

EĞİTİMDE ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

BÖLÜM IV Ölçme Sonuçları Üzerinde İstatistiksel İşlemler

Dr. Aylin ALBAYRAK SARI
Hacettepe Üniversitesi
Eğitim Fakültesi

Temel Kavramlar

- **Evren:** Üzerinde çalışılacak yada veri toplanacak olan birey yada objelerin tamamına evren denir.
- **Parametre:** Evrenden elde edilen yada istatistiksel olarak kestirilen evrenin sayısal değerlerine parametre (evren değeri) denir.
- **Örneklem:** Üzerinde çalışılan evreni temsil eden, evrenin daha küçük bir parçasına örneklem denir.
 - **Örneklem:** Evrenden belli kurallara göre örneklem seçilmesine örneklem denir.
- **İstatistik:** İstatistik, belirli amaçlar için planlı ve sistemli olarak veriler toplama, sınıflama, çözümleme ve yorumlama teknik ve yöntemlerine ait bir disiplindir. Araştırmacının değişken ölçümlerinde ortaya çıkan rakamları organize etmesine ve yorumlamasına yardımcı olur.

Temel Kavramlar

- **Betimsel istatistik:** Evren/örneklemde elde edilen sayısal bilgilere göre özelliklerinin **var olduğu biçimde tanımlanmasında** kullanılan istatistiksel tekniklerdir.
- **Vardamsal istatistik:** Örneklemde elde edilen verilere dayalı olarak, örneklemde elde edildiği evren hakkında **çıkarımlar yapmakta** kullanılan istatistiksel tekniklerdir.

Ölçme sonuçları üzerinde yapılan işlemlerin iki temel amacından biri **verileri düzenlemek ve özetlemek**; diğeri ise eldeki **verileri tanımlamaktır**.

VERİLERİN DÜZENLENMESİ

- 6. sınıf öğrencilerinin Türkçe başarı testinden aldıkları notları aşağıdaki gibidir.

Puanlar:

31, 20, 56, 31, 17, 50, 29, 47, 46, 44, 21, 43, 27, 42, 34, 40, 22, 39, 38, 38, 37, 32, 27, 37, 36, 59, 36, 17, 35, 33, 42, 32, 31, 30, 30, 29, 28, 35, 52, 38, 27, 36, 25, 34, 24, 36, 50, 22, 43, 32, 21, 37.

Verilerin Düzenlenmesi

Bu tabloya bakarak şu sorulara cevap verebilir misiniz?

- Kaç öğrenci benzer puanlar aldı?
- Öğrencilerin çoğu hangi puanları aldı?
- Puanlar not skalası üzerinde geniş bir şekilde dağılmış mı? Yoksa bir yerde yığılmış mı?
- Sınıfın puanlarının oluşturduğu örüntü nasıl, beklediğiniz gibi mi?
- Sınıftaki arkadaşlarından çok farklı olarak yüksek veya düşük alan öğrenci var mı?

VERİLERİN DÜZENLENMESİ

Puanlar:

31, 20, 56, 31, 17, 50, 29, 47, 46, 44, 21, 43, 27, 42, 34, 40, 22, 39, 38, 38, 37, 32, 27, 37, 36, 59, 36, 17, 35, 33, 42, 32, 31, 30, 30, 29, 28, 35, 52, 38, 27, 36, 25, 34, 24, 36, 50, 22, 43, 32, 21, 37.

Sıralanmış Puanlar:

59, 56, 52, 50, 50, 47, 46, 44, 43, 43, 42, 42, 40, 39, 38, 38, 38, 37, 37, 37, 36, 36, 36, 36, 35, 35, 34, 34, 33, 32, 32, 32, 31, 31, 31, 30, 30, 29, 29, 28, 27, 27, 27, 25, 24, 22, 22, 21, 21, 20, 17, 17.

Verilerin Düzenlenmesi

- Bu testte sınıfın ne kadar iyi yaptığına dair bu listeden bazı veriler elde edebiliriz:
 - Maksimum ve minimum değerler
 - Puanların nasıl dağıldığı ve en çok hangi puanın olduğu.. vb
- Öğrenci sayısı arttıkça sıralama listesini okumak daha da zorlaşır.
- Bu nedenle verileri gruplandırmak gerekebilir.

