

**T.C.
MİLLÎ EĞİTİM BAKANLIĞI**

SAĞLIK HİZMETLERİ SEKRETELİĞİ

**MERKEZİ EĞİLİM VE DAĞILIM
ÖLÇÜLERİ**

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	ii
GİRİŞ	1
ÖĞRENME FAALİYETİ-1	3
1. MERKEZİ EĞİLİM ÖLÇÜLERİ	3
1.1. Aritmetik Ortalama	3
1.1.1. Sınıflanmamış Verilerde Aritmetik Ortalamanın Hesaplanması	4
1.1.2. Sınıflanmış Verilerde Aritmetik Ortalamanın Hesaplanması	4
1.2. Ortanca (Medyan)	6
1.2.1. Sınıflanmamış Verilerde Ortancanın Hesaplanması	7
1.2.2. Sınıflanmış Verilerde Ortancanın Hesaplanması	7
1.3. Tepe Değeri (Mod)	9
1.4. Çeyrek ve Yüzdellikler	10
UYGULAMA FAALİYETİ	13
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME	14
ÖĞRENME FAALİYETİ – 2	15
2. DAĞILIM ÖLÇÜLERİ	15
2.1. Standart Sapma	15
2.1.1. Sınıflanmamış Verilerde Standart Sapma Hesaplama	16
2.1.2. Sınıflanmış Verilerde Standart Sapma Hesaplama	17
2.2. Varyasyon Katsayısı (Değişim katsayısı)	19
2.3. Standart Hata	20
2.4. Çeyrek Sapma	20
UYGULAMA FAALİYETİ	23
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME	24
MODÜL DEĞERLENDİRME	25
CEVAP ANAHTARLARI	27
KAYNAKÇA	28

AÇIKLAMALAR

KOD	
ALAN	Sağlık Hizmetleri Sekreterliği
DAL/MESLEK	Tıbbi Sekreterlik
MODÜLÜN ADI	Merkezi Eğilim ve Dağılım Ölçüleri
MODÜLÜN TANIMI	Merkezi eğilim ve dağılım ölçülerinin anlatıldığı bir öğrenim materyalidir.
SÜRE	40/24
ÖNKOŞUL	Ön koşul yoktur.
YETERLİK	Merkezi eğilim ve dağılım ölçülerini hesaplamak
MODÜLÜN AMACI	<p>Genel Amaç Bu modül ile sınıf ortamında kurallara uygun, tam ve doğru olarak merkezi eğilim ve dağılım ölçülerini hesaplayabileceksiniz.</p> <p>Amaçlar</p> <ol style="list-style-type: none">1. Verilerin merkezi eğilim ölçülerini, tam ve doğru olarak hesaplayabilecektir.2. Verilerin dağılım ölçülerini, tam ve doğru olarak hesaplayabilecektir.
EĞİTİM ÖĞRETİM ORTAMLARI VE DONANIMLARI	<p>Donanım: Bilgisayar, projeksiyon, DVD player, CD, tepegöz vb.</p> <p>Ortam: Sınıf ortamı</p>
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 vb.) kullanarak modül uygulamaları ile kazandığınız bilgi ve becerileri ölçerek sizi değerlendirecektir.

GİRİŞ

Sevgili Öğrenci,

Verilerin düzenlenerek tablolarla grafiklerle sunulması, çoğu kez araştırmanın doğru anlaşılabilmesi ve yorumlanabilmesi için yeterli olmaz. Araştırma sonuçlarının genel durumunu yansıtacak bir takım ölçülere ihtiyaç vardır. Bu ölçüler verileri anlaşılır bir biçimde belirtmekle kalmazlar aynı zamanda karşılaştırmalara, yorumlamalara, genellemelere olanak sağlarlar. Bir grubu belirli bir özelliği yönünden yeterince tanıyabilmek ve gruplar arasında çok yönlü karşılaştırmalar yapabilmek için merkezî eğilim ölçüleri yanında dağılım ölçülerine de ihtiyaç vardır. Verilerin birbirlerinden ne kadar ayrıldıkları veya bir doğru üzerinde yayılmalarının nasıl olduğu da önemlidir.

Bu modül ile merkezi eğilim ve dağılım ölçüleri ile ilgili gerekli bilgileri ve hesaplamaların nasıl yapıldığını öğreneceksiniz.

ÖĞRENME FAALİYETİ-1

AMAÇ

Verilerin merkezi eğilim ölçülerini tam ve doğru olarak hesaplayabileceksiniz.

ARAŞTIRMA

- Araştırmalarda merkezi eğilim ölçülerini bulmak niçin gereklidir araştırınız ve sınıfınızda arkadaşlarınıza anlatınız.
- Sınıflanmış ve sınıflanmamış verilerin özellikleri nelerdir ve aralarındaki farklar nelerdir araştırınız ve sınıfınızda arkadaşlarınızla paylaşınız.

1. MERKEZİ EĞİLİM ÖLÇÜLERİ

İncelenen değerlerin orta noktasını gösteren ve değerleri tek bir rakamla ifade eden ölçülere, **merkezi eğilim ölçüleri** denir.

Genel olarak günlük hayatta çok sık olarak kullanılan ortalama aritmetik ortalamadır. Fakat bu ölçünün bilinen bazı sakıncaları göz önüne alınarak değişik merkezi eğilim ölçüleri geliştirilmiştir. Eğer bir veri dizisinde tüm elemanlar aynı sayıdan oluşuyorsa ortalama tekrar eden bu sayıdır. Ancak bu tip veri dizisi pratikte çok az bulunduğu, hatta nerede ise hiç bulunmadığı için veri dizisinin özelliğine göre merkezsel konumları farklı şekillerde hesaplanmaktadır.

1.1. Aritmetik Ortalama

Aritmetik ortalama bir evren veya bir örneklem içindeki veri değerlerinin toplamlarının o evrendeki terim sayısına veya örneklem büyüklüğüne bölünerek elde edilen merkezsel konum değeridir. Bir başka ifade ile üzerinde inceleme yapılan deneklerden elde edilen değerlerin toplanıp birim sayısına bölünmesiyle elde edilen rakamdır. Ortalama denildiğinde ilk akla gelen kavram, aritmetik ortalamadır. Örneğin, sınıftaki öğrencilerin boy ortalaması, ilkbahar aylarında m²'ye düşen ortalama yağış miktarı, bir futbol takımının yaş ortalaması vb.

