

11. SINIF MATEMATİK

11.1.1 İSTATİSTİKSEL ARAŞTIRMA SÜREÇLERİ

ÇÖZÜMLÜ SORU KİTAPÇIĞI

Konu Anlatımı Sorularının Detaylı Çözümleri

www.matbaz.com

Örnek 1 - İki Nicel Değişkenli Araştırma Soruları

Astronomi: Gezegenlerin Güneş'e olan uzaklıkları (km) ile ortalama yüzey sıcaklıkları (°C) arasındaki ilişki.

Biyoloji: Deniz canlılarının kütlesi (kg) ile dakikadaki ortalama kalp atış hızı (atım/dk) arasındaki ilişki.

Sağlık: Bireylerin günlük adım sayısı ile vücut kitle indeksi (BMI) arasındaki ilişki.

Teknoloji: Günlük ekran süresi (saat) ile akademik başarı puanı arasındaki ilişki.

Ekonomi: Çalışanların iş deneyimi süresi (yıl) ile aylık maaş düzeyi (₺) arasındaki ilişki.

Örnek 2 - İkinci Nicel Değişkenleri Belirleme

- Kişinin eğitimde geçirdiği yıl sayısı → Aylık gelir düzeyi (₺) veya iş bulma süresi (ay)
- Bölgelere düşen ortalama yıllık yağış miktarı → Ortalama sıcaklık (°C) veya tarım ürünü verimi (kg/dönüm)

Örnek 3 - Boy Uzunluğu ile İlişkili 4 Nicel Değişken

1. Ağırlık (kg)
2. Ayakkabı numarası (EU)
3. Kol uzunluğu (cm)
4. Beden Kitle İndeksi (BMI)

Örnek 4 - Bağlama Göre Nicel Değişkenler

Sağlık: 1. Günlük uyku süresi (saat) → 2. Dinlenik nabız (BPM)

Ekonomi: 1. Yıllık enflasyon oranı (%) → 2. Döviz kuru (₺/\$)

Örnek 5 - İki Nicel Değişken İçeren Sorular

- I. Kitap okuma süresi (saat) ve Türkçe puanı → İKİ NİCEL ✓
- II. En sevilen ders (nitel) ve matematik başarıları → NİTEL + NİCEL ✗
- III. Yakıt tüketimi (lt/100km) ve ortalama hız (km/s) → İKİ NİCEL ✓
- IV. Göz rengi (nitel) ve boy uzunluğu → NİTEL + NİCEL ✗
- V. Günlük güneş ışığı süresi (saat) ve boy uzunluğu (cm) → İKİ NİCEL ✓

Cevap: I, III ve V

Örnek 6 - Araştırma Sorusu Değerlendirme

Soru: A Lisesi öğrencilerinin günlük ders çalışma süreleri (saat) ile matematik sınav puanları arasında anlamlı bir ilişki var mıdır?

- ✓ Amaç net: İki değişken arasındaki ilişkiyi incelemek.
- ✓ Araştırmaya değer: Eğitim alanında faydalı bir konu.
- ✓ Evren açık: A Lisesi öğrencileri.
- ✓ Değişkenler açık: Ders çalışma süresi (saat) ve matematik sınav puanı.
- ✓ Nicel veri: Her iki değişken de sayısal olarak ölçülebilir.
- ✓ Değişebilirlik: Öğrenciler farklı sürelerde çalışır ve farklı puanlar alır.
- ✓ Ulaşılabilirlik: A Lisesi öğrencilerine ulaşılabilir.
- ✓ Nicel veri toplamaya uygun: Anket veya gözlem formu ile veri toplanabilir.

Sonuç: İyi tanımlanmış, tüm ölçütlere uygun bir araştırma sorusudur.

Örnek 7 - Araştırma Sorusu Değerlendirme ve Yeniden Yazma

Mevcut soru: 'Haftalık spor süresi ile matematik başarıları arasında ilişki vardır.'

Eksiklikler:

- 'Vardır' ifadesi bir ön kabul/hipotez niteliğindedir; soru formatında değil.
- Evren belirtilmemiş (hangi okul, hangi sınıf?).
- Matematik başarıları nasıl ölçülecek? (sınav puanı, ortalama, etc.)
- 'İlişki vardır' ifadesi yerine 'anlamlı bir ilişki var mıdır?' denmeli.

