

# TEMEL BİYOİSTATİSTİK, KAVRAMLAR VE ARAÇLAR



## İÇİNDEKİLER

- Biyoistatistik
- Tanımlayıcı İstatistik
- Çözümleyici İstatistik
- SPSS Paket Programı
- Önemlilik Testleri
- Tablo ve Grafik Yapım Yöntemi



## HEDEFLER

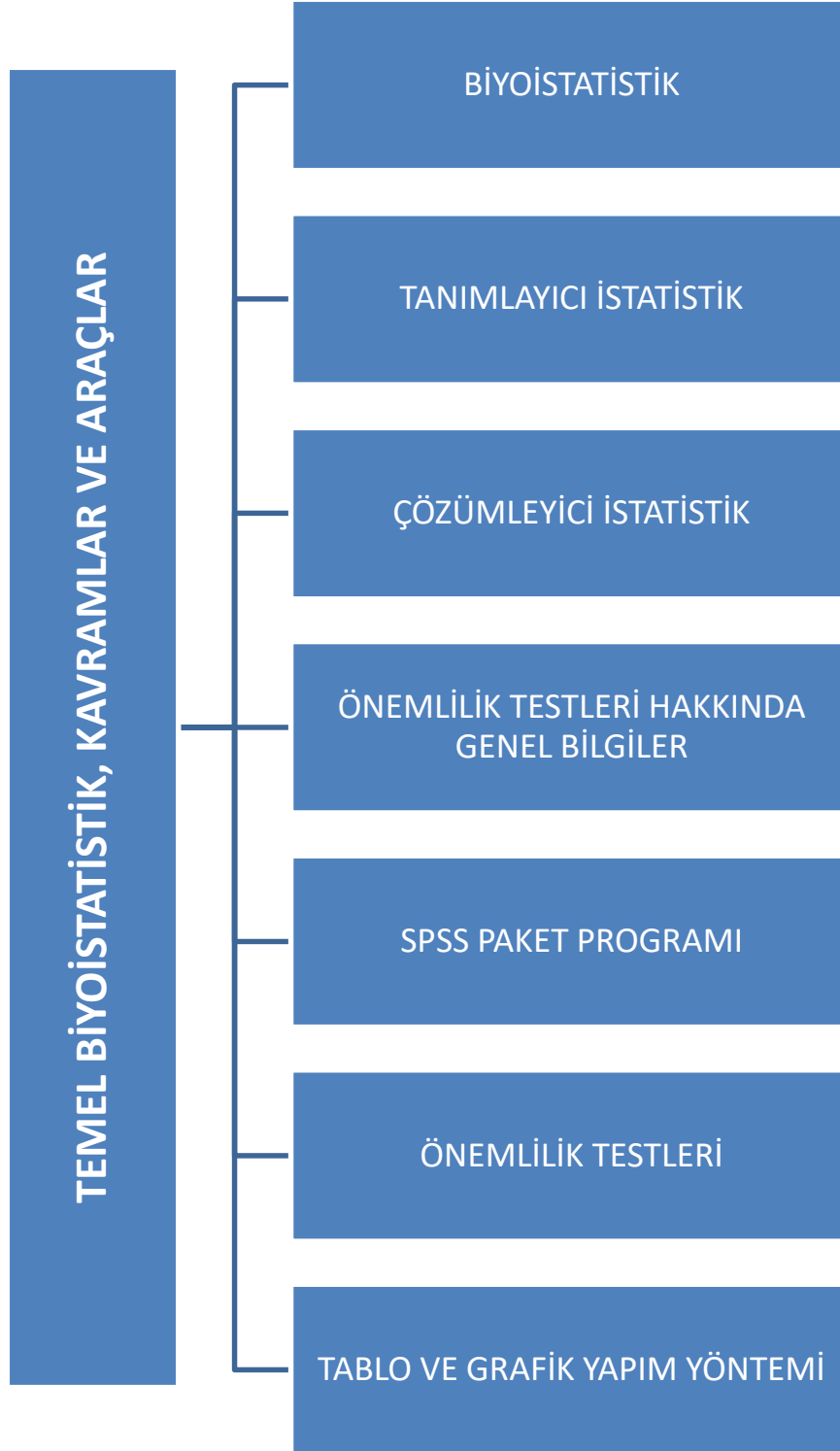
- Bu üniteyi çalıştıktan sonra;
- Biyoistatistiğin ne olduğunu açıklayabilecek,
- Tanımlayıcı istatistik metodlarını kullanabilecek,
- Çözümleyici istatistik yöntemleri hakkında genel bilgi sahibi olabilecek,
- SPSS paket programını tanıyabilecek,
- Tablo ve grafik yapabileceksiniz.



**Atatürk Üniversitesi**  
Açıköğretim Fakültesi

**EPİDEMİYOLOJİ**  
**Doç. Dr. Cantürk**  
**ÇAPIK**

**ÜNİTE**  
**6**



## GİRİŞ

İstatistik; herhangi bir konuyu incelemek için gerekli verilerin toplanmasını, toplanan verilerin değerlendirilmesini ve değerlendirme sonucunda bir karara varılmasını sağlayan bilimdir. İstatistikte tüm bunları yaparken matematiksel hesaplamalardan yararlanır. Başka bir anlatımla istatistik bilimi, çeşitli etkenler altında bulunan bir olay üzerinde belirli bir etkenin etkisinin değerlendirilmesini sağlayan ve evrenden alınan bir örnek üzerinde yapılan incelemeler sonunda evren hakkında doğru bir fikir elde edilmesini sağlayan bilimdir. Biyoistatistik ise istatistiğin sağlık alanında kullanımı anlamına gelir. Biyoistatistik genellikle matematiksel terimler ile birlikte anıldığından, bu üniteye geçen kavramlar okuyucuya yabancı gelebilir. Bu nedenle ilk bölümlerde biyoistatistikte sık kullanılan kavramların tanımları verilmiştir. Biyoistatistik, oldukça geniş bir içeriğe sahip olduğu için bu üniteye, sadece biyoistatistiğe giriş niteliğindeki bilgilerin verilmesi planlanmıştır. Biyoistatistiksel yöntemler; hem toplum bazında hem de kişisel seviyede kullanılmaktadır. Toplumsal seviyede, sağlık durumlarının takibi ve değerlendirilmesi, herhangi bir korunma amaçlı uygulanmış olan programların etkinliklerini belirleme de kullanıldığı gibi kişisel seviyede en olabildiğince tanının konulmasında, prognostik gidişin veya değişik tedavi çeşitlerinin etkisinin belirlenmesinde kullanılır. Tıp ve sağlık alanlarındaki klinik, saha araştırmaları gibi her türlü araştırmaların planlanması, gerçekleştirilmesi, analiz ve yorumlanması için gereklidir. Biyoistatistiksel tekniklerin kullanılmadan gerçekleştirilen araştırmalar bilimsel araştırmalar değildir. Biyoistatistik elde edilen verilerin sınıflandırılması, frekans dağılımlarının yapılması, bu dağılımların ortalamalar, çeyrek ve yüzdeler, standart sapma vb. ölçülerle tanımlanması ve bulguların tablo ve grafiklerle okuyuculara sunulması şeklinde tanımlayıcı düzeyde olabildiği gibi, daha karışık çıkarımsal süreçleri barındırabilir. Ünitinin bundan sonraki bölümünde yukarıda belirtilen temel kavramlara değinildikten sonra tanımlayıcı ve çıkarımsal düzeydeki biyoistatistiğe yer verilecektir.

## BIYOİSTATİSTİK



Sağlık personelinin görevlerini başarılı bir şekilde yürütebilmesi, verdiği kararlarda isabetli olabilmesi ve kanıt gösterebilmesi için elinde güvenilir verilerin olması gerekir.

*Biyoistatistik; istatistiğin biyoloji, tıp ve diğer sağlık bilimlerindeki kullanım şeklidir.* Sağlık personelinin görevlerini başarılı bir şekilde yürütebilmesi, verdiği kararlarda isabetli olabilmesi, yaptığı işlemlerin doğruluğunu savunabilmesi ve kanıt gösterebilmesi için elinde güvenilir verilerin olması gerekir. Bu nedendir ki, sağlık bilimleri fakülteleri, tıp fakülteleri, hemşirelik fakülteleri ve sağlık bilimleri ile ilgili diğer eğitim kurumlarında biyoistatistik eğitim müfredatlarında yer alır.