Aritmetik ortalamanın özellikleri:

- En yaygın kullanılan ölçüdür.
- Hesaplama tüm değerler kullanılır.
- Normal dağılımın dışında aşırı değerlerden etkilenir. Aşağıda verilen iki örnekte bu etki gösterilmiştir.

$$\frac{1+2+3+4+5}{5} = \frac{15}{5} = 3 \quad \frac{1+2+3+4+10}{5} = \frac{20}{5} = 4$$

Aşırı değerler aritmetik ortalamayı etkileyebilir. Aşırı değer; dağılımdaki değerlerden çok farklı ve az sayıdaki değere denir. Bu yüzden aritmetik ortalama kullanırken aşırı değerlere dikkat edilmelidir. Bu değerler istatistiksel olarak fazla bir anlam ifade etmez. Aritmetik ortalama hesaplanırken aşırı değerler varsa bunlar ortalamaya dahil edilmeyebilir. Aşırı değer katılarak hesaplanan bir aritmetik ortalamada sonuç gerçeği yansıtmayabilir. Eğer aşırı değerler dışarıda bırakılmıyorsa aritmetik ortalama yerine “ortanca” kullanılmalıdır.

Aritmetik ortalama sınıflandırılmamış ve sınıflandırılmış verilerde farklı yollarla hesaplanır.

1.1.1. Sınıflanmamış Verilerde Aritmetik Ortalamanın Hesaplanması

Sınıflandırılmamış verilerde aritmetik ortalama; tüm değerlerin toplamı birim sayısına bölünmesiyle elde edilir. Denek sayısı az ise tercih edilir.

$X_1, X_2, X_3, X_4, \dots, X_n$ gibi n sayıdan oluşan bir serinin aritmetik ortalaması;

$$AO = \frac{x_1 + x_2 + x_3 + x_4 + \dots + x_n}{n}$$

Örneğin; bir voleybol takımının 10 sporcusunun boyları; 175, 176, 178, 180, 182, 185, 185, 188, 189, 195 cm olsun. Bu voleybol takımının boy ortalamasını hesaplamak için:

$$AO = \frac{\text{Değerlerin Toplamı}}{\text{Denek Sayısı}}$$

$$AO (\bar{X}) = \frac{\sum x_i}{n}$$

$$AO (\bar{X}) = \frac{175 + 176 + 178 + 180 + 182 + 185 + 185 + 188 + 189 + 195}{10} = 183,3 \text{ cm}$$

1.1.2. Sınıflanmış Verilerde Aritmetik Ortalamanın Hesaplanması

Denek sayısı fazla olduğunda, verileri sınıflamadan aritmetik ortalamayı hesaplamak çok zaman alıcı ve zordur. Bu yüzden verileri sınıflandırarak aritmetik ortalamayı hesaplamak daha kolaydır.

Sınıflandırılmış verilerde aritmetik ortalamasının hesaplanması için sırası ile şu işlemler yapılır:

- Sınıflar yazılır.

- Her sınıfın sınıf değeri (SD) bulunur ve ilgili sınıfın karşısına yazılır. Sınıf değeri, sınıfın orta noktası, yani ortalamasıdır. Sınıf değerini bulmak için her sınıfın alt sınırı ile üst sınırı toplanıp 2'ye bölünür. Örneğin, sınıf değeri 15 - 19 olan bir sınıfın sınıf değeri; $SD = (15+19) / 2 = 17$ 'dir.
- Her sınıfın frekansı (f) yazılır.
- Çalışma birimi olarak adlandırabileceğimiz “d” kolonu geliştirilir. Bu kolonda herhangi bir sınıfın karşısına sıfır yazılır. Genellikle bu kolon, frekansı en yüksek olan kolondur. Sonra üste doğru -1, -2, -3 şeklinde ve alta doğru ise +1, +2, +3, şeklinde değerler verilir.
- Frekansla (f) çalışma birimi (d) birbirleriyle çarpılarak (fd) sütunu oluşturulur. Eksi değerler ve artı değerler kendi aralarında toplanır ve birbirinden çıkarılarak (fd) kolonunun toplamı bulunur. Bu, toplam eksisi veya artı olabilir.
- Değerler formülde yerine konularak aritmetik ortalama hesaplanır.

Örneğin; Aşağıda 100 Yetişkinine İlişkin Kolesterol Değerleri sınıflandırılarak aritmetik ortalaması hesaplanmıştır.

140	142	149	149	162	165	172	173	174	180
180	182	183	183	183	183	184	185	192	192
194	194	195	195	195	196	198	198	198	199
200	200	200	200	201	204	204	205	209	210
212	215	215	216	216	217	218	220	221	223
224	224	225	225	225	225	227	227	227	229
230	230	231	232	232	232	237	237	237	237
240	240	242	243	243	243	243	246	247	248
250	250	250	250	255	255	256	256	258	258
270	270	275	276	280	280	284	288	302	340

Tablo 1.1: 100 yetişkin kişiye ait kolesterol değerleri

Sınıflandırılmış verilerde aritmetik ortalamanın hesaplanması:

SINIFLAR	SD	f	d	fd
140 – 159	149,5	4	-4	-16
160 – 179	169,5	5	-3	-15
180 – 199	189,5	21	-2	-42
200 – 219	209,5	17	-1	-17
220 – 239	229,5	23	0	0
240 – 259	249,5	20	1	20
260 – 279	269,5	4	2	8
280 – 299	289,5	4	3	12
300 – 319	309,5	1	4	4
320 – 339	329,5	0	5	0
340 – 359	349,5	1	6	6
TOPLAM		100		-40

Yukarıdaki işlemlerden sonra elde edilen değerler, aşağıdaki formüle yerleştirilerek aritmetik ortalama hesaplanır.

$$AO(X) = A + \frac{\sum fd}{n} * C$$

Formülde:

\bar{X} = Aritmetik Ortalama

A= “d” kolonunda karşısına sıfır konulan sınıfın sınıf değeri (SD)

$\sum fd$ = “fd” sütununun toplamı

C= Sınıf Aralığı

n= Denek sayısı

$$AO(X) = 229,5 + \frac{-40}{100} * 20 = 221,5$$

1.2. Ortanca (Medyan)

Ortanca, düzensiz verileri küçükten büyüğe veya büyükten küçüğe doğru sıraladıktan sonra, sıralamanın tam orta noktasındaki değer olarak tanımlanabilir. Ortanca dağılımdaki aşırı değerlerden etkilenmez. Dağılımda aşırı değerler varsa aritmetik ortalamanın yerine ortanca kullanılabilir. Ortancada, dağılımdaki değerlerin yarısı ortancaya eşit veya daha küçük, yarısı da ortancaya eşit veya daha büyüktür.