Yeniden yazılmış hali:

'X Okulu 10. sınıf öğrencilerinin haftalık spor süresi (saat) ile matematik dersi yılsonu başarı puanları arasında anlamlı bir ilişki var mıdır?

Örnek 8 - Veri Toplama Planı (Adım Sayısı & BMI)

- Amaç: A Lisesi öğrencilerinin günlük adım sayısı ile BMI arasındaki ilişkiyi belirlemek.
- Evren: A Lisesi'ndeki tüm öğrenciler.
- Örneklem: Rastgele seçilmiş 40 öğrenci (basit rastgele örnekleme).
- 1. Değişken: Günlük adım sayısı (adım sayacı/akıllı bileklik ile ölçülür).
- 2. Değişken: Vücut kitle indeksi ($BMI = kg/m^2$; boy ve kilo ölçümü yapılır).
- Veri toplama: Gözlem formu + fiziksel ölçüm + anket.
- Rastgelelik: Öğrenci numaraları karıştırılarak seçim yapılır.
- Etik: Gönüllü katılım, anonim veri, gizlilik sözleşmesi.

Örnek 9 - Veri Toplama Planı (Ekran Süresi & Akademik Başarı)

- Amaç: TV ekran süresi ile akademik başarı puanı arasındaki ilişkiyi incelemek.
- Evren: A Lisesi öğrencileri.
- Örneklem: Rastgele 30 öğrenci.
- 1. Değişken: Günlük ortalama televizyon ekran süresi (saat) – anket/gözlem.
- 2. Değişken: Akademik başarı puanı (100 üzerinden) – okul kayıtları.
- Rastgelelik: Sınıf listesinden rastgele seçim.
- Etik: Veli izni, anonim kodlama, veri güvenliği.

Örnek 10 - Veri Toplama Planı (Su Tüketimi & Spor Süresi)

- Amaç: Günlük su tüketimi ile spor süresi arasındaki ilişkiyi belirlemek.
- Evren: Bir spor salonuna üye olan bireyler.
- Örneklem: Rastgele 25 sporcu.
- 1. Değişken: Günlük su tüketimi (lt) – günlük takip formu.
- 2. Değişken: Günlük spor süresi (dk) – spor salonu kayıtları.
- Rastgelelik: Üye numaralarından rastgele seçim.
- Etik: Aydınlatılmış onam, verilerin anonim tutulması.

Örnek 11 - Eksikliklerin Etkileri

- Evren belirlenmemişse: Bulgular kime ait olduğu bilinmez, genelleme yapılamaz.
- Örneklem belirlenmemişse: Verilerin temsil gücü tartışmalıdır.
- Veri toplama yöntemi belirlenmemişse: Güvenilirlik ve geçerlik düşük olur.
- Rastgelelik sağlanmamışsa: Örneklem yanlılığı (bias) oluşur, sonuçlar çarpık çıkar.

Örnek 12 - Yanlı Örneklem

Basketbol takımındaki öğrenciler genellikle uzun boyludur ve belirli bir fizik yapısına sahiptir. Bu örneklem, okuldaki tüm öğrencileri (evreni) temsil etmez. Boy uzunluğu dağılımı çok yüksek olacağı için matematik başarısı ile olan ilişki gerçeği yansıtmaz. Sonuç: Yanlı örneklem nedeniyle çıkarımlar geçersizdir.

Örnek 13 - Etik İlke İhlali

Katılımcıların isimlerinin paylaşılması, 'Gizlilik ve Anonimlik' ilkesini ihlal eder. Araştırmalarda katılımcıların kimlikleri korunmalı, veriler anonim kodlarla saklanmalıdır.

