

## BÖLÜM 10

### PUAN DÖNÜŞÜMLERİ

Bir gözlem sonucunda elde edilen ve üzerinde herhangi bir düzenleme yapılmamış ölçme sonuçları 'ham veri' ya da 'ham puan' olarak isimlendirilir. Genellikle ham verilerin anlaşılması ve yorumlanması güçtür. Bu nedenle bu ölçme sonuçları üzerinde bazı düzeltme ve dönüşümler uygulanarak anlaşılması ve yorumlanması daha kolay bir şekilde dönüştürülebilir. 'Puan dönüşümleri' bu tür düzenlemelerden biridir.

Puan dönüşümü; ham verilerin, karakteristiği bilinene tipik puanlara dönüştürülmesi işlemidir. Bazı puan dönüşümleri aşağıda örneklerle açıklanmaktadır. Aşağıda sunulanların yanı sıra başkaca puan dönüşümleri de bulunmaktadır.

Gözlenen verinin karakteristiğine ve yapılacak istatistiksel işlemlere kullanılacak 'uygun' puan dönüşümleri vardır. Bu nedenle puan dönüşümlerinin kullanılabilmesi, gözlenen verilerin karakteristiğinin ve yapılacak istatistiksel işlemlerin bilinmesinin yanı sıra puan dönüşümlerinin karakteristiklerinin ve kullanım alanlarının da bilinmesi önemlidir.

#### 10.1. YÜZDE PUANLAR

Yüzde puan dönüşümü yaygın olarak kullanılan bir dönüşümdür. En basit puan dönüşümlerinden biridir. Elde etmek için, en az eşit aralık ölçeğindeki verilerin yüzde puanlarını elde etmek için bu veriler %'ye çevrilir.

Yüzde puanlar, 100 üzerinden düzenlenmiş puanlardır. Üst sınır bellidir. Bu nedenle ham puanlardan daha kolay anlaşılır ve yorumlanır olduğu söylenebilir.

#### ÖRNEK 1.

Bir sınıfta öğrencilerin öğrenme başarısı çoktan seçmeli maddelerden oluşa bir testle ölçülmüştür. Testte 20 madde yer almaktadır. Çoktan seçmeli maddeler 1-0 şeklinde iki kategorili puanlandığı için bu testten alınabilecek puanlar 0 ile 20 arasında değişmektedir. Bu sınıftaki 8 öğrencinin bu testten aldıkları puanlar aşağıda verilmiştir:

*TEST HAM PUANLARI: 12; 15; 10; 13; 18; 8; 14; 17*

Özellikle testten alınabilecek puanların üst sınırı bilinmediği durumlarda bu puanların anlaşılması ve yorumlanması güçtür. BU durumda yüzde puan dönüşümü kullanmak anlama ve yorumlama kolaylığı sağlayacaktır. Basit bir orantı kurma işlemi ile yukarıdaki test ham puanlarını yüzde puanlara dönüştürebiliriz. Her bir değeri 100 ile çarpıp 20'ye böldüğümüzde ya da kısaca 5 ile çarptığımızda yüzde puanlar elde edilmiş olur:

*YÜZDE PUANLAR: 60; 75; 50; 65; 90; 40; 70; 85*

Bu puanların yüzde puanlar olduğu bilindiğinde, 100 üzerinden düzenlenmiş puanlar oldukları da anlaşılır. Bu durumda puanları anlamak ve yorumlamak daha kolay bir hale gelir. Örneğin ham puanın 15 olması, üst sınır da bilinmediğinden çok bir anlam içermez. Fakat buna karşılık gelen yüzde puanın 75 olduğunun bilinmesi, test ile yoklanan davranışların en azından yarısından fazlasına sahip olduğu bilgisini verir.