Ortancanın hesaplanması, aritmetik ortalamada olduğu gibi sınıflandırılmamış ve sınıflandırılmış verilerde farklı şekilde yapılır.

1.2.1. Sınıflanmamış Verilerde Ortancanın Hesaplanması

Dağılımdaki değerler ya küçükten büyüğe, ya da büyükten küçüğe sıralanarak ortadaki değer bulunur.

Denek sayısı tek ise; $OD = (n+1) / 2$ formülüyle bulunur. Bu formül kullanılarak bulunan değer tam ortadaki değerdir.

Örnek: 7 öğrencinin ağırlıkları (kg) 55, 46, 75, 45, 50, 58, 53 olarak bulunmuştur. Ortancayı bulmak için;

Önce değerler küçükten büyüğe doğru ya da tersi sıralanır.

45, 46, 50, 53, 55, 58, 75

$n=7$ olduğundan $(7+1) / 2 = 4$

Ortanca 4'ncü değer olan 53'tür.

Denek sayısı çift ise; $n/2$ 'nci sıradaki değer ile ve $(n+2) / 2$ 'nci sıradaki değer toplanıp 2'ye bölünerek ortanca bulunur.

Örnek: 8 öğrencinin ağırlıkları (kg) 55, 46, 60, 45, 50, 58, 53, 80

Önce değerler küçükten büyüğe doğru ya da tersi sıralanır.

45, 46, 50, 53, 55, 58, 60, 80

$n=8$ (çift) olduğundan $8 / 2 = 4$ ve $(8 + 2) / 2 = 5$

4. ve 5. değerler, 53 ve 55'in ortalaması olan $(53+55) / 2 = 54$ ortancadır.

1.2.2. Sınıflanmış Verilerde Ortancanın Hesaplanması

Sınıflandırılmış verilerde ortancanın hesaplanmasında sırası ile şu işlemler yapılır:

- Sınıflar yazılır.
- Her sınıfın frekansı yazılır.
- Yığılımlı frekans (yf) bulunur. Yığılımlı frekans her sınıfın frekansının önceki frekanslarla toplamıdır.

Sınıflandırılmış verilerde ortanca formülü:

$$\text{Ortanca} = L + \left(\frac{\frac{n}{2} - yf_i}{f} \right) * C$$

Formüle:

L = Ortancanın içinde bulunduğu sınıfın sınıf ara değeridir. Bu değer; ortancanın içinde bulunduğu sınıfın alt sınırı ile bir üstündeki sınıfın üst sınırının toplanıp ikiye bölünmesi ile elde edilir.

yfi = Ortancanın içinde bulunduğu sınıfın bir üstündeki sınıfın yığılımlı frekansı.

f = Ortancanın içinde bulunduğu sınıfın frekansı.

C = Sınıf aralığı.

n = denek sayısı.

Örnek: Aşağıdaki sınıflandırılmış verilerde ortancanın hesaplanması:

Yaş	f	yfi
15 – 19	7	7
20 – 24	8	15
25 – 29	22	37
30 – 34	30	67
35 – 39	21	88
40 – 44	7	95
45 – 49	5	100
TOPLAM	100	

Formüle yerleştirilecek değerleri bulmak için önce ortancanın hangi sınıfın içinde olduğunu bulmak gerekir. Bunun için, $(n / 2) = 100 / 2 = 50$ bulunur. 50 yığılımlı frekans kolonunda 67'nin içinde bulunduğundan ortancanın içinde bulunduğu sınıf **30 – 34** sınıfıdır. Buna göre;

$$L = (30+29) / 2 = 29,5$$

$$n / 2 = 50$$

$$yf = 37$$

$$C = 5$$

$$f = 30$$

$$\text{Ortanca} = 29,5 + \left(\frac{50 - 37}{30} \right) * 5 = 31,6$$

1.3. Tepe Değeri (Mod)

Araştırma sonunda elde edilen verilerden en çok tekrarlanan değere, istatistikte mod ya da tepe değeri denir. Ortalama ve ortanca gibi llerin hesaplanma imkânı olmadığı durumlarda kullanılabilir. Tepe değerinin de ortanca da olduğu gibi en önemli üstünlüğü, en büyük ve en kk değerleri dikkate almaması nedeniyle aşırn u değerlerden etkilenmemesidir.

Örneğin, bir grubun matematik sınavından aldığı puanlar; 40, 40, 42, 42, 42, 43, 43, 43, 43, 45, 45, 50, 50, 55 ve 60 olsun. Bu dizide 43 en çok tekrarlanan değer olduğundan tepe değeri = **43**'dr.

Gözlem sonunda elde edilen lmlerin her birinin tekrar sayısı birbirine eşitse bu durumda tepe değeri olmaz.

Örneğin; 45, 47, 55, 57, 60, 72, 77 ya da 45, 45, 50, 50, 56, 56, 58, 58, 60, 60, 75, 75 ve 80, 80 dizilerinde tepe değeri yoktur. Çünkü iki dizide de lmlerin hepsi eşit sayıda tekrarlanmıştır.

Ardışık iki lm birbirine eşit sayıda ve öbür lmlerden daha çok tekrarlanmışsa, bu gibi durumlarda, tepe değeri ardışık iki lnn orta noktasıdır.

Örneğin, 50,50, 51, 51, 51, 52, 52, 52, 52, 53, 53, 53, 53, 54, 55, 55, 55 ve 56 şeklindeki bir dizide tepe değeri = **52,5** olur. Çünkü 52 ve 53 eşit sayıda ve öbür lmlerden daha çok tekrarlanmaktadır; bunların orta noktası da **52,5**'dir.

