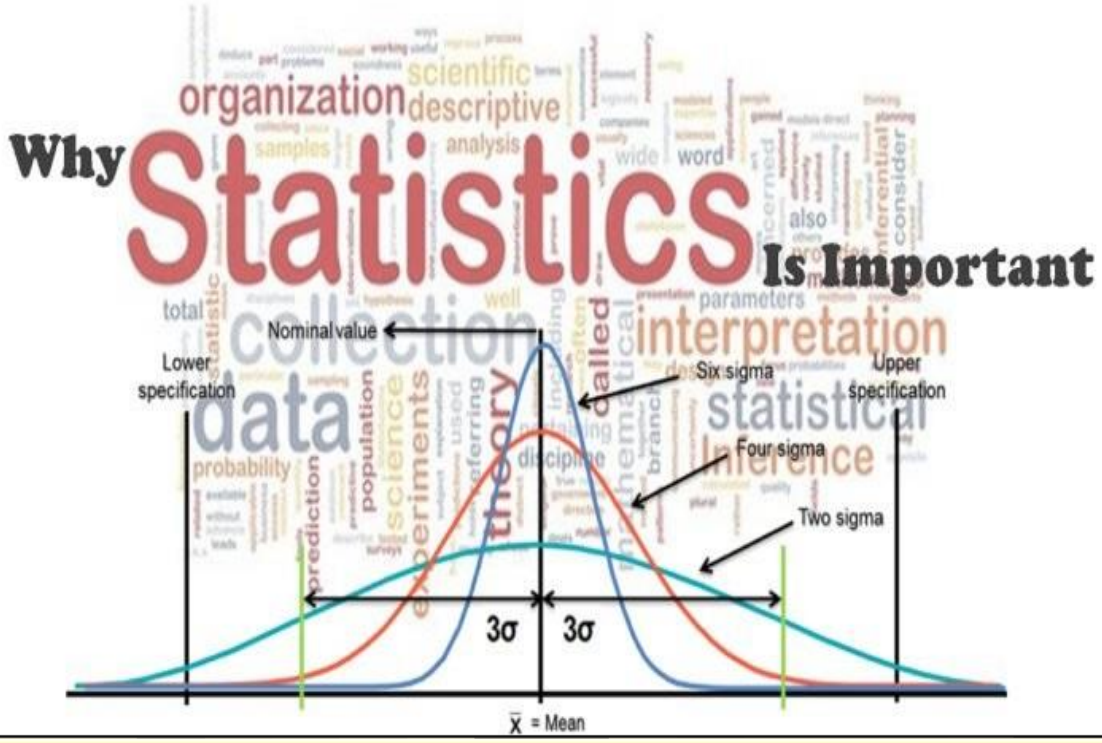
Salahaddin University- Erbil
College of Administration and Economics
Department of Accounting



Principle of Statistics

First Stage

Second Semester

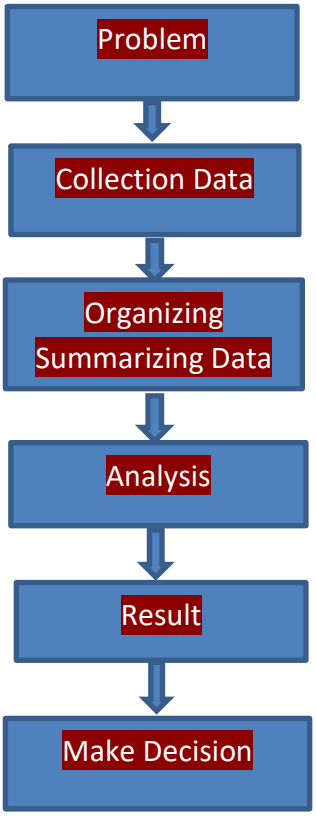
Lectures: Shakar Maghdid Azeez
Zhian Mohsen Jalal
Email: shaker.azeez@su.edu.com
zhian.jalal@su.edu.com

Years: 2022-2023

Chapter One "1"

Statistics الاحصاء (ئامار): is the science of planning studies and experiments, obtaining data, reviewing, organizing, summarizing, presenting, analyzing, interpreting, and drawing conclusions based on the data to give the best decision.

زانستی ئامار(□□□□□□□□□□):بریتیە لەوریگا زانستیەی گرنگی دەدات بە کۆکردنەوەی داتا و راستیەکان دەربارەی دیاردەیەك یان گریمانەیەك و ریکخستن و پولینی کرنی بەشیوەیەك تا بتوانریت بە ئاسانی شی بکریتەوە وراڤە بکریت ئینجا پوخت کرنی دەرئەنجامەکان و دەرکرنی بریاری پێویست.



Statistics divided into two parts: الاحصاء ينقسم الى فرعين الرئيسين

1- **Descriptive statistics**(الإحصاء الوصفي,ئاماری جۆری): consists of methods for obtaining data, reviewing, organizing, summarizing and presenting data.

(بريتية لةريطاكانى كؤكردنةوةو بةدةستهينانى داتا دواتر ريكخستن و كورتكردنةوةي داتا.).

2- **Inferential statistics** (الإحصاء الاستدلالي ,ئاماری دةرئةنجامی): consists of methods for drawing conclusions based on the data to give the best decision. It is divided into two parts also:

(بريتية لةريطاكانى شيكردنةوةو ليكدانةوةو بةديهينانى ئةنجامةكان بةثشت بةستن بةداتا كؤكراوةكان بؤئةوةى باشترين بريار بدريت. ئاماري دةرئةنجامى دةكريت بةدوو بةش:).

A- Estimation. خةملاندن , تقدير

B- Testing Hypothesis.اختبار الفرضية, تاقيكردنةوةي طريمانة

Population N(المجتمع,كؤمةلطا) : Is the complete collection of all elements to be studied. (بريتية لةكؤى طشتي هةمووئةو يةكانةي كةليكؤلينةوةي لةسةر دةكريت).

A: Finite (countable) Population مجتمع محدود(كؤمةلطاى سنوردار يان ژميردراو) population is called finite if it is possible to count its individuals, for example, the number of students in the college of Adm. And Eco., The number of cars in a park, etc.

(بريتية لةو كؤمةلطايةى كة دةتوانري يةكةكانى بذميردريت ياخود سةرةتا وكؤتاي هةبيت بؤ نموونة,ذمارةي قوتابيانى كوليذي بةريوةبرد ن و ئابووري, ذمارةي سةيارة لةطةراج, هي تر.).

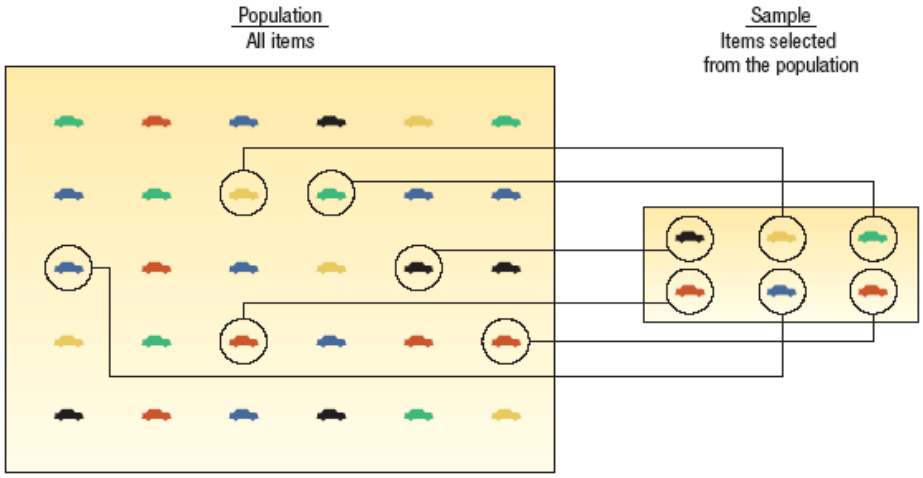
B: Infinite (uncountable) Population مجتمع غير محدود (كۆمەڵگای بێ سنوریان نەژمێردراو

(A population is called infinite if it is impossible to count its individuals, for example, the number of fishes in a lake, the number of germs in the body of a patient, etc.

