الأكاديمية العربية الدولية

Arab International Academy

محاضـــــرة بعنـــوان

أساسيـات التحليل الإحصائي للبيانات واختبار الفرضيات

يلقيها الدكتور : أحمد محمد

- أستاذ مساعد جامعي
- خبير التحليل الاحصائي للبيانات والاستبيانات وتصميم التجارب

اليوم الجمعة FRI

تاريـــخ 2023/5/19

التاسعة مساءا 9:00 توقيت مكة المكرمة

السادسة مساءا 6:00 بتوقيت غرينتش


تحليل البيانات
باستخدام SPSS
استخدام SPSS
في تحليل البيانات
التحليل
الحاسب
الحاسب
التحليل
احتراف مهنة
تحليل البيانات
استخدام برنامج
حاسب آلي

Lecture One Outline

- What is Statistics and Why do we need it?
- Introduction to statistics (population, sample)
- Branches of Statistics
- Variables types.
- Define variables.
- What is SPSS.
- The SPSS Environment.
- Define a hypothesis.
- Five-step hypothesis-testing procedure.
- Null and Alternative Hypotheses.
- Type I and Type II errors.
- Power of test.
- One-tailed and a two-tailed test of hypothesis.
- P-value.
- One-Sample Tests

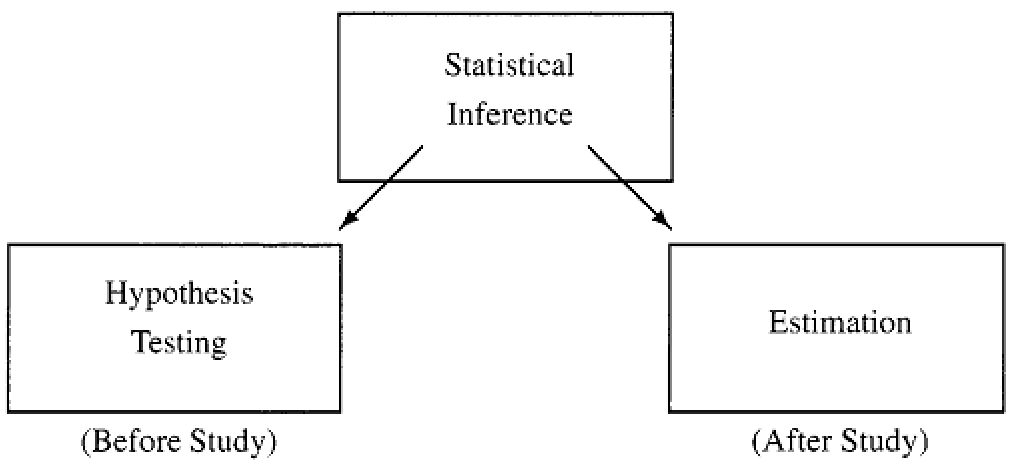
- **After studying this lesson you will be able to:**
- **• Construct a frequency distribution**
- **• Calculate and interpret four measures of central location: mode, median, arithmetic mean, and geometric mean**
- **• Apply the most appropriate measure of central location for a frequency distribution**
- **• Apply and interpret four measures of spread: range, interquartile range, standard deviation, and confidence interval (for mean)**
- **Outline of lecture**
- **Introduction to statistics**
- **Some Basic Concepts,**
- **Population,**
- **Sample,**
- **Types of variables,**
- **Characteristics of Sigma (summation ∑)**
- **Sampling and Statistical Inference)**

- **Statistical terms**
- ***Statistics , data , Biostatistics,***
- **Descriptive and inferential statistics**
- ***Variable ,Population ,Sample***
- **Discrete and Continuous data**
- **Central value and dispersion**

Why Study Statistics?

Why is statistics required in so many majors?

- The **first** reason is that numerical information is everywhere.
- A **second** reason for taking a statistics course is that statistical techniques are used to make decisions that affect our daily lives. That is, they affect our personal welfare.
- A **third** reason for taking a statistics course is that the knowledge of statistical methods will help y… made and gi… how they a…
- ه البحثيه



- طبقا للعديد من الاحصائيات من المنتدى الاقتصادى العالمى و **Indeed** وقناة **CNN** وغيرها سوف تكون الوظائف الاكثر طلبا ودخلا
- مطور تطبيقات **Applications Developer**
- مخترق اخلاقى **Ethical Hacker**
- محلل بيانات **Data Analyst** (البيانات هى نفط المستق
- امن وحماية المعلومات **Cyber Security**
- مطور برمجيات **Programs Developer**
- محلل أبحاث السوق **Market Research Analyst**
- اختصاصي بيانات **Data Specialist**
- مصمم ويب **Web Designer**
- مبرمج موقع **Site Programmer**
- اخصائى نانوتكنولوجى
- مهندس برمجيات **Software Engineer**
- صانع ومحلل أكواد**Coder**
- مدير قاعدة بيانات **atabase Administrator**
- مصمم واقع افتراضي **rtual reality Designer**
- الطاقة البديلة
- الطباعة ثلاثية الابعاد
- المخطط المالى

حجم البيانات فى الدقيقة الواحدة

اى ما يعادل اذا تم حفظها على CD

مهمتى معك :سوف اجعلك تفكر كمحلل بيانات

Data don't sleep

1. In the " data age ".. " data don't sleep "..
2. In the latest "data never ***Sleeps***" report, there are amazing statistics of what happens in the data world every minute:

- Every minute: 4,497,420 Google search is done.
- Every minute: 4,500,000 videos are watched on Youtube.
- Every minute: 511,200 tweet is posted on Twitter.
- Every minute: 188,000,000 emails are sent.
- Every minute: 231,840 calls are made via Skype.
- Every minute: 55,140 photos are posted on Instagram.
- Every minute: 277,777 "story" is posted on Instagram.
- Every minute: The American people alone consume 4,416,720 gb online.
- Every minute: 1,389 reservations are made via Airbnb website.
- Every minute: 9,772 flights are booked through Uber.
- Every minute: $ 162,037 transfers are made via venmo money transfer platform.
- Every minute: 18,100,000 text messages are sent.
- Every minute: 390,030 apps are uploaded.
- Every minute: 694,444 hours of videos are watched on Netflix.

?What is biostatistics

Biostatistics provides a framework for the analysis of .data
Through the application of statistic principles to the biologic sciences, biostatisticians are able to methodically distinguish between true differences among observations and random variations caused by .chance alone

Meaning of Statistics

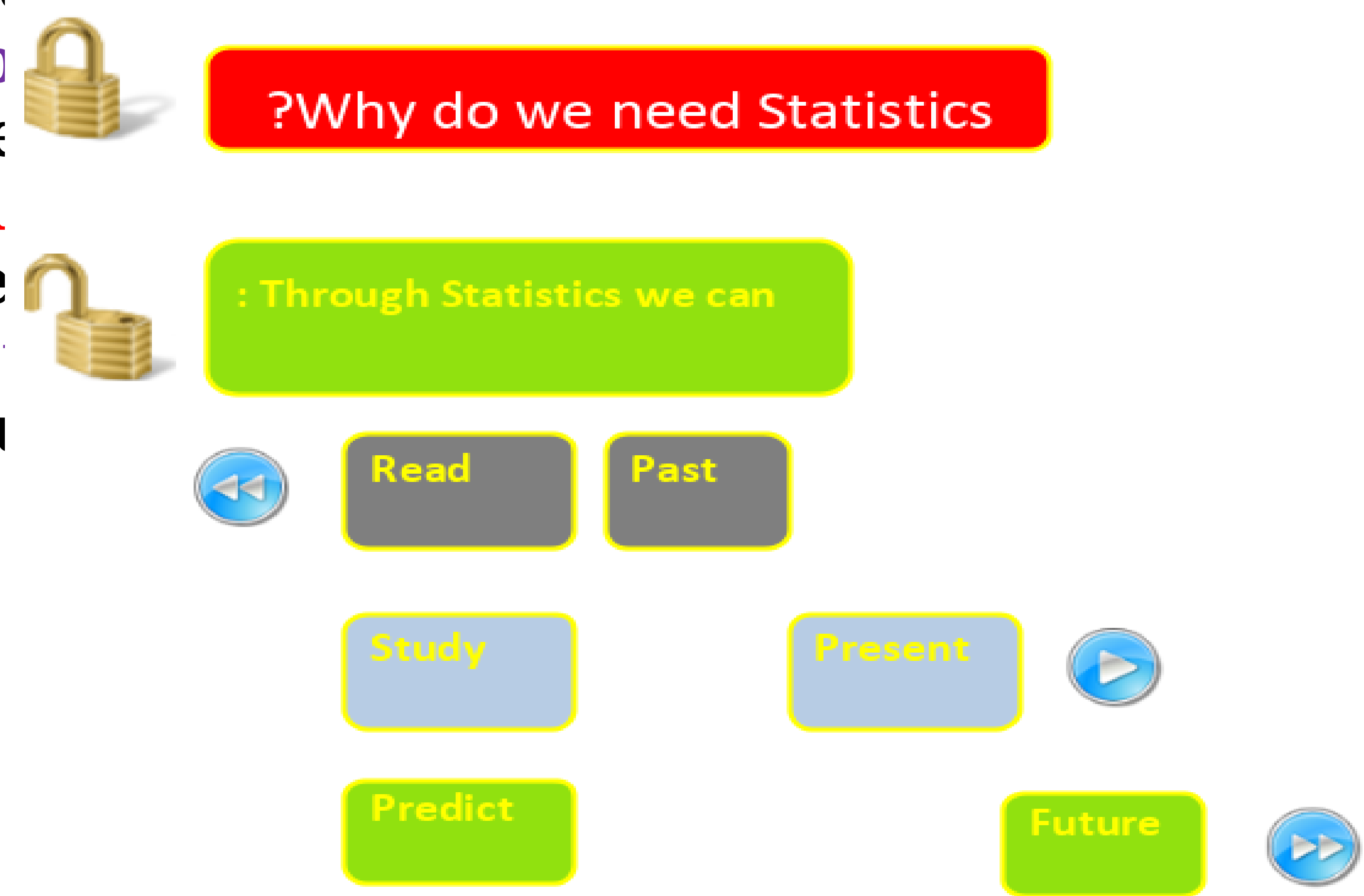
- **IS the art of learning from data. OR**
- A collection of numerical information is called **statistics** (plural).
- **Statistics** is a way to get information from data.
- **Statistics**
- Data Information
- **Statistics is the science of Learning from Data.**
- **The term statistics, derived from the word state, was used to refer to a collection of facts of interest to the state.**
- **Statistics is defined as a branch of mathematics or science that deals with**

Collecting, Organizing, Presenting, Analyzing and Interpretation of data to assist in making more effective decisions.

- **It deals with all aspects of this, including the planning of data collection in terms of the design of surveys and experiments.**

Why Study Statistics? Or Why is statistics required in so many majors?

- The **first** reason is that numerical information is everywhere.
- A **second** reason for taking a statistics course is that statisti... affect o... ...nal welfare
- A **third** ... the knowle... unders... better u...



- **In the early 20th century, two of the most important areas of applied statistics were population biology and agriculture.**
- **Nowadays the ideas of statistics are everywhere. Public health and medical research,**

  Marketing and quality control , Education, Accounting, Economics, Meteorological forecasting, Polling and surveys, Sports, Insurance, Social, and All research that makes any claim to being scientific. (Tasting Tea)

Branches of Statistics

- **Biostatistics or Biometry. *Biostatistics* can be defined as the application of the mathematical tools used in statistics to the fields of biological sciences *and* medicine.**
- **Mathematical Statistics, Economical statistics and Social statistics**

KINDS or TYPES OF STATISTICS

1- Descriptive Statistics = Data Visualization

- **consists of methods for organizing, displaying, and describing data by using tables, graphs, and summary measures.**
- **OR** Methods of organizing, summarizing, and presenting data in an informative way.

2- Inferential Statistics

- **consists of methods that use sample results to help make decisions or predictions about a population.**
- **OR The drawing of inferences (decision) about a body of data when only a part of the data is observed.**

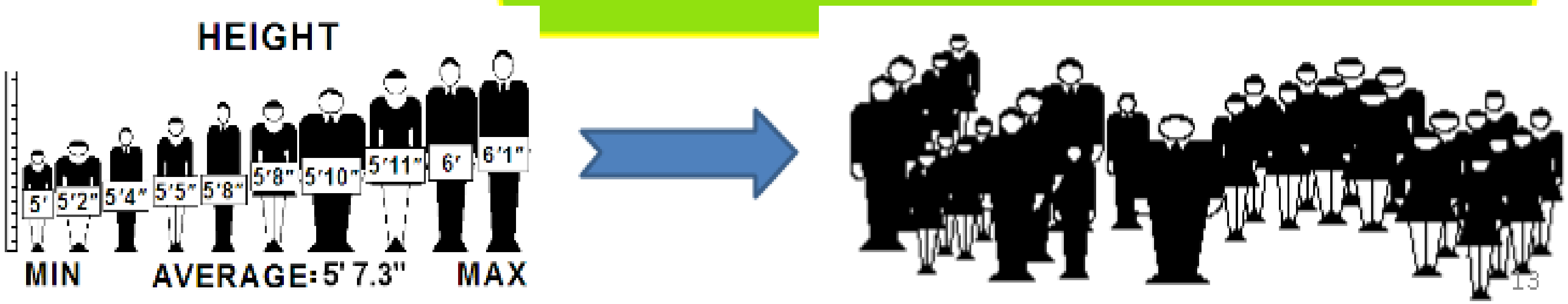
What is the Difference between Descriptive and Inferential Statistics?

Descriptive

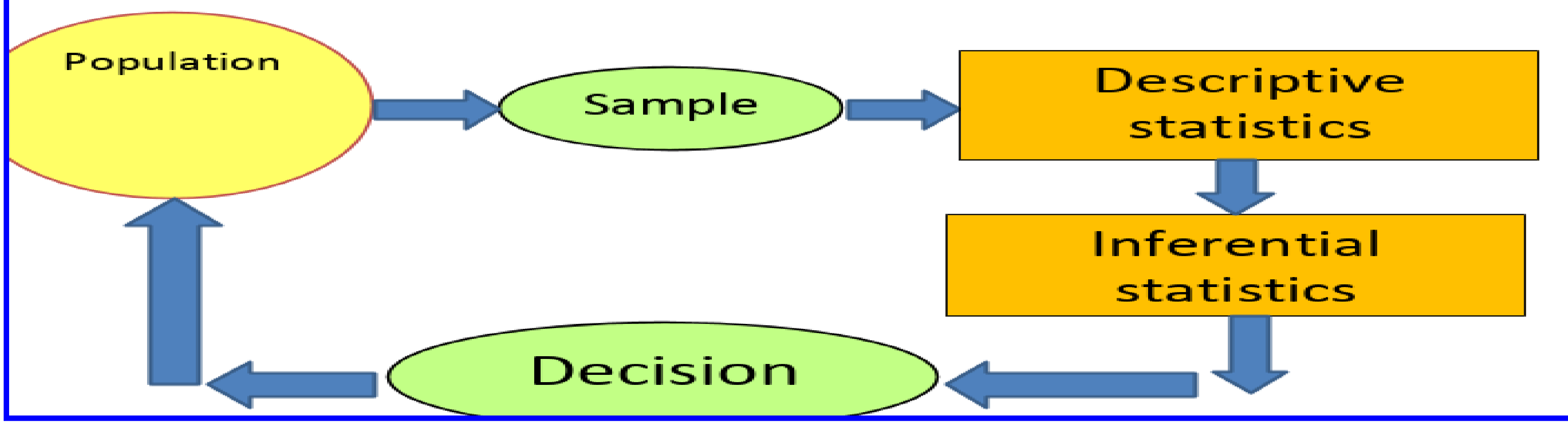
Through Descriptive Statistics we just describe
""“what we have

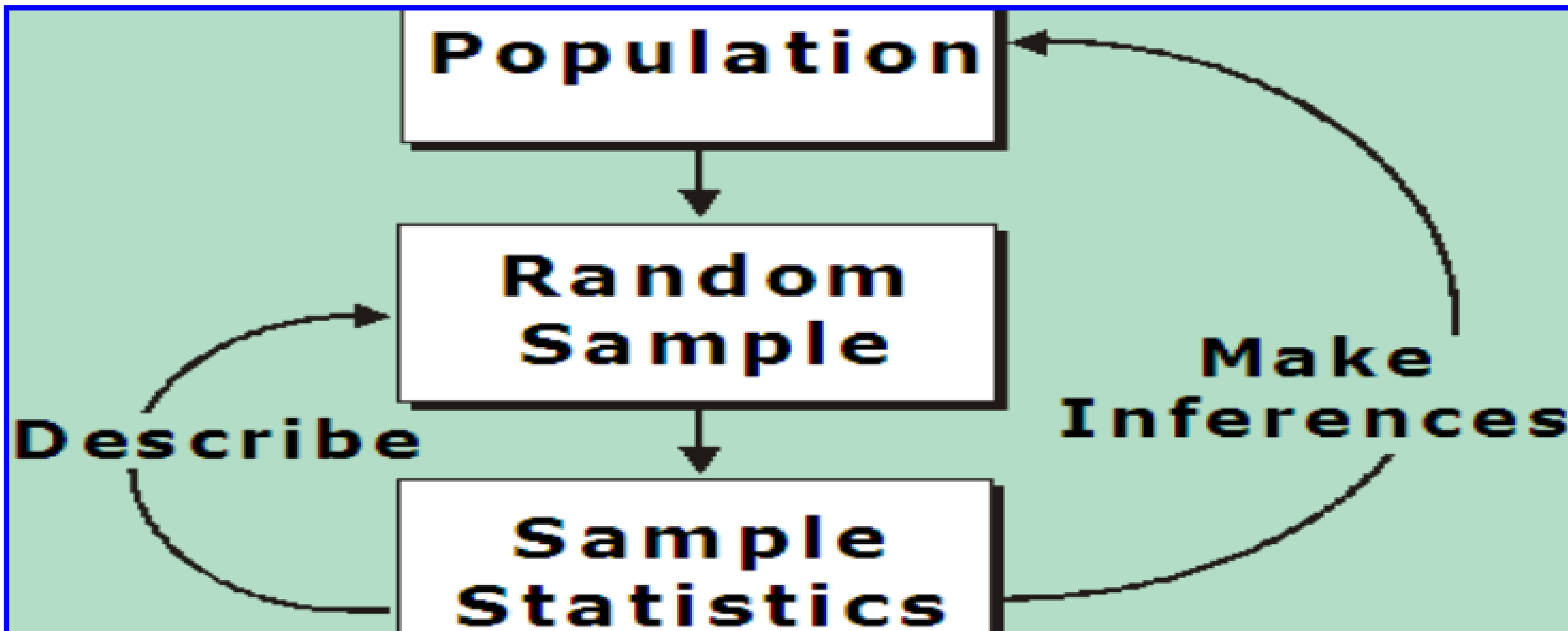
Inferential

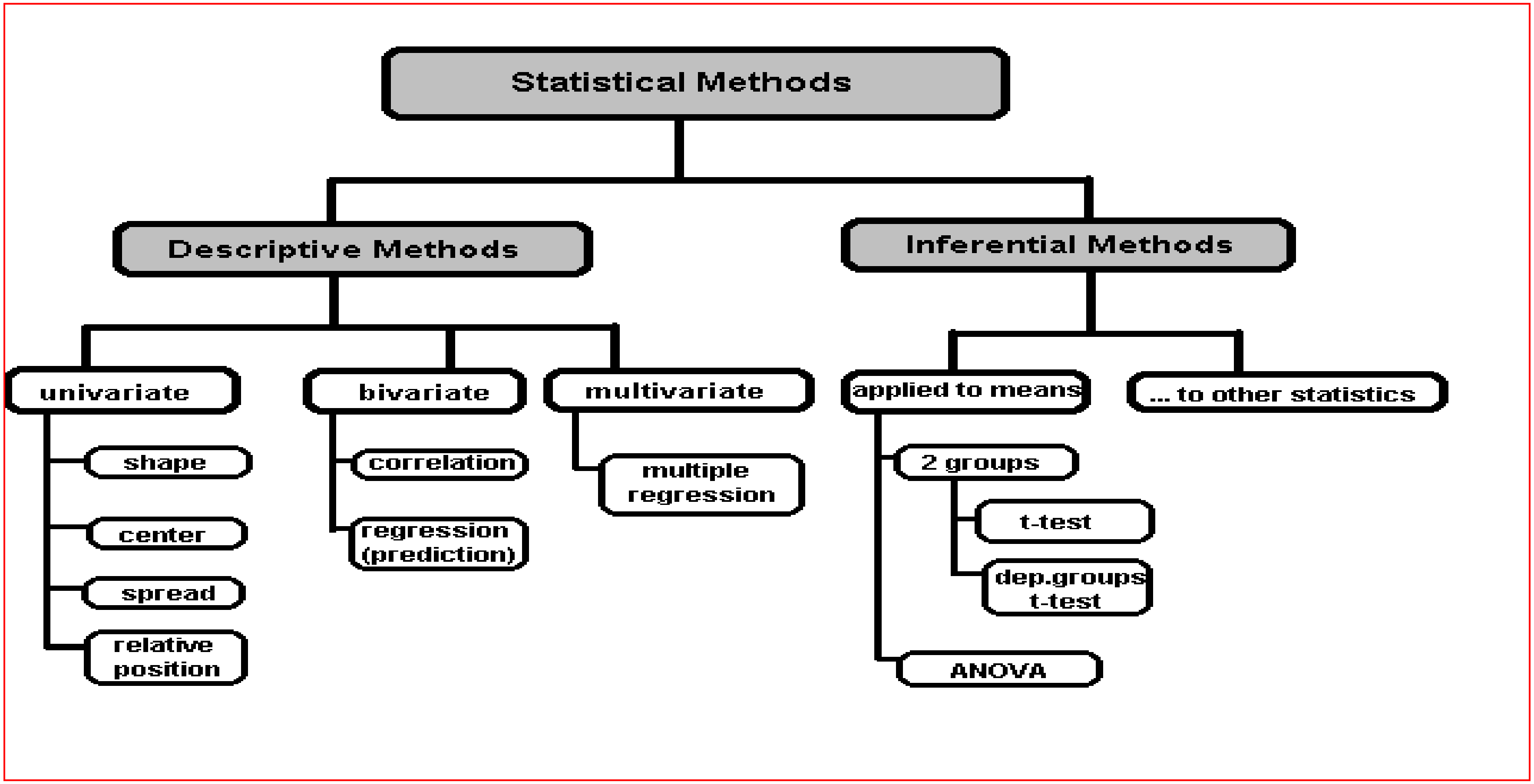
Through Inferential Statistics we can use what
we have to “draw a picture” about what
.we don’t have

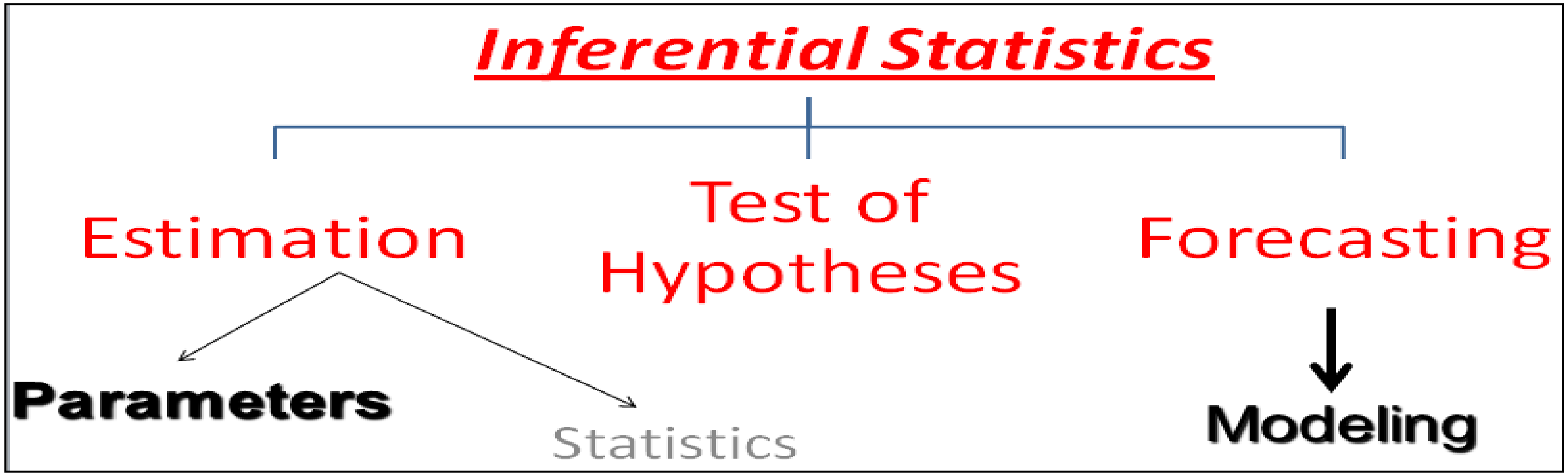


How can the Inferential Statistics draw a picture” about what ?we don’t have






Statistical Methods
Descriptive Methods
Inferential Methods
univariate
bivariate
multivariate
applied to means
... to other statistics
shape
center
spread
relative position
correlation
regression (prediction)
multiple regression
2 groups
t-test
dep.groups t-test
ANOVA


Inferential Statistics
Estimation
Test of Hypotheses
Forecasting
Parameters
Statistics
Modeling

The Development of Statistics

- Historically, descriptive statistics appeared before inferential statistics.
- Censuses were taken as long ago as Roman times.
- Over the centuries, records of such things as births, deaths, marriages, and taxes led naturally to the development of descriptive statistics.
- Inferential statistics is a newer arrival.
- Major developments began to occur with the research of Karl Pearson (1857–1936) and Ronald Fisher (1890–1962), who published their findings in the early years of the twentieth century.
- Since the work of Pearson and Fisher, inferential statistics has evolved rapidly and is now applied in a myriad of fields.

- **Descriptive and Inferential Statistics**
- **When analysing data, such as the marks achieved by 100 students for a piece of coursework, it is possible to use both descriptive and inferential statistics in your analysis of their marks.**
- **Typically, in most research conducted on groups of people, you will use both descriptive and inferential statistics to analyse your results and draw conclusions.**
- **Typically, there are two general types of statistic that are used to describe data:**

1- Measures of central tendency: We can describe this central position using a number of statistics, including the mode, median, and mean.

2- Measures of spread: To describe this spread, a number of statistics are available to us, including the range, quartiles, absolute deviation, variance and standard deviation.

- **When we use descriptive statistics it is useful to summarize our group of data using a combination of tabulated description (i.e., tables), graphical description (i.e., graphs and charts) and statistical commentary (i.e., a discussion of the results).**
- **What are the limitations of descriptive statistics?**
- **Descriptive statistics are limited in so much that they only allow you to make summations about the people or objects that you have actually measured.**
- **You cannot use the data you have collected to generalize to other people**

- **Inferential Statistics**
- **It is not feasible to measure all exam marks of all students in the whole of the UK so you have to measure a smaller sample of students (e.g., 100 students), which are used to represent the larger population of all UK students. Properties of samples, such as the mean or standard deviation, are not called parameters, but statistics.**
- **Inferential statistics are techniques that allow us to use these samples to make generalizations about the populations from which the samples were drawn. It is, therefore, important that the sample accurately represents the population.**
- **The process of achieving this is called sampling. Inferential statistics arise out of the fact that sampling naturally incurs sampling error and thus a sample is not expected to perfectly represent the population.**
- **The methods of inferential statistics are**

(1) the estimation of parameter(s) and

(2) testing of statistical hypotheses.

- **What are the limitations of inferential statistics?**
- **First, and most important limitation, which is present in all inferential statistics, is that you are providing data about a population that you have not fully measured, and therefore, cannot ever be completely sure that the values/statistics you calculate are correct. Remember, inferential statistics are based on the concept of using the values measured in a sample to estimate/infer the values that would be measured in a population; there will always be a degree of uncertainty in doing this.**
- **The second limitation is connected with the first limitation. Some, but not all, inferential tests require the user (i.e., you) to make educated guesses (based on theory) to run the inferential tests. Again, there will be some uncertainty in this process, which will have repercussions on the certainty of the results of some**

Key Statistical Concepts…

- A **population** (**universe**) is the collection of all **items or things** under consideration
- OR **the total amount of "THINGS"**
- **The word population or statistical population** is used for all the individuals or objects on which we have to make some study.
- Example: All the children in the primary schools will make a population.
- The population may contain living or non-living things. The entire lot of anything under study is called population. All the fruit trees in a garden, all the patients in a hospital and all the cattle in a cattle form are examples of population in different studies.
- Two kinds of populations: ***Finite*** and ***Infinite population.***
- **1- Finite Population:** also called a **Countable Population**
- A population is called finite if it is possible to count its individuals.
- **Example:** The number of vehicles crossing a bridge every day, the number of births per years and the number of words in a book are finite populations.

The number of units in a finite population is denoted by N. Thus N is the size of the population.

2- Infinite Population: or Uncountable

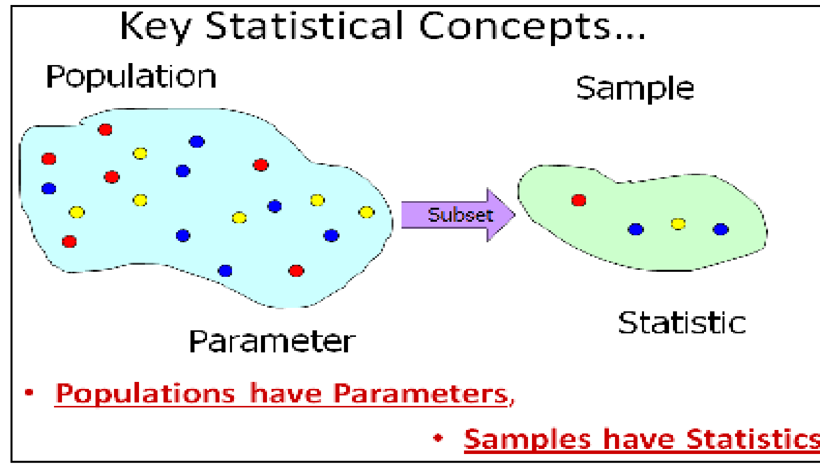
- Sometimes it is not possible to count the units contained in the population.
- Such a population is called infinite or uncountable. Let us suppose that we want to examine whether a coin is true or not.
- The number of germs in the body of a patient of malaria is perhaps something

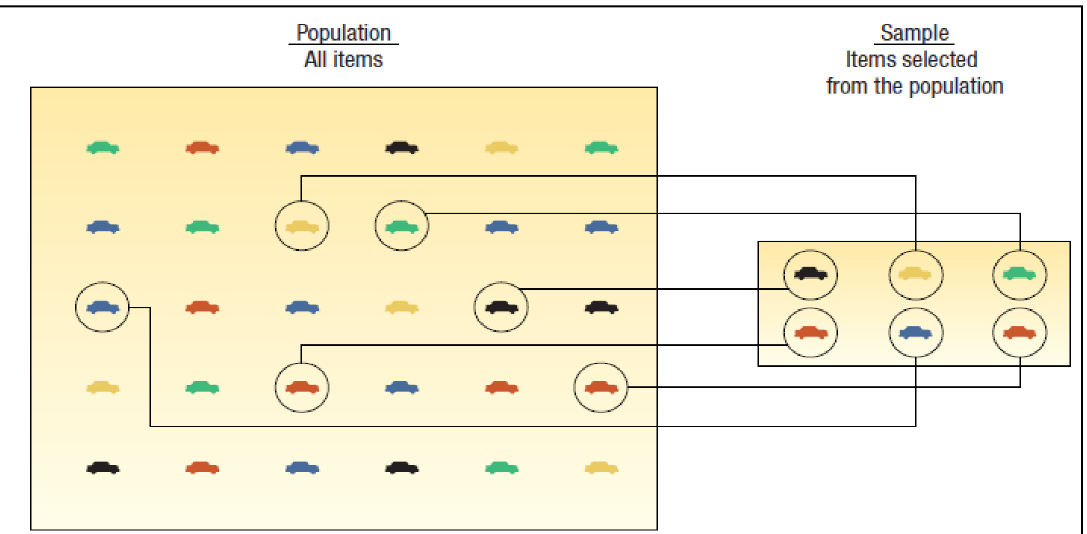
- A **parameter** is a summary measure that describes a characteristic of the entire population. It is fixed inside the same population.

Problem: can't study/survey whole population, especially infinite population

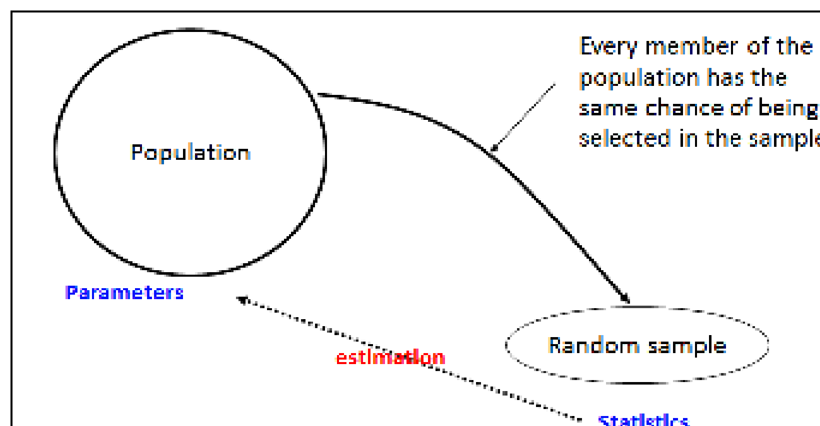
Solution: Use a <u>Sample</u> which is subset, selected from population

- A **sample** is a portion of the population selected for analysis
  - A **statistic** is a summary measure computed from a sample to describe a characteristic of the population





The relationship between a sample and a population is portrayed below.
For example, we wish to estimate the mean miles per gallon (MPG) of KIA cars. Six cars are selected from the population.
The mean MPG of the six is used to estimate MPG for the population.



Why Sampling?

1-Get information about large populations

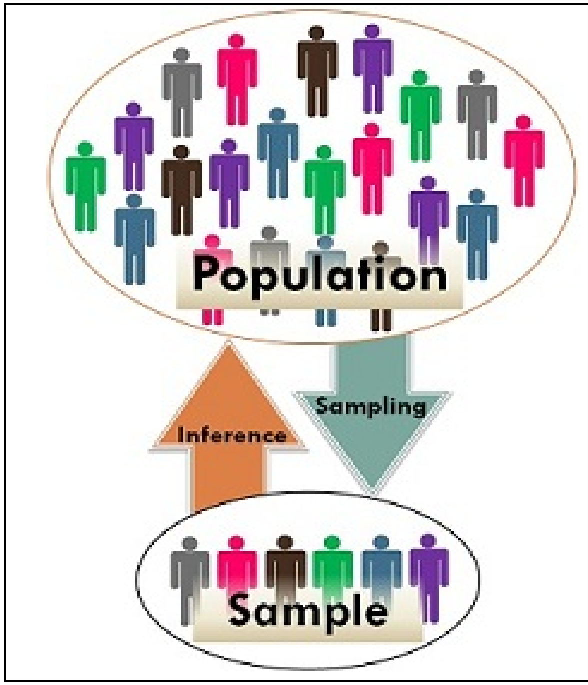
2- Less costs

3- Less field time

4- More accuracy i.e. Can Do A Better Job of Data Collection

5- When it's impossible to study the whole population

Statistical inference is the procedure by which we reach a conclusion about a population on the basis of the information contained in a sample that has been drawn from that population



Sample should be *representative* of the target population so you can *generalize* to population

Random sampling

All members of population have equal chance of being selected

Roll dice, flip coin, draw from hat

Types of Sampling Methods

Non-Probability Sampling -- Items included are chosen without regard to their probability of occurrence.

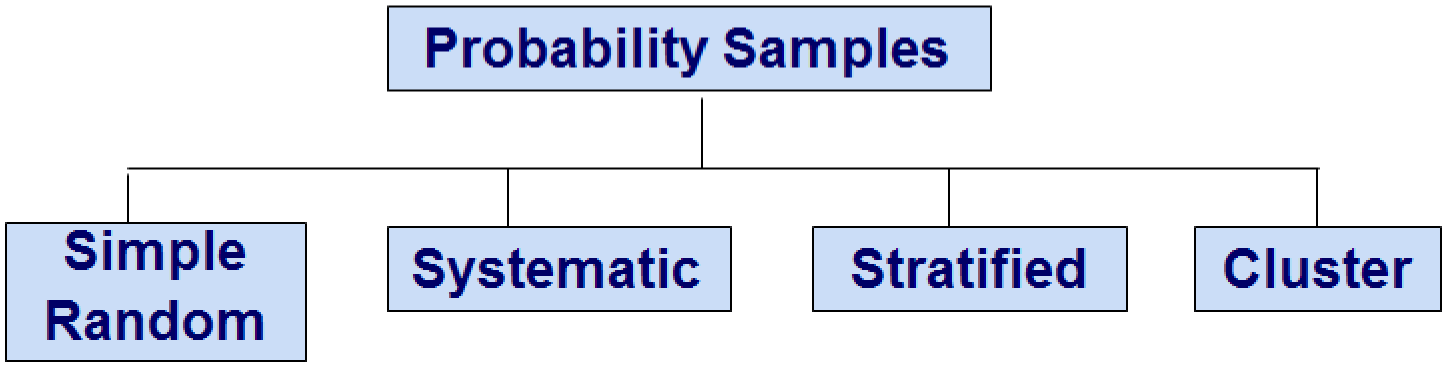
i. Judgment
ii. Quota
iii. Chunk
iv. Convenience

Probability Sampling – Items are chosen based on a known probability. Let N=size of the population and n=desired sample size

v. With replacement -- Prob. of each item and any round =(1/N)
vi. Without replacement -- Prob. of each item =(1/N), 1/(N-1), ...1/[N-(n-1)]

1- Simple Random Sampling
2- Stratified Random Sampling
3- Cluster Sampling
4- Systematic Sampling
5- Representative Sampling (Can be stratified random or quota sampling)
6- Convenience or Haphazard Sampling
7- Sampling with Replacement vs. Sampling without Replacement.

Items in the sample are chosen based on known probabilities



What is the Difference between Statistic and Parameters?

What is the difference between
? a **Statistic** and a **Parameter**

Statistic

A Statistic is a characteristic or measure obtained by
.using the data values from a Sample

Parameter

A parameter is a characteristic or measure obtained by
using the data values from a specific population

Comparison Chart between Statistics and

BASIS FOR COMPARISON	POPULATION	SAMPLE
Meaning	Population refers to the collection of all elements possessing common characteristics, that comprises universe.	Sample means a subgroup of the members of population chosen for participation in the study.
Includes	Each and every unit of the group.	Only a handful of units of population.
Characteristic	Parameter	Statistic
Data collection	Complete enumeration or census	Sample survey or sampling
Focus on	Identifying the characteristics.	Making inferences about population.

BASIS FOR COMPARISON	PARAMETER	STATISTICS
Meaning	Parameter refers to a measure which describes population.	Statistic is a measure which describes a fraction of population.
Numerical value	Fixed and Unknown	Variable and Known
Statistical Notation	μ = Population Mean	$\bar{x}$ = Sample Mean
	σ = Population Standard Deviation	s = Sample Standard Deviation
	P = Population Proportion	$\hat{p}$ = Sample Proportion
	X = Data Elements	x = Data Elements
	N = Size of Population	n = Size of sample
	ρ = Correlation coefficient	r = Correlation coefficient

weight of females aged 22 years or older in India. The researcher obtains the average weight of 54 kg, from a random sample of 40 females.

Solution: In the given situation, the statistics is the average weight of 54 kg, calculated from a simple random sample of 40 females, in India while the parameter is the mean weight of all females aged 22 years or older.

Example : A researcher wants to estimate the average amount of water consumed by male teenagers in a day. From a simple random sample of 55 male teens the researcher obtains an average of 1.5 litres of water.

Solution: In this question, the parameter is the average amount of water consumed by all male teenagers, in a day whereas the statistic is the average 1.5 litres of water consumed in a day by male teens, obtained from a simple random sample of 55 male teens.

Research Study

A ***research study*** is a scientific study of a phenomenon of interest.

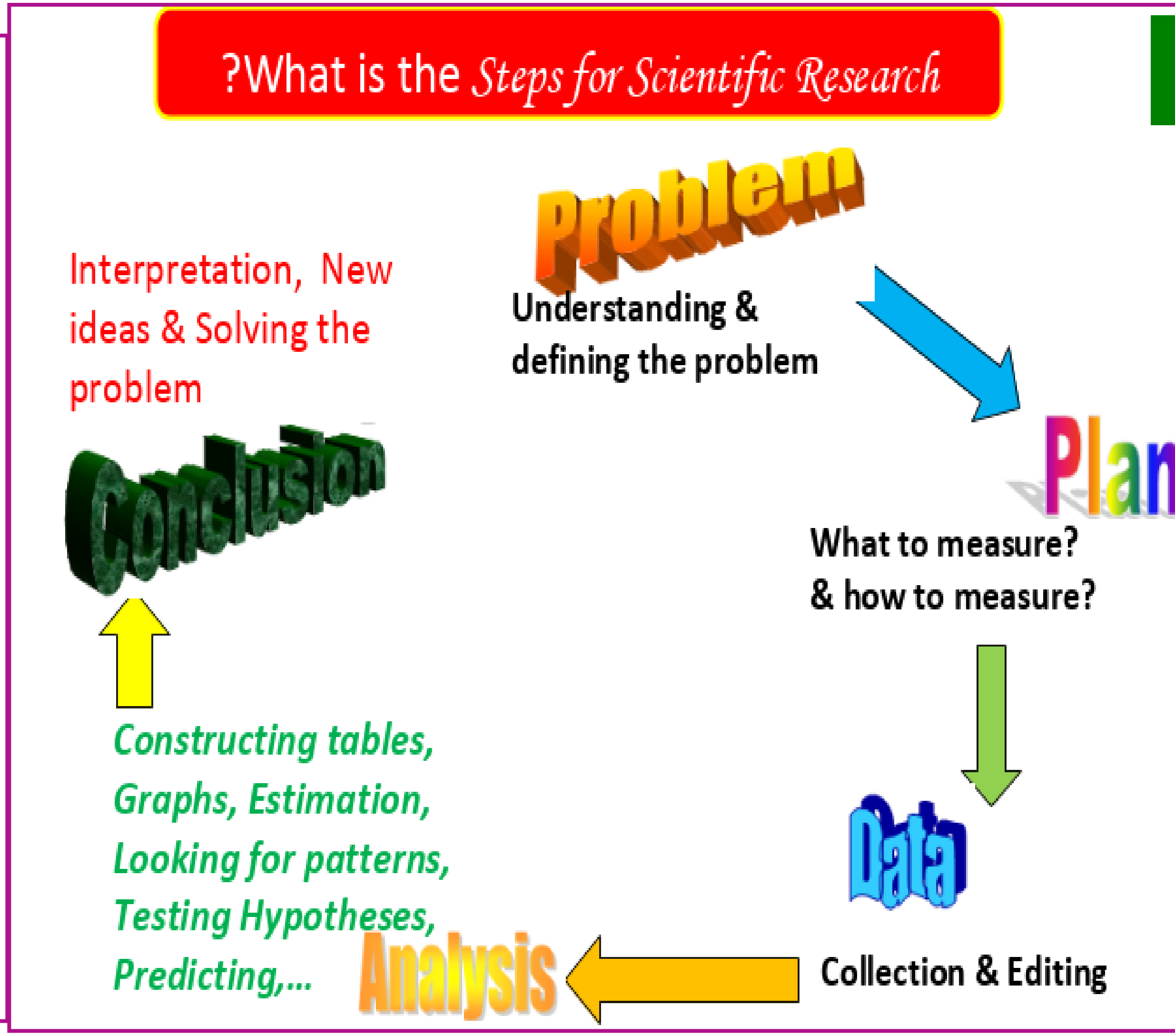
Planning and designing of experiment or survey

Data collection

3. Data analysis using statistical tools

Interpretation

5. Presentation of valid conclusions



What is DATA

- **Data (singular): The value of the variable associated with one element of a population or sample. This value may be a number, a word, or a symbol.**
- **Data (plural): The set of values collected for the variable from each of the elements belonging to the sample.**
- **Experiment: A planned activity whose results yield a set of data.**
- **Parameter: A numerical value summarizing all the data of an entire population.**
- **Statistic: A numerical value summarizing the sample data.**
- **Variable: A characteristic about each individual element of a population or sample.**
- **Whether you are conducting routine surveillance, investigating an outbreak, or conducting a study, you must first compile information in an organized manner. One common method is to create a line list or line listing. Table 2.1 is a typical line listing from an epidemiologic investigation of an apparent cluster of hepatitis A**
- **The line listing** is one **type of epidemiologic database**, and is organized like a spreadsheet with rows and columns.
- Typically, **each row** is called a ***record or observation*** and represents one person or case of disease.
- **Each column** is called a ***variable*** and contains information about one characteristic of the individual, such as race or date of birth. The first column or variable of an epidemiologic database usually contains the person's name,

Table 2.1 Line Listing of Hepatitis A Cases, County Health Department, January — February 2004

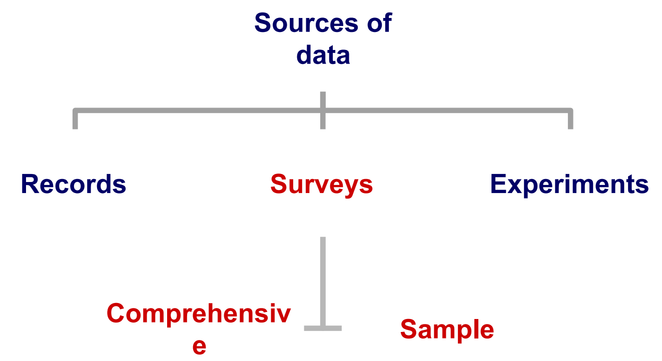
ID	Date of Diagnosis	Town	Age (Years)	Sex	Hosp	Jaundice	Outbreak	IV Drugs	IgM Pos	Highest ALT*
01	01/05	B	74	M	Y	N	N	N	Y	232
02	01/06	J	29	M	N	Y	N	Y	Y	285
03	01/08	K	37	M	Y	Y	N	N	Y	3250
04	01/19	J	3	F	N	N	N	N	Y	1100
05	01/30	C	39	M	N	Y	N	N	Y	4146
06	02/02	D	23	M	Y	Y	N	Y	Y	1271
07	02/03	F	19	M	Y	Y	N	N	Y	300
08	02/05	I	44	M	N	Y	N	N	Y	766
09	02/19	G	28	M	Y	N	N	Y	Y	23
10	02/22	E	29	F	N	Y	Y	N	Y	543
11	02/23	A	21	F	Y	Y	Y	N	Y	1897
12	02/24	H	43	M	N	Y	Y	N	Y	1220
13	02/26	B	49	F	N	N	N	N	Y	644
14	02/26	H	42	F	N	N	Y	N	Y	2581
15	02/27	E	59	F	Y	Y	Y	N	Y	2892
16	02/27	E	18	M	Y	N	Y	N	Y	814
17	02/27	A	19	M	N	Y	Y	N	Y	2812
18	02/28	E	63	F	Y	Y	Y	N	Y	4218
19	02/28	E	61	F	Y	Y	Y	N	Y	3410
20	02/29	A	40	M	N	Y	Y	N	Y	4297

Types of Variables

Look again at the variables (columns) and values (individual entries in each column) in Table 2.1. If you were asked to summarize these

Sources of data

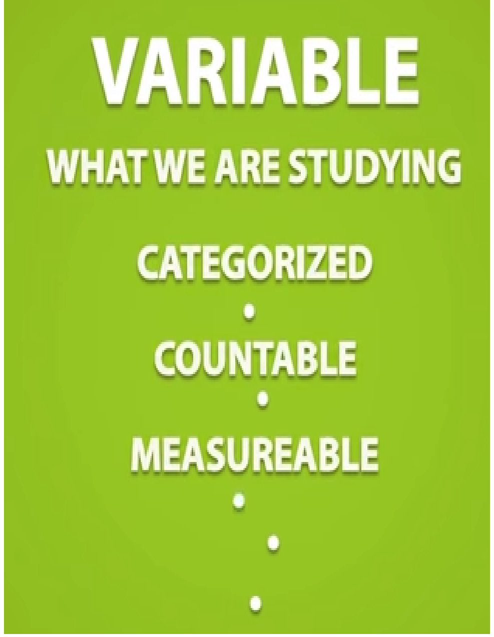
- **Before collection of data , a decision maker needs to:**
  - Prepare a clear and concise statement of purpose.
  - Develop a set of meaningful measurable specific objective.
  - Determine the type of analyses needed.
  - Determine what data is required.
- **Primary Data Collection**
  - Experimental Design
  - Conduct Survey
  - Observation (focus group)

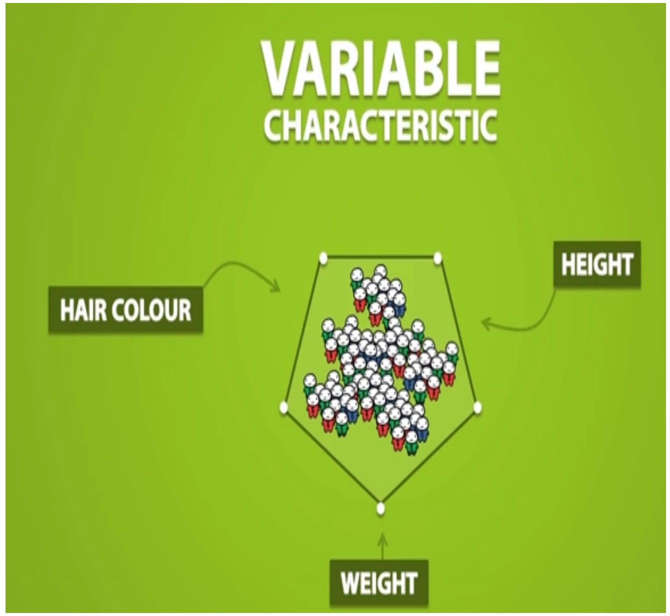


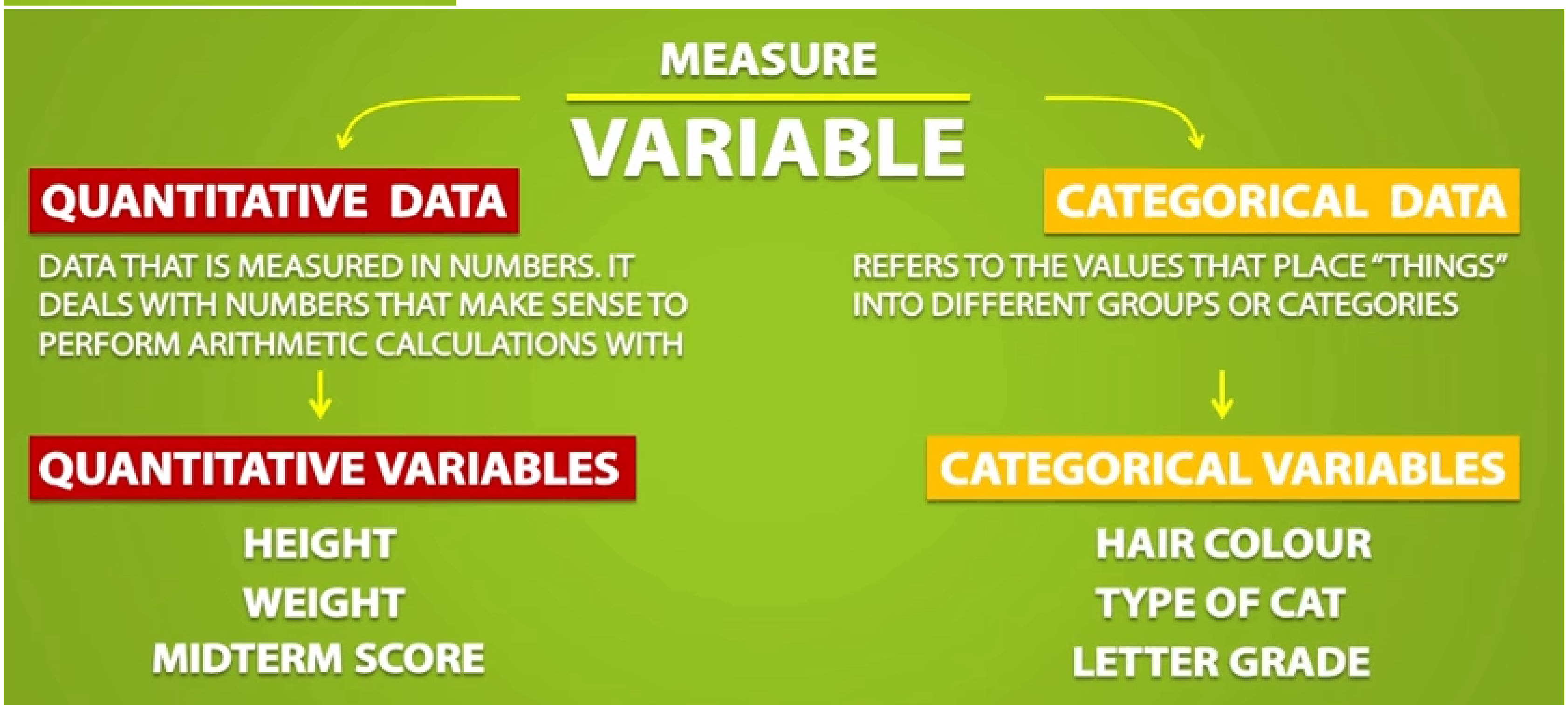
- **Secondary Data Compilation/Collection**
  - Mostly governmental or industrial, but also individual sources
  - Internet

Data are usually available from one or more of the following sources:

Routinely Kept Records
Surveys
Experiments
Reports


VARIABLE
WHAT WE ARE STUDYING
CATEGORIZED
COUNTABLE
MEASUREABLE


VARIABLE
CHARACTERISTIC
HAIR COLOUR
HEIGHT
WEIGHT


MEASURE
VARIABLE
QUANTITATIVE DATA
DATA THAT IS MEASURED IN NUMBERS. IT DEALS WITH NUMBERS THAT MAKE SENSE TO PERFORM ARITHMETIC CALCULATIONS WITH
QUANTITATIVE VARIABLES
HEIGHT
WEIGHT
MIDTERM SCORE
CATEGORICAL DATA
REFERS TO THE VALUES THAT PLACE "THINGS" INTO DIFFERENT GROUPS OR CATEGORIES
CATEGORICAL VARIABLES
HAIR COLOUR
TYPE OF CAT
LETTER GRADE

Types of Data

- There are Two types of data (or numbers): constants and variables.

1. Constants

- A *constant*, as its name suggests, is something that does not vary or change (or that may not be susceptible to variation or change).
- **OR** Any quantity which can assume only one value is called constant.
- A constant is usually denoted by first letter of alphabet e.g. a, b, c etc.

Example:

- Example of constants are $\pi = 3.14159$ and $\mathbf{e} = 2.71828$.
- we could keep the temperature of a room constant at 35° C during an experiment. In this case, temperature stops being a variable.
- **2-Variable or random variable:**
- A measure quantity which can vary from time to time, place to place, person to person is called variable.
- Variable are usually denoted by capital letters such as X, Y, Z etc.
- Random Variable – Values obtained are not controlled by the researcher (theoretically values differ from item to item)
- Example e.g. height, weight, ages, prices etc.
- Diastolic blood pressure, heart rate, the heights of adult males, the weights of preschool children, and the ages of patients seen in a dental clinic

Variable

A variable is defined as a characteristic of the participants or situation for a given study that has different values in that study.

A variable must be able to vary or have different values or levels.

- **For example, gender is a variable because it has two levels, female or male.**
- **Age is a variable that has a large number of values.**
- **Type of treatment/intervention (or type of curriculum) is a variable if there is more than one treatment or a treatment and a control group.**
- **Number of days to learn something or to recover from an ailment are common measures of the effect of a treatment and, thus, are also variables.**
- **Similarly, amount of mathematics knowledge is a**

- **Types of Variable**
- **All experiments examine some kind of variable(s).**
- **A variable is not only something that we measure, but also something that we can manipulate and something we can control for.**
- **To understand the characteristics of variables and how we use them in research, this guide is divided into three main sections. First, we illustrate the role of dependent and independent variables. Second, we discuss the difference between experimental and non-experimental research. Finally, we explain how variables can be characterised as either categorical or continuous.**
- **Dependent and Independent Variables**
- **An independent variable, sometimes called an experimental or predictor variable, is a variable that is being manipulated in an experiment in order to observe the effect on a dependent variable, sometimes called an outcome variable.**
- **Example : Dependent Variable: Test Mark (measured from 0 to 100)**
- **Independent Variables: Revision time (measured in hours) Intelligence (measured using IQ score)**
- **The dependent variable is simply that, a variable that is dependent on an independent variable(s). For Therefore, the aim of the tutor's investigation is to examine whether these independent variables - revision time and IQ - result in a change in the dependent variable, the students' test scores. However, it is also worth noting that whilst this is the main aim of the experiment, the tutor may also be interested to know if the independent variables - revision time and IQ - are also connected in some way.**
- **In the section on experimental and non-experimental research that follows, we find out a little more about the nature of independent and dependent variables.**

Types of variables

Quantitative variables
Or Numerical variables

Qualitative variables
Or Categorical or
Attribute variables

Quantitative continuons

Quantitative diescrete

OR

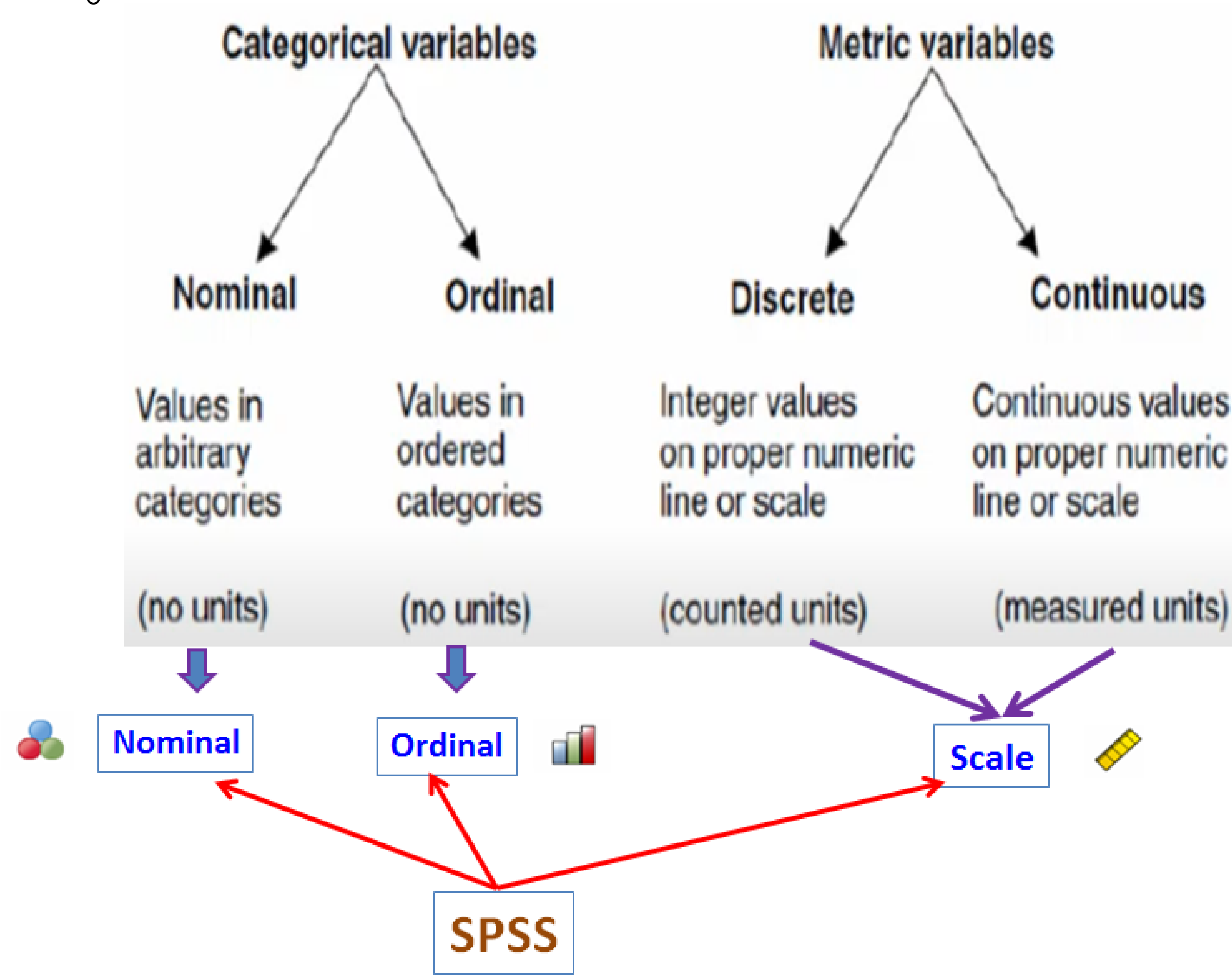
Quantitative Interval

Quantitative Ratio

Qualitative nominal

Qualitative ordinal

Types of variables According to Level of Measurement



An algorithm to help to identify variable type
خوارزمية للمساعدة في تحديد نوع المتغير

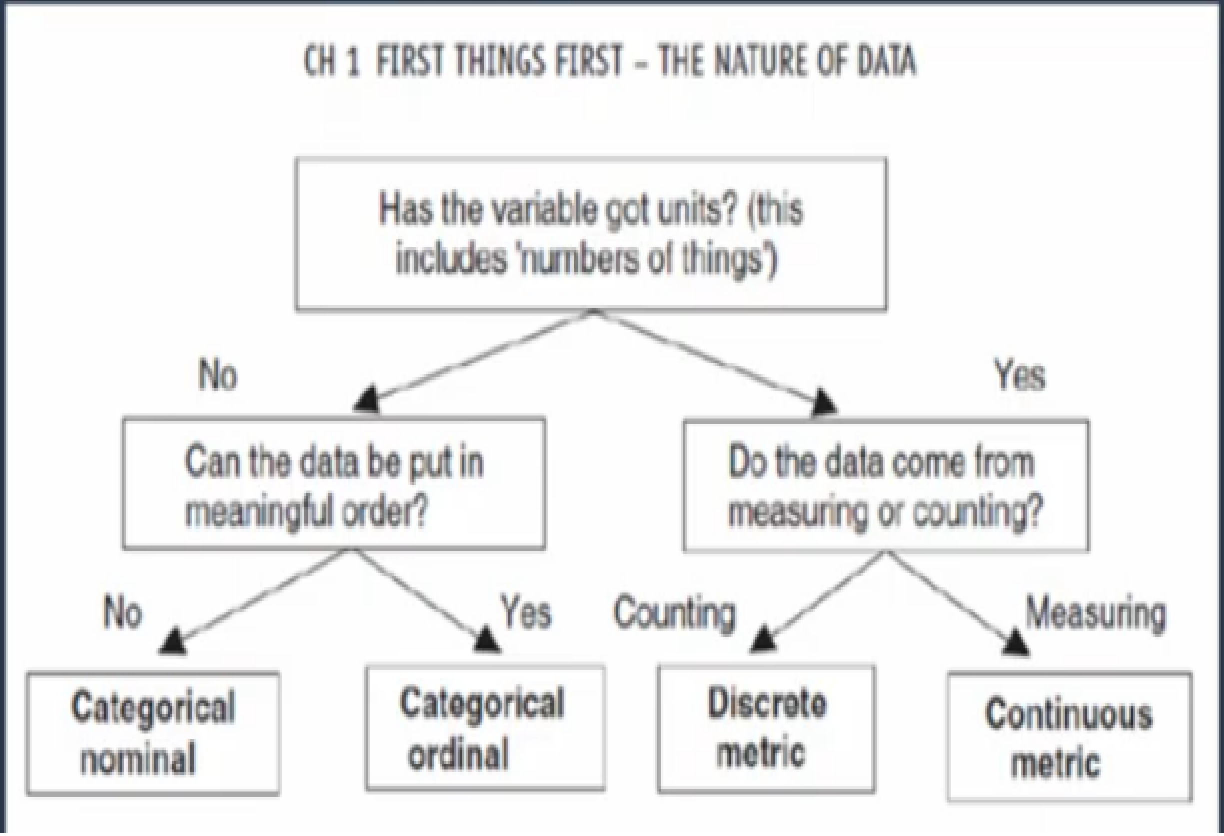
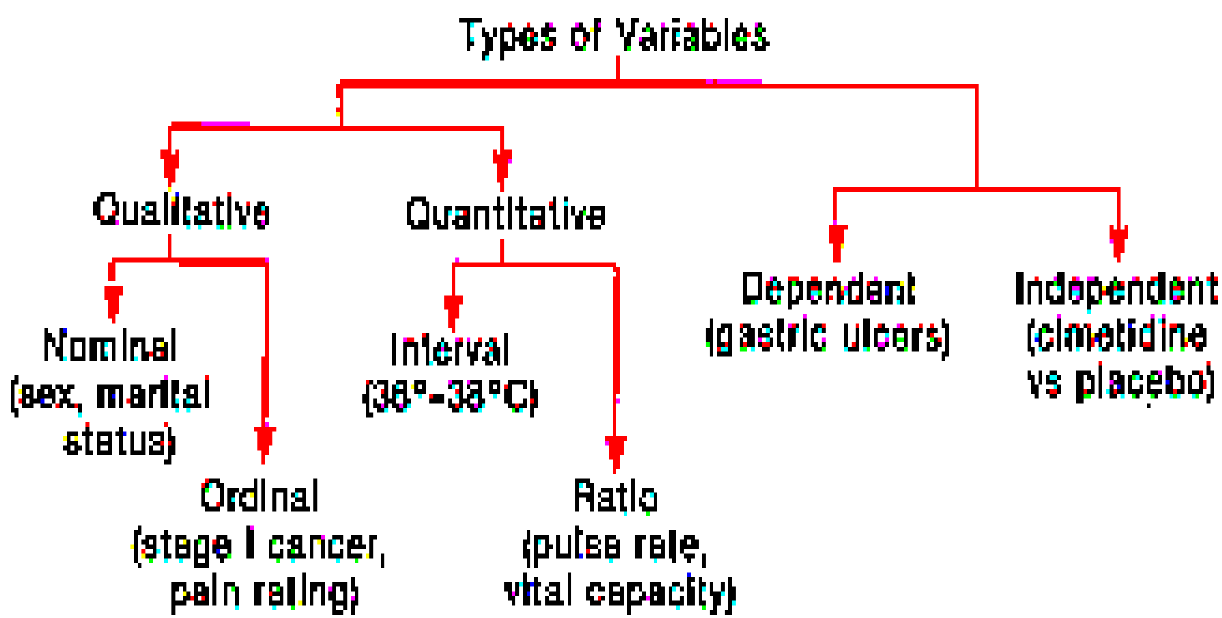


Table 2.2 Types of Variables

Scale		Example	Values
Nominal	\ "categorical" or	disease status ovarian	yes / no
Ordinal	/ "qualitative"	cancer	Stage I, II, III, or IV
Interval	\ "continuous" or	date of birth tuberculin	any date from recorded time to current
Ratio	/ "quantitative"	skin test	0 – ??? of induration

Types of variables



Types of Variable or Random variable

There are **Two** types of a variable.

- **Quantitative Variable**
- **Qualitative Variable**

I. Quantitative Variable or Numerical variable

- A variable which can be expressed numerically is called quantitative variable.
- **OR** a variable which can possess some units of measurements is called quantitative variable.
- Quantitative data are always **numeric**.
- A ***quantitative variable*** Variables that have are measured on a numeric or quantitative scale. Ordinal, interval and ratio scales are quantitative. A country's population, a person's shoe size, or a car's speed are all quantitative variables.
- II- ***qualitative variable*** Categorical. Categorical variables take on values that are names or labels. The color of a ball (e.g., red, green, blue) or the breed of a dog (e.g., collie, shepherd, terrier) would be examples of categorical variables.
- Measurements made on quantitative variables convey information regarding amount.

Example: We can obtain measurements on;

- The height can be expressed in inches centimeter, meters etc,
- The weights of pre-school children which can be expressed in kgs, grams etc
- The ages of patients seen in a clinic
- The number of children in a family

مفاهيم إحصائية أساسية

المتغيرات

حسب مستوى القياس

- نوعية Qualitative
- كمية Quantitative
  - متصلة Continuous
  - منفصلة Discrete

حسب تصميم البحث

- مستقل Independent
- تابع Dependent
- وسيط Moderator
- مضبوط Controlled
- دخيل Extraneous

Levels of Measurement

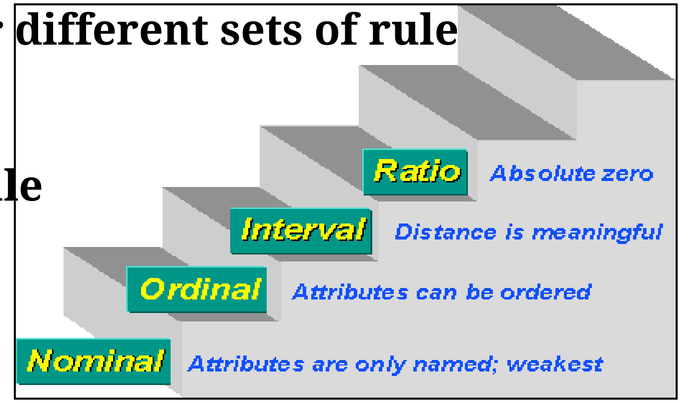
- Data can be classified according to levels of measurement.
- The level of measurement of the data dictates the calculations that can be done to summarize and present the data.
- It will also determine the statistical tests that should be performed.
- For example, there are six colors of candies in a bag of M&M's.
- Suppose we assign brown a value of 1, yellow 2, blue 3, orange 4, green 5, and red 6. From a bag of candies, we add the assigned color values and divide by the number of candies and report that the mean color is 21/6=3.5. Does this mean that the average color is blue or orange? Of course not!
- As a second example, in a high school track meet there are eight competitors in the 400-meter run.
- We report the order of finish and that the mean finish is 4.5.
- What does the mean finish tell us? Nothing! In both of these instances, we have not properly used the level of measurement.
- There are actually four levels of measurement: nominal, ordinal, interval, and ratio.
- The lowest, or the most primitive, measurement is the nominal level. The highest, or the level that gives us the most information about the observation, is the ratio level of measurement.

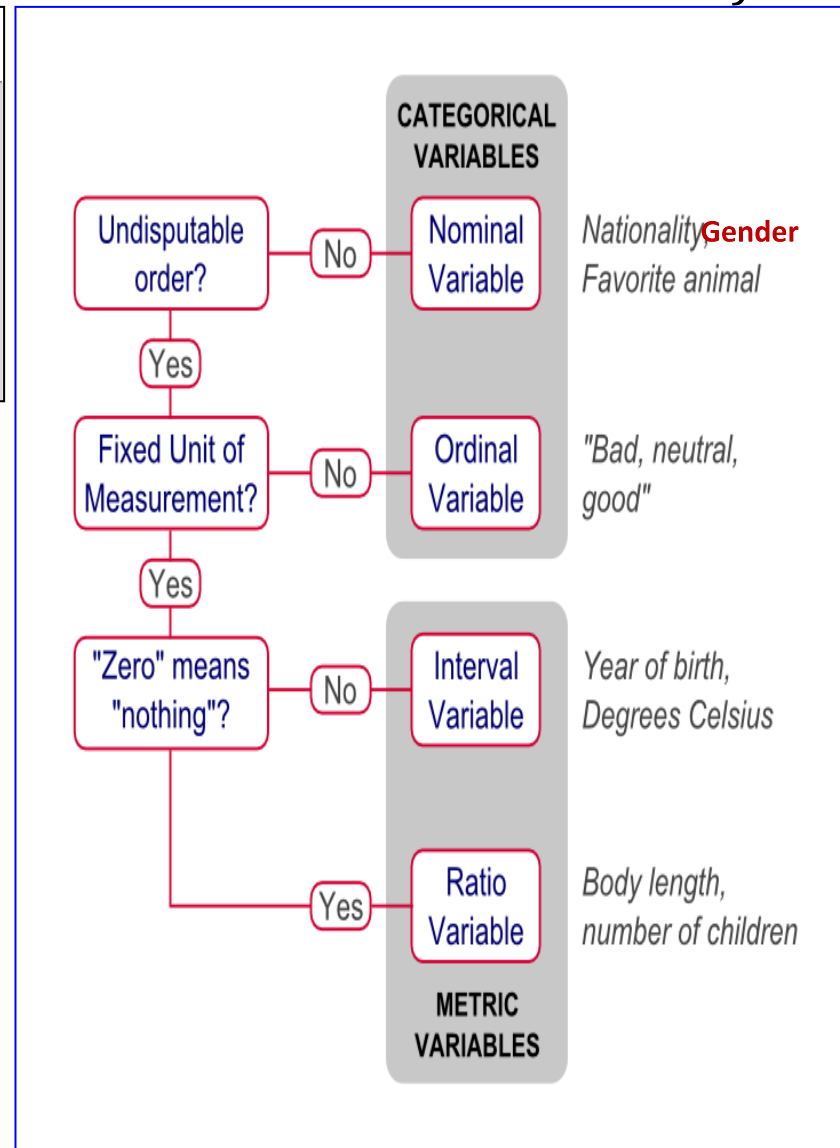
Measurement Scales

Measurement may be defined as the assignment of numbers to objects or events according to a set of rules.

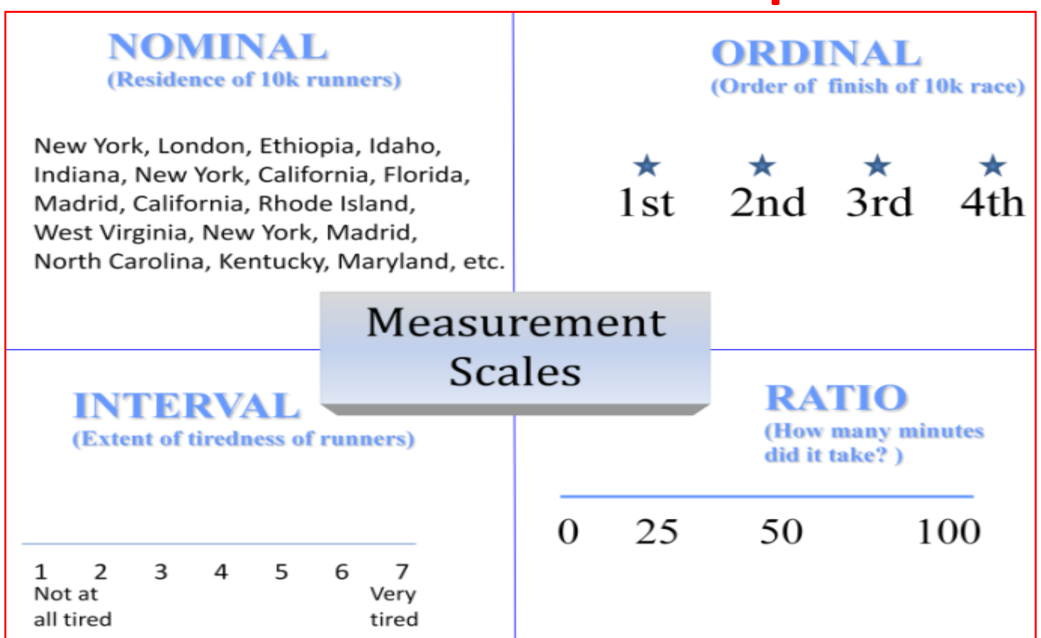
There are Four ***Measurement Scales*** result from the fact that measurement may be carried out under different sets of rule

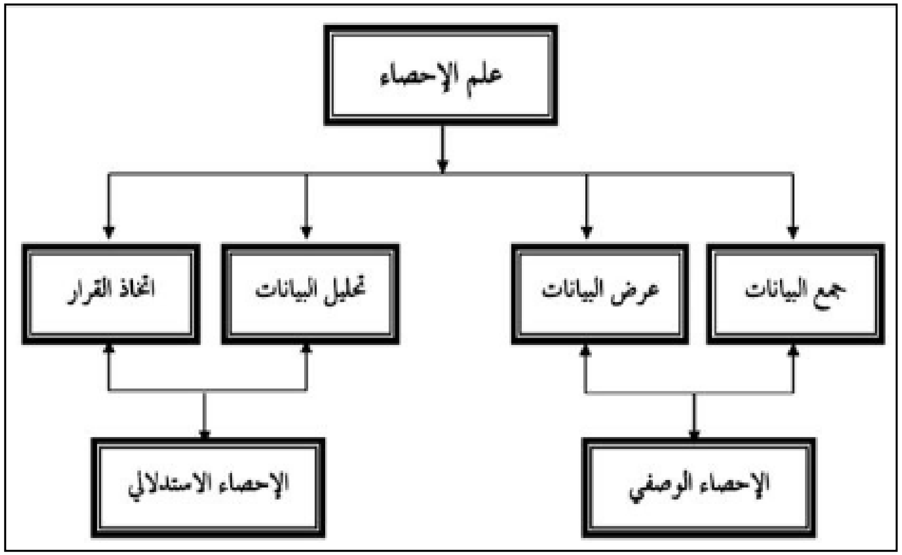
- The Nominal
- The Ordinal
- The Interval Scale
- The Ratio Scale

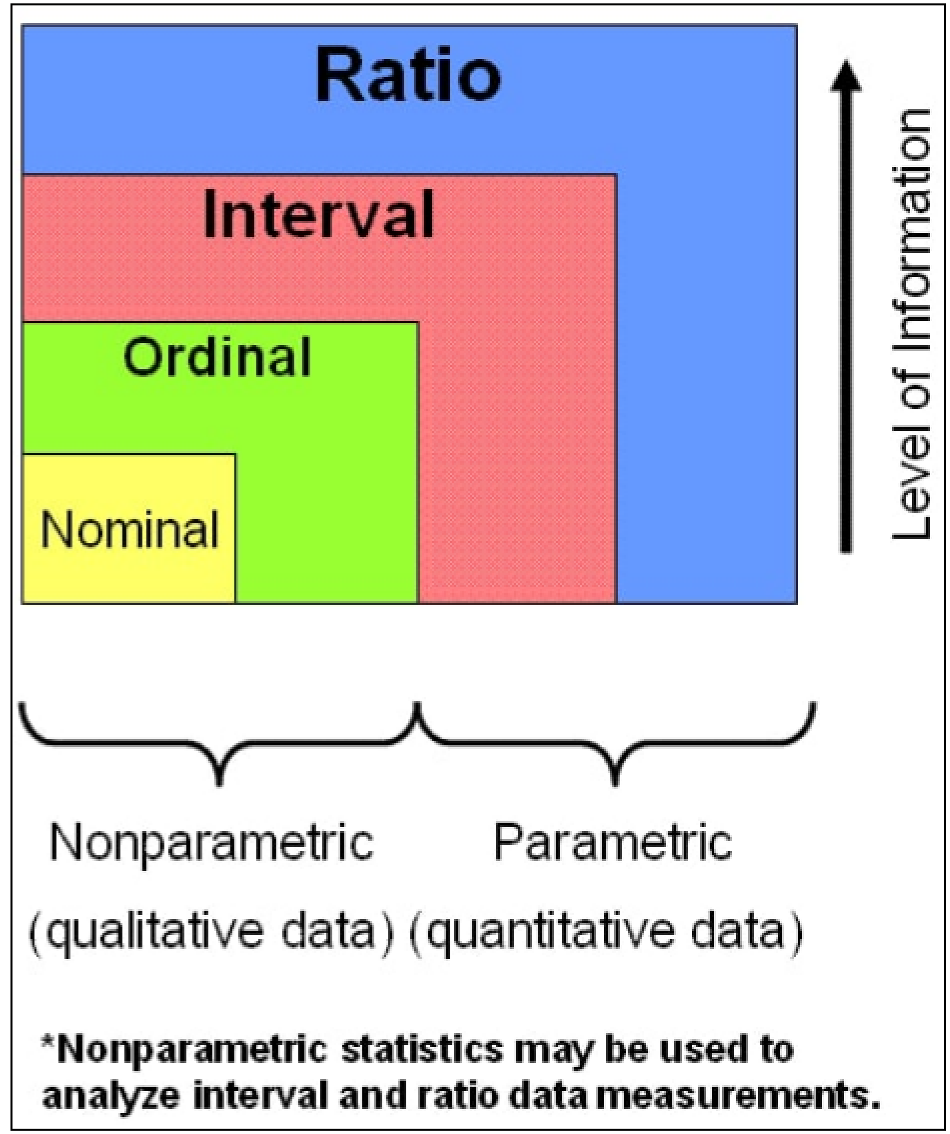




Measurement scales are depicted




علم الإحصاء
اتخاذ القرار
تحليل البيانات
عرض البيانات
جمع البيانات
الإحصاء الاستدلالي
الإحصاء الوصفي


Ratio
Interval
Ordinal
Nominal
Level of Information
Nonparametric
(qualitative data)
Parametric
(quantitative data)
*Nonparametric statistics may be used to analyze interval and ratio data measurements.

أنواع المقاييس (أو مستوياتها)
Levels of Measurement Scales

* يمكن تقسيم أنواع (أو مستويات)، القياس إلى أربعة أنواع هي: الاسمي، والرتبي، والفئوي (الفتري) ، والنسبي.

* وفيما يلي نتناول كل منها بالتفصيل:

* **أولاً: القياس الاسمي Nominal Scale**

* وأهم خصائص هذا المقياس ما يلي:

1– انه ينتمي إلى مجموعات للتغيرات الوصفية.

2– يتم تصنيف الصفات أو الحالات في مجموعات متشابهة (تحمل الخصائص نفسها).

3– وهذه الصفات أو الحالات تُعطي أرقاماً للمساعدة على التمييز بينها فقط وسهولة إدخالها (والتعامل مع) الحاسب الآلي مثل:

– النوع: (1) ذكر (2) أنثى

– الجنسية : (1) سعودي (2) غير سعودي

Dichotomous

– الحالة الاجتماعية: (1) أعزب (2) متزوج (3) أرمل (4) مطلق

4– وهذه ا لأرقام ليست لها قيم حقيقية فهي فقط للتصنيف وللتعامل مع الحاسب الآلي.

5– وهذه الأرقام – بالتالي – لا تخضع للجمع، ولا للطرح ، ولا للضرب، ولا للقسمة . أي لا يمكن أن تجري عليها أي عمليات حسابية.

6– كما لا يمكن ترتيبها تصاعدياً أو تنازلياً بمعنى أي ترتيب بينها ممكن.

7− ولذلك لا يمكن استخدام الأساليب الإحصائية المعروفة مثل: الوسط الحسابي، والانحراف المعياري والتباين ...والخ.
وكل ما يمكن حسابه مع هذا المقياس: التكرارات، والنسب المئوية، والمنوال (والذي يعرف بأنه القيمة أو الصفة أو الحالة التي تتكرر أكثر من غيرها. أي القيمة أو الصفة الشائعة).
8− ولكل ما سبق : فإن المقياس الاسمي هو أدنى درجات او مستويات القياس.

- امثلة من العلوم الاجتماعية او استمارة الاستبيان النوع (ذكر, انثى) والحالة الاجتماعية (متزوج,اعزب..) والجنسية (مصرى, سعودى.....)

فى العلوم الطبيعية **Nominal** ومن امثلة المتغيرات الاسمية التجارب المعملية او الحقلية

- انواع مختلفة من التسميد (نيتروجين وفوسفات وبوتاسيوم...)
- انواع مختلفة من الدواء Drugs (...........)
- **Effect of different hormone treatments [**Hormone 1, Hormone 2 and Control (placebo)]

on

Analysis of variance may be used in an industrial setting. For example, managers of a soda-bottling company suspected that four filling machines were not filling the soda cans in a uniform way. An experiment on four machines doing five runs each gave the data in the following table.

Four brands of cereal are compared to see if they produce significant weight gain in rats. Four groups of seven rats each were given a diet of the respective cereal brand. At the end of the experimental period, the rats were weighed and the weight was compared to the weight just prior to the start of the cereal diet. Determine whether each brand has a statistically significant effect on the amount of weight gain. The data are provided in the table below.

Rat Weight by Brand of Cereal

Brand A (weight gain in oz)	Brand B (weight gain in oz)	Brand C (weight gain in oz)	Brand D (weight gain in oz)
9	5	2	3
7	4	1	8
8	6	1	5
8	4	2	9
7	5	2	2
8	7	3	7
8	3	2	8

Source: Modification of Exercise 10.13, page 173, Kuzma and Bohnenblust (2001).

ثانياً: المقياس الرتبي (أو الترتيبي) **Ordinal Scale**

* ومن أهم خصائص هذا المقياس ما يلي:

1- أنه ينتمي إلى مجموعة المتغيرات الوصفية.

2- يتم تصنيف الحالات أو الصفات في مجموعات متشابهة (تحمل الخصائص نفسها).

3- وهذه الحالات أو الصفات تعطي أرقاما للتمييز بينها وللمساعد في إدخالها الحاسب الآلي. ومع ملاحظة مهمة جداً:

* وهي أن الرقم الأكبر يعني مستوى أو ترتيباً أعلى"، والرقم الأصغر يعني مستوى أو ترتيبا أدنى".

أمثلة:

– تقديرات الموظفين:

(5) ممتاز (4) جيد جداً (3) جيد (2) مقبول (1) ضعيف

– المؤهل: (1) ثانوية عامة (2) بكالوريوس (3) ماجستير (4) دكتوراه .. وهكذا..

4- وهذه الأرقام لا تخضع للجمع ولا للطرح، ولا للضرب ، ولا القسمة، أي لا تجرى عليها أي عمليات حسابية.

5- وهذه الأرقام تخضع للترتيب التصاعدي والترتيب التنازلي.

6- لا يمكن استخدام الكثير من ألأساليب الإحصائية المعروفة. وكل ما يمكن استخدامه: التكرارات، والنسب المئوية ، والمنوال، والمقاييس التي تعتمد على الرتب أو الترتيب (مثل: الوسيط والذي يعرّف بأنه القيمة أو الصفة أو الحالة التي تقع في المنتصف بعد ترتيب القيم أو الصفات أو الحالات) (وبعض الاختبارات اللامعلمية). Non-Parametric.

7- وبالتالي فإن المقياس الرتبي أعلى من حيث الدرجة أو المستوى من المقياس الاسمي.

امثلة من العلوم الاجتماعية او استمارة الاستبيان مستوى التعليم (امي وثانوية وجامعة ....)

لازم نفرق بين اسم الصفة ومستويات الصفة فمثلا تقدير الطالب هى الصفة Variable

تقديرات الطلاب (ممتاز وجيد جدا وجيد و ....)

بينما المستويات levels or groups هى ممتاز جيد جدا ....

فى العلوم الطبيعية فى التجارب Ordinal ومن امثلة المتغيرات الترتيبية المعملية او الحقلية

- **Effect of stress on reaction time three groups of subjects: a great deal of stress, a moderate amount of stress and no stress**

- **Researchers want to test a new anti-anxiety medication. They split participants into three conditions (0 mg, 50 mg and 100 mg)**

- **An experiment *in vivo* (open field) was done to evaluated four different l... / faddan) or**

Continuous	Interval	(...–3, –2, –1, 0, 1, 2, 3...)
	Ratio	(0, 1, 2, 3...)
Categorical	Nominal	(Red, Blue, Green)
	Ordinal	(Breakfast, Lunch, Dinner)

* **ثالثاً : المقياس الفئوي ((أو الفتري) Interval Scale**

* ومن أهم خصائص هذا المقياس ما يلي:

1– انه ينتمي إلى المتغيرات الكمية.

2– والأرقام التي يأخذها تعبر عن قيم حقيقية.

3– كما يمكن حساب الفرق بالتحديد بين القيم أو الفئات (أي بشكل دقيق): فإذا قلنا أن (6) أكبر من (4) فإن الفرق بينهما هو (2) ، وأن مجموعهما يساوي (10).

4– ومن أهم ما يتميز به هذا المقياس هو أن "**قيمة الصفر**" قيمة افتراضية (أي ليست حقيقية)، ولا تعني غياب أو عدم وجود الصفة المقاسة.

* ومن أشهر الأمثلة على ذلك:

– درجات الحرارة هذه الليلة : فإذا كانت درة الحرارة هي "الصفر" فإن هذا لا يعني عدم وجود حرارة.

5– والأرقام (أو القيم) في هذا المقياس يمكن جمعها وطرحها . لكن لايمكن ضربها أو قسمتها (بسبب أن الصفر افتراضي وغير حقيقي).

6– إن هذه الأرقام (أو القيم) تخضع للترتيب التصاعدي والتنازلي.

7– ويمكن استخدام معظم المقاييس والاختبارات الإحصائية المعروفة في تحليل بيانات هذا المقياس.

8– لذلك فإن المقياس الفئوي (أو الفتري) أعلى من حيث الدرجة أو المستوى من المقياس الرتبي (وطبعاً المقياس الاسمي).

* رابعاً المقياس النسبي Ratio Scale

ومن خصائص هذا المقياس ما يلي:

1- أنه ينتمي إلى مجموعة المتغيرات الكمية.

2- الأرقام في هذا المقياس تعبر عن قيم حقيقية.

3- والصفر في هذا المقياس حقيقي وليس افتراضياً وهو يعني غياب أو عدم وجود الصفة المقاسة.

مثلاً : إذا كان عدد الدورات التدريبية التي حضرها الموظف هو صفر فإن هذا يعني عدم حضوره أي دورة تدريبية.

- وإذا كان عدد الأطفال الجانحين بالأسرة هو صفر فإن هذا يعني عدم وجود أطفال جانحين بالأسرة.

4- ومع هذا المقياس يمكن استخدام كل العمليات الحسابية الأربعة والجمع والطرح والضرب والقسمة، وكذلك الترتيب التصاعدي والتنازلي.

5- ومع هذا المقياس يمكن استخدام كل الأساليب والاختبارات الإحصائية المعروفة دون استثناء.

6- ولذلك فإن المقياس النسبي هو أعلى درجات أو مستويات القياس (فهو أعلى في المستوى من كل المقاييس السابقة).

امثلة: طول - ووزن – وسرعة - ودرجات الطلاب

طول النبات - ضغط الدم

لاحظ الفرق بين اسم الصفة والمستوى

الصفة تحتوى على اكثر من مستوى وليس العكس

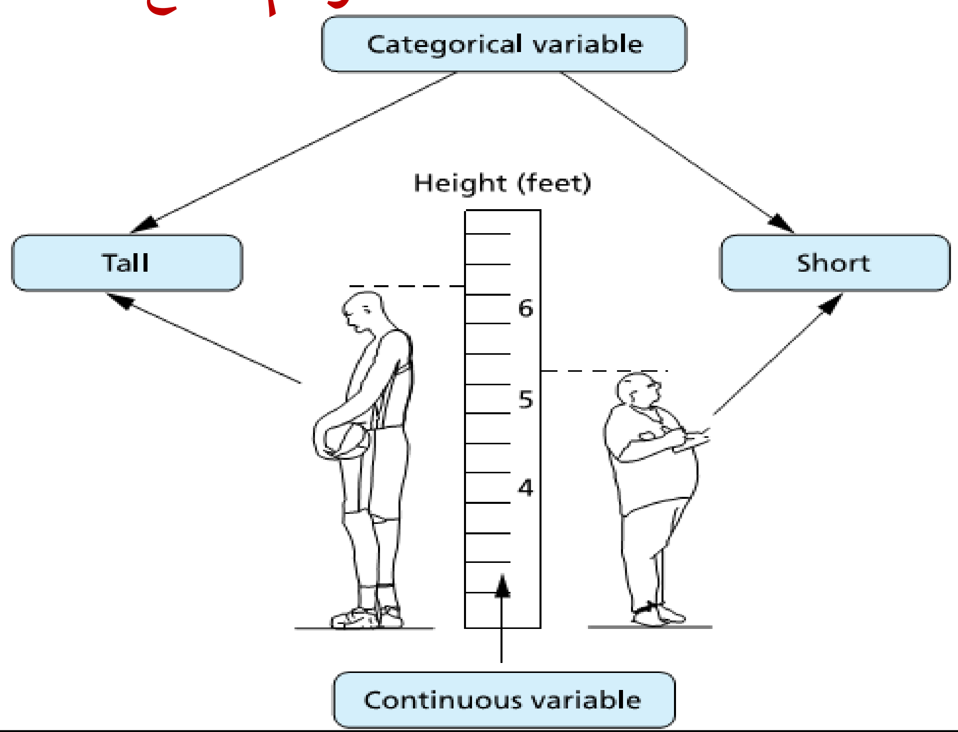
صفة النوع هو الصفة يوجد بها اثنين من المستويات مستوى اول ذكور مستوى ثاني اناث

More power

Scale	Order	Distance	True Zero	Examples
Nominal	no	no	no	Color, Gender, Ethnicity, Country
Ordinal	yes	no	no	Rating scales, Rank orders
Interval	yes	yes	no	Time of day, Year, IQ, Likert scales
Ratio	yes	yes	yes	Age, Height, Weight, Rates

سؤال هل يمكن تحويل مستوى قياس الى مستوى اخرام لا مع اعطاء مثال؟

Illustration of the conversion of continuous variables into categorical variables



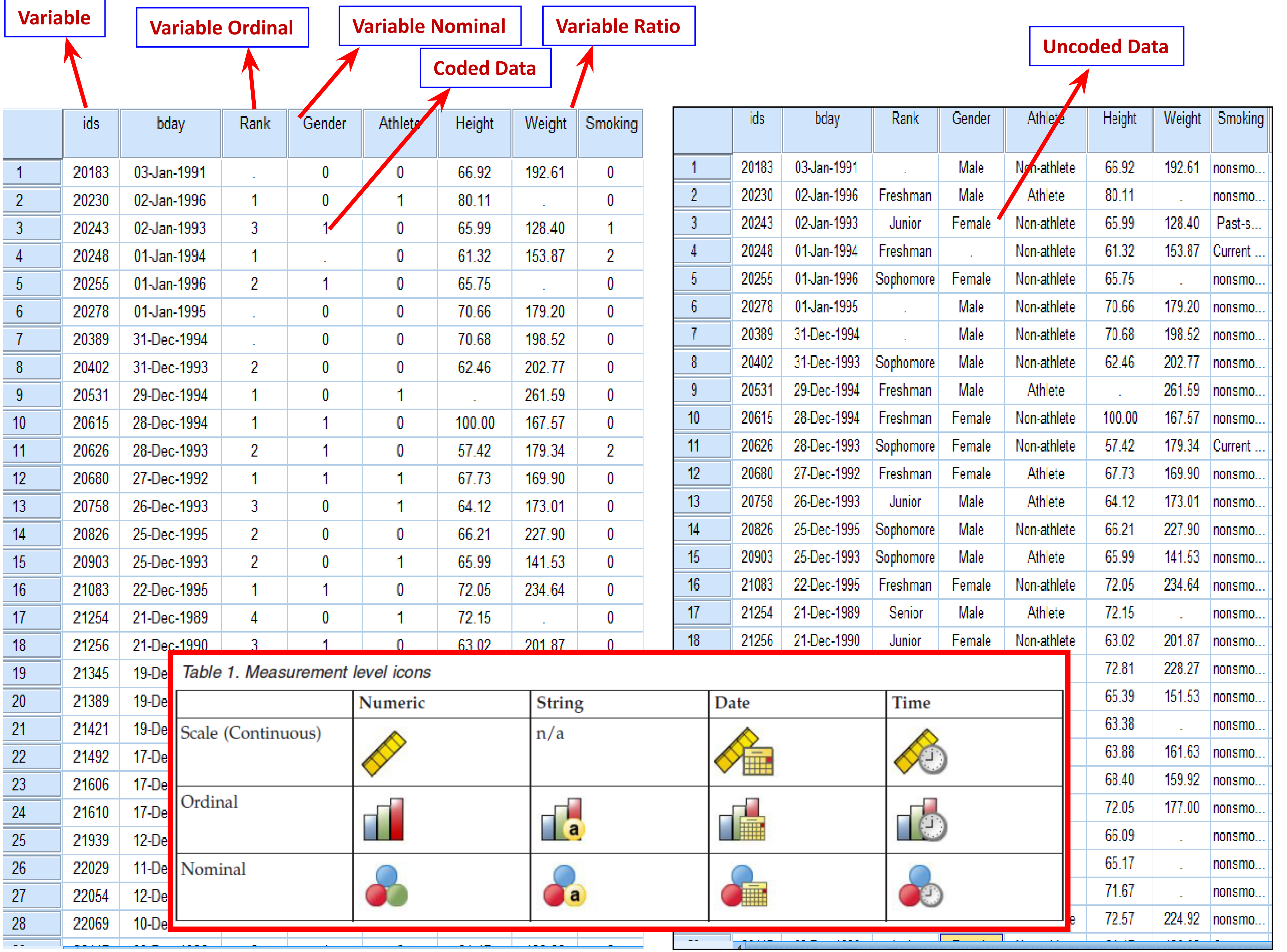
The variables ...

... and the data.

	Mrs Brown	Mr Patel	Ms Manda
Age	32	24	20
Sex	Female	Male	Female
Blood type	O	O	A

Variables versus Data

المتغيرات مقابل البيانات



	ids	bday	Rank	Gender	Athlete	Height	Weight	Smoking
1	20183	03-Jan-1991	.	0	0	66.92	192.61	0
2	20230	02-Jan-1996	1	0	1	80.11	.	0
3	20243	02-Jan-1993	3	1	0	65.99	128.40	1
4	20248	01-Jan-1994	1	.	0	61.32	153.87	2
5	20255	01-Jan-1996	2	1	0	65.75	.	0
6	20278	01-Jan-1995	.	0	0	70.66	179.20	0
7	20389	31-Dec-1994	.	0	0	70.68	198.52	0
8	20402	31-Dec-1993	2	0	0	62.46	202.77	0
9	20531	29-Dec-1994	1	0	1	.	261.59	0
10	20615	28-Dec-1994	1	1	0	100.00	167.57	0
11	20626	28-Dec-1993	2	1	0	57.42	179.34	2
12	20680	27-Dec-1992	1	1	1	67.73	169.90	0
13	20758	26-Dec-1993	3	0	1	64.12	173.01	0
14	20826	25-Dec-1995	2	0	0	66.21	227.90	0
15	20903	25-Dec-1993	2	0	1	65.99	141.53	0
16	21083	22-Dec-1995	1	1	0	72.05	234.64	0
17	21254	21-Dec-1989	4	0	1	72.15	.	0
18	21256	21-Dec-1990	3	1	0	63.02	201.87	0
19	21345	19-De						
20	21389	19-De						
21	21421	19-De						
22	21492	17-De						
23	21606	17-De						
24	21610	17-De						
25	21939	12-De						
26	22029	11-De						
27	22054	12-De						
28	22069	10-De						

	ids	bday	Rank	Gender	Athlete	Height	Weight	Smoking
1	20183	03-Jan-1991	.	Male	Non-athlete	66.92	192.61	nonsmo...
2	20230	02-Jan-1996	Freshman	Male	Athlete	80.11	.	nonsmo...
3	20243	02-Jan-1993	Junior	Female	Non-athlete	65.99	128.40	Past-s...
4	20248	01-Jan-1994	Freshman	.	Non-athlete	61.32	153.87	Current ...
5	20255	01-Jan-1996	Sophomore	Female	Non-athlete	65.75	.	nonsmo...
6	20278	01-Jan-1995	.	Male	Non-athlete	70.66	179.20	nonsmo...
7	20389	31-Dec-1994	.	Male	Non-athlete	70.68	198.52	nonsmo...
8	20402	31-Dec-1993	Sophomore	Male	Non-athlete	62.46	202.77	nonsmo...
9	20531	29-Dec-1994	Freshman	Male	Athlete	.	261.59	nonsmo...
10	20615	28-Dec-1994	Freshman	Female	Non-athlete	100.00	167.57	nonsmo...
11	20626	28-Dec-1993	Sophomore	Female	Non-athlete	57.42	179.34	Current ...
12	20680	27-Dec-1992	Freshman	Female	Athlete	67.73	169.90	nonsmo...
13	20758	26-Dec-1993	Junior	Male	Athlete	64.12	173.01	nonsmo...
14	20826	25-Dec-1995	Sophomore	Male	Non-athlete	66.21	227.90	nonsmo...
15	20903	25-Dec-1993	Sophomore	Male	Athlete	65.99	141.53	nonsmo...
16	21083	22-Dec-1995	Freshman	Female	Non-athlete	72.05	234.64	nonsmo...
17	21254	21-Dec-1989	Senior	Male	Athlete	72.15	.	nonsmo...
18	21256	21-Dec-1990	Junior	Female	Non-athlete	63.02	201.87	nonsmo...
						72.81	228.27	nonsmo...
						65.39	151.53	nonsmo...
						63.38	.	nonsmo...
						63.88	161.63	nonsmo...
						68.40	159.92	nonsmo...
						72.05	177.00	nonsmo...
						66.09	.	nonsmo...
						65.17	.	nonsmo...
						71.67	.	nonsmo...
						72.57	224.92	nonsmo...

Table 1. Measurement level icons

	Numeric	String	Date	Time
Scale (Continuous)		n/a		
Ordinal				
Nominal				

مفاهيم إحصائية أساسية

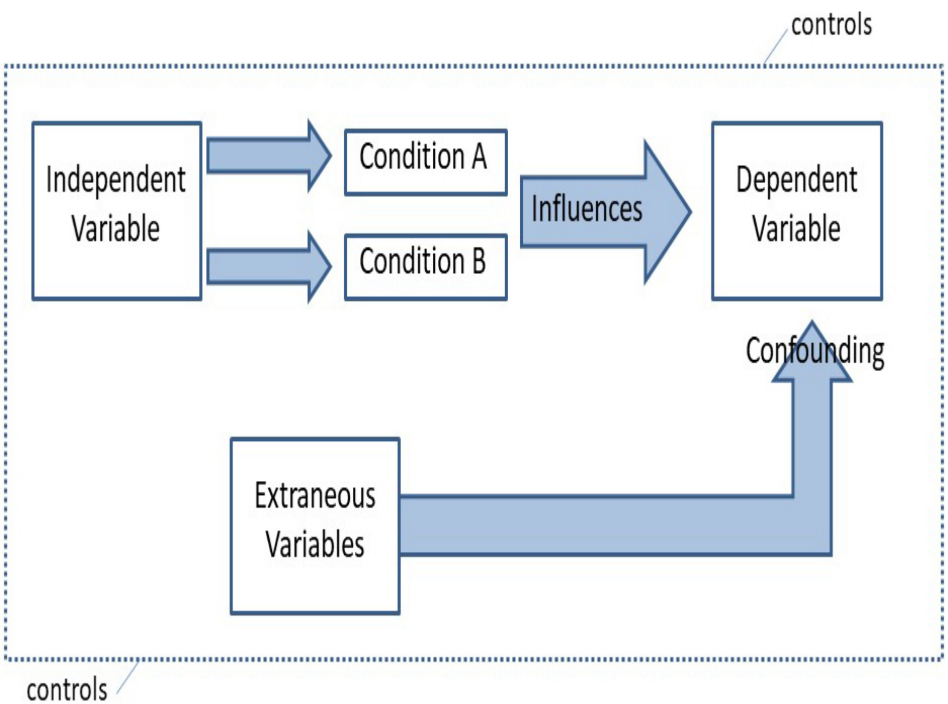
المتغيرات

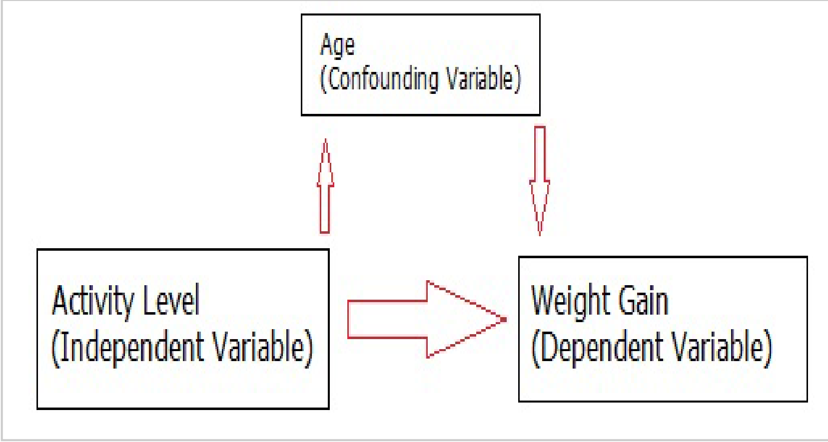
حسب تصميم البحث **Role**

- Independent مستقل
- Dependent تابع
- Moderator وسيط
- Controlled مضبوط
- Extraneous دخيل

حسب مستوى القياس

- Qualitative نوعية
- Quantitative كمية
  - Continuous متصلة
  - Discrete منفصلة





One type of extraneous variable is called a confounding variable

أنواع المتغيرات في البحث العلمي

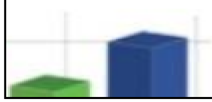
تعريف والفرق بينهم

المتغير التابع

المتغير المستقل

المتغير الوسيط

المتغير الضابط



تعريف المتغير

هو كل ما يقبل القياس الكمي او الكيفي، كل ما يتغير فهو متغير ذلك التعريف العام الاحصائي للمتغير، ربما يكون المتغير في البحث العلمي مسمى لكل ما يمكن للباحث ان يدرسه في البحث الخاص به.

انواع المتغيرات(البيانات) الأحصائية:

1.البيانات الوصفية

وتنقسم إلى: (ترتيبية/إسمية)

وهي ذالك النوع من البيانات التي لا يمكن قياسها رقميا وإنما يتم تصنيف المتغير فيها الى مستويات.

مثل ذكر وانثي

الحالة الوظيفية .

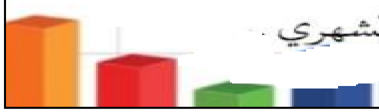
2. البيانات الكمية

وتنقسم إلى: (متقطعة/ متصلة)

هي البيانات التي تختلف بياناتها عن بعضها البعض في صورة رقمية.

مثل العمر

الدخل الشهري .



انواع المتغيرات في البحث العلمي:

1. المتغير المستقل Independent variable

هو المتغير الذي يؤثر على المتغيرات الاخرى ولا يتأثر بها، وهو ما اختاره الباحث من صفات قابلة للقياس الكمي او الكيفي لتقوم بالتأثير على كل او بعض المتغيرات الاخرى الموجودة في الدراسة العلمية ومرتبطة بعلاقة ما مع موضوع البحث.

2. المتغير التابع Dependent variable

هو المتغير الذي يتبع المتغير المستقل، التأثير من المتغير المستقل يقع على المتغير التابع، المتغيرات التابعة في مشكلة البحث او البحث العلمي ككل هي ما تُظهر المتغير المستقل في الدراسة العلمية.

3.المتغيرات الداخلية ، او المتغيرات الوسيطة

Mediator variables

هو احد انواع المتغيرات ذات الدور الثانوي في البحث، يقوم بدور الوساطة ما بين المتغير المستقل والمتغير التابع، يختاره الباحث من اجل المساعدة في تمرير التأثيرات على المتغيرات التابعة، او المشاركة في رصد التأثيرات والعلاقات بين المتغيرات التابعة والمتغيرات المستقلة.

4.المتغير الضابط

Control variable

هو المتغير المرتبط بالإطار التجريبي ، حيث أنه يشكل جزءا من أهم أجزاء الهيكل التجريبي للدراسة وليس متغير مستقل ، المتغيرات الضابطة لا تدخل ضمن المعالجة التجريبية ، والهدف الأساسي من هذه المتغيرات هو تقليل الخطأ الذي ينتج عن تأثير هذه المتغيرات.

الفرق واهم مايميز كل متغير

- المتغيرات المستقلة : هي صاحبة التأثير.
- المتغيرات التابعة : هي من يقع عليها جميع تأثيرات المتغيرات المستقلة.
- المتغيرات الوسيطة : لا تتأثر من المتغيرات المستقلة ، لأن مهمتها الأساسية هي نقل التأثير للمتغير التابع.

مثال

- دراسة (علاقة الزيادة السكانية بتأخر الدول في افريقيا)

الزيادة السكانية = متغير مستقل

تأخر الدول= متغير تابع

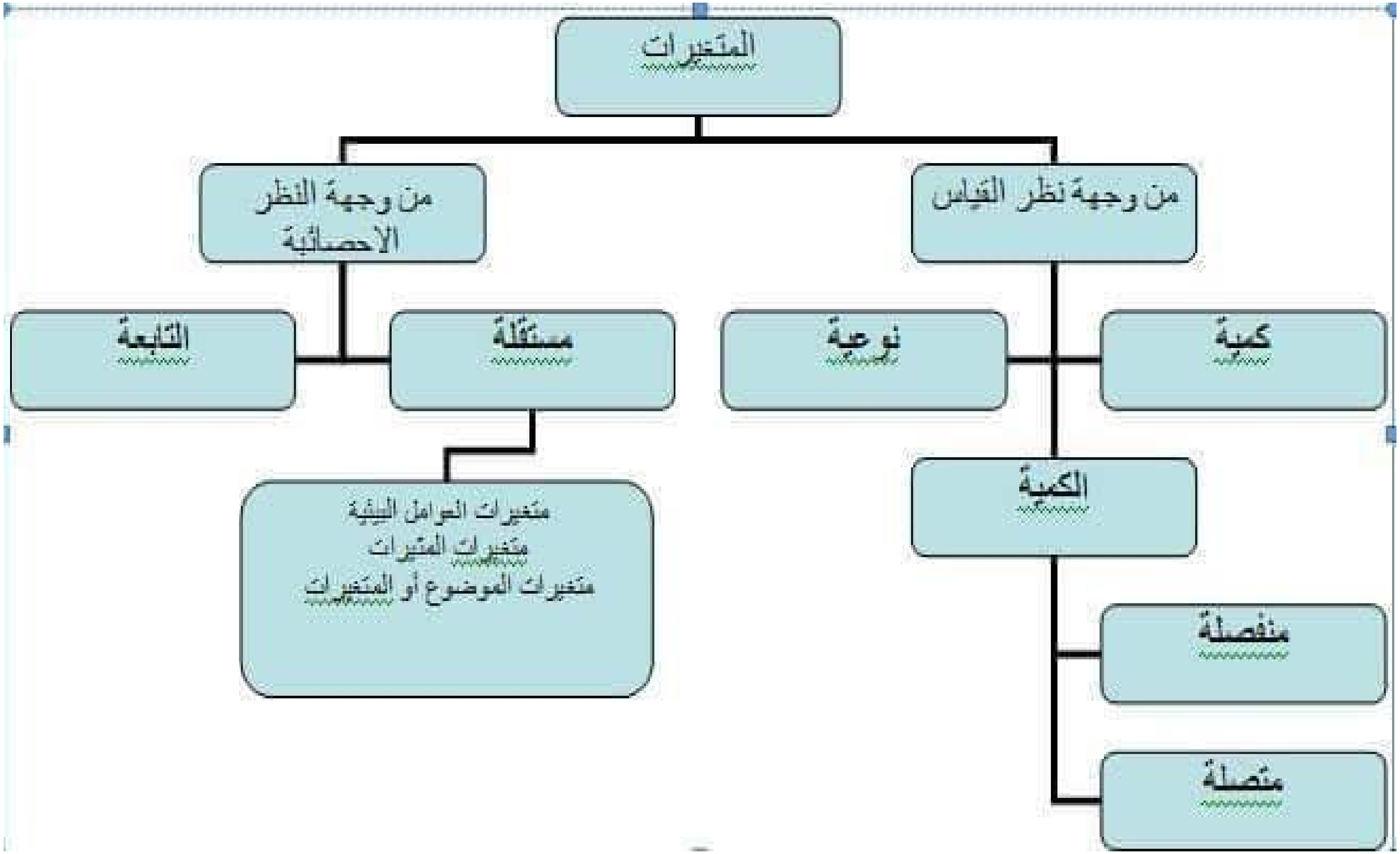
.ول المتأخرة في افريقيا = متغيرات وصفية وسيطة.

- في دراسة ما علم ان الجنس يؤثر في النتائج في هذه الحالة يجب أن يتم تضمين الجنس ضمن حدود الدراسة وندرس الذكر أو الأنثى فقط ولا ندرس النوعين معا .

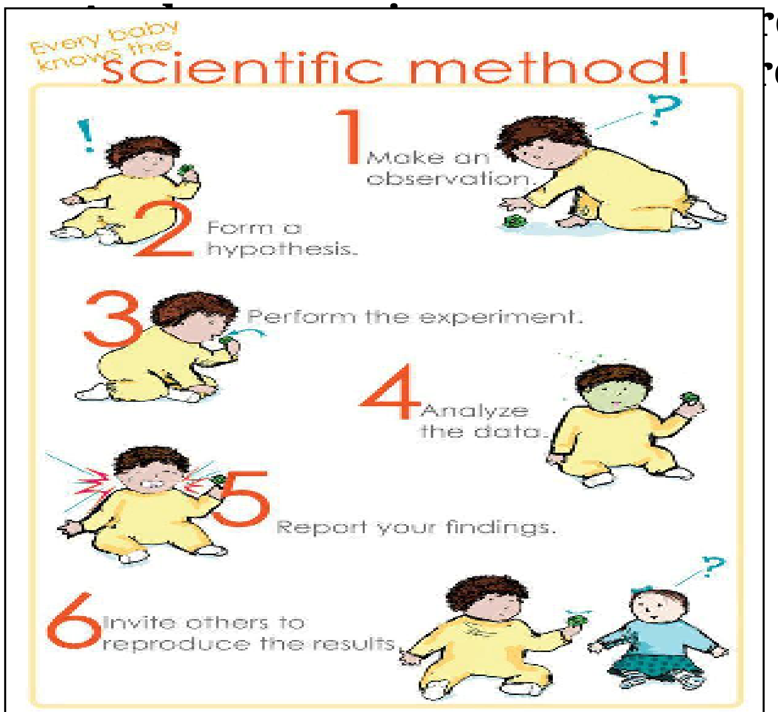
حيث يجب في المتغير الضابط :

1-جعل المتغير جزء من التجربة.

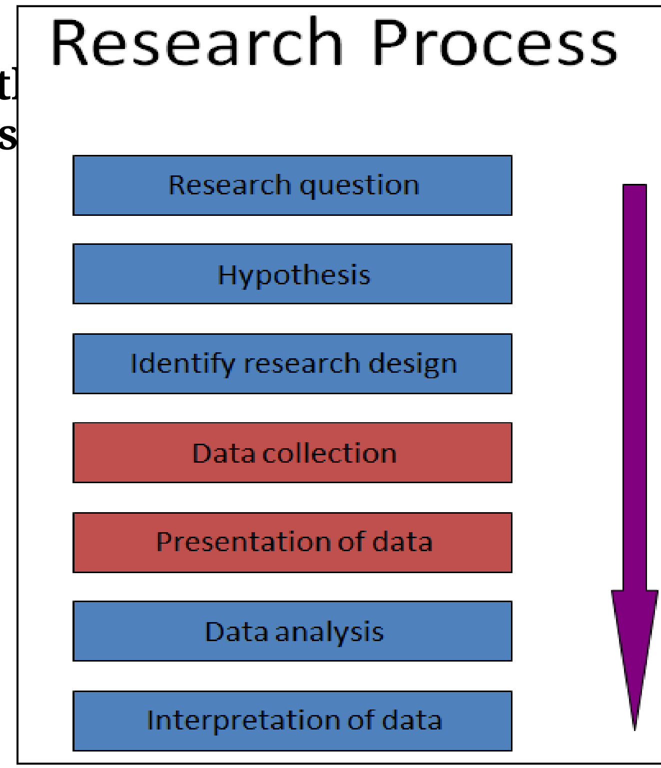
2-دراسة مستوى واحد فقط من المتغير الضابط.


المتغيرات
من وجهة نظر القياس
من وجهة النظر الاحصائية
كمية
نوعية
مستقلة
التابعة
الكمية
منفصلة
متصلة
متغيرات العوامل البيئية
متغيرات المثيرات
متغيرات الموضوع أو المتغيرات

- **Ambiguities in classifying a type of variable**
- **In some cases, the measurement scale for data is ordinal, but the variable is treated as continuous. For example, a Likert scale that contains five values - strongly agree, agree, neither agree nor disagree, disagree, and strongly disagree - is ordinal. However, where a Likert scale contains seven or more value - strongly agree, moderately agree, agree, neither agree nor disagree, disagree, moderately disagree, and strongly disagree - the underlying scale is sometimes treated as continuous (although where you should do this is a cause of great dispute).**
- **It is worth noting that how we categorise variables is somewhat of a choice. Whilst we categorised gender as a dichotomous variable (you are either male or female), social scientists may disagree with this, arguing that gender is a more complex variable involving more than two distinctions, but also including measurement levels like genderqueer, intersex and transgender.**
- **rchers would argue th**
reated as a continuous



The Scientific Method



Statistical Notation Cheat Sheet

Don't bother memorizing any of this, but refer to this as needed.

$\sum$	Summation
s	The standard deviation of sample data
σ	The standard deviation of population data
s^2	The variance of sample data
σ^2	The variance of population data
R	The range of data
$\overline{R}$	The average range of data
k	Multi-purpose notation, i.e. # of subgroups, # of classes
$\lvert y \rvert$	The absolute value of some term
$>, <$	Greater than, less than
$\geq, \leq$	Greater than or equal to, less than or equal to

X	An individual value, an observation
X_1	A particular (1st) individual value
X_i	For each, all, individual values
$\overline{X}$	The mean, average of sample data
$\overline{\overline{X}}$	The grand mean, grand average
μ	The mean of population data
p	A proportion of sample data
P	A proportion of population data
n	Sample size
N	Population size

Summation Notation

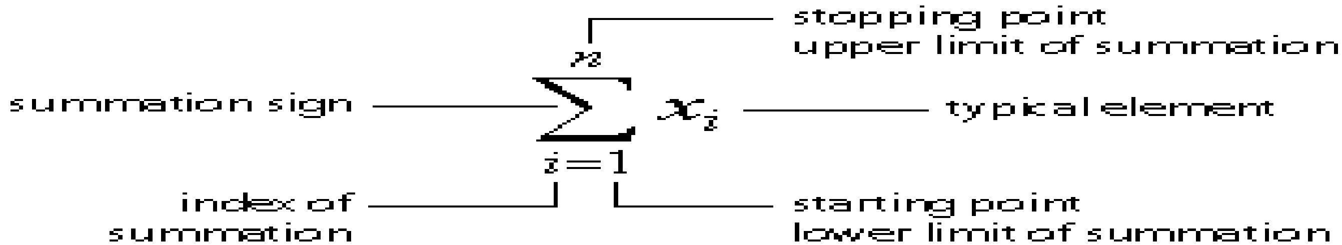
- **Capital-sigma notation**
- In this section we need to do a brief review of summation notation or sigma notation.
- Mathematical notation uses a symbol that compactly represents summation of many similar terms: the *summation symbol*, $\sum$, an enlarged form of the upright capital Greek letter **Sigma**. This is defined as:
- We'll start out with two integers, *n* and *m*, with **m > n** and a list of numbers denoted as follows
- $x_m, x_{m+1}, x_{m+2}, \dots\dots\dots\dots\dots x_{n-2}, x_{n-1}, x_n$
- We want to add them up, in other words we want,
- $x_m + x_{m+1} + x_{m+2} + \dots\dots\dots\dots\dots + x_{n-2} + x_{n-1} + x_n$
- For large lists this can be a fairly cumbersome notation so we introduce summation notation to denote these kinds of sums. The case above is denoted as follows.

$$\sum_{i=m}^{n} x_i = x_m + x_{m+1} + x_{m+2} + \dots\dots\dots + x_{n-2} + x_{n-1} + x_n$$

- Where,
- *i* represents the **index of summation**;
- x_i is an indexed variable representing each successive term in the series;
- *m* is the **lower bound of summation**, and
- *n* is the **upper bound of summation.**
- The *"i = m"* under the summation symbol means that the index *i* starts out equal to *m*.
- The index, *i*, is incremented by 1 for each successive term, stopping when *i* = *n*.

I- Single Summation or simple Summation

The symbol **Σ (summation or sigma)** is generally used to denote a sum of multiple terms. This symbol is generally accompanied by an index that varies to encompass all terms that must be considered in the sum.



$\sum_{i=1}^{n} x_i$ **This expression means sum the values of x, starting at x_1 and ending with x_n.**

$$\sum_{i=1}^{n} x_i = x_1 + x_2 + x_3 + \cdots + x_n$$

$\sum_{i=1}^{10} x_i$ **This expression means sum the values of x, starting at x_1 and ending with x_{10}.**

$$\sum_{i=1}^{10} x_i = x_1 + x_2 + x_3 + x_4 + x_5 + x_6 + x_7 + x_8 + x_9 + x_{10}$$

$\sum_{i=3}^{10} x_i$ **This expression means sum the values of x, starting at x_3 and ending with x_{10}.**

$$\sum_{i=3}^{10} x_i = x_3 + x_4 + x_5 + x_6 + x_7 + x_8 + x_9 + x_{10}$$

$\sum x$ **The limits of summation are often understood to mean i = 1 through n. Then the notation below and above the summation sign is omitted. Therefore this expression means sum the values of x, starting at x_1 and ending with x_n.**

$$\sum x = x_1 + x_2 + x_3 + \cdots + x_n$$

- **For instance,**
- Here is an example showing the summation of exponential terms (all terms to the power of 2):

$$\sum_{i=3}^{6} i^2 = 3^2 + 4^2 + 5^2 + 6^2 = 86$$

$$\sum_{i=0}^{4} \frac{i}{i+1} = \frac{0}{0+1} + \frac{1}{1+1} + \frac{2}{2+1} + \frac{3}{3+1} + \frac{4}{4+1} = \frac{163}{60} = 2.7166\overline{6}$$

$$\sum_{i=4}^{6} 2^i x^{2i+1} = 2^4 x^9 + 2^5 x^{11} + 2^6 x^{13} = 16x^9 + 32x^{11} + 64x^{13}$$

$$\sum_{i=1}^{4} f(x_i^*) = f(x_1^*) + f(x_2^*) + f(x_3^*) + f(x_4^*)$$

Properties of Summation

Here are a couple of formulas for summation notation.

$$\rightarrow \sum_{i=1}^{n} x_i = x_1 + x_2 + x_3 + \ldots\ldots\ldots + x_{n-2} + x_{n-1} + x_n = \sum x_i$$

$$\sum_{i=1}^{5} x_i = x_1 + x_2 + x_3 + x_4 + x_5$$

2- $\sum_{i=1}^{n} cx_i = c\sum_{i=1}^{n} x_i$

Ex $\sum_{i=3}^{6} 5x_i = 5\sum_{i=3}^{6} x_i$

*$\sum_{i=3}^{6} 5x_i = 5x_3 + 5x_4 + 5x_5 + 5x_6$

$5\sum_{i=3}^{6} x_i = 5(x_3 + x_4 + x_5 + x_6)$

3- $\sum_{i=1}^{n} (x_i + y_i) = (x_1 + y_1) + (x_2 + y_2) + \ldots\ldots\ldots + (x_n + y_n)$

4- $\sum_{i=1}^{n} (x_i - y_i) = (x_1 - y_1) + (x_2 - y_2) + \ldots\ldots\ldots + (x_n - y_n)$

- $\sum_{i=1}^{n} (x_i + y_i) = \sum_{i=1}^{n} x_i + \sum_{i=1}^{n} y_i$
- $\sum_{i=1}^{n} C = (n)(c)$ Where C is constant (any number) **And i must be start with one.**
- $\sum_{i=1}^{4} 6 = 4 * 6 = 24$ *or* $= 6 + 6 + 6 + 6 = 24$
- $\sum_{i=1}^{4} 6 * i^0 = 6 * i^0 + 6 * i^0 + 6 * i^0 + 6 * i^0 = 6 * 1^0 + 6 * 2^0 + 6 * 3^0 + 6 * 4^0$

  $= 6 * 1 + 6 * 1 + 6 * 1 + 6 * 1 = 24$
- $\sum_{i=1}^{n} x_i * y_i = x_1 * y_1 + x_2 * y_2 + \ldots\ldots\ldots\ldots + x_n * y_n$

$$\sum_{i=m}^{n} C = (n - m + 1)(C);$$ ***when m any number more than one***

$$\boxed{\sum_{i=0}^{3}(5+\sqrt{4^i}) = (5+\sqrt{4^0}) + (5+\sqrt{4^1}) + (5+\sqrt{4^2}) + (5+\sqrt{4^3})}$$

$\sum_{i=1}^{n} x_i$ This expression means sum the values of x, starting at x_1 and ending with x_n.

$$\sum_{i=1}^{n} i = 1 + 2 + 3 + \ldots + n = \frac{n(n+1)}{2}$$

$$\boxed{\sum_{i=1}^{n} i^2 = \frac{n(n+1)(2n+1)}{6}}$$

$$\sum_{i=1}^{n} i^3 = 1^3 + 2^3 + 3^3 + \ldots + n^3 = \frac{n^2(n+1)^2}{4}$$

- **Different between** $\sum_{i=1}^{n} x_i^2$, $\left(\sum_{i=1}^{n} x_1\right)^2$ and $\sum_{i=1}^{n}(x)^2$

$$\sum_{i=1}^{n} x_i^2$$

$$\sum_{i=1}^{n} x_i^2 = x_1^2 + x_2^2 + x_3^2 + \cdots + x_n^2$$

$$\left(\sum_{i=1}^{n} x_1\right)^2$$

This expression means sum the values of x, starting at x_1 and ending with x_n and then square the sum.

$$\left(\sum_{i=1}^{n} x_1\right)^2 = (x_1 + x_2 + x_3 + \cdots + x_n)^2$$

$$\sum_{i=1}^{n} x_i y_i$$

This expression means form the product of x multiplied by y, starting at x_1 and y_1 and ending with x_n and y_n and then sum the products.

$$\sum_{i=1}^{n} x_i y_i = x_1 y_1 + x_2 y_2 + x_3 y_3 + \cdots + x_n y_n$$

$$\sum_{i=1}^{n} c = nc$$

In this expression c is a constant, i.e. an element which does not involve the variable of summation and the sum involves n elements.

Examples **Find**

: 1

i	x_i
1	1
2	2
3	3
4	4

$$\sum_{i=1}^{4} x_i \qquad \sum_{i=1}^{4} x_i = x_1 + x_2 + x_3 + x_4 = 1 + 2 + 3 + 4 = 10$$

$$\sum_{i=1}^{4} x_i^2 = x_1^2 + x_2^2 + x_3^2 + x_4^2 = 1^2 + 2^2 + 3^2 + 4^2 = 1 + 4 + 9 + 16 = 30$$

Examples

: 2 x_1 = -1 , x_2 = 3, x_3 = -1 and and c which is a constant = 11 **Find**

$$\sum_{i=1}^{3} x_i^2 = x_1^2 + x_2^2 + x_3^2 + = (-1)^2 + 3^2 + 7^2 = 1 + 9 + 49 = 59$$

$$\left(\sum_{i=1}^{3} x_i\right)^2 = (x_1 + x_2 + x_3)^2 = (-1 + 3 + 7)^2 = (9^2) = 81$$

$$\sum_{i=1}^{3} c = 11 + 11 + 11 = 33$$

Examples

: 3

$$\sum_{i=1}^{4} (2i + 3) = (2 \cdot 1 + 3) + (2 \cdot 2 + 3) + (2 \cdot 3 + 3) + (2 \cdot 4 + 3)$$

$$= 5 + 7 + 9 + 11$$

$$= 32$$

Examples : 3

i	x_i	y_i
1	10	0
2	8	3
3	6	6
4	4	9
5	2	12

$$\sum_{i=1}^{5} x_i = x_1 + x_2 + x_3 + x_4 + x_5 = 10 + 8 + 6 + 4 + 2 = 30$$

$$\sum_{i=1}^{5} y_i = y_1 + y_2 + y_3 + y_4 + y_5 = 0 + 3 + 6 + 9 + 12 = 30$$

$$\sum_{i=1}^{5} y_i = y_1 + y_2 + y_3 + y_4 + y_5 = 0 + 3 + 6 + 9 + 12 = 30$$

$$\sum_{i=1}^{5} x_i y_i = x_1 y_1 + x_2 y_2 + x_3 y_3 + x_4 y_4 + x_5 y \ = 0 + 24 + 36 + 36 + 24 = 120$$

Note that 1- $\sum_{i=1}^{n} x_i\, y_i \neq \sum_{i=1}^{n} x_i \ * \sum_{i=1}^{n} y_i$

$120 \quad \neq \quad 30 * 30$

$120 \quad \neq 900$

2- $\sum_{i=1}^{n} \frac{x_i}{y_i} \qquad \neq \frac{\sum_{i=1}^{n} x_i}{\sum_{i=1}^{n} y_i}$

10/0 +8/3 + 6/6 + 4/9 + 2/12 ≠ 30/30

Properties of Summation

$$\sum_{i=1}^{n} c = nc$$

$$\sum_{i=1}^{n} cX_i = c\sum_{i=1}^{n} X_i$$

$$\sum_{i=1}^{n} (X_i + Y_i) = \sum_{i=1}^{n} X_i + \sum_{i=1}^{n} Y_i$$

$$\sum_{i=1}^{n} (X_i + Y_i)^2 = \sum_{i=1}^{n} \left(X_i^2 + 2X_iY_i + Y_i^2 \right)$$

$$= \sum_{i=1}^{n} X_i^2 + 2\sum_{i=1}^{n} X_iY_i + \sum_{i=1}^{n} Y_i^2$$

$$\sum_{i=i_0}^{n} (a_i b_i) \neq \left(\sum_{i=i_0}^{n} a_i \right)\left(\sum_{i=i_0}^{n} b_i \right)$$

i. $$\sum_{i=1}^{n} (a_i + b_i) = (a_1 + b_1) + (a_2 + b_2) + \cdots + (a_n + b_n)$$

$$= (a_1 + a_2 + \cdots + a_n) + (b_1 + b_2 + \cdots + b_n)$$

$$= \sum_{i=1}^{n} a_i + \sum_{i=1}^{n} b_i.$$

i. $$\sum_{i=1}^{n} (a_i + b_1) = \sum_{i=1}^{n} a_i + \sum_{i=1}^{n} b_i.$$

ii. $$\sum_{i=1}^{n} ca_i = c\sum_{i=1}^{n} a_i.$$

iii. $$\sum_{i=1}^{n} (a_i + b_i)^2 = \sum_{i=1}^{n} a_i^2 + 2\sum_{i=1}^{n} a_i b_i + \sum_{i=1}^{n} b_i^2.$$

$$\sum_{i=i_0}^{n} \frac{a_i}{b_i} \neq \frac{\sum_{i=i_0}^{n} a_i}{\sum_{i=i_0}^{n} b_i}$$

Double Summation

- Double summation is nothing more than sum of a sum
- To represent the data of a table or a matrix, we often use a double index notation, like x_{ij} where the first index (i) corresponds to the number of the row where the data is located and the second (j) to the column.
- For example, the term x_{24} represents the data that is situated at the intersection of the 2nd row and the 4th column of the table or the table or matrix.
- For calculating double summation here are the steps
- 1- the outer sum index is hold and increment the inner index
- 2- After all inner sum index has been used then increment the outer sum index
- 3-Repeat the two steps above for the entire outer sum index.

	1	2	3	4	
1					
2					
3					

Gender	Book	Online
Male	16	24
Famel	13	27

$x_{11} = 4$	$x_{12} = 4$	$x_{13} = 1$	$x_{14} = 5$
$x_{21} = 0$	$x_{22} = 3$	$x_{23} = 1$	$x_{24} = 2$
$x_{31} = 1$	$x_{32} = 4$	$x_{33} = 2$	$x_{34} = 3$

To carry out the sum of the terms of a row, we must fix the index of that row and vary, for all possible values, the index of the column. For example:

$\sum_{j=1}^{4} x_{1j} = x_{11} + \ x_{12} + x_{13} + x_{14} = 2 + 4 + 1 + 5 = 12$ (sum of the first row)

$\sum_{j=1}^{4} x_{2j} = x_{21} + \ x_{22} + x_{23} + x_{24} = 0 + 3 + 1 + 2 = 6$ (sum of the 2^{nd} row)

To carry out the sum of the terms of a column, you must fix the index of this column and vary, for all possible values, the index of the row.

For example:

$\sum_{i=1}^{3} x_{i4} = x_{14} + \ x_{24} + x_{34} = 5 + 2 + 3 = 10$ (sum of the 4^{th} column)

To carry out the sum of all terms of the table, you must vary both indices and use a double sum:

$$\sum_{i=1}^{3}\sum_{j=1}^{4} x_{ij} = \sum_{i=1}^{3}(x_{i1} + x_{i2} + x_{i3} + x_{i4})$$
$$= x_{11} + \ x_{12} + x_{13} + x_{14} + x_{21} + \ x_{22} + x_{23} + x_{24} + x_{31} + \ x_{32} + x_{33} + x_{34} = 2 + 4 + 1 + 6 + 0 + 3 + \cdots + 3 = 28$$

- $X_{1.} = X_{11} + X_{12} + X_{13} + X_{14} = 4 + 4 + 1 + 5 = 14$
- $X_{2.} = X_{21} + X_{22} + X_{23} + X_{24} = 0 + 3 + 1 + 2 = 6$
- $X_{3.} = X_{31} + X_{32} + X_{33} + X_{34} = 1 + 4 + 2 + 3 = 10$
- $\sum_{i=1}^{3} X_{i.} = X_{1.} + X_{2.} + X_{3.} = 14 + 6 + 10 = 30$
- $X_{.1} = X_{11} + X_{21} + X_{31} = 4 + 0 + 1 = 5$
- $X_{.2} = X_{12} + X_{22} + X_{32} = 4 + 0 + 1 = 11$
- $X_{.3} = X_{13} + X_{23} + X_{33} = 1 + 1 + 2 = 4$
- $X_{.4} = X_{14} + X_{24} + X_{34} = 5 + 2 + 3 = 10$
- $\sum_{i=1}^{4} X_{.j} = X_{.1} + X_{.2} + X_{.3} + X_{.4} = 5 + 11 + 4 + 10 = 30$
- $\sum_{i=1}^{r} \sum_{j=1}^{c} X_{ij} =$

  $= X_{11} + X_{12} + X_{13} + X_{14} + X_{21} + X_{22} + X_{23} + X_{24} + X_{31} + X_{32} + X_{33} + X_{34}$

  $= 4 + 4 + 1 + 5 + 0 + 3 + 1 + 2 + 1 + 4 + 2 + 3 = 30$

$$X_{..} = \sum_{i=1}^{r} \sum_{j=1}^{c} X_{ij} = \sum_{i=0}^{3} \sum_{j=1}^{4} X_{ij} = \sum_{i=1}^{3} X_{i.} = \sum_{i=1}^{4} X_{.j} = 30$$

- $\sum_{i=0}^{3} \sum_{j=1}^{4} X_{ij}{}^2 = X_{11}{}^2 + X_{12}{}^2 + \cdots \ldots + X_{34}{}^2 = 4^2 + 4^2 + \ldots + 3^2 =$

- $(\sum_{i=0}^{3} \sum_{j=1}^{4} X_{ij})^2 = (X_{11} + X_{12} + \cdots \ldots + X_{34})^2 = (4 + 4 + \ldots + 3)^2 =$

Example: $$S=\sum_{i=1}^{4}\sum_{j=1}^{2}(2i-j)=$$

$$=\sum_{i=1}^{4}\left[\sum_{j=1}^{2}2i-\sum_{j=1}^{2}j\right]=$$

$$=\sum_{i=1}^{4}\left[2i\sum_{j=1}^{2}1-\sum_{j=1}^{2}j\right]=$$

$$=\sum_{i=1}^{4}\left[2i*2-\sum_{j=1}^{2}j\right]=$$

$$=\sum_{i=1}^{4}[2i*2-3]=$$

$$=\sum_{i=1}^{4}4i-\sum_{i=1}^{4}3=$$

$$=4\sum_{i=1}^{4}i-3\sum_{i=1}^{4}1= \quad 4*10-3*4=28$$

Ethics and Statistics

- The article "Statistics and Ethics: Some Advice for Young Statisticians," in *The American Statistician* 57, no. 1 (2003), offers guidance.
- The authors advise us to practice statistics with integrity and honesty, and urge us to "do the right thing" when collecting, organizing, summarizing, analyzing, and interpreting numerical information.
- The authors of *The American Statistician* article further indicate that when we practice statistics, we need to maintain **"an independent and principled point-of-view."**

Getting Start with SPSS

- What is SPSS.
- The SPSS Environment.
- The data view, Variable view and out put view.
- Data creation in SPSS.
- Importing data in SPSS.
- Variables types.
- Define variables.
- Save data from SPSS output in World and Excel.

مستويات القياس

قد يكون هناك العديد من المتغيرات التى يجب قياسها فى تجربة ما. فمن الواضح ان كل المقاييس ليست متشابهة، او ان هناك مستويات مختلفة للقياس. فقياس الأطوال لأشخاص ليس كقياس الآراء حول موضوع ما. وتقسيم الأشخاص كطويل ومتوسط الطول او قصير يختلف عن قياس الأطوال بالسنتيمتر.

مستوى القياس له تضمين هام عند استخدام الاحصاء. فمعيار القياس لمتغير تابع هو واحد من اكثر العوامل أهمية فى تحديد الطرق الاحصائية المرجحة عند تحليل البيانات.

يتم تقسيم الظواهر الى اربعة مستويات مختلفة للقياس وهى

1- المقياس الاسمى Nominal Scale

2- المقياس الترتيبى Ordinal Scale

3- مقياس الفترة Interval Scale

4- مقياس النسبة Ratio Scale

يضم الاربعة مقاييس فى ثلاثة فقط SPSS فى برنامج

بالاضافة الى المقايس Scale حيث يعتبر مقياس الفترة والنسبة مقاييس كمية

الاسمى Nominal والترتيبى Ordinal

والجدول التالى يلخص الرموز المستخدمة من قبل البرنامج حسب مستويات القياس.

Table 1. Measurement level icons

	Numeric	String	Date	Time
Scale (Continuous)		n/a		
Ordinal				
Nominal				

1- المقياس الاسمى   Nominal Scale

المقياس الإسمى هو مقياس نوعى يصنف بدون ترتيب.

مثل تقسيم الأدميين كإناث وذكور. هذا التقسيم لايعنى أفضلية جنس على آخر. فيأخذ الذكر الرقم "1" وتأخذ الأنثى الرقم "2" أو تأخذ الأنثى الرقم "1" ويأخذ الذكر الرقم "2" لايهم، فالرقم لا يعكس اى أفضلية.

من أمثلة القياس الاسمى ايضا الحالة الاجتماعية والجنسيه وأسماء المدن.

2- المقياس الترتيبى   Ordinal Scale

المقياس الترتيبي هو مقياس نوعى يصنف بترتيب.

مثل تقسيم تقديرات الطلاب ممتاز A، جيد جداً B، جيد C، مقبول D، راسب F. وهو تقسيم اوقياس يعتمد على حروف وفى نفس الوقت يعطى مؤشر عن الترتيب، فمثلا A افضل من B و B أفضل من C وهكذا. وعند ادخال البيانات فى مثل هذه الحالة يمكن ادخال الرقم 1 ليعبر عن التقدير ممتاز A وادخال الرقم 2 ليعبر عن التقدير جيد جداً B، وهكذا ويعتبر ذلك ترتيباً تنازلياً. أو يمكن ادخال الرقم 1 ليعبر عن التقدير راسب F وادخال الرقم 2 ليعبر عن التقديرمقبول D، وهكذا ويعتبر ذلك ترتيباً تصاعدياً.

وللباحث الحرية الكاملة فى إختيار الترتيب التصاعدى او الترتيب التنازلى.

وكذلك من أمثلة القياس الترتيبي، المؤهل العلمى والفئة الوظيفية.

ملاحظة : المقياس الترتيبي (ordinal) والرتبة (rank)

يجب التمييز بين مستوى القياس الترتيبي (ordinal) والرتبة (rank). فمستوى القياس الترتيبي هو في الأساس لمتغير وصفي يمكن ترتيبه مثل المؤهل التعليمي كأن يرمز لصاحب درجة الدكتوراة بالرقم 1 ثم الماجستير الرقم 2، وهكذا ولا يجوز حساب المتوسط الحسابي (مثلا).

أما الرتبة Rank

تحويل متغير كمي الى رتب مثل اعطاء الفريق صاحب اكبر عدد من النقاط الرتبة 1 ثم الذي يليه الرتبة 2 وهكذا. وفي الحالة الثانية يمكن التعامل الرقمي مع الرتب كحساب المتوسط كما هو الحال مع مقياس ليكرت.

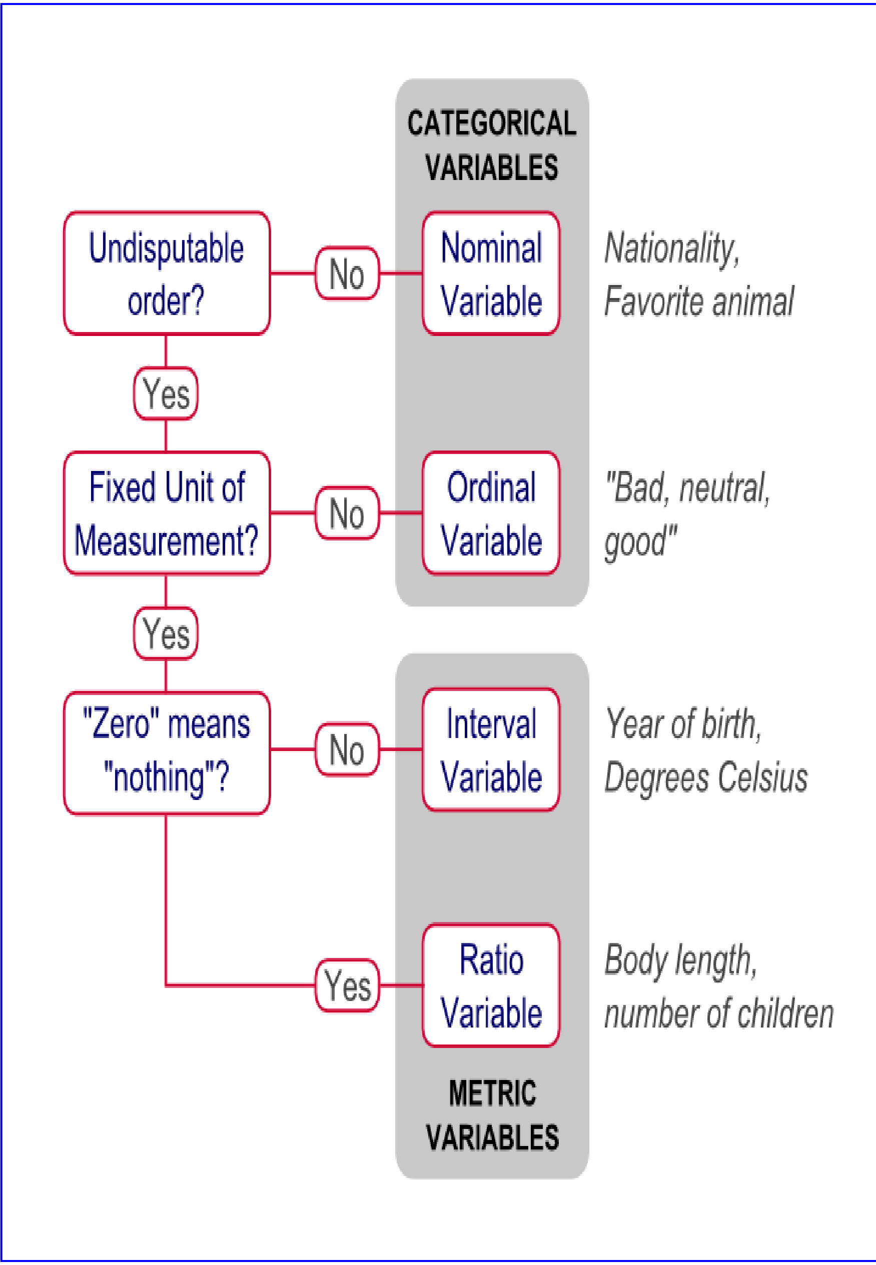
3- مقياس الفترة Interval Scale

مقياس الفترة هو مقياس كمي يصنف بترتيب مع اعطاء وحدة قياس بدون نقطة صفر حقيقية..

مثل قياس درجات الحرارة، فالثرموستات هو خير مثال على مقياس الوحدات المتساوية، فعلى سبيل المثال نجد ان الفرق في درجات الحرارة بين 25 درجة و 30 درجة هو نفسه الفرق بين درجات الحرارة 30 درجة و35 درجة. ويلاحظ وجود "ترتيب" ايضاً، فمثلا درجة الحرارة 30 درجة اعلى من درجة الحرارة 20 درجة ولكن لايقال ان درجة الحرارة 40 درجة هي ضعف درجة الحرارة 20 درجة. وليس للصفر في هذا المقياس معنى حقيقي (حيث لايعني وجوده انتفاء الصفة) فهناك درجة حرارة صفر.

و من أمثلة مقياس الفترة أيضاً مستوى الذكاء (IQ).

4- مقياس النسبة Ratio Scale

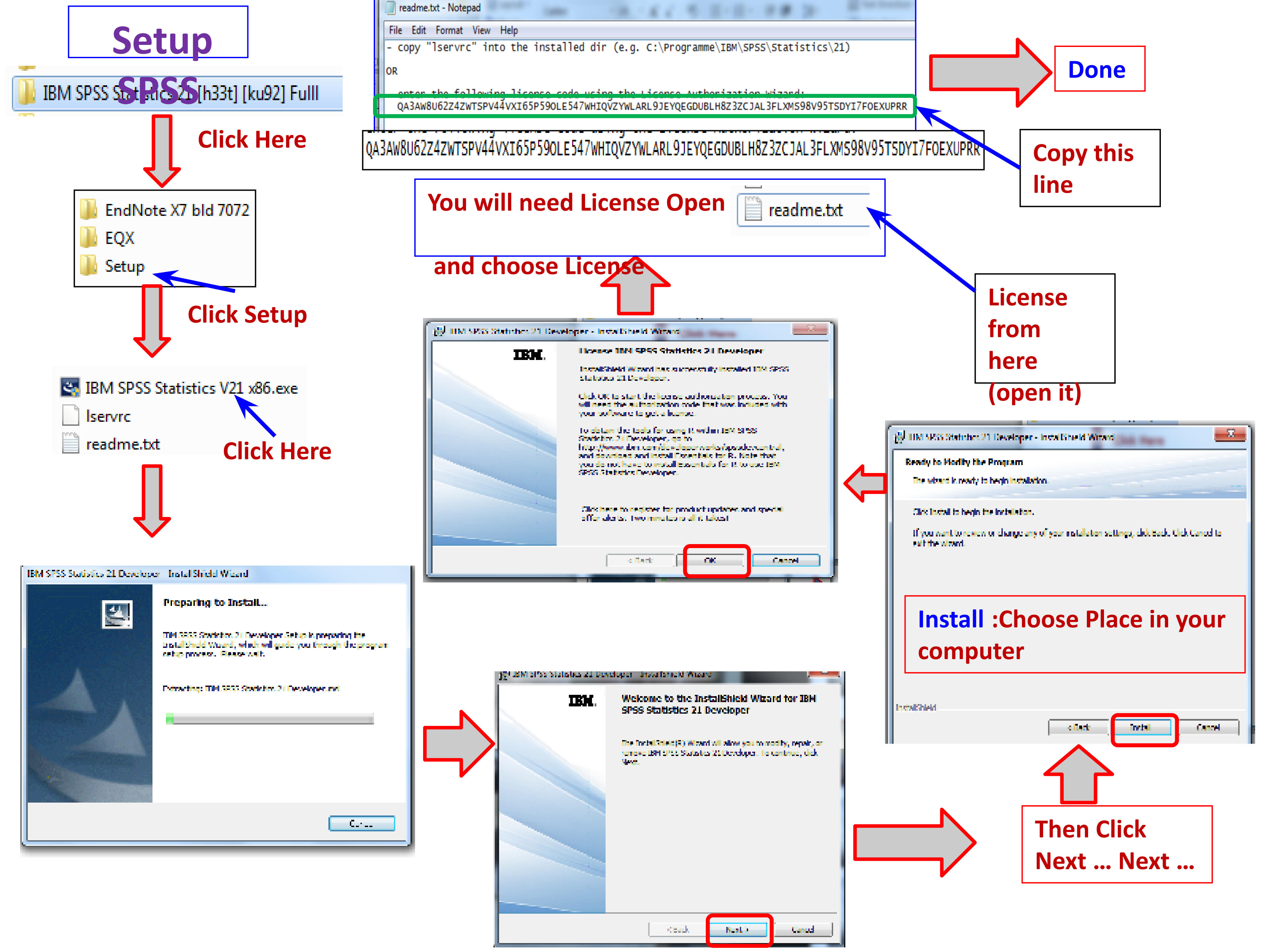


المقياس النسبى هو مقياس كمى <u>يصنف بترتيب مع اعطاء وحدة قياس بنقطة صفر حقيقية.</u>
مثل قياس الأوزان بالكيلوجرام والأطوال بالسنتيمتر والأعمار بالسنوات. فالوزن مقياس نسبي، فعلى سبيل المثال نجد ان الفرق في الاوزان بين 25 كيلوجرام و 30 كيلوجرام هو نفسه الفرق فى الأوزان بين 30 كيلوجرام و35 كيلوجرام. ويلاحظ وجود "ترتيب" ايضاً، فمثلا الوزن 30 كيلوجرام اعلى من الوزن 20 كيلوجرام وايضاً يقال ان الوزن 40 كيلوجرام هو ضعف الوزن 20 كيلوجرام. و للصفر فى هذا المقياس معنى حقيقى (حيث يعنى وجوده انتفاء الصفة).

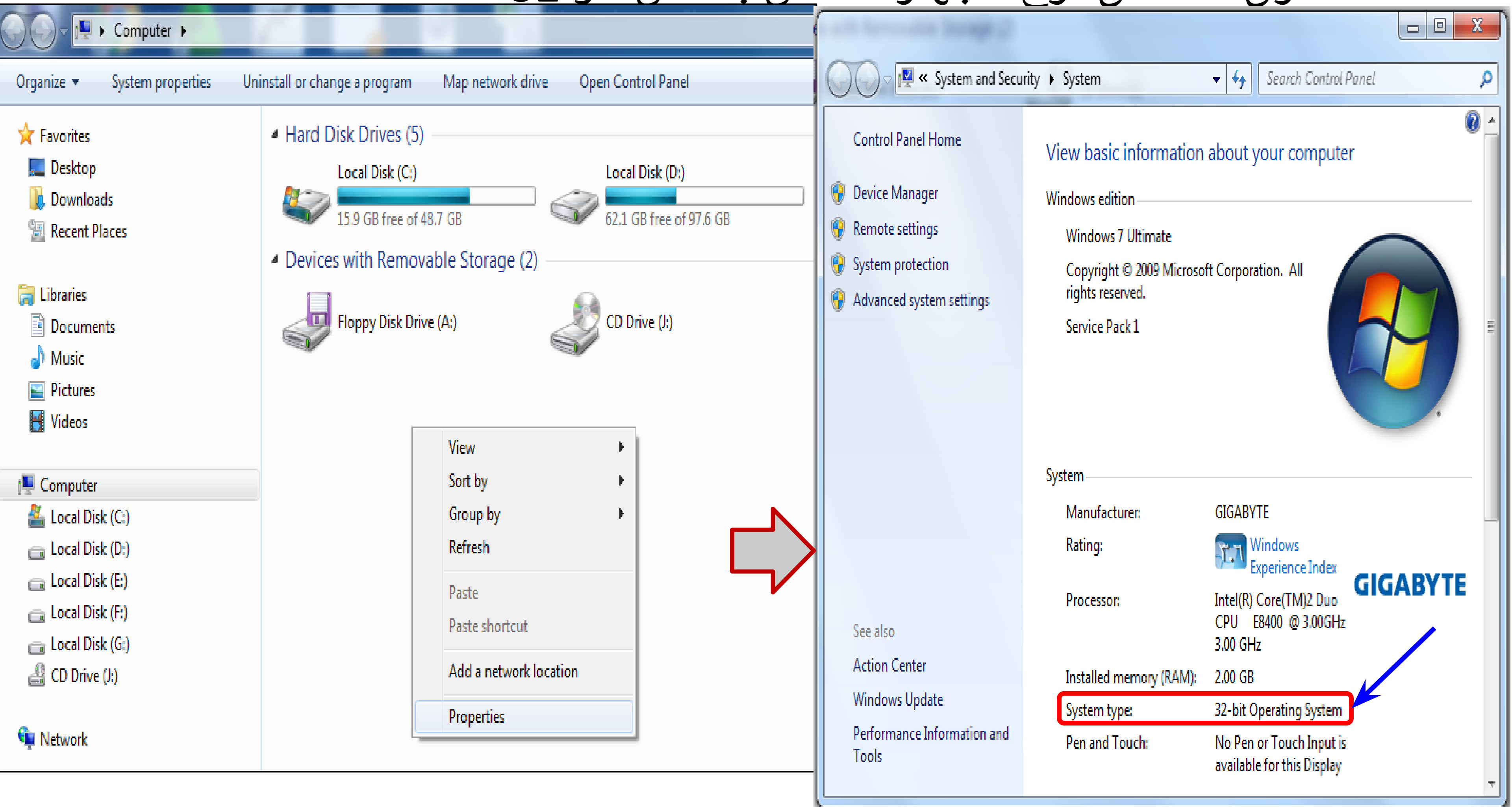
يعتبر البرنامج كلاً من مقياس النسبة Ratio ومقياس الفترة Interval مقاييس كمية Scale.

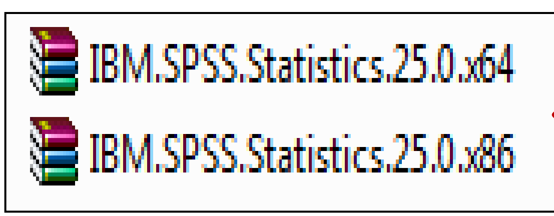
كما رأينا فإن إضافة خاصية على المقياس تؤدي الى مقياس اكثر قيمة.

إن المقاييس الإسمية تتطلب تحليلات احصائية محددة وكذلك المقاييس الترتيبية. أما مقاييس النسبة فتصلح معها معظم التحليلات الإحصائية بعد تحقق بعض الشروط.


Setup SPSS
IBM SPSS Statistics 21 [h33t] [ku92] Fulll
Click Here
EndNote X7 bld 7072
EQX
Setup
Click Setup
IBM SPSS Statistics V21 x86.exe
lservrc
readme.txt
Click Here
readme.txt - Notepad
File Edit Format View Help
- copy "lservrc" into the installed dir (e.g. C:\Programme\IBM\SPSS\Statistics\21)
OR
enter the following license code using the License Authorization Wizard:
QA3AW8U62Z4ZWTSPV44VXI65P590LE547WHIQVZYWLARL9JEYQEGDUBLH8Z3ZCJAL3FLXMS98V95TSDYI7FOEXUPRR
QA3AW8U62Z4ZWTSPV44VXI65P590LE547WHIQVZYWLARL9JEYQEGDUBLH8Z3ZCJAL3FLXMS98V95TSDYI7FOEXUPRR
Done
Copy this line
You will need License Open
readme.txt
and choose License
License from here (open it)
IBM.
Preparing to Install...
Welcome to the InstallShield Wizard for IBM SPSS Statistics 21 Developer
Ready to Modify the Program
Install :Choose Place in your computer
Then Click Next … Next …

الاول تاكد من نوع الجهاز الخاص بك هل هو 32

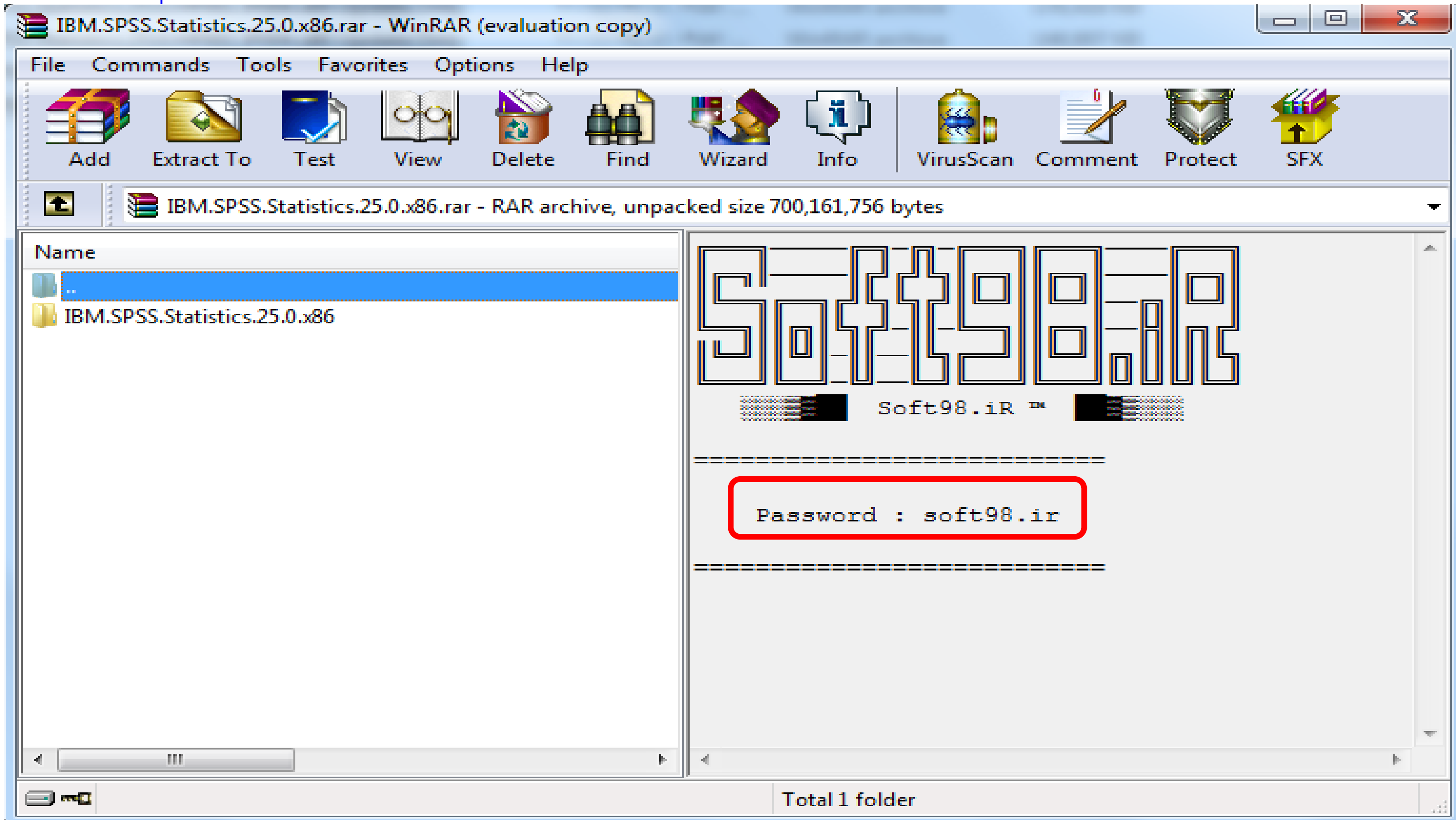


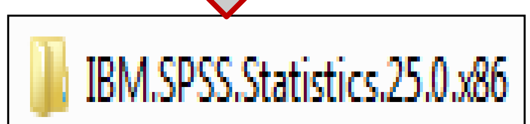


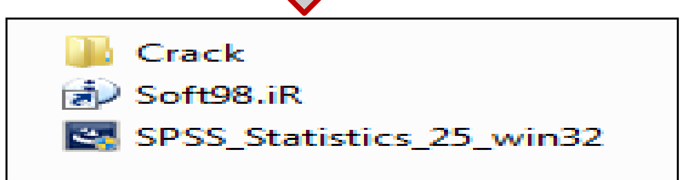
طبقا لنوع جهازك نختار احد البرامج بحيث

1. اذا نوع جهازك 64 بت نختار فولدر المضغوط الذى به 64
2. اذا نوع جهازك 32 بت نختار فولدر

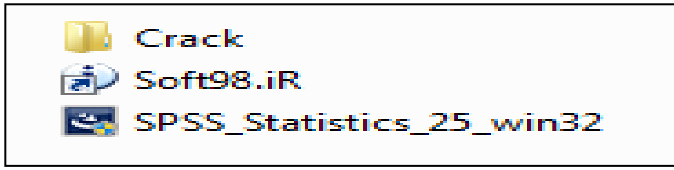
نقوم بفك الملف المضغوط اذا طلب كلمة سر بالضغط على الملف



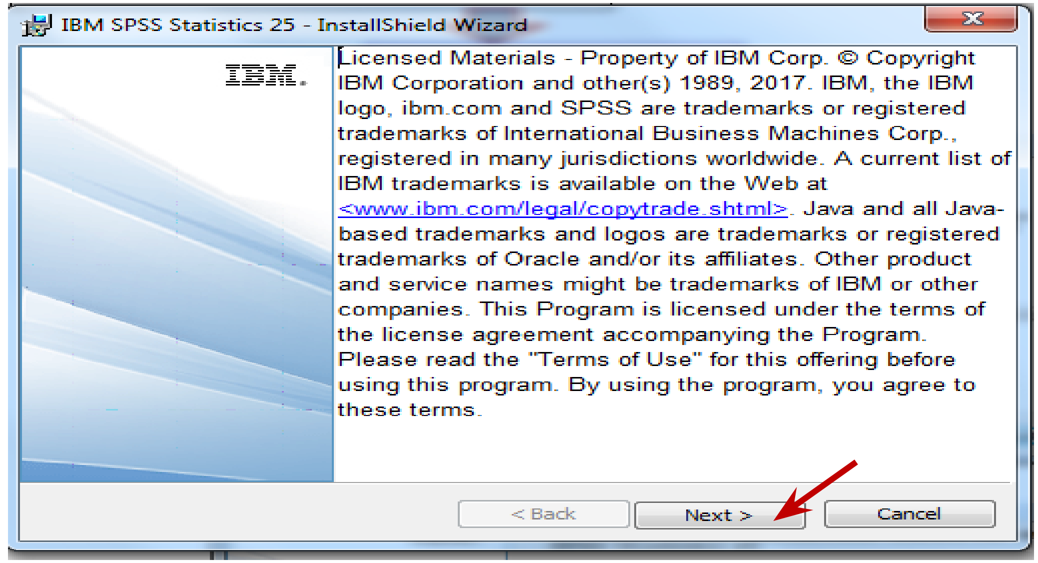


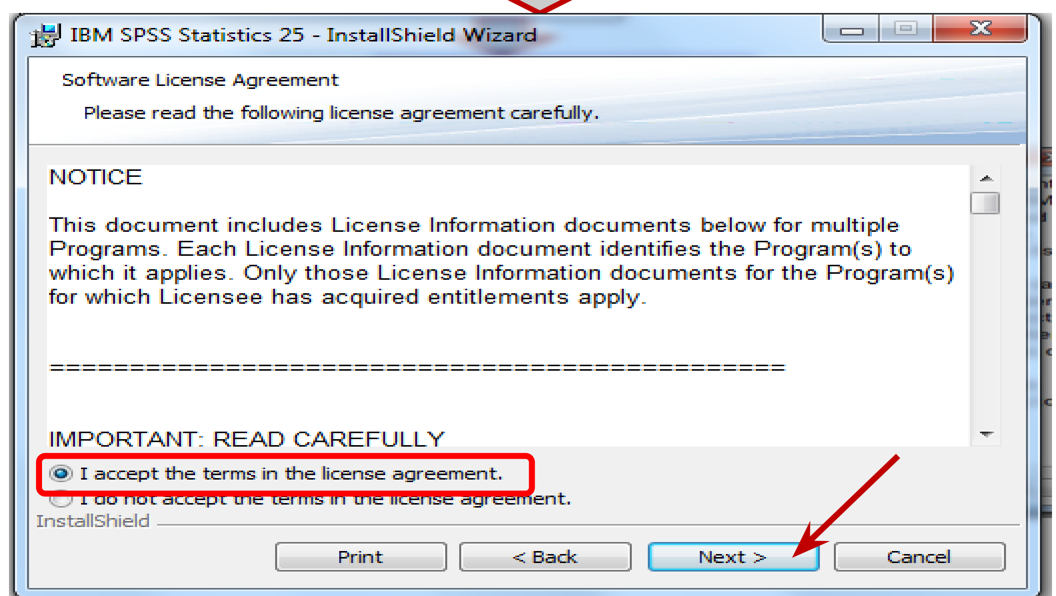


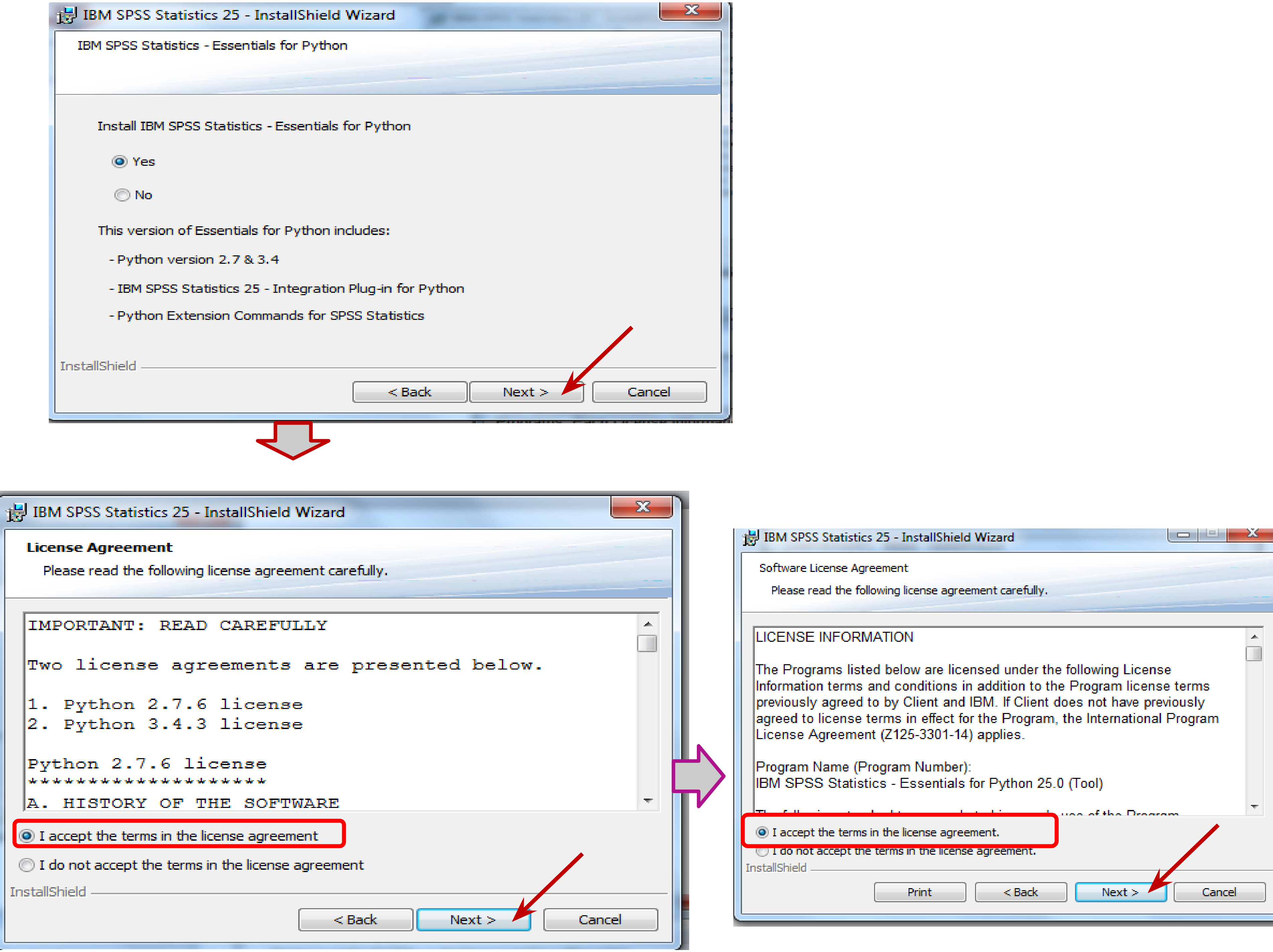
نضغط هنا

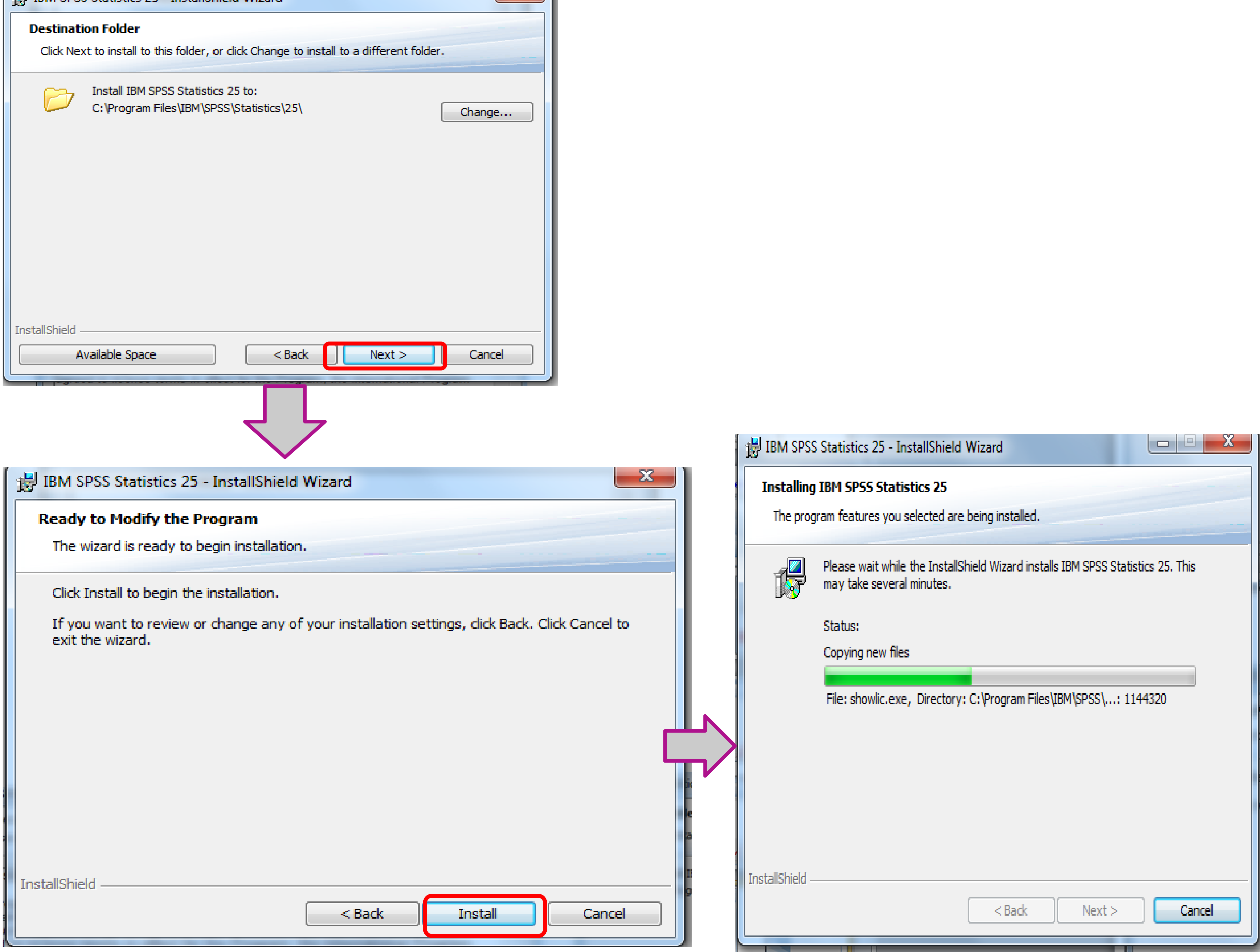


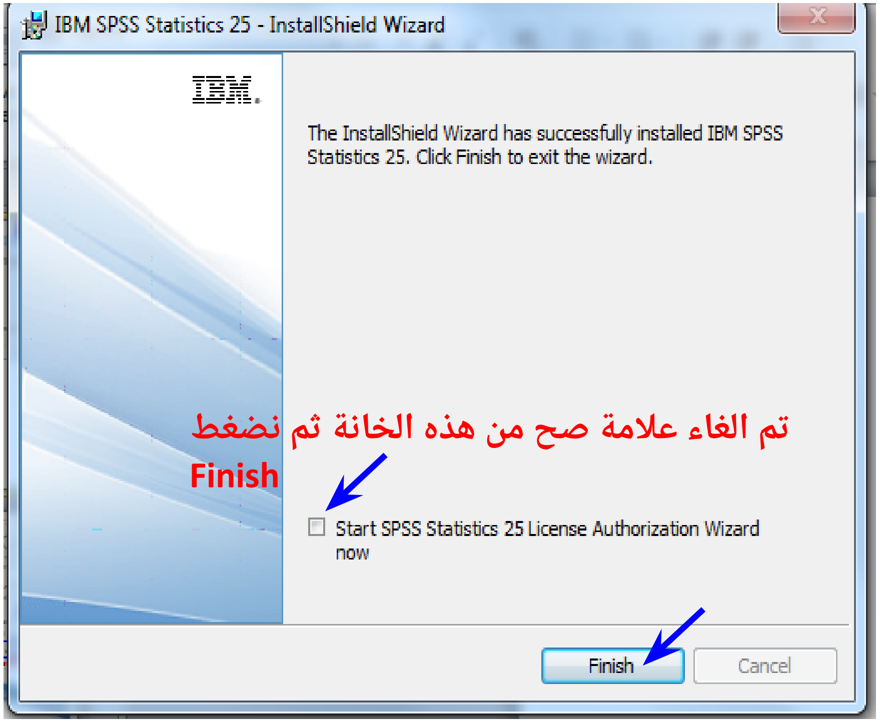
نضغط yes



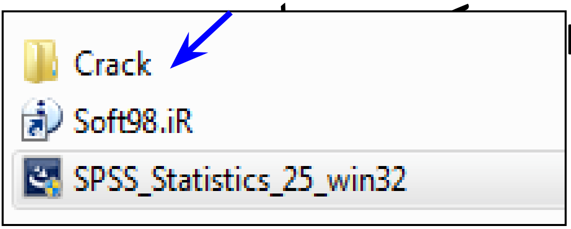


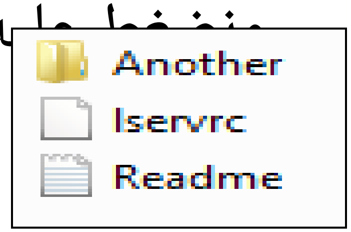

IBM SPSS Statistics 25 - InstallShield Wizard
IBM SPSS Statistics - Essentials for Python
Install IBM SPSS Statistics - Essentials for Python
Yes
No
This version of Essentials for Python includes:
- Python version 2.7 & 3.4
- IBM SPSS Statistics 25 - Integration Plug-in for Python
- Python Extension Commands for SPSS Statistics
InstallShield
< Back
Next >
Cancel
IBM SPSS Statistics 25 - InstallShield Wizard
License Agreement
Please read the following license agreement carefully.
IMPORTANT: READ CAREFULLY
Two license agreements are presented below.
1. Python 2.7.6 license
2. Python 3.4.3 license
Python 2.7.6 license
A. HISTORY OF THE SOFTWARE
I accept the terms in the license agreement
I do not accept the terms in the license agreement
InstallShield
< Back
Next >
Cancel
IBM SPSS Statistics 25 - InstallShield Wizard
Software License Agreement
Please read the following license agreement carefully.
LICENSE INFORMATION
The Programs listed below are licensed under the following License Information terms and conditions in addition to the Program license terms previously agreed to by Client and IBM. If Client does not have previously agreed to license terms in effect for the Program, the International Program License Agreement (Z125-3301-14) applies.
Program Name (Program Number):
IBM SPSS Statistics - Essentials for Python 25.0 (Tool)
I accept the terms in the license agreement.
I do not accept the terms in the license agreement.
InstallShield
Print
< Back
Next >
Cancel


Destination Folder
Click Next to install to this folder, or click Change to install to a different folder.
Install IBM SPSS Statistics 25 to:
C:\Program Files\IBM\SPSS\Statistics\25\
Change...
InstallShield
Available Space
< Back
Next >
Cancel
IBM SPSS Statistics 25 - InstallShield Wizard
Ready to Modify the Program
The wizard is ready to begin installation.
Click Install to begin the installation.
If you want to review or change any of your installation settings, click Back. Click Cancel to exit the wizard.
InstallShield
< Back
Install
Cancel
IBM SPSS Statistics 25 - InstallShield Wizard
Installing IBM SPSS Statistics 25
The program features you selected are being installed.
Please wait while the InstallShield Wizard installs IBM SPSS Statistics 25. This may take several minutes.
Status:
Copying new files
File: showlic.exe, Directory: C:\Program Files\IBM\SPSS\...: 1144320
InstallShield
< Back
Next >
Cancel

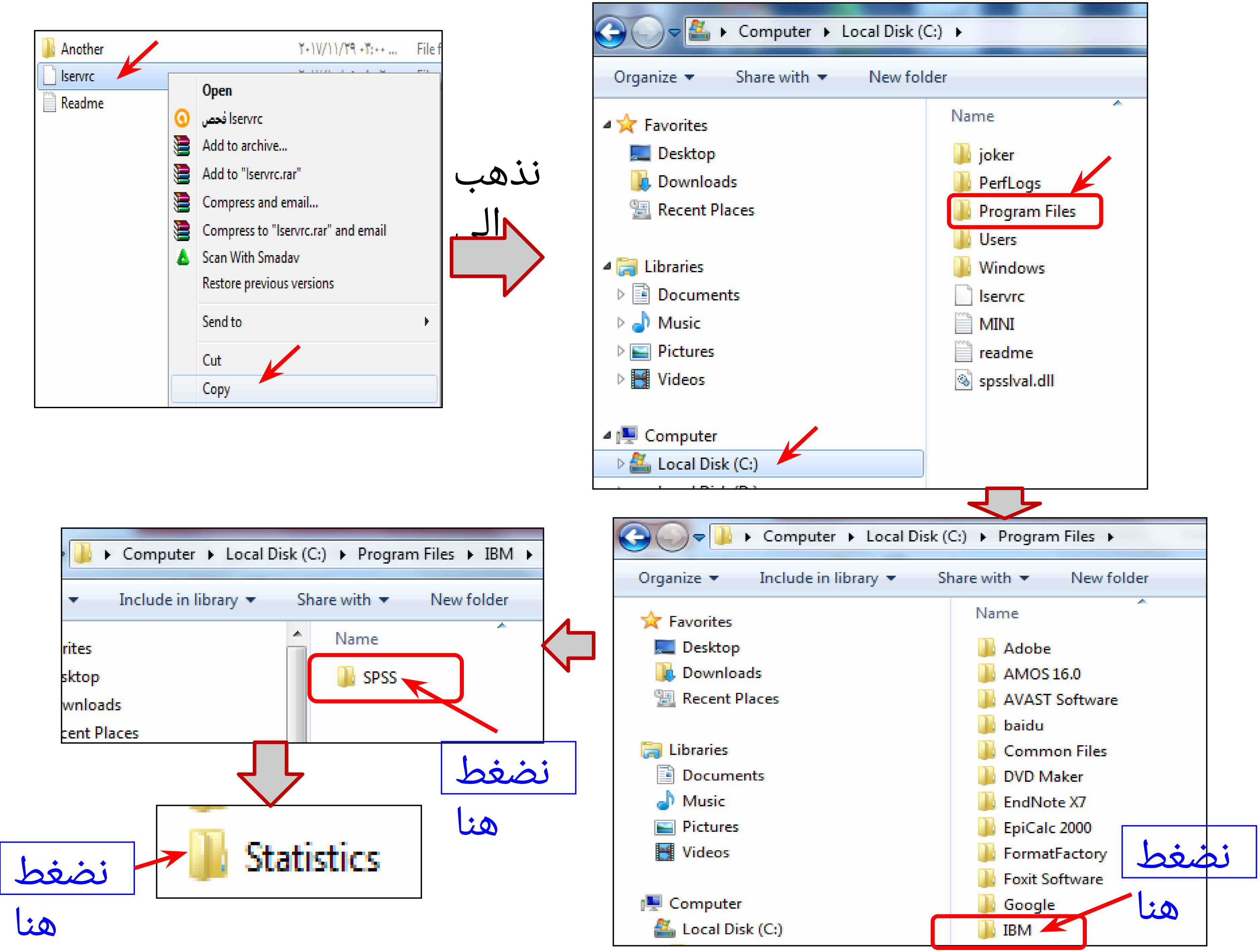


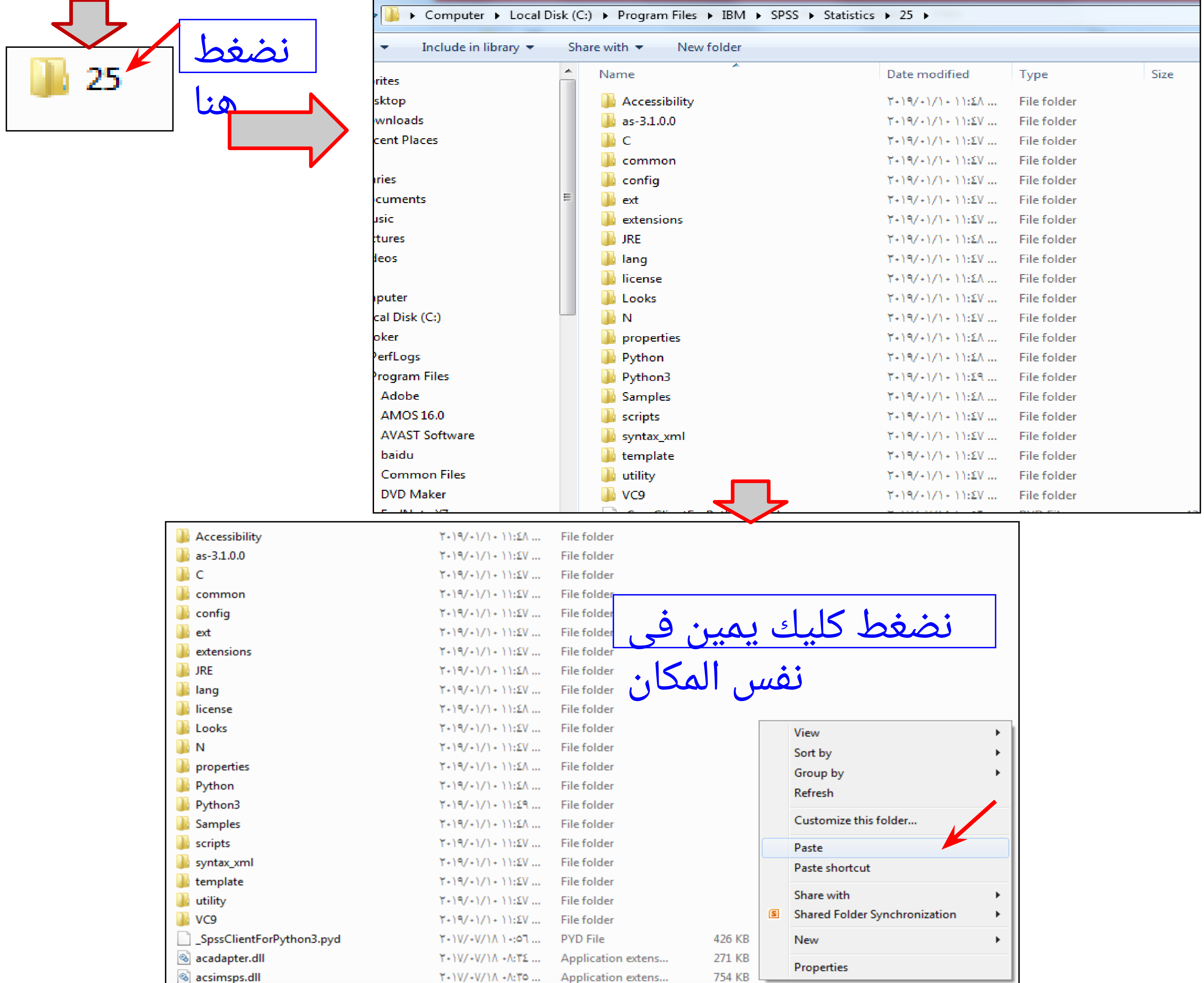
الان تم تصطيب البرنامج ولكنة غير مفع لتفعيله نذهب الى فلودر Crack ونضغط عليه



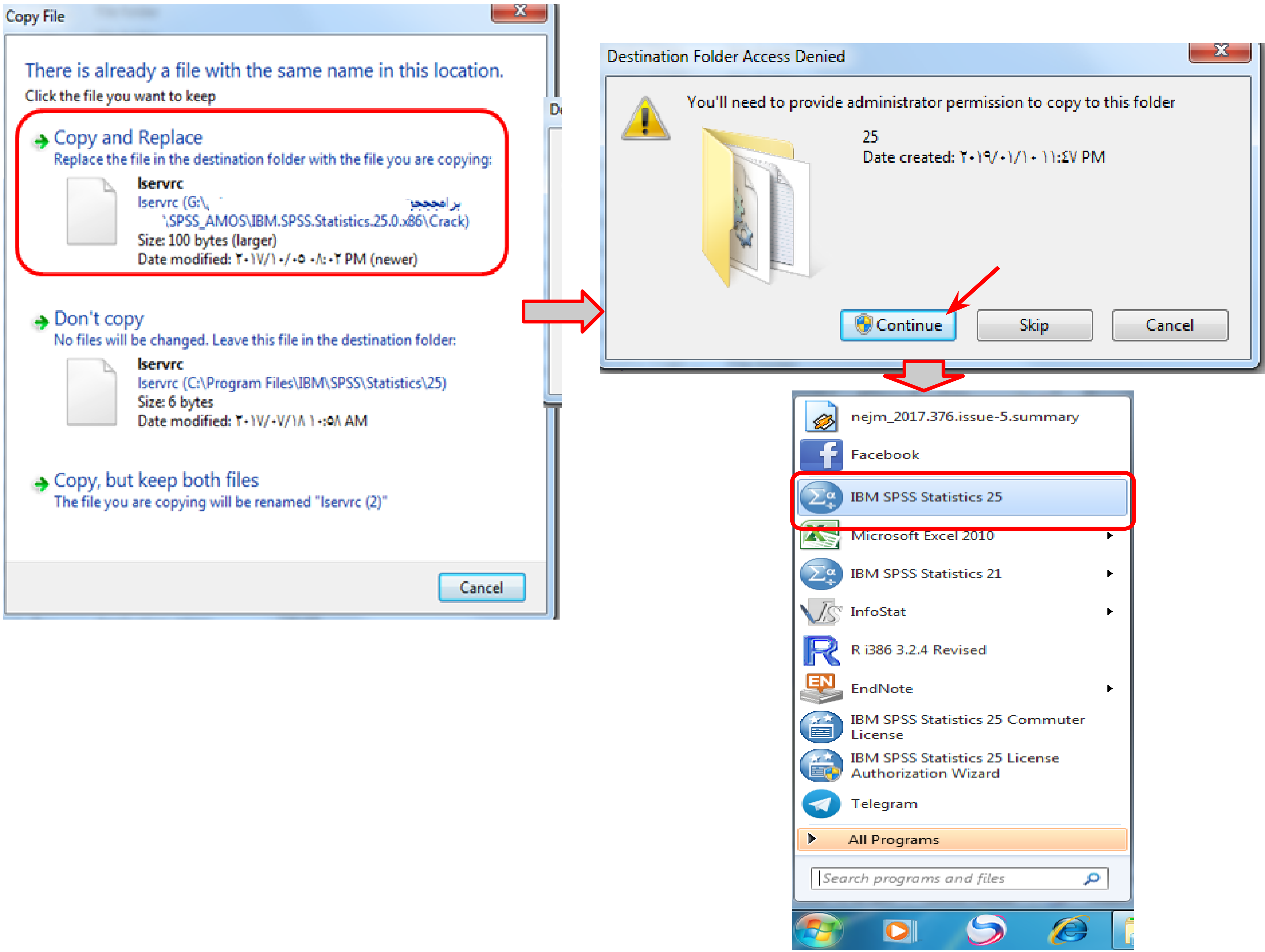


نسخة lservrc ناخذ ملف ونذهب الى Copy منه المسار الذى تم تصطيب البرنامج فيه كما فى الشكل التالى فى الشريحة القادمة


Another
Iservrc
Readme
Open
فحص Iservrc
Add to archive...
Add to "Iservrc.rar"
Compress and email...
Compress to "Iservrc.rar" and email
Scan With Smadav
Restore previous versions
Send to
Cut
Copy
نذهب الى
Computer ▸ Local Disk (C:) ▸
Organize
Share with
New folder
Favorites
Desktop
Downloads
Recent Places
Libraries
Documents
Music
Pictures
Videos
Computer
Local Disk (C:)
Name
joker
PerfLogs
Program Files
Users
Windows
Iservrc
MINI
readme
spsslval.dll
Computer ▸ Local Disk (C:) ▸ Program Files ▸
Organize
Include in library
Share with
New folder
Favorites
Desktop
Downloads
Recent Places
Libraries
Documents
Music
Pictures
Videos
Computer
Local Disk (C:)
Name
Adobe
AMOS 16.0
AVAST Software
baidu
Common Files
DVD Maker
EndNote X7
EpiCalc 2000
FormatFactory
Foxit Software
Google
IBM
نضغط هنا
Computer ▸ Local Disk (C:) ▸ Program Files ▸ IBM ▸
Include in library
Share with
New folder
rites
sktop
wnloads
cent Places
Name
SPSS
نضغط هنا
Statistics
نضغط هنا



25
نضغط
هنا
Computer ▸ Local Disk (C:) ▸ Program Files ▸ IBM ▸ SPSS ▸ Statistics ▸ 25 ▸
Include in library
Share with
New folder
Name
Date modified
Type
Size
Accessibility
as-3.1.0.0
C
common
config
ext
extensions
JRE
lang
license
Looks
N
properties
Python
Python3
Samples
scripts
syntax_xml
template
utility
VC9
File folder
Program Files
Adobe
AMOS 16.0
AVAST Software
baidu
Common Files
DVD Maker
نضغط كليك يمين فى
نفس المكان
_SpssClientForPython3.pyd
acadapter.dll
acsimsps.dll
PYD File
Application extens...
426 KB
271 KB
754 KB
View
Sort by
Group by
Refresh
Customize this folder...
Paste
Paste shortcut
Share with
Shared Folder Synchronization
New
Properties



Copy File
There is already a file with the same name in this location.
Click the file you want to keep
Copy and Replace
Replace the file in the destination folder with the file you are copying:
lservrc
lservrc (G:\
\SPSS_AMOS\IBM.SPSS.Statistics.25.0.x86\Crack)
Size: 100 bytes (larger)
Date modified: ۲۰۱۷/۱۰/۰۵ ۰۸:۰۲ PM (newer)
Don't copy
No files will be changed. Leave this file in the destination folder:
lservrc
lservrc (C:\Program Files\IBM\SPSS\Statistics\25)
Size: 6 bytes
Date modified: ۲۰۱۷/۰۷/۱۸ ۱۰:۵۸ AM
Copy, but keep both files
The file you are copying will be renamed "lservrc (2)"
Cancel
Destination Folder Access Denied
You'll need to provide administrator permission to copy to this folder
25
Date created: ۲۰۱۹/۰۱/۱۰ ۱۱:٤٧ PM
Continue
Skip
Cancel
nejm_2017.376.issue-5.summary
Facebook
IBM SPSS Statistics 25
Microsoft Excel 2010
IBM SPSS Statistics 21
InfoStat
R i386 3.2.4 Revised
EndNote
IBM SPSS Statistics 25 Commuter License
IBM SPSS Statistics 25 License Authorization Wizard
Telegram
All Programs
Search programs and files

- **ملاحظات على عملية تنزيل البرنامج SPSS version 25**

- **64 بت اذاقم بتنزيل 32 bit بت واذا كان جهازك 64نقوم بتنزيل برنامج (bit) اذا كان جهازك 32 بت لم يقبل جهازك التصطيب لسبب او اخر قوم بالعكس بمعنى اذا كان جهازك 32بت قم بتنزيل 64بت ام اذا كان جهازك 64 بت فحاول تنزيل برنامج 32بت**

- **يفضل عند التصطيب فصل جهازك عن شبكة الانترنت**

- **جديدة على جهازك Windows اذا تكرر عدم قبول التصطيب من فضلك قم بتصطيب نسخة ويندوز SPSS ثم قم بتصطيب برنامج**

- **لانها لا تصاب بالفيرس SPSS احفظ على جهازك نسخة مضغوطة من برنامج**

تشغيل برنامج SPSS

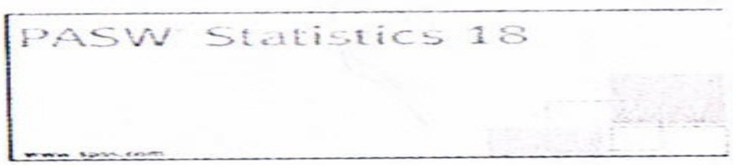
منذ صدور أول اصدارات البرنامج فى العام 1968 تحت مسمى SPSS وهى اختصار لـ"الحزمة الاحصائية للعلوم الاجتماعية" (Statistical Pakage for Social Sciences) وهناك تطورات مذهلة واضافات متعددة دفعت الشركة المؤسسة الى محاولة الخروج من عباءة "العلوم الاجتماعية". حيث انه يستخدم الآن مع العلوم الطبية والهندسية وكافة التخصصات الأخرى، بجانب العلوم الاجتماعية. وهى تحتوي الآن على طرق ونماذج تنبؤية واضافات متعددة دفعت الشركة بداية من الإصدار 18 إلى محاولة تعديل الإسم ليصبح PASW وهى اختصار ل"حزمة التحليل التنبؤية" (Predictive Analytic Software). ثم أعادة الشركة تسمية الحزمة لبجديدة بإسم (IBM SPSS Statistics) كما يتضح عند بدء تشغيل البرنامج:

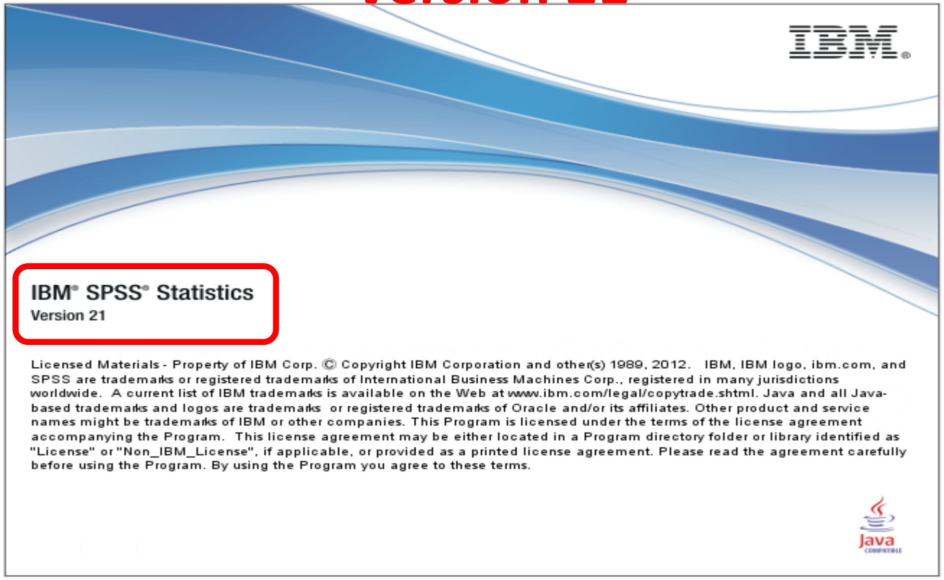
وعند تشغيل البرنامج لأول مرة تظهر النافذة التالية:

Point and Click

Version 21

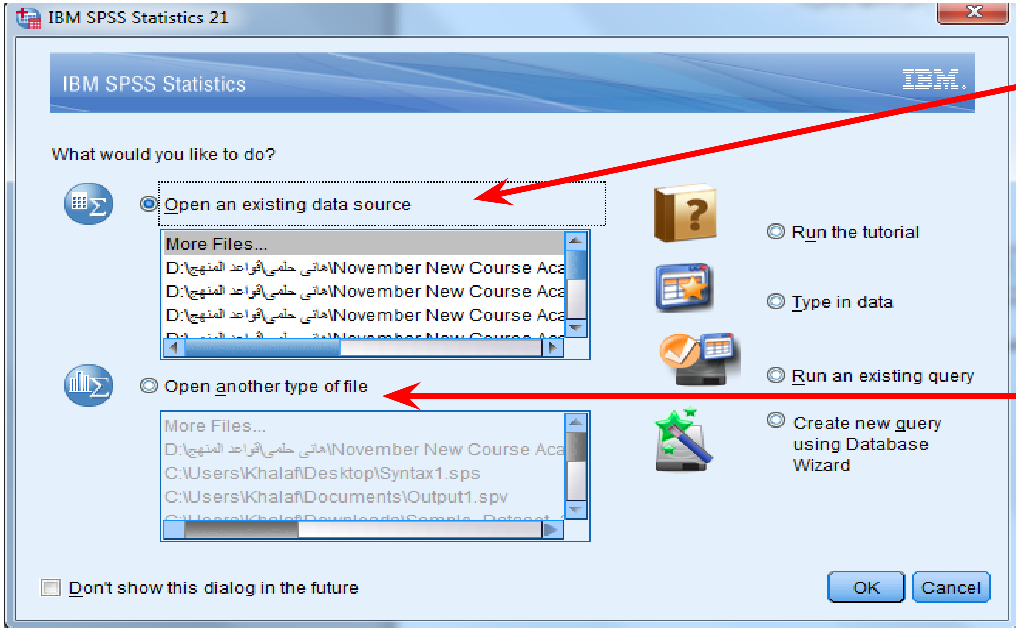
الإصدار 18





عند تشغيل البرنامج لاول مرة سوف تظهر النافذة التالية

الجزء العلوى خاص بتسهيل بفتح ملفات بيانات سبق فتحها مباشرة:



الجزء السفلى خاص بتسهيل بفتح ملفات من أى نوع آخر مثل ملفات النتائج (Output) أو الملفات التى تعتمد على البرمجة (Syntax):

بالإضافة الى الخيارات الملخصة فى الجدول التالى:

	مايعبر عنه	الاستخدام
	Run the tutorial	تشغيل البرنامج التعليمي
	Type in data	ادخال البيانات
	Run an existing query	تشغيل بيانات موجودة داخل قاعدة بيانات (مثل dBase أو Excel file أو MS Access Database)
	Create new query using Database Wizard	تخليق بيانات جديدة باستخدام قاعدة بيانات (مثل dBase أو Excel file أو MS Access Database)

أما الملفات المخزنة فهى أربعة أنواع:

الغرض	Type	الإصدار ٢١	الإصدار ١٨
Sample Dataset 2014.sav [DataSet1] ملف البيانات	Data		
*Output7 ملف المخرجات (النتائج) Output4.spv [Document4]	Output		
ملف لتخزين أوامر تشغيل يمكن استخدامة عدة مرات على نفس البيانات او بعد عمل تعديل لها	Syntax		
ملف يمكن من خلالة اضافة طرق جديدة للتحليل الإحصائى غير موجودة فى الحزمة الأصلية	Script		

أما اضافة علامة (+) على الملف فتعنى ان هذا هو الملف الفعال (active) فى حالة فتح أكثر من ملف، مثل ملف البيانات أو ملف المخرجات.

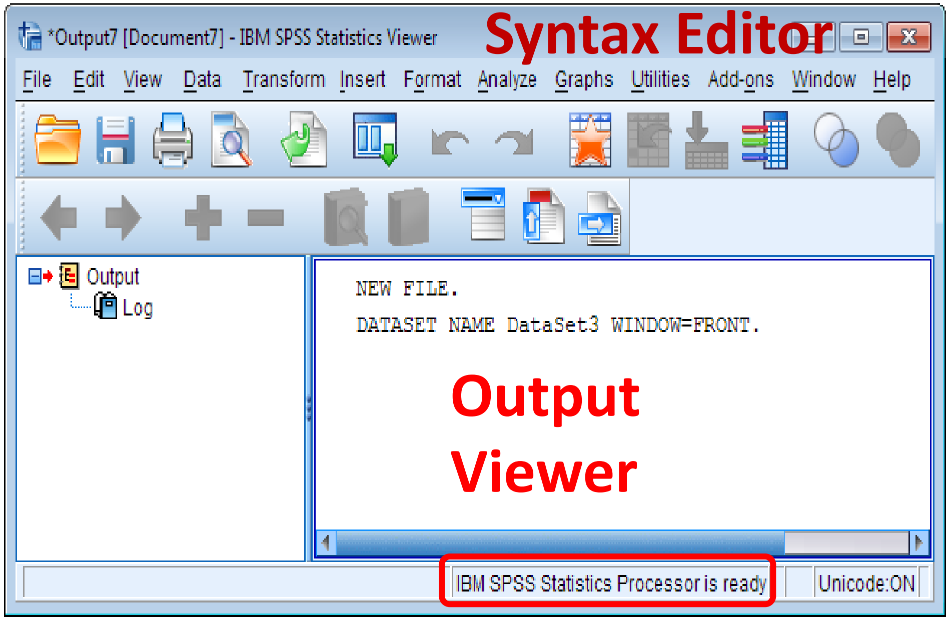
THE SPSS ENVIRONMENT

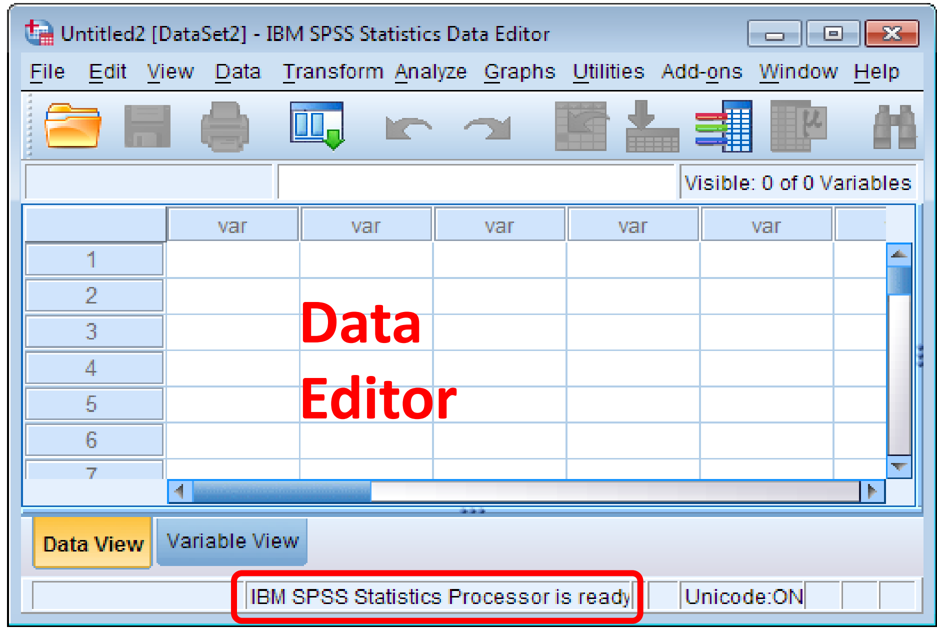
- **SPSS utilizes multiple types of windows, or screens, in its basic operations.**
- **Each window is associated with specific tasks and types of SPSS files.**
- **The windows include the Data Editor, Output Viewer, Syntax Editor, Pivot Table Editor, Chart Editor, and Text Output Editor.**
- **The following sections describe the basic purposes and functions of the three most common windows—the Data Editor, Output Viewer, and Syntax Editor—since these three windows are integral for most every action performed in the program.**
- **The other windows are relevant to more specific types of tasks.**

SPSS has three "Windows" that we will use

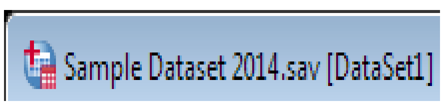
- Data Editor
  - In this view you can enter data and change the characteristics of variables
  - You can now have multiple datasets open at once
- Syntax Editor
  - In this view you can write and run commands that will perform various statistical procedures
- Output Viewer
  - And in this view you will see the results of the statistical procedures that you have performed

the Data Editor, Output Viewer, and Syntax Editor

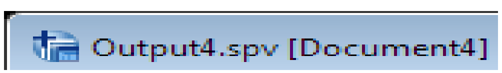




Example of active *Data Editor* window.

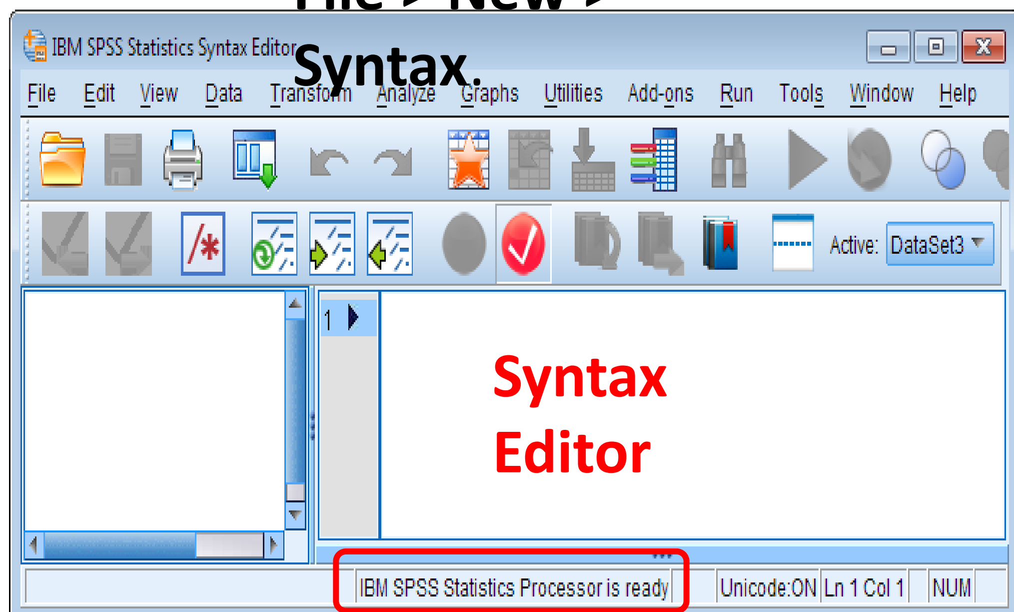


Example of active *Output Viewer* window.



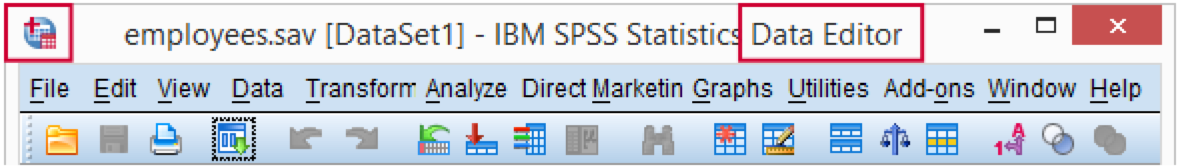
أما اضافة علامة (+) على الملف فتعنى ان هذا هو الملف الفعال (active) في حالة فتح أكثر من ملف، مثل ملف البيانات أو ملف المخرجات .

File > New > Syntax.

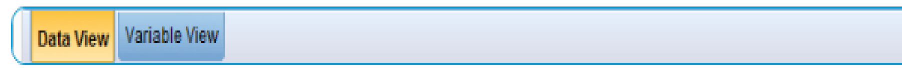


SPSS Data Editor

SPSS Data Editor window is SPSS' main window. This is the only window that's always open whenever we run SPSS. It's recognized by a red icon in its left top corner.



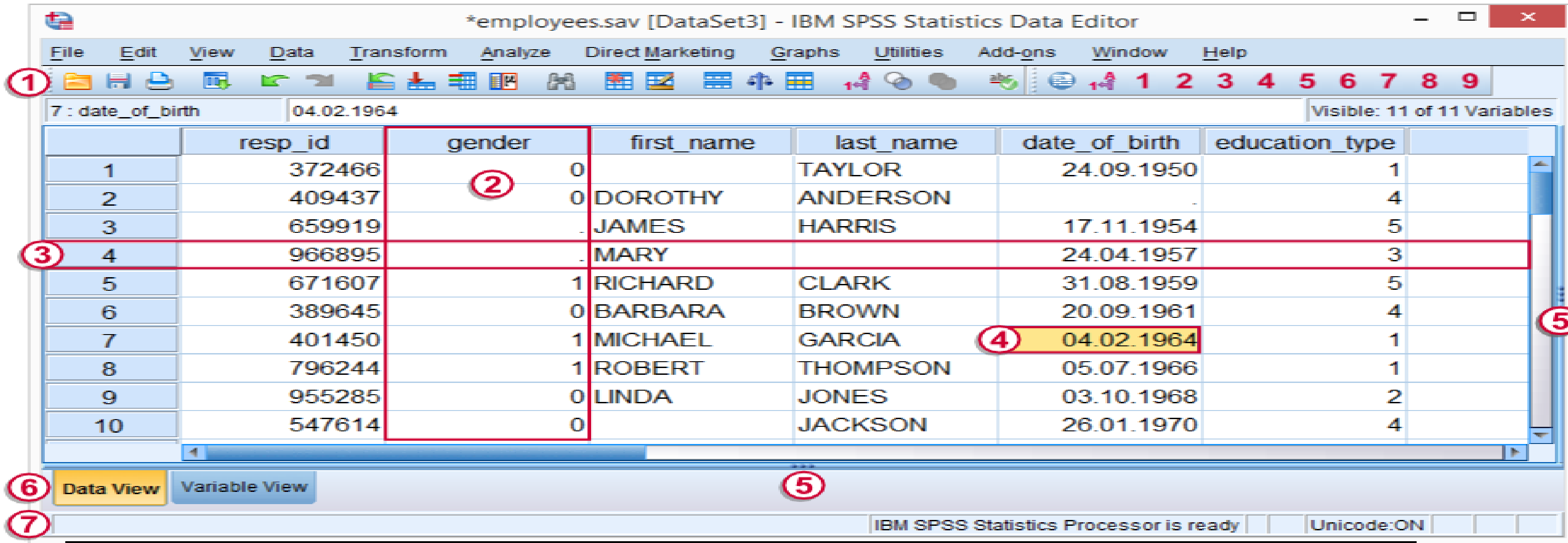
The Data Editor has two tabs in the left bottom corner: we can click Data View for inspecting our data values. Alternatively, Variable View shows information regarding the meaning of our data, collectively known as the dictionary.



SPSS Data Editor

We'll now take a close look at how the Data Editor Window is organized. We recommend following along by downloading employees.sav. If you have SPSS installed, you can open this file by simply double-clicking it. After doing so, you'll see something like the screenshot below (make sure Data View is selected). We'll walk you through its components.

SPSS Data View



① SPSS **toolbars** contain some handy tools. Some of their limtations can be circumvented by building your own toolbars and toolbar tools. Doings so is utterly simple and speeds up a lot of work.

② Columns of cells are called **variables**. Variable names ("gender") are shown in the column headers.

③ Rows of cells are called **cases**. Note that in SPSS, "cases" refers to nothing more than rows of cells which may -or may not- correspond to people or objects.

④ Data cell contents are called **values**.

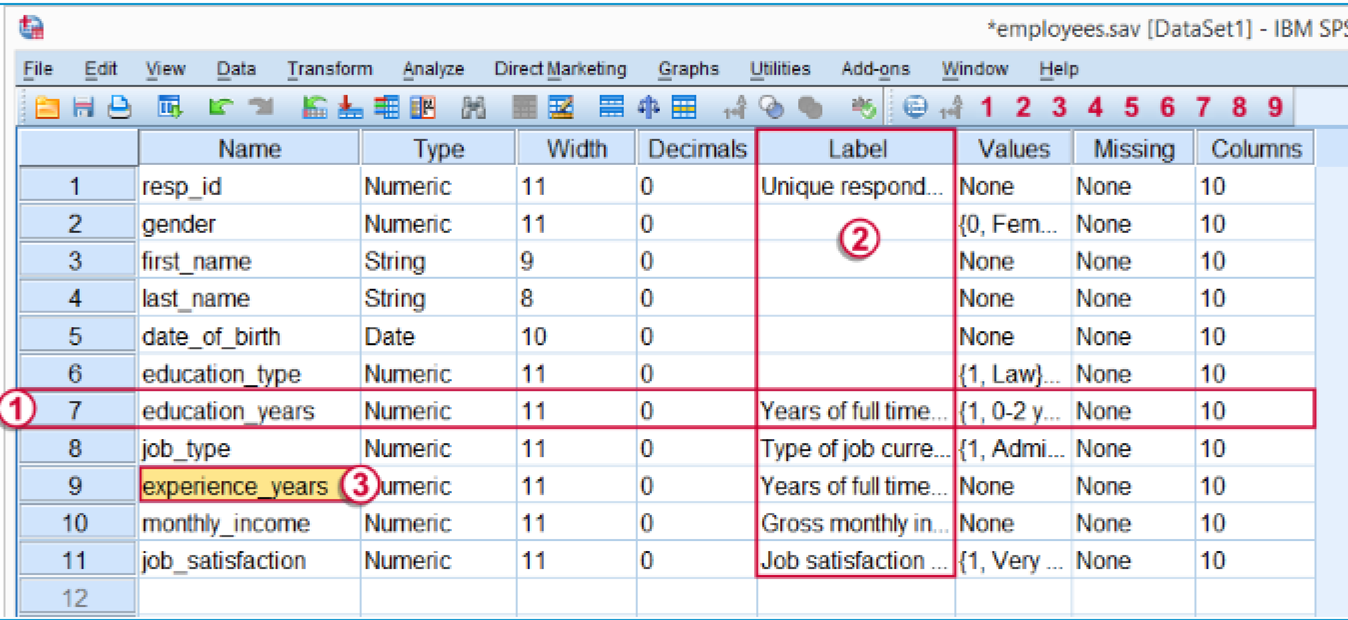
⑤ You can drag the three dots in the right margin leftwards in order to **split the window** horizontally. In a similar vein, split the window vertically by dragging in the lower margin upwards. Split windows allow for viewing distant cases or variables simultaneously.

⑥ You can **toggle** between Data View and Variable View by clicking the tabs in the left lower corner. A faster option is the `Ctrl` + `t` shortkey.

⑦ The **status bar** may provide useful information on the data such as whether a WEIGHT, FILTER, SPLIT FILE or Unicode mode is in effect.

These are the main elements under Data View. We now switch to Variable View. After doing so, the data editor window should look somewhat like the screenshot below.

SPSS Variable V

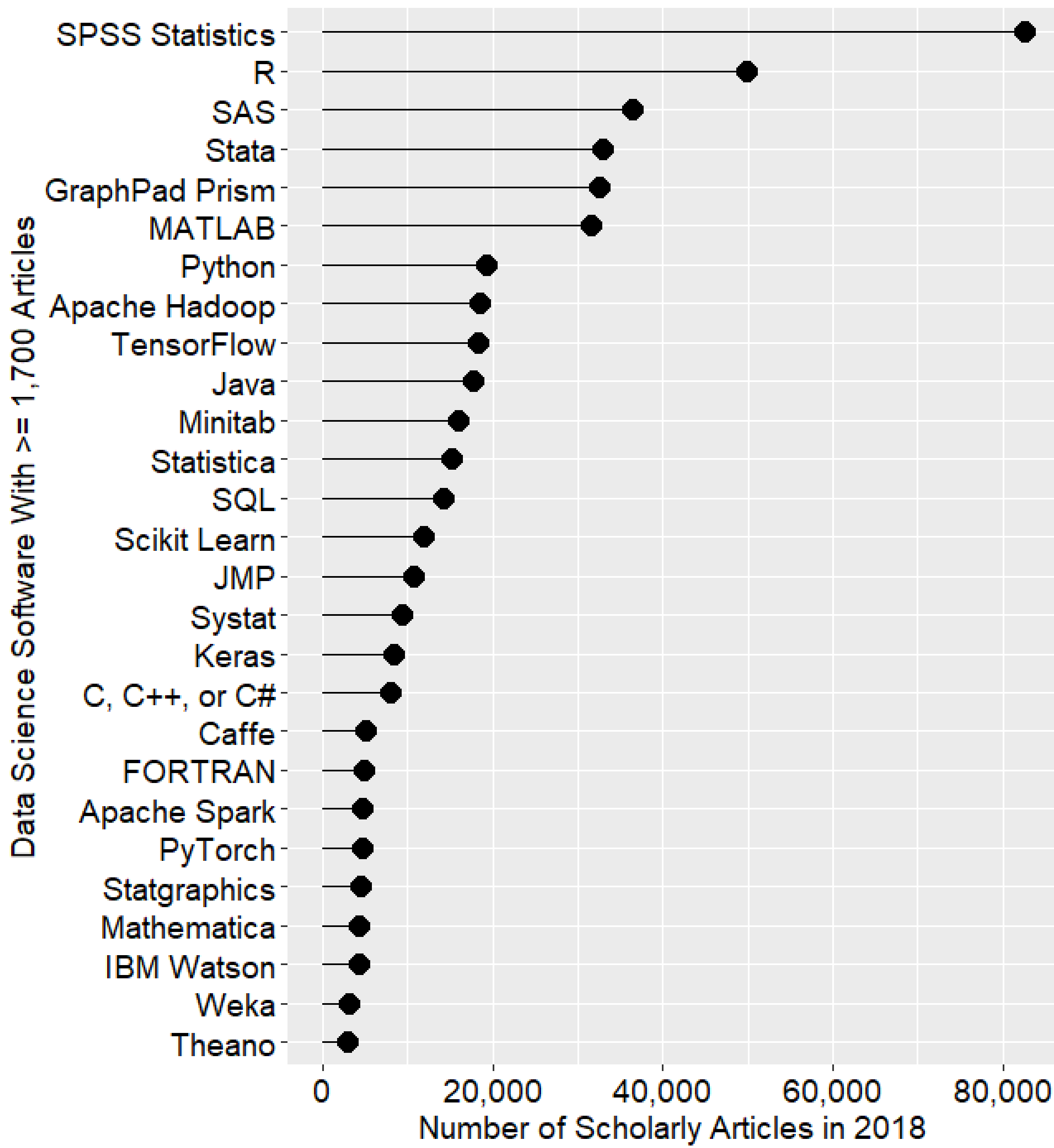


	Name	Type	Width	Decimals	Label	Values	Missing	Columns
1	resp_id	Numeric	11	0	Unique respond...	None	None	10
2	gender	Numeric	11	0		{0, Fem...	None	10
3	first_name	String	9	0		None	None	10
4	last_name	String	8	0		None	None	10
5	date_of_birth	Date	10	0		None	None	10
6	education_type	Numeric	11	0		{1, Law}...	None	10
7	education_years	Numeric	11	0	Years of full time...	{1, 0-2 y...	None	10
8	job_type	Numeric	11	0	Type of job curre...	{1, Admi...	None	10
9	experience_years	umeric	11	0	Years of full time...	None	None	10
10	monthly_income	Numeric	11	0	Gross monthly in...	None	None	10
11	job_satisfaction	Numeric	11	0	Job satisfaction ...	{1, Very ...	None	10
12								

① After selecting Variable View, **variables** are shown as **rows** instead of columns. We're now seeing information about our variables and values instead of the data values themselves.

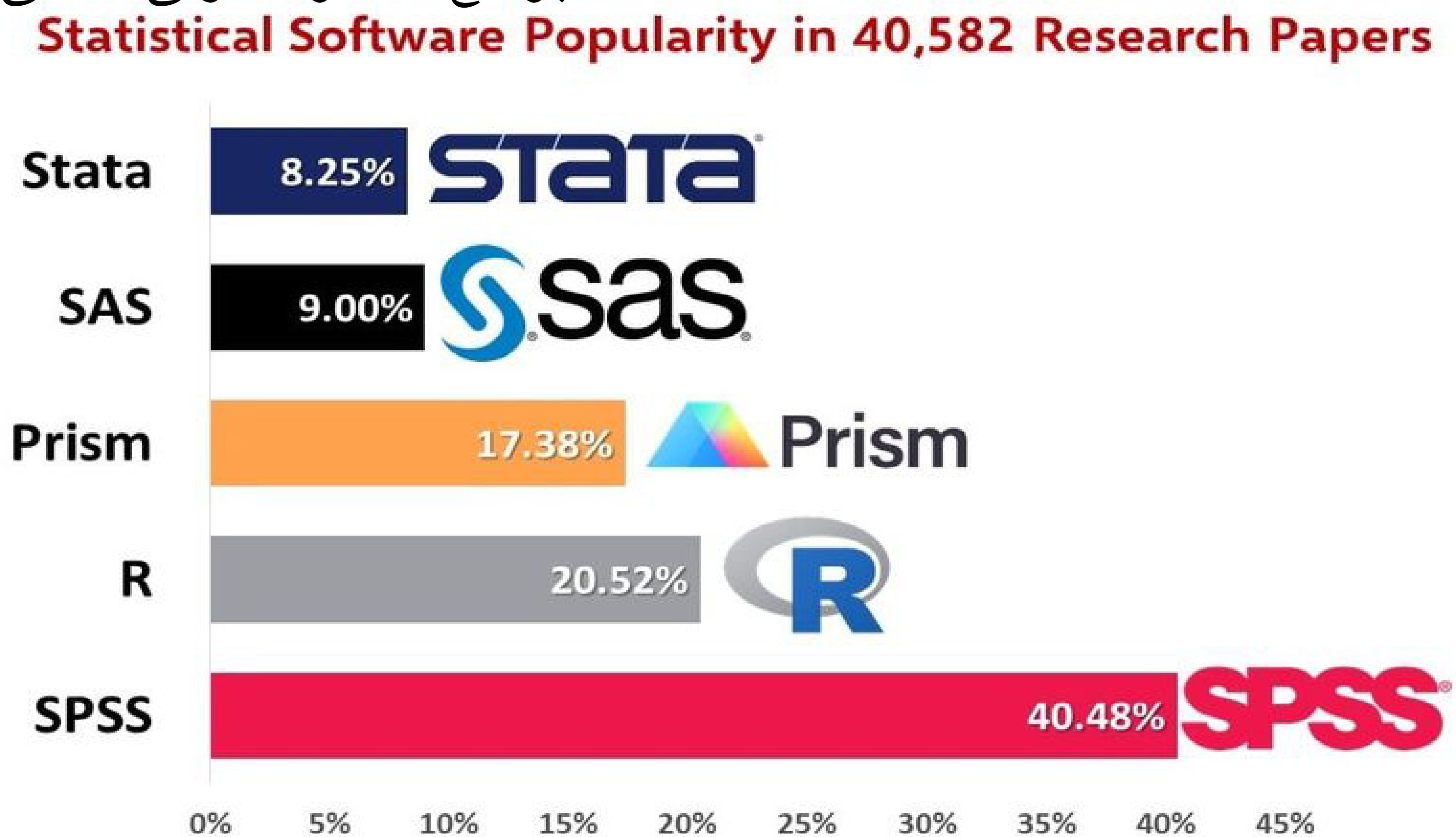
② Columns now represent **variable properties** such as label, name and type.

③ Cells contain **property values**. For example, the width of the fourth variable last_name is 8.



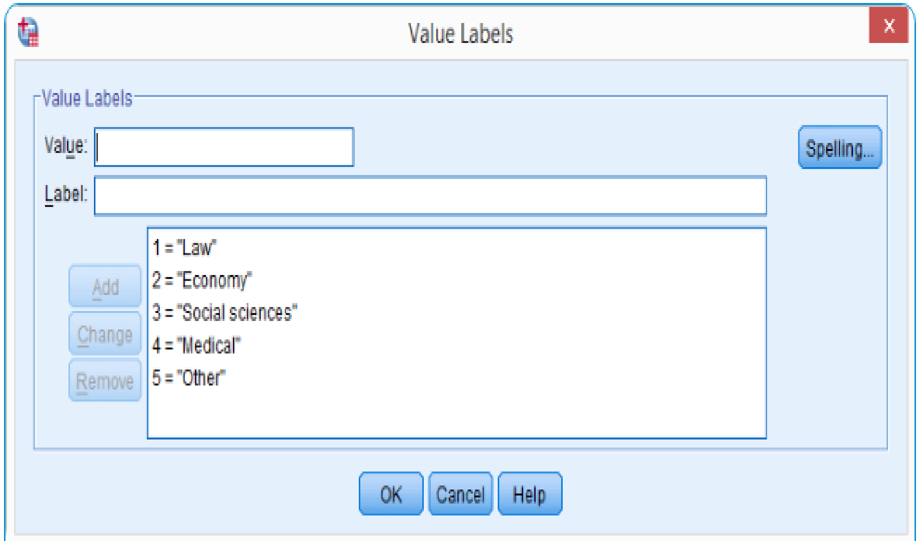
SPSS Statistics
R
SAS
Stata
GraphPad Prism
MATLAB
Python
Apache Hadoop
TensorFlow
Java
Minitab
Statistica
SQL
Scikit Learn
JMP
Systat
Keras
C, C++, or C#
Caffe
FORTRAN
Apache Spark
PyTorch
Statgraphics
Mathematica
IBM Watson
Weka
Theano
0
20,000
40,000
60,000
80,000
Number of Scholarly Articles in 2018
Data Science Software With >= 1,700 Articles

ما هي أكثر البرامج الإحصائية استخداما في الأبحاث الطبية والحيوية؟
للإجابة على هذا السؤال قام أحد الباحثين بفحص أكثر من 40 ألف بحث
منشورة بين 2016 و2021 في موقع PubMed Central
وتوصل إلى أن أكثر البرامج استخداما هو برنامج SPSS بنسبة 40.5% يأتي
بعده برنامج R بنسبة 20.5% وفى المرتبة الثالثة prism بنسبة 17.4%
قائمة البرامج العشرة الأولى كالآتى:



Variable View -

Note that some of the information in Variable View is hidden. For instance, under Values we find the **value labels**: descriptions of what our data values represent. Clicking it for education_type displays all value labels for this variable.

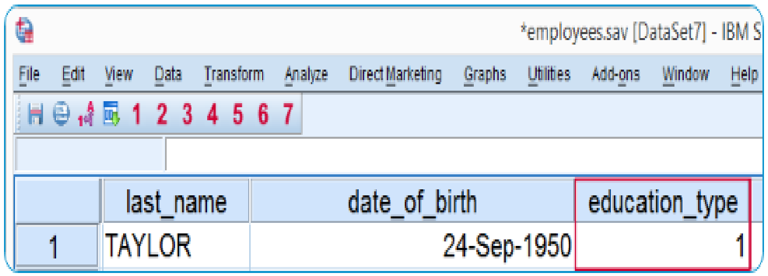


Value Labels for "education_type"

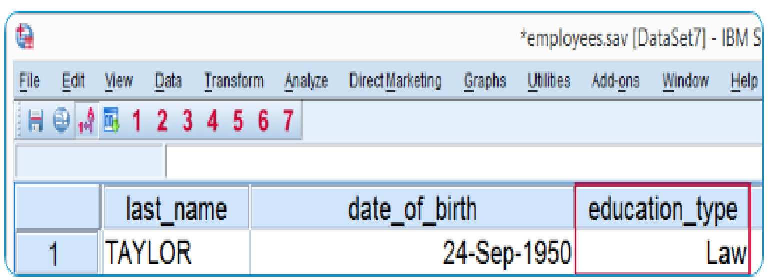
These value labels tell us that a person with a value of 1 on education_type indicates somebody who studied "Law". In a similar vein, "Economy" is represented by a value of 2, and so on. We'll now switch back to data view for taking a closer look at this.

Value Labels in Data View

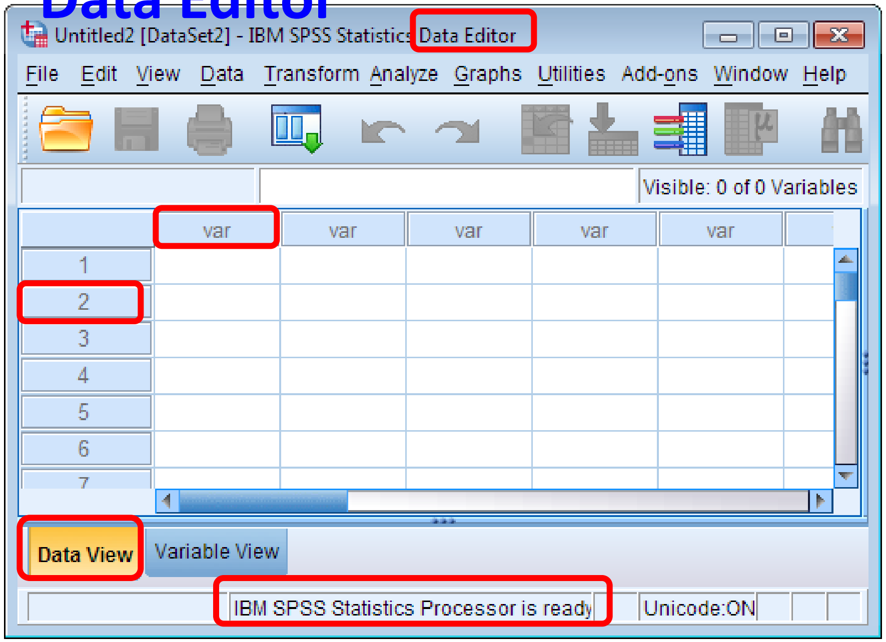
Note that the first case in our data was born in 1950 and has a value of 1 on education_type. On inspecting this case, you'll probably see something similar to the next screenshot.



Now click the **value labels icon** (or for older SPSS versions) in the toolbar area. You'll now see value labels instead of values as shown below.



Data Editor



- The Data Editor window is the default window and opens when SPSS starts.
- This window displays the content of any open data files and provides drop-down menus that allow you to modify and analyze data.
- The data are displayed in a spreadsheet format where columns represent variables and rows represent cases.
- The spreadsheet format includes two tabs at the bottom labeled Data View and Variable View.
- The Data View tab displays the open data set: variables appear in columns, and cases appear in rows.
- The Variable View tab displays information about variables in the open data (but not the data themselves), such as variable names, types, and labels, etc. The tab that is currently displayed will be yellow in color.

Data View

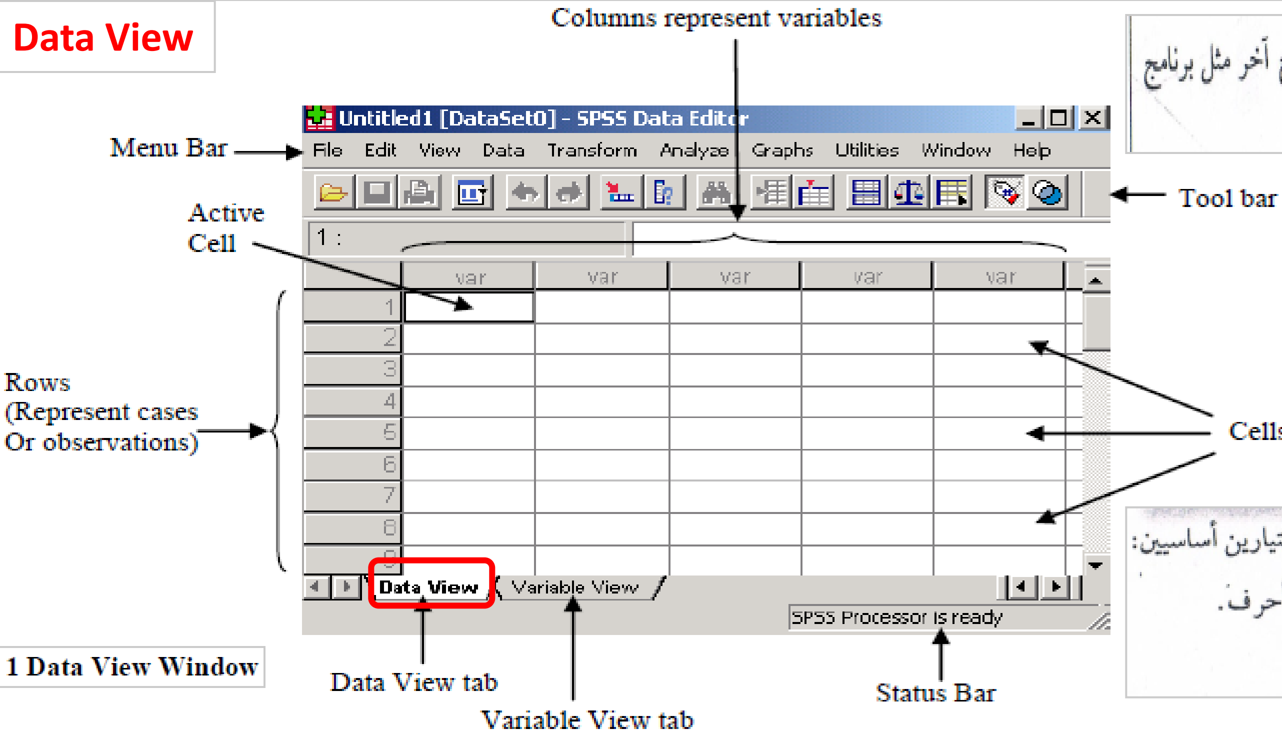


Fig. 1 Data View Window

واجهة البرنامج تشابه واجة صفحة بيانات (Data Sheet) اى برنامج آخر مثل برنامج مايكروسوفت إكسيل (Excell)، كما في النافذة التالية:

وتحتوى صفحة إدخال البيانات فى الجزء السفلى منها على اختيارين أساسيين:

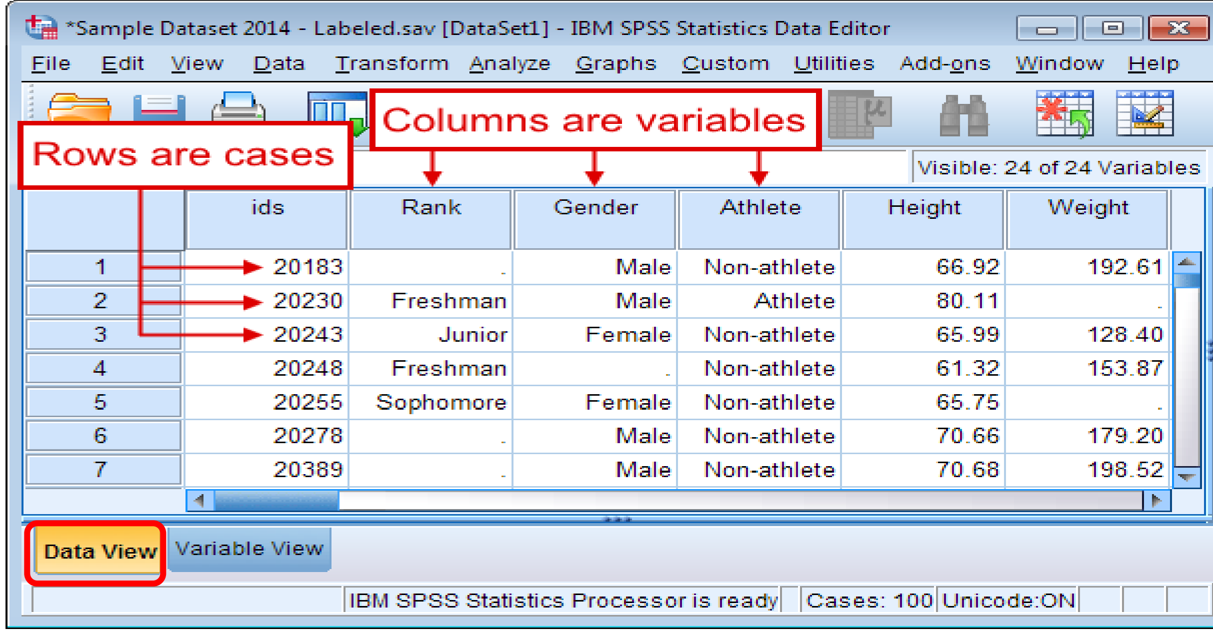
الأول: Data View وهى خاصة بإدخال البيانات الرقمية أو الأحرف.

الثاني: Variable View وهى خاصة بتعريف المتغيرات.

READING THE DATA VIEW WINDOW

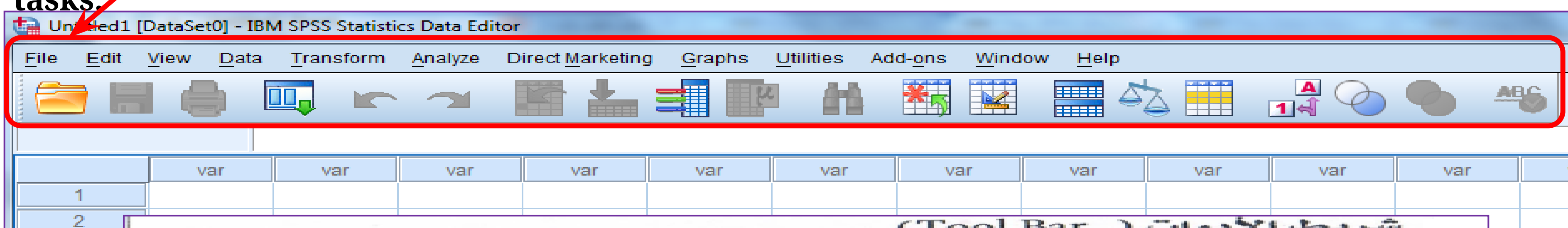
When you view data in SPSS, each **row** in the Data View represents a **case**, and each **column** represents a **variable**.

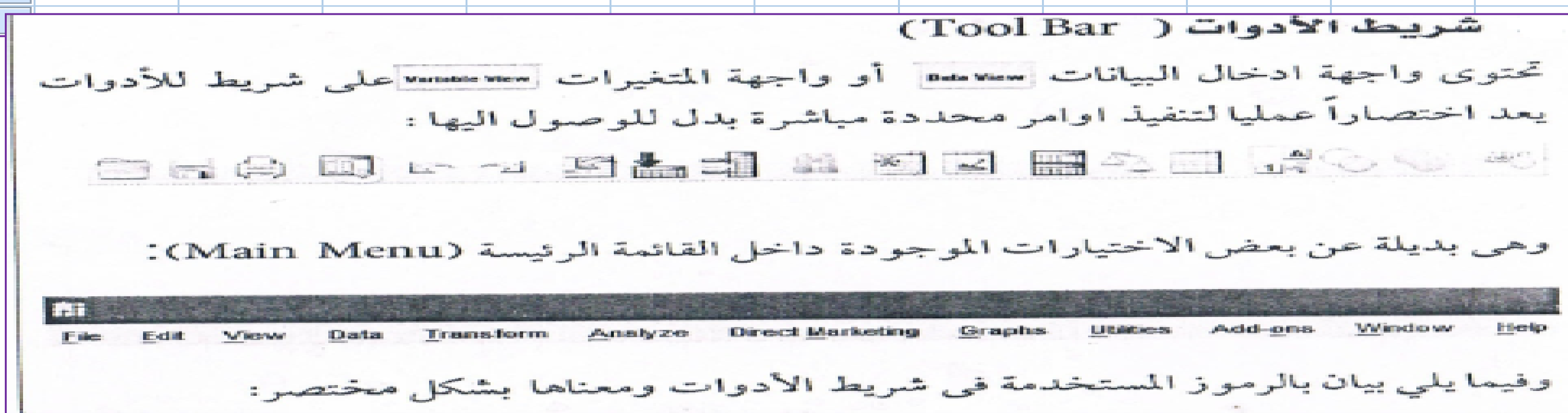
- *Cases* represent **independent observations, experimental units, or subjects**.
- For example, if the data are based on a **survey** of **college students**, then each row in the data would represent a specific **college student** who participated in the study.



SPSS TOOLBAR SHORTCUTS

By default, the Data View window has the following shortcuts for common tasks.





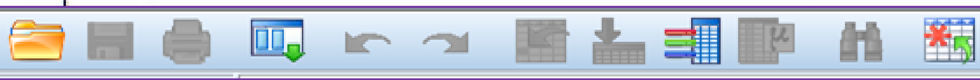
شريط الأدوات (Tool Bar)

تحتوى واجهة ادخال البيانات Data View أو واجهة المتغيرات Variable View على شريط للأدوات يعد اختصاراً عمليا لتنفيذ اوامر محددة مباشرة بدل للوصول اليها :

وهى بديلة عن بعض الاختيارات الموجودة داخل القائمة الرئيسة (Main Menu):

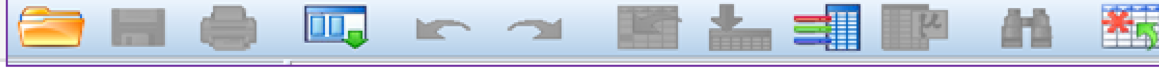
File Edit View Data Transform Analyze Direct Marketing Graphs Utilities Add-ons Window Help

وفيما يلي بيان بالرموز المستخدمة فى شريط الأدوات ومعناها بشكل مختصر:

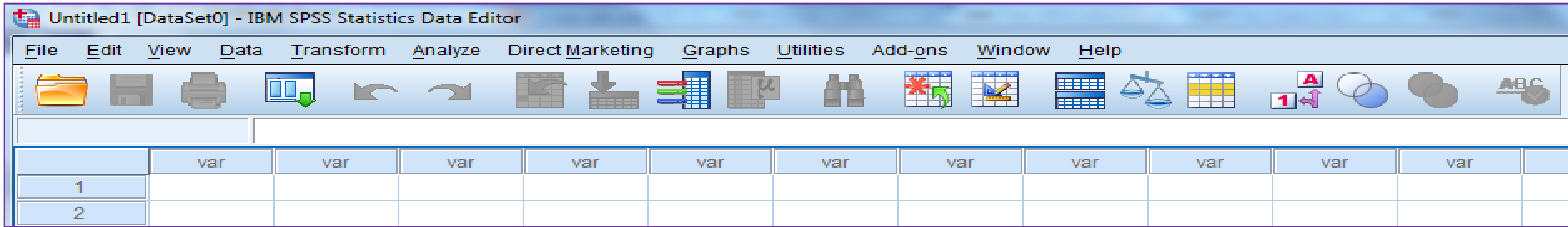


الرمز فى اصدار ٢٠	الرمز فى اصدارات سابقة	الاستخدام
		فتح ملف تم حفظه مسبقاً
		حفظ ملف جديد
		طباعة ملف
		عرض آخر عمليات تم حسابها
		التراجع عن آخر عملية تمت
		إعادة آخر عملية تم التراجع عنها
		الذهاب الى حالة (esac) معينة (يتم عن طريق هذا الاختيار الذهاب الى حالة محددة)
		المتغيرات (معرفة تفاصيل المتغيرات)
		عرض معلومات المتغيرات
		البحث عن رقم محدد (يتم عن طريق هذا الاختيار البحث عن رقم محدد فى صف او عمود مختار)
		حالة (يتم عن طريق هذا الاختيار اضافة حالة (صف) جديد)
		متغير (يتم عن طريق هذا الاختيار اضافة متغير (عمود) جديد)
		تقسيم الملف (يتم عن طريق هذا الاختيار الحصول على النتائج مقسمة حسب متغير فئوي (لابد ان يكون متغير اسمي او ترتيبي))
		وزن الحالات
		اختيار حالات (يتم عن طريق هذا الاختيار اختيار بعض الحالات بشكل عشوائي)
		عرض تعريفات المتغيرات (يتم عن طريق هذا الاختيار عرض الأرقام او عرض تعريف المتغير)
		تحديد فئات محددة للاستعمال (يستخدم فى حالة وجود متغيرات كثيرة جدا بغرض رؤية بعضها فقط)
		تحديد كل الفئات للاستعمال
		استعمال القاموس لتصحيح الأخطاء اللغوية ★

★ غير موجود قبل اصدار 17



Icon	Tooltip	Description
	Open data document	Open a datafile. Equivalent to **File** > **Open** > **Data**.
	Save this document	Save the active dataset. Equivalent to **File** > **Save** or `Ctrl` + `S`.
	Print	Print the contents of the active data view window. Not recommended. Equivalent to **File** > **Print**.
	Recall recently used dialogs	Shows the list of most recently used dialog windows. Use when you need to re-run an analysis.
	Undo a user action	Equivalent to **Edit** > **Undo** (in the drop-down menus) or `Ctrl` + `Z`.
	Redo a user action	Equivalent to **Edit** > **Redo** (in the drop-down menus) or `Ctrl` + `Y`.
	Go to case	Jump to a specific case (row) in the active dataset. Equivalent to **Edit** > **Go to Case**.
	Go to variable	Jump to a specific variable (column) in the active dataset. Equivalent to **Edit** > **Go to Variable**.
	Variables	View the variable name, labels, type, measurement level, missing value codes, and value labels for all variables in the active window. Equivalent to **Utilities** > **Variables**.
	Run descriptive statistics	Run descriptive statistics (using the Frequencies procedure) on the selected variable. The statistics shown are determined by the variable measurement level setting. Nominal and ordinal variables are summarized with a frequency table; scale variables are summarized using mean, median, standard deviation, range, minimum, and maximum. Only activates when a cell or column in the Data View window is selected. Equivalent to **Analyze** > **Descriptive Statistics** > **Frequencies**.
	Find	Search for a value or observation in the dataset, or search and replace a value or observation in the dataset. Only activates when a cell in the Data View window is selected. Equivalent to **Edit** > **Find** and **Edit** > **Replace**, or `Ctrl` + `F` and `Ctrl` + `H`, respectively.
	Insert cases	Insert a case between two existing cases. Equivalent to **Edit** > **Insert Cases**.



	Insert variable	Insert a new variable between two existing variables. By default, new variables created this way are scale numeric variables. Equivalent to **Edit > Insert Variable**.
	Split file	Stratify your analyses based on a categorical variable. For example, if the variable *Gender* is selected in Split File, running descriptive statistics on any other variables will produce descriptives for males and females separately. Equivalent to **Data > Split File**.
	Weight cases	Set a weighting variable. Equivalent to **Data > Weight Cases**.
	Select cases	Extract a set of cases to a new datafile based on some criteria, or apply a filter variable. Equivalent to **Data > Select Cases**.
	Value labels	Toggle whether the raw data or the value label is displayed in the Data View window. Equivalent to **View > Value Labels**.
	Use variable sets	Select or unselect sets of variables to show in the active window. Multiple sets can be selected at a time. Equivalent to **Utilities > Use Variable Sets**. Note that you must first define a variable set (**Utilities > Define Variable Sets**) in order for this to be useful.
	Show all variables	Shows all variables in the active dataset. Only activates if *Use Variable Sets* has been used. Equivalent to **Utilities > Show All Variables**.
	Spell check	Searches the contents of the dataset for misspellings. Only activates when data is entered into the Data View window or a data file is opened. Equivalent to **Utilities > Spelling**.

- **In SPSS Statistics, you need to define your variables, which occurs in the Variables View.**
- **To access the Variable View you need to click the Variables View tab as shown below:**

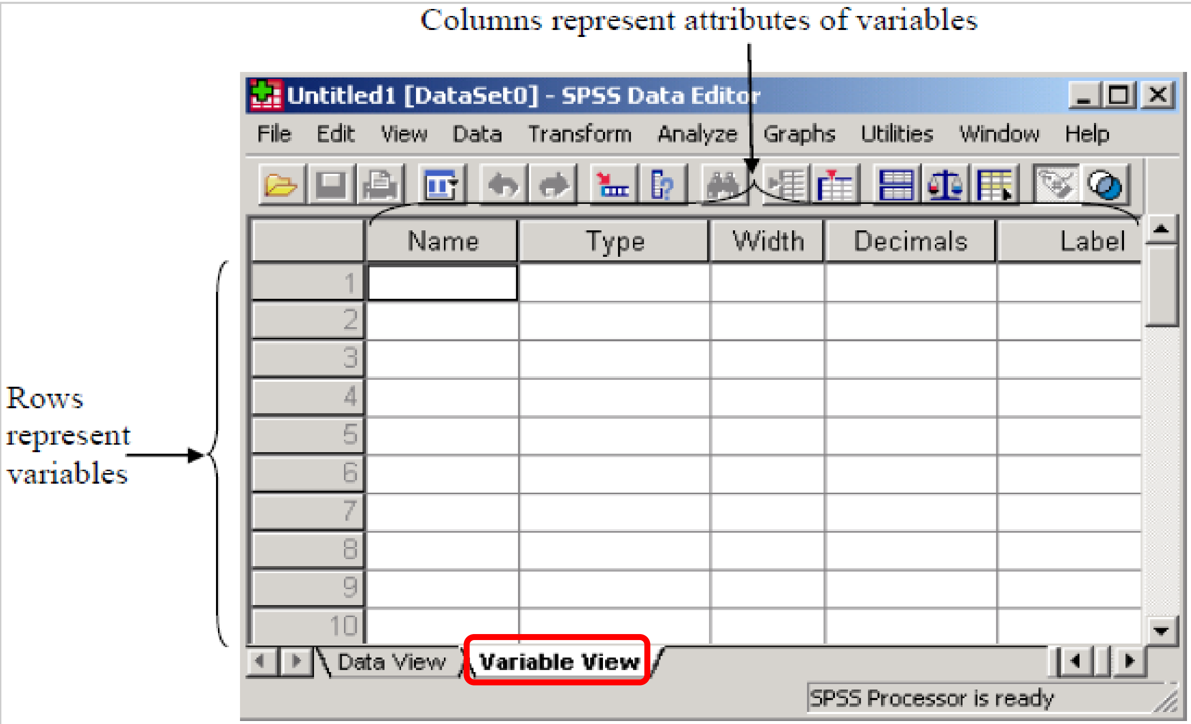
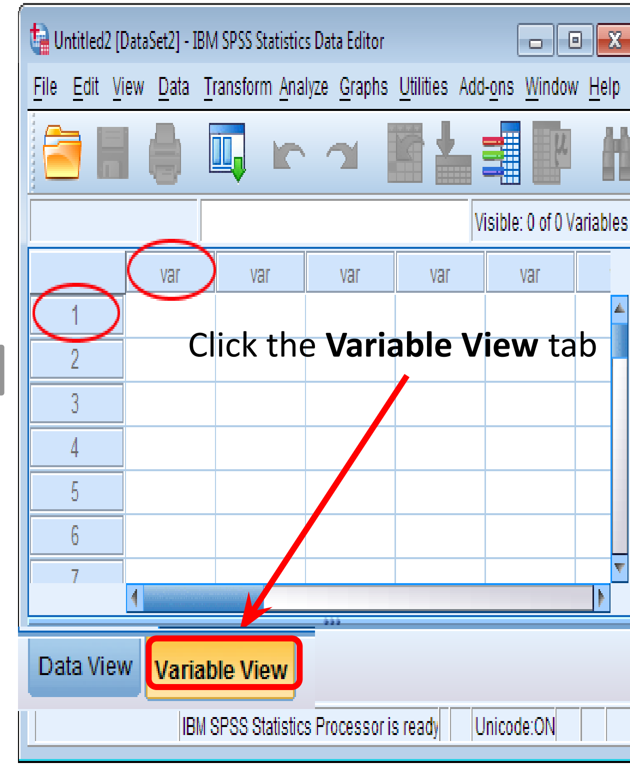
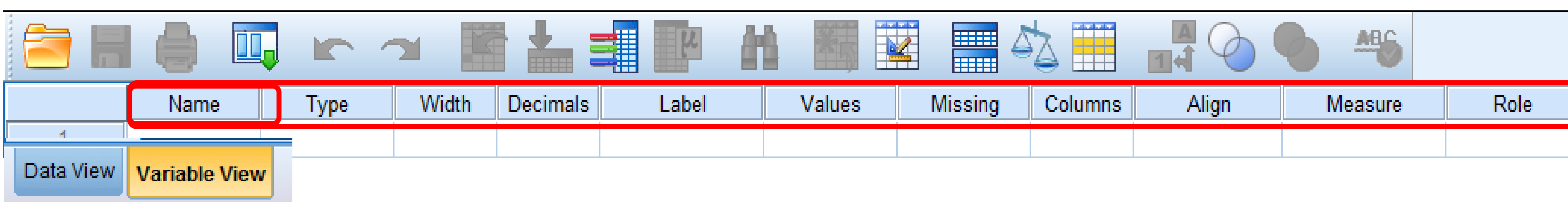


Fig. 2 Variable View Window





In this Variable View, you can adjust the properties of each of your variables under 11 categories: Name, Type, Width, Decimals, Label, Values, Missing, Columns, Align, Measure and Role.

Name

1 – حقل Name لتعريف اسم المتغير(يجب أن يبدأ بحرف ولا يحتوي على اى مسافات)

To change the name of a column (variable) in the Data View sheet, click in the appropriate cell and type in the new name. The names in this column must not start with a number. They also cannot contain special characters such as / * $, space etc. You will be given an error message if your name is in illegal format.

- **The name of the variable, which is used to refer to that variable in syntax. Variable names can not contain spaces. Note that when you change the name of a variable, it does not change the data; all values associated with the variable stay the same. Renaming a variable simply changes the name of that variable while leaving everything else the same. For example, we may want to rename a variable called *Sex* to *Gender*.**

To change a variable's name, double-click on the name of the variable that you wish to re-name. Type your new variable name.

انقر أي خلية في العمود الذي يحمل العنوان Name ثم أكتب اسم المتغير مثلا الاسم Id في السطر الأول و الاسم Gender في السطر الثاني و هكذا لبقية المتغيرات علما انه يتوجب اتباع القواعد التالية في كتابة أسماء المتغيرات في برنامج SPSS :-

1- لا يزيد طول الاسم عن ثمانية رموز characters.

2- يجب أن يبدا أسم المتغير بحرف أما بقية الرموز فقد تكون أحرفا أو أرقاما أو فترة period و يرمز لها (.) أو بقية الرموز @ ، # ، – ، $.

3- لا يمكن أن ينتهي أسم المتغير بفترة (.) .

4- لا يتضمن أسم المتغير فراغات و بعض الرموز الخاصة مثل ! ، ? ، ' ، * .

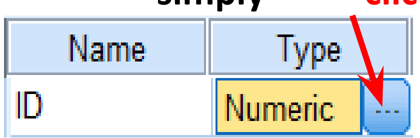
5- لا يميز برنامج SPSS بين الحروف الكبيرة و الحروف الصغيرة فالأسماء NEWVAR و newvar تعتبر متماثلة حيث أن البرنامج لا يتقبل سوى الحروف الصغيرة لأسماء المتغيرات .

Type

In order for your data analysis to be accurate, it is imperative that you correctly identify *type* and *formatting* of each variable.

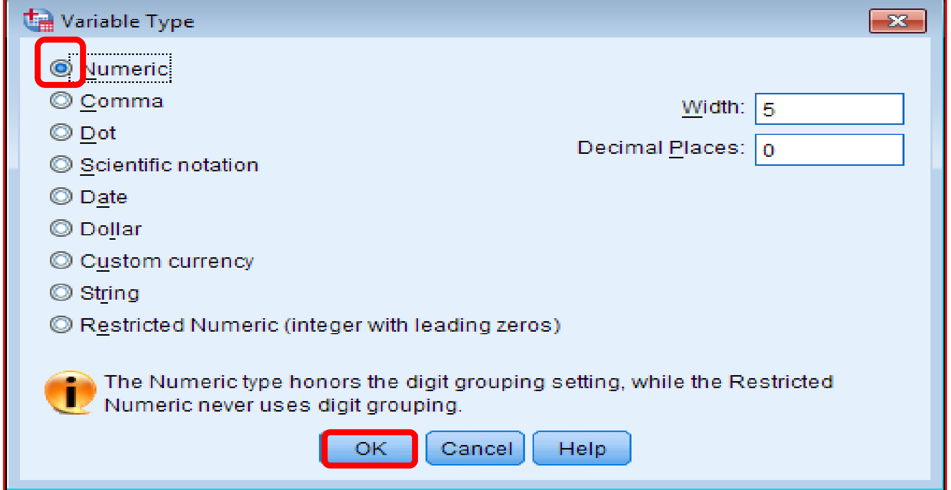
SPSS has special restrictions in place so that statistical analyses can't be performed on inappropriate types of data: for example, you won't be able to use a continuous variable as a "grouping" variable when performing a *t*-test.

Information for the type of each variable is displayed in the Variable View tab. Under the "Type" column, simply click the cell associated with the variable of interest. A blue "…" button will appear.

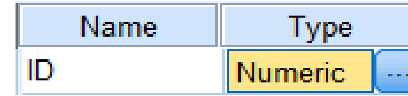


قواعد كتابة أسماء المتغيرات

1. اسم المتغير يجب أن يبدأ بحرف.
2. اسم المتغير لا ينتهي بواحدة من تلك العلامات: %، (، +، −، =، /، *، ^ [،]،)، >، <، .، ;، , علامة underscore تقبل مع إعطاء تحذير.
3. جميع العلامات التي لا توضع في النهاية لا توضع في أي مكان في اسم المتغير ماعدا underscore، و النقطة .
4. اسم المتغير لا يتضمن مسافة في البداية أو النهاية أو الوسط.
5. اسم المتغير لا يتكرر في نفس البيانات، مع ملاحظة أن برنامج SPSS ليس Case Sensitive
6. طول إسم المتغير لا يزيد عن 64 حرف، مع ملاحظة أن الحرف في اللغة العربية له وضع خاص.
7. هناك كلمات (13 كلمة) التي لا يقبل البرنامج أن تعطى كأسماء للمتغيرات مثل: gt, lt, le, ge, eq, ne, to, with, all, by, and, or, not



click the cell associated with the variable of interest. A blue "..." button will appear.



The two common types of variables that you are likely to see are *numeric* and *string*.

*To change a variable's type, click inside the cell corresponding to the "Type" column for that variable. A square "..." button will appear; click on it to open the Variable Type window. Click the option that best matches the type of variable. Click OK.

التعريف المحدد من قبل البرنامج (العرف)(default) هو المتغير العددي (Numeric) وهو معرف بعدد يحتوي 8 أرقام منهما رقمين بعد العلامة العشرية. يمكن تغيير هذا العرف عند الضرورة.

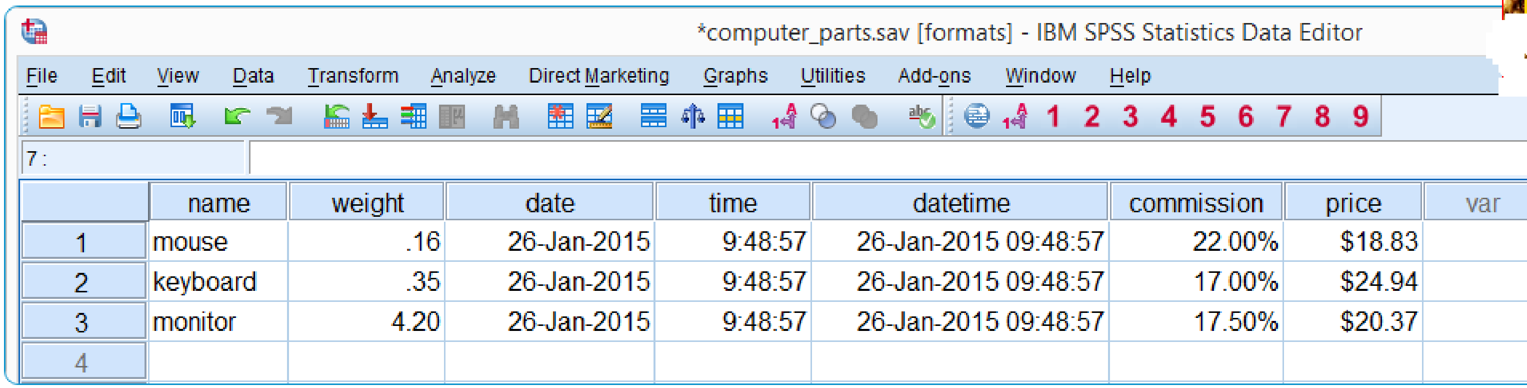
حيث ان كل اختيار منهم يستخدم كما فى الجدول الموجز التالى:

الرمز	نوع المتغير	الاستخدام
Numeric	عددى	للمتغير الذى قيمته عبارة عن أرقام
Comma	عددى	للمتغير العددى الذى قيمته عبارة عن أرقام تكتب باستخدام فواصل (مثل 7,500 للتعبير عن سبعة الآف وخمسمائة)
Dot	عددى	للمتغيرالعددى الذى قيمته عبارة عن أرقام تكتب باستخدام نقطة (مثل 7.500 للتعبير عن سبعة ونصف)
Scientific notation	عددى	للمتغير العددى الذى قيمته عبارة عن أرقام تكتب باستخدام الرمز E واشارة الرقم 10 فى الأس (مثل 1.23E+3 والتى تعنى 1.23 مضروبة فى 10^3 أى تساوى 1230)
Date	عددى	للمتغيرالعددى الذى قيمته عبارة عن أرقام تكتب بدلالة الزمن (التواريخ أوالساعات أو الدقائق أو الثوانى الخ...)
Dollar	عددى	للمتغيرالعددى الذى قيمته عبارة عن أرقام تكتب بدلالة علامة الدولار($)(مثل $ 7.99)
Custom currency	عددى	للمتغيرالعددى الذى قيمته عبارة عن أرقام تكتب بدلالة عملة محلية (مثل LE 7.25 أو SR 7.99)
String	أحرف	للمتغير الذى قيمة ليست عددية وبالتالى لاتدخل فى الحسابات (مثل أسماء الأشخاص او الماركات الخ...)

SPSS Variable Types and Fo

Understanding SPSS variable types and formats allows you to get things done fast and reliably. Getting a grip on types and formats is not hard if you ignore the *very confusing* information under variable view. This tutorial takes away the confusion and puts you back in control.

We encourage you to follow along with this tutorial by downloading and opening computer_parts.



	name	weight	date	time	datetime	commission	price	var
1	mouse	.16	26-Jan-2015	9:48:57	26-Jan-2015 09:48:57	22.00%	$18.83	
2	keyboard	.35	26-Jan-2015	9:48:57	26-Jan-2015 09:48:57	17.00%	$24.94	
3	monitor	4.20	26-Jan-2015	9:48:57	26-Jan-2015 09:48:57	17.50%	$20.37	
4								

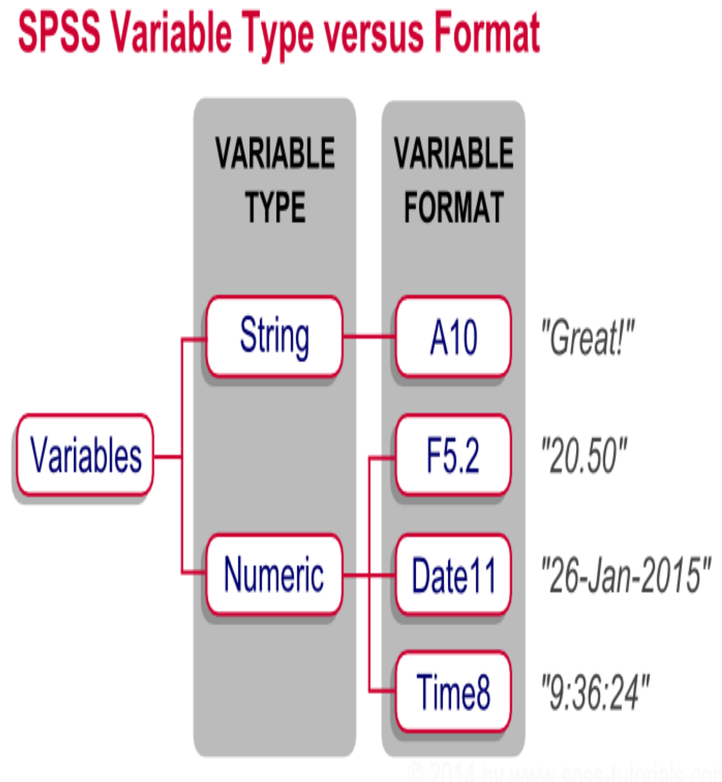
SPSS Variable Types

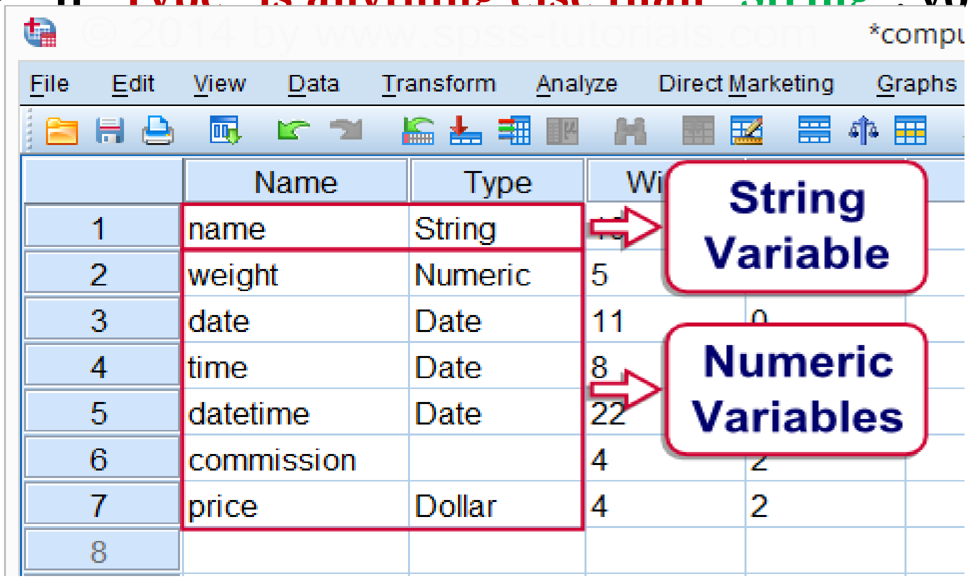
- **SPSS has two variable types: string and numeric.**
- **Numeric variables may contain only numbers.**
- **String variables may contain letters, numbers and other characters.**
- **The distinction between numeric and string variables is important because the variable type dictates what you can or cannot do with a variable.**
- **You can do calculations with numeric variables but not with string variables.**
- **You can use string functions such as taking substrings or concatenating with string variables but not with numeric variables.**

- There are **no other variable types in SPSS than string and numeric**. However, numeric variables have several different *formats* that are often confused with variable *types*. We'll see in a minute how SPSS variable view puts many users on the

Determining SPSS Variable Types

- **Before doing anything whatsoever with a variable, we always want to know whether it's a string or numeric variable. Don't rely on a visual inspection of your data view for determining variable types; it may be hard, sometimes impossible to see the difference between the two variable types. Instead, inspect your variable view and use the following rule:**
- **if "Type" is "String", you're dealing with a string variable;**
- **if "Type" is anything else than "String", you're**





- **SPSS suggests that "Date" and "Dollar" are variable types as well.**
- **However, these are *formats*, not types.**
- **The way they are shown here among the actual variable types (string and numeric) is one of SPSS' most confusing features.**

SPSS Variable Formats - Introduction

Let's now have a look at the data under data view as shown the screenshot below. We'll briefly describe the kinds of variables we see.

① The first variable holds **words**;
② The second variable holds **numbers** with two decimal places;
③ The third variable holds **dates**;
④ The fourth variable holds **times**;
⑤ The fifth variable holds **dates and times**;
⑥ The sixth variable holds **percentages**;
⑦ The seventh variable holds numbers of **dollars** with two decimal places.

- **First there's the actual values as SPSS stores them internally. These consist of nothing but numbers.**
- **Second, the actual values can be displayed and treated in a myriad of different ways. Like so, numeric variables may *seem* to contain letters of months or dollar signs.**
- **These different ways of displaying and treating the actual values are referred to as variable formats.**

Determining SPSS Variable Formats

- As we saw earlier, "Type" under variable view shows a confusing mixture of variable types and formats.
- Unfortunately, it doesn't allow us to determine the actual formats. However, the following line of syntax does the trick here:

display dictionary.

- After running it, we see one or more tables with dictionary information in the Output Viewer window as shown by the screenshot below.

Variable Information

Variable	Position	Label	Measurement Level	Role	Column Width	Alignment	Print Format	Write Format
name	1	<none>	Nominal	Input	7	Left	A10	A10
weight	2	<none>	Scale	Input	8	Right	F5.2	F5.2
date	3	<none>	Scale	Input	11	Right	DATE11	DATE11
time	4	<none>	Scale	Input	8	Right	TIME8	TIME8
datetime	5	<none>	Scale	Input	16	Right	DATETIME22	DATETIME22
commission	6	<none>	Scale	Input	9	Right	PCT4.2	PCT4.2
price	7	<none>	Scale	Input	7	Right	DOLLAR4.2	DOLLAR4.2

Variables in the working file

- SPSS distinguishes print and write formats but we don't l
about this distinction.
SPSS variable formats consist of two parts. One or more lett
the **format family**.
- Most of them speak to themselves, except for the first tw
- A ("Alphanumeric") is the usual format for string variab
- F, ("Fortran") indicates a standard numeric variable.

Formats end with numbers, indicating the number of charac
shown.
* If a period is present, the number after the period indicate
number of decimal places to be displayed.

The table below disambiguates variable types, format families and formats for the data we've been studying so far.

VARIABLE TYPE	FORMAT FAMILY	FORMAT (EXAMPLE)	SHOWN AS
String	A	A10	Word.
Numeric	F	F5.2	19.99
Numeric	DATE	DATE11	08-Jan-2013
Numeric	TIME	TIME8	16:56:10
Numeric	DATETIME	DATETIME20	8-Jan-2013 18:34:05
Numeric	PCT	PCT6.2	21.99%
Numeric	DOLLAR	DOLLAR6.2	$18.83

Numeric

- Numeric variables have values that are numbers (in standard format or scientific notation).
- Missing numeric variables appear as a period (i.e., ".").
- ***Example***: Continuous variables that can take on any number in a range (e.g., height, weight, blood pressure, ...) would be considered numeric variables. The researcher can choose as many or as few decimal places as they feel are necessary. In this situation, the *Measurement* setting should be defined as *Scale*.
- This particular type of numeric variable can be used calculations—e.g., we can compute the average and standard deviation of heights.
- ***Example***: Counts (e.g., number of free throws made per game) are a numeric variable with zero decimal places. In this situation, the *Measurement* setting should be defined as *Scale*
- Certain mathematical calculations are valid when applied to count variables (e.g., mean and standard deviation), but some statistical procedures are not (e.g., linear regression).
- ***Example***: Nominal categorical variables that have been coded numerically (e.g., recording a subject's gender as 1 if male or 2 if female) would be classified as numeric variables with zero decimal places. In this situation, the *Measurement* setting must be defined as *Nominal*.

  This type of numeric variable should *never* be used in mathematical calculations.
- ***Example***: Ordinal categorical variables that have been coded numerically (e.g., a Likert item with responses 1=Good, 2=Better, 3=Best) would be classified as numeric variables with zero decimal places. In this situation, the *Measurement* setting must be defined as *Ordinal*.

In general, this type of numeric variable should not be used in mathematical calculations.

- Note that some SPSS procedures require that grouping variables be coded as numeric (e.g., the independent samples t-test; legacy dialogues for nonparametric methods; etc.)

String

String variables – which are also called *alphanumeric variables* or *character*

- ***Example:*** **Any written text is considered a string variable, including free-response answers to survey questions.**
- **The next few variable types are all technically numeric, but indicate special formatting. If your data has been recorded in one of these formats, you must set the variable type appropriately so that SPSS can interpret the variables correctly. (For example, SPSS cannot use dates in calculations unless the variables are specifically defined as date variables.)**

Comma

Numeric variables that include commas that delimit every three places (to the left of the decimals) and use a period to delimit decimals. SPSS will recognize these values as numeric—with or without commas, and also in scientific notation.

Example: **Thirty-thousand and one half: 30,000.50**

Example: **One million, two hundred thirty-four thousand, five hundred sixty-seven and eighty-nine hundredths: 1,234,567.89**

Dot

Numeric variables that include periods that delimit every three places and use a comma to delimit decimals. SPSS will recognize these values as numeric—with or without periods, and also in scientific notation.

Example: **Thirty-thousand and one half: 30.000,50**

Example: **One million, two hundred thirty-four thousand, five hundred sixty-seven and eighty-nine hundredths:1.234.567,89**

Note about comma versus dot notation: comma notation is standard in the United States.

Scientific notation

Numeric variables whose values are displayed with an E and power-of-ten exponent. Exponents can be preceded by either an E or a D, with or without a sign, or only with a sign (no E or D). SPSS will recognize these values as numeric, with or without an exponent.

Date

Numeric variables that are displayed in any standard calendar date or clock-time formats. Standard formats may include commas, blank spaces, hyphens, periods, or slashes as space delimiters.

Example: **Dates: 01/31/2013, 31.01.2013**

Example: **Time: 01:02:33.7**

Dollar

Numeric variables that contain a dollar sign (i.e., $) before numbers. Commas may be used to delimit every three places, and a period can be used to delimit decimals.

Example: **Thirty-three thousand dollars and thirty-three cents: $33,000.33**

Example: **One million dollars and twelve point three cents: $1,000,000.123**

Custom currency

Numeric variables that are displayed in a custom currency format. You must define the custom currency in the Variable Type window. Custom currency characters are displayed in the Data Editor but cannot be used during data entry.

Restricted number

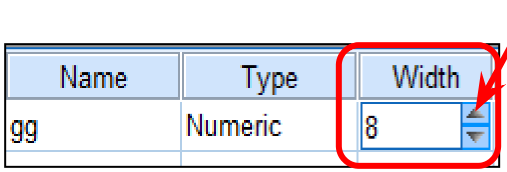
Numeric variables whose values are restricted to non-negative integers (in standard format or scientific notation). The values are displayed with leading zeroes padded to the maximum width of the variable.

Example: **00000123456 (width 11)**

3 – حقل Width لعدد خانات العدد المُدخل، و يضع البرنامج العدد 8 كحرف للدلالة على أن العدد مكون من 8 أرقام (يمكن تزويدها أو تقليلها).

The number of digits displayed for numerical values or the length of a string variable.

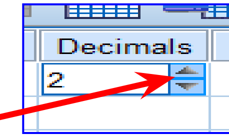
To set a variable's width, click inside the cell corresponding to the "Width" column for that variable. Then click the "up" or "down" arrow icons to increase or decrease the number width.



Decimals

4 – حقل Decimals يضع البرنامج العدد 2 كعرف للدلالة على أن العدد مكون من رقمين عشريين (يمكن تزويدها أو إلغائها في حالة الأرقام الصحيحة).

The number of digits to display after a decimal point for values of that variable. Does not apply to string variables. Note that this changes how the numbers are displayed, but does not change the values in the dataset.
To specify the number of decimal places for a numeric variable,
click inside the cell corresponding to the "Decimals" column for that variable.
Then click the "up" or "down" arrow icons to increase or decrease the number of decimal places.



Example: **If you specify that values should have two decimal points, they will display as 1.00, 2.00, 3.00, and so on.**

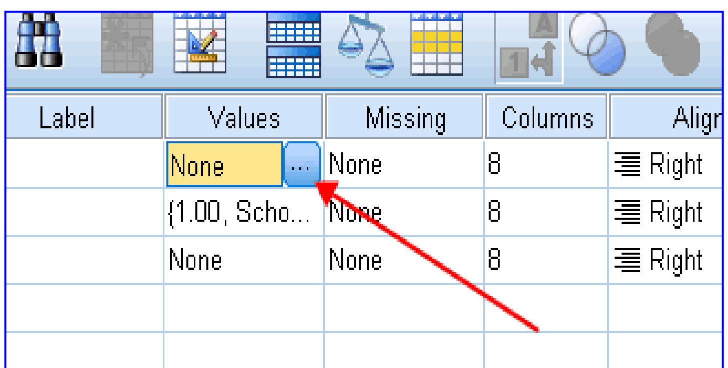
Label

- حقل Label يستخدم لوصف المتغيربكتابة مايعبر عنه المتغير.

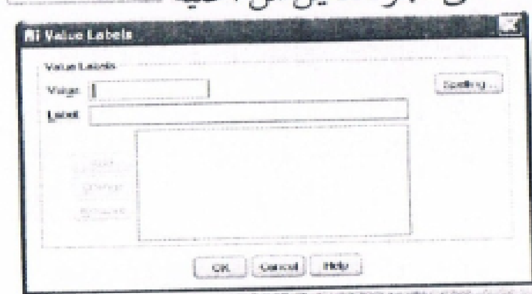
A brief but descriptive definition or display name for the variable. When defined, a variable's label will appear in the output in place of its name.
Example: **The variable *expgradate* might be described by the label "Expected date of college graduation".**

Values

First, click on the "None" cell box and then on the … button, as show in the diagram below:



6 – جقل Values يستخدم لتعريف عناصر المتغير الترتيبي (Ordinal) أو الإسمي (Nominal). فبالضغط على الجزء الأيمن من الخلية يظهر الشكل التالي:



فى الخلية المناظرة لـ Value: يتم وضع القيمة

فى الخلية المناظرة لـ Label: يتم وضع ما تعبر عنه القيمة

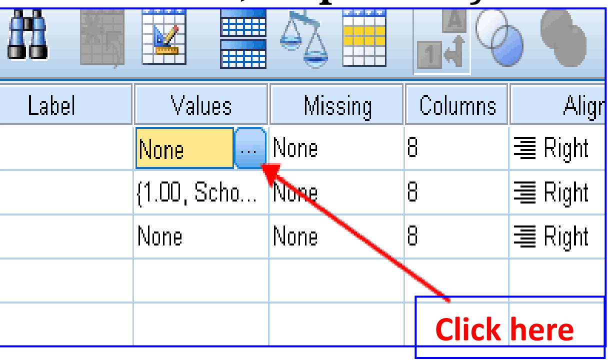
ويلاحظ ان تصحيح الأخطاء اللغوية (باللغة الإنجليزية) Spelling... لم يكن موجوداً قبل الاصدار 17 من البرنامج.

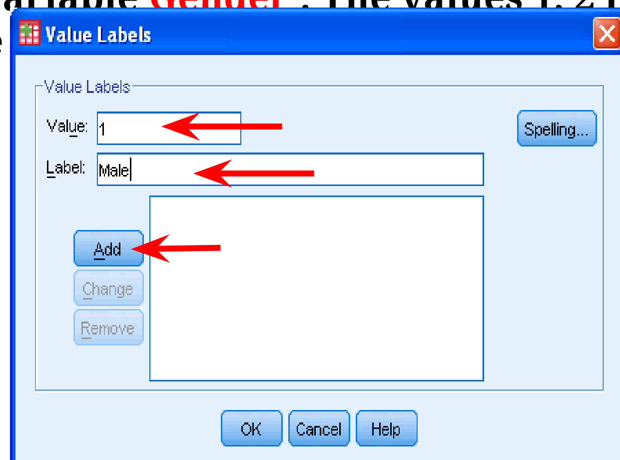
Values

For coded categorical variables (i.e., nominal or ordinal) variables, the value label(s) that should be associated with each category abbreviation. Value labels are useful primarily for categorical (i.e., nominal or ordinal) variables, especially if they have been recorded as codes (e.g., 1, 2, 3). It is strongly suggested that you give each value a label so that you (and anyone looking at your data or results) understands what each value represents.

- When value labels are defined, the labels will display in the output instead of the original codes. Note that defining value labels only affects the labels associated with each value, and does not change the recorded values themselves.

Example: In the sample dataset, the variable Gender . The values 1, 2 represent the categories Male and Female, respectively. Let's define ...r variable in the sample



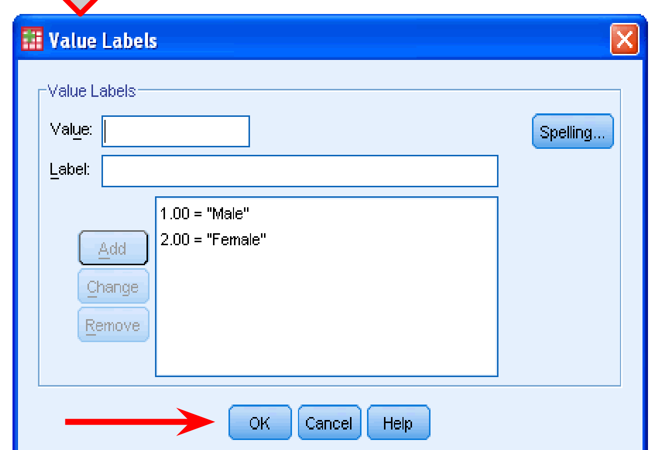


Repeat the above, entering "2" in the Value: box and "Female" in the Label: box and click on the Add button.

If you wish to change or remove a value and label that you have added to the center dialog box, do the following:

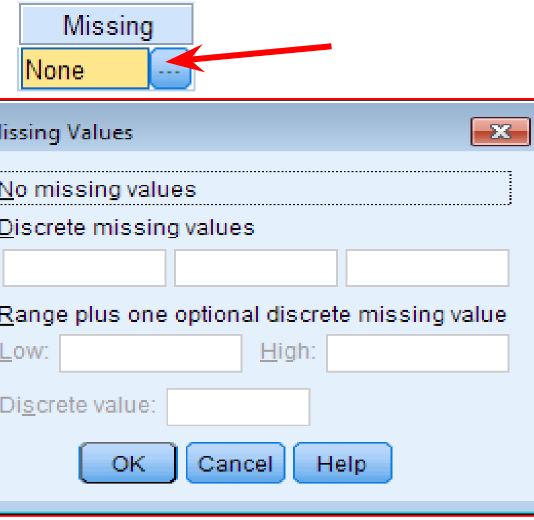
- To change a specific value or label, highlight the value/label in the center text box in the Value Labels window.
- Now the selected value/label will be highlighted yellow. Make changes to the selected value or label as needed. Click Change.
- The changes will be applied to the value/label you highlighted.
- To remove a specific value/label, highlight the value/

Click



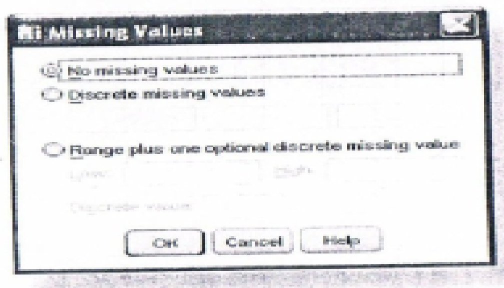
Missing

The user-defined values that indicate data are missing for a variable (e.g., -99 or 999). Note that this does not affect or eliminate SPSS's default missing value code ("."). This column merely allows the user to specify alternative codes for missing values. To set user-defined missing value codes, click inside the cell corresponding to the "Missing" column for that variable. A square button will appear; click on it.



Click the option that best matches how you wish to define missing data and enter any associated values, then click OK at the bottom of the window.

7 – حقل Missing يستخدم لتعريف القيم المفقودة (غير المبينة). فبالضغط على الجزء الأيمن من الخلية يظهر الشكل التالي:



يمكن قبول وجود قيم مفقودة فى التحليل او الإبقاء على اختيار البرنامج والمعبر عن عدم وجود قيم مفقودة.

8 – حقل Columns يستخدم لتحديد عرض العمود، والعرف هو 8 خانات يمكن زيادتها أو تقليلها.

Columns

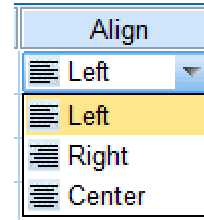
The width of each column in the Data View spreadsheet. Note that this is not the same as the number of digits displayed for each value. This simply refers to the width of the actual column in the spreadsheet.

To set a variable's column width, click inside the cell corresponding to the "Columns" column for that variable. Then click the "up" or "down" arrow icons to increase or decrease the column width.

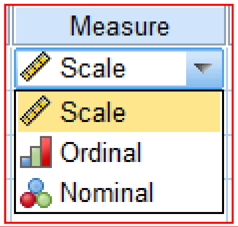
Align

The alignment of content in the cells of the SPSS Data View spreadsheet.
Options include left-justified, right-justified, or center-justified.
To set the alignment for a variable, click inside the cell corresponding to the "Align" column for that variable. Then use the drop-down menu to select your preferred alignment: Left, Right, or Center.

9 – حقل Align يستخدم لتحديد موقع الرقم داخل الخلية، والعرف هو اتجاه اليسار (Left). فبالضغط على الجزء الأيمن من الخلية Left يظهر الشكل



يمكن اختيار اتجاه اليمين (Right) او اتجاه الوسط (Center).



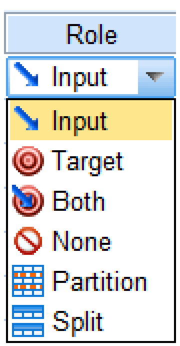
10 – حقل Measure يستخدم لتحديد نوع المتغير، والعرف هو المتغير الكمي (Scale). فبالضغط على الجزء الأيمن من الخلية يظهر الشكل التالي:

حيث ان كل اختيار منهم يستخدم كما فى الجدول الموجز التالى:

الرمز	معناه	الاستخدام
Scale	كمى	للمتغيرات العددية ذات مقياس الفترة أو النسبة
Ordinal	ترتيبي	للمتغيرات العددية ذات المقياس الترتيبي
Nominal	اسمى	للمتغيرات العددية ذات المقياس الإسمى أو للمتغيرات التى تحتوى على أسماء أو أحرف

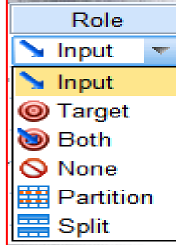
يمكن اختيار نوع المتغير الترتيبي (Ordinal) او المتغير الإسمي (Nominal).

in SPSS **By default, variables with numeric responses are automatically detected as "Scale" variables.**



11 – حقل Role هو حقل جديد أُضيف فى الإصدار 18 وهو يستخدم لتحديد حالة المتغير، وتكمن أهميته عند الإختيار الآلى للإختبار الإحصائى حيث يتم التعرف على المتغيرات التابعة والمستقلة آلياً. والعرف هو انه متغيرمستقل يستخدم له الرمز Input (مدخل). فبالضغط على الجزء الأيمن من الخلية يظهر الشكل التالي:

Input: The variable will be used as a predictor (**independent** variable). This is the default assignment for variables.
Target: The variable will be used as an outcome (dependent variable).
Both: The variable will be used as both a predictor and an outcome (independent and dependent variable).
None: The variable has no role assignment.
Partition: The variable will partition the data into separate samples.
Split: Used with the IBM® SPSS® Modeler (not IBM® SPSS® Statistics).

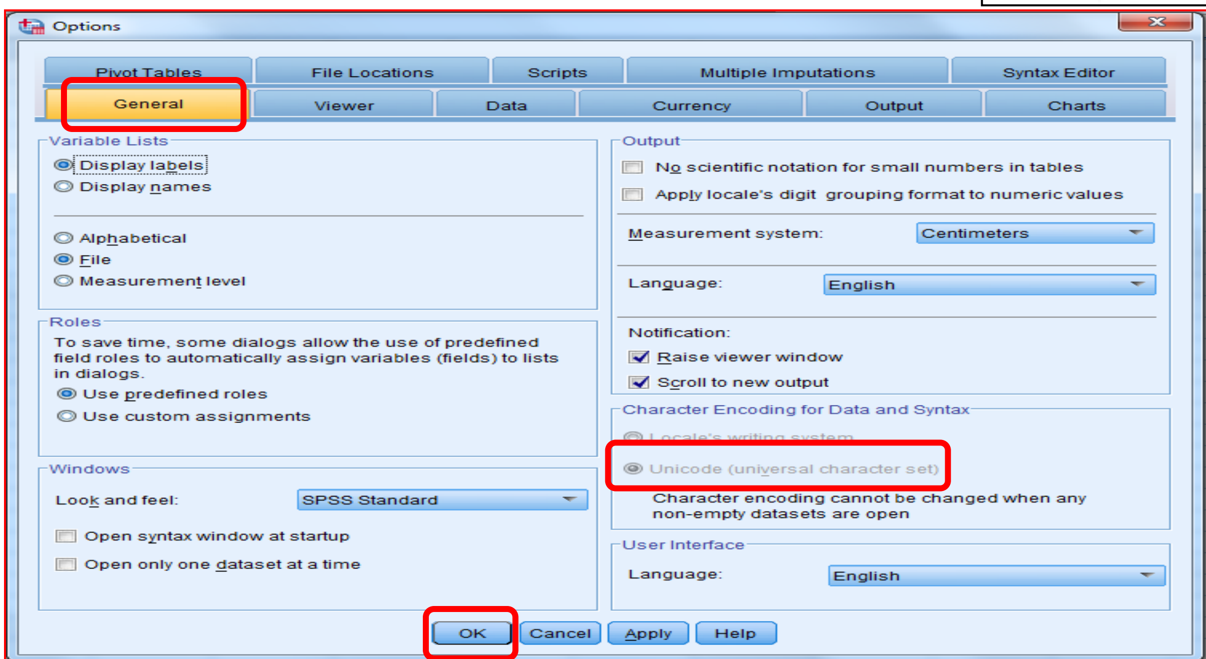


الرمز	معناه	الاستخدام
Input	مدخل	للمتغير المستقل
Target	هدف	للمتغير التابع
Both	كلاهما	للمتغير الذى يمكن ان يكون مستقلا او تابعا
None	بدون	للمتغير الذى لايستخدم فى التحليل (مثل الرقم المسلسل)
Partition	تجزيء	متغير يتم تجزيء النتائج تبعاً له (متغير فئوى)
Split	تقسيم	متغير يتم تقسيم النتائج تبعاً له (متغير فئوى)

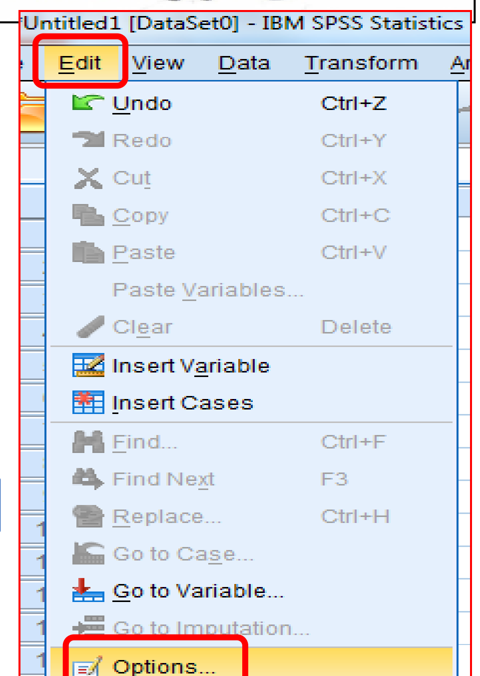
وكما ذكرنا، تزداد أهمية هذا الحقل فى حالة التعامل الآلى مع الاختبارات الاحصائية (الاحصاءات اللامعلمية) فى اصدارات 18 و 19 و 20. أو فى حالة التعامل مع نموذج الانحدار الآلى كما فى اصدارى 19 و 20.

2.4.3 التعريب (Read and write Arabic)

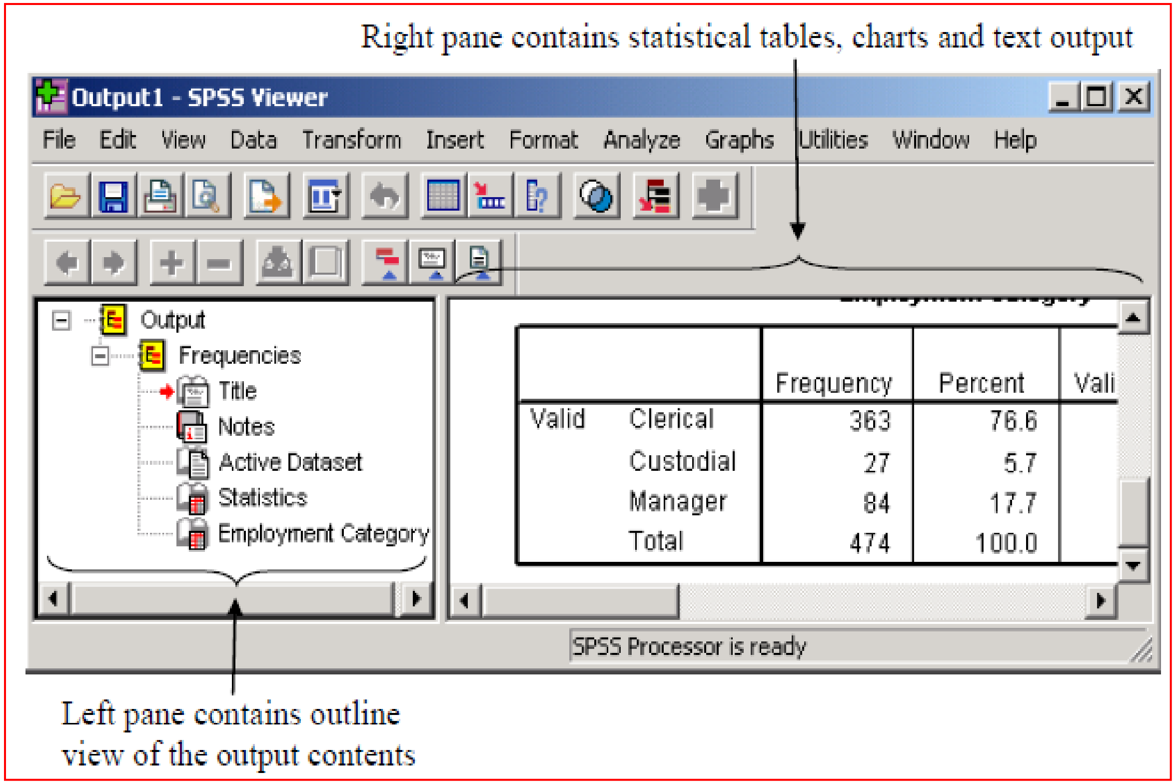
لإمكانية كتابة وقراءة اللغة العربية تتبع الخطوات التالية:
نضغط على تحرير (Edit) كما يتضح من النافذة التالية:



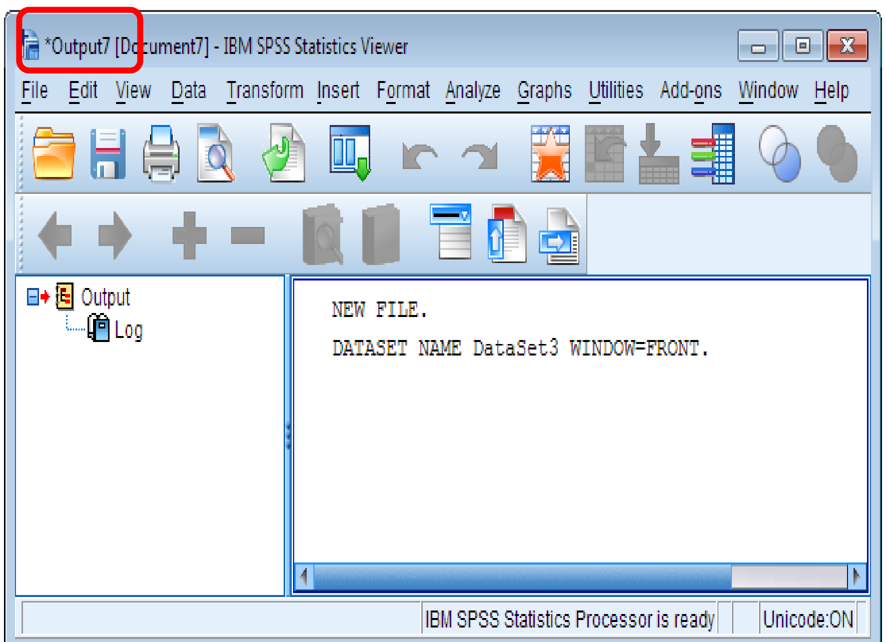
Choose **General** Then choose **Unicode** Then **Ok**



Output Viewer



This window opens automatically the first time you run a procedure that generates output. See Figure for details.

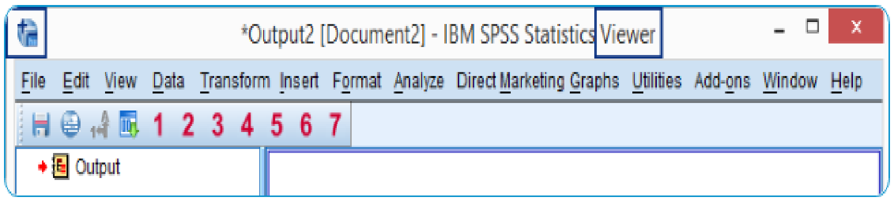


Output Viewer

When you perform any command in SPSS, the Output Viewer window opens automatically and displays a log of the actions taken and the associated output. Primarily, the Output Viewer is where the results of statistical analysis are shown, but any command invoked through the drop-down menus or syntax will be printed to the Output Viewer. This includes opening, closing, or saving a data file. If an Output Viewer window is not open when a command is run, a new Output Viewer window will automatically be created.

SPSS Output Viewer

SPSS' Output Viewer window is the window that contains all output we generate. The most typical output items are tables and charts that describe patterns in our data. An Output Viewer window opens automatically when we generate output. It's recognized by a purple icon (or for older SPSS versions).



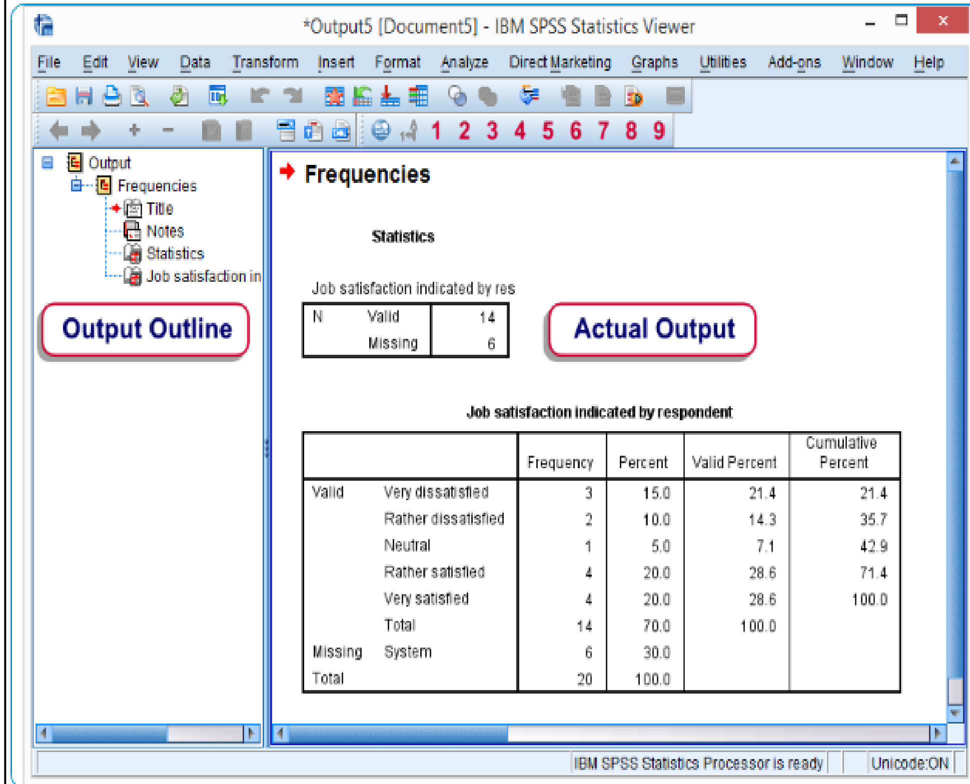
SPSS Output Viewer Window - Example

We recommend you follow along by downloading employees.sav. Next, open this data file, preferably as shown in Syntax Editor window. At this point, you'll probably have two SPSS windows open: the Data Editor and Syntax Editor.* Now, add the line

```
frequencies job_satisfaction.
```

to the end of the Syntax Editor window. You can run this command by selecting it and pressing the `CTRL` + `r` shortkey. On doing so, an SPSS Viewer window will open, containing the output of the FREQUENCIES command we just ran.

SPSS Output Viewer



First, note that the Output Viewer window has two sections: the left pane shows the **output outline** and the right pane shows the **actual output**. The outline shows that the output items such as headings and tables are organized according to a tree structure.

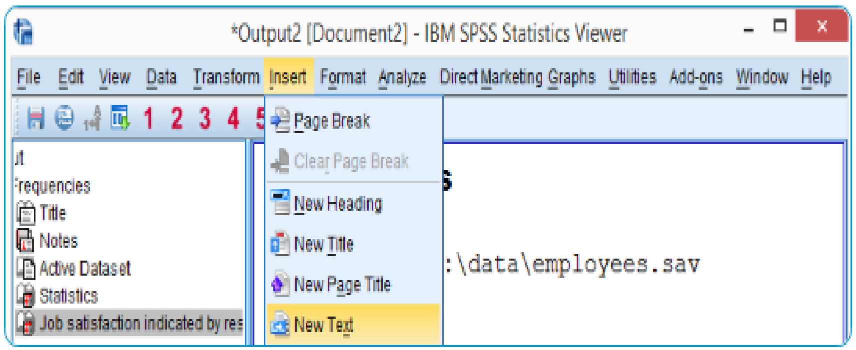
Ouput items can be selected in both panes. For **selecting multiple items**, press `shift` or `ctrl` while clicking on the items. In the outline pane, all items under a branch can be selected at once by clicking the book icon of this branch.

All items under a branch can be **hidden** by clicking the minus icon shown in the outline. For **deleting** items, select them and press the `delete` button on your keyboard.

SPSS Output Files -

SPSS Ouput files are **rarely used for reporting** results. A major reason is that they can't be opened by recipients who don't have SPSS installed on their computers.*

Also, reports tend to contain quite some explanatory text. Technically, you *can* insert text, headings and even images (such as a client logo) into an output file. For doing so, navigate to Insert ▸ New text as shown in the screenshot.

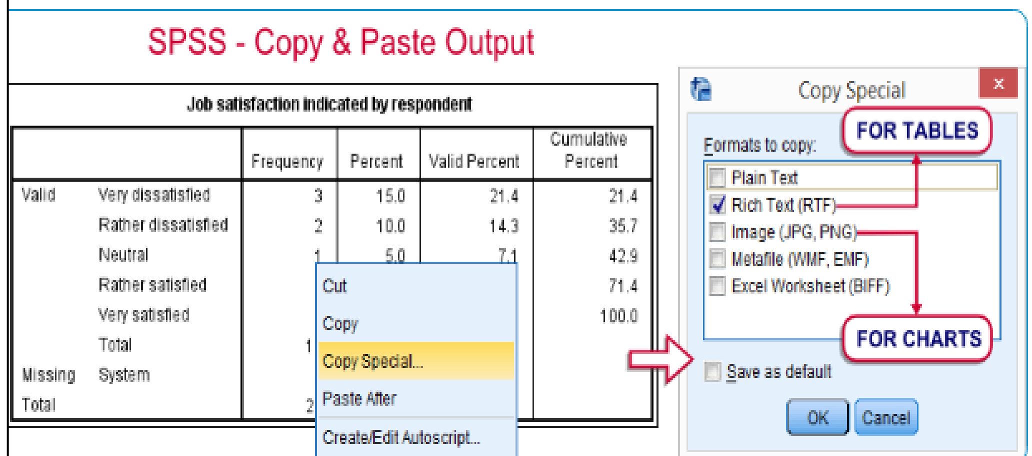


However, we find this rather cumbersome and there's no way to create a decent **layout** for the content.

Reporting on SPSS

As we just suggested, you probably don't want to report on SPSS Ouput by saving and sharing your Output file(s). So what are the alternatives? Many people write their reports in a word processor such as Microsoft Word. In this case you'll probably want to simply **copy and paste** output items from SPSS' Output Viewer window into your report. In most cases, using the `ctrl` + `c` and `ctrl` + `v` shortkey should do the job.

If the result is not as desired, you may try right clicking the output item you want to copy, select Copy Special and try Rich Text for tables or Image for charts. This is shown in the screenshot below.



A second option, found under File ▸ Export is **Export Output**. An advantage of this is that it works by means of syntax which you can paste and save. If you need to correct and rerun your syntax at some point, the corrected output will be exported automatically as well.

القواعد العامة لتصميم وبناء الاستبانة

قواعد تصميم الاستبانة

الجوانب الشكلية

- احتواء الاستبانة على عنوان البحث
- احتواء الاستبانة على أهداف البحث
- فقرة تشير إلى أهمية إجابات المبحوث وتقديم الشكر لهم على تعاونهم
- فقرة تشير إلى سرية إجابات المبحوث واستخدامها للأغراض العلمية فقط
- اسم الباحث والجهة التي ينتمي إليها

- ترقيم أسئلة وصفحات الاستبانة
- ينبغي مراعاة ترتيب الأسئلة. الانتقال من العام إلى الخاص ومن السهل إلى الأصعب
- أن تكون الاستبانة قصيرة قدر الإمكان مع مراعاة عدم الإخلال بمحتواها
- الابتعاد قدر الإمكان عن الأسئلة المتفرعة
- سلامة اللغة وجودة الطباعة ونوع الورق وشكله وحجمه

جوانب المحتوى (صياغة الأسئلة)

- أن تكون العبارات واضحة تناسب المستوى التعليمي للمبحوث وألا تتضمن عمليات حسابية معقدة أو تحتاج إلى تفكير عميق
- الابتعاد من صياغة الأسئلة بعبارات إيجابية أو سلبية
- عدم استخدام الأسئلة أو العبارات المركبة، أي التي تحمل أكثر من فكرة واحدة
- الابتعاد عن الأسئلة أو العبارات الإيحائية التي توجه المبحوث لإجابات معينة حسب رغبة الباحث
- الابتعاد عن الأسئلة أو العبارات الطويلة لأن ذلك قد يؤدي إلى إرباك المبحوث وعدم فهم المقصود منها

- الابتعاد عن الأسئلة أو العبارات التي تحمل كلمات فضفاضة دون توضيح المفهوم الإجرائي لها مثل الرضا
- تجنب الأسئلة أو العبارات التي قد تشعر المبحوث بالحرج
- الابتعاد قدر الإمكان عن استخدام العبارات المنفية لأنها قد تؤدي بالمبحوث إلى الفهم بطريقة عكسية
- الابتعاد عن استخدام الكلمات أو المصطلحات الفنية المتخصصة غير الشائعة الاستخدام
- عدم استخدام الأسئلة أو العبارات المعروف إجاباتها سلفاً

مثال تطبيقي : (سيتم استخدام بيانات هذا المثال في جميع تطبيقات الكتاب)

اهتمت إدارة ما بالبحث عن الأسباب التي تدعو المستفيدين لحضور برنامج ، ومن أجل ذلك تم حصر بعض المتغيرات التي تدعو المستفيد حضور البرنامج ، وذلك من خلال ثلاثة محاور:

المحور الأول : (تقدير البرنامج) ويتضمن (موضوع البرنامج يلامس الواقع ، البرنامج يتميز بسمعة طيبة ، البرنامج يتميز بالجودة).

المحور الثاني : (انتشار البرنامج) ويتضمن (سبق تجربة البرنامج كثيراً ، البرنامج سهل التكرار ، البرنامج يتميز بالشعبية).

المحور الثالث : (تعميم البرنامج) ويتضمن (مادة البرنامج مرغوبة وعليها إقبال ، إمكانية اشتراكك سهلة في البرنامج).

ولدراسة هذا البحث تم تصميم استبيان مكون من عوامل ديموجرافية مثل النوع (ذكر، أنثى) ومستوى التعليم (ثانوي ، جامعي ، دراسات عليا) ثم المتغيرات الكمية من خمسة أوزان هي : (موافق جداً ، موافق ، محايد ، غير موافق ، غير موافق إطلاقاً) ، وكان الاستبيان مصمم كما يلي:

نموذج استبيان

النوع : ☐ذكر ☐ أنثى العمر بالسنوات : ....

مستوى التعليم : ☐ ثانوي ☐ جامعي ☐ دراسات عليا

يرجى وضع إشارة (✓) في المكان الذي يعكس مستوى اختيارك الصحيح:

م	المحور	العبارة	موافق جداً	موافق	محايد	غير موافق	غير موافق إطلاقاً
١	تقدير البرنامج	موضوع البرنامج يلامس الواقع					
٢		يتميز البرنامج بسمعة طيبة					
٣		يتميز البرنامج بالجودة					
٤	انتشار البرنامج	سبق تجربة البرنامج كثيراً					
٥		البرنامج سهل التكرار					
٦		البرنامج يتميز بالشعبية					
٧	تعميم البرنامج	مادة البرنامج مرغوبة وعليها إقبال					
٨		إمكانية اشتراكك في البرنامج سهلة					

وبعد توزيع الاستبيان على العينة المستهدفة للإجابة عليها تم جمعها وكان عددها (٢٠) استبياناً، وفيما يلي سنستخدم برنامج SPSS لتحليل نتائج الاستبيان وإدراج التوصيات .

خطوات البحث العلمى

- تحديد المشكلة — Problem
- تصميم الدراسة — Design
- جمع البيانات — Collection
- تحليل البيانات — Analysis
- تفسير النتائج — Interpretation

وأثناء تصميم الدراسة يقوم الباحث بوضع تساؤلات وفروض للدراسة

مصادر اشتقاق الفرضيات:

١- الدراسات السابقة

٢- دراسة استطلاعية

٣- الخبرة الذاتية

٤- الحدس الذي يمتلكه الباحث

What is a Hypothesis?

- in the USA legal system (a person is innocent until proven guilty)
- A patient goes to a physician and reports various symptoms. On the basis of the symptoms, the physician will order certain diagnostic tests, then, according to the symptoms and the test results, determine the treatment to be followed.
- In statistical analysis we make a **claim**, that is, state a **hypothesis**, collet data, then use the data to test the assertion.
- We define a statistical hypothesis as follows.

in statistics, is a claim or statement about a property of a population

Or

- A *hypothesis* may be defined simply as *a statement about one or more populations*.

Or

- A statement that something is true

- OR

- A statement about a population parameter subject to verification.

- يعرف الفرض الإحصائي بأنه:

- ادعاء أو تخمين ذكي أو توقع أو إجابة مؤقتة لسؤال سوف يحاول الباحث من خلال خطوات علمية أن يتحقق منه

- أو هو بيان أو ادعاء يتعلق بالتوزيع الاحتمالي للمتغير العشوائي تحت الدراسة

ويرمز للفرض الإحصائي بالرمز : H

What is Hypothesis Testing or testing a hypothesis?

Is also called *significance testing*

- ***A procedure based on sample evidence and probability theory to determine whether the hypothesis is a reasonable statement.***

is a standard procedure for testing a claim about a property of a population.

Or is to test the claim or statement

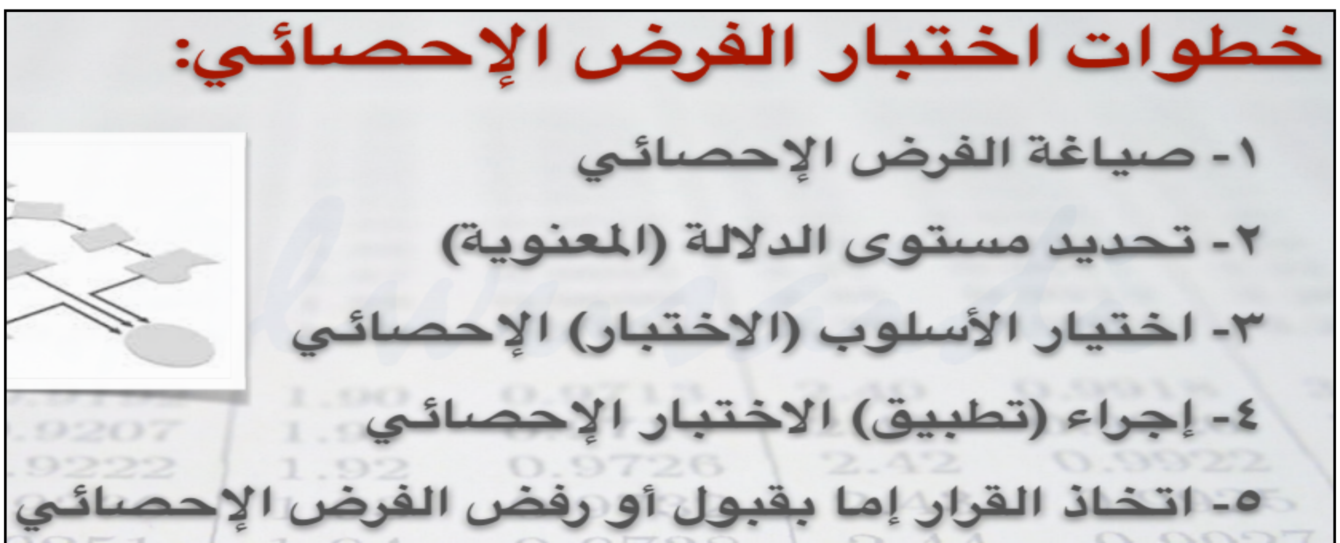
Or A hypothesis is a claim (assumption) about one or more population parameters.

Goal: Make statement(s) regarding unknown population parameter values based on sample data.

Hypothesis Testing: A hypothesis is a claim (assumption) about one or more population parameters.

- **Example: A hypothesis might be that the mean monthly commission of sales associates in retail electronics stores, such as Circuit City, is $2,000.**
- **We cannot contact all these sales associates to ascertain that the mean is in fact $2,000. The cost of locating and interviewing every electronics sales associate in the United States would be exorbitant.**
- **To test the validity of the assumption (μ = $2,000), we must select a sample from the population of all electronics sales associates, calculate sample statistics, and based on certain decision rules accept or reject the hypothesis.**
- **A sample mean of $1,000 for the electronics sales associates would certainly cause rejection of the hypothesis.**
- **However, suppose the sample mean is $1,995. Is that close enough to $2,000 for us to accept the assumption that the population mean is $2,000? Can we attribute the difference of $5 between the two means to sampling error, or is that difference statistically significant?**

- The population mean monthly cell phone bill of Cairo city is: μ = \$42
- Not logic to met every person in Cairo and ask about monthly cell phone bill
- To test the validity of assumption μ = \$42 we must select a sample from population, then calculate sample statistics, and based on certain decision rules accept or reject the hypothesis.
- A sample mean of \$15 for monthly cell phone bill in Cairo would certainly cause rejection of the hypothesis.
- However suppose the sample mean is monthly cell phone bill \$38
- Is that close enough to μ=\$42 for us to accept the assumption that population mean μ = \$42 ?
- Can attribute the difference of \$4 between the two means to sampling error, OR is the difference statistically significant?
- ***Hypothesis Testing:*** *A procedure based on sample evidence and probability theory to determine whether the hypothesis is a reasonable statement.*
- The average number of TV sets in U.S. Homes is equal to three; μ = 3
  - It Is always about a population parameter, not about a sample statistic
  - Sample evidence is used to assess the probability that the claim about the population parameter is true



المتهم بريء حتى تثبت ادانته

الاستدلال باختبارات الفروض
فرض العدم والفرض البديل

Null hypothesis and alternative hypothesis

هناك نوعين من الفروض يسمى الأول بفرض العدم والثاني بالفرض البديل.

ولإيضاح الفكرة لنعتبر هذا المثال «غير الإحصائي» لشخص عقدت له محاكمة لجريمة ما، وبناءً على الأدلة المتاحة؛ فإن هيئة القضاء سوف تأخذ بأحد القرارين:

1- الشخص غير مذنب. 2- الشخص مذنب.

قبل بدء المحاكمة أو الجلسة؛ فإنه يفترض أن الشخص غير مذنب؛ ويبذل وكيل النيابة جهوده لإثبات أن الشخص قد ارتكب الجريمة وأنه مذنب.

في الإحصاء :

« الشخص غير مذنب » يسمى فرض العدم (null hypothesis).

و « الشخص مذنب » يسمى الفرض البديل (alternative hypothesis) .

ويرمز لفرض العدم بالرمز H_0 وللفرض البديل بالرمز H_a .

وفي بداية الجلسة يفترض أن الشخص غير مذنب.

فرض العدم هو فرض يُفترض صحته في البداية (وهو يوضع بهدف رفضه)

وبالنسبة لمثالنا يكتب الفرضان كالتالي:

الشخص غير مذنب : H_0

الشخص مذنب : H_a

بالنظر إلى مثال المحاكمة؛ فقد بدأت المحاكمة بافتراض أن فرض العدم صحيح (أي أن الشخص غير مذنب). ووكيل النيابة يبرز جميع الأدلة لهيئة القضاء لإثبات أ ن فرض العدم غير صحيح وأن الفرض البديل هو الصحيح (أي أن الشخص مذنب).

في مثالنا الإحصائي فإن المعلومات التي جُمعت عن «العينة» سوف تستخدم كأدلة لتقرير ما إذا كان ادعاء الشركة صحيحًا أم غير صحيح.

في مثال المحاكمة سوف يؤخذ القرار بواسطة هيئة القضاء بالاعتماد على كمية الأدلة التي قدمت بواسطة وكيل النيابة في نهاية المحاكمة فإن هيئة القضاء وكمية الأدلة التي تعتبر كافية لإدانة الشخص قد تعتمد على التعقل (حرية التصرف) (discretion) لهيئة القضاء !

مناطق الرفض وعدم الرفض **Rejection and non rejections:**

توجد شواهد كافية لإدانة الشخص واعتباره مذنب، وبالتالي رفض فرض العدم في هذه المنطقة (الشخص مذنب)	لا توجد شواهد كافية لإدانة الشخص واعتباره مذنب، وبالتالي لا يفرض فرض العدم في هذه المنطقة (الشخص غير مذنب)

مستوى الشواهد

O

منطقة الرفض ← → منطقة عدم رفض

C

النقطة الحرجة

بالنظر إلى الشكل السابق والذي يمثل حالة المحاكمة فإن النقطة « O » تمثل عدم وجود أي شواهد لإدانة الشخص الذي يُحاكم، وكلما اتجهنا يمينًا على الخط الأفقي كلما كان ذلك يعني وجود شواهد لإدانته ولكنها غير كافية، حتى الوصول إلى النقطة O

تسمى النقطة « C » في الإحصاء القيمة الحرجة (Critical Value) أو النقطة الحرجة (Critical paint).

> **في الإحصاء يكون القرار « لا ترفض H_0 » (don not reject H_0)،**
> **وذلك مكافئ للقول « لا توجد شواهد كافية لاعتبار فرض العدم غير مقبول ».**

والمنطقة على يسار النقطة « C » تسمى منطقة الرفض (rejection region) أي أن المنطقة التي يرفض عندها فرض العدم.

منطقة الرفض « يرفض H_0 »	منطقة عدم الرفض « لا يفرض H_0 »

↑

القيمة الحرجة

- الخطأ من النوع الأول

Type I error

هو القرار برفض فرض العدم بينما هو صحيح احتمال ارتكابهما لهذا النوع من الخطأ و يرمز له بالرمز α .

- الخطأ من النوع الثاني

Type II error

هو القرار بعدم رفض فرضية العدم بينما هو خاطئ احتمال وقوعنا في هذا النوع من الخطأ و يرمز له بالرمز β .

- مستوى المعنوية (الدلالة)

Significance Level

احتمال رفض فرضية العدم H0 بينما هو في الواقع صحيح .

Decision is:	The Null Hypothesis is True	False
Accept H_0	$(1-\alpha)$ Confidence Level	β
Reject H_0	α	$(1-\beta)$ Power of the test

- إحصاء الاختبار

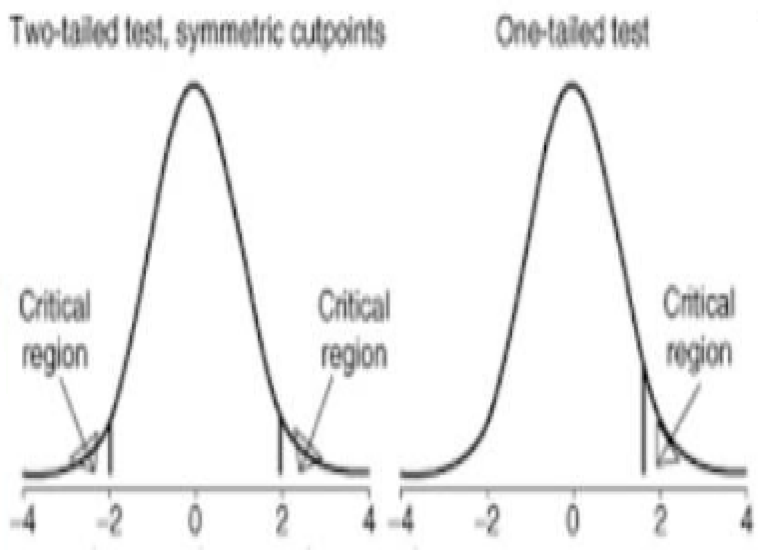
Test Statistic

هو متغير عشوائي تحسب قيمته من العينة و تستخدم في اتخاذ القرار برفض أو عدم رفض فرضية العدم .

- منطقة الرفض أو المنطقة الحرجة

Critical region

هي المنطقة التي تحتوي على قيم إحصاء الاختبار التي تؤدي إلى رفض فرضية العدم .



- الخطوات الأساسية في اختبارات الفروض

1. صياغة الفرضيات
فرضية العدم و فرضية البديل H0 و H1 و تحديد الافتراضات المتعلقة بتوزيع المجتمع .

2. تحديد مستوى المعنوية للاختبار α .

3. تحديد إحصاء الاختبار المستخدم و تحديد توزيع المعاينة لهذا الإحصاء في ضوء الافتراضات العدم والبديلة .

- الخطوات الأساسية في اختبارات الفروض

4. صياغة قاعدة القرار بتحديد منطقة الرفض بناءً على مستوى المعنوية و اتجاه الفرض البديل .

5. حساب قيمة إحصاء الاختبار باستخدام بيانات العينة .

6. اتخاذ قرار برفض أو قبول فرضية العدم H0 بناءً على قيمة إحصاء الاختبار و منطقة الرفض و تفسير نتيجة الاختبار في ضوء الهدف من البحث

أمثلة

- أن متوسط الذكاء عند الذكور أعلى من الإناث .

$H0 : \mu 1 = \mu 2$ vs. $H1: \mu 1 < \mu 2$

اختبار من طرف واحد

One - sided .test

- يوجد فرق بين معلمي ومعلمات مدارس التعليم العام في الدولة في متوسط مقياس الضغوط النفسية .

$H0 : \mu 1 = \mu 2$ vs. $H1: \mu 1 \neq \mu 2$

اختبار من طرفين

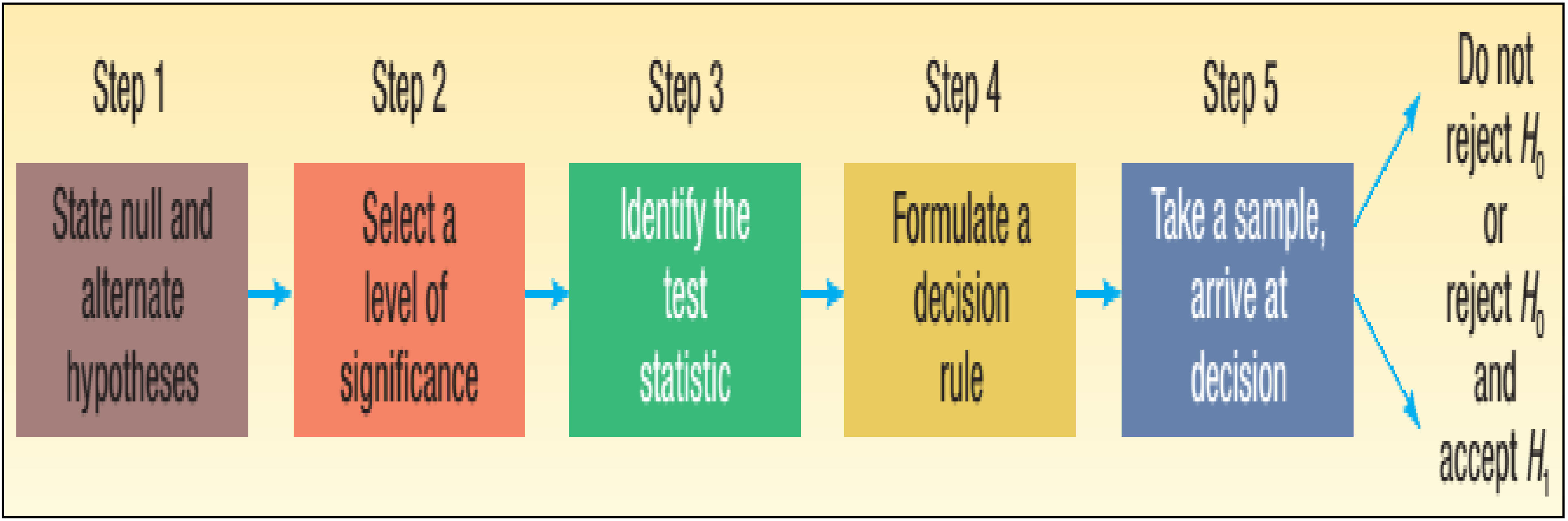
Two - sided test

Hypothesis Testing Steps

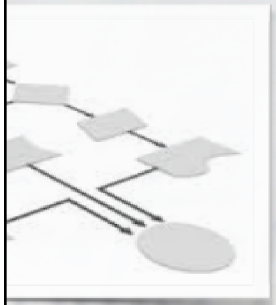
- There is a five-step procedure that systematizes hypothesis testing; when we get to step 5, we are ready to reject or not reject the hypothesis.
- However, hypothesis testing as used by statisticians does not provide proof that something is true, in the manner in which a mathematician "proves" a statement.
- It does provide a kind of "proof beyond a reasonable doubt," in the manner of the court system.
- Hence, there are specific rules of evidence, or procedures, that are followed.
- The steps are shown in the following diagram. We will discuss in detail each of the

steps.

Hypothesis Testing Steps



خطوات اختبار الفرض الإحصائي:



١- صياغة الفرض الإحصائي

٢- تحديد مستوى الدلالة (المعنوية)

٣- اختيار الأسلوب (الاختبار) الإحصائي

٤- إجراء (تطبيق) الاختبار الإحصائي

٥- اتخاذ القرار إما بقبول أو رفض الفرض الإحصائي

Hypothesis Testing Steps

Step 1: State the Null Hypothesis (H0) and the Alternate Hypothesis (H1)

- **The first step is to state the hypothesis being tested.**
- **It is called the null hypothesis, designated H0, and read "H sub zero." The capital letter H stands for hypothesis, and the subscript zero implies "no difference." There is usually a "not" or a "no" term in the null hypothesis, meaning that there is "no change."**
- **For example, the null hypothesis is that the mean number of miles driven on the steel-belted tire is not different from 60,000. The null hypothesis would be written H0: $\mu = 60{,}000$.**
- **Generally speaking, the null hypothesis is developed for the purpose of testing.**
- **We either reject or fail to reject the null hypothesis.**
- **The null hypothesis is a statement that is not rejected unless our sample data provide convincing evidence that it is false.**
- **We should emphasize that, if the null hypothesis is not rejected on the basis of the sample data, we cannot say that the null hypothesis is true.**

- To put it another way, failing to reject the null hypothesis does not prove that H0 is true, it means we have failed to disprove H0.
- To prove without any doubt the null hypothesis is true, the population parameter would have to be known.
- To actually determine it, we would have to test, survey, or count every item in the population. This is usually not feasible.
- The alternative is to take a sample from the population.
- It should also be noted that we often begin the null hypothesis by stating, "There is no significant difference between . . . ," or

"The mean impact strength of the glass is not significantly different from. . . ."

When we select a sample from a population, the sample statistic is usually numerically different from the hypothesized population parameter.

- As an illustration, suppose the hypothesized impact strength of a glass plate is
- Example U= 70 psi, and the mean impact strength of a sample of
- Sample Size n = 12 glass plates is mean = 69.5 psi.
- We must make a decision about the difference of (parameter- statistic (70 - 69 = 0.5 psi.
- Is it a true difference, that is, a significant difference (70 - 69 = 0.5),
- Different is true or due to chance (sampling)
- To answer this question, we conduct a test of significance, commonly referred to as
    - Test of hypothesis.

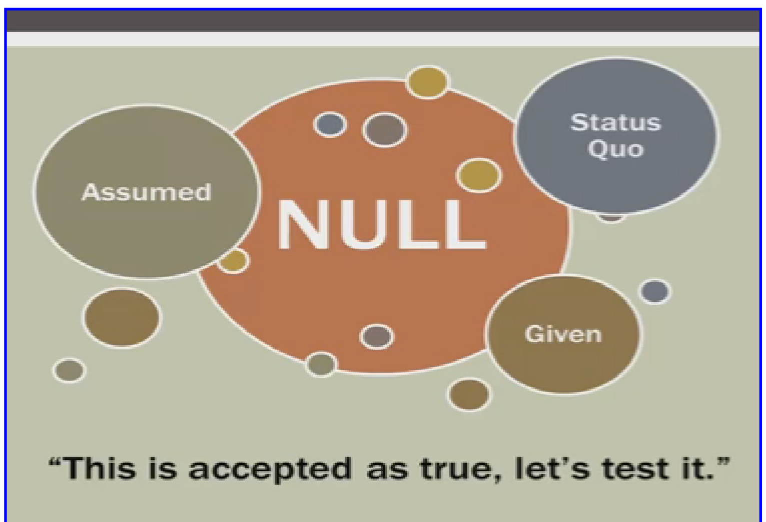
- **NULL HYPOTHESISA : statement about the value of a population parameter developed for the purpose of testing numerical evidence.**
- **The alternate hypothesis describes what you will conclude if you reject the null hypothesis.**
- **It is written H1 and is read "H sub one." It is also referred to as the research hypothesis.**
- **The alternate hypothesis is accepted if the sample data provide us with enough statistical evidence that the null hypothesis is false.**
- **ALTERNATE HYPOTHESISA statement that is accepted if the sample data provide sufficient evidence that the null hypothesis is false.**
- **The following example will help clarify what is meant by the null hypothesis and the alternate hypothesis.**
- **A recent article indicated the mean age of U.S. commercial aircraft is 15 years.**

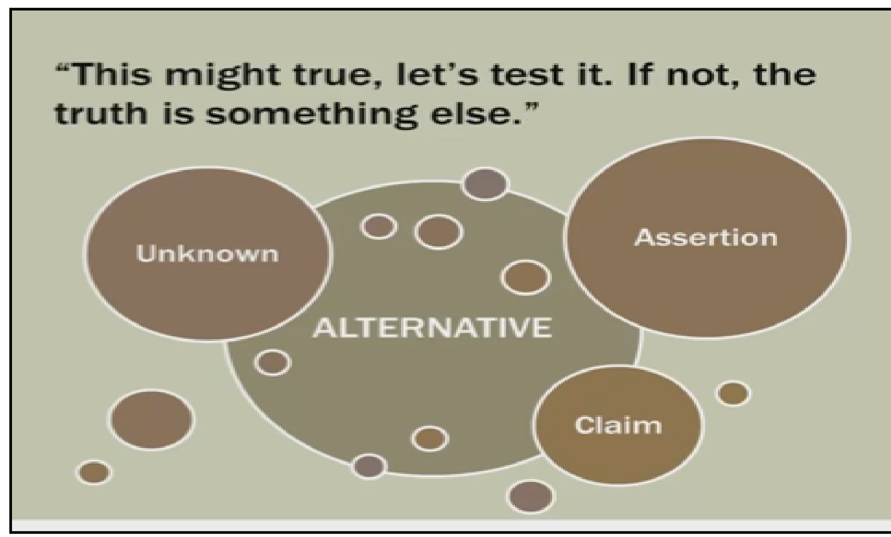
- **The following example will help clarify what is meant by the null hypothesis and the alternate hypothesis.**
- **A recent article indicated the mean age of U.S. commercial aircraft is U = 15 years.**
  - **H0: $\mu = 15$.**
    H1: $\mu \neq 15$.
- **The equal sign (=) will never appear in the alternate hypothesis. Why? Because the null hypothesis is the statement being tested, and we need a specific value to include in our calculations.**
- **We turn to the alternate hypothesis only if the data suggests the null hypothesis is untrue.**

When trying to formulate a statistical hypothesis, I want you to ask yourself the following question:

"Am I testing an assumption, or the status quo, that already exists? (water bottle). Or am I testing a claim or assertion beyond what I already know or can know?" (hybrid engine).

If we wanted to test the gas mileage listed on a **current car sticker**, we would be testing an assumption not a claim.





- Formulating hypotheses can be very frustrating; a real P.I.T.A. to be honest.
  - The reason is that the null and alternative are two opposing roads that lead to the same place.
- By definition, the null and alternative hypotheses are opposites; mutually exclusive.
  - The null is either rejected or it is not. Only if the null is rejected can we proceed to the alternative
- Researchers can start with either the null or the alternative, and then form the other as a complement to the first.
- Which to start with largely depends on the point of view of the researcher, the context of the problem, and what can or cannot be assumed to be known upfront.

H_0	H_a
Assumption, status quo, nothing new	Rejection of an assumption
Assumed to be "true"; a given.	Rejection of an assumption or the given.
Negation of the research question	Research question to be "proven"
Always contains an equality $(=, \leq, \geq)$	Does not contain equality $(\neq, <, >)$

Using the last property, we can logically derive the possible null/alternative pairs:

$$H_0 = \qquad H_0 \leq \qquad H_0 \geq$$

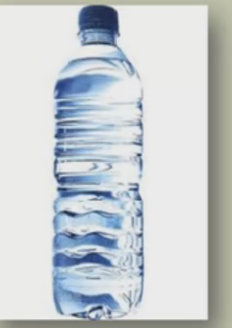
$$H_a \neq \qquad H_a > \qquad H_a <$$

ALWAYS in opposition to each other; cannot both be true.

- All statistical conclusions are made in reference to the null hypothesis.
- As researchers we either **reject** the null hypothesis or **fail to reject** the null hypothesis; we do not **accept** the null.
  - This is due to the fact that the null hypothesis is assumed to be true from the start; rejecting or failing to reject an assumption.
- If we **reject** the null hypothesis, then we conclude the data supports the alternative hypothesis
- However if we **fail to reject** the null hypothesis, it does not mean we have proven the null hypothesis is "true"
  - Why? Because remember from the outset we ASSUMED it was true
  - **Failure to reject** the null does not equate to "proof" about its truth

A bottled water manufacturer's most popular product is a 12 fluid ounce bottle. For this problem, and due to its inherent superiority ☺, we will use the metric system instead; so 355ml. Since this info is on the label, we *assume* it to be true.

But is it?



12 fluid ounces ≅ 355ml

Is there anything we can assume to be true?

Yes. The 355 ml on the bottle is assumed to be true.

Which hypothesis pair seems to be appropriate?

$$H_0 =$$
$$H_a \neq$$

$$H_0 = 355ml$$
$$H_a \neq 355ml$$

If the data indicates the bottles are not being filled properly, then we **reject** the null; **reject** our assumption.

Our assumption has not held up under analysis. We have statistical support for the validity of the alternative hypothesis.

Different between Assumption in above example and Claim in next Example

An auto manufacturer has developed a new hybrid engine technology it **claims** reduces fuel consumption while driving in the city. The **claim** is that the new technology improves fuel efficiency making it better than the old engine that produces 30 mpg. The company will run controlled tests to look for statistical evidence to support the claim that the new engine offers better efficiency than the old model.

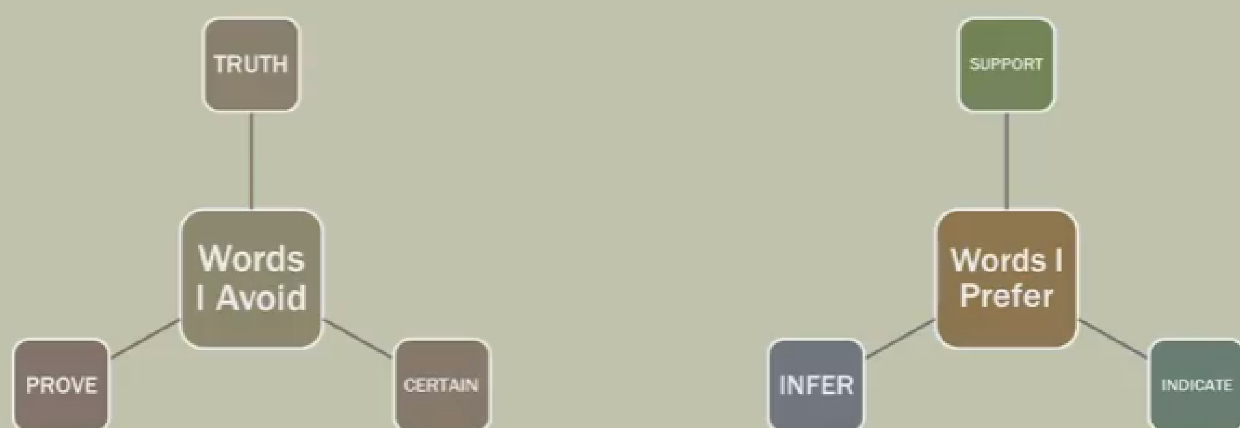
Company Claim:

H_0 : Fuel Efficiency ≤ 30

H_1 Fuel Efficiency > 30 mpg

The manufacturer is making a claim it wishes to test; it is NOT testing an assumption (status quo) that already exists.

Notice: Assumption vs. Claim



Statistics is never 100% certain; but it states its limitations explicitly.

According to the United States Department of Agriculture, in 2006 the average farm size in the state of Texas was 2.3km^2. Since the decades-long trend as been for farm sizes to increase due to large agribusiness, a business analyst wishes to test if current (2013) farm size is larger than it was in 2006. Establish a null and alternative hypothesis.

What is our assumption?

We assume that there has been no change in farm size since 2006. This is our null hypothesis.

What is our assumption?

We assume that there has been no change in farm size since 2006. This is our null hypothesis.

Are we testing a preliminary claim?

Yes. We wish to see of the farm size has INCREASED since 2006.

Which hypothesis format should we choose?

$H_0 =$	$\boxed{H_0 \leq}$	$H_0 \geq$
$H_a \neq$	$\boxed{H_a >}$	$H_a <$

$$H_0 \leq 2.3km^2$$
$$H_a > 2.3km^2$$

During the 2010-2011 English Premier League season, Manchester United home matches had an average attendance of 74,961. A club marketing analyst would like to see if attendance decreased during the most recent season. Establish a null and alternative hypothesis for this analysis.

What is our assumption?

We can only assume that the attendance remained the same.

What is our assumption?

We can only assume that the attendance remained the same at 74,961.

Are we testing a preliminary claim?

The marketing analyst wishes to see if attendance has **DECREASED** since 2010-2011.

Which hypothesis format should we choose?

$H_0 =$	$H_0 \leq$	$\boxed{H_0 \geq}$
$H_a \neq$	$H_a >$	$\boxed{H_a <}$

$H_0 \geq$	$H_0 \geq 74{,}961$
$H_a <$	$H_a < 74{,}961$

A. It starts with Null Hypothesis, H_0

Represented by H_0

1. We begin with the assumption that H_0 is true and any difference between the sample statistic and true population parameter is due to chance and not a real (systematic) difference.
2. Similar to the notion of "innocent until proven guilty"
3. That is, "innocence" is a null hypothesis.
4. Refers to the status quo, nothing new or different.
5. Always contains "=" , "≤" or "≥" sign
6. May or may not be rejected
7. Reject H_0 or fail to reject H_0

B. Next we state the Alternative Hypothesis, H_1

Represented by H_a or H_A or H_1

1. Is the opposite of the null hypothesis
    1. e.g., The average number of TV sets in U.S. homes is not equal to 3 (H_1: $\mu \neq 3$)
2. Challenges the status quo
    - Never contains the "=" , "≤" or "≥" sign but contains "≠" , "<" or ">
4. May or may not be proven
5. Is generally the hypothesis that the researcher is trying to prove. Evidence is always examined with respect to H_1, never with respect to H_0.

5- Must be true if H0 is false

6- 'opposite' of Null

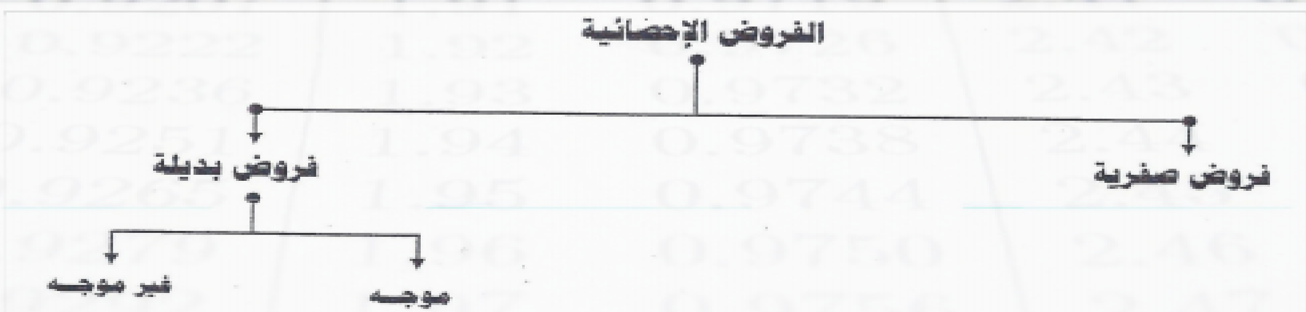
- كما أن الفروض الإحصائية إما أن تكون صفرية أو بديلة:

١- الفرض الصفري (العدم) (Null Hypothesis)

٢- الفرض البديل (Alternative Hypothesis) وينقسم إلى:

أ. فرض بديل من طرفين - ذو اتجاهين (Two - tailed Test)

ب. فرض بديل من طرف واحد (One - tailed Test)



١- فرض إحصائي صفري (العدم) (Null Hypothesis) H_0

وهو: فرض ينفي أو يلغي وجود الظاهرة بشكل أو بآخر

ويصاغ بطريقة تنفي وجود فروق أو علاقة، ويرمز له بالرمز:

أمثلة :

- لا توجد علاقة ذات دلالة إحصائية بين درجات الطلاب في مقرري الإحصاء وطرق البحث .
- لاتوجد علاقة ذات دلالة إحصائية بين القلق والتحصيل .
- لا توجد فروق ذات دلاله إحصائية في الشعور بالوحدة النفسية بين الطلاب والطالبات .
- لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية في التحصيل في المرحلة الابتدائية بين البنين والبنات .

والفرض الصفري مبني على معلومات أولية يعتمد أنها حقائق يمكن أن تكون صحيحة أو غير صحيحة ، ولاختبار صحة الفرض الصفري نقارن ما هو مفترض بالواقع الملموس أو بمعنى آخر نقارن ما هو مفترض بالحقائق التي نحصل عليها من تجربة أو بحث حقيقي ، فإذا اتفقت نتائج التجربة مع الفرض الصفري يعتبر صحيحاً ويُقبل ، أما إذا لم يتفقا يرفض الفرض الصفري ويعتبر غير صحيح .

يلجأ الباحث إلى استخدام الفرض الصفري في الحالات التالية:

١- عدم دراسة هذا الموضوع سابقاً.

٢- الدراسات السابقة تشير - أغلبها - إلى عدم وجود فروق.

٣- يوجد تناقض بين نتائج الدراسات السابقة حيث أن بعضها يشير إلى وجود فروق مثلاً أو علاقة في حين أن البعض الآخر من الدراسات السابقة يشير إلى عدم وجود فروق أو علاقة.

نفترض أن باحثاً ادعى أن متوسط أعمار طلاب الجامعة لا يختلف عن متوسط أعمار الطالبات.

للإجابة على النشاط السابق، لنفترض أن متوسط عمر الطالب في العينة كان ٢٤ عاماً، ومتوسط عمر الطالبة في العينة ٢٢ عاماً.

- فهل معنى هذا أن متوسط عمر الطالب في الجامعة أكبر من متوسط عمر الطالبة؟
- أم أن هذا الفرق راجع إلى مجرد الصدفة؟

إن ادعاء الباحث بأن متوسط أعمار طلاب الجامعات لا يختلف عن متوسط أعمار الطالبات يسمى فرضاً إحصائياً

Statistical hypothesis

والطريقة التي بواسطتها نستطيع الحكم بالقبول أو الرفض على صحة الفرض الإحصائي تسمى اختبار إحصائي

Statistical Tests

ومقدار ثقتنا في القرار المتخذ بالرفض أو القبول يسمى درجة الثقة

Degree of confidence

كما أن مقدار عدم الثقة في القرار المتخذ يسمى مستوى الدلالة (المعنوية)

Level of Significance

من الخطوات السابقة يمكنا تحديد المفاهيم الأساسية التالية:

صياغة الفرض الإحصائي	H	Statistical Hypothesis
مستوى الدلالة (المعنوية)	α	Level of Significance
معامل الثقة (درجة الثقة)	$1-\alpha$	Degree of Confidence
قوة الاختبار	$\rho = 1-\beta$	Power of the test
اختبار الفرض الإحصائي	$H_0 : \theta = \theta_0$ $H_1 : \begin{cases} \theta > \theta_0 \\ \theta < \theta_0 \\ \theta \neq \theta_0 \end{cases}$	Testing of Statistical Hypothesis

وسنتناول كل واحدة من هذه الخطوات بشيء من التوضيح

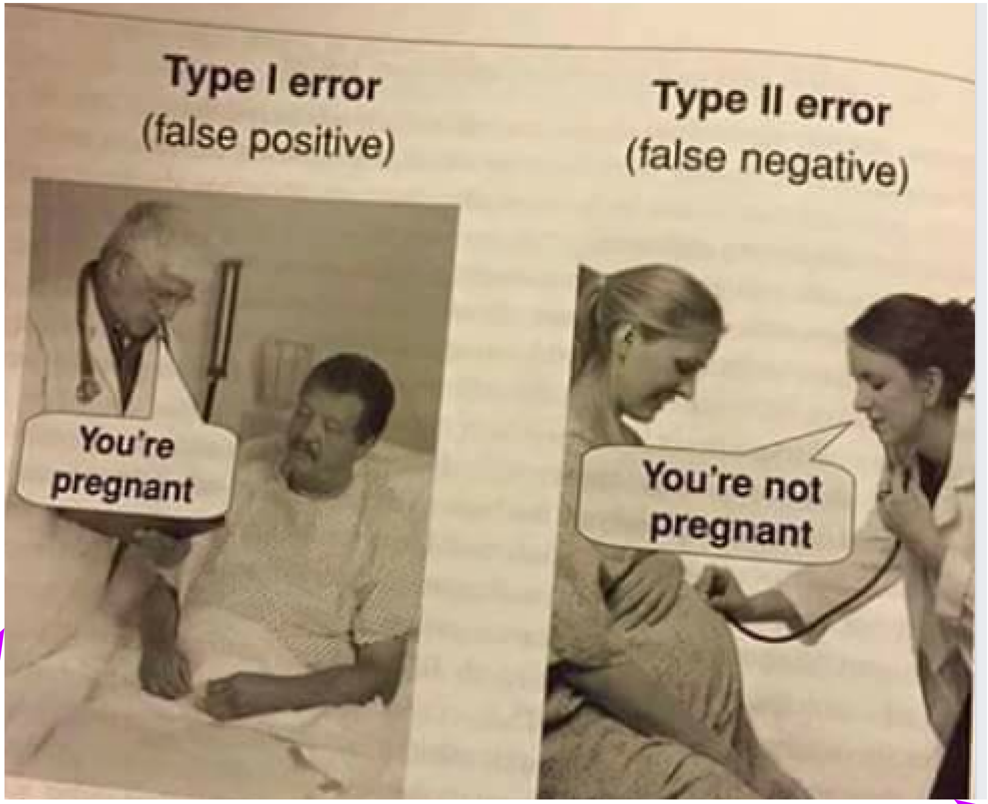
(تذكر أننا في اختبارات الفروض نستخدم «معالم المجتمع»
سواء في فرض العدم أوالفرض البديل
ولا نستخدم «إحصاءات العينة»).

Step 2: Select a Level of Significance

- LEVEL OF SIGNIFICANCE The probability of rejecting the null hypothesis when it is true.
- The level of significance is designated α, the Greek letter alpha. It is also sometimes called the level of risk. يعرف بأنه: "الحد الأقصى لاحتمال وقوع الباحث في خطأ من النوع الأول"
- This may be a more appropriate term because it is the risk you take of rejecting the null hypothesis when it is really true.
- There is no one level of significance that is applied to all tests.
- A decision is made to use the 0.05 level (often stated as the 5 percent level), the 0.01 level, the 0.10 level, or any other level between 0 and 1.
- Traditionally, the 0.05 level is selected for most research projects, 0.01 for quality assurance, and 0.10 for political polling.
- You, the researcher, must decide on the level of significance before formulating a decision rule and collecting sample data.
- Example: To illustrate how it is possible to reject a true hypothesis, suppose a firm manufacturing personal computers uses a large number of printed circuit boards.
- Suppliers bid on the boards, and the one with the lowest bid is awarded a sizable contract.
- Suppose the contract specifies that the computer manufacturer's quality-assurance department will sample all incoming shipments of circuit boards.
- If more than 6 percent of the boards sampled are substandard, the shipment will be rejected.
- The null hypothesis is that the incoming shipment of boards contains 6 percent or less substandard boards.
- The alternate hypothesis is that more than 6 percent of the boards are defective.
- A sample of 50 circuit boards received July 21 from Allied Electronics revealed that 4 boards, or (4/50)*100=8 percent, were substandard.
- The shipment was rejected because it exceeded the maximum of 6 percent substandard printed circuit boards.
- If the shipment was actually substandard, then the decision to return the boards to the supplier was correct.

- However, suppose the 4 substandard printed circuit boards selected in the sample of 50 were the only substandard boards in the shipment of 4,000 boards.
- Then only1/10 of 1 percent were defective (4/4,000= .001).
- In that case, less than 6 percent of the entire shipment was substandard and rejecting the shipment was an error.
- In terms of hypothesis testing, we rejected the null hypothesis that the shipment was not substandard when we should have accepted the null hypothesis.
- By rejecting a true null hypothesis, we committed a Type I error. The probability of committing a
- Type I error is α alpha.
- TYPE I ERROR Rejecting the null hypothesis, H0, when it is true.
- The probability of committing another type of error, called a Type II error, is designated by the Greek letter beta (β).
- TYPE II ERROR Accepting the null hypothesis when it is false.
- The firm manufacturing personal computers would commit a Type II error if, unknown to the manufacturer, an incoming shipment of printed circuit boards from Allied Electronics contained 15 percent substandard boards, yet the shipment was accepted. How could this happen? Suppose 2 of the 50 boards in the sample ((2/50)*100 = 4 percent) tested were substandard, and 48 of the 50 were good boards.
- According to the stated procedure, because the sample contained less than 6 percent substandard boards, the shipment was accepted. It could be that by chance the 48 good boards selected in the sample were the only acceptab
of thousands of boards!

	Researcher	
Null Hypothesis	Does Not Reject H_0	Rejects H_0
H_0 is true	Correct decision	Type I error
H_0 is false	Type II error	Correct decision



H0 : الرجل غير حامل

H1 : الرجل حامل

H0 : السيدة غير حامل

H1 : السيدة حامل

- عند اختبار الفرض الصفري ضد الفرض البديل يجد الباحث نفسه أمام أربعة قرارات لابد أن يختار واحداً منها:

م	الحالة	حكم القرار	الرمز	الاسم	E
١	قبول الفرض عندما كان يجب أن يقبل	قرار صحيح	$1-\alpha$	معامل الثقة	Degree of Confidence
٢	قبول الفرض عندما كان يجب أن يرفض	قرار خاطيء	β	خطأ من النوع الثاني	Type II error
٣	رفض الفرض عندما كان يجب أن يرفض	قرار صحيح	$1-\beta$	قوة الاختبار	Power of the test
٤	رفض الفرض عندما كان يجب أن يقبل	قرار خاطيء	α	مستوى الدلالة خطأ من النوع الأول	Type I error

والجدول التالي يوضح أنواع القرارت والأخطاء المختلفة

القرار / فرض العدم		H_0 صحيح	H_0 خطأ
قبول	H_0	قرار صحيح $1-\alpha$	خطأ من النوع الثاني β
رفض	H_0	خطأ من النوع الأول α	قرار صحيح $1-\beta$

قوة الاختبار : Power of the test

هو احتمال رفض الفرض الصفري عندما يكون خاطئاً - أو بمعنى آخر: هو احتمال رفض الفرض الصفري عندما يجب أن يرفض - ويرمز لقوة الاختبار بالرمز P	$\rho = 1-\beta$

العلاقة بين حجم العينة n وخطأ من النوع الأول α وخطأ من النوع الثاني β :

- إن الاختبار الجيد هو الذي يهدف إلى رفع قوة الاختبار إلى أعلى درجة ممكنة مع أدنى درجة ممكنة من مستوى الدلالة (المعنوية)، ولذا فإن أفضل قرار عندما تكون :

$$Zero = \beta = \alpha$$

وبالتالي فإن قوة الاختبار =

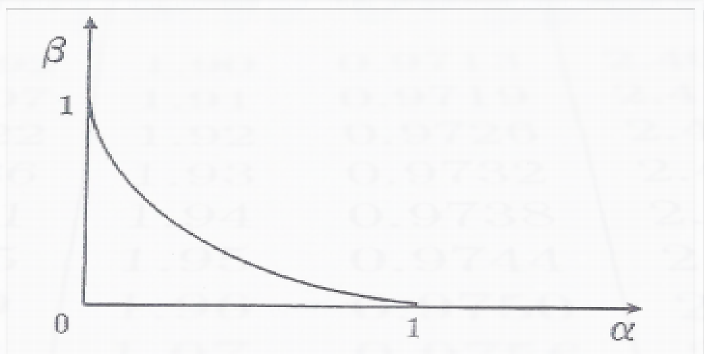
$$\text{Power of the test} = 1 - \beta = 1 - 0 = 1$$

ولكن من الناحية العملية يصعب ذلك بسبب أن اختبار الفروض يتم تحت ظروف عدم التأكد وبالتالي لابد أن يكون هناك نوع من المخاطرة أي:

- لابد أن يكون هناك احتمال للوقوع في خطأ من النوع الأول α
- وكذلك هناك احتمال للوقوع في خطأ من النوع الثاني β
- وبالتالي يصعب أن نصل بقوة الاختبار إلى الواحد الصحيح $1 - \beta = 1$ بنسبة ١٠٠٪

العلاقة بين حجم العينة n وخطأ من النوع الأول α وخطأ من النوع الثاني β :

- يتضح مما سبق أن هناك علاقة عكسية بين α و β
- فكلما زادت قيمة α (رفض الفرض وهو صحيح) كلما نقصت قيمة β (قبول الفرض وهو خاطئ)
- ويتضح ذلك في الشكل التالي :



العلاقة بين حجم العينة n وخطأ من النوع الأول α وخطأ من النوع الثاني β :

طبق ذلك على مثال الكمبيوتر السابق

الخلاصة:

- كلما زاد حجم العينة n كلما انخفضت قيمة α وازدادت قيمة β
- أي أنه بزيادة حجم العينة تنخفض فرصة الوقوع في خطأ من النوع الأول وتزداد فرصة الوقوع في خطأ من النوع الثاني.
- وبالتالي من الصعب بل من المستحيل أن نقلل قيمة α وقيمة β في آن واحد.
- لذلك لجأ الإحصائيون إلى تثبيت مستوى الدلالة (المعنوية) α عند قيمة محددة (يتوقف ذلك على طبيعة البحث) ثم اختيار الاختبار الإحصائي الذي يجعل β أصغر ما يمكن.

- من قيم α الشائعة الاستعمال $\alpha = 0.01$ ، $\alpha = 0.05$
- فإذا استخدمنا مستوى معنوية $\alpha = 0.05$ مثلاً فهذا يعني أن احتمال الوقوع في خطأ من النوع الأول أي احتمال رفض H_0 وهو صحيح هو 0.05 وهذا يعني أنه في المتوسط من بين كل 100 حالة يكون في 95 منها قرارنا سليم وفي الخمس الباقية قرارنا خطأ.

مستوى الدلالة وقوة الاختبار الإحصائي.

على الباحث أن يراعي عند اختياره لمستوى دلالة معين، طبيعة الدراسة، وفيم تستخدم نتائجها. فإذا كانت الدراسة من النوع الذي يؤدي فيه رفض الفرض الصفري إلى مخاطر، أو إنفاق أموال، أو هدر للوقت والجهد، فإنه يتبغي الحذر من هذا النوع من الخطأ بأن يُضحي الباحث إلى حد ما بقوة الاختبار من أجل تقليل هذا الخطأ، كأن يجعل **$\alpha = 0.01$** أو ربما **0.001**. أما إذا كانت الدراسة استطلاعية أو كشفية يحاول فيها الباحث التحقق مما إذا كانت هناك حاجة إلى مزيد من الدراسات حول الظاهرة أو المشكلة، فإن قوة الاختبار في هذه الحالة تُعد أمرًا مهمًا، بينما يكون الخطأ من النوع الأول أقل أهمية، وهنا ربما يحاول الباحث زيادة قوة الاختبار، على الرغم من أن ذلك يؤدي إلى زيادة الخطأ من النوع الأول، بأن يختار **$\alpha = 0.10$** أو ربما **0.20**.

المرجع

صلاح الدين علام (2005). الأساليب الإحصائية الاستدلالية البارامترية واللابارامترية. ص117.

Example of Bottle water

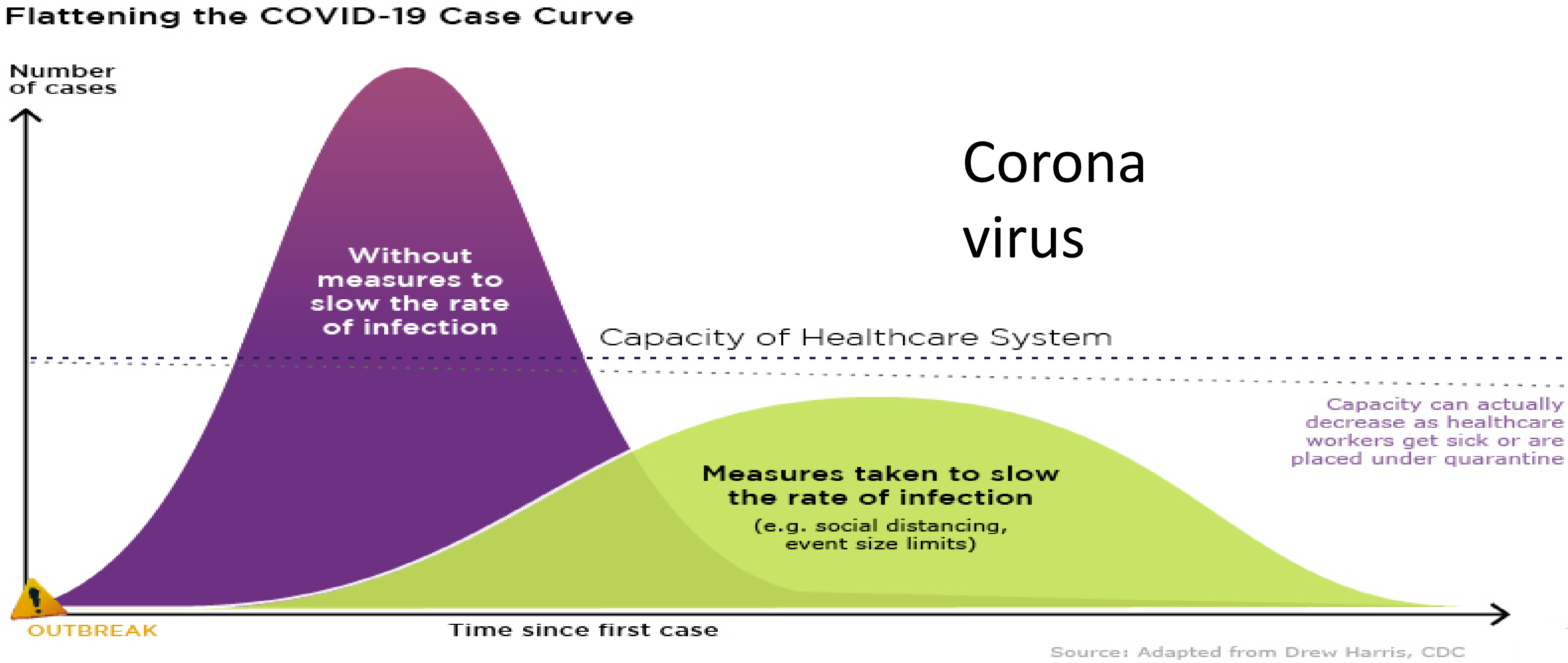
Is there anything we can assume to be true?

Yes. The 355 ml on the bottle is assumed to be true.

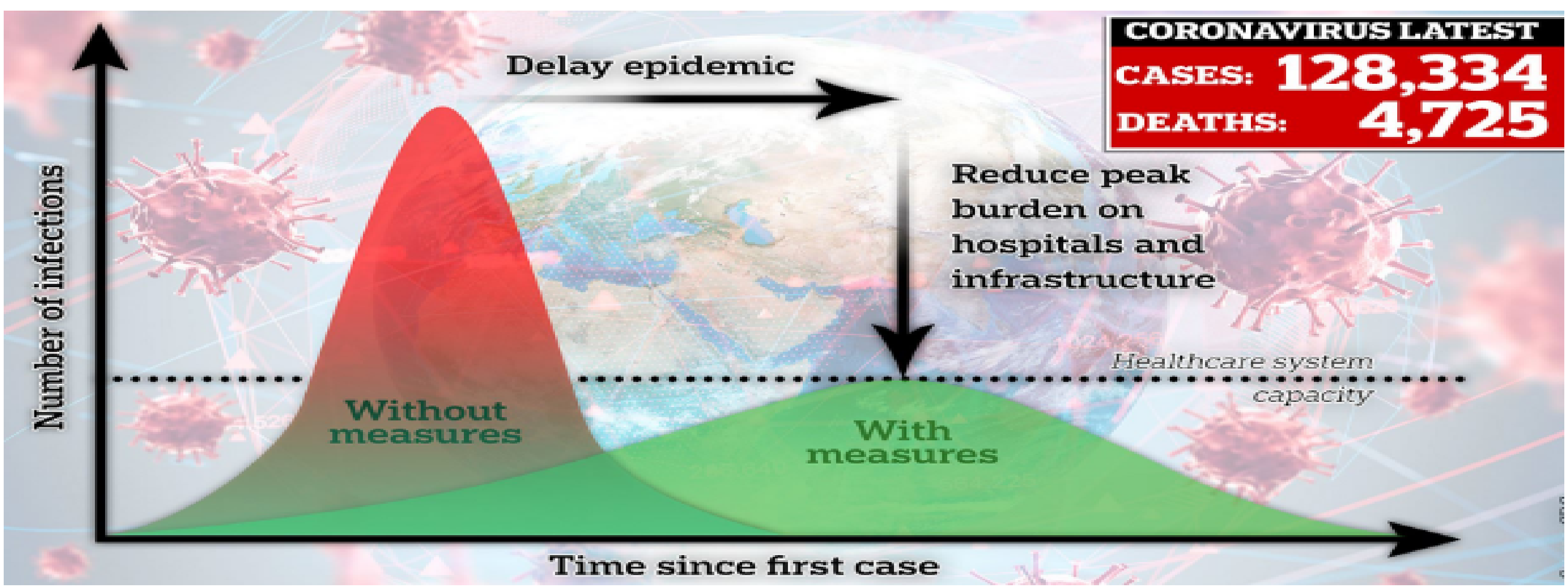
$$H_0: \mu = 355ml \qquad H_a: \mu \neq 355ml$$

		Actual Condition	
		$\mu = 355ml$	$\mu \neq 355ml$
Conclusion	Do not reject H_0	Correct	Type II Error
	Reject H_0	Type I Error	Correct

- Remember that when selecting samples we are always subject to the laws of chance.
- We may, by random chance alone, select a sample that is not representative of the population.
  - We may selected a sample of under-filled or overfilled water bottles
  - We may select a sample of very small or very large farms
  - The sample is in the far out tails of the sampling distribution
- Our sampling techniques may be flawed
- The assumptions in our null hypothesis may be flawed
  - Maybe the USDA data is incorrect?
- But the most common cause is chance and chance alone.



Corona virus



The actual mean VS the hypothesized mean.

$H_0: \mu = \mu_0$ $\qquad$ $H_a: \mu \neq \mu_0$

μ is the **actual** mean of the population under analysis

μ_0 is the **hypothesized** mean of the population under analysis

"Does the actual mean align with the hypothesized mean?"

We will test that question using sample means and confidence intervals.

طبق على هذا الرسم لفهمه المثال السابق الذى يشرح رفض الكمبيوتر لانة اكثر من 8 % حيث انه هنا اختار

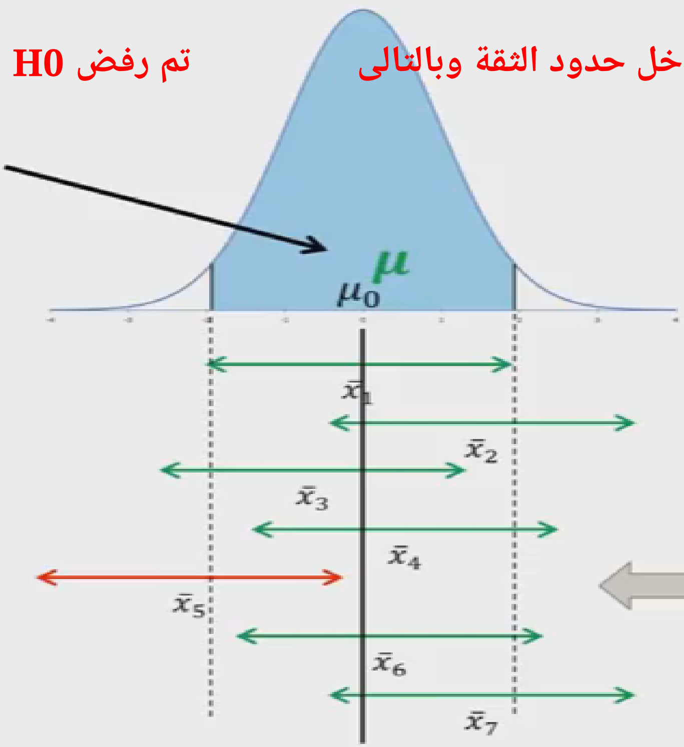
عينة نتيجة الصدفة متوسط المجمتع لايقع داخل حدود الثقة وبالتالى تم رفض H0

$\alpha = .05$

95% of all sample means ($\bar{x}$) are *hypothesized to be* in this region.

$H_0: \mu = \mu_0$

$H_a: \mu \neq \mu_0$



Fail to reject null hypothesis

Fail to reject null hypothesis

Fail to reject null hypothesis

Fail to reject null hypothesis

Reject null hypothesis

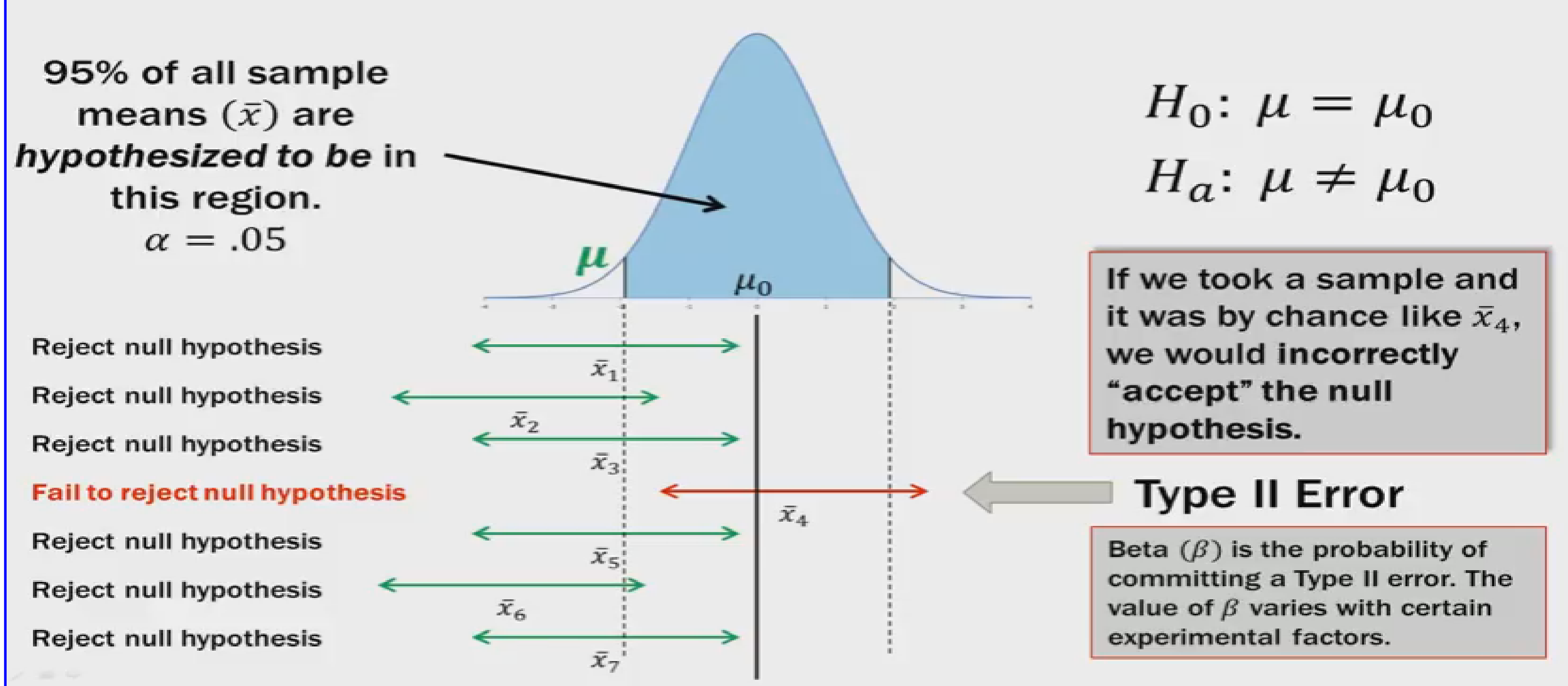
Fail to reject null hypothesis

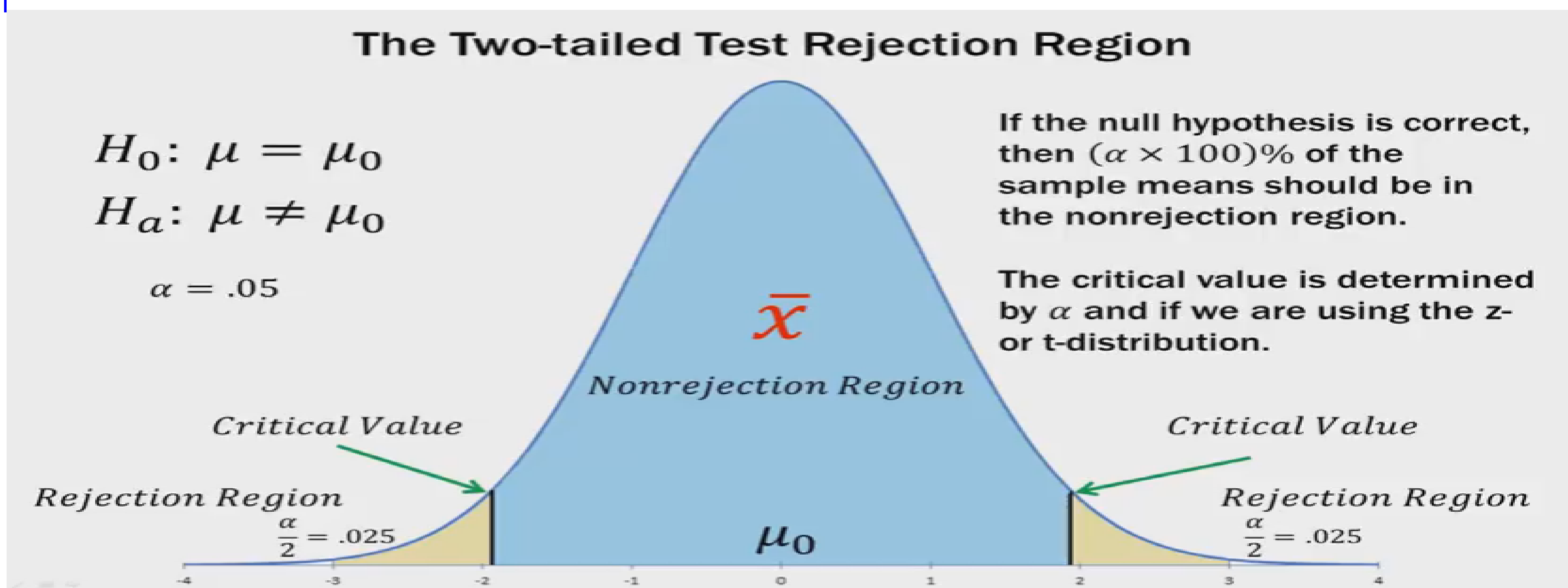
Fail to reject null hypothesis

If we took a sample and it was by chance like $\bar{x}_5$, we would incorrectly reject the null hypothesis.

Type I Error

α is the "level of significance" or our tolerance for making a Type I error.





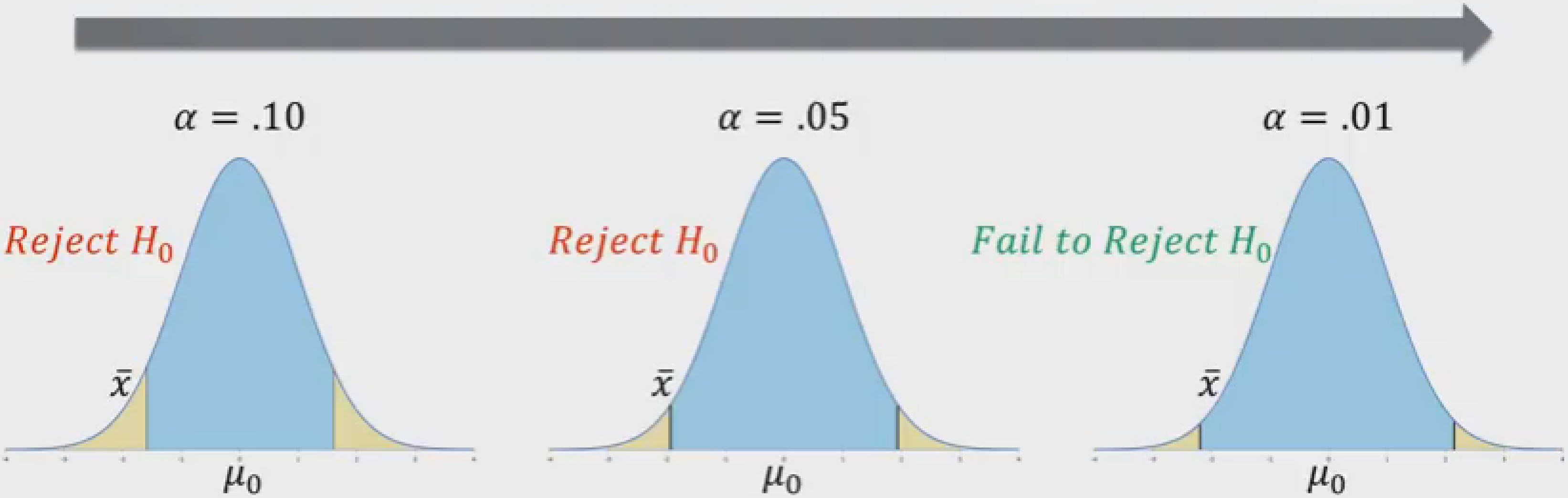
Statistics 101: Visualizing Type I and Type II Error

What we are really asking

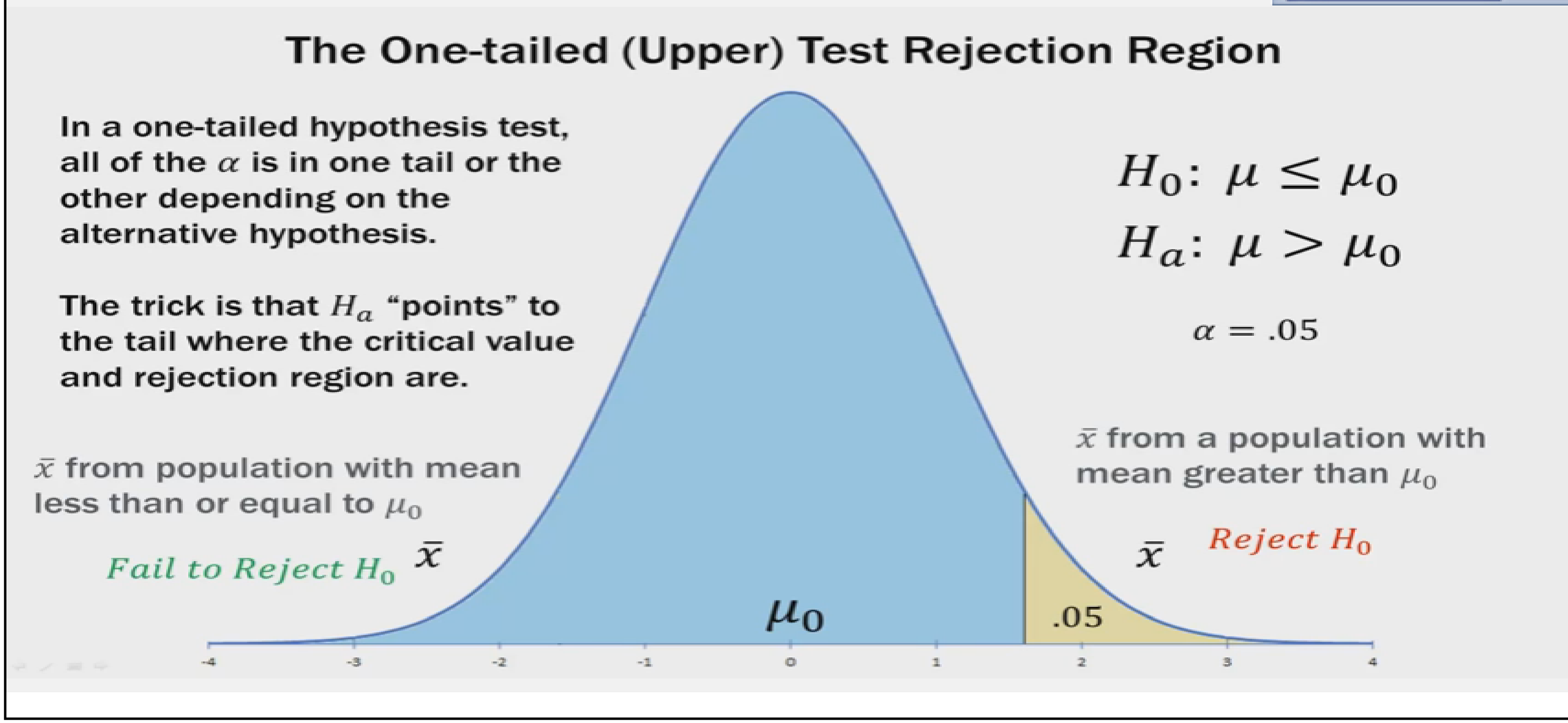
Did our sample come from the same population we assume is underlying the null hypothesis?

If so, then we expect our sample mean to be inside the critical region 90%/95%/99% of the time depending on what we choose for α.

As α decreases so does the chance of Type I error. The critical value to reject the null hypothesis moves outward thus “capturing” more sample means. Kind of like moving the goal posts on a football pitch; the wider they are, more kicks go in.



However the move outward of the critical values may also “capture” a mean from a different population off to the side. We would fail to reject the null when indeed we should. Thus the chance of Type II error increases as α decreases.


The One-tailed (Upper) Test Rejection Region
In a one-tailed hypothesis test, all of the α is in one tail or the other depending on the alternative hypothesis.
The trick is that H_a "points" to the tail where the critical value and rejection region are.
$H_0\colon\ \mu \le \mu_0$
$H_a\colon\ \mu > \mu_0$
$\alpha = .05$
$\bar{x}$ from population with mean less than or equal to μ_0
$\bar{x}$ from a population with mean greater than μ_0
Fail to Reject H_0
$\bar{x}$
Reject H_0
$\bar{x}$
μ_0
.05
-4
-3
-2
-1
0
1
2
3
4

Step 3: Select the Test Statistic

- There are many test statistics. In this chapter, we use both z and t as the test statistic. In later, we will use such test statistics as F and chi-square.
- **TEST STATISTIC** A value, determined from sample information, used to determine whether to reject the null hypothesis.

TESTING A MEAN, σ KNOWN

$$z = \frac{\overline{X} - \mu}{\sigma/\sqrt{n}}$$

The z value is based on the sampling distribution of $\overline{X}$, which follows the normal distribution with a mean ($\mu_{\overline{X}}$) equal to μ, and a standard deviation $\sigma_{\overline{X}}$, which is equal to $\sigma/\sqrt{n}$. We can thus determine whether the difference between $\overline{X}$ and μ is statistically significant by finding the number of standard deviations $\overline{X}$ is from μ, using formula (10–1).

يتوقف استخدام الأسلوب الإحصائي المناسب على المعايير والشروط التالية

١- طبيعة توزيع المجتمع الذي سحبت منه عينة الدراسة (طبيعي ، ملتوي).

٢- مستوى القياس (اسمي ، رتبي ، فئوي ، نسبي).

٣- سوف تناقش المعايير الأخرى بالتفصيل

يستخدام الباحث الأسلوب الإحصائي المناسب من بين الأساليب المتداولة والتي تنقسم إلى قسمين:

١- أساليب إحصائية بارمترية.

٢- أساليب إحصائية لا بارمترية.

ويمكن اختيار الأسلوب الإحصائي الذي يتناسب مع طبيعة البحث بعد الإجابة على الأسئلة الآتية:

س١- ما عدد العينات المستخدمة في البحث؟

س٢: هل العينات مستقلة أم مترابطة؟

س٣: ما نوع التصميم التجريبي الذي يستخدمه الباحث؟

س٤: مانوع البيانات الخاصة بمتغيرات البحث؟

لإجراء الاختبار الإحصائي فإننا نتبع الخطوات الآتية:

١- نفرض أن لدينا مجتمعاً (أو مجتمعين) يتبع (أو يتبع كل منهما) توزيعاً احتمالياً معيناً وأن هذا التوزيع الاحتمالي يعتمد على بعض المعالم.

٢- نفرض أن المطلوب اختبار فرض العدم H_0 حول أحد هذه المعالم أو دالة في هذه المعلمة وليكن فرض العدم :

$$H_0 : \theta = \theta_0$$

والفرض البديل هو أحد الحالات التالية :

$$H_1 : \begin{cases} \theta > \theta_0 \\ \theta < \theta_0 \\ \theta \neq \theta_0 \end{cases}$$

حيث θ: هي معلمة المجتمع و θ_0: هي قيمة عددية محددة

٣- نبحث عن إحصاء (وليكن W) وهو يحتوي على مقدِّر للمعلمة θ التي يدور حولها فرض العدم (كما نعلم فإن الإحصاء عبارة عن متغير عشوائي له توزيع احتمالي يعتمد على التوزيع الاحتمالي لمقدر المعلمة θ).

٤- باعتبار أن فرض العدم صحيح نبحث عن التوزيع الاحتمالي للإحصاء W.

٥- بناء على مستوى المعنوية α وعلى الفرض البديل H_1 يمكن تقسيم محور (قيم) الإحصاء إلى منطقتين إحداهما تسمى منطقة القبول acceptance region والأخرى تسمى منطقة الرفض rejection region حيث إن المساحة أسفل منحنى توزيع الإحصاء وأعلى منطقة الرفض هي مستوى المعنوية α .

٦- نختار عينة عشوائية من المجتمع (أو من كل من المجتمعين) ومنها نحسب القيمة المشاهدة للإحصاء (باعتبار أن فرض العدم صحيح) ولتكن w .

- ونحاول رصد هذه القيمة على المحور الأفقي الذي يمثل قيم الإحصاء

- وسنجد أن هذه القيمة تقع إما في منطقة الرفض أو في منطقة القبول.

Figure 7.18 Flowchart for appropriate methods of statistical inference

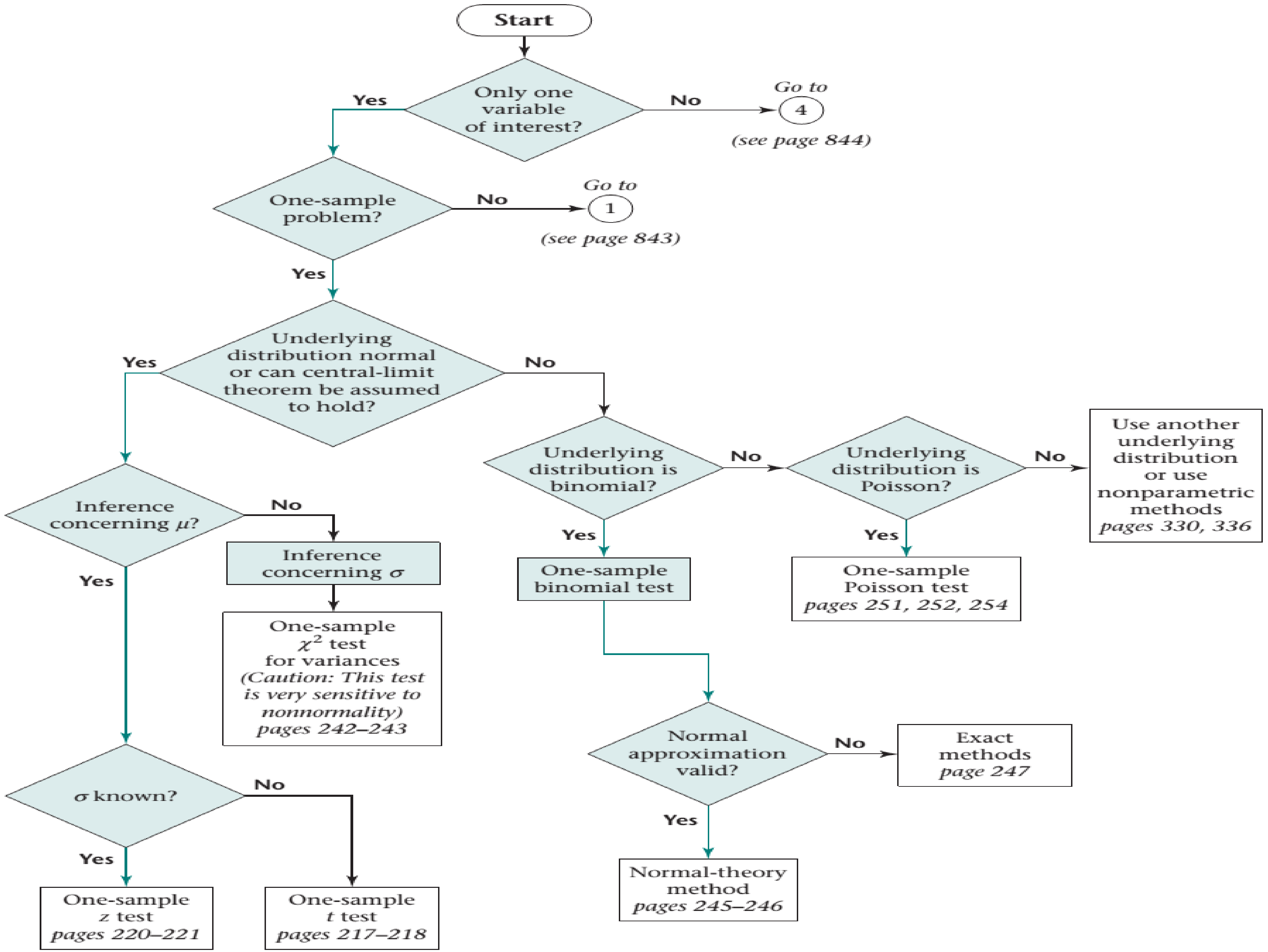
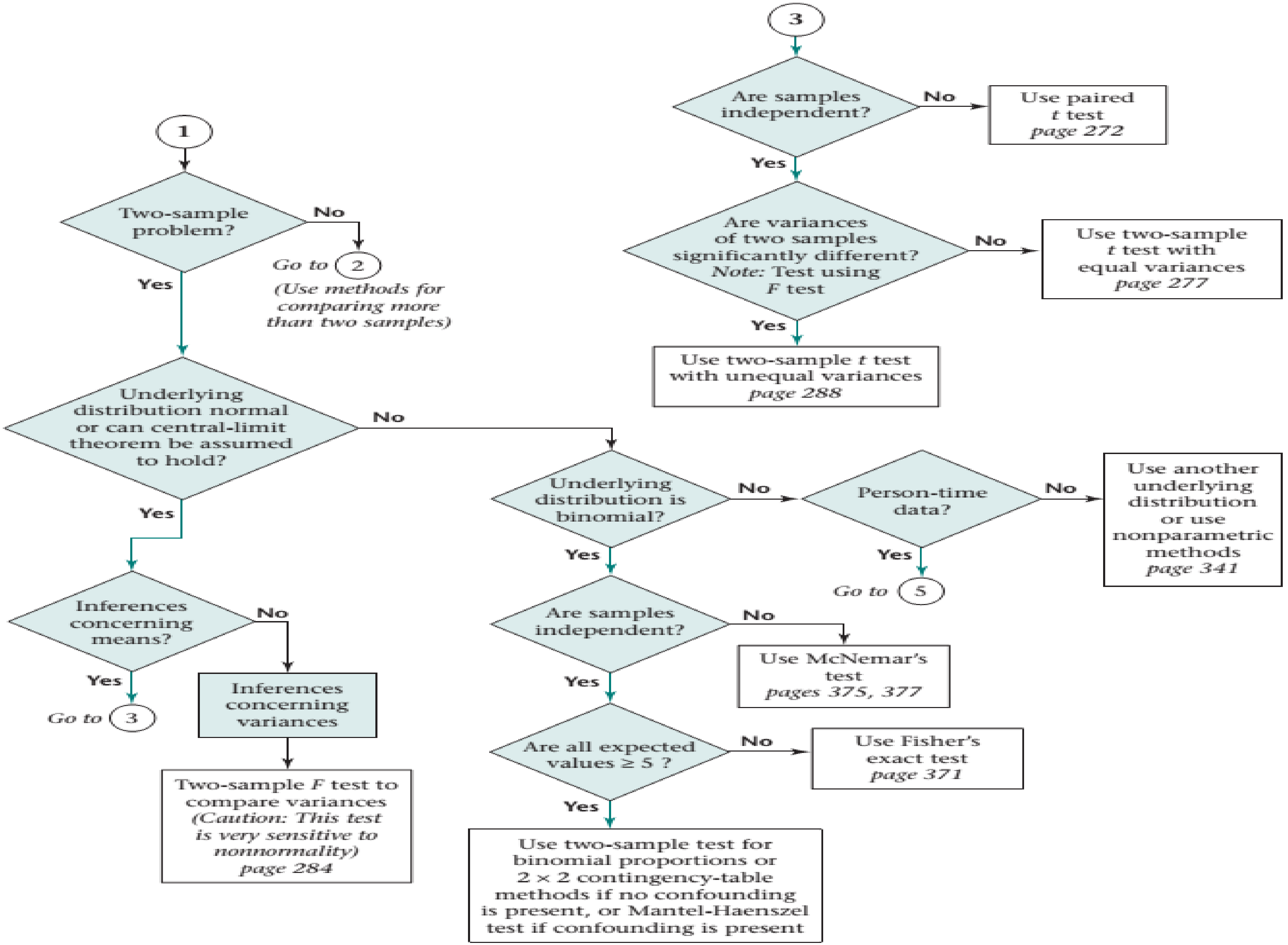
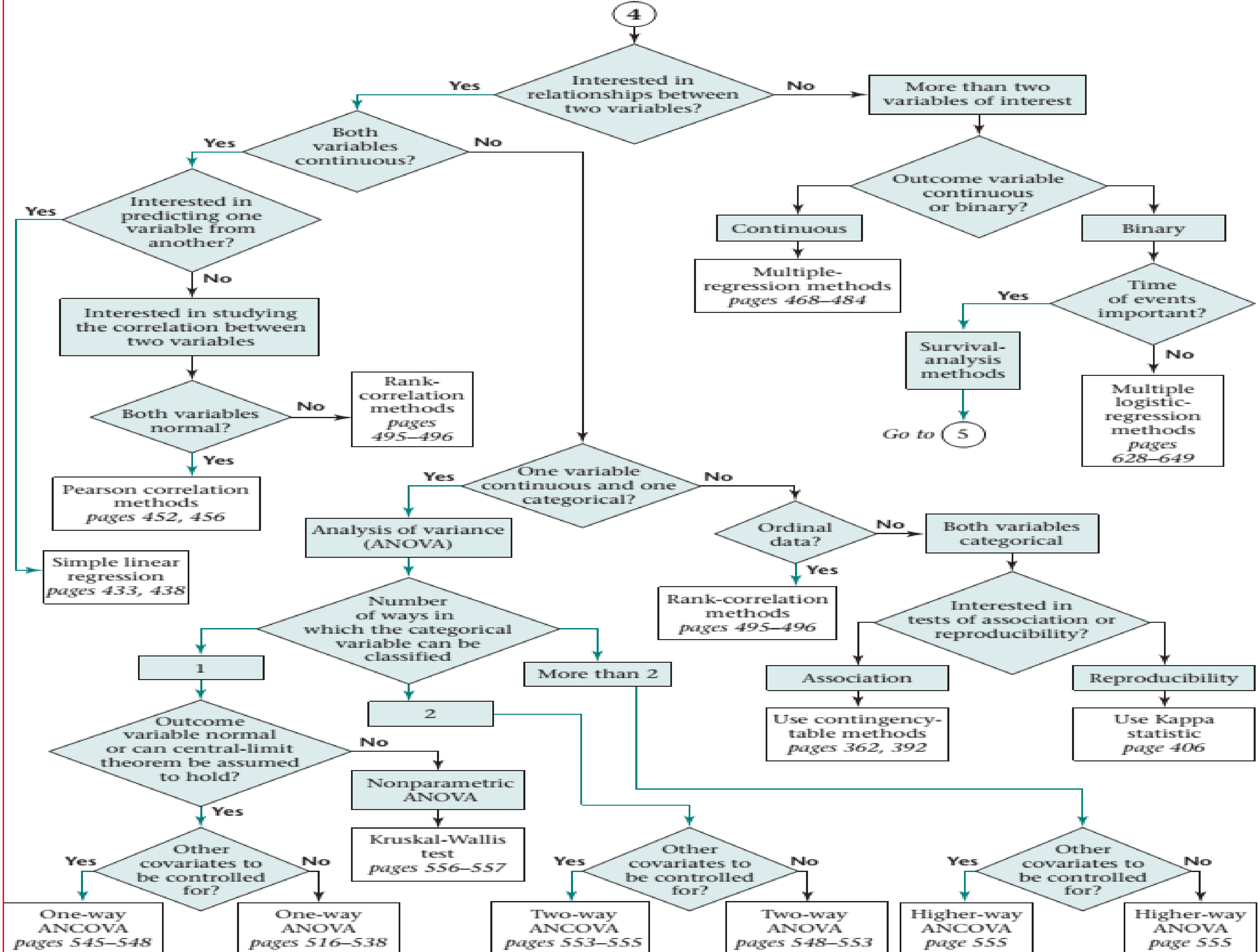


Figure 8.13 Flowchart summarizing two-sample statistical inference—normal-theory methods




4
Interested in relationships between two variables?
Yes
No
More than two variables of interest
Both variables continuous?
Yes
No
Outcome variable continuous or binary?
Continuous
Binary
Interested in predicting one variable from another?
Yes
No
Multiple-regression methods pages 468–484
Time of events important?
Yes
No
Interested in studying the correlation between two variables
Survival-analysis methods
Go to 5
Multiple logistic-regression methods pages 628–649
Both variables normal?
No
Yes
Rank-correlation methods pages 495–496
Pearson correlation methods pages 452, 456
One variable continuous and one categorical?
Yes
No
Analysis of variance (ANOVA)
Ordinal data?
No
Yes
Both variables categorical
Simple linear regression pages 433, 438
Rank-correlation methods pages 495–496
Number of ways in which the categorical variable can be classified
1
2
More than 2
Interested in tests of association or reproducibility?
Association
Reproducibility
Use contingency-table methods pages 362, 392
Use Kappa statistic page 406
Outcome variable normal or can central-limit theorem be assumed to hold?
No
Yes
Nonparametric ANOVA
Kruskal-Wallis test pages 556–557
Other covariates to be controlled for?
Yes
No
One-way ANCOVA pages 545–548
One-way ANOVA pages 516–538
Other covariates to be controlled for?
Yes
No
Two-way ANCOVA pages 553–555
Two-way ANOVA pages 548–553
Other covariates to be controlled for?
Yes
No
Higher-way ANCOVA page 555
Higher-way ANOVA page 555

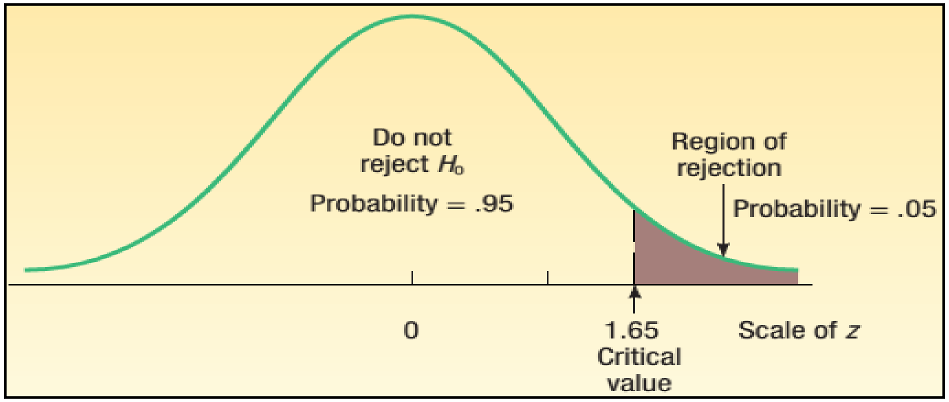
دليل اختيار الأسلوب الإحصائي الذى يناسب بيانات بحثك

عدد العينات	الفرض	نوع البيانات	الاختبار الإحصائي
عينة واحدة (مجموعة واحدة ذات الاختبار الواحد)	التحقق من جودة المطابقة	اسمية	ذى الحدين – كا² – سمير نوف
		رتبية	سمير نوف - الإشارة
		فترية	اختبار Z – اختبار ت
عينتان مستقلتان (مجموعتان تجريبية – ضابطة)	الفروق بين المجموعات	اسمية	كا² – فشر – سمير نوف
		رتبية	الوسيط – مان ويتنى - التتابع
		فترية	اختبار ت
عينتان مترابطتان (مجموعة واحدة ذات اختبارين قبلى وبعدى)	الفروق بين القياسات	اسمية	ماكنمار
		رتبية	ولكوكسن - الإشارة
		فترية	اختبار ت
عدة عينات مستقلة (المجموعات المتعددة)	الفروق بين المجموعات	اسمية	كا²
		رتبية	الوسيط- كروسكال ولاس
		فترية	تحليل التباين – تحليل التغاير
عدة عينات مترابطة (مجموعة واحدة ذات الاختبارات المتعددة)	الفروق بين القياسات	اسمية	كوجران
		رتبية	فريدمان
		فترية	تحليل التباين ذى القياسات المتكررة
عينة واحدة أو عينتان أو عدة عينات (مجموعة واحدة ذات اختبار قبلى أو بعدى أو عدة اختبارات)	الارتباط بين القياسات أو العلاقة بين المتغيرات "دراسات ارتباطية"	اسمية	معامل ارتباط فاى- معامل التوافق – معامل الاقتران الرباعي
		رتبية	معامل ارتباط سبيرمان- معامل ارتباط كندال
		فترية	معامل ارتباط بيرسون – الارتباط القانونى – الارتباط المتعدد
عينة واحدة أو عينتان أو عدة عينات (مجموعة واحدة أو عدة مجموعات مع عدة اختبارات)	"دراسات تنبوية" للمتغيرات " أو عضوية الجماعة	فترية	تحليل الانحدار بأنواعه المختلفة- السلاسل الزمنية
			التحليل التمييزى بأنواعه المختلفة
عينة واحدة أو عينتان أو عدة عينات(مجموعة واحدة أو عدة مجموعات مع عدة اختبارات)	" دراسات عاملية" البناء العاملى	فترية	التحليل العاملى الاستكشافى – التحليل العاملى التوكيدى

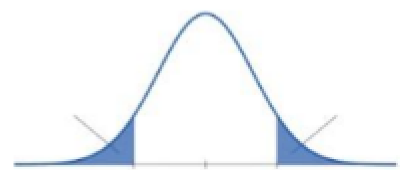
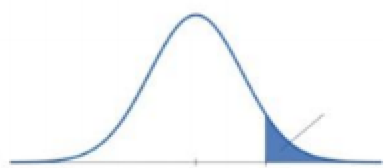
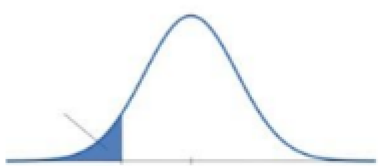
Step 4: Formulate the Decision Rule

- A decision rule is a statement of the specific conditions under which the null hypothesis is rejected and the conditions under which it is not rejected. The region or area of rejection defines the location of all those values that are so large or so small that the probability of their occurrence under a true null hypothesis is rather remote.
- Chart shows portrays the rejection region for a test of significance that will be conducted later .
- Note in the chart that:
- The area where the null hypothesis is not rejected is to the left of 1.65. We will explain how to get the 1.65 value shortly.
- The area of rejection is to the right of 1.65.
- A one-tailed test is being applied. (will explained later.)
- The 0.05 level of significance was chosen.
- The sampling distribution of the statistic z follows the normal probability distribution.
- The value 1.65 separates the regions where the null hypothesis is rejected and where it is not rejected.
- The value 1.65 is the **critical value.**

Sampling Distribution of the Statistic z, a Right-Tailed Test, .05 Level of Significance



CRITICAL VALUE The dividing point between the region where the null hypothesis is rejected and the region where it is not rejected.

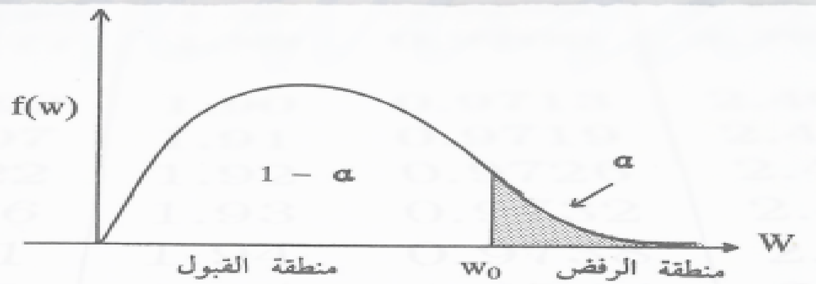
	اختبار ثنائي الطرف Two - tailed test)(	اختبار احادي الطرف (One - tailed test)	
		يميني(Right - tailed test)	يساري(Left - tailed test)
اشارة فرض العدم H_0	$=$	$\leq$ او $=$	$\geq$ او $=$
اشارة الفرض البديل H_a	$\neq$	$>$ (اكبر من)	$<$ (اصغر من)
منطقة الرفض	فى الجانبين 	فى الذيل الايمن 	فى الذيل الايسر 
مثال على الفرض	$H_a: \mu\neq\mu_0$	$H_a: \mu>\mu_0$	$H_a: \mu<\mu_0$

العلاقة بين الفرض البديل H_1 ومستوى الدلالة الإحصائية α

- الحالة الأولى : إذا كانت $\boxed{H_1 : \theta > \theta_0}$

نحدد القيمة الحرجة critical value وهي w_0 بحيث يكون : $P_r(W \geq w_0) = \alpha$

- وتكون قيم الإحصاء W المحسوبة من العينة والتي تؤيد فرض العدم تقع في منطقة القبول أي تكون أصغر من w_0
- وقيم W المحسوبة من العينة والتي لا تؤيد فرض العدم تقع في منطقة الرفض أي تكون أكبر من w_0



شكل (٨ - ١) منطقتا الرفض والقبول في اختبار الجانب الأيمن

- الحالة الثانية : إذا كانت $\boxed{H_1 : \theta < \theta_0}$

نحدد القيمة الحرجة critical value وهي w_0 بحيث يكون : $P(W < w_0) = \alpha$

- وتكون قيم الإحصاء W المحسوبة من العينة والتي لا تؤيد فرض العدم أقل من w_0

شكل (٨ - ٢) منطقتا الرفض والقبول في اختبار الجانب الأيسر

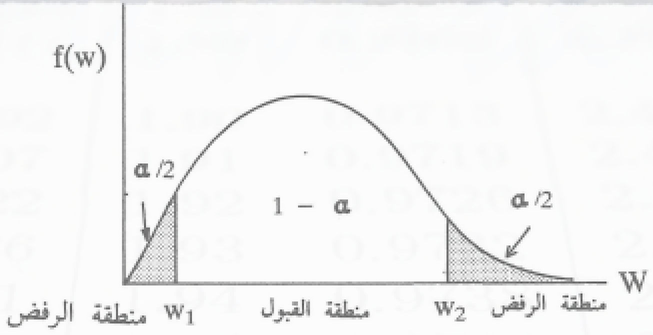
العلاقة بين الفرض البديل H_1 ومستوى الدلالة الإحصائية α

- الحالة الثالثة : إذا كانت $\boxed{H_1 : \theta \neq \theta_0}$

تتحدد القيمة الحرجة critical value وهي w_1, w_2 من العلاقتين التاليتين : $P(W < w_1) = P(W > w_2) = \alpha/2$

- وتكون منطقة الرفض موزعة بالتساوي على جانبي المنحنى ومساحة كل جزء منها تساوي $\alpha/2$

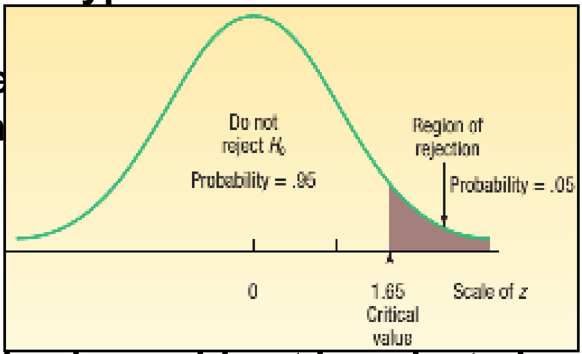
- وقيم W التي لا تؤيد فرض العدم أصغر من w_1 وأكبر من w_2



شكل (٨ ـ ٣) منطقتا الرفض والقبول في اختبار ذي جانبين

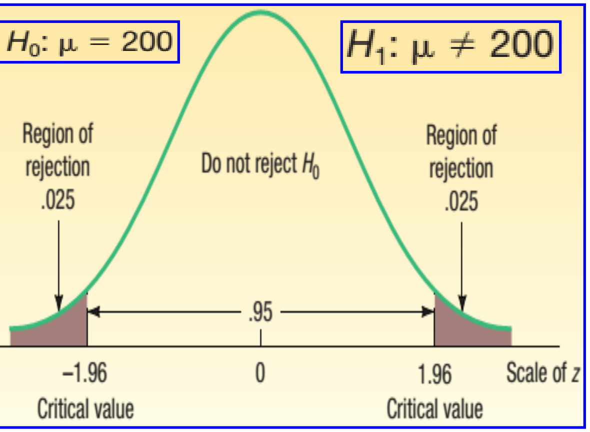
Step 5: Make a Decision

- The fifth and final step in hypothesis testing is computing the test statistic, comparing it to the critical value, and making a decision to reject or not to reject the null hypothesis.
- Above Chart, if, based on sample information, z is computed to be 2.34, the null hypothesis is rejected at the 0.05 level of significance.
- The decision to reject H0 was made because 2.34 lies in the region of rejection, that is, beyond 1.65.
- We would reject the null hypothesis, reasoning that it is highly improbable that a computed z value this large is due to sampling error (chance).

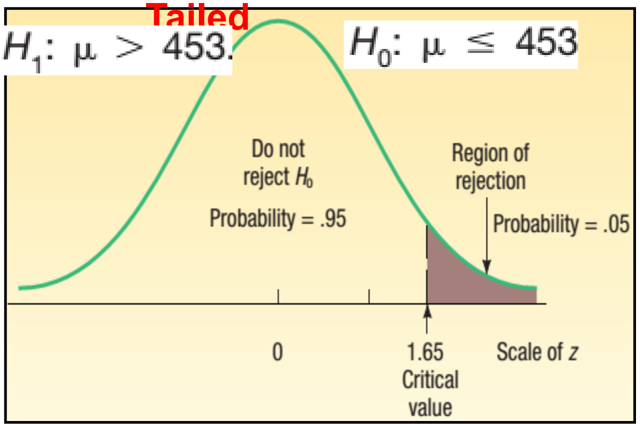


- Had the computed value been 1.65 or less, say 0.71, the null hypothesis would not be rejected.
- It would be reasoned that such a small computed value could be attributed to chance, that is, sampling error.
- As noted, only one of two decisions is possible in hypothesis testing—either accept or reject the null hypothesis. Instead of “accepting” the null hypothesis, H0, some researchers prefer to phrase the decision as: “Do not reject H0,” “We fail to reject H0 ,” or “The sample results do not allow us to reject H0.”
- It should be reemphasized that there is always a possibility that the null hypothesis is rejected when it should not be rejected (a Type I error). Also, there is a definable chance that the null hypothesis is accepted when it should be rejected (a Type II error).

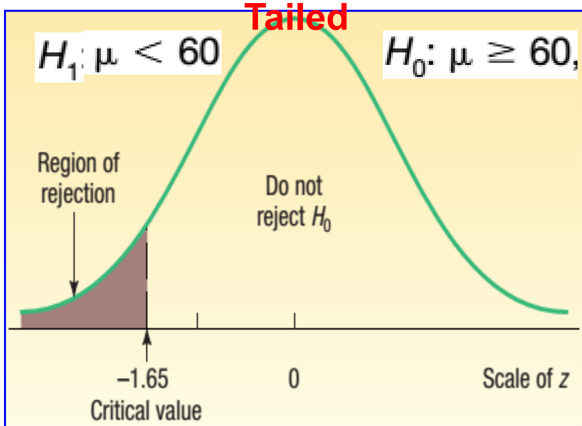
Two-Tailed Tests of Significance



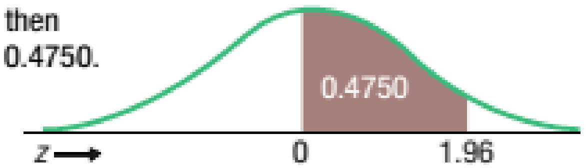
One-Tailed



One-Tailed



Example:
If $z = 1.96$, then
$P(0 \text{ to } z) = 0.4750$.



z	0.00	0.01	0.02	0.03	0.04	0.05	0.06	0.07	0.08	0.09
0.0	0.0000	0.0040	0.0080	0.0120	0.0160	0.0199	0.0239	0.0279	0.0319	0.0359
0.1	0.0398	0.0438	0.0478	0.0517	0.0557	0.0596	0.0636	0.0675	0.0714	0.0753
0.2	0.0793	0.0832	0.0871	0.0910	0.0948	0.0987	0.1026	0.1064	0.1103	0.1141
0.3	0.1179	0.1217	0.1255	0.1293	0.1331	0.1368	0.1406	0.1443	0.1480	0.1517
0.4	0.1554	0.1591	0.1628	0.1664	0.1700	0.1736	0.1772	0.1808	0.1844	0.1879
0.5	0.1915	0.1950	0.1985	0.2019	0.2054	0.2088	0.2123	0.2157	0.2190	0.2224
0.6	0.2257	0.2291	0.2324	0.2357	0.2389	0.2422	0.2454	0.2486	0.2517	0.2549
0.7	0.2580	0.2611	0.2642	0.2673	0.2704	0.2734	0.2764	0.2794	0.2823	0.2852
0.8	0.2881	0.2910	0.2939	0.2967	0.2995	0.3023	0.3051	0.3078	0.3106	0.3133
0.9	0.3159	0.3186	0.3212	0.3238	0.3264	0.3289	0.3315	0.3340	0.3365	0.3389
1.0	0.3413	0.3438	0.3461	0.3485	0.3508	0.3531	0.3554	0.3577	0.3599	0.3621
1.1	0.3643	0.3665	0.3686	0.3708	0.3729	0.3749	0.3770	0.3790	0.3810	0.3830
1.2	0.3849	0.3869	0.3888	0.3907	0.3925	0.3944	0.3962	0.3980	0.3997	0.4015
1.3	0.4032	0.4049	0.4066	0.4082	0.4099	0.4115	0.4131	0.4147	0.4162	0.4177
1.4	0.4192	0.4207	0.4222	0.4236	0.4251	0.4265	0.4279	0.4292	0.4306	0.4319
1.5	0.4332	0.4345	0.4357	0.4370	0.4382	0.4394	0.4406	0.4418	0.4429	0.4441
1.6	0.4452	0.4463	0.4474	0.4484	0.4495	0.4505	0.4515	0.4525	0.4535	0.4545
1.7	0.4554	0.4564	0.4573	0.4582	0.4591	0.4599	0.4608	0.4616	0.4625	0.4633
1.8	0.4641	0.4649	0.4656	0.4664	0.4671	0.4678	0.4686	0.4693	0.4699	0.4706
1.9	0.4713	0.4719	0.4726	0.4732	0.4738	0.4744	0.4750	0.4756	0.4761	0.4767
2.0	0.4772	0.4778	0.4783	0.4788	0.4793	0.4798	0.4803	0.4808	0.4812	0.4817
2.1	0.4821	0.4826	0.4830	0.4834	0.4838	0.4842	0.4846	0.4850	0.4854	0.4857
2.2	0.4861	0.4864	0.4868	0.4871	0.4875	0.4878	0.4881	0.4884	0.4887	0.4890
2.3	0.4893	0.4896	0.4898	0.4901	0.4904	0.4906	0.4909	0.4911	0.4913	0.4916
2.4	0.4918	0.4920	0.4922	0.4925	0.4927	0.4929	0.4931	0.4932	0.4934	0.4936
2.5	0.4938	0.4940	0.4941	0.4943	0.4945	0.4946	0.4948	0.4949	0.4951	0.4952
2.6	0.4953	0.4955	0.4956	0.4957	0.4959	0.4960	0.4961	0.4962	0.4963	0.4964
2.7	0.4965	0.4966	0.4967	0.4968	0.4969	0.4970	0.4971	0.4972	0.4973	0.4974
2.8	0.4974	0.4975	0.4976	0.4977	0.4977	0.4978	0.4979	0.4979	0.4980	0.4981
2.9	0.4981	0.4982	0.4982	0.4983	0.4984	0.4984	0.4985	0.4985	0.4986	0.4986
3.0	0.4987	0.4987	0.4987	0.4988	0.4988	0.4989	0.4989	0.4989	0.4990	0.4990

إذا وقعت القيمة المشاهدة للإحصاء W والمحسوبة من بيانات العينة في منطقة الرفض أي إذا كانت :

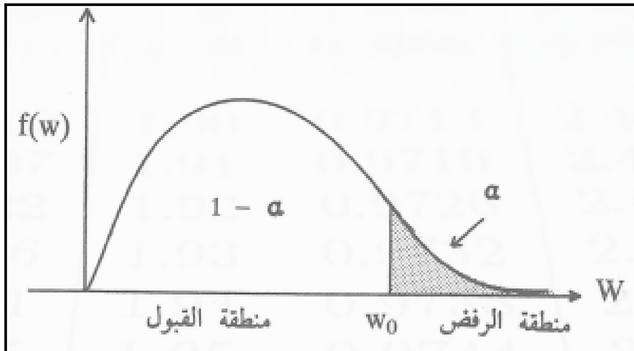
$W > w_0$ **في حالة** $H_1 : \theta > \theta_0$

$W < w_0$ **في حالة** $H_1 : \theta < \theta_0$

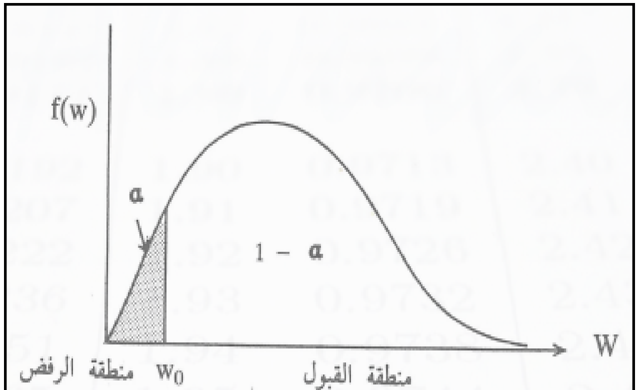
$W < w_1$ or $W > w_2$ **في حالة** $H_1 : \theta \neq \theta_0$

١- فإننا نرفض فرض العدم H_0 عند مستوى الدلالة (معنوية) α ونقبل الفرض البديل.

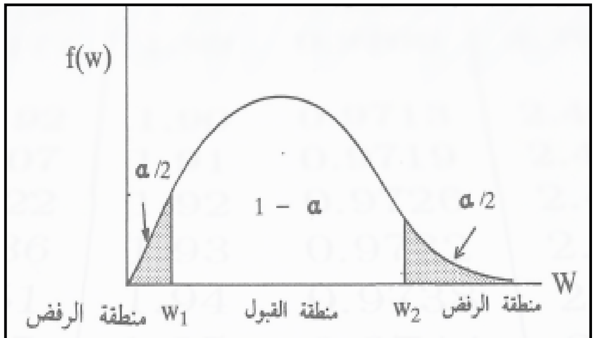
٢- أما إذا وقعت القيمة المشاهدة للإحصاء في منطقة القبول فإننا نقبل فرض العدم H_0 ونرفض الفرض البديل H_1 .



شكل (٨ ـ ١) منطقتا الرفض والقبول في اختبار الجانب الأيمن



شكل (٨ ـ ٢) منطقتا الرفض والقبول في اختبار الجانب الأيسر



شكل (٨ ـ ٣) منطقتا الرفض والقبول في اختبار ذي جانبين

P-Value Method

Start

1. Identify the specific claim or hypothesis to be tested, and put in symbolic form.
2. *Give the symbolic form that must be true when the original claim is false.*
3. *Of the two symbolic expressions obtained so far, let the alternative hypothesis H_1 be the one not containing equality, so that H_1 uses the symbol > or < or ≠. Let the null hypothesis H_0 be the symbolic expression that the parameter equals the fixed value being considered.*
4. Select the significance level α based on the seriousness of a type 1 error. Make α small if the consequences of rejecting a true H_0 are severe. The values of 0.05 and 0.01 are very common.
5. Identify the statistic that is relevant to this test and determine its sampling distribution (such as normal, t, chi-square).
6. Find the test statistic and find the *P*-value (see Figure 8-5). Draw a graph and show the test statistic and *P*-value.
7. Reject H_0 if the *P*-value is less than or equal to the significance level α. Fail to reject H_0 if the *P*-value is greater than α.
8. Restate this previous decision in simple, nontechnical terms, and address the original claim.

Stop

Critical Value Method

Start

1. Identify the specific claim or hypothesis to be tested, and put it in symbolic form.
2. *Give the symbolic form that must be true when the original claim is false.*
3. *Of the two symbolic expressions obtained so far, let the alternative hypothesis H_1 be the one not containing equality, so that H_1 uses the symbol > or < or ≠. Let the null hypothesis H_0 be the symbolic expression that the parameter equals the fixed value being considered.*
4. Select the significance level α based on the seriousness of a type 1 error. Make α small if the consequences of rejecting a true H_0 are severe. The values of 0.05 and 0.01 are very common.
5. Identify the statistic that is relevant to this test and determine its sampling distribution (such as normal, t, chi-square).
6. Find the test statistic, the critical values, and the critical region. Draw a graph and include the test statistic, critical value(s), and critical region.
7. Reject H_0 if the test statistic is in the critical region. Fail to reject H_0 if the test statistic is not in the critical region.
8. Restate this previous decision in simple, nontechnical terms, and address the original claim.

Stop

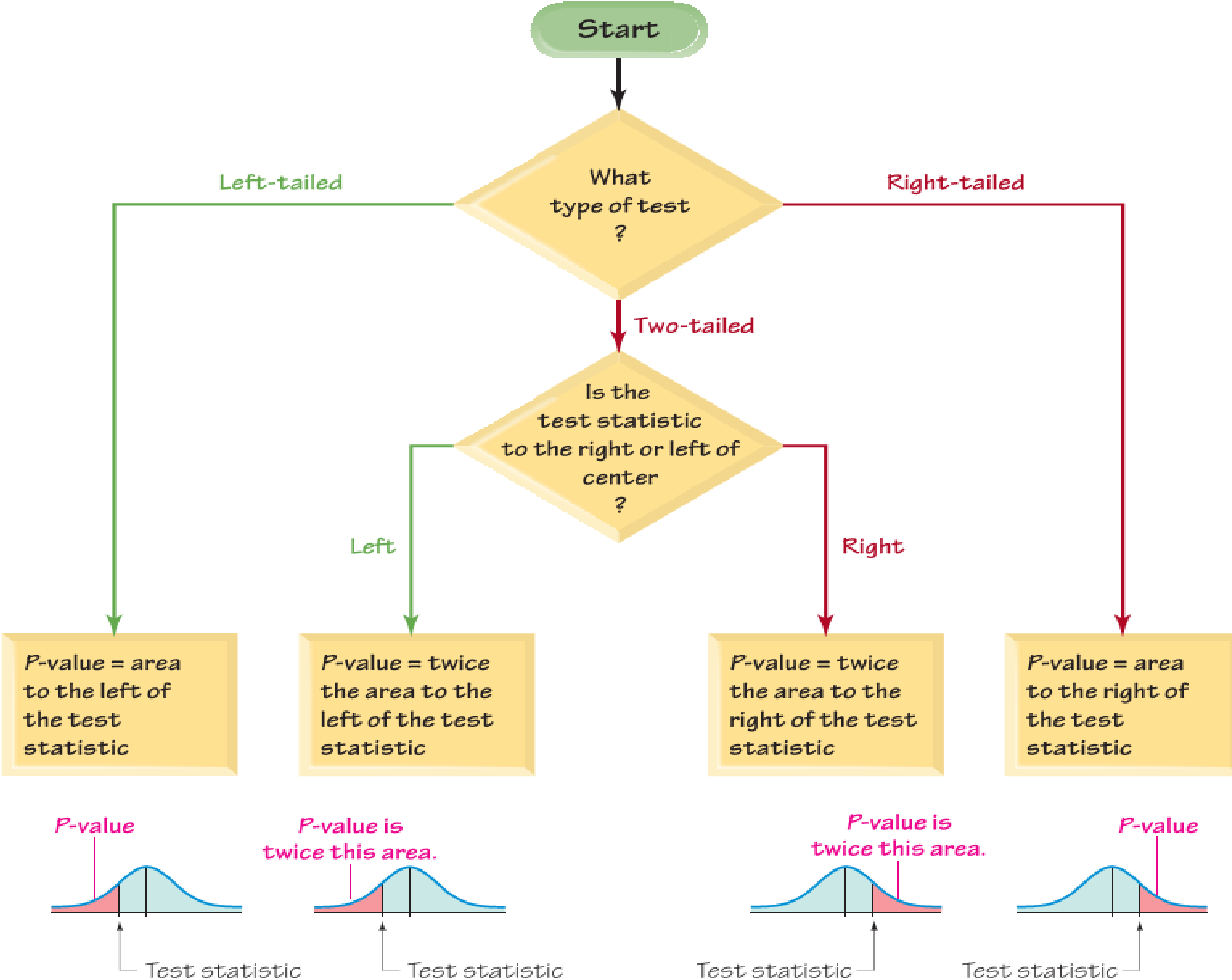


Figure 8-4 **Procedure for Finding *P*-Values**

Directional Tests

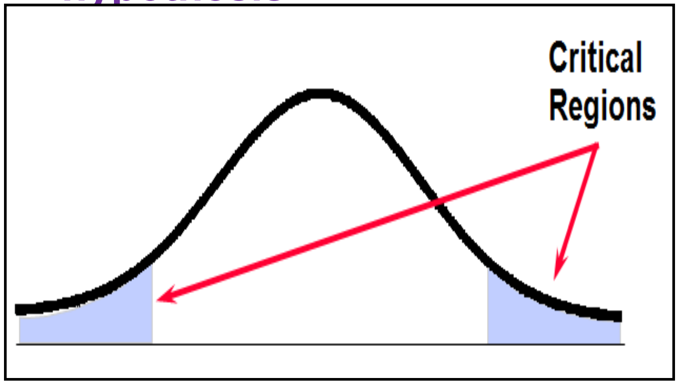
- When a research study predicts a specific direction for the treatment effect (increase or decrease), it is possible to incorporate the directional prediction into the hypothesis test.

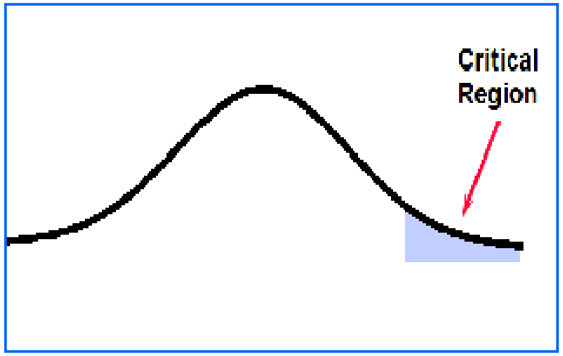
- The result is called a directional test or a one-tailed test. A directional test includes the directional prediction in the statement of the hypotheses and in the location of the critical region.
- For example, if the original population has a mean of μ = 80 and the treatment is predicted to increase the scores, then the null hypothesis would state that after treatment:

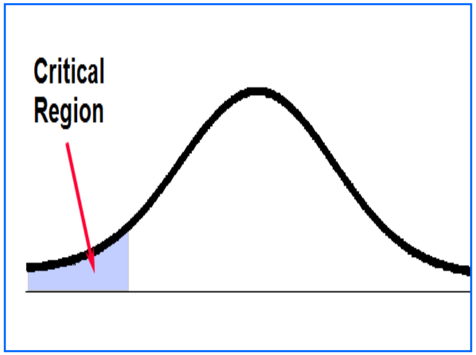
$$H0: \mu \leq 80 \quad \text{(there is no increase)}$$

- In this case, the entire critical region would be located in the right-hand tail of the distribution because large values for M would demonstrate that there is an increase and would tend to reject the null hypothesis.

Critical Region :
is the set of all values of the test statistic that would cause a rejection of the null hypothesis

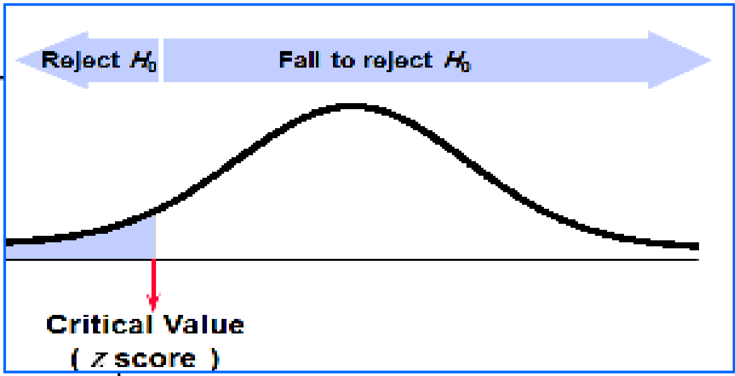






Critical Value:

is the value (s) that separates the critical region from the values that would **not** lead to a rejection of H_0



Rejection Region or Critical Value Approach:

The given level of significance = α

H_0: $\mu = 12$

H_1: $\mu \neq 12$

Two-tail test

H_0: $\mu \leq 12$

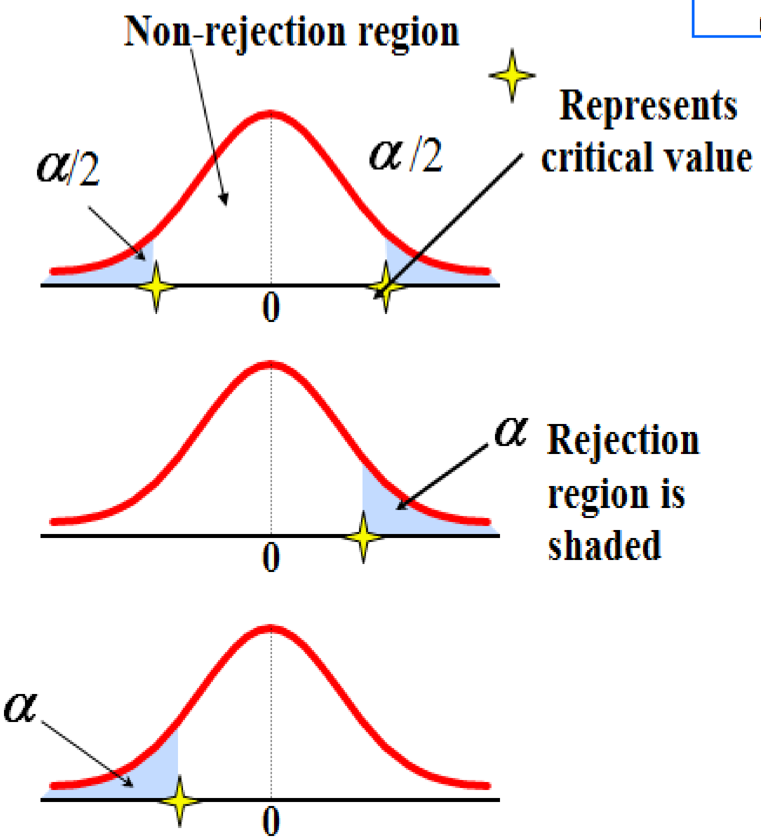
H_1: $\mu > 12$

Upper-tail test

H_0: $\mu \geq 12$

H_1: $\mu < 12$

Lower-tail test



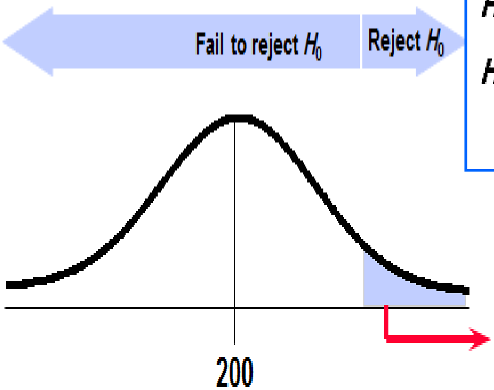
Two-tailed, Left-tailed, Right-tailed Tests

Right-tailed

H_0: μ ≤ 200

H_1: μ > 200

Points Right



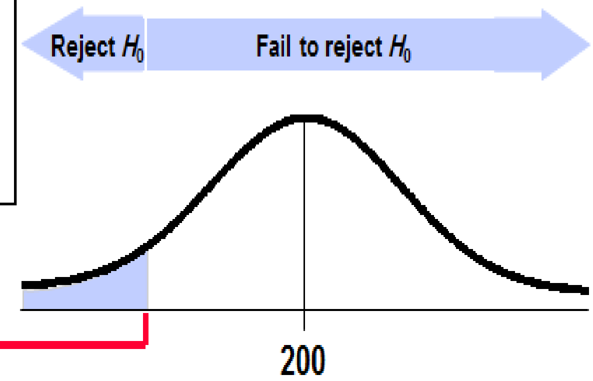
Values that differ significantly from 200

Left-tailed

H_0: μ ≥ 200

H_1: μ < 200

Points Left



Values that differ significantly from 200

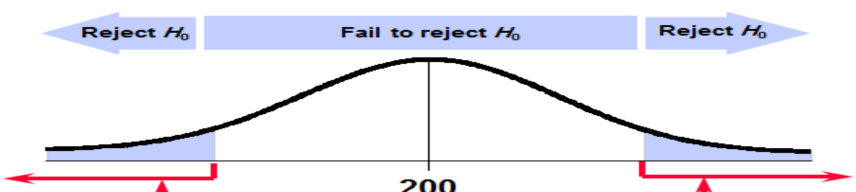
Two-tailed Test

H_0: μ = 200

H_1: μ ≠ 200

Means less than or greater than

α is divided equally between the two tails of the critical region



Values that differ significantly from 200

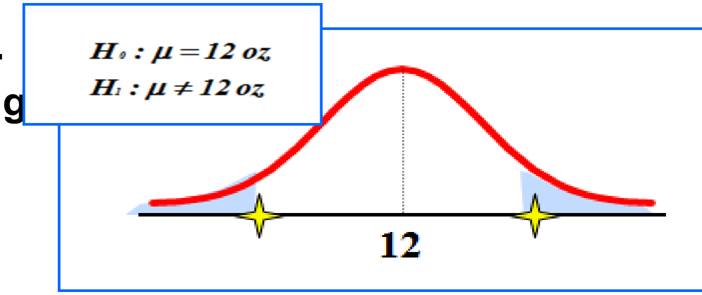
When do we use a two-tail test?
when do we use a one-tail test?

- The answer depends on the question you are trying to answer.
- A two-tail is used when the researcher has no idea which direction the study will go, interested in both direction. (example: testing a new technique, a new product, a new theory and we don't know the direction)
- A new machine is producing 12 fluid once can of soft drink.
- The quality control manager is concern with cans containing

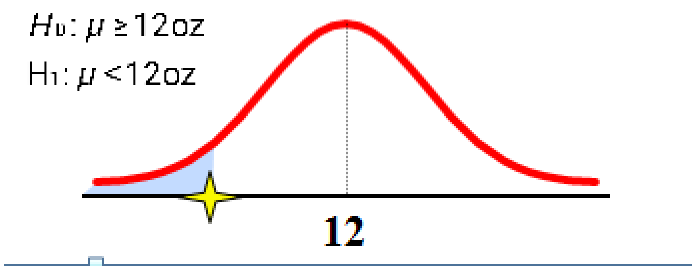
too much or too little. Then, the test is a two-tailed test.

- That is the two rejection regions in tails is most likely

(higher probability) to provide evidence of H_1.



- One-tail test is used when the researcher is interested in the direction.
- Example: The soft-drink company puts a label on cans claiming they contain 12 oz. A consumer advocate desires to test this statement. She would assume that each can contains at least 12 oz and tries to find evidence to the contrary. That is, she examines the evidence for less than 12 0z.
- What tail of the distribution is the most logical (higher probability) to find that evidence? The only way to reject the claim is to get evidence of less than 12 oz, left tail.



Testing for a Population Mean: Known Population Standard Deviation : A Two-Tailed Test

Example: Jamestown Steel Company manufactures and assembles desks and other office equipment at several plants in western New York state. The weekly production of the Model A325 desk at the Fredonia Plant follows a normal probability distribution with a mean of 200 and a standard deviation of 16. Recently, because of market expansion, new production methods have been introduced and new employees hired. The vice president of manufacturing would like to investigate whether there has been a change in the weekly production of the Model A325 desk. Is the mean number of desks produced at the Fredonia Plant different from 200 at the 0.01 significance level?

- In this example, we know two important pieces of information:

(1) the population of weekly production follows the normal distribution, and

(2) the standard deviation of this normal distribution is 16 desks per week. So it is appropriate to use the z statistic for this problem. We use the statistical hypothesis testing procedure to investigate whether the production rate has changed from 200 per week.

H_0: $\mu = 200$

H_1: $\mu \neq 200$

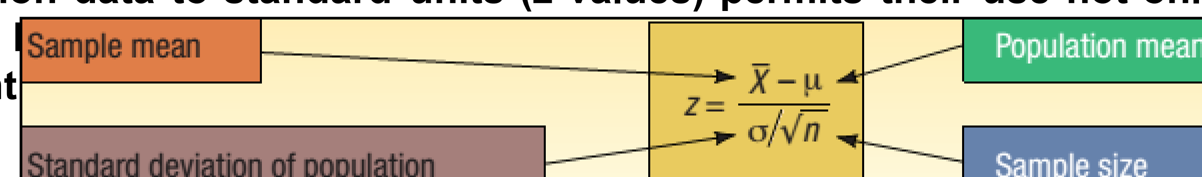
Step 1: State the null hypothesis and the alternate hypothesis.

This is a two-tailed test because the alternate hypothesis does not state a direction. In other words, it does not state whether the mean production is greater than 200 or less than 200. The vice president wants only to find out whether the production rate is different from 200.

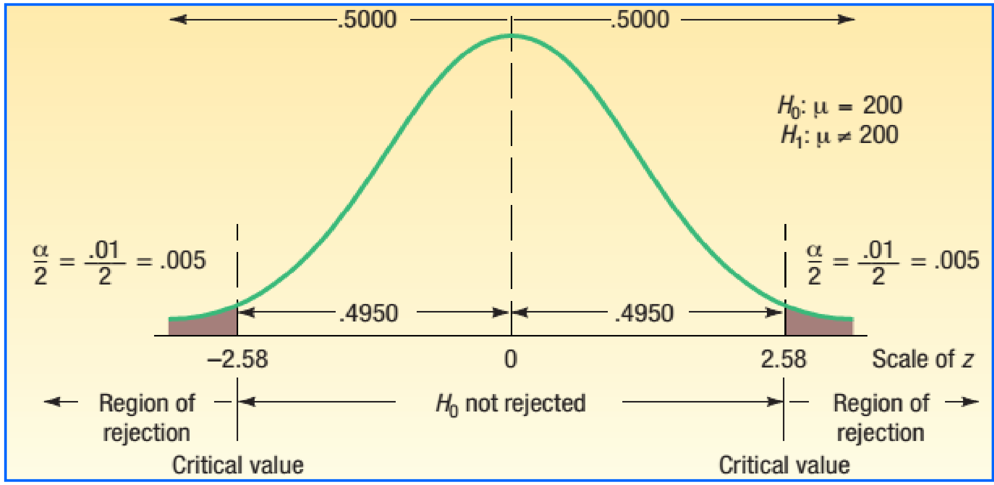
Step 2: Select the level of significance. As we indicated in the Problem, the significance level is 0.01. This is α, the probability of committing a Type I error, and it is the probability of rejecting a true null hypothesis.

Step 3: Select the test statistic. The test statistic is z when the population standard deviation is known. Transforming the production data to standard units (z values) permits their use not only in this problem but also in other

below with the various letters ident



Step 4: **Formulate the decision rule**. The decision rule is formulated by finding the critical values of z from Appendix B.1. Since this is a two-tailed test, half of 0.01, or (0.01/2) 0.005, is placed in each tail. The area where H0 is not rejected, located between the two tails, is therefore 0.99. Appendix B.1 is based on half of the area under the curve, or 0.5000.
Then, 0.5000 – 0.005 is 0.4950, so 0.4950 is the area between 0 and the critical value.
Locate 0.4950 in the body of the table.
The value nearest to 0.4950 is 0.4951.
Then read the critical value in the row and column corresponding to 0.4951.
It is 2.58. For your convenience, Appendix B.1, Areas under the Normal Curve.
The decision rule is, therefore:
Reject the null hypothesis and accept the alternate hypothesis (which states that the population mean is not 200) if the computed value of z is not between -2.58 and +2.58. Do not reject the null hypothesis if z falls between -2.58 and +2.58.



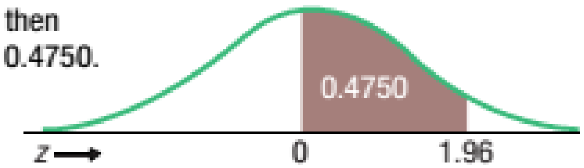
Decision Rule for the .01 Significance Level

Step 5: **Make a decision and interpret the result**. Take a sample from the population (weekly production), compute z, apply the decision rule, and arrive at a decision to reject H0 or not to reject H0. The mean number of desks produced last year (50 weeks, because the plant was shut down 2 weeks for vacation) is 203.5. The standard deviation of the population is 16 desks per week. Computing the z value from formula (10–1):

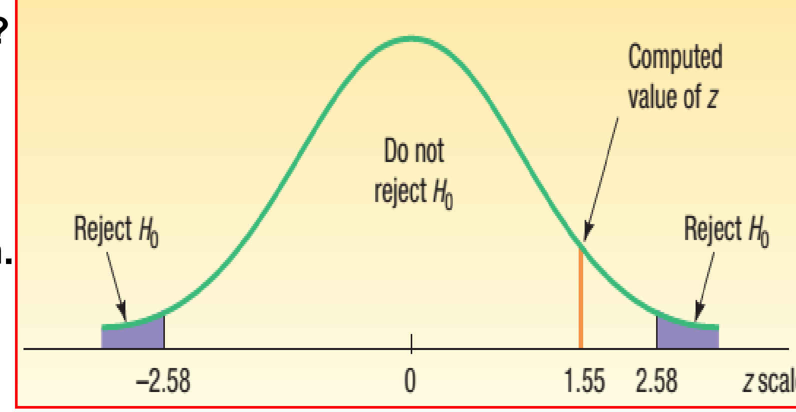
$$z = \frac{\overline{X} - \mu}{\sigma/\sqrt{n}} = \frac{203.5 - 200}{16/\sqrt{50}} = 1.55$$

Because 1.55 does not fall in the rejection region, H0 is not rejected. We conclude that the population mean is not different from 200. So we would report to the vice president of manufacturing that the sample evidence does not show that the production rate at the Fredonia Plant has changed from 200 per week. The difference of 3.5 units between the historical weekly production rate and that last year can reasonably be attributed to sampling error. This information is summarized in the following chart.

Example:
If $z = 1.96$, then
$P(0 \text{ to } z) = 0.4750$.



z	0.00	0.01	0.02	0.03	0.04	0.05	0.06	0.07	0.08	0.09
0.0	0.0000	0.0040	0.0080	0.0120	0.0160	0.0199	0.0239	0.0279	0.0319	0.0359
0.1	0.0398	0.0438	0.0478	0.0517	0.0557	0.0596	0.0636	0.0675	0.0714	0.0753
0.2	0.0793	0.0832	0.0871	0.0910	0.0948	0.0987	0.1026	0.1064	0.1103	0.1141
0.3	0.1179	0.1217	0.1255	0.1293	0.1331	0.1368	0.1406	0.1443	0.1480	0.1517
0.4	0.1554	0.1591	0.1628	0.1664	0.1700	0.1736	0.1772	0.1808	0.1844	0.1879
0.5	0.1915	0.1950	0.1985	0.2019	0.2054	0.2088	0.2123	0.2157	0.2190	0.2224
0.6	0.2257	0.2291	0.2324	0.2357	0.2389	0.2422	0.2454	0.2486	0.2517	0.2549
0.7	0.2580	0.2611	0.2642	0.2673	0.2704	0.2734	0.2764	0.2794	0.2823	0.2852
0.8	0.2881	0.2910	0.2939	0.2967	0.2995	0.3023	0.3051	0.3078	0.3106	0.3133
0.9	0.3159	0.3186	0.3212	0.3238	0.3264	0.3289	0.3315	0.3340	0.3365	0.3389
1.0	0.3413	0.3438	0.3461	0.3485	0.3508	0.3531	0.3554	0.3577	0.3599	0.3621
1.1	0.3643	0.3665	0.3686	0.3708	0.3729	0.3749	0.3770	0.3790	0.3810	0.3830
1.2	0.3849	0.3869	0.3888	0.3907	0.3925	0.3944	0.3962	0.3980	0.3997	0.4015
1.3	0.4032	0.4049	0.4066	0.4082	0.4099	0.4115	0.4131	0.4147	0.4162	0.4177
1.4	0.4192	0.4207	0.4222	0.4236	0.4251	0.4265	0.4279	0.4292	0.4306	0.4319
1.5	0.4332	0.4345	0.4357	0.4370	0.4382	0.4394	0.4406	0.4418	0.4429	0.4441
1.6	0.4452	0.4463	0.4474	0.4484	0.4495	0.4505	0.4515	0.4525	0.4535	0.4545
1.7	0.4554	0.4564	0.4573	0.4582	0.4591	0.4599	0.4608	0.4616	0.4625	0.4633
1.8	0.4641	0.4649	0.4656	0.4664	0.4671	0.4678	0.4686	0.4693	0.4699	0.4706
1.9	0.4713	0.4719	0.4726	0.4732	0.4738	0.4744	0.4750	0.4756	0.4761	0.4767
2.0	0.4772	0.4778	0.4783	0.4788	0.4793	0.4798	0.4803	0.4808	0.4812	0.4817
2.1	0.4821	0.4826	0.4830	0.4834	0.4838	0.4842	0.4846	0.4850	0.4854	0.4857
2.2	0.4861	0.4864	0.4868	0.4871	0.4875	0.4878	0.4881	0.4884	0.4887	0.4890
2.3	0.4893	0.4896	0.4898	0.4901	0.4904	0.4906	0.4909	0.4911	0.4913	0.4916
2.4	0.4918	0.4920	0.4922	0.4925	0.4927	0.4929	0.4931	0.4932	0.4934	0.4936
2.5	0.4938	0.4940	0.4941	0.4943	0.4945	0.4946	0.4948	0.4949	0.4951	0.4952
2.6	0.4953	0.4955	0.4956	0.4957	0.4959	0.4960	0.4961	0.4962	0.4963	0.4964
2.7	0.4965	0.4966	0.4967	0.4968	0.4969	0.4970	0.4971	0.4972	0.4973	0.4974
2.8	0.4974	0.4975	0.4976	0.4977	0.4977	0.4978	0.4979	0.4979	0.4980	0.4981
2.9	0.4981	0.4982	0.4982	0.4983	0.4984	0.4984	0.4985	0.4985	0.4986	0.4986
3.0	0.4987	0.4987	0.4987	0.4988	0.4988	0.4989	0.4989	0.4989	0.4990	0.4990



- Did we prove that the assembly rate is still 200 per week? Not really. What we did, technically, was fail to disprove the null hypothesis. Failing to disprove the hypothesis that the population mean is 200 is not the same thing as proving it to be true. As we suggested in the chapter introduction, the conclusion is analogous to the American judicial system.
- To explain, suppose a person is accused of a crime but is acquitted by a jury. If a person is acquitted of a crime, the conclusion is that there was not enough evidence to prove the person guilty. The trial did not prove that the individual was innocent, only that there was not enough evidence to prove the defendant guilty. That is what we do in statistical hypothesis testing when we do not reject the null hypothesis. The correct interpretation is that we have failed to disprove the null hypothesis.
- We selected the significance level, 0.01 in this case, before setting up the decision rule and sampling the population. This is the appropriate strategy. The significance level should be set by the investigator, but it should be determined before gathering the sample evidence and not changed based on the sample evidence.
- How does the hypothesis testing procedure just described compare with that of confidence intervals discussed in the previous chapter? When we conducted the test of hypothesis regarding the production of desks, we changed the units from desks per week to a z value. Then we compared the computed value of the test statistic (1.55) to that of the critical values (-2.58 and 2.58). Because the computed value was in the region where the null hypothesis was not rejected, we concluded that the population mean could be 200. To use the confidence interval approach, on the other hand, we would develop a confidence interval, based. The interval would be from 197.66 to 209.34, found by $203.5 \pm 2.58(16/\sqrt{50})$. Note that the proposed population value, 200, is within this interval. Hence, we would conclude that the population mean could reasonably be 200.
- In general, H0 is rejected if the confidence interval does not include the hypothesized value.
- If the confidence interval includes the hypothesized value, then H0 is not rejected. So the “do not reject region” for a test of hypothesis is equivalent to the proposed population value occurring in the confidence interval. The primary difference between a confidence interval and the “do not reject” region for a hypothesis test is whether the interval is centered around the sample statistic, such as ,
as in the confidence interval, or around 0, as in the test of hypothesis.

• اتخاذ قرار المعنوية من حدود الثقة بطريقتين

$$\bar{x} \pm z\frac{\sigma}{\sqrt{n}}$$

$$203.5 \pm 2.58(16/\sqrt{50}).$$

- How does the hypothesis testing procedure just described compare with that of confidence intervals discussed in the previous chapter? **When we conducted the test of hypothesis regarding the production of desks, we changed the units from desks per week to a z value. Then we compared the computed value of the test statistic (1.55) to that of the critical values (-2.58 and 2.58). Because the computed value was in the region where the null hypothesis was not rejected, we concluded that the population mean could be 200. To use the confidence interval approach, on the other hand, we would develop a confidence interval, based. The interval would be from 197.66 to 209.34, found by**

Note that the proposed population value, 200, is within this interval. Hence, we would conclude that the population mean could reasonably be 200.

اخذ القرار من الفرق بين متوسط العينة ومتوسط المجتمع وهذا مايتم فى البرنامج SPSS

- **In general, H0 is rejected if the confidence interval does not include the hypothesized value.**

Diff ± Z* SE
Diff ± $2.58(16/\sqrt{50})$
(203.5 – 200) ± 2.58*2.26

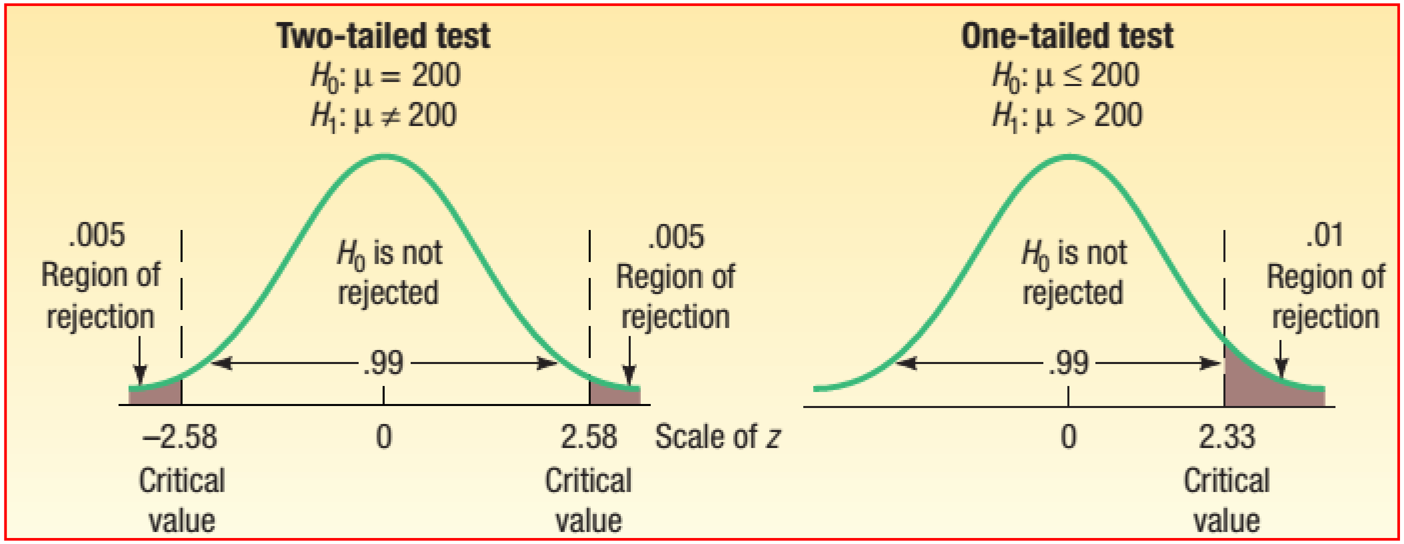
$H_0: \mu = 200$
$H_1: \mu \neq 200$

OR **μ -200 = zero**
μ -200 ≠ zero

وبناءا على هذا يمكن اخذ القرار من حدود الثقة المذكورة فى الجدول السابق والتى تمثل حدود الثقة للفرق بين متوسط المجتمع الحقيقى ومتوسط العينة المقدرة $9.33 \geq x- \mu \geq -2.33$ فاذا كان الصفر يقع داخل هذة الحدود فاننا نقبل النظرية الفرضية واذا لم يقع فاننا نرفض النظرية الفرضية وحيث ان الصفر يقع لذا تم قبول النظرية الفرضية اى قبول الفرض العدمى وهى نفس النتيجة التى تحصلنا عليها من حدود الثقة العادية

A One-Tailed Test

A two-tailed test:	A one-tailed test:
H_0: $\mu = 200$	H_0: $\mu \leq 200$
H_1: $\mu \neq 200$	H_1: $\mu > 200$



For the one-tailed test, the critical value is 2.33, found by:

(1) subtracting 0.01 from 0.5000 and

(2) (2) finding the z value corresponding to 0.4900.

مع فرض ان المتوسط **206** مع بقاء نفس البيانات كما هى

سوف تكون قيمة Z هى **2.65**

Z= (206 – 200)/(16/sqr(50)) = 2.65

- وعلى هذا اذا كان الاختبار **Two tail** سوف **تقبل H0** لان **2.65** اقل من **2.58**
- اما اذا كان الاختبار **One tail** سوف **ترفض H0** لان **2.65** اكبر **2.33**

z	0.00	0.01	0.02	0.03	0.04
0.0	0.0000	0.0040	0.0080	0.0120	0.0160
0.1	0.0398	0.0438	0.0478	0.0517	0.0557
0.2	0.0793	0.0832	0.0871	0.0910	0.0948
0.3	0.1179	0.1217	0.1255	0.1293	0.1331
0.4	0.1554	0.1591	0.1628	0.1664	0.1700
0.5	0.1915	0.1950	0.1985	0.2019	0.2054
0.6	0.2257	0.2291	0.2324	0.2357	0.2389
0.7	0.2580	0.2611	0.2642	0.2673	0.2704
0.8	0.2881	0.2910	0.2939	0.2967	0.2995
0.9	0.3159	0.3186	0.3212	0.3238	0.3264
1.0	0.3413	0.3438	0.3461	0.3485	0.3508
1.1	0.3643	0.3665	0.3686	0.3708	0.3729
1.2	0.3849	0.3869	0.3888	0.3907	0.3925
1.3	0.4032	0.4049	0.4066	0.4082	0.4099
1.4	0.4192	0.4207	0.4222	0.4236	0.4251
1.5	0.4332	0.4345	0.4357	0.4370	0.4382
1.6	0.4452	0.4463	0.4474	0.4484	0.4495
1.7	0.4554	0.4564	0.4573	0.4582	0.4591
1.8	0.4641	0.4649	0.4656	0.4664	0.4671
1.9	0.4713	0.4719	0.4726	0.4732	0.4738
2.0	0.4772	0.4778	0.4783	0.4788	0.4793
2.1	0.4821	0.4826	0.4830	0.4834	0.4838
2.2	0.4861	0.4864	0.4868	0.4871	0.4875
2.3	0.4893	0.4896	0.4898	0.4901	0.4904

مع فرض ان المتوسط 206 مع بقاء نفس البيانات كما هى سوف تكون قيمة Z هى 2.65

$$Z = (206 - 200)/(16/sqr(50)) = 2.65$$

- وعلى هذا اذا كان الاختبار **Two tail** سوف تقبل **H0** لان 2.65 اقل من 2.58
- اما اذا كان الاختبار **One tail** سوف ترفض **H0** لان 2.65 اكبر 2.33

z	0.00	0.01	0.02	0.03	0.04
0.0	0.0000	0.0040	0.0080	0.0120	0.0160
0.1	0.0398	0.0438	0.0478	0.0517	0.0557
0.2	0.0793	0.0832	0.0871	0.0910	0.0948
0.3	0.1179	0.1217	0.1255	0.1293	0.1331
0.4	0.1554	0.1591	0.1628	0.1664	0.1700
0.5	0.1915	0.1950	0.1985	0.2019	0.2054
0.6	0.2257	0.2291	0.2324	0.2357	0.2389
0.7	0.2580	0.2611	0.2642	0.2673	0.2704
0.8	0.2881	0.2910	0.2939	0.2967	0.2995
0.9	0.3159	0.3186	0.3212	0.3238	0.3264
1.0	0.3413	0.3438	0.3461	0.3485	0.3508
1.1	0.3643	0.3665	0.3686	0.3708	0.3729
1.2	0.3849	0.3869	0.3888	0.3907	0.3925
1.3	0.4032	0.4049	0.4066	0.4082	0.4099
1.4	0.4192	0.4207	0.4222	0.4236	0.4251
1.5	0.4332	0.4345	0.4357	0.4370	0.4382
1.6	0.4452	0.4463	0.4474	0.4484	0.4495
1.7	0.4554	0.4564	0.4573	0.4582	0.4591
1.8	0.4641	0.4649	0.4656	0.4664	0.4671
1.9	0.4713	0.4719	0.4726	0.4732	0.4738
2.0	0.4772	0.4778	0.4783	0.4788	0.4793
2.1	0.4821	0.4826	0.4830	0.4834	0.4838
2.2	0.4861	0.4864	0.4868	0.4871	0.4875
2.3	0.4893	0.4896	0.4898	0.4901	0.4904

- اتخاذ قرار المعنوية من حدود الثقة بطريقتين

$\bar{x} \pm z \frac{\sigma}{\sqrt{n}}$

$203.5 \pm 2.58(16/\sqrt{50})$.

- **How does the hypothesis testing procedure just described compare with that of confidence intervals discussed in the previous chapter? When we conducted the test of hypothesis regarding the production of desks, we changed the units from desks per week to a z value. Then we compared the computed value of the test statistic (1.55) to that of the critical values (-2.58 and 2.58). Because the computed value was in the region where the null hypothesis was not rejected, we concluded that the population mean could be 200. To use the confidence interval approach, on the other hand, we would develop a confidence interval, based. The interval would be from 197.66 to 209.34, found by**

Note that the proposed population value, 200, is within this interval. ~~Hence, we would conclude that the population mean could reasonably be 200.~~

اخذ القرار من الفرق بين متوسط العينة ومتوسط المجتمع وهذا مايتم فى البرنامج SPSS

- **In general, H0 is rejected if the confidence interval does not include the hypothesized value.**

Diff ± Z* SE
Diff ± $2.58(16/\sqrt{50})$
(203.5 – 200) ± 2.58*2.26

$H_0: \mu = 200$
$H_1: \mu \neq 200$

OR **μ -200 = zero**
μ -200 ≠ zero

وبناءا على هذا يمكن اخذ القرار من حدود الثقة المذكورة فى الجدول السابق والتى تمثل حدود الثقة للفرق بين متوسط المجتمع الحقيقى ومتوسط العينة المقدرة $9.33 \geq x- \mu \geq -2.33$ فاذا كان الصفر يقع داخل هذة الحدود فاننا نقبل النظرية الفرضية واذا لم يقع فاننا نرفض النظرية الفرضية وحيث ان الصفر لا يقع لذا تم قبول النظرية الفرضية اى قبول الفرض العدمى وهى نفس النتيجة التى تحصلنا عليها من حدود الثقة العادية

المعنوية الاحصائية عند استخدام برنامج IBM-SPSS
Statistical significance Using IBM-SPSS

فى برنامج SPSS لا يوجد فى المخرجات كلمة **P-value**
ولكن كلمة **P-value** تكتب بدلا منها كلمة **Sig.** التى توضع فى جدول المخرجات لبرنامج **SPSS**

فى اى اختبار احصائى **Sig = P-value.** **لاخذ القرار الاحصائى**

(Sig.) or P-value ≤ 0.05 (Significant) or (دال احصائيا) or (Reject H0)

وعادة يعبر عن المعنوية بوضع نجمه **((*)** معنوى عند **%5)** او نجمتين **(**)** **(** معنوى عند **%5 and 1%** **)**

(Sig.) or P-value ˃ 0.05 (Not Significant) or (غير دال احصائيا) (Accept H0)

$P < 0.05$ *
$P < 0.01$ **
$P < 0.001$

- هذة القاعدة السابقة تنطبق على جميع الاختبارات الاحصائية ما عدا اختبار الاعتدالية **Normality**
- واختبار التجانس **Homogeneity** حيث نعكس القاعدة السابقة

(Sig.) or P-value ≥ 0.05 (Normality)
(Sig.) or P-value ≥ 0.05 (Homogeneity)

المعنوية الاحصائية عند استخدام برنامج IBM-SPSS
Statistical significance Using IBM-SPSS

لتقريب الصورة حول كيفية اتخاذ القرار أو كيفية معرفة وجود "دلالة إحصائية" (statistical significance) نتصور المثال الفرضى التالى:

نفرض أن كلية الطب قد أعلنت عن قبول الطالب الحاصل على 95% كحد أدنى للنسبة المئوية للنجاح، فإن ذلك يناظر أن كلية الطب قد أعلنت عن قبول الطالب الذى أخطأ بحد أقصي 5% (أو 0.05) . أى أن 0.05 هى الحد الأعلى للنسبة المئوية للخطأ المسموح به.

فإذا كانت النسبة المئوية لدرجة أحد الطلاب مثلاً هى 94% (والمناظرة لنسبة خطأ 0.06) فهذا يعنى أنه لن يستطيع الالتحاق بكلية الطب لأن نسبته المئوية أقل من الحد الأدنى للنسبة والمقدرة بـ 95% (أو لأن مقدار الخطأ الحاصل عليه أعلى من الحد المقبول للخطأ والمقدر ب 0.05).

إحصائياً اذا كان احتمال المعنوية مساوياً قيمة أكبر من القيمة المحددة 0.05، فإننا نقول أن الاختبار "غير دال" (Not significance) عند مستوي معنوية 0.05.

أما إذا كانت النسبة المئوية لدرجة أحد الطلاب، مثلاً هى 96% (والمناظرة لنسبة خطأ 0.04) فهذا يعنى أنه يستطيع الإلتحاق بكلية الطب لأن نسبته المئوية أعلى من الحد الأدنى للنسبة والمقدرة ب 95% (أو لأن مقدار الخطأ الحاصل عليه أدنى من الحد المقبول للخطأ والمقدر ب 0.05).

إحصائياً اذا كان احتمال المعنوية مساوياً قيمة اقل من القيمة المحددة 0.05 فإننا نقول أن الاختبار " دال" (significance) عند مستوي معنوية 0.05.

معنوية الاختبار الاحصائي (p-value) هى أصغر قيمة لاحتمال الخطأ فى رفض صحة نتيجة الاختبار "من مفهوم تمثيل العينة للمجتمع"

فى كثير من العلوم تؤخذ القيمة 0.05 كحد للمعنوية

تعد النتيجة "معنوية" (significant) اذا كانت قيمة p-value أقل من أو تساوى 0.05

وتعتبر النتيجة "معنوية جدا"(highly significant) اذا كانت قيمة p-value أقل من أو تساوى 0.001

أي انه اذا كانت قيمة احتمال المعنوية أقل من القيمة المحددة من قبل الباحث (0.05 مثلا) فإنه فى هذه الحالة يقال ان الاختبار الإحصائي معنوي أو يقال انه توجد دلالة إحصائية.

المعنوية الإحصائية لنتيجة ما هى قيمة مقدره لدرجة الخطأ" عند تمثيل العينة للمجتمع".

P-Value in Hypothesis Testing

- **In testing a hypothesis, we compare the test statistic to a critical value. A decision is made to either reject the null hypothesis or not to reject it. So, for example, if the critical value is 1.96 and the computed value of the test statistic is 2.19, the decision is to reject the null hypothesis.**
- **In recent years, spurred by the availability of computer software, additional information is often reported on the strength of the rejection or acceptance. That is, how confident are we in rejecting the null hypothesis? This approach reports the probability (assuming that the null hypothesis is true) of getting a value of the test statistic at least as extreme as the value actually obtained.**
- **This process compares the probability, called the p-value, with the significance level. If the p-value is smaller than the significance level, H0 is rejected. If it is larger than the significance level, H0 is not rejected.**
- **P-Value The probability of observing a sample value as extreme as, or more extreme than, the value observed, given that the null hypothesis is true.**
- **Determining the p-value not only results in a decision regarding H0 , but it gives us additional insight into the strength of the decision. A very small p-value, such as 0.0001, indicates that there is little likelihood the H0 is true.**
- **On the other hand, a p-value of 0.2033 means that H0 is not rejected, and there is little likelihood that it is false.**

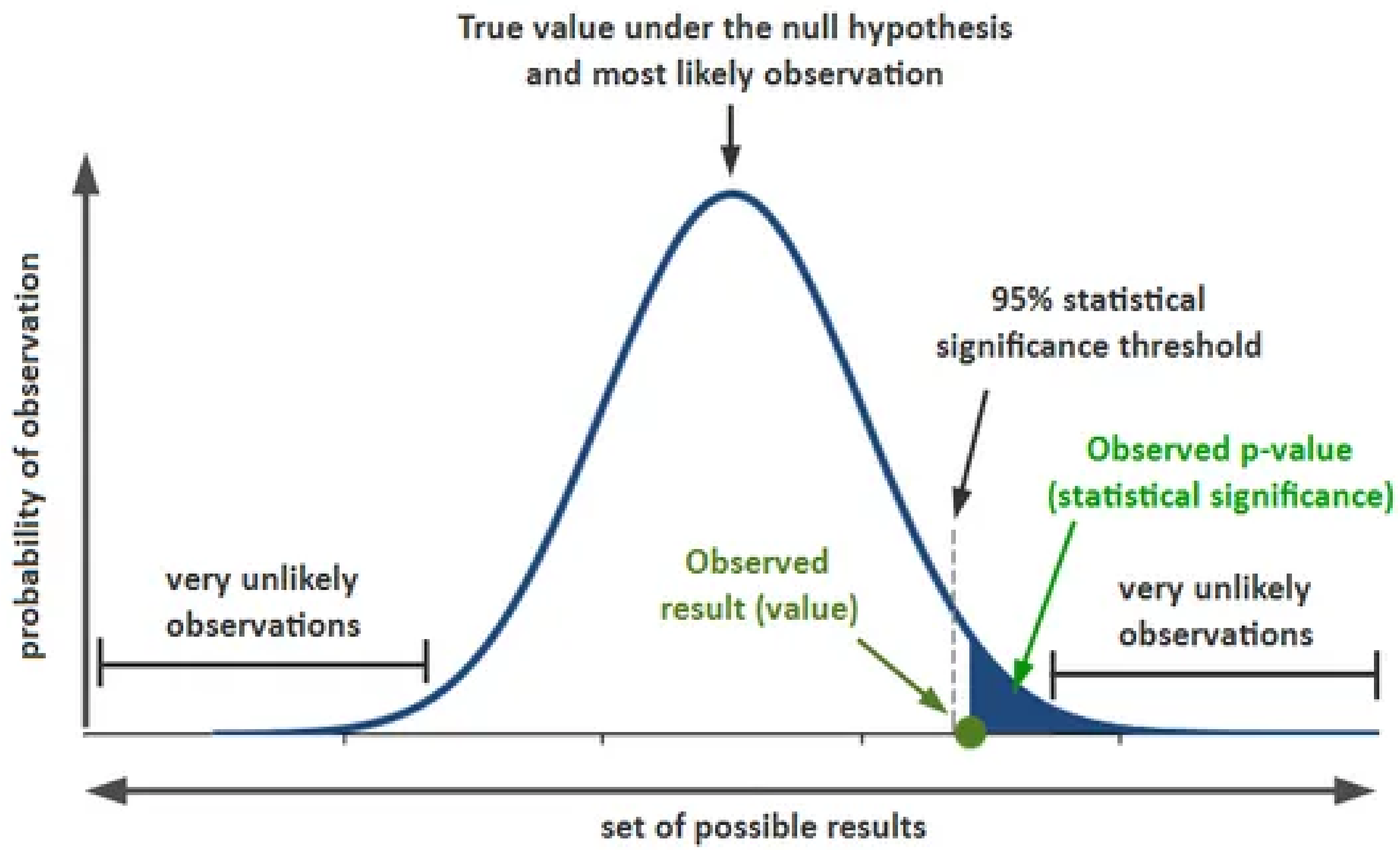
البى فاليو اللى مغلبانا
توضيح بتبسيط شبه مخل
علشان أختبر أى فرضية علمية بعمل تجربة
من التجربة بجمع داتا
بحلل الداتا باستخدام اختبار احصائي مناسب
نتيجة الاختبار بتعطينا في الغالب بي فاليو
وقيمة البي فاليو بنلاقيها منشورة فى الاوراق العلمية
ايه معنى هذا الرقم؟
نقدر نقول إن البي فاليو هى "احتمالية الصدفة" ، احتمالية ان العلاقة صدفة ، او احتمالية ان الاختلاف صدفة ، حسب البحث بتاعى
بمعنى لو بقارن بين مجموعتين ولقيت ان البي فاليو 0.01 ، معناها ان احتمالية ان الفرق بين المجموعتين مجرد صدفة هو 1% ، وبالتالى هنستبعد ان الفرق ده صدفة ، وهنقول ان غالبا الفرق ده حقيقي
او لو عايز اشوف هل فيه علاقة بين حاجة معينة وحدوث مرض معين ، ولقينا البي فاليو بردو صغيرة ، مثلا 0.02 ، معنى ده ان احتمالية كون العلاقة مجرد صدفة هى 2% ، وبالتالى نقدر نستنتج ان فيه علاقة حقيقية ، مش مجرد صدفة وهكذا
البي فاليو رقم ، بيتراوح بين الصفر والواحد
وباختصار لو لقينا الرقم ده اقل من 0.05 معناها ان احتمالية الصدفة قليلة ، وبالتالى العلاقة غالبا حقيقية ،او الفرق غالبا حقيقي وبنقول بالانجليزى

There is statistically significant difference/association

كل لما الرقم بيقل ، كل ما كانت احتمالية الصدفة اقل ، وبالتالى كل لما كنا اكثر يقينا من وجود علاقة أو فرق (حسب البحث)
بينما لو الرقم أعلى من 0.05 هنقول ان احتمالية الصدفة مش قليلة ، وبالتالى ممكن الفرق او العلاقة دى تكون مجرد صدفة ، وبنقول بالانجليزى

There is NO statistically significant difference/association

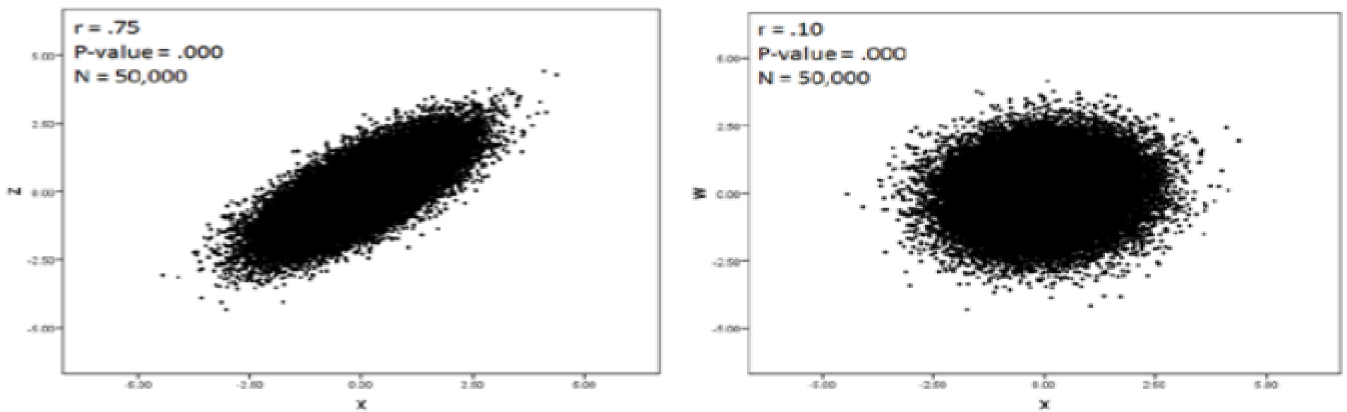
مثال توضيحى أخير :
لو فرضنا انى عملت تجربة علمية علشان أشوف تأثير واحد من التطعيمات (اللقاحات) ، عندى مجموعتين ، مجموعة أخذت اللقاح (الطعم) والأخرى لم تأخذه ، وقمنا بمقارنة نسبة حدوث المرض في المجموعتين وكانت النتيجة بي فاليو = 0.04
وده معناه ان احتمالية كون الفرق بين المجموعتين مجرد صدفة هي 4% ، وبالتالي اقدر أقول إن غالبا الفارق ده حقيقي ، وإن الطعم أو اللقاح فعلا ليه تأثير
بينما لو كانت النتيجة بي فاليو = 0.4
فده معناه ان احتمالية كون الفرق بين المجموعتين مجرد صدفة هي 40% ، وبالتالي اقدر أقول إن غالبا الفارق ده غير حقيقي ، وإن الطعم أو اللقاح ليس له تأثير
كان هذا تبسيط شديد لمعنى البي فاليو اللى هى باختصار "احتمالية الصدفة"
ملاحظة : الشرح الدقيق لمعنى البي فاليو يتطلب التطرق لموضوع **null and alternative hypothesis**
وهو الأمر الذي جعلنا نتجنب التطرق إليه في محاولة التبسيط



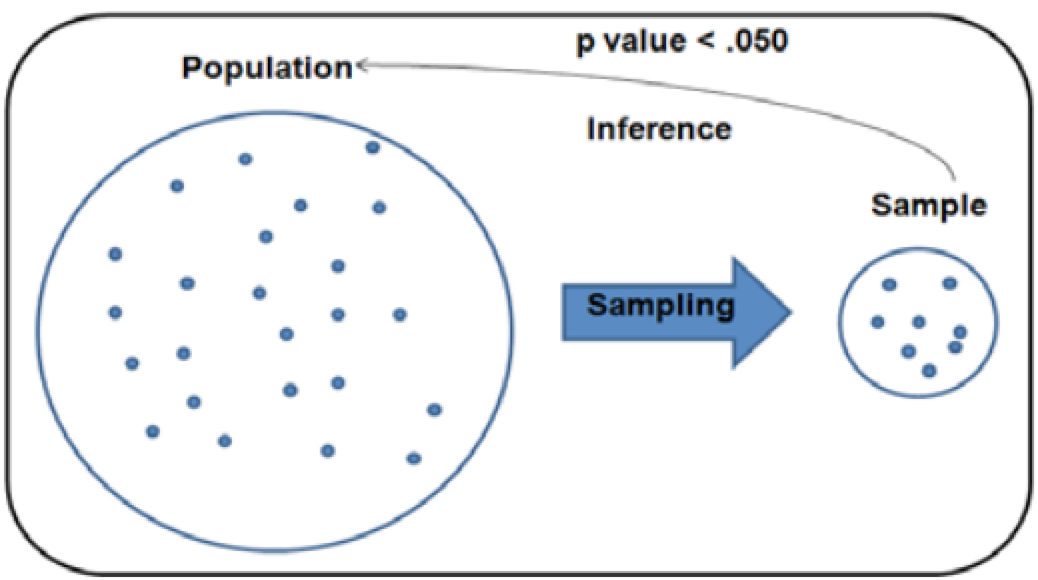
P < 0.05 *
P < 0.01 **
P < 0.001

https://www.scielo.br/pdf/bpsr/v7n1/02.pdf

Different relationships, the same *p value*



Population, sample and statistical inference



https://www.cs.toronto.edu/~radford/mm-errata/errata-pvalues.html

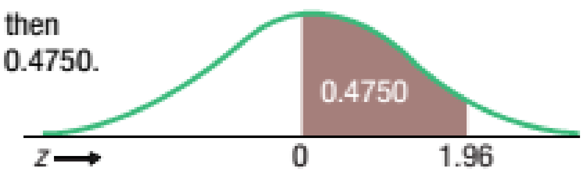
Regarding the discussion after Example 7.20 in *Introduction to the Practice of Statistics*, 3rd edition, by D. S. Moore and G. P. McCabe:Commenting on the P-value of 0.059 obtained in the example, Moore & McCabe say, "Sample size strongly influences the P-value of a test. An effect that fails to be significant at a specified level alpha in a small sample can be significant in a larger sample. In the light of the rather small samples in Example 7.20, the evidence for some effect of calcium on blood pressure is rather good. "

This reasoning is circular. Increasing the sample size will tend to result in a smaller P-value **only** if the null hypothesis is false, which is the point at issue.
However, it is possible to justify using a larger alpha when the sample size is small by considering the probabilities of both type I and type II errors. With a small sample, the probability of a type II error with the standard alpha of 0.05 may be too high, and we might wish to act in a way appropriate to when the null hypothesis is false even though the P-value is greater than 0.05, because we are afraid of making such a type II error. However, we would do this **despite** the fact that when the P-value is greater than 0.05, we have less evidence that the null hypothesis is false than we would have if we had obtained a smaller P-value with a larger sample, **not** because a P-value greater than 0.05 with a small sample is somehow just as strong evidence against the null hypothesis as a smaller P-value with a big sample.
The whole point of a P-value is to express the strength of evidence against the null hypothesis in a uniform way that accounts for the sample size, the amount of noise in measurements, and other aspects of the situation. There are other approaches to expressing the strength of evidence, and one of these, the "Bayesian" approach, will in some circumstances give results that vary with sample size in a way different from P-

- How do we compute the p-value?
- To illustrate, we will use the example in which we tested the null hypothesis that the mean number of desks produced per week at Fredonia was 200. We did not reject the null hypothesis, because the z value of 1.55 fell in the region between -2.58 and 2.58.
- We agreed not to reject the null hypothesis if the computed value of z fell in this region.
- The probability of finding a z value of 1.55 or more is 0.0606, found by

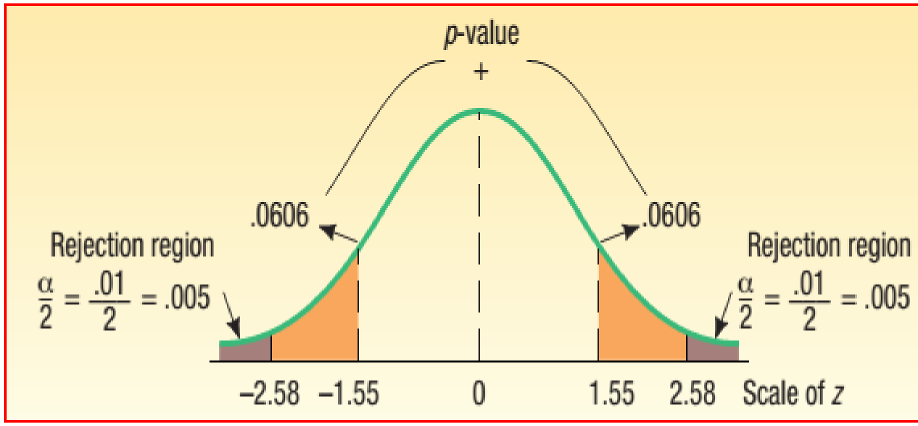
  (0.5000 - 0.4394) = 0.0606 .
- To put it another way, the probability of obtaining an greater than 203.5 if μ=200 is 0.0606.
- To compute the p-value, we need to be concerned with the region less than -1.55 as well as the values greater than 1.55 (because the rejection region is in both tails).
- The two-tailed p-value is 0.1212, found by 2(0.0606).
- The p-value of 0.1212 is greater than the significance level of 0.01 decided upon initially, so H0 is not rejected.
- The details are shown in the following graph. In general, the area is doubled in a two-sided test.
- Then the p-value can easily be compared with the significance level. The same decision rule is used as in the one-sided test.

Example:
If $z = 1.96$, then
$P(0 \text{ to } z) = 0.4750$.



z	0.00	0.01	0.02	0.03	0.04	0.05	0.06	0.07	0.08	0.09
0.0	0.0000	0.0040	0.0080	0.0120	0.0160	0.0199	0.0239	0.0279	0.0319	0.0359
0.1	0.0398	0.0438	0.0478	0.0517	0.0557	0.0596	0.0636	0.0675	0.0714	0.0753
0.2	0.0793	0.0832	0.0871	0.0910	0.0948	0.0987	0.1026	0.1064	0.1103	0.1141
0.3	0.1179	0.1217	0.1255	0.1293	0.1331	0.1368	0.1406	0.1443	0.1480	0.1517
0.4	0.1554	0.1591	0.1628	0.1664	0.1700	0.1736	0.1772	0.1808	0.1844	0.1879
0.5	0.1915	0.1950	0.1985	0.2019	0.2054	0.2088	0.2123	0.2157	0.2190	0.2224
0.6	0.2257	0.2291	0.2324	0.2357	0.2389	0.2422	0.2454	0.2486	0.2517	0.2549
0.7	0.2580	0.2611	0.2642	0.2673	0.2704	0.2734	0.2764	0.2794	0.2823	0.2852
0.8	0.2881	0.2910	0.2939	0.2967	0.2995	0.3023	0.3051	0.3078	0.3106	0.3133
0.9	0.3159	0.3186	0.3212	0.3238	0.3264	0.3289	0.3315	0.3340	0.3365	0.3389
1.0	0.3413	0.3438	0.3461	0.3485	0.3508	0.3531	0.3554	0.3577	0.3599	0.3621
1.1	0.3643	0.3665	0.3686	0.3708	0.3729	0.3749	0.3770	0.3790	0.3810	0.3830
1.2	0.3849	0.3869	0.3888	0.3907	0.3925	0.3944	0.3962	0.3980	0.3997	0.4015
1.3	0.4032	0.4049	0.4066	0.4082	0.4099	0.4115	0.4131	0.4147	0.4162	0.4177
1.4	0.4192	0.4207	0.4222	0.4236	0.4251	0.4265	0.4279	0.4292	0.4306	0.4319
1.5	0.4332	0.4345	0.4357	0.4370	0.4382	0.4394	0.4406	0.4418	0.4429	0.4441
1.6	0.4452	0.4463	0.4474	0.4484	0.4495	0.4505	0.4515	0.4525	0.4535	0.4545
1.7	0.4554	0.4564	0.4573	0.4582	0.4591	0.4599	0.4608	0.4616	0.4625	0.4633
1.8	0.4641	0.4649	0.4656	0.4664	0.4671	0.4678	0.4686	0.4693	0.4699	0.4706
1.9	0.4713	0.4719	0.4726	0.4732	0.4738	0.4744	0.4750	0.4756	0.4761	0.4767
2.0	0.4772	0.4778	0.4783	0.4788	0.4793	0.4798	0.4803	0.4808	0.4812	0.4817
2.1	0.4821	0.4826	0.4830	0.4834	0.4838	0.4842	0.4846	0.4850	0.4854	0.4857
2.2	0.4861	0.4864	0.4868	0.4871	0.4875	0.4878	0.4881	0.4884	0.4887	0.4890
2.3	0.4893	0.4896	0.4898	0.4901	0.4904	0.4906	0.4909	0.4911	0.4913	0.4916
2.4	0.4918	0.4920	0.4922	0.4925	0.4927	0.4929	0.4931	0.4932	0.4934	0.4936
2.5	0.4938	0.4940	0.4941	0.4943	0.4945	0.4946	0.4948	0.4949	0.4951	0.4952
2.6	0.4953	0.4955	0.4956	0.4957	0.4959	0.4960	0.4961	0.4962	0.4963	0.4964
2.7	0.4965	0.4966	0.4967	0.4968	0.4969	0.4970	0.4971	0.4972	0.4973	0.4974
2.8	0.4974	0.4975	0.4976	0.4977	0.4977	0.4978	0.4979	0.4979	0.4980	0.4981
2.9	0.4981	0.4982	0.4982	0.4983	0.4984	0.4984	0.4985	0.4985	0.4986	0.4986
3.0	0.4987	0.4987	0.4987	0.4988	0.4988	0.4989	0.4989	0.4989	0.4990	0.4990

A p-value is a way to express the likelihood that H0 is false. But how do we interpret a p-value? We have already said that if the p-value is less than the significance level, then we reject H0 ; if it is greater than the significance level, then we do not reject H0. Also, if the p-value is very large, then it is likely that H0 is true. If the p-value is small, then it is likely that H0 is not true. The following box will help to interpret p-values.



INTERPRETING THE WEIGHT OF EVIDENCE AGAINST H0

If the p-value is less than

(a) 0.10, we have some evidence that H0 is not true.

(b) 0.05, we have strong evidence that H0 is not true.

(c) 0.01, we have very strong evidence that H0 is not true.

(d) 0.001, we have extremely strong evidence that H0 is not true.

مثال توضيحى أخير : على **p-value**

لو فرضنا انى عملت تجربة علمية علشان أشوف تأثير واحد من التطعيمات (اللقاحات) ، عندى مجموعتين ، مجموعة أخذت اللقاح (الطعم) والأخرى لم تأخذه ، وقمنا بمقارنة نسبة حدوث المرض في المجموعتين وكانت النتيجة

p-value= 0.04

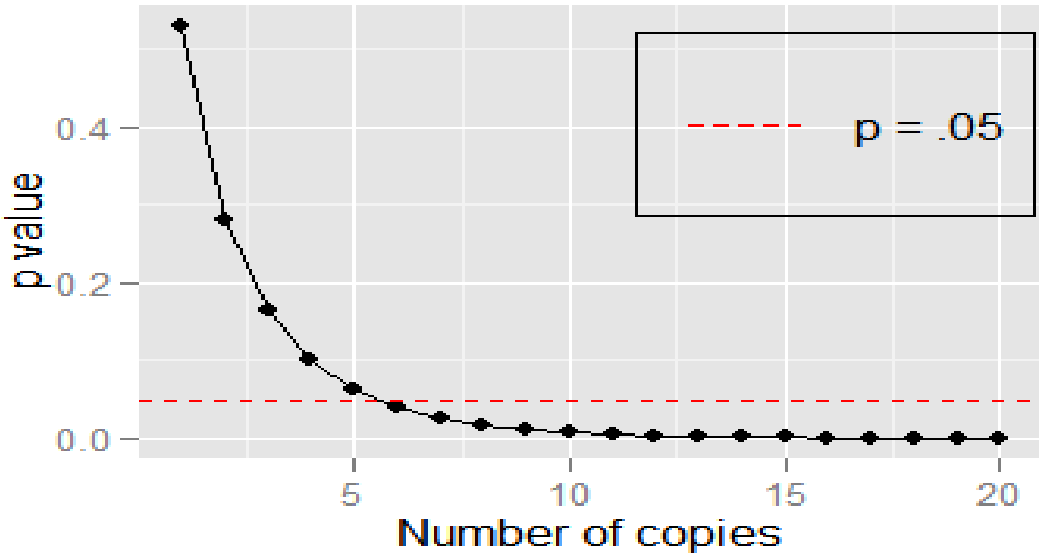
وده معناه ان احتمالية كون الفرق بين المجموعتين مجرد صدفة هي 4 %، وبالتالي اقدر أقول إن غالبا الفارق ده حقيقي ، وإن الطعم أو اللقاح فعلا ليه تأثير

There is statistically significant difference/association (Reject H0)

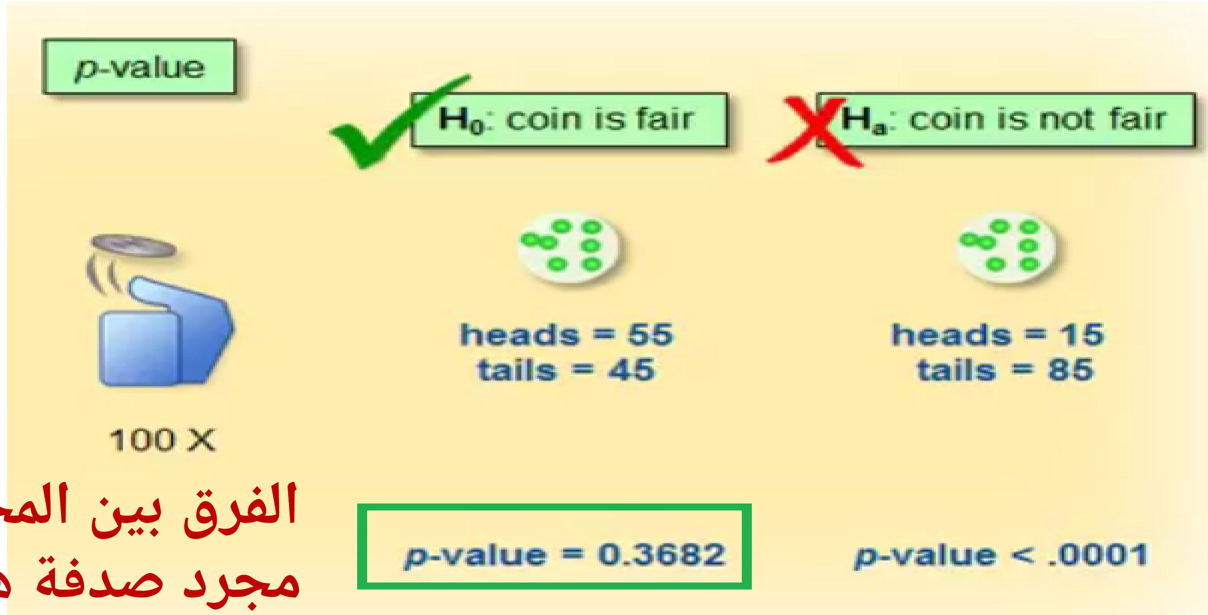
بينما لو كانت النتيجة **%p-value= 4**

فده معناه ان احتمالية كون الفرق بين المجموعتين مجرد صدفة هي **% 40**، وبالتالي اقدر أقول إن غالبا الفارق ده غير حقيقي ، وإن الطعم أو اللقاح ليس له تأثير

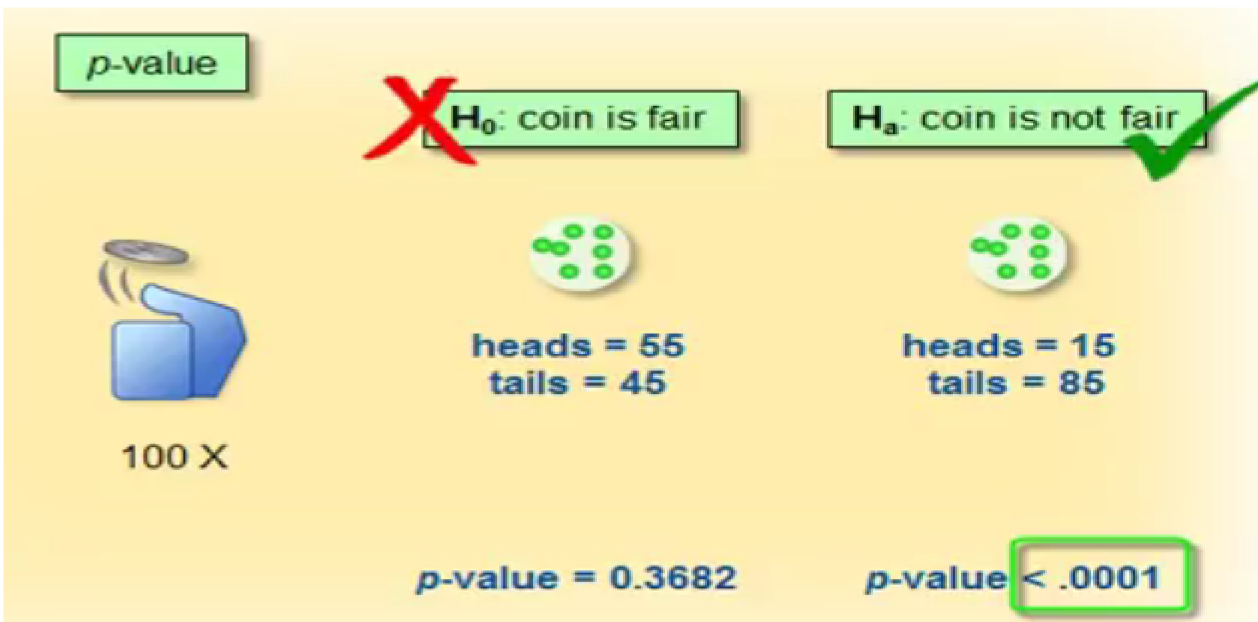
There is NO statistically significant difference/association (Fail to Reject H0 or Accept H0)

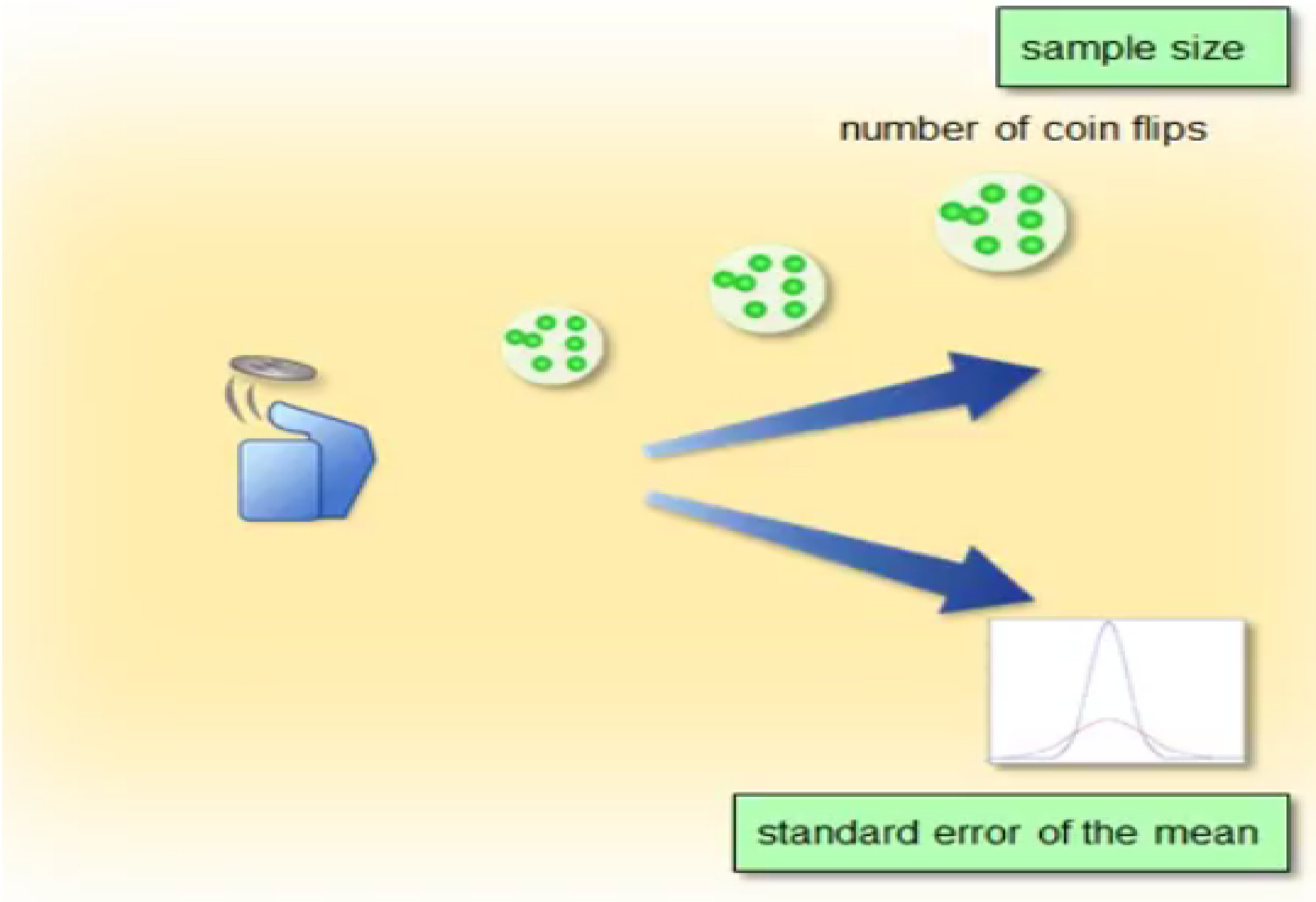


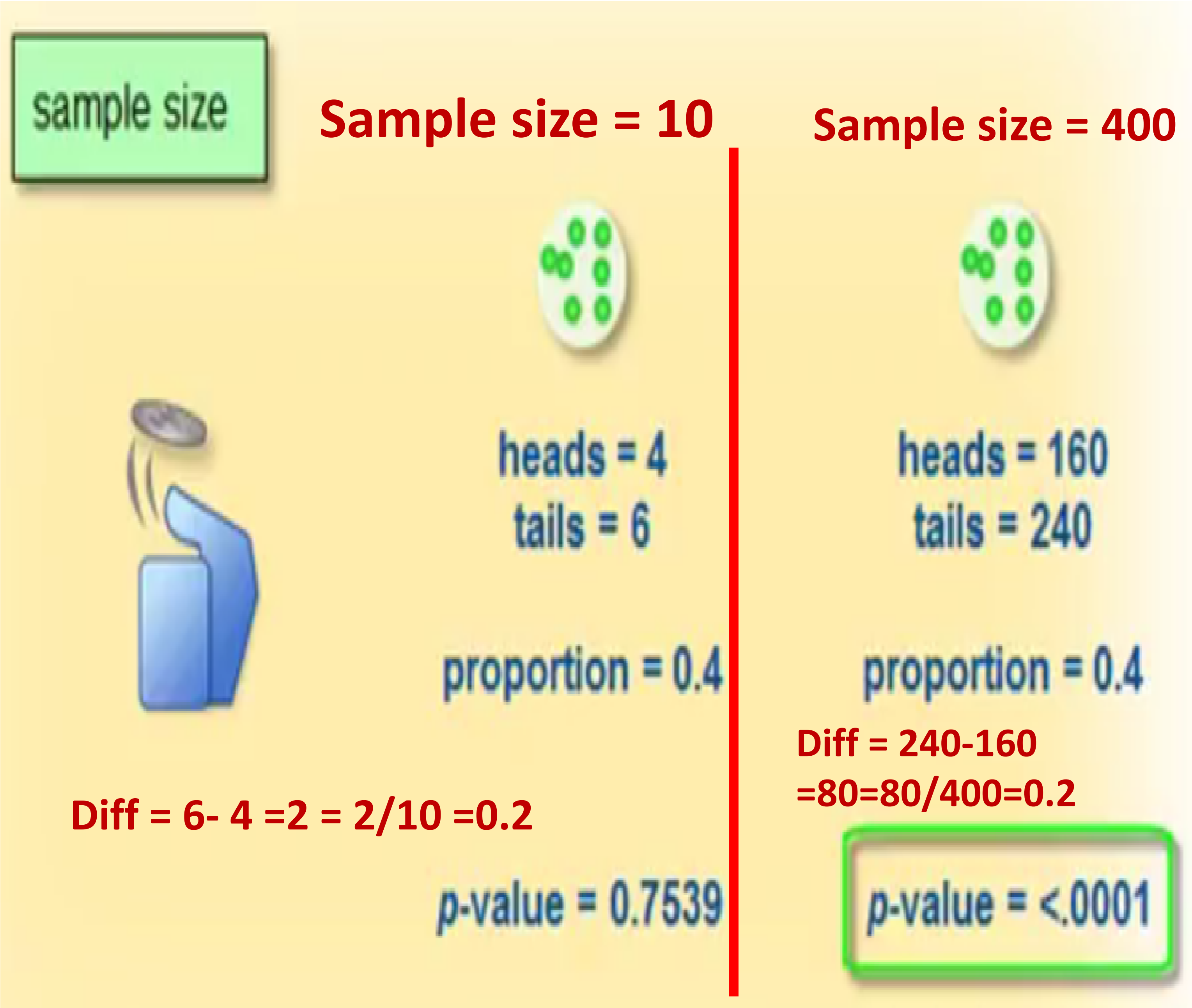
لاحظ تساوى حجم العينه فى كل تجربه 100ولكن الفرق فى التجربه الاولى 10 وفى الثانيه 70 رغم تساوى حجم العينه الا ان الفرق كبير فى الحاله الثانيه لذا قيمه p- value صغرت



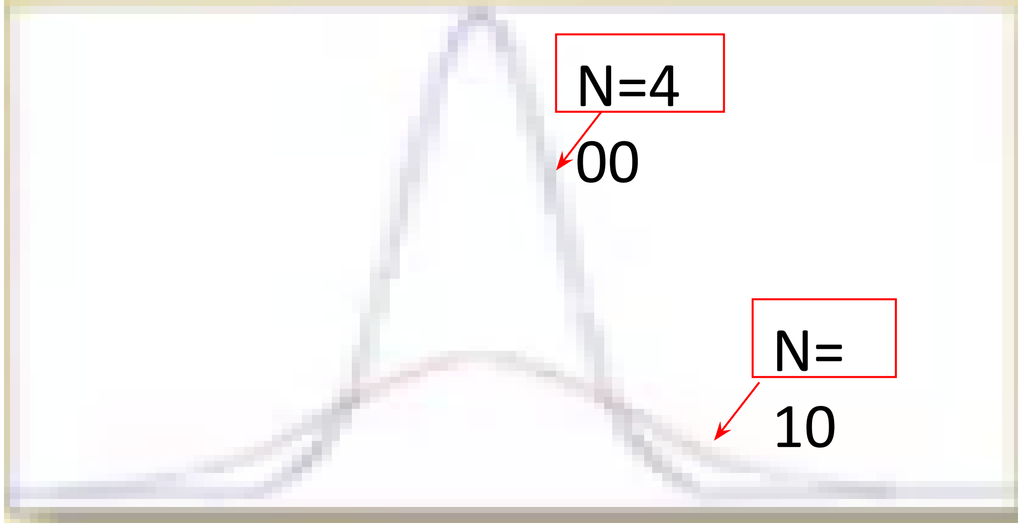
الفرق بين المجموعتين مجرد صدفة هي 36% كبير




sample size
number of coin flips
standard error of the mean



لاحظ عدم
تساوى حجم
العينه عينه
اولى حجمها
=10 وعينه
ثانيه حجمها
=400
فى كل تجربه
ولكن الفرق كان
واحد فى
التجربه الاولى
0.2 وفى
الثانيه 0.2 رغم
عدم تساوى
حجم العينه الا
ان الفرق واحد
لذا فى حاله
زياده حجم
العينه كما فى
الحاله الثانيه
فان قيمه -p
value صغرت


N=4
00
N=
10

<u>مثال (1) :</u>

شركة لإنتاج وتعبئة منتج غذائي أرادت أن تختبر كفاءة إحدى ماكينات التعبئة الخاصة بالشركة، والماكينة مصممة لملء عبوة بما مقداره 120 = μ جرام، وأرادت الشركة أن تتأكد من سلامة الماكينة، وعملية الجودة هذه دفعت الشركة إلى سحب عينة حجمها 100 عبوة للتأكد من سلامة الماكينة.

<u>الحـــل:</u>

طالمًا أن الشركة تريد التأكد من أن الماكينة تعبئ 120 جرامًا تمامًا أي 120 = μ فإن 120 < μ أو 120 > μ تعني فشل الماكينة وعدم سلامتها؛ وعليه فإن اختبار الفرض الواجب إتباعه في هذه الحالة هو اختيار ذو طرفين.

وبإتباع عملية اختبار فرض العدم والفرض البديل فإننا نحدد الفرض البديل بأنه المتوسط μ « **يختلف** » عن 120 طالما أن التأكد من ابتعاد الماكينة عن 120 جرام هو هدف الشركة في عملية مراقبة الجودة هذه. أما اختيار العدم فهو الفرض المسبق بأن ماكينة التعبئة تعمل بانضباط إلا إذا أدت العينة المسحوبة إلى غير ذلك وعلى ذلك فإن :

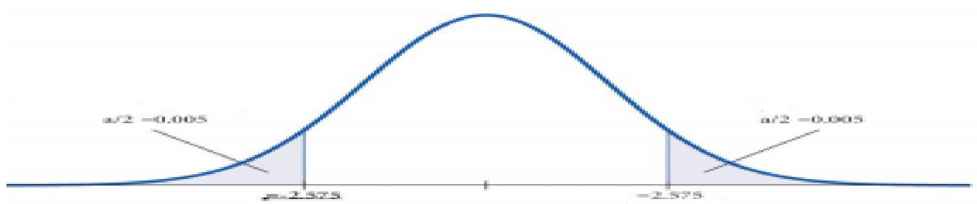
فرض العدم $H_0 : \mu = 120$

فرض البديل $H_a : \mu \neq 120$

وإحصاءة الاختبار تقيس عدد الانحرافات المعيارية بين القيمة الملاحظة $\overline{X}$ والقيمة المفترضة 120 = μ أي أن:

إحصاءة الاختبار $Z = \dfrac{\overline{X} - \mu_0}{\sigma / \sqrt{n}} = \dfrac{\overline{X} - 120}{\sigma / \sqrt{100}}$

أما منطقة الرفض فلابد من وضعها للتأكد من الحيود عن 120 = μ في كلا الاتجاهات، وعليه فإن فرض العدم H_o سوف يرفض لقيم Z الصغيرة جدًا (السالبة) أو قيم Z الكبيرة جدًا (الموجبة).



ولتعيين قيمة Z الحرجة يجب اختيار قيمة α أولاً (أي احتمال فرض فرض العدم رغم صحته)، ثم نقسم α بالتساوي بين الطرف الأيسر والطرف الأيمن لتوزيع Z (كما يتضح من الشكل التالى) :

توضع في كلا الطرفين, وكلا من هاتان المساحتان تناظر :α/2 = 0.005 وبالتالي α = 0.01 وفي هذا المثال

$Z_{\alpha/2} = 2.576$, $-Z_{\alpha/2} = -2.576$

وبالتالي فإن منطقة الرفض تكون :

يرفض H_o إذا كانت :

$Z < -2.576$, $Z > 2.576$

<u>الافتراضات :</u>

طالما أن حجم العينة كبير بدرجة كافية (n > 30) فإن نظرية النهاية المركزية (Central Limit Theorem) يمكن تطبيقها ولسنا في حاجة لإضافة أي افتراضات عن المجتمع محل القياس. أي أن توزيع المعاينة الناتج من 100 عبوة سوف يكون « طبيعي ».

بالإشارة لمثال مراقبة الجودة السابق. افترض أن العينة تؤدي إلى النتائج التالية :

$n = 100 \quad , \quad \overline{X} = 118.5 \quad , \quad S = 5$

فاستخدام هذه البيانات لإجراء اختبارات الفروض :

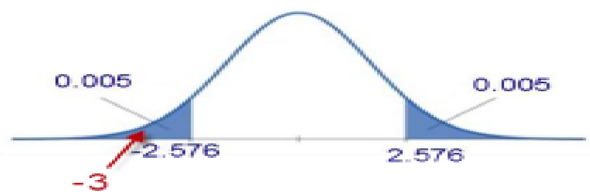
$H_0 : \mu = 120$
$H_a : \mu \neq 120$

الحـل :

طالما أن خطوات إجراء الاختبارات قد تم تحديدها بالكامل في مثلا (1) فإن ما سوف نقوم به فقط هو التعويض من إحصاءات العينة $(\overline{X}, S)$ في إحصاءة الاختبار Z :

$$Z = \frac{\overline{X} - \mu_0}{\sigma / \sqrt{n}} \cong \frac{\overline{X} - \mu_0}{S / \sqrt{n}} = \frac{118.5 - 120}{5 / \sqrt{100}} = -3$$

وتؤدي هذه النتيجة إلى أن متوسط العينة 118.5 هو (تقريبًا) ثلاثة انحراف معياري تحت القيمة المفترضة في فرض العدم وهو 120 في توزيع معاينة $\overline{X}$.



ومن الشكل السابق نجد أن قيمة Z المحسوبة (وهي -3) أقل من -2.57 . أي أن الإحصاءة Z المحسوبة تقع في منطقة الرفض.

أي أن هذه العينة تكفل أدلة كافية لرفض H_0 وتؤكد عند مستوى معنوية $\alpha = 0.01$ أن متوسط التعبئة للماكينة يختلف عن 120 جرام.

في الواقع يتضح أن الماكينة تعبئ « أقل » من المطلوب في المتوسط.

وتعقيبًا على مثال (2)، هناك ملاحظتان وتطبق على كل الاختبارات الإحصائية:

1-طالما أن Z أقل من -2.576 ؛ من المغري لأن نحدد مستوى معنوية α أقل من 0.01 . ولكننا نقاوم هذا الإغراء « لأن مستوى المعنوية α قد تم تحديده قبل بدء التجربه وبالتالي لانستطيع استخدام نفس البيانات المستخدمة من قبل. يجب في هذه الحالة سحب عينة جديدة، وإجراء اختبار جديد مرة أخرى.

2-عندما نحدد مستوى المعنوية بـ 0.01 فإننا نحدد أو نشير إلى معدل فشل التجربة وليس فشل هذا الاختبار، ونعلم أن تجربة الاختبار سوف تؤدي إلى رفض فرض العدم 1% مرة عندما تكون $\mu = 120$. وعلى ذلك، فعندما تقع إحصاءة الاختبار في منطقة الرفض فإننا نشير إلى أن البديل $\mu \neq 120$ صحيح ونعبر عن ثقتنا في التجربة بنسبة $\alpha\%$ ؛ أي احتمال رفض فرض العدم وهو صحيح.

ويلاحظ أنه إذا لم تكن قيمة الانحراف المعياري للمجتمع « σ » معلومة وأن العينة كبيرة, فإن الانحراف المعياري للعينة « S » يستخدم كتقدير لـ « σ » كما تم الإشارة إليه سابقًا.

مثـال (3) :

من المسجل أن فترة علاج مرض ما بطريقة مداواة قياسية له متوسط 15 يومًا. وادعت إحدى الجهات الطبية عن طريقة حديثة بإجرائها يمكن « تقليل » زمن العلاج، ولاختبار هذا الإدعاء تم تطبيق الطريقة الحديثة على 70 مريضًا وتم تسجيل أزمنة شفائهم.

(أ) صغ الفروض وحدد منطقة الرفض عند مستوى معنوية $\alpha = 0.025$

(ب) إذا كانت $\overline{X} = 14.6$ وكانت $S = 3$ فما الذي يشير إليه الاختبار؟

الحـل :

بفرض أن μ تعبر عن متوسط زمن الشفاء للمجتمع للطريقة الحديثة، ولأن الهدف هو التحقيق والتأكد من أن $\mu < 15$ ، فإن الفروض هي كالتالي :

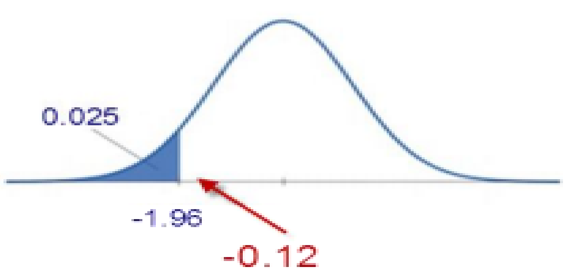
$H_0 : \mu \geq 15$

$H_{a} : \mu < 15$

أما عن منطقية الرفض : (حيث $Z_{0.025} = 1.96$) يرفض فرض العدم إذا كانت Z المحسوبة أقل من - $-Z_a =$ $Z_{0.025} = -1.96$

أما إحصاءة الاختبار Z (حيث $\overline{X} = 14.6$, $S = 3$) فهي :

$$Z = \frac{\overline{X} - \mu_o}{S/\sqrt{n}} = \frac{14.6 - 15}{3/\sqrt{70}} = -0.12$$



وطالما أن 1.12- ليست في منطقة الرفض فإننا لا نرفض فرض العدم $H_o : \mu \geq 15$ عند مستوى معنوية 0.05

Summary:

- In the process of hypothesis testing, the null hypothesis initially is assumed to be true
- Data are gathered and examined to determine whether the evidence is strong enough with respect to the alternative hypothesis to reject the assumption.
- In another words, the burden is placed on the researcher to show, using sample information, that the null hypothesis is false.
- If the sample information is sufficient enough in favor of the alternative hypothesis, then the null hypothesis is rejected. This is the same as saying if the persecutor has enough evidence of guilt, the "innocence is rejected.
- Of course, erroneous conclusions are possible, type I and type II errors.

- Type I and Type II errors cannot happen at the same time
   1. Type I error can only occur if H_0 is true
   2. Type II error can only occur if H_0 is false
   3. There is a tradeoff between type I and II errors. If the probability of type I error ($\boldsymbol{\alpha}$) increased, then the probability of type II error (β) declines.
   4. When the difference between the hypothesized parameter and the actual true value is small, the probability of type two error (the non-rejection region) is larger.
   5. Increasing the sample size, n, for a given level of $\boldsymbol{\alpha}$, reduces β

Important Notes:

It would be wonderful if we could force both α and β to equal zero. Unfortunately, these quantities have an inverse relationship. As α increases, β decreases and vice versa

The only way to decrease both α and β is to increase the sample size. To make both quantities equal zero, the sample size would have to be infinite—you would have to sample the entire population.

H0 must always contain equality; however some claims are not stated using equality. Therefore sometimes the claim and H0 will not be the same.

Ideally all claims should be stated that they are Null Hypothesis so that the most serious error would be a Type I error.

Controlling Type I and Type II Errors

- α, ß, and n are related
- when two of the three are chosen, the third is determined
- α and n are usually chosen
- try to use the largest α you can tolerate
- if Type I error is serious, select a smaller α value and a larger n value

P-Value Approach

P-value=Max. Probability of (Type I Error), calculated from the sample.

The *p-value* approach

{its presented by (Sig) in SPSS}

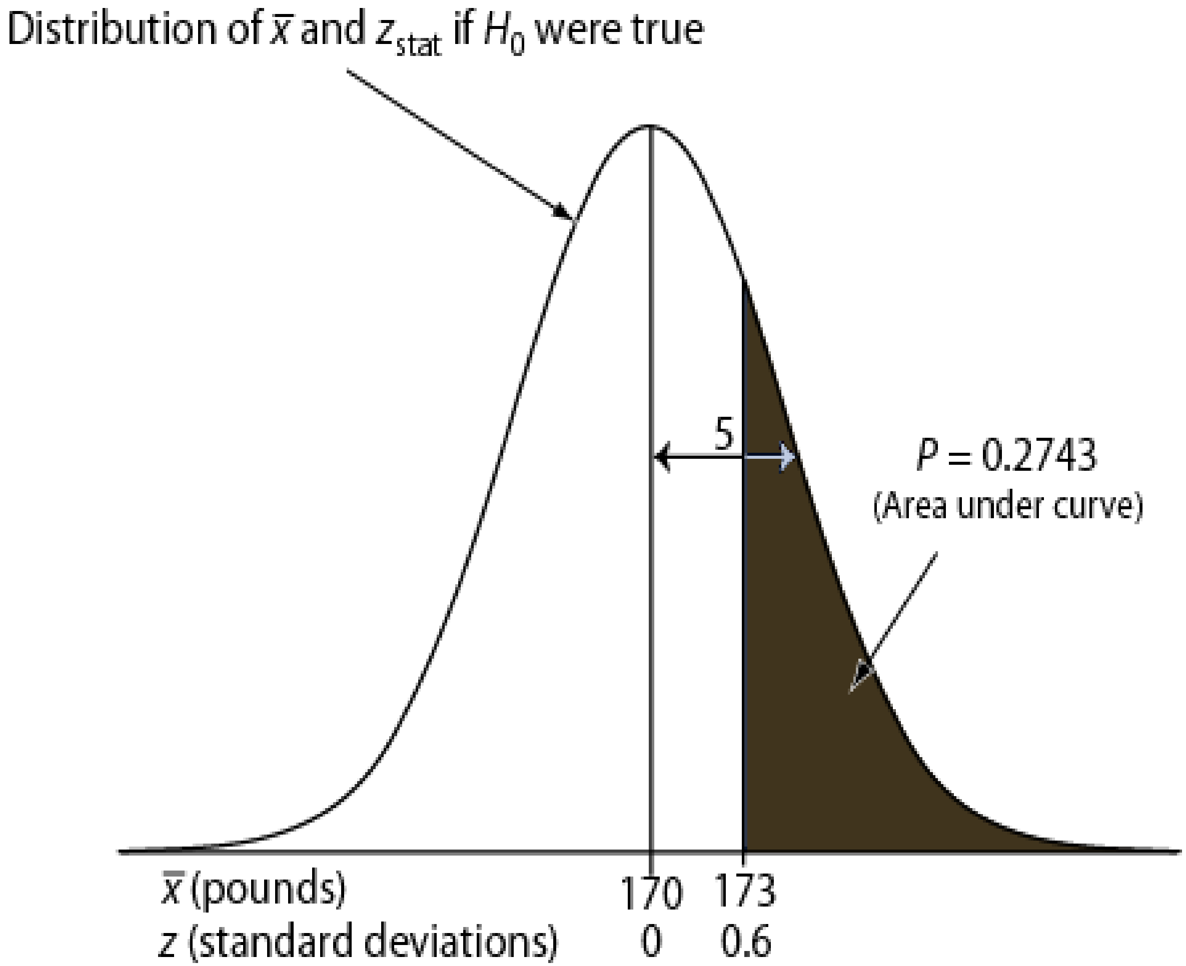
(which is generally used with a computer and statistical software):
Increase the "Rejection Region" until it "captures" the sample mean.

The *P*-value answer the question:
What is the probability of the observed test statistic or one more extreme when H_0 *is true*?
This corresponds to the area under curve in the tail of the Standard Normal distribution beyond the $z_{stat.}$
Convert *z* statistics to *P*-value :

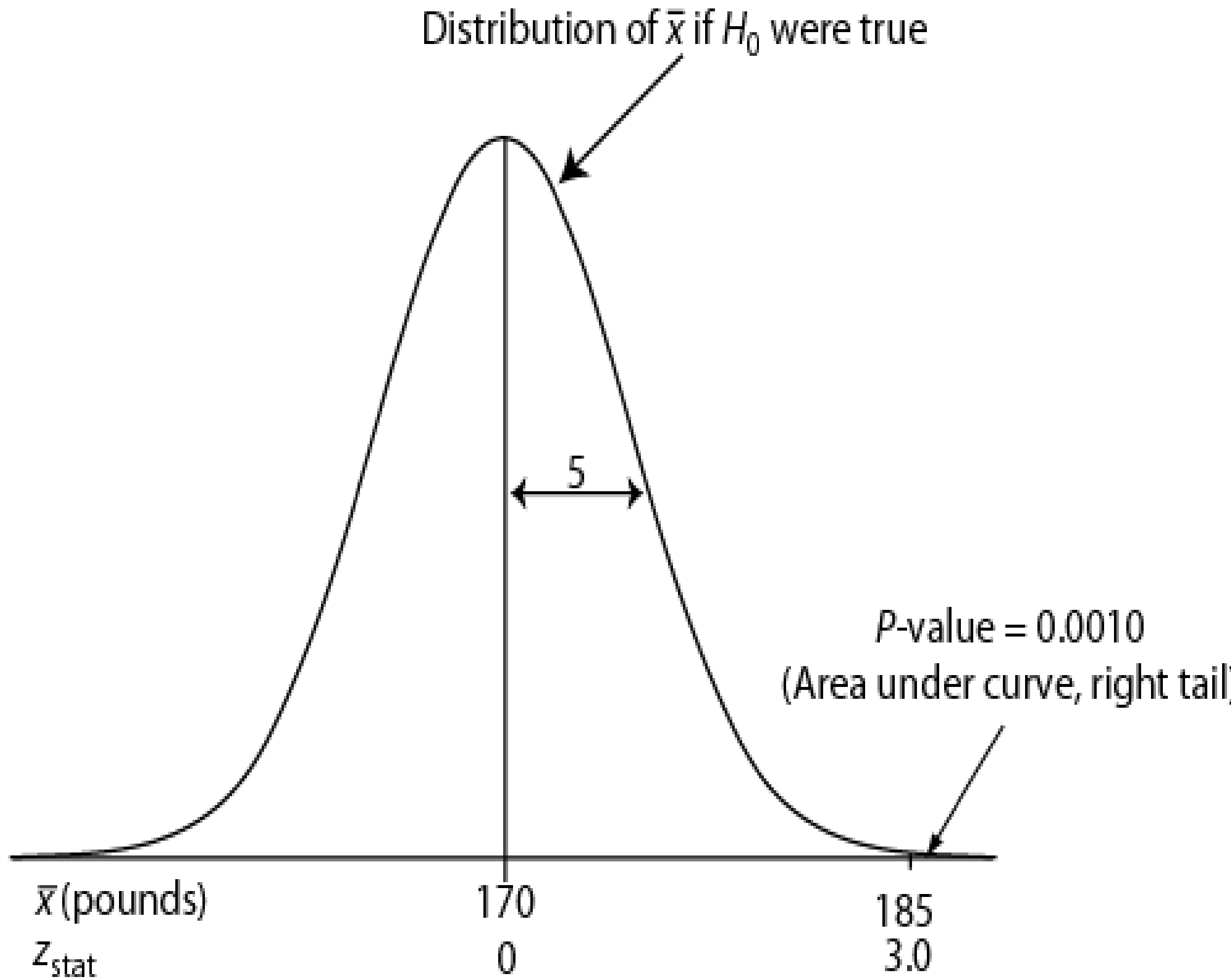
- **For H_a: $\mu > \mu_0 \Rightarrow P = \Pr(Z > z_{stat})$ = right-tail beyond z_{stat}**
- **For H_a: $\mu < \mu_0 \Rightarrow P = \Pr(Z < z_{stat})$ = left tail beyond z_{stat}**
- **For H_a: $\mu\ ^{1}\ \mu_0 \Rightarrow P = 2 \times$ one-tailed *P*-value**

Use Table of Z or software to find these probabilities (next two slides).

One-sided *P*-value for z_{stat} of 0.6

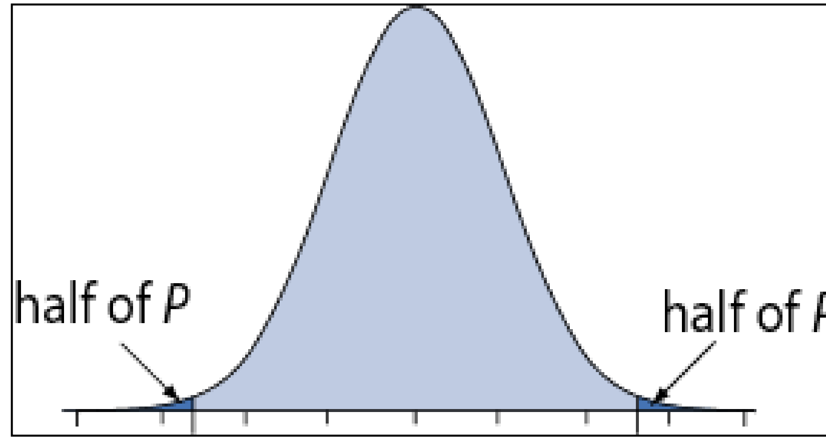


One-sided P-value for z_{stat} of 3.0



Two-Sided *P*-Value

- One-sided $H_a \Rightarrow$ area under curve in tail beyond z_{stat}
- Two-sided $H_a \Rightarrow$ consider potential deviations in both directions $\Rightarrow$ double the one-sided *P*-



Examples: If one-sided *P* = 0.0010, then two-sided *P* = 2 × 0.0010 = 0.0020. If one-sided *P* = 0.2743, then two-sided *P* = 2 × 0.2743 = 0.5486.

Interpretation

- P-value answer the question:
- What is the probability of the observed test statistic … **when $\boldsymbol{H_0}$ *is true*?**
- Thus, smaller and smaller P-values provide stronger and stronger evidence **against** H_0
- Small P-value $\Rightarrow$ strong evidence **against** H_0

Interpretation

Conventions*

$P > 0.10 \Rightarrow$ non-significant evidence against H_0

$0.05 < P \leq 0.10 \Rightarrow$ marginally significant evidence

$0.01 < P \leq 0.05 \Rightarrow$ significant evidence against H_0

$P \leq 0.01 \Rightarrow$ highly significant evidence against H_0

Examples

*** It is *unwise* to draw firm borders for "significance"**

$P = .01 \Rightarrow$ highly significant evidence against

Interpreting the p-value…

- The smaller the p-value, the more statistical evidence exists to support the alternative hypothesis.

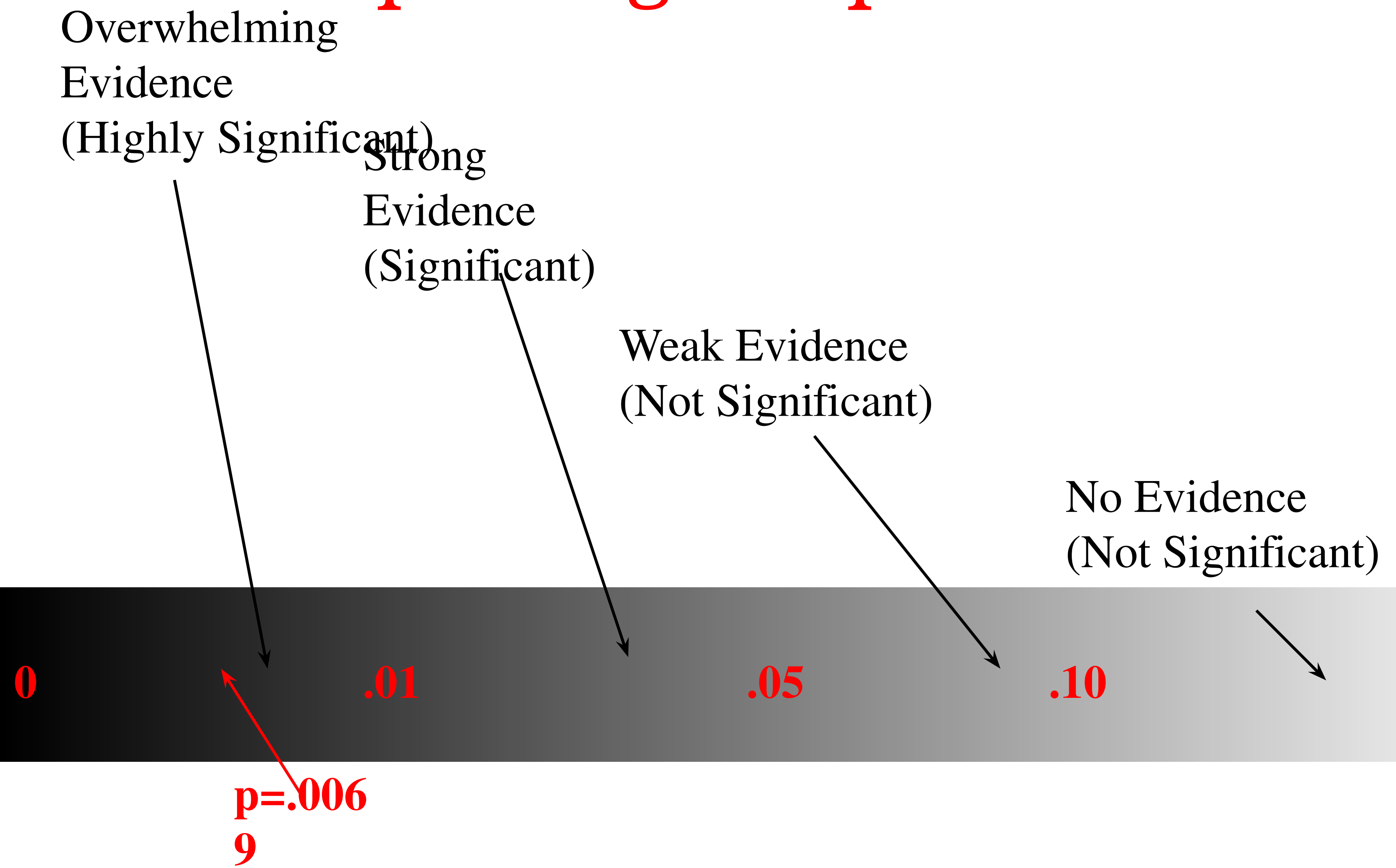
If the p-value is less than 1%, there is ***overwhelming*** ***evidence*** that supports the alternative hypothesis.

If the p-value is between 1% and 5%, there is a ***strong evidence*** that supports the alternative hypothesis.

If the p-value is between 5% and 10% there is a ***weak evidence*** that supports the alternative hypothesis. μ

If the p-value exceeds 10%, there is ***no evidence*** that supports the alternative hypothesis.

Interpreting the p-value…



α-Level (Used in some situations)

- Let $\alpha \equiv$ probability of erroneously rejecting H_0
- Set α threshold (e.g., let $\alpha = .10$, $.05$, *or whatever*)
- Reject H_0 when $P \leq \alpha$
- Retain H_0 when $P > \alpha$
- Example: Set $\alpha = .10$. Find $P = 0.27 \Rightarrow$ retain H_0
- Example: Set $\alpha = .01$. Find $P = .001 \Rightarrow$ reject H_0

Concepts of Hypothesis Testing…

Consider mean demand for computers during assembly lead time. Rather than estimate the mean demand, our operations manager wants to know ***whether the mean is different from 350 units***. In other words, someone is claiming that the mean time is 350 units and we want to check this claim out to see if it appears reasonable. We can rephrase this request into a test of the hypothesis:

H_0: $\mu = 350$

Thus, our research hypothesis becomes:

H_1: $\mu \neq 350$

Recall that the standard deviation [σ] was assumed to be 75, the sample size [n] was 25, and the sample mean [$\bar{x}$] was calculated to be 370.16

Concepts of Hypothesis Testing…

For example, if we're trying to decide whether the mean is not equal to 350, a large value of $\bar{x}$ (say, 600) would provide enough evidence.

If $\bar{x}$ is close to 350 (say, 355) we could not say that this provides a great deal of evidence to infer that the population mean is different than 350.

Concepts of Hypothesis Testing

The testing procedure begins with the ***assumption that the null hypothesis is true***.

Thus, until we have further statistical evidence, we will **assume**:

H$_0$: μ = 350 (assumed to be TRUE)

The next step will be to determine the sampling distribution of the sample mean $\bar{x}$ assuming the true mean is 350.

$\bar{x}$ is normal $\mu_{\bar{x}} = \mu$ = 350

$\sigma_{\bar{x}} = \sigma / \sqrt{n}$ = 75/SQRT(25) = 15

Is the Sample Mean in the Guts of the Sampling Distribution??

Four ways to determine this: **First way**

1. Unstandardized test statistic $\bar{x}$ Is in the guts of the sampling distribution? Depends on what you define as the "guts" of the sampling distribution.

- If we define the guts as the center 95% of the distribution [this means α = 0.05], then the critical values that define the guts will be 1.96 standard deviations of X-Bar on either side of the mean of the sampling distribution [350], or
- **UCV = 350 + 1.96*15 = 350 + 29.4 = 379.4**
- **LCV = 350 – 1.96*15 = 350 – 29.4 = 320.6**
- **OR by using Confidence interval**
- **UCV = 370.16 + 1.96*15 = 370.16 + 29.4 = 399.56**
- **LCV = 370.16 – 1.96*15 = 370.16 – 29.4 = 340.76**
- **350 is between 340.76 and 399.56 So Fail to reject null hypothesis**

Three ways to determine this: <u>**Second way**</u>

2. Standardized test statistic: Since we defined the "guts" of the sampling distribution to be the center 95% [α = 0.05],

If the Z-Score for the sample mean $\bar{x}$ is greater than 1.96, we know that will be in the reject region on the right side or

If the Z-Score for the sample mean is less than -1.97, we know that will be in the reject region on the left side.

$\bar{x}$ $\bar{x}$ $\bar{x}$ $\mu_{\bar{x}}$

Z = (-   )/   = (370.16 – 350)/15 = 1.344

Is this Z-Score in the guts of the sampling

2. Standardized Test Statistic Approach

Three ways to determine this: __Fourth way__

by using Confidence interval of the different b μ we $\bar{x}$ (

((μ)

H_0: = 350 μ

We can rewrite - 350 = 0

UCI = (370.16 - 350) + 1.96*15 = 20.16 + 29.4 = 49.56

UCI = (370.16 - 350) - 1.96*15 = 20.16 - 29.4 = -9.24

Zero is between (49.56 and -9.24)

So Fail to reject or Accept null hypothesis

Three ways to determine this: **Third way**

3. The ***p-value*** approach (which is generally used with a computer and statistical software): Increase the "Rejection Region" until it "captures" the sample mean.

For this example, sir $\bar{x}$ is to the right of the mean, calculate

P($\bar{x} \geq 370.16$) = P(Z $\geq$ 1.344) = 0.0901 = (0.5 – 0.4099)

Since this is a two tailed test, you must double this area for the p-value.

p-value = 2*(0.0901) = 0.1802

Since we defined the guts as the ce $\bar{x}$ er 95% [α = 0.05], the reject region is the other 5%. Since our sample mean, , is in the 18.02% region, it cannot be in our 5% rejection region [α = 0.05].

Statistical Conclusions:

- Unstandardized Test Statistic:
- Since LCV (320.6) $\bar{x}$ (370.16) < UCV (379.4), we fail to reject the null hypothesis at a 5% level of significance.
- LCV (Lower Critical Value)
- Standardized Test Statistic:
- Since $-Z_{\alpha/2}(-1.96) < Z(1.344) < Z_{\alpha/2}$ (1.96), we fail to reject the null hypothesis at a 5% level of significance.

- P-value:
- Since p-value (0.1802) > 0.05 [α], we fail to reject the null hypothesis at a 5% level of

- **One sample test**

(له ثلاثة صور)

- **One sample t-test (Parametric - Scale)**

- **Wilcoxon-signed rank test (Non-Parametric)**
- **(ordinal or scale but not normal)**

- **Chi-square (Non-Parametric, Nominal)**

وظائف علم الاحصاء

١. الوصف Descriptive

٢. الاستدلال: وهو أخذ جزء من المجتمع لتصميم خصائص المجتمع ويتضمن: Inferential

أ- التقدير : تقدير أثر المعاملة وفترة الثقة لكي اتخذ قرارات بشأن الفروض الإحصائية Estimation

ب- اختبارات الفروض الإحصائية: H0=m1=m2=m3=M, هذا في حالة فرض عدم وجود فروق معنوية بين المعاملات أما في حالة وجود فرق فلابد من اختبارات الفروض لكي أوصي بأفضل المعاملات. Hypothesis Tests

ت- التنبؤ: أثر متغير وصفي على متغير كمي حيث نتنبأ على ظاهرة عند وجود معلومات عن المتغير المستقل Y=a+b(x) Prediction

أي نموذج بشكله البسيط يحتوي Y المشاهدة m متوسط عام ، Tمكونات المعاملة، E الخطأ المتبقي Residual error (التجريبي). E,m ثابتة عدا T يمكن استخدام أي رمز أخر. فكل مكون يفسر جزء من التباين بين المشاهدات ، فكلما زاد الموديل تعقيدا زادت مكوناتة

Dependent Variables (DV) and Independent Variables (IV).

Variable is a property that can take on many values in a situation with multiple variables
Different between Dependent Variables (DV) and Independent Variables (IV).

Dependent Variables (DV): Also called Outcome, Response
Variable that may depend on other factors, Example exam scores
OR is any variable that is being measured

Independent Variables (IV): IV also called Experimental, Predictor, Casual, Manipulated, Explanatory
Variable that does not depend on other factors,
OR is any variable that is being manipulated
Example gender
Exam scores, as variable may change depending on the students gender
But gender does not change depending on exam scores
So, Gender (Independent Variables (IV) while Score (Dependent

Univariate Analysis

- Effect of ….. On……..

If our data is Normal P-value > 0.05
Will use Parametric tests

Effect of Factor (Independent Var.) On Dependent Var. (measure)

- One Factor (or Independent Factor)
- Effect of ….. On……..

- IF we have One Factor before On

- Number of Groups (levels) one (1) → one sample t-test or z-test
- Number of Groups (levels) two (2) → student t-test

Independent t-test (unpaired or unrelated) or (ANOVA)

→ Dependent t-test (paired or related or Matched)

- Number of Groups (levels) > more than two ANOVA test
- Unpaired or unrelated NOVA
- Paired or related or Matched ANOVA

- Two factors
- Effect of … and .. On……..

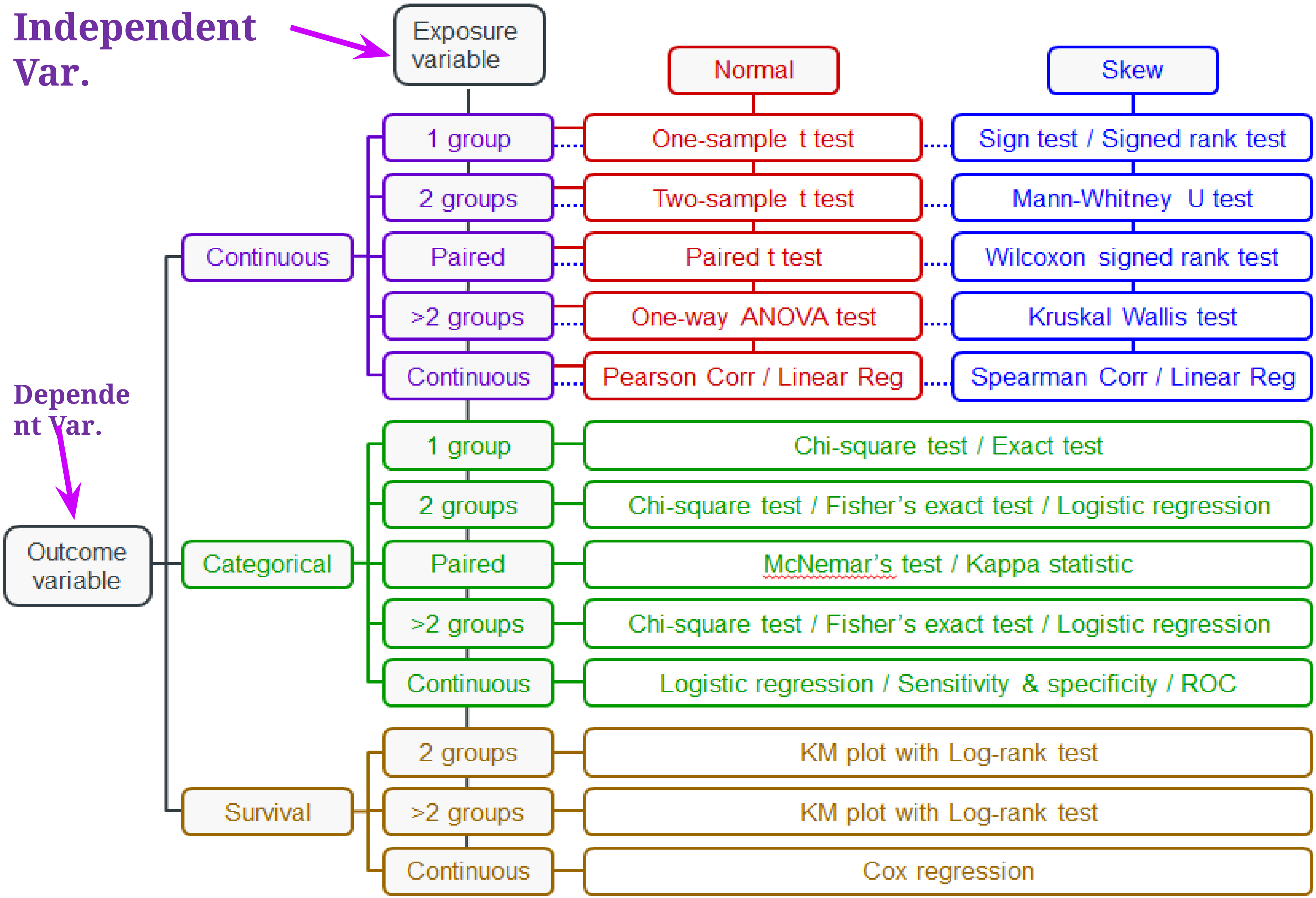
- IF we have Two Factors before On

- Any Number of Groups (levels) in each factor and All levels in two factors are Unrelated Or independents → Two-Way ANOVA (Factorial ANOVA)
- Any Number of Groups (levels) in each factor and All levels in one factor is Unrelated (independent) and all levels in another factor are Dependent → Mixed ANOVA or Two-Way mixed ANOVA

- > More than Two factors
- Effect of ……, …… and ….. On……..

Mu… ANOVA

Flow chart of commonly used statistical tests



	Comparison				Association (relation between 2 variables)	Regression (Predicting one from another)
	2 datasets		> 2 datasets			
	Paired	Unpaired	Paired	Unpaired		
Normal Distribution (Mean)	Paired 't' test	Unpaired 't' test	Repeated measures ANOVA	One way ANOVA	Pearson Correlation	Linear Regression
Non-Normal Distribution (Median)	Wilcoxon Signed Rank	Wilcoxon Rank Sum test Mann Whitney 'U' test	Friedman test	Kruskal Wallis	Spearman's Rank Correlation	Non Parametric Regression
Dichotomous data	McNemar test	Chi-square test Fischer Extract test	Cochrane Q	Chi-Square test	Contingency Coefficient	Logistic Regression

Choose Statistical Test

test	nominal variables	measurement variables	ranked variables	purpose	notes	example
Arithmetic mean	–	1	–	description of central tendency of data	-	-
Median	–	1	–	description of central tendency of data	more useful than mean for very skewed data	median height of trees in forest, if most trees are short seedlings and the mean would be skewed by a few very tall trees
Range	–	1	–	description of dispersion of data	used more in everyday life than in scientific statistics	-
Variance	–	1	–	description of dispersion of data	forms the basis of many statistical tests; in squared units, so not very understandable	-
Standard deviation	–	1	–	description of dispersion of data	in same units as original data, so more understandable than variance	-
Standard error of the mean	–	1	–	description of accuracy of an estimate of a mean	-	-
Confidence interval	–	1	–	description of accuracy of an estimate of a mean	-	-

test	nominal variables	measurement variables	ranked variables	purpose	notes	example
One-sample t–test	–	1	–	test the hypothesis that the mean value of the measurement variable equals a theoretical expectation	-	blindfold people, ask them to hold arm at 45° angle, see if mean angle is equal to 45°
Two-sample t–test	1	1	–	test the hypothesis that the mean values of the measurement variable are the same in two groups	just another name for one-way anova when there are only two groups	compare mean heavy metal content in mussels from Nova Scotia and New Jersey
One-way anova	1	1	–	test the hypothesis that the mean values of the measurement variable are the same in different groups	-	compare mean heavy metal content in mussels from Nova Scotia, Maine, Massachusetts, Connecticut, New York and New Jersey
Paired t–test	2	1	–	test the hypothesis that the means of the continuous variable are the same in paired data	just another name for two-way anova when one nominal variable represents pairs of observations	compare the cholesterol level in blood of people before vs. after switching to a vegetarian diet

Effect of ….. On…….
.

Choose Statistical Test 1 from 3

Number of Dependent Variables Or measurement variable	Nature of Independent Variables Or Factor	Nature of Dependent Variable(s)	Test(s)
One	0 IVs (1 population)	interval & normal	one-sample t-test
		ordinal or interval	one-sample median
		categorical (2 categories)	binomial test
		categorical	Chi-square goodness-of-fit
	1 IV with 2 levels (independent groups)	interval & normal	2 independent sample t-test
		ordinal or interval	Wilcoxon-Mann Whitney test
		categorical	Chi- square test
			Fisher's exact test
	1 IV with 2 or more levels (independent groups)	interval & normal	one-way ANOVA
		ordinal or interval	Kruskal Wallis
		categorical	Chi- square test
	1 IV with 2 levels (dependent/matched groups)	interval & normal	paired t-test
		ordinal or interval	Wilcoxon signed ranks test
		categorical	McNemar

Number of Dependent Variables	Nature of Independent Variables Or Factor	Nature of Dependent Variable(s)	Test(s)
One	1 IV with 2 or more levels (dependent/matched groups)	interval & normal	one-way repeated measures ANOVA
		ordinal or interval	Friedman test
		categorical	repeated measures logistic regression
	2 or more IVs (independent groups)	interval & normal	factorial ANOVA
		ordinal or interval	ordered logistic regression
		categorical	factorial logistic regression
	1 interval IV	interval & normal	correlation
			simple linear regression
		ordinal or interval	non-parametric correlation
		categorical	simple logistic regression
	1 or more interval IVs and/or 1 or more categorical IVs	interval & normal	multiple regression
			analysis of covariance
		categorical	multiple logistic regression
			discriminant analysis

2 from 3

3 from 3

Number of Dependent Variables	Nature of Independent Variables	Nature of Dependent Variable(s)	Test(s)
2+	1 IV with 2 or more levels (independent groups)	interval & normal	one-way MANOVA
	2+	interval & normal	multivariate multiple linear regression
	0	interval & normal	factor analysis
2 sets of 2+	0	interval & normal	canonical correlation

Choose appropriate statistical test

Comparison	Parametric test	Non-parametric test
The distribution	Normal	Normal or not normal
Measure of central tendency	Mean	Median
Data type	Interval- Ratio	Nominal - Ordinal
One sample	One sample t-test	Sign test
Two Independent groups	Two sample t-test	Willcoxon-rank sum = Mann-Whitney
One group before and after	Paired sample t-test	Wilcoxon matched pairs test
Greater than two categories in one independent group	one way ANOVA	Kruskal-wallis test
Greater than two categories in two independent groups	Two way Anova	Friedman test
Correlation	Pearson	Spearman

Figure 7.18 Flowchart for appropriate methods of statistical inference

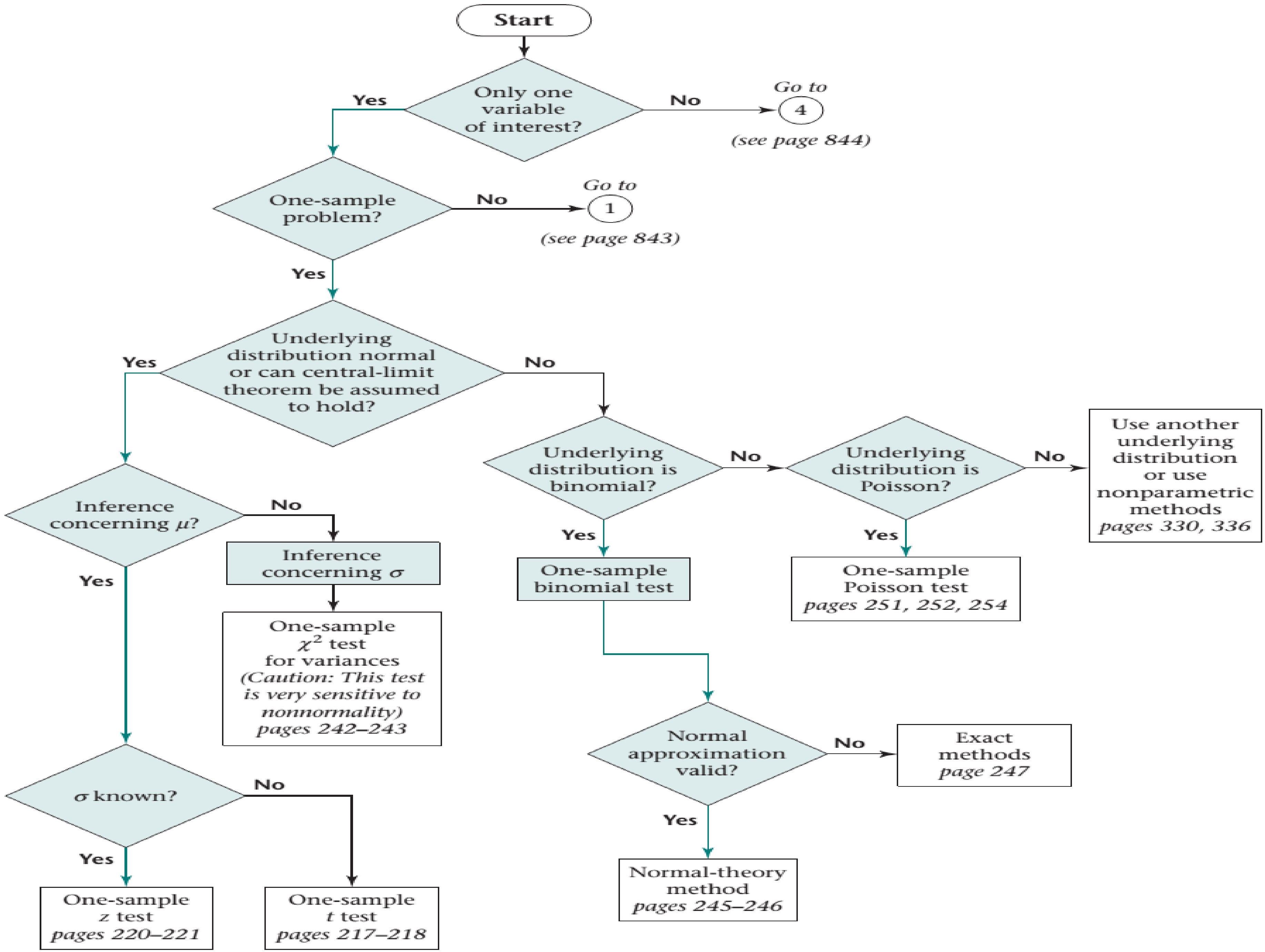
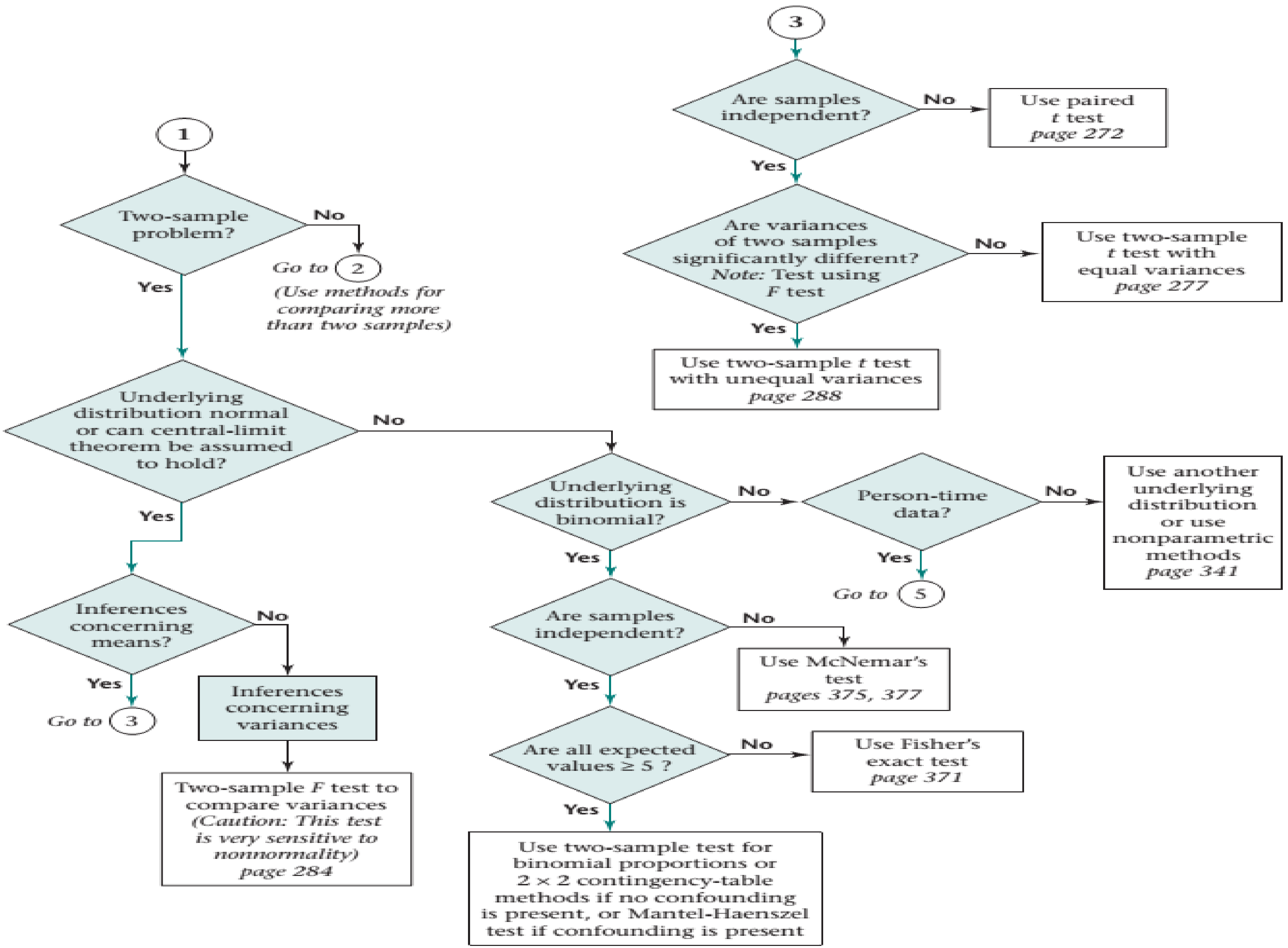
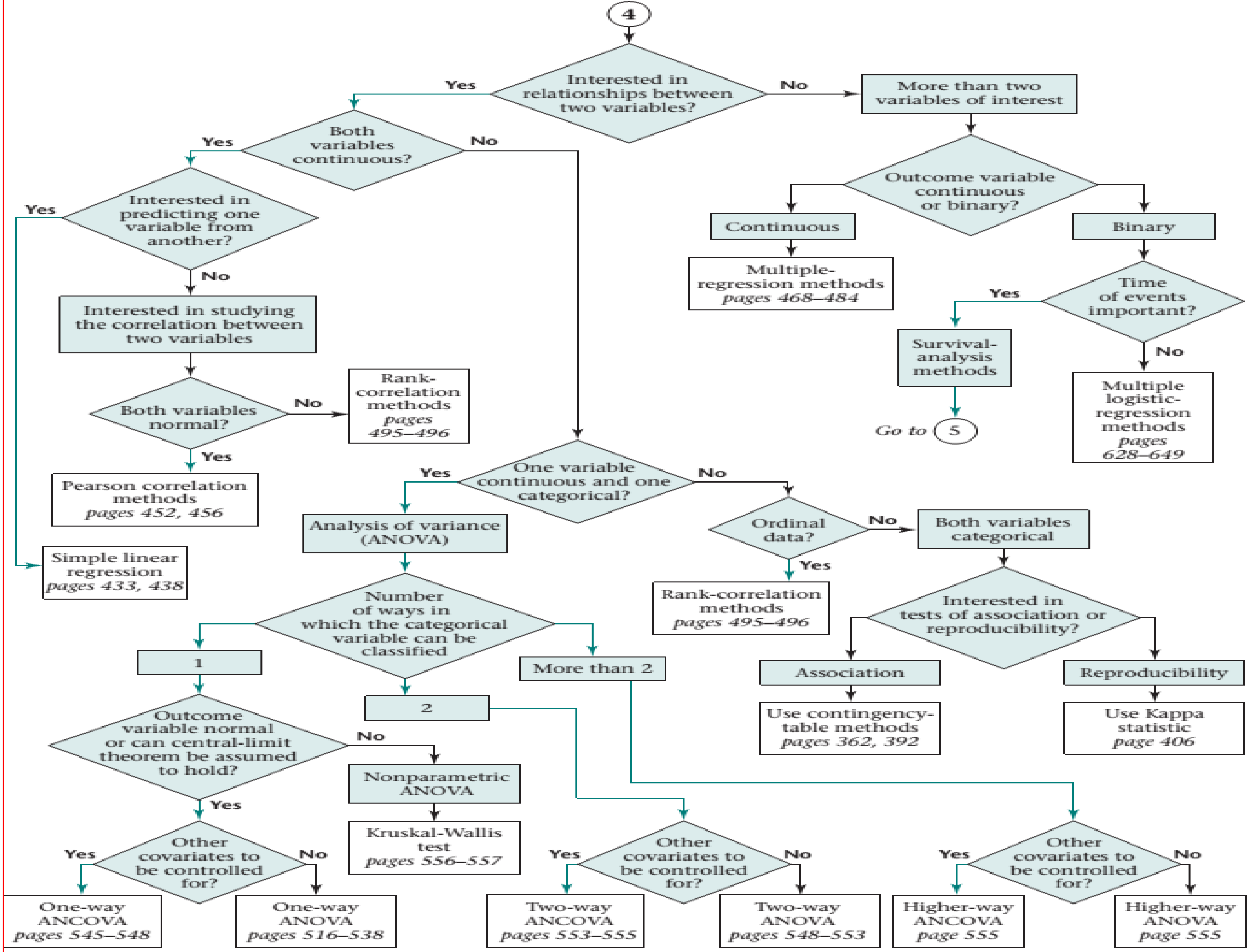


Figure 8.13 Flowchart summarizing two-sample statistical inference—normal-theory methods




4
Interested in relationships between two variables?
Yes
No
More than two variables of interest
Outcome variable continuous or binary?
Continuous
Multiple-regression methods pages 468–484
Binary
Time of events important?
Yes
Survival-analysis methods
Go to 5
No
Multiple logistic-regression methods pages 628–649
Both variables continuous?
Yes
No
Interested in predicting one variable from another?
Yes
Simple linear regression pages 433, 438
No
Interested in studying the correlation between two variables
Both variables normal?
No
Rank-correlation methods pages 495–496
Yes
Pearson correlation methods pages 452, 456
One variable continuous and one categorical?
Yes
Analysis of variance (ANOVA)
Number of ways in which the categorical variable can be classified
1
Outcome variable normal or can central-limit theorem be assumed to hold?
No
Nonparametric ANOVA
Kruskal-Wallis test pages 556–557
Yes
Other covariates to be controlled for?
Yes
One-way ANCOVA pages 545–548
No
One-way ANOVA pages 516–538
2
Other covariates to be controlled for?
Yes
Two-way ANCOVA pages 553–555
No
Two-way ANOVA pages 548–553
More than 2
Other covariates to be controlled for?
Yes
Higher-way ANCOVA page 555
No
Higher-way ANOVA page 555
No
Ordinal data?
Yes
Rank-correlation methods pages 495–496
No
Both variables categorical
Interested in tests of association or reproducibility?
Association
Use contingency-table methods pages 362, 392
Reproducibility
Use Kappa statistic page 406

دليل اختيار الأسلوب الإحصائي الذى يناسب بيانات بحثك

عدد العينات	الفرض	نوع البيانات	الاختبار الإحصائي
عينة واحدة (مجموعة واحدة ذات الاختبار الواحد)	التحقق من جودة المطابقة	اسمية	ذى الحدين – كا² – سمير نوف
		رتبية	سمير نوف - الإشارة
		فترية	اختبار Z – اختبار ت
عينتان مستقلتان (مجموعتان تجريبية – ضابطة)	الفروق بين المجموعات	اسمية	كا² – فشر – سمير نوف
		رتبية	الوسيط – مان ويتنى - التتابع
		فترية	اختبار ت
عينتان مترابطتان (مجموعة واحدة ذات اختبارين قبلى وبعدى)	الفروق بين القياسات	اسمية	ماكنمار
		رتبية	ولكوكسن - الإشارة
		فترية	اختبار ت
عدة عينات مستقلة (المجموعات المتعددة)	الفروق بين المجموعات	اسمية	كا²
		رتبية	الوسيط- كروسكال ولاس
		فترية	تحليل التباين – تحليل التغاير
عدة عينات مترابطة (مجموعة واحدة ذات الاختبارات المتعددة)	الفروق بين القياسات	اسمية	كوجران
		رتبية	فريدمان
		فترية	تحليل التباين ذى القياسات المتكررة
عينة واحدة أو عينتان أو عدة عينات (مجموعة واحدة ذات اختبار قبلى أو بعدى أو عدة اختبارات)	الارتباط بين القياسات أو العلاقة بين المتغيرات "دراسات ارتباطية"	اسمية	معامل ارتباط فاى- معامل التوافق – معامل الاقتران الرباعى
		رتبية	معامل ارتباط سبيرمان- معامل ارتباط كندال
		فترية	معامل ارتباط بيرسون – الارتباط القانونى – الارتباط المتعدد
عينة واحدة أو عينتان أو عدة عينات (مجموعة واحدة أو عدة مجموعات مع عدة اختبارات)	"دراسات تنبؤية" للمتغيرات أو عضوية الجماعة	فترية	تحليل الانحدار بأنواعه المختلفة- السلاسل الزمنية
			التحليل التمييزى بأنواعه المختلفة
عينة واحدة أو عينتان أو عدة عينات(مجموعة واحدة أو عدة مجموعة مع عدة اختبارات)	" دراسات عاملية" البناء العاملى	فترية	التحليل العاملى الاستكشافى – التحليل العاملى التوكيدى

شروط الإختبار المعلمى:

قبل إستخدام أى إختبار من الإختبارات المعلمية، لابد من التأكد من توافر مجموعة من الشروط، أهمها :

1) الإعتدالية. **Normality**
2) التجانس. **Homogeneity**
3) العشوائية. **Randomization**
4) الاستقلال . **Independence**
5) بيانات مترية Metric Data أى بيانات لمتغيرات كمية.

dependent variable should be measured at the interval or ratio level (i.e., continuous) (scale in SPSS)

ولنا أن نقدم بعض الملاحظات حول هذه الشروط:

1) شرط العشوائية وشرط إستقلال العينات، وشرط البيانات المترية: هى شروط نظرية لا يتم إختبارها إحصائياً... لماذا؟، لأنه من المفترض أن تكون العينات التى قام الباحث بسحبها هى عينات عشوائية ومستقلة. أما شرطا الإعتدالية والتجانس فيتم التأكد من توافرهما إحصائياً — كما سنرى.

2) شرط الإعتدالية وشرط العشوائية وشرط البيانات المترية: شروط يلزم توافرها فى جميع الإختبارات المعلمية.

3) شرط الإستقلال يلزم توافره فى حالتين فقط هما: فى حالة إختبار (ت) لعينتين مستقلتين، وفى حالة تحليل التباين فى إتجاه واحد ANOVA.

4) شرط التجانس فليزم توافره فى حالة تحليل التباين فى إتجاه واحد ANOVA فقط.

5) فى حالة العينات الكبيرة (عدد المشاهدات تكون أكبر من أو تساوى 30 مشاهدة) يمكن التخلى عن شرط إعتدالية التوزيع الإحتمالى وفقا لما تقرره نظرية النزعة المركزية Central Limit Theorem .

والشكل التالى يلخص أنواع الإختبارات المعلمية والشروط الخاصة بكل إختبار:

الإختبار	الإعتدالية	التجانس	العشوائية	الإستقلال	البيانات المترية
إختبار (ت) فى حالة عينة واحدة One - Sample T Test	✓		✓		✓
إختبار (ت) فى حالة عينتين مستقلتين Independent - Samples T Test	✓		✓	✓	✓
إختبار (ت) فى حالة عينتين غير مستقلتين Paired - Samples T Test	✓		✓		✓
تحليل التباين فى إتجاه واحد One - Way ANOVA	✓	✓	✓	✓	✓

الشرط الأول: شرط الإعتدالية :

يقصد بشرط الإعتدالية " أن تكون عينة الدراسة مسحوبة من مجتمع تتبع بياناته التوزيع الطبيعى".

وبصفة عامة يوفر برنامج SPSS نوعين من الإختبارات التى تستخدم فى دراسة إعتدالية التوزيع الاحتمالى، هما:

1) إختبار كلوجروف – سيمنروف Kolmogorov - Smirnov.
2) إختبار شابيرو– ويليك Shapiro – Wilk .

☑ **شكل الفروض الإحصائية فى حالة إختبار إعتدالية التوزيع الإحتمالى:** (بالتطبيق على المثال الحالى)

الفرض العدمى (H0) : بيانات العينة مسحوبة من مجتمع تتبع بياناته التوزيع الطبيعى.

الفرض البديل (H1) : بيانات العينة مسحوبة من مجتمع لا تتبع بياناته التوزيع الطبيعى.

شكل الفروض الاحصائية فى حالة اختبار التجانس Homogeneity

الفرض العدمى (H0): تباينات المجتمعات المسحوب منها العينات تكون متساوية (يوجد تجانس).

الفرض البديل (H1) : هناك إثنين على الأقل من تباينات المجتمعات المسحوب منها العينات تكون غير متساوية (لا يوجد تجانس).

I- Normality tests

- Remember that
- your data do not have to be perfectly normally distributed.
- The main thing is that
  - they are approximately normally distributed, and
  - you check each category of the independent variable. (In our example, both male and female data).

1- Numerical methods.

The Skewness & kurtosis z-values (In SPSS)

- **Step 1:** click on Analyze, select Descriptive Statistics and Explore.
  Step 2: Set exam scores as the dependent variable, and gender as the independent variable.
  Step 3: Click on Plots, select "Histogram" (you do not need "Stem-and-leaf") and select "Normality plots with tests" and click on Continue, then OK.
- **Step 4.** Start with skewness and kurtosis. The skewness and kurtosis measures should be as close to zero as possible, in SPSS.
- In reality, however, data are often skewed and kurtotic. A small departure from zero is therefore no problem, as long as the measures are not too large compare to their standard errors.
- As a consequence, you must divide the measure by its standard error, and you need to do this by hand, using a calculator.
- This will give you the z-value, which, as I said, should be somewhere within -1.96 to +1.96. Let us start with the males in our example.
- To calculate the skewness z-value, divide the skewness measure by its standard error.
- If all z-values are within ±1.96. We can conclude that the exam score data are a little skewed and kurtotic, for both males and females, but they do not differ significantly from normality.

Step 5. **Check the Shapiro-Wilk and Kolmogorov- Smirnov tests statistic**.

- **The null hypothesis for this test of normality is that the data are normally distributed.**
- **The null hypothesis is rejected if the p-value is below 0.05.**
- **In SPSS output, the p-value is labeled "Sig".**
- **In our example, the p-values for males and females are above 0.05, so we keep the null hypothesis.**
- **The Shapiro-Wilk test thus indicates that our example data are approximately normally distributed.**

- **Test of Normality By Shapiro Test**
- **(Sig.) or P-value ≥ 0.05 (Normality)**

Graphical Methods

- **Step 6.** **Next, let us look at the graphical figures, for both male and female data.**
- **Inspect the histograms visually. They should have the approximate shape of a normal curve.**
- **Then, look at the normal Q-Q plot. The dots should be approximately distributed along the line.**
- **This indicates that the data are approximately normally distributed. Skip the Detrended Q-Q plots. You do not need them.**
- **Finally, look at the box plots and histogram. They should be approximately symmetrical.**

Reporting Normality and Homogeneity test

- **About writing out the results:**

- **I would put it under the sub-heading**
  - **"Sample characteristics“**
- *Results*
- **A Shapiro-Wilk ‘s test (P=0.083 and 0.803 > 0.05) for both males and females respectively (Shapiro-Wilks 1965; Razali and Wahi 2011) and a visual inspection of their histogram, normal Q-Q plots, P-P plots and box-plots showed that the exam scores were approximately normally distributed for both males and females with a skewness of 0.175 (SE=0.687) and a kurtosis of -1.144 (standard error SE=1.334) for Female and a skewness of -1.037 (SE=0.687) and a kurtosis of - 0.03 (SE=1.334) for males (Cramer, 1998; Howih,2004 and Doane, 2011).**
- **A Levene ‘s test verified the equality of variances in the samples (homogeneity of variance) (P > 0.05) (Martin and Bridgmou,2012)**

4- Assumption of scale of Measurement

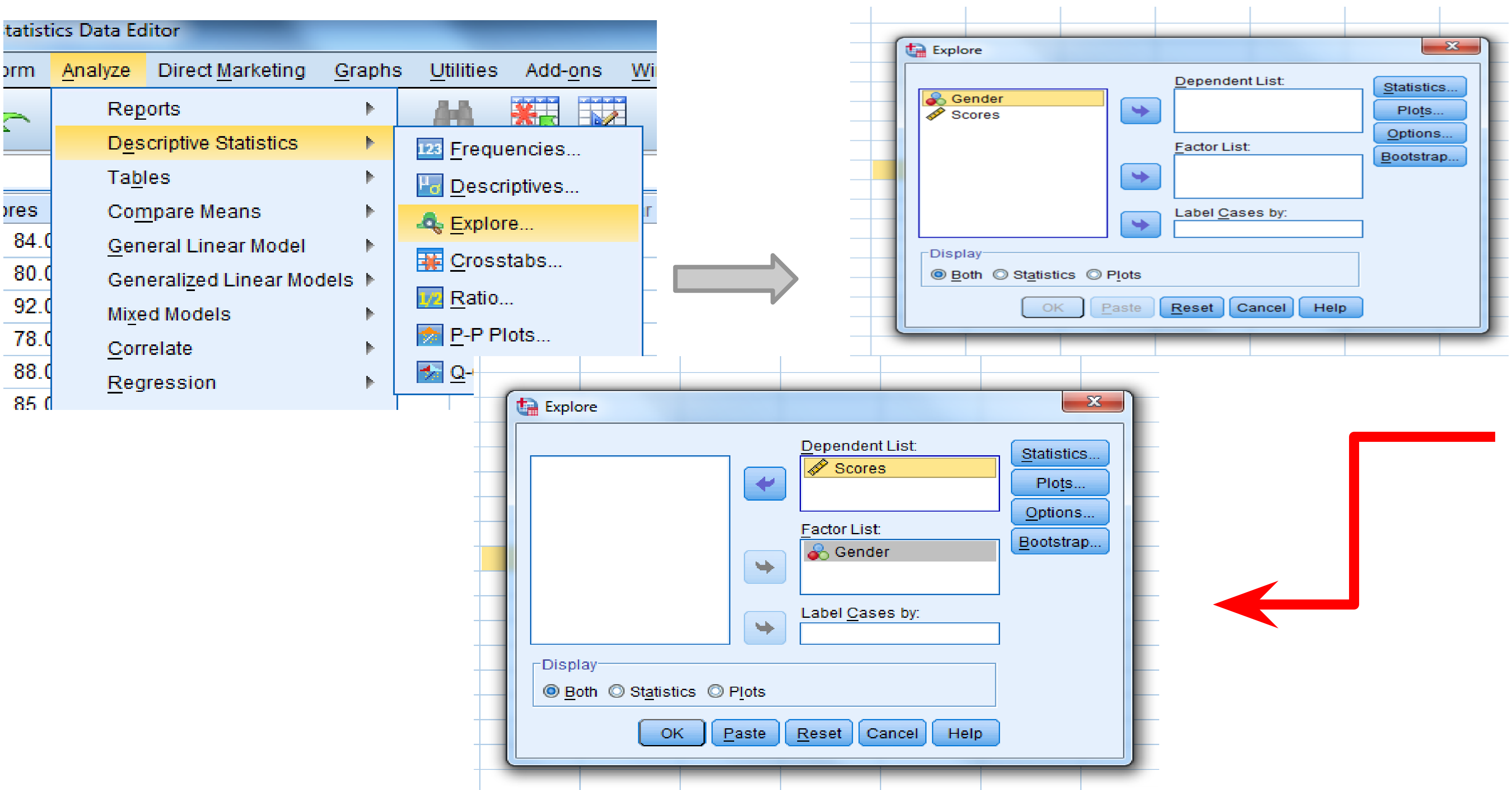
The dependent variable must be on a continuous scale (interval or ratio)

Descriptives

[DataSet0]

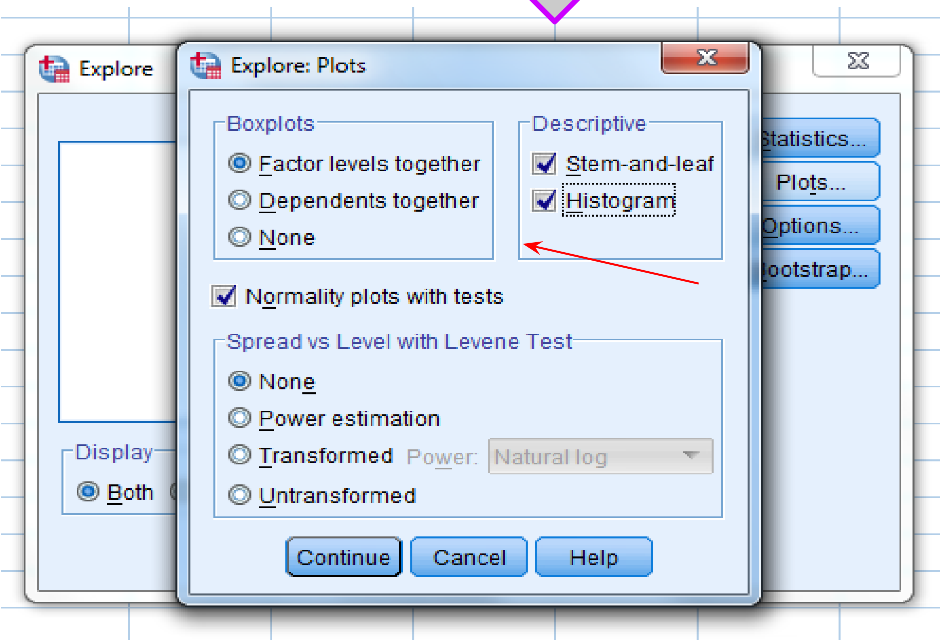
Descriptive Statistics

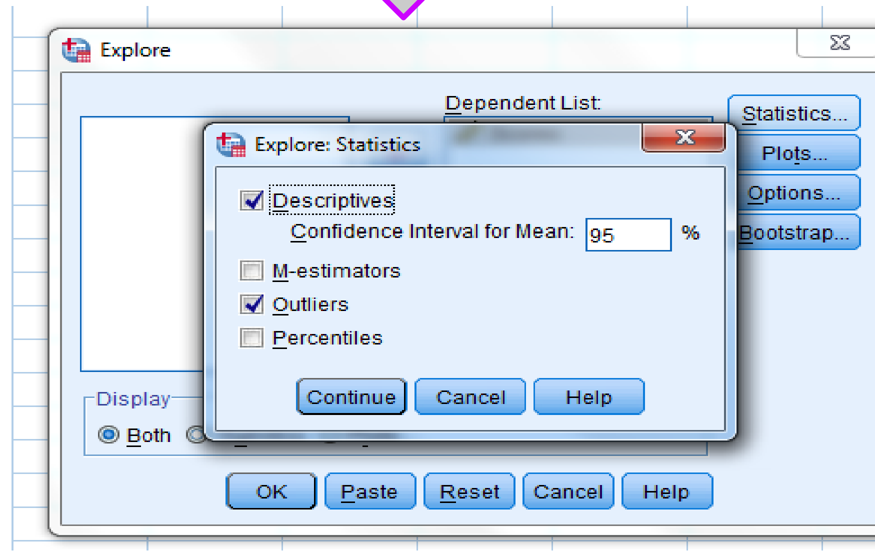
	N	Range	Minimum	Maximum	Sum	Mean		Std. Deviation	Variance	Skewness		Kurtosis	
	Statistic	Statistic	Statistic	Statistic	Statistic	Statistic	Std. Error	Statistic	Statistic	Statistic	Std. Error	Statistic	Std. Error
Scores	20	29.00	65.00	94.00	1624.00	81.2000	1.57213	7.03076	49.432	-.391-	.512	.567	.992
Valid N (listwise)	20												



Click Plots then Choose Normality then Click Continue

Click Statistics then Choose then Click Continue





Then Click

Tests of Normality

	Gender	Kolmogorov-Smirnov[a]			Shapiro-Wilk		
		Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Scores	Female	.103	10	.200*	.961	10	.802
	Male	.293	10	.015	.863	10	.083

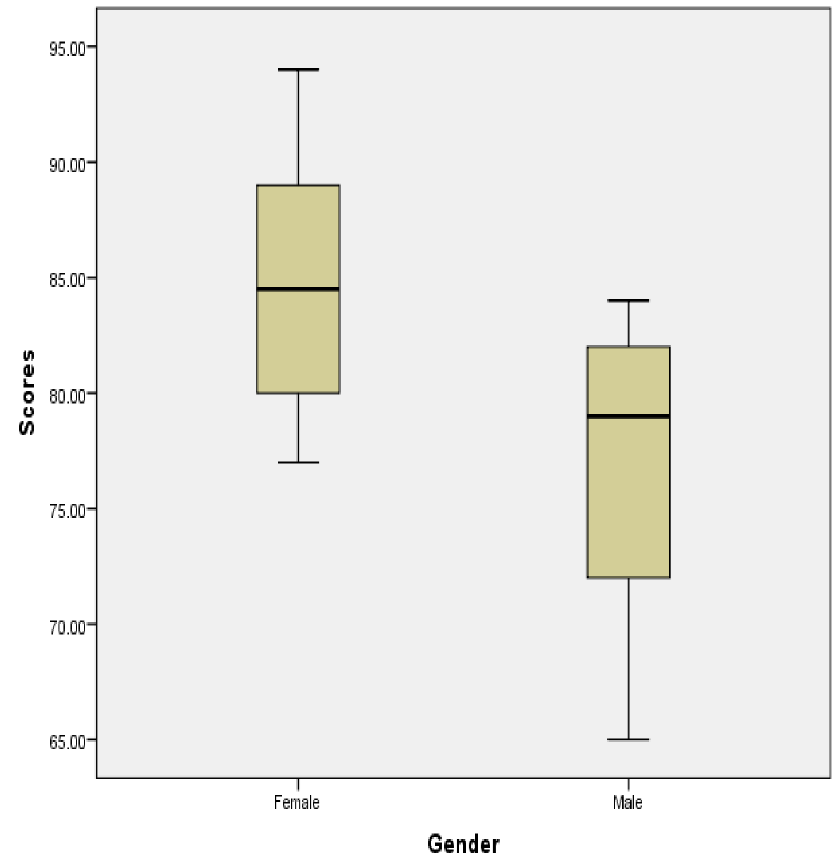
*. This is a lower bound of the true significance.

a. Lilliefors Significance Correction

- **(Sig.) or P-value ≥ 0.05 (Normality)**

Descriptives

	Gender			Statistic	Std. Error
Scores	Female	Mean		84.9000	1.83455
		95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound	80.7500	
			Upper Bound	89.0500	
		5% Trimmed Mean		84.8333	
		Median		84.5000	
		Variance		33.656	
		Std. Deviation		5.80134	
		Minimum		77.00	
		Maximum		94.00	
		Range		17.00	
		Interquartile Range		10.25	
		Skewness		.175	.687
		Kurtosis		-1.144-	1.334
	Male	Mean		77.5000	2.00693
		95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound	72.9600	
			Upper Bound	82.0400	
		5% Trimmed Mean		77.8333	
		Median		79.0000	
		Variance		40.278	
		Std. Deviation		6.34648	
		Minimum		65.00	
		Maximum		84.00	
		Range		19.00	
		Interquartile Range		10.75	
		Skewness		-1.037-	.687
		Kurtosis		-.030-	1.334



Reporting Normality and Homogeneity test

- <u>**About writing out the results:**</u>
- **I would put it under the sub-heading**
- **"Sample characteristics"**
- <u>*Results*</u>
- **A Shapiro-Wilk 's test (P=0.083 and 0.803 > 0.05) for both males and females respectively (Shapiro-Wilks 1965; Razali and Wahi 2011) and a visual inspection of their histogram, normal Q-Q plots, P-P plots and box-plots showed that the exam scores were approximately normally distributed for both males and females with a skewness of 0.175 (SE=0.687) and a kurtosis of -1.144 (standard error SE=1.334) for Female and a skewness of -1.037 (SE=0.687) and a kurtosis of - 0.03 (SE=1.334) for males (Cramer, 1998; Howih,2004 and Doane, 2011).**
- **A Levene 's test verified the equality of variances in the samples (homogeneity of variance) (P > 0.05) (Martin and Bridgmou,2012)**
-

Shapiro, S.S. and Wilk, M.B. (1965). An Analysis of Variance Test for Normality (Complete Samples). *Biometrika,* Vol. 52, No. 3/4, pp. 591-611.

- Razali, Nornadiah; Wah, Yap Bee (2011). "Power comparisons of Shapiro–Wilk, Kolmogorov–Smirnov, Lilliefors and Anderson–Darling tests". Journal of Statistical Modeling and Analytics. 2 (1): 21–33

All Types of Tests

IBM-SPSS	الاختبار المستخدم	المتغيرات المصاحبة	عدد المتغيرات المستقلة	عدد المتغيرات التابعة
Analyze→ Compare means→ One-sample T Test...	One sample t test	X	X	1
Analyze→ Compare means→ Independent-sample T Test...	Independent sample t test	X	1 (ثنائى)	1
Analyze→ Compare means→ Paired-sample T Test...	Paird sample t test	X	X	2
Analyze→ Compare means→ One-Way ANOVA...	ANOVA	X	1(متعدد)	1
Analyze→ General Linear Model→ Univariate...	Two way ANOVA	X	2(متعدد)	1
	ANCOVA		1(متعدد)	1
Analyze→ General Linear Model→ Repeated Measures...	Repeated Measurements	X	X	أكثر من 2
Analyze→ General Linear Model→ Multivariate...	MANOVA	X	1(متعدد)	أكثر من 1
	Two way MANOVA	X	2(متعدد)	أكثر من 1
	MANCOVA		1(متعدد)	أكثر من 1

(متعدد) تعنى أن له أكثر من تقسيمين وإن كان من الممكن استخدام متغير ثنائى التقسيم.

Comparing Means Models نماذج مقارنة المتوسطات

اختبارات الفروض
Testing Hypotheses

المعلمية
Parametric

متوسطات
Means

متغير تابع أحادي
Univariate Dependent

قيمة فرضية
value

مثال: هل تختلف متوسط درجة الامتحان التحريري عن 5 ؟

اختبار (ت) لعينة واحدة

Analyze→ Compare means→ One-sample T Test...

متغير مستقل نوعي واحد له فئتين فقط

مثال: هل تختلف متوسط درجة الإمتحان التحريري بين مجموعتي البنين والبنات؟

اختبار (ت) لعينات المستقلة

Analyze→ Compare means→ Independent-sample T Test...

قياس متكرر مرتبط

مثال: هل تختلف متوسط درجة الامتحان التحريري الأول عن الثاني ؟ (قبل يختلف عن بعد ؟)

اختبار (ت) للعينات المرتبطة

Analyze→ Compare means→ Paired-sample T Test...

متغير مستقل نوعي واحد له أكثر من فئتين

مثال: هل تختلف متوسط درجة الامتحان التحريري بين المجموعات الثلاثة المختلفة؟

اختبار تحليل التباين ANOVA

Analyze→ Compare means→ One-Way ANOVA...

Single Population Mean

- **When σ is known**, not likely in most cases, conduct the z-test
- **When σ is not known**, conduct the t-test
- **What if N is large (large sample)? The z-test and t-test produce almost the same result. Therefore, t-test is more useful and practical.**
- **Most software packages support the t-test with p-values reported.**

Requirements for Testing Claims About a Population Mean (with σ Known)

1) The sample is a simple random sample.

2) The value of the population standard deviation *σ* is known.

3) Either or both of these conditions is satisfied: The population is normally distributed or *n* > 30.

Single Population mean T-test

This section presents methods for testing a claim about a population mean when we do not know the value of *σ*. The methods of this section use the Student *t* distribution introduced earlier.

Type of the T-test

One-sample t-test compares one sample mean with a hypothesized value

Paired sample t-test (dependent sample) compares the means of two dependent variables

Independent sample t-test compares the means of two independent variables

- Equal variance
- Unequal variance

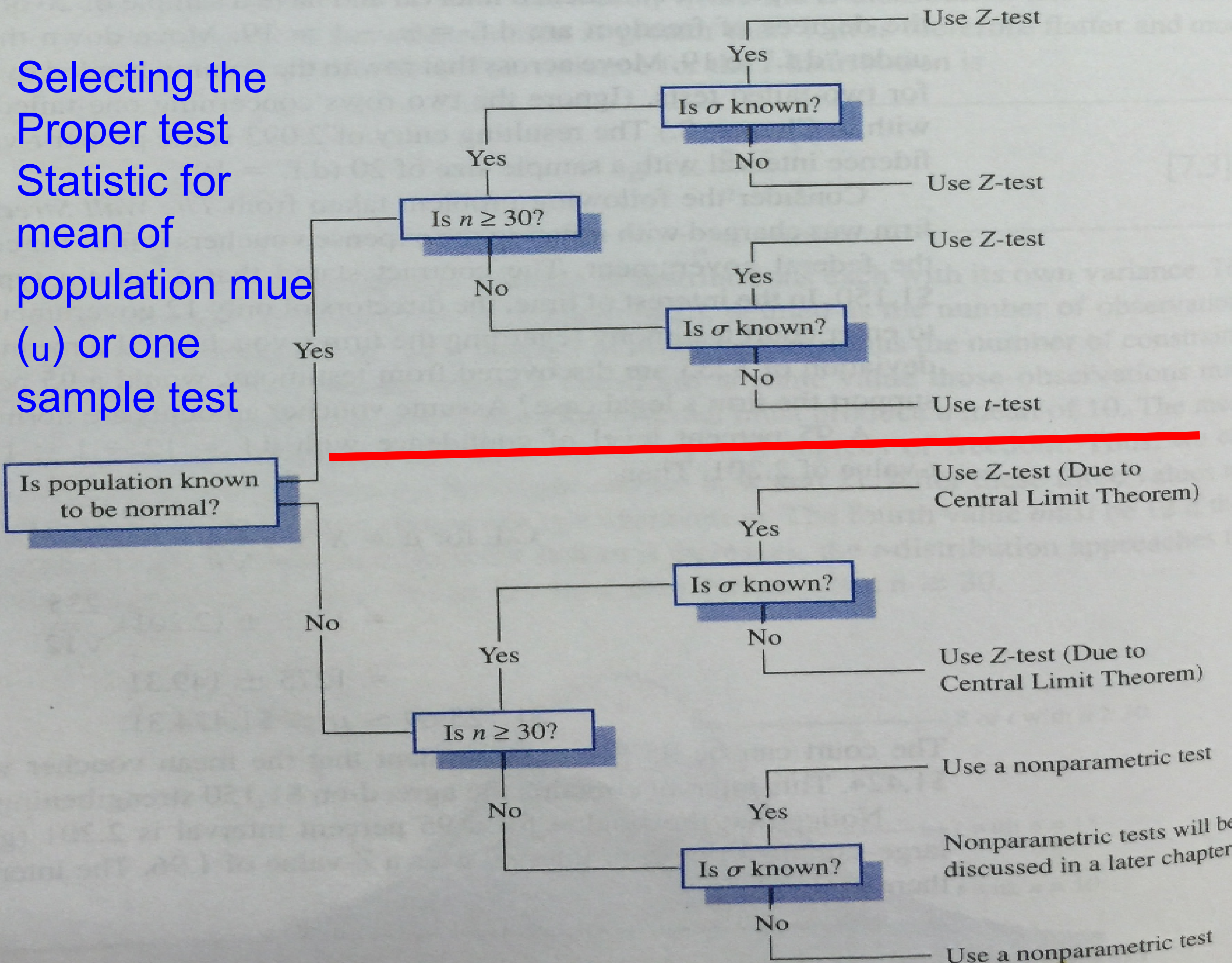
Requirements for Testing Claims About a Population Mean (with *σ* Not Known)

) The sample is a simple random sample.

2) The value of the population standard deviation *σ* is not known.

3) Either or both of these conditions is satisfied: The population is normally distributed or *n* > 30.

Selecting the Proper test Statistic for mean of population mue (u) or one sample test

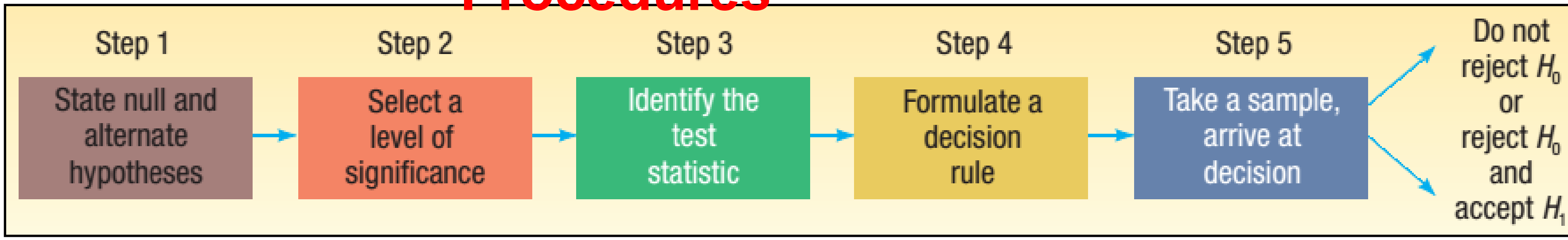


one-sample t-test

- **The one-sample t-test is used to determine whether a sample comes from a population with a specific mean.**
- **This population mean is not always known, but is sometimes hypothesized.**
- **For example, you want to show that a new teaching method for pupils struggling to learn English grammar can improve their grammar skills to the national average.**
- **Your sample would be pupils who received the new teaching method and your population mean would be the national average score.**
- **Alternately, you believe that doctors that work in Accident and Emergency (A & E) departments work 100 hour per week despite the dangers (e.g., tiredness) of working such long hours. You sample 1000 doctors in A & E departments and see if their hours differ from 100 hours.**

- There is a five-step procedure that systematizes hypothesis testing;
- when we get to step 5, we are ready to reject or not reject the hypothesis.

Hypothesis Testing Procedures



1. Start with a well-developed, clear research problem or question
2. Establish hypotheses, both null and alternative
3. Determine appropriate statistical test and sampling distribution
4. Choose the Type I error rate
5. State the decision rule
6. Gather sample data
7. Calculate test statistics
8. State statistical conclusion
9. Make decision or inference based on conclusion

σ KNOWN OR UNKNOWN?

- As with confidence intervals, there are two types of single-sample hypothesis tests:
  1. When the population standard deviation σ is known or given
  2. When the population standard deviation σ is NOT known and therefore we have to use an estimate, s
- When σ is known, we use the normal standard, or z-distribution, to establish the nonrejection region and critical values.
- When σ is NOT known, we use the t-distribution instead
  - Every sample size has it's own t-distribution with $n - 1$ degrees of freedom.
- Some instructors/books will indicate that using the z-distribution is acceptable any time $n \geq 30$
  - I prefer to use the t-distribution anytime σ is unknown and $n < 100$. If $n \geq 100$, then I always use the z-distribution
- It is always good to check the sample data for normality; better safe than sorry

THE HYPOTHESIZED VS TRUE MEAN

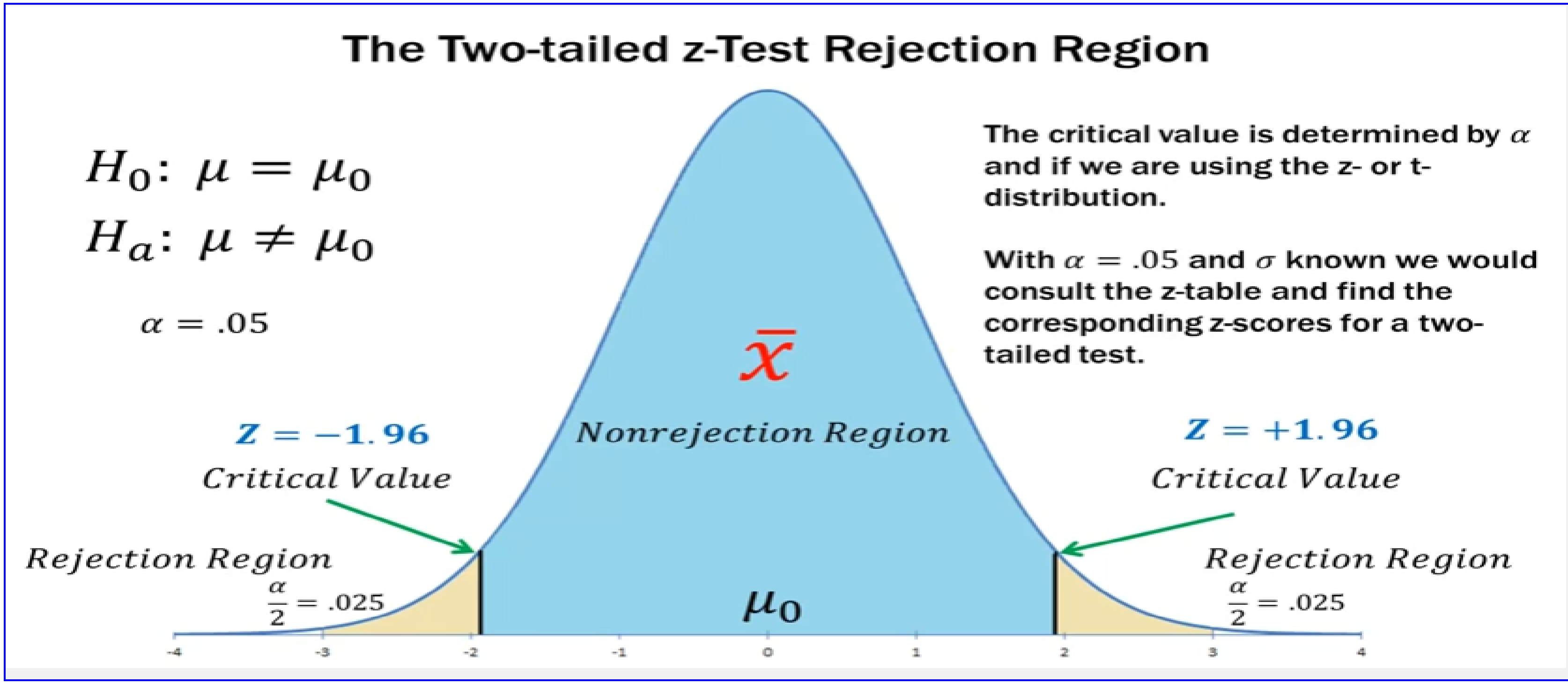
H_0: $\mu = \mu_0$ $\qquad$ H_a: $\mu \neq \mu_0$

μ is the **true** mean of the population under analysis

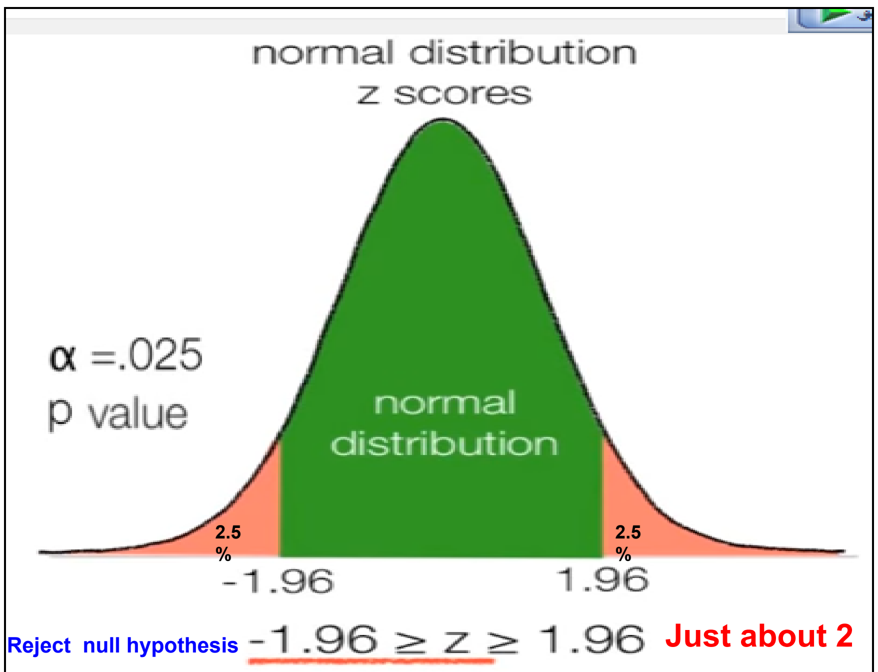
μ_0 is the **hypothesized** mean of the population under analysis

"Is the true mean the same as the hypothesized mean?"

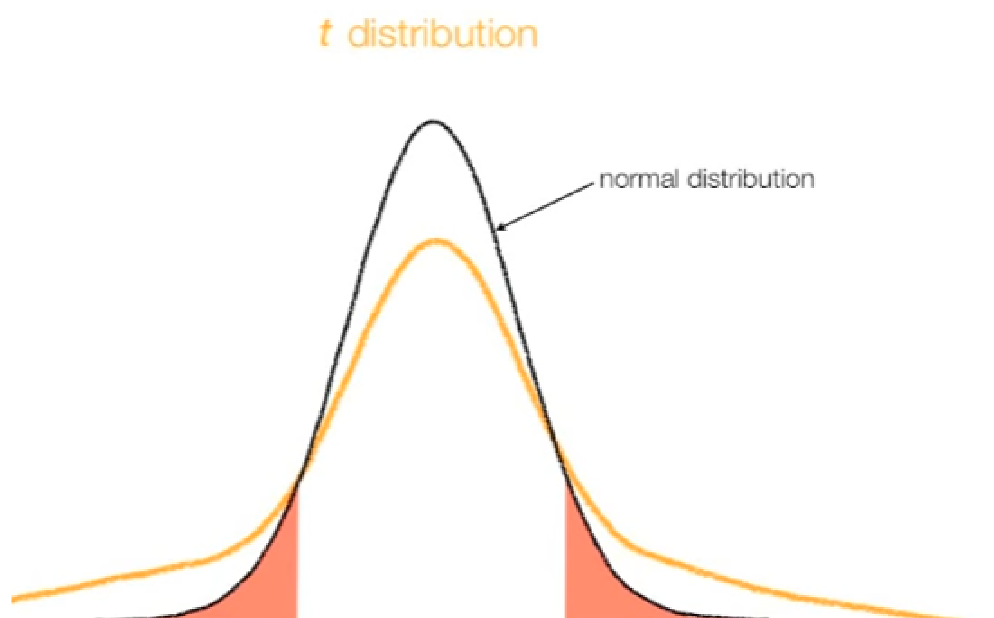
We will test that question using sample means and confidence intervals.



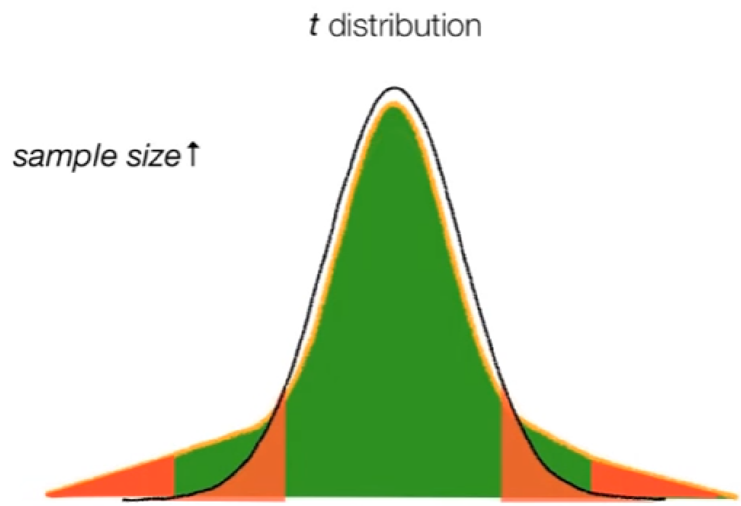
The Two-tailed z-Test Rejection Region
H_0: $\mu = \mu_0$
H_a: $\mu \neq \mu_0$
$\alpha = .05$
The critical value is determined by α and if we are using the z- or t-distribution.
With $\alpha = .05$ and σ known we would consult the z-table and find the corresponding z-scores for a two-tailed test.
$\bar{x}$
Nonrejection Region
$Z = -1.96$
Critical Value
$Z = +1.96$
Critical Value
Rejection Region
$\frac{\alpha}{2} = .025$
Rejection Region
$\frac{\alpha}{2} = .025$
μ_0
-4 -3 -2 -1 0 1 2 3 4

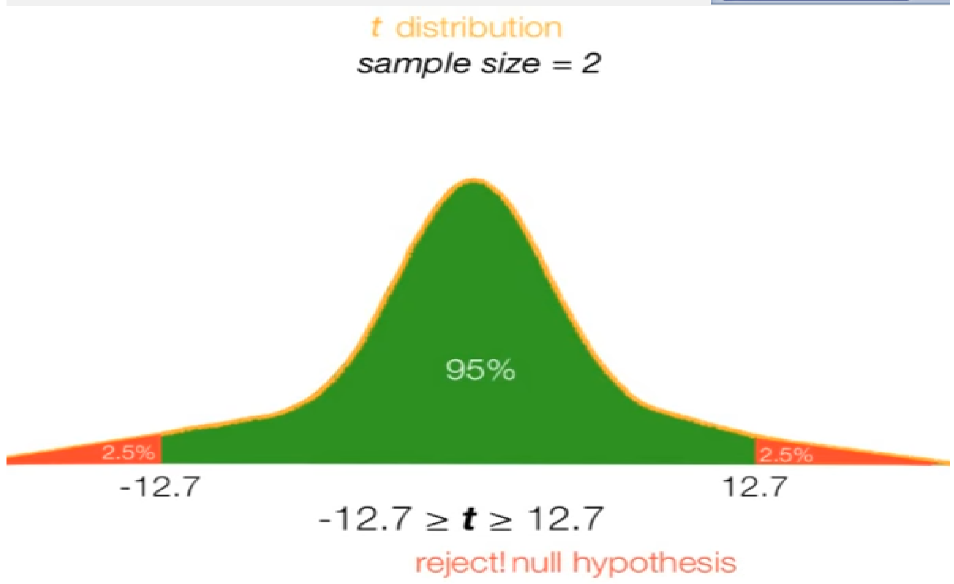


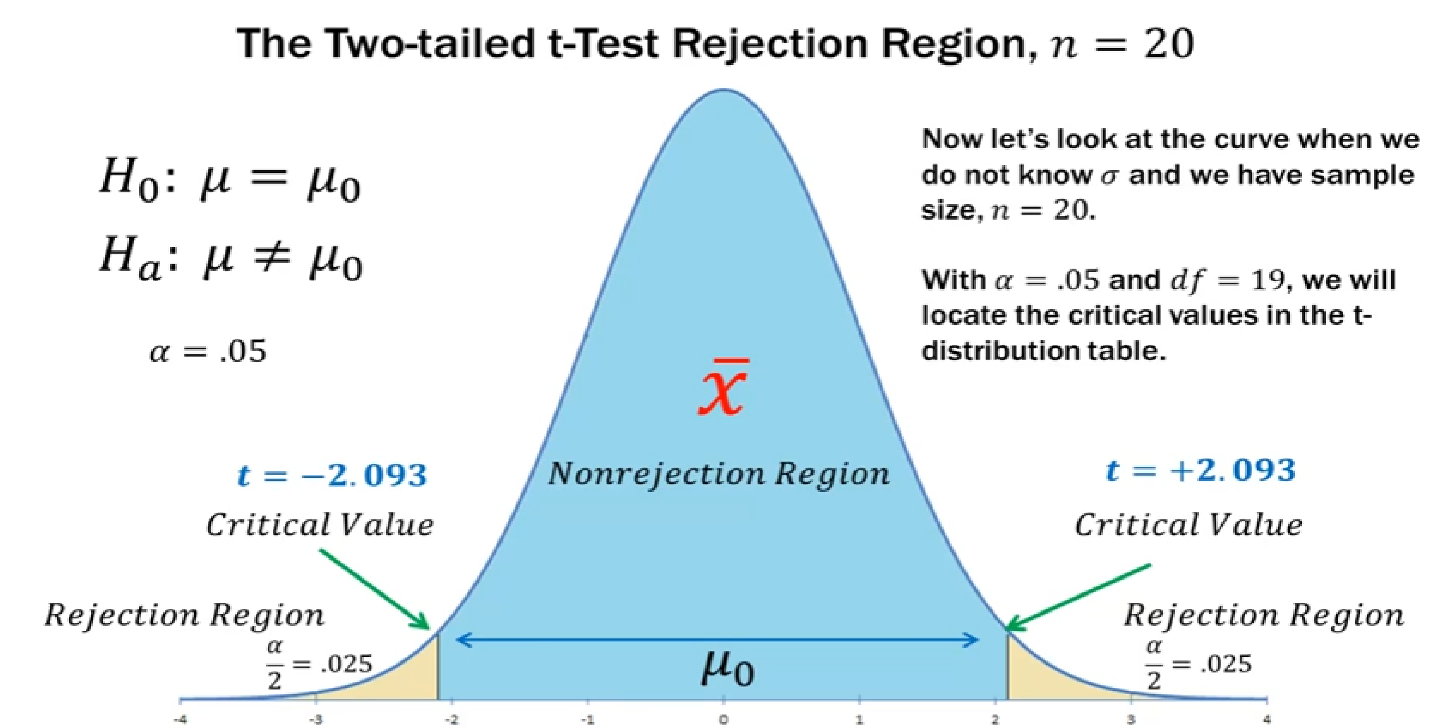
normal distribution
z scores
α =.025
p value
normal distribution
2.5 %
2.5 %
-1.96
1.96
Reject null hypothesis
$-1.96 \geq z \geq 1.96$
Just about 2



t distribution
normal distribution


t distribution
sample size↑

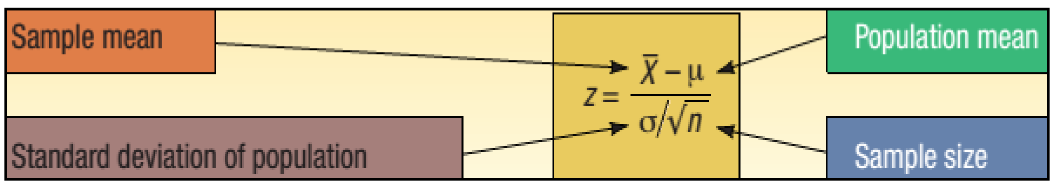

t distribution
sample size = 2
95%
2.5%
2.5%
-12.7
12.7
-12.7 ≥ t ≥ 12.7
reject! null hypothesis


The Two-tailed t-Test Rejection Region, $n = 20$
H_0: $\mu = \mu_0$
H_a: $\mu \neq \mu_0$
$\alpha = .05$
Now let's look at the curve when we do not know σ and we have sample size, $n = 20$.
With $\alpha = .05$ and $df = 19$, we will locate the critical values in the t-distribution table.
$\bar{x}$
Nonrejection Region
$t = -2.093$
Critical Value
$t = +2.093$
Critical Value
Rejection Region
$\frac{\alpha}{2} = .025$
Rejection Region
$\frac{\alpha}{2} = .025$
μ_0
-4
-3
-2
-1
0
1
2
3
4

Test of Hypothesis for the One sample Mean

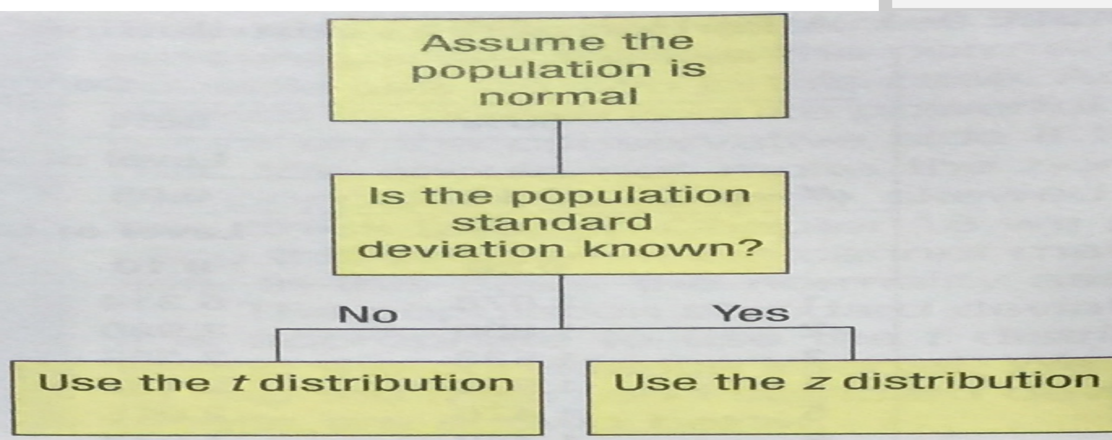
σ known

The test statistic



σ Unknown

The test statistic is:



Determining When to Use the z Distribution or the t Distribution

Testing for a Population Mean: Known Population Standard Deviation : A Two-Tailed Test

Example: Jamestown Steel Company manufactures and assembles desks and other office equipment at several plants in western New York state. The weekly production of the Model A325 desk at the Fredonia Plant follows a normal probability distribution with a mean of 200 and a standard deviation of 16. Recently, because of market expansion, new production methods have been introduced and new employees hired. The vice president of manufacturing would like to investigate whether there has been a change in the weekly production of the Model A325 desk. Is the mean number of desks produced at the Fredonia Plant different from 200 at the 0.01 significance level?

- In this example, we know two important pieces of information:

(1) the population of weekly production follows the normal distribution, and
(2) the standard deviation of this normal distribution is 16 desks per week. So it is appropriate to use the z statistic for this problem. We use the statistical hypoth procedure to investigate whether the production rate has changed from 200 per w

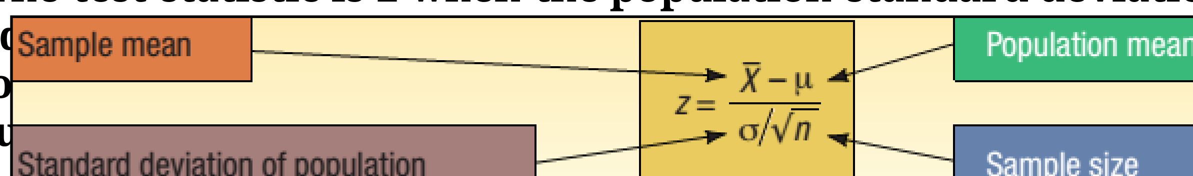
H_0: $\mu = 200$

H_1: $\mu \neq 200$

Step 1: State the null hypothesis and the alternate hypothesis.
This is a two-tailed test because the alternate hypothesis does not state a direction. In other words, it does not state whether the mean production is greater than 200 or less than 200. The vice president wants only to find out whether the production rate is different from 200.

Step 2: Select the level of significance. As we indicated in the Problem, the significance level is 0.01. This is α, the probability of committing a Type I error, and it is the probability of rejecting a true null hypothesis.

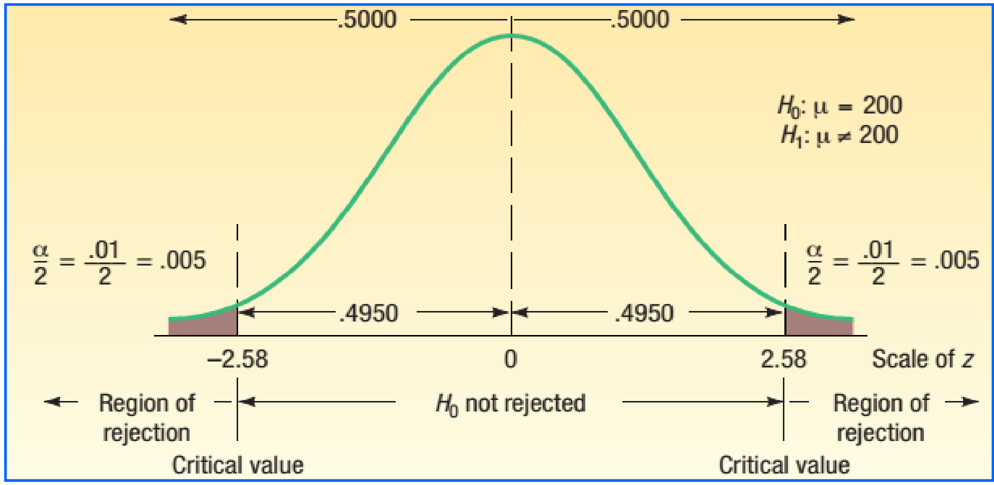
Step 3: Select the test statistic. The test statistic is z when the population standard deviation is known. Transforming the proc e
not only in this problem but also z
is repeated below with the variou



$$z = \frac{\bar{X} - \mu}{\sigma/\sqrt{n}}$$

Step 4: **Formulate the decision rule**. The decision rule is formulated by finding the critical values of z from Appendix B.1. Since this is a two-tailed test, half of 0.01, or (0.01/2) 0.005, is placed in each tail. The area where H0 is not rejected, located between the two tails, is therefore 0.99. Appendix B.1 is based on half of the area under the curve, or 0.5000. Then, 0.5000 – 0.005 is 0.4950, so 0.4950 is the area between 0 and the critical value.

Locate 0.4950 in the body of the table.
The value nearest to 0.4950 is 0.4951.
Then read the critical value in the row and column corresponding to 0.4951.
It is 2.58. For your convenience, Appendix B.1, Areas under the Normal Curve.
The decision rule is, therefore:
Reject the null hypothesis and accept the alternate hypothesis (which states that the population mean is not 200) if the computed value of z is not between -2.58 and +2.58. Do not reject the null hypothesis if z falls between -2.58 and +2.58.



Decision Rule for the .01 Significance Level

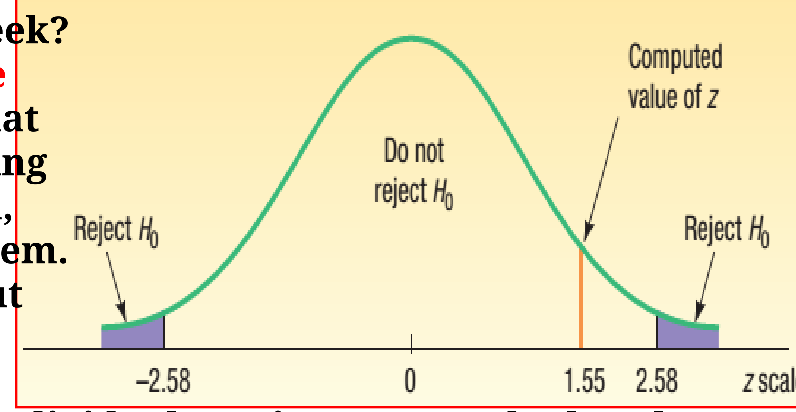
Step 5: **Make a decision and interpret the result**. Take a sample from the population (weekly production), compute z, apply the decision rule, and arrive at a decision to reject H0 or not to reject H0

. The mean number of desks produced last year (50 weeks, because the plant was shut down 2 weeks for vacation) is 203.5. The standard deviation of the population is 16 desks per week. Computing the z value from formula (10–1):

$$z = \frac{\bar{X} - \mu}{\sigma/\sqrt{n}} = \frac{203.5 - 200}{16/\sqrt{50}} = 1.55$$

Because 1.55 does not fall in the rejection region, H0 is not rejected. We conclude that the population mean is not different from 200. So we would report to the vice president of manufacturing that the sample evidence does not show that the production rate at the Fredonia Plant has changed from 200 per week.

The difference of 3.5 units between the historical weekly production rate and that last year can reasonably be attributed to sampling error. This information is summarized in the following chart.



- Did we prove that the assembly rate is still 200 per week? Not really. What we did, technically, was fail to disprove the null hypothesis. Failing to disprove the hypothesis that the population mean is 200 is not the same thing as proving it to be true. As we suggested in the chapter introduction, the conclusion is analogous to the American judicial system.
- To explain, suppose a person is accused of a crime but is acquitted by a jury. If a person is acquitted of a crime, the conclusion is that there was not enough evidence to prove the person guilty. The trial did not prove that the individual was innocent, only that there was not enough evidence to prove the defendant guilty. That is what we do in statistical hypothesis testing when we do not reject the null hypothesis. The correct interpretation is that we have failed to disprove the null hypothesis.
- We selected the significance level, 0.01 in this case, before setting up the decision rule and sampling the population. This is the appropriate strategy. The significance level should be set by the investigator, but it should be determined before gathering the sample evidence and not changed based on the sample evidence.
- How does the hypothesis testing procedure just described compare with that of confidence intervals discussed in the previous chapter? When we conducted the test of hypothesis regarding the production of desks, we changed the units from desks per week to a z value. Then we compared the computed value of the test statistic (1.55) to that of the critical values (-2.58 and 2.58). Because the computed value was in the region where the null hypothesis was not rejected, we concluded that the population mean could be 200. To use the confidence interval approach, on the other hand, we ...fidence interval, based. The interval would be from 197.66 to 209.34, found by $203.5 \pm 2.58(16/\sqrt{50})$. Note that the proposed population value, 200, is within this interval. Hence, we would conclude that the population mean could reasonably be 200.
- In general, H0 is rejected if the confidence interval does not include the hypothesized value.
- If the confidence interval includes the hypothesized value, then H0 is not rejected. So the "do not reject region" for a test of hypothesis is equivalent to the proposed population value occurring in the confidence interval. The primary difference between a confidence interval and the "do not reject" region for a hypothesis test is whether the interval is centered around the sample statistic, such as , as in the confidence interval, or around 0, as in the test of hypothesis

• اتخاذ قرار المعنوية من حدود الثقة بطريقتين

$$\bar{X} \pm z\frac{\sigma}{\sqrt{n}}$$

$$203.5 \pm 2.58(16/\sqrt{50}).$$

- **How does the hypothesis testing procedure just described compare with that of confidence intervals discussed in the previous chapter? When we conducted the test of hypothesis regarding the production of desks, we changed the units from desks per week to a z value. Then we compared the computed value of the test statistic (1.55) to that of the critical values (-2.58 and 2.58). Because the computed value was in the region where the null hypothesis was not rejected, we concluded that the population mean could be 200. To use the confidence interval approach, on the other hand, we would develop a confidence interval, based. The interval would be from 197.66 to 209.34, found by Note that the proposed population value, 200, is within this interval. Hence, we would conclude that the population mean could reasonably be 200.**

اخذ القرار من الفرق بين متوسط العينة ومتوسط المجتمع وهذا مايتم فى البرنامج SPSS

- **In general, H0 is rejected if the confidence interval does not include the hypothesized value.**

Diff ± Z* SE
Diff ± $2.58(16/\sqrt{50})$
(203.5 – 200) ± 2.58*2.26

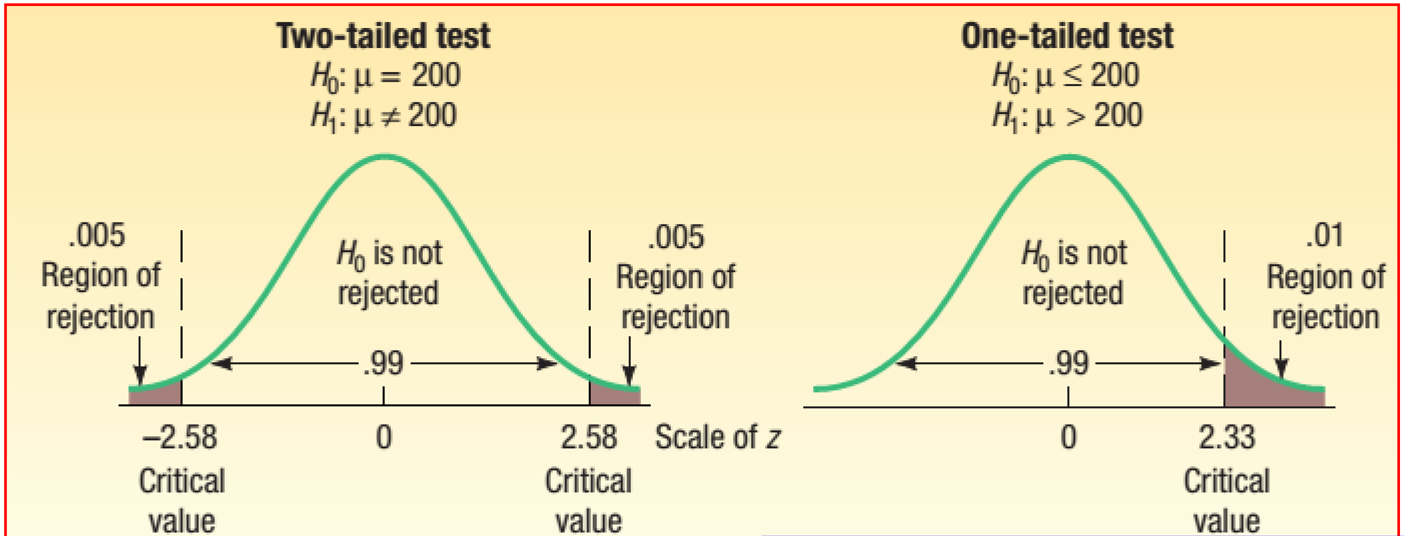
$H_0: \mu = 200$
$H_1: \mu \neq 200$

OR **μ -200 = zero**
μ -200 ≠ zero

وبناءا على هذا يمكن اخذ القرار من حدود الثقة المذكورة فى الجدول السابق والتى تمثل حدود الثقة للفرق بين متوسط المجتمع الحقيقى ومتوسط العينة المقدرة $x - \mu \geq -2.33 \geq 9.33$ فاذا كان الصفر يقع داخل هذة الحدود فاننا نقبل النظرية الفرضية واذا لم يقع فاننا نرفض النظرية الفرضية وحيث ان الصفر لا يقع لذا تم رفض النظرية الفرضية اى نرفض الفرض العدمى وهى نفس النتيجة التى تحصلنا عليها من حدود الثقة العادية

A One-Tailed Test

A two-tailed test:	A one-tailed test:
$H_0: \mu = 200$	$H_0: \mu \leq 200$
$H_1: \mu \neq 200$	$H_1: \mu > 200$



For the one-tailed test, the critical value is 2.33, found by:

(1) subtracting 0.01 from 0.5000 and

(2) (2) finding the z value corresponding to 0.4900.

z	0.00	0.01	0.02	0.03	0.04
0.0	0.0000	0.0040	0.0080	0.0120	0.0160
0.1	0.0398	0.0438	0.0478	0.0517	0.0557
0.2	0.0793	0.0832	0.0871	0.0910	0.0948
0.3	0.1179	0.1217	0.1255	0.1293	0.1331
0.4	0.1554	0.1591	0.1628	0.1664	0.1700
0.5	0.1915	0.1950	0.1985	0.2019	0.2054
0.6	0.2257	0.2291	0.2324	0.2357	0.2389
0.7	0.2580	0.2611	0.2642	0.2673	0.2704
0.8	0.2881	0.2910	0.2939	0.2967	0.2995
0.9	0.3159	0.3186	0.3212	0.3238	0.3264
1.0	0.3413	0.3438	0.3461	0.3485	0.3508
1.1	0.3643	0.3665	0.3686	0.3708	0.3729
1.2	0.3849	0.3869	0.3888	0.3907	0.3925
1.3	0.4032	0.4049	0.4066	0.4082	0.4099
1.4	0.4192	0.4207	0.4222	0.4236	0.4251
1.5	0.4332	0.4345	0.4357	0.4370	0.4382
1.6	0.4452	0.4463	0.4474	0.4484	0.4495
1.7	0.4554	0.4564	0.4573	0.4582	0.4591
1.8	0.4641	0.4649	0.4656	0.4664	0.4671
1.9	0.4713	0.4719	0.4726	0.4732	0.4738
2.0	0.4772	0.4778	0.4783	0.4788	0.4793
2.1	0.4821	0.4826	0.4830	0.4834	0.4838
2.2	0.4861	0.4864	0.4868	0.4871	0.4875
2.3	0.4893	0.4896	0.4898	0.4901	0.4904

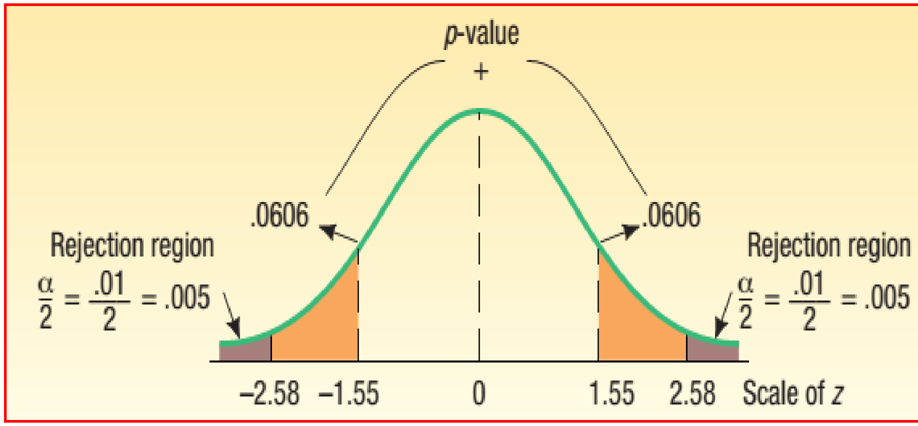
P-Value in Hypothesis Testing

- In testing a hypothesis, we compare the test statistic to a critical value. A decision is made to either reject the null hypothesis or not to reject it. So, for example, if the critical value is 1.96 and the computed value of the test statistic is 2.19, the decision is to reject the null hypothesis.
- In recent years, spurred by the availability of computer software, additional information is often reported on the strength of the rejection or acceptance. That is, how confident are we in rejecting the null hypothesis? This approach reports the probability (assuming that the null hypothesis is true) of getting a value of the test statistic at least as extreme as the value actually obtained.
- This process compares the probability, called the p-value, with the significance level. If the p-value is smaller than the significance level, H0 is rejected. If it is larger than the significance level, H0 is not rejected.
- **p-VALUE** The probability of observing a sample value as extreme as, or more extreme than, the value observed, given that the null hypothesis is true.
- Determining the p-value not only results in a decision regarding H0 , but it gives us additional insight into the strength of the decision. A very small p-value, such as 0.0001, indicates that there is little likelihood the H0 is true.
- On the other hand, a p-value of 0.2033 means that H0 is not rejected, and there is little likelihood that it

is false.

- **How do we compute the p-value?** To illustrate, we will use the example in which we tested the null hypothesis that the mean number of desks produced per week at Fredonia was 200. We did not reject the null hypothesis, because the z value of 1.55 fell in the region between -2.58 and 2.58.
- We agreed not to reject the null hypothesis if the computed value of z fell in this region. The probability of finding a z value of 1.55 or more is 0.0606, found by 0.5000 - 0.4394.
- To put it another way, the probability of obtaining an greater than 203.5 if μ=200 is 0.0606.
- To compute the p-value, we need to be concerned with the region less than -1.55 as well as the values greater than 1.55 (because the rejection region is in both tails).
- The two-tailed p-value is 0.1212, found by 2(0.0606).
- The p-value of 0.1212 is greater than the significance level of 0.01 decided upon initially, so H0 is not rejected.
- The details are shown in the following graph. In general, the area is doubled in a two-sided test.

A p-value is a way to express the likelihood that H0 is false. But how do we interpret a p-value? We have already said that if the p-value is less than the significance level, then we reject H0 ; if it is greater than the significance level, then we do not reject H0. Also, if the p-value is very large, then it is likely that H0 is true. If the p-value is small, then it is likely that H0 is not true. The following box will help to interpret p-values.



INTERPRETING THE WEIGHT OF EVIDENCE AGAINST H0

If the p-value is less than

(a) 0.10, we have some evidence that H0 is not true.

(b) 0.05, we have strong evidence that H0 is not true.

(c) 0.01, we have very strong evidence that H0 is not true.

(d) 0.001, we have extremely strong evidence that H0 is not true.

10.8 Testing for a Population Mean: Population Standard Deviation Unknown

In the preceding example, we knew σ, the population standard deviation, and that the population followed the normal distribution. In most cases, however, the population standard deviation is unknown. Thus, σ must be based on prior studies or estimated by the sample standard deviation, s. The population standard deviation in the following example is not known, so the sample standard deviation is used to estimate σ.

To find the value of the test statistic, we use the t distribution and revise formula [10–1] as follows:

TESTING A MEAN, σ UNKNOWN

$$t = \frac{\overline{X} - \mu}{s/\sqrt{n}} \qquad [10\text{–}2]$$

with $n - 1$ degrees of freedom, where:

$\overline{X}$ is the sample mean.
μ is the hypothesized population mean.
s is the sample standard deviation.
n is the number of observations in the sample.

We encountered this same situation when constructing confidence intervals in the previous chapter. See pages 306–312 in Chapter 9. We summarized this problem in Chart 9–3 on page 309. Under these conditions, the correct statistical procedure is to replace the standard normal distribution with the t distribution. To review, the major characteristics of the t distribution are:

- It is a continuous distribution.
- It is bell-shaped and symmetrical.
- There is a family of t distributions. Each time the degrees of freedom change, a new distribution is created.
- As the number of degrees of freedom increases, the shape of the t distribution approaches that of the standard normal distribution.
- The t distribution is flatter, or more spread out, than the standard normal distribution.

The following example shows the details.

Four Assumptions One Sample T-test

- Assumption #1: Your dependent variable (Measure) should be measured at the interval or ratio level (i.e., continuous) (scale in SPSS). Examples of variables that meet this criterion include revision time (measured in hours), intelligence (measured using IQ score), exam performance (measured from 0 to 100), weight (measured in kg), and so forth.

- Assumption #2: The data are independent (i.e., not correlated/related), which means that there is no relationship between the observations. This is more of a study design issue than something you can test for, but it is an important assumption of the one-sample t-test.

- Assumption #3: There should be no significant outliers. Outliers are data points within your data that do not follow the usual pattern (e.g., in a study of 100 students' IQ scores, where the mean score was 108 with only a small variation between students, one student had a score of 156, which is very unusual, and may even put her in the top 1% of IQ scores globally). The problem with outliers is that they can have a negative effect on the one-sample t-test, reducing the accuracy of your results. Fortunately, when using SPSS to run a one-sample t-test on your data, you can easily detect possible outliers.

- Assumption #4: Your dependent variable should be approximately normally distributed. We talk about the one-sample t-test only requiring approximately normal data because it is quite "robust" to violations of normality, meaning that the assumption can be a little violated and still provide valid results. You can test for normality using the Shapiro-Wilk test of normality,

T- test two tails

The mean length of a small counterbalance bar is 43 millimeters. The production supervisor is concerned that the adjustments of the machine producing the bars have changed. He asks the Engineering Department to investigate. Engineering selects a random sample of 12 bars and measures each. The results are reported below in millimeters.

42	39	42	45	43	40	39	41	40	42	43	42

Is it reasonable to conclude that there has been a change in the mean length of the bars? Use the .02 significance level.

We begin by stating the null hypothesis and the alternate hypothesis.

$$H_0: \mu = 43$$
$$H_1: \mu \neq 43$$

The alternate hypothesis does not state a direction, so this is a two-tailed test. There are 11 degrees of freedom, found by $n - 1 = 12 - 1 = 11$. The t value is 2.718, found by referring to Appendix B.2 for a two-tailed test, using the .02 significance level, with 11 degrees of freedom. The decision rule is: Reject the null hypothesis if the computed t is to the left of -2.718 or to the right of 2.718. This information is summarized in Chart 10–7.

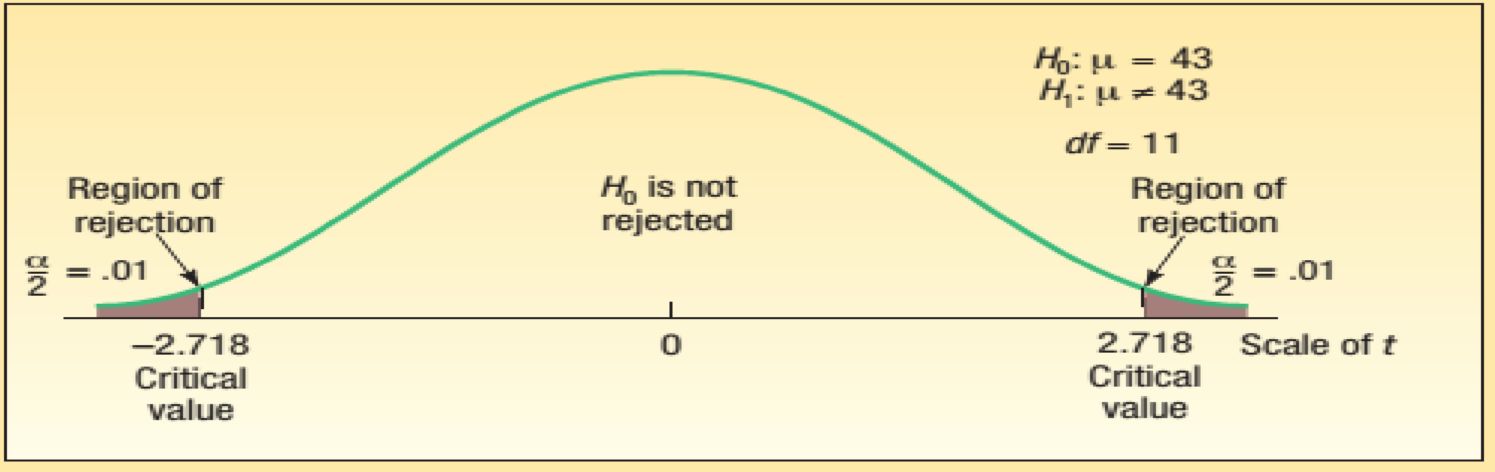
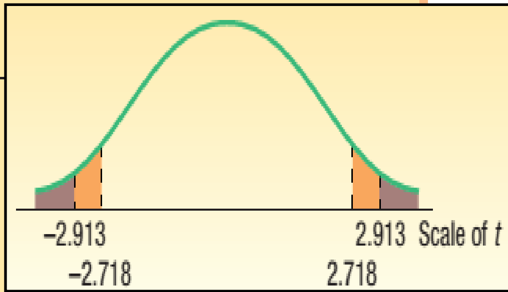


CHART 10–7 Regions of Rejection, Two-Tailed Test, Student's t Distribution, $\alpha = .02$

We calculate the standard deviation of the sample using formula (3–11). The mean, $\overline{X}$, is 41.5 millimeters, and the standard deviation, s, is 1.784 millimeters. The details are shown in Table 10–2.

TABLE 10–2 Calculations of the Sample Standard Deviation



X (mm)	$X - \overline{X}$	$(X - \overline{X})^2$
42	0.5	0.25
39	−2.5	6.25
42	0.5	0.25
45	3.5	12.25
43	1.5	2.25
40	−1.5	2.25
39	−2.5	6.25
41	−0.5	0.25
40	−1.5	2.25
42	0.5	0.25
43	1.5	2.25
42	0.5	0.25
498	0	35.00

$$\overline{X} = \frac{498}{12} = 41.5 \text{ mm}$$

$$s = \sqrt{\frac{\Sigma(X - \overline{X})^2}{n - 1}} = \sqrt{\frac{35}{12 - 1}} = 1.784$$

T cal > t tab

Reject H0

Now we are ready to compute the value of t, using formula (10–2).

$$t = \frac{\overline{X} - \mu}{s/\sqrt{n}} = \frac{41.5 - 43.0}{1.784/\sqrt{12}} = -2.913$$

The null hypothesis that the population mean is 43 millimeters is rejected because the computed t of −2.913 lies in the area to the left of −2.718. We accept the alternate hypothesis and conclude that the population mean is not 43 millimeters. The machine is out of control and needs adjustment.

TABLE 10–3 A Portion of Student's *t* Distribution

	Confidence Intervals					
	80%	90%	95%	98%	99%	99.9%
	Level of Significance for One-Tailed Test, α					
df	0.10	0.05	.0025	0.01	0.005	0.0005
	Level of Significance for Two-Tailed Test, α					
	0.20	0.10	0.05	0.02	0.01	0.001
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
9	1.383	1.833	2.262	2.821	3.250	4.781
10	1.372	1.812	2.228	2.764	3.169	4.587
11	1.363	1.796	2.201	2.718	3.106	4.437
12	1.356	1.782	2.179	2.681	3.055	4.318
13	1.350	1.771	2.160	2.650	3.012	4.221
14	1.345	1.761	2.145	2.624	2.977	4.140
15	1.341	1.753	2.131	2.602	2.947	4.073

Example of test of one sample by t-test

T- test One tail

The McFarland Insurance Company Claims Department reports the mean cost to process a claim is \$60. An industry comparison showed this amount to be larger than most other insurance companies, so the company instituted cost-cutting measures. To evaluate the effect of the cost-cutting measures, the Supervisor of the Claims Department selected a random sample of 26 claims processed last month. The sample information is reported in the following.

\$45	\$49	\$62	\$40	\$43	\$61
48	53	67	63	78	64
48	54	51	56	63	69
58	51	58	59	56	57
38	76				

At the .01 significance level, is it reasonable to conclude that the mean cost to process a claim is now less than \$60?

$$\boxed{t = \frac{\bar{X} - \mu}{s/\sqrt{n}}}$$

We will use the five-step hypothesis testing procedure.

Step 1: State the null hypothesis and the alternate hypothesis. The null hypothesis is that the population mean is at least \$60. The alternate hypothesis is that the population mean is less than \$60. We can express the null and alternate hypotheses as follows:

$$H_0: \mu \geq \$60$$

$$H_1: \mu < \$60$$

The test is *one*-tailed because we want to determine whether there has been a *reduction* in the cost. The inequality in the alternate hypothesis points to the region of rejection in the left tail of the distribution.

Step 2: Select the level of significance. We decided on the .01 significance level.

Step 3: Select the test statistic. The test statistic in this situation is the *t* distribution. Why? First it is reasonable to conclude that the distribution of the cost per claim follows the normal distribution. We can confirm this from the histogram in the center of the following Minitab output. Observe the normal distribution superimposed on the frequency distribution.

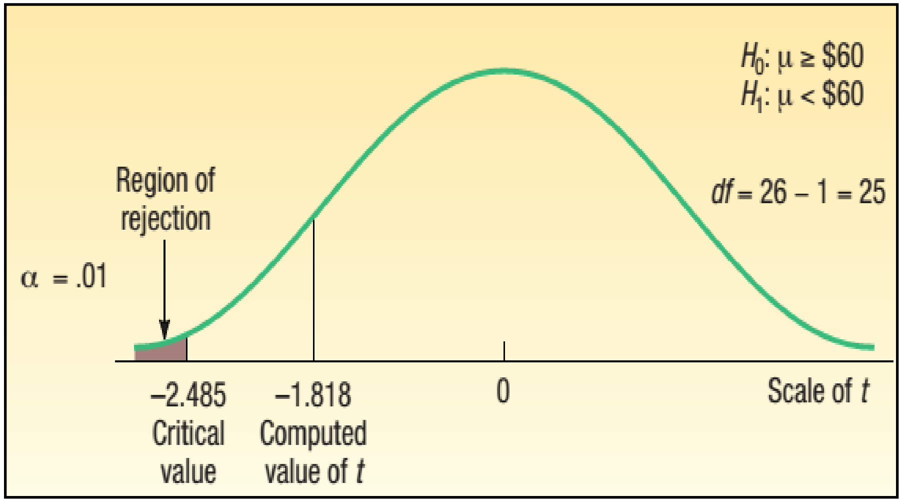
Step 4: Formulate the decision rule.

df = n-1 = 26 -1 =25 and alpha = 0.02

TABLE 10–1 A Portion of the *t* Distribution Table

	Confidence Intervals					
	80%	90%	95%	98%	99%	99.9%
	Level of Significance for One-Tailed Test, α					
df	0.10	0.05	0.025	0.01	0.005	0.0005
	Level of Significance for Two-Tailed Test, α					
	0.20	0.10	0.05	0.02	0.01	0.001
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
21	1.323	1.721	2.080	2.518	2.831	3.819
22	1.321	1.717	2.074	2.508	2.819	3.792
23	1.319	1.714	2.069	2.500	2.807	3.768
24	1.318	1.711	2.064	2.492	2.797	3.745
25	1.316	1.708	2.060	2.485	2.787	3.725
26	1.315	1.706	2.056	2.479	2.779	3.707

Step 5: Make a decision and interpret the result.



$$t = \frac{\bar{X} - \mu}{s/\sqrt{n}} = \frac{\$56.42 - \$60}{\$10.04/\sqrt{26}} = -1.818$$

Fail to reject or Accept H0

H_0: $\mu \geq \$60$

H_1: $\mu < \$60$

$45	$49	$62	$40	$43	$61
48	53	67	63	78	64
48	54	51	56	63	69
58	51	58	59	56	57
38	76				

$$\bar{X} = \frac{\sum x}{n} = \frac{45+49+62+\cdots\ldots+38+76}{26} = 56.2$$

Calculate standard deviation of sample (S)

First calculate variance (S^2)= Mean Sum of Square (MS) (S^2)

SS = Sum of Square $= \sum(X - \bar{X})^2 = \sum X^2 - \frac{(\sum X)^2}{n}$

$$S^2 = \frac{SS}{n-1} = \frac{\sum(X-\bar{X})^2}{n-1} = \frac{\sum X^2 - \frac{(\sum X)^2}{n}}{n-1} = \frac{(45^2+49^2+\ldots\ldots+76^2) - \frac{(45+49+\cdots+76)^2}{26}}{25} = 100.814$$

$$S = \sqrt{S^2} = \sqrt{100.814} = 10.04$$

$$S^2 = \frac{SS}{n-1} = \frac{\sum(X-\bar{X})^2}{n-1} = \frac{(45-56.5)^2+(49-56.5)^2+\cdots\ldots+(76-56.5)^2}{25} = 100.814$$

$$S = \sqrt{S^2} = \sqrt{100.814} = 10.04$$

$$\bar{X} = 56.2,\ S = 10.04,\ U = 60\ and\ n = 26$$

$$t = \frac{\bar{X} - \mu}{s/\sqrt{n}} = \frac{\$56.42 - \$60}{\$10.04/\sqrt{26}} = -1.818$$

Assumptions one-sample t-test

- **When you choose to analyses your data using a one-sample t-test, part of the process involves checking to make sure that the data you want to analyses can actually be analyzed using a one-sample t-test.**
- **You need to do this because it is only appropriate to use a one-sample t-test if your data "passes" four assumptions that are required for a one-sample t-test to give you a valid result.**
- **In practice, checking for these four assumptions just adds a little bit more time to your analysis, requiring you to click a few more buttons in SPSS when performing your analysis, as well as think a little bit more about your data, but it is not a difficult task.**
- **Before we introduce you to these four assumptions,**
- **do not be surprised if, when analysing your own data using SPSS, one or more of these assumptions is violated (i. e., is not met).**
- **This is not uncommon when working with real-world data rather than textbook examples, which often only show you how to carry out a one-sample t-test when everything goes well!**
- **However, don’t worry. Even when your data fails certain assumptions, there is often a solution to overcome this**

SPSS calculations

- NOTE: SPSS only gives us the **p-value for a 2-tailed t-test.**

- In order to convert this value into a one-tailed test, per our example, we need to divide this 'sig (2 tailed)' value in half (e.g., 0.025/2=0.01, rounded).
- Why?
- In short, one-tailed t-tests are twice as powerful, because we simply assume that the results cannot be different in the direction opposite to our expectations.

Big *t* Little *p* ?

- Remember from a previous session that every *t*-value that we might calculate is associated with a unique *p*-value.
- In general, *t*-values which are large in absolute magnitude are desirable, because they help us to demonstrate differences between our computed mean value and the standard.
- Values of *t* that are large in absolute magnitude are always associated with small *p*-values.

One sample t-test from Questioners

اولا اجراء اختبار ت لمتوسط عينة واحدة من بيانات استمارة استبيان بدون مقياس ليكرت

5.1 بيانات لمقارنة المتوسطات

البيانات التالية والمسجلة على ملف (المتوسطات.sav*) تحتوى على تسعة متغيرات قيست على عدد 27 من طلاب أحد المراحل الجامعية، بعد تقسيمهم الى ثلاثة مجموعات A, B, C وهو متغير إسمي ثلاثي التقسيم. وقيست عليهم ثلاثة عوامل ديموغرافية ونتائج 5 اختبارات.

العوامل الديموغرافية:

1 – العمر بالشهور (Age) وهو متغير كمى

2 – النوع (Gender) وهو متغير إسمي ثنائي التقسيم.

3 – مستوى الذكاء (IQ) وهو متغير ترتيبي ثلاثي التقسيم.

المتغيرات التابعة:

1) **عامل استيعاب المادة الدراسية:** وتحتوى على 3 متغيرات:

1 – درجة أسئلة الإمتحان التحريري الأول (Written1)

2 – درجة أسئلة درجة أسئلة الإمتحان الشفوي (Oral)

–3 درجة أسئلة امتحان المعمل (Practical)

2) **قياسات متكررة** : وتحتوى على متغيرين:

1 – درجة أسئلة الإمتحان التحريري الثانى (Written2)

2 – درجة أسئلة الإمتحان التحريري الثالث (Written3)

شكل المتغيرات من خلال Variable View :

Untitled1.sav [DataSet0] - IBM SPSS Statistics Data Editor

File Edit View Data Transform Analyze Direct Marketing Graphs Utilities Add-ons Window Help

	Name	Type	Width	Decimals	Label	Values	Missing	Columns	Align	Measure	Role
1	Group	Numeric	8	2	المجموعة	{1.00, A}...	None	8	Center	Nominal	Partition
2	Age	Numeric	8	2	العمر بالشهور	None	None	8	Center	Scale	Input
3	Gender	Numeric	8	2	النوع	{1.00, Male}...	None	8	Center	Nominal	Partition
4	IQ	Numeric	8	2	مستوى الذكاء	{1.00, Low}...	None	8	Center	Ordinal	Partition
5	Written1	Numeric	8	2	درجة اسئلة الامتحان التحريرى الاول	None	None	8	Center	Scale	Target
6	Oral	Numeric	8	2	درجة اسئلة الامتحان الشفوى	None	None	8	Center	Scale	Target
7	Practical	Numeric	8	2	درجة اسئلة امتحان العملى	None	None	8	Center	Scale	Target
8	Written2	Numeric	8	2	درجة اسئلة الامتحان التحريرى الثانى	None	None	8	Center	Scale	Target
9	Written3	Numeric	8	2	درجة اسئلة الامتحان التحريرى الثالث	None	None	8	Center	Scale	Target
10											

Untitled1.sav [DataSet0] - IBM SPSS Statistics Data Editor

File Edit View Data Transform Analyze Direct Marketing Graphs Utilities Add-ons Window Help

18 :

	Group	Age	Gender	IQ	Written1	Oral	Practical	Written2	Written3
1	A	216.00	Female	Low	4.00	4.00	7.00	8.00	7.00
2	A	218.00	Male	Low	8.00	5.00	4.00	7.00	8.00
3	A	224.00	Male	Low	3.00	5.00	5.00	4.00	7.00
4	A	240.00	Male	Low	1.00	2.00	2.00	4.00	6.00
5	A	222.00	Female	Midel	5.00	4.00	7.00	8.00	7.00
6	A	242.00	Female	Midel	6.00	7.00	9.00	7.00	9.00
7	A	239.00	Male	Midel	5.00	4.00	3.00	6.00	7.00
8	A	230.00	Male	High	10.00	3.00	3.00	4.00	6.00
9	A	218.00	Female	High	8.00	8.00	7.00	7.00	8.00
10	B	222.00	Male	Low	5.00	1.00	6.00	6.00	7.00
11	B	227.00	Male	Low	7.00	5.00	8.00	7.00	8.00
12	B	238.00	Male	Low	4.00	7.00	3.00	5.00	6.00
13	B	235.00	Female	Midel	8.00	4.00	4.00	7.00	8.00
14	B	240.00	Female	Midel	9.00	10.00	8.00	9.00	10.00
15	B	243.00	Female	Midel	9.00	7.00	7.00	7.00	7.00
16	B	226.00	Male	High	10.00	5.00	5.00	5.00	8.00
17	B	228.00	Male	High	7.00	10.00	4.00	4.00	9.00
18	B	234.00	Male	High	10.00	8.00	3.00	6.00	5.00
19	C	231.00	Male	Low	1.00	3.00	3.00	5.00	5.00
20	C	229.00	Male	Low	3.00	4.00	4.00	6.00	5.00
21	C	230.00	Male	Low	4.00	8.00	8.00	7.00	6.00
22	C	233.00	Male	Low	2.00	6.00	6.00	5.00	6.00
23	C	235.00	Female	Midel	5.00	6.00	6.00	6.00	6.00
24	C	228.00	Female	Midel	3.00	6.00	6.00	8.00	9.00
25	C	240.00	Female	Midel	2.00	5.00	5.00	8.00	8.00
26	C	226.00	Male	High	6.00	7.00	2.00	6.00	8.00
27	C	234.00	Male	High	8.00	8.00	6.00	9.00	8.00
28									
29									

Data View Variable View

Untitled1.sav [DataSet0] - IBM SPSS Statistics Data Editor

File Edit View Data Transform Analyze Direct Marketing Graphs Utilities Add-ons Window Help

18 :

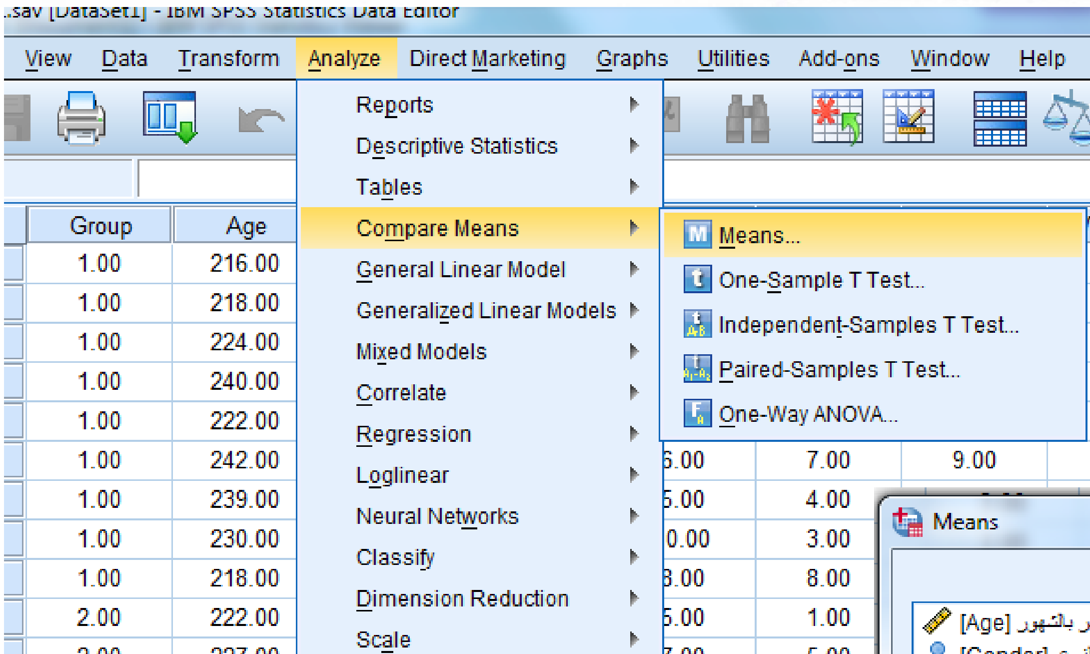
	Group	Age	Gender	IQ	Written1	Oral	Practical	Written2	Written3
1	1.00	216.00	2.00	1.00	4.00	4.00	7.00	8.00	7.00
2	1.00	218.00	1.00	1.00	8.00	5.00	4.00	7.00	8.00
3	1.00	224.00	1.00	1.00	3.00	5.00	5.00	4.00	7.00
4	1.00	240.00	1.00	1.00	1.00	2.00	2.00	4.00	6.00
5	1.00	222.00	2.00	2.00	5.00	4.00	7.00	8.00	7.00
6	1.00	242.00	2.00	2.00	6.00	7.00	9.00	7.00	9.00
7	1.00	239.00	1.00	2.00	5.00	4.00	3.00	6.00	7.00
8	1.00	230.00	1.00	3.00	10.00	3.00	3.00	4.00	6.00
9	1.00	218.00	2.00	3.00	8.00	8.00	7.00	7.00	8.00
10	2.00	222.00	1.00	1.00	5.00	1.00	6.00	6.00	7.00
11	2.00	227.00	1.00	1.00	7.00	5.00	8.00	7.00	8.00
12	2.00	238.00	1.00	1.00	4.00	7.00	3.00	5.00	6.00
13	2.00	235.00	2.00	2.00	8.00	4.00	4.00	7.00	8.00
14	2.00	240.00	2.00	2.00	9.00	10.00	8.00	9.00	10.00
15	2.00	243.00	2.00	2.00	9.00	7.00	7.00	7.00	7.00
16	2.00	226.00	1.00	3.00	10.00	5.00	5.00	5.00	8.00
17	2.00	228.00	1.00	3.00	7.00	10.00	4.00	4.00	9.00
18	2.00	234.00	1.00	3.00	10.00	8.00	3.00	6.00	5.00
19	3.00	231.00	1.00	1.00	1.00	3.00	3.00	5.00	5.00
20	3.00	229.00	1.00	1.00	3.00	4.00	4.00	6.00	5.00
21	3.00	230.00	1.00	1.00	4.00	8.00	8.00	7.00	6.00
22	3.00	233.00	1.00	1.00	2.00	6.00	6.00	5.00	6.00
23	3.00	235.00	2.00	2.00	5.00	6.00	6.00	6.00	6.00
24	3.00	228.00	2.00	2.00	3.00	6.00	6.00	8.00	9.00
25	3.00	240.00	2.00	2.00	2.00	5.00	5.00	8.00	8.00
26	3.00	226.00	1.00	3.00	6.00	7.00	2.00	6.00	8.00
27	3.00	234.00	1.00	3.00	8.00	8.00	6.00	9.00	8.00
28									
29									

Data View Variable View

5.2 وصف المتغيرات الكمية باستخدام أمر Means

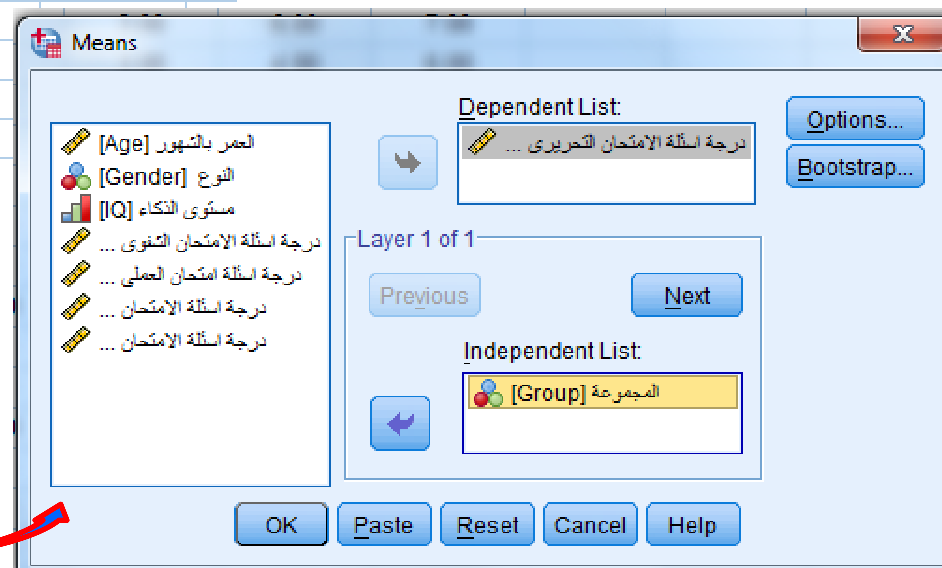
يتم وصف المتغيرات الكمية بالاستعانة ببعض المقاييس الإحصائية السابق عرضها، والتى لاتتواجد مع استخدام أمر Descriptives المستخدم فى الفصل الثالث مثل الوسيط او الوسط الهندسى أو الوسط التوافقى أو ودراسة وقوع البيانات حول خط مستقيم Test for linearity. ويتم الوصول الى امر Means... من خلال الخطوات التالية:

Analyze ⟶ Compare Means ⟶ Means...

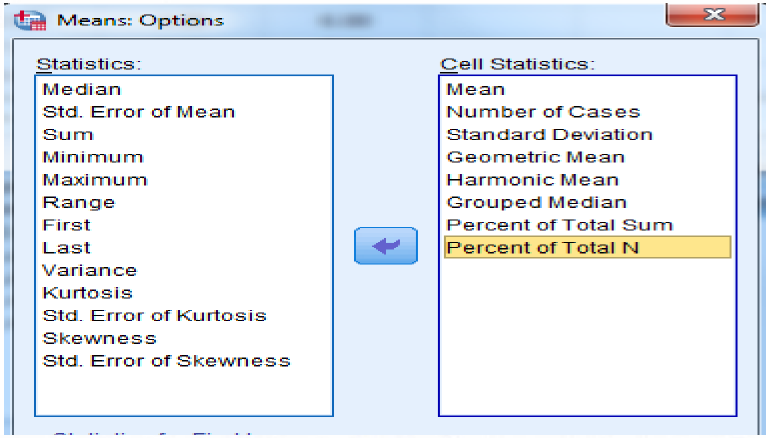


مثال 5.1 وصف متغير كمي

بالعودة الى بيانات المتوسطات.sav* السابقة لوصف متغير "درجة اسئلة الإمتحان التحريري" ودراسة وقوعه حول خط مستقيم، يتم ادخاله في قائمة Dependent List: وبإدخال "المجموعة" كقائمة مستقلة Independent List: كما في النافذة التالية::



بالضغط على Options... نتحول الى النافذة التالية والتى يتم فيها اختيار بعض الاحصاءات مثل الوسط التوافقى (Harmonic mean) او الوسط الهندسى (Geometric mean) وغيرها مع التأشير على اختبار الخطية (Test for linearity) للتأكد من خطية البيانات كما فى النافذة التالية:



بعد ذلك يتم الضغط على Continue ثم OK فنحصل فى ملف الناتج على فنحصل على الجدول التالى:

على الجدول التالى:

Report

درجة أسئلة الإمتحان التحريرى الأول

المجموعة	Mean	Std. Deviation	Median	Grouped Median	Harmonic Mean	Geometric Mean	% of Total Sum	% of Total N
A	5.56	2.789	5.00	5.33	3.60	4.72	32.7%	33.3%
B	7.67	2.121	8.00	8.00	7.02	7.36	45.1%	33.3%
C	3.78	2.224	3.00	3.33	2.64	3.19	22.2%	33.3%
Total	5.67	2.815	5.00	5.50	3.75	4.80	100.0%	100.0%

يوضح الجدول السابق نتائج الاحصاءات المختارة لكل مجموعة على حدة.

ANOVA Table

			Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
درجة أسئلة الإمتحان التحريرى الأول * المجموعة	Between Groups	(Combined)	68.222	2	34.111	5.942	.008
		Linearity	14.222	1	14.222	2.477	.129
		Deviation from Linearity	54.000	1	54.000	9.406	.005
	Within Groups		137.778	24	5.741		
	Total		206.000	26			

يوضح الجدول السابق نتائج اختبار خطية البيانات والتى تؤكد قيمة احتمال المعنوية والبالغة 0.129 عدم وجود دلالة احصائية مما يؤدى الى عدم رفض فرض العدم الزاعم بخطية البيانات. أى يمكن اعتبار النتائج موزعة حول خط مستقيم وليس منحنى.

5.3 إختبار "ت" لمتوسط مجتمع واحد One Sample t-test

- الهدف

يستخدم إختبار « ت» لمجتمع واحد للتحقق من ما إذا كان هناك فرق معنوي بين متوسط مجتمع ومتوسط فرضي (رقم ثابت).

يعتبر إختبار «ت» إختباراً معلمياً هاما، **يستخدم لدراسة إختلاف متوسط المجتمع عن قيمة محددة**. ويشترط لتطبيقه في حالة العينات الصغيرة (أقل من 30 مشاهدة) ان تكون البيانات مسحوبة من توزيع طبيعي.

فى حالة العينات الكبيرة (ذات الحجم 30 فأكثر) يمكن الإستغناء عن قيد إنتماء البيانات للتوزيع الطبيعي، وعلي الرغم من أن البرنامج يعتبر الإختبار أيضا اختبار "ت" t-test الا أنه في الواقع يعرف إحصائيا باسم اختبار "ص" او Z test). ويتم الوصول الى اختبار One-Sample T Test... من خلال الخطوات التالية:

Analyze ⟶ Compare Means ⟶ One Sample T-Test...

كيفية تنفيذ الاختبار

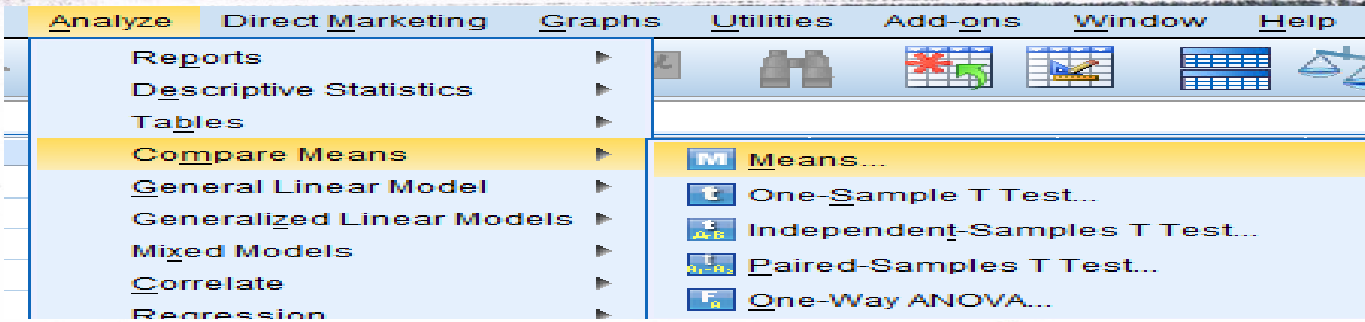
1 – ادخال المتغير المراد إختياره الي :Test Variable(s) وهو متغير كمى Scale .

2 – تحديد القيمة المراد اختبارها :Test Value ، البرنامج عادة يضع قيمة مساوية الصفر ولكن بالإمكان تغيير هذه القيمة بما يتلاءم مع القيمة المراد اختبارها.

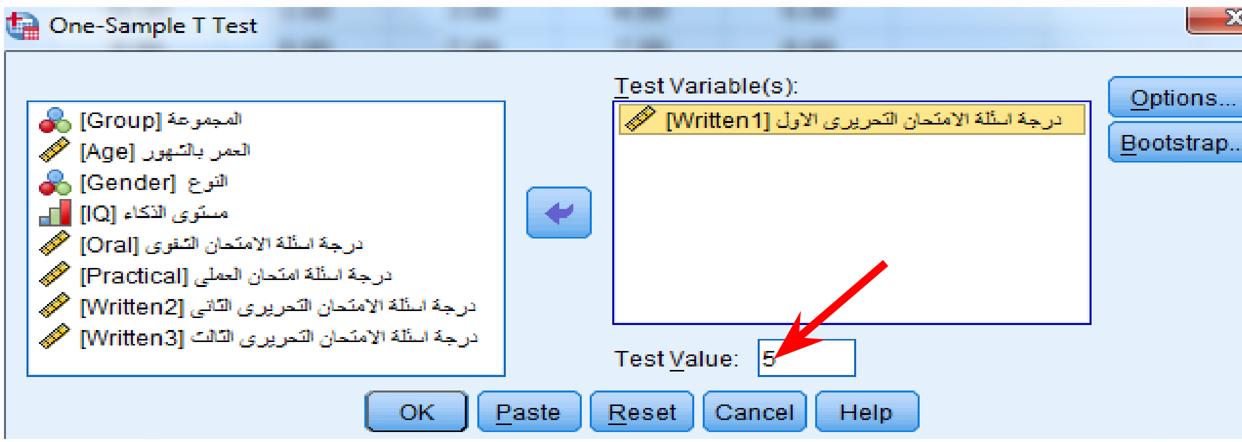
3 – لحساب فترة الثقة Confidence Interval ، يتم الضغط على كلمة إختيارات Options... .البرنامج عادة يحسب فترة الثقة عند 95% ، ولكن بالإمكان تغيير هذه القيمة بما يتلائم مع طبيعة البحث وليكن 99% او غيرها، ثم يتم الضغط على كلمة مواصلة Continue ثم OK

المعنوية تعني أن متوسط المجتمع لا يساوي القيمة المراد اختبارها

Analyze → Compare Means → One Sample T-Test...



نقوم بإدخال متغير « درجة أسئلة الامتحان التحريري » الى :Test Variable(s) وادخال القيمة 5 المراد اختبارها فى :Test Value كما فى النافذة التالية:



بالضغط على OK نحصل على الجداول التالية:

One-Sample Statistics

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
درجة أسئلة الإمتحان التحريري الأول	27	5.67	2.815	.542

الجدول الأول :One-Sample Statistics يوضح وصف إحصائي لمتغير درجة أسئلة الامتحان التحريري الأول ، حيث يتضمن عدد الطلاب في العينة N، متوسط العينة Mean

، الإنحراف المعياري للعينة Std. Deviation إضافة إلى الخطأ المعياري للعينة Std. Error Mean.

One-Sample Test

	Test Value = 5					
					95% Confidence Interval of the Difference	
	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Lower	Upper
درجة أسئلة الإمتحان التحريري الأول	1.231	26	.229	.667	-.45-	1.78

الجدول الثاني :One-Sample Test يعرض القيمة الإفتراضية للإختبار وهي 5 ، ويلاحظ من الجدول أنه عند إجراء الإختبار لطرفين 2-tailed ، أن معنوية الإختبار p-value (sig) تساوي 0.229 . وهذه القيمة أكبر من 0.05، ومنها نستطيع أن نستنتج بأن الاختبار غير معنوي (بمعني عدم رفض فرض العدم). أي أنه لايوجد من الأدلة ما يؤكد ان متوسط الدرجات يختلف عن 5 درجات عند مستوى معنوي 0.05.

إضافة لما سبق، فإن الجدول يوضح لنا 95% فترة ثقة لمتوسط الفرق بين متوسط الدرجات والمتوسط الإفتراضي، ووجد انه يتراواح مابين (-0.45 ، 1.79) بدرجة ثقة 95%.

اختبار t فى حالة عينة واحدة

المثال الرقمى :

بفرض أنه توافرت لدينا بيانات عن درجات مادة الإحصاء لعينة من (15) طالب من طـلاب الفرقة الثالثة بكلية التجارة جامعة القاهرة، كما يلي:

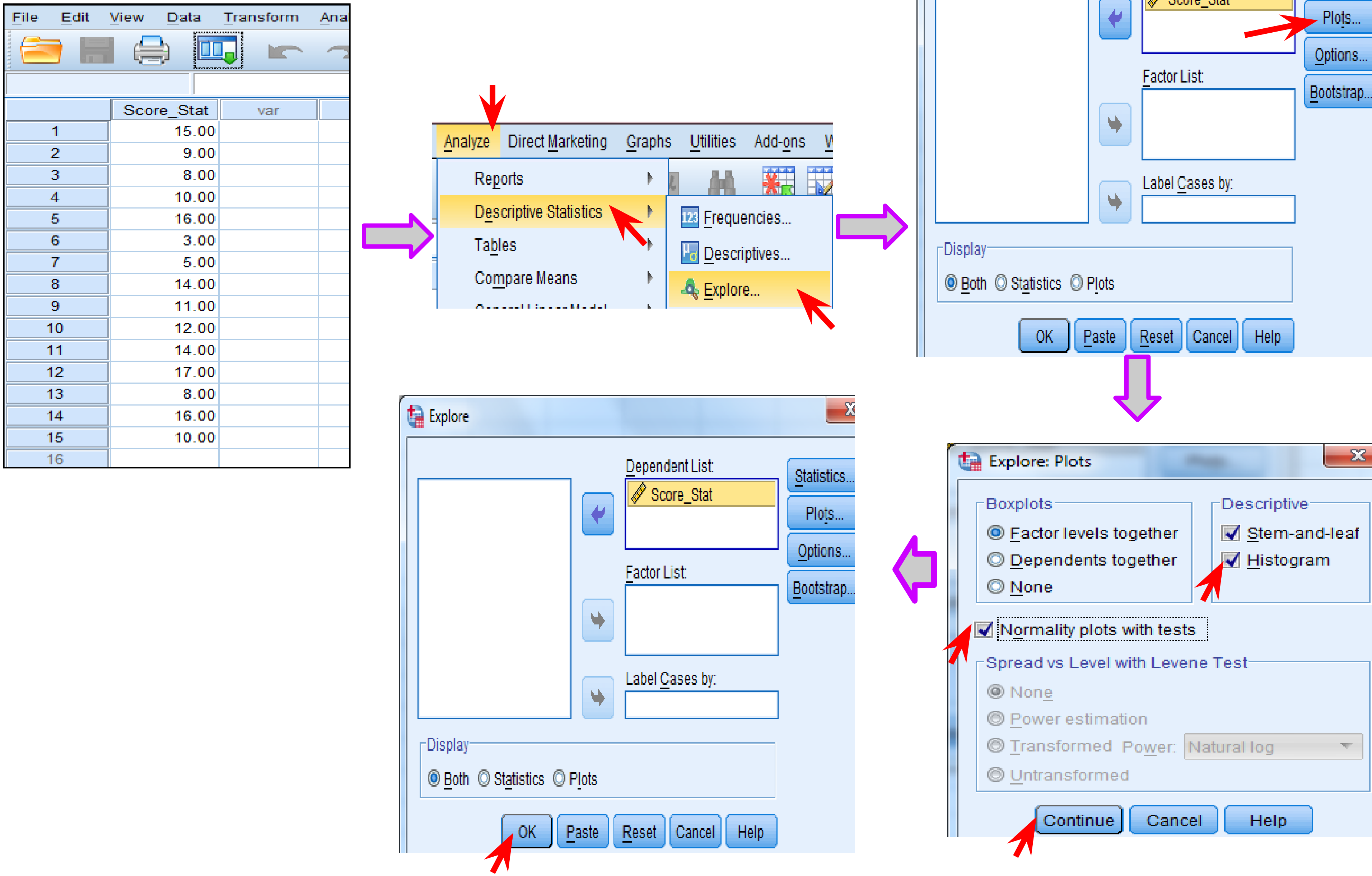
14	12	11	14	5	3	16	10	8	9	15
*	*	*	*	*	*	*	10	16	8	17

Or $\mu - 16 = 0$

Or $\mu - 16 \neq 0$

ادخال البيانات فى البرنامج لاحظ اننا لا نحتاج الكود

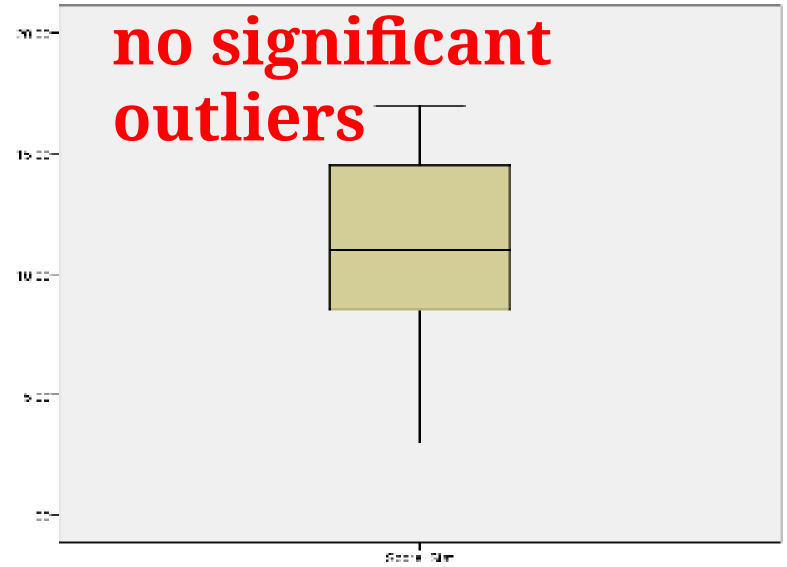
Assumption of one Sample t-test



Results Assumption of one Sample

Descriptives

			Statistic	Std. Error
Score_Stat	Mean		11.2000	1.07880
	95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound	8.8862	
		Upper Bound	13.5138	
	5% Trimmed Mean		11.3333	
	Median		11.0000	
	Variance		17.457	
	Std. Deviation		4.17817	
	Minimum		3.00	
	Maximum		17.00	
	Range		14.00	
	Interquartile Range		7.00	
	Skewness		-.400-	.580
	Kurtosis		-.610-	1.121

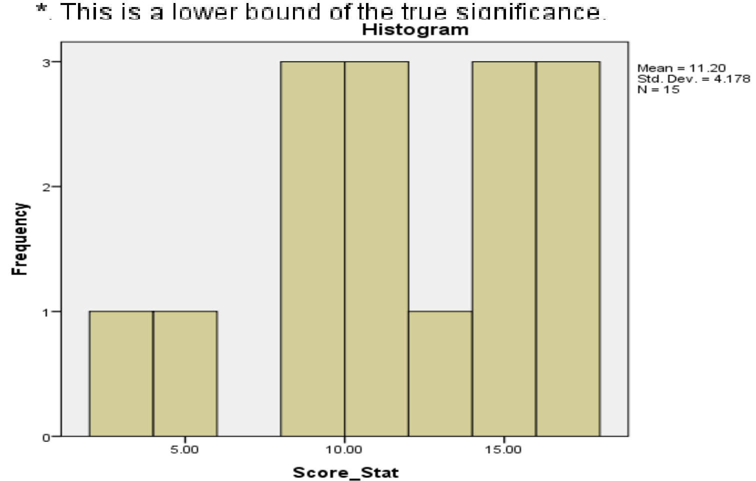


no significant outliers

Tests of Normality

	Kolmogorov-Smirnov[a]			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Score_Stat	.149	15	.200*	.955	15	.598

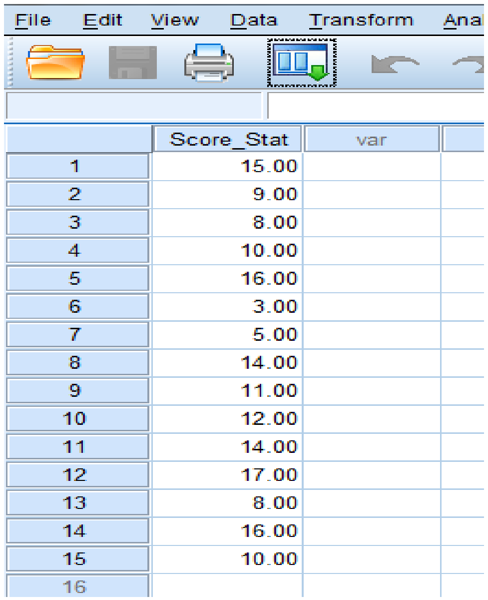
*. This is a lower bound of the true significance.



- (Sig.) or P-value ≥ 0.05 (Normality)

طريقة إدخال البيانات:

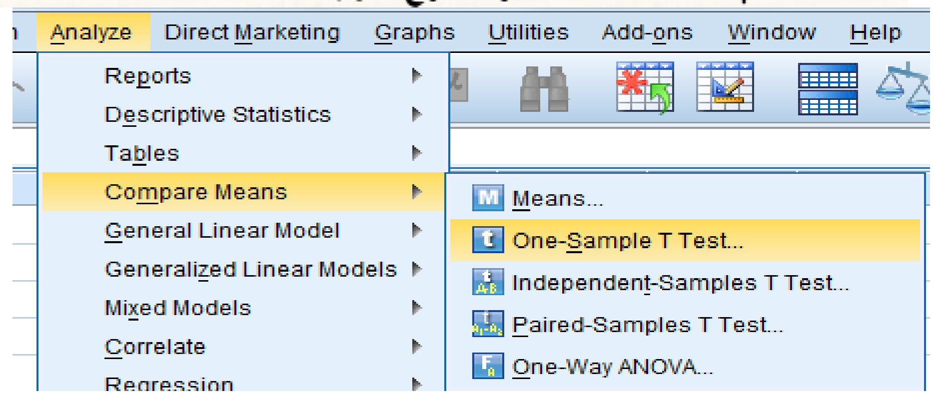
يتم إدخال البيانات السابقة فى عمود واحد، كما يلى:



خطوات تنفيذ الإختبار:

افتح قائمة Analyze ، ومن القائمة الفرعية لـ . . Compare Means اختار

One-Sample T Test ، سيظهر لنا المربع الحوارى التالى:

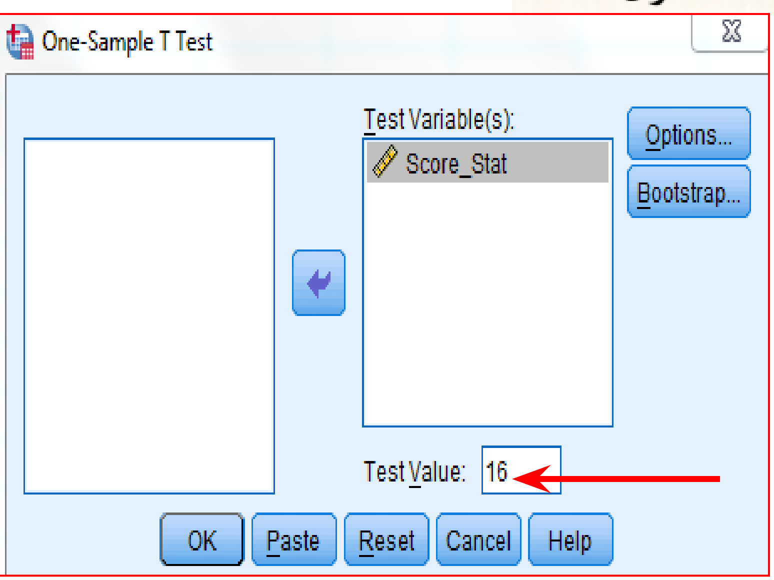


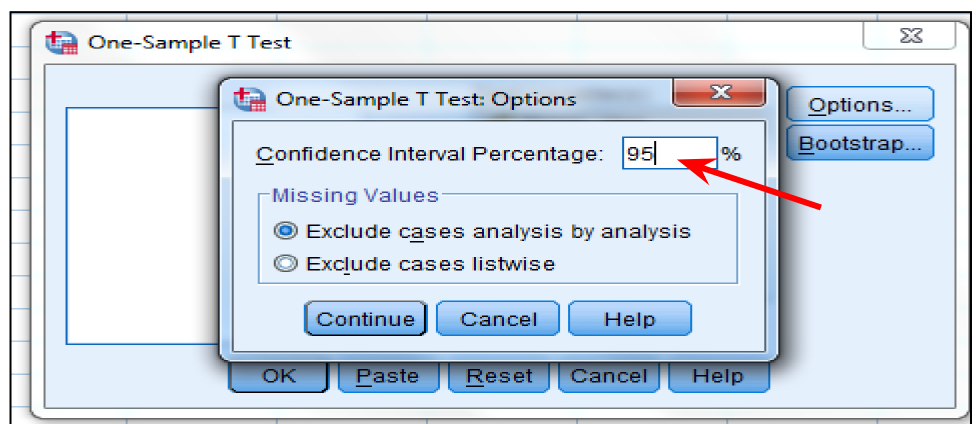
انقل المتغير Score_Stat الى المربع الذى بعنوان Test Variable(s)، وفى خانة

Test Value اكتب القيمة المراد إختبارها وهى القيمة 16

ثم إضغط Ok ، سوف تظهر لك النافذة الخاصة بمخرجات هذا الإختبار

اضغط على **Options** واكتب مستوى المعنوية الفا لوضع حدود الثقة





$$S.E. = \frac{4.17817}{\sqrt{15}} = 1.0788$$

One-Sample Statistics

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
Score_Stat	15	11.2000	4.17817	1.07880

يتضمن بيانات عن:

عدد المشاهدات الكلية (N) وهي تساوى 15 مشاهدة.

متوسط العينة (Mean) = 11.2

الانحراف المعيارى (Std. Deviation) = 4.178

متوسط الخطأ المعيارى (Std. Error Mean) = 1.0788

Test Value

One-Sample Test

	Test Value = 16					
	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	95% Confidence Interval of the Difference: Lower	Upper
Score_Stat	-4.449-	14	.001	-4.80000-	-7.1138-	-2.4862-

يتضمن هذا الجدول البيانات التالية:

1) قيمة (ت) المحسوبة = - 4.449

مع ملاحظة :

قيمة (ت) المحسوبة = متوسط الفرق ÷ متوسط الخطأ المعيارى.

= - 4.8 ÷ 1.0788 = - 4.449

2) درجات الحرية (df) = عدد المشاهدات الكلية – 1

= 15 – 1 = 14

3) الإحتمال Sig (P.value) = 0.001

4) متوسط الفرق (Mean Difference) = متوسط العينة – القيمة المراد إختبارها

= 11.2 – 16 = - 4.8

اتخاذ القرار: يمكن اتخاذ القرار بثلاثة طرق

الطريقة الأولى: من خلال العلاقة بين [P. Value] ومستوى المعنوية [α]

تفريغ النتائج والتعليق:

نتائج إختبار (ت) فى حالة عينة واحدة

قيمة (ت) المحسوبة	درجات الحرية df	متوسط الفرق Mean Difference	الإحتمال (Sig) P.value
4.449 –	14	4.8 –	0.001

التعليق:

يتضح من الجدول السابق أن قيمة P.Value تساوى 0.001 (أى 0.1%) وهى أقل من مستوى المعنوية 5 % ، بالتالى فإننا نرفض الفرض العدمى ونقبل الفرض البديل بأن متوسط درجات مادة الإحصاء التطبيقى فى كلية التجارة جامعة القاهرة يختلف عن القيمة 16 .

ويلاحظ هنا أن : متوسط المجتمع يختلف عن القيمة المراد إختبارها (16) ، وهـ ـذا يعـ ـنى أن القيمة الحقيقية لهذا المتوسط إما أن تكون أكبر من هذه القيمة أو أصغر منها.

ولتحديد الإتجاه : نقارن بين متوسط العينة (التى تعتبر تقديراً لمتوسط المجتمع) والقيمة المـ ـراد إختبارها. وفى المثال الذى نحن بصدده، نجد أن متوسط العينة يـ ـساوى (11.2) ، فى حـ ـين أن القيمة المراد إختبارها تساوى (16) ، وبالتالى فإن المتوسط الحقيقى لدرجات مادة الإحـ ـصاء التطبيقى فى كلية التجارة جامعة القاهرة يكون أقل من (16).وذلك بإحتمال (P.value ÷2)، أى بإحتمال يساوى (0.001 ÷2 = 0.0005).

ملحوظة هامة:

جميع إختبارات الفروض الإحصائية – فى برنامج SPSS – دائماً تكون من طرفين، بحيـ ـث فى حالة رفض الفرض العدمى وقبول الفرض البديل، فإننا نحدد إتجاه العلاقة بناء على المقارنة بين القيمة المقدرة لمعلمة المجتمع والقيمة المراد إختبارها.

وفى هذة الحالة يكون قيمة Pفى حالة اننا نريد اختبار النظرية الفرضية من طرف واحد هى حاصل قسمة قيمة P الخارجة من جدول التحليل فى برنامج SPSS على 2

اذا كان ناتج التحليل الخارج من برنامج SPSS من طرف واحد ونريد معرفة المعنوية من طرفين نقوم بضرب قيمة P الخارجة من الجدول فى 2 ليعطى طرفين

الطريقة الثانية : من خلال فترة الثقة Confidence Interval

طبقا لهذه الطريقة: يجب أن نفرق بين ثلاث حالات:

الحالة الأولى: عندما يكون الاختبار من طرفين : [بمعنى أن الفرض البديل يكون على الشكل ($\neq$)]. فى هذه الحالة يتم قبول أو رفض الفرض العدمى بناء على القاعدة الأتية :

إذا كانت القيمة المراد اختبارها لمتوسط المجتمع تقع داخل فترة الثقة

(أى اكبر من الحد الأدنى وأقل من الحد الأعلى)

فإننا

نقبل الفرض العدمى، والعكس صحيح .

الحالة الثانية : عندما يكون الاختبار من طرف واحد يمين: [بمعنى أن الفرض البديل يكون على الشكل (أكبر من)]. فى هذه الحالة يتم قبول أو رفض الفرض العدمى بناء على القاعدة الأتية :

إذا كانت القيمة المراد اختبارها لمتوسط المجتمع

أكبر من الحد الأدنى لفترة الثقة

فإننا

نقبل الفرض العدمى،والعكس صحيح .

الحالة الثالثة : فى حالة أن يكون الاختبار من طرف واحد شمال [أى أن الفرض البديل يكون على الشكل (أقل من)] ، فى هذه الحالة يتم قبول أو رفض الفرض العدمى بناء على القاعدة الأتية :

إذا كانت القيمة المراد اختبارها لمتوسط المجتمع

أصغر من الحد الأعلى لفترة الثقة

فإننا

نقبل الفرض العدمى،والعكس صحيح .

$$H_0 : \mu \leq 13$$
$$H_1 : \mu > 13$$

الفرض العدمى (H_0) : متوسط المجتمع (متوسط درجات مـادة الإحـصاء التطبيقى فى كلية التجارة) أقل من أو يساوى 13 درجة.

الفرض البديل (H_1) : متوسط المجتمع (متوسط درجات مادة الإحصاء التطبيقى فى كلية التجارة) أكبر من 13 درجة.

فى هذا المثال وحيث ان الاختبار من طرفين باستخدام حدود الثقة يمكن معرفة المعنوية $\mu \geq 2.49-$

$H_0 : \mu = 16$ ≥ -7.11

$H_1 : \mu \neq 16$

One-Sample Test

	Test Value = 16					
	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	95% Confidence Interval of the Difference Lower	Upper
Score_Stat	-4.449-	14	.001	-4.80000-	-7.1138-	-2.4862-

يمكن كتابة النظرية الفرضية والبديلة على هذا النسق

H0: μ-16 =0

H1: μ-16 ≠0

Diff ± t* SE

-4.8 + 2.145*1.079 = -2.48

$$\bar{x} \pm t_{1-\frac{\alpha}{2}, N-1} \frac{s}{\sqrt{N}}$$

$\mu \geq 16 - 7.11 \geq 2.49 - 16$

$\mu \geq \geq 13.51$

8.89

وبتطبيق ما سبق على المثال الحالى نجد أن :

الاختبار فى المثال الذى نحن بصدده هو اختبار من طرفين ، كما أن القيمة المراد اختبارها لمتوسط المجتمع (16) تقع خارج نطاق فترة الثقة . وبالتالى فإننا نرفض الفرض العدمى القائل بان متوسط درجات مادة الإحصاء فى كلية التجارة بجامعة القاهرة تساوى 16 ، وذلك بدرجة ثقة 95٪.

Descriptives

		Statistic
Mean		11.2000
95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound	8.8862
	Upper Bound	13.5138

H0: μ-16 =0

H1: μ-16 ≠0

وبناءا على هذا يمكن اخذ القرار من حدود الثقة المذكورة فى الجدول السابق والتى تمثل حدود الثقة للفرق بين متوسط المجتمع الحقيقى ومتوسط العينة المقدرة $-2.49 \geq \mu - x \geq -7.11$ فاذا كان الصفر يقع داخل هذة الحدود فاننا نقبل النظرية الفرضية واذا لم يقع فاننا نرفض النظرية الفرضية وحيث ان الصفر لا يقع لذا تم رفض النظرية الفرضية اى نرفض الفرض العدمى وهى نفس النتيجة التى تحصلنا عليها من حدود الثقة العادية

فى برنامج SPSS يمكن عمل المقارنة فى حالة ان الفرض البديل اقل من او اكبر من ولكن يمكن عمله فى برنامج SPSS عن طريق Syntax

الطريقة الثالثة: لاتخاذ القرار هى طريقة الحسابات اليدوية

عن طريق مقارنة قيمة t المحسوبة مع قيمة t الجدوالية

اذا كانت قيمة t المحسوبة اكبر من قيمة t الجدوالية ترفض النظرية الفرضية والفرق معنوى Sig. والعكس صحيح

One-Sample Statistics

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
Score_Stat	15	11.2000	4.17817	1.07880

One-Sample Test

	Test Value = 16					
					95% Confidence Interval of the Difference	
	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Lower	Upper
Score_Stat	-4.449-	14	.001	-4.80000-	-7.1138-	-2.4862-

Effect size

$$\text{Cohen's } d = \frac{\text{mean difference}}{\text{Std. Deviation}}$$

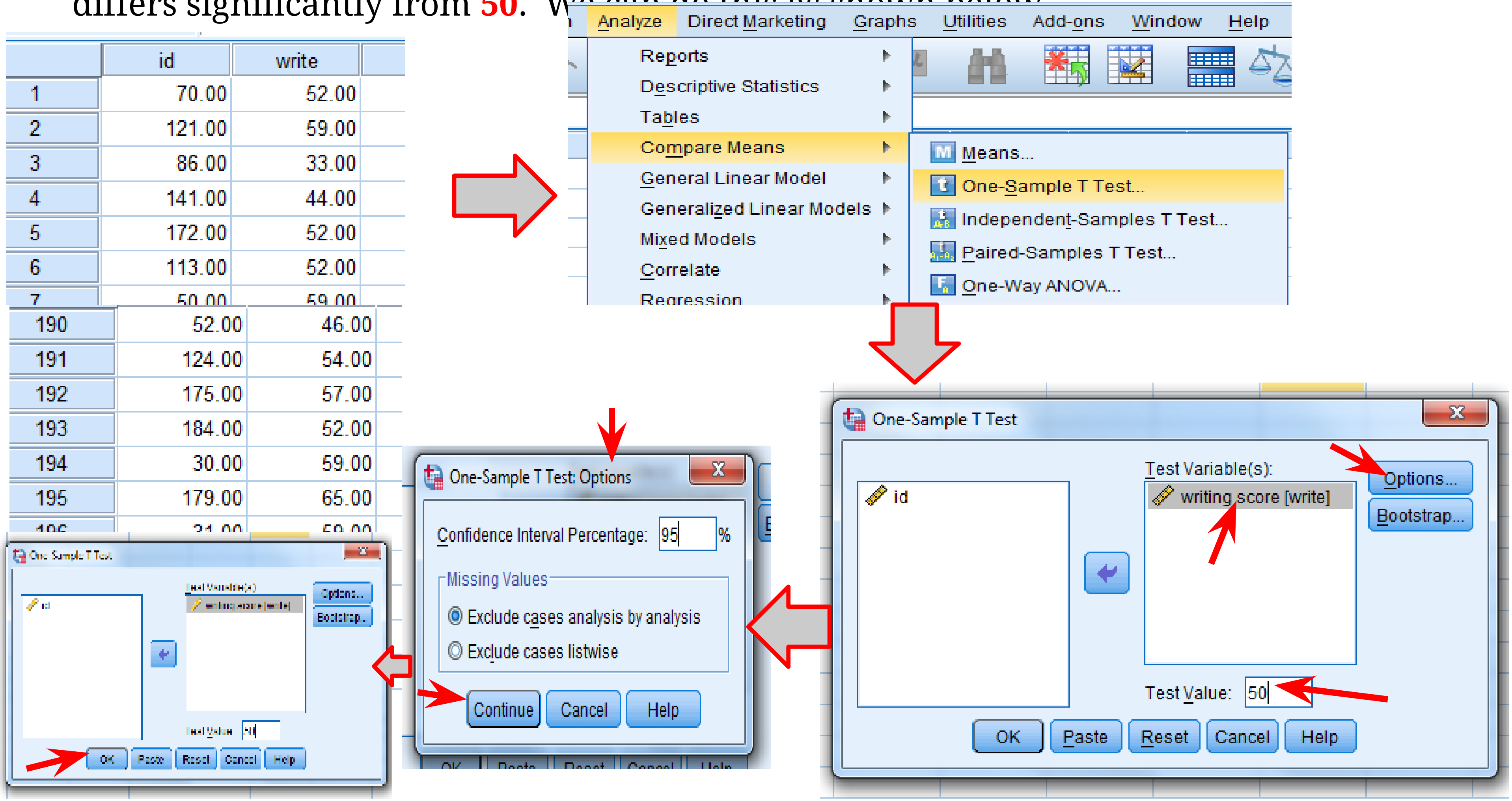
Cohen's guidelines for *d*:

Small = .20, medium = .50, large = .80.

Example using spss

- A researcher is planning a psychological intervention study, but before he proceeds he wants to characterise his participants' depression levels.
- He tests each participant on a particular depression index, where anyone who achieves a score of 4.0 is deemed to have 'normal' levels of depression. Lower scores indicate less depression and higher scores indicate greater depression.
- He has recruited 17 participants to take part in the study. Depression scores are recorded in the variable dep_score. He wants to know whether his sample is representative of the normal population (i.e., do they score statistically significantly

- **Example :**
- Most of the examples in this page will use a data file called **one sample test**, high school and beyond. This data file contains 200 observations from a sample of high school students . Score of writing (**write**) course,.
- A one sample t-test allows us to test whether a sample mean (of a normally distributed interval variable) significantly differs from a hypothesized value. For example, using the following data file, say we wish to test whether the average writing score (**write**) differs significantly from **50**. We can do this as shown below.



H0: μ=50 or μ-50 =0

H1: μ ≠50 or μ-50 ≠ 0

α : 0.05

One-Sample Statistics

	N [b]	Mean [c]	Std. Deviation [d]	Std. Error Mean [e]
write writing score [a]	200	52.7750	9.47859	.67024

- **a. - This is the list of variables. Each variable that was listed on the variables= statement in the above code will have its own line in this part of the output.**
- **b. N - This is the number of valid (i.e., non-missing) observations used in calculating the t-test.**
- **c. Mean - This is the mean of the variable. (∑x/n)**

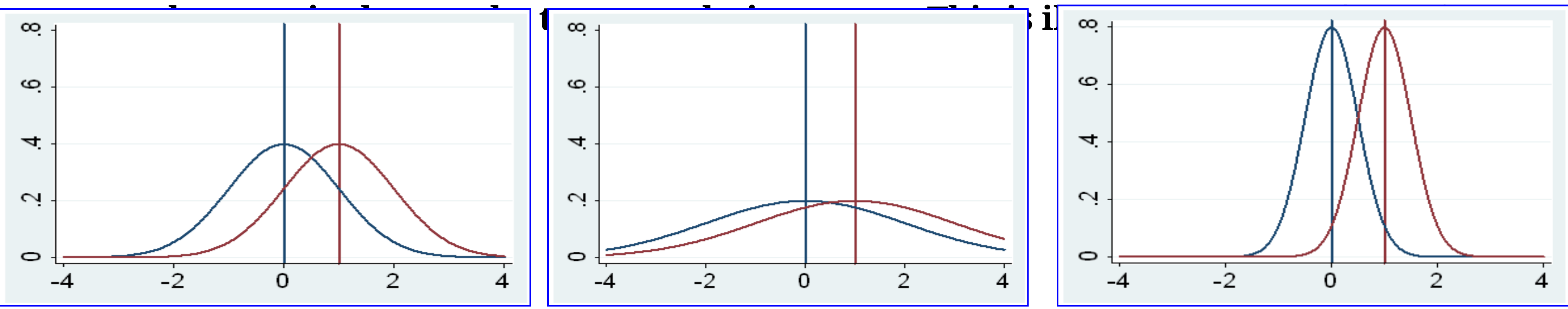
- **d. Std. Deviation - This is the standard deviation of the variable**
- **e. Std. Error Mean - This is the estimated standard deviation of the sample mean. If we drew repeated samples of size 200, we would expect the standard deviation of the sample means to be close to the standard error. The standard deviation of the distribution of sample mean is estimated as the standard deviation of the sample divided by the square root of sample size: = SD/(sqrt(n)) = 9.47859/(sqrt(200)) = .67024.**

$$t = \frac{\bar{x} - \mu_0}{\underbrace{\frac{s}{\sqrt{n}}}_{\text{Standard Error of the Mean (standard deviation of the sampling distribution)}}}$$

One-Sample Test

	Test Value = 50					
					95% Confidence Interval of the Difference[k]	
	t[g]	df[h]	Sig. (2-tailed)[i]	Mean Difference[j]	Lower	Upper
write writing score[f]	4.140	199	.000	2.77500	1.4533	4.0967

- **f. - This identifies the variables. Each variable that was listed on the variables= statement will have its own line in this part of the output. If a variables= statement is not specified, t-test will conduct a t-test on all numerical variables in the dataset.**
- **g. t - This is the Student t-statistic. It is the ratio of the difference between the sample mean and the given number to the standard error of the mean: (52.775 - 50) / 0.6702372 = 4.1403. Since the standard error of the mean measures the variability of the sample mean, the smaller the standard error of the mean, the more likely that our**



In all three cases, the difference between the population means is the same. But with large variability of sample means, second graph, two populations overlap a great deal. Therefore, the difference may well come by chance. On the other hand, with small variability, the difference is more clear as in the third graph. The smaller the standard error of the mean, the larger the magnitude of the t-value and therefore, the smaller the p-value.

One-Sample Test

	Test Value = 50					
					95% Confidence Interval of the Difference[k]	
	t[g]	df[h]	Sig. (2-tailed)[i]	Mean Difference[j]	Lower	Upper
write writing score[f]	4.140	199	.000	2.77500	1.4533	4.0967

وحيث ان الصفر لا يقع فى الحدود لذا تم رفض النظرية الفرضية اى نرفض الفرض العدمى وهى نفس النتيجة التى تحصلنا عليها من حدود الثقة العادية

- **h. df** - The degrees of freedom for the single sample t-test is simply the number of valid observations minus 1. We loose one degree of freedom because we have estimated the mean from the sample. We have used some of the information from the data to estimate the mean, therefore it is not available to use for the test and the degrees of freedom accounts for this.
- **i. Sig (2-tailed)**- This is the two-tailed p-value evaluating the null against an alternative that the mean is not equal to 50. It is equal to the probability of observing a greater absolute value of t under the null hypothesis. If the p-value is less than the pre-specified alpha level (usually .05 or .01) we will conclude that mean is statistically significantly different from zero. For example, the p-value is smaller than 0.05. So we conclude that the mean for write is different from 50.
- **j. Mean Difference** - This is the difference between the sample mean and the test value.
- **k. 95% Confidence Interval of the Difference** - These are the lower and upper bound of the confidence interval for the mean. A confidence interval for the mean specifies a range of values within which the unknown population parameter, in this case the mean, may lie. It is given by

$$\bar{x} \pm t_{1-\frac{\alpha}{2}, N-1} \frac{s}{\sqrt{N}}$$

where ***s*** is the sample deviation of the observations and N is the number of valid observations. The t-value in the formula can be computed or found in any statistics book with the degrees of freedom being N-1 and the p-value being 1-*alpha*/2, where ***alpha*** is the confidence level and by default is .95.

Note that 50 is not between upper and lower bound of CI so, we reject the null hypothesis

- بمقارنة قيمة متوسط العينة التى سحبت وهو 52.78 (والتى تعتبر تقدير لمتوسط المجتمع) بمقارنة متوسط المجتمع الحقيقى وهو 50 نجد ان المتوسط الحقيقى لدرجات الطالب فى الكتابة يكون اكبر من 50 وذلك باحتمال (p/2=.0001/2 =0.00005)

ولمعرفة الحدود التى يقع داخلها المتوسط الحقيقى نكون حدود الثقة CI من القانون

$$\bar{x} \pm t_{1-\frac{\alpha}{2}, N-1} \frac{s}{\sqrt{N}}$$

$$= 52.78 - (1.97)*(0.67) \le \mu \le 52.78 + (1.97)*(0.67)$$

$$= \quad 51.45 \le \mu \le 54.09$$

نظرا لان 50 لاتقع بين حدى الثقة لذا نرفض النظرية الفرضية او الفرض العدمى

Final Conclusion

Depression score was statistically significantly lower than the population normal depression score, $t(16) = -2.33$, $p = .033$

t	**Indicates that we are comparing to a *t*-distribution (*t*-test).**
(16)	**Indicates the degrees of freedom, which is *N* - 1**
-2.33	**Indicates the obtained value of the *t*-statistic (obtained *t*-value)**
***p* = .033**	**Indicates the probability of obtaining the observed *t*-value if the null hypothesis is correct.**

Final Conclusion

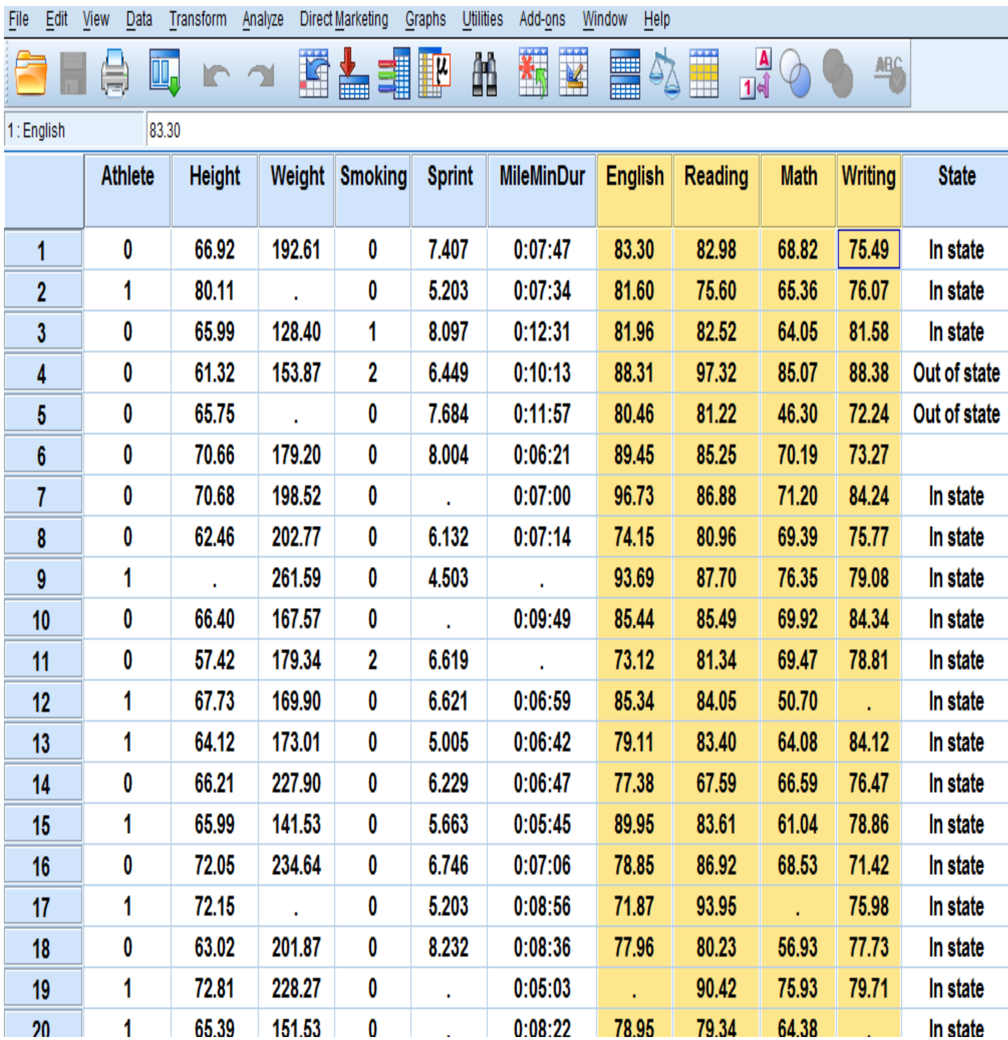
- **Prior to conducting the analysis, the assumption of normally distribution of difference scores was examined. Histogram, normal Q-Q plots, P- P plots and box-plots showed that difference scores were approximately normally distributed with a skewness of 0.00 (SE=0.752) and a kurtosis of 0.0812 (standard error SE=1.481) (Cramer, 1998; Howih,2004 and Doane, 2011).**

- A one-sample t-test was run to determine whether depression score in recruited subjects was different to normal, defined as a depression score of 4.0. Depression scores were normally distributed, as assessed by Shapiro-Wilk's test ($p > .05$) and there were no outliers in the data, as assessed by inspection of a boxplot. Mean depression score (3.66 ± 0.59) was lower than the normal depression score of 4.0, a statistically significant difference of 0.33 (95% CI, 0.04 to 0.51), $t(16) = -2.33$, $p = .033$.
- There was a statistically significant difference between means ($p < .05$) and, therefore, we can reject the null hypothesis and accept the alternative hypothesis

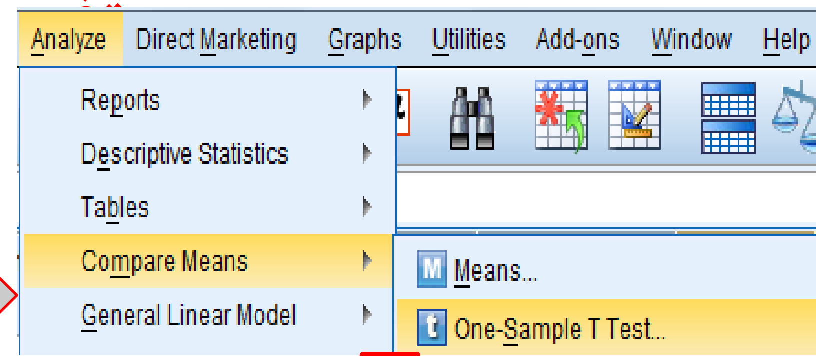
تحليل اختبار عينة واحدة لاكثر من

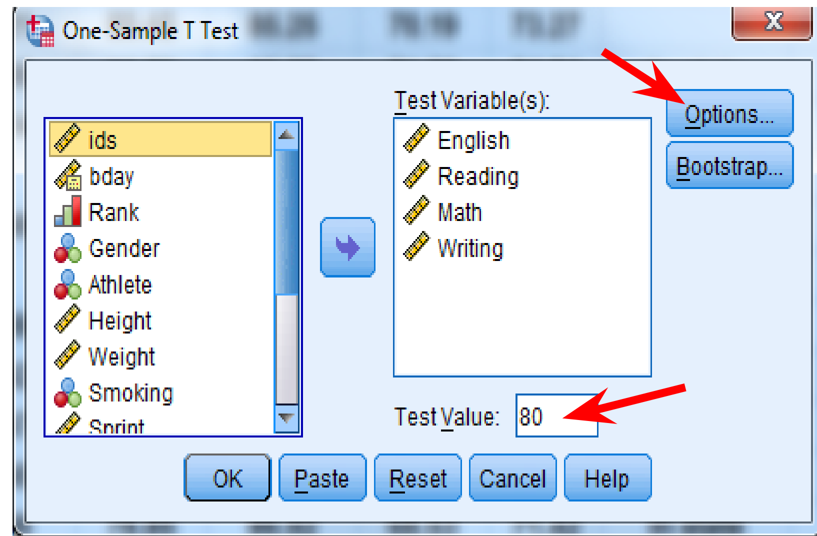
H0: $\mu_{english}=80$ or $\mu-80=0$

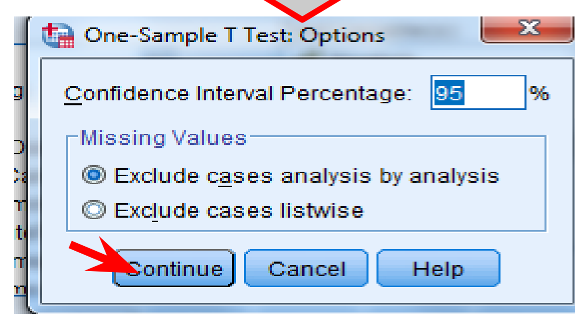
H1: $\mu \neq 80$ or $\mu-80 \neq 0$



	Athlete	Height	Weight	Smoking	Sprint	MileMinDur	English	Reading	Math	Writing	State
1	0	66.92	192.61	0	7.407	0:07:47	83.30	82.98	68.82	75.49	In state
2	1	80.11	.	0	5.203	0:07:34	81.60	75.60	65.36	76.07	In state
3	0	65.99	128.40	1	8.097	0:12:31	81.96	82.52	64.05	81.58	In state
4	0	61.32	153.87	2	6.449	0:10:13	88.31	97.32	85.07	88.38	Out of state
5	0	65.75	.	0	7.684	0:11:57	80.46	81.22	46.30	72.24	Out of state
6	0	70.66	179.20	0	8.004	0:06:21	89.45	85.25	70.19	73.27	
7	0	70.68	198.52	0	.	0:07:00	96.73	86.88	71.20	84.24	In state
8	0	62.46	202.77	0	6.132	0:07:14	74.15	80.96	69.39	75.77	In state
9	1	.	261.59	0	4.503	.	93.69	87.70	76.35	79.08	In state
10	0	66.40	167.57	0	.	0:09:49	85.44	85.49	69.92	84.34	In state
11	0	57.42	179.34	2	6.619	.	73.12	81.34	69.47	78.81	In state
12	1	67.73	169.90	0	6.621	0:06:59	85.34	84.05	50.70	.	In state
13	1	64.12	173.01	0	5.005	0:06:42	79.11	83.40	64.08	84.12	In state
14	0	66.21	227.90	0	6.229	0:06:47	77.38	67.59	66.59	76.47	In state
15	1	65.99	141.53	0	5.663	0:05:45	89.95	83.61	61.04	78.86	In state
16	0	72.05	234.64	0	6.746	0:07:06	78.85	86.92	68.53	71.42	In state
17	1	72.15	.	0	5.203	0:08:56	71.87	93.95	.	75.98	In state
18	0	63.02	201.87	0	8.232	0:08:36	77.96	80.23	56.93	77.73	In state
19	1	72.81	228.27	0	.	0:05:03	.	90.42	75.93	79.71	In state
20	1	65.39	151.53	0	.	0:08:22	78.95	79.34	64.38	.	In state







One-Sample Statistics

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
English	409	82.7876	6.83980	.33821
Reading	425	82.0708	7.66178	.37165
Math	422	65.4680	8.37593	.40773
Writing	404	79.5217	5.51141	.27420

CAUTION!

Remember that the minus sign when obtaining a *t* is equivalent to a plus sign. In other words, a *t* of, say, –5 is equivalent to a value of +5.

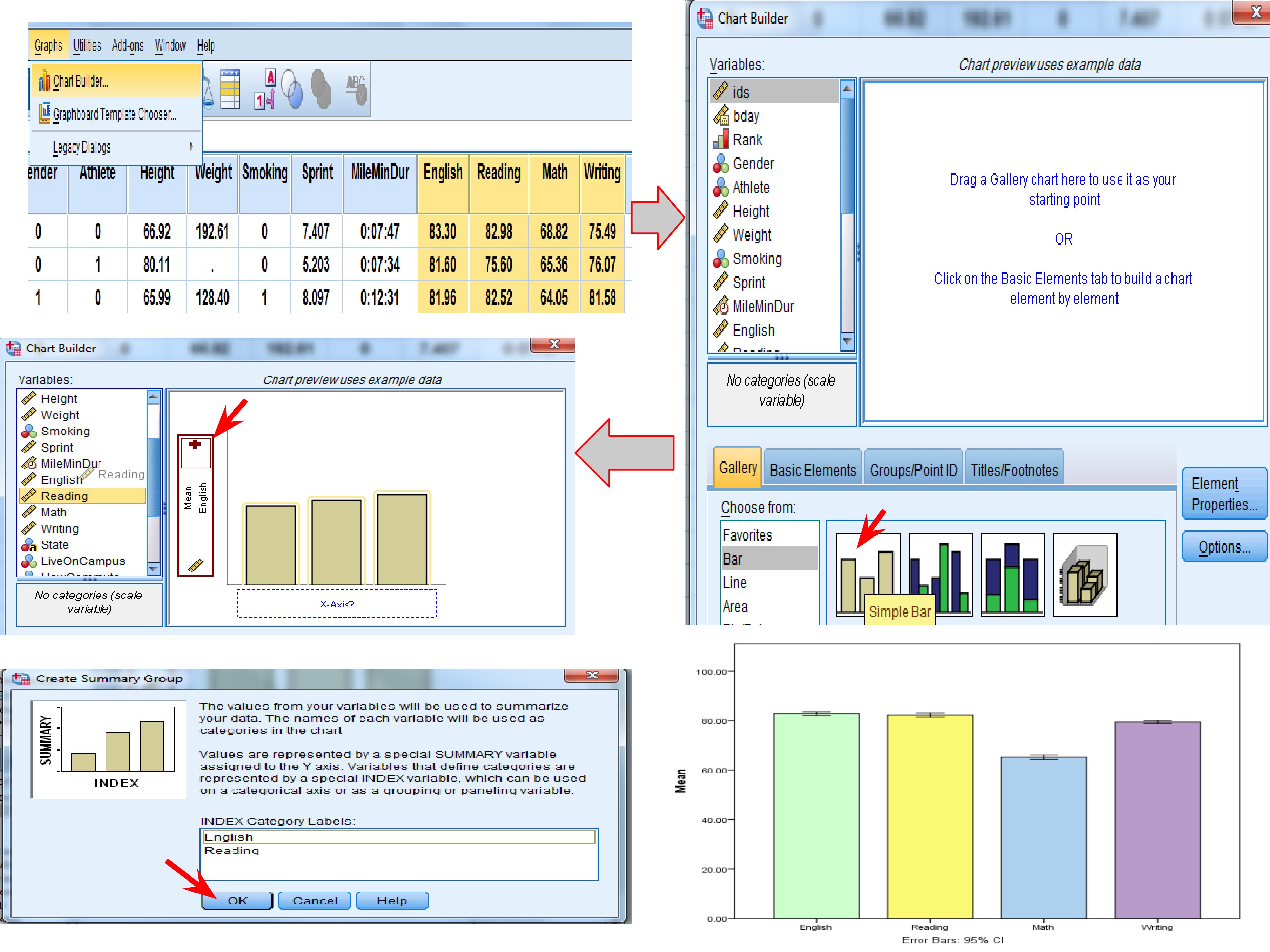
One-Sample Test

	Test Value = 80					
					95% Confidence Interval of the Difference	
	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Lower	Upper
English	8.242	408	.000	2.78756	2.1227	3.4524
Reading	5.572	424	.000	2.07080	1.3403	2.8013
Math	-35.641-	421	.000	-14.53199-	-15.3334-	-13.7305-
Writing	-1.744-	403	.082	-.47832-	-1.0174-	.0607

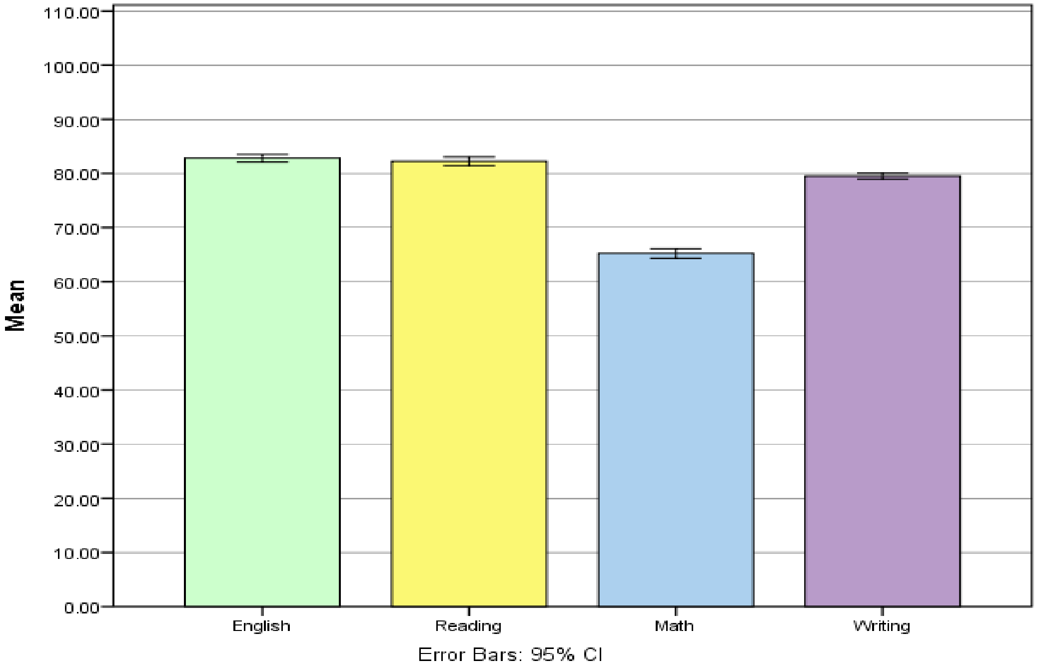
ملخص المخرجات

Test Value = 80						
95% CI of Different		P-value	df	t-value	Mean ± SD	Traits
Upper	Lower					
3.45	2.12	0.000	408	8.24*	82.79±6.84	English
0.07	-1.01	0.082	403	1.74	79.52±5.51	Writing

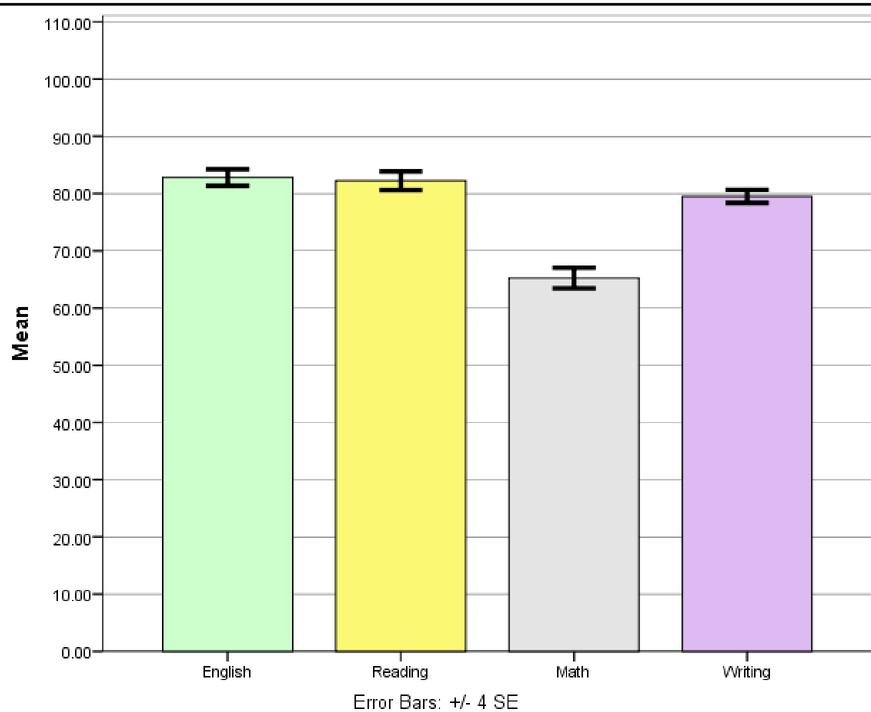
Note that: * indicate sig. at

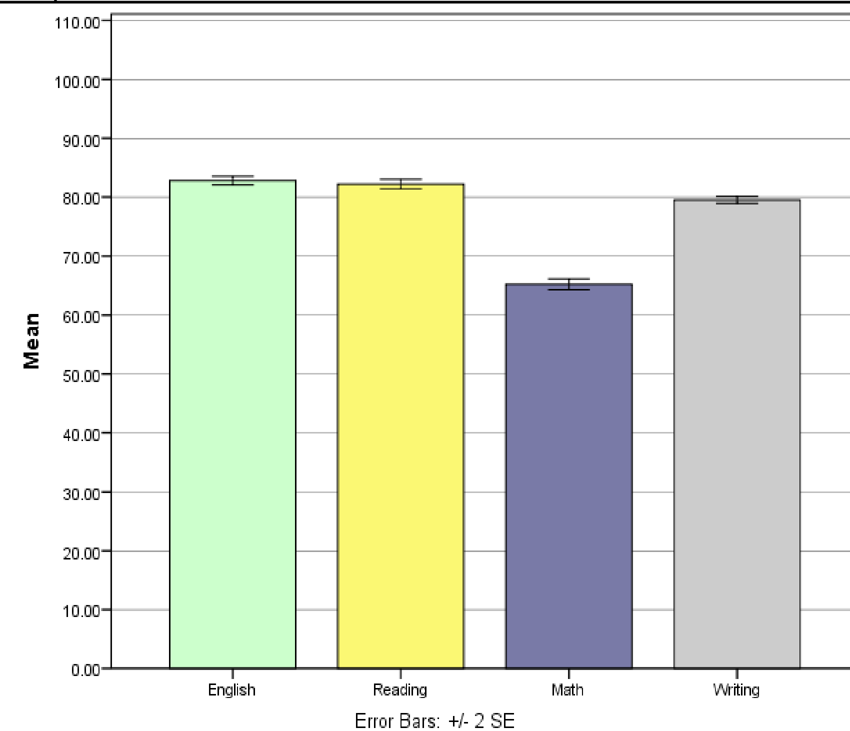


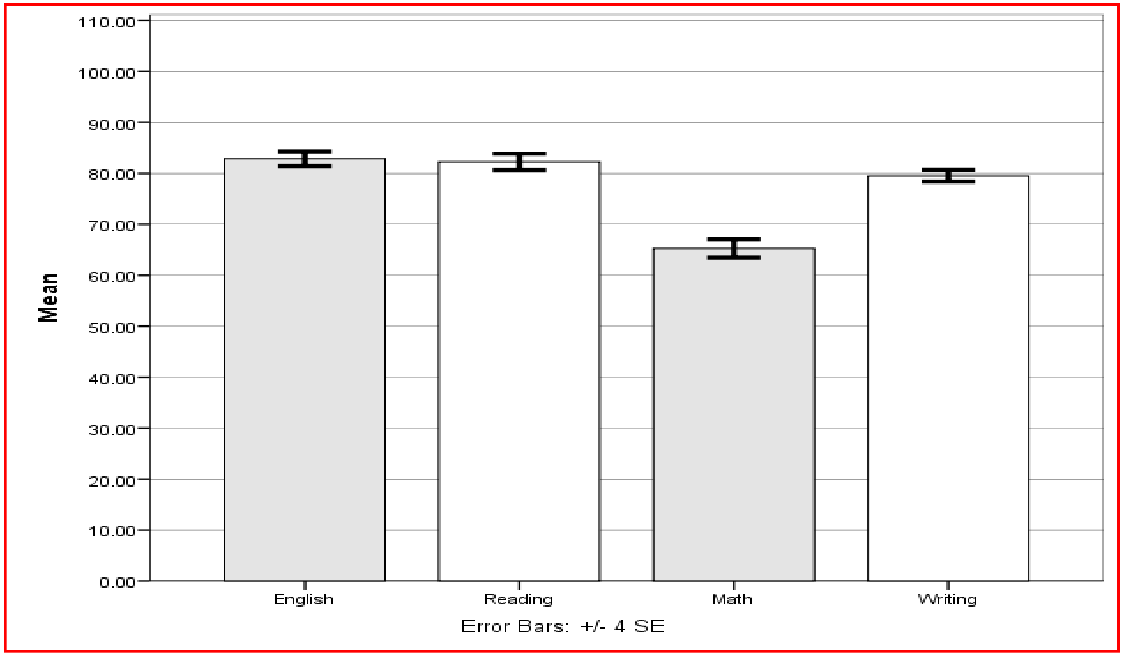
Graphs Utilities Add-ons Window Help
Chart Builder...
Graphboard Template Chooser...
Legacy Dialogs
ender Athlete Height Weight Smoking Sprint MileMinDur English Reading Math Writing
0 0 66.92 192.61 0 7.407 0:07:47 83.30 82.98 68.82 75.49
0 1 80.11 . 0 5.203 0:07:34 81.60 75.60 65.36 76.07
1 0 65.99 128.40 1 8.097 0:12:31 81.96 82.52 64.05 81.58
Chart Builder
Variables:
Chart preview uses example data
ids
bday
Rank
Gender
Athlete
Height
Weight
Smoking
Sprint
MileMinDur
English
Drag a Gallery chart here to use it as your starting point
OR
Click on the Basic Elements tab to build a chart element by element
No categories (scale variable)
Gallery
Basic Elements
Groups/Point ID
Titles/Footnotes
Element Properties...
Options...
Choose from:
Favorites
Bar
Line
Area
Simple Bar
Chart Builder
Variables:
Chart preview uses example data
Height
Weight
Smoking
Sprint
MileMinDur
English
Reading
Reading
Math
Writing
State
LiveOnCampus
Mean English
X-Axis?
No categories (scale variable)
Create Summary Group
SUMMARY
INDEX
The values from your variables will be used to summarize your data. The names of each variable will be used as categories in the chart
Values are represented by a special SUMMARY variable assigned to the Y axis. Variables that define categories are represented by a special INDEX variable, which can be used on a categorical axis or as a grouping or paneling variable.
INDEX Category Labels:
English
Reading
OK
Cancel
Help
100.00
80.00
60.00
40.00
20.00
0.00
Mean
English
Reading
Math
Writing
Error Bars: 95% CI


110.00
100.00
90.00
80.00
70.00
60.00
50.00
40.00
30.00
20.00
10.00
0.00
Mean
English
Reading
Math
Writing
Error Bars: 95% CI

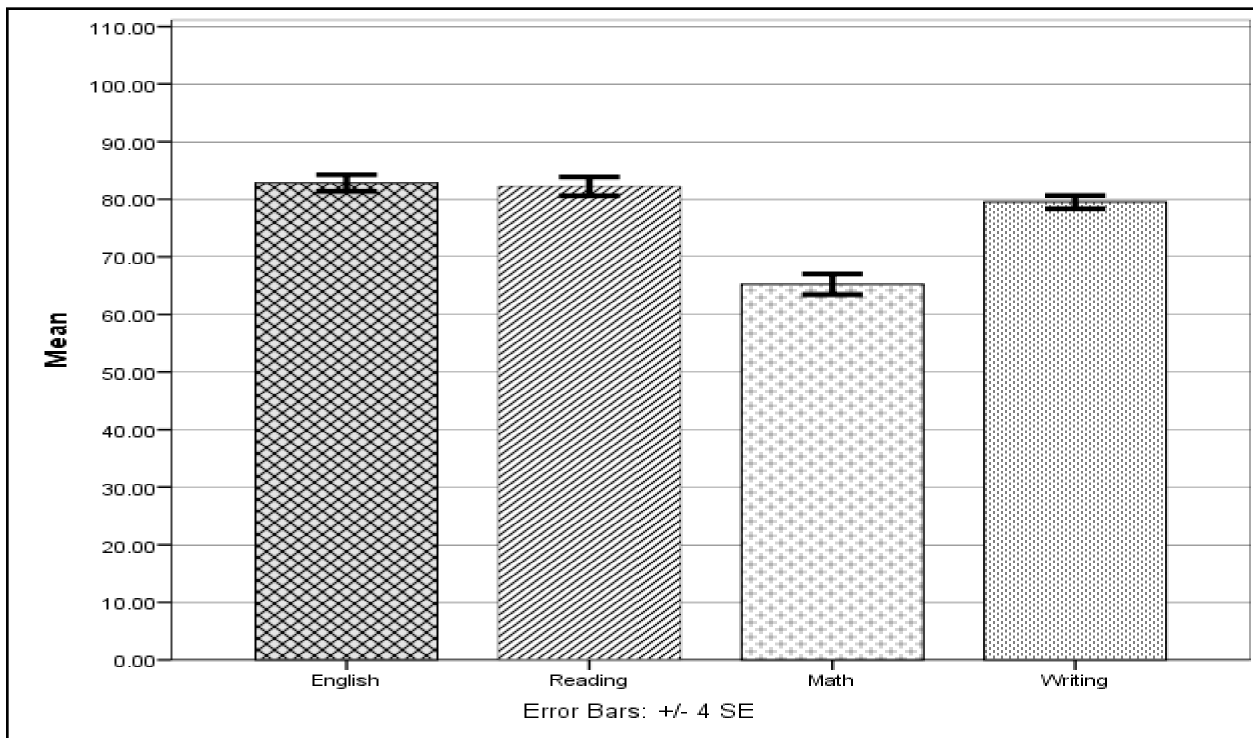
لاحظ
الفرق


110.00
100.00
90.00
80.00
70.00
60.00
50.00
40.00
30.00
20.00
10.00
0.00
Mean
English
Reading
Math
Writing
Error Bars: +/- 4 SE


110.00
100.00
90.00
80.00
70.00
60.00
50.00
40.00
30.00
20.00
10.00
0.00
Mean
English
Reading
Math
Writing
Error Bars: +/- 2 SE



الافضل فى الرسم هذا بدون الوان
لان الطباعة الابيض والاسود سوف تلغى الالوان



One sample t-test from Questioners

اولا اجراء اختبار ت لمتوسط عينة واحدة من بيانات استمارة استبيان تحتوى على مقياس ليكرت

التحليل الاحصائى لاستمارة الاستبيان
Statistical analysis of questionnaires

مقياس ليكارت (Likert Scale) وبنود ليكارت (Likert Items)

- حول استخدام هذا المقياس ظهرت مدرستين ولكل مدرسه اثباتاتها العلمية لطبعية الاستخدام, تدعم

- المدرسة الاولى التعامل مع مقياس ليكارت كمقياس فتري **(Interval Scale)** وهنا يسمى مقياس ليكارت .

- وهنا يتم استخدام المقاييسس البارمترية في القياس وتهتم بالدرجه النهائيه للمقياس بخصوص الصفه المقاسة ويشترط في بناء هذا المقياس ان تكون الفقرات مرتبطه ببعضها وموجهة لقياس الصفه المطلوبة .

- اما المدرسة الثانية فانها تدعم فكرة استخدام مقياس ليكارت كمقياس رتبي او ترتيبي **)Ordinal Scale (** وهنا يسمى بنود ليكارت ويجب استخدام المقاييس االلابارمترية في القياس, وهذا الاخير يرى وجوب التعامل مع مقياس ليكارت كبنود , اي ان كل بند يعامل على حده , وبنود هذا المقياس لا يرتبط احدها بالاخر حيث كل بند يصف موقف معين.
والشكل التالي يوضح الفرق بين الاثنين

مقياس ليكارت

- البنود مرتبطه ببعضها .
- في هذا النوع من المقاييس نهتم بالدرجه الكلية للمقياس .
- يجب التاكد من اعتدالية التوزيع قبل الشروع بالعمليات الاحصائية

مقياس ليكارت (Likert Scale)

فقرات الاستبانه	ارفض	ارفض بقوة	لا اوافق ولا ارفض	اوافق	اوافق بقوة
مدير المدرسة يتحلى باخلاقيات العمل الجماعي					
مدير المدرسة يشاركنا توقعاته النوعية					
مدير المدرسة يظهر توجه عالي نحو الاهداف الجماعية					
مديرنا يظهر حماس وتفائل في ميدان العمل					
مديرنا يستخدم سلطته في تحقيق اهداف شخصية					

بنود ليكارت

- البنود لا ترتبط ببعضها
- في هذا النوع من المقاييس تعامل كل فقرة على حده حيث كل فقرة تمثل موقف بحد ذاته

المقياس التالي هو (بنود ليكارت)

بنود ليكارت (Liker Items)

فقرات الاستبانه	ارفض	ارفض بقوة	لا اوافق ولا ارفض	اوافق	اوافق بقوة
طريقة المحاضرة مناسبة لكل المواقف التعليمية					
الاختصاص الدقيق متطلب ضروري في التعليم					
العمل الجماعي هو اساس النجاح					
مشاركة القرار مع مدير المؤسسة العلمية امر ضروري لتطوير التعليم					
الوضع الاقتصادي مؤثر في عملية التعلم					

Test of one sample t-test from questionnaires with Likert scale

When multiple Likert question responses are summed together (interval data):

- all questions must use the same Likert scale
- must be a defendable approximation to an interval scale (i.e. coding indicates magnitude of difference between items, but there is no absolute zero point)
- all items measure a single latent variable (i.e. a variable that is not directly observed, but rather inferred from other variables that are observed and directly measured)
- analyzed using parametric tests

- استخدام اختبار " مربع كاي " : يعتبر اختبار " مربع كاي" من الاختبارات المهمة في الإحصاء ، حيث أن له عدة استخدامات أو تطبيقات متنوعة وكل منها لا تقل أهمية عن الأخرى (كما أنه يعتبر أحد الأدوات المهمة في الإحصاء اللا معلمي أو اللا برامتري) . ولعل من أشهر استخدامات توزيع مربع كاي هو " اختبار الاستقلال " .. وهذا الاختبار وكما يتضح من أسمه يختبر ما إذا كان المتغيران مستقلين أم لا . فهو لا يقيس الارتباط أو لا يختبر الارتباط ، حيث توجد مقاييس واختبارات أخرى لاختبار معامل الارتباط بين المتغيرين . كما أن استخدام اختبار مربع كاي للاستقلال له شروط محددة يجب التأكد من توفرها قبل استخدامه .
- * ومن الاختبارات المهمة لتوزيع مربع كاي " اختبار التجانس أو التماثل " والذي يستخدمه معظم (أو كل) الطلاب والباحثين عند استخدام مقياس ليكرت (أو غيره) لتوضيح ما إذا كان هناك تجانس أو تماثل أو تساوي في آراء أفراد المجتمع حول الفقرات المختلفة لكل محور من محاور الدراسة . ً الخماسى لدرجة الموافقة (موافق إذا كان المقياس المستخدم هو مقياس ليكرت * فمثلا بشدة ، موافق ، محايد ، غير موافق ، غير موافق بشدة) فإن هذا الاختبار يختبر ما إذا كانت إجابات أفراد مجتمع الدراسة تتوزع بالتساوي (أو بالتماثل) على هذه الإجابات الخمسة اى أن الفرض الصفري لهذا الاختبار هو أن هناك تجانس (أو تماثل أو تساوي) في آراء أفراد المجتمع حول درجات الموافقة الخمسة . فإذا تم رفض هذا الفرض

Depending on how the Likert scale questions are treated, a number of different analysis methods can be applied:

1. Analysis methods used for individual or item questions (ordinal data):

- **Bar charts and dot plots**
  - **Not histograms (data is not continuous)**
- **Central tendency summarised by median and mode**
  - **Not mean**
- **Variability summarised by range and inter-quartile range**
  - **Not standard deviation**
- **Analyzed using non-parametric tests (differences between the medians of comparable groups)**
  - **Mann-Whitney U test (see below)**
  - **Wilcoxon signed-rank test**
  - **Kruskal-Wallis test**

2. When multiple Likert question responses are summed or Average together (Scale data):

- **All questions must use the same Likert scale**
- **Must be a defendable approximation to an interval scale (i.e. coding indicates magnitude of difference between items, but there is no absolute zero point)**
- **All items measure a single latent variable (i.e. a variable that is not directly observed, but rather inferred from other variables that are**

اولا نقوم بعمل اختبار t لعينة واحده من متوسط المحاور حيث نتعامل معه على انه متغير Scale وبالتالى لازم نعمل

الافتراضات

عدد الاستمارات الكلى 50

لنفترض اننا نريد عمل الاختبار التالى H0 : U=3

مثال تطبيقي : (سيتم استخدام بيانات هذا المثال في جميع تطبيقات الكتاب)

اهتمت إدارة ما بالبحث عن الأسباب التي تدعو المستفيدين لحضور برنامج ، ومن أجل ذلك تم حصر بعض المتغيرات التي تدعو المستفيد حضور البرنامج ، وذلك من خلال ثلاثة محاور:

المحور الأول : (تقدير البرنامج) ويتضمن (موضوع البرنامج يلامس الواقع ، البرنامج يتميز بسمعة طيبة ، البرنامج يتميز بالجودة).

المحور الثاني : (انتشار البرنامج) ويتضمن (سبق تجربة البرنامج كثيراً ، البرنامج سهل التكرار ، البرنامج يتميز بالشعبية).

المحور الثالث : (تعميم البرنامج) ويتضمن (مادة البرنامج مرغوبة وعليها إقبال ، إمكانية اشتراكك سهلة في البرنامج).

ولدراسة هذا البحث تم تصميم استبيان مكون من عوامل ديموجرافية مثل النوع (ذكر، أنثى) ومستوى التعليم (ثانوي ، جامعي ، دراسات عليا) ثم المتغيرات الكمية من خمسة أوزان هي : (موافق جداً ، موافق ، محايد ، غير موافق ، غير موافق إطلاقاً) ، وكان الاستبيان مصمم كما يلي:

نموذج استبيان

النوع : ☐ذكر ☐ أنثى العمر بالسنوات : ....

مستوى التعليم : ☐ ثانوي ☐ جامعي ☐ دراسات عليا

يرجى وضع إشارة (✓) في المكان الذي يعكس مستوى اختيارك الصحيح:

م	المحور	العبارة	موافق جداً	موافق	محايد	غير موافق	غير موافق إطلاقاً
١	تقدير البرنامج	موضوع البرنامج يلامس الواقع					
٢		يتميز البرنامج بسمعة طيبة					
٣		يتميز البرنامج بالجودة					
٤	انتشار البرنامج	سبق تجربة البرنامج كثيراً					
٥		البرنامج سهل التكرار					
٦		البرنامج يتميز بالشعبية					
٧	تعميم البرنامج	مادة البرنامج مرغوبة وعليها إقبال					
٨		إمكانية اشتراكك في البرنامج سهلة					

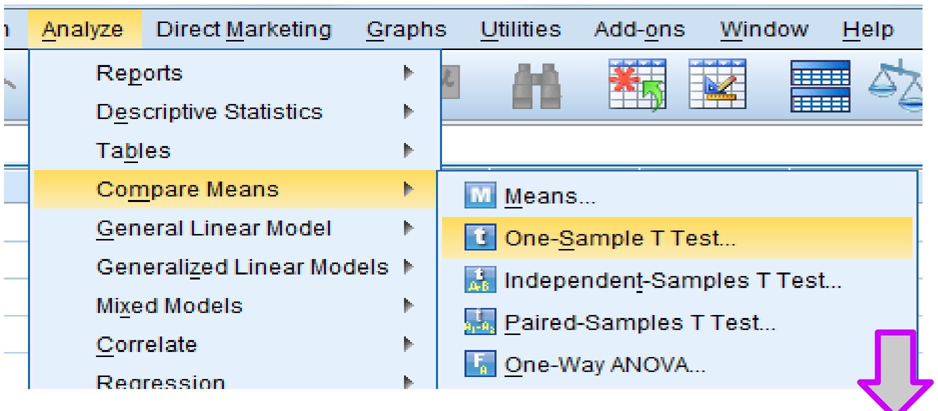
وبعد توزيع الاستبيان على العينة المستهدفة للإجابة عليها تم جمعها وكان عددها (٢٠) استبياناً، وفيما يلي سنستخدم برنامج SPSS لتحليل نتائج الاستبيان وإدراج التوصيات .

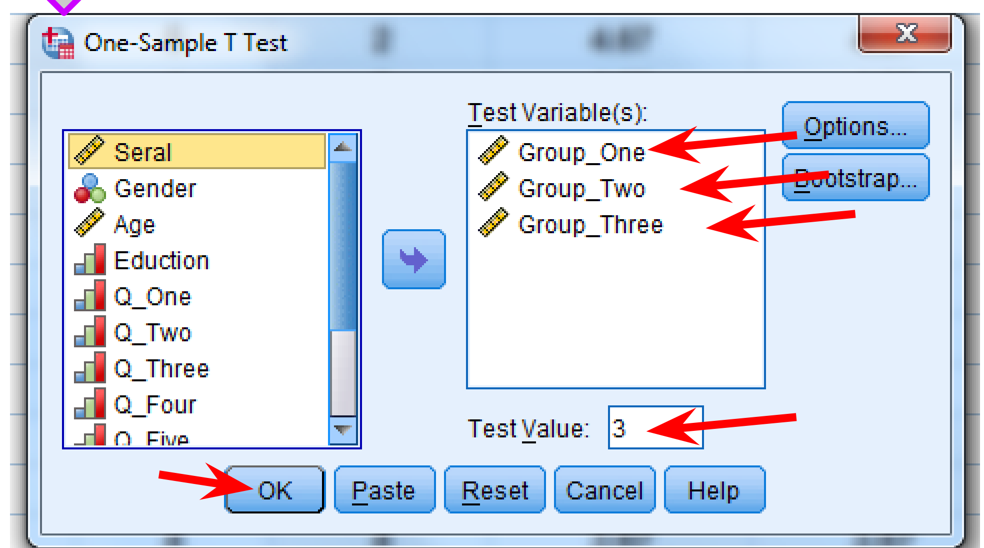
لعمل اختبار الاعتدالية **Normality** نظرا لان حجم العينة اكبر من 30 وطبقا لنظرية النهاية المركزية لذا فان البيانات تتبع منحنى التوزيع الطبيعى

Tests of Normality

	Kolmogorov-Smirnov[a]			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
محور تقدير البرنامج	.224	50	.000	.888	50	.000
محور انتشار البرنامج	.200	50	.000	.845	50	.000
محور تعميم البرنامج	.183	50	.000	.885	50	.000

a. Lilliefors Significance Correction





One-Sample Statistics

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
محور تقدير البرنامج	50	4.2000	.71270	.10079
محور انتشار البرنامج	50	4.2067	.84352	.11929
محور تعميم البرنامج	50	3.9000	.92029	.13015

One-Sample Test

	Test Value = 3					
					95% Confidence Interval of the Difference	
	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Lower	Upper
محور تقدير البرنامج	11.906	49	.000	1.20000	.9975	1.4025
محور انتشار البرنامج	10.115	49	.000	1.20667	.9669	1.4464
محور تعميم البرنامج	6.915	49	.000	.90000	.6385	1.1615

Non-parametric or Distribution Free Tests

أهمية الأساليب اللامعلمية ومجالات تطبيقها:

أولاً – هناك حالات كثيرة لا يتوافر لها أسلوب معلمي، ويصبح معها الأسلوب اللامعلمي هو الوحيد المتاح استخدامه، وهذه الحالات يمكن تلخيصها فيما يلي:

١ – حالات الاستدلال المتعلقة بالمتغيرات الكيفية المقاسة على المستوى الاسمي والمستوى الترتيبي.

٢ – حالات الاستدلال المتعلقة بالمتغيرات الكمية، سواء على المستوى الفترى أو النسبي. ولكن في حالة عدم توافر الشروط والافتراضات الأخرى اللازمة للأساليب المعلمية، مثل شرط التوزيع الطبيعي.

٣ – الحالات التي يكون فيها حجم العينة صغيراً.

ثانياً – الحالات التي يتوافر لها أساليب معلمية، ولكن يفضل مع ذلك استخدام الأساليب اللامعلمية:

١ – الأساليب اللامعلمية تتضمن قدراً قليلاً من الشروط أو الافتراضات، وغالباً ما تكون موجودة عملياً كأن يكون المتغير مستمراً أو يكون التوزيع متماثلاً.

٢ – بساطة البناء النظري للاختبارات اللامعلمية.

٣ – الأساليب اللامعلمية أكثر سهولة وبساطة وسرعة وأقل تكلفة من الأساليب المعلمية في معظم الحالات.

٤ – نظراً لقلة الافتراضات في الأساليب اللامعلمية فإن نتائجها تكون أكثر ثباتاً أو أقل حساسية من الأساليب المعلمية، إزاء التغيرات في الظروف المحيطة أو الافتراضات التي تعتمد عليها.

بعض مزايا الاختبارات اللامعلمية (اللابارامترية) ما يلي:

- مهما كان شكل التوزيع المأخوذ منه العينة فإن الاختبار اللامعلمي الذي له مستوى معنوية (دلالة) معين يكون له هذا المستوى فعلاً بشرط أن تكون العينة قد اختيرت عشوائياً، كما يشترط أيضاً في بعض الحالات استمرار التوزيع.
- الإحصاءات اللامعلمية هي الأسلوب الوحيد الممكن استخدامه في حالة العينات الصغيرة جداً إلا إذا كان توزيع المجتمع معروفاً تماماً.
- يمكن استخدامها أحيانًا للعينات التي تحتوي على مشاهدات من عدة مجتمعات متفاوتة.
- تصلح لتحليل البيانات التي تكون على صورة رتب دون الحاجة إلى معرفة التوزيع في المجتمع الأصلي للبيانات.
- تستخدم في حالة كون البيانات تتضمن إحدى صيغتي التفضيل مثلاً سليم أو معيب، حيث السليم تكون له إشارة موجبة والمعيب إشارة سالبة، وهنا لا تصلح الطرق التقليدية.
- يمكن تطبيقها عندما تكون البيانات مقاسة بمقياس ضعيف.
- تعتمد على افتراضات قليلة، ومن ثم فرصة تطبيقها خطأ ستكون صغيرة.
- الحسابات الضرورية للأساليب اللامعلمية عادة ما تكون سهلة ويمكن إنجازها بسرعة.
- سهولة فهمها وطريقة حسابها تجعلها مناسبة جدًا للباحثين الذين ليست لهم خلفية علمية جيدة في الرياضيات والإحصاء.

بعض عيوب الاختبارات اللامعلمية (اللابارامترية):

- نتيجة لسهولة حسابها، في بعض الأحيان يتم تطبيقها في مسائل يكون من الأفضل تطبيق أساليب معلمية عليها، ما يتسبب في ضياع المعلومات.
- في حالة العينات الكبيرة يؤدي استخدامها إلى جهد أكبر من الأساليب التقليدية.
- في حالة تحليل بيانات من توزيع طبيعي فإن استخدام الاختبارات اللامعلمية يعد فقدًا للبيانات، وتقاس درجة الفقد بكفاءة الاختبار اللامعلمية.

المقارنة بين الأساليب المعلمية والأساليب اللامعلمية

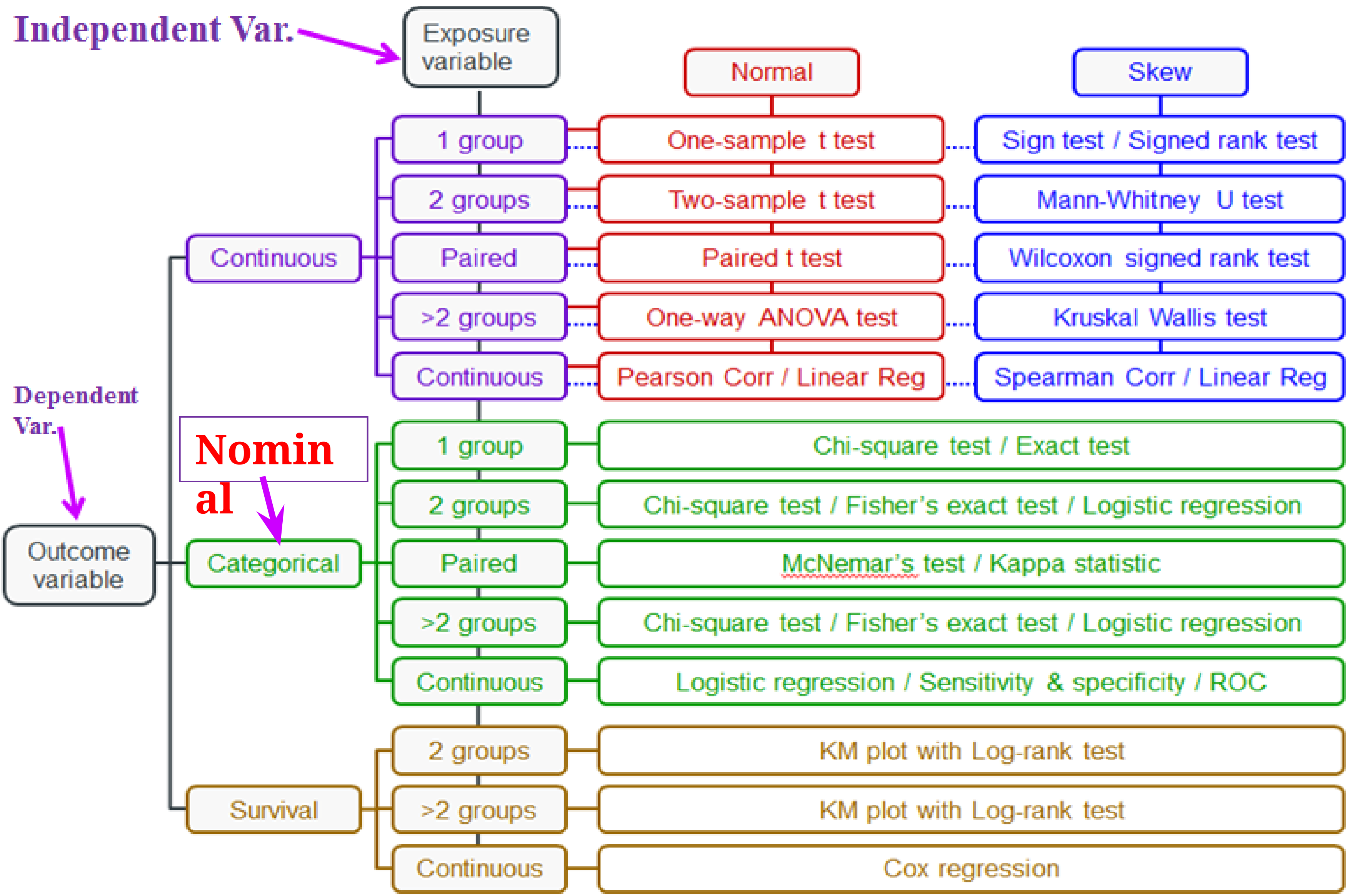
الأساليب اللامعلمية	الأساليب المعلمية
١- تصلح للعينات الصغيرة والكبيرة أحيانًا.	١- تصلح للعينات الكبيرة.
٢- لا تشترط طرقًا فى اختيار العينات.	٢- تشترط طريقة اختيار العينة.
٣- لا تشترط افتراضات أو معلومات حول توزيع المجتمع.	٣- تشترط توافر معلومات عن توزيع المجتمع.
٤- تستخدم فى حالة التوزيعات الحرة (غير المقيدة).	٤- تستخدم فى التوزيعات المقيدة بالاعتدالية.
٥- تناسب البيانات الاسمية والرتبية وتصلح أحيانًا للفئوية والنسبية.	٥ - تناسب البيانات الفئوية والنسبية فقط.
٦ - أسهل استخداماً وأسرع تنفيذاً.	٦ - تستغرق وقتًا أطول وأقل سهولة.

أساليب الاستدلال الإحصائى المستخدمة فى حالة ما إذا كان الهدف من البحث هو دراسة الفروق (الاختلافات)

مجموعات الدراسة	أساليب معلمية أساليب كمية (نسبية – فئوية)	أساليب لا معلمية أساليب كيفية (اسمية – رتبية)
مجموعة (عينة) واحدة.	– تقدير فترة الثقة لمتوسط المجتمع (م). – اختبارات الفروض حول متوسط المجتمع (م). – تقدير فترة الثقة لنسبة حدوث ظاهرة معينة فى المجتمع (و). – اختبار الفروض حول نسبة حدوث ظاهرة معينة فى المجتمع (و).	– اختبار الإشارة فى حالة عينة واحدة (حالة البيانات الرتبية على الأقل). – اختبار الإشارة والرتبة فى حالة عينة واحدة (حالة البيانات الرتبية على الأقل أيضاً). – اختبار مربع كاى (حالة البيانات الاسمية على الأقل). – اختبار حسن المطابقة لكولموجروف – سميرنوف فى حالة البيانات الاسمية على الأقل أيضاً).

مجموعات الدراسة	أساليب معلمية أساليب كمية (نسبية – فئوية)	أساليب لا معلمية أساليب كيفية (اسمية – رتبية)
مجموعتان (عينتان) مستقلتان.	– مقارنة التشتت فى مجتمعين (اختبار التجانس بين مجتمعين). – اختبار الفرق بين متوسطى مجتمعين.	– اختبار ولكوكسون & مان – ويتنى (المتغير التابع رتبى على الأقل). – اختبار كولوجروف – سميرنوف لمجموعتين مستقلتين (المتغير التابع رتبى على الأقل). – اختبار فيشر للدلالة عن الفرق بين نسبتين مستقلتين (المتغير التابع اسمى على الأقل).
مجموعتان (عينتان) مرتبطتان.	– اختبار الفرق بين متوسطى مجتمعين مرتبطين.	– اختبار الإشارة لعينتين مرتبطتين (المتغير التابع رتبى على الأقل). – اختبار رتب إشارات المجموعات المتزاوجة لولكوكسن (المتغير التابع رتبى على الأقل). – اختبار المقارنة بين نسبتين مرتبطتين (اختبار مكنمار) (المتغير التابع اسمى على الأقل).
أكثر من مجموعتين (عينتين) مستقلتين.	– اختبار تحليل التباين فى اتجاه واحد فى حالة العينات المستقلة.	– اختبار تحليل تباين الرتب أحادى الاتجاه لكروسكال والاس (المتغير التابع رتبى على الأقل). – اختبار الوسيط للمقارنة بين عدة مجتمعات مستقلة (المتغير التابع رتبى على الأقل). – اختبار مربع كاى للمقارنة بين أكثر من نسبتين (المتغير التابع اسمى على الأقل).
أكثر من مجموعتين (عينتين) مرتبطتين.	– تحليل التباين أحادى الاتجاه للقياسات المتكررة.	– اختبار تحليل التباين لـ "فريدمان" (المتغير التابع رتبى على الأقل). – اختبار كوكران (ك) للعينات المرتبطة (المتغير التابع اسمى على الأقل).

Flow chart of commonly used statistical tests

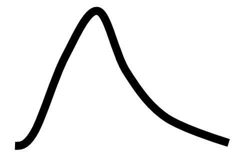


Introduction

- Many statistical tests require that your data follow a normal distribution.
- Sometimes this is not the case.
- In some instances it is possible to transform the data to make them follow a normal distribution; in others this is not possible or the sample size might be so small that it is difficult to ascertain whether or not the data a normally distributed.
- In such cases it is necessary to use a statistical test that does not require the data to follow a particular distribution.
- Such a test is called a non-parametric or distribution free test.
- The sign test is an example of one of these.
- The sign test
- is used to test the null hypothesis that the median of a distribution is equal to some value.
- It can be used
- a) in place of a one-sample t-test
- b) in place of a paired t-test or
- c) for ordered categorical data where a numerical scale is inappropriate but where it is possible to rank the observations.
- (Note that the Wilcoxon Signed Rank Sum Test is also appropriate in these situations and is a more powerful test than the sign test.)
- The "paired-samples sign test", typically referred to as just the "sign test", is used to determine whether there is a median difference between paired or matched observations.
- The test can be considered as an alternative to the dependent t-test (also called the paired-samples t-test) or Wilcoxon signed-rank test when the distribution of differences between paired observations is neither normal nor symmetrical, respectively.
- Most commonly, participants are tested at two time points or under two different conditions on the same continuous dependent variable. However, two different groups of participants are possible as part of a "matched-pairs" study design.

What are non-parametric tests?

- Parametric' tests involve estimating parameters such as the mean, and assume that distribution of sample means are 'normally' distributed
- Often data does not follow a Normal distribution e.g number of cigarettes smoked, cost to NHS etc.
- Positively skewed distributions



A positively skewed distribution

- What are non-parametric (NP) tests?

  'Non-parametric' tests were developed for these situations where fewer assumptions have to be made

  Sometimes called Distribution-free tests

  NP tests STILL have assumptions but are less stringent

  NP tests can be applied to Normal data but parametric tests have greater power IF assumptions met.

  Ranks

  Practical differences between parametric and NP are that

  NP methods use the ranks of values rather than the actual values

  E.g.

  1,2,3,4,5,7,13,22,38,45 actual

  1,2,3,4,5,6, 7, 8, 9,10 rank

  Median

  The median is the value above and below which 50% of the data lie.

  If the data is ranked in order, it is the middle value

  In symmetric distributions the mean and median are the same

  In skewed distributions, median more appropriate

  BPs:

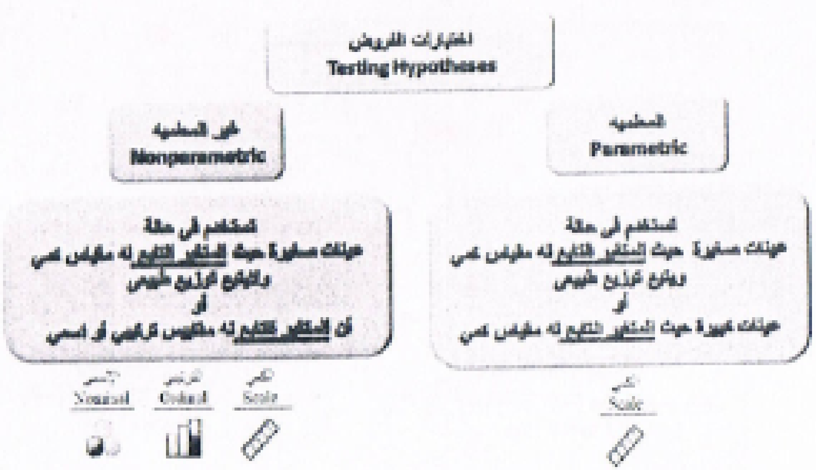
  135, 138, 140, 140, 141, 142, 143 Median=140

  No. of cigarettes smoked:

- **Parametric Test**

- **Also called Quantitative, Interval, Ratio and Normal distributions data**
- **Involve population parameters**
  - **Example: Population mean**
- **Require *interval* scale or *ratio* scale**
  - **Whole numbers or fractions**
  - **Example: Height in inches: 72, 60.5, 54.7**
- **Have stringent assumptions**

  Examples:
  - **Normal distribution**
  - **Homogeneity of Variance**



- **Nonparametric test**

- **Also called Qualitative, Nominal and Non-normal distributions data**
- **Statistic does not depend on population distribution**
- **Data may be *nominally* or *ordinally* scaled**
  - **Examples: Gender [female-male], Birth Order**
- **May involve population parameters such as median**
- **Example: Wilcoxon rank sum test**

- **Advantage**

- **Used with all scales**
- **Easier to compute**
  - **Developed before wide computer use**
- **Make fewer assumptions**
- **Need not involve population parameters**
- **Results may be as exact as parametric procedures**

- **Disadvantage**

- **May waste information**
  - **If data permit using parametric procedures**
  - **Example: Converting data from ratio to ordinal scale**
- **Difficult to compute by hand for large samples**
- **Tables not widely available**

Which Statistical Test?

Use the table to obtain informaton on how to carry out the test in SPSS and how to report and present the results.

Move the cursor over the boxes that classify the tests for further details. Click on the statistical tests for more details.

Number of groups / Exposure (Independent) variable	Outcome(Dependent) variable			
	Continuous and Normally distributed (Parametric)	Continuous and skewed / Ordinal (Non-parametric)	Binary (2 categories)	Survival Time to event
1 group	One-sample t test	Sign test / Signed rank test	Chi-square test / Exact test	Life tables analysis
2 independent groups	Two-sample t test Linear regression	Mann-Whitney U test	Chi-square test / Fisher's Exact Logistic regression	Log-rank test Cox regression
Paired (related) sample (2 time points)	Paired t test Bland-Altman method	Wilcoxon signed rank test	McNemar's Test Kappa statistic	Not covered
>2 independent groups	One-way ANOVA test Linear regression	Kruskal-Wallis test	Chi-square test / Fisher's Exact Test Logistic regression	Log-rank test Cox regression
>2 related samples (>2 time points)	Repeated measures ANOVA	Friedman's Test	Not covered	Not covered
Continuous	Pearson's correlation Linear Regression	Spearman's rank correlation Linear regression	Logistic regression	Cox regression
Epidemiological data			Sensitivity & specificity PPV & NPV ROC	

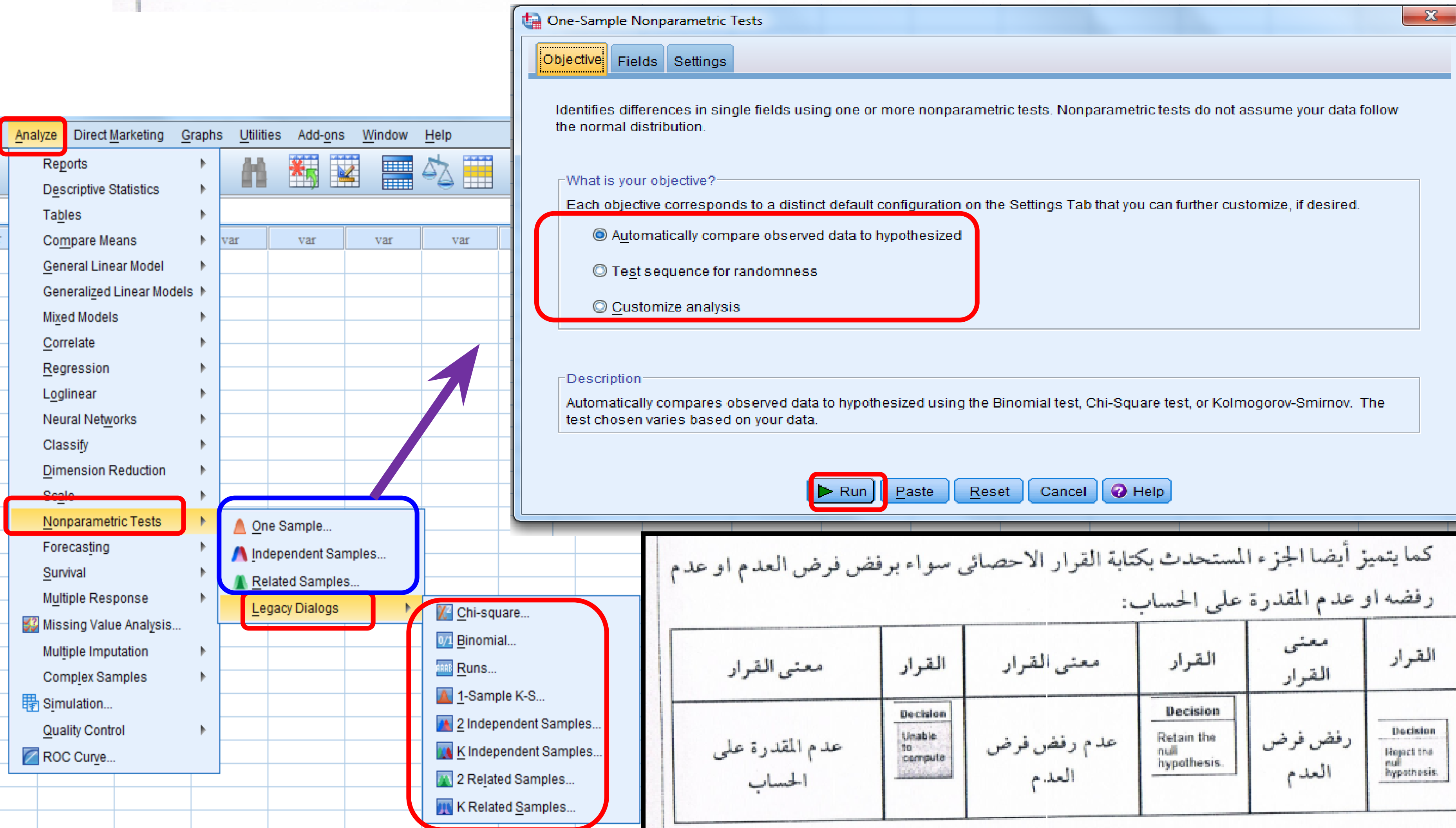
http://www.som.soton.ac.uk/learn/resmethods/statisticalnotes/which_test.htm

Parametric / Non-parametric

Parametric Tests	Non-parametric Tests
Single sample t-test	Wilcoxon-signed rank test
Paired sample t-test	Paired Wilcoxon-signed rank
2 independent samples t-test	Mann-Whitney test(Note: sometimes called Wilcoxon Rank Sums test!)
One-way Analysis of Variance	Kruskal-Wallis
Pearson’s correlation	Spearman Rank
Repeated Measures	Friedman

يوجد لجميع الإختبارات المعلمية السابق عرضها نظائر كإختبارات لامعلمية، بل إن هناك إختبارات لامعلمية لايوجد نظير لها فى الإختبارات المعلمية مثل اختبارات جودة التوفيق.

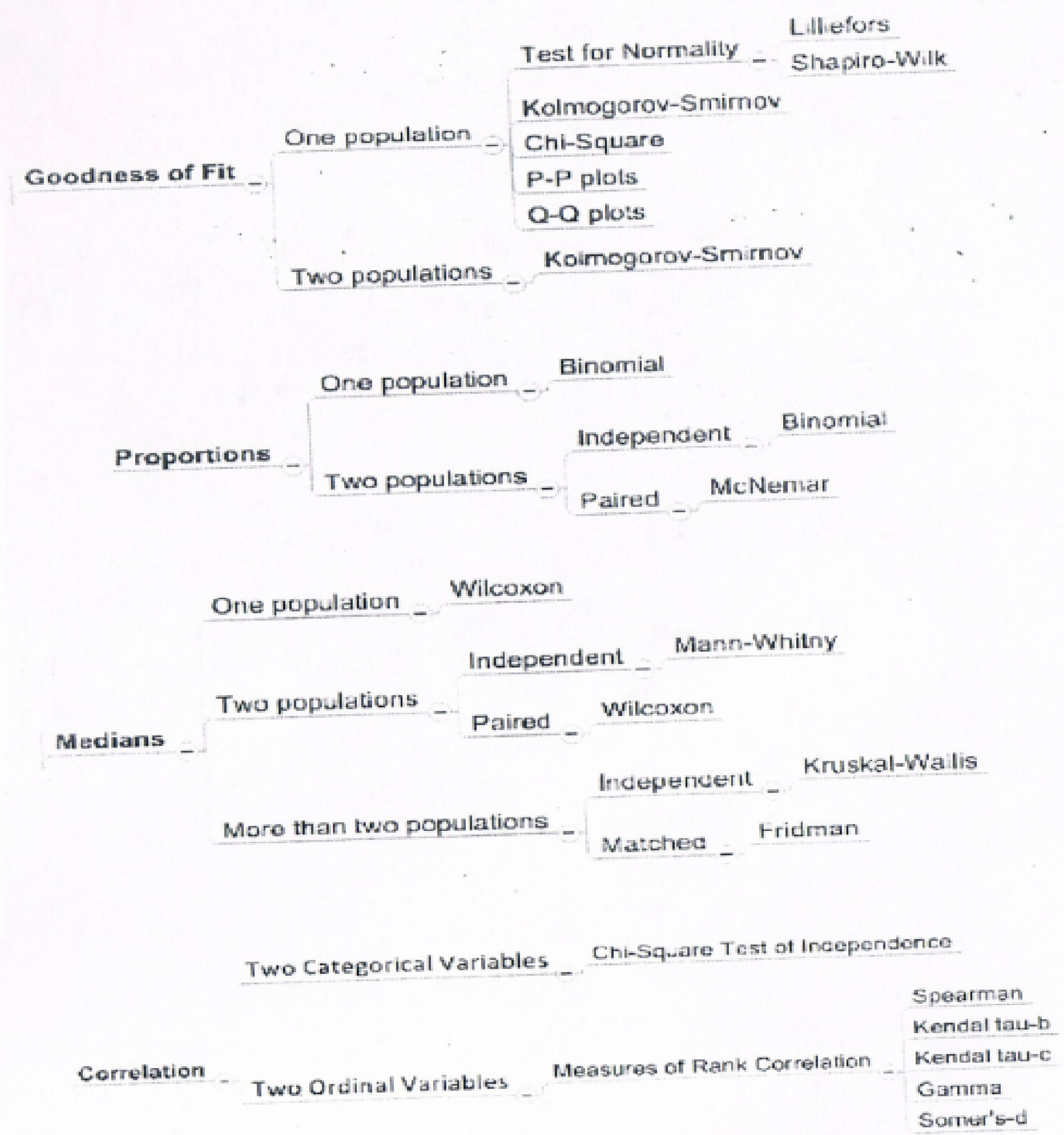
بداية من الإصدار 18 من البرنامج تم استحداث جزء خاص بالاختبارات اللامعلمية يعتمد على «الذكاء الإصطناعى» (artificial inteligence) الذى يساعد على اختيار الإختبار اللامعلمى المناسب آليا Automatically compare observed data to hypothesized بالإضافة الى الإختيار المعتاد من قبل الباحث من خلال Customize analysis "Legacy Dialogs» كما يتضح من النافذة التالية: -

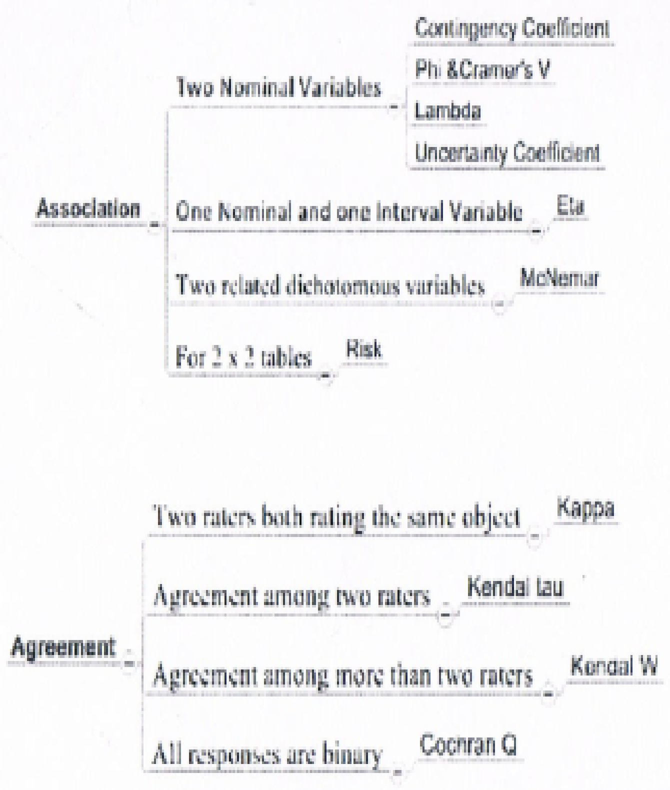


كما يتميز أيضا الجزء المستحدث بكتابة القرار الاحصائى سواء برفض فرض العدم او عدم رفضه او عدم المقدرة على الحساب:

القرار	معنى القرار	القرار	معنى القرار	القرار	معنى القرار
Decision Reject the null hypothesis.	رفض فرض العدم	Decision Retain the null hypothesis.	عدم رفض فرض العدم	Decision Unable to compute	عدم المقدرة على الحساب

والأشكال التالية يوضح اهم الاختبارات اللامعلمية:





Wilcoxon Signed-Rank Test

- **The Wilcoxon signed-rank test is based on the assumption that the variable under consideration has asymmetric distribution—one that can be divided into two pieces that are mirror images of each other—**
- **But does not require that its distribution be normal or have any other specific shape.**
- **Thus, for instance, the Wilcoxon signed-rank test applies to a variable that has a normal, triangular, uniform, or symmetric bimodal distribution but not to one that has a right-skewed or left-skewed distribution.**
- **The next example explains the reasoning behind this test.**

Weekly Food Costs The U.S. Department of Agriculture publishes information about food costs in *Agricultural Research Service*. According to that document, a typical U.S. family of three spends about \$157 per week on food. Ten randomly selected Kansas families of three have the weekly food costs shown in Table 9.13. Do the data provide sufficient evidence to conclude that the mean weekly food cost for Kansas families of three is less than the national mean of \$157?

143	169	149	135	161
138	152	150	141	159

n = 10 and α = 0.05

Solution Let μ denote the mean weekly food cost for all Kansas families of three. We want to perform the hypothesis test

H_0: μ = \$157 (mean weekly food cost is not less than \$157)

H_a: μ < \$157 (mean weekly food cost is less than \$157).

Cost (\$) x	Difference $D = x - 157$	$\lvert D\rvert$	Rank of $\lvert D\rvert$	Signed rank R
143	−14	14	7	−7
138	−19	19	9	−9
169	12	12	6	6
152	−5	5	3	−3
149	−8	8	5	−5
150	−7	7	4	−4
135	−22	22	10	−10
141	−16	16	8	−8
161	4	4	2	2
159	2	2	1	1

Step 1 *Subtract μ_0 from x.*

Step 2 *Make each difference positive by taking absolute values.*

Step 3 *Rank the absolute differences in order from smallest (1) to largest (10).*

Step 4 *Give each rank the same sign as the sign in the Difference column.*

Total positive rank =
= 1+2+6 = 9
Total Negative rank =
= 7+9+3+5+4+10+8 = 46
القيمة الاقل هى قيمة الاختبار
اى
انها هى 9

القاعدة اذا كان قيمة الاختبار (الاقل فى مجموع القيم ذات
الاشارة الموجبة او السالبة) اقل من اوتساوى القيمة الحرجة

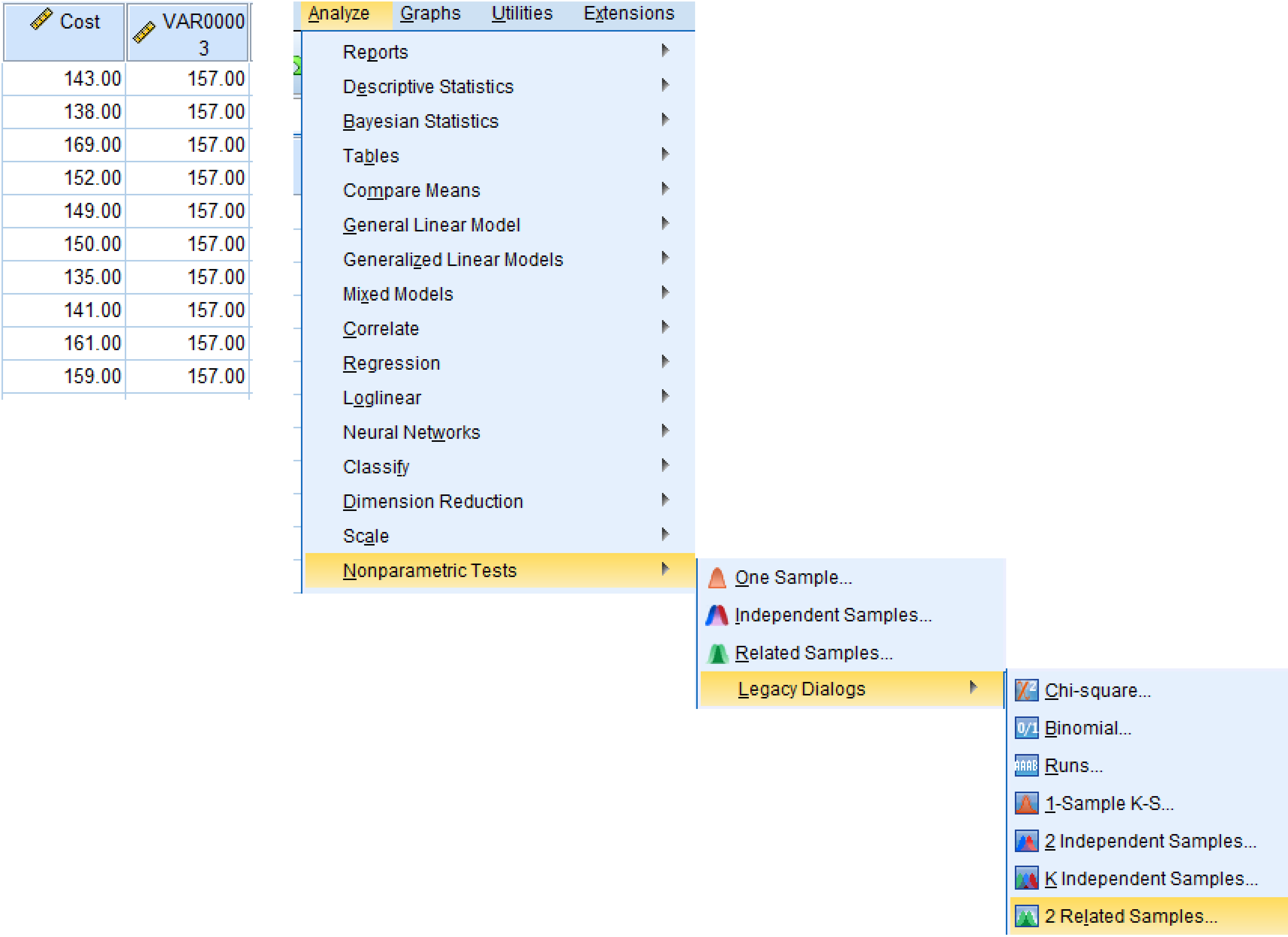
$TS \le CV$ Reject H_o

CV = Critical value and TS = Test Statistical

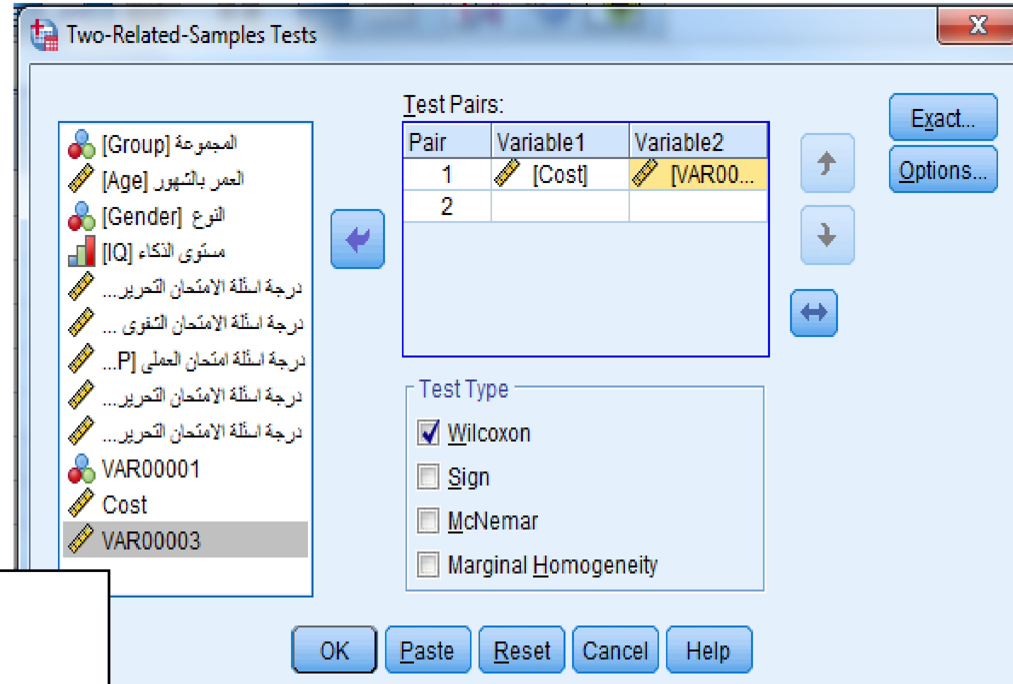
$9 \le 11$

So, Reject H0

One tail	10%	5%	2.5%	1%	0.5%
Two tail	20%	10%	5%	2%	1%
n					
3	0				
4	1	0			
5	2	1	0		
6	4	2	1	0	
7	6	4	2	0	0
8	8	6	4	2	0
9	11	8	6	3	2
10	14	11	8	5	3
11	18	14	11	7	5
12	22	17	14	10	7



Cost
VAR00003
143.00 157.00
138.00 157.00
169.00 157.00
152.00 157.00
149.00 157.00
150.00 157.00
135.00 157.00
141.00 157.00
161.00 157.00
159.00 157.00
Analyze
Graphs
Utilities
Extensions
Reports
Descriptive Statistics
Bayesian Statistics
Tables
Compare Means
General Linear Model
Generalized Linear Models
Mixed Models
Correlate
Regression
Loglinear
Neural Networks
Classify
Dimension Reduction
Scale
Nonparametric Tests
One Sample...
Independent Samples...
Related Samples...
Legacy Dialogs
Chi-square...
Binomial...
Runs...
1-Sample K-S...
2 Independent Samples...
K Independent Samples...
2 Related Samples...



NPar Tests

Wilcoxon Signed Ranks Test

Ranks

		N	Mean Rank	Sum of Ranks
VAR00003 - Cost	Negative Ranks	3[a]	3.00	9.00
	Positive Ranks	7[b]	6.57	46.00
	Ties	0[c]		
	Total	10		

a. VAR00003 < Cost

b. VAR00003 > Cost

c. VAR00003 = Cost

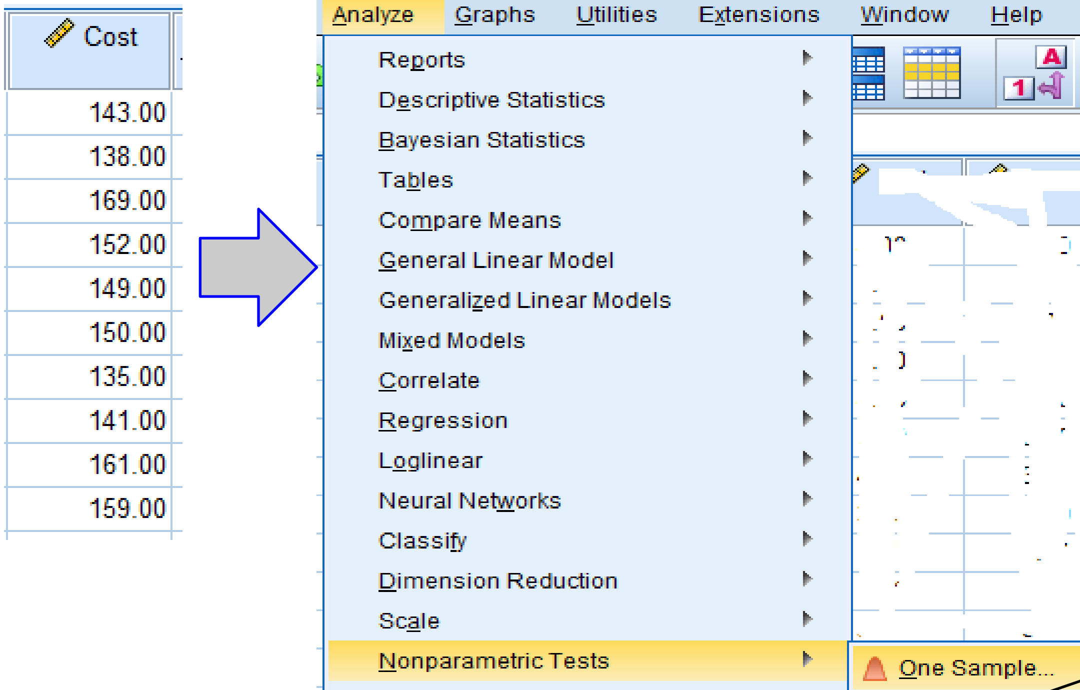
Test Statistics[a]

	VAR00003 - Cost
Z	-1.886-[b]
Asymp. Sig. (2-tailed)	.059

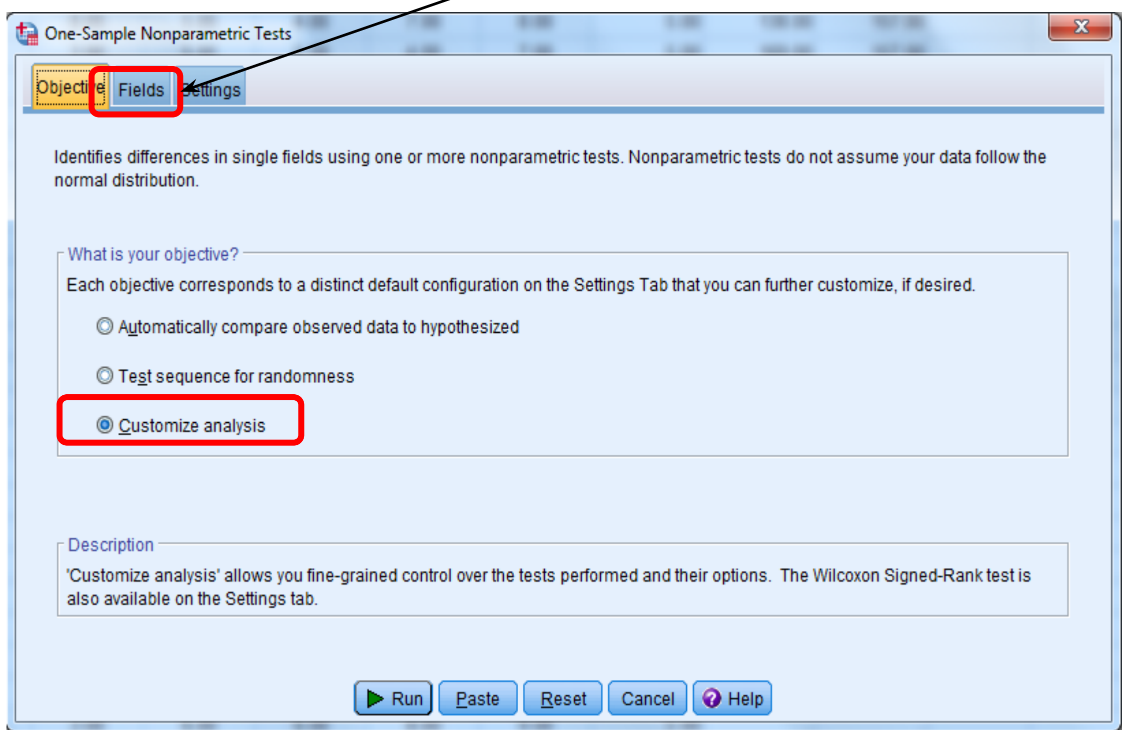
a. Wilcoxon Signed Ranks Test

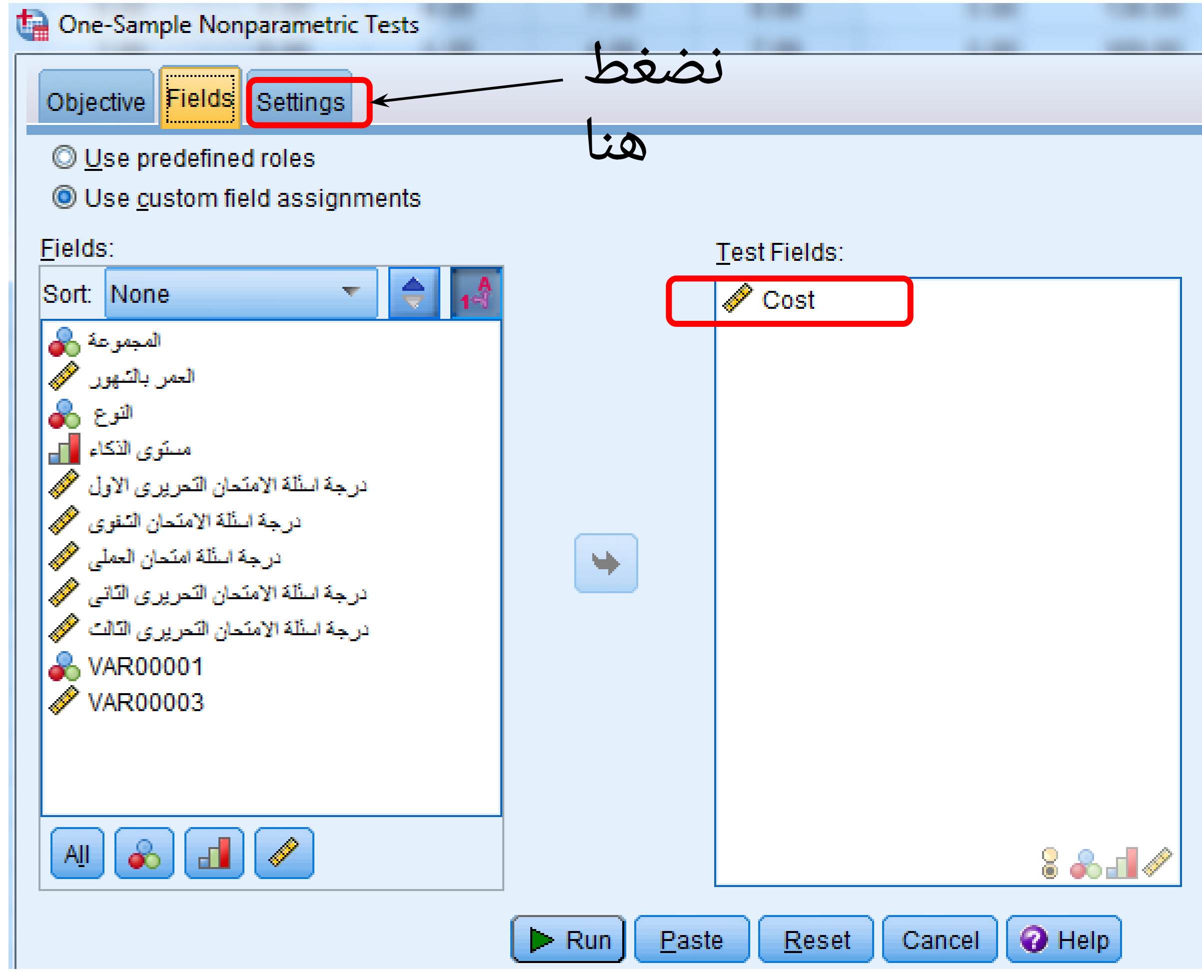
b. Based on negative ranks.

الطريقة الالية
اول ثلاثة اختيارات فى
Nonparametric tests

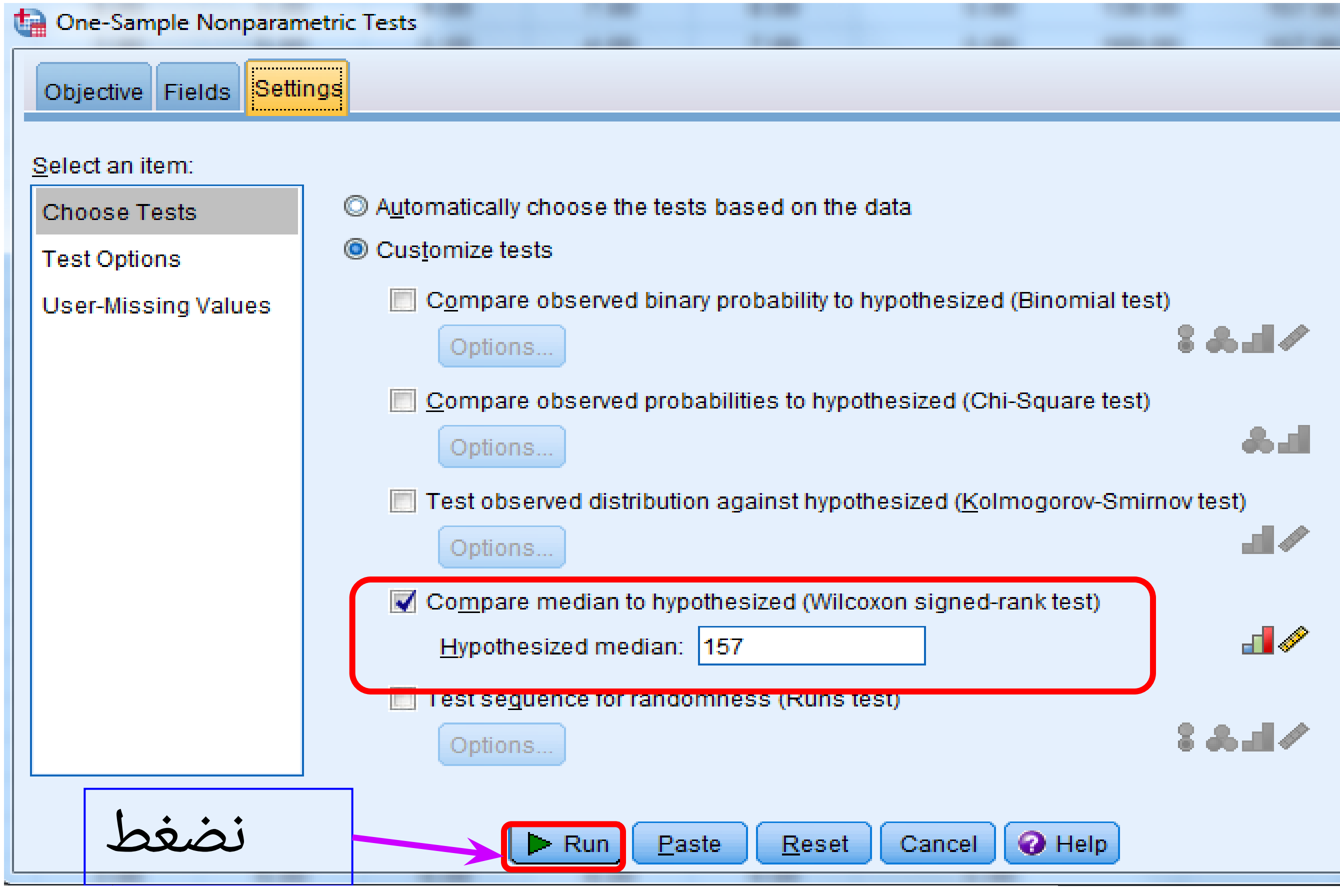


نضغط
هنا





One-Sample Nonparametric Tests
Objective
Fields
Settings
نضغط هنا
Use predefined roles
Use custom field assignments
Fields:
Sort: None
المجموعة
العمر بالشهور
النوع
مستوى الذكاء
درجة اسئلة الامتحان التحريرى الاول
درجة اسئلة الامتحان الشفوى
درجة اسئلة امتحان العملى
درجة اسئلة الامتحان التحريرى الثانى
درجة اسئلة الامتحان التحريرى الثالث
VAR00001
VAR00003
All
Test Fields:
Cost
Run
Paste
Reset
Cancel
Help



Hypothesis Test Summary

	Null Hypothesis	Test	Sig.	Decision
1	The median of Cost equals 157.00.	One-Sample Wilcoxon Signed Rank Test	.059	Retain the null hypothesis.

Asymptotic significances are displayed. The significance level is .05.

8.5 اختبارات للأوسطة Medians tests

سوف نقدم فى هذا الجزء اختبارات حول الوسيط لمجتمع واحد أو حول الأوسطة لمجتمع أو أكثر سواء كانت المجتمعات مستقلة أو مرتبطة.

والاختبارات التى سوف نقدمها هى

1- اختبار ويلكوكسون لمقارنة وسيط مجتمع واحد بقيمة فرضية

2- اختبار مان – ويتني لمقارنة وسيطين مستقلين

3- اختبار كروسكال – واليس لمقارنة أوسطة مستقلة

4- اختبار الوسيط لمقارنة أوسطة مستقلة

5- اختبار جونكيري – تربسترا لمقارنة أوسطة مستقلة

6- اختبار الإشارة لمقارنة وسيطين مرتبطين (قبل-بعد)

7- اختبار ويلكوكسون لمقارنة وسيطين مرتبطين (قبل-بعد)

8- اختبار ماكنيمار لمقارنة وسيطين مرتبطين (قبل-بعد)

9- اختبار فريدمان لمقارنة أوسطة مرتبطة

8.5.1 اختبار ويلكوكسون لوسيط مجتمع واحد

حين يستخدم إختبار ويلكوكسون لإشارة الرتب (والذى يستخدم عادة لمقارنة لعينتين مرتبطتين) وتكون العينة الثانية قيمة ثابتة، فإن ذلك يعنى مقارنة وسيط مجتمع واحد بقيمة فرضية ثابتة. وهو يناظر اختبار "ت" لعينة واحدة المستخدم فى الحالة المعلمية لمقارنة متوسط مجتمع واحد مع قيمة فرضية.

– الهدف

يستخدم اختبار Wilcoxon signed rank test لمقارنة وسيط مجتمع واحد بقيمة فرضية

- الطريقة الأولى للوصول إلى الاختبار: (عن طريق الاختيار)

Analyze → Nonparametric tests → Legacy Dialogs
2 Related Samples...

– كيفية تنفيذ الاختبار:

إدراج المتغير المراد إختباره الى Variable1

إدراج المتغيرذو القيمة الثابتة الى 2Variable

التأشير علي Wilcoxon

الضغط علي OK.

- الطريقة الثانية للوصول إلى الاختبار: (الاختيار الآلي)

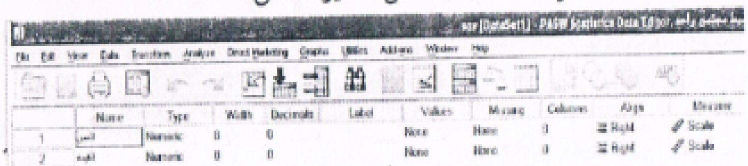
Analyze → Nonparametric tests → Related Samples ...

Analyze → Nonparametric tests → Related Samples ...

المعنوية تعني اختلاف قيمة الوسيط عن القيمة الفرضية

مثال 8.9 مقارنة وسيط مجتمع واحد بقيمة افتراضية

سوف نستخدم البيانات الافتراضية التالية (sav.وسيط مجتمع واحد) لاختبار ما إذا كان وسيط العمر يساوي 37. حيث شكل المتغيرات من خلال Variable View

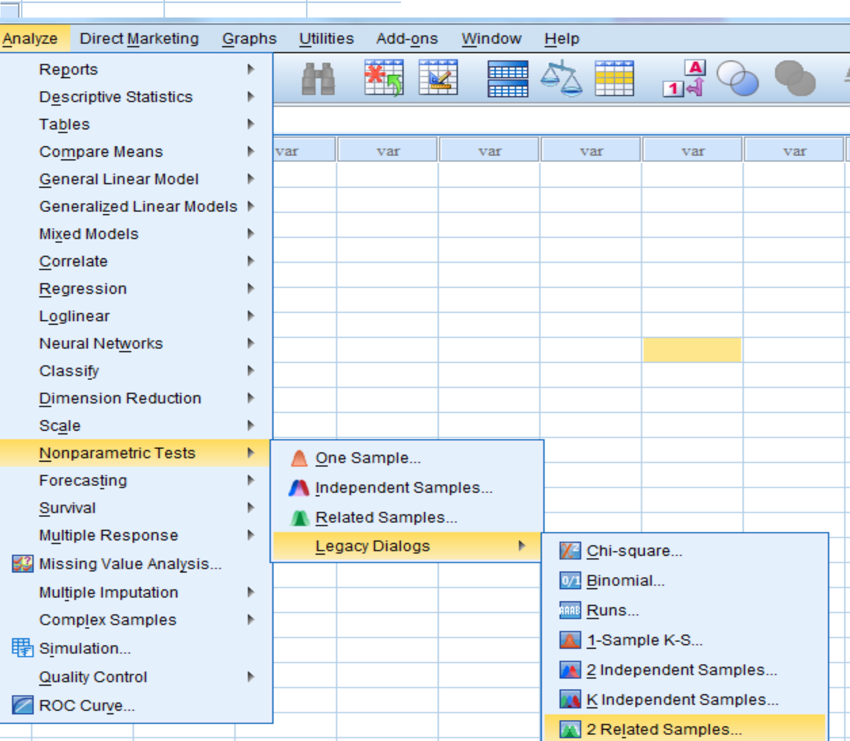


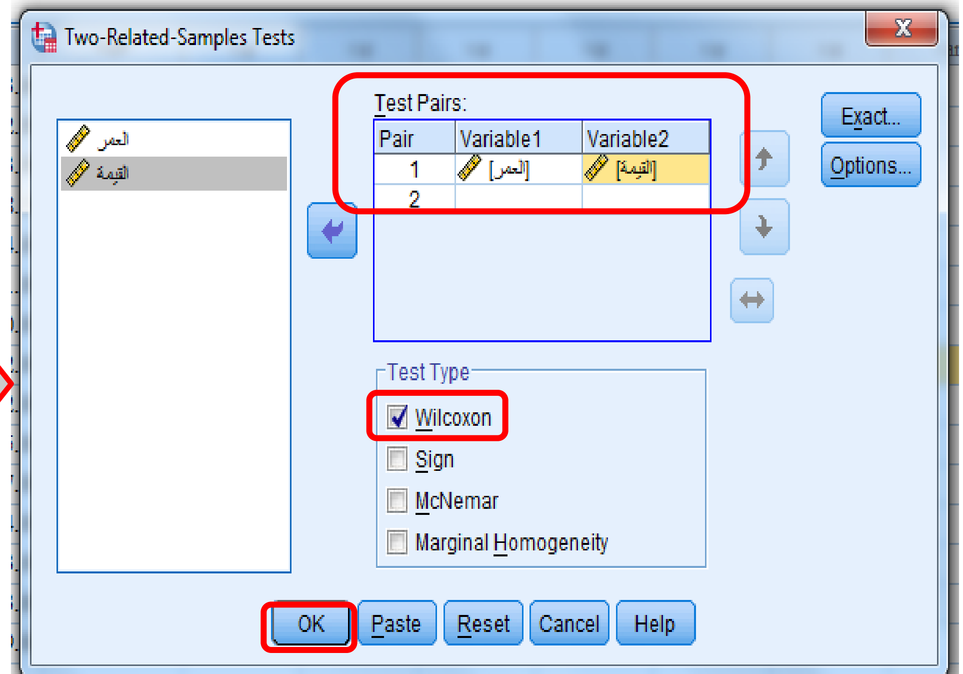
لاختبار ما إذا كان وسيط العمر يساوي 37. ويلاحظ انه تم ادخال أعمار العينة المراد اختبار في عمود (متغير العمر) وقيمة ثابتة وهي 37 في عمود آخر (متغير القيمة).

الطريقة الأولى (العادية)

Analyze → Nonparametric tests → Legacy Dialogs
2- Related Samples ...

بإختيار المتغير "العمر" كمتغير أول (Variable1) وإختيار متغير "القيمة" كمتغير ثان (Variable2) مع التأشير على Wilcoxon كما في النافذة التالية:





P-value (Sig) = 0.061 > 0.05 not sig.
accept year = 37 as median

الطريقة الالية رقم واحد

Ranks

		N	Mean Rank	Sum of Ranks
القيمة - العمر	Negative Ranks	10[a]	9.30	93.00
	Positive Ranks	5[b]	5.40	27.00
	Ties	0[c]		
	Total	15		

a. القيمة < العمر

b. القيمة > العمر

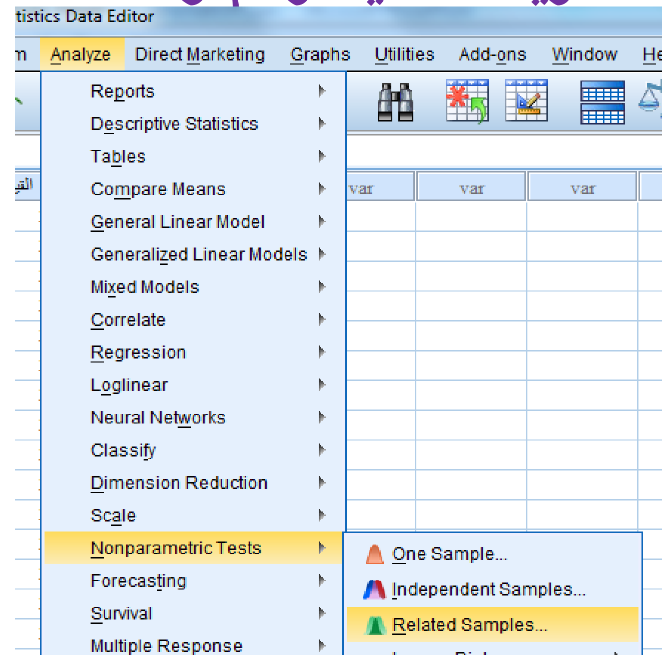
c. القيمة = العمر

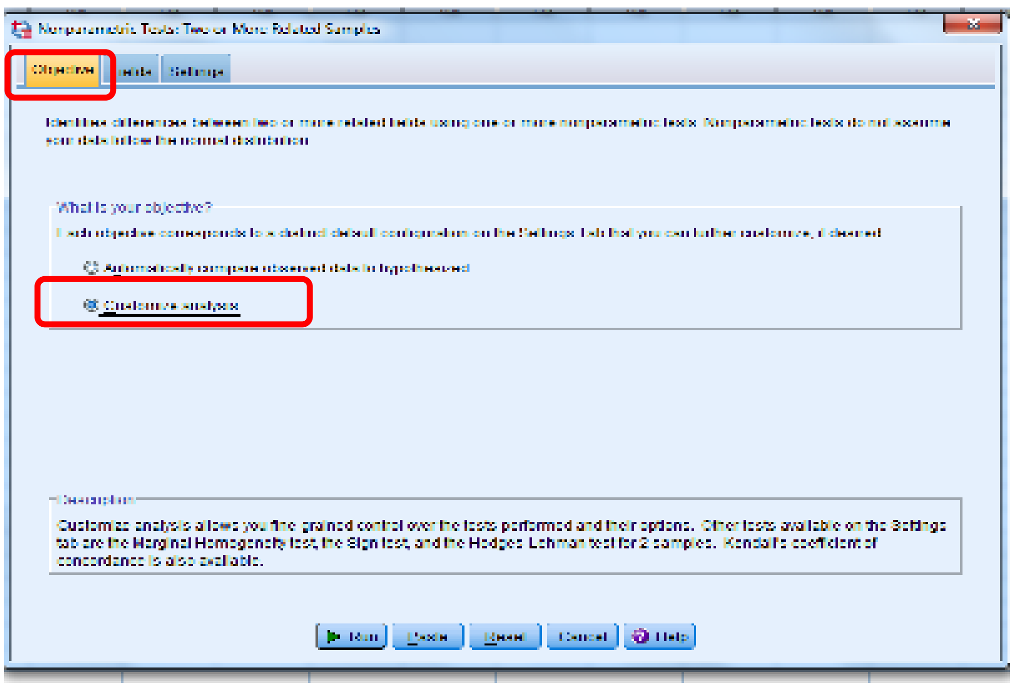
Test Statistics[a]

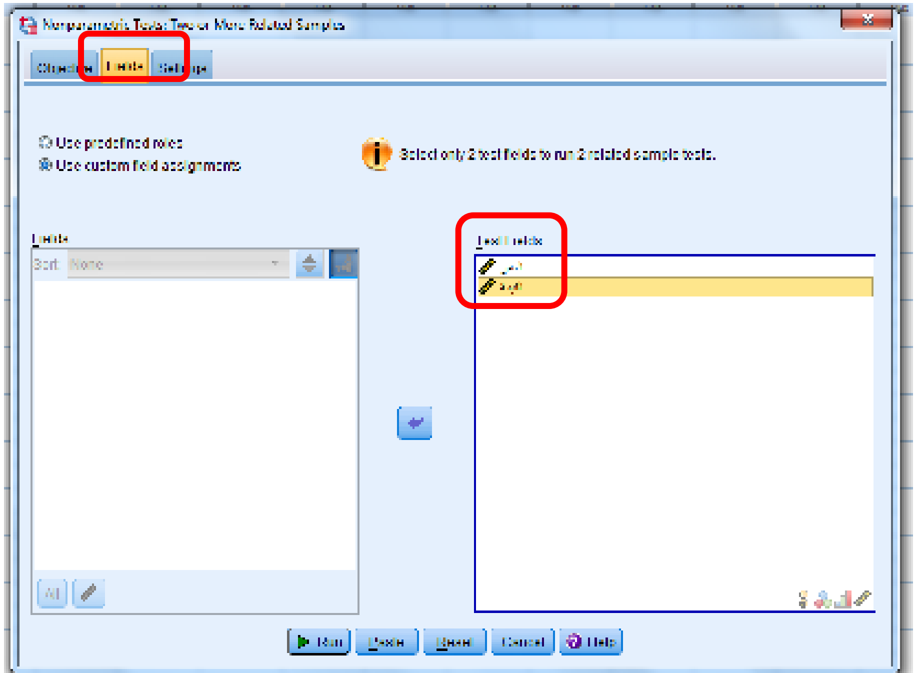
	القيمة - العمر
Z	-1.877-[b]
Asymp. Sig. (2-tailed)	.061

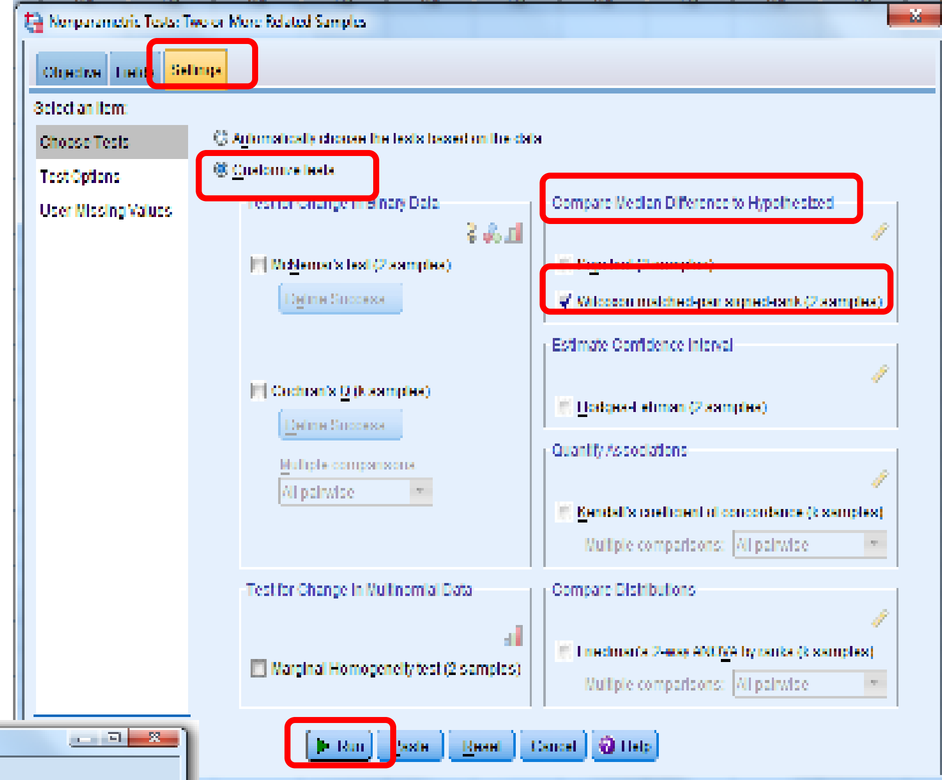
a. Wilcoxon Signed Ranks Test

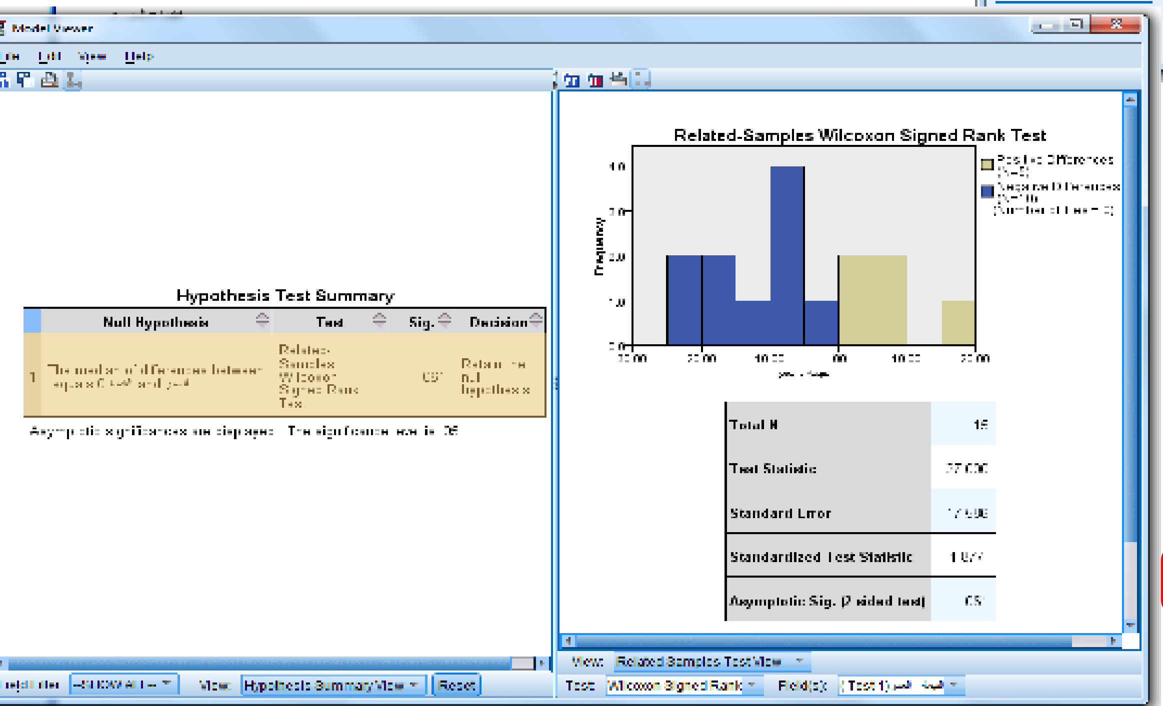
b. Based on positive ranks.





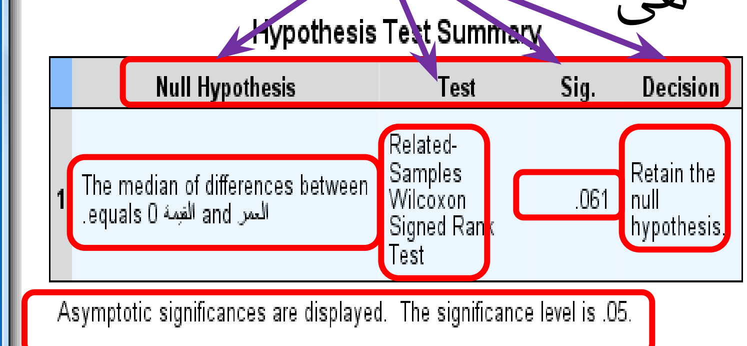




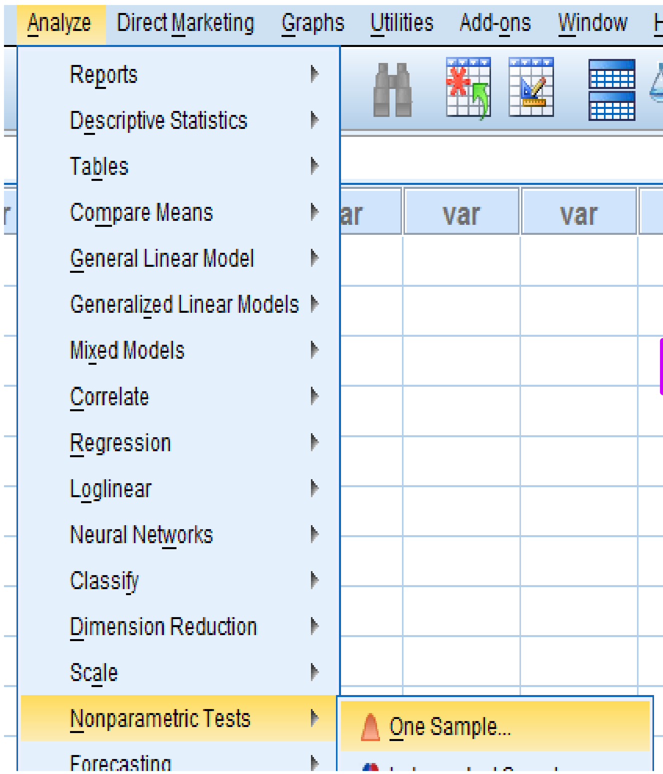


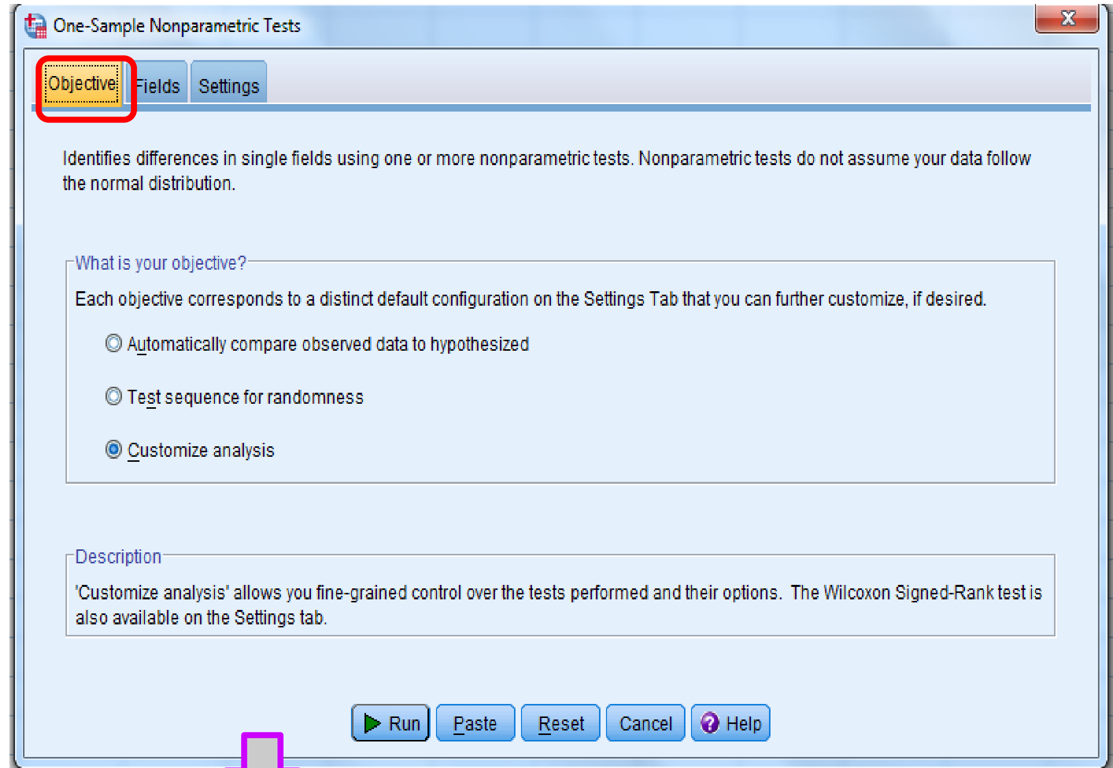
لاحظ انه يوجد اربع اشياء

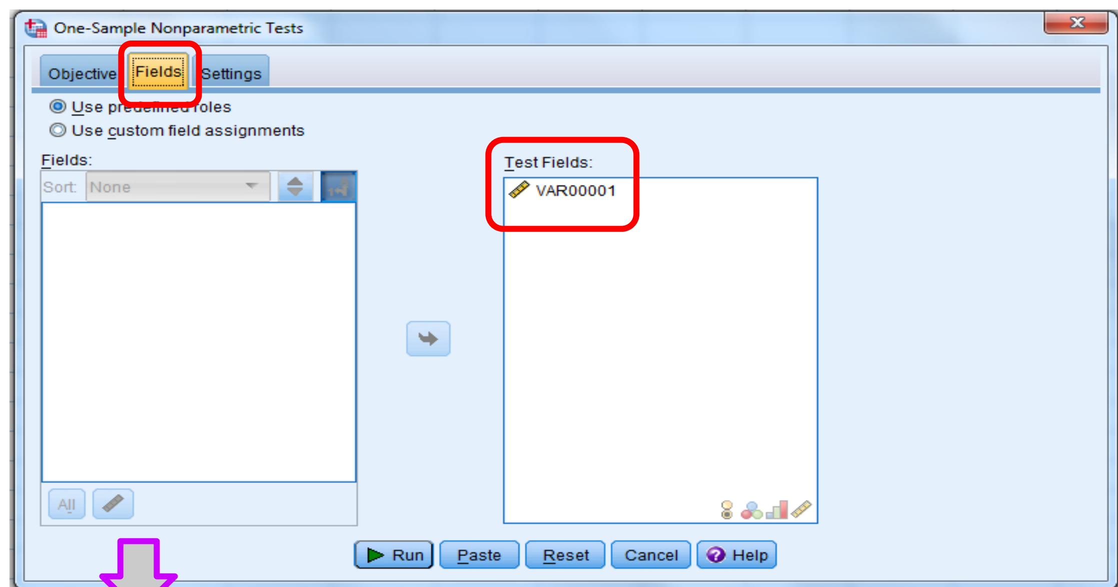
هى

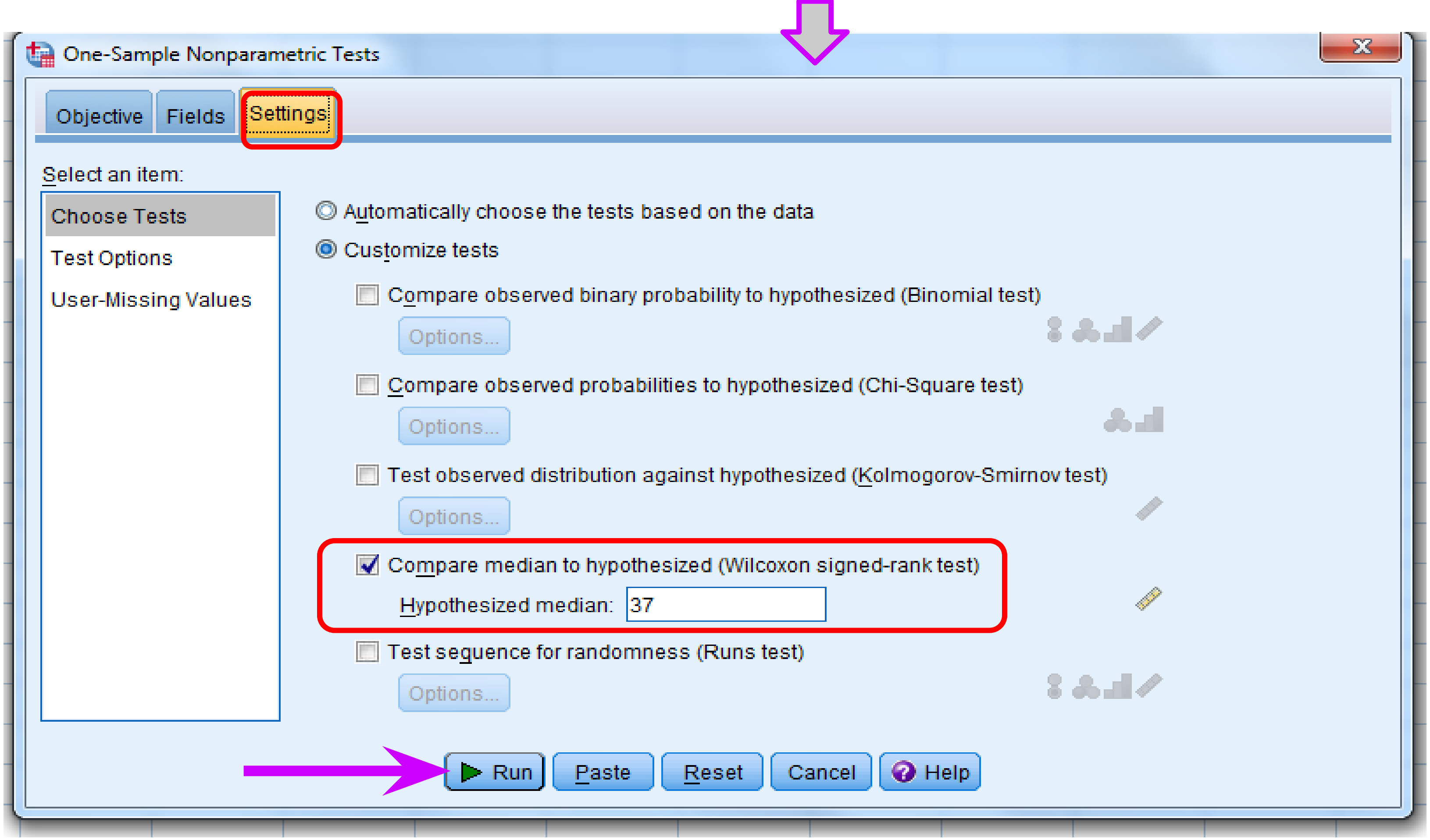


الطريقة الالية رقم 2





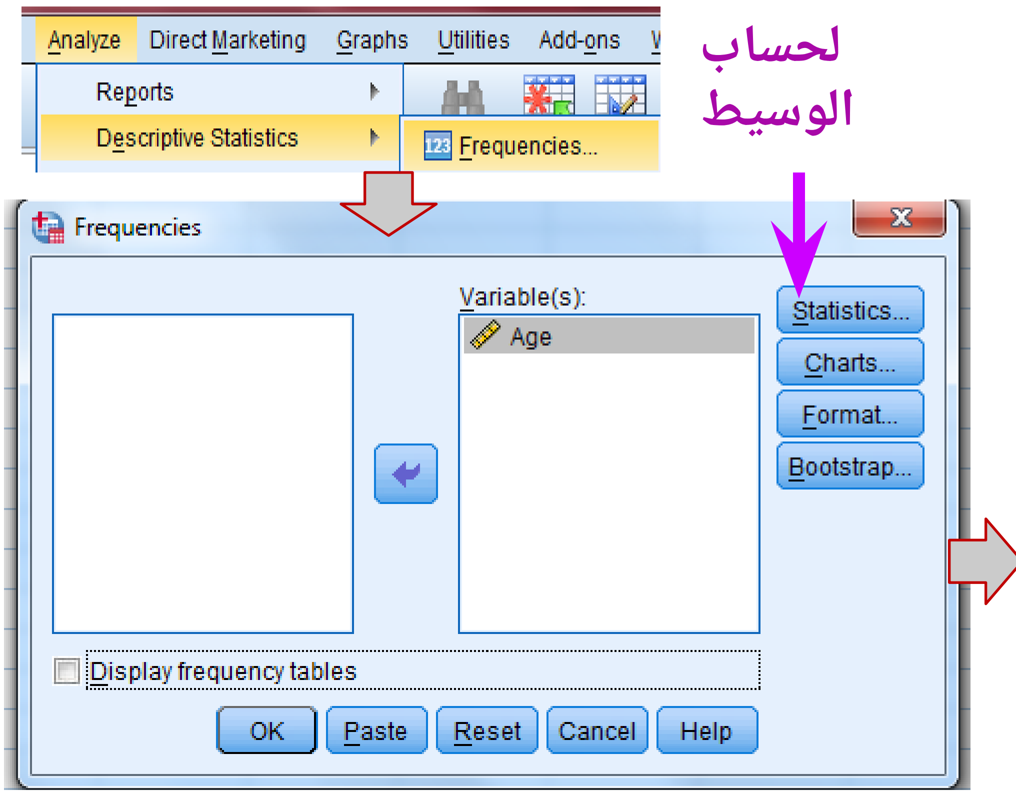


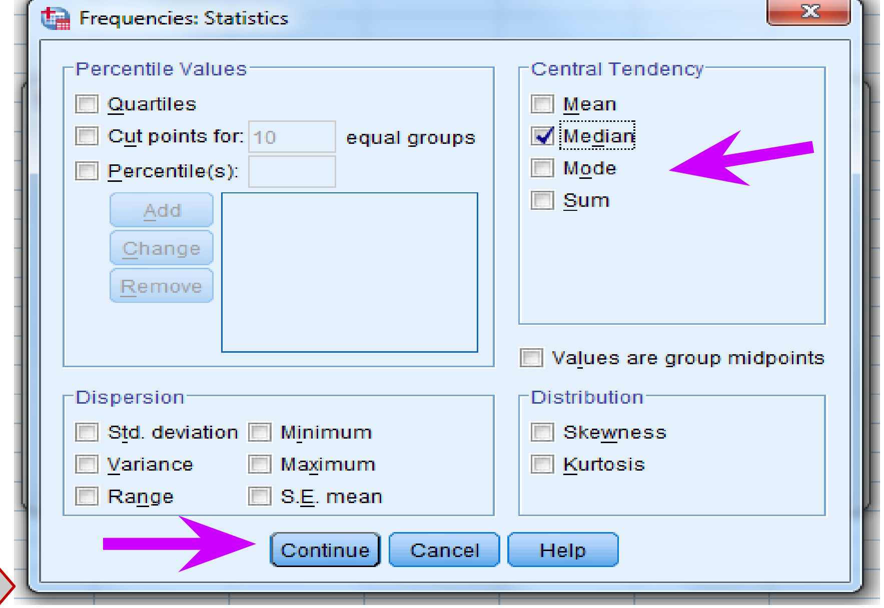


Hypothesis Test Summary

	Null Hypothesis	Test	Sig.	Decision
1	The median of Age equals 37.000.	One-Sample Wilcoxon Signed Rank Test	.061	Retain the null hypothesis.

Asymptotic significances are displayed. The significance level is .05.





Statistics

Age

N	Valid	15
	Missing	0
Median		43.0

Reporting results

- **Prior to conducting the analysis, the assumption of normally distribution of difference scores was examined. Histogram, normal Q-Q plots, P- P plots and box-plots showed that difference scores were not normally distributed with a skewness of .... (SE=....) and a kurtosis of .... (standard error SE=....) (Cramer, 1998; Howih,2004 and Doane, 2011).**

- **The Wilcoxon One Sample Signed-Rank test** was run to determine whether age of subjects was different from 37 years. Median Age depression score 43 was higher than the normal Age score of 37, not statistically significant difference of z=27, p = .061.
- Test showed that There was a not statistically significant difference between median (p ˃

One sample t-test from Questioners

اولا اجراء اختبار ت لمتوسط عينة واحدة من بيانات استمارة استبيان تحتوى على مقياس ليكرت

اولا نقوم بعمل اختبار t لعينة واحده من متوسط المحاور حيث نتعامل معه على انه متغير Scale وبالتالى لازم نعمل

الافتراضات

لنفترض اننا نريد عمل الاختبار التالى H0 : U=3

عدد الاستمارات الكلى
50

مثال تطبيقي : (سيتم استخدام بيانات هذا المثال في جميع تطبيقات الكتاب)

اهتمت إدارة ما بالبحث عن الأسباب التي تدعو المستفيدين لحضور برنامج ، ومن أجل ذلك تم حصر بعض المتغيرات التي تدعو المستفيد حضور البرنامج ، وذلك من خلال ثلاثة محاور:

المحور الأول : (تقدير البرنامج) ويتضمن (موضوع البرنامج يلامس الواقع ، البرنامج يتميز بسمعة طيبة ، البرنامج يتميز بالجودة).

المحور الثاني : (انتشار البرنامج) ويتضمن (سبق تجربة البرنامج كثيراً ، البرنامج سهل التكرار ، البرنامج يتميز بالشعبية).

المحور الثالث : (تعميم البرنامج) ويتضمن (مادة البرنامج مرغوبة وعليها إقبال ، إمكانية اشتراكك سهلة في البرنامج).

ولدراسة هذا البحث تم تصميم استبيان مكون من عوامل ديموجرافية مثل النوع (ذكر، أنثى) ومستوى التعليم (ثانوي ، جامعي ، دراسات عليا) ثم المتغيرات الكمية من خمسة أوزان هي : (موافق جداً ، موافق ، محايد ، غير موافق ، غير موافق إطلاقاً) ، وكان الاستبيان مصمم كما يلي:

نموذج استبيان

النوع : ☐ذكر ☐ أنثى العمر بالسنوات : ....

مستوى التعليم : ☐ ثانوي ☐ جامعي ☐ دراسات عليا

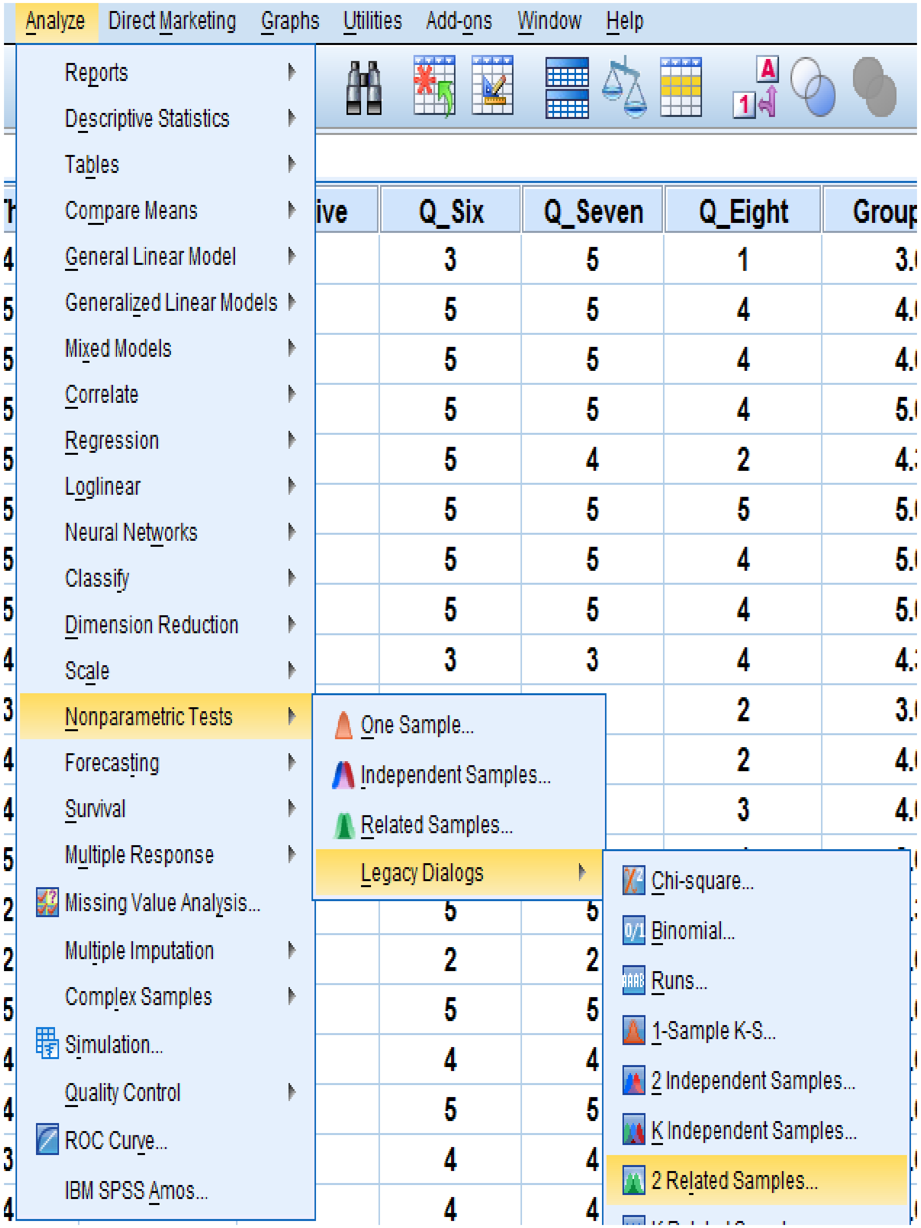
يرجى وضع إشارة (✓) في المكان الذي يعكس مستوى اختيارك الصحيح:

