ÇÖZÜMLER

Sonuçları Yorumlama, Değişebilirlik ve Yanlılık

© Buse Hoca · Matematik Sınıfım (busehoca.com). Bu belge **CC BY-NC 4.0** lisanslıdır: ticari olmayan amaçlarla, kaynak gösterilerek çoğaltılabilir ve paylaşılabilir.

1. Bölüm Soru 1–5

1 Aşağıdaki veri setleri veriliyor.

I. 10, 12, 14, 16, 18, 20
II. 2, 3, 4, 5, 90
III. Mavi, Yeşil, Mavi, Sarı, Mavi, Kırmızı
IV. 7, 7, 7, 7, 7, 8, 9
V. 30, 32, 34, 36, 38
VI. 1, 2, 3, 4, 200

Her veri setini en iyi temsil eden ölçüyü (aritmetik ortalama, ortanca ya da tepe değer) yazıp seçiminizin sebebini belirtiniz.

I. Aritmetik ortalama
Veriler eşit aralıklarla, **dengeli** dağılmıştır; uç değer yoktur. Ortalama = 90 : 6 = **15** olup verilerin tam merkezindedir.

II. Ortanca
90 değeri diğerlerinden çok uzaktır; bir **uç değerdir**. Ortalama (104 : 5 = 20,8) hiçbir veriyi temsil etmez — verilerin dördü 5'ten küçüktür! Ortanca ise **4**'tür ve setin gerçek merkezini gösterir.

III. Tepe değer
Veriler **kategoriktir** (renk). Renkler toplanıp bölünemeyeceği için ortalama, sıralanamayacağı için de ortanca kullanılamaz. Tepe değer **Mavi**'dir (3 kez).

IV. Tepe değer
7 değeri **beş kez** tekrar etmiştir; veri setinin açık ara en belirgin özelliğidir. Tepe değer = **7**

V. Aritmetik ortalama
Veriler ikişer artarak dengeli dağılmıştır. Ortalama = 170 : 5 = **34**

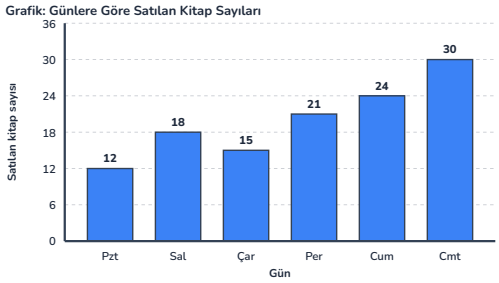
VI. Ortanca
200 bir uç değerdir. Ortalama 210 : 5 = **42** çıkar; oysa verilerin dördü 5'ten küçüktür. Ortanca **3**'tür.

Özet:
Aritmetik ortalama: I, V · **Ortanca:** II, VI · **Tepe değer:** III, IV

Karar kuralı: Önce verinin **kategorik** olup olmadığına bak (kategorikse tepe değer). Sonra **uç değer** ara (varsa ortanca). Sonra **çok tekrar eden** bir değer ara (varsa tepe değer). Hiçbiri yoksa **aritmetik ortalama**.

Ortalama: I, V · Ortanca: II, VI · Tepe değer: III, IV

2 Aşağıdaki grafikte bir kitapçıda günlere göre satılan kitap sayıları gösterilmiştir.



a) Satışların aritmetik ortalamasını bulunuz.
b) Açıklığı hesaplayıp yorumlayınız.
c) Veri setinin ortancasını bulunuz.
d) Bu veri setinin tepe değeri var mıdır? Açıklayınız.

Önce verileri grafikten okuyalım:
Pzt 12 · Sal 18 · Çar 15 · Per 21 · Cum 24 · Cmt 30

a) Aritmetik ortalama
Toplam = 12 + 18 + 15 + 21 + 24 + 30
= 30 + 15 + 21 + 24 + 30
= 45 + 21 + 24 + 30
= 66 + 24 + 30
= 90 + 30 = **120**
Veri sayısı: 6
Ortalama = 120 : 6 = **20 kitap**

b) Açıklık
En büyük: **30** (Cumartesi) · En küçük: **12** (Pazartesi)
Açıklık = 30 − 12 = **18 kitap**

Yorum: Haftanın en yoğun günü ile en sakin günü arasında 18 kitaplık bir fark vardır. Grafiğe bakıldığında satışların hafta başında düşük başlayıp hafta sonuna doğru **düzenli olarak arttığı** görülüyor. Bu, insanların hafta sonuna doğru alışverişe daha çok zaman ayırmasıyla açıklanabilir.

c) Ortanca
Verileri küçükten büyüğe sıralayalım:
12, 15, **18**, **21**, 24, 30

6 veri var; 6 **çift** sayı olduğundan tam ortada tek bir değer yoktur. Ortadaki **iki değerin** (3. ve 4. sıradakiler) ortalamasını alırız:
Ortanca = (18 + 21) : 2 = 39 : 2 = **19,5 kitap**

Dikkat: 19,5 değeri veri setinde **yoktur**. Bir veri setinin merkezi, o setin bir elemanı olmak zorunda değildir.

d) Tepe değer
Tepe değer, en çok tekrar eden değerdir. Verilere bakalım: 12, 15, 18, 21, 24, 30 — **hiçbir değer tekrar etmemiştir**; hepsi birer kez geçiyor.

Bu veri setinin tepe değeri YOKTUR.

Bu durum tepe değerin bir zayıflığını gösterir: Her veri setinde bulunmayabilir. Ortalama ve ortanca ise sayısal her veri setinde her zaman hesaplanabilir.

a) 20 kitap b) 18; satışlar hafta sonuna doğru artıyor c) 19,5 d) Yoktur; hiçbir değer tekrar etmemiş

3 Bir kırtasiyenin sekiz günlük günlük müşteri sayıları şöyledir:

7, 8, 9, 9, 10, 11, 12, 78

a) Aritmetik ortalamayı bulunuz.
b) Ortancayı bulunuz.
c) Tepe değeri ve açıklığı bulunuz.
d) Ortalama ile ortanca arasındaki farkı yorumlayınız. Hangisi veri setini daha iyi temsil eder?

a) Aritmetik ortalama
Toplam = 7 + 8 + 9 + 9 + 10 + 11 + 12 + 78
= 15 + 9 + 9 + 10 + 11 + 12 + 78
= 24 + 9 + 10 + 11 + 12 + 78
= 33 + 10 + 11 + 12 + 78
= 43 + 11 + 12 + 78
= 54 + 12 + 78
= 66 + 78 = **144**

Veri sayısı: **8**
Ortalama = 144 : 8 = **18 müşteri**

b) Ortanca
Veriler zaten sıralı:
7, 8, 9, **9**, **10**, 11, 12, 78

8 veri var; **çift** sayıda olduğu için ortadaki iki değerin (4. ve 5. sıradakiler) ortalamasını alırız:
Ortanca = (9 + 10) : 2 = 19 : 2 = **9,5 müşteri**

c) Tepe değer ve açıklık
Tepe değer: En çok tekrar eden değer **9**'dur (iki kez).
Açıklık: 78 − 7 = **71 müşteri**

d) Yorum

Ortalama **18**, ortanca ise **9,5** çıktı. Aradaki fark neredeyse **iki katıdır**. Bu büyük farkın tek sebebi **78** değeridir.