→ Verilerin Düzenlenmesi:

- Önce veriler sıralanır.
- Verilerin toplamı frekansları (ve yüzdeleri) elde edilir.
- Veriler gruplandırılarak frekanslarına bakılır. (Grup sayısına siz karar verirsiniz.)

Verilerin Düzenlenmesi

X	f	tf	X	f	tf	X	f	tf
59	1	1	39	1	14	29	2	39
56	1	2	38	3	17	28	1	40
52	1	3	37	3	20	27	3	43
50	2	5	36	4	24	25	1	44
47	1	6	35	2	26	24	1	45
46	1	7	34	2	28	22	2	47
44	1	8	33	1	29	21	2	49
43	2	10	32	3	32	20	1	50
42	2	12	31	3	35	17	2	52
40	1	13	30	2	37			

Gruplar	f	tf
59-57	1	1
56-54	1	2
53-51	1	3
50-48	2	5
47-45	2	7
44-42	5	12
41-39	2	14
38-36	10	24
35-33	5	29
32-30	8	37
29-27	6	43
26-24	2	45
23-21	4	49
20-18	1	50
17-15	2	52

Test İstatistikleri

Merkezi Eğilim Ölçüleri

Aritmetik Ortalama

Ağırlıklı Ortalama

Medyan (Ortanca)

Mod (Tepe Değer)

Merkezi Dağılım Ölçüleri

Ranj (Açıklık)

Standart Sapma

Varyans

Bağıl Değişkenlik Katsayısı

Merkezi Eğilim Ölçüleri

ARİTMETİK ORTALAMA

1. Aritmetik Ortalama (X):

En çok kullanılan merkezi yığılma (merkezi eğilim) ölçüsüdür. İleri düzey istatistik analizler için uygundur.

Verilerin toplamının, veri sayısına bölünmesiyle elde edilir.

Örn: 10 öğrencinin sınav puanları:
80,75,60,55,50,40,35,30,25,20 ise

$$X = \frac{80+75+60+55+50+40+35+30+25+20}{10}$$

$$X = \frac{470}{10} = 47$$

AĞIRLIKLIL ORTALAMA

2. Ağırlıklı Ortalama:

Bir veri kümesinde farklı katsayılarla ağırlıklandırma yapıldığında aritmetik ortalama bu ağırlıklandırmaya göre hesaplanır.

Örn: Bir dersin ölçme işlemlerinde farklı sınavlara farklı ağırlık verilecekse bu ağırlıklar katsayılarla belirlenir. Ölçme dersinde Vize %20, Ödev %30, Final %50

$$\text{Ağırlıklı Ortalama} = \frac{(\text{Vize} \times 20) + (\text{Ödev} \times 30) + (\text{Final} \times 50)}{100}$$

MEDYAN (ORTANCA)

3. MEDYAN (Ortanca):

Büyüklik sırasına göre düzenlenmiş puanlar dizisinin tam ortasına düşen puandır. Verilerin yarısını altta yarısını üstte bırakır.



Ortancanın kullanılabilmesi için verilerin en az sıralama ölçeğinde olması gerekir.

a. Veri sayısı tek ise: ortadaki değer ortancadır.

b. Veri sayısı çift ise: ortadaki iki verinin ortalamasıdır.

Örn: 9 öğrencinin sınav puanları 75,60,60,60,55,50,40,35,35 ise
Bu puanların ortancası: 55'tir.

Örn: 10 öğrencinin sınav puanları 75,60,60,60,55,50,40,35,35,25 ise
Bu puanların ortancası: $55+50/2=52,5$ 'tir.

MOD (Tepe Değer)

4. Tepe Değer (Mod):

Bir veri grubunda en çok tekrarlanan, yani frekansı en yüksek olan puandır.

Bir dağılımın tepe değeri birden fazla olabilir.

Örn: 10 öğrencinin sınav puanları:

• 80,75,60,60,60,55,55,40,35,35 ise

Bu sıranın Modu (tepe değeri) = 60



Not: Verileri temsil ediciliği Art. Ort. ve Medyana göre zayıftır çünkü mod hesabında verilerin çok az kısmı kullanılır.

