$$r_{xy} = \frac{55 - 45}{\sqrt{(35 - 27) * (89 - 75)}}$$

$$r_{xy} = \frac{10}{\sqrt{(8) * (14)}}$$

$$r_{xy} = \frac{10}{\sqrt{112}}$$

$$r_{xy} = \frac{10}{10,58}$$

$$r_{xy} = 0,945$$

$$n = 3$$

$$\bar{X} = \frac{\sum_{i=1}^n X_i}{n} = \frac{1+3+5}{3} = \frac{9}{3} = 3$$

$$\bar{Y} = \frac{\sum_{i=1}^n Y_i}{n} = \frac{2+6+7}{3} = \frac{15}{3} = 5$$

Örnek

Öğrencilerin istatistik dersi vize notları (X) ile dönem sonu final notları (Y) arasında bir ilişki olduğu düşünülmektedir.

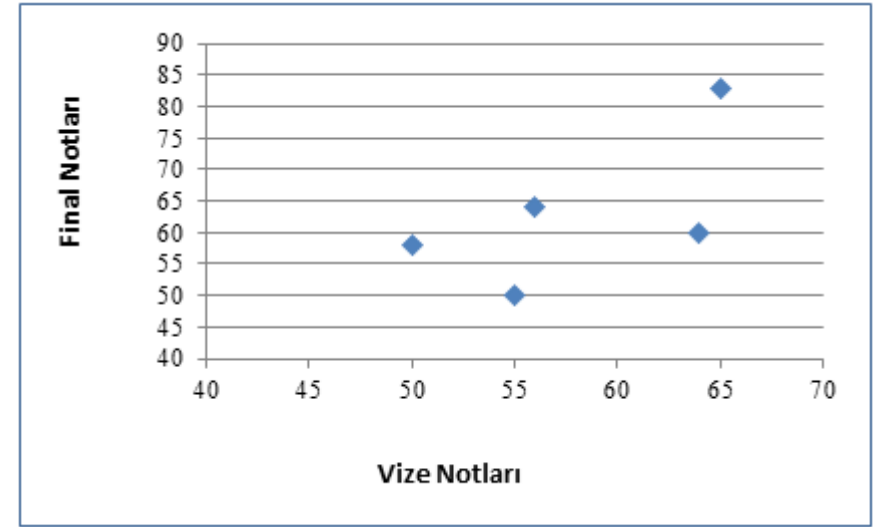
- Verilerin serpilme diyagramını çiziniz.
- Korelasyon katsayısını hesaplayınız.

Öğrenci No	İstatistik dersi	
	Vize notları	Final notları
09230076	64	60
09230010	65	83
09230178	50	58
09230107	55	50
09230180	56	64

Çözüm

Öğrencilerin vize notlarıyla final notları çiftlerini kullanarak serpilme diyagramını çizelim.

Öğrenci No	İstatistik dersi	
	Vize notları	Final notları
09230076	64	60
09230010	65	83
09230178	50	58
09230107	55	50
09230180	56	64



Korelasyon katsayısını hesaplayalım.

$$r_{xy} = \frac{\sum_{i=1}^n X_i * Y_i - n * \bar{X} * \bar{Y}}{\sqrt{\left(\sum_{i=1}^n X_i^2 - n * (\bar{X})^2 \right) * \left(\sum_{i=1}^n Y_i^2 - n * (\bar{Y})^2 \right)}}$$

Öğrenci No	İstatistik dersi		$X_i * Y_i$	X_i^2	Y_i^2
	Vize notları	Final notları			
9230076	64	60	3840	4096	3600
9230010	65	83	5395	4225	6889
9230178	50	58	2900	2500	3364
9230107	55	50	2750	3025	2500
9230180	56	64	3584	3136	4096
Toplam	290	315	18469	16982	20449

$$n = 5$$

$$\bar{X} = \frac{\sum_{i=1}^n X_i}{n} = \frac{290}{5} = 58$$

$$\bar{Y} = \frac{\sum_{i=1}^n Y_i}{n} = \frac{315}{5} = 63$$

$$r_{xy} = \frac{18469 - 5 * 58 * 63}{\sqrt{(16982 - 5 * (58)^2) * (20449 - 5 * (63)^2)}} \quad r_{xy} = \frac{18469 - 18270}{\sqrt{(16982 - 16820) * (20449 - 19845)}} \quad r_{xy} = \frac{199}{\sqrt{(162) * (604)}}$$

$$r_{xy} = \frac{199}{\sqrt{(162) * (604)}} \quad r_{xy} = \frac{199}{\sqrt{97848}} \quad r_{xy} = \frac{199}{312,81} \quad r_{xy} = 0,636$$

