

**T.C.
MİLLÎ EĞİTİM BAKANLIĞI**

MUHASEBE VE FİNANSMAN

MESLEKİ ARİTMETİK
344MV0068

Ankara, 2011

- Bu modül, mesleki ve teknik eğitim okul/kurumlarında uygulanan Çerçeve Öğretim Programlarında yer alan yeterlikleri kazandırmaya yönelik olarak öğrencilere rehberlik etmek amacıyla hazırlanmış bireysel öğrenme materyalidir.
- Millî Eğitim Bakanlığınca ücretsiz olarak verilmiştir.
- PARA İLE SATILMAZ.

İÇİNDEKİLER

AÇIKLAMALAR	iii
GİRİŞ	1
ÖĞRENME FAALİYETİ- 1	3
1. KOLAY HESAPLAMA TEKNİKLERİ.....	3
1.1. Bölünebilme Kolaylıkları.....	3
1.2. Tam Bölünme Kolaylıkları.....	5
1.3. Çarpma Kolaylıkları.....	6
1.4. Sağlamalar	7
1.5. Hesap Makinesi	8
UYGULAMA FAALİYETİ.....	10
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME.....	12
ÖĞRENME FAALİYETİ- 2.....	14
2. YÜZDE VE BİNDE HESAPLARI.....	14
2.1. Yüzde ve Binde Kavramı	14
2.2. Yüzde ve Binde Hesaplarında Kullanılan Simgeler.....	14
2.3. Basit Yüzde Hesapları.....	15
2.3.1. Yüzde Tutarının Hesaplanması	15
2.3.2. Yüzde Payının Hesaplanması.....	16
2.3.3. Temel Sayının Hesaplanması	17
2.3.4. Katma Değer Vergisinin (KDV) Hesaplanması.....	18
UYGULAMA FAALİYETİ.....	20
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME.....	22
ÖĞRENME FAALİYETİ- 3	23
3. ORAN VE ORANTI	23
3.1. Oran ve Orantı Kavramı.....	23
3.2. Orantının Özellikleri	24
3.3. Doğru Orantı	25
3.5. Birleşik Orantı (Birleşik Üçlü Kuralı).....	27
UYGULAMA FAALİYETİ.....	30
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME.....	32
ÖĞRENME FAALİYETİ- 4.....	33
4. İSTATİSTİK	33
4.1. İstatistiğin Önemi	34
4.2. İstatistiğin Diğer Bilimlerle İlişkisi.....	34
4.3. İstatistik Bilgilerinin Toplanması.....	35
4.3.1. Röleve, Birim (Ünite), İndis ve Önemleri.....	35
4.4. Toplanan Bilgilerin Düzenlenmesi.....	36
4.4.1. Röleve Sonuçlarının Ayrımı.....	36
4.4.2. İstatistik Dizisi.....	37
4.5. Toplanan Bilgilerin Değerlendirilmesi.....	43
4.5.1. Grafikler	43
4.5.2. Ortalamalar	46

4.6. Toplanan Bilgilerden Sonuç Çıkarma	54
4.6.1. Normal Bilgilerin Hazırlanması ve Değerlendirilmesi	54
4.6.2. Standart Sapma ve Değişim Katsayısı	56
4.6.3. Korelasyon ve Regresyon.....	59
4.6.4. Trent Hesaplanması ve Ekonomik Olaylara Uygulanması	61
UYGULAMA FAALİYETİ.....	62
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME.....	64
MODÜL DEĞERLENDİRME	67
CEVAP ANAHTARLARI.....	70
KAYNAKÇA	72

AÇIKLAMALAR

KOD	344MV0068
ALAN	Muhasebe ve Finansman
DAL/MESLEK	Bilgisayarlı Muhasebe
MODÜLÜN ADI	Mesleki Aritmetik
MODÜLÜN TANIMI	Mesleki işlemlerin hızlı, pratik ve doğru bir şekilde yapılmasıyla ilgili temel bilgi ve becerilerin kazandırıldığı öğrenme materyalidir.
SÜRE	40/32
ÖN KOŞUL	İlköğretim matematik bilgisine sahip olmak
YETERLİK	Mesleki matematik aritmetiğini uygulamak
MODÜLÜN AMACI	Genel Amaç Ticari işlemleri her ortamda hızlı, pratik ve doğru bir şekilde yapabileceksiniz. Amaçlar <ol style="list-style-type: none">1. Kolay hesaplama tekniklerini uygulayabileceksiniz.2. Yüzde ve binde hesaplarını kullanabileceksiniz.3. Oran ve orantıyı hesaplayabileceksiniz.4. İstatistiki hesaplamaları yapabileceksiniz.
EĞİTİM ÖĞRETİM ORTAMLARI VE DONANIMLARI	Ortam: Sınıf Donanım: Bilgisayar, internet, hesap makinesi, defter, kalem, ders notları
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME	Modül içinde yer alan her öğrenme faaliyetinden sonra verilen ölçme araçları ile kendinizi değerlendireceksiniz. Öğretmen modül sonunda ölçme aracı (çoktan seçmeli test, doğru-yanlış testi, boşluk doldurma vb.) kullanarak modül uygulamaları ile kazandığınız bilgi ve becerileri ölçerek sizi değerlendirecektir.

GİRİŞ

Sevgili Öğrenci;

İş hayatında matematiksel işlemler ile sık karşılaşmaktadır. Bu modül problemleri çözmeye ve özellikle muhasebe alanında çalışırken karşılaşacağınız ticari işlemlerde size yardımcı olacaktır.

Günümüzün gelişen ve her gün yeni aşamalar kaydeden teknolojisine, iş ve ticaret hayatına uyum sağlamak zorunludur. Bunun için de işletmelerin ihtiyaçlarını karşılayabilen, yetenekli, çevresiyle doğru iletişim kurabilen, müşteri isteklerine cevap verebilen eğitilmiş ve nitelikli elemanlar gerekmektedir. Avrupa Birliği'ne girme aşamasında iç ve dış rekabet her geçen gün biraz daha artacak dolayısıyla da bu alanda daha fazla insan kaynağı gerekecektir. Sizler de eğitiminizi tamamladıktan sonra gerekli beceri ve yeterlikleri kazanmış, çevresine duyarlı, insan ilişkileri kurallarını uygulayan, başta bilgisayar olmak üzere çalışma hayatını kolaylaştıran teknolojik aletleri kullanabilen, kendine özen gösteren ve hayata olumlu bakan gençler olarak pazarlama alanında yerinizi alacaksınız.

Yukarıdaki hedeflere uygun muhasebe alanında istihdam edilebilir sayısal beceriler ve yeterlikler kazanmada bu modülden faydalanabileceksiniz.

ÖĞRENME FAALİYETİ-1

AMAÇ

Kolay hesaplama tekniklerini uygulayabileceksiniz.

ARAŞTIRMA

- Çevrenizdeki işletmeleri gezerek kolay hesaplama tekniklerini uygulayıp uygulamadıklarını araştırınız.
- Pratik hesaplama yapmak çalışanların işini nasıl etkiler? Araştırınız.
- Araştırma işlemleri için çevrenizdeki işletmeleri gezmeniz gerekmektedir. Bu işletmelerde çalışanlardan gerekli bilgiler alabilirsiniz.

1. KOLAY HESAPLAMA TEKNİKLERİ

Yaşamın her anında yer alan matematikte bazı hesaplamaların pratik yolları bilinirse işlemler daha kolay sonuçlandırılabilir.

1.1. Bölünebilme Kolaylıkları

Bölme, iki sayıdan birinin içinde diğerinden kaç tane olduğunu bulma işlemidir.

➤ **Bir sayıyı 10 (on) sayısına bölme**

Bir sayıyı 10'a bölmek demek bölünecek sayının sağından (birler basamağından) bir sıfır silmek ya da sayının sağından sola doğru virgülle bir basamak ayırmak demektir.

Örnek: $680 : 10 = 68$
 $448 : 10 = 44,8$

Bir sayıyı 100'e bölmek için bölünecek sayının sağından (birler ve onlar basamağından) iki sıfır silmek ya da sayının sağından soluna doğru virgülle iki basamak ayırmak gerekir.

Örnek: $7540 : 100 = 75,40 = 75,4$
 $5200 : 100 = 52$
 $989 : 100 = 9,89$

(Bir sayıyı 1000, 10000 gibi sayılara bölerken de aynı teknikten faydalanılır.)

➤ **Bir sayıyı 0,1 (onda bir) sayısına bölme**

Bir sayıyı 0,1 sayısına bölmek demek bölünecek sayının sağına bir sıfır ilave etmek demektir.

Çünkü $0,1 = \frac{1}{10}$ 'dur.

Örnek: $73 : 0,1 = 73 : \frac{1}{10} = 73 \times \frac{10}{1} = 730$

Bir sayıyı 0,01'e bölmek için bölünecek sayının sağına iki sıfır ilave etmek gerekir.

Çünkü $0,01 = \frac{1}{100}$ 'dür.

Örnek: $37 : 0,01 = 37 : \frac{1}{100} = 37 \times \frac{100}{1} = 3700$

➤ **Bir sayıyı 0,5 (onda beş) sayısına bölme**

Bir sayıyı 0,5 sayısına bölmek demek bölünecek sayıyı 2 ile çarpmak demektir.

Çünkü $0,5 = \frac{1}{2}$ 'dir. Bir bütünün yarısıdır.

Örnek: $418 : 0,5 = 418 : \frac{1}{2} = 418 \times \frac{2}{1} = 836$

Bir sayıyı 0,05 sayısına bölmek demek bölünecek sayıyı 20 ile çarpmak demektir.

Örnek: $155 : 0,05 = 155 : \frac{1}{20} = 155 \times \frac{20}{1} = 3100$

➤ **Bir sayıyı 0,25 (yüzde yirmi beş) sayısına bölme**

Bir sayıyı 0,25 sayısına bölmek demek bölünecek sayıyı 4 ile çarpmak demektir.

Çünkü $0,25 = \frac{1}{4}$ 'tür. Bir bütünün çeyreğidir.

Örnek: $34 : 0,25 = 34 : \frac{1}{4} = 34 \times \frac{4}{1} = 136$

1.2. Tam Bölünme Kolaylıkları

Bir bölme işleminde A sayısı B sayısına bölündüğünde kalan yoksa A sayısı B sayısına tam bölünüyor denir.

- Doğal bir sayının 2 doğal sayısına kalansız bölünebilmesi için bölünecek sayının son rakamının sıfır ya da çift sayı olması gerekir.

Örnek: 46 ve 770 sayıları 2'ye kalansız bölünebilir ancak 833 sayısı 2'ye kalansız bölünemez.

- Doğal bir sayının 3 doğal sayısına kalansız bölünebilmesi için bölünecek sayının mutlak değerleri toplamının (sayıyı oluşturan rakamların toplamı) 3'e kalansız bölünmesi gerekir.

Örnek: 834 sayısı 3'e kalansız bölünebilir çünkü $8+3+4 = 15$ $15:3 = 5$

94 sayısı 3'e kalansız bölünemez çünkü $9+4 = 13$ sayısı 3'e kalansız bölünemez.

- Doğal bir sayının 4 doğal sayısına kalansız bölünebilmesi için bölünecek sayının son iki rakamının sıfır ya da 4' e bölünebilir bir sayı olması gerekir.

Örnek: 7100 ve 716 sayıları 4'e kalansız bölünebilir ancak 326 sayısı 4'e kalansız bölünemez.

- Doğal bir sayının 5 doğal sayısına kalansız bölünebilmesi için bölünecek sayının son rakamının sıfır ya da beş olması gerekir.

Örnek: 445 ve 790 sayıları 5'e kalansız bölünebilir ancak 56 sayısı 5'e kalansız bölünemez.

- Doğal bir sayının 6 doğal sayısına kalansız bölünebilmesi için bölünecek sayının hem 2'ye hem de 3' e kalansız bölünmesi gerekir.

Örnek: 552 sayısı 6'ya kalansız bölünebilir çünkü $5+5+2 = 12$ $12:3 = 4$ son rakamı çift olduğu için 2' ye de kalansız bölünür.

416 sayısı 6'ya kalansız bölünemez çünkü $4+1+6 = 11$ 3'e kalansız bölünemez.

- Doğal bir sayının 7 doğal sayısına kalansız bölünebilmesi için bölünecek sayının 7' ye ve katlarına bölünebilmesi gerekir.

- Doğal bir sayının 8 doğal sayısına kalansız bölünebilmesi için bölünecek sayının 8'e ve katlarına bölünebilmesi gerekir.

- Doğal bir sayının 9 doğal sayısına kalansız bölünebilmesi için bölünecek sayının mutlak değerlerinin toplamının (sayıyı oluşturan rakamların toplamı) 9'a kalansız bölünmesi gerekir.

Örnek: 648 sayısı 9'a kalansız bölünebilir çünkü $6+4+8 = 18$ $18:9 = 2$
227 sayısı 9'a kalansız bölünemez çünkü $2+2+7 = 11$ 9'a kalansız bölünemez.

1.3. Çarpma Kolaylıkları

Çarpma, bir sayının kendisinin "n" defa toplamının kısa yolla ifadesidir.

$$25+25+25+25+25 = 125$$

$$n = 5$$

$$25 \times 5 = 125$$

- Çarpım tablosu ezbere bilinmelidir.

2x2= 4	2x3= 6	2x4= 8	2x5=10	2x6=12	2x7=14	2x8=16	2x9=18
3x3= 9	3x4=12	3x5=15	3x6= 18	3x7=21	3x8=24	3x9=27	
4x4=16	4x5=20	4x6=24	4x7= 28	4x8=32	4x9=36		
5x5=25	5x6=30	5x7=35	5x8= 40	5x9=45			
6x6=36	6x7=42	6x8=48	6x9= 54				
7x7=49	7x8=56	7x9=63					
8x8=64	8x9=72						
9x9=81							

- **Bir sayıyı 10 (on) sayısı ile çarpma**

Bir sayıyı 10 ile çarpmak demek sayının sağına bir sıfır eklemek demektir.

Örnek: $713 \times 10 = 7130$

Sayıyı 100 ile çarptığımızda iki sıfır, 1000 ile çarptığımızda üç sıfır ekleriz.

- **Bir sayıyı 0,1 (onda bir) sayısı ile çarpma**

Bir sayıyı 0,1 ile çarpmak demek sayının sağından (birler basamağından) bir sıfır silmek ya da bölünecek sayının sağından sola doğru bir basamak virgülle ayırmak demektir.

Örnek: $94 \times 0,1 = 94 \times \frac{1}{10} = 9,4$

$$1470 \times 0,1 = 1470 \times \frac{1}{10} = 147$$

➤ **Bir sayıyı 0,5 (onda beş) sayısı ile çarpma**

Bir sayıyı 0,5 sayısı ile çarpmak demek çarpılacak sayıyı 2' ye bölmek demektir.

Örnek: $72 \times 0,5 = 72 \times \frac{1}{2} = 36$

➤ **Bir sayıyı 0,25 (yüzde yirmi beş) sayısı ile çarpma**

Bir sayıyı 0,25 sayısı ile çarpmak demek çarpılacak sayıyı 4' e bölmek demektir.

