

11. SINIF MATEMATİK ALL IN ONE

MAARİF
MODELİNE
UYUMLU

$$\sum_{k=1}^n k = \frac{n(n+1)}{2}$$

$$\lim_{x \rightarrow a} f(x) = L$$

$$P(A) = \frac{|A|}{|S|}$$

MAARİF MODELİNE TAM UYUMLU

**DERROOM LEC YÖNTEMİ
İLE TAM ÖĞRENME SİSTEMİ**

2026

GÜNCEL KAZANIMLAR VE
YENİ MÜFREDATA UYUMLU

2027

AKTİF ÖĞRENME
VE UYGULAMA ODAKLI

2028

BAŞARIYA GİDEN
TÜM YOL HARİTASI



OKUL
YAZILILARI



TYT



AYT



AÇIK UÇLU
SORULAR



ÇOKTAN
SEÇMELİ
SORULAR



BAĞLAM
TEMELLİ
ÖĞRENME



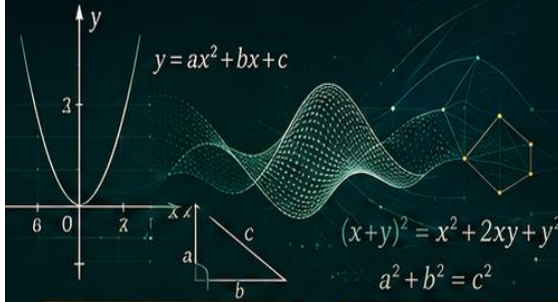
YENİ NESİL
MATEMATİK
OKURYAZARLIĞI



DERROOM
AKADEMİ

www.Dersroom.com

LEC
LEARNING
SYSTEM



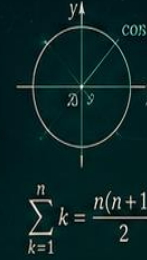
HOŞ GELDİNİZ

11. SINIF MATEMATİK

LEC ÖĞRENME SİSTEMİ

Bilinmeyi birlikte keşfediyor, akıl yürütüyor ve öğreniyoruz.

Bu kitap, 11. Sınıf Matematik dersi için geliştirilen
LEC (Learning–Evidence–Context) öğretim sistemiyle hazırlanmıştır.



AL-HÂRİZMÎ

PASCAL

GAUSS

HER LEC ÖĞRENCİYİ;

- anlamaya,
- ilişki kurmaya,
- yorum yapmaya,
- analiz etmeye,
- kanıt kullanmaya,
- yönlendiren bağımsız bir öğrenme modülüdür.

BU KİTAPTA YER ALAN BÜTÜN İÇERİKLER;

- Maarif Modeli
- MEB öğretim programı
- MEB ders kitabı
- TYT soru mantığı
- AYT yorum düzeyi
- esas alınarak hazırlanmıştır.

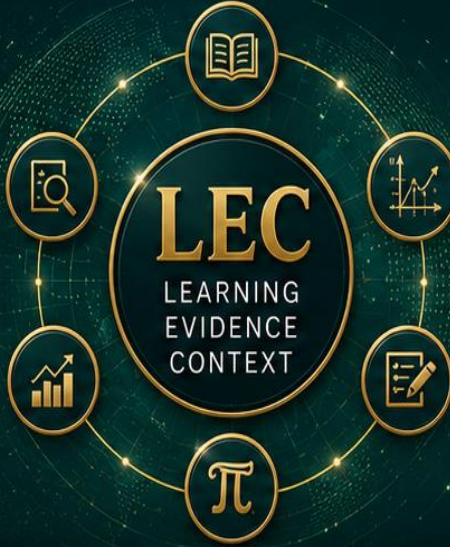
NEDEN LEC SİSTEMİ?

Çünkü ezbere değil, anlamaya dayalıdır.

- Bağlam içinde anlamlı ve kalıcı öğrenmeyi sağlar.
- Kanıtlarla düşünmeyi ve yorum yapmayı geliştirir.
- Sebep-sonuç ilişkilerini kurdurur.
- Kavramlar arasında bağlantı oluşturur.
- Problem çözme becerisini güçlendirir.
- TYT ve AYT mantığına hazırlar.

$$f(x) = mx + n$$

$$\sqrt{x^2} = |x|$$



BU KİTAP BİR BAŞLANGIÇTIR

• LEC sistemi; •

9.
SINIF

10.
SINIF

11.
SINIF

12.
SINIF

TYT

AYT

DİĞER
SINAVLAR

için geliştirilen Dersroom Akademi Öğrenme Ekosisteminin bir parçasıdır.

BU KİTAPTA NELER VAR?



AKADEMİK
DERSROOM
LEC YÖNTEMİ İLE
Her konu bağımsız
öğrenme modülü



BAĞLAM TEMELLİ
ÖĞRENME
Gerçek yaşam
durumlarıyla
öğrenme



KANIT YÜZEYLERİ
• Tablolar
• Şemalar
• Süreç modelleri
• Karşılaştırmalar



AÇIK UÇLU
SORULAR
Yeni Maarif
Modeline uygun



ÇOKTAN SEÇMELİ
SORULAR
TYT mantığına uygun



KAVRAM AĞLARI
Üniteler arası ilişki



TYT-AYT TRANSFERİ
Bilginin sınava aktarılması

BU KİTAP KİMLER İÇİNDİR?

- 11. sınıf öğrencileri
- TYT hazırlanan öğrenciler
- AYT hazırlanan öğrenciler
- Açık uçlu sorularla düşünen öğrenciler
- Matematiği anlamak ve yorumlamak isteyenler
- Öğretmenler ve rehber öğretmenler



DERSROOM
— AKADEMİ —

www.Dersroom.com

Dersroom Akademi

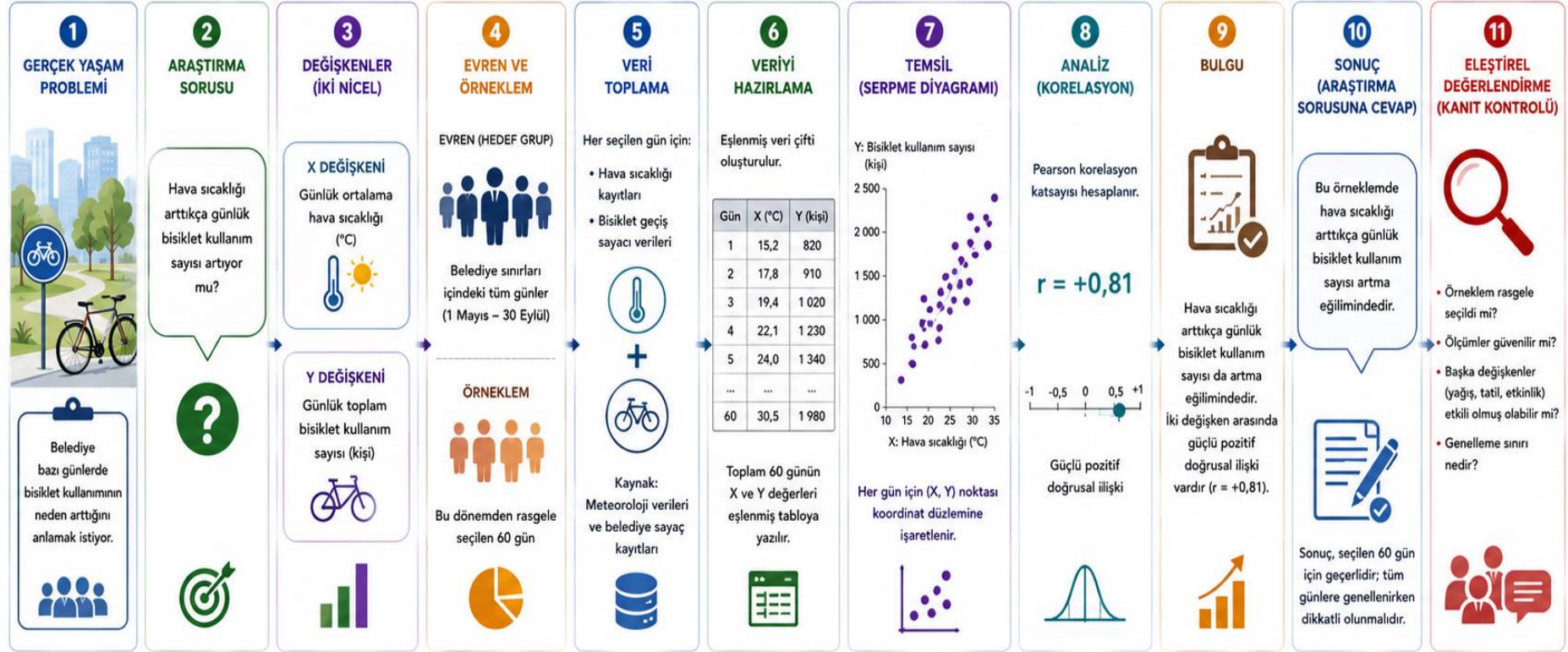
“Öğrenmenin Yeni Standardı.”