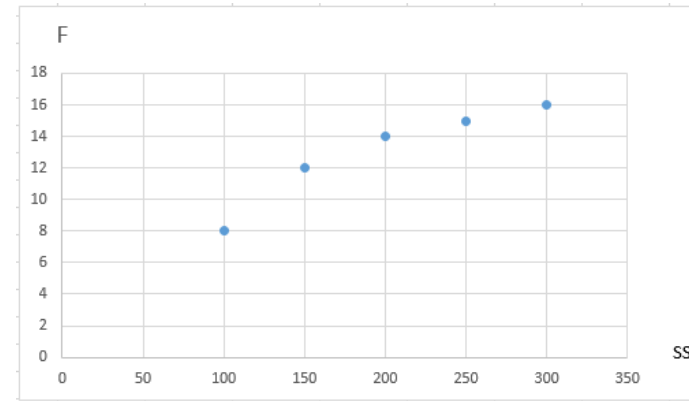
Örnek

Kitapların sayfa sayısı ile fiyatı aşağıda verilmiştir. Sayfa sayısı ile fiyat değişkenleri arasındaki korelasyon katsayısı kaçtır?

Sayfa Sayısı	Fiyatı (TL)
100	8
150	12
200	14
250	15
300	16

Çözüm

Sayfa Sayısı (SS)	Fiyatı (F)	SS*F	SS ²	F ²
100	8	800	10000	64
150	12	1800	22500	144
200	14	2800	40000	196
250	15	3750	62500	225
300	16	4800	90000	256
Ssort=200	Fort=13	13950	225000	885



$$r_{xy} = \frac{\sum_{i=1}^n SS_i * F_i - n * \bar{SS} * \bar{F}}{\sqrt{\left(\sum_{i=1}^n SS_i^2 - n * (\bar{SS})^2\right) * \left(\sum_{i=1}^n F_i^2 - n * (\bar{F})^2\right)}}$$

$$r_{xy} = \frac{13950 - 5 * 200 * 13}{\sqrt{(225000 - 5 * (200)^2) * (885 - 5 * (13)^2)}}$$

$$r_{xy} = \frac{13950 - 13000}{\sqrt{(225000 - 200000) * (885 - 845)}}$$

$$r_{xy} = \frac{950}{\sqrt{(25000) * (40)}} \quad r_{xy} = \frac{950}{\sqrt{1000000}}$$

$$r_{xy} = \frac{950}{1000} \quad r_{xy} = 0,95$$

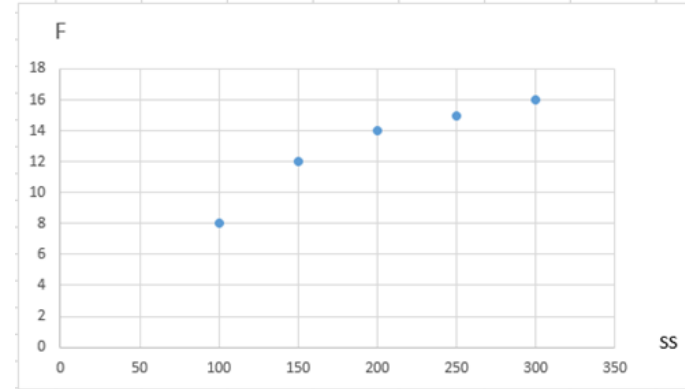
Sonuç

Sayfa sayısı ile kitabın satış fiyatı arasında **pozitif yönde** ve **güçlü** bir (doğrusal) ilişkinin varlığından söz edilebilir.

Serpilme diyagramından da değişkenler arasında doğrusal bir ilişki olduğu ve ilişkinin pozitif (aynı yönlü olduğu) görülmekteydi. Korelasyon katsayısını hesaplayarak ilişkinin derecesini sayısal olarak ifade etmiş olduk.

$$r_{xy} = 0,95$$

Sayfa Sayısı (SS)	Fiyatı (F)	SS*F	SS ²	F ²
100	8	800	10000	64
150	12	1800	22500	144
200	14	2800	40000	196
250	15	3750	62500	225
300	16	4800	90000	256
Ssort=200	Fort=13	13950	225000	885





A.Ü. Beypazarı MYO İstatistik Dersi



Ünite 9_2

Regresyon

Regresyon Kavramı ve Basit Doğrusal regresyon

Olaylar arasındaki ilişkilerin ortaya çıkarılmasındaki amaç, bu ilişkiye dayanarak tahminler yapmaktır.

Bir önceki bölümde ele alınan örnekte, araçların kaza anındaki hızları ile araçta meydana gelen hasar oranları arasındaki ilişki, $r_{xy} = 0,72$ bulunmuştu. Bu ilişkiye dayanarak araçlarda meydana gelen hasar oranını, araçların kaza anındaki hızlarını kullanarak tahmin edebilir miyiz?

Yada kitapların sayfa sayısı ile fiyatları arasındaki ilişkiye dayanarak ($r_{xy} = 0,95$ bulunmuştu.), sayfa sayısını kullanarak kitapların satış fiyatını tahmin edebilir miyiz?

Regresyon Kavramı ve Basit Doğrusal regresyon

Regresyon Analizi, biri bağımlı, diğerleri bağımsız Değişken(ler) arasındaki ilişkinin fonksiyonel (matematiksel) eşitlik ile ifade edilmesi sürecidir.