Örnek: $432 \times 0,25 = 432 \times \frac{1}{4} = 108$

1.4. Sağlamalar

➤ **Toplama işleminde sağlama**

Toplama işlemi bir kezde aşağıdan yukarı doğru yapılır veya ayrı ayrı toplanır.

$$\begin{array}{r} 401 \quad 22 \quad 87 \\ + \quad + 65 \quad + 314 \\ \hline 22 \quad 87 \quad 401 \\ 65 \\ 314 \\ + \hline 401 \end{array}$$

➤ **Çıkarma işleminde sağlama**

Çıkarma işleminin sonucu ile çıkarılan sayı toplanır.

$$\begin{array}{r} 389 \quad 267 \\ 122 \quad 122 \\ - \quad + \\ \hline 267 \quad 389 \end{array}$$

➤ **Çarpma işleminde sağlama**

Çarpanların yerleri değiştirilerek yeniden çarpılır.

$$\begin{array}{r} 29 \quad 14 \\ \times 14 \quad \times 29 \\ \hline 406 \quad 406 \end{array} \quad 7$$

➤ **Bölme işleminde sağlama**

Bölen ile bölüm çarpılarak varsa kalan eklenir.

a) $66 : 3 = 22$

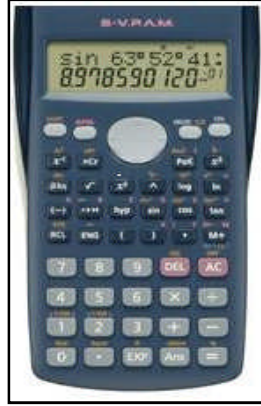
$22 \times 3 = 66$

b)
$$\begin{array}{r} 389 \quad | \quad 140 \\ \underline{280} \quad | \\ 109 \end{array}$$

$2 \times 140 = 280 + 109 = 389$

1.5. Hesap Makinesi

Birçok sayısal işlemi kolayca yapabilen bir araç olan hesap makinesi, günlük hayatta sayısal işlem yaparken ve matematikte kullanıldığında önemli ölçüde kolaylık sağlamaktadır.



Resim 1.1: Hesap makinesi

Hesap makinesi doğru kullanıldığı takdirde yapılacak sayısal işlemlerde sonuca kolaylıkla ve doğru ulaşılır.

Standart hesap makineleri: Standart hesap makineleri, dört işlem (toplama, çıkarma, çarpma, bölme) hesaplamaları ve bazı basit matematiksel işlemleri yapmak için kullanılan aletlerdir.

Bilimsel hesap makineleri: Dört işlemin dışında daha ayrıntılı ve daha karmaşık hesaplamaları gerçekleştirebilen hesap makineleridir. Matematik, fizik ve kimya dallarında kullanılan bir çok formülü ve işlemi sonuçlandırabilir; grafik işlem / grafik gösterim yapabilir (fonksiyonlar, vektörler, döviz hesaplamaları, yüzde işlemleri, permütasyon-kombinasyon, istatistik vb.).

Güç kaynağı: Piller, adaptörler ve güneş enerjisi olmak üzere hesap makineleri için kullanılan üç farklı güç kaynağı vardır. Genelde hesap makineleri iki yollu güç kaynağına sahiptir. Bunlar, pil ve güneş enerjisi bir arada olanıdır. Adaptörler bilimsel hesap makineleri için kullanılır.

➤ **Basit hesap makinesi fonksiyonları**

X	Çarpma işlemi
-	Çıkarma işlemi
+	Toplama işlemi
/	Bölme işlemi
=	Eşittir
%	Girilen sayıya yüzdellik değer verir.
+ / -	Bir sayıyı pozitif veya negatif yapar.
M+	Ekrandaki sonucu / sayıyı hafızaya alır.
M-	Hafızaya alınmış sonucu / sayıyı siler.
MRC	Hafızaya alınmış sonucu / sayıyı görüntüler.
C	Yapılan işlemleri siler.
CE	Yalnızca son girilen değeri siler.
ON	Cihazı çalıştırır.
OFF	Cihazı kapatır.
GT	Genel toplam (grand total)
AC	Cihazı açar veya yapılan işlemleri siler.
$\sqrt{\quad}$	Ekrandaki sayının / sonucun karekökünü hesaplar.

Hesap makinesinde işlem yaparken işlem yapılacak sayılar çok sıfırlı ise sıfırlar yazılmadan işlem yapıp çıkan sonuca yazılmayan sıfır sayısı kadar sıfır eklenir.

Örnek: 7600 x 9800 işlemini hesap makinesine yazarken 76 x 98 şeklinde yazabilir ve çıkan sonuca (7448) 4 sıfır eklenir (74480000).

$$7600 \times 9800 = 74480000$$

Ondalık sayılarla işlem yaparken virgülden sonraki bölümde fazla rakam oluyorsa çok ayrıntılı işlem yapmak gerekmedikçe 4'e kadar olanlar bir altbasamaktan, 5 ve yukarısı bir üst basamaktan yazılabilir.

Örnek: 0,346 x 0,0841 = 0,0291.... sonucu 0,03 şeklinde yazılabilir.

0,628 : 0,0503 = 12,4850894632..... sonucu 12,5 şeklinde yazılabilir.

Sayıya ondalık basamak verir.

UYGULAMA FAALİYETİ

Kolay hesaplama tekniklerini uygulayınız.

İşlem Basamakları	Öneriler
➤ Bölme işlemlerini yaparken kolay bölme yollarını kullanınız.	➤ Bu işlemleri yaparken dikkatli olunuz. ➤ Pratik hareket ediniz.
➤ Çarpma işlemlerini yaparken kolay çarpma yollarını kullanınız.	➤ Hatasız davranmaya özen gösteriniz. ➤ Hesap makinesi kullanmayı iyi öğreniniz.
➤ Toplama yaptıktan sonra sağlamasını da yaparak işlemin doğruluğunu kontrol ediniz.	➤ Problemleri çözerken sabırlı olunuz.
➤ Çıkarma yaptıktan sonra sağlamasını da yaparak işlemin doğruluğunu kontrol ediniz.	➤ Doğru sonuca ulaşmayı hedefleyiniz.
➤ Bölme yaptıktan sonra sağlamasını da yaparak işlemin doğruluğunu kontrol ediniz.	➤ Doğru sonuca ulaşmayı hedefleyiniz.
➤ İşlemlerinizi hesap makinesi kullanınız.	➤ İşlemlerinizi hesap makinesi kullanarak yapınız.

KONTROL LİSTESİ

Bu faaliyet kapsamında aşağıda listelenen davranışlardan kazandığınız beceriler için **Evet**, kazanamadıklarınız için **Hayır** kutucuklarına (X) işareti koyarak öğrendiklerinizi kontrol ediniz.

Değerlendirme Ölçütleri	Evet	Hayır
A) Kolay hesaplama tekniklerini uyguladınız mı?		
B) Kolay hesaplama tekniklerini dört işleme hatasız uyguladınız mı?		
C) Problem çözerken kolay hesaplama tekniklerinden faydalandınız mı?		
A) Toplama işleminden sonra sağlamasını yaptınız mı?		
B) Çıkarma işleminden sonra sağlamasını yaptınız mı?		
C) Çarpma işleminden sonra sağlamasını yaptınız mı?		
D) Bölme işleminden sonra sağlamasını yaptınız mı?		
A) Hesap makinesinin fonksiyonlarını kavradınız mı?		
B) Hesap makinesi ile işlem yaparken fonksiyonlarını doğru yerde kullandınız mı?		
C) Hesap makinesi kullanarak yaptığımız işlemlerde doğru sonuca ulaştınız mı?		
A) Hesap makinesi kullanarak ve kolay hesaplama tekniklerinden faydalanarak çözdüğünüz problemlerde doğru sonuca ulaştınız mı?		

DEĞERLENDİRME

Değerlendirme sonunda “Hayır” şeklindeki cevaplarınızı bir daha gözden geçiriniz. Kendinizi yeterli görmüyorsanız öğrenme faaliyetini tekrar ediniz. Bütün cevaplarınız “Evet” ise “Ölçme ve Değerlendirme” ye geçiniz.

ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

Aşağıdaki soruları dikkatlice okuyunuz ve doğru seçeneği işaretleyiniz.

1. $23 : 0,001 = ?$
A) 230
B) 23000
C) 46
D) 4600
2. $1236 : 0,5 = ?$
A) 2472
B) 123,6
C) 618
D) 12360
3. $433 : 0,25 = ?$
A) 4330
B) 866
C) 1732
D) 4,33
4. $64a5$ sayısının 5' e kalansız bölünmesi için a yerine hangi sayı gelmelidir?
A) 7
B) Herhangi bir sayı
C) 0
D) 5
5. $782b$ sayısı, b'nin yerine hangi sayı gelirse 3'e kalansız bölünemez?
A) 3
B) 1
C) 4
D) 7
6. $293 \times 0,1 = ?$
A) 29,3
B) 2,93
C) 586
D) 2930

7. $4960 \times 0,005 = ?$
A) 24,8
B) 2480
C) 49,60
D) 49600
8. Hesap makinesinde (M+) tuşunun işlevi nedir?
A) Toplar.
B) Çıkarır.
C) İşlemi siler.
D) İşlemi hafızaya alır.
9. Hesap makinesinde (M-) tuşunun işlevi nedir?
A) İşlemi hafızadan siler.
B) İşlemi hafızaya alır.
C) Hafızaya alınmış sonucu görüntüler.
D) Böler.
10. Hesap makinesinde (MRC) tuşunun işlevi nedir?
A) İşlemi hafızaya alır.
B) Hafızaya alınmış sonucu görüntüler.
C) Çıkarır.
D) İşlemi hafızadan siler.

DEĞERLENDİRME

Cevaplarınızı cevap anahtarıyla karşılaştırınız. Yanlış cevap verdiğiniz ya da cevap verirken tereddüt ettiğiniz sorularla ilgili konuları faaliyete geri dönerek tekrarlayınız. Cevaplarınızın tümü doğru ise bir sonraki öğrenme faaliyetine geçiniz.

ÖĞRENME FAALİYETİ-2

AMAÇ

Yüzde ve binde hesaplarını kullanabileceksiniz.

ARAŞTIRMA

- Yüzde ve binde hesaplarının daha çok hangi işlemlerde kullanıldığını araştırınız.
- Çevrenizdeki iş yerlerine giderek yüzde ve binde kavramlarının iş yaşamında niçin gerekli olduğunu araştırınız.
- Yaptığınız araştırmaların sonuçlarını arkadaş gurubunuz ile paylaşınız.

2. YÜZDE VE BİNDE HESAPLARI

Matematikte çokça kullanılan hesaplardan biri de yüzde ve binde hesaplarıdır.

2.1. Yüzde ve Binde Kavramı

Yüzde ve binde kavramları, iş ve ticaret hayatında bazı sayısal değerlerin karşılaştırılmasında kullanılır. Bu değerler karşılaştırılırken yüz sayısı ya da bin sayısı temel olarak alınır ve gerekli işlemler yapılır. Yüzde % şeklinde, binde ise ‰ şeklinde gösterilir.

$$\text{Yüzde} = \frac{1}{100} \quad \text{Binde} = \frac{1}{1000} \quad \text{demektir.}$$

$$\text{Örnek: } \% 3 = \frac{3}{100} \text{ 'dür , } \text{‰} 27 = \frac{27}{1000}$$

$$\% \frac{4}{7} = \frac{4}{700} \text{ 'dür , } \text{‰} \frac{36}{4} = \frac{36}{4000} \text{ 'dir.}$$

2.2. Yüzde ve Binde Hesaplarında Kullanılan Simgeler

“500,00 liranın % 10’ u 50,00 liradır” denildiği zaman beşyüz lira **temel sayıdır**, % 10’ daki on **sayısı yüzde payıdır**, elli lira ise **yüzde tutarıdır**.

Temel sayı = **S** bazı yerlerde **A** harfi ile de gösterilebilir.

Yüzde payı = **P** bazı yerlerde **Y** harfi ile de gösterilebilir.

Yüzde tutarı = **T** harfi ile gösterilir.

2.3. Basit Yüzde Hesapları

Ticari hayatta bazı sayısal değerlerde 100 sayısı esas alınarak karşılaştırma yapılır. Bu karşılaştırma sonucunda istenen değerler hesaplanır.

2.3.1. Yüzde Tutarının Hesaplanması

Yüz sayısı esas alınarak belirlenen tutarın hesaplanmasıdır.

Örnek 1: Bir kitapçı, tanesini 20,00 TL'ye sattığı sözlüklerde % 15 indirim yaptığına göre yaptığı indirim tutarı ne kadardır?

100,00 lirada	15, 00 lira indirim yapılmış ise
20,00 lirada	X lira indirim yapılır.

$$X = \frac{20,00 \times 15,00}{100,00} = \frac{20,00(S) \times 15,00(P)}{100,00} = 3,00 (T) \text{ TL}$$

Aynı işlem formül kullanılarak da yapılabilir. $T = \frac{S \times P}{100} = \frac{20,00 \times 15,00}{100,00} = 3,00 \text{ TL}$

Örnek 2: Bir öğrenci, 180 sayfalık resim defterinin % 70'ini kullandığına göre resim defterinin kaç sayfası kullanılmamıştır?

100	70
180	X

$$X = \frac{180 \times 70}{100} = 126 \text{ sayfası kullanılmış} \quad 180 - 126 = 54 \text{ sayfası kullanılmamış}$$

Aynı problemin formül kullanılarak çözümü

$$T = \frac{SxP}{100} = \frac{180x70}{100} = 126 \quad 180 - 126 = 54 \text{ sayfası kullanılmamış}$$

2.3.2. Yüzde Payının Hesaplanması

Yüz sayısı esas alınarak belirlenen oranın hesaplanmasıdır.

Örnek 1: Ayşe'ye annesi 30 tane fındık vermiştir. Ayşe bu fındıkların 6 tanesini arkadaşına verdiği göre fındıkların % kaçını arkadaşına vermiştir?

$$\begin{array}{cc} 30 & 6 \\ 100 & X \end{array}$$

$$X = \frac{100x6}{30} = 20 \quad \text{Fındıkların \% 20'sini arkadaşına vermiştir.}$$

Aynı problemin formül kullanılarak çözümü

$$P = \frac{100xT}{S} = \frac{100X6}{30} = 20 \quad \text{Fındıkların \% 20' sini arkadaşına vermiştir.}$$

Örnek 2: Bir yıllığına bankaya yatırılan 700,00 TL yıl sonunda faizi ile birlikte 819,00 TL olduğuna göre % kaç faiz getirmiştir?

819,00 – 700,00 = 119,00 TL faiz miktarı

$$\begin{array}{cc} 700,00 & 119,00 \\ 100,00 & X \end{array}$$

$$X = \frac{100,00x119,00}{700,00} = 17 \quad \% 17 \text{ faiz getirir.}$$

Aynı problemin formül kullanılarak çözümü

$$P = \frac{100xT}{S} = \frac{100,00x119,00}{700,00} = 17 \quad \% 17 \text{ faiz getirir.}$$

2.3.3. Temel Sayının Hesaplanması

Değerlendirmede esas olarak alınan 100 sayısının karşılığı olan değer hesaplanmalıdır.

Örnek 1: Bir ürün satış fiyatı üzerinden % 12 indirim yapılarak satılmıştır. İndirim miktarı 36,00 TL olduğuna göre bu ürünün indirimden önceki satış fiyatını bulunuz.

$$\begin{array}{r} 100,00 \\ X \end{array} \quad \begin{array}{r} 12,00 \\ 36,00 \end{array}$$

$$X = \frac{100,00 \times 36}{12,00} = 300,00 \text{ TL indirimden önceki satış fiyatı}$$

Aynı problemin formül kullanılarak çözümü

$$S = \frac{100 \times T}{P} = \frac{100,00 \times 36}{12,00} = 300,00 \text{ TL indirimden önceki satış fiyatı}$$

Örnek 2: Bir bakkal, dükkânında satmak için aldığı pirincin % 40'ını istediği kalitede olmadığını görerek iade etmiştir. Geriye 18 kg pirinç kaldığına göre iadeden önceki pirinç miktarı kaç kilogramdır.

% 40'ı iade edildiğine göre geriye kalan pirinç miktarı birim olarak $100 - 40 = 60$ 'tır.

$$\begin{array}{r} 100 \\ X \end{array} \quad \begin{array}{r} 60 \\ 18 \end{array}$$

$$X = \frac{100 \times 18}{60} = 30 \text{ kg iadeden önceki pirinç miktarı}$$

Aynı problemin formül kullanılarak çözümü

$$S = \frac{100 \times T}{P} = \frac{100 \times 18}{60} = 30 \text{ kg iadeden önceki pirinç miktarı}$$

2.3.4. Katma Değer Vergisinin (KDV) Hesaplanması

Katma Değer Vergisi, tüketim malları üzerinden alınan vergidir.