(بريتية لةو كؤمةلطايةى كة نادةتوانري يةكةكانى بذميردريت ياخود سةرةتا وكؤتاي نةبيت بؤ نموونة,ذمارةي ماسي لة دةرياضة, ذمارةي ميكروب لة لةشى مرؤظي نةخؤش, هي تر.).

Sample : (n) بذاردة , العينة : Is a sub-collection of elements drawn from a population.

(بريتية لة ضةند يةكةيةك كة لة كؤمةلطا هةلبذيردراوة.).



Variable المتغير(گۆڕاو): is a characteristic or property of the elements in the population. The name “variable” .

بريتية لة تايبةتمةندية‌كانى يةكةكانى كؤمةلطا ئةم تايبةتمةندية ناوي ليناوة طؤراو.

Types of Variables:جۆرەكانى گۆڕاو, أ نواع المتغيرات

1- Qualitative variable المتغيرات النوعيه او الوصفيه , گۆراوی جۆری : They are variables that can be placed into distinct categories, according to some characteristics or attributes. For example, gender (male, Female), grades of students in a course (A, B, C, D), and survey responses (yes, no, undecided).

بريتية لةو طؤراوانةي كة دةتوانري بكريتة ناو ثؤلي جياوازةوة بةثي ي ضةند تايبةتمةنديك بؤ نموونة طؤراوي رةطةز (نير و مي),نمرةي قوتابيان بة ثيت, وةلامي A,B,C, D ثرسياريك لة ثرسيارةكان (بةلي, نةخير, نازانم).

2- Quantitative variable المتغيرات الكميه ,گۆراوی جەندی : They are numerical in nature and can be ordered or ranked. For example, the variable "Age" is numerical, and people can be ranked in order according to the value of their ages. Quantitative variables can be classified as:

(بريتية لةو طؤراوانةي كة ذمارةن و دةتوانري ريكخستن و يان ثلة دانانى بؤ بكريت بؤ نموونة طؤراوي تةمةن طؤراويكى ذمارةيي يةو دةتوانري خةلك ريك بخرين بة ثي ي ضةندية‌تى تةمةنيان. طؤراوي ضةندية‌كان دةكريت بة دوو بةش:)

1- Types of Quantitative Variable جؤرةكانى طؤراوى ضةندى

A- Discrete variables المتقطعه متغيرات الكميه ,گۆراوی پچراو : A variable is discrete if its range can assume only a finite or infinite number of values that is countable. For example, the number of children in a family.

بريتية لةو طؤراوانةي كة مةوداكانيان تةنيا ذمارةيةك لة بةهاي ذميردراوي سنوردراو يان ناسنوردراو لة خؤ دةطريت(واتا دةتوانري بةهاكاني بذميردريت). بؤنموونة ذمارةي مندال لةهةر خيزانيكدا.

B- Continuous variables المستمره متغيرات الكميه ,گۆراوی بەردەوام : A variable is continuous if its range is uncountable. For example, the weights of students in a class.

بريتية لةو طؤراوانةي كة مةوداكانيان نةذميردراوبن بؤ نموونة كيشي قوتابياني ثؤل.

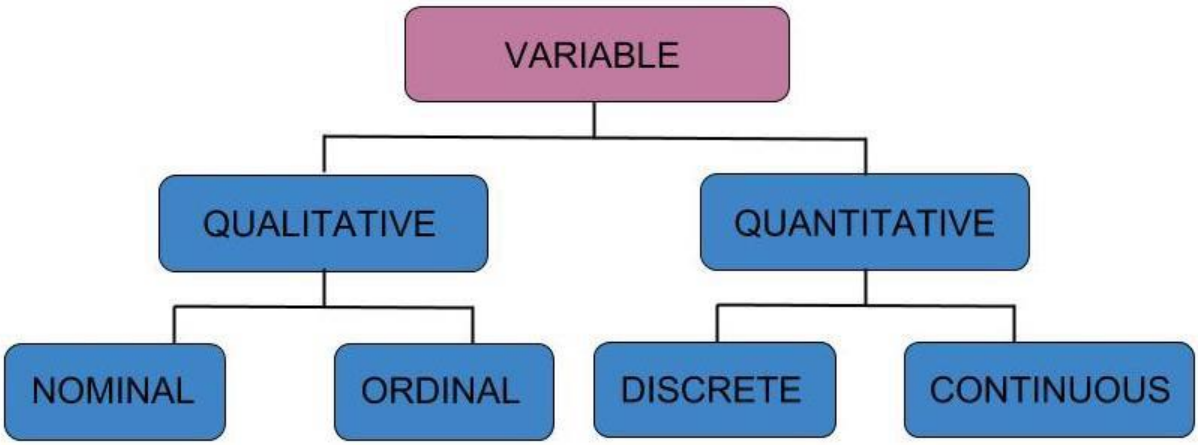
2- Types of Qualitative Variable جۆرەكانى گۆراوى جۆرى, ا نواع المتغيرات النوعيه

A- Nominal Variables المتغيرات الاسميه , گۆراوى ناوى, : It is characterized by data that consist of names, describes, or categories only. The data cannot be arranged in an ordering scheme (Such as low to high). For example, the genders of students (male, female).

ئةو داتايانة لة خؤ دةطريت كة تةنيا لة ضةند ناويك يان ثؤليك ثيكديت, لةم ئاستةدا ناتوانريت داتا ريك يان ريز بكريت بؤ نموونة لة(نزم بؤ بةرز).بؤنموونة رةطةزي قوتابيةكان (نير و مي).

B- Ordinal Variables: المتغيرات الترتيبيه, گۆراوى ريزكخراو :It involves data that may be arranged in some order, but differences between data values either cannot be determined or are meaningless. For example, the letter graded of students (A, B, C, and D).

ئةم ئاستة بة ئاستي يةكةم دةضيت بةلام لةم ئاستةدا دةتوانريت بة هةر شيوةيةك بيت داتا ريك يان ريز بكريت بؤ نموونة نمرةي قوتابيان بة ثيت (A,B,C,D)



Data(داتا,البيانات): are the values (Measurements or observations) that the variables can assume.

(بريتية لة بةهاكانى(ثيوانةيةكان وثيشاندراوةكان)كة طؤراوةكان ثيكدةهينيت.)