Bulunan Matematiksel eşitlikte **bağımlı varsayılan** değişken **Y** ile gösterilir ve **açıklanan değişken** olarak bilinir.

Matematiksel eşitlikte (Model) yer alan **bağımsız** değişkenler **X** ile gösterilir ve **açıklayıcı değişken** olarak ele alınır.

Regresyon analizi ile bilinen (bağımsız) değişkenler yardımıyla bağımlı farzedilen değişkenin tahmin edilmesi sağlanır.

Regresyon Kavramı ve Basit Doğrusal regresyon

Regresyon Analizinin amaçlarını konumuzun içeriği dahilinde şu şekilde sıralayabiliriz.

1. Bağımlı değişken ile bağımsız değişken arasındaki ilişkiyi matematiksel olarak ifade etmek (Tahmin denklemini bulmak)
2. Tahmin denklemini kullanarak bağımsız değişkenin belli bir değeri için bağımlı değişkenin alacağı değeri tahmin etmek.

Basit Doğrusal regresyon

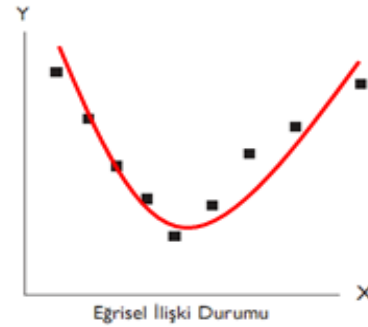
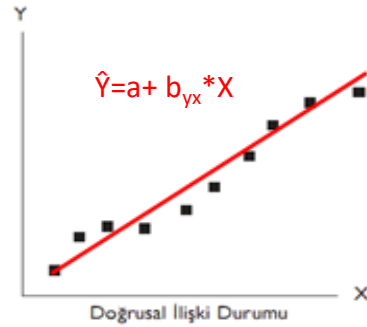
Regresyon analizinde bulunan eşitlik bağımsız (açıklayıcı) değişken sayısı **bir tane** ise “ **Basit regresyon modeli**”, iki veya daha fazla ise “ **Çoklu regresyon modeli**” olarak adlandırılır.

Değişkenler arasındaki doğrusal ilişkiye dayanarak bir model kurulacaksa bu modele **Doğrusal regresyon modeli** denmektedir.

Bu bölümde **Basit doğrusal regresyon** modeline kısaca değinilecektir.

Basit Doğrusal Regresyon

İki değişken arasındaki ilişkilerin en bilineni **basit doğrusal regresyon modelidir**.



Bağımlı varsayılan değişken Y ile bağımsız farz edilen değişken X arasındaki basit doğrusal regresyon modelinin matematiksel ifadesi **yığın (ana kütle) için**

$$Y = \alpha + \beta_{yx} * X + \varepsilon \text{ şeklinde yazılabilir;}$$

Regresyon Denklemi Elde Edilmesi

İstatistiksel çalışmaların çoğunda olduğu gibi, regresyon analizinde de, yığından seçilen **örnek verileriyle analiz** yapılır.

Örnek verilerinden hareketle yığın parametreleri olan α ve β_{yx} 'in tahminleri olan **a** ve **b_{yx}** katsayılarını (istatistiklerini) elde edebilmek için **en küçük kareler yönteminden** yararlanılabilir.

Bu yöntem ile örnek verilerine ilişkin serpilme diyagramındaki noktalara **en yakın** doğrunun denklemi elde edilir. Bu denklem,

