

# Sosyal Bilimlerde İstatistik

## Bölüm IV: Grafiksel Gösterimler

Nihan Acar Denizli<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Mimar Sinan Güzel Sanatlar Üniversitesi



# İÇERİK

## 1 Grafiksels Gösterimler

## 2 Grafik Türleri

- Çubuk Grafiğı (Bar Plot)
- Pasta Grafiğı (Pie Chart)
- Histogram
- Çizgi Grafiğı (Line graph, Diyagram)
- Birikimli Diyagram
- Kutu Grafiğı (Boxplot)
- Alan Grafiğı (Area plot)
- Saçılım Grafiğı (Scatter plot)

## 3 Kötü/İyi Grafiklere Örnekler

## 4 Normal Dağılımın Grafiksels Yöntemlerle İncelenmesi

## 5 Çapraz Çizelgelerin Hazırlanışı

- İyi Bir Çizelgenin Özellikleri
- Çizelgeyi Oluşturan Değişkenlerin Sıralanışı



# Grafiksel Gösterimler

Napolyon'un subaylarından biri tarafındna Fransızların 1812 yılında Rusya'ya düzenlediği sefer görselleştirilmiştir. Bu çizimde,

- Ordunun büyüklüğü,
- Ordunun haritadaki yeri ve gidiş yönü,
- Çeşitli tarihlerdeki hava sıcaklıkları,
- 400.000 askerin hangi yerlerdeki çarpışmalarda kaç kişiye indiği,
- Moskova'ya toplam kaç askerin vardığı,
- Geri dönüş yolculuğunda soğuktan ötürü kaç kişinin canını kaybedip, kaç kişinin geri dönebildiği

gösterilmektedir. Okuyucu tarafından anlaşılabilirliği ve pek çok bilgiyi ustaca bir arada sunmasından ötürü bu çizim pek çok yazar tarafından övölmektedir (Ümit Şenesen, 2013).



# Grafiksel Gösterimler

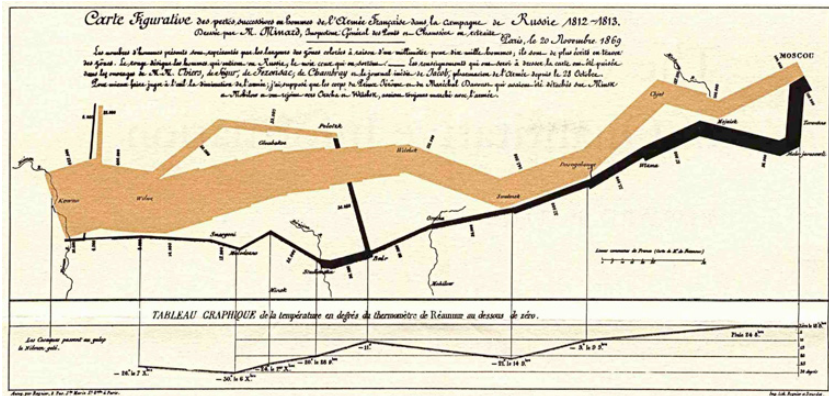


Figure: Napolyon ordusunun Rusya seferi (1812)



Kaynak: Tufte, 1983 ("http://yuriweb.com/tufte/")

# Grafiksel Gösterimler

Grafiksel gösterimlerde dikkat edilmesi gereken özellikler:

- Çizim veriyi öne çıkarmalıdır.
- Verilerin anlamı çarpıtırlmamalıdır.
- Küçük bir alanda çok sayıda veriye yer verilmemelidir.
- Değişik veri kümeleri arasında karşılaştırma yapılmasına olanak sağlamalıdır.
- Betimleme, sorgulama, sunma gibi belirli bir amaca yönelmelidir.
- Veri kümesinin hem sayısal hem sözel özellikleriyle uyumlu olmalıdır.