78 sayısı diğer verilerin hepsinden çok uzaktır (diğerleri 7 ile 12 arasında). Bu bir **uç değerdir**.

Şimdi kritik soruyu soralım: **Sekiz günün kaçında müşteri sayısı 18'den fazlaydı?** Sadece bir gün (78). Yani **yedi günde** müşteri sayısı ortalamanın **altındaydı**. Ortalama, kırtasiyenin tipik bir gününü hiç anlatmıyor.

Ortanca **9,5**'tir ve verilerin çoğunluğu (7, 8, 9, 9, 10, 11, 12) bu değerin çevresindedir.

Cevap: ORTANCA daha iyi temsil eder. Uç değerler ortalamayı kendine doğru çekerken ortancayı etkilemez; çünkü ortanca sıralamadaki **konuma** bakar, değerin büyüklüğüne değil.

Not: 78 müşterilik gün muhtemelen özel bir gündü (okul kayıt dönemi, kampanya vb.). Bu günün verisini silmek yerine, veriyi yorumlarken **ortancayı** kullanmak daha doğrudur.

devamı →

3 *(çözümün devamı)*

a) 18 b) 9,5 c) Tepe değer 9, açıklık 71 d) Ortanca; 78 bir uç değerdir

4 Bir basketbol takımında iki oyuncunun son beş maçta attıkları sayılar şöyledir:

Ada: 12, 14, 13, 15, 16
Bora: 5, 22, 8, 25, 10

a) İki oyuncunun ortalamalarını bulunuz.
b) İki oyuncunun açıklıklarını bulunuz.
c) Antrenör her maçta güvenebileceği bir oyuncu arıyorsa kimi seçmelidir? Gerekçelendiriniz.
d) "Bora daha iyi bir oyuncudur çünkü bir maçta 25 sayı attı." diyen birine ne cevap verirsiniz?

a) Aritmetik ortalamalar

Ada: Toplam = 12 + 14 + 13 + 15 + 16 = 70
Ortalama = 70 : 5 = **14 sayı**

Bora: Toplam = 5 + 22 + 8 + 25 + 10 = 70
Ortalama = 70 : 5 = **14 sayı**

İki oyuncunun ortalaması TAM OLARAK AYNI. Sadece ortalamaya bakan bir antrenör ikisi arasında hiçbir fark göremezdi.

b) Açıklıklar

Ada: En büyük 16, en küçük 12 → Açıklık = 16 − 12 = **4 sayı**
Bora: En büyük 25, en küçük 5 → Açıklık = 25 − 5 = **20 sayı**

Bora'nın açıklığı Ada'nınkinin **beş katıdır**.

c) Antrenör kimi seçmeli?

Cevap: ADA

Gerekçe: Antrenör "her maçta güvenebileceği" bir oyuncu arıyor. Bu, oyuncunun performansının **tutarlı** ve **öngörülebilir** olmasını istemek demektir.

Ada'nın sayıları **12 ile 16** arasında, dar bir aralıkta kalmıştır. Antrenör Ada'dan her maç yaklaşık **14 sayı** bekleyebilir ve bu beklentisi çok nadiren şaşar.

Bora ise bir maçta **25**, başka bir maçta **5** sayı atmıştır. Antrenör Bora'dan ne bekleyeceğini bilemez; kritik bir maçta 5 sayı atma ihtimali de vardır.

Genel kural: Ortalamalar eşitse karar **açıklığa** bakılarak verilir. Tutarlılık isteniyorsa **açıklığı küçük** olan seçilir.

d) "Bora daha iyidir" iddiasına cevap

Bu iddia **tek bir veriye** bakarak yapılmış bir genellemedir ve yanıltıcıdır.

Verilecek cevap şöyle olabilir:

devamı →

4 *(çözümün devamı)*

"25 sayı gerçekten etkileyici bir rakam. Ama bu **beş maçtan yalnızca biri**. Diğer maçlara bakalım: Bora 5, 8 ve 10 sayı da atmış. Beş maçın **üçünde** Ada'nın en kötü maçından (12 sayı) bile az atmış.

İki oyuncunun **ortalaması aynı**: 14 sayı. Yani Bora toplamda Ada'dan daha fazla sayı atmış değil. Fark, sayıların **nasıl dağıldığında**.

Tek bir yüksek değere bakıp karar vermek, **uç değere aldanmak** demektir. Bir oyuncuyu değerlendirmek için hem **ortalamaya** hem **açıklığa** bakmak gerekir."

a) İkisi de 14 b) Ada 4, Bora 20 c) Ada; açıklığı küçük, performansı tutarlı d) Tek bir uç değere bakılarak karar verilemez

5 Mert, aritmetik ortalamayı bulma yöntemini şöyle anlatıyor:

"Aritmetik ortalamayı bulmak için verileri küçükten büyüğe sıralarım, sonra tam ortadaki sayıyı alırım. O sayı ortalamadır."

a) Mert'in yöntemini 4, 6, 8, 10, 12 veri setine uygulayınız. Bulduğu sonuç doğru mu?
b) Aynı veri setinin gerçek ortalamasını hesaplayınız.
c) Mert'in yöntemini 4, 6, 8, 10, 100 veri setine uygulayıp gerçek ortalamayla karşılaştırınız.
d) Mert aslında hangi ölçüyü hesaplıyor? Yöntemi ne zaman doğru sonuç verir?

a) Mert'in yöntemi
Veriler zaten sıralı: 4, 6, **8**, 10, 12
Tam ortadaki (3. sıradaki) sayı: **8**
Mert'in bulduğu sonuç: **8**

b) Gerçek ortalama
Toplam = 4 + 6 + 8 + 10 + 12 = **40**
Veri sayısı: 5
Ortalama = 40 : 5 = **8**

Sonuç aynı çıktı! Bu durum Mert'i haklı olduğuna inandırmış olabilir. Ama sonucun doğru çıkması, **yöntemin doğru olduğu anlamına gelmez**.

c) İkinci veri setiyle deneyelim: 4, 6, 8, 10, 100

Mert'in yöntemi: Sıralı veriler 4, 6, **8**, 10, 100 → ortadaki sayı **8**

Gerçek ortalama:
Toplam = 4 + 6 + 8 + 10 + 100 = **128**
Ortalama = 128 : 5 = **25,6**

Mert **8** diyor, gerçek ortalama ise **25,6**. Aradaki fark **17,6** gibi çok büyük bir değer. Yöntem bu kez tamamen yanlış sonuç verdi.

devamı →

5 *(çözümün devamı)*

d) Mert aslında ne hesaplıyor?

Mert'in anlattığı yöntem — **sırala, ortadakini al** — tam olarak **ORTANCA** bulma yöntemidir. Yani Mert ortalama sandığı şeyi değil, **ortancayı** hesaplıyor.

Yöntem ne zaman doğru sonuç verir?
Veriler **dengeli** ve **simetrik** dağıldığında ortanca ile aritmetik ortalama **eşit çıkar**. (a) şıkkındaki 4, 6, 8, 10, 12 veri seti tam olarak böyleydi: sayılar eşit aralıklarla artıyordu.