İSTATİSTİKSEL ARAŞTIRMA SÜRECİ

Gerçek yaşam problemi → Araştırma sorusu → Değişkenler → Evren/Örneklem → Veri toplama → Veriyi hazırlama → Temsil → Analiz → Bulgu → Sonuç → Eleştirel değerlendirme

Örnek Araştırma: Bir belediyenin "Bisiklet kullanımı neden bazı günlerde artıyor?" araştırması



İstatistiksel araştırma süreci; doğru sorularla başlar, uygun verilerle ilerler, kanıt temelli bulgulara ulaşır ve eleştirel düşünmeyle tamamlanır.





NİCEL DEĞİŞKENİ TANIYALIM

Bir araştırmada yer alan değişkenler iki gruba ayrılır:
ölçülen/sayılan miktarlar (nicel değişkenler) ve kategori/etiketler (nitel değişkenler).

Unutma!
Sayıyla kodlanmış olmak
 $\neq$
nicel değişken olmak.

ÖLÇÜLEN / SAYILAN MİKTARLAR (NİCEL DEĞİŞKENLER)

Gerçek dünyada bir miktarı ölçer veya sayarız.
Sayısal değeri vardır ve işlemler yapılabilir.

	Boy Sürekli ölçüm	172 cm
	Uyku süresi Sürekli ölçüm	7,5 saat
	Test puanı Sayısal ölçek (0-100)	82 puan
✓ Bu değişkenler nicel değişkenler dir.		

ÖĞRENCİ VERİ KARTI

	Boy	172 cm
	Uyku süresi (gece)	7,5 saat
	Matematik test puanı	82
	Servis hattı	4
	Sınıf şubesi	11-B
	Tercih edilen ulaşım türü	Bisiklet

KATEGORİ / ETİKET BİLGİLERİ (NİTEL DEĞİŞKENLER)

Bir özelliği adlandırır veya kategorilere ayırırız.
Sayısal işlem anlamı yoktur.

	Servis hattı Kategori/Etiket	4
	Sınıf şubesi Kategori/Etiket	11-B
	Tercih edilen ulaşım türü Kategori/Etiket	Bisiklet
✓ Bu değişkenler nitel değişkenler dir.		

Rakamla
gösterilse de
büyüklük ifade
etmez.
**Bu bir kod,
miktar değildir.**



Nicel değişkenler:
Toplama, çıkarma, ortalama alma,
grafik çizme gibi işlemler yapılabilir.

172
cm

Miktar
(Nicel)



4
Servis hattı

Kod / Etiket
(Nitel)

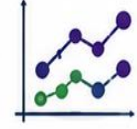


Nitel değişkenler:
Gruplama, sayma, yüzde hesaplama
gibi işlemler yapılabilir.



BİR DEĞİŞKENDEN İKİ DEĞİŞKENE

Araştırma sorusuna göre değişken sayısı ve türü değişir; veri yapısı buna göre şekillenir.



1 TEK NİCEL DEĞİŞKEN ARAŞTIRMASI

Araştırma Sorusu
Öğrencilerin günlük ekran süresi kaç saattir?



İncelenen değişken
Günlük ekran süresi (saat)
Değişken türü: Nicel

Gözlem birimi
Her bir öğrenci

VERİ YAPISI

Her öğrenciden tek bir sayısal değer elde edilir.



Bir değişken



Her öğrenciden tek değer



Betimsel istatistikler (ortalama, medyan, standart sapma vb.)

Örnek Veri (Saat)	
Öğrenci	Ekran süresi (saat)
1	3,2
2	5,1
3	2,8
4	4,6
5	3,9
...	...
n	x_n



Amaç: Bu değişkenin dağılımını ve merkezi eğilim ölçülerini açıklamak.

2 İKİ NİCEL DEĞİŞKEN ARAŞTIRMASI

Araştırma Sorusu
Ekran süresi ile uyku süresi arasında ilişki var mıdır?



Değişken 1 (X):
Günlük ekran süresi (saat)
Değişken türü: Nicel

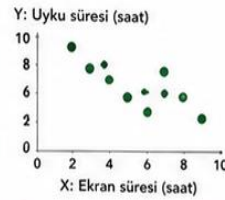


Değişken 2 (Y):
Günlük uyku süresi (saat)
Değişken türü: Nicel

Gözlem birimi
Her bir öğrenci (aynı öğrenciden iki ölçüm)

VERİ YAPISI

Her öğrenciden X ve Y için eşlenmiş iki sayısal değer elde edilir.



Örnek Eşlenmiş Veri		
Öğrenci	Ekran süresi (saat) (X)	Uyku süresi (saat) (Y)
1	3,2	7,2
2	5,1	6,0
3	2,8	8,1
4	4,6	6,4
5	3,9	7,0
...	...	...
n	x_n	y_n



Amaç: İki nicel değişken arasındaki ilişkiyi incelemek.
Araçlar: Serpme diyagramı, korelasyon, regresyon vb.

3 KATEGORİK + NİCEL DEĞİŞKEN ARAŞTIRMASI

Araştırma Sorusu
Telefon markasına göre ekran süresi değişiyor mu?



Değişken 1 (Kategori):
Telefon markası
Değişken türü: Kategorik (nitel)



Değişken 2 (Nicel):
Günlük ekran süresi (saat)
Değişken türü: Nicel

Gözlem birimi
Her bir öğrenci

VERİ YAPISI

Her öğrenci için bir kategori ve bir sayısal değer vardır.



Bir kategorik değişken (etiket)



Bir nicel değişken (sayısal ölçüm)



Karşılaştırmalı analiz: ortalama, kutu grafiği, gruplar arası fark vb.

Örnek Veri		
Öğrenci	Telefon markası	Ekran süresi (saat)
1	Samsung	3,5
2	iPhone	5,2
3	Xiaomi	4,1
4	Samsung	3,1
5	iPhone	4,6
...	...	...
n	Marka _n	x_n

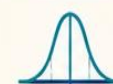
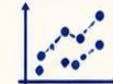


Amaç: Kategorilere göre nicel değişkenin nasıl değiştiğini karşılaştırmak.



Özet

Araştırma sorusu değiştikçe değişken sayısı ve türü değişir. İki nicel değişkenli araştırmalar, iki değişken arasındaki ilişkinin yönünü ve gücünü incelemeye odaklanır.





İYİ ARAŞTIRMA SORUSU
FABRİKASI

İYİ BİR İSTATİSTİKSEL ARAŞTIRMA SORUSU NASIL KURULUR?

Net, ölçülebilir ve ilişkiyi incelemeye odaklanan sorular güçlü araştırmaların başlangıcıdır.

İYİ ARAŞTIRMA SORUSU

“Öğrencilerin uyku süresi ile dikkat testi puanı arasında ilişki var mıdır?”

SORUNUN ANATOMİSİ

	Kim? ----->	Hedef topluluk Öğrenciler	
	X nedir? ----->	Birinci nicel değişken (X) Uyku süresi (saat)	
	Y nedir? ----->	İkinci nicel değişken (Y) Dikkat testi puanı (0-100)	
	İkisi de nicel mi? ----->	Evet, X ve Y sayısal ölçümlerdir.	
	Aynı kişiden mi? ----->	Evet, her öğrenci için uyku süresi ve dikkat puanı birlikte ölçülür.	
	İlişki araştırılıyor mu? -->	Evet, iki değişken arasındaki ilişki incelenmek isteniyor.	
	Sonuç önceden kabul edilmiş mi? ----->	Hayır, soru tarafsızdır; belirli bir sonuç veya neden varsayımı içermez.	



ÖZET: Bu soru; net, tarafsız, iki nicel değişkeni içeren ve ilişkiyi incelemeye odaklanan iyi bir istatistiksel araştırma sorusudur.

KÖTÜ ÖRNEK

“Fazla uyuyan öğrencilerin dikkat puanlarının neden yüksek olduğunu araştırınız.”

NEDEN UYGUN DEĞİL?



Sonucu önceden kabul eder.
“Fazla uyuyanların dikkat puanı yüksektir.” varsayımını içerir.



Nedensellik varsayar.
“Neden yüksek?” ifadesi neden-sonuç ilişkisini peşinen kabul eder.



Tarafsız değildir.
Verilerin ne göstereceğine açık değildir; belirli bir yöne yönlendirir.



İlişkiyi değil, açıklamayı hedefler.
İstatistiksel araştırma önce ilişkinin varlığını ve düzeyini belirlemeye odaklanır.



Ölçülebilir değişkenler net değildir.
“Fazla uyumak” ifadesi açık ve ölçülebilir bir nicel değişken tanımlı içermez.



AKILDA TUT!

İyi bir istatistiksel araştırma sorusu, verilerin bize ne söylediğini öğrenmeye odaklanır; verilere ne söyleyeceğimizi dikte etmez.



ARAŞTIRMA SORUSU KALİTE KONTROLÜ

İyi bir istatistiksel araştırma sorusu; net, ölçülebilir, ilişkiyi incelemeye odaklı ve tarafsız olmalıdır.



1



Hedef topluluk belli mi?