## **10.2. STANDART Z PUANLARI**

Standart Z puanları ya da kısaca Z puanları; ortalaması 0, standart sapması 1 olan ve evrende normal dağılım gösteren 'iyi' tanımlı tipik puanlardır. Z puan dönüşümü ise ham verilerin Z puanlarına dönüştürülmesinde kullanılan doğrusal bir puan dönüşümüdür.

Bir grup verinin ya da puanın ortalaması ve standart sapması bilindiğinde bu puanların her bir ayrı ayrı Z puanına dönüştürülebilir. Z puanları dönüşümünde aşağıdaki formül kullanılır:

$$z = \frac{x - \mu}{\sigma}$$

$\mu$  = Ortalama

$\sigma$  = Standart sapma

Bilinmesi gereken önemli bir husus Z puan dönüşümü ile elde edilen puanların, ortalaması 0 ve standart sapması 1 olan puanlar olduğudur. Bu bilgi, dönüşümün doğru bir şekilde yapıldığı kontrol etmede kullanılabilir. Diğer taraftan bu durum pozitif Z değerlerinin yanı sıra negatif Z değerlerinin de elde edilebileceğini göstermektedir.

Z puanlarının, yüzde puanlarına göre daha az anlaşılır ve yorumlanabilir olduğu söylenebilir. Z puanlarının anlaşılması ve yorumlanması öncelikle bu puanların karakteristiğinin bilinmesine bağlıdır. Diğer taraftan Z puanları, evrende normal dağılım gösteren bir olasılık dağılımına sahiptir. Bu nedenle evrende süreklilik gösteren ve normal dağılıma sahip özelliklere yönelik gözlemlerde, ölçme sonuçlarının Z puanlarına dönüştürülmesi, istatistiksel işlemlerde hareket alanını genişletmekte, daha sağlam ve fazla bilgi elde edilmesine yardımcı olmaktadır.

## ÖRNEK 2.

Bir sınıfta öğretmen, öğrencilerin sözlü anlatım becerilerinin ölçmek amacıyla sözlü yoklama uygulamıştır. Öğretmen sözlü yoklamada her bir öğrenciye iki soru sormuş ve bu soruları dereceli puanlama anahtarına göre 50şer not üzerinden puanlayarak toplamda 100 not üzerinden puanlama yapmıştır. Sözlü yoklama notlarının ortalaması  $\mu=75$  ve standart sapması  $\sigma=10$  olarak hesaplanmıştır.

Sınıftaki 5 öğrencinin sözlü yoklama notları aşağıda gösterilmektedir:

*SÖZLÜ YOKLAMA NOTLARI: 80; 70; 85; 75; 60*

Buna göre her bir puanın Z puanı karşılığını bulalım.

$$\begin{aligned} Z_{80} &= (80 - 75) / 10 \\ &= 5 / 10 \\ &= 0,5 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} Z_{70} &= (70 - 75) / 10 \\ &= -5 / 10 \\ &= -0,5 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} Z_{85} &= (85 - 75) / 10 \\ &= 10 / 10 \\ &= 1 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} Z_{75} &= (75 - 75) / 10 \\ &= 0 / 10 \\ &= 0 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} Z_{60} &= (60 - 75) / 10 \\ &= -15 / 10 \\ &= -1,5 \end{aligned}$$

Buna göre elde edilen Z puanları aşağıda verilmiştir:

*Z PUANLARI: 0,5; -0,5; 1; 0; -1,5*

### 10.3. STANDART T PUANLARI

Standart T puanları ya da kısaca T puanları; ortalaması 50, standart sapması 10 olan ve normal dağılım gösteren 'iyi' tanımlı tipik puanlardır. T puan dönüşümü ise ham verilerin T puanlarına dönüştürülmesinde kullanılan doğrusal bir puan dönüşümüdür.