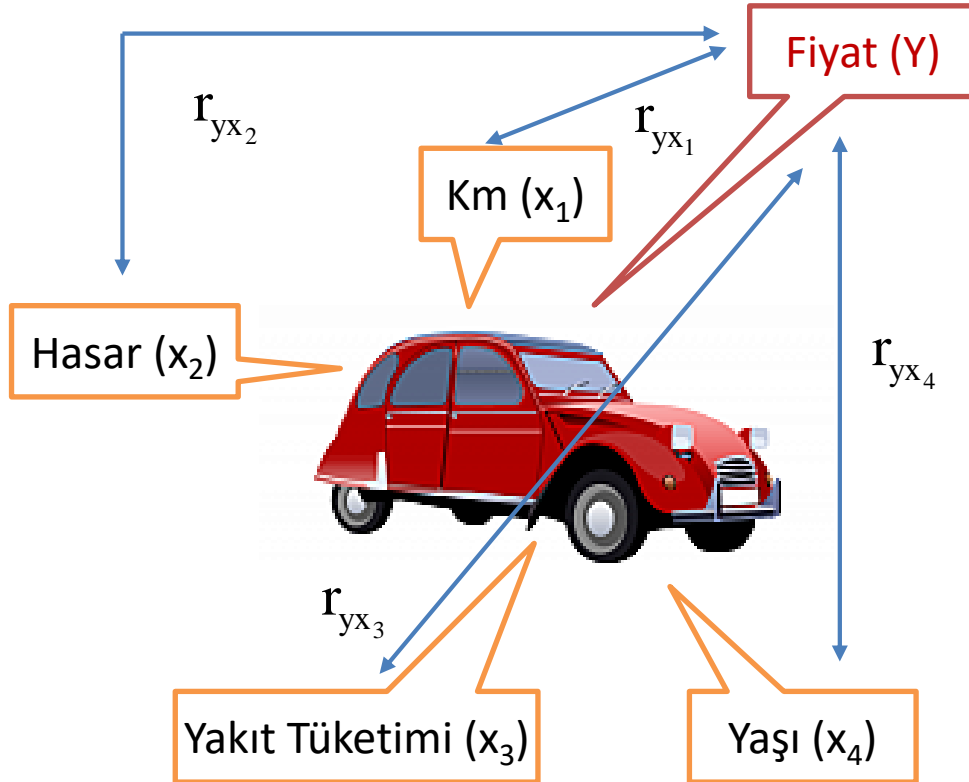
Regresyon Denklemi

$$\hat{Y} = a + b_{yx} * X$$

Bu modeldeki simgelerin anlamlarını yazacak olursak;

- ✓ \hat{Y} : tahmin edilen Y değeri
- ✓ X: Y değişkenini tahminde kullanılan bağımsız değişken değeri
- ✓ b_{yx} : (y'nin x'e göre) regresyon katsayısı
- ✓ a: regresyon sabiti

Regresyon Denklemi



$$Y = a + b_{yx_1} x_1$$

$$Y = a + b_{yx_1} x_1 + b_{yx_2} x_2$$

$$Y = a + b_{yx_1} x_1 + b_{yx_2} x_2 + b_{yx_3} x_3 + b_{yx_4} x_4$$

Regresyon Denklemi'nin Elde Edilmesi

$$\hat{Y} = a + b_{yx} * X$$

Denklemden ki a ve b_{yx} katsayıları örnek verilerinden

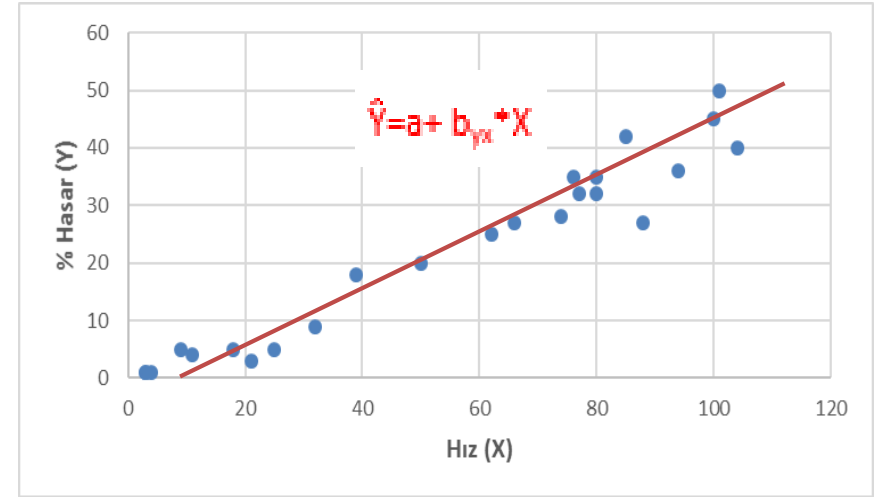
$$b_{yx} = \frac{\sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X}) * (Y_i - \bar{Y})}{\sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^2} = \frac{\sum_{i=1}^n X_i Y_i - n * \bar{X} * \bar{Y}}{\sum_{i=1}^n X_i^2 - n * \bar{X}^2}$$

ve

$$a = \bar{Y} - b_{yx} * \bar{X}$$

formülleriyle hesaplanır.

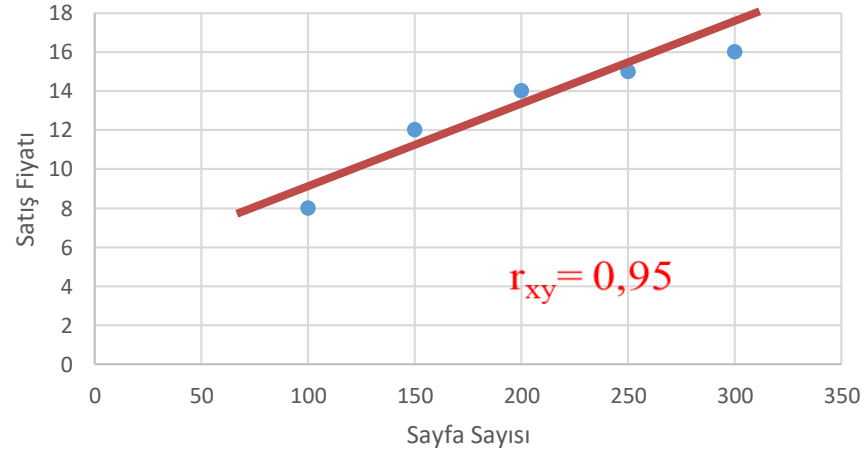
Hesaplanan a ve b_{yx} denklemde ($\hat{Y} = a + b_{yx} * X$) yerine konur.