Ancak veri setinde **uç değer** varsa (ikinci örnekteki 100 gibi) iki ölçü birbirinden uzaklaşır. Ortalama uç değere doğru çekilirken ortanca yerinde kalır.

Doğru tanımlar:
Aritmetik ortalama = Verilerin toplamı : Veri sayısı
Ortanca = Sıralandığında tam ortadaki değer (veri sayısı çiftse ortadaki iki değerin ortalaması)

Ders: Bir yöntem birkaç örnekte doğru sonuç verdi diye doğru sayılmaz. Yöntemi **uç değerli** bir örnekle test etmek, gizli hataları ortaya çıkarır.

a) 8; doğru görünüyor b) 8 c) Mert 8 der, gerçek ortalama 25,6 d) Ortancayı hesaplıyor; yalnız dengeli dağılımda doğru çıkar

2. Bölüm Soru 6–10

6 Aşağıdaki anket soruları veriliyor.

I. "Günde ortalama kaç saat ders çalışıyorsunuz?"
II. "Herkesin bildiği gibi kahvaltı çok önemlidir; sen de her sabah kahvaltı yapıyor musun?"
III. "Okul kantinindeki yiyecekler hakkında ne düşünüyorsunuz?"
IV. "Bu kadar çok ödev verilmesi sence de gereksiz değil mi?"
V. "Müzik dinlemek ile ders çalışma verimi arasında bir ilişki var mıdır?"
VI. "Zamanını boşa harcayan öğrenciler neden sosyal medyadan vazgeçemiyor?"

a) Soruları yanlı (taraflı) ve tarafsız diye ikiye ayırınız.
b) Yanlı olanların neden yanlı olduğunu tek tek yazınız.
c) Yanlı olanların tarafsız hâllerini yazınız.

a) Sınıflandırma

Tarafsız sorular: I, III, V
Yanlı (taraflı) sorular: II, IV, VI

b) Neden yanlı?

II. "Herkesin bildiği gibi kahvaltı çok önemlidir..."
Soru, cevabı **daha baştan dayatıyor**. "Herkesin bildiği gibi" ifadesi, aksini düşünen birini yanlış konuma sokar; katılımcı "hayır" demekten çekinir.

devamı →

6 *(çözümün devamı)*

IV. "Bu kadar çok ödev verilmesi sence de **gereksiz** değil mi?"
İki yanlılık birden var: "Bu kadar çok" ifadesi ödevin fazla olduğunu peşinen kabul ediyor, "gereksiz" kelimesi ise **olumsuz bir yargı** taşıyor. "Sence de" ifadesi de katılımcıyı aynı görüşe çağırıyor.

VI. "**Zamanını boşa harcayan** öğrenciler neden sosyal medyadan **vazgeçemiyor**?"
Soru, sosyal medya kullananların zamanını boşa harcadığını ve bağımlı olduğunu **araştırmadan doğru kabul ediyor**. Suçlayıcı bir dil kullanıyor.

c) Tarafsız hâlleri

II. "Haftada kaç gün kahvaltı yapıyorsunuz?"
(Ya da: "Kahvaltı yapma alışkanlığınız hakkında ne düşünüyorsunuz?")

IV. "Verilen ödev miktarı hakkında ne düşünüyorsunuz?"
(Ya da: "Günde ortalama kaç saatinizi ödeve ayırıyorsunuz?")

VI. "Sosyal medya kullanım süresi ile zaman yönetimi arasında nasıl bir ilişki vardır?"
(Ya da: "Günde ortalama kaç saat sosyal medya kullanıyorsunuz?")

Yanlı soruyu tanıma yolları:
- İçinde **yargı bildiren kelimeler** var mı? (gereksiz, zararlı, boşa, hâlâ)
- Cevabı **zaten kabul ediyor** mu? ("neden vazgeçemiyor" → vazgeçemediği varsayılmış)
- Katılımcıyı **bir tarafa çağırıyor** mu? ("sence de", "değil mi", "herkesin bildiği gibi")

Tarafsız soru ise yalnızca **bilgi ister**; cevabı yönlendirmez.

a) Tarafsız: I, III, V — Yanlı: II, IV, VI b) Yargı bildiren kelimeler ve peşin kabuller c) Ölçülebilir, yönlendirmeyen sorulara çevrilmeli

7 Aşağıdaki kök-yaprak gösteriminde 6/B sınıfındaki öğrencilerin bir yılda okuduğu kitap sayıları verilmiştir.

6/B Sınıfının Bir Yılda Okuduğu Kitap Sayıları

Kök	Yaprak
1	3 4 4 5 7 9
2	1 2 4 6 7 8

Kök: onlar basamağı — Yaprak: birler basamağı

a) Veri setini sıralı hâlde yazıp veri sayısını belirtiniz.
b) Aritmetik ortalamayı ve ortancayı bulunuz.
c) Tepe değeri ve açıklığı bulunuz.
d) 6/A sınıfının ortalaması 16, açıklığı 10'dur. İki sınıfı karşılaştırınız.

a) Veri setini okuyalım

Kök-yaprak gösteriminde **kök** onlar basamağını, **yaprak** birler basamağını verir.

Kök 1 satırındaki yapraklar: 3, 4, 4, 5, 7, 9 → **13, 14, 14, 15, 17, 19**
Kök 2 satırındaki yapraklar: 1, 2, 4, 6, 7, 8 → **21, 22, 24, 26, 27, 28**

Sıralı veri seti:
13, 14, 14, 15, 17, 19, 21, 22, 24, 26, 27, 28

devamı →

7 *(çözümün devamı)*

Veri sayısı: 12
(Kök-yaprak gösteriminin büyük avantajı: veriler zaten **küçükten büyüğe sıralı** gelir.)

b) Ortalama ve ortanca

Aritmetik ortalama:
Toplam = 13 + 14 + 14 + 15 + 17 + 19 + 21 + 22 + 24 + 26 + 27 + 28
Kök 1 satırı: 13 + 14 + 14 + 15 + 17 + 19 = **92**
Kök 2 satırı: 21 + 22 + 24 + 26 + 27 + 28 = **148**
Genel toplam = 92 + 148 = **240**
Ortalama = 240 : 12 = **20 kitap**

Ortanca: 12 veri var; **çift** sayıda olduğu için ortadaki iki değerin (6. ve 7. sıradakiler) ortalamasını alırız:
13, 14, 14, 15, 17, **19**, **21**, 22, 24, 26, 27, 28
Ortanca = (19 + 21) : 2 = 40 : 2 = **20 kitap**

c) Tepe değer ve açıklık

Tepe değer: En çok tekrar eden değer **14**'tür (iki kez). Diğer bütün değerler birer kez geçiyor.
Açıklık: 28 − 13 = **15 kitap**

d) İki sınıfın karşılaştırması

6/A: Ortalama **16**, açıklık **10**
6/B: Ortalama **20**, açıklık **15**

1. Ortalamaya göre: 20 > 16 olduğundan **6/B sınıfı daha çok kitap okumuştur**. Aradaki fark öğrenci başına ortalama 4 kitaptır. İki grup karşılaştırılırken önce ortalamaya bakılır ve burada ortalamalar farklı çıkmıştır.