SAYFA 4 ÇÖZÜMLERİ - ÖRNEK 14-15 (Serpme Diyagramı)

Örnek 14 - Çalışma Saati ve Matematik Notu

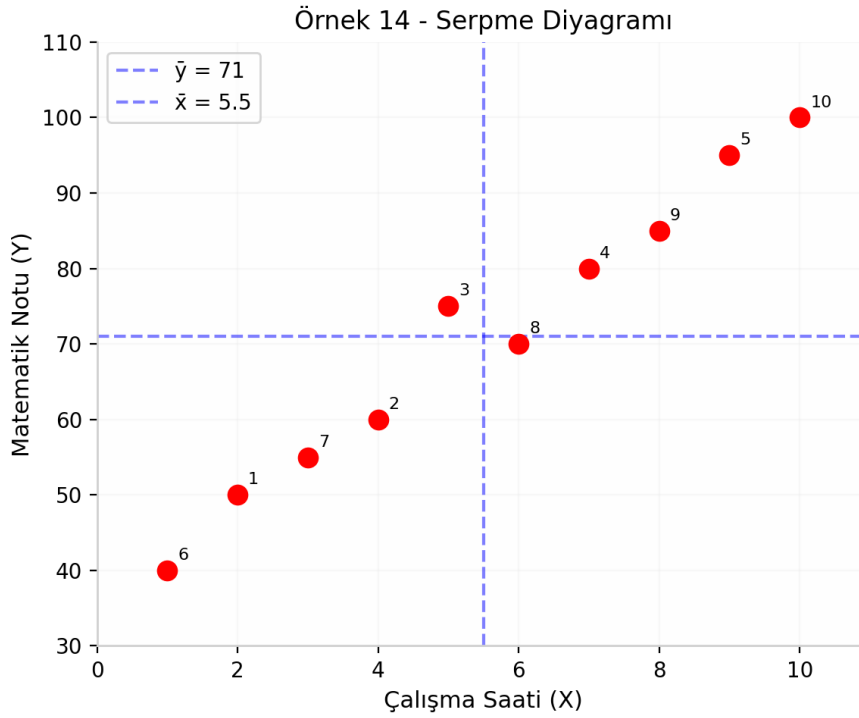
Veriler:

X (Çalışma Saati): 2, 4, 5, 7, 9, 1, 3, 6, 8, 10

Y (Matematik Notu): 50, 60, 75, 80, 95, 40, 55, 70, 85, 100

a) Serpme Diyagramı Yorumu:

Noktalar sol alttan sağ üste doğru düzenli bir şekilde ilerlemektedir. X artarken Y de artmaktadır. Bu durum, iki değişken arasında pozitif ve güçlü bir ilişki olduğunu gösterir.



b) **aykırı değer yorumu:** 11. öğrenci (12 saat, 30 puan): Aykırı değer. İlişkinin gücünü zayıflatır, korelasyonu düşürür.

SAYFA 4 ÇÖZÜMLERİ - ÖRNEK 15 (Serpme Diyagramı)

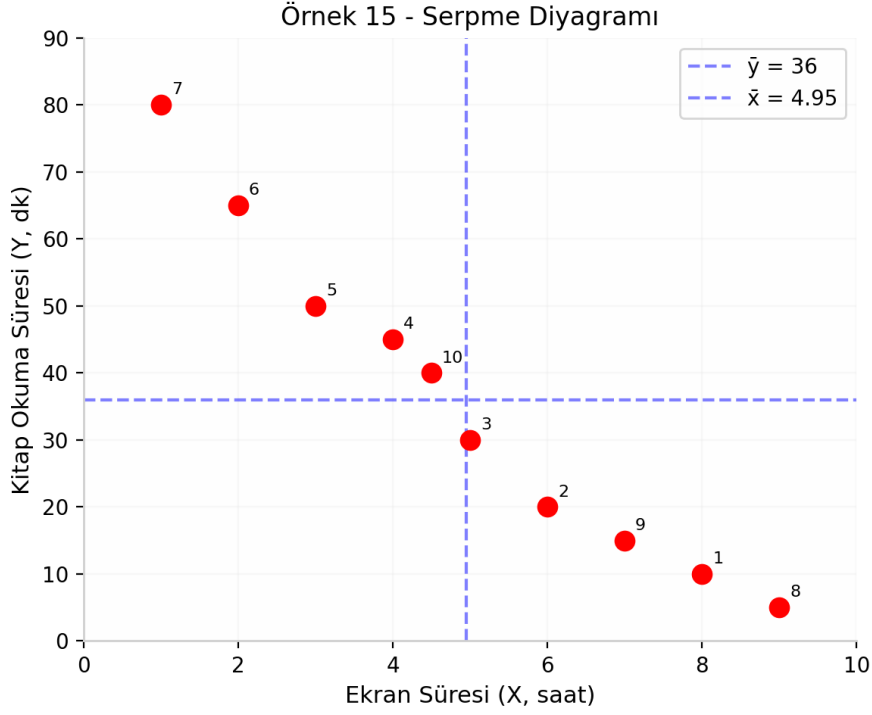
Örnek 15 - Ekran Süresi ve Kitap Okuma Süresi

Veriler:

X (Ekran Süresi, saat): 8, 6, 5, 4, 3, 2, 1, 9, 7, 4.5

Y (Kitap Okuma, dk): 10, 20, 30, 45, 50, 65, 80, 5, 15, 40

Serpme Diyagramı Analizi: X artarken Y azalıyor. Negatif, güçlü ilişki.