Örnek 1: Bir ürünün satış fiyatı KDV (Katma Değer Vergisi) içinde 130, 00 TL olduğuna göre KDV'siz satış fiyatını bulunuz (KDV oranı % 18' dir.).

KDV oranı % 18 olduğuna göre

$$\begin{array}{r} 100 + 18 = 118 \\ X \quad \quad 130,00 \text{ TL} \end{array}$$

$$X = \frac{100 \times 130,00}{118} = \frac{130,00}{1,18} = 110,17 \text{ TL KDV'siz satış fiyatı}$$

Örnek 2: Bir ürünün satış fiyatı KDV (Katma Değer Vergisi) hariç 150,00 TL olduğuna göre KDV'li satış fiyatını bulunuz (KDV oranı % 18' dir.).

KDV oranı % 18 olduğuna göre

$$\begin{array}{r} 100 + 18 = 118 \\ 150,00 \text{ TL} \quad X \end{array}$$

$$X = \frac{150,00 \times 118}{100} = 177,00 \text{ TL KDV'li satış fiyatı}$$

Örnek 3: Bir ürünün satış fiyatı KDV (Katma Değer Vergisi) içinde 70,00 TL olduğuna göre KDV'siz satış fiyatını bulunuz (KDV oranı % 8'dir.).

KDV oranı % 8 olduğuna göre

$$\begin{array}{r} 100 + 8 = 108 \\ X \quad 70,00 \text{ TL} \end{array}$$

$$X = \frac{100 \times 70,00}{108} = \frac{70,00}{1,08} = 64,81 \text{ TL KDV'siz satış fiyatı}$$

Örnek 4: Bir ürünün satış fiyatı KDV (Katma Değer Vergisi) hariç 45,00 TL olduğuna göre KDV'li satış fiyatını bulunuz (KDV oranı % 8'dir.).

KDV oranı % 8 olduğuna göre

$$\begin{array}{r} 100 + 8 = 108 \\ 45,00 \text{ TL} \quad X \end{array}$$

$$X = \frac{45,00 \times 108}{100} = 48,60 \text{ TL KDV'li satış fiyatı}$$

UYGULAMA FAALİYETİ

Yüzde ve binde hesaplarını kullanınız.

İşlem Basamakları	Öneriler
Yüzde ve binde ifadelerini doğru kavrayınız.	Öğrendiğiniz bilgileri uygularken dikkatli olunuz.
Yüzde ve binde hesaplarında kullanılan sembelleri kavrayarak problemlerde kullanınız.	Yaptığınız hataların nedenlerini araştırarak aynı hataya tekrar düşmeyiniz.
Basit yüzde hesaplarını karşılaştığınız ilgili problemlerde kullanınız.	Uygulama çalışması yapınız.
KDV dâhil veya haricin ne olduğunu kavrayınız ve problemlere uygulayınız.	Sabırlı davranarak doğru sonuca ulaşmaya çalışınız.

KONTROL LİSTESİ

Bu faaliyet kapsamında aşağıda listelenen davranışlardan kazandığınız beceriler için **Evet**, kazanamadıklarınız için **Hayır** kutucuklarına (X) işareti koyarak öğrendiklerinizi kontrol ediniz.

Değerlendirme Ölçütleri	Evet	Hayır
A) Yüzde ve binde tanımlamasını doğru kavradınız mı?		
B) Yüzde ve binde hesaplarında kullanılan sembelleri doğru kavradınız mı?		
C) Sembelleri anlamlarına göre kavradınız mı?		
A) Yüzde tutarını hesaplarırken faydalanacağınız iki yöntemi de kullandınız mı?		
B) Yüzde payını hesaplarırken faydalanacağınız iki yöntemi de kullandınız mı?		
C) Temel sayıyı hesaplarırken faydalanacağınız iki yöntemi de kullandınız mı?		
A) Katma Değer Vergisini (KDV) kavradınız mı?		
B) KDV içinde ürün fiyatını hesapladınız mı?		
C) KDV hariç ürün fiyatını hesapladınız mı?		
A) Yüzde hesaplarını doğru uygulayarak KDV hesapladınız mı?		

DEĞERLENDİRME

Değerlendirme sonunda “Hayır” şeklindeki cevaplarınızı bir daha gözden geçiriniz. Kendinizi yeterli görmüyorsanız öğrenme faaliyetini tekrar ediniz. Bütün cevaplarınız “Evet” ise “Ölçme ve Değerlendirme” ye geçiniz.

ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

Ölçme Soruları

Aşağıdaki soruları dikkatlice okuyup cevaplandırınız.

1. Muzun kilosu, çileğin kilosundan % 30 daha pahalıdır. Muzun kilosu 3,00 TL olduğuna göre çileğin kilosunu bulunuz.
2. Bir fabrikada iki işçi günde 45 adet mal üretmektedir. İşçilerden biri diğerine göre % 20 daha verimli çalışmaktadır. Her bir işçinin ürettiği mal adedini bulunuz.
3. 24 sayısı hangi sayının % 8'idir?
4. Bir hipermarketin satmak için tanesi 1,50 liradan ısmarladığı 160 adet porselen kupanın % 5'i taşıma sırasında kırılmış, kalan kupalar tanesi 2,00 liradan satılmıştır. Bu kupaların satışından elde edilen kâr oranını bulunuz.
5. Satış fiyatı 400,00 TL olan bir ürün indirim yapılarak 360,00 TL'ye satıldığına göre indirim yüzdesini bulunuz.
6. Bir ürünün maliyet fiyatı üzerine % 2 taşıma bedeli eklenmiş ve ürün % 15 net kârla 345,00 TL'ye satılmıştır. Bu ürünün maliyet fiyatını bulunuz.
7. Bir ürünün satış fiyatı KDV'si içinde 216,00 TL olduğuna göre KDV'siz satış fiyatını bulunuz (KDV oranı % 8).
8. Bir ürünün satış fiyatı KDV'si hariç 40,00 TL olduğuna göre KDV'li satış fiyatını bulunuz (KDV oranı % 18).

DEĞERLENDİRME

Cevaplarınızı cevap anahtarıyla karşılaştırınız. Yanlış cevap verdiğiniz ya da cevap verirken tereddüt ettiğiniz sorularla ilgili konuları faaliyete geri dönerek tekrarlayınız. Cevaplarınızın tümü doğru ise bir sonraki öğrenme faaliyetine geçiniz.

ÖĞRENME FAALİYETİ-3

AMAÇ

Oran ve orantıyı hesaplayabileceksiniz.

ARAŞTIRMA

- KDV (Katma Değer Vergisi) oranlarının kaç türlü hesaplandığını araştırınız.
- Orantı çeşitlerini ve özelliklerini araştırınız.
- Yaptığınız araştırmaları sınıfta arkadaşlarınız ile paylaşınız.

3. ORAN VE ORANTI

3.1. Oran ve Orantı Kavramı

Birimleri aynı olan iki çokluktan birinin diğerine bölümüne “**oran**” denir. “Sıfır olmayan iki sayının birbirine bölümü” şeklinde de tanımlanabilir.

Örnek: $\frac{3}{5}, \frac{7}{9}$ gibi

- Bir oranda pay ve payda aynı sayı ile çarpılır ya da aynı sayıya bölünür ise oranın değeri değişmez.

Örnek: $\frac{4 \times 5}{7 \times 5} = \frac{20}{35}$ $\frac{4}{7} = \frac{20}{35}$

- Oranlar toplanır veya çıkartılırken paydalar eşitlenir.

Örnek: $\frac{2}{3(7)} + \frac{5}{7(3)} = \frac{14}{21} + \frac{15}{21} = \frac{29}{21}$

Örnek: $\frac{3}{8(9)} - \frac{2}{9(8)} = \frac{27}{72} - \frac{16}{72} = \frac{11}{72}$

- İki oran birbiriyle çarpılırken pay ve paydalar birbiri ile çarpılır.

Örnek: $\frac{4}{5} \times \frac{3}{7} = \frac{12}{35}$

- İki oran birbirine bölünürken diğeri ters çevrilerek çarpılır.

Örnek: $\frac{4}{5} : \frac{3}{7} = \frac{4}{5} \times \frac{7}{3} = \frac{28}{15}$

- İki ya da daha fazla oranın eşitliğine **orantı** denir.

Örnek: $\frac{1}{2} = \frac{5}{10}$, $\frac{3}{9} = \frac{12}{36}$

3.2. Orantının Özellikleri

- Bir orantıda içler çarpımı, dışlar çarpımına eşittir.

Örnek: $\frac{2}{3} = \frac{4}{6}$ $2 \times 6 = 3 \times 4 = 12$

- Bir orantıda iç terimler yer değiştirirse orantı değişmez.

Örnek: $\frac{3}{6} = \frac{5}{10}$, $\frac{3}{5} = \frac{6}{10}$

- Bir orantıda dış terimler yer değiştirirse orantı değişmez.

Örnek: $\frac{3}{6} = \frac{5}{10}$, $\frac{10}{6} = \frac{5}{3}$

- Bir orantıda oranların pay ve paydaları kendi içinde yer değiştirirse orantı değişmez.

Örnek: $\frac{1}{2} = \frac{4}{8}$, $\frac{2}{1} = \frac{8}{4}$

3.3. Doğru Orantı

Bir orantıda çokluklardan biri artarken diğeri de aynı oranda artıyorsa veya biri azalırken diğeri de aynı oranda azalıyorsa bu çokluklar arasında doğru orantı vardır. Orantı problemlerinde aynı cins çokluklar alt alta gelecek şekilde yazılarak orantı kurulur. Doğru orantıda çapraz oklar çizilerek oklar yönünde çarpma işlemi yapılır.

Örnek 1: Bir öğrenci 300 sayfalık kitabı 6 günde okuyorsa 600 sayfalık kitabı kaç günde okur?

300 sayfalık kitabı 6 günde okursa 600 sayfalık kitabı daha fazla günde okuyacağına göre bu problemde doğru orantı vardır. Çünkü oranlardan biri artarken diğeri de artmaktadır.

300 sayfayı	6 günde okursa
600 sayfayı	X günde okur.

$$X = \frac{600 \times 6}{300} = \frac{3600}{300} = 12 \text{ günde okur.}$$

Örnek 2: Bir satıcı 200,00 TL'ye sattığı malda 30 TL kâr ediyor ise aynı malı indirim yaparak 180 TL'ye sattığında kaç lira kâr eder?

200,00 TL'ye sattığı malda 30,00TL kâr ediyorsa 180,00TL'ye sattığı malda daha az kâr edeceğine göre bu problemde doğru orantı vardır. Çünkü oranlardan biri azalırken diğeri de azalmaktadır.

200, 00 TL' ye satarsa	30,00 TL kâr eder.
180,00 TL' ye satarsa	X TL kâr eder.

$$X = \frac{180,00 \times 30,00}{200,00} = 27,00 \text{ TL kâr eder.}$$

3.4. Ters Orantı

Bir orantıda çokluklardan biri artarken diğeri aynı oranda azalıyorsa veya biri azalırken diğeri aynı oranda artıyorsa bu çokluklar arasında ters orantı vardır. Problem çözerken ters orantıda paralel oklar çizilerek oklar yönünde çarpma işlemi yapılır.

Örnek 1: Bir araba 40 km hızla gittiği zaman belirli bir mesafeyi 5 satte alıyorsa hızını 80 km' ye çıkardığında aynı mesafeyi kaç saatte alır?

40 km hızla gittiği zaman belirli bir mesafeyi 5 satte alıyorsa hızını 80 km'ye çıkardığında aynı mesafeyi daha az saatte alacağına göre bu problemde ters orantı vardır. Çünkü oranlardan biri artarken diğeri azalmaktadır.

40 km hızla gittiği zaman ————— 5 saatte giderse

80 km hızla gittiği zaman ————— X saatte gider.

$$X = \frac{40 \times 5}{80} = 2,5 \text{ saatte gider.}$$

Örnek 2: Bir evin badanasını dört kişi 3 günde bitirirse aynı evin badanasını iki kişi kaç günde bitirir?

Bir evin badanasını dört kişi 3 günde bitirirse aynı evin badanasını iki kişi daha fazla günde bitireceğine göre bu problemde ters orantı vardır. Çünkü oranlardan biri azalırken diğeri artmaktadır.

4 kişi ————— 3 günde bitirirse

2 kişi ————— X günde bitirir.

$$X = \frac{4 \times 3}{2} = 6 \text{ günde bitirir.}$$

3.5. Birleşik Orantı (Birleşik Üçlü Kuralı)

Bir orantıda eşit değerde ikiden fazla oran varsa bu orantıya birleşik orantı denir. Birleşik orantıda sadece doğru orantı veya sadece ters orantı olabileceği gibi aynı orantı içinde hem ters hem de doğru orantı olabilir.

Örnek 1: Bir işçi günde 7 saat çalışarak 4 günde 8 adet çanta imal edebildiğine göre aynı işçi günde 8 saat çalışarak 7 günde kaç adet çanta imal edebilir?

Birinci iş Birinci iş ile ilgili diğer sayısal değerlerin çarpımı

İkinci iş İkinci iş ile ilgili diğer sayısal değerlerin çarpımı

Formülü uygulanırsa orantı kolaylıkla kurabilir.

7 saat çalışarak 4 günde 8 adet çanta
8 saat çalışarak 7 günde X adet çanta

$$\frac{8}{X} = \frac{7 \times 4}{7 \times 8}$$

$$X(7 \times 4) = 8 \times 7 \times 8 \quad X = \frac{8 \times 7 \times 8}{7 \times 4} \quad X = 16 \text{ adet çanta}$$

Örnek 2: Yol yapımında çalışan 4 işçi, günde 5 saat çalışarak 4 günde 50 m² parke taşı döşediğine göre 5 işçi günde 6 saat çalışarak 2 günde kaç m² parke taşı döşer?

Birinci iş Birinci iş ile ilgili diğer sayısal değerlerin çarpımı

İkinci iş İkinci iş ile ilgili diğer sayısal değerlerin çarpımı

4 işçi 5 saat çalışarak 4 günde 50 m² taş döşerse
5 işçi 6 saat çalışarak 2 günde X m² taş döşer.

$$\frac{50}{X} = \frac{4 \times 5 \times 4}{5 \times 6 \times 2}$$

$$X(4 \times 5 \times 4) = 50 \times 5 \times 6 \times 2$$

$$X = \frac{50 \times 5 \times 6 \times 2}{4 \times 5 \times 4} \quad X = 37,5 \text{ m}^2$$

Örnek 3: Bir bankadaki 800,00 TL 5 ayda 20,00 TL faiz getirdiğine göre kaç TL 3 ayda 15,00 TL faiz getirir?

Birinci iş Birinci iş ile ilgili diğer sayısal değerlerin çarpımı

İkinci iş İkinci iş ile ilgili diğer sayısal değerlerin çarpımı

800,00 TL ——— 5 ayda 20,00 TL faiz getirirse
X TL ——— 3 ayda 15,00 TL faiz getirir.

$$\frac{20,00}{15,00} = \frac{800,00 \times 5}{X \times 3}$$

$$X(3 \times 20,00) = 15,00 \times 800,00 \times 5$$

$$X = \frac{15,00 \times 800,00 \times 5}{3 \times 20,00} \quad X = 1000,00 \text{ TL}$$

Örnek 4: Bir bankadaki 1200,00 TL 1 yılda 50,00 TL faiz getirdiğine göre 700,00 TL 90 günde kaç TL faiz getirir (Ticari işlemlerde 1 yıl 360 gün olarak hesaplanır.)?