2. Açıklığa göre: 15 > 10 olduğundan **6/B'deki dağılım daha geniştir**; yani 6/B öğrencileri arasındaki fark daha fazladır. 6/A'da öğrenciler birbirine daha yakın sayıda kitap okumuştur.

Genel yorum: 6/B daha çok okuyan bir sınıftır, ancak sınıf içi **farklılık** de daha fazladır. 6/A ise daha az okuyan ama **daha türdeş** bir sınıftır.

Ek not: 6/B'de ortalama ile ortancanın **ikisi de 20** çıktı. Bu, verilerin **dengeli dağıldığının** güçlü bir işaretidir; sınıfta ortalamayı bozan bir uç değer yoktur.

a) 13, 14, 14, 15, 17, 19, 21, 22, 24, 26, 27, 28 (12 veri) b) Ortalama 20, ortanca 20 c) Tepe değer 14, açıklık 15 d) 6/B daha çok okumuş ama dağılımı daha geniş

8 Bir sütun grafiğinde dikey eksen **0'dan değil 40'tan** başlamaktadır. Grafikte A ürünü **50**, B ürünü **45** adet satmış olarak gösterilmiştir.

Grafiğe bakan bir öğrenci şöyle diyor:

> **"A ürününün sütunu B ürününün sütununun iki katı yükseklikte. Demek ki A ürünü B ürününün iki katı satmış."**

a) Öğrencinin hatası nedir? Açıklayınız.
b) A ürünü gerçekte B ürününün kaç katı satmıştır? Yaklaşık olarak belirtiniz.
c) Bu grafik nasıl düzeltilmelidir?
d) Sütun grafiklerinde görülen ikinci tip ölçek hatası nedir? Örnekle açıklayınız.

a) Hata: Sütunun görünen yüksekliğini değerle karıştırmak.

Dikey eksen **40'tan** başladığı için sütunlar 40'ın üzerindeki kısmı gösteriyor:
A ürünü: 50 − 40 = **10 birimlik** görünen yükseklik
B ürünü: 45 − 40 = **5 birimlik** görünen yükseklik

Gerçekten de A'nın sütunu B'nin **iki katı yükseklikte** görünüyor. Öğrenci bunu doğru gözlemlemiş; ama bu yüksekliği doğrudan **satış miktarına** çevirmekle hata yapmış.

Sütunların **değeri** ise eksendeki sayılarla okunur: **50** ve **45**. Bunlar iki kat değildir.

b) Gerçek oran

A ürünü 50, B ürünü 45 adet satmıştır.
50 : 45 ≈ **1,1**

Yani A ürünü B'den yaklaşık **%11** daha fazla satmıştır; iki katı değil, neredeyse **aynı** miktarda.

Aradaki fark yalnızca **5 adettir**. Ancak grafik, %11'lik bir farkı **%100'lük** bir fark gibi göstermiştir. Ölçek hatasının ne kadar büyük bir yanılgı yaratabileceği buradan görülüyor.

c) Grafik nasıl düzeltilmeli?

1. yol (en doğrusu): Dikey eksen **0'dan** başlatılmalıdır. O zaman 50 ve 45 birimlik sütunlar neredeyse aynı yükseklikte görünür ve grafik gerçeği yansıtır.

2. yol: Eksenin 0'dan başlamaması zorunluysa (değerler birbirine çok yakınsa) bu durum grafik üzerinde **açıkça belirtilmelidir**; eksenin kesildiğini gösteren bir işaret konmalıdır.

3. ek önlem: Sütunların üzerine **değerleri doğrudan yazmak**, okuyucunun yanılmasını önler.

d) İkinci tip ölçek hatası: Eşit olmayan aralıklar (belirsiz ölçek)

Bu hatada dikey eksendeki sayılar **eşit aralıklarla** artmaz.

Örnek: Eksen 0, 5, 10, 15, **25**, 30 diye ilerliyor olsun. Burada 15 ile 25 arasındaki basamak **10 birimlik**, diğerleri ise **5 birimliktir**. Yani aynı uzunluktaki iki aralık farklı miktarları gösteriyor.

devamı →

8 *(çözümün devamı)*

Böyle bir grafikte sütunların değeri **kesin olarak okunamaz**. Örneğin bir sütunun ucu 10 ile 15 arasında görünüyorsa o değer 12 de olabilir 13 de; hangisi olduğu anlaşılmaz.

Bu tarz grafikler hakkında yalnızca **hangi aralıkta olduğu** söylenebilir; kesin sayılar üzerinden yorum yapmak **hatalıdır**.

a) Görünen yüksekliği değer sanmak b) Yaklaşık 1,1 kat (%11 fazla) c) Eksen 0'dan başlatılmalı ya da kesinti belirtilmeli d) Eşit olmayan aralıklar; değerler kesin okunamaz

9 Bir aile, sipariş verecekleri markette teslimat süresini önemsiyor. İki marketin son beş siparişteki teslimat süreleri (dakika) şöyledir:

Market X: 25, 30, 28, 27, 30
Market Y: 20, 35, 22, 38, 25

a) İki marketin ortalama teslimat sürelerini bulunuz.
b) İki marketin açıklıklarını bulunuz.
c) Aile en geç 35 dakikada teslimat istiyorsa hangi marketi seçmelidir? Verilerle gösteriniz.
d) Aile "bazen çok hızlı gelmesi" ihtimalini önemsiyorsa hangi marketi seçer? İki isteğin çeliştiği noktayı açıklayınız.

a) Ortalama teslimat süreleri

Market X: Toplam = 25 + 30 + 28 + 27 + 30 = **140**
Ortalama = 140 : 5 = **28 dakika**

Market Y: Toplam = 20 + 35 + 22 + 38 + 25 = **140**
Ortalama = 140 : 5 = **28 dakika**

İki marketin ortalaması **aynı**: 28 dakika. Yalnızca ortalamaya bakan bir aile ikisi arasında seçim yapamazdı.

b) Açıklıklar

Market X: En büyük 30, en küçük 25 → Açıklık = 30 − 25 = **5 dakika**
Market Y: En büyük 38, en küçük 20 → Açıklık = 38 − 20 = **18 dakika**

Market Y'nin açıklığı, X'inkinin **üç katından** fazladır.

c) En geç 35 dakika koşulu

Her marketin verilerini tek tek kontrol edelim:

Market X: 25 ✓, 30 ✓, 28 ✓, 27 ✓, 30 ✓
Beş siparişin **beşi de** 35 dakikanın altında. Koşul **%100** sağlanıyor.

Market Y: 20 ✓, 35 ✓, 22 ✓, **38 ×**, 25 ✓
Bir sipariş **38 dakika** sürmüş; koşulu sağlamıyor. Beş siparişin dördü uygun, biri değil.

Cevap: Market X seçilmelidir.

devamı →

9 *(çözümün devamı)*

Gerekçe: Market X'in en kötü teslimatı bile **30 dakikadır**; aile hiçbir zaman 35 dakikayı aşan bir teslimat yaşamayacaktır. Market Y'de ise 38 dakikalık bir gecikme yaşanmıştır ve açıklığın büyüklüğü, benzer gecikmelerin **tekrarlayabileceğini** gösterir.

d) "Bazen çok hızlı gelsin" isteği

Bu durumda aile **Market Y**'yi seçer.