Biyoistatistiğin bir kısmını aslında formel eğitim almış tüm öğrenciler bilirler. Örneğin; bir hastanenin dahiliye polikliniğine başvuran insanların yüzde kaçının kadın, yüzde kaçının erkek, kaç tanesi il dışından gelmiş gibi bilgileri içeren bir tablo hazırladığımızda tanımlayıcı istatistik yapmış oluruz.

*Biyoistatistik kendi içinde iki ana gruba ayrılır, bunlar tanımlayıcı ve çözümleyici biyoistatistik/istatistiktir.*

Tanımlayıcı istatistik; elde edilen verilerin sınıflandırılması, yüzdelik dağılımlarının yapılması, bu dağılımların ortalamalar ve standart sapma gibi ölçülerle tanıtılmasıdır.



Örnek

- Bir otoparktaki arabaları renklerine, kullanım amaçlarına, sürücülerinin cinsiyetlerine göre sınıflandırıp bir tablo ile sunmak tanımlayıcı istatistiğe bir örnektir.

Çıkarımsal istatistik; elde edilen bulgularla çeşitli karşılaştırmalar yapılarak, tahminde bulunma ve kararlara varma işlemleridir.



Örnek

- Bir otoparktaki arabaların renkleri ile sürücülerinin cinsiyetleri arasında bir ilişki var mıdır? sorusuna cevap bulmak için yapılan istatistik çözümleyici istatistiğe bir örnektir.

Aşağıda biyoistatistik alanında en çok adını duyacağınız kavramlara yer verilmiştir.

## Evren

*Belirli bir özelliğe sahip bireylerin oluşturduğu topluluğun tümüne birden verilen isimdir.* Örneğin; bir hastanede çalışan hemşireler üzerinde bir epidemiyolojik çalışma yapılacaksa hastanedeki hemşirelerin tümünü kastetmek için, evren kelimesi kullanılır ve çalışmanın evreni “hastanede çalışan tüm hemşirelerdir.” denir.

## Örnekleme

Evreni temsil eden ve evrenden seçilmiş küçük gruba denir. Hastanedeki hemşirelerin sayısı çok fazla ise ve hepsinin çalışmaya alınması mümkün değilse aralarından seçilen örnek gruba örnekleme denir. Epidemiyolojik çalışmalarda özellikle toplumda görülen olayları incelemek için evren incelemek yerine bu evrenden seçilen örnekleme incelenerek tahminlerde bulunulmaya çalışılır.

## Örnekleme

Evrenden seçilecek örneklemin kaç kişi olacağı, hangi kişiler olacağı gibi ayrımların yapıldığı süreçtir. Başka bir ifade ile evrenden örnekleme yoluyla örnekleme seçmektir.

## Veri

Araştırılan konu hakkında elde ettiğimiz tüm bilgileri ifade eder. Veriler ölçüm biçimine göre üç gruba ayrılır.



Bir hastanede çalışan hemşireler üzerinde bir epidemiyolojik çalışma yapılacaksa hastanedeki hemşirelerin tümünü kastetmek için, evren kelimesi kullanılır.

## Sürekli veri

Boy uzunluğu, hemoglobin miktarı, kilo gibi bir ölçüm aracı ile miktarı belirlenen verilere denir. Sürekli veriler kesirli olabilirler, bir kişinin kilosunun 46,5 olması gibi.

## Kesikli veri

Sürekli veriye benzer fakat kesirli olmazlar ve ölçüm aracı yerine genelde miktarları sayımla belirlenen verilerdir. Bir kadının 3 defa gebe kalması gibi. Burada 3,5 defa gebe kalmıştır denemez.

## Niteliksel veri

Kategorik verileri ifade etmek için kullanılırlar. Erkek-kadın, ilden gelen- ilçeden gelen-köyden gelen, hemşire-doktor-ebe gibi grupları ifade etmede kullanılır.

*Çözümleyici biyoistatistik yaparken veri tipleri kullanılacak testlerin seçiminde çok önemli olduğu için veri türlerinin birbirine karıştırılmaması gerekmektedir.*



Örnek

• Bir kişinin ateşini ölçülmüş ve 36,2 derece gibi bir değer elde etmişsek, sürekli bir veri elde etmiş oluruz. Bir kişiye kaç çocuğun var diye sormuşsak ve 5 çocuk yanıtını almışsak kesikli veri elde etmiş oluruz. Bir kişiye eğitim düzeyini sormuş ve "İlkokul mezunuyum." yanıtını almışsak niteliksel veri elde etmiş oluruz.

## Değişken

Yapılan bir biyoistatistikte ilişki arayacağımız kavramları ifade eder. Örneğin; hemşirelerin eğitim düzeylerinin iş doyumuna etkisini belirlemek için yapılacak bir çıkarımsal istatistikte, eğitim düzeyi ve iş doyumunu birer değişkendir. Ayrıca hatırlatmakta fayda var: Eğitim düzeyi kategorik bir veri olduğu için niteliksel veri içeren bir değişken, iş doyumunu bir ölçüm aleti ile ölçüldüğü için sürekli veri içeren bir değişkendir.

## Girişim

Araştırmada katılımcılara yapılan müdahaledir. Çoğu kez epidemiyolojik araştırmalarda yapılan deneyi tarif eder. Örneğin, aşağıda iki tane epidemiyolojik çalışma verilmiştir. Bunlardan ilkinde bir girişim yoktur. İkincisinde ise girişim, yani deney ücretsiz muayene işlemidir.

- Prostat kanseri taramalarına katılmaya engel olan faktörlerin incelenmesi
- Prostat kanseri taramalarına katılımda ücretsiz muayenenin etkisi

## Yan Tutma (Bias)

Bu terim, gerçeği çarpıtmak ya da olayı olduğundan değişik biçimde



Hemşirelerin eğitim düzeylerinin iş doyumuna etkisini belirlemek için yapılacak bir çıkarımsal istatistikte, eğitim düzeyi ve iş doyumunu birer değişkendir.

değerlendirmek/yorumlamak anlamına gelir. Nasıl ki, yan tutan bir tanık, duruşmada bir tarafın tümüyle yanında ya da karşısında olabilirse, yan tutan bir ölçüm aracı, bir araştırmacı ya da araştırmaya katılan kişiler de bilinçli ya da bilinçsiz yan tutarak gerçek dışı sonuçların sunulmasına neden olurlar.

## Körleme

Yan tutmayı engellemek için yapılan işlemlerdir. Biyoistatistiği yapan kişinin hangi deneklere girişim yapıldığını bilmeden çalışma sonuçlarını değerlendirmesi gibi.

## Deney ve Kontrol Grubu

DeneySEL bir epidemiyolojik çalışma yaparken gruplardan birisine deney uygulanıp, diğerine uygulanmayıp, sonra deney uygulanan gruba diğer grubun karşılaştırılması işleminde deney uygulanan gruba deney grubu, diğer gruba kontrol grubu denir.

## Randomizasyon

Bir epidemiyolojik çalışma yaparken, çalışmaya alınan kişilerin hangilerinin deney, hangilerinin kontrol grubunda olacağına araştırmacının değil, çeşitli tekniklerle her katılımcıya eşit şans verilerek yapılması işlemidir.

## TANIMLAYICI İSTATİSTİK

Tanımlayıcı istatistik aşağıdaki işlemlerden oluşmaktadır.

### Aritmetik Ortalama

İlköğretim matematik derslerinden beri sık yapılan bir işlemdir. Elde olan rakamların toplanarak rakam sayısına bölünmesi işlemidir.



Örnek

- Üç hastanın yaşları; 18,22 ve 25 ise ortalama hasta yaşı
- $18+22+25/3=26,67$  olur.



Standart sapma verilerin aritmetik ortalamaya göre nasıl bir yayılım gösterdiğini anlatır.

### Standart Sapma

Standart sapma verilerin aritmetik ortalamaya göre nasıl bir yayılım gösterdiğini anlatır. Standart sapmanın küçük olması bir veri grubundaki değerlerin birbirine yakın olduğunu gösterir. Tam olarak aynı şeyi ifade etmese de biyoistatistiğe yeni başlayanlar ortalamasının 12 standart sapmanın 2 olması durumunda  $(12\pm 2)$  12'de 2 küçük veya 2 büyük olabilir gibi düşünceleri işlerini kolaylaştırabilir.