Birinci iş Birinci iş ile ilgili diğer sayısal değerlerin çarpımı

İkinci iş İkinci iş ile ilgili diğer sayısal değerlerin çarpımı

1200,00 TL ——— 360 günde 50,00 TL faiz getirirse
700,00 TL ——— 90 günde X TL faiz getirir.

$$\frac{50,00}{X} = \frac{1200,00 \times 360}{700,00 \times 90}$$

$$X (1200,00 \times 360) = 50,00 \times 700,00 \times 90$$

$$X = \frac{50,00 \times 700,00 \times 90}{1200,00 \times 360} \quad X = 7,29 \text{ TL}$$

Örnek 5: Saatte 50 litre su akıtan bir musluk, bir havuzu 12 saatte doldurmaktadır. Musluğun saatte akıttığı su miktarı 1/5 (beşte bir) oranında azaltıldığında aynı havuzun 15 saatte ne kadar dolar?

Birinci iş Birinci iş ile ilgili diğer sayısal değerlerin çarpımı

İkinci iş İkinci iş ile ilgili diğer sayısal değerlerin çarpımı

Musluğun saatte akıttığı su miktarı $50 \times \frac{1}{5} = 10$ litreye düşer.

1 saatte	50 litre su akıtarak	1 havuzu	12 saatte doldurursa
1 saatte	50 litre su akıtarak	1 havuzu	12 saatte doldurursa
1 saatte	10 litre su akıtarak	X havuzu	15 saatte doldurur.

$$\frac{1}{X} = \frac{1 \times 50 \times 12}{1 \times 10 \times 15} = \frac{12}{3} \quad 12X = 3 \quad X = \frac{3}{12} \quad X = \frac{1}{4} \text{ 'ü dolar}$$

UYGULAMA FAALİYETİ

Oran ve orantıyı hesaplayınız.

İşlem Basamakları	Öneriler
Oran ve orantıyı kavrayınız.	Öğrendiğiniz bilgileri doğru uygulayınız.
Orantının özelliklerini sıralayınız.	Uygulama çalışması yapınız.
Doğru orantıyı hatasız uygulayınız.	Nerelerde hata yaptığınızı kavrayarak tekrarlamamaya çalışınız.
Ters orantıyı doğru uygulayınız.	Dikkatli davranarak sonuca ulaşmaya çalışınız.
Birleşik orantıyı doğru uygulayınız.	Problemleri çözerken sabırlı davranınız. Hesap makinesi kullanınız.

KONTROL LİSTESİ

Bu faaliyet kapsamında aşağıda listelenen davranışlardan kazandığınız beceriler için **Evet**, kazanamadıklarınız için **Hayır** kutucuklarına (X) işareti koyarak öğrendiklerinizi kontrol ediniz.

Değerlendirme Ölçütleri	Evet	Hayır
A) Oran ve orantıyı kavradınız mı?		
B) Oran ve orantının özelliklerini kavradınız mı?		
C) Orantı çeşitlerini doğru kavradınız mı?		
A) Doğru orantıyı kavradınız mı?		
B) Doğru orantıda orantıyı doğru kurdunuz mu?		
C) Doğru orantı ile ilgili problemleri hatasız çözdünüz mü?		
A) Ters orantıyı kavradınız mı?		
B) Ters orantıda orantıyı doğru kurdunuz mu?		
C) Ters orantı ile ilgili problemleri hatasız çözdünüz mü?		
A) Birleşik orantıyı kavradınız mı?		
B) Birleşik orantıda orantıyı doğru kurdunuz mu?		
C) Birleşik orantı ile ilgili problemleri hatasız çözdünüz mü?		

DEĞERLENDİRME

Değerlendirme sonunda “Hayır” şeklindeki cevaplarınızı bir daha gözden geçiriniz. Kendinizi yeterli görmüyorsanız öğrenme faaliyetini tekrar ediniz. Bütün cevaplarınız “Evet” ise “Ölçme ve Değerlendirme” ye geçiniz.

ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

Ölçme Soruları

Aşağıdaki cümlelerin başında boş bırakılan parantezlere, cümlelerde verilen bilgiler doğru ise D, yanlış ise Y yazınız.

1. () Bir oranda pay ve payda aynı sayı ile çarpılırsa oranın değeri değişir.
2. () “Ayşe 4,50 TL’ ye 3 kalem alırsa 6,00 TL’ye 4 kalem alır” şeklinde kurulan orantı doğru orantıdır.
3. () Bir problemde ters orantı kurulmuşsa oranlar arasında paralel oklar çizilerek oklar yönünde çarpma işlemi yapılır.
4. () Bir orantıda eşit değerde ikiden fazla oran varsa bu orantıya birleşik orantı denir.

Aşağıdaki soruları dikkatlice okuyup cevaplandırınız.

5. Bir işi günde 5 saat çalışarak 14 günde bitiren bir makinenin aynı işi 10 günde bitirebilmesi için günlük çalışma süresi kaç saat arttırılmalıdır?
6. Bir işi 8 işçi günde 6 saat çalışarak 24 günde bitirmektedir. Aynı işin günde 4 saat çalışılarak 18 günde bitmesi için kaç işçinin çalışması gerekir?

DEĞERLENDİRME

Cevaplarınızı cevap anahtarıyla karşılaştırınız. Yanlış cevap verdiğiniz ya da cevap verirken tereddüt ettiğiniz sorularla ilgili konuları faaliyete geri dönerek tekrarlayınız. Cevaplarınızın tümü doğru ise bir sonraki öğrenme faaliyetine geçiniz.

ÖĞRENME FAALİYETİ-4

AMAÇ

İstatistiki hesaplamaları yapabileceksiniz.

ARAŞTIRMA

- Şirketlerin kullanmış oldukları istatistiki analiz yöntemlerini araştırınız ve gazetelerdeki verileri yorumlayarak elde ettiğiniz sonuçları sınıfta arkadaşlarınızla paylaşınız.

4. İSTATİSTİK

İstatistik çeşitli anlamlarda kullanılmıştır. İstatistik sözcüğünün kökü hakkında çeşitli görüşler vardır.

Tekil anlamda istatistik: Sayısal gerçeklerin toplanması, düzene konulması, analiz ve yorumunun yapılması ile uğraşan bir metottur. İstatistik dilinde sayısal gerçeklere ya da kısaca sayılara veri denir. İstatistiki işlemler için verilerin toplanması, toplanmış verilerden kolayca mantıklı sonuçlar çıkarılabilmesi için verilerin belirli biçimlerde gruplanmasıdır.

Çoğul anlamda istatistik: Sistemli bir şekilde toplanan sayısal gerçekleri ifade eder. Bu sayısal gerçeklere (nüfus sayımı, tarım sayımı, bina sayımı) ya da anket (ücret anketi, fiyat anketi, iş gücü anketi vb.) sonuçlarını gösteren verilerdir.

Yığın (population): Gözlem alanında bulunan bireylerin tümüne denir. İstatistiki bireylerin iki özelliğe sahip olması gerekir. Bunlar:

- İstatistiki bireyleri sayılmaya, tartılmaya ve ölçülmeye elverişli olmalıdır.
- İstatistiki bireyler aynı türden olmalıdır.

Parametre: Yığındaki bireylerin tamamının sayılması, tartılması, ölçülmesi sonucunda bulunan sayılara dayanarak hesaplanan karakteristik değerlere denir.

Örnekleme (sampling): Bir yığından belirli kurallara göre seçilen bireylerin oluşturduğu kümeye örnek; belirli kurallara göre seçme işine örnekleme denir.

İstatistik: Örneklerin sayılması sonucunda sağlanan sayılara dayanarak hesaplanan karakteristik değerlere denir.

Yığın; gözlemin amacına göre küçülebilir, büyüyebilir, daralabilir ya da genişleyebilir. Bir araştırmacı için lise öğrencileri bir yığındır. Diğeri için İstanbul'da yüksek öğrenim yapıp da yurttan kalan öğrenciler bir yığındır. Bir başkası için meslek liselerindeki erkek öğrenciler bir yığındır.

İstatistiki tahmin: Örnek istatistiklerden yığının parametrelerini tahmin etme işlemine denir.

Uygulamada parametreler Grek harfleri ile istatistikler ise Latin harfleri ile gösterilir.

Yığın ortalaması	: μ
Örneğin ortalaması	: \bar{X}
Yığının standart sapması	: σ
Örneğin standart sapması	: s
Yığınların korelasyon katsayısı	: ρ
Örneklerin korelasyon katsayısı	: r

4.1. İstatistiğin Önemi

Verilerin toplanmasıyla devlet ile istatistik arasındaki sıkı ilgi, ilk çağlardan beri devam etmektedir. Devletler, alacakları önlemlerin isabetini sağlamak ve uygulama sonuçlarını denetlemek için sağlıklı ve sürekli istatistikler toplama çabasındadır.

Günlük gazetelere göz atıldığında sayısal gerçeklerle sık sık karşılaşmaktadır. İstatistik, insanları genel kültürleri ve kişisel çıkarları yönünden yakından ilgilendirir. İstatistik, çevrede olup bitenleri kavrama ve bunları başkalarına anlatmada yardımcıdır.

İstatistiki çalışmalarda bir konuya dikkat etmek gerekir. Hiçbir istatistik metodu kendi başına hatalara ya da yanlış sonuçlandırmalara karşı garanti veremez. Bu nedenle orijinal veriler sağlıklı olmalıdır. Metot, yerinde ve uzman kişilerce kullanılmalıdır. Sonuçlar da sadece istatistik metotlarından anlayanlarca değil aynı zamanda incelediği konuyu çok iyi bilen kişilerce yorumlanmalıdır.

Öte yandan her rakama kesin gözüyle bakmamak gerekir. Aynı rakam, çeşitli sonuçlar çıkaracak şekilde ve abartılarak yorumlanabilir. Rakamlar, iki yönü keskin bir kılıca benzer. İstenen yöne doğru çekilerek yorumlar yapılabilir.

İstatistiğin eğitiminin amacı, sayıların hatalı ve doğru yönlerini bilerek gerçeği ortaya seren kişiler yetiştirmektir.

4.2. İstatistiğin Diğer Bilimlerle İlişkisi

Yaşamımız üzerindeki etkileri bakımından ekonomi ile istatistiğin ilişkisini özetlemekte yarar vardır. Ekonomik olaylar sayısal göstergelerle ölçülür. Sayısal göstergeler olmadan ekonomiden bahsedilemez.

Yığın olaylarını inceleyen ekonomi bilimi, verileri istatistikten alır. İstatistik, ekonomik teorilerin açıklanmasında yardımcı ve bunların ispatında bir araçtır. Ücretler, fiyatlar, iç ve dış ticaret, sınai ve zirai üretim, ulaştırma gibi ekonomik olaylar incelenirken istatistiki veriler bulunmazsa ifadeler yetersiz kalır.

İstatistiğin amacı sadece herhangi bir bilimde değil, tüm bilimlerce (fizik, biyoloji, tıp, ekonomi, eğitim vb.) kullanılabilir sayısal değerler vermektir.

İstatistik faaliyetleri genel hatlarıyla iki ana grupta toplanır:

- Matematiksel istatistik
- Uygulamalı istatistik

Matematiksel istatistikçi yeni teoriler geliştirerek bunu pratik problemlerle birleştirir. Uygulamalı istatistikçi ise diğer alanlarda (tıp, mühendislik, eczacılık, ekonomi, sosyoloji vb.) karşılaştığı problemlerde uygun istatistik yöntemlerini seçmek ve bunları en iyi şekilde kullanmak zorundadır. Bunun için de bazen veri toplayarak bazen bir örnekleme çalışmasına katılarak bazen de istatistiksel kalite kontrolü yaparak problemlere çözüm getirir.

İstatistik yöntemler, istatistiğin tanımında da verildiği gibi sayısal bilgileri toplama, düzenleme (tablo ve grafiklerle ilgililere sunma), analiz yapma ve yorumlama işlemleriyle uğraşır. Bir istatistikçi hem matematiksel hem de uygulamalı istatistiği bilmek zorundadır.

4.3. İstatistik Bilgilerinin Toplanması

Olayların kavranabilmesi amacıyla gözlem yapılarak işe başlanır.

4.3.1. Röleve, Birim (Ünite), İndis ve Önemleri

Röleve: Türkçe karşılığı “derleme” demektir. Bilindiği gibi istatistiğin konusu, yığın olayları incelemek ve ayrıştırmaktır. Üzerinde çalışılacak konuya ilişkin eleman değerlerinin ölçülmesi, tartılması ya da sayılması gerekir. Bu evreye bilgilerin toplanması anlamına gelen derleme ya da röleve denir.

Rölevelerin uygulama biçimleri iki türdür. Bunlar:

- **Ani ve devamlı röleveler:** Devamlı olaylar, bir zaman süreci içinde herhangi bir anda gözlenebilen olaylardır. Buna karşı ani olaylar, herhangi bir anda olup biten olaylardır. Örneğin ölüm, doğum vb.
- **Genel ve kısmi röleveler:** İncelemek istenen yığının tamamının gözleme tabi tutulmasına genel röleve denir. Örneğin bir ülkedeki bütün insanları, bisikletleri, evleri inceleme biçimlerine genel röleve denir. İncelenerek sadece bunların gözleme tabi tutulması işlemine kısmi röleve denir. Örneğin bir ülkedeki bütün öğrencileri değil de bunların % 10'unu seçip gözleme tabi tutma işine kısmi röleve denir.

Birim: İstatistik olayların incelenmesinde önemli bir yeri olan birim, inceleme ve gözleme konu olarak alınan ortak olaylardan her biridir. Örneğin öğrencilerle ilgili çalışmalarda birim öğrencidir. Nüfus ile ilgili çalışmalarda birim insandır. Birim çeşitleri şunlardır:

- Maddi ve maddi olmayan birimler
Araba, bina, insan vb. birimler maddi; evlilik, boşanma, ölüm, sevgi gibi birimler maddi olmayan birimlerdir.
- Devamlı ve ani birimler
İnsan, bina, araba, bitki gibi birimler devamlıdır. Ölüm, doğum gibi birimlere ani birimlerdir.
- Bağımsız ve bağımlı birimler
Durumları itibariyle bütünlük oluşturan birimlere bağımsız birim denir. Örnek; araba, ev, masa... Bağımlı birimler ise bütünlük oluşturmaz. Bu nedenle bu tür birimlere “ayrık” birim de denir. Örneğin dakika, saniye (Bunlar birleşince saat diliminde bir zamanı oluşturur.)
- Gerçek ve varsayımsal birimler
Fiilen var olan birimlere (masa, sandalye, sıra) gerçek birimler, fiilen olmayan birimlere ise (hedefine atılan bir okun hedefi vurup vurmamasının gözlenmesi) varsayımsal birim denir.

İndis: İstatistik olayları incelerken birim ne kadar önemli ise indis de o kadar önemlidir. İndis hangi değer, birimin hangi ögesine ilişkin olduğunu belirler. Örneğin bir gruptaki öğrenciler üzerinde yapılan bir çalışmada birim öğrencidir. Hangi değer, hangi öğrenciye ilişkin olduğunu göstergesi ise “indis” ile belirlenir. İndis= 7 ise bunun anlamı 7. öğrencinin sahip olduğu değer; indis=9 ise bunun anlamı 9. öğrencinin sahip olduğu değer demektir.

4.4. Toplanan Bilgilerin Düzenlenmesi

Toplanan verileri düzene koymada tablo ve grafikler önemli rol oynar. Daha önceden toplanan ve karmaşık durumda bulunan verileri, tablo durumuna getirerek okuyucuya sunmak büyük kolaylıklar sağlar.

4.4.1. Röleve Sonuçlarının Ayrımı

Verileri tablo hâlinde sunmadan önce bazı kavramları öğrenmekte yarar vardır.

İstatistikî gözlem: Yığın olayları oluşturan bireylerin ve bunların özelliklerinin tek tek kaydedilmesine istatistikî gözlem (röleve) denir.