MOD (Tepe Değer) (devam)

Ham Puanlarda Mod:

a. Tek modlu dağılım: En çok tekrara sahip tek bir puanın olması (5,10,10,10,15,15,20)
Mod:10

b. Modsuz dağılım: Tüm puanların eşit sayıda tekrarlandığı durum (5,10,15,20,25,30,35)
Modsuz

c. Çift Modlu Dağılım: En çok tekrara sahip iki eşit frekansta iki farklı puanın olması (10,10,15,20,25,25,30) Mod: 10 ve 25
(Bu durumda mod bir anlam taşımaz.)

d. Çok Modlu Dağılım: En çok tekrara sahip ardışık olmayan ikiden fazla mod olması (10,10,15,20,20,25,30,30) Mod: 10,20,30

e. Çok Modludan tek Mod: En çok tekrara sahip ardışık olan ikiden fazla mod olması (10,10,20,20,30,30,35,40) Mod: $10+20+30/3=20$ (aritmetik ortalaması alınır)

Gruplandırılmış Verilerde Mod

Ham puanlara değil de gruplanmış puanlara bakarak mod nasıl bulunur?

Gruplandırılmış Puanlarda Mod:

1. Gruplandırılmış verilerin frekans sütunundan en yüksek frekans bulunur.

2. En yüksek frekansa sahip grubun orta noktası belirlenir. Bu orta nokta mod'dur.

Gruplandırılmış Verilerde Mod:

Puanlar	f
57 - 59	1
54 - 56	1
51 - 53	1
48 - 50	2
45 - 47	2
42 - 44	5
39 - 41	2
36 - 38	10
33 - 35	5
30 - 32	8
27 - 29	6
24 - 26	2
21 - 23	4
18 - 20	1
15 - 17	2

Mod Aralığı = 36 - 38

Mod = 37

36 - 38 → 10

Gruplandırılmış Verilerde Aritmetik Ortalama

Ham puanlara değil de gruplanmış puanlara bakarak aritmetik ortalama nasıl bulunur?

Gruplandırılmış Puanlarda Aritmetik Ortalama:

1. Gruplandırılmış verilerin toplam frekansı hesaplanır (Bu değer aynı zamanda N değeridir)
2. Grup aralıklarının frekansları ve aritmetik ortalamaları çarpılır ve bu değerlerin tamamı toplanır.
3. Bu toplam değeri toplam frekansa bölünür ve grubun aritmetik ortalaması hesaplanır.

Gruplandırılmış Verilerde Aritmetik Ortalama

Puanlar	f	X	f * X
57 - 59	1	58	58
54 - 56	1	55	55
51 - 53	1	52	52
48 - 50	2	49	98
45 - 47	2	46	92
42 - 44	5	43	215
39 - 41	2	40	80
36 - 38	10	37	370
33 - 35	5	34	170
30 - 32	8	31	248
27 - 29	6	28	168
24 - 26	2	25	50
21 - 23	4	22	88
18 - 20	1	19	19
15 - 17	2	16	32
$\Sigma N = 52$		$\Sigma(f \cdot X) = 1795$	

Aritmetik Ortalama

$$\bar{X} = \frac{\Sigma(f \cdot X)}{N}$$

$$\bar{X} = \frac{1795}{52}$$

$$\bar{X} = 34,52$$

Gruplandırılmış Verilerde Medyan

Ham puanlara değil de gruplanmış puanlara bakarak medyan nasıl bulunur?

Gruplandırılmış Puanlarda Medyan:

1. Gruplanmış verilerde medyan değeri hesaplanırken ilk olarak medyan sınıfı belirlenir.
 2. Medyan sınıfı, kümülatif frekanslar dikkate alındığında toplam frekansın yarısını içinde bulunduran sınıftır.
- Medyan sınıfı belirlendikten sonra medyan sınıfından önceki sınıfların kümülatif frekansı ve medyan sınıfı frekansı dikkate alınarak hesaplanır.