Örnek

Aşağıdaki tabloda kitapların fiyatı ve sayfa sayıları verilmiştir. Sayfa sayısını kullanarak kitabın fiyatını tahmin edebileceğimiz regresyon doğrusunu (Tahmin Denklemi) bulunuz.

Sayfa Sayısı (X)	Satış Fiyatı (Y)
100	8
150	12
200	14
250	15
300	16



Çözüm

Sayfa Sayısı bağımsız değişken (X)

Fiyat bağımlı değişken (Tahmin edilen Y) olacaktır. Buna göre;

Sayfa Sayısı (X)	Satış Fiyatı (Y)	X*Y	X ²
100	8	800	10000
150	12	1800	22500
200	14	2800	40000
250	15	3750	62500
300	16	4800	90000
1.000	65	13.950	225.000

$$\bar{x} = \frac{1000}{5} = 200$$

$$\bar{y} = \frac{65}{5} = 13$$

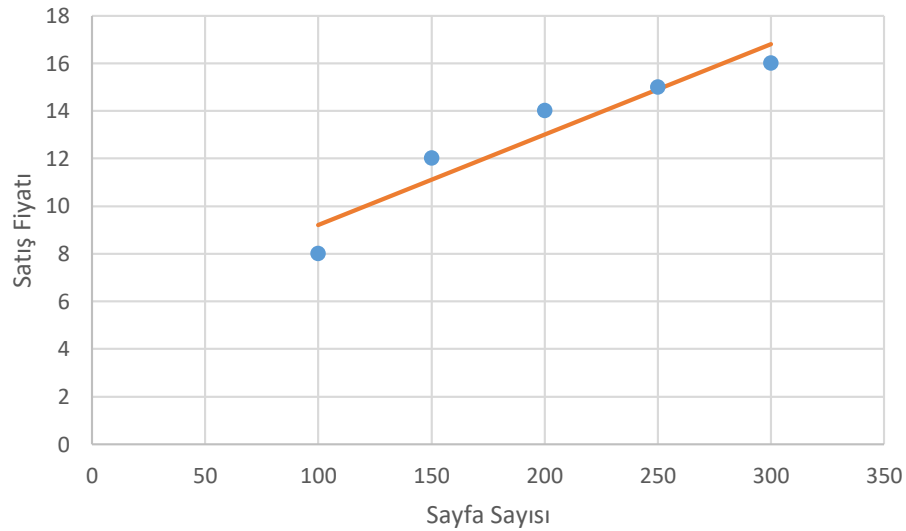
$$b_{yx} = \frac{\sum_{i=1}^n x_i * y_i - n * \bar{x} * \bar{y}}{\left(\sum_{i=1}^n x_i^2 - n * (\bar{x})^2 \right)} = \frac{13950 - 5 * 200 * 13}{(225000 - 5 * 200^2)} = \frac{13950 - 13000}{(225000 - 200000)} \quad b_{yx} = \frac{950}{25000} \quad b_{yx} = 0,038\text{TL}$$

Sayfa Sayısı (X), 1 adet **arttığında** kitabın Fiyatı (Y) ortalama 0.038 TL **artmaktadır**.

$$a = \bar{Y} - b_{yx} * \bar{X} \quad a = 13 - 0,038 * 200 \quad a = 5,4$$

Tahmin denklemi ise $Y = 5,4 + 0,038 * X$

Ya da $F = 5,4 + 0,038 * SS$



Regresyon denkleminin tahmin için kullanılması

Sayfa Sayısı (X)	Fiyatı (TL) (Y)
100	8
150	12
200	14
250	15
300	16

$$\hat{Y}=5,4+ 0,038*X$$

$$\hat{Y}=a+ b_{yx} *X$$

180 sayfalık bir kitabın (ortalama) Satış Fiyatını Tahmin ediniz.

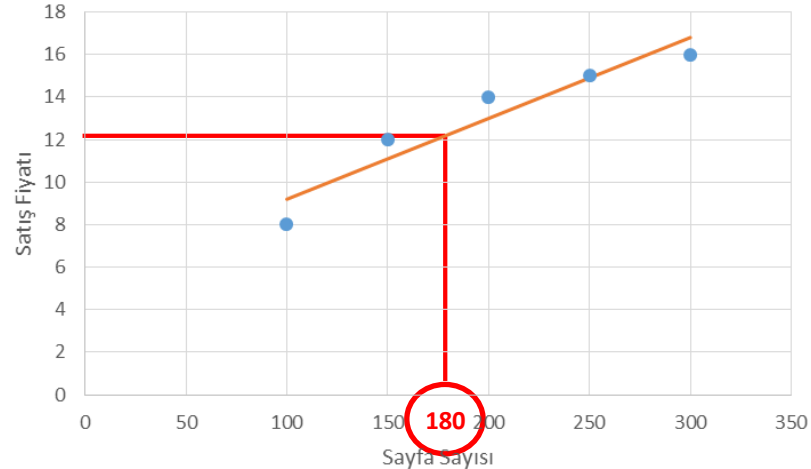
Regresyon Denkleminde X yerine 180TL değerini yazarak Satış Fiyatını tahmin edebiliriz.