Araştırma hangi bireyler / grupta yürütülecek?

EVET

HAYIR



Hedef topluluk belirsiz.

Önce topluluğu netleştir.

2



İki değişken belli mi?

İlişki incelenecek iki değişken isimlendirilmiş mi?

EVET

HAYIR



İki değişken açık değil.

Değişkenleri net olarak belirle.

3



İkisi de nicel mi?

Her iki değişken de sayısal ölçüm ile ifade edilebiliyor mu?

EVET

HAYIR



En az biri nicel değil.

Önce değişken türünü gözden geçir.

4



Ölçümler aynı gözlem birimine ait mi?

Her iki ölçüm de aynı birey / birim için mi alınacak?

EVET

HAYIR



Ölçümler aynı birime ait değil.

Eşleştirme (eşlenmiş veri) sağlanmalı.

5



İlişki veriyle araştırılabilir mi?

Veri toplanarak iki değişken arasındaki ilişki incelenebilir mi?

EVET

HAYIR



İlişki bu haliyle ölçülemez.

Veri toplama planı veya değişkenleri yeniden düşün.

6



Soru sonucu veya nedenselliği önceden kabul ediyor mu?

Soru, belirli bir sonuca veya nedenselliğe işaret ediyor mu?

EVET

HAYIR



Soru tarafsız değil.

Sonuç ya da neden-sonuç ön kabulü içeriyor. Soru tarafsız hale getirilmeli.



ARAŞTIRILABİLİR İSTATİSTİKSEL SORU



Soru; net, ölçülebilir, iki nicel değişkenin ilişkisinin veriyle incelenebildiği ve tarafsız bir istatistiksel araştırma sorusudur.



UNUTMA!

İyi bir soru, iyi bir araştırmanın yarısıdır. Doğru soru, doğru veri ve anlamlı bulguların kapısını açar.



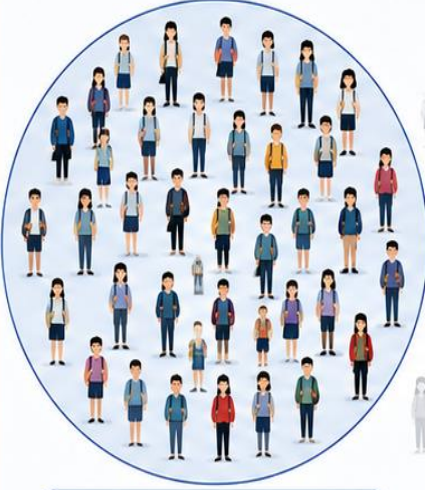
EVREN, ÖRNEKLEME ÇERÇEVESİ VE ÖRNEKLEM

Bir araştırmada doğru çıkarımlar yapabilmek için bu üç kavramın farkını anlamak çok önemlidir.

1

EVREN

Araştırma ile ilgilendiğimiz bütün öğrenci topluluğu.



8.400 öğrenci

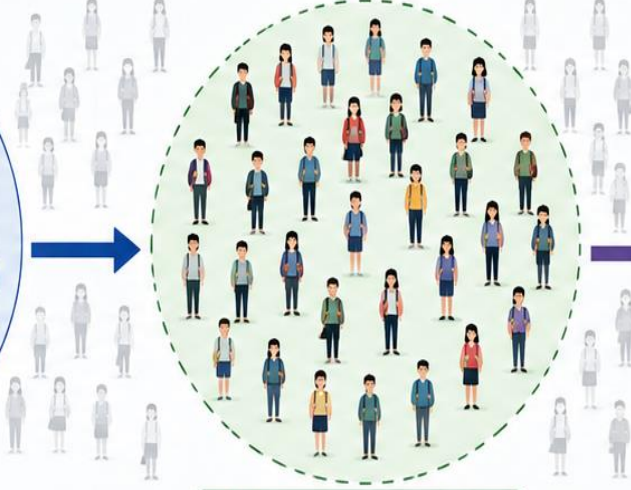


Evren, araştırma sonucunda genelleme yapmak istediğimiz tüm bireyleri içerir.

2

ÖRNEKLEME ÇERÇEVESİ

Araştırmacının ulaşabildiği ve listesini elde ettiği bireyler.



Listede bulunan
6.100 öğrenci



Örneklem çerçevesi eksik olabilir; bazı bireyler listede yer almayabilir veya kayıt hatalı olabilir.

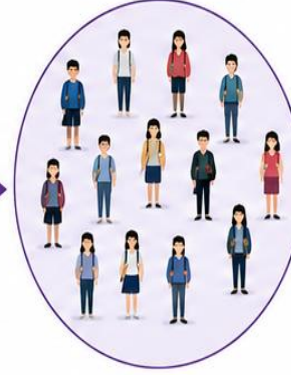
3

ÖRNEKLEM

Örneklem çerçevesinden seçilen, araştırmaya katılan bireyler.



Rastgele
seçim



Rastgele seçilen
420 öğrenci



Örneklem, örneklem çerçevesinden rastgele seçilir ve veri bu gruptan toplanır.



TEMEL MESAJ

Rastgele örneklem seçmek, örneklem çerçevesinin eksik veya hatalı olmasının yol açtığı **kapsam sorununu ortadan kaldırmaz.**



NEDEN ÖNEMLİ?

Evreni doğru temsil eden bir örneklem çerçevesi oluşturmak, geçerli sonuçlara ulaşmanın ilk ve en kritik adımıdır. Çerçeve eksikse, elde edilen sonuçlar tüm evrene doğru genellenemeyebilir.



Bazı öğrenciler çerçevenin dışında kalır.



HEDEF EVREN

(Tüm okuldaki öğrenciler)

İYİ ÖRNEKLEME – YANLI ÖRNEKLEME

Aynı hedef evrenden iki farklı örnekleme yöntemi, farklı sonuçlara yol açar.



A İYİ ÖRNEKLEME: RASTGELE SEÇİM



Tüm öğrenci listesinden rastgele seçim yapılır.



ÖRNEKLEM (n = 420)

Rastgele
seçim

ÖRNEKLEMİN YAPISI

- ✓ Farklı sınıf düzeylerinden
- ✓ Kız ve erkek öğrenciler
- ✓ Farklı ilgi alanlarına sahip
- ✓ Okulun tamamını temsil eden çeşitlilikte

ÖRNEKLENEBİLİRLİK

Yüksek

Sonuçlar tüm okuldaki öğrencilere güvenle genellenebilir.

B YANLI ÖRNEKLEME: GÖNÜLLÜLER



Sadece spor salonu önünde bulunan gönüllülerden seçim yapılır.

SPOR SALONU ÖNÜ



ÖRNEKLEM (n = 420)

Gönüllü
seçim

ÖRNEKLEMİN YAPISI

- ✗ Spor salonuna gelen öğrenciler
- ✗ Genellikle spora ilgi duyanlar
- ✗ Belirli bir grupla sınırlı
- ✗ Okulun tamamını temsil etmez

GENELLENEBİLİRLİK

Düşük

Sonuçlar tüm okuldaki öğrencilere güvenle genellenemez.

SEÇİM YÖNTEMİ → ÖRNEKLEMİN YAPISI → GENELLENEBİLİRLİK



A İYİ ÖRNEKLEME

(Rastgele seçim)



Tüm listeden rastgele seçim



Dengeli, çeşitli ve temsil edici yapıda örneklem



Yüksek genellenebilirlik



UNUTMA!

Örnekleme yöntemi, elde ettiğimiz bulguların güvenilirliğini ve genellenebilirliğini doğrudan etkiler.



B YANLI ÖRNEKLEME

(Gönüllülerden seçim)



Belirli bir yerdeki gönüllüler (seçici ve kolay ulaşılabilir)



Belirli özelliklere sahip, dengeli olmayan örneklem



Düşük genellenebilirlik





TOPLAM
120 ÖĞRENCİ

ÖLÇÜM KOŞULLARI NEDEN ÖNEMLİDİR?

Aynı değişkeni ölçmek, karşılaştırılabilir veri üretmek anlamına gelmez.

ÖLÇÜLEN DEĞİŞKEN: NABİZ (atım/dakika)

Aynı model nabız ölçer cihaz kullanılmıştır.



GRUP A DİNLENDİKTEN SONRA ÖLÇÜM



Öğrenciler 10 dakika oturarak dinlendirildikten sonra nabızları ölçülmüştür.

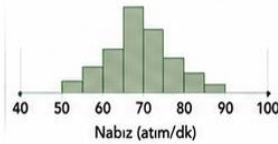


ÖRNEK VERİ (ilk 10 öğrenci)

Öğrenci No	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Nabız (atım/dk)	62	68	70	64	72	66	60	68	74	64

GRUP A - ÖZET

Ortalama	Ortanca	Aralık
68 atım/dk	67 atım/dk	48 - 92 atım/dk



Aynı değişken
(Nabız)



Aynı cihaz
(Aynı model)



Farklı ölçüm
koşulları

GRUP B BEDEN EĞİTİMİNDEN HEMEN SONRA ÖLÇÜM



Öğrenciler beden eğitimi etkinliğinden sonraki ilk dakika içinde nabızları ölçülmüştür.