Gruplandırılmış Verilerde Medyan

Puanlar	f	Gruplandırılmış Veriler
57 - 59	1	
54 - 56	1	
51 - 53	1	
48 - 50	2	
45 - 47	2	
42 - 44	5	
39 - 41	2	
36 - 38	10	
33 - 35	5	
30 - 32	8	
27 - 29	6	
24 - 26	2	
21 - 23	4	
18 - 20	1	
15 - 17	2	
$N = 52$		

As = Ortancanın bulunmuş olduğu aralığın alt sınırı

f_a = Alt sınırın altındaki frekans toplamı

f_{ortn} = Ortancanın bulunmuş olduğu aralığın frekansı

N (yf) = Yığılmış frekans

a = Aralık katsayısı

Gruplandırılmış Veriler

Ortanca - Medyan

Puanlar	f
57 - 59	1
54 - 56	1
51 - 53	1
48 - 50	2
45 - 47	2
42 - 44	5
39 - 41	2
36 - 38	10
33 - 35	5
30 - 32	8
27 - 29	6
24 - 26	2
21 - 23	4
18 - 20	1
15 - 17	2
$\Sigma N = 52$	

$$\text{Medyan} = As + \left(\frac{N/2 - f_a}{f_{ortn}} \right) * a$$

$$\text{Medyan} = 32,5 + \left(\frac{52/2 - 23}{5} \right) * 3$$

$$\text{Medyan} = 32,5 + \left(\frac{3}{5} \right) * 3$$

$$\text{Medyan} = 34,3$$

Örnek: Aşağıdaki gruplandırılmış verilerin medyanını bulunuz.

Puanlar	f
48-50'den az	1
46-48'den az	1
44-46'den az	1
42-44'den az	2
40-42'den az	2
38-40'den az	5
36-38'den az	2
34-36'den az	10
32-34'den az	5
30-32'den az	4
28-30'den az	4
26-28'den az	6
24-26'den az	2
22-24'den az	4
20-22'den az	1
18-20'den az	2
$\Sigma N = 52$	

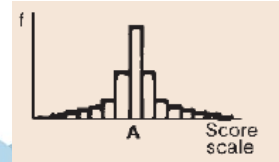
$$\text{Medyan} = As + \left(\frac{N/2 - f_a}{f_{ortn}} \right) * a$$

$$\text{Medyan} = 32 + \left(\frac{52/2 - 23}{5} \right) * 2$$

$$\text{Medyan} = 32 + \left(\frac{3}{5} \right) * 2$$

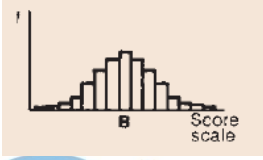
$$\text{Medyan} = 33,2$$

Genel Histogram Şekilleri Hakkında Yorumlar



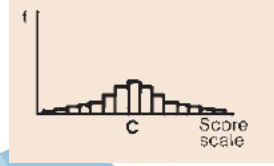
- Tek modlu, simetrik fakat bir değer tavan yapmış
- Orta zorlukta bir testi ifade edebilir.

Genel Histogram Şekilleri Hakkında Yorumlar



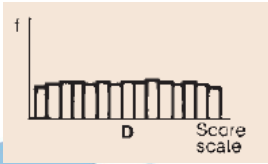
- Tek modlu, simetrik, normal derecede
- Orta zorlukta bir testi ifade edebilir.

Genel Histogram Şekilleri Hakkında Yorumlar



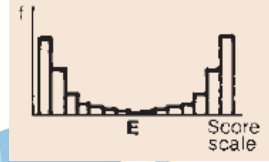
- Tek modlu, simetrik fakat düze yakın
- Orta zorlukta bir testi ifade edebilir.

Genel Histogram Şekilleri Hakkında Yorumlar



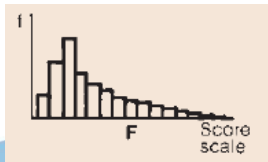
- Dikdörtgensel
- Büyük bir hastanedeki aylık çocuk doğum oranlarını tespit edebilir.