Örnek 16 - Serpme Diyagramı Yorumu (Yön ve Güç)

İlişkinin yönü: Pozitif yönlüdür. $\backslash(x\backslash)$ arttıkça $\backslash(y\backslash)$ de artma eğilimindedir.

İlişkinin gücü: Güçlüdür. Noktalar genel olarak artan bir doğru etrafında ve birbirine oldukça yakındır.

Yön Yorumu:

- Noktalar sol alttan sağ üste doğru ilerliyorsa → Pozitif ilişki (X artarken Y artar).
- Noktalar sol üstten sağ alta doğru ilerliyorsa → Negatif ilişki (X artarken Y azalır).

Güç Yorumu:

- Noktalar bir doğru çizgisi etrafında çok sıkı toplanmışsa → Güçlü ilişki.
- Noktalar biraz dağılmış ama eğilim belli ise → Orta ilişki.
- Noktalar yayvan ve dağınık ise → Zayıf ilişki.
- Noktalar tamamen rastgele dağılmışsa → İlişki yok.

Örnek 17 - Hangi Grafikte Korelasyon Daha Güçlü?

Korelasyonun gücü, noktaların bir doğru etrafındaki yayılımına bağlıdır. Noktalar ne kadar sıkı bir doğru üzerinde toplanırsa, korelasyon o kadar güçlüdür ($|r| \rightarrow 1$).

Dolayısıyla, noktaların daha az dağınık ve daha düzenli olduğu grafikte korelasyon daha güçlüdür.

Grafik 1 → daha güçlü korelasyon çünkü noktalar doğrusal örüntüye daha yakındır.

Örnek 18 - X ve Y Değişkenleri Arası Korelasyon (Örnek 15 Verileri)

X: 8, 6, 5, 4, 3, 2, 1, 9, 7, 4.5

Y: 10, 20, 30, 45, 50, 65, 80, 5, 15, 40

BSO Hesaplama Adımları:

1. Aritmetik ortalamalar: $\bar{x} = 4.95$, $\bar{y} = 36$

2. Bölge dağılımı:

1. Bölge ($x > 4.95$, $y > 36$): 0 nokta

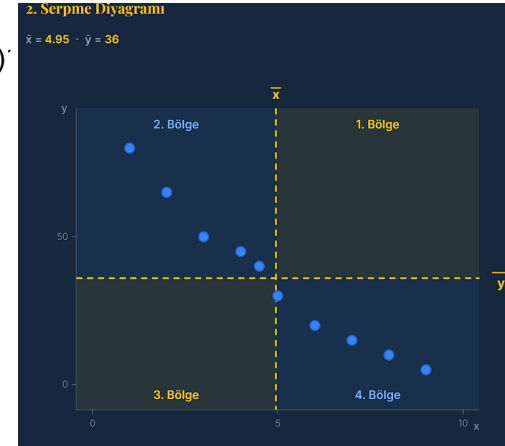
2. Bölge ($x < 4.95$, $y > 36$): 5 nokta $\rightarrow (4,45), (3,50), (2,65), (1,80), (4.5,40)$

3. Bölge ($x < 4.95$, $y < 36$): 0 nokta

4. Bölge ($x > 4.95$, $y < 36$): 5 nokta $\rightarrow (8,10), (6,20), (9,5), (7,15), (5,30)$

3. BSO = $[(0+0) - (5+5)] / 10 = -10/10 = -1.0$

BSO = -1.0 $\rightarrow$ Negatif, güçlü ilişki



Örnek 19 - X ve Y Değişkenleri Arası Korelasyon (Örnek 14 Verileri)