Sınıflandırılmış verilerde tepe değeri:

Sınıflandırılmış lmlerde frekansı en büyük olan aralığın orta noktası tepe değeri olarak alınır. Ayrıca Sınıflandırılmış verilerde tepe değeri aşağıdaki formül kullanılarak da hesaplanır:

$$TD = L + \frac{d_1}{d_1 + d_2} * C$$

TD= Tepe Değeri

L= Frekansı en fazla olan sınıfın sınıf ara değeri

d₁ = Tepe sınıfı ile bir önceki sınıfın frekansları farkları

d₂ = Tepe sınıfı ile bir sonraki sınıfın frekansları farkları

C= sınıf aralığı

Örnek:

Yaş	Frekans
0 – 4	30
5 – 9	35
10 – 14	40
15 – 19	50
20 – 24	45
25 – 29	38
30 – 34	26
Toplam	

Yukarıda frekansı en büyük değerin karşısındaki sınıf 15 – 19 sınıfıdır. Bu sınıfın sınıf ara değeri $(14 + 15) / 2 = 14.5$ 'dir.

$$L = 14.5$$

$$d_1 = 50 - 40 = 10$$

$$d_2 = 50 - 45 = 5$$

$$C = 5$$

$$TD = 14,5 + \frac{10}{10 + 5} * 5 = 17,8$$

Ortalama, ortanca ve mod arasında bazı ilişkiler vardır. Tam simetrik ve tek modlu ölçümler dağılımında bu üç değer birbirinin aynıdır. Dağılım simetriklikten uzaklaştıkça bu ilişki bozulur.

1.4. Çeyrek ve Yüzelikler

Çeyrek ve yüzelikler; dağılımın herhangi bir noktasını gösteren ve dağılımı dört eşit parçaya bölen değerlerdir. 25'inci yüzelik birinci çeyrek, 50'inci yüzelik ikinci çeyrek (yani ortanca), 75'inci yüzelik üçüncü çeyrek olarak adlandırılır.

Yüzelikler; bir dağılımın belirli bir yüzdesini altında bırakan noktadır. Örneğin, 25'inci yüzelik, gözlemlerin %25'inin bunun altında ve %75'inin üstünde kaldığı değerdir. 50. yüzelikte değerlerin %50'si bunun altında, %50'si üzerindedir. "Yüzde" terimi ile karıştırmamak gerekir. Yüzde, belirli bir miktarı ya da alanı; yüzelik ise, altında ya da üstünde belli oranlarda ölçümler bırakan bir noktanın değerini belirtir.

En çok kullanılan yüzelikler 1. ve 3. Çeyreklerdir. İstenirse diğer yüzde değerlerde kolayca hesaplanabilir.

Sınıflandırılmış verilerde çeyrek ve yüzdelerinin hesaplanması:

- Sınıflar ve frekanslar yazılır.
- Sınıf Ara Değeri (SAD) hesaplanır. SAD; bir üstteki sınıfın üst sınırı ile bir alttaki sınıfın alt sınırının toplanıp ikiye bölünmesidir. Sınıf ara değeri hesaplanırken işlemlerin kolay olması için önce ikinci sınıfın (5 – 9) SAD’i bulunur. Birinci sınıfın üst sınırı “4” ile ikinci sınıfın alt sınırı “5” toplanır ve 2’ye bölünür.

$$(9 + 10) / 2 = 9.5$$

İkinci sınıfın sınıf ara değerinden sınıf aralığı çıkarılarak birinci sınıfın sınıf ara değeri bulunur.

$$\text{Sınıf Aralığı} = 5$$

$$\text{Birinci sınıfın sınıf ara değeri: } 9.5 - 5 = 4.5$$

Diğer sınıfların sınıf ara değerini bulmak için bir üstteki sınıfın SAD ile sınıf aralığı toplanır. Buna göre; 3. Sınıfın SAD: $9.5 + 5 = 14.5$ olarak bulunur. Diğer sınıflarında sınıf ara değeri aynı şekilde hesaplanır.

- Daha sonra tabloda “den az” kolonu oluşturulur. Den az sayısını bulmak için bir sınıfın SAD’den daha az olan frekans o sınıfın üzerindeki sınıfların frekansları ile toplanır. İlk sınıfın den az sayısı sıfır olur. Çünkü ilk sınıfın sınıf ara değerinden daha az değer alan denek yoktur. Den az sayıları her sınıfın karşısına yazılır ve yüzdeleri hesaplanır. İkinci sınıfın den az yüzdesi şöyle hesaplanır:

$$(f * 100) / n$$

$$(50 * 100) / 390 = 12.8$$

Diğer sınıfların yüzdeleri de aynı şekilde hesaplanır.

Den az sayısı yüzdeleri, herhangi bir sınıf ara değerinden daha az değer alan kaç denek olduğunu ve toplam denek sayısının yüzde kaçına karşılık geldiğini gösterir. Örneğin aşağıdaki tabloda deneklerin %42.30’unun yaşı 19.5’den daha küçüktür.

Hazırlanan tablodan istenilen herhangi bir çeyrek ya da yüzde interpolasyon hesabı¹ ile bulunabilir. Örneğin deneklerin %25’inin hangi değerden daha az değer aldığını hesaplamak için den az kolonundan yararlanılır ve aşağıdaki formül kullanılarak hesaplanır.

$$\frac{x_1 - x_2}{x_3 - x_2} = \frac{x - x_{2\text{SAD}}}{x_{3\text{SAD}} - x_{2\text{SAD}}}$$

¹ Varolan (bilinen) sayısal değerleri kullanarak, boş noktadaki değerlerin tahmin edilmesidir.

X_1 = Verilen yüzde

X_2 = Den az yüzde kolonunda X_1 'in bulunduğu aralığın üzerindeki yüzde değer.

X_3 = Den az yüzde kolonunda X_1 'in bulunduğu aralığın altındaki yüzde değer.

X = Hesaplanacak değer.

$X_{2\text{SAD}}$ = X_2 'nin sınıf ara değeri

$X_{3\text{SAD}}$ = X_3 'ün sınıf ara değeri

Örnek: Aşağıdaki tabloda deneklerin %25'i hangi değerden daha az değer almıştır?