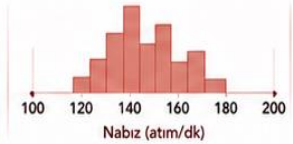


ÖRNEK VERİ (ilk 10 öğrenci)

Öğrenci No	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Nabız (atım/dk)	132	148	160	142	154	136	150	158	140	144

GRUP B - ÖZET

Ortalama	Ortanca	Aralık
148 atım/dk	146 atım/dk	112 - 188 atım/dk



AYNI DEĞİŞKENİ ÖLÇMEK ≠ KARŞILAŞTIRILABİLİR VERİ ÜRETMEK

Ölçüm koşulları farklı olduğunda elde edilen veriler, doğrudan karşılaştırılmaz ve aynı sonuca genellenemez.

NEDEN FARKLI SONUÇLAR ELDE EDİLİR?



Fiziksel aktivite nabızı artırır.



Dinlenme süresi nabızı düşürür.



Çevresel koşullar ölçümü etkileyebilir.



Stres, heyecan gibi faktörler nabızı değiştirir.



ARAŞTIRMACI NE YAPMALI?

- ✓ Her iki grupta da ölçüm koşulları aynı olmalıdır.
- ✓ Ölçüm zamanı, ortam, süre ve talimatlar standartlaştırılmalıdır.
- ✓ Koşullar kontrol edilemiyorsa, gruplar karşılaştırılmaz; bu durum raporda açıkça belirtilmelidir.



AKILDA TUT!

İstatistiksel bir araştırmada geçerli sonuçlara ulaşmak için yalnızca doğru ölçüm değil, aynı zamanda doğru ve tutarlı ölçüm koşulları da gerekir.



HAM VERİDEN GÜVENİLİR VERİYE

Veriyi analiz edebilmek için önce doğrulanabilir, tutarlı ve eşlenmiş hâle getiririz.



1) HAM VERİ (Problemler içerir)

Öğrenci ID	Uyku Süresi	(Saat)	Dikkat Testi Puanı	Notlar
1001	7.5	saat	82	—
1002			76	Uyku süresi eksik
1003	450	dakika	88	Birim farklı
1004	6.0	saat	—	Puan eksik
1001	7.5	saat	82	Yinelenen kayıt
1005	2.0	saat	45	Çok düşük değer?
1006	9.0	saat	125	Çok yüksek değer?
1007	5.5	saat	—	Yanlış eşleşme şüphesi
1008	7.0		70	Birim boş
1009	480	dk	79	Birim farklı

⚠ Eksik değer

Bazı ölçümler kaydedilmemiş.

⚠ Yanlış birim

Aynı değişken farklı birimle yazılmış.

⚠ Yinelenen kayıt

Aynı gözlem birden fazla girilmiş.

⚠ Şüpheli değer

Gerçekçi aralığın dışında olabilir.

⚠ Eşleşme hatası

Uyku ve puan aynı kişiye ait olmayabilir.



Bu verilerle analiz yapmak yanıltıcı sonuçlara yol açabilir.

2) KONTROL VE DOĞRULAMA SÜRECİ

2.1 Kaynağa Dön ve Bilgiyi Doğrula

- Ölçümler nerede ve nasıl kaydedildi?
- Veri toplama formu, cihaz kaydı, tarih/saat bilgisi kontrol edilir.
- Eksik/sorunlu kayıtların kaynağına ulaşılır.

2.2 Birimleri Kontrol Et ve Standardize Et

- Tüm ölçümleri aynı birime dönüştür.
- Örn. dakika → saat (450 dakika = 7,5 saat)
- Birim boşluklarını kaynaktan kontrol et.

2.3 Gözlem Eşleşmesini Doğrula

- Uyku süresi ve test puanının aynı öğrenciye ait olduğundan emin ol.
- ID, tarih/saat, oturum gibi bilgilerle eşleştir.

2.4 Şüpheli Değerleri Araştır

- Aykırı görünen değerlerin hata mı, yoksa gerçek bir durum mu olduğunu incele.
- Kaynaktan tekrar kontrol et.
- Gerekirse ölçüm koşullarıyla birlikte not et.

2.5 Karar Ver ve İşlemleri Belgele

- Düzeltil (doğrulandıysa), tamamlama, veya dışarıda bırak.
- Her işlem için gerekçe yaz.
- Tüm değişiklikleri kayıt altına al (şeffaflık).



Kaynağa dönmeyen karar verme!
Önce doğrula, sonra karar ver.

Mümkün Kararlar

- Düzeltil**
(Doğrulandı)
- Not Et**
(Araştırmaya devam)
- Hariç Tut**
(Gerekçesiyle)

Hiçbir değer **otomatik** olarak **silinmez**.

3) ANALİZE HAZIR VERİ

Temizlenmiş, eşlenmiş ve tutarlı veri

Öğrenci ID	Uyku Süresi (saat)	Dikkat Testi Puanı
1001	7.5	82
1002	7.0	76
1003	7.5	88
1004	6.0	71
1005	2.0	45 *
1006	9.0	93 *
1007	5.5	68
1008	7.0	70
1009	8.0	79
...		

* Şüpheli değerler doğrulandı ve korunarak analize dâhil edilebilir ya da duyarlılık analizi yapılır.

Veri artık:

- ✓ Aynı ölçü biriminde
- ✓ Aynı gözlem birimine ait ve doğru eşlenmiş
- ✓ Eksikleri hakkında bilgi not edilmiş
- ✓ İzlenebilir ve şeffaf



Bu verilerle yapılan analizler **daha güvenilir ve genellenebilir sonuçlar** üretir.



UNUTMA!



Veri temizleme analizin bir parçasıdır, ama amacımız veriyi değiştirmek değil; gerçekliğe en yakın hâle getirmektir.



Her işlem geri izlenebilir olmalı ve gerekçesi belirtilmelidir.



Şeffaflık, tekrarlanabilirlik ve doğrulanabilirlik güvenin temelidir.



Analiz raporunda kullanılan veri seti, yapılan tüm kararlar ve gerekçeleriyle birlikte raporlanmalıdır.



AYNI KİŞİ
İKİ ÖLÇÜM
BİRLİKTE

EŞLEŞMİŞ VERİ NEDİR?

Her gözlem birimine (öğrenciye) ait iki nicel ölçüm birlikte kaydedilir.
Bu tür veriye eşleşmiş iki nicel değişkenli veri denir.

Amaç:
İki nicel değişkenin
ilişkiliğini incelemek.

1 EŞLEŞMİŞ VERİ TABLOSU

8 öğrenci için iki ölçüm (aynı kişilerden)

Öğrenci	Haftalık Çalışma Süresi (saat) (x)	Deneme Puanı (puan) (y)
1 Ayşe	4	68
2 Berk	7	81
3 Ceren	3	55
4 Deniz	6	74
5 Efe	8	88
6 Zeynep	5	70
7 Mert	2	48
8 Elif	9	92

2 EŞLEŞME: KİŞİ → İKİ ÖLÇÜM

Aynı kişiye ait iki ölçüm bağlanır.

Ayşe	4 saat	68 puan
Berk	7 saat	81 puan
Ceren	3 saat	55 puan
Deniz	6 saat	74 puan
Efe	8 saat	88 puan
Zeynep	5 saat	70 puan
Mert	2 saat	48 puan
Elif	9 saat	92 puan

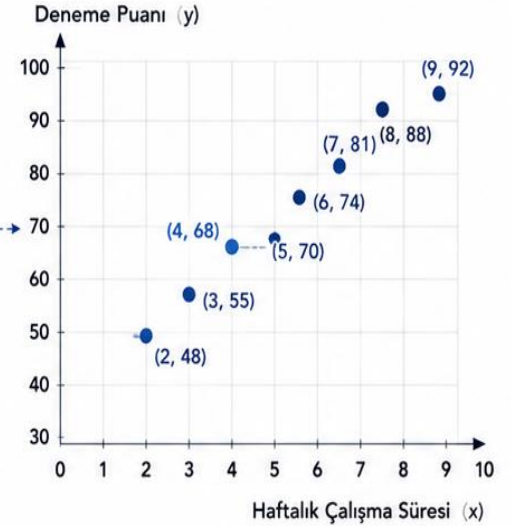
3 SIRALI İKİLİ (x, y)

Her öğrenci için (x, y) çifti yazılır.

(4, 68)
(7, 81)
(3, 55)
(6, 74)
(8, 88)
(5, 70)
(2, 48)
(9, 92)

4 KOORDİNAT DÜZLEMİ

Her (x, y) çifti düzlemde tek bir noktaya karşılık gelir.



EŞLEŞMEYİ BOZMA!

Puanları başka bir öğrenciyle eşleştirmek, verinin anlamını tamamen değiştirir.

YANLIŞ EŞLEŞME ÖRNEĞİ (karıştırma)

Ayşe 4 saat 81 puan

Yanlış eşleşme, sahte ilişki oluşturur ve sonuçlar yanıltıcı olur.