Sources of Collecting the Data **مصادر الجمع البيانات** (سةرجاوةكانى كؤكردنةوةى داتا)

1. Historical Sources. سةرضاوةى ميَذووى
2. Field Sources. سةرضاوةى مةيدانى

Methods of Collecting the Data ريطاكانى كؤكردنةوةى داتا **طرق جمع البيانات**

1. **Census method.** ريَطاي ئةذمارى دانيشتوان
2. **Samples method.** ريَطاي بذاردة

Types of samples:- جؤرة كانئ بزاردة,انواع العينات

1. **Random samples** (بؤاردةى هةرةمةكى(ئةگةرى), **العينات العشوائية** : A sample collected in such a way that every element in the population has the same chance of selection

لة بذاردةي ئةطةريدا هةر تاكيك لة تاكةكانى كؤمةلطا هةمان ئةطةري هةية لة هةلبذاردندا(واتا هةموويان هةمان شانسيان هةية لة هةلبذاردندا).

2. **Non – Random sample** بؤاردةى نا هةرةمةكى العينات غير العشوائية : A sample collected in such a way that every element in the population hasn't the same chance of selection.

لة بذاردةي نائةطةريدا هةر تاكيك لة تاكةكانى كؤمةلطا هةمان ئةطةريان نية لة هةلبذاردندا.

Types of random sample: جؤرةكانى بذاردةي هةرةمةكي انواع العينات العشوائية,

1- Simple random sampling: العينة العشوائية البسيطة بؤاردةى هةرةمةكى ئاسان

is the simplest method of sampling. Uses these method when the population is homogenous. Every element in the population has an equal chance of selection. لةم ريطايةدا طشت تاكةكاني كؤمةلطا هةمان شةنسيان دةبيت لة هةلبذاردندا.

$$\gamma = \binom{N}{n} = \frac{N!}{n!\,(N-n)!}$$

N= population.
n=sample.
r= number of select way.
T.B / $0! = 1$
$n! = n(n-1)(n-2)(n-3)\ldots\ldots$

Example:

If you have (4) person …… A, B, C, D

How many way you select (2) person for (4).

Solution:

$$\gamma = \binom{N}{n} = \frac{N!}{n!\,(N-n)!}$$

$$\gamma = \binom{4}{2} = \frac{4!}{2!\,(4-2)!}$$

$$= \frac{4*3*2*1}{(2*1)*(2*1)} = \frac{24}{4} = 6$$

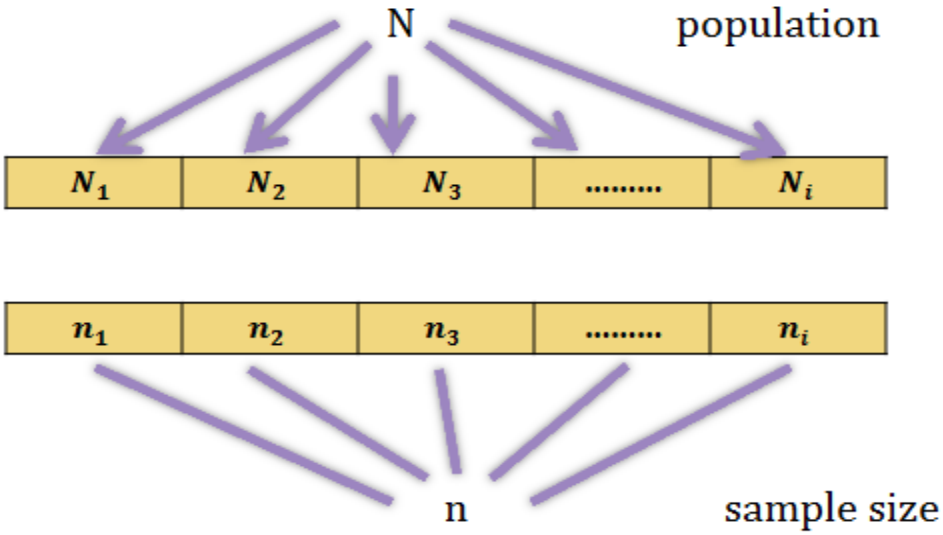
AB , AC , AD , BC , BD , CD

H.W: A Homogeneous statistical community with only four numbers (ABCD) , A **simple random sampling** of three items is required. What is the number of possible samples to be chosen from this community and what is the probability of choosing any one?

2-Stratified random sampling. بژاردەی هەرەمەکی فرەچینی العينة العشوائية الطبقية

Uses these method when the population non- homogenous. The sample select by dividing the population into groups (strata) according to same characteristic and then taken samples from each group by using simple random sampling .

ئةم ريطاية بةكاردي كاتي كؤمةلطا متجانس نةبن لة ريطايي دابةش كردني كؤمةلطا بؤ ضةند كؤمةلطايةكي بضووكتر(كةمتر نةبيت لة دووضين يان لة دوو كؤمةلطا)دروست دةكريت, كة هاوبةشن لة هةمان تايبةتمةنديدا.



$$n_i = \frac{N_i}{N} * n$$

n_i =بژاردەیەکی داواکراو

N_i =ژمارەی هەر چینێك لە چینەکان

N = قەبارەی کۆمەڵگا

n = قەبارەی بژاردە

Example:

Suppose that in a company there are the following staff.

Male, full time = 90

Male, part time = 18

Female, full time = 9

Female, part time = 63

And we are asked to take a sample of 40 staff randomly?

Solution:

$N = N_1 + N_2 + N_3 + N_4$

$= 90 + 18 + 9 + 63$

$= 180$

$n = 40$

$$n_i = \frac{N_i}{N} * n$$

$$n_1 = \frac{N_1}{N} * n = \frac{90}{180} * 40 = 20$$

$$n_2 = \frac{N_2}{N} * n = \frac{18}{180} * 40 = 4$$

$$n_3 = \frac{N_3}{N} * n = \frac{9}{180} * 40 = 2$$

$$n_4 = \frac{N_4}{N} * n = \frac{63}{180} * 40 = 14$$

$n= n_1 + n_2 + n_3 + n_4$

$= 20 + 4 + 2 + 14 = 40$

H. W: A sample of 20 students from a college should be selected if they know that the number of students in this college is 1000 students and are divided as follows:

400 students first year

300 students a second year

200 third year students

100 students fourth year,

Accordingly, the fact that the required sample?

3-Systematic random sampling: العينة العشوائية المنتظمة بژاردەی هەڕەمەکی ڕێکخراو

Systematic samples are obtained by numbering each value in the population. The first sample element is selected randomly from the first k population elements.

(بذاردةي ريكخراو دةبي هةموو تاكةكانى كؤمةلطا ريز بكريت لة بضووكةوة بؤ طةورة(ستربةرةوذوور).

$$K = \frac{N}{n} = \frac{\#\ population}{\#sample}$$

k: **زنجیرەی هەڵبژاردنی پێشاند راو**

Example: Suppose there 32 elements in the population and a sample of 8 elements is needed?

Solution:

$$K = \frac{N}{n} = \frac{32}{8} = 4$$

3 + k = 3 + 4 = 7

7 + k = 7 + 4 = 11

11 + k = 11 + 4 = 15

15 + k = 15 + 4 = 19

19 + k = 19 + 4 = 23

23 + k = 23 + 4 = 27

27 + k = 27 + 4 = 31

n: (3, 7, 11, 15, 19, 23, 27, 31)

H. W: We might use systematic sampling to select names from a list if there are 180 names on the list and we want 30 names, we would first select a primary unit. How many primary unit might be in this sample?

2-Types of Non – random samples: انوّاع غير العينات العشوّائيه

1-Convenience sampling. بژاردەگیری گونجاو .