# Grafiksel Gösterimler

İyi bir çizimin özellikleri:

- Grafiğin çizim içinde kapladığı alan başlığın, kenar açıklamalarının, eksen adlarının kapladığı alandan büyük olmalı, gereksiz ölçek çizgileri vb. kullanılmamalıdır.
- Çizim alanı veri büyüklüğüne göre ayarlanmalıdır. Veri sayısı az ise alan küçük, veri sayısı çok ise alan büyük olmalıdır.
- Çizim istatistiksel bilgiyi doğru şekilde vermelidir. Farklı değerler için çizilen çizimler farklı boyutlarda çizilmemeli, çubuk çizimlerinde 0 değerinden başlanmalı, değişken sayısından daha fazla boyut kullanılmamasına dikkat edilmelidir.



# İÇERİK

## 1 Grafiksel Gösterimler

## 2 Grafik Türleri

- Çubuk Grafiği (Bar Plot)
- Pasta Grafiği (Pie Chart)
- Histogram
- Çizgi Grafiği (Line graph, Diyagram)
- Birikimli Diyagram
- Kutu Grafiği (Boxplot)
- Alan Grafiği (Area plot)
- Saçılım Grafiği (Scatter plot)

## 3 Kötü/İyi Grafiklere Örnekler

## 4 Normal Dağılımın Grafiksel Yöntemlerle İncelenmesi

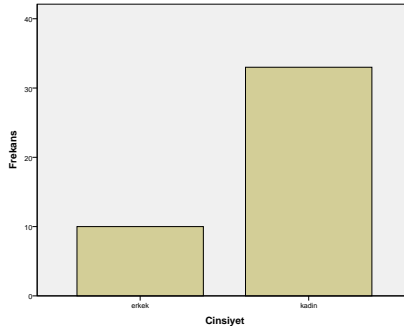
## 5 Çapraz Çizelgelerin Hazırlanışı

- İyi Bir Çizelgenin Özellikleri
- Çizelgeyi Oluşturan Değişkenlerin Sıralanışı



# Çubuk Grafiği (Bar Plot)

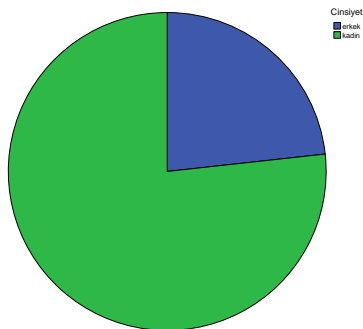
Kategorik verilerin frekans dağılımlarının görselleştirilmesinde kullanılır. X ekseninde değişken düzeylerinin, Y ekseninde ise her bir düzeydeki frekans ya da yüzde değerinin gösterildiği çizimlerdir.





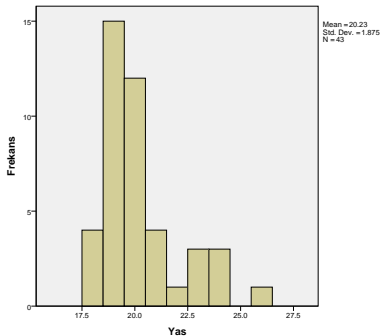
# Pasta Grafiği (Pie Chart)

Frekans dağılımlarının görselleştirilmesinde kullanılır. Kategorik değişken düzeylerinin her birinin frekansının toplam içindeki ağırlığına göre daire içinde bir pay alması ile oluşturulur. Frekansla, yüzdeler toplamı bu grafiklerde uygulanabilen istatistiklerdir.



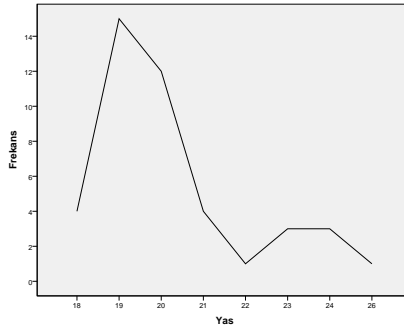
# Histogram

Sınıfsal verilerin görselleştirilmesinde kullanılır. X-eksenindeki taban kenar uzunluğu sınıf aralığına eşit, Y-eksenindeki kenar uzunluğu frekans değerine eşit olan dikdörtgenlerden oluşan grafiğe *histogram* denir.