X: 2, 4, 5, 7, 9, 1, 3, 6, 8, 10

Y: 50, 60, 75, 80, 95, 40, 55, 70, 85, 100

BSO Hesaplama Adımları:

1. Aritmetik ortalamalar: $\bar{x} = 5.5$, $\bar{y} = 71$

2. Bölge dağılımı:

1. Bölge ($x > 5.5$, $y > 71$): 4 nokta $\rightarrow (7,80), (9,95), (8,85), (10,100)$

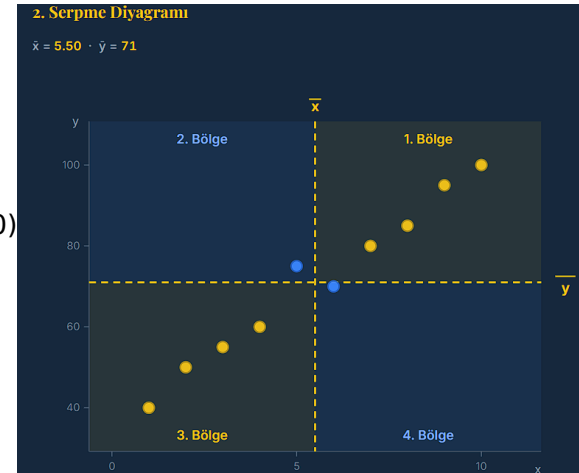
2. Bölge ($x < 5.5$, $y > 71$): 1 nokta $\rightarrow (5,75)$

3. Bölge ($x < 5.5$, $y < 71$): 4 nokta $\rightarrow (2,50), (4,60), (1,40), (3,55)$

4. Bölge ($x > 5.5$, $y < 71$): 1 nokta $\rightarrow (6,70)$

3. BSO = $[(4+4) - (1+1)] / 10 = 6/10 = 0.6$

BSO = 0.6 $\rightarrow$ Pozitif, orta-güçlü ilişki



Yorum:

Çalışma saati arttıkça matematik notu da artmaktadır.

Örnek 20 - Güçlü Negatif Korelasyon Örnekleri

1. Bir arabanın hızı (km/s) ile belirli bir mesafeyi kat etme süresi (saat): Hız arttıkça süre azalır.
2. Bir ürünün fiyatı (₺) ile talep miktarı (adet): Fiyat arttıkça talep azalır.

Örnek 21 - BSO ve Korelasyonun Birbirini Desteklemesi

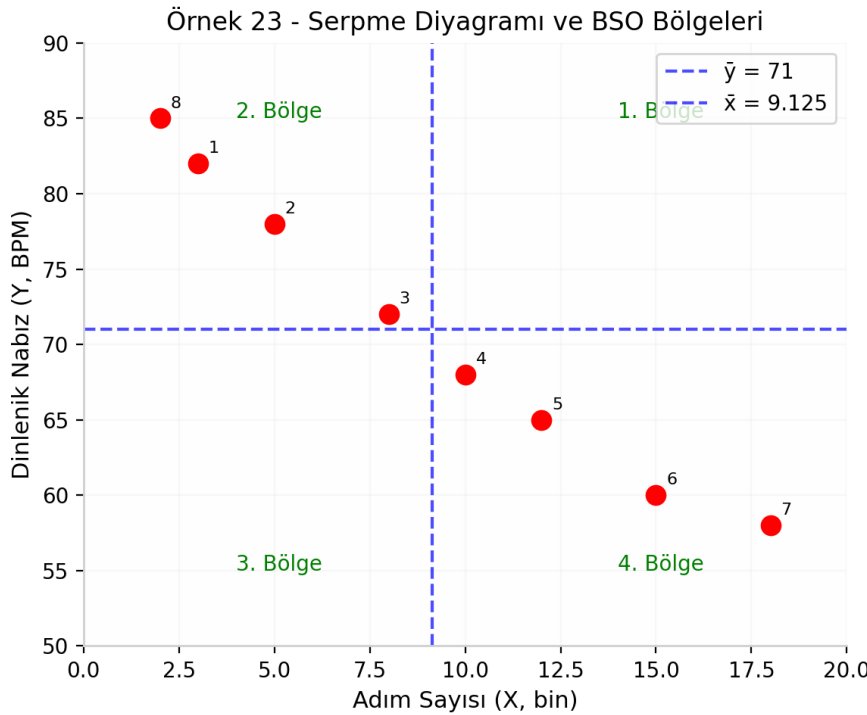
BSO pozitif çıkması, 1. ve 3. bölgelerdeki nokta sayısının 2. ve 4. bölgelerden fazla olduğunu gösterir. Bu da X artarken Y'nin de arttığı anlamına gelir. Korelasyon katsayısının pozitif olması da aynı yönde bir doğrusal ilişki olduğunu gösterir. İki sonuç tutarlıdır ve birbirini doğrular.