DOĞRU EŞLEŞME

Ayşe 4 saat 68 puan

Doğru eşleme, gerçek ilişkiyi ortaya koyar.



ÖZET



Eşleşmiş veri, her gözlem birimine ait iki ölçümün birlikte kaydedilmesidir.



Her kişi → (x, y) sıralı ikilisi oluşur.



Her (x, y) çifti koordinat düzleminde tek bir noktayı belirler.



Amaç: İki nicel değişken arasındaki ilişkiyi veriyle incelemektir.

TABLO → SERPME DİYAGRAMI

Eşleşmiş iki nicel değişkenin veri tablosu, (x, y) sıralı ikilileri ve koordinat düzlemindeki noktalarla gösterimi.

1

VERİ TABLOSU

2

SIRALI İKİLİLER (x, y)

3

SERPME DİYAGRAMI

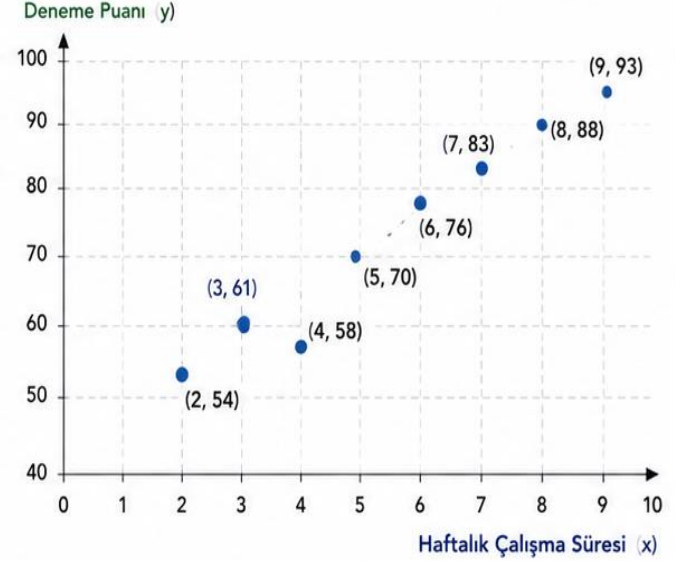
x: Haftalık Çalışma Süresi (saat)
y: Deneme Puanı (puan)

Öğrenci	x (saat)	y (puan)
1 Ayşe	2	54
2 Berk	3	61
3 Ceren	4	58
4 Deniz	5	70
5 Efe	6	76
6 Zeynep	7	83
7 Mert	8	88
8 Elif	9	93

Her satırdaki (x, y) çifti
sıralı ikili olarak yazılır.

- 1 (2 , 54)
- 2 (3 , 61)
- 3 (4 , 58)
- 4 (5 , 70)
- 5 (6 , 76)
- 6 (7 , 83)
- 7 (8 , 88)
- 8 (9 , 93)

Her (x, y) sıralı ikilisi koordinat düzleminde
tek bir noktaya karşılık gelir.

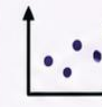


TABLO

Her satır, aynı öğrencinin
iki ölçümünü birlikte içerir.

SIRALI İKİLİLER

Tablodaki her satır (x, y) sıralı ikilisine
dönüştürülür. Eşleşme korunur.



SERPME DİYAGRAMI

Her (x, y) sıralı ikilisi koordinat düzleminde
tek bir noktaya dönüştürülür.



EŞLEŞME ÇOK ÖNEMLİDİR!

Her nokta, tek bir öğrencinin iki ölçümünü temsil eder. Satırlar veya değerler karıştırılırsa eşleşme bozulur ve grafik, gerçeği yansıtmaz.

SERPME DİYAGRAMININ ANATOMİSİ

İki nicel değişkenin eşleşmiş verileri, koordinat düzleminde noktalarla gösterilir.

1 X DEĞİŞKENİ

Yatay eksendeki değişken, bağımsız (açıklayıcı) değişken olarak adlandırılır.

2 Y DEĞİŞKENİ

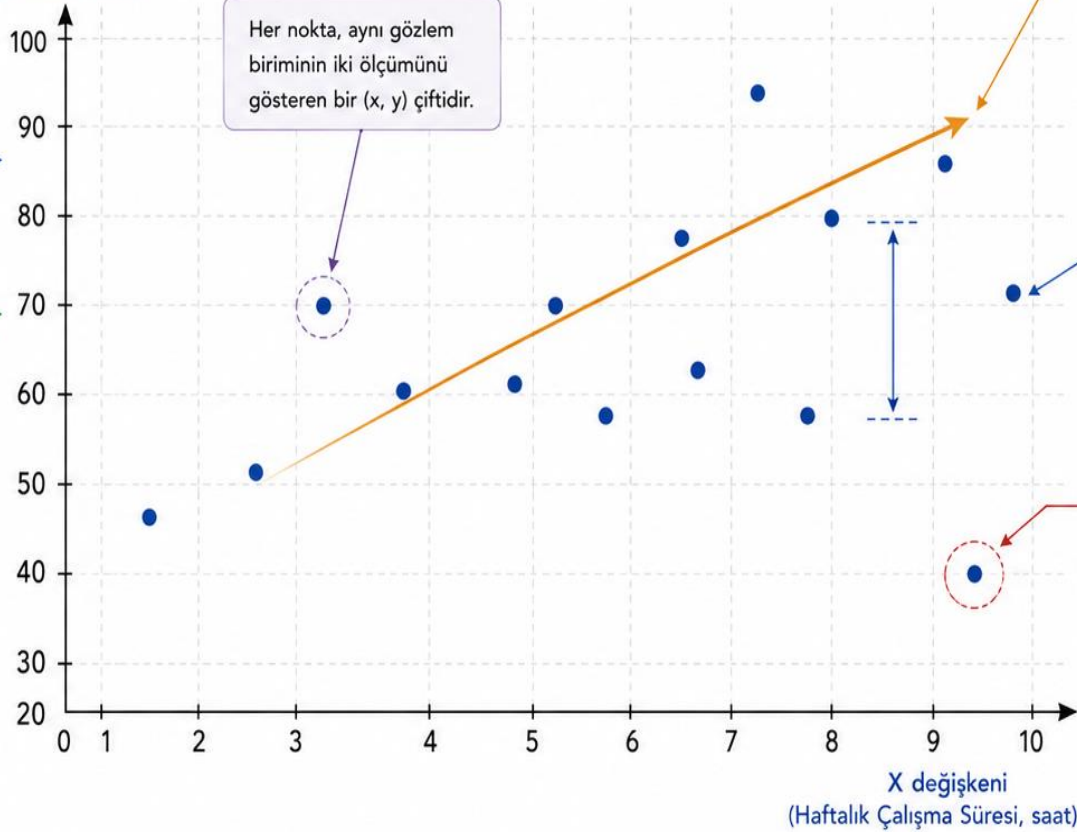
Dikey eksendeki değişken, bağımlı (açıklanan) değişken olarak adlandırılır.

3 HER NOKTA = BİR GÖZLEM BİRİMİ

Grafikteki her nokta, tek bir gözlem biriminin (örneğin bir öğrenci) iki ölçümünü (x, y) olarak temsil eder.

- Nokta = (x, y) çifti = bir gözlem birimi

Y değişkeni
(Deneme Puanı)



4 GENEL YÖNELİM

Noktalar genel olarak soldan sağa doğru yükselme eğilimi göstermektedir.

5 YAYILIM

Noktalar bir doğru üzerinde toplanmaz; dikey yöndeki farklılıklar (saçılım) değişkenler arasındaki ilişkinin gücüne ilişkin bilgi verir.

6 OLAĞAN DIŞI GÖZLEM

Diğer noktalardan belirgin şekilde ayrılan gözlemler dikkatle incelenir. Ölçüm hatası mı, yoksa gerçek bir farklılık mı olduğu araştırılır.

SEMBOLLER

- Nokta : Gözlem birimi
- Genel yönelim
- ↑↓ Yayılım (dikey saçılım)
- Olağan dışı gözlem



ÖNEMLİ NOTLAR

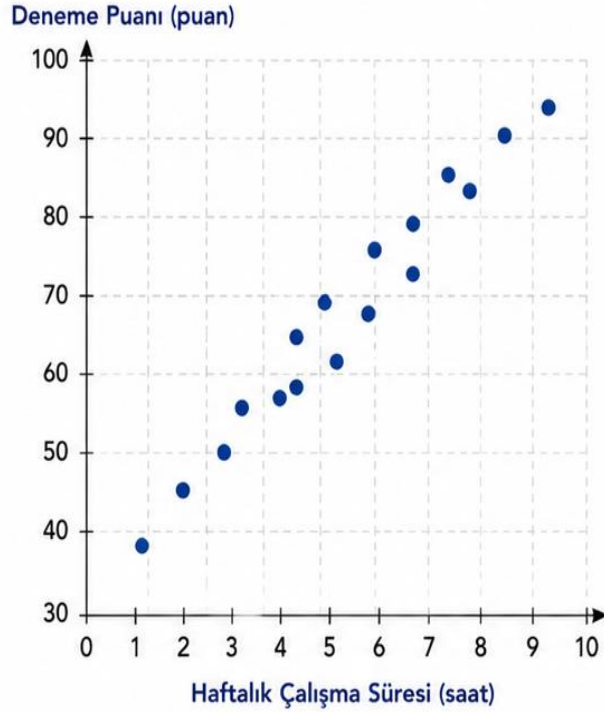
- Serpme diyagramı, ilişki türünü ve gücünü görselleştirmek için kullanılır.
- Her iki değişken de nicel olmalıdır.

