




Mühendislikte İstatistik Metotlar

Çukurova Üniveristesi
Mühendislik Mimarlık Fakültesi
İnşaat Mühendisliği Bölümü

NOT: Bu ders materyali sadece ilgili bölümün mevcut dönemi için geçerlidir. Her yıl güncellenebilmektedir. Sadece kayıtlı olduğunuz ders için kullanılabilir. Ders harici her türlü paylaşım yasaktır, herhangi başka bir yerde yayımlanamaz.

1



Referans Kitaplar


- **Türkçe :**
 - Mühendisler için İstatistik, Mehmetçik Bayazıt, Beyhan Oğuz, Birsen Yayınevi
 - Mühendislikte İstatistik Metodlar, Erdem KOÇ, ÇÜ, Müh.Mim.Fak. Yayını, Yayın No:24
 - İstatistik, Schaum's Outline Series, McGraw Hill
 - Anadolu Üniversitesi, Açık Öğretim Fakültesi, İstatistik Kitapları ve TV yayınları
- **İngilizce:** (Merkezi kütüphanede bulunabilecek eserler)
 - Probability And Statistics In Engineering And Management Science ,William W. Hines, Newyork,1990.
 - Probability, Statistics And Decision For Civil Engineers, Jack R.Benjamin, 1970
 - Probability And Its Engineering Uses, Thernton, 1928
 - Introduction To Probability Theory And Statistical Inference, 1974
 - An Introduction To Probability Theory And Its Applications, Wiliam Feller, 1968

2

İçerik

- İstatistiğin Tanımı, Gelişimi ve Önemi
- Temel Kavramlar ve Tanımlar
- Olasılık ve Dağılımları
- Frekans Analizi ve Parametrelerin Tahmini
- Olasılık Dağılım Fonksiyonları
- Örneklem Dağılımları
- İstatistik Hipotezlerin Kontrolü
- Varyans Analizi
- Regresyon Analizi

3



Tarih	En Büyük Debi (m³/s)
13/4/1984	235
11/3/1985	342
9/4/1986	545
18/3/1987	400
4/2/1988	250
5/4/1989	245
22/3/1990	650
28/2/1991	450
3/4/1992	356

4



5



6



7



8



9

8.5'LUK YATAY DELİKLİ BLOK TUĞLA



- Boyutları 190x190x85 mm
- Ortalama ağırlık 2000 gr/Adettir.
- Basınç dayanımı **40 kgf/cm²**'dir
- 8.5 cm kalınlığında 1 m² duvarda 25 adet kullanılır
- 19 cm kalınlığında 1 m² duvarda 50 adet kullanılır



10

Benjamin Disraeli (1804-1881)

- There are three kinds of lies (Üç tür yalan vardır):
 - Lies (Yalanlar)
 - Damned Lies (Kuyruklu Yalanlar)
 - Statistics (İstatistik)

11

Tanım

- **istatista** : İtalyanca devlet adamı
- **status** : Latince durum
- **statizen** : Yunanca gözlem
- **stato** : İtalya'da devletin siyasal durumu
- **statistik** : Alman bilimciler ilk olarak 18'inci yüzyılın başında devletin durumu ile ilgili sayısal bilgiler için sözcüğünü kullanmışlardır.

12

Tanım

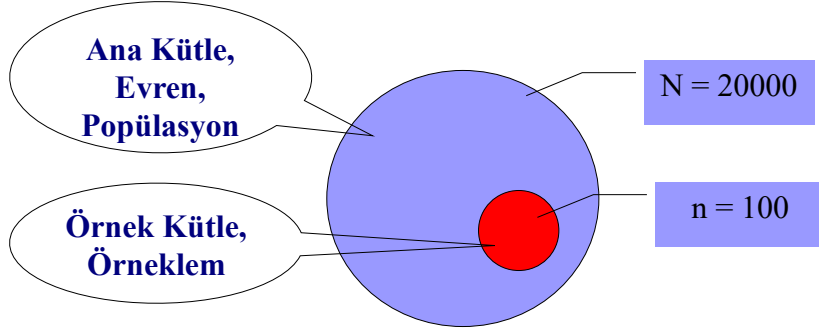
- Üzerinde çalışılan olaya ait verilerin elde edilmesi, analizi ve yorumlanmasıdır.
- Herhangi bir olaya ait derlenmiş sayısal bilgiler de istatistik anlamında kullanılabilir. İnşaat istatistikleri, ihracat istatistikleri,..