$$\hat{Y}=5,4+ 0,038*X$$

$$\hat{Y}=5,4+ 0,038*180$$

$$\hat{Y}=5,4+ 6,84$$

$$\hat{Y}=12,24 \text{ TL}$$



Örnek

Aşağıda verilen tahmin denkleminde

- Regresyon Katsayısı (b_{yx}) kaçtır?
- Regresyon sabiti(a) kaçtır?
- Denklemini Yazınız?

$$b_{yx} = m = \frac{y_2 - y_1}{x_2 - x_1} \quad \begin{array}{l} (x_1, y_1) = (5, 34) \\ (x_2, y_2) = (6, 39) \end{array}$$

$$b_{yx} = \frac{39 - 34}{6 - 5} = \frac{5}{1}$$

$$b_{yx} = 5$$

Denklemimiz ise

$$Y = a + b_{yx}X$$

$$Y = 9 + 5X$$

$x = 0$ iken $y = 9$ olduğundan

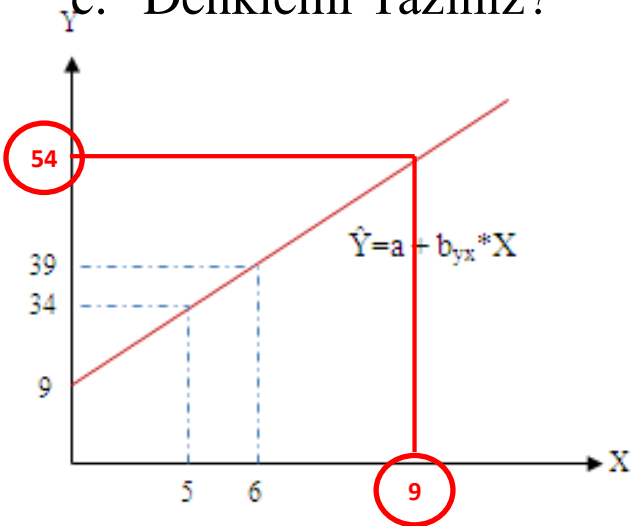
$$a = 9$$

Denklemimiz de X yerine 9 değerini koyalım

$$Y = 9 + 5 * 9$$

$$Y = 9 + 45$$

$$Y = 54$$



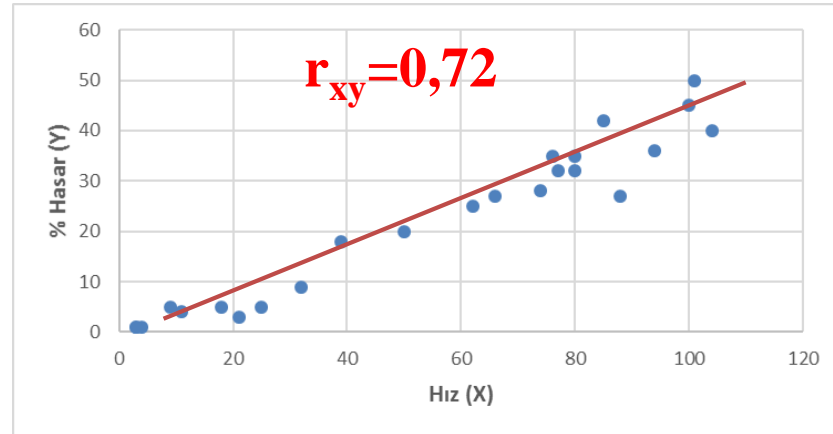
X=9 için Y değerini tahmin edelim

Örnek

Hız	Hasar (%)
85	42
77	32
80	35
18	5
3	1
3	1
76	35
88	27
80	32
104	40
101	50
62	25
21	3
74	28
11	4
25	5
66	27
50	20
39	18
94	36
100	45
32	9
4	1
9	5

Araçların kaza anındaki hızları ile hasar yüzdeleri arasındaki ilişkiyi kullanarak;

Hasar oranını, kaza anındaki hızları kullanarak tahmin eden regresyon denklemini bulunuz.