Örnek 22 - BSO ≈ 0 Yorumu

BSO ≈ 0 , noktaların dört bölgeye neredeyse eşit dağıldığını gösterir. Bu durumda değişkenler arasında doğrusal bir ilişki yoktur veya ilişki çok zayıftır. Değişkenler birbirinden bağımsız hareket etmektedir.

Örnek 23 - Adım Sayısı ve Dinlenik Nabız

- a) Serpme Diyagramı: X (Adım, bin): 3,5,8,10,12,15,18,2; Y (Nabız, BPM): 82,78,72,68,65,60,58,85
 b) Bölge Dağılımı: $\bar{x} = 9.125$, $\bar{y} = 71$



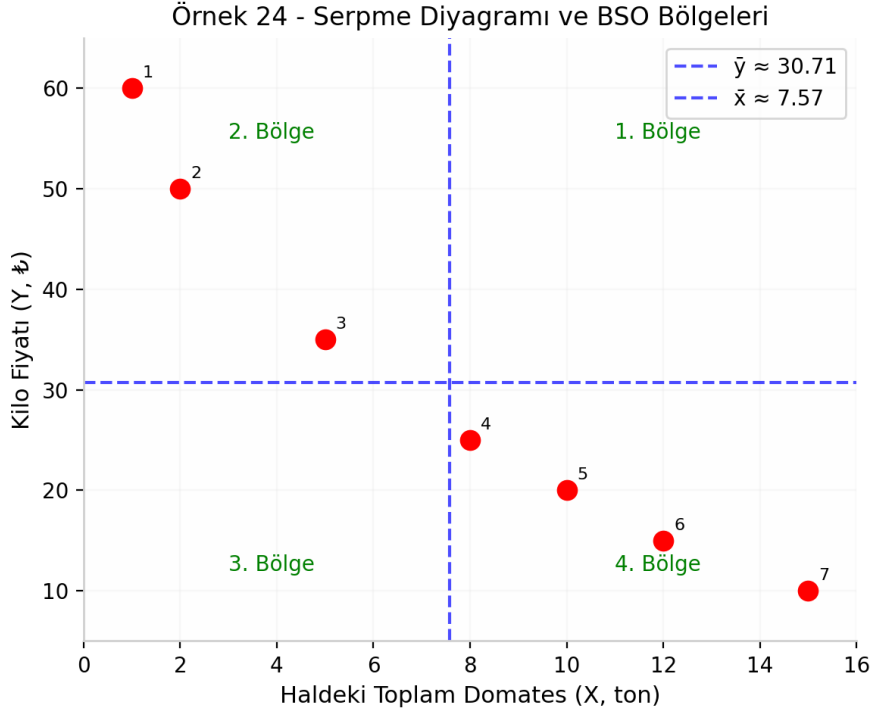
- c) bölgelere göre veri sayıları sırasıyla 0,4,0,4 ve BSO= $((0+0)-(4+4))/8 = -1$
 buna göre negatif yönlü mükemmel bir ilişki olduğu söylenir

Örnek 24 - Domates Miktarı ve Kilo Fiyatı

X (Ton): 1, 2, 5, 8, 10, 12, 15 | Y (₺): 60, 50, 35, 25, 20, 15, 10

a) Serpme Diyagramı: Sağ üstten sol alta doğru eğilim vardır.

b) Bölge Dağılımı: $\bar{x} \approx 7.57$, $\bar{y} \approx 30.71$



c) grafiğe göre B.S.O = $((0+0)-(3+4))/7 = -1$ negatif yönlü mükemmel ilişki

Örnek 25 - Üç Bilginin Birlikte Yorumlanması

Serpme diyagramı, BSO ve korelasyon katsayısı birbirini destekliyse (hepsi aynı yönü ve benzer gücü gösteriyorsa) sonuçlar güvenilirdir. Eğer çelişki varsa:

- Aykırı değerler olabilir
- İlişki doğrusal değil, eğrisel olabilir.
- Veri toplama sürecinde hata olabilir.

"Korelasyon katsayısının anlamlandırılmasında kullanılan yöntemlerden biri olan BSO (bölgelere göre sayım oranı) yöntemi iki değişken arasındaki ilişkinin yönü ve gücü hakkında fikir edinmek için kullanılan grafiksel/yardımcı bir yöntemdir. Korelasyon katsayısını hesaplamak için farklı yöntemler vardır.

Örnek 26 - Korelasyon Nedensellik Göstermez!

'Korelasyon +0.91 olduğuna göre X değişkeni Y'nin sebebidir.' ifadesi YANLIŞTIR.

Korelasyon, iki değişkenin birlikte nasıl değiştiğini gösterir; neden-sonuç (nedensellik) ilişkisi kurmaz. Yüksek korelasyonda bile:

- Üçüncü bir değişken (gizli değişken) etkiliyor olabilir.
- İlişki tesadüfi olabilir.
- Y, X'in nedeni olabilir (ters yönlü nedensellik).

Önemli: Korelasyon $\neq$ Nedensellik

Bölüm 1 - Araştırma Sorusu

'A Lisesi öğrencilerinin günlük telefon ekran süresi (saat) ile matematik dersi başarı puanları arasında anlamlı bir ilişki var mıdır?'

Bölüm 2 - Veri Toplama Planı

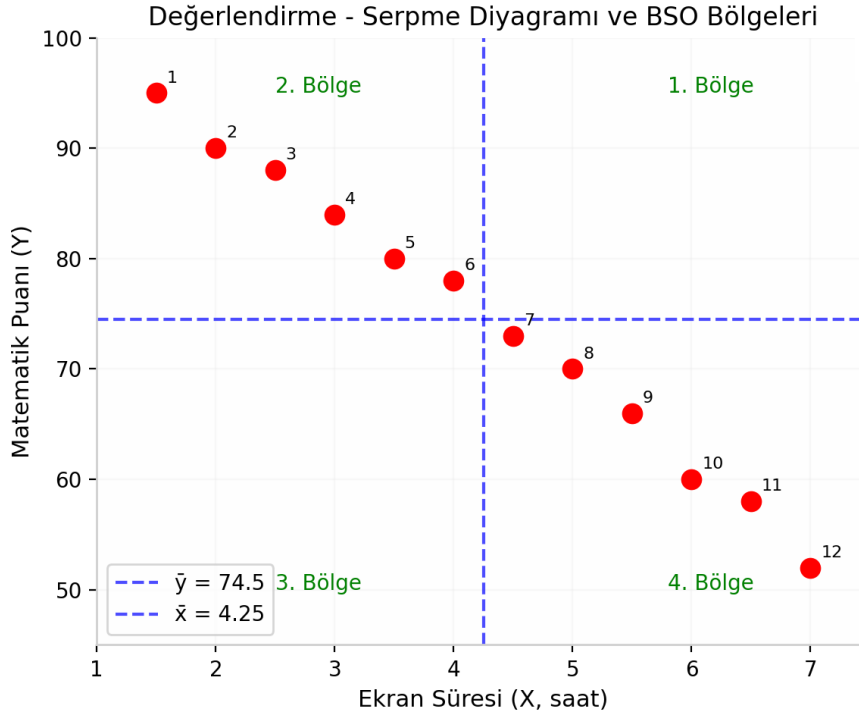
- Amaç: Telefon ekran süresi ile matematik başarıları arasındaki ilişkiyi belirlemek.
- Evren: A Lisesi'ndeki tüm öğrenciler.
- Örneklem: Rastgele seçilmiş 12 öğrenci (veri setindeki).
- 1. Nicel Değişken: Günlük telefon ekran süresi (saat).
- 2. Nicel Değişken: Matematik dersi başarı puanı (100 üzerinden).
- Veri Toplama Yöntemi: Anket ve okul kayıtları.
- Rastgelelik: Öğrenci numaralarından rastgele seçim.
- Etik Kurallar: Gönüllü katılım, anonim kodlama, veri gizliliği.