13



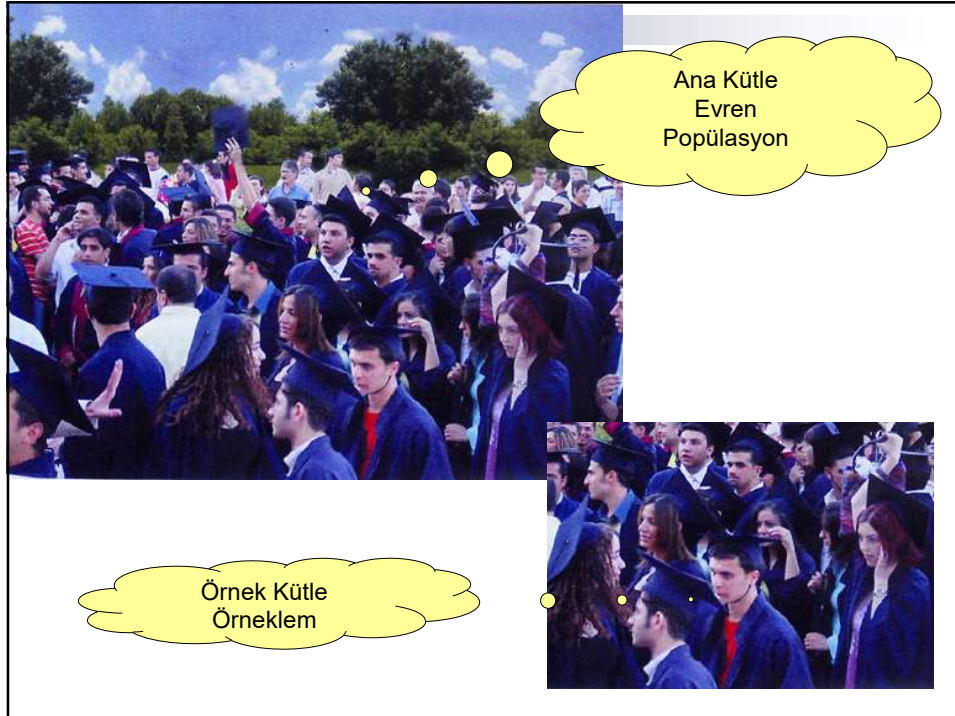
14

Tanım



- Sayımlar, gözlemler veya denemeler sonucu elde edilen, az sayıda eleman (**Örnek, Örneklem**) üzerinde uygun yöntemlerle yapılan analizler sonucu bulunan değerlerle, elemanların elde edildiği bütün (**Ana Kütle, Evren, Popülasyon**) hakkında sonuçlar ortaya koyulmasını, yorumlar ve tahminler yapılmasını sağlayan bilimdir.

15



16

Yöntemler

- Tanımlayıcı (Descriptive)
- Açıklayıcı (Explanatory)

17

Tanımlar

- Yığın olayların analiz edilebilmeleri için **özelliklerinin (vasıflarının)** belirlenip sayılması, gözlenmesi veya ölçülmesi gerekir.
- İlk bilgilerin toplanması anlamında bu aşamaya **rölöve (derleme)** denir.
- **genel rölöve** : bütün değişkenlerin gözlemlenmesi
- **kısmi rölöve** : değişkenler arasından yalnızca bir bölümünün seçilip gözlemlenmesi

18

Rölöve

- Kısmi rölevede seçim türleri
 - Tesadüfi seçim
 - İradi seçim (bilerek)
 - Kota yöntemi
 - Monografi yöntemi

19

Tanımlar

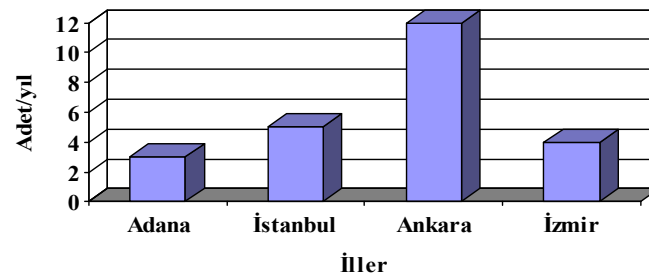
- **Değişkenler (Birimler, Variates)** : İstatistik kütlelerini(yığınını) oluşturan ve sayısal olarak incelenebilen olayların her birine birim adı verilir.
- Bütün canlı ve cansız varlıklar ile sosyal kurumlar ve olaylar birer değişkendir (birimdir).
- Değişkenler önceden ne olacağı kesin olarak tahmin edilemeyen rastgele karakterdedirler.
- Bu nedenle **rastgele değişken** olarak adlandırılırlar.

20

Değişken

■ Kesikli Değişken (Süreksiz değişken)

**Dört Büyük ilde 1 yılda gözlenen
4 den büyük şiddete sahip deprem sayıları**

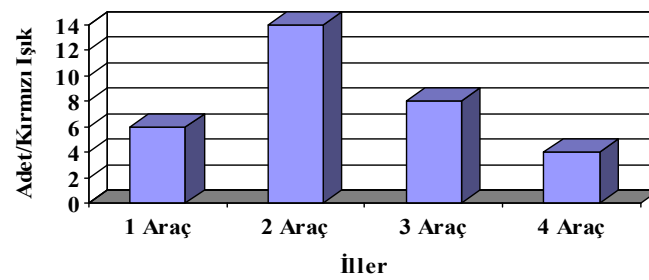


21

Değişken

■ Kesikli Değişken (Süreksiz değişken)

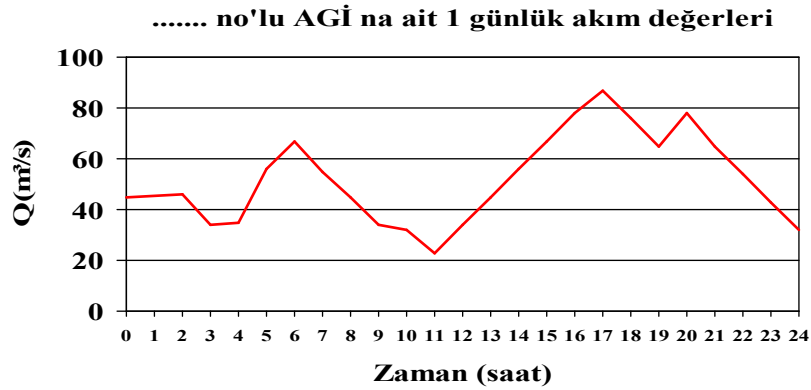
Kırmızı Işıқта Duran Araç Sayıları



22

Değişken

■ Sürekli değişken



23

Seriler

- Rölöve sonucu elde edilen ve büyük bir yığın oluşturan bilgilerin, amaca uygun olarak ve özelliklerini de dikkate alarak sıralanması ile elde edilen rakamlar dizisine istatistik seri denir.

- Zaman serileri
- Mekan serileri
- Dağılma serileri

24

<ul style="list-style-type: none"> ■ En küçük değer = 12 ■ En büyük değer = 45 	Tarih	Yağış (cm)
	1990	23
	1991	21
	1992	12
	1993	23
	1994	32
	1995	12
	1996	45
	1997	37
	1998	23
	1999	32

25

Frekans Tablosu

Yağış (cm)		Yağış (cm)	frekans
12		12	2
12		21	1
21		23	3
23		32	2
23		37	1
23		45	1
32			
32			
37			
45			

26

Frekans Tablosu

Yağış (cm)
12
12
21
23
23
23
32
32
37
45

Sınıf	frekans
10 – 20	2
20 – 30	4
30 – 40	3
40 – 50	1
Toplam	10

Sınıf	frekans
< 20	2
20 – 30	4
30 – 40	3
> 40	1
Toplam	10

27

Frekans Tablosu

Yağış (cm)
12
12
21
23
23
23
32
32
37
45

Sınıf	frekans
10 – 15	2
15 – 20	0
20 – 25	3
25 – 30	0
30 – 35	2
35 – 40	1
40 - 45	1
Toplam	10

28

Frekans Tablosu

■ SINIF SAYISI

- Sınıf aralıklarının belirlenmesine dair kesin bir kural yoktur. Sınıf aralıkları küçük seçilirse frekans dağılımı daha düzensiz bir görünüm alır. Ayrıca bazı aralıklara hiç gözlem düşmediği veya çok az düştüğü olur. Buna karşılık sınıf aralığı büyük seçilirse, eldeki bilginin büyük bir kısmının kullanılmadığı görülür.

Örnekteki eleman sayısı	Sınıf sayısı
0-50	5-7
50-100	8-10
100-250	10-15
>250	15-20

29

Frekans Tablosu

Sınıf aralığı seçimi

- . Sınıf aralığı seçiminde kesin bir kural olmamasına rağmen, - sınıf sayısı belirlenerek aşağıdaki denklemden sınıf aralığı belirlenebilir

$$c = \frac{R + a}{\text{Sınıf Sayısı}}$$

R = Dağılım genişliği ($X_{\text{enb}} - X_{\text{enk}}$)

a = ondalık kısmın son hanesine 1 eklenir:

Örneğin; $R = 23,2$ ise $a = 0,1$; $R = 24,25$ ise $a = 0,01$;

$R = 26,435$ ise $a = 0,001$ dir.

30

- H.E.Sturges tarafından verilen ifade de sınıf aralığını belirlemek için kullanılabilir:

$$h = \frac{X_{enb} - X_{enk}}{1 + (3.322) \log N}$$

h = sınıf aralığı
X_{enb} = gözlenen en büyük değer
X_{enk} = gözlenen en küçük değer
N = toplam frekans

31

Frekans Tablosu

- Seriler böylece Basit Seri, Sınıflanmış Seri, Gruplanmış Seri olarak üç sınıfa ayrılabilir.

Basit

Seri

1
8
2
10
15
22
2
8
15
20
15
4

Sıralanmış

Seri

1
2
2
4
8
8
10
15
15
20
22

Gruplanmış Seri

Veri	Frekans
1	1
2	2
4	1
8	2
10	1
15	3
20	1

Sınıflanmış Seri

Sınıf	Frekans
0 - 5	4
5 - 10	2
10 - 15	1
15 - 20	3
>20	2

32

Frekans Tablosu

Yağış (cm)
12
12
21
23
23
23
32
32
37
45

Sınıf	frekans	% frekans
10 – 20	2	20
20 – 30	4	40
30 – 40	3	30
40 – 50	1	10
Toplam	10	100

$$(2/10)*100$$

$$(3/10)*100$$

33

Frekans Tablosu

Yağış (cm)
12
12
18
23
23
23
32
32
37
45

Sınıf	frekans	Birikimli frekans (... den az)
10 – 20	2	2
20 – 30	4	6
30 – 40	3	9
40 – 50	1	10
Toplam	10	

$$2 + 4$$

$$6 + 3$$

34

Frekans Tablosu

Yağış (cm)
12
12
18
23
23
23
32
32
37
45

Sınıf	frekans	Birikimli frekans (... den fazla)
10 – 20	2	10
20 – 30	4	8
30 – 40	3	4
40 – 50	1	1
Toplam	10	

Kümülatif frekans

$$8 + 2$$

$$4 + 4$$

35

Frekans Tablosu

Sınıf	frekans	% frekans	Birikimli frekans (... den az)	% Birikimli frekans (... den az)
10 – 20	2	20	2	20
20 – 30	4	40	6	60
30 – 40	3	30	9	90
40 – 50	1	10	10	100
Toplam	10			

36

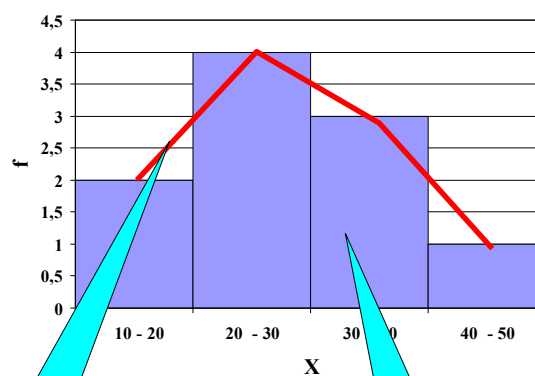
Frekans Tablosu

Sınıf	frekans	Sınıf Orta Noktaları
10 – 20	2	15
20 – 30	4	25
30 – 40	3	35
40 – 50	1	45
Toplam	10	

37

Frekans Tablosu

Sınıf	frekans
10 – 20	2
20 – 30	4
30 – 40	3
40 – 50	1
Toplam	10



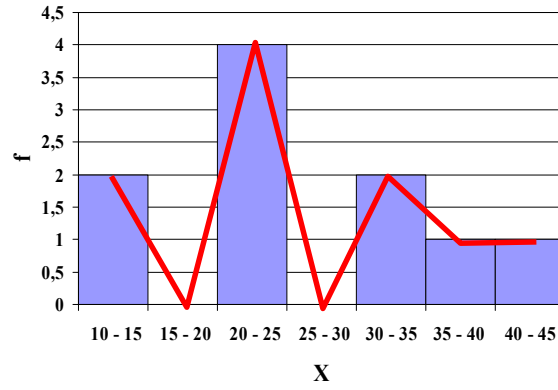
Frekans
poligonu

Frekans
histogramı

38

Frekans Histogramı

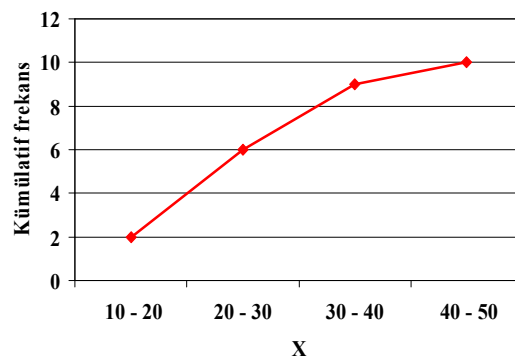
Sınıf	frekans
10 – 15	2
15 – 20	0
20 – 25	4
25 – 30	0
30 – 35	2
35 – 40	1
40 - 45	1
Toplam	10



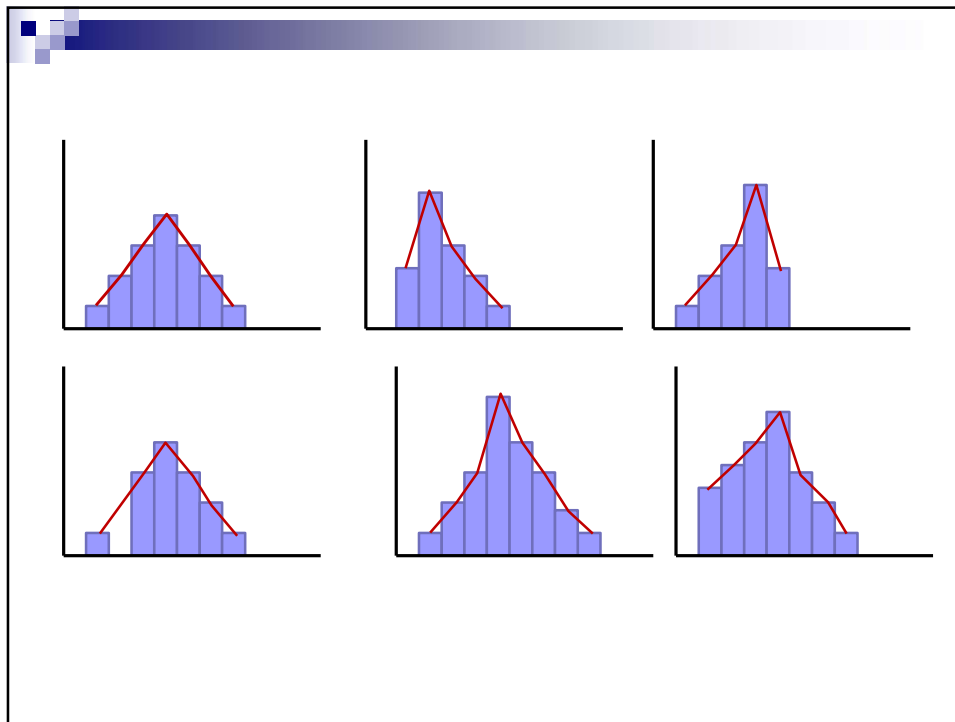
39

Frekans Histogramı

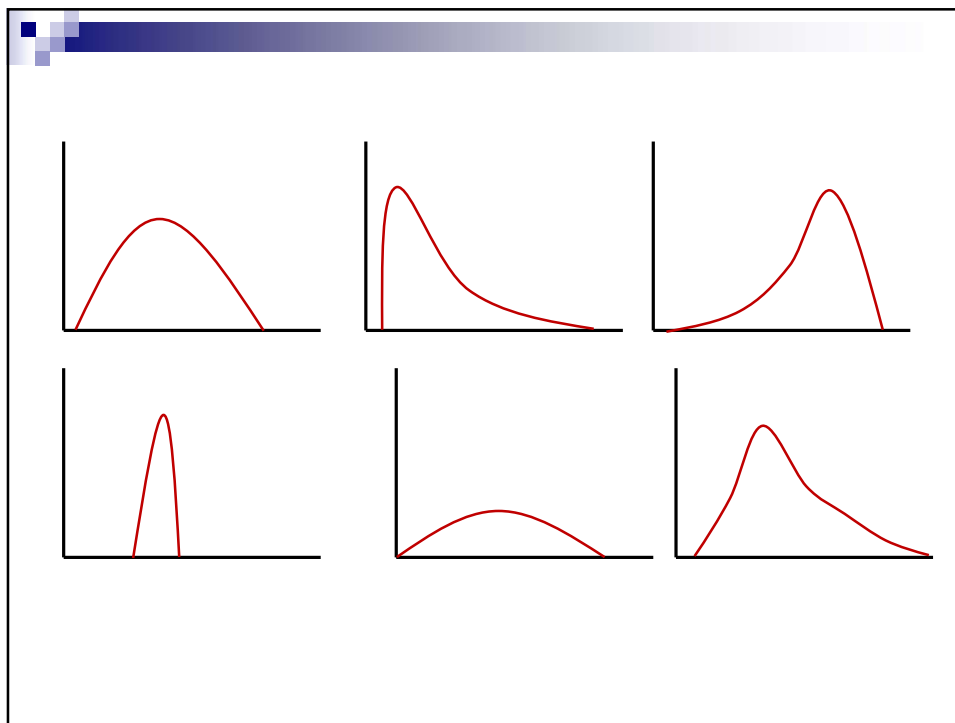
Sınıf	Birikimli Frekans
10 – 20	2
20 – 30	6
30 – 40	9
40 – 50	10



40



41



42

EXCEL UYGULAMALARI

- EXCEL uygulamaları için önce **VERİ ÇÖZÜMLEME** 'nin **VERİ** menüsünde görünmesini sağlamak gereklidir. Bunun için:

-
- EXCEL
 - DOSYA
 - SEÇENEKLER
 - EKLENTİLER
 - EXCEL EKLENTİLERİ (GİT)
 - ÇÖZÜMLEME ARAÇ TAKIMI (İŞARETLE)
 - TAMAM

43

EXCEL UYGULAMALARI

■ FREKANS TABLOSU VE HİSTORAM İÇİN EXCEL UYGULAMALARI

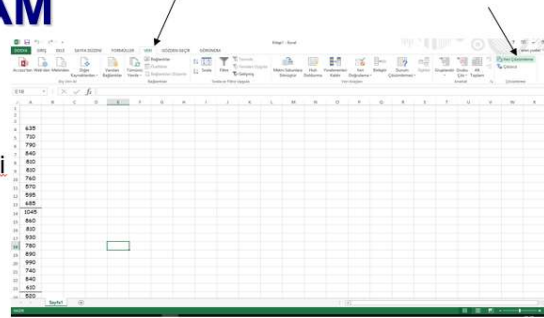
-
- Verilerinizi tek sütun halinde giriniz. Daha sonra menüden:
-
- VERİ
 - VERİ ÇÖZÜMLEME
 - Histogram
-
-
- Seçiniz

44

EXCEL UYGULAMALARI

HİSTOGRAM

- Verilerinizi giriniz
- VERİ menüsünden VERİ ÇÖZÜMLEME'i seçiniz.



- VERİ ÇÖZÜMLEME menüsünden HİSTOGRAM'ı seçiniz.

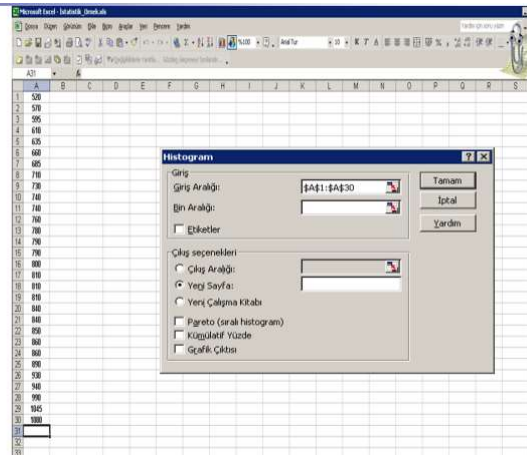


45

EXCEL UYGULAMALARI

HİSTOGRAM

- HİSTOGRAM ekranında Giriş Aralığını Verilerinizin bulunduğu sütunu tarayarak seçiniz.

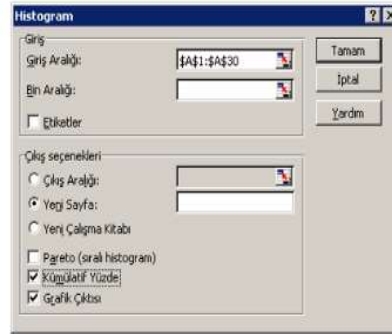


46

EXCEL UYGULAMALARI

HİSTOGRAM

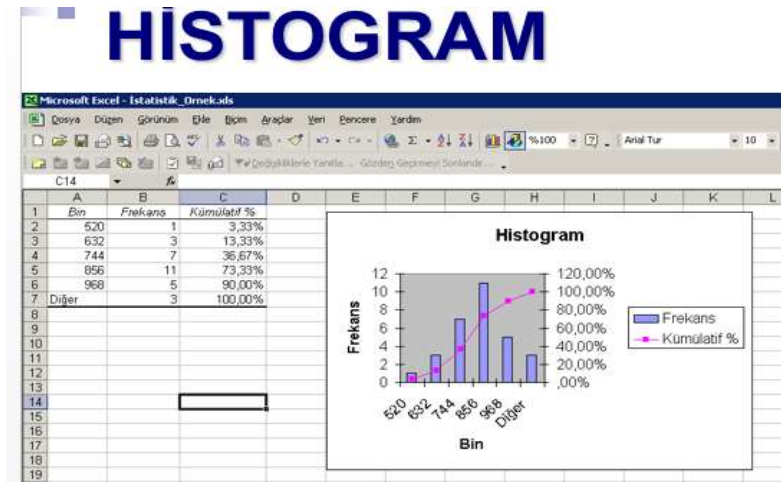
- HİSTOGRAM ekranında KÜMÜLATİF YÜZDE ve GRAFİK ÇIKTISI 'nı işaretleyiniz.
- TAMAM'ı seçiniz.



47

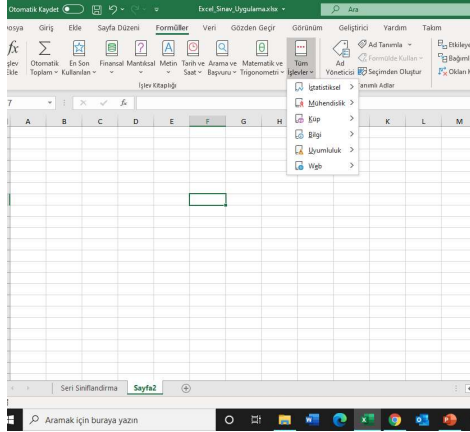
EXCEL UYGULAMALARI

HİSTOGRAM



48

EXCEL FORMÜLLERİ



- EXCEL Üst Menüsünde **FORMÜLLER** (EQUATIONS) seçilirse, Tüm İşlemler menüsü altında **İSTATİKSEL** alt menüsü görülecektir.

49

EXCEL FORMÜLLERİ

- Bu ünite de kullanılabilecek hazır formüller (herhangi bir hücrede '=' işaretinden sonra komut yazılırsa komutun formatı ve ne için kullanılabildiği görülür, ona göre komutlar yazılarak icra edilir. Komutlar Excel versiyonuna göre farklılık gösterebilir. İnternet ortamında yapılacak bir tarama ile tüm komutlar ve İngilizce Türkçe karşılıkları görülebilir.

50

EXCEL FORMÜLLERİ

- Bu ünite ile ilgili kullanılabilecek komutlar (parantez içindekiler İngilizce karşılığıdır):
- =SIRALA (=SORT veya =RANK) (verileri sıraya dizmek için)
- =EĞERSAY (=COUNTIF) (hücre içindeki tekrarlayan rakamları sayar.. FREKANS hesabı için kullanılır.)