Yaş	Frekans	Sınıf Ara Değeri (SAD)	Den Az	
			Sayı	%
5 – 9	50	4,5	0	0
10 – 14	55	9,5	50	12.82
15 – 19	60	14,5	105	26.92
20 – 24	70	19,5	165	42.30
25 – 29	65	24,5	235	60.25
30 – 34	50	29,5	300	76.92
35 – 39	40	34,5	340	87.18
Toplam	390			

%25, “den az” yüzde kolonunda **12.82** ile **26.92** arasındadır. Bu durumda aşağıdaki değerler formülde yerlerine konularak hesaplanır.

$$X_1 = 25$$

$$X_2 = 12,82$$

$$X_3 = 26,92$$

$$X_{2\text{SAD}} = 9,5$$

$$X_{3\text{SAD}} = 14,5$$

$$\frac{X_1 - X_2}{X_3 - X_2} = \frac{X - X_{2\text{SAD}}}{X_{3\text{SAD}} - X_{2\text{SAD}}}$$

$$\frac{25 - 12,82}{26,92 - 12,82} = \frac{X - 9,5}{14,5 - 9,5}$$

$$\frac{12,18}{14,1} = \frac{X - 9,5}{5}$$

$$14,1(X - 9,5) = 12,18 \times 5$$

$$14,1X - 133,95 = 60,9$$

$$14,1X = 60,9 + 133,95$$

$$14,1X = 194,85$$

$$X = 13,8$$

Deneklerin %25'inin yaşı 13,8' den daha küçüktür.

UYGULAMA FAALİYETİ

Aşağıdaki işlem basamaklarını tamamladığınızda, verilerin merkezi eğilim ölçülerini tam ve doğru olarak hesaplayabileceksiniz.

İşlem Basamakları	Öneriler
➤ Sınıflandırılmamış verilerin aritmetik ortalamasını hesaplayınız.	➤ Sınıfınızda arkadaşlarınızın ağırlık ve boylarının aritmetik ortalamasını hesaplayınız.
➤ Sınıflanmış verilerin aritmetik ortalamasını hesaplayınız	➤ Okulunuzdaki öğrencilerin boy uzunluklarını sınıflandırarak aritmetik ortalamasını hesaplayınız.
➤ Sınıflanmamış verilerin ortancasını (medyan) hesaplayınız.	➤ Aşırı değerlerin ortalamayı nasıl etkilediğini sınıfınızda tartışınız. ➤ Sınıfınızda 10 arkadaşınızın biyoistatistik dersinden aldığı notların ortancasını bulunuz.
➤ Sınıflanmış verilerin ortancasını (medyan) hesaplayınız.	➤ Sınıfınızdaki arkadaşlarınızın biyoistatistik dersinden aldığı notları sınıflandırarak ortancasını hesaplayınız.
➤ Verilerin tepe değerini (mod) hesaplayınız.	➤ Sınıf arkadaşlarınızın ağırlıklarının tepe değerini bulunuz.
➤ Verilerin çeyrek ve yüzdelliklerini hesaplayınız.	➤ Örnek bir “Den az” tablosu oluşturarak % 25, %50 ve % 75’inin hangi değerden daha az değer aldığı hesaplayınız.

ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

Aşağıdaki soruları dikkatlice okuyarak doğru seçeneği işaretleyiniz.

1. Aşağıdakilerden hangisi, aritmetik ortalamanın özelliklerinden biri değildir?
A) En yaygın kullanılan bir ölçüdür.
B) Hesaplama da tüm değerler kullanılır.
C) Aşırı değerlerden etkilenmez.
D) Dağılımın orta noktasını gösterir.
2. Bir sınıftaki 10 öğrencinin vücut ağırlıkları 60, 50, 48, 45, 53, 57, 40, 55, 45, 52 dir. Bu öğrencilerin vücut ağırlıklarının aritmetik ortalaması aşağıdakilerden hangisidir?
A) 50,5
B) 48,5
C) 57
D) 53
3. Sınıflandırılmış verilerde ortancanın hesaplanmasında, aşağıdaki işlemlerden hangisi yapılmaz?
A) Sınıflar yazılır.
B) Veriler küçükten büyüğe doğru sıralanır.
C) Her sınıfın frekansı yazılır.
D) Yığılımlı frekans bulunur.
4. Araştırma sonunda elde edilen ölçümlerden en çok tekrarlanan değer, aşağıdakilerden hangisidir?
A) Ortanca
B) Tepe değeri
C) Aritmetik ortalama
D) Medyan
5. Sınıflandırılmış verilerde aritmetik ortalamanın hesaplanmasında aşağıdakilerden hangisi yapılmaz?
A) Sınıflar yazılır.
B) Her sınıfın sınıf değeri bulunur.
C) Frekanslar yazılır.
D) Yığılımlı frekanslar hesaplanır.

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

Verilerin dağılım ölçülerini tam ve doğru olarak hesaplayabileceksiniz.

ARAŞTIRMA

Aritmetik ortalamaları aynı olan iki veri grubunun yaygınlığının da aynı olup olmadığını araştırınız ve sınıfta arkadaşlarınızla tartışınız.

2. DAĞILIM ÖLÇÜLERİ

Dağılım ölçüleri, verilerin yığılma gösterdikleri noktadan ne kadar uzakta olduklarını, belirten bir sayıdır. Bir araştırmanın değerlendirilmesinde verilerin birbirlerinden ne kadar ayrıldıkları veya bir doğru üzerinde yayılmalarının nasıl olduğunu bilmek gerekir. Örneğin iki ayrı sınıfta öğrencilerin biyoistatistik dersi not ortalaması 40 olsun. Bu ortalamaya bakarak her iki sınıfın başarı düzeyleri aynıdır denilebilir mi? İlk bakışta bu soruya “evet” cevabı verilebilir. Ancak bir sınıftaki notlar 35-40 puan, diğer sınıfta 15-75 puan arasında ise bu durumda her iki sınıfın düzeylerinin farklı olduğu; aritmetik ortalamaların da başarı düzeyini açıklamakta pek yeterli olmadığı anlaşılacaktır. Böyle durumlarda merkezî eğilim ölçülerinin yanı sıra merkezî dağılım ölçülerine de ihtiyaç duyulur. Bir merkezî eğilim ölçüsünün, bir grup ölçümü ne derece temsil ettiğini yorumlamak ve her hangi bir verinin, grup ortalamasının ne kadar altında ve üstünde olduğunu göstermek için merkezî dağılım ölçüleri kullanılır.