Market Y'nin verilerine bakalım: **20** ve **22** dakikalık teslimatlar var. Market X'in **en hızlı** teslimatı ise 25 dakikadır. Yani çok hızlı teslimat yalnızca Y'de mümkündür.

İki isteğin çeliştiği nokta:

Bu iki istek aynı anda karşılanamaz; çünkü ikisi de aynı özellikten doğar: **açıklığın büyüklüğü**.

Açıklığı büyük olan Market Y, hem **çok hızlı** (20 dk) hem **çok yavaş** (38 dk) teslimat yapabilir. Bu iki uç aynı madalyonun iki yüzüdür: bir veri setinin yayılımı genişse hem alt uç hem üst uç uzaklaşır.

Açıklığı küçük olan Market X ise **hiçbir zaman çok yavaş olmaz**, ama **hiçbir zaman çok hızlı da olmaz**.

Karar: Aile neyi önemsediğine karar vermelidir. **Güvence** istiyorsa X'i (küçük açıklık), **şans** istiyorsa Y'yi seçer. Veri, kararı kendiliğinden vermez; ama seçeneklerin **ne anlama geldiğini** net biçimde gösterir.

a) İkisi de 28 dk b) X: 5 dk, Y: 18 dk c) Market X; beş teslimatı da 35 dk altında d) Market Y; büyük açıklık hem çok hızlıyı hem çok yavaşı getirir

10 İki sınıftaki öğrencilere "En çok hangi dersi seviyorsun?" sorusu sorulmuş ve yanıtlar iki ayrı tabloya yazılmıştır.

Ders	6/A	6/B
Matematik	8	6
Türkçe	5	10
Fen Bilimleri	7	5
Sosyal Bilgiler	4	4
İngilizce	6	5

a) Her sınıfın tepe değerini ayrı ayrı bulunuz.
b) İki tabloyu birleştirip tek bir tablo oluşturunuz.
c) Birleştirilmiş tabloya göre en çok ve en az sevilen dersler hangileridir?
d) Yalnızca 6/A'nın tablosuna bakan biri, iki sınıfın geneli hakkında doğru yorum yapabilir miydi? Açıklayınız.

a) Sınıfların tepe değerleri

6/A: Sayılar 8, 5, 7, 4, 6. En büyüğü **8**'dir.
6/A'nın tepe değeri: **Matematik**

6/B: Sayılar 6, 10, 5, 4, 5. En büyüğü **10**'dur.
6/B'nin tepe değeri: **Türkçe**

Dikkat: Bu veriler **kategoriktir** (ders adları). Kategorik verilerde aritmetik ortalama ve ortanca kullanılamaz; yalnızca **tepe değer** anlamlıdır.

b) Birleştirilmiş tablo

İki sınıfa da **aynı soru**, **aynı seçeneklerle** sorulduğu için veriler birleştirilebilir. Her dersin iki sınıftaki sayısını toplayalım:

devamı →

10 *(çözümün devamı)*

Ders	6/A	6/B	Toplam
Matematik	8	6	14
Türkçe	5	10	15
Fen Bilimleri	7	5	12
Sosyal Bilgiler	4	4	8
İngilizce	6	5	11

Kontrol: 14 + 15 + 12 + 8 + 11 = **60** öğrenci. 6/A'da 30, 6/B'de 30 öğrenci vardı ✓

c) En çok ve en az sevilen dersler

En çok sevilen: Türkçe (15 öğrenci)
En az sevilen: Sosyal Bilgiler (8 öğrenci)

Burada çok ilginç bir durum var: **Türkçe, 6/A'da ikinci sıranın bile gerisindeydi** (5 öğrenciyle en az sevilenlerden biriydi). Ama 6/B'deki **10** gibi yüksek bir değer sayesinde birleştirilmiş tabloda **birinci sıraya** çıkmıştır.

d) Tek tabloya bakan biri doğru yorum yapabilir miydi?

Hayır, yapamazdı.

Yalnızca 6/A'nın tablosuna bakan biri şu sonuca varırdı:
"Öğrenciler en çok **Matematik** dersini seviyor."

Oysa iki sınıfın geneline bakıldığında en çok sevilen ders **Türkçe**'dir (15 > 14). Tek tablodan çıkarılan sonuç **yanlıştır**.

Sebep: 6/A'nın verisi yalnızca **bir sınıfı** temsil eder; iki sınıfın tamamını değil. Bir grubun verisiyle daha geniş bir grup hakkında genelleme yapmak, **örneklem yanlılığına** düşmektir.

Sonuç: Aynı soruya aynı seçeneklerle verilmiş yanıtlar **tek bir tabloda birleştirilmelidir**. Veriler bir bütün olarak gösterildiğinde daha kolay okunur ve **daha doğru** yorumlanır.

a) 6/A: Matematik, 6/B: Türkçe b) 14, 15, 12, 8, 11 c) En çok Türkçe (15), en az Sosyal Bilgiler (8) d) Hayır; 6/A'ya göre Matematik çıkardı, oysa doğrusu Türkçe

3. Bölüm Soru 11–15

11 Bir belediye, ilçedeki çocuk oyun alanlarının yeterli olup olmadığını araştırmak istiyor. Şu yöntemi uyguluyor:

1. Cumartesi öğleden sonra ilçedeki en büyük parkta bulunan **50 kişiye** anket yapılıyor.
2. Soru: "Bugün burada güzel vakit geçirdiniz mi? Oyun alanlarını yeterli buluyor musunuz?"
3. Katılımcıların **%90**'ı "yeterli" diyor.
4. Belediye "İlçe halkının %90'ı oyun alanlarını yeterli buluyor." sonucuna varıyor.

a) Örneklemdeki yanlılığı açıklayınız.
b) Sorudaki yanlılığı açıklayınız.
c) Bu iki yanlılık sonucu hangi yönde etkilemiştir? Gerekçelendiriniz.
d) Araştırmanın doğru yapılması için üç öneri yazınız.

a) Örneklemdeki yanlılık

Anket, **parkta bulunan** kişilere yapılmıştır. Bu grubun kimlerden oluştuğunu düşünelim: Parka gelenler, zaten parkı **kullanabilen** ve **beğenen** kişilerdir.

Peki kimler bu ankete hiç katılamadı?
- Parkı **beğenmediği için gitmeyenler**
- Evi parka **uzak olduğu için** gidemeyenler
- Mahallesinde **hiç oyun alanı olmayan** ve bu parktan haberi olmayanlar
- O gün başka işi olanlar

Yani araştırma, **en memnun olması beklenen grubu** seçmiştir. Bu bir **seçim yanlılığıdır**. Ayrıca yalnızca **bir parkta** ve **tek bir günde** yapılmıştır; ilçenin tamamını temsil etmez.

b) Sorudaki yanlılık

Soru iki kısımdan oluşuyor: "Bugün burada **güzel vakit geçirdiniz mi**? Oyun alanlarını yeterli buluyor musunuz?"