2-Quota sampling. بژاردەگیری بەش بەش

3-Purposive sampling. بژاردەگیری ئەنقەست

Chapter two "2"
Organizing and Presenting data

Presentation of data: (خستنەرووی داتاکان)(العرض للبيانات)

Introduction: after collection data the next step should be express it in some form such as:

1- Data Tabular presentation. خستنەرووی خشتەیی داتاکان , العرض الجدولی للبيانات

2- Data Graphical presentation. خستنەرووی هێلکاری داتاکان, العرض الهندسی للبيانات

1. **Data Tabular presentation.** خستنەرووی خشتەیی داتاکان, العرض الجدولی للبيانات

   Frequency distribution table: خشتەی دابەش کردنی دووبارەیی, الجدول التوزيع التكراري

Frequency table: is a simple table has two columns first column called classes and the second column called frequency.

بریتی یە لە خشتەیەکی سادە کە ئەو داتایانەی کۆکراوەتەوە و پۆلێن کراوە تیایدا، وە پێك دێت لەدوو ستون:

ستوونی یەکەم: بەهای گۆڕاوەکە تیایدا دابەش دەکرێت بۆ چەند بەشێك پێ ی دەووترێت چینەکان (class)

ستوونی دووەم: بریتی یە لە دووبارە بوونەوەی تاکەکانی هەر چینێك پێ ی دەووترێت دووبارە بوونەوە (frequency). (وهو عبارة عن جدول بـ سيط يحتوي على بيانات التي سبقت ان جمعت و صنفت، ويتكون من عمودين وهما: العمود الاول: تقسم فيه قيمة متغيرالى اقسام عدة تسمى بالفئات (Classes)

العمود الثاني: يبين مفردات(تكرارات) كل فئة ويسمى باتكرار (Frequency) .)

a. Frequency distribution table for qualitative data

خشتەی دابەش کردنی دووبارەیی بۆ داتای جۆری, الجدول التوزيع التكراري للبيانات النوعية

Example:

The following data represent blood groups for 25 people.

(A+, B-, O+, O-, AB-, O-, A+, O-, B-, A-, O+, B+, A-, O+, O+, A-, AB-, O-, A+, A-, O+, O-, AB-, B+, A+)

Classes	Frequency
A+	4
A-	4
B+	2
B-	2
O+	5
O-	5
AB-	3
Total	25

H.W: The following list gives the academic ranks of the 20 female faculty members at college of Administration and Economics/ university of Salahaddin – Hawler:
Instructor (I), Assistant Professor (A. P.), Associated Professor (As. P.), Full Professor (F. P.), Assistant Professor, Assistant Professor, Instructor, Instructor, Instructor, Instructor, Assistant Professor, Full Professor, Associated Professor, Instructor, Assistant Professor, Assistant Professor, Instructor, Instructor, Instructor, Associated Professor.
Find a frequency distribution for the above data.

b. Frequency distribution table for quantitative data:

خشتەی دابەش کردنی دووبارەیی بۆ داتای چەندیەتی

- Find the range: دۆزینەوەی مەودا

(بریتیە لە جیاوازی نێوان گەورەترین بەها(XL) وبچوکترین بەها(XS) لە کۆمەلێکدا وە ژمارە (1) بۆزیادەکرێت),

(يعرف بأنه فرق بين أكبر قيمة واصغر قيمة في المجموعة البيانات مضافا له عدد واحد ويرمز له ب(R))

$R=X_L - X_S +1$ X_L : **گەورەترین ژمارە لە ناو داتاکە, أكبر قيمة في المجموعة البيانات**

X_S : **بچوکترین ژمارە لە ناو داتاکە, اصغر قيمة في المجموعة البيانات**

- Find the number of classes: **أختيار عدد فئات التوزيع , دۆزینەوەی ژمارەی تویژەکان (پۆلەکان)**

بریتیە لە دیاریکردنی ژمارەی تویژەکان، نزیکردنەوەی ئەنجام لە ژمارەی تەواو(تحديد عدد فئات التوزيع، وفي هذه حالة يقرر النتائج الى اقرب عدد صحيح.)

n: ژمارەی تاکەکانی کۆمەلگا, حيث أن (n)تمثل عدد مفردات الكلية في مجموعة البيانات.

$m = 2.5 * \sqrt[4]{n}$

- Find the length of classes: دۆزینەوەی درێژی تۆێژ , ايجاد طول الفئة

بريته له برِی ماوه نێوان نزمترين رِادەی تۆێژ و بەرزترين رادەی تۆێژ (وهي مقدار مسافة ما بين الحد الادنى للفئة وحدها اعلى واذا رمزنا لطول الفئة بالرمز(L) فانه يمكن تحديد قيمتها من خلال الصيغة التالية)

$$L = \frac{R}{m}$$

كاتێ: (L) درێژی تۆێژ, طول الفئة

(R) مەودا, مدى للتوزيع

(m) ژمارەی تۆێژەكان , عدد الفئات التوزيع

Writing class limits: دياريكردنی رادەی تۆێژ , تحديد حدود الفئة

أ- نزمترين رِادەی تۆێژ(الحد الادنى للفئة): Lower bound of a class

ب- بەرزترين رادەی تۆێژ(الحد الاعلى للفئة): Upper bound of a class

a.For continuous variable: في حالة متغيرات مستمرة, لة حالةتی داتاكان لة جۆری بةردةوا بن

Lower limit (نزمترين رِادە)	Upper limit (بەرزترين رادە)
x_s	x_s+L
x_s+L	x_s+2L
x_s+2L	x_s+3L
⋮	⋮
x_s+(m-1)L	x_s+mL

b-For discrete variable: له حالەتی داتاكان له جۆری پچراو بن , في حالة البيانات المتقطعة

Lower limit (نزمترين رِادە)	Upper limit (بەرزترين رادە)
x_s	x_s+L -1
x_s+L	x_s+2L -1
x_s+2L	x_s+3L -1

⋮	⋮
x_s+(m-1)L	x_s+mL -1

Example:

The following data represent weight (30) children from a small town.

20, 10 , 8 .6 , 7 , 5.9 , 6 , 12, 8 , 14 , 5 , 9 , 10.5 , 25 , 16 , 19 , 20.9 , 7.8 , 15 , 18 , 24 , 9 , 7 , 15 , 16.9 , 11 , 8 , 26 , 17.6 , 21 , 10

Construct the frequency distribution table.

Solution:

1- **Find the range?**

$R = x_l - x_s + 1 = 26 - 5 + 1 = 22$

2- **Find the number of classes?**

$m = 2.5 * \sqrt[4]{n}$

$m = 2.5 * \sqrt[4]{30} = 5.6 \cong 6$

3- **Find the length of classes?**

$L = \frac{R}{m} = \frac{22}{6} = 3.66 \cong 4$

4- **Find frequencies of any classes?**

Classes	Frequency
5_9	9
9_13	7
13_17	5
17_21	5
21_25	2
25 _29	2
Total	30

Example: The following data represent persons' number of family in small town.

3, 5 ,8 ,10, 12, 2, 7, 5 , 11 , 9 , 5, 6, 13, 15, 12 , 4 , 5 , 4 , 3 , 5

Construct the frequency distribution table.