Bir grup verinin ya da puanın ortalaması ve standart sapması bilindiğinde bu puanların her bir ayrı ayrı T puanına dönüştürülebilir. T puanları dönüşümünde aşağıdaki formül kullanılır:

$$T = 50 + \frac{10(X - \bar{X})}{s}$$

Formülde görüldüğü gibi T puanları, Z puanlarından farklı olarak örneklem ortalaması ve örneklem standart sapması ile tanımlanmaktadır. Bunun nedenlerinden biri T puanlarının, genellikle küçük örneklere yönelik istatistiksel işlem ve analizlerde kullanılmasıdır.

Formül incelendiğinde Z puanları ile T puanları arasında doğrusal bir ilişki olduğu görülmektedir. T puan dönüşümü formülünde yer alan her bir değer in ortalamadan farkının alınıp standart sapmaya bölünmesi, Z puan dönüşümü formülü ile örtüşmektedir. Buna göre T puanları, Z puanlarının 10 katının 50 fazlasıdır. Yani T puanları, Z puanları kullanılarak da elde edilebilmektedir.

$$T = 10 \cdot Z + 50$$

Z puanlarının negatif değerler alabiliyor olması, bir güçlük olarak yukarıda açıklanmıştı. T puanları, Z puanlarında yaşanan bu güçlüğü gidermektedir.

Z puanlarında olduğu gibi T puanlarının da anlaşılması ve yorumlanması zordur. Fakat 'iyi' tanımlı ve tipik puanlar olmaları, uygun durumlarda daha ileri düzey istatistiksel kestirimlerde kullanılabilmesini sağlamaktadır. Bu da ilgilenilen özelliğin anlaşılması, açıklanması ve kontrol edilmesinde önemli bir hareket alanı sağlamaktadır.

### ÖRNEK 3.

Ortalaması  $\mu=65$  ve standart sapması  $\sigma=12$  olarak hesaplanan bir yazılı yoklamada 6 öğrencinin notları aşağıda verilmiştir.

*NOTLAR: 70; 75; 65; 62; 60; 53*

Bu notları T puanlarına dönüştürelim.

Öncelikle, her bir nottan ortalamayı çıkarıp standart sapmaya bölerek Z puanlarını bulalım.

$$\begin{aligned} Z_{70} &= (70 - 65) / 12 \\ &= 5 / 12 \\ &\approx 0,42 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} Z_{75} &= (75 - 65) / 12 \\ &= 10 / 12 \\ &\approx 0,83 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} Z_{65} &= (65 - 65) / 12 \\ &= 0 / 12 \\ &= 0 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} Z_{62} &= (62 - 65) / 12 \\ &= -3 / 12 \\ &= -0,25 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} Z_{60} &= (60 - 65) / 12 \\ &= -5 / 12 \\ &\approx -0,42 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} Z_{53} &= (53 - 65) / 12 \\ &= -12 / 12 \\ &= -1 \end{aligned}$$

Buna göre elde edilen Z puanları aşağıda verilmiştir:

*Z PUANLARI:* 0,42; 0,83; 0; -0,25; -0,42; -1

Şimdi her bir Z puanını 10 ile çarpıp çarpma sonucunu 50 ile toplayarak T puanlarını bulalım:

$$\begin{aligned} T_{70} &= (0,42 \times 10) + 50 \\ &= 4,2 + 50 \\ &= 54,2 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} T_{75} &= (0,83 \times 10) + 50 \\ &= 8,3 + 50 \\ &= 58,3 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} T_{65} &= (0 \times 10) + 50 \\ &= 0 + 50 \\ &= 50 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} T_{62} &= (-0,25 \times 10) + 50 \\ &= -2,5 + 50 \\ &= 47,5 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} T_{60} &= (-0,42 \times 10) + 50 \\ &= -4,2 + 50 \\ &= 45,8 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} T_{53} &= (-1 \times 10) + 50 \\ &= -10 + 50 \\ &= 40 \end{aligned}$$

Buna göre elde edilen T puanları aşağıda verilmiştir:

*T PUANLARI:* 54,2; 58,3; 50; 47,5; 45,8; 40