### Ortanca (Medyan)

Bir dizideki sayılar, küçükten büyüğe doğru sıralandığında ortadaki sayı bu

dizinin ortancasıdır. Eğer veri sayısı çift ise medyanı bulmak için ortadaki iki verinin aritmetik ortalaması alınır. 3, 5, 7, 8, 9, 10, 12, 18. veri dizisinde grubunun tam ortasında iki tane sayı olduğu için bu sayıların ortalaması olan 8,5 medyandır.



Bir dizideki en çok tekrar eden sayı o dizinin tepe değeridir. Veri grubunda her veri sadece bir kez verilmişse tepe değeri hesaplanamaz.

## Tepe Değeri (Mod)

Bir dizideki en çok tekrar eden sayı o dizinin tepe değeridir. Veri grubunda her veri sadece bir kez verilmişse tepe değeri hesaplanamaz. Tepe değeri birden fazla olabilir. ÖRNEK: 3, 5, 5, 6, 7, 7, 7, 8,

Dizisinde en çok tekrar eden veri 7 olduğu için tepe değer 7'dir.

## Frekans (Sıklık)

*Kısaltması eldeki verinin sayısı demektir. Bazen İngilizce "no" veya "number"ın kısa lması olan küçük "n" harfi ile bazen de Türkçe "sayı" anlamına gelen büyük "S" ile gösterilir.*



Örnek

- Poliklinikte sıra bekleyen 3 kadın, 2 erkek hasta varsa, kadınların frekansı 3, erkeklerin frekansı 2 olmuş olur.

## Yüzdellikler

Yüzde, herhangi bir sayı ile kullanıldığında yüze bölünen bir şeyin o kadarlık parçasını belirten bir sözdür. Örneğin; 12 kişinin 6'sı %50'si, yani yarısı eder.

Tablo 6.1'de tanımlayıcı istatistik yaparken sık kullanılan işlemlere yönelik örnekler bulunmaktadır. Örneğin, 25 ve altı yaş grubunda olanların frekansı 132'dir. Evli olanların yüzdesi 43'dür. Yaş, medeni durum, mezuniyet yılı, lisansüstü öğrenim düzeyleri, çalışma durumları ve iş bulma süreleri tablodaki değişkenlerdir ve tümü niteliksel veri içermektedir.

**Tablo 6.1.** Marjinal Tablo Örneği (Gözüm, Tüfekçi ve Çapık, 2014).

Özellikler	S	%
<b>Yaş</b>		
25 ve altı	132	44.0
26-30	95	32.0
31-35	30	10.0
36 ve üzeri	44	14.0
<b>Medeni durum</b>		
Evli	129	43.0
Bekar	172	57.0
<b>Mezuniyet yılı</b>		
1989-1995	60	20.0
1996-2006	241	80.0
<b>Lisans üstü öğrenim düzeyleri*</b>		
Bilim uzmanlığı	31	12.8
Doktora	32	13.2
<b>Çalışma durumları</b>		
Çalışıyor	243	81.0
Çalışmıyor	58	19.0
<b>İş bulma süreleri</b>		
1 yıldan daha az	202	83.1
1-2 yıl	27	11.1
3 yıl ve üzeri	14	5.8

\*Lisans üstü eğitim alanların sayısı 63'tür.

## ÇÖZÜMLEYİCİ İSTATİSTİK

Biyoistatistiğin diğer bir alanı olan çözümleyici istatistik yaparken, tanımlayıcı istatistiklerde kullanılan aritmetik ortalama veya ortanca gibi matematiksel işlemlerin yanı sıra daha karmaşık olan testler vasıtası ile işlemler yapılır ve karar verilir. Örneğin; tanımlayıcı istatistikle erkeklerin boy ortalamasının 178 cm, kadınların 174 cm olduğu hesaplanabilir, ama aradaki 4 cm'lik farkın bilimsel olarak bir anlam ifade edip etmeyeceğine karar vermede tanımlayıcı istatistik yetersiz kalır. İşte çözümleyici istatistikte çeşitli testler vasıtası ile bu ortalamalar karşılaştırılır ve farkın önemli olup olmadığına karar verilir. Bu nedenle daha çok bilgi ve deneyim gerektirirler.



Çözümleyici istatistikte çeşitli testler vasıtası ile bu ortalamalar karşılaştırılır ve farkın önemli olup olmadığına karar verilir.

*Biyoistatistikte karar verebilmemiz için kullandığımız bu testlere önemlilik testleri denir.* Kısacası önemlilik testleri; gruplar arasında fark olup olmadığının, değişkenler arasında bağ olup olmadığını test etmek için kullanılırlar. Bu nedenle de bilinçli olarak kullanılmaları ve yorumlanmaları gerekir.

## ÖNEMLİLİK TESTLERİ HAKKINDA GENEL BİLGİLER

Yukarıda önemlilik testlerinin kullanılmasında dikkatli davranmak ve doğru olan testi seçebilmenin önemli olduğundan bahsedildi. Hangi önemlilik testinin hangi durumlarda kullanılacağına karar vermek için elimizde olan verilerin türünün, hangi değişkenlerimizin olduğunun, çalışmamızın amacının ne olduğunun farkında olmamız gerekir. Aksi durumda doğru testi seçmek mümkün olmayacaktır.

Önemlilik testleri parametrik ve non-parametrik olmak üzere iki gruba ayrılırlar. Bunlardan parametrik olanlar verilerin normal dağılıma uyduğu ve sürekli olduğu durumlarda kullanılırlar. Non-parametrik olanlar ise verilerin normal dağılıma uymadığı veya kesikli olduğu durumlarda kullanılırlar (Tablo 6.2). Veri ölçümle belirtilmişse ve parametrik test varsayımlarını yerine getirebiliyorsa parametrik testleri uygulamak daha doğru olur. Çünkü parametrik testler, parametrik olmayan testlerden daha güçlüdür.

**Tablo 6.2.** Parametrik ve Non-parametrik Testleri Seçerken Dikkate Alınacak Kurallar

1. Parametrik Testler -Veriler sürekli ise - n sayısı 30'dan büyükse - Normal dağılım varsa	2. Non-parametrik Testler -Veriler kategorikse veya yanda yer alan parametrik test özelliklerinden en az biri yoksa
--	--

Yukarıdaki özelliklerin tümü bir arada varsa parametrik testler	Non-parametrik testler yapılır.
---	---------------------------------

En sık kullanılan parametrik ve non-parametrik testler Tablo 6.3'te verilmiştir. Testlerin detaylarına daha sonra değinilecektir.



**Tablo 6.3.** En Çok Kullanılan Temel Parametrik ve Non-parametrik Testler

Parametrik Testler:	Non-parametrik Testler:
— Bağımsız gruplarda t testi	— Mann-Whitney U Testi
— Bağımlı gruplarda t testi	— Wilcoxon eşleştirilmiş iki örnek testi
— Tek yönlü varyans analizi	— Kruskal-Wallis değişim testi
	— Ki-kare testi

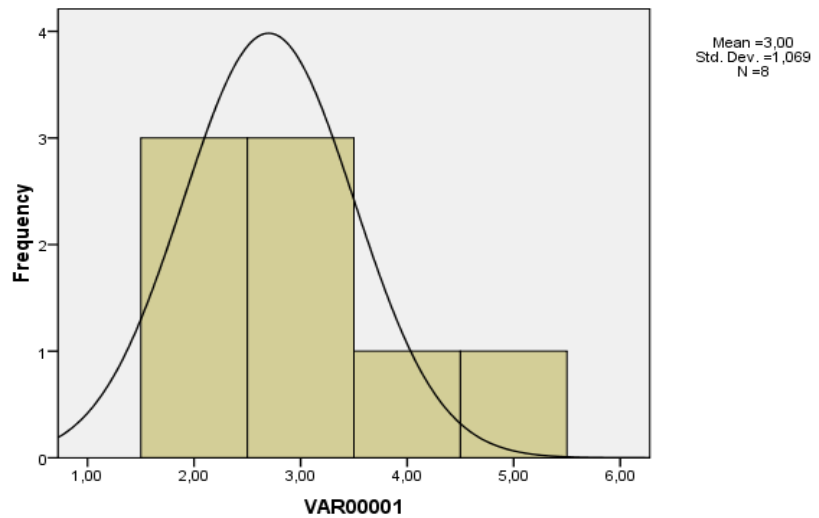
## Normal Dağılım

*İstatistikteki en önemli konulardan biridir. Yalnızca sürekli veriler için değerlendirilir.* Normal dağılımı bir örnekle açıklamak gerekirse, Türkiye’de erkeklerin çoğu ortalama bir boya sahiptir. Geneli 1.70-1.75 cm arasındadır ve çok az kısmı da 1.65 den kısadır. Burada 1,62 cm boya sahip birisi normal sınırlar içinde yer alamaz. Normal dağılımda bu gibi durumları tarif etmek için kullanılır. Örneğin, bir kliniğe gelen hastaların hemoglobini değeri genelde 10-18 gr/dL arasında değiştiği bir durumda hemoglobini 2 gr/dL gelen bir hasta normal dağılımı bozmaktadır. Boy veya hemoglobin değerleri herkes tarafından yorumlanabilmektedir fakat bazı laboratuvar çalışmalarında her maddenin normal dağılıp dağılmadığını kestirmek mümkün değildir. Bu gibi durumlarda normal dağılıma uyup uymadığını değerlendirmek gerekir. Bunun çok çeşitli yolları olmakla beraber bu bölümde sadece en kolay olanı anlatılacaktır.

Histogram aşağıdaki Şekil 6.1, Şekil 6.2 ve Şekil 6.4’te yer alan görsellere verilen isimdir. Histogram üzerinde yay şeklinde bir çizgi bulunmaktadır. Bu çizginin simetrik olması, sağ üst köşede “mean” olarak belirtilen ortalama değer yay tam ortasından aşağıya bir çizgi çekildiğinde elde edilen değere çok yakın olması ve yay başladığı yerde bitmesi normal dağılım olduğu anlamına gelir.

Aşağıdaki Şekil 6.1’de çarpık bir dağılım varken, Şekil 6.2’de normal dağılım vardır.

**Histogram**



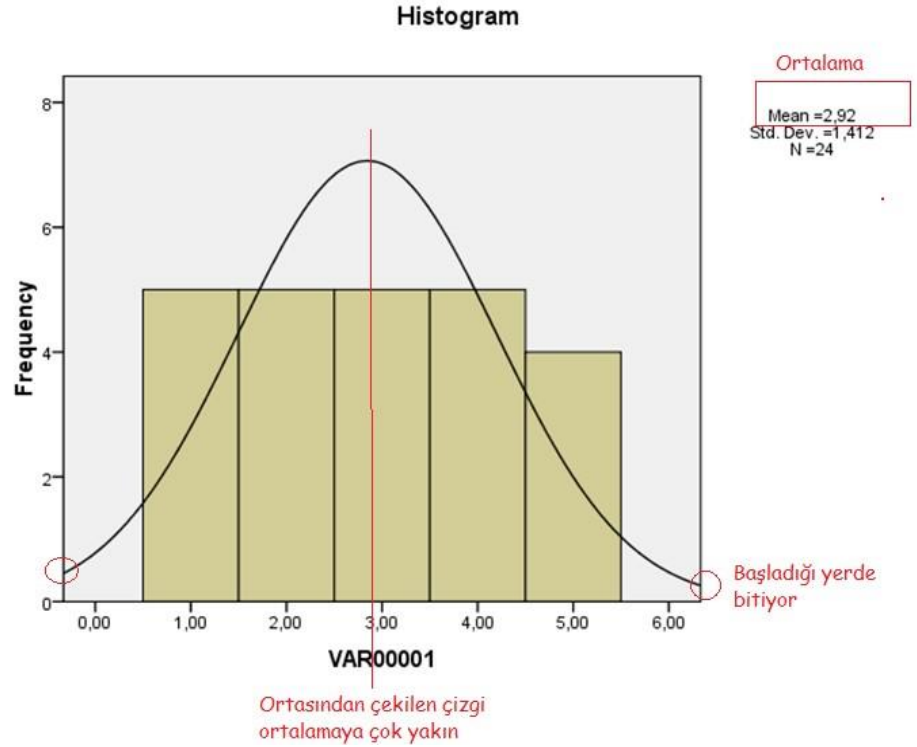
**Şekil 6.1.** Çarpık Bir Dağılıma Örnek



Boy veya hemoglobin değerleri herkes tarafından yorumlanabilmektedir fakat bazı laboratuvar çalışmalarında her maddenin normal dağılıp dağılmadığını kestirmek bazen mümkün değildir.



Histogram vasıtasıyla normal dağılıma karar vermek en kolay yollardan biridir. Burada önemli nokta çarpık eğrisini yorumlayabilmektir.



Şekil 6.2. Normal Bir Dağılıma Örnek

## Hipotez

Hipotez, epidemiyolojik bir çalışmaya başlarken ortaya attığımız teoridir. Örneğin, yapılacak bir girişimin bireylerde kilo kaybına neden olacağını öne sürmek bir hipotezdir ve yapılan çalışmayla bu hipotezin doğru veya yanlış olduğuna karar verilecektir. Hipotez kurarken, mantıksal, ölçülebilir ve yanlış anlamaya sebep olmayacak kadar açık ve net olmasına dikkat edilmelidir. Örneğin, yapılan girişimin kiloyu azaltacağını varsaydığımız bir hipotezde kilo baskül ile ölçülerek azalmalar tespit edilebileceği için ölçülebilirdir. Fakat “Sarımsak tansiyona iyi gelir.” diye kurulan bir hipotezde iyi gelmenin ne olduğuna karar verilemeyecektir.

*Hipotez kurulurken iki şekilde ifade edilmelidir. Bunlardan birisi  $H_0$ , diğeri  $H_1$  düzeninde olmalıdır.*  $H_0$  hipotezi farksızlık üzerine kurulur,  $H_1$  hipotezi farklılık üzerine kurulur ve iki ayrı cümlede ifade edilir. Buna bir örnek aşağıda verilmiştir.



Örnek

- $H_0$ : Önerilen diyet kiloyu etkilemez.
- $H_1$ : Önerilen diyet kiloyu azaltır.

## Yanılma Düzeyi

Bir hipotez kabul ya da reddedildiğinde her zaman doğru sonuca varıldığı ya da varılan kararın doğru olduğu söylenemez. Hipotezlerin test edilmesinde, iki tip



Tip I Hata ( $\alpha$ ); Gerçekte doğru olan  $H_0$  hipotezinin yanlışlıkla reddedilmesi olasılığıdır.

hata söz konusudur. Bunlara Tip I ve Tip II hata adı verilir. Tip I Hata ( $\alpha$ ); Gerçekte doğru olan  $H_0$  hipotezinin yanlışlıkla reddedilmesi olasılığıdır. Tip II hata ( $\beta$ ) ise gerçekte yanlış olan  $H_0$  hipotezini kabul etmektir (Tablo 6.4).

**Tablo 6.4.** Tip I ve Tip II Hata Kavramları\*

ARAŞTIRMA SONUCU	GERÇEK DURUM	
	Web destekli eğitim bilgi düzeyini artırır.	Web destekli eğitim bilgi düzeyini artırmaz.
Web destekli eğitim bilgi düzeyini artırır ( $H_1$ ).	<b>Doğru karar</b>	Tip I Hata ( $\alpha$ )
Web destekli eğitim bilgi düzeyini artırmaz ( $H_0$ ).	Tip II Hata ( $\beta$ )	<b>Doğru karar (Güç)</b> ( $1 - \beta$ )

\*Akgül, 2005'ten uyarlanmıştır.

İncelenen grupların bağımlı ya da bağımsız olması; iki farklı okulda öğrenim gören öğrenciler, herhangi bir özellik yönünden karşılaştırılacaksa bu öğrenciler bağımsız gruplar olarak değerlendirilir. Fakat iki doktorun teşhis tutarlılığını ölçmek için aynı hastanın her iki doktor tarafından muayene edilmesi durumunda gruplar birbirine bağımlı olur. Başka bir deyişle aynı bireylerin değişik iki zaman ya da durumdaki ölçümleri arasında fark olup olmadığı test edilmesidir. İncelenen grupların bağımlı ya da bağımsız olması durumunda uygulanacak önemlilik testi değişik olacaktır. Bu nedenle doğru testin seçilmesi bakımından grupların bağımlı mı yoksa bağımsız mı olduğuna dikkat edilmelidir.

## SPSS PAKET PROGRAMI

Özellikle çözümleyici istatistikte kullanılan testler karmaşık formüller içerir ve çözümlenmesi uzun zaman alabilir. Bu nedenle *birçok bilgisayar yazılımı vasıtası ile verileri bilgisayara girerek çözümlenmeyi yapabiliriz*. SPSS isimli bilgisayar yazılımı bu amaçla kullanılan popüler bir programdır. SPSS analiz çıktı sayfasında karşılaştırılan gruplar arasında fark olup olmadığına p değerine bakılarak karar verilir. Bu değer 0,05'ten küçükse gruplar arasında fark olduğu anlamına gelir.

Anlatılacak olan önemlilik testlerinin sonunda ayrıca SPSS'de izlenecek menülerde kısaca verilecektir. Fakat SPSS için daha detaylı bilgi başka kaynaklardan okunmalıdır.



Özellikle çözümleyici istatistikte kullanılan testler karmaşık formüller içerir ve çözümlenmesi uzun zaman alabilir.

## ÖNEMLİLİK TESTLERİ

### Parametrik Testler

#### Bağımsız gruplarda t testi

Tablo 6.2’de yer alan parametrik test varsayımları yerine getirildiğinde, bağımsız iki grup ortalaması arasında fark olup olmadığını test etmek için kullanılan bir önemlilik testidir. Kısaca “t” harfi ile gösterilir. Parametrik test varsayımları yerine getirilemiyorsa bu test yerine Mann-Whitney U testi kullanılmalıdır.



Örnek

- Erkeklerle kadınların kilolarını karşılatırmak istersek bu iki gruba bağımsız gruplarda t testi uygulanır. Tabii parametrik test varsayımları yerine getiriliyorsa ( $n > 30$ , normal dağılım, sürekli veri)

SPSS Yapılış Yolu: Analyze>Compare Means>Independent Samples T Test. Bu menüde “Grouping Variable” kısmına grupları, “Test Variable” kısmına değişkenleri atarak analiz yapılır.

#### Bağımlı gruplarda t testi

Parametrik test varsayımları yerine getirildiğinde, ölçümle belirtilen bir değişken yönünden aynı bireylerin değişik iki zaman ya da durumdaki ölçümlerinin farklı olup olmadığını test edilmesinde kullanılır. Örnek olarak, kandaki şeker miktarını düşürmek için hazırlanan bir diyet programının etkinliğini ölçmek için şeker hastalarının diyetten önce kandaki şeker miktarları ile diyetten sonra kandaki şeker miktarlarının farklı olup olmadığını test etmek için bu test kullanılır. Kısaca “t” harfi ile gösterilir. Diğer bir kullanım alanı da değişik iki ölçüm aracının aynı bireylerde aynı ölçümü yapıp yapmadığını ya da aynı sonucu verip vermediğini test etmek için kullanılmaktadır. Örnek olarak, iki ayrı firmanın ürettiği tansiyon ölçme araçlarının aynı kişilerin tansiyonunu aynı değerde ölçüp ölçmediğinin test edilmesinde bu test kullanılır.

SPSS Yapılış Yolu: Analyze>Compare Means>Paired-Samples T Test. Bu menüde “Variable 1” kısmına ilk ölçüm ortalamalarını, “Variable 2” kısmına son ölçüm ortalamalarını atarak analiz yapılır.

#### Tek yönlü Varyans analizi

*Parametrik test varsayımları yerine getirildiğinde, ölçümle belirtilen bir değişken yönünden üç ve daha fazla grup arasında fark olup olmadığını test etmek için kullanılan bir yöntemdir.* Bağımsız gruplarda t testi ile aynı koşullarda yapılır. Aradaki fark t testinde iki grup ortalamasının karşılaştırılırken, Varyans Analizinde üç ve daha fazla grubun ortalaması karşılaştırılır. Kısaca “F” harfi ile gösterilir.

Aşağıda bir örnek verilmiştir.



Karşılaştırılacak grup sayısı üç ve daha fazla ise parametrik varsayımlar dikkate alınarak Varyans analizi veya Kruskal Wallis Analizlerinden biri seçilmelidir.



Örnek

- Oksijen tüketimi (ml/kg/dk) yönünden bağımsız üç sporcu grubu (örneğin: yüzücüler, atletler ve futbolcular) arasında farklılık arandığında kullanılır.

SPSS Yapılış Yolu: Analyze>Compare Means>One-Way ANOVA.

Bu menüde “Factor” kısmına grupları, “Depended List” kısmına değişkenleri atarak analiz yapılır.

## Non-Parametrik Testler

*Normal dağılım gösteren verilerde aritmetik ortalama ile ortanca birbirine eşit ya da çok yakın olurlar. Parametrik testler ise hesaplamalarda aritmetik ortalamayı kullanırlar.* Eğer veriler normal dağılıma uymuyorsa aritmetik ortalama ortancadan çok uzaklaşır ve parametrik testi kullanmak hatalı sonuçlar elde edilmesine neden olabilir. Non-parametrik testler ise hesaplamalarda ortancayı kullanırlar ve ortanca dağılımdan aritmetik ortalama kadar etkilenmez, bu nedenle veriler normal dağılmıyorsa non-parametrik testlerden birini kullanmak daha doğru sonuçlar elde etmemizi sağlar.

## Mann Whitney U testi

Non-parametrik bir testtir. Bağımsız gruplarda t testi parametrik bir test olduğu için, parametrik test varsayımları yerine getirilemiyorsa bağımsız gruplarda t testi yerine kullanılacak en güçlü test Mann Whitney U testidir. Kısaca “U” harfi ile gösterilir. Bağımsız gruplarda t testinde verilen örneğe dönecek olursak, “Erkeklerle kadınların kilolarını karşılaştırmak istersek bu iki gruba bağımsız gruplarda t testi uygulanır. Tabii parametrik test varsayımları yerine getiriliyorsa ( $n>30$ , normal dağılım, sürekli veri)” parantez içinde anlatıldığı gibi böyle bir çalışmada kişi sayısı 30 değil, 28 ise, histogramda normal dağılım görülüyorsa veya her iki durum birlikte var ise t testi kullanamayacağımız için yerine Mann Whitney – U testi kullanmamız gerekecektir.

SPSS Yapılış Yolu: Analyze>Nonparametric Test>2 Independent Samples.

Bu menüde “Grouping Variable” kısmına grupları, “Test Variable List” kısmına değişkenleri atarak analiz yapılır.

## Wilcoxon Eşleştirilmiş İki Örnek Testi

Bağımlı gruplarda t testi, parametrik bir test olduğu için parametrik test varsayımlarının yerine getirilmesi gerekir. Aksi hâlde varılan kararın hatalı olmasına neden olabilir. Bu nedenle parametrik test varsayımları yerine getirilemediği durumda bağımlı gruplarda t testi yerine kullanılacak en güçlü testtir. Kısaca “Z” harfi ile gösterilir.

SPSS Yapılış Yolu: Analyze>Nonparametric Test>2 Related Samples.

Bu menüde “Variable 1” kısmına ilk ölçüm ortalamalarını, “Variable 2”



Normal dağılım gösteren verilerde aritmetik ortalama ile ortanca birbirine eşit ya da çok yakın olurlar.

kısına son ölçüm ortalamalarını atarak analiz yapılır.

### Kruskal wallis analizi

Varyans analizi, parametrik test varsayımları yerine getirildiğinde ölçümle belirtilen sürekli bir değişken yönünden üç ve daha fazla bağımsız grup ortalaması arasında farklılık olup olmadığını incelemek için kullanılır. Parametrik varsayımlar sağlanmadan varyans analizinin uygulanması varılacak kararın hatalı olmasına neden olabilir. Bu nedenle yerine Kruskal Wallis Analizi kullanılmalıdır. Kısaca  $\chi^2$  KW harfi ile gösterilir.

SPSS Yapılış Yolu: Analyze>Nonparametric Test>K Independent Samples.

Bu menüde “Grouping Variable” kısmına grupları, “Test Variable List” kısmına değişkenleri atarak analiz yapılır.

### Ki - kare testi

*Ki-kare, testi gözlenen frekanslarla beklenen frekanslar arasındaki farkın anlamlı olup olmadığı temeline dayanır.* Örneğin; doğuştan cinsiyet oranı 1/2 (% 50) olduğuna göre bir doğum kliniğinde doğacak 100 bebekten 50'sinin erkek, 50'sinin kız olmasını bekleriz. Bunlar beklenen frekanslardır. Ancak, doğan 100 bebeğin 58'inin erkek, 42'sinin kız okluğunu varsayalım. Bunlar da gözlenen frekanslardır.

Beklenen ve gözlenen frekanslar arasında +8 ve -8 lik bir fark vardır. Bu farkın istatistiksel olarak anlamlı olup olmadığının test edilmesi ki-kare testinin temel mantığını oluşturur. Ki-kare testi yapmak için karşılaştırılan değişkenlerin tümünün kategorik olması gerekir. Kısaca “ $\chi^2$ ” harfi ile gösterilir.

Ki-kare testinde incelenen değişken sayısı ve her değişkendeki grup sayısına göre dört gözlü veya çok gözlü olabilir.

SPSS Yapılış Yolu: Analyze>Descriptive Statistics>Crosstabs>Statistics>Chi Square>Continue.

Bu menüde “Row” kısmına gruplar, “Column” kısmına değişkenler atılarak analiz yapılır.

Yukarıda anlatılan parametrik ve non-parametrik testlerin her biri hakkında bir ünite yazılacak kadar detaylandırılabilir. Burada, sadece giriş niteliğinde bilgilerin verilmesi planlanmıştır. Daha detaylı bilgi için önerilen diğer kaynaklar okunabilir. Biyoistatistik hakkında genel bilgiler verildikten sonraki husus istatistik yapıldıktan sonra bunların sunulmasıdır. Bunun yolu ise tablo ve grafik yapmaktır.

## TABLO VE GRAFİK YAPIM YÖNTEMİ

### Tablo Yapım Yöntemi

Tablo; toplanan verilerden elde edilen bulguların metne başvurmadan, açık ve kolay anlaşılır bir biçimde sunulmasını sağlayan araçtır. Bir tabloda bulguların sunuluş biçimi, yapılacak analizin amacına, kullanılacak istatistiksel yöntem ve araştırmacının okuyucuya göstermek istediği ya da dikkatini çekmek istediği noktalara göre değişiklik gösterir. Tablo yapımı bilgi, beceri ve deneyim ister.



Tablo, toplanan verilerden elde edilen bulguların metne başvurmadan, açık ve kolay anlaşılır bir biçimde sunulmasını sağlayan araçtır.

Bulguları tablo ile sunarken tek bir tablo yapmak yerine değişik düzende birkaç tablo yaparak en kolay ve anlamlı biçimde okuyuculara sunabilmek gerekir. Çok karmaşık bir tabloyu anlamak metni anlamaktan daha güç olabilir. Bu da bulguların tablo ile sunulma amacını ortadan kaldırır. Bu nedenle tablolar olabildiğince yalın olmalıdır.

Tablo yaparken dikkat edilecek noktalar şunlardır:

- Her tablonun bir başlığı olmalıdır. Başlık tabloyu tanımlayıcı ve kısa olmalıdır. Başlık genellikle tablonun üstüne konur.
- Kolon ve satır başlıkları açık bir biçimde yazılmalıdır.
- Kolon ya da satırlarda gösterilen ölçekler ve birimler belirtilmelidir (gr,gün, ay, yıl, gibi).
- Tablo çok karışık, okuyucuyu sıkıcı ve anlamsız olmamalıdır.
- Gerekli yerlerde sayı yanında yüzdeler de konulmalıdır.
- Gereken yerlerde kolon ve satır toplamları gösterilmelidir.
- Gereklğinde bilgilerin kolayca birbirinden ayrılmasını sağlamak için satır ve/veya kolonlar kalın çizgilerle ayrılmalıdır.

Tablo türleri sıklık dağılımı gösteren (marjinal) ve çapraz tablo olmak üzere ikiye ayrılır.

Sıklık dağılımı gösteren (marjinal) tablo: İncelenen herhangi bir değişkenin nasıl bir dağılımı olduğunu gösteren tablodur. Örneğin; Tablo 6.1'deki tabloda yaş değişkeni için 25 yaş ve altında 132 birey bulunmaktadır ve bu tüm katılımcıların %44'üne denk gelmektedir.

*Çapraz tablo: İki ya da daha çok değişkenin birlikte incelenmesidir.* Örneğin Tablo 6.5'teki tabloda hem yaş, aile tipi ve ekonomik durum değişkenleri, hem de ölçek puan ortalaması birlikte incelenmiştir ve tabloda p değeri bulunmaktadır.

**Tablo 6.5.** Çapraz Tablo Örneği (Çapık ve Gürol, 2014)

*Ev Kazalarına Yönelik Güvenlik Önlemlerini Tanılama Ölçeğinden alınan puanların demografik değişkenlere göre incelenmesi (n=160)*

Değişkenler	n	Ölçek Puan Ort.	Önemlilik
<b>Annenin Eğitim Düzeyi</b>			<b>F= 12,381 p=0,000</b>
Okur Yazar	14	168,14±12,99	
İlkokul	54	170,35±12,90	
Ortaokul	36	176,31±9,09	
Lise	34	181,06±11,47	
Üniversite ve üzeri	22	187,27±8,05	
<b>Aile Tipi</b>			<b>t=2,724 p=0,007</b>
Çekirdek	108	178,04±12,37	
Geniş	52	172,29±12,78	
<b>Ekonomik Durum</b>			<b>F= 4,595 p=0,028</b>
Geliri giderinden az	58	173,16±11,80	
Geliri giderine eşit	86	177,12±13,28	
Geliri giderinden fazla	16	182,00±10,89	



Grafik, bulguların şekillerle ifade edilerek açık ve kolay anlaşılır biçimde okuyucuya sunulmasını sağlayan bir araçtır.

## Grafik Yapım Yöntemi

Grafik, bulguların şekillerle ifade edilerek açık ve kolay anlaşılır bir biçimde okuyucuya sunulmasını sağlayan bir araçtır. Grafikler, tablodan daha kolay anlaşıldığı için tabloda okuyucunun dikkatinden kaçabileceği noktaların daha çarpıcı bir biçimde okuyucuya sunulmasını sağlar. Fakat bilimsel yazılarda grafikler hiçbir zaman tablo yerine geçemezler, ancak tablolara yardımcı olarak yapılabilirler. Bu yüzden bilimsel yazılarda tablo olmadan grafik yapılmamalıdır.

*Grafik yapımı bilgi, beceri ve deneyim ister. Bulguların grafikte etkin bir biçimde sunulmasını sağlamak için değişik düzende birkaç grafik çizilmeli ve içlerinden en etkin olanı seçilmelidir.* Bulguların grafikte gösterim biçimi araştırmacının okuyucuya göstermek istediği ya da dikkatini çekmek istediği hususlara bağlıdır.

Grafik yapımında dikkat edilecek noktalar:

- Her grafiğin bir başlığı olmalıdır. Başlık grafiğin altına ya da üstüne konabilir.
- Eksenlerin neyi ifade ettiği belirtilmelidir. Genellikle x eksenine değişkenler, y eksenine frekans ya da oranlar (yüzde, binde vb.) konur.
- Grafikte kullanılan ölççekler ve işaretler hakkında açıklayıcı bilgi konulmalıdır.
- Grafik karışık olmamalıdır. Çok karışık işaretler ve çizgiler kullanılmamalıdır.
- Kendisini açıklayıcı olmalıdır.

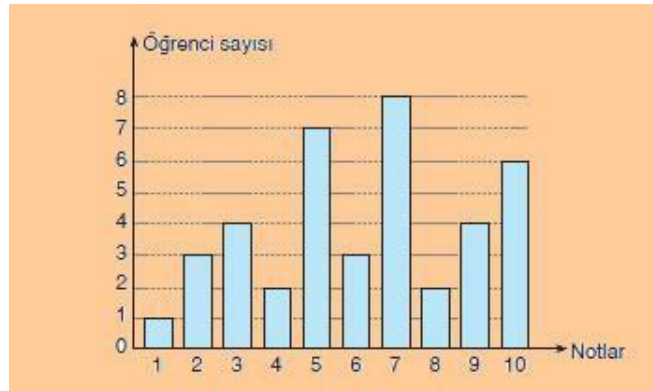
Bazı grafik türleri aşağıda anlatılmıştır.

### Çubuk grafik

Frekansların ya da yüzdelerin bir çubukla gösterilmesidir. Çubuğun yüksekliği frekansı ya da yüzdeyi gösterir. Örneğin Şekil 6.3'te yer alan çubuk grafikte 7 alan öğrencilerin frekansı 8'dir.



Histogramda sürekli değişkenlerde sınıflar birbirine geçişli olduğu için çubuklar bitişik olarak çizilir.

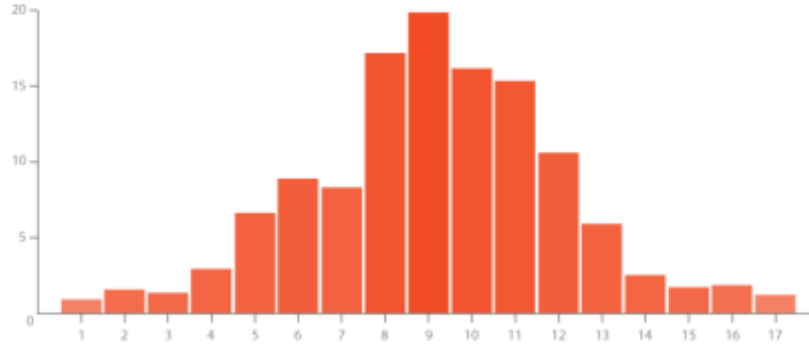


Şekil 6.3. Örnek Bir Çubuk Grafik



## Histogram

Histogram sürekli değişkenler için çizilir. Sürekli değişkenlerde sınıflar birbirine geçişli olduğu için çubuklar bitişik olarak çizilir. Az sayıda denek üzerinde çalışıldığı ve sınıf aralıkları eşit olduğu zaman normal çubuk grafikler gibi çizilir ve çubuğun yüksekliği frekansı gösterir. Çok sayıda denek üzerinde çalışıldığında ya da aralıkları eşit olmadığında çubuğun yüksekliği değil, alanı önem kazanır. Şekil 6.4'de bir görseli sunulmuştur. Ayrıca normal dağılım başlığı altında detaylı bilgi okunabilir.



Şekil 6.4. Örnek Bir Histogram

## Çizgi grafik

*Genellikle bir değişkenin belirli bir süre içinde gösterdiği değişiklikleri incelemek için çizilen bir grafik türüdür. Şekil 6.5'te bir görseli sunulmuştur.*



Şekil 6.5. Örnek Bir Çizgi Grafik



**Daire dilimleri grafiği:**  
Daha çok gelir, harcama, personel vb. dağılımlarda başvurulan bir grafik türüdür. Yapımı da oldukça kolaydır.

## Daire dilimleri grafiği

Daha çok gelir, harcama, personel vb. dağılımlarda başvurulan bir grafik türüdür. Yapımı da oldukça kolaydır. Daire dilimlerinde frekans ya da yüzde kullanılabilir. Şekil 6.6'da bir görseli sunulmuştur.



**Şekil 6.6.** Örnek Bir Daire Dilim Grafiği



**Bireysel Etkinlik**

- Ortanca ve ortalaması eşit olan yani mükemmel derecede normal dağılan bir sayı dizini oluşturunuz.



## Özet

### •TEMEL BİYOİSTATİSTİK, KAVRAMLAR, ARAÇLAR

•Bu ünite de temel biyoistatistik, kavramlar, araçlar konusu anlatılmıştır.

### •BİYOİSTATİSTİK

•Biyoistatistik, istatistiğin biyoloji, tıp ve diğer sağlık bilimlerindeki kullanım şeklidir. Sağlık personelinin görevlerini başarılı bir şekilde yürütebilmesi, verdiği kararlarda isabetli olabilmesi, yaptığı işlemlerin doğruluğunu savunabilmesi ve kanıt gösterebilmesi için elinde güvenilir verilerin olması gerekir. Biyoistatistik kendi içinde iki ana gruba ayrılır, bunlar tanımlayıcı ve çözümleyici biyoistatistik/istatistiktir.

#### •I. Tanımlayıcı İstatistik

- 1. Aritmetik ortalama: İlköğretim matematik derslerinden beri sık yapılan bir işlemdir. Elde olan rakamların toplanarak rakam sayısına bölünmesi işlemidir.
- 2. Standart sapma: Standart sapma verilerin aritmetik ortalamaya göre nasıl bir yayılım gösterdiğini anlatır. Standart sapmanın küçük olması bir veri grubundaki değerlerin birbirine yakın olduğunu gösterir.
- 3. Ortanca (Medyan): Bir dizideki sayılar, küçükten büyüğe doğru sıralandığında ortadaki sayı bu dizinin ortancasıdır. 3, 5, 7, 8, 9, 10, 12, 18. veri dizisinde grubunun tam ortasında iki tane sayı olduğu için bu sayıların ortalaması olan 8,5 medyandır.
- 4. Tepe değeri (Mod): Bir dizideki en çok tekrar eden sayı o dizinin tepe değeridir. Veri grubunda her veri sadece bir kez verilmişse tepe değeri hesaplanamaz. Tepe değeri birden fazla olabilir. Örnek: 3, 5, 5, 6, 7, 7, 7, 8, 10. Dizisinde en çok tekrar eden veri 7 olduğu için tepe değeri 7'dir.
- 5. Frekans (Sıklık): Kısacası eldeki verinin sayısı demektir. Bazen İngilizce "no" veya "number"ın kısaltması olan küçük "n" harfi ile bazen de Türkçe "sayı" anlamına gelen büyük "S" ile gösterilir.
- 6. Yüzdeler: Yüzde, herhangi bir sayı ile kullanıldığında yüze bölünen bir şeyin o kadarlık parçasını belirten bir sözdür. Örneğin 12 kişinin 6'sı %50'si, yani yarısı eder.
- Çözümleyici İstatistik: Biyoistatistiğin diğer bir alanı olan çözümleyici istatistik yaparken, tanımlayıcı istatistiklerde kullanılan aritmetik ortalama veya ortanca gibi matematiksel işlemlerin yanı sıra daha karmaşık olan testler vasıtası ile işlemler yapılır ve karar verilir. Örneğin tanımlayıcı istatistikle erkeklerin boy ortalamasının 178 cm, kadınların 174 cm olduğu hesaplanabilir, ama aradaki 4 cm'lik farkın bilimsel olarak bir anlam ifade edip etmeyeceğine karar vermede tanımlayıcı istatistik yetersiz kalır. İşte çözümleyici istatistikte çeşitli testler vasıtası ile bu ortalamalar karşılaştırılır ve farkın önemli olup olmadığına karar verilir. Bu nedenle daha çok bilgi ve deneyim gerektirirler.



## Özet (devamı)

- Önemlilik Testleri Hakkında Genel Bilgiler:** Önemlilik testleri parametrik ve non-parametrik olmak üzere iki gruba ayrılırlar. Bunlardan parametrik olanlar verilerin normal dağılıma uyduğu ve sürekli olduğu durumlarda kullanılırlar. Non-parametrik olanlar ise verilerin normal dağılıma uymadığı veya kesikli olduğu durumlarda kullanılırlar. Veri ölçümle belirtilmişse ve parametrik test varsayımlarını yerine getirebiliyorsa parametrik testleri uygulamak daha doğru olur.
- Normal dağılım:** İstatistikteki en önemli konulardan biridir. Yalnızca sürekli veriler için değerlendirilir. Normal dağılımı bir örnekle açıklamak gerekirse, Türkiye’de erkeklerin çoğu ortalama bir boya sahiptir. Geneli 1.70-1.75 cm arasındadır ve çok az kısmı da 1.65 den kısadır. Burada 1,62 cm boya sahip birisi normal sınırlar içinde yer alamaz. Normal dağılımda bu gibi durumları tarif etmek için kullanılır. Örneğin bir kliniğe gelen hastaların hemoglobin değeri genelde 10-18 gr/dL arasında değiştiği bir durumda hemoglobini 2 gr/dL gelen bir hasta normal dağılımı bozmaktadır. Boy veya hemoglobin değerleri herkes tarafından yorumlanabilmektedir fakat bazı laboratuvar çalışmalarında her maddenin normal dağılıp dağılmadığını kestirmek mümkün değildir.
- Hipotez:** Hipotez, epidemiyolojik bir çalışmaya başlarken ortaya attığımız teoridir. Örneğin, yapılacak bir girişimin bireylerde kilo kaybına neden olacağını öne sürmek bir hipotezdir ve yapılan çalışmayla bu hipotezin doğru veya yanlış olduğuna karar verilecektir. Hipotez kurarken, mantıksal, ölçülebilir ve yanlış anlamaya sebep olmayacak kadar açık ve net olmasına dikkat edilmelidir.
- Yanılma düzeyi:** Bir hipotez kabul ya da reddedildiğinde her zaman doğru sonuca varıldığı ya da varılan kararın doğru olduğu söylenemez. Hipotezlerin test edilmesinde, iki tip hata söz konusudur. Bunlara Tip I ve Tip II hata adı verilir. Tip I Hata ( $\alpha$ ); Gerçekte doğru olan  $H_0$  hipotezinin yanlışlıkla reddedilmesi olasılığıdır. Tip II hata ( $\beta$ ) ise gerçekte yanlış olan  $H_0$  hipotezini kabul etmektir.
  - İncelenen grupların bağımlı ya da bağımsız olması
  - İki farklı okulda öğrenim gören öğrenciler herhangi bir özellik yönünden karşılaştırılacaksa bu öğrenciler bağımsız gruplar olarak değerlendirilir. Fakat iki doktorun teşhis tutarlılığını ölçmek için aynı hastanın her iki doktor tarafından muayene edilmesi durumunda gruplar birbirine bağımlı olur. Başka bir deyişle aynı bireylerin değişik iki zaman ya da durumdaki ölçümleri arasında fark olup olmadığı test edilmesidir.
- SPSS paket programı:** SPSS isimli bilgisayar yazılımı bu amaçla kullanılan popüler bir programdır. SPSS analiz çıktı sayfasında karşılaştırılan gruplar arasında fark olup olmadığına p değerine bakılarak karar verilir.

## DEĞERLENDİRME SORULARI

1. İstatistiğin sağlık alanında kullanımına verilen isim aşağıdakilerden hangisidir?
  - a) Mikroistatistik
  - b) Medikal İstatistik
  - c) Biyoistatistik
  - d) Nanoistatistik
  - e) Makroistatistik
2. Ki-kare testinin hesaplanması istatistiğin hangi alanına girer?
  - a) Tanımlayıcı istatistik
  - b) Çözümleyici istatistik
  - c) Makroistatistik
  - d) Temel İstatistik
  - e) Genel İstatistik
3. Belirli bir özelliğe sahip bireylerin oluşturduğu topluluğun tümüne birden verilen isim aşağıdakilerden hangisidir?
  - a) Örneklem
  - b) Örnekleme
  - c) Hipotez
  - d) Evren
  - e) Veri
4. Aşağıdakilerden hangisi niteliksel bir veridir?
  - a) 46.2 cm
  - b) 120 kg
  - c) 4 doğum
  - d) 36 derece
  - e) Kadın-erkek
5. Epidemiyolojik araştırmalarda gerçeği çarpıtmak ya da olayı olduğundan değişik biçimde değerlendirme/yorumlamaya ne ad verilir?
  - a) Körleme
  - b) Yan Tutma
  - c) Deney
  - d) Kontrol
  - e) Hipotez

6. 3, 5, 7, 8, 9, 10, 12, 18. veri dizisinde ortanca kaçtır?  
a) 8  
b) 8,5  
c) 9  
d) 9.5  
e) 10
7. Aşağıdakilerden hangisi parametrik bir testtir?  
a) Mann Whitney U testi  
b) Kruskal Wallis Analizi  
c) Varyans Analizi  
d) Willcoxon Testi  
e) Ki-kare Testi
8. Verilerin normal dağılıp dağılmadığı incelemek için aşağıdaki grafik türlerinden hangisi kullanılabilir?  
a) Daire dilim grafiği  
b) Histogram  
c) Çizgi grafik  
d) Çubuk grafik  
e) Alan grafiği
9. Epidemiyolojik bir çalışmaya başlarken ortaya attığımız teoriye verilen isim aşağıdakilerden hangisidir?  
a) Hipotez  
b) Deney  
c) Değişken  
d) Veri  
e) Medyan
10. Aşağıdakilerden hangisi biyoistatistiksel çözümleme yaparken kullanılacak bir bilgisayar yazılımıdır?  
a) SPSS  
b) MS. Word  
c) MS. Power point  
d) Acrobat Reader  
e) MS. Access

**Cevap Anahtarı**

1.c, 2.b, 3.d, 4.e, 5.b, 6.b, 7.c, 8.b, 9.a, 10.a

## YARARLANILAN KAYNAKLAR

- Akca, M. Normal Dağılım Nedir? 28 Kasım 2016 tarihinde <http://mustafaakca.com/normal-dagilim-nedir/> adresinden erişildi.
- Akgül, A. (2005). *Tıbbi Araştırmalarda İstatistiksel Analiz Teknikleri. SPSS Uygulamaları*. Ankara: Emek Ofset.
- Biyoistatistik. Biyoistatistik. 19 Mayıs 2019 tarihinde [https://sbu.saglik.gov.tr/Ekutuphane/kitaplar/biyoistatistik%20\(12\).pdf](https://sbu.saglik.gov.tr/Ekutuphane/kitaplar/biyoistatistik%20(12).pdf) adresinden erişildi.
- Burgut, R. (2013). Biyoistatistik Dönem I. 19 Mayıs 2019 tarihinde [http://biostat.cu.edu.tr/notlar/biyoistatistik\\_ders\\_notlari\\_2010y.pdf](http://biostat.cu.edu.tr/notlar/biyoistatistik_ders_notlari_2010y.pdf) adresinden erişildi.
- Cozby, P., Bates, S. (2012). *Methods in Behavioral Research*. New York: McGraw-Hill.
- Çapık, C. (2014). İstatistiksel Güç Analizi ve Hemşirelik Araştırmalarında Kullanımı: Temel Bilgiler. *Anadolu Hemşirelik ve Sağlık Bilimleri Dergisi*. 17(4), 268-274.
- Çapık, C., Gürol, A.P. (2014). Eğitimin Annelerin Ev Kazalarına Yönelik Güvenlik Tedbirlerini Tanılama Yetilerine Etkisi. *Kafkas J Med Sci*. 4(3), 87– 94.
- Gözüm, S., Tüfekçi, F.G., Çapık, C. (2014). Hemşirelik Yüksekokulu Mezunlarının Okulları ve Meslekleri İle İlgili Görüşleri ve Mezuniyet Sonrası Profilleri. *Anadolu Hemşirelik ve Sağlık Bilimleri Dergisi*. 17(1), 32-39.
- Matematikçiler. Org. Merkezi Eğilim Ölçütleri. 27 Kasım 2016 tarihinde <https://www.matematikciler.com/8-sinif-standart-sapma/> adresinden erişildi.
- Kubilay, G. (2002). *Veri Toplama Yöntem Teknik ve Araçları. Hemşirelikte Araştırma İlke, Süreç ve Yöntemler*. İstanbul: Odak Ofset.
- Newman, T., Kohn, M. (2009). *Evidence-Based Diagnosis*. New York: Cambridge University Press.
- Sümbüloğlu, K., Sümbüloğlu, V. (2002). *Biyoistatistik*. Ankara: Hatipoğlu Yayınevi.
- Tezcan, S. (2012). *Biyoistatistik: Tanımı ve Sınıflandırılması. Halk Sağlığı Temel Bilgiler Cilt 1*. Ankara: Hacettepe Üniversitesi Yayınları.
- Yılmaz, Y. (2008). Deneylerde İstatistiksel Güç ve Gücü, Etkileyen Faktörler. *Akademik Gıda*. 6(6), 45-50.