Genel Histogram Şekilleri Hakkında Yorumlar



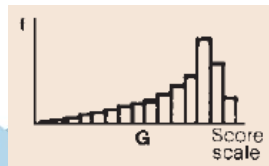
- Çift modlu, simetrik
- Trafik kazasına sebep olan kişilerin yaşlarını ifade edebilir.

Genel Histogram Şekilleri Hakkında Yorumlar



- Sağa yatık (sağa çarpık)
- Zor bir testi ifade edebilir.

Genel Histogram Şekilleri Hakkında Yorumlar



- Sola yatık (sola çarpık)
- Kolay bir testi ifade edebilir.

Mod, Medyan ve Aritmetik Ortalamanın Birlikte Yorumlanması

Mod, Medyan ve Ortalama birlikte yorumlandığında üç tür dağılım meydana getirir. Bu dağılımlar normal dağılım (simetrik dağılım, sağa çarpık ve sola çarpık dağılımdır.

Bu dağılımlara göre üç tür yorumlar yapılabilir:

1. Öğrencilerin ne kadarı ortalamanın altında/üstünde puan aldı?
2. Tüm grubun grup başarısı nasıldır?
3. Testin genel olarak güçlük düzeyi nasıldır?

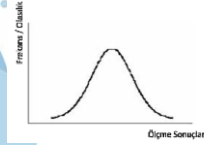
Not: Bu değerler testin özelliği olduğu kadar testi alan grubun özelliği ile de doğrudan ilgilidir.

Normal Dağılım

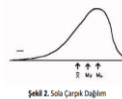
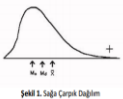
- Normal dağılım (Simetrik): Aritmetik ortalama, ortanca ve mod un birbirine eşit olduğu, (mod un tek olduğu) dağılımdır. Puanların yarısı eksenin sağında, yarısı solundadır.



- Mod = Medyan = Aritmetik ortalama : Normal dağılım, simetrik, test orta güçlükte, grup orta düzeyde başarılı

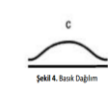


Çarpıklık ve Basıklık



Sola çarpık dağılım: Negatif kayışlı dağılımdır. Grubun başarısı yüksektir. Test kolaydır, öğretim yeterlidir gibi yorumlar yapılır.

*Mod > Medyan > Aritmetik ortalama = Sola çarpık, kolay, negatif, öğrenciler başarılı



Sağa çarpık dağılım: Pozitif kayışlı dağılımdır. Grubun başarısı düşüktür. Test zordur, öğretim yetersizdir, öğrenciler hedef davranışları kazanmamıştır yorumları yapılır.

*Mod < Medyan < Aritmetik ortalama = Sağa çarpık, pozitif, zor, öğrenciler başarısız

Uygulama

1. Beş kişinin yaşları: 24, 26, 20, 18, 24 olduğuna göre aritmetik ortalamasını hesaplayınız.
2. 10 bayanın ayakkabı numaraları: 35, 38, 36, 36, 37, 36, 38, 35, 39, 37 olduğuna göre bu seriyi gruplandırılmış seri yaparak aritmetik ortalamasını bulunuz.
3. Aşağıdaki gruplandırılmış serinin aritmetik ortalamasını, modunu ve medianını bularak grafik üzerinde gösteriniz.

(f_i =frekans, m_i = grup orta noktası, $m_i f_i$ =frekans * grup orta noktası)

Sınıflar	f_i	m_i	$m_i f_i$	Σf_i
0-10'dan az	12	5	60	12
10-20'den az	6	15	90	18
20-30'dan az	4	25	100	22
30-40'dan az	2	35	70	24
40-50'den az	1	45	45	25
toplam	25		365	

Uygulama

Sınıflar	f_i	m_i	$m_i f_i$	Σf_i
40-49	3	45	135	3
50-59	5	55	275	8
60-69	11	65	715	19
70-79	22	75	1650	41
80-89	15	85	1275	56
90-100	6	95	570	62
toplam	62		4620	

Merkezi Dağılım Ölçüleri

Genişlik (Ranj)

Yayılmaya ölçülerinde en kaba ve hesaplanması en kolay olanıdır. Gözlenen **ölçümlerin en büyüğü ile en küçüğü arasındaki fark** ya da açıklık bize **ranj**ı verir. Ranj özellikle veri sayısının çok olduğu durumlarda güvenilir değildir.