- Noktaların oluşturduğu desen; yönelim, biçim, yayılım ve olağan dışı gözlemler açısından yorumlanır.

İLİŞKİNİN YÖNÜ

Saçılım diyagramları (serpme diyagramları), iki nicel değişken arasındaki ilişkinin yönü hakkında fikir verir.

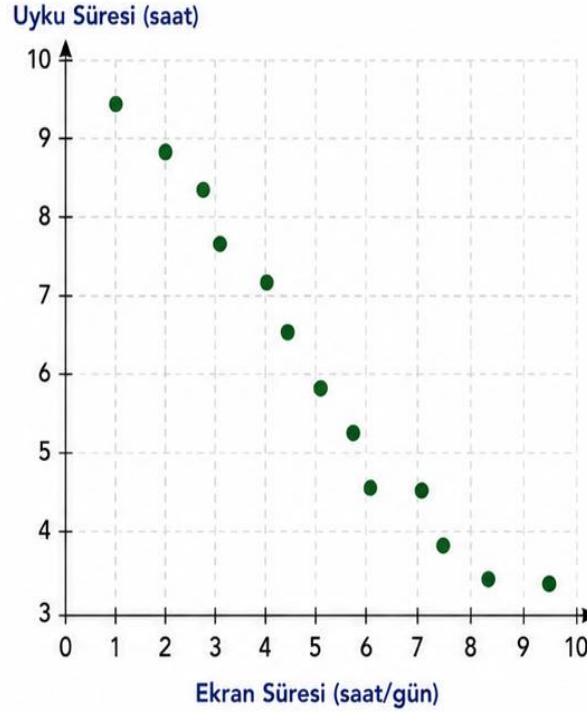
X: Haftalık Çalışma Süresi (saat)
Y: Deneme Puanı (puan)



Pozitif yönlü ilişki

X arttıkça Y genellikle artar.

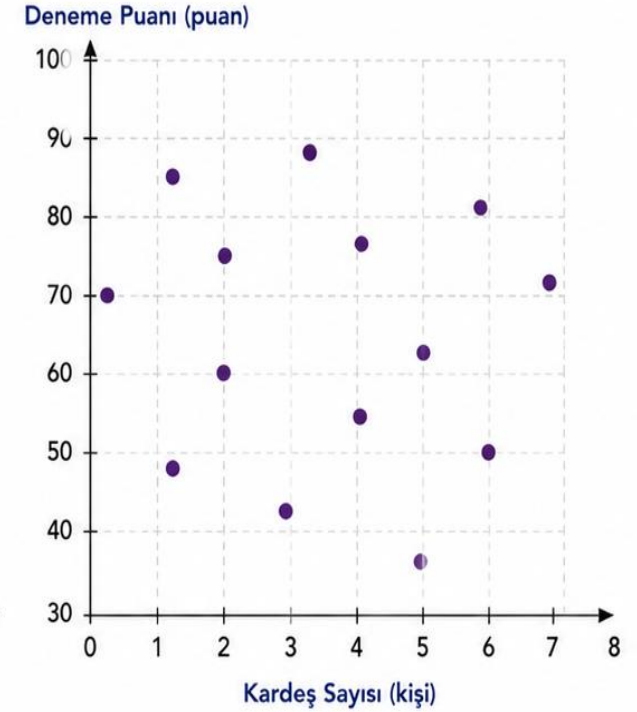
X: Ekran Süresi (saat/gün)
Y: Uyku Süresi (saat/gece)



Negatif yönlü ilişki

X arttıkça Y genellikle azalır.

X: Kardeş Sayısı (kişi)
Y: Deneme Puanı (puan)



Belirgin doğrusal ilişki yok

Noktalar belirli bir artma veya azalma eğilimi göstermez.



YÖN: İlişkinin artış mı azalış mı eğiliminde olduğunu belirtir.

YÖN BAŞKA, GÜÇ BAŞKA

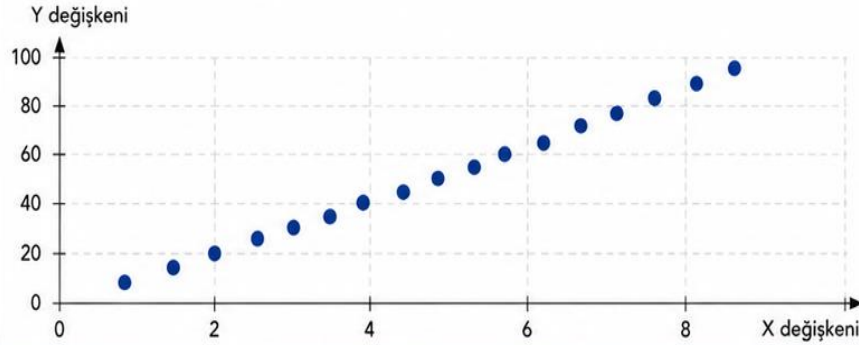
İlişkinin yönü (pozitif/negatif) ile gücü (zayıf/güçlü) farklı kavramlardır.



GÜÇ: Noktaların doğrusal bir örüntü etrafında ne kadar toplandığını ifade eder.

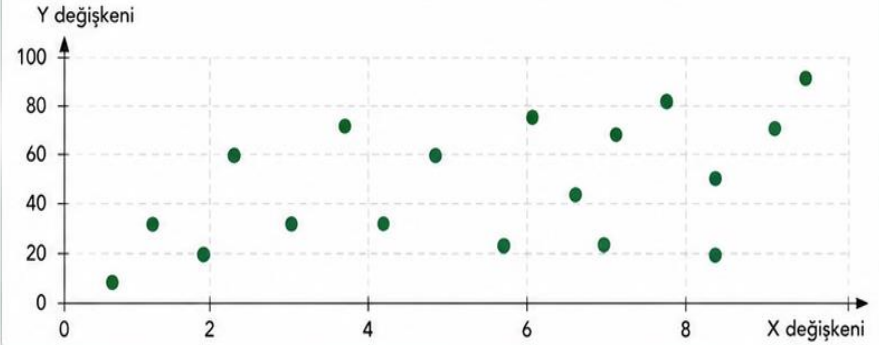
1) GÜÇLÜ POZİTİF İLİŞKİ

X arttıkça Y genel olarak artar ve noktalar doğrusal bir eğilim etrafında toplanır.



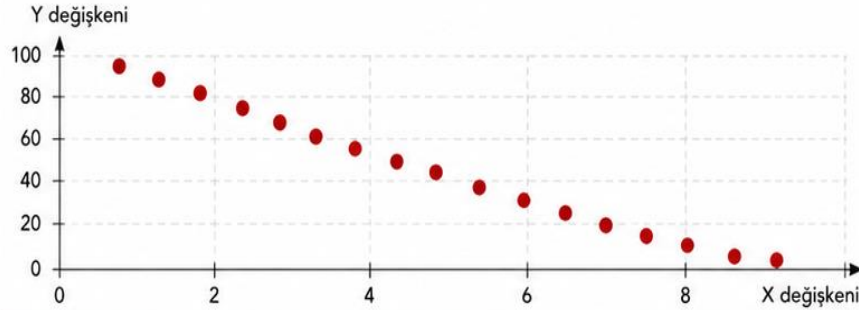
2) ZAYIF POZİTİF İLİŞKİ

X arttıkça Y genel olarak artar ancak noktalar daha yaygın bir şekilde dağılmıştır.



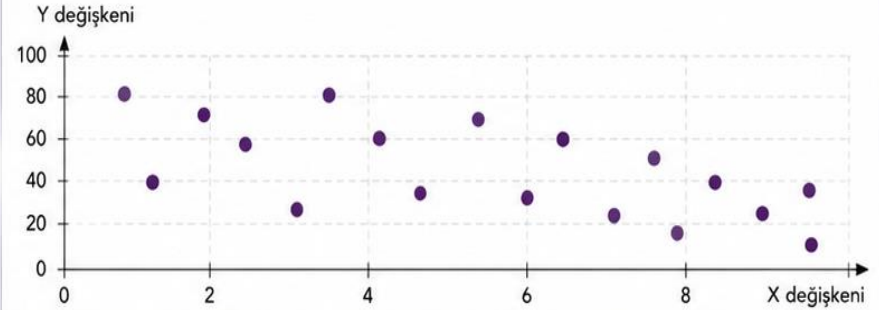
3) GÜÇLÜ NEGATİF İLİŞKİ

X arttıkça Y genel olarak azalır ve noktalar doğrusal bir eğilim etrafında toplanır.