Veri: İstatistik gözlem sonucunda elde edilen sayılara denir.

Seri: Verilerin oluşturduğu sayı kümesine denir.

İlkel seri: Verilerin küçükten büyüğe ya da büyükten küçüğe doğru dizilmesi suretiyle elde edilen seriye denir.

4.4.2. İstatistik Dizisi

İstatistik diziler; basit diziler, yoğunlaştırılmış diziler, sınıflanmış kümülatif frekans dizileridir.

- **Basit diziler:** Bireylere ilişkin verilerin rastgele dizilmesi suretiyle elde edilen diziye basit dizi denir. Basit dizilerde birbirinin aynı olan sayılar defalarca yazılmıştır.

Örnek: Bir ilköğretim okulundaki 40 öğrencinin kütleleri Tablo 4.1 ve 4.2'deki gibidir.

Basit dizi (kg)

53	45	45	45
49	49	47	45
23	23	25	36
23	25	27	36
29	25	27	37
32	32	32	39
37	36	32	39
38	38	41	39
38	39	41	41
49	39	47	41

Tablo 4.1: Basit dizi

İlkel seri

23	32	38	45
23	32	39	45
23	32	39	45
25	36	39	45
25	36	39	47
25	36	39	47
27	37	41	49
27	37	41	49
29	38	41	49
32	38	41	53

Tablo 4.2: İlkel seri

- **Yoğunlaştırılmış diziler:** Yoğunlaştırılmış dizilerde tekrar eden sayılar defalarca yazılmak yerine hangi sayının kaç defa tekrar ettiği sayının yanına yazılır. Böylece seriyi inceleme zamanı kısılır ve çalışmalar daha da kolaylaşır.

Böylece iki sütunlu bir dizi durumuna getirilir. Birinci sütuna birim ya da indisler, ikincisine de kaç kez tekrar ettiği gösterilir ki bunlara birim sayısı ya da frekans denir.

Bu açıklamalara göre daha önce verilen 40 öğrencinin kütlelerine ilişkin basit serinin yoğunlaştırılmış dizi durumuna getirilmesi Tablo 4.3'te olduğu gibi yapılır.

Kütle (kg)	Kişi sayısı (frekans)
23	3
25	3
27	2
29	1
32	4
36	3
37	2
38	3
39	5
41	4
45	4
47	2
49	3
53	1

Tablo 4.3: 40 öğrencinin kütlelerine ilişkin yoğunlaştırılmış dizi (kg)

- **Sınıflanmış kümülatif frekans dizileri:** İlkel serinin en küçük değeri ile en büyük değeri 23 kg ile 53 kg arasındadır. İstatistiki bilgilerin anlamının daha iyi kavranması için verilerin tablo hâlinde düzene konulması gerekir. Frekans tabloları gruplamalar sonucunda ortaya çıkar.

Gruplama: Bireysel değerleri belirli sınırlar iine düşen bireyleri, ortak sınıflarda toplama işlemidir.

$$\text{Sınıf aralığı} = \frac{\text{En büyük değer} - \text{En küçük değer}}{\text{İstenilen grup sayısı}}$$

Frekans tablosu 5 grulu olarak belirlenirse ilkel seride en büyük değer ile en küçük değer arasındaki fark (açıklık) 6 kilogramdır.

$$\text{Sınıf Aralığı} = \frac{53-23}{5} = \frac{30}{5} = 6 \text{ kg' dır.}$$

Sınıf aralığı $i=6$ ise frekans tablosu şöyle olur:

(kg)	(Frekans)	(Yüzdeli Frekanslar)
Gruplar	Öğrenci Sayısı	Nispi Frekanslar
23 – 29,9	9	22.50
30 – 36,9	7	17.50
37 – 43,9	14	35.00
44 – 50,9	9	22.22
51 – 57,9	1	2.50
	40	100

Tablo 4.4: 40 öğrencinin kütlelerine ilişkin okluk bölünümü

Frekans tablosu (okluk bölünümü): Gruplama sonucunda oluşan ve belirli bir özelliği temsil eden birey sayısına denir. Frekans bir özelliğin olayda kaç kez tekrarlandığı gösterir.

Frekans türleri: Mutlak frekanslar ve nispi (orsal) frekanslar olmak üzere frekansları iki ana grupta toplamak mümkündür.

Grup aralığındaki sayıya mutlak frekans denir. Nispi frekanslar ise gözlem toplamına (40) oranlanarak bulunan frekanslardır.

Tablo 4.4'ün incelenmesinde nispi frekanslar % olarak gösterilmiştir. Bulunuğu ise şöyle açıklanabilir: Örneğin 44 – 50,9 grubundaki mutlak frekans sayısı 9'dur. $40/100= 0,4$ $9/0,4= 22,50$ şeklinde bulunur. Bu sayı nispi frekansa göre 22,50 gerçekte % 22,50'dir Diğerlerinin bulunma yöntemi de aynıdır.

Değişken: Bireylerin ölçülebilen özelliklerine denir. Örneğin öğrencinin eylül ayı ve haziran ayındaki kilosunu vb.

Değişkenleri iki ana başlıkta toplamak mümkündür. Bunlar:

- **Sürekli değişken:** Bir değişken belirli sınırlar arasında sonsuz değer alabiliyorsa bu tür değişkenlere denir.
- **Süreksiz değişken:** Bir değişken belirli sınırlar arasında ancak belirli değerleri alabiliyorsa bu tür değişkenlere denir.

Sınıf aralığı: Frekans bölümlerinde bir sınıfın alt ve üst sınırı arasındaki farka denir. Örneğin Tablo 1.4'te 44 – 50.9 sınıfının aralığı $(i)=44 - 51= 7$ kg'dır.

Bir sınıfın başladığı ve bittiği değerlere sınıf sınırları denir. Başladığı değere alt sınır, bittiği değere ise üst sınır denir. Örneğin Tablo 4.4'teki 44 – 50,9 sınıfının alt sınırı 44 kg, üst sınırı ise 50,9 kg'dır.

kg Gruplar	Frekans
23 – 29,9	9
30 – 36,9	7
37 – 43,9	14
44 – 50,9	9
51 – 57,9	1

Tablo 4.5: 40 öğrencinin kütlelerine ilişkin çokluk bölümü

Sınıf aralığı (i) çok dar tutulursa tablo yığının yapısını aksettiremez. Sınıf aralığı genişletilirse olaydaki düzen kolayca kavranamaz.

Belirsiz sınıflar: Başlangıcı ve bitimi belli olmayan, bir başka ifadeyle aldıkları değer ne olduğu belli olmayan bireylerin yer aldığı sınıflardır. Hesap işlemlerinin sağlıklı yapılabilmesi için açık sınıf ve belirsiz sınıflardan kaçınılmalıdır.

Sınav sonucu	Öğrenci sayısı
20 ve daha az	3
20 - 40	12
41 - 70	20
71- 80	5
81 ve daha fazla	2
Bilinmeyen	4

Tablo 4.6: Belirsiz sınıflar

Burada iki açık sınıf bulunmaktadır (birinci ve beşinci sınıflar). Bunun yanında bir de belirsiz sınıf (son sınıf) bulunmaktadır. Diğerleri ise aralığı eşit olmayan sınıflardır. Böyle bir tablo işlemlere pek elverişli değildir.

Kümülatif (birikimli) çokluk bölünümü: Kümülatif çokluk bölünümlerine ya bir değerden az ya da belli bir değerden çok olayın sayısı söz konusu olduğu zaman başvurulur. Çok sık kullanılan kümülatif çokluk (frekans) ya **...den az** ya da **...den fazla** esasına göre iki ayrı biçimdedir.

...den az; aldıkları değer itibarıyla bireyleri, küçükten büyüğe doğru dizme işlemidir.

...den fazla; aldıkları değer itibarıyla bireyleri, büyükten küçüğe doğru dizme işlemidir.

(kg) Gruplar	(Öğrenci) (Frekans)	Kilosu ...den az	Öğrenci Sayısı
23 – 26,9	6	27	6
27 – 30,9	3	31	9
31 – 34,9	4	35	13
35 – 38,9	8	39	21
39 – 42,9	9	43	30
43 – 46,9	4	47	34
47 – 50,9	5	51	39
51 – 54,9	1	55	40
	40		

(kg)	(Öğrenci)	Kilosu ...den fazla	Öğrenci Sayısı
Gruplar	(Frekans)		
23 – 26,9	6	23	40
27 – 30,9	3	27	34
31 – 34,9	4	31	31
35 – 38,9	8	35	27
39 – 42,9	9	39	19
43 – 46,9	4	43	10
47 – 50,9	5	47	6
51 – 54,9	1	51	1
	40		

Tablo 4.7: Mutlak frekanslar üzerinde birikimli çokluk örnekleri

(kg)	%	Kilosu ...den az	(%)
Gruplar	(Frekans)		Memur Sayısı
23 – 26,9	15.00	27	15.00
27 – 30,9	7.50	31	22.50
31 – 34,9	10.00	35	32.50
35 – 38,9	20.00	39	52.50
39 – 42,9	22.50	43	75.00
43 – 46,9	10.00	47	85.00
47 – 50,9	12.50	51	97.50
51 – 54,9	2.50	55	100.00

(kg)	%	Kilosu ...den fazla	% Memur Sayısı
Gruplar	(Frekans)		
23 – 26,9	15.00	23	100
27 – 30,9	7.50	27	85.00
31 – 34,9	10.00	31	77.50
35 – 38,9	20.00	35	67.50
39 – 42,9	22.50	39	47.50
43 – 46,9	10.00	43	25.00
47 – 50,9	12.50	47	15.00
51 – 54,9	2.50	51	2.50

Tablo 4.8: Nispi frekanslar üzerinden birikimli çokluk örnekleri

4.5. Toplanan Bilgilerin Değerlendirilmesi

Toplanan veriler istatistiki yöntemler kullanılarak değerlendirilir.

4.5.1. Grafikler

Sınıflandırılmış seriler "histogram" ya da "frekans poligonu" adı verilen grafiklerle gösterilir.

Histogram: Alanı ilgili sınıfın frekansına ve tabanı da ilgili sınıfın aralığına eşit, birbirine bitişik dikdörtgenlerden oluşan bir grafik gösterimdir.

Bir histogram çizilmeden önce sözü edilen dikdörtgenlerin uzunluklarının ayarlanması gerekir. Bunun için frekanslar sınıf aralığına bölünerek dikdörtgenlerin alanları ilgili sınıfların frekanslarına eşitlenir.

Örnek: Sürekli bir x değişkenine ilişkin gözlem sonuçları aşağıdaki seriyle verilmiştir.

Sınıflar	Frekanslar
0 - 4	12
4 - 8	16
8 - 12	20
14 - 16	24
16 - 20	20
20 - 24	8
	100

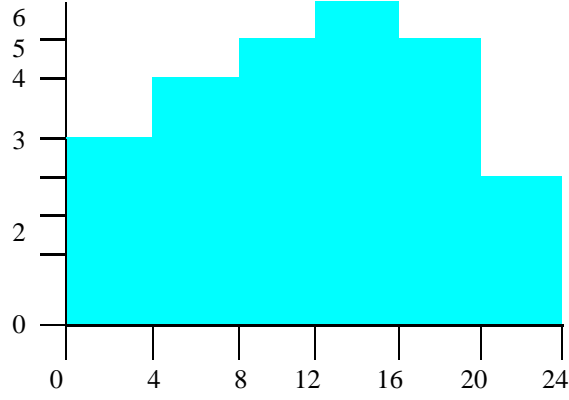
Tablo 4.9: Gözlem sonuçları

Histogramın çizilebilmesi için öncelikle frekansların ayarlanması gerekir. Ayarlanmış frekansların elde edilişleri aşağıda gösterilmiştir:

Sınıflar	f	Sınıf Aralıkları h	Ayarlanmış Frekanslar f/h
0-4	12	4	12/4=3.0
4-8	16	4	16/4=4.0
8-12	20	4	20/4=5.0
12-16	24	4	24/4=6.0
16-20	20	4	20/4=5.0
20-24	8	4	8/4=2.0

Tablo 4.10: Ayarlanmış frekans tablosu

Birinci ve son sütundan yararlanılarak histogram aşağıdaki gibi çizilir.



Şekil 4.1: Eşit aralıklı sınıflar için histogram

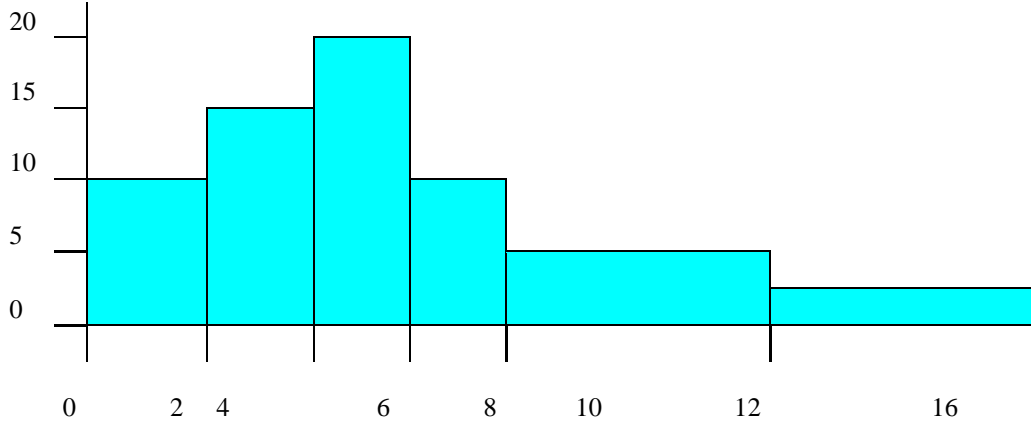
Eğer verilen seride sınıf aralıkları eşit değilse histogram yine aynı yöntemle oluşturulur. Aşağıdaki örnekte olduğu gibi:

Sınıflar	f
0 - 2	20
2 - 4	30
4 - 6	36
6 - 8	20
8 - 12	16
12 - 16	12
	128

Tablo 4.11: Gözlem sonuçları

Sınıflar	f	h	f/h
0 - 2	20	2	10.0
2 - 4	30	2	15.0
4 - 6	36	2	18.0
6 - 8	20	2	10.0
8 - 12	16	4	4.0
12 - 16	12	4	5.0
	134		

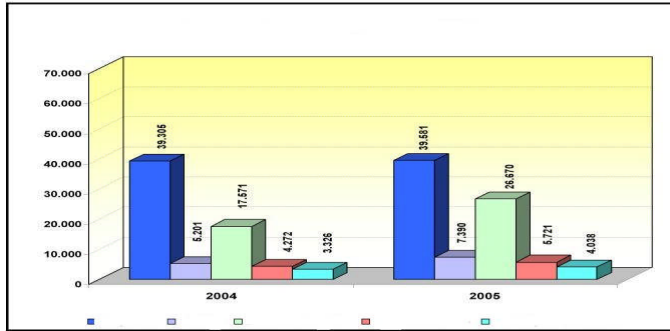
Tablo 4.12: Ayarlanmış frekans tablosu



Şekil 4.2: Farklı büyüklükteki sınıflar için histogram

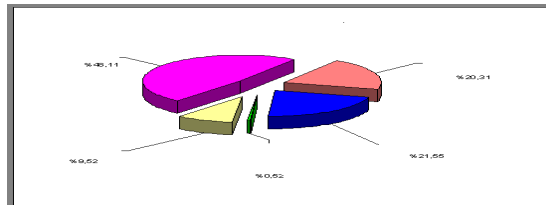
Grafik şekilleri aşağıdaki gibi gruplandırılır.

- **Resim grafiği:** Elde edilen istatistiksel bilgiler çeşitli geometrik biçimlerle gösterildiğinde oluşan grafiğe denir.
- **Yıldız grafiği:** Genellikler aylarla göre ifade edilen zaman serileri için kullanılır.
- **Doğru grafikleri:** İstatistikse veriler, çizgiler durumunda gösterildiğinde oluşan grafiğe denir.