2.1. Standart Sapma

Standart Sapma, veri değerlerinin yayılımının özetlenmesi için kullanılan bir ölçüdür. Ancak Standart sapma kavramını daha iyi anlayabilmek için öncelikle aritmetik ortalama kavramı üzerinde durulmalıdır. Aritmetik ortalama dağılımın orta noktasını gösteren ve dağılımı temsil eden bir ölçüdür. Fakat aritmetik ortalama dağılımın yaygınlığı hakkında bilgi vermez. Aritmetik ortalamaları aynı olan iki dağılım aynı yaygınlıkta olmayabilir.

Örneğin;

10, 22, 34 değerlerini alan 3 kişilik bir dağılımda aritmetik ortalama $66 / 3 = 22$ 'dir. 21, 22, 23 değerlerini alan başka bir 3 kişilik dağılımda aritmetik ortalama yine $66/3=22$ 'dir.

İki dağılımın aritmetik ortalaması 22 olduğu halde birinci dağılımda değerler (1 ve 3'üncü değerler) aritmetik ortalamadan çok uzakta iken ikinci dağılımdaki değerler ortalamaya çok yakındır.

Bir dağılımda değerler aritmetik ortalamadan uzaklaştıkça dağılımın yaygınlığı artar. Dağılımın yaygınlığını gösteren ölçülerin en önemlisi standart sapmadır. Standart sapma dağılımdaki her bir değer için ortalamaya göre ne uzaklıkta olduğunu, diğer bir deyişle dağılımın ne yaygınlıkta olduğunu gösteren bir ölçüdür. Yani ölçüm sonuçlarının ortalama etrafında ne şekilde kümelenmiş olduğunu yansıtır. Standart sapma büyüdükçe dağılım yaygınlaşır.

Genel olarak, **standart sapmanın küçük olması**; ortalamadan sapmaların ve riskin az olduğunu; **büyük olması ise** ortalamadan sapmaların ve riskin çok olduğunu göstermektedir.

Standart sapma, sınıflandırılmamış ve sınıflandırılmış verilerde farklı yollarla hesaplanır.

2.1.1. Sınıflanmamış Verilerde Standart Sapma Hesaplama

Sınıflandırılmamış verilerde standart sapma hesaplanırken sırası ile şu işlemler yapılır:

- Deneklerin aldıkları değerler toplanır.
- Değerlerin teker teker kareleri alınır ve toplanır.
- Bu işlemlerden sonra elde edilen değerler aşağıdaki formülde yerine konarak standart sapma (S) hesaplanır.

$$S = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n x_i^2 - \frac{(\sum_{i=1}^n x_i)^2}{n}}{n-1}}$$

S = Standart sapma

$\sum_{i=1}^n x_i^2$ = Deneklerin aldıkları değerlerin karelerinin toplamı

$\left(\frac{(\sum_{i=1}^n x_i)^2}{n}\right)$ = Deneklerin aldıkları değerlerin toplamının karesi alınıp denek sayısına bölünmesi

n = denek sayısı

Örnek: Aritmetik ortalaması hesaplanmış 10 hastanın sistolik kan basıncı (SKB) değerlerinin standart sapmasının bulunması:

Hasta	X (SKB)	X ²
1	140	19600
2	150	22500
3	135	18225
4	160	25600
5	165	27225
6	170	28900
7	130	16900
8	150	22500
9	140	19600
10	160	25600
Toplam	1500	226650

$$S = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n x_i^2 - \frac{(\sum_{i=1}^n x_i)^2}{n}}{n-1}}$$

Değerler formülde yerlerine konularak standart sapması bulunur.

$$\sum_{i=1}^n x_i^2 = 226650 \text{ (Deneklerin aldığı değerlerin karelerinin toplamı)}$$

$$(\sum_{i=1}^n x_i)^2 = (1500)^2 \text{ (Deneklerin aldıkları değerlerin toplamının karesi)}$$

$$n = 10 \text{ (Denek sayısı)}$$

$$S = \sqrt{\frac{226650 - \frac{(1500)^2}{10}}{10 - 1}} = \bar{F}13,5$$

$$S = \bar{F} 13,5$$

2.1.2. Sınıflanmış Verilerde Standart Sapma Hesaplama

Sınıflandırılmış verilerde standart sapma hesaplanırken aşağıdaki işlemler yapılır:

- Sınıflar oluşturulur.
- Her sınıfın frekansı “f” yazılır.

- Çalışma birimi olarak adlandırılabilen “d” kolonu geliştirilir.
- “f” kolonu ile “d” kolonu çarpılarak “fd” kolonu oluşturulur.
- “d” sütunundaki değerlerin karesi alınarak “d²” sütunu geliştirilir.
- Her sınıfın frekansı “f” ve d² kolonları çarpılarak “fd²” kolonu geliştirilir.

Yukarıdaki işlemlerden sonra değerler formülde yerine konularak sınıflandırılmış verilerde standart sapma hesaplanır. Sınıflandırılmış verilerde standart sapmanın formülü aşağıda verilmiştir.

$$S = C * \sqrt{\frac{\sum fd^2 - \frac{(\sum fd)^2}{n}}{n - 1}}$$

S: Standart sapma

C: Sınıf aralığı

$\sum fd^2$: “f” ve d² kolonlarının çarpımının toplamı

$(\sum fd)^2$: “fd” kolonunun toplamının karesi

n: Denek sayısı

Örnek: 330 öğrencinin bir dersten aldığı notların standart sapmasının hesaplanması.