Solution:

1. **Find the range?**

$$R = x_l - x_s + 1 = 15 - 2 + 1 = 14$$

2. **Find the number of classes?**

$$m = 2.5 * \sqrt[4]{n}$$

$$m = 2.5 * \sqrt[4]{20} = 5.2 \cong 5$$

3. **Find the length of classes?**

$$L = \frac{R}{m} = \frac{14}{5} = 2.8 \cong 3$$

4. **Find frequencies of any classes?**

Classes	Frequency
2 _4	5
5 _7	7
8_10	3
11_13	4
14_16	1
Total	20

H. W:

The following data represent Length (30) children from a small town.

120, 110, 108.6, 107, 105.9, 106, 112, 108, 114, 105, 109, 116.5, 125, 116, 119, 120.9, 107.8, 115, 118, 124, 109, 107, 115, 116.9, 111, 108, 126, 117.6, 121, 110.

Construct the frequency distribution table.

Center of class(Mid point) مركز الفئة ,ناوەندی تۆپژ

Center of class: is the arithmetic mean for lower limit (L.L) and upper limit (U.L)

(بریتیە لە بەهای (x) کە دەکەوێتە نێوان بەرزترین ڕادە (U.L) و نزمترین رادەی (L.L) تۆپژەکان)(يمثل مركز الفئة قيمة من قيم المتغير العشوائي (X) التي تتوسط مسافة بين الحد الادنى والحد الاعلى للفئة، فاذا رمزنا للحد الادنى بالرمز(L.L) والحد الاعلى بالرمز(U.L) والمركز الفئة بالرمز(X_i).)

$$x_i = \frac{L.L + U.L}{2}$$

For example: find the Center of Classes from the following frequency table.

Classes	f_i	Center of class (x_i)

2 _4	2	$\frac{2+4}{2}=3$
4 _6	4	$\frac{4+6}{2}=5$
6_8	5	$\frac{6+8}{2}=7$
8_10	4	$\frac{8+10}{2}=9$
10_12	2	$\frac{10+12}{2}=11$

Relative frequency distribution: دابەش کردنی دووبارەیی ڕێژەیی ,التوزيع التكرارى النسبى

Rf : the ratio of frequency of classes to the total of frequencies

$$RF_i = \frac{f_i}{\sum_{i=1}^{n} f_i} \times 100$$

Example: from the following frequency table find Relative frequency distribution?

Classes	Frequency	$RF_i = \frac{f_i}{\sum_{i=1}^{n} f_i} \times 100$
2 _4	5	$\frac{5}{20} * 100 = 25$
5 _7	7	$\frac{7}{20} * 100 = 35$
8_10	3	$\frac{3}{20} * 100 = 15$
11_13	4	$\frac{4}{20} * 100 = 20$
14_15	1	$\frac{1}{20} * 100 = 5$

Total	$\sum_{i=1}^{n} f_i = 20$	%100

Cumulative Frequency Distribution: التكرارى المتجمع التوزيع, دابەشكردنى دووبارەيى كۆكراوەى

1-Ascending Cumulative Frequency Distribution: (ACF)

1- دابەشكردنى دووبارەيى كۆكراوەيى بەرزبۆوە, التوزيع التكرارى المتجمع الصاعد

ئەمەش كەلەكەبوونى دووبارەيى روون دەكاتەوە هەر لە تويژى يەكەمى خشتەكە تا دوا تويژەكەى ئەمەو دووبارەى كۆكراوە لەسەر بنچينەى سنووری بەرزى تويژەكان دیارى دەكات.(وهو التوزيع الژى يبين تراكم التكرارات ابتدأ من الفئه الاولى فى التوزيع و انتهاو بالفئه الاخيره منه، ويتم حساب التكرارات المتجمعه على اساس الحدود العليا للفئات و يرمز له بـ(ACF)

Example: from the following frequency table.

Find: Ascending cumulative frequency distribution (ACF)?

For continuous variable: في حالة متغير مستمر

Classes	f_i	ACF
5 _9	9	$f_1 = 9$
9 _	6	$f_1 + f_2 = 9 + 6 = 15$
13_	5	$f_1 + f_2 + f_3 = 9 + 6 + 5 = 20$
17_	6	$9 + 6 + 5 + 6 = 26$
21_	2	$9 + 6 + 5 + 6 + 2 = 28$
25 _ 29	2	$9 + 6 + 5 + 6 + 2 = 30$
Total	30	

Example: from the following frequency table:

Find Ascending Cumulative Frequency distribution (ACF)?

For discrete variable:- في حالة متغير متقطع

Classes	f_i	ACF
2 _4	5	$f_1 = 5$
5 _7	7	$f_1 + f_2 = 5 + 7 = 12$
8_10	3	$f_1 + f_2 + f_3 = 5 + 7 + 3 = 15$
11_13	4	$5 + 7 + 3 + 4 = 19$
14_16	1	$5 + 7 + 3 + 4 + 1 = 20$
Total	20	

2-Descending cumulative frequency distribution: (DCF)

2. دابه شکردنی دووبارەیی کۆ کراوه یی نزم بۆوە, التوزيع التكرارى المتجمع النازل

ئەمەش کەم بوونەوەی دووبارەیی رون دەکاتەوە کە لە تۆێژی یەکەمی خشتەکە دەست پێدەکات وبەدوا تۆێژ کۆتایی دێت هەژمارکردنی دووبارەیی کۆکراوەیی لەسەر بنچینەی سنوری نزمی تۆێژەکان دەبێت. وهو التوزيع الڕی يبين تناقص التكرارات ابتدأ بالفئه الاولى فى التوزيع و انتهاو بالفئه الاخيره منه، ويتم حساب التكرارات المتجمعه على اساس الحدود الدنيا للفئات و يرمز له بـ(DCF).

Example: from the following frequency table:

Find Descending (تنازلي) Cumulative Frequency Distribution (DCF).

For continuous variable: له حالەتی داتاکان له جۆری بەردەوام بن

Classes	f_i	DCF
5 _9	9	$n = 30$
9 _	6	$n - f_1 = 30 - 9 = 21$
13_	5	$21 - f_2 = 21 - 6 = 15$
17_	6	$15 - f_3 = 15 - 5 = 10$
21_	2	$10 - f_4 = 10 - 6 = 4$
25 _ 29	2	$4 - f_5 = 4 - 2 = 2$
Total	30	

Example: from the following frequency table:

Find Descending Cumulative Frequency Distribution (DCF).

For discrete variable:- له حالەتی داتاکان له جۆری پچراو بن

Classes	f_i	DCF
2 _4	5	$n = 20$
5 _7	7	$n - f_1 = 20 - 5 = 15$
8_10	3	$15 - f_2 = 15 - 7 = 8$
11_13	4	$8 - f_3 = 8 - 3 = 5$
14_16	1	$5 - f_4 = 5 - 4 = 1$
Total	20	

H. W1:

The height of 36 students (measured in centimeter) were noted and shown as follows.

170 ,180, 175, 165, 160, 155, 180, 190, 185, 170, 174, 178, 165, 169, 186,186, 179, 161, 171, 159, 168, 177, 164, 191, 140, 173, 181, 177, 173, 166, 162, 168, 184, 168, 158, 155 .

Find the following?

1. Frequency distribution Table?
2. Relative Frequency?
3. Descending cumulative frequency?
4. Ascending cumulative frequency?

H.W2 *:* In the following raw data the number of apple trees of 20 farmers:
29, 40, 50, 10, 20, 25, 50, 60, 71, 15, 20, 45, 55, 24, 69, 61, 33, 30, 31, 20
Construct a frequency distribution and find the following:

1. Frequency distribution Table?
2. Relative Frequency?
3. Center of Classes?

2- Data Graphical presentation. خستنەرووی هێلکاری داتاکان , العرض الهندسی للبیانات

a. Graphical presentation for qualitative data. خستنەرووی هێلکاری بۆ داتای جۆری (العرض الهندسی للبیانات النوعي)

1- Bar chart: ستونه هێلکارییەکان (الاشرطة البياني)

A graph that displays the characteristic of variable (year, month, city, etc.) on the horizontal axis and the frequency on the vertical axis the width of the bars are equal.

بریتیە لە کۆمەلێك راستەهیلی ئاسویی کە بنکەکەیان یەکسانە نوێنەرایەتی ئەودیاردەیە دەکات کە لەسەر بنچینەی ئەو ڕێکخراوە داتاکان ، بەرزیەکەشی ژمارەی داتاکانی دیاردەکەیە

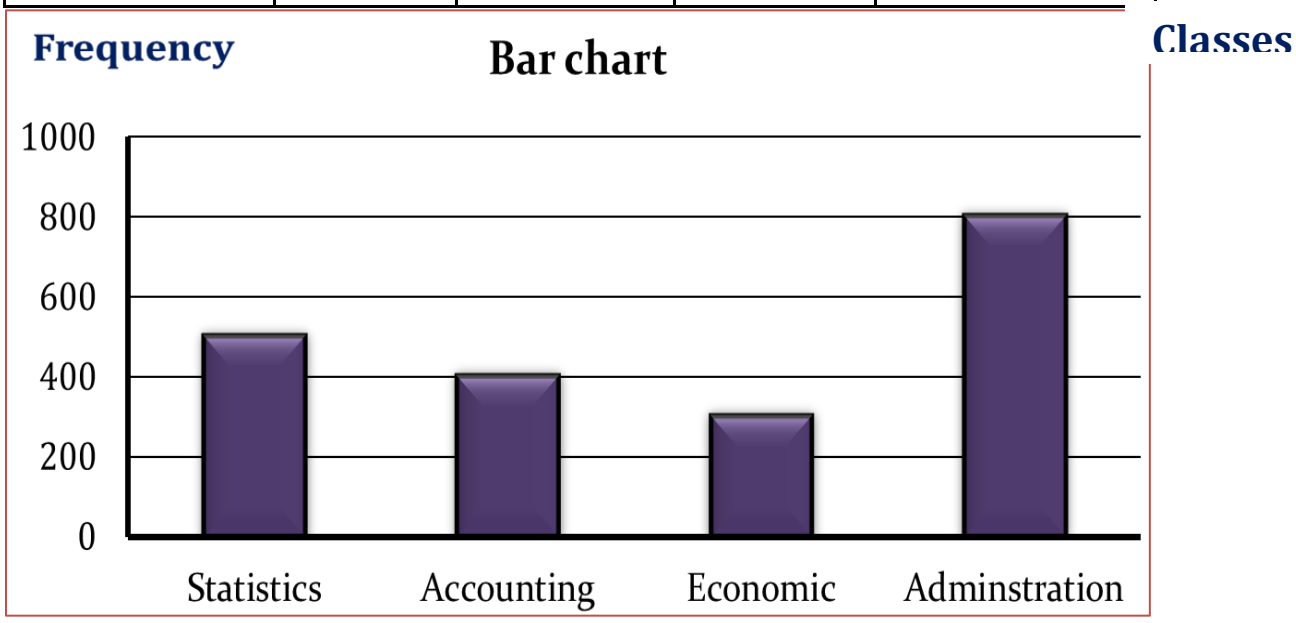
y - axis ⇒ Frequency ⇒ vertical (ستوونی)

x – axis ⇒ Classes ⇒ horizontal (ئاسۆیی)

Example: The following data shows the number of student of each department of Administration College.

Solution:

Department	Statistics	Accounting	Economic	Administration
No. of student	500	400	300	800



2- Pie chart: هێلکاری بازنەیی (الدائرة البيانية)

Is a circle divided into number of sectors the angle of pie chart for each sectors are calculated as follows:.

بریتیە لە شێوەیەکی ئەندازەیی بەکاردیت بۆ نوێنەرایەتی کردنی داتاکانی دیاردەکەم بەشێوەیەك بازنەکە بۆ چەند بەشێك دابەش دەکەم بەشێوەیەك کۆی رووبەری بەشەکان دەکاتە رووبەری بازنەکە وە بەمەبەستی دیاری کردنی گۆشەی هەریەك لەم بەشانە ئەم یاسایە بەکاردێنین

The angle of each sector (گۆشەی کەرت (زاوية القطاع $= \frac{f_i}{\sum_{i=1}^{n} f_i} \times 360^\circ$

Example: The following data shows the number of student of each department of Administration College.

Department	Statistics	Accounting	Economic	Administration
No. of student	500	400	300	800

Solution:

The angle of each sector $= \frac{f_i}{\sum_{i=1}^{n} f_i} \times 360^\circ$

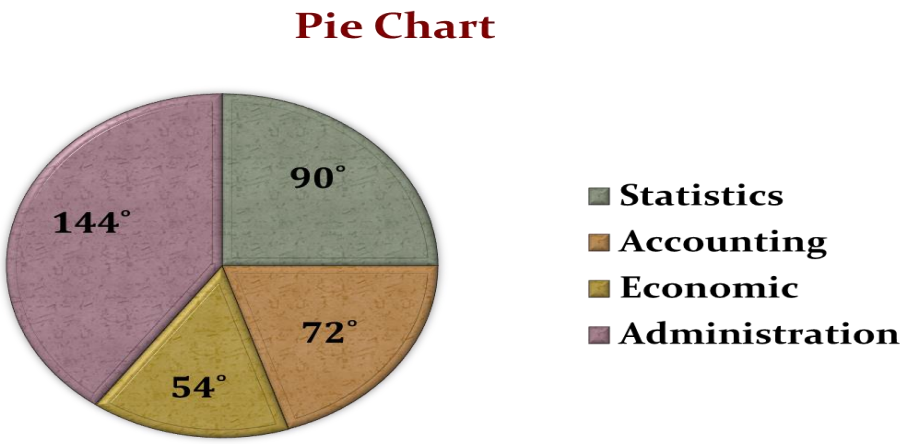
$\sum_{i=1}^{n} f_i = 2000$

The angle of Statistics $= \frac{f_1}{\sum_{i=1}^{n} f_i} \times 360^\circ = \frac{500}{2000} * 360^\circ = 90^\circ$

The angle of Accounting $= \frac{f_2}{\sum_{i=1}^{n} f_i} \times 360^\circ = \frac{400}{2000} * 360^\circ = 72^\circ$

The angle of Economic $= \frac{f_3}{\sum_{i=1}^{n} f_i} \times 360^\circ = \frac{300}{2000} * 360^\circ = 54^\circ$

The angle of Administration $= \frac{f_4}{\sum_{i=1}^{n} f_i} \times 360^\circ = \frac{800}{2000} * 360^\circ = 144^\circ$



Home Work:

From the following data:

FM, M, M, FM, M, FM, M, M, M, M, FM, M, FM, FM, FM, M

Find:

1. Frequency distribution table?
2. Bar chart?
3. Pie chart?

b. Graphical presentation for quantitative data. العرض الهندسی للبیانات الکمي

(خستنەرووی هێلکاری بۆ داتای چەندیەتی)