Birinci kısım, ikinci kısmı **etkilemektedir**. Katılımcıya önce güzel bir gün geçirdiği hatırlatılıyor, hemen ardından değerlendirme isteniyor. İyi hissettirilen bir kişi, ikinci soruya da **olumlu** cevap verme eğilimindedir.

Ayrıca iki ayrı konu tek soruda birleştirilmiştir; katılımcı hangisine cevap verdiğini bilemez. Tarafsız bir anket her konuyu **ayrı ayrı** sormalıdır.

c) Yanlılıklar sonucu hangi yönde etkiledi?

İki yanlılık da sonucu YUKARI çekmiştir. Yani gerçek memnuniyet oranı **%90'dan düşüktür**.

Gerekçe:

1. Örneklem yanlılığı: Memnun olmayanlar zaten parka gitmedikleri için ankete **hiç katılamadılar**. Anket, memnuniyetsizliği ölçemeyeceği bir yerde yapıldı. Bu tek başına oranı yükseltir.

2. Soru yanlılığı: Olumlu bir hatırlatmayla başlayan soru, kararsız katılımcıları da "yeterli" demeye yöneltti.

devamı →

11 *(çözümün devamı)*

İki etki **aynı yöne** çalıştığı için birbirini götürmez, **toplanır**. Sonuç, gerçeğin oldukça üzerindedir.

Önemli nokta: %90 rakamının hesabı doğru olabilir — 50 kişiden 45'i "yeterli" demiştir. Hata hesapta değil, **verinin nasıl toplandığındadır**. Yanlı veriden doğru sonuç çıkmaz.

d) Üç öneri

Öneri 1 — Örneklemi doğru yerden seç.
Anket yalnızca parkta değil, ilçenin **farklı mahallelerinde** yapılmalıdır. Böylece oyun alanı olmayan mahallelerde yaşayanların görüşü de alınır. Örneğin her mahalleden rastgele seçilmiş ailelerle görüşülmelidir.

Öneri 2 — Soruyu tarafsızlaştır ve ayır.
Yönlendirici giriş cümlesi kaldırılmalı, her konu ayrı sorulmalıdır:
"Oturduğunuz mahallede çocuk oyun alanı var mı?"
"Mevcut oyun alanlarını yeterli buluyor musunuz?"

Öneri 3 — Zamanı ve örneklem büyüklüğünü genişlet.
Tek bir cumartesi öğleden sonrası yerine **farklı günler ve saatlerde** veri toplanmalı; 50 kişi yerine ilçe nüfusunu temsil edecek **daha büyük** bir grupla görüşülmelidir.

Ek not: Katılımcıların adı, adresi gibi **kişisel verileri** yayımlanmamalı; sonuçlar yalnızca sayı ve oranlarla sunulmalıdır.

a) Parktakiler zaten memnun olanlardır (seçim yanlılığı) b) Olumlu giriş cümlesi cevabı yönlendiriyor c) İkisi de oranı YUKARI çekti; gerçek oran %90'dan düşük d) Farklı mahalleler, tarafsız ve ayrı sorular, geniş örneklem

12 Bir sınıftaki **40** öğrencinin okula geliş şekilleri şöyledir:

Yürüyerek: 14 · **Servisle:** 16 · **Otobüsle:** 6 · **Arabayla:** 4

Bu verilerle bir daire grafiği çizilmiş ve dilimler şöyle gösterilmiştir:
Yürüyerek %35 · Servisle %40 · Otobüsle %20 · Arabayla %5

a) Her geliş şeklinin gerçek yüzdesini hesaplayınız.
b) Grafikteki yüzdelerin toplamını bulunuz. Bu toplam grafiğin doğru olduğunu gösterir mi?
c) Hangi dilimler hatalı çizilmiştir?
d) Hatalı dilimlerdeki öğrenci sayısı kaç öğrenci fazla ya da eksik gösterilmiştir?

a) Gerçek yüzdeler

Toplam öğrenci sayısı **40**'tır. Yüzde bulmak için her sayıyı 40'a bölüp 100 ile çarparız. Pratik yol: payda 40'ı 100'e tamamlamak için **2,5** ile çarparız.

devamı →

12 *(çözümün devamı)*

Yürüyerek: 14/40 = (14 × 2,5)/100 = **35/100 = %35**
Servisle: 16/40 = (16 × 2,5)/100 = **40/100 = %40**
Otobüsle: 6/40 = (6 × 2,5)/100 = **15/100 = %15**
Arabayla: 4/40 = (4 × 2,5)/100 = **10/100 = %10**

Kontrol: 35 + 40 + 15 + 10 = **100** ✓

b) Grafikteki yüzdelerin toplamı

35 + 40 + 20 + 5 = **100**

Bu toplam grafiğin doğru olduğunu GÖSTERMEZ.

Toplamın 100 çıkması **gerekli** bir koşuldur ama **yeterli** değildir. Bir dilimden alınan pay başka bir dilime eklenirse toplam yine 100 çıkar, ama iki dilim de hatalı olur.

Burada tam olarak bu olmuştur: Otobüs dilimine **5 puan eklenmiş**, araba diliminden **5 puan alınmıştır**. Toplam korunduğu için hata, toplamdan anlaşılmaz.

Doğru kontrol yöntemi: Her dilimi **tek tek** hesaplayıp grafiktekiyle karşılaştırmak.

c) Hatalı dilimler

Hesapladıklarımızı grafiktekilerle yan yana koyalım:

Geliş Şekli	Hesaplanan	Grafikte	Durum
Yürüyerek	%35	%35	Doğru
Servisle	%40	%40	Doğru
Otobüsle	%15	%20	HATALI
Arabayla	%10	%5	HATALI

Otobüs ve **araba** dilimleri hatalı çizilmiştir.

d) Kaç öğrenci fazla/eksik gösterilmiş?

Yüzdeleri öğrenci sayısına çevirelim. Toplam 40 öğrenci olduğuna göre **%1 = 0,4 öğrenci**, yani **%5 = 2 öğrenci**'dir.

Otobüsle gelenler:
Grafikte %20 gösterilmiş → 40'ın %20'si = 40 × 20/100 = **8 öğrenci**
Gerçekte ise **6 öğrenci**
Fark: 8 − 6 = **2 öğrenci FAZLA** gösterilmiş

Arabayla gelenler:
Grafikte %5 gösterilmiş → 40'ın %5'i = 40 × 5/100 = **2 öğrenci**
Gerçekte ise **4 öğrenci**
Fark: 4 − 2 = **2 öğrenci EKSİK** gösterilmiş

devamı →

12 *(çözümün devamı)*

Sonucun anlamı: Grafikte 2 öğrenci araba diliminden alınıp otobüs dilimine eklenmiş gibi görünüyor. Toplam öğrenci sayısı korunduğu (8 + 2 = 6 + 4 = 10) için hata, toplam kontrolüyle yakalanamaz.