Notlar	f	d	fd	d ²	fd ²
10 – 19	10	-4	-40	16	160
20 – 29	15	-3	-45	9	135
30 – 39	25	-2	-50	4	100
40 – 49	50	-1	-50	1	50
50 – 59	90	0	0	0	0
60 – 69	75	1	75	1	75
70 – 79	45	2	90	4	180
80 – 89	20	3	60	9	180
Toplam	330		40		880

$$S = C * \left[\sqrt{\frac{\sum fd^2 - \frac{(\sum fd)^2}{n}}{n-1}} \right]$$

C = 10 (Sınıf aralığı)

$$\sum fd^2 = 880 \text{ (fd}^2 \text{ kolonunun toplamı)}$$

$$(\sum fd)^2 = (40)^2 \text{ (fd kolonunun toplamının karesi)}$$

n = 330 (frekansların toplamı)

$$S = 10 * \left[\sqrt{\frac{880 - \frac{40^2}{330}}{330}} \right] = \pm 16,3$$

2.2. Varyasyon Katsayısı (Değişim katsayısı)

Varyasyon katsayısı, standart sapma dağılımın yaygınlığını gösteren bir ölçüdür. Ancak standart sapmayla dağılım hakkında çok fazla bir şey söylemek olanaksızdır. Örneğin; bir dağılımın standart sapması 8 ise bu değer büyük müdür, yoksa küçük müdür? Bir karar verebilmek için **varyasyon katsayısını** hesaplamak gerekir. **Varyasyon katsayısı**; standart sapmanın ortalamaya göre yüzde kaçlık bir değişim gösterdiğini belirtir. Varyasyon katsayısı aşağıdaki formülle hesaplanır.

$$V = \frac{S}{\bar{X}} \times 100$$

Örnek: Ortalaması 31,7 ve standart sapması 8,37 olan bir dağılımın varyasyon katsayısı,

S = 8,37 (Standart sapma)

\bar{X} = 31,7 (Aritmetik ortalama)

$$V = \frac{8.37}{31.7} \times 100 = \%26.4$$

Bu dağılımdaki değerler ortalamaya göre %26,4'lük bir değişim göstermektedir.

2.3. Standart Hata

Aritmetik ortalamasının anlamlı olabilmesi için, mutlaka standart hata ile birlikte gösterilmesi gerekir. Standart hata genellikle yapılan örnekleme hatasının derecesini belirtmede kullanılan bir ölçüt olarak değerlendirilmektedir. Örnek ortalamasının evren ortalamasından ne kadar farklı olduğunu gösterir. Örneklem büyüklüğü arttıkça standart hata azalır

Standart hata şu formülle hesaplanır:

$$S_x = \frac{S}{\sqrt{n}} \quad -$$

S_x = Standart hata

S = Standart sapma

n = Denek sayısı

Sınıflandırılmış ve sınıflandırılmamış verilerde aynı formül kullanılır.

Örnek: Aritmetik ortalaması 221,5 denek sayısı 100 ve Standart sapması 16,3 bulunan dağılımın standart hatası:

$S = 16,3$ (Standart sapma)

$n = 100$ (Denek Sayısı)

$$S_x = \frac{16,3}{\sqrt{100}} = \pm 1,63$$

Dağılımın aritmetik ortalaması standart hata ile birlikte gösterilir.

$$X = 221,5 \pm 1,63 \quad -$$

2.4. Çeyrek Sapma

Merkezi eğilim ölçüsü olarak ortalama yerine ortancanın kullanıldığı bir durumda, dağılımın ölçüsü olarak ortancadan olan sapmaya ilişkin bilgi veren çeyrek sapma kullanılır. Çeyrek sapma, standart sapmanın tersine aşırı değerlerden etkilenmez. Bu nedenle aşırı uç değerlerin çok olduğu çarpık dağılımlarda çeyrek sapma, standart sapmaya tercih edilen bir dağılım ölçüsüdür. Çeyrek sapma üçüncü yüzdilik ile (Q_3), birinci yüzdilik (Q_1) arasındaki farkın yarısına eşittir.

Çeyrek sapma hesaplanırken aşağıdaki formül kullanılır:

$$Q = \frac{Q_3 - Q_1}{2}$$

Q = Çeyrek sapma

Q3 = 3. Yüzdilik

Q1 = 1. Yüzdilik

Q3 ve Q1 yüzdilikleri şu formülle hesaplanır:

$$Q_1 = L_1 + \frac{(n/4) - F_1}{F_c} \times C$$

$$Q_3 = L_3 + \frac{(3n/4) - F_3}{F_c} \times C$$

Bu formüllerde:

L1 = Birinci dördte birlik sınıfın başlangıç değeri

F1 = Birinci dördte birlik sınıftan önceki sınıfın yığılımlı frekansı

FA = Birinci dördte birlik sınıfın frekansı

L3 = Üçüncü dördte birlik sınıfın başlangıç değeri

F3 = Üçüncü dördte birlik sınıftan önceki sınıfın yığılımlı frekansı

FC = Üçüncü dördte birlik sınıfının frekansı

C = Sınıf aralığı

n = Birim sayısı

Örnek. Aşağıda frekansları ve yığılımlı frekansları verilen dağılımın çeyrek sapmasının hesaplanması:

Yaş	f	Yf
15 – 19	50	50
20 – 24	75	125
25 – 29	100	225
30 – 34	150	375
35 – 39	90	465
40 – 44	70	535
45 – 49	45	580
Toplam	580	

$$Q1 = X_{(n/4)}$$

$$Q1 = X_{(580/4)}$$

$$Q1 = X_{145}$$

145 değeri; 25 – 29 sınıfı içerisinde yer almaktadır. Yf = 225, f = 100'dür.

$$Q_1 = L_1 + \frac{(n/4) - F_1}{F_c} \times C$$

$$Q_1 = 25 + \frac{(145) - 125}{100} \times 5 = 26$$

Yorum; deneklerin %25'inin yaşı 26'dan küçüktür.

$$Q3 = X_{(3n/4)}$$

$$Q3 = X_{(3 \times 580/4)}$$

$$Q3 = X_{(435)}$$

435 değeri; 35 – 39 sınıfı içerisinde yer almaktadır. Yf = 465, f = 90'dır.

$$Q_3 = L_3 + \frac{(3n/4) - F_3}{F_c} \times C$$

$$Q_3 = 35 + \frac{435 - 375}{90} \times 5 \cong 38$$

Yorum; deneklerin %75'inin yaşı 38'den küçüktür.

Buna göre çeyrek sapma:

$$Q = \frac{Q_3 - Q_1}{2}$$

$$Q = \frac{38 - 26}{2} = 6$$

UYGULAMA FAALİYETİ

Aşağıdaki işlem basamaklarını tamamladığınızda verilerin dağılım ölçülerini tam ve doğru olarak hesaplayabileceksiniz.