Örnek

Hız	Hasar (%)
85	42
77	32
80	35
18	5
3	1
3	1
76	35
88	27
80	32
104	40
101	50
62	25
21	3
74	28
11	4
25	5
66	27
50	20
39	18
94	36
100	45
32	9
4	1
9	5

Hasar oranı bağımlı değişken (Y)

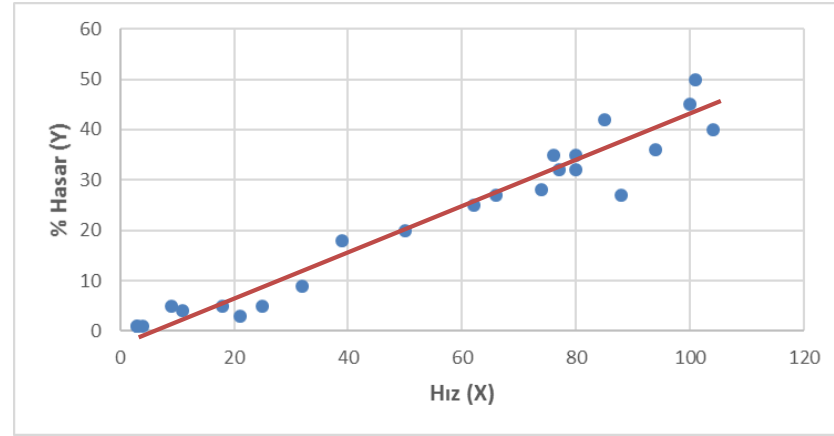
kaza anındaki hız ise Bağımsız değişken (X) olarak ele alınmalıdır.

$$b_{yX} = 0,439$$

$$a = -1,919$$

$$\hat{Y} = a + b_{yX} * X$$

$$\hat{Y} = -1,919 + 0,439 * X$$



Örnek

Hız	Hasar (%)
85	42
77	32
80	35
18	5
3	1
3	1
76	35
88	27
80	32
104	40
101	50
62	25
21	3
74	28
11	4
25	5
66	27
50	20
39	18
94	36
100	45
32	9
4	1
9	5

Kaza anındaki hızı 40 km olan aracın tahmini hasar yüzdesi nedir?

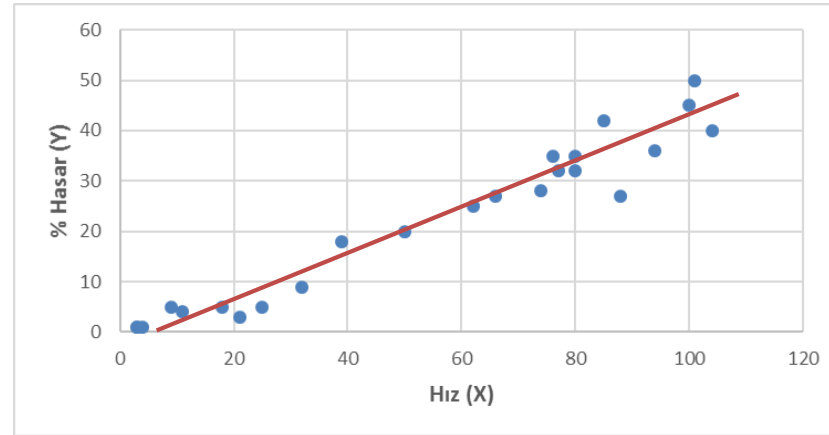
$$\hat{Y} = -1,919 + 0,439 * X$$

X= 40 km için Y değerini tahmin edelim

$$\hat{Y} = -1,919 + 0,439 * 40$$

$$\hat{Y} = -1,919 + 17,56$$

$$\hat{Y} = 15,641$$



Kaza anındaki hızı 40 km olan aracın (ortalama) hasarı **% 15,61** olarak tahmin edilir.

Örnek Makale

(2000 yılı 2004).

Yıllar	Kaza sayısı	Ölü sayısı	Yaralı sayısı	Otomobil	Minibüs	Kamyonet	Otobüs	Kamyon	Motorsiklet	Bisiklet	Traktör	Diğerleri
2000	181	15	327	145	5	25	20	77	19	10	5	28
2001	151	6	270	115	10	22	13	51	17	8	1	14
2002	157	24	283	108	11	22	17	75	10	10	2	23
2003	158	11	260	129	3	34	16	48	7	2	2	22
2004	136	3	260	109	2	31	14	43	7	6	3	28
Toplam	783	59	1400	606	31	134	80	294	60	36	13	115

KARAYOLU ARAÇ TİPİ VE KAZA ŞEKLİ İLE KAZA SONUÇLARI ARASINDAKİ İLİŞKİLERİN ANALİZİ

Ercan OZGAN

Yapı Bölümü, Teknik Eğitim Fakültesi, Düzce Üniversitesi, Konuralp Yerleşkesi, Düzce

ercanozgan@hotmail.com

(Geliş/Received: 20.02.2007; Kabul/Accepted: 07.11.2007)