Grafik 4.1: Doğru grafiği

- **Daire grafiği:** Çeşitli dağılımlarda yer alan grupların paylarını 3600 üzerinden dağıtarak pasta dilimleri biçiminde bir daire üzerinde gösteren grafiğe denir.



Grafik 4.2: Daire grafiği

4.5.2. Ortalamalar

Yığın hakkında sağlıklı bilgi sahibi olunabilmesi için frekans bölünmelerinin iyi bir biçimde analiz edilmesi gerekir.

Bir bölünmenin (serinin) merkezini yani ortasını gösteren ölçü birimine ortalama denir.

Sık kullanılan ortalama türleri şunlardır:

- Aritmetik ortalama
- Geometrik ortalama
- Ortanca (medyan)
- Mod
- Harmonik (armonik) ortalama

1.5.2.1. Aritmetik Ortalama

Ortalama kavram ya da ortalama değer olarak bilinen aritmetik ortalama, çok kullanılan bir merkezi eğilim ölçüsüdür. Aritmetik ortalama sembollerinin başlıcaları şunlardır:

- X_i : Yığın ya da örneğe ilişkin birim değerleri veya grup orta değerleri sembolüdür.
- M : Yığın değerlerine ilişkin aritmetik ortalama sembolüdür.
- \bar{X} : Örnek değerlerine ilişkin aritmetik ortalama sembolüdür.
- N : Birey sayısı (örneklemdaki) sembolüdür.
- N : Birey sayısı (yığındaki) sembolüdür.
- Σ : Toplam
- AO : Aritmetik ortalama sembolüdür (yığın ya da örnek için).

Aritmetik ortalama çeşitleri:

- **Tartılı aritmetik ortalaması (TAO):** Bir serideki değerler arasında önem derecesine göre farklar bulunabilir. Aritmetik ortalama hesaplanırken değerler arasındaki önem farkları dikkate alınmamış olur. Değerler arasındaki önem farklarının da işleme katılması gerekiyorsa serideki her değere, önemi ile orantılı olarak bir tartı (katsayı) vermek suretiyle tartılı aritmetik ortalama hesaplanır.

Terim değerleri ile bunların önemini beliren tartıların (katsayıların) çarpılmasından elde edilen toplamın tartı toplamına bölünmesi suretiyle sağlanan değere "tartılı aritmetik ortalama" denir. Tartılı aritmetik ortalama formülü:

$$\frac{X_1 t_1 + X_2 t_2 + X_3 t_3 + \dots + X_n t_n}{t_1 + t_2 + t_3 + \dots + t_n} = \frac{\sum t_i X_i}{\sum t_i}$$

Örnek: Fatma Yaşar Önen Anadolu Ticaret Meslek Lisesi'nde yarıyılıda okutulan dersler; matematik, istatistik, muhasebe, hukuk, sosyoloji ve yabancı dildir. Bu derslere Ders Geçme Yönetmeliği gereği verilen (krediler) tartılar sırayla örneğin 6, 5, 4, 3, 2, 1'dir. Yarıyıl sonunda bir öğrencinin bu derslerden aldığı notları ise yüz üzerinden sırayla 60, 55, 75, 90, 70, 50'dır. Bu öğrencinin yarıyıl sonundaki başarı notu TAO olarak nedir?

Dersler	Xi Notlar	ti Katsayılar	Xi ti
Matematik	60	6	360
İstatistik	55	5	275
Muhasebe	75	4	300
Hukuk	90	3	270
Sosyoloji	70	2	140
Yabancı Dil	50	1	50
	400	21	1395

Tablo 4.13: Ayarlanmış frekans tablosu

$$\text{TAO} = \frac{\sum t_i X_i}{\sum t_i} = \frac{1395}{21} = 66.43 \quad \text{Notların AO ise} = \frac{\sum X_i}{n} = \frac{400}{6} = 66.67' \text{ dir}$$

- **Ortalamaların aritmetik ortalaması (OAO):** n1 bireyden oluşan bir serinin aritmetik ortalaması \bar{X}_1 , n2 bireyden oluşan bir serinin aritmetik ortalaması \bar{X}_2, \dots , nm bireyden oluşan serinin aritmetik ortalaması \bar{X}_m ise n1+n2+...nm bireylik tüm serinin aritmetik ortalaması;

$$\text{OAO} = \frac{n_1 \bar{X}_1 + n_2 \bar{X}_2 + \dots + n_m \bar{X}_m}{n_1 + n_2 + \dots + n_m} = \frac{\sum n_i \bar{X}_i}{\sum i} \text{, dir}$$

Örnek: Bir okuldaki öğretmen, memur ve hizmetlilere ilişkin ortalama hizmet süreleri yıl olarak aşağıdaki gibidir. Buna göre bütün okuldaki ortalama hizmet süresinin hesap edilmesi şöyledir:

Çalışmalar	ni	Xi	niXi
	Personel Sayısı	Ortalama Hizmet Süresi	
Öğretmen	60	10	600
Memur	10	8	80
Hizmetli	30	9	270
	100		950

Tablo 4.14: Ayarlanmış frekans tablosu

$$OAO = \frac{\sum n_i X_i}{\sum n_i} = \frac{950}{100} = 9.5 \text{ yıldır.}$$

- **Gruplanmamış serilerde aritmetik ortalamanın hesaplanması:** Bu durumda formül aşağıdaki gibidir:

$$\frac{\sum x_i}{n}$$

Örnek:

Xi
10
13
16
20
26
85

Tablo 4.15: Gözlem sonuçları

Aşağıdaki formül kullanılarak hesaplanır.

$$AO = \frac{\sum xi}{n} = \frac{85}{5} = 17$$

- **Gruplanmış serilerde aritmetik ortalamanın hesaplanması:** Bu tür serilerde değerler ayrı ayrı rakamlarla değil gruplar hâlinde gösterilir. Grubu oluşturan her bir birimin aldığı değer açıkça bilinmemektedir. Ancak bir grupta bulunan birimlerin sahip oldukları değerlerin grup orta değeri (X_i) etrafında toplandığı varsayılmaktadır. Bu nedenle her grubun orta değeri kendi grubunu temsil edeceğinden hesaplamada grup orta değerleri esas alınmaktadır.

Eğer bir frekans tablosunda grup orta değerleri $X_1, X_2, X_3, \dots, X_k$ ve bu gruplara ilişkin frekanslar $f_1, f_2, f_3, \dots, f_k$ ise aritmetik ortalama;

$$X = \frac{\sum f_i X_i}{n (= \sum f_i)}, \text{dir.}$$

X_i : Grup orta değeri
 f_i : Birim sayısı
 i : 1, 2, \dots, k

Örnek: Bir ilköğretim okulunda 1. grupta kayıtlı 200 öğrencinin kütleleri Tablo 3.8'deki gibidir. Buna göre bu okulda 1. grupta kayıtlı 200 öğrencinin kütlelerinin aritmetik ortalama cinsinden hesaplanması:

İşlem basamakları:

- Her grubun orta değeri bulunur (X_i).
- Her grubun orta değeri ile ilgili frekansları çarpılır ($f_i X_i$).
- ($\sum f_i X_i$) toplamı alınır.
- Toplam değer ($f_i X_i$) öğrenci sayısına ($\sum f_i = n$) bölünür.

(kg) Vücut Kütleleri	f_i Öğrenci Sayısı	x_i Grup Orta Değeri	$f_i x_i$
13 - 16,9	18	15	270
17 - 20,9	40	19	760
21 - 24,9	40	23	920
25 - 28,9	50	27	1350
29 - 32,9	30	31	930
33 - 36,9	22	35	770
	200		5000

Tablo 4.16: Öğrencilerin kütlelerine ilişkin dağılım

$$\bar{X} = \frac{\sum f_i X_i}{n} = \frac{5000}{200} = 25 \text{ kg'dır.}$$

1.5.2.2. Geometrik Ortalama

Geometrik ortalama, terim değerleri çarpımının terim sayısı cinsinden köküne eşittir. Terim değerleri: $X_1, X_2, X_3, \dots, X_n$

Terim sayısı n ise

$$G.O. = \sqrt[n]{X_1 \cdot X_2 \cdot X_3 \cdot \dots \cdot X_n} \text{ 'dir.}$$

- Geometrik ortalama serideki her değerden etkilenir. Ancak u değerlere aritmetik ortalamadan daha az önem verir.
- Sıfır ya da negatif değerlerin bulunduğu serilerde geometrik ortalama hesaplanmaz. Geometrik ortalama cebirsel işlemlere elverişlidir.
- Terimler arasındaki oransal farkların mutlak farklardan önemli olması durumunda geometrik ortalama kullanılır. Özellikle fiyat, nüfus, ulusal gelir vb. değişimlere ilişkin oranların ortalamasında yaygın olarak kullanılır.

4.5.2.3. Medyan (Ortanca)

Bir dağılımda medyan veriler byklğine göre dizildiğinde ortada kalan değerdir.

Dizideki değer sayısı tek sayı ise medyan doğal olarak dizi ikiye ayrıldığında ortada açıkta kalan değerdir. Ancak diziyi oluşturan değer sayısının çift sayıya denk gelmesi, dizinin iki eşit parçaya bölünebileceği ve açıkta bir değer kalmayacağı anlamına gelir. Bu durumda medyan, en ortada kalan iki değir aritmetik ortalaması alınarak bulunur.

➤ Gruplanmamış serilerde ortancanın hesaplanması

- **Terim sayısı tek ise:** Ortanca değer, aldıkları değer itibarıyla kkten büyüğe doğru ya da büyükten kğe doğru dizilen bireyler içerisinde (ilkel seride) tam ortada bulunan bireyin sahip olduğu değerdir. $(n+1) / 2$ sıra numarasına denk gelen bireyin değeri serinin ortancasıdır.

Örnek: Bir gruptaki 9 öğrencinin kütleleri şöyledir:

(kg)	(kg)
X_i	İlkel Seri
72	51
58	58
60	59
65	60
75	60
51	60
59	65
60	72
60	75

$$\frac{n+1}{2} = \frac{9+1}{2} = 5. \text{ sıradaki öğrencinin kilosu olan } 60 \text{ kg'dır.}$$

Tablo 4.17: Öğrencilerin kütlelerine ilişkin dağılım

- **Terim sayısı çift ise:** Ortanca değer, ilkel seride tam ortada yer alan iki bireyin sahip olduğu değerlerin ortalamasıdır. Bu değer:

$$\frac{\frac{n}{2} + \frac{n+2}{2}}{2} \text{ formülüyle hesaplanır.}$$

Örnek: Bir sınıftaki 10 öğrencinin kütleleri için ortanca değer şöyle hesaplanır.

(kg)
İlkel Seri
51
58
59
60
60
60
65
72
75
80

Görüldüğü gibi ortalama 10 birimlik kütle örneği için ilkel seride 5 ve 6. sırada yer alan $\left(\frac{n}{2} = \frac{10}{2} = 5 \text{ ve } \frac{n+2}{2} = \frac{10+2}{2} = 6. \text{suradayer lan} \right)$

$$\text{Öğrencilerin kütleleri ortalamasıdır. Or} = \frac{60+60}{2} = 60 \text{ kg'dır.}$$

Tablo 4.18: İlkel seri

4.5.2.4. Mod

Bir seride en çok tekrarlanan değere mod denir.

Örnek: 9 ailenin aylık gelirini gösteren seri (TL) aşağıdadır.

520, 580, 670, 700, 700, 700, 860, 1000, 1200

Bu gelir grubunda ortalama gelirin en çok tekrarlanan gelir düzeyi tarafından temsil edilmesi istenebilir. Bu durumda 9 aileye ilişkin ortalama gelir, tanım uyarınca mod hesaplanarak elde edilir. En çok tekrarlanan gelir düzeyi 700 milyon TL olduğundan bu seri için;

Mod= 700 milyon TL'dir.

Eğer bir seride birden çok aynı sayı tekrarlanıyorsa bu serilere çoklu mod denir. Bu durumda modlardan birine birinci mod diğerine ikinci mod denir.

Gruplanmış serilerde modun hesaplanması ise bu tür serilerde değerler bireysel rakamlar hâlinde değil, gruplar hâlinde olduğundan en yüksek frekansın karşısında tek bir değer değil, bir grup bulunacaktır. Mod değeri bulunduran gruba mod grup denir. Modu tanımlamak kolay fakat belirlemek zordur.

Frekans eğrisinin maksimum değere ulaştığı yeri gösteren apsis eksenini üzerindeki değere gerçek mod denir. Mod değerini veren formül şöyledir;

$$M_o = L_1 + \frac{d_1}{d_1 + d_2} \cdot i$$

Bu formülde;

L1, mod grubunun alt sınırı,

d1, mod grubunun frekansı ile bir önceki grubun frekansı arasındaki farkı,

d2, mod grubunun frekansı ile mod grubundan bir sonraki grubun frekansı arasındaki farkı,

i, mod grubunun aralığını gösterir.

Örnek:

(kg)	f _i
Vücut Kütlesi	Öğrenci Sayısı
5 - 8,9	12
9 - 12,9	16
13 - 16,9	40
17 - 20,9	80
21 - 24,9	20
25 - 28,9	16
29 - 32,9	8
33 - 36,9	8
	200

Tablo 4.19: Öğrencilerin kütlelerine ilişkin gözlem sonuçları

Mod değerini hesaplamadan önce mod grubunun belirlenmesi gerekir. En yüksek frekans 80 olduğu için mod grubu, bu frekansa ilişkin 17 – 20,9 grubudur. Gerçek mod formülünde yer alan öğelerin değerleri şöyle belirlenir:

$L_1 = 17$ mod grubunun alt sınırı

$D_1 = 80 - 40 = 40$ mod grubu ile bir önceki grubun frekansı arasındaki fark

$D_2 = 80 - 20 = 60$ mod grubu ile bir sonraki grubun frekansı arasındaki fark

$i = 4$ mod grubun aralığı

Bu değerler belirdikten sonra formülde yerlerine konularak sonuca gidilir:

$$M_o = 17 + \frac{40}{40 + 60} \cdot 4 = 17 + \frac{160}{100} = 17 + 1.6 = 18.6 \text{ kg.}$$

Mod cinsinden ortalama kütle 18,6 kg'dır.

Bir seride birden fazla yüksek frekans varsa bu tür serilere çok modlu seri denir. Çok mod değere sahip gruplanmış seride gerçek mod değerini belirlemek için seri, ikinci bir kez hatta gerekiyorsa üçüncü bir kez gruplama yapılır. Yeniden yapılacak olan gruplamada; gruplar ikiye ikiye ya da yeterli olmazsa üçer üçer birleştirilir. Böylece grup aralığı açılır ve seri, tek modlu seri durumuna dönüştürülmüş olur.

(cm)	f _i
Boy Uzunlukları	Öğrenci Sayısı
140 - 145	5
145 - 150	8

150 - 155	15
155 - 160	10
160 - 165	15
165 - 170	4
170 - 175	2
175 - 180	1
	60

Görüldüğü gibi bu seride en yüksek frekansa sahip iki grup vardır. Bunlar; 150 – 155 ve 160 – 165 grupları olup frekansları 15 ve birbirine eşittir. Bu nedenle gerçek mod hesaplanamaz. Gerçek modu hesaplayabilmek için gruplar ikiye ikiye birleştirilir ve tek modlu seri yaratılır.

Tablo 4.20: Öğrencilerin boylarına ilişkin çoklu mod dağılımı

(cm)	fi
Boy Uzunlukları	Öğrenci Sayısı
140 - 150	13
150 - 160	25
160 - 170	19
170 - 180	3
	60

Yeniden düzenlenen bu seride birincisine göre grup aralığı daha geniştir. Fakat yüksek frekansa sahip grup sayısı bire indirilir. Böylece mod formülüyle mod değeri rahatlıkla hesaplanabilir.