Böyle bir grafiğe bakan biri, otobüs kullanımının gerçekte olduğundan **daha yaygın** olduğunu sanır. Küçük görünen bir çizim hatası, yanlış bir yorumu doğurur.

a) %35, %40, %15, %10 b) Toplam 100 ama doğruluğu göstermez c) Otobüs ve araba dilimleri d) Otobüs 2 öğrenci fazla, araba 2 öğrenci eksik

13 Bir öğrenci şöyle diyor:

> *"Aritmetik ortalama, bir veri setini her zaman en iyi temsil eden ölçüdür; çünkü bütün verileri hesaba katar."*

a) İddia doğru mudur? Bir karşıt örnek veriniz.
b) İddiadaki "bütün verileri hesaba katar" kısmı doğru mudur? Bu bir avantaj mı yoksa dezavantaj mı?
c) Ortalamanın hiç kullanılamayacağı bir veri türü örneği veriniz.
d) Ortalamanın gerçekten en iyi ölçü olduğu durumun koşullarını yazınız.

a) İddia YANLIŞTIR.

Karşıt örnek: 1, 2, 3, 4, 100

Ortalama = (1 + 2 + 3 + 4 + 100) : 5 = 110 : 5 = **22**

Şimdi bu sonuca bakalım: Veri setindeki **beş değerin dördü** (1, 2, 3, 4) ortalamanın **çok altındadır**. Hiçbir veri 22'ye yakın bile değildir. En yakın değer 4'tür ve arada 18 birim fark vardır.

Ortanca ise **3**'tür ve verilerin çoğunluğu (1, 2, 3, 4) bu değerin hemen çevresindedir.

Bu veri setini **ortanca** çok daha iyi temsil eder. Demek ki ortalama "her zaman" en iyi ölçü değildir.

b) "Bütün verileri hesaba katar" kısmı

Bu kısım **doğrudur**. Aritmetik ortalama hesaplanırken her veri toplama dâhil edilir; hiçbiri dışarıda bırakılmaz. Ortanca ise yalnızca **ortadaki** değere, tepe değer ise yalnızca **en çok tekrar edene** bakar.

Peki bu avantaj mı, dezavantaj mı? Cevap: İKİSİ DE.

Avantaj olduğu durum: Veriler dengeli dağıldığında her verinin katkısı ortalamayı **daha güvenilir** yapar. Tek bir ölçümdeki küçük hatalar diğerleri arasında erir.

Dezavantaj olduğu durum: Veri setinde bir **uç değer** varsa, ortalama o uç değeri de hesaba katmak zorundadır ve **ona doğru çekilir**. Yukarıdaki örnekte 100 değeri, ortalamayı tek başına 22'ye kadar yükseltmiştir.

devamı →

13 *(çözümün devamı)*

Yani öğrencinin "avantaj" diye sunduğu özellik, uç değerli setlerde tam olarak ortalamanın **zayıf noktasıdır**. Ortancanın uç değerden etkilenmemesinin sebebi de zaten bütün verileri değil, **sıralamadaki konumu** dikkate almasıdır.

c) Ortalamanın hiç kullanılamayacağı veri türü

Kategorik veriler.

Örnek: Bir sınıfta öğrencilerin en sevdiği renkler:
Mavi, Kırmızı, Mavi, Yeşil, Mavi, Sarı, Kırmızı

Bu verilerin ortalamasını almak **imkânsızdır**; çünkü renkler toplanamaz ve bölünemez. "Mavi + Kırmızı" diye bir işlem yoktur.

Ortanca da kullanılamaz; çünkü renkleri küçükten büyüğe **sıralamanın** matematiksel bir anlamı yoktur.

Kategorik verilerde kullanılabilecek **tek** merkezî eğilim ölçüsü **tepe değerdir**. Burada tepe değer **Mavi**'dir (3 kez).

Diğer kategorik veri örnekleri: kan grubu, memleket, tuttuğu takım, telefon markası, gözlerin rengi.

d) Ortalamanın en iyi ölçü olduğu koşullar

Aritmetik ortalama şu üç koşul birlikte sağlandığında en iyi ölçüdür:

1. Veriler sayısal olmalıdır.
Toplanıp bölünebilmelidir. Kategorik veride kullanılamaz.

2. Veri setinde uç değer bulunmamalıdır.
Diğerlerinden çok uzakta duran bir değer varsa ortalama ona doğru çekilir ve temsil gücünü kaybeder.

3. Veriler dengeli dağılmış olmalıdır.
Değerler belirli bir merkez etrafında toplanmalı, bir uca yığılmamalıdır.

Pratik kontrol yöntemi: Ortalamayı hesapladıktan sonra şunu sor: **"Verilerin kaç tanesi bu değerin altında, kaç tanesi üstünde?"**

Sayılar birbirine yakınsa ortalama iyi temsil ediyordur. Verilerin ezici çoğunluğu bir tarafta kalıyorsa (örneğimizde 5 veriden 4'ü altta), ortalama o veri setini **temsil etmiyordur**; ortancaya geçmek gerekir.

a) Yanlış; 1, 2, 3, 4, 100 setinde ortalama 22 ama dört veri altında b) Doğru ama uç değerde dezavantaja döner c) Kategorik veriler (renk, kan grubu) d) Sayısal + uç değersiz + dengeli dağılım

14 Bir öğrencinin beş sınav notundan dördü bilinmektedir:

70, 85, 90, 75 ve bilinmeyen bir not.

Bu beş notun **aritmetik ortalaması 82**'dir.

a) Bilinmeyen notu bulunuz.
b) Beş notun ortancasını, tepe değerini ve açıklığını bulunuz.
c) Öğrenci altıncı sınavdan 40 alırsa yeni ortalama ve yeni ortanca kaç olur?
d) Bu düşük not, iki ölçüden hangisini daha çok etkilemiştir? Sebebini açıklayınız.

a) Bilinmeyen notu bulma

Aritmetik ortalama = Toplam : Veri sayısı formülünü **tersten** kullanacağız:
Toplam = Ortalama × Veri sayısı

Toplam = 82 × 5 = **410**

Bilinen dört notun toplamı:
70 + 85 + 90 + 75 = 155 + 90 + 75 = 245 + 75 = **320**

Bilinmeyen not = 410 − 320 = **90**

Kontrol: (70 + 85 + 90 + 75 + 90) : 5 = 410 : 5 = 82 ✓

b) Ortanca, tepe değer ve açıklık

Beş not: 70, 85, 90, 75, 90
Küçükten büyüğe sıralayalım: 70, 75, **85**, 90, 90

Ortanca: 5 veri var; tek sayı olduğundan tam ortadaki (3. sıradaki) değer alınır → **85**

Tepe değer: En çok tekrar eden değer **90**'dır (iki kez). Bilinmeyen notun 90 çıkması, veri setine bir tepe değer kazandırdı.

Açıklık: 90 − 70 = **20**

c) Altıncı sınavdan 40 alırsa

Yeni ortalama:
Yeni toplam = 410 + 40 = **450**
Yeni veri sayısı = **6**
Yeni ortalama = 450 : 6 = **75**

Yeni ortanca:
Altı not sıralı hâlde: 40, 70, **75**, **85**, 90, 90
6 veri var; **çift** sayıda olduğu için ortadaki iki değerin (3. ve 4. sıradakiler) ortalamasını alırız:
Yeni ortanca = (75 + 85) : 2 = 160 : 2 = **80**

d) Hangi ölçü daha çok etkilendi?