1. Frequency histogram: المدرج التكراری (پلیکانەی دووبارەی)

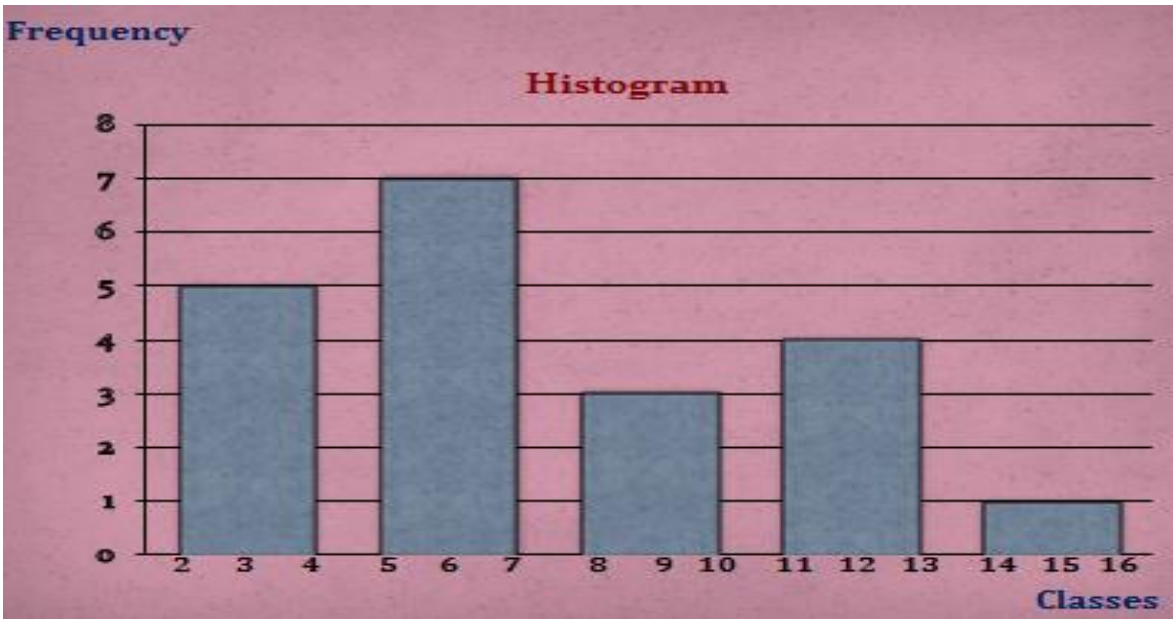
A graph that displays the classes on the horizontal axis and the frequencies (fi) on the vertical axis the frequency of each class is represented by vertical bar.

بریتیە لە کۆمەلێك لاکیشە کە یەکسان دەبیت بە درێژی توێژەکان وبەرزیشی یەکسان دەبیت بە دووبارەبووەکان بە جورێك لەدوخی داتاپچراوەکان لاکێشەکان پێکەوەنەلکاون بەلام لەدۆخی داتابەر دەوامەکان لاکێشەکان پێکەوەلکاون

(For Discrete data) في حالة المتغيرات المتقطعة ((لە حالەتی داتاکان لە جۆری پچراو بن

Example: presenting this data in frequency histogram

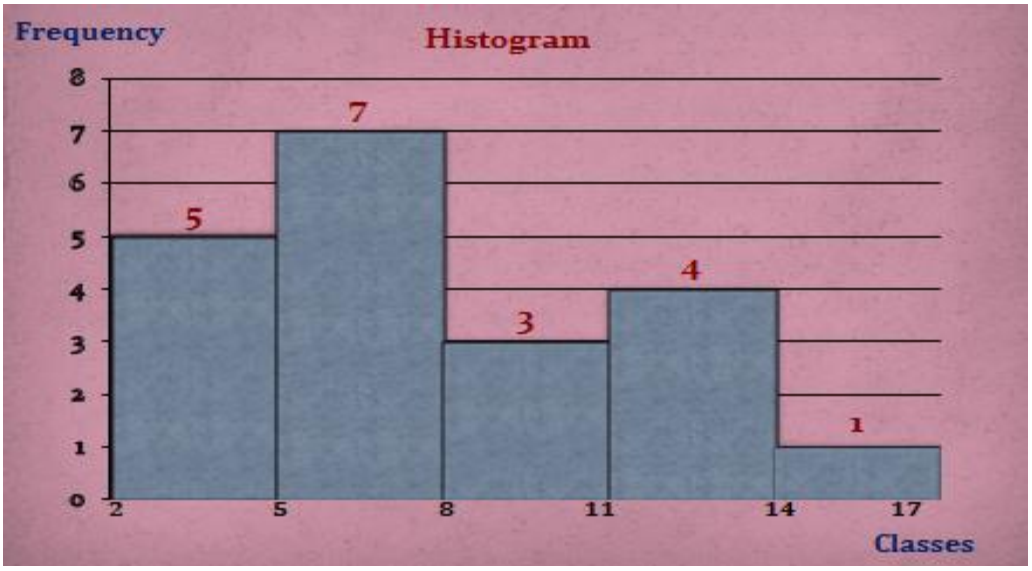
Classes	f_i
2 _4	5
5 _7	7
8_10	3
11_13	4
14_16	1



(For Continuous data) (له حالەتی داتاکان له جۆری بەردەوام بوون) فی حاله المتغيرات المستمره

Example: presenting this data in frequency histogram

Classes	f_i
2 _5	5
5 _8	7
8_11	3
11_14	4
14_17	1



2-Frequency polygon: المضلع التكراری (هیلە راستی دووبارەیی)

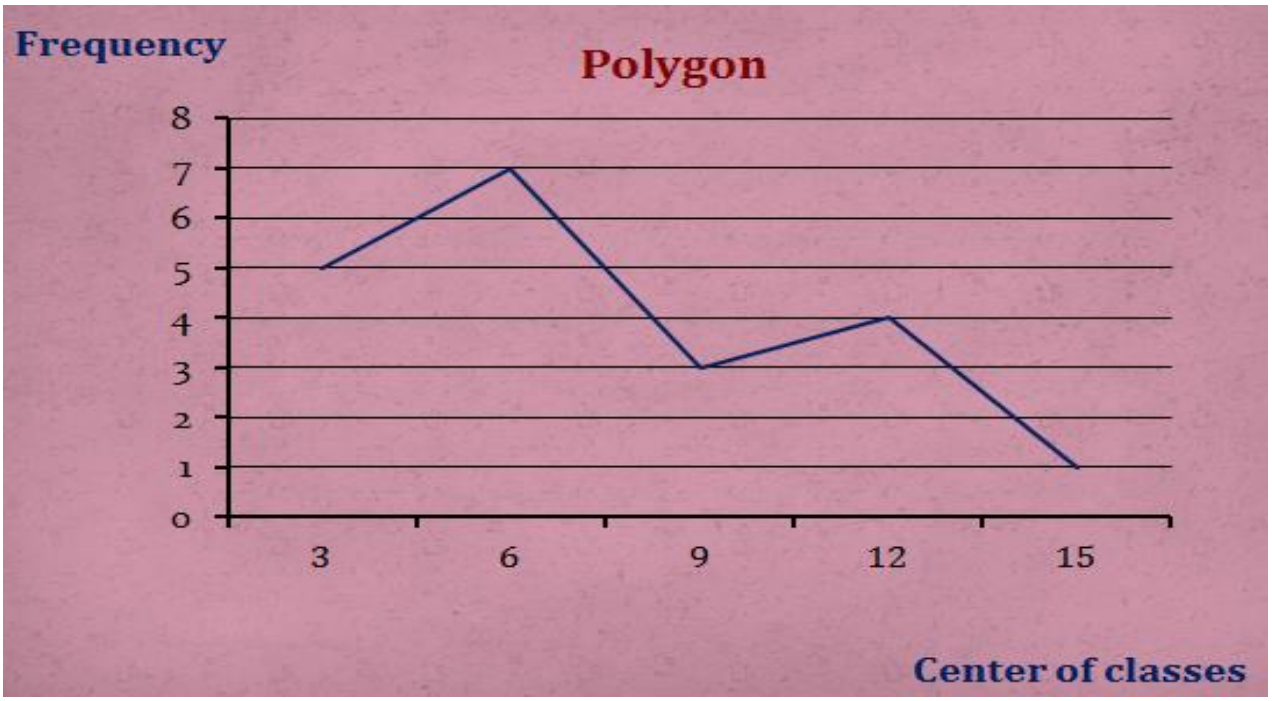
A graph that display the mid points of classes (x_i) on the horizontal axis and frequencies (fi) on the vertical axis the points are connected by lines.