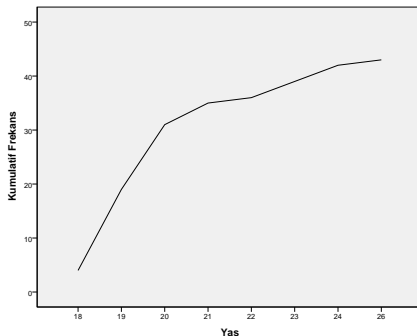
# Diyagram

Histogramdaki dikdörtgenlerin tepe değerlerinin orta noktalarının birleştirilmesi ile oluşturulan eğrilere *diyagram* denir. X-ekseni sınıf aralıklarının orta değerini, Y-ekseni ise ilgili sınıfın frekansını gösterir.



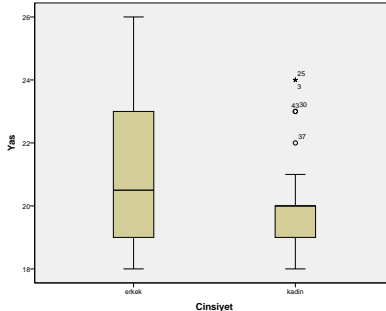
# Birikimli Diyagram

X-koordinat eksenini ilgili sınıfın üst değerini, Y-koordinat eksenini ilgili sınıfların birikimli frekans değerlerini göstermek üzere çizilen grafiklerdir. Nicel verilerin nitel dönüştürölmesi ile elde edilen frekans tablolarının görselleştirilmesinde tercih edilir.



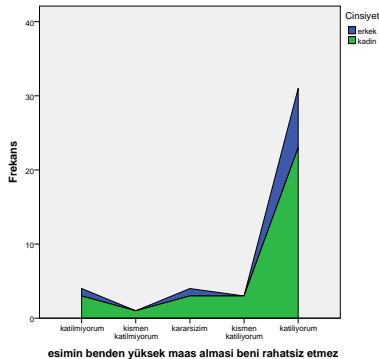
# Kutu Grafiği (Boxplot)

Nicel değişkenlerin dağılımlarının görselleştirilmesi ve karşılaştırılması için kullanılan grafiklerdir. Veri setine ait en küçük değer, en büyük değer, birinci kartil ( $Q_1$ ), ortanca (ikinci kartil,  $Q_2$ ), üçüncü kartil ( $Q_3$ ) ve eğer varsa veri seti içindeki aykırı değerler gösterilir. Kutunun ortasından geçen medyan çizgisi merkezin altında ise dağılım sağa çarpık, merkezin üstünde ise dağılım sola çarpıktır.



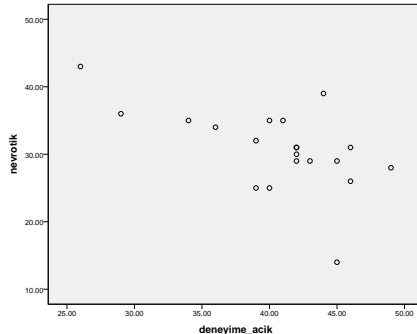
# Alan Grafiği (Area plot)

Frekans değerlerinin alan ile gösterildiği grafik türüdür. Kategorik bir değerşkenin her bir kategorisi için alınan frekans değerlerini ya da nicel verilerin zaman içinde değerşimini göstermek amacıyla kullanılabilir.



# Saçılım Grafiği (Scatter plot)

İki ya da daha fazla değişkenin birlikte dağılımını gösterir. İki değişken arasındaki ilişkinin yönü ve ilişkinin türü hakkında bilgi verir.



# İÇERİK

## 1 Grafikselsel Gösterimler

## 2 Grafik Türleri

- Çubuk Grafiği (Bar Plot)
- Pasta Grafiği (Pie Chart)
- Histogram
- Çizgi Grafiği (Line graph, Diyagram)
- Birikimli Diyagram
- Kutu Grafiği (Boxplot)
- Alan Grafiği (Area plot)
- Saçılım Grafiği (Scatter plot)

## 3 Kötü/İyi Grafiklere Örnekler

## 4 Normal Dağılımın Grafikselsel Yöntemlerle İncelenmesi

## 5 Çapraz Çizelgelerin Hazırlanışı

- İyi Bir Çizelgenin Özellikleri
- Çizelgeyi Oluşturan Değişkenlerin Sıralanışı

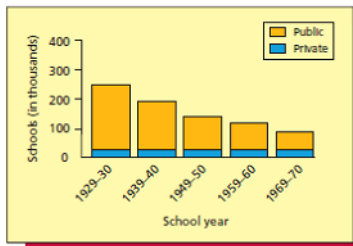




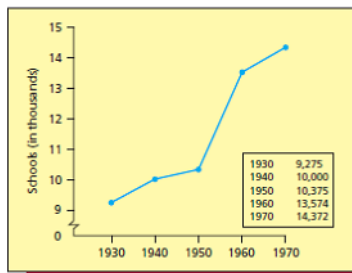
# Kötü/İyi Grafıklara Örnekler

Verinin görselleştirilmesinde veri yoğunluğu gerektiği takdirde azaltılmalıdır.

**FIGURE 2.36** Wainer's Stacked Bar Chart  
(for Exercise 2.65)



**FIGURE 2.37** Wainer's Line Graph (for Exercise 2.65)

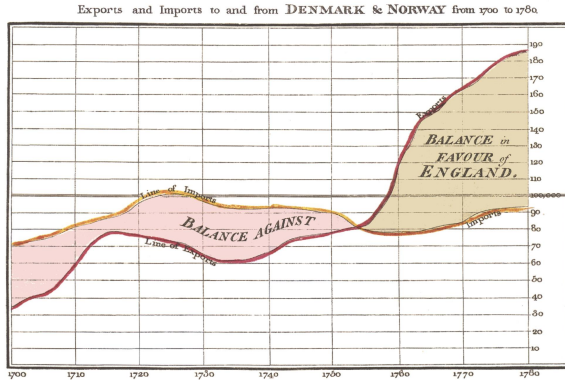


Source: H. Wainer, "How to Display Data Badly," *The American Statistician*, May 1984, pp. 137-147. Copyright © 1984 American Statistical Association. Used with permission.



# Kötü/İyi Grafıklara Örnekler

Verinin görselleştirilmesinde gereksiz mürekkep kullanılmamalıdır.

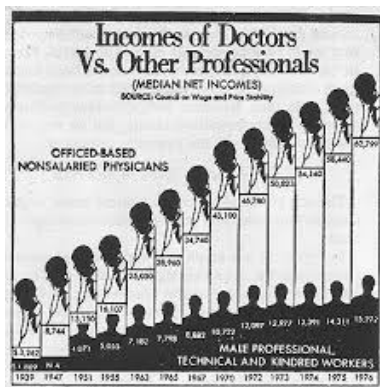


*The Bottom line is divided into Years, the Right hand line into LIQ,000 each.*  
*Published at the Art Office, 10, Regent Street, by W. Phillips.*  
*Revised and corrected, 1852, Second Edition.*



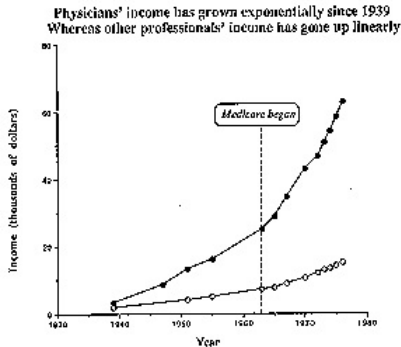
# Kötü/İyi Grafiklere Örnekler

Grafiğin görsel dizaynı verinin önüne geçmemelidir, çizim verideki bilgiyi ortaya çıkaran uygun ölçek seçilmelidir.



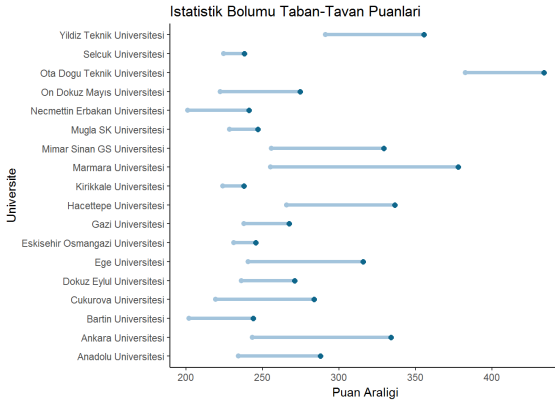
# Kötü/İyi Grafiklere Örnekler

Grafiğin görsel dizaynı verinin önüne geçmemelidir, çizim verideki bilgiyi ortaya çıkaran uygun ölçek seçilmelidir.



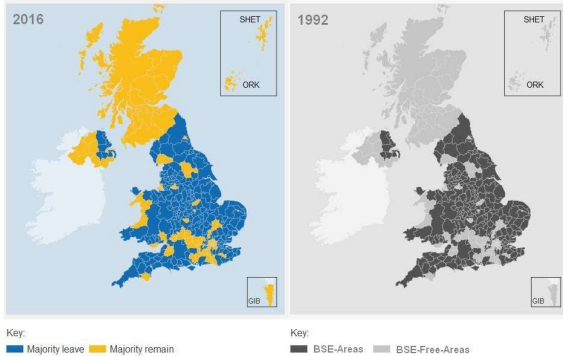
# Kötü/İyi Grafiklere Örnekler

2017 yılı ÖSYS sınavında İstatistik Bölümlerine yerleşen öğrencilerin istatistikleri.



# Kötü/İyi Grafiklere Örnekler

1992 yılında deli dana hastasığından etkilenen bölgelerin haritası ile 24 Haziran 2016 tarihli "Brexit" referandumunda AB'den çıkılması yönünde oy kullanan yerlerin çizimi.



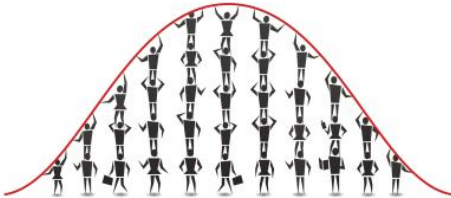
# İÇERİK

- 1 Grafikselsel Gösterimler
- 2 Grafik Türleri
  - Çubuk Grafiği (Bar Plot)
  - Pasta Grafiği (Pie Chart)
  - Histogram
  - Çizgi Grafiği (Line graph, Diyagram)
  - Birikimli Diyagram
  - Kutu Grafiği (Boxplot)
  - Alan Grafiği (Area plot)
  - Saçılım Grafiği (Scatter plot)
- 3 Kötü/İyi Grafiklere Örnekler
- 4 Normal Dağılımın Grafikselsel Yöntemlerle İncelenmesi
- 5 Çapraz Çizelgelerin Hazırlanışı
  - İyi Bir Çizelgenin Özellikleri
  - Çizelgeyi Oluşturan Değişkenlerin Sıralanışı



# Normal Dağılım

Verilerin normal dağılım varsayımını sağlayıp sağlamadığı farklı yöntemler aracılığıyla incelenebilir:

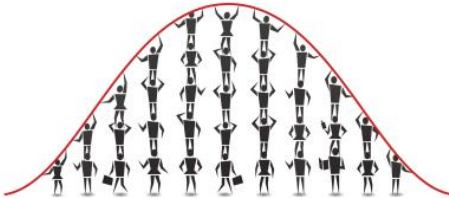




# Normal Dağılım

Verilerin normal dağılım varsayımını sağlayıp sağlamadığı farklı yöntemler aracılığıyla incelenebilir:

- Merkezi Eğilim Ölçüleri aracılığıyla  
(Ortalama,Ortanca,Tepe Değer, Çarpıklık (Skewness) ve Basıklık (Kurtosis) katsayısı değerlerine göre