İşlem Basamakları	Öneriler
➤ Sınıflandırılmamış verilerin standart sapmasını hesaplayınız.	➤ Sınıflandırılmamış verilerde standart sapmanın nasıl hesaplandığını çalışma defterinize yazınız.
➤ Sınıflanmış verilerin standart sapmasını hesaplayınız.	➤ Sınıflandırılmış verilerde aritmetik ortalama hesaplamak için gerekli işlem basamaklarını sıralayınız.
➤ Verilerin varyasyon katsayısını hesaplayınız.	➤ Standart sapma, varyasyon katsayısı ile nasıl daha anlamlı hale geldiğini arkadaşlarınıza açıklayınız.
➤ Verilerin standart hatasını hesaplayınız.	➤ Standart hatanın sonucunu sınıfınızda arkadaşlarınıza yorumlayınız.
➤ Verilerin çeyrek sapmasını hesaplayınız.	➤ Sınıfınızda arkadaşlarınızın bir dersten aldığı notların çeyrek sapmasını hesaplayabilirsiniz.

ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

Aşağıdaki soruları dikkatlice okuyarak doğru seçeneği işaretleyiniz.

1. Aşağıdakilerden hangisi, dağılımdaki her bir değer için ortalamaya göre ne uzaklıkta olduğunu gösteren ölçüttür?
A) Standart sapma.
B) Çeyrek sapma.
C) Varyans.
D) Standart hata.
2. Sınıflanmış verilerde standart sapma hesaplanırken aşağıdaki işlemlerden hangisi yapılmaz?
A) Sınıflar oluşturulur.
B) Her sınıfın frekansı "f" yazılır.
C) Değerlerin kareleri alınır.
D) Çalışma birim kolonu geliştirilir.
3. Aşağıdakilerden hangisi, standart sapmanın ortalamaya göre yüzde kaçlık bir değişim gösterdiğini belirten ölçüttür?
A) Standart sapma.
B) Çeyrek sapma.
C) Standart hata.
D) Varyasyon katsayısı.
4. Aşağıdakilerden hangisi, Aritmetik ortalamanın anlamlı olabilmesi için birlikte gösterilmesi gereken ölçüttür?
A) Standart sapma.
B) Çeyrek sapma.
C) Standart hata.
D) Varyasyon katsayısı.
5. Aşağıdakilerden hangisi, merkezi eğilim ölçüsü olarak ortalama yerine ortancanın kullanıldığı bir durumda dağılım ölçüsü olarak kullanılır?
A) Standart sapma.
B) Çeyrek sapma.
C) Standart hata.
D) Varyasyon katsayısı.

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 sorularına geçiniz.

MODÜL DEĞERLENDİRME

Aşağıdaki soruları dikkatlice okuyarak doğru seçeneği işaretleyiniz.

1. Dağılımda aşırı uç değerler varsa aşağıdaki merkezi eğilim ölçülerinden hangisi kullanılır?
A) Aritmetik ortalama.
B) Ortanca.
C) Tepe değeri.
D) Geometrik ortalama.
2. Aşağıdakilerden hangisi, örnek ortalamasının evren ortalamasından ne kadar farklı olduğunu gösteren ölçüttür?
A) Varyasyon katsayısı.
B) Varyans.
C) Standart hata.
D) Çeyrek sapma.
3. Aşağıdakilerden hangisi, merkezi eğilim ölçülerinden biri değildir?
A) Standart sapma.
B) Mod.
C) Medyan.
D) Aritmetik ortalama.
4. Aşağıdakilerden hangisi, tablo yapım kurallarından biri değildir?
A) Tablolar kolay anlaşılır olmalıdır.
B) Tablonun bir başlığı olmalıdır.
C) Satır ve sütun toplamları yazılmalıdır.
D) Eksenlerin neyi ifade ettiği belirtilmelidir.

Aşağıdaki cümleleri dikkatlice okuyarak boş bırakılan yerlere doğru sözcüğü yazınız.

5. İncelenen değerlerin orta noktasını gösteren ve değerleri tek bir rakamla ifade eden ölçüye, denir.
6. Ortalama denildiğinde ilk akla gelen kavram, ortalamadır.
7. Sınıflandırılmamış verilerde aritmetik ortalama, tüm değerlerin toplamı bölünmesiyle elde edilir.
8., dağılımdaki aşırı değerlerden etkilenmez.
9. Araştırma sonunda elde edilen verilerden en çok tekrarlanan değere, istatistikte ya da denir.
10. Dağılımın yaygınlığını gösteren ölçülerin en önemlisi,

-
11.; standart sapmanın ortalamaya göre yüzde kaçlık bir değişim gösterdiğini belirtir.
 12. Aritmetik ortalamanın anlamlı olabilmesi için mutlaka ile birlikte gösterilmesi 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 modüle geçmek için öğretmeninize başvurunuz.

CEVAP ANAHTARI

ÖĞRENME FAALİYETİ 1'İN CEVAP ANAHTARI

1	C
2	A
3	B
4	B
5	D

ÖĞRENME FAALİYETİ 2'NİN CEVAP ANAHTARI

1	A
2	C
3	D
4	C
5	B

MODÜL DEĞERLENDİRME CEVAP ANAHTARI

1	B
2	C
3	A
4	D
5	merkezi eğilim ölçüleri
6	aritmetik
7	birim sayısına
8	Ortanca
9	mod – tepe değeri
10	standart sapmadır
11	Varyasyon katsayısı
12	standart hata

KAYNAKÇA

- POLAT Halil, **Biyoistatistik**, Milli Eğitim Bakanlığı Yayınları, 1. Baskı, 2006.
- SÜMBÜLOĞLU Kadir, **Sağlık Alanına Özel İstatistiksel Yöntemler**, Hatiboğlu Yayınları, 3. Baskı, 1990.
- SÜMBÜLOĞLU Kadir, **Sağlık İstatistiği**, Somgür Yayıncılık, Ankara 1997.
- SÜMBÜLOĞLU Kadir, Vildan SÜMBÜLOĞLU, Erol SEZER, **Epidemiyoloji ve Bioistatistik**, Somgür Yayıncılık, Ankara, 2000.
- Türkiye Cumhuriyeti Sağlık Bakanlığı, **Sağlık İstatistikleri Yıllığı**, 2010.
- www.biyostatistik.hacettepe.edu.tr/Donem_I/turkce/tanimlayici_istatistikler.ppt
s 31.05.2009
- YAKAR YILMAZ Hatice, **Sağlık İstatistiği**, Mavi Ofset,1.Baskı, Ankara, 2001.