بریتیە لە ژمارەیەك هیلی راست لە نێوان خالەکان بەجۆرێك کە ناوەندە تۆێژەکان لەسەر تەوەری ئاسویی دیاری دەکرێت و دووبارەکان لەسەر تەوەرەی ستوونی دیاری دەکرێت.

Example: draw a frequency polygon to illustrate the following frequency distribution.

Classes	Fi	x_i
2 _4	5	3
5 _7	7	6
8_10	3	9
11_13	4	12
14_16	1	15

Solution:



Home Work: draw a frequency polygon to illustrate the following frequency distribution.

Classes	f_i
5 – 9	9
9 – 13	6
13 – 17	6
17 – 21	5
21 – 25	2
25 – 29	2

Chapter three "3"
Summation

Σ- Notation هێمای کۆکردنەوەی (Σ)

هێمای (Σ) بریتیە لە پیتێکی ئەغریقی کە ئاماژە بە کردەی کۆکردنەوە دەکات (Sigma) ،

بۆ نمونە $\sum_{i=1}^{n} X_i$ بەم شێوەیە دەخوێندرێتەوە (سەرجەمی X_i ، لە یەك بۆ n)

لەسەر ئەم بنچینەیەدا دەتوانرێت گوزارشت بە زنجیرەی بڕەکان بکرێت کە بریتیە لە : $X_1 , X_2 ,\ldots, X_n$

1. $\sum_{i=1}^{n} x_i = x_1 + x_2 + \cdots + x_n$ سەرجەمی بەهای داتای زنجیرەییەکان

2. $\sum_{i=1}^{n} x_i^2 = x_1^2 + x_2^2 + \cdots + x_n^2$ سەرجەمی دووجای بەهای داتای زنجیرەییەکان

3. $(\sum_{i=1}^{n} x_i)^2 = (x_1 + x_2 + \cdots + x_n)^2$ دووجای سەرجەمی بەهای داتای زنجیرەییەکان

4. $\sum_{i=1}^{n} \frac{1}{x_i} = \frac{1}{x_1} + \frac{1}{x_2} + \cdots + \frac{1}{x_n}$

5. $\frac{1}{\sum_{i=1}^{n} x_i} = \frac{1}{x_1 + x_2 + \cdots + x_n}$

6. $\sum_{i=1}^{n} \sqrt{x_i} = \sqrt{x_i} + \sqrt{x_2} + \cdots + \sqrt{x_n}$

7. $\sqrt{\sum_{i=1}^{n} x_i} = \sqrt{x_1 + x_2 + \cdots + x_n}$

8. $\sum_{i=1}^{n} x_i y_i = x_1 y_1 + x_2 y_2 + \cdots + x_n y_n$

Example : From the following data:

$x_i = 2,\ 4,\ 5,\ 8,\ 3$

$y_i = 1, 2, 3, 2, 3$

Find:

1. $\sum_{i=1}^{5} x_i$ 2. $\sum_{i=1}^{5} y_i$ 3. $\sum_{i=1}^{5} x_i^2$ 4. $\sum_{i=1}^{5} y_i^2$ 5. $\left(\sum_{i=1}^{5} x_i\right)^2$ 6. $\left(\sum_{i=1}^{5} y_i\right)^2$

7. $\sum_{i=1}^{5} \frac{1}{x_i}$ 8. $\sum_{i=1}^{5} \frac{1}{y_i}$ 9. $\frac{1}{\sum_{i=1}^{5} x_i}$ 10. $\frac{1}{\sum_{i=1}^{5} y_i}$ 11. $\sum_{i=1}^{5} \sqrt{x_i}$ 12. $\sqrt{\sum_{i=1}^{5} x_i}$

13. $\sum_{i=1}^{5} x_i y_i$ 14. $\sum_{i=2}^{4} x_i$ 15. $\sum_{i=3}^{4} x_i y_i$

Solution:

1. $\sum_{i=1}^{5} x_i = x_1 + x_2 + x_3 + x_4 + x_5 = 2 + 4 + 5 + 8 + 3 = 22$

2. $\sum_{i=1}^{5} y_i = ?$

3. $\sum_{i=1}^{5} x_i^2 = x_1^2 + x_2^2 + x_3^2 + x_4^2 + x_5^2 = 2^2 + 4^2 + 5^2 + 8^2 + 3^2 = 118$

4. $\sum_{i=1}^{5} y_i^2 = ?$

5. $\left(\sum_{i=1}^{5} x_i\right)^2 = (x_1 + x_2 + x_3 + x_4 + x_5)^2 = (2 + 4 + 8 + 5 + 3)^2 = 22^2 = 484$

6. $\left(\sum_{i=1}^{5} y_i\right)^2 = ?$

7. $\sum_{i=1}^{5} \frac{1}{x_i} = \frac{1}{x_1} + \frac{1}{x_2} + \frac{1}{x_3} + \frac{1}{x_4} + \frac{1}{x_5} = \frac{1}{2} + \frac{1}{4} + \frac{1}{5} + \frac{1}{8} + \frac{1}{3} = \frac{169}{120} = 1.41$

8. $\sum_{i=1}^{5} \frac{1}{y_i} = ?$

9. $\frac{1}{\sum_{i=1}^{5} x_i} = \frac{1}{x_1 + x_2 + x_3 + x_4 + x_5} = \frac{1}{2 + 4 + 5 + 8 + 3} = \frac{1}{22} = 0.045$

10. $\frac{1}{\sum_{i=1}^{5} y_i} = ?$

11. $\sum_{i=1}^{5} \sqrt{x_i} = \sqrt{2} + \sqrt{4} + \sqrt{5} + \sqrt{8} + \sqrt{3} = 10.2$

12. $\sqrt{\sum_{i=1}^{5} x_i} = \sqrt{2 + 4 + 5 + 8 + 3} = 4.69$

13. $\sum_{i=1}^{5} x_i\, y_i = x_1y_1 + x_2y_2 + x_3y_3 + x_4y_4 + x_5y_5$

$$= (2)(1) + (4)(2) + (5)(3) + (8)(2) + (3)(3) = 50$$

14. $\sum_{i=2}^{4} x_i = ?$

15. $\sum_{i=3}^{4} x_i\, y_i = ?$