Değişimleri hesaplayalım:

Ortalama: 82 → 75 · Düşüş = 82 − 75 = **7 puan**
Ortanca: 85 → 80 · Düşüş = 85 − 80 = **5 puan**

Ortalama daha çok etkilenmiştir (7 puana karşı 5 puan).

devamı →

14 *(çözümün devamı)*

Sebebi:

Ortalama hesaplanırken 40 notu **doğrudan toplama girer**. Diğer notlar 70 ile 90 arasındayken 40 notu, toplamı beklenenden çok daha az arttırır. Bu yüzden ortalama aşağı çekilir. 40 notu ne kadar düşük olursa ortalama da o kadar çok düşer.

Ortanca ise notların **büyüklüğüne** değil, sıralamadaki **konumuna** bakar. 40 notu listenin en başına yerleşti ve ortadaki değerleri **bir basamak kaydırdı** — o kadar. Öğrenci 40 yerine 10 ya da 60 alsaydı bile bu not yine en başta olacak ve ortanca yine **80** çıkacaktı.

Bunu deneyerek görelim:
Not 10 olsaydı: sıralı liste 10, 70, 75, 85, 90, 90 → ortanca yine (75 + 85) : 2 = **80**
Ama ortalama: (410 + 10) : 6 = 420 : 6 = **70** olurdu.

Ortanca değişmedi, ortalama 5 puan daha düştü.

Genel kural: Uç değerler **aritmetik ortalamayı** etkiler, **ortancayı** etkilemez. Bu yüzden uç değer içeren veri setlerinde ortanca daha güvenilir bir göstergedir.

a) 90 b) Ortanca 85, tepe değer 90, açıklık 20 c) Ortalama 75, ortanca 80 d) Ortalama (7 puan); çünkü değeri doğrudan toplama girer

15 Okulunuzdaki 6. sınıf öğrencilerinin **günlük ekran süresini** araştıracaksınız.

a) Bu konuda yanlı bir araştırma sorusu yazıp neden yanlı olduğunu açıklayınız.
b) Aynı konuyu ölçen tarafsız bir soru yazınız.
c) Yanlı bir örneklem örneği verip neden yanlı olduğunu açıklayınız.
d) Araştırmanızın doğru örneklem planını yazınız ve toplanan veriyi hangi ölçüyle özetleyeceğinizi gerekçelendiriniz.

a) Yanlı bir araştırma sorusu

Örnek yanlı soru:
"Sağlığa zararlı olduğu hâlde günde saatlerce ekran karşısında oturmayı hâlâ sürdürüyor musunuz?"

Neden yanlı?
- "**Sağlığa zararlı olduğu hâlde**" ifadesi, cevabı vermeden önce bir **yargı** dayatıyor.
- "**Saatlerce**" kelimesi, sürenin zaten uzun olduğunu **peşinen kabul ediyor**.
- "**Hâlâ sürdürüyor musunuz?**" ifadesi **suçlayıcıdır**; katılımcıyı savunmaya geçirir.

Böyle bir soruya muhatap olan öğrenci, süresini **olduğundan az** söyleme eğiliminde olur. Sonuç gerçeğin altında çıkar.

b) Tarafsız soru

Örnek tarafsız soru:
"Bir günde ortalama kaç saat telefon, tablet veya bilgisayar ekranına bakıyorsunuz?"

devamı →

15 *(çözümün devamı)*

Neden tarafsız?
- İçinde hiçbir **yargı bildiren kelime** yok.
- Cevabı **yönlendirmiyor**; katılımcı istediği sayıyı söyleyebilir.
- **Ölçülebilir** bir cevap istiyor (saat cinsinden bir sayı), bu da veri analizini kolaylaştırır.

Alternatif: "Hafta içi günlerde ekran karşısında geçirdiğiniz ortalama süreyi saat olarak yazınız."

c) Yanlı bir örneklem

Örnek yanlı örneklem:
Anketi yalnızca **bilgisayar oyunları kulübündeki** öğrencilere uygulamak.

Neden yanlı?
Bu kulüpteki öğrenciler zaten ekran başında **çok vakit geçiren** öğrencilerdir. Sonuç, okulun genelinden **çok daha yüksek** çıkar.

İkinci örnek: Anketi yalnızca **6/A sınıfına** uygulamak. Tek bir şube, okuldaki bütün 6. sınıfları temsil etmez.

Üçüncü örnek: Anketi yalnızca **kendi arkadaş grubuna** uygulamak. Arkadaşlar genellikle benzer alışkanlıklara sahiptir.

Ortak sebep: Bu örneklemlerin hepsinde, araştırılan özellik bakımından **tek yönlü** bir grup seçilmiştir. Böyle bir gruptan bütün 6. sınıflar hakkında genelleme yapılamaz.

d) Doğru örneklem planı ve ölçü seçimi

Örneklem planı:

1. Okuldaki **bütün 6. sınıf şubeleri** listelenir (6/A, 6/B, 6/C ...).
2. Her şubeden **rastgele** öğrenci seçilir. Rastgelelik için isimler kura ile çekilebilir. Böylece hiçbir grup dışarıda kalmaz.
3. Örneklem **yeterince büyük** tutulur; örneğin her şubeden 10'ar öğrenci.
4. Anket **aynı koşullarda** ve **isimsiz** uygulanır. İsimsiz olması hem daha dürüst cevaplar almayı sağlar hem de **kişisel verilerin gizliliğini** korur.
5. Veriler yalnızca sayılarla raporlanır; hiçbir öğrencinin adı yayımlanmaz.

Hangi ölçüyle özetlemeli?

Önce verilere bakılır, çünkü ölçü seçimi veriye bağlıdır:

Durum 1 — Veriler dengeli dağılmışsa (örneğin herkes 2 ile 5 saat arasında): **aritmetik ortalama** kullanılır. Bütün verileri hesaba kattığı için en güvenilir özettir.

Durum 2 — Uç değerler varsa (örneğin çoğu öğrenci 2-3 saat derken birkaç öğrenci 12 saat diyorsa): **ortanca** kullanılır. Bu tür araştırmalarda uç değerler **sık görülür**; birkaç öğrencinin çok yüksek süresi ortalamayı yukarı çeker ve tipik öğrenciyi yanlış gösterir.

Ek olarak açıklık da verilmelidir. Ortalama ya da ortanca tek başına yeterli değildir; açıklık, öğrenciler arasındaki **farkın büyüklüğünü** gösterir. Örneğin "ortalama 4 saat, açıklık 10 saat" cümlesi, "ortalama 4 saat, açıklık 2 saat" cümlesinden çok farklı bir okulu anlatır.

devamı →

15 *(çözümün devamı)*

Sonuç raporunda üç bilgi birlikte verilmelidir: merkezî eğilim ölçüsü, açıklık ve örneklemin nasıl seçildiği. Üçüncüsü olmadan ilk ikisi **güvenilir sayılmaz**.

a) Yargı ve suçlama içeren soru b) "Günde ortalama kaç saat ekrana bakıyorsunuz?" c) Yalnız oyun kulübüne sormak d) Her şubeden rastgele ve isimsiz; uç değer varsa ortanca, ayrıca açıklık