Tablo 4.21: Öğrencilerin boylarına ilişkin azaltılmış mod dağılımı

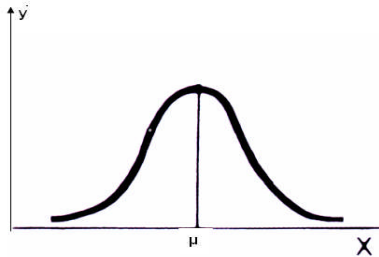
4.6. Toplanan Bilgilerden Sonuç Çıkarma

Toplanan verilerin hazırlanması, değerlendirilmesi ve sonuçlandırılması için istatistikte değişik yöntemler kullanılır.

4.6.1. Normal Bilgilerin Hazırlanması ve Değerlendirilmesi

Serilerin dağılımları hakkında genel olarak fikir sahibi olmak için normal eğrilerin çizilmesi gerekir. Karşılaşılabilecek bazı eğri tipleri şunlardır:

Çan eğrisi: Çan eğrisi, normal dağılım eğrisi olup simetrik bir eğridir. Bu tip eğriye sahip dağılımlarda bireylerin yarısı aritmetik ortalamanın altında, diğer yarısı ise aritmetik ortalamanın üstünde değer alır. Her iki taraftaki bireylerin dağılımı simetriktir.



Grafik 4.3: Çan eğrisi

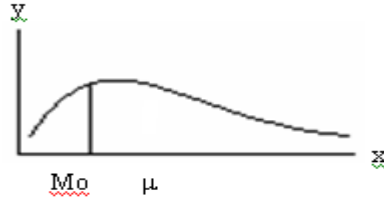
Çan eğrisinin bir diğer adı “Gaus eğrisi”dir. Çan eğrisini veren dağılımlarda aritmetik ortalama, mod ve ortanca değerleri birbirine eşittir. Yani;

$$\mu = M_o = Or \text{’dir.}$$

Örneğin bir sınıftaki öğrencilerin X dersi sınav notlarına ilişkin grafik çizilir ve gerekli işlemler yapılır. Sonuçta oluşan eğri çan eğrisi biçiminde olursa bu gruptaki öğrencilerin X dersinden almış oldukları notların dağılımı simetriktir. Aritmetik ortalamasının altında ve üstündeki notlar dengeli dağılmış demektir. Aynı zamanda başarı ortalaması m , M_o ve Or cinsinden aynıdır.

Yatık eğriler:

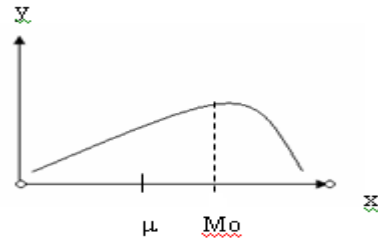
➤ Sağa yatık eğriler



Grafik 4.4: Sağa yatık eğri

Bu tip eğriye sahip dağılımlara sağa yatık dağılımlar denir. Böylece dağılımlarda aritmetik ortalama, mod değerden büyüktür. Bireylerin çoğunluğu mod cinsinden ortalama değerden yüksek değer alır.

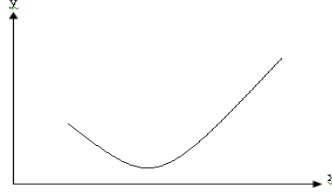
➤ Sola yatık eğriler



Grafik 4.5: Sola yatık eğri

Bu tip eğriye sahip dağılımlara da sola yatık dağılımlar denir. Sola yatık dağılımlarda aritmetik ortalama, mod cinsinden ortalama değerden küçüktür. Bireylerin çoğunluğu mod değerden daha küçük değerler alır.

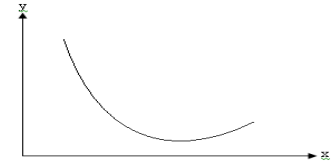
➤ **J tipi eğriler**



Grafik 4.6: J tipi eğriler

J harfine benzediği için bu ad verilmiştir. Bu eğriye sahip dağılımlarda bireylerin çoğunluğu yüksek değer olan gruplarda bulunur.

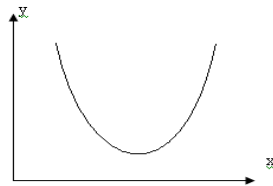
➤ **Ters J tipi eğriler**



Grafik 4.7: J tipi ters eğriler

Biçim olarak J harfinin tersine benzediği için ters J tipi eğri diye adlandırılır. Bu eğriye sahip dağılımlarda ilk gruplarda (küçük değerli gruplar) yoğunluk fazladır. Takip eden gruplara geçerken birey sayılarında yoğun düşüş vardır.

➤ **U tipi eğriler**



Grafik 4.8: U tipi eğriler

Biçim olarak U harfine benzediği için U tipi eğri denir. Bu eğriye sahip dağılımlar da simetrik dağılımlar grubuna girer. Bireylerin çoğunluğu ilk ve son gruplardadır. Aradaki gruplarda ise fazla birey yoktur.

4.6.2. Standart Sapma ve Değişim Katsayısı

Serilerin dağılımı hakkında bilgi veren en önemli mutlak dağılım ölçüsüdür. Rakamla belirtilen hemen hemen her seriye uygulanabilir. Standart sapma sonucunun küçük çıkması, serideki değerlerin birbirine yakın dağıldığını gösterir.

Dağılıma; bir serideki birimlerin değer bakımından birbirlerinden ya da ortalama dan farklılıklarını, değere nasıl dağıldıklarını ve değıştiklerini ifade eder. Ortalamanın temsil yeteneği ile dağılıma arasında ters bir orantı vardır. Dağılıma fazlalaştıkça ortalamanın temsil yeteneği düşer, dağılıma azaldıkça ortalamanın temsil yeteneği artar.

4.6.2.1. Standart Sapmanın Hesaplanması

Terimlerin aritmetik ortalama dan farklarının karelerinin aritmetik ortalamasına varyans denir. Varyansın kareköküne ise standart sapma denir.

Sembol olarak Yunan alfabesindeki küçük sigma (σ) ya da S harfi ile gösterilir.

Gruplanmamış serilerde standart sapmanın hesaplanması:

Yığına ilişkin varyans formülü

Bir seride terim değerleri $X_1, X_2, X_3, \dots, X_n$ ve terim sayısı da ne ise;

$$\text{Varyans } \sigma^2 = \frac{\sum(X_i - \mu)^2}{N} \text{ i ya da}$$

$$X_i - \mu = x \text{ olduğuna göre ; } \sigma^2 = \frac{\sum x^2}{N}, \text{ dir.}$$

Varyansın karekökü ise standart sapma olduğuna göre;

$$\text{Standart sapma; } \sigma = \sqrt{\frac{\sum(X_i - \mu)^2}{N}} = \sqrt{\frac{\sum x^2}{N}}, \text{ dir.}$$

Örneğe ilişkin varyans formülü

$$S^2 = \frac{\sum(X_i - \bar{X})^2}{n-1}, \text{ dir.}$$

Standart sapma ise varyansın kareköküdür. Yani;

$$S = \frac{\sum(X_i - \bar{X})^2}{n-1} = \sqrt{\frac{\sum x^2}{n-1}}, \text{ dir.}$$

Örnek: 9 öğrencinin sınav notları (puan) aşağıdaki gibidir.

$$\text{Aritmetik ortalama : } \frac{549}{9} = 61$$

(Puan) X_i	$(X_i - \bar{X})$	$(X_i - \bar{X})^2 = x^2$
45	-16 (45-61)	256 (-16 ²)
73	12 (73-61)	144 (12 ²)
88	27	729
63	2	4
12	-49	2401
94	33	1089
52	-9	81
63	2	4
59	-2	4
549		4712

Tablo 4.22: Gözlem sonuçları

$$\text{Varyans: } S^2 = \frac{\sum x^2}{n-1} = \frac{4712}{9-1} = 589$$

$$\text{Standart sapma: } S = \sqrt{\frac{\sum x^2}{n-1}} = \sqrt{\frac{4712}{9-1}} = \sqrt{589} = 24,3 \text{ puan}$$

4.6.2.2. Değişim Katsayısı

Standart sapma bir mutlak dağılma ölçüsüdür. Bu ölçü birimleri, gözlenen değerlerin ortalama etrafında nasıl dağıldığını tespit etmemize yarar. Aralarında birim bakımından cins farkı bulunan bu seriler karşılaştırılmaz.

Örneğin bir boy serisi ile gelir serisi karşılaştırılacak olursa boy serisinin dağılma ölçüsü santimetre cinsinden, gelir serisinin ise lira cinsinden çıkar.

Karşılaştırmayı güçleştiren bu nedenden dolayı karşılaştırma için mutlak dağılma ölçüleri pek fayda sağlamaz. Bu nedenle oransal dağılma ölçülerine başvurulur. Sayıları sınırlı olan oransal dağılma ölçülerinde en çok kullanılan değişim katsayısıdır.

Değişim katsayısı (DK): Bir seriye ilişkin standart sapmanın, o seriye ilişkin aritmetik ortalamaya oranıdır. Sonuç yüzde olarak belirtileceğinden oranlamadan bulunacak değer 100 ile çarpılır.

$$D.K. = \frac{S}{A.O.} \cdot 100$$

Böyle oransal bir dağılma ölçüsü ile serileri karşılaştırmak çok daha kolay ve sağlıklı olur. Çünkü dağılma ölçüsünün sonucu serilerin değerleri ne ile ifade edilirse edilsin yüzde olarak belirtilir. Kuruş, kilogram, lira, santimetre gibi birim belirtilmez. Böylece serilerin değerleri arasındaki cins farkı giderilmiş olur. Bunun yanında ortalama bir serideki

değerlerin büyüklüğünü temsil ettiğine ve değişim katsayısı hesaplanırken standart sapma, ortalamaya bölüldüğüne göre karşılaştırılan serilerin değerleri arasındaki büyüklük farkı da ortadan kalkar.

4.6.3. Korelasyon ve Regresyon

Korelasyon ve regresyon en az iki değişken arasındaki ilişkinin incelenerek denklem ile ifadesidir.

4.6.3.1. Korelasyon

En az iki değişken arasındaki ilişkinin incelenmesine korelasyon denir. Bu tanıma göre korelasyon, iki değişken arasında olabileceği gibi ikiden çok değişken arasında da olabilir.

İki değişken arasındaki korelasyon doğrusal olabileceği gibi eğrisel de olabilir.

İkiden çok değişken arasındaki korelasyona ise çoklu korelasyon denir.

Bu bölümde iki değişken arasında mevcut olan doğrusal korelasyon ele alınacaktır.

Korelasyon en az iki değişken arasındaki ilişki olduğuna göre bu konu birkaç örnek üzerinde açıklanabilir. Örneğin kişilerin boyları ve kütleleri, kişilerin gelir giderleri vb.

Bu örneklerde iki değişken vardı. Bu değişkenlerden biri bağımsız değişken (X_i), diğeri ise bağımlı değişken (Y_i) dir.

Örneğin tarladan fazla verim elde etmek için tarlaya gübre vermek gerekir ve yağmurun yağması, tarla sahibinin tarlayı sürmesi, işlemesi, tarlanın durumu, tarım yaparken kullanılan araç gereçler, aletler vb. ilişki vardır. Verim bunlara bağlıdır. Bu örnekte verim bağımlı değişken, diğerleri ise bağımsız değişkendir. Bu değişkenler arasındaki ilişkiye çoklu korelasyon denir.

Değişkenler arasındaki ilişkinin derecesini gösteren katsayıya korelasyon katsayısı denir. Korelasyon katsayısının sembolü “r” dir.

Korelasyon katsayısı daima +1 ile -1 arasındadır. Katsayının 0 (sıfır) çıkması değişkenler arasında ilişkinin olmadığını gösterir.

Yani katsayı pozitif (+) çıkabileceği gibi negatif (-) de çıkabilir. Aynı zamanda (sıfır) “0” da çıkabilir.

Serilerdeki değişme aynı yönde ise katsayı pozitif (+) çıkar. Birlikte değişme ters yönde ise yani değişkenlerin biri artarken diğeri azalıyorsa katsayı negatif çıkar. Örneğin arz ve talep arasındaki ilişki vb.

Korelasyon katsayısının hesaplanması (r): İki değişken arasındaki doğrusal ilişkinin ölçülerinden biri korelasyon katsayısıdır. İki değişken arasındaki ilişki incelenirken birçok durumda değişkenlerden hangisinin bağımlı, hangisinin bağımsız değişken olduğu bilinmez. Örneğin insanların boyları ile ağırlıkları arasındaki ilişkide boyun mu ağırlığa bağlı olarak değiştiği yoksa ağırlığın mı boya bağlı olarak değiştiği bilinemez. Ancak aralarındaki ilişki olduğu bir gerçektir. Bu gibi durumlarda ilişkinin incelenmesinde korelasyon katsayısı kullanılır.

$$r = \frac{\sum(X_i - \bar{X})(Y_i - \bar{Y})}{N \cdot S_x \cdot S_y}$$

- X_i : Bağımsız değişken değerleri
 \bar{X} : Bağımsız değişkenin aritmetik ortalaması
 Y_i : Bağımlı değişken değerleri
 \bar{Y} : Bağımlı değişkenin aritmetik ortalaması
 N : Serilerin karşılaştırmalı değişken sayısı

$$S_x = \sqrt{\frac{\sum(X_i - \bar{X})^2}{N}}$$

S_y = Bağımlı değişken

$$S_y = \sqrt{\frac{\sum(Y_i - \bar{Y})^2}{N}}$$

Eğer;

$$X_i - \bar{X} = x$$

$Y_i - \bar{Y} = y$ denilirse formül şöyle olur:

$$r = \frac{\sum xy}{N \cdot S_x \cdot S_y}$$

4.6.3.2. Regresyon

Regresyon en az iki değişken arasındaki ilişkinin denklem ile ifadesidir. Değişkenler arasındaki ilişki, denklem ile ifade edilebilirse bilinen değişken değerler yardımıyla bilinmeyen değişken değerler tahmin edilir.

Denklemi:

$Y_i = a + b X_i$ şeklindedir.

Bu denkleme de a ve b sabittir. Yi bağımlı değişken değeri, Xi ise bağımsız değişken değeridir.

b sayısı ile korelasyon katsayısı arasındaki ilişki

$r > 0$ ise $b > 0$ ' dır.

$r < 0$ ise $b < 0$ ' dır.

$r = 0$ ise $b = 0$ ' dır.

$r = + 1$ ise $b = + 1$ ' dir.

$b > 1$ ise bağımsız değişkende gözlenecek bir birimlik değişmeye karşılık, bağımlı değişkende gözlenecek değişimin miktarı bir birimden fazladır.

$b < 1$ ise bağımsız değişkende gözlenecek bir birimlik değişmeye karşılık, bağımlı değişkende gözlenecek değişimin miktarı bir birimden azdır.

Regresyon denklemi yardımıyla tahmin edilen bağımlı değişken değerler, kesin olmayıp tahmini değerlerdir. Bu nedenle her tahminin bir hata sapması olabileceği söylenebilir. Bu hataya tahminin standart hatası denir.

4.6.4. Trent Hesaplanması ve Ekonomik Olaylara Uygulanması

Zaman serisinin analizinde yapılacak en önemli işlem trendi saptamaktır. Aynı olayın bir zaman süresi içerisinde peş peşe gözlemlenmesinden meydana gelen seriye zaman serisi denir. Zaman serisi ekonomik olabileceği gibi tıbbi, sosyolojik, meteorolojik vb. alanlarda da olabilir.

Bir zaman serisi şu dört etkenin ve bunlardaki değişimin ortak bir sonucudur:

- Yapısal etkenler (trent) (T)
- Mevsimlik dalgalanmalar (M)
- Konjonktürel etkenler (K)
- Tesadüfi etkenler (R)

Zaman serisinin Y ile gösterilen gerçek kıymetleri, yukarıda belirtilen 4 ögenin çarpımından $Y = T \times M \times K \times R$ oluşur.