4) ZAYIF NEGATİF İLİŞKİ

X arttıkça Y genel olarak azalır ancak noktalar daha yaygın bir şekilde dağılmıştır.



TEMEL MESAJ:
YÖN $\neq$ GÜÇ



YÖN (Pozitif/Negatif):
Noktaların genel olarak yukarı mı aşağı mı eğilimde olduğunu belirtir.



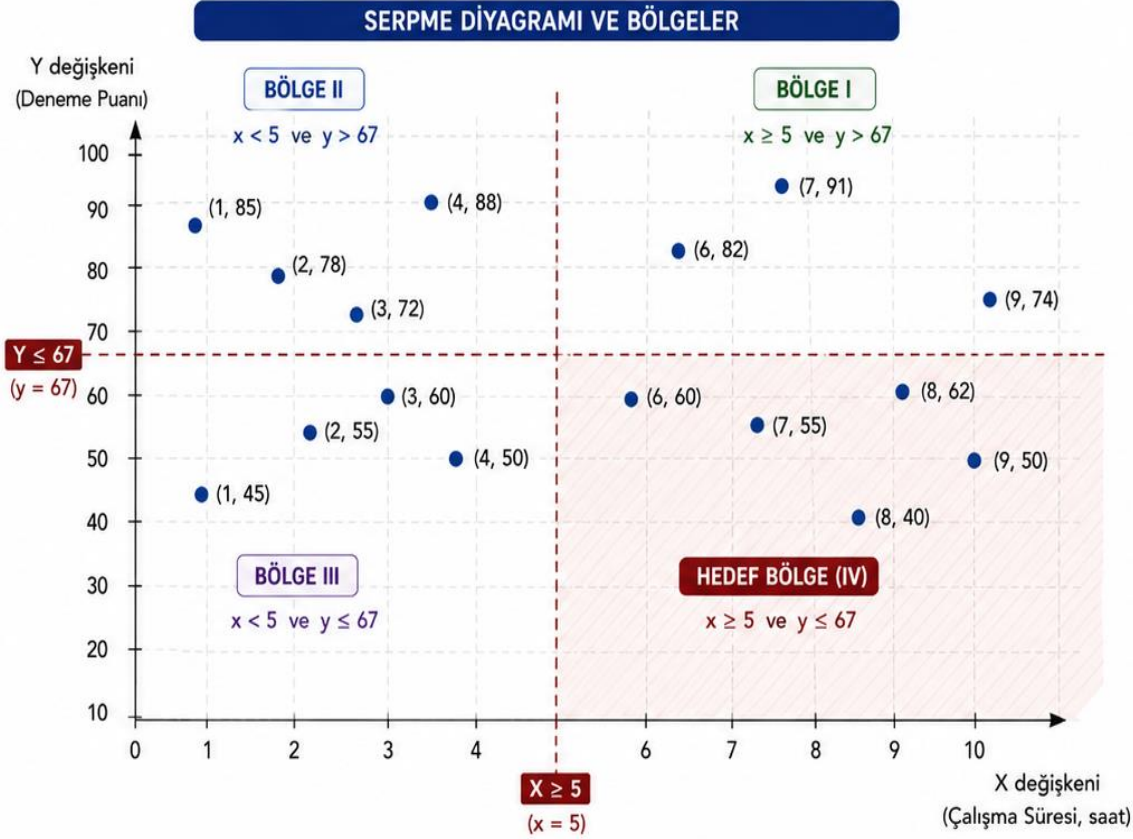
GÜÇ (Zayıf/Güçlü):
Noktaların doğrusal bir örüntü etrafında ne kadar toplandığını belirtir.



Aynı yön, farklı güçte olabilir.
Aynı güç, zıt yönde olabilir.

BÖLGELERE GÖRE SAYIM VE ORAN

Serpme diyagramı, X ve Y eksenlerinde belirlenen eşiklerle dört bölgeye ayrılır. Hedef bölgedeki gözlemlerin oranı hesaplanır.



AMAÇ: Belirlenen bir bölgede yer alan gözlemlerin, toplam gözlemlere oranını bulmak.

1) EŞİKLER

- Dikey eşik: $X = 5 \rightarrow x \geq 5$ (sağ taraf)
- Yatay eşik: $Y = 67 \rightarrow y \leq 67$ (alt taraf)

2) BÖLGELER

Eşikler grafiği dört bölgeye ayırır.

- Bölge I : $x \geq 5$ ve $y > 67$
- Bölge II : $x < 5$ ve $y > 67$
- Bölge III : $x < 5$ ve $y \leq 67$
- Bölge IV (Hedef Bölge) : $x \geq 5$ ve $y \leq 67$

3) SAYIM

Hedef Bölge (IV)'deki noktalar sayılır.

Hedef bölgede 5 gözlem vardır.

(6, 60) (7, 55) (8, 40) (8, 62) (9, 50)

4) ORAN HESAPLAMA

$$\frac{\text{Hedef bölgedeki gözlem sayısı}}{\text{Toplam gözlem sayısı}} = \frac{5}{12} = 0,4167 \approx \%41,7$$

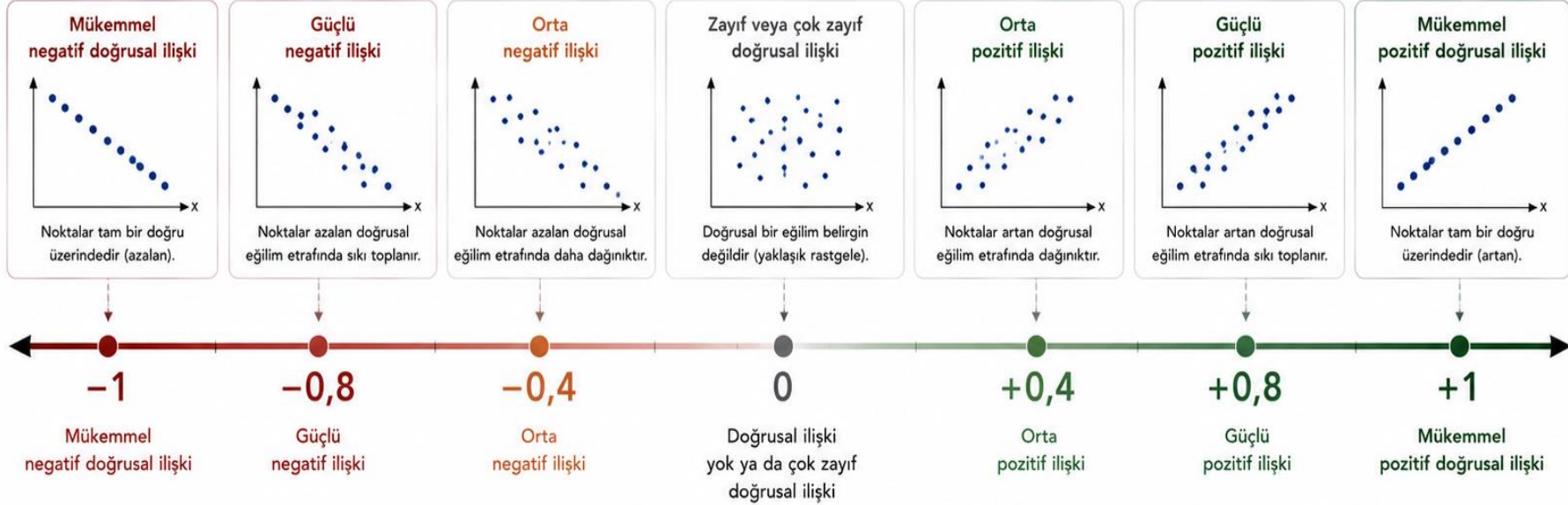


Bölgelere göre sayım ve oran, belirli koşulları aynı anda sağlayan gözlemlerin veri içindeki göreceli büyüklüğünü (oranını) anlamamıza yardımcı olur.

Toplam gözlem sayısı = 12 | Hedef bölgedeki gözlem sayısı = 5 | Oran $\approx$ %41,7

KORELASYON KATSAYISI: -1'DEN +1'E

Korelasyon katsayısı (r), iki nicel değişken arasındaki doğrusal ilişkinin yönünü ve gücünü sayısal olarak özetler.



İŞARET → YÖN



$r < 0 \rightarrow$ Negatif yönlü ilişki: X arttıkça Y genellikle azalır.



$r > 0 \rightarrow$ Pozitif yönlü ilişki: X arttıkça Y genellikle artar.

$r = 0$

Doğrusal bir ilişki olmadığı ya da çok zayıf doğrusal bir ilişki olduğu anlamına gelir.

Doğrusal olmayan bir ilişki olabilir.

$|r| \rightarrow$ DOĞRUSAL İLİŞKİNİN GÜCÜ

$|r|$ değeri 1'e yaklaştıkça doğrusal ilişki güçlenir.

$|r|$ değeri 0'a yaklaştıkça doğrusal ilişki zayıflar.

(İşaret yönü, $|r|$ ise gücü gösterir.)