Örn: Edebiyat sınavından alınan notlar: (10,70,70,80,80,90)
Ranj: 90-10=80

Örn: Edebiyat sınavından alınan notlar: (60,70,70,80,80,90)
Ranj: 90-60=30

NOT: Genişlikle ilgili hesaplamalar tam sağlıklı değildir çünkü uçlardan biri veya her ikisi değişirse, sonucu fazlasıyla etkiler.

Standart Sapma

- Standart sapma tüm puanların aritmetik ortalama etrafında ne kadar değiştiğini, yani **ortalama**dan ne kadar **uzaklaştığını** gösteren bir istatistiktir.

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

- Not:** Bir dizi ölçümün gösterdiği değişimin en güvenilir ölçüsü standart sapmadır. İstatistikte en çok kullanılan yayılma ölçüsüdür. Negatif değer almaz.
- Örn:** Fen bilgisi dersi quiz notları 5, 6, 7, 8, 9 ise standart sapma nedir?

Standart Sapma

Çözüm: Fen bilgisi dersi quiz notları: 5, 6, 7, 8, 9

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

X_i	5	6	7	8	9
$\bar{X}$	7	7	7	7	7
$X_i - \bar{X}$	-2	-1	0	1	2
$(X_i - \bar{X})^2$	4	1	0	1	4

$$S = \sqrt{10 / 4}$$

$$S = \sqrt{2,5}$$

$$S \approx 1.58$$

Standart Sapma ve Aritmetik Ortalama Arasındaki İlişki



- Aritmetik ortalama ile standart sapmanın arası büyürse: Heterojen yapı oluşur ve grup başarısı düşer.
- Aritmetik ortalama ile standart sapmanın arası küçülürse: Homojen yapı oluşur ve grup başarısı artar.
- Bir puan dağılımında puanlar arası fark (ranj) büyüdükçe: Standart sapmada büyür.
- Bir testten elde edilen puanların standart sapması büyüdükçe: Testin güvenilirliği artar.

Varyans

- Varyans ise standart sapmanın karesidir.
- Standart sapma ile benzer yorumlar yapılabilir.

$$s^2 = \frac{\sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^2}{n-1}$$

Varyans

Örn: Fen bilgisi dersi quiz notları: 5, 6, 7, 8, 9

$$s^2 = \frac{\sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^2}{n-1}$$

X_i	5	6	7	8	9
$\bar{X}$	7	7	7	7	7
$X_i - \bar{X}$	-2	-1	0	1	2
$(X_i - \bar{X})^2$	4	1	0	1	4

$$S^2 = 10 / 4$$

$$S^2 = 2,5$$

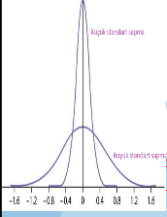
Standart sapma ve Varyans yorumu

• Standart sapmanın ve Varyansın küçük olması;

- Ortalamadan sapmaların az olduğunu,
- Puanlar arası farklılaşmanın az olduğunu,
- Grubun ölçülen özellik bakımından homojen olduğunu,
- Ölçme aracının duyarlılığının ve güvenilirliğinin düşük olduğunu
- Ölçme aracının ayırt ediciliğinin düşük olduğunu,
- Dağılımın normalden sivri olduğunu,

Standart sapmanın ve Varyansın büyük olması

- Ne ifade eder?



Bağıl değişkenlik katsayısı

- Birden çok testin yada ölçme sonucunun standart sapmaları (ve varyansları) verildiğinde bu testlerin standart sapma ve varyanslarını birbiri ile karşılaştırarak bir önceki slayttaki yorumlar yapılabilir. Fakat ya sadece bir testin standart sapmasını biliyorsak?

→ Bağıl değişkenlik katsayısı = $(\frac{S}{\bar{X}}) * 100$

- $BDK < 20$: BDK 20 den küçük ise dağılım normalden sivridir
- $20 < BDK < 25$: BDK 20 ile 25 arasında ise dağılım normaldir
- $BDK > 25$: BDK 25'ten büyük ise dağılım normalden basıktır.