ÖZET

Bu çalışmada, kazaya karışan araç tipleri ve kazaların oluş şekli ile kaza sonuçları arasındaki ilişkiler analiz edilmiştir. Bu amaçla, D100/11 karayolunda 2000-2004 yılları arasında meydana gelen toplam 783 trafik kaza raporu incelenmiştir. Her bir kaza için araç tipleri, kazanın oluş şekli, ölü ve yaralı sayıları belirlenmiştir. Elde edilen veriler tablo haline getirilmiş ve SPSS programı kullanılarak çoklu lineer regresyon, korelasyon ve varyans analizleri yapılmıştır. Araç tiplerine bağlı olarak kaza sayısı, ölü sayısı ve yaralı sayılarının tahmin edilebilmesi için tahmin modelleri oluşturulmuştur. Sonuç olarak, araç tipi ile ölümlü kazalar arasındaki ilişkide, 0,49 ilişki düzeyiyle kamyonet birinci sırada ve 0,43 ile kamyon ikinci sırada yer alırken 0,21 ile otobüs son sırada yer almıştır. Araç tipi ile yaralı kazalar arasındaki ilişki ise 0,60 ile otomobil ve 0,63 ile kamyonet ilk

Örnek Makale

3.2. Araç Tiplerine Göre Ölü, Yaralı ve Kaza Sayılarının Tahmini (Prediction of the dead, injured and accident numbers according to the vehicle types).

Araç tiplerine bağlı olarak ölü, yaralı ve kaza sayılarının tahmin edilebilmesi amacıyla Çoklu Lineer Regresyon analizi yapılmış ve sonuçlar %95 güven aralığında verilmiştir.

3.2.1. Araç tiplerine göre kaza sayılarının tahmini (Prediction of the accident numbers according to the vehicle types).

Kaza sayıları, araç tiplerine bağlı olarak (otomobil, otobüs, kamyon ve diğerleri) %95 güven aralığında tahmin edilmiştir. Tahmin için elde edilen sonuçlar...

Yıl	1990	1991	1992	1993	1994	1995
Kaza sayısı	100	110	120	130	140	150

a. Bağımlı değişken: Kaza sayısı

Analiz sonuçlarına göre; kaza sayısı aşağıdaki gibi ifade edilebilir,

$$Y_1 = 0,325 + 0,689x_1 + 0,777x_2 + 0,368x_3 + 0,473x_4$$

olarak yazılabilir. Burada;

Y_1 = Kaza sayısını,

x_1 :Otomobil sayısını,

x_2 :Otobüs sayısını,

x_3 :Kamyon sayısını ve

x_4 :Diğer araç (jeep, pikap, ambulans, tanker, iş makinesi vb.) sayılarını göstermektedir.

Analiz sonuçlarına göre; ölü sayısı (Y_3) aşağıdaki gibi ifade edilebilir,

$$Y_3 = 0,236 - 0,01x_1 - 0,08x_2 + 0,012x_3 + 0,15x_4$$

olarak yazılabilir. Burada;

Y_3 =Ölü sayısını,

x_1 :Otomobil sayısını,

x_2 :Otobüs sayısını,

x_3 :Kamyon sayısını ve

x_4 :Diğer araç (jeep, pikap, ambulans, tanker, iş makinesi vb.) sayılarını göstermektedir

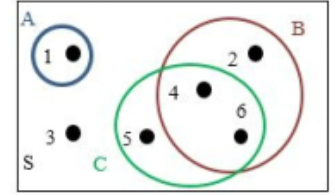
Küçük Sınav

Question 1 of 10 ▶

Point Value: 10 | Total Points: 0 out of 100

14:55

Yandaki Resime göre deney sonucunda A olayının gerçekleşmemesi olasılığı kaçtır?



- 2/6
- 3/6
- 1/6
- 4/6
- 5/6

Submit All

Previous

Next

Yararlanılan Kaynaklar



1. ÇİL, B. (2000). İstatistik. Ankara: Detay Yayıncılık.
2. ER, F. (2003). Açıklayıcı Veri Analizi. Eskişehir: Kaan Kitapevi.
3. KILIÇKAPLAN, S. (1997). İstatistiğe Giriş I. Ankara: Alkım Yayınevi.
4. M. Akif BAKIR, C. A. (2006). İstatistik. Ankara: Nobel.
5. NEWBOLD, P. (2005). İşletme ve İktisat için İstatistik (Çeviri). İstanbul: Literatür Yayıncılık.
6. SIRIKSARAN, E. (2000). Teori ve Uygulamaları ile İstatistiksel Yöntemler. İstanbul: Sigma.
7. SPIEGEL, M. R. (1995). İstatistik (Çeviri). İstanbul: Bilim Teknik Yayınevi.
8. ŞENESEN, Ü. (2007). İSTATİSTİK Sayıların Arkasını Anlamak. İstanbul: Literatür Yayıncılık.
9. TÜİK. (2009 ve 2013). Türkiye İstatistik Yıllığı 2009, 2013. TÜİK.
10. ERBAŞ, S.O. (2008). Olasılık ve İstatistik. Ankara: Gazi Kitabevi.
11. ALPAR, R. (2010). Uygulamalı İstatistik ve Geçerlilik-Güvenilirlik. Ankara: Detay Yayıncılık