Burada Y, tüm zaman serisini temsil eder. Zaman serileri için birbirinin aynı olduğu söylenemez. Örneğin odun tüketimine ilişkin zaman serisi ile çikolata örnek tüketimine ilişkin zaman serisi aynı dalgalanmayı vermez.

Olayın bağlı olduğu temel nedenler, olaya belirli bir yön verir. Buna yapısal etken veya trent denir. Trendin hesaplanması birden çok yöntemle yapılabilir.

UYGULAMA FAALİYETİ

İstatistiki hesaplamaları yapınız.

İşlem Basamakları	Öneriler
İstatistik, röleve, birim ve indis kavramlarını ayırt ediniz.	Bu kavramların anlamlarını araştırınız. Kavramlar ile ilgili örnekleri tekrar ediniz.
İlkel seri, yoğunlaştırılmış dizi ve frekans tablosu oluşturunuz.	Basit seriden yola çıkınız. Yoğunlaştırılmış dizide çentiklerden yararlanınız. Frekans tablosu için sınıf aralığını tespit ediniz.
Ayarlanmış frekans tablosu oluşturunuz.	Sınıf aralıklarını tespit ediniz ve frekansları sınıf aralığına bölünüz.
Aritmetik ortalamayı hesaplayınız.	Formülü dikkatli uygulayınız. Hesap makinesini doğru kullanınız.
Modu belirleyiniz.	Öncelikle mod grubunu belirleyiniz. Formülü dikkatli uygulayınız.
Çan eğrisi çiziniz.	Şekline dikkat ediniz. Rakamları doğru yerleştiriniz.
Varyansı hesaplayınız.	Gözlem sonuçlarından bulunan verileri varyans formülüne uygulayınız.
Standart sapmayı hesaplayınız.	Formülü dikkatle uygulayınız.
Korelasyon katsayısını hesaplayınız.	Formülü dikkatle uygulayınız.

KONTROL LİSTESİ

Bu faaliyet kapsamında aşağıda listelenen davranışlardan kazandığınız beceriler için **Evet**, kazanamadıklarınız için **Hayır** kutucuklarına (X) işareti koyarak öğrendiklerinizi kontrol ediniz.

Değerlendirme Ölçütleri	Evet	Hayır
➤ Sayılabilen, ölçülebilen ve aynı türden bireyleri bir araya getirerek bir yığın oluşturduunuz mu?		
➤ Yığın içinden belirli kurlarla göre bireyler seçerek bir örnekleme oluşturduunuz mu?		
➤ Çevrenizde meydana gelen olaylar içinde ani ve devamlı rölemleri tespit ettiniz mi?		
➤ Yoğunlaştırılmış diziyi oluşturarak sınıf aralığını tespit ettiniz mi?		
➤ Basit diziyi oluşturarak ilkel seriyi düzenlediniz mi?		
➤ Ayarlanmış frekans tablosunu düzenlediniz mi?		
➤ Ayarlanmış frekans tablosunun histogramını çizdiniz mi?		
➤ Aritmetik ortalamayı bulduunuz mu?		
➤ OAO'yı bulduunuz mu?		
➤ Ortancayı bulduunuz mu?		
➤ Serinin modunu bulduunuz mu?		
➤ Çan eğrisi şekillerini çizdiniz mi?		
➤ Gözlem sonuçlarını standart sapma formülünde yerleştirip sonucu bulduunuz mu?		
➤ Korelasyon katsayısındaki değişimin hangi yönde olduğunu bulabildiniz mi?		
➤ Serpme diyagram şekillerini incelediniz mi?		
➤ Korelasyon katsayısını hesapladınız mı?		
➤ Korelasyon katsayısını yorumlayabildiniz mi?		
➤ Regresyon ile korelasyon katsayısı arasındaki ilişkiyi öğrendiniz mi?		
➤ Trend denklemini oluşturabildiniz mi?		

DEĞERLENDİRME

Değerlendirme sonunda “Hayır” şeklindeki cevaplarınızı bir daha gözden geçiriniz. Kendinizi yeterli görmüyorsanız öğrenme faaliyetini tekrar ediniz. Bütün cevaplarınız “Evet” ise “Ölçme ve Değerlendirme” ye geçiniz.

ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

Aşağıdaki soruları dikkatlice okuyunuz ve doğru seçeneği işaretleyiniz.

1. Sayısal gerçekler aşağıdakilerden hangisidir?
A) İstatistik B) Parametre C) Yığın D) Veri
 2. Bir yığından belirli kurallara göre seçilen bireylerin oluşturduğu küme aşağıdakilerden hangisidir?
A) İstatistik tahmin B) Örneklem C) Veri D) Yığın
 3. Ölüm ve doğum gibi olaylar hangi röleve çeşidinin konusunu oluşturur?
A) Devamlı röleveler
B) Ani röleveler
C) Külli röleveler
D) Kısmi röleveler
 4. Aşağıdakilerden hangisi maddi olmayan birimin konusunu oluşturur?
A) Evlilik B) İnsan C) Ağaç D) Ev
 5. Bir okulda yapılan araştırma sonucunda $\text{indis}=22$ bulunmasının anlamı aşağıdakilerden hangisidir?
A) Hiçbir anlamı yoktur.
B) 22 öğrenci olduğunu gösterir.
C) 22. öğrencinin sahip olduğu değeri gösterir.
D) Bir köy okulu olduğunu gösterir.
 6. Verilerin oluşturduğu sayı kümesi aşağıdakilerden hangisidir?
A) İstatistik B) Parametre C) Seri D) Veri
 7. Bireylerin ölçülebilen özellikleri aşağıdakilerden hangisidir?
A) Devamlı röleveler B) Frekans C) Sayı D) Değişken
- Enbüyükdeğer – Enküçükdeğer
8. $\frac{\text{İstenilenGrupSayıup}}{\text{İstenilenGrupSayıup}}$ = formülüyle aşağıdakilerden hangisi bulunur?
A) İnsan sayısı
B) Sınıf aralığı
C) Kilogramlar
D) Özellikler

9. Bireylere ilişkin verilerin rastgele dizilmesi suretiyle elde edilen dizi aşağıdakilerden hangisidir?

- A) Hiçbir anlamı yoktur.
- B) Yoğunlaştırılmış dizi
- C) Basit dizi
- D) İlkel seri

Üsküdar – Eminönü seferini yapan bir vapurda bir günlük seferde taşınmış yolcuların sayısı şöyledir:

$$X_i = 50 \ 50 \ 60 \ 70 \ 60 \ 50 \ 90 \ 100 \ 80 \ 110$$

10. Yukarıdaki örneğin aritmetik ortalaması aşağıdakilerden hangisidir?

- A)67 B)65 C)77 D)75

11. Yukarıdaki örneğin modu aşağıdakilerden hangisidir?

- A)110 B)100 C)70 D)50

12. Yukarıdaki örneğin medyanı (ortancası) aşağıdakilerden hangisidir?

- A)60 B)55 C) 45 D)70

Aşağıdaki seride 215 çalışanın geliri gösterilmiştir:

Gelir	Çalışan Sayısı
15 – 19	30
19 – 23	40
23 – 27	25
27 – 31	50
31 – 35	40
35 - 39	30
	215

13. Yukarıdaki serinin aritmetik ortalaması aşağıdakilerden hangisidir?

- A)30 B)35 C) 27 D)32

14. Yukarıdaki serinin modu aşağıdakilerden hangisidir?

- A)29,8 B)30.8 C)28.8 D)27.9

$$X_i = 7 \ 10 \ 13 \ 8 \ 30 \ 12 \ 13 \ 20 \ 13$$

15. Yukarıdaki serinin standart sapması aşağıdakilerden hangisidir?

- A)6,7 B)6,5 C)7,7 D)8,3

16. Korelasyon katsayısının sınırları aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

- A)-1 ile -2 B)+1 ile -1 C)+1 ile 0 D)-1 ile 0

17. Yandaki seride r 'nin sonucu aşağıdakilerden hangisidir?

- A) $r = -$
B) $r = 0$
C) $r = +$
D) $r = \pm 1$

XI	YI
10	15
15	25
17	30
25	39

Yıllar	X_i Nüfus Hareketleri	Y_i Çay Üretimi
1999	6	2
2000	7	3
2001	8	3
2002	9	4
2003	9	4
2004	10	5
	49	21

18. Yukarıdaki serinin korelasyon katsayısı aşağıdakilerden hangisidir?

- A) 1
B) 0,40
C) -1
D) 0,52

DEĞERLENDİRME

Cevaplarınızı cevap anahtarıyla karşılaştırınız. Yanlış cevap verdiğiniz ya da cevap verirken tereddüt ettiğiniz sorularla ilgili konuları faaliyete geri dönerek tekrarlayınız. Cevaplarınızın tümü doğru ise “Modül Değerlendirme”ye geçiniz.

MODÜL DEĞERLENDİRME

Ölçme Soruları

Aşağıdaki soruları dikkatlice okuyunuz ve doğru seçeneği işaretleyiniz.

1. $42 \times 0,1 = ?$
A)4,2 B)4300 C)420 D)84
2. $174 : 0,25 = ?$
A)1740 B)696 C)1,74 D)348
3. 65a4 sayısının 4' e kalansız bölünmesi için a yerine hangi sayı gelmez?
A)2 B)3 C)4 D)8
4. Bir ürünün satış fiyatı KDV'si içinde 750,00 TL olduğuna göre KDV'siz satış fiyatını bulunuz (KDV oranı % 8)?
A)650,00TL B)720,50TL C)800,00TL D)694,40TL
5. Maliyet fiyatı 300,00 TL olan bir ürün % 8 kârla satıldığına göre kaç liraya satılmıştır?
A)312,00TL B)330,00TL C)324,00TL D)350,00TL
6. Begüm parasının yarısı ile 5 tane kalem almıştır. Kalemlerin tanesi 0,80 TL olduğuna göre Begüm'ün kaç lirası vardı?
A) 8,00TL
B) 10,00TL
C) 12,00TL
D) 6,00TL
7. Levent saatte 50 km hızla 4 saatte gittiği bir yolu saatte 80 km hızla kaç saatte gider?
A) 5 saatte
B) 1 saatte
C) 6 saatte
D) 2,5 saatte
8. Bir bankadaki 1600,00 TL 1 yılda 120,00 TL faiz getirdiğine göre 800,00 TL 5 ayda kaç TL faiz getirir?
A) 35,00 TL
B) 25,00 TL
C) 38,00 TL
D) 40,00 TL
9. Aşağıdakilerden hangisi yığının korelasyon katsayısının sembolüdür?

A) ρ B) s C) r D) μ

10. Alanı ile ilgili sınıfın 8 frekansına ve tabanı da ilgili sınıfın aralığına eşit, birbirine bitişik dikdörtgenlerden oluşan bir grafik gösterimi aşağıdakilerden hangisidir?
A) Frekans poligonu
B) Histogram
C) Varyans
D) Tablo
11. Ticaret ağırlıklı derslerin okutulduğu bir fakültede muhasebe, istatistik, ticari matematik, bilgisayar, kooperatifçilik alan dersleri verilmektedir. Okulun yönetmeliği gereği verilen tartılar 1, 2, 3, 4, 5'tir. Yarıyıl sonunda öğrencinin aldığı notlar sırayla 50, 55, 70, 80, 90'dır. Bu öğrencinin yarıyıl sonu başarı notu TAO olarak aşağıdakilerden hangisidir?
A)63 B)61 C)60 D)62
12. Üçüncü örneğe bakarak öğrencinin aritmetik ortalaması aşağıdakilerden hangisidir?
A)70 B)68 C)71 D)69
13. Üçüncü sorudaki örneğin varyansı aşağıdakilerden hangisidir?
A) 280
B) 270
C) 260
D) 300
14. Üçüncü sorudaki örneğin standart sapması aşağıdakilerden hangisidir?
A) 16
B) 16,73
C) 16,50
D) 17

DEĞERLENDİRME

Cevaplarınızı cevap anahtarıyla karşılaştırınız. Yanlış cevap verdiğiniz ya da cevap verirken tereddüt ettiğiniz sorularla ilgili konuları faaliyete geri dönerek tekrarlayınız. Cevaplarınızın tümü doğru ise "Performans Testi"ne geçiniz.

Performans Testi

Bu modül kapsamında aşağıda listelenen davranışlardan kazandığınız beceriler için **Evet**, kazanamadıklarınız için **Hayır** kutucuklarına (X) işareti koyarak öğrendiklerinizi kontrol ediniz.

Değerlendirme Ölçütleri	Evet	Hayır
Kolay hesaplama tekniklerini uygulamak A) Kolay hesaplama tekniklerini dört işleme hatasız uyguladınız mı? B) Hesap makinesini doğru kullandınız mı?		
Yüzde ve binde hesaplarını kullanmak A) Yüzde ve binde hesaplarını doğru kavradınız mı? B) Yüzde ve binde hesaplarını problemlere hatasız uyguladınız mı?		
Oran ve orantıyı hesaplamak A) Oran ve orantıyı doğru kavradınız mı? B) Oran ve orantıyla ilgili işlemleri yapabildiniz mi?		
İstatistiksel hesaplamaları yapmak A) İlkel seri yaptınız mı? B) Yoğunlaştırılmış dizi yaptınız mı? C) Frekans tablosu oluşturabildiniz mi? D) Histogram çizebildiniz mi? E) Aritmetik ortalama, geometrik ortalama, mod, medyan, standart sapma, varyans ve korelasyonu hesaplayabildiniz mi?		

DEĞERLENDİRME

Değerlendirme sonunda “Hayır” şeklindeki cevaplarınızı bir daha gözden geçiriniz. Kendinizi yeterli görmüyorsanız öğrenme faaliyetlerini tekrar ediniz. Bütün cevaplarınız “Evet” ise bir sonraki modüle geçmek için öğretmeninize başvurunuz.

CEVAP ANAHTARLARI

ÖĞRENME FAALİYETİ-1'İN CEVAP ANAHTARI

1	B
2	A
3	C
4	B
5	A
6	A
7	A
8	D
9	A
10	B

ÖĞRENME FAALİYETİ-2'NİN CEVAP ANAHTARI

1	2,10 TL
2	18 ve 27
3	300
4	% 21,05
5	% 10
6	294,12 TL
7	200 TL
8	47,20 TL

ÖĞRENME FAALİYETİ-3'ÜN CEVAP ANAHTARI

1	Y
2	D
3	D
4	D
5	2 saat
6	16 işçi

ÖĞRENME FAALİYETİ-4'ÜN CEVAP ANAHTARI

1	D
2	B
3	B
4	A
5	C
6	C
7	D
8	B
9	C
10	A
11	D
12	B
13	C
14	A
15	D
16	B
17	C
18	D

MODÜL DEĞERLENDİRMENİN CEVAP ANAHTARI

1	A
2	B
3	B
4	D
5	C
6	A
7	D
8	B
9	A
10	B
11	D
12	D
13	A
14	B

KAYNAKÇA

- ASLAN Sıddık, **Ticaret Matematiği**, Ankara, Şubat-2006.
- BAŞKAYA Zehra, **Ticaret Matematiği**, Bursa, 2003.
- ÇETİNER Ertuğrul, **Ticaret Matematiği**, Şubat-2004.
- ÇİL Burhan, **İstatistik**, Evos Basın Yayın, Ankara, 2002.
- ÇİL Burhan, **İstatistik**, Saray Matbaacılık, Ankara, 2000.
- IŞIKLAR Emel, **İstatistik**, Anadolu Üniversitesi Web Ofset Tesisleri, Eskişehir, 2003.
- YÜZER Ali Fuat, **İstatistik**, Anadolu Üniversitesi Web Ofset Tesisleri, Eskişehir, 2003.