Standart Puanlar

Farklı ortalama ve standart sapmaya sahip olan ölçme sonuçlarının istenilen ortalama ve standart sapmaya sahip ve normal dağılımlı hale getirilmesinde **standart puanlar** kullanılır.

Standart puan, gözlenen puanların ortalamadan farklarının standart sapmaya bölünmesiyle standart sapma birimi cinsinden elde edilen bir puandır. "Z" ve "T" puanları olmak üzere iki türüdür.

- Z puanı
- T puanı

Z puanı

- Z puan dağılımı; ortalaması sıfır ve standart sapması bir olan simetrik dağılımlı bir puan dağılımıdır. Bu nedenle Z puan dağılımına '**birim normal dağılım**' ve '**standart normal dağılım**' da denilir.

$$z = \frac{\text{Dönüştürülecek puan} - \text{Aritmetik Ortalama}}{\text{Standart Sapma}}$$

- **Örn:** Bir sınıfın ölçme sınav sonuçları ortalaması 50, standart sapması 10 olarak hesaplanmıştır. Bu testten 80 alan Can'ın Z puanı kaçtır?

Z Puanının Kullanılacağı Yerler

1. Bir grup öğrencinin grup içinde, grubun ne kadarından başarılı ne kadarında başarısız olduğunu belirlemede Z puanı kullanılabilir.
2. Aynı öğrencinin farklı derslerdeki başarılarının karşılaştırılmasında Z puanı kullanılabilir.

Örn: Ali hangi testte daha başarılıdır? Hangi iki testteki başarıları birbirine eşittir?

	1.test	2.test	3.test	4.test	5.test
Ali'nin puanı	44	80	68	44	60
Ortalama	50	80	60	30	50
Std. sapma	6	5	8	14	5

Z Puanı

Ali hangi testte daha başarılıdır? Hangi iki testteki başarıları birbirine eşittir?

1. test için Z puanı = -1
2. test için Z puanı = 0
3. test için Z puanı = +1
4. test için Z puanı = +1
5. test için Z puanı = +2 olarak bulunur.

Buna göre Ali, 5. testte daha başarılıdır ve 3. ve 4. testlerdeki başarıları birbirine eşittir

T Puanı

Z puanı negatif değerler alabilir ve bu durumlarda yorumlanması zor olabilir. Bu amaçla böyle durumlarda, daha kolay yorumlanabilen T puanı kullanılabilir.

T-puanı, bir testten elde edilen ham puanları ortalaması 50 ve standart sapması 10 olan ve normal dağılım gösteren standart bir puana dönüştürür.

$$T=10Z+50$$

Not: T puanı Z puanının özel bir halidir.

- **Örn:** Bir sınıfın ölçme sınav sonuçları ortalaması 60, standart sapması 10 olarak hesaplanmıştır. Bu testten 80 alan Can'ın T puanı kaçtır?

KPSS



KPSS

KPSS Soru Örneği

Ders	Ham Puan	$\bar{X}$	SS
Türkçe	90	75	13
Fen-Teknoloji	55	65	16
Sosyal Bilgiler	45	40	12
Matematik	85	60	14

- Leylanın derslerden aldığı notları (ham puanları) tablodaki gibidir. Leylanın derslerindeki başarı sıralaması nasıldır?

KPSS

KPSS Soru Örneği

Ders	Ham Puan	$\bar{X}$	SS	Z-Puanı	T-Puanı
Türkçe	90	75	13	$(90-75)/13 = +1,15$	$50+(10.1,15) = 61,5$
Fen-Teknoloji	55	65	16	$(55-65)/16 = -0,63$	$50+(10.-0,63) = 43,7$
Sosyal Bilgiler	45	40	12	$(45-40)/12 = +0,42$	$50+(10.0,42) = 54,2$
Matematik	85	60	14	$(85-60)/14 = +1,79$	$50+(10.1,79) = 67,9$

1.Matematik, 2.Türkçe, 3.Sosyal Bilgiler, 4.Fen-Teknoloji.