- Korelasyon katsayısı yalnızca DOĞRUSAL ilişkiyi ölçer.
- $r = 0$ olması, değişkenler arasında hiçbir ilişki olmadığı anlamına gelmez.
- Doğrusal olmayan güçlü ilişkilerde r değeri 0'a yakın çıkabilir.

DOĞRUSAL İLİŞKİNİN GÜCÜ ($|r|$)

0,00 – 0,19	0,20 – 0,39	0,40 – 0,59	0,60 – 0,79	0,80 – 1,00
Çok zayıf	Zayıf	Orta	Güçlü	Çok güçlü



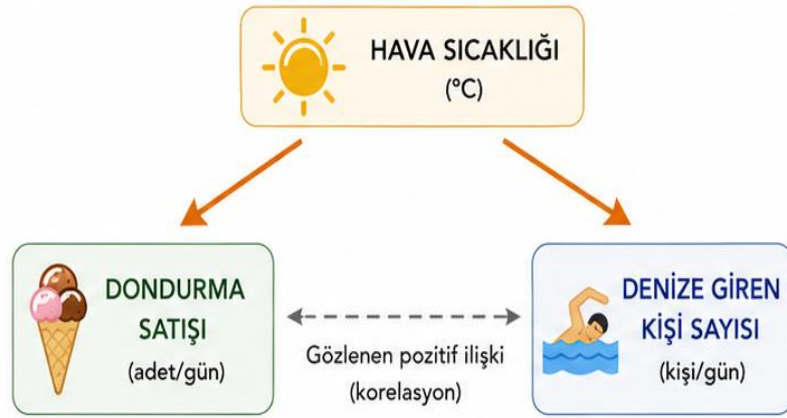
$r = +0,62$ gibi bir değer, pozitif yönlü ve orta-güçlü bir doğrusal ilişkiye işaret eder.

Bu değere karşılık gelen serpiye diyagramında noktalar yukarı doğru eğilim gösterir ve nispeten sıkı bir örüntü oluşturur.

KORELASYON $\neq$ NEDENSELLİK

İki değişken arasında korelasyon olması, birinin diğerine **neden olduğu** anlamına gelmez.

NEDENSELLİK DİYAGRAMI



Hava sıcaklığı arttığında hem dondurma satışı artar hem de denize giren kişi sayısı artar. Bu nedenle bu iki değişken arasında pozitif bir korelasyon gözlenir.

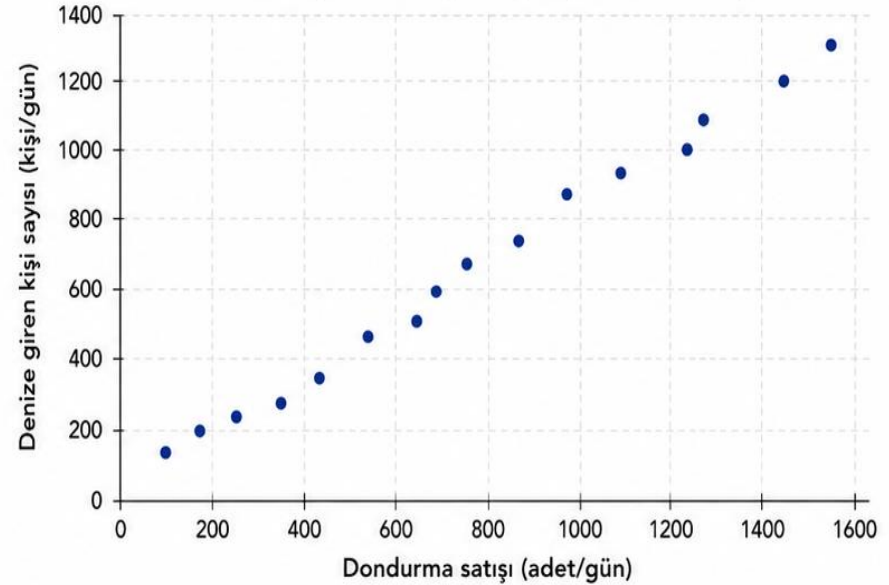


DONDURMA YEMEK, DENİZE GİRMeye NEDEN OLMAZ.

İki değişken arasındaki korelasyon, nedensellik için kanıt değildir.

GÖZLENEN İLİŞKİ: SERPME DİYAGRAMI

Dondurma satışı ile denize giren kişi sayısı arasındaki ilişki



Serpme diyagramı iki değişken arasında pozitif bir ilişki olduğunu gösterir.

Ancak bu ilişkinin nedeni, üçüncü bir değişken olabilir.

Burada ortak üçüncü değişken: hava sıcaklığıdır.



TEMEL MESAJ

- Korelasyon, doğrusal bir ilişkinin varlığını ve yönünü gösterir.
- Nedensellik için, değişkenler arasındaki neden-sonuç mekanizmasının gösterilmesi gerekir.
- Ortak üçüncü değişkenler (karıştırıcı değişkenler) korelasyonlara yol açabilir.

ÖRNEKTE:

Hava sıcaklığı $\uparrow$
 $\rightarrow$ Dondurma satışı $\uparrow$
 $\rightarrow$ Denize giren kişi sayısı $\uparrow$

İSTATİSTİK DEDEKTİFİ: BİR İDDİAYI NASIL SORGULARIZ?

İstatistiksel bilgileri eleştirel değerlendirir, hatalı veya yanlış sonuç ve çıkarımları tespit ederiz.

SON DAKİKA EĞİTİM HABERLERİ

Dersroom Programı Başarıyı Artırdı!

Yeni araştırmaya göre Dersroom Programı kullanan öğrencilerin sınav puanları önemli ölçüde arttı.

DERSROOM PROGRAMI KULLANAN ÖĞRENCİLERDE ORTALAMA PUAN ARTIŞI

Ortalama Puan

Ölçüm	Ortalama Puan
Önce (Programdan önce)	60
Sonra (Programdan sonra)	78

%30 ARTIŞ!

Uzmanlar: "Dersroom Programı öğrencilerin başarısını ciddi şekilde artırıyor."

BİZİ TAKİP EDİN



Güçlü bir iddia dikkat çekebilir ama her iddia doğru olmayabilir. Kanıtlara birlikte bakalım, sorgulayalım ve değerlendirelim.

ARAŞTIRMA DOSYASI

Çalışma Özeti

- Amaç: Dersroom Programının sınav başarısına etkisini incelemek
- Yöntem: Ön test – Son test karşılaştırması
- Katılımcılar: Bazı okullardan gönüllü öğrenciler
- Süre: 8 hafta
- Ölçüt: Deneme sınavı puanı (100 üzerinden)

Gruplar	n	Ortalama Puan
Dersroom Programı Kullanan	120	78
Kullanmayan Kontrol Grubu	120	60

Program kullanan öğrenciler (son test)

Notlar

- Çalışma raporu eksik bilgiler içermektedir.
- Ayrıntılı yöntem ve ham veriler paylaşılmamıştır.

DEDEKTİF KONTROL LİSTESİ

- Araştırma sorusu neydi?**
Araştırma, gerçekten önemli ve açık bir soruya yanıt arıyor mu?
- Kimlerden veri toplandı?**
Hedef evrendeki hangi bireylerden veri toplanmış?
- Kimler dışarıda kaldı?**
Bazı gruplar, bireyler veya durumlar çalışmaya dahil edilmemiş mi?
- Ölçümler karşılaştırılabilir mi?**
Gruplar benzer koşullarda mı ölçüldü? Değişkenler aynı şekilde mi tanımlandı?
- Veri eksik mi?**
Eksik gözlemler, kayıp veriler veya raporlanmayan bilgiler var mı?
- Yalnız istenen sonuçlar mı seçilmiş?**
Tüm veriler mi sunulmuş, yoksa yalnızca iddiayı destekleyenler mi?
- Grafik yanıltıcı mı?**
Eksenler uygun seçilmiş mi? Ölçek, kırpma veya sunum şekli algıyı yanıltıyor olabilir mi?
- Korelasyondan nedensellik çıkarılmış mı?**
İki değişken arasında ilişki olması, birinin diğerine neden olduğunu gösterir mi?
- Sonuç örneklemin izin verdiği kadar geniş mi?**
Bu sonuç, yalnızca bu örnekleme mi özgü, yoksa tüm topluma/genel evrene mi genellenmeye çalışılıyor?
- İddia gerçekten kanıtlar tarafından destekleniyor mu?**
Mevcut kanıtlar iddiayı desteklemek için yeterli, tutarlı ve güvenilir mi?



DEDEKTİFİN KURALI:

Gör, sor, sorgula, analiz et, kanıtları değerlendir, sonra karar ver.



Sor
Ne iddia ediliyor?



Sorgula
Kanıtlar neler?



İncele
Veriler nasıl toplanmış?



Değerlendir
Güçlü ve zayıf yönler?



Anla
Ne anlama geliyor?



Karar Ver
İddia destekleniyor mu?



UNUTMA: Eleştirel düşünmek; daha doğru sonuçlara ulaşmamıza, hatalı çıkarımlardan kaçınmamıza ve bilinçli kararlar almamıza yardımcı olur.