Bölüm 3 - Toplanan Veriler

Öğrenci | Ekran Süresi (saat) | Matematik Puanı

1	→ 1.5	95
2	→ 2.0	90
3	→ 2.5	88
4	→ 3.0	84
5	→ 3.5	80
6	→ 4.0	78
7	→ 4.5	73
8	→ 5.0	70
9	→ 5.5	66
10	→ 6.0	60
11	→ 6.5	58
12	→ 7.0	52

Bölüm 4 - Serpme Diyagramı Yorumu



Bölüm 5 - BSO Hesaplama

1. Aritmetik Ortalamalar:

$$\bar{x} = (1.5+2+2.5+3+3.5+4+4.5+5+5.5+6+6.5+7) / 12 = 51 / 12 = 4.25$$

$$\bar{y} = (95+90+88+84+80+78+73+70+66+60+58+52) / 12 = 894 / 12 = 74.5$$

2. Ortalama Doğruları: $x = 4.25$ (dikey) ve $y = 74.5$ (yatay) çizgileri çizilir.

3. Bölge Dağılımı:

1. Bölge ($x > 4.25$, $y > 74.5$): 0 nokta

2. Bölge ($x < 4.25$, $y > 74.5$): 6 nokta $\rightarrow (1.5, 95), (2, 90), (2.5, 88), (3, 84), (3.5, 80), (4, 78)$

3. Bölge ($x < 4.25$, $y < 74.5$): 0 nokta

4. Bölge ($x > 4.25$, $y < 74.5$): 6 nokta $\rightarrow (4.5, 73), (5, 70), (5.5, 66), (6, 60), (6.5, 58), (7, 52)$

4. BSO Değeri:

$$BSO = [(0+0) - (6+6)] / 12 = -12/12 = -1.0$$

5. Sonuç: $BSO = -1.0 \rightarrow$ Negatif yönlü, güçlü ilişki.

Bölüm 6 - Korelasyon Katsayısı

İstatistiksel yazılım ile hesaplanan korelasyon katsayısı:

$$r \approx -0.997$$

- İlişkinin Yönü: Negatif ($r < 0$)
- İlişkinin Gücü: Güçlü ($|r| \approx 1$, $0.7 \leq |r| \leq 1$ aralığında)
- Anlamı: Ekran süresi ile matematik başarıları arasında negatif yönlü, çok güçlü bir doğrusal ilişki vardır.

"Korelasyon katsayısının anlamlandırılmasında kullanılan yöntemlerden biri olan BSO (bölgelere göre sayım oranı) yöntemi iki değişken arasındaki ilişkinin yönü ve gücü hakkında fikir edinmek için kullanılan grafiksel/yardımcı bir yöntemdir. Korelasyon katsayısını hesaplamak için farklı yöntemler vardır.

Bölüm 7 - Eleştirel Değerlendirme

'Telefon kullanımı matematik başarısını düşürmektedir.' yorumu:

- Veri bu sonucu destekliyor mu? Veri negatif bir ilişki gösteriyor ancak 'düşürmektedir' ifadesi bir nedensellik içerir.
- Korelasyon nedensellik gösterir mi? HAYIR. Korelasyon, birlikte değişimi gösterir; neden-sonuç ilişkisi kurulamaz.
- Başka değişkenler: Uyku süresi, ders çalışma süresi, sosyoekonomik durum, öğretmen kalitesi gibi değişkenler de etkili olabilir.

Bölüm 8 - Araştırma Raporu (Özet)

Amaç: A Lisesi öğrencilerinin telefon ekran süresi ile matematik başarıları arasındaki ilişkiyi incelemek.

Soru: 'A Lisesi öğrencilerinin günlük telefon ekran süresi (saat) ile matematik dersi başarı puanları arasında anlamlı bir ilişki var mıdır?'

Veri Toplama: 12 öğrenciden rastgele seçim, anket ve okul kayıtları.

Bulgular: $BSO = -1.0$, $r \approx -0.997$.

Serpme Diyagramı: Negatif yönlü, güçlü doğrusal eğilim.

Genel Değerlendirme: İki değişken arasında negatif yönlü, güçlü bir ilişki vardır. Ancak bu ilişki nedensellik içermez; başka değişkenlerin etkisi araştırılmalıdır.

ÇÖZÜMLER TAMAMLANDI

Başarılar dileriz!