# Normal Dağılım

Verilerin normal dağılım varsayımını sağlayıp sağlamadığı farklı yöntemler aracılığıyla incelenebilir:

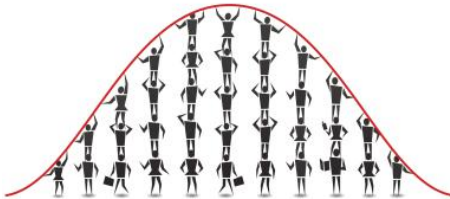


- Merkezi Eğilim Ölçüleri aracılığıyla (Ortalama, Ortanca, Tepe Değer, Çarpıklık (Skewness) ve Basıklık (Kurtosis) katsayısı değerlerine göre)
- Grafik Yöntemler kullanılarak (Q-Q Plot, Histogram)



# Normal Dağılım

Verilerin normal dağılım varsayımını sağlayıp sağlamadığı farklı yöntemler aracılığıyla incelenebilir:



- Merkezi Eğilim Ölçüleri aracılığıyla (Ortalama, Ortanca, Tepe Değer, Çarpıklık (Skewness) ve Basıklık (Kurtosis) katsayısı değerlerine göre)
- Grafik Yöntemler kullanılarak (Q-Q Plot, Histogram)
- Normallik Testleri uygulanarak (Shapiro-Wilk, Kolmogorov-Smirnov Testleri)



# İÇERİK

- 1 Grafikselsel Gösterimler
- 2 Grafik Türleri
  - Çubuk Grafiği (Bar Plot)
  - Pasta Grafiği (Pie Chart)
  - Histogram
  - Çizgi Grafiği (Line graph, Diyagram)
  - Birikimli Diyagram
  - Kutu Grafiği (Boxplot)
  - Alan Grafiği (Area plot)
  - Saçılım Grafiği (Scatter plot)
- 3 Kötü/İyi Grafiklere Örnekler
- 4 Normal Dağılımın Grafikselsel Yöntemlerle İncelenmesi
- 5 Çapraz Çizelgelerin Hazırlanışı
  - İyi Bir Çizelgenin Özellikleri
  - Çizelgeyi Oluşturan Değişkenlerin Sıralanışı



# İyi Bir Çizelgenin Özellikleri

- Çizelgeler olabildiğince yalın ve anlaşılabilir şekilde düzenlenmelidir.
- Çizelgelerin kısa ve çizelgenin içeriğine uygun şekilde seçilmiş bir başlığı olmalıdır.
- İncelenen değişkenlerin yer aldığı satır/sütunlar değişken içeriğine göre isimlendirilmelidir.
- Satır ve sütunda yer alacak değişkenler belirlenirken genelde daha az sayıda değer alan değişkenin satırlara daha çok sayıda değer alan değişkenin sütuna yerleştirilmesi tercih edilir.



# İyi Bir Çizelgenin Özellikleri

- Kg., cm, adet, TL vb. ölçüm birimleri satır ya da sütun başlıklarında belirtilmelidir.
- Gerekliği takdirde toplam, ortalama ve yüzde değerleri çizelgelerde gösterilmelidir.
- Verilerin alındığı kaynak belirtilmelidir.
- Gerekliği takdirde açıklama eklenmelidir.



# Çizelgeyi Oluşturan Değişkenlerin Sıralanışı

- Zaman serisi şeklinde olan verilerde sıralama zamana göre yapılmalıdır.
- Sıralama, eşit aralıklı ya da oran ölçüm düzeyinde ölçülen veriler sayısal niceliğine göre sıralanmalıdır.
- Verilerin yapısında belli bir sıra mevcut ise bu göz önüne alınmalıdır (örn: okuma yazma bilmiyor, ilkokul mezunu, lise mezunu...) eğer yoksa sıklık değerlerine göre sıralama yapılabilir.



# Örnek Çizelgeler

Sebzelerin üretim miktarları (Seçilmiş ürünlerde)

Production of vegetables (For selected products)

(Ton - Tonnes)

	Domates Tomatoes	Hıyar Cucumbers	Kavun Melon	Karpuz Water melon	Soğan (Kuru) Onion (Dry)
2001	8 425 000	1 740 000	1 775 000	4 020 000	2 150 000
2002	9 450 000	1 670 000	1 820 000	4 575 000	2 050 000
2003	9 820 000	1 783 120	1 735 000	4 215 000	1 750 000
2004	9 440 000	1 725 000	1 750 000	3 825 000	2 040 000
2005	10 050 000	1 745 000	1 825 000	3 970 000	2 070 000
2006	9 854 877	1 799 613	1 765 605	3 805 306	1 765 396
2007	9 936 552	1 670 459	1 661 130	3 796 680	1 859 442
2008	10 985 355	1 682 776	1 749 935	4 002 285	2 007 118
2009	10 745 572	1 735 010	1 679 191	3 810 205	1 849 582
2010	10 052 000	1 739 191	1 611 695	3 683 103	1 900 000
2011	11 003 433	1 749 174	1 647 988	3 864 489	2 141 373
2012	11 350 000	1 741 878	1 688 687	4 022 296	1 735 854
2013	11 820 000	1 754 613	1 699 550	3 887 324	1 904 846
2014	11 850 000	1 780 472	1 707 302	3 885 617	1 790 000
2015	12 615 000	1 822 636	1 719 620	3 918 558	1 879 189
2016	12 600 000	1 811 681	1 854 356	3 928 892	2 120 581

Kaynak: Gıda, Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı

Source: Ministry of Food, Agriculture and Livestock





# Örnek Çizelgeler

## Kurumsal olmayan nüfusun işgücü durumu

Non-institutional population by labour force status

[15+ yaş - age]

(Bin kişi - Thousand person)

Yıllar - Years	15 ve daha yukarı yaştaki nüfus Population 15 years and over	İşgücü Labour Force	İstihdam edilenler Employed	İşsiz Unemp-loyed	İşgücüne dahil olmayan nüfus Not in labour force	İşgücüne katılma oranı Labour force participation rate (%)	İşsizlik oranı Unemp-loyment rate (%)	Tanım dışı işsizlik oranı Non-agricultural unemployment rate (%)	İstihdam oranı Employment rate (%)
2016 Temmuz - July	58 756	30 961	27 636	3 324	27 795	52.7	10.7	13.0	47.0
Ağustos - August	58 835	30 967	27 473	3 493	27 868	52.6	11.3	13.7	46.7
Eylül - September	58 914	31 087	27 564	3 523	27 826	52.8	11.3	13.7	46.8
Ekim - October	58 990	30 914	27 267	3 647	28 076	52.4	11.8	14.1	46.2
Kasım - November	59 069	30 781	27 067	3 715	28 288	52.1	12.1	14.3	45.8
Aralık - December	59 146	30 540	26 669	3 872	28 606	51.6	12.7	14.9	45.1
Yıllık - Annual	58 720	30 535	27 205	3 330	28 185	52.0	10.9	13.0	46.3
2017 Ocak - January	59 493	30 658	26 672	3 985	28 835	51.5	13.0	15.2	44.8
Şubat - February	59 567	30 855	26 956	3 900	28 712	51.8	12.6	14.8	45.3
Mart - March	59 634	31 131	27 489	3 642	28 504	52.2	11.7	13.7	46.1
Nisan - April	59 709	31 444	28 157	3 287	28 265	52.7	10.5	12.4	47.2
Mayıs - May	59 781	31 713	28 488	3 225	28 068	53.0	10.2	12.2	47.7
Haziran - June	59 855	31 954	28 703	3 251	27 901	53.4	10.2	12.2	48.0
Temmuz - July	59 927	32 200	28 758	3 443	27 727	53.7	10.7	13.0	48.0

TÜİK, İşgücü İstatistikleri

Rakamlar yuvarlamadan dolayı toplamı vermeyebilir.

2005-2013 dönem sonuçları ekonometrik model ile tahmin edilmiştir.

TURKSTAT, Labour Force Statistics

Total figures may not be exact due to the rounding of the numbers.

The results of 2005-2013 period were estimated by using econometric model.



# Örnek Çizelgeler

Bilgi toplumu istatistikleri, 2004-2017  
Information society statistics, 2004-2017

	(%)													
	2004	2005	2006 (*)	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
<b>Girişimlerde Bilişim Teknolojileri Kullanımı</b>														
ICT Usage in Enterprises														
Bilgisayar kullanımı - Computer usage	-	87.8	-	88.7	90.6	90.7	92.3	94.0	93.5	92.0	94.4	95.2	95.9	97.2
İnternet erişimi - Internet access	-	80.4	-	85.4	89.2	88.8	90.9	92.4	92.5	90.8	89.9	92.5	93.7	95.9
Web sitesi sahipliği - Having website	-	48.2	-	63.1	62.4	58.7	52.5	55.4	58.0	53.8	56.6	65.5	66.0	72.9
<b>Hanelerde Bilişim Teknolojileri Kullanımı</b>														
ICT Usage in Households and Individuals														
Bilgisayar kullanımı (Toplam)- Computer usage (Total)	23.6	22.9	-	33.4	38.0	40.1	43.2	46.4	48.7	49.9	53.5	54.8	54.9	56.6
Erkek - Male	31.1	30.0	-	42.7	47.8	50.5	53.4	56.1	59.0	60.2	62.7	64.0	64.1	65.7
Kadın - Female	16.2	15.9	-	23.7	28.5	30.0	33.2	36.9	38.5	39.8	44.3	45.6	45.9	47.7
İnternet kullanımı (Toplam) - Internet usage (Total)	18.8	17.6	-	30.1	35.9	38.1	41.6	45.0	47.4	48.9	53.8	55.9	61.2	66.8
Erkek - Male	25.7	24.0	-	39.2	45.4	48.6	51.8	54.9	58.1	59.3	63.5	65.8	70.5	75.1
Kadın - Female	12.1	11.1	-	20.7	26.6	28.0	31.7	35.3	37.0	38.7	44.1	46.1	51.9	58.7
Hanelerde İnternet erişimi - Households with access to the Internet	7.0	8.7	-	19.7	25.4	30.0	41.6	42.9	47.2	49.1	60.2	69.5	76.3	80.7

TÜİK, Girişimlerde Bilişim Teknolojileri Kullanımı Araştırması, Hanelerde Bilişim Teknolojileri Kullanımı Araştırması

TurkStat, Use of Information and Communication Technology (ICT) in Enterprises, Survey on Information and Communication Technology (ICT) Usage Survey in Households and by Individuals

(\*) İlgili yılda araştırma yapılmamıştır.

(\*) The surveys were not conducted in 2006



# KAYNAKLAR



Nuran Bayram (2009). Sosyal Bilimlerde SPSS ile Veri Analizi, Ezgi Kitabevi.



Neyran Orhunbilge (2014). Tanımsal İstatistik: Olasılık ve Olasılık Dağılımları, 2.Baskı, Nobel Yayınevi.



Özkan Ünver, Hamza Gamgam ve Bülent Altunkaynak (2006). Temel İstatistik Yöntemler Hipotez Testleri-İlişki Katsayıları- Regresyon Analizi, 7.Baskı, Seçkin Yayıncılık.



Ümit Şenesen (2013). İstatistik: Sayıların Arkasını Anlamak, Dördüncü Basım, Literatür Yayıncılık Dağıtım.



Business Statistics in Practice. <http://www.chegg.com/homework-help/article-display-data-badly-may-1984-issue-american-statistic-chapter-2-problem-65-solution-9780073401836-exc>.



The Surprising History of Infographic.  
<https://www.smithsonianmag.com/history/surprising-history-infographic-180959563>.



Enis Gümüştas (2017). R Pubs. <http://rpubs.com/silverstone/osys-2107-istatistik>



Dan Evon (2016). <https://www.snopes.com/mad-cow-versus-brexite/>



Wainer, H. (1984). How to Display Data Badly, *The American Statistician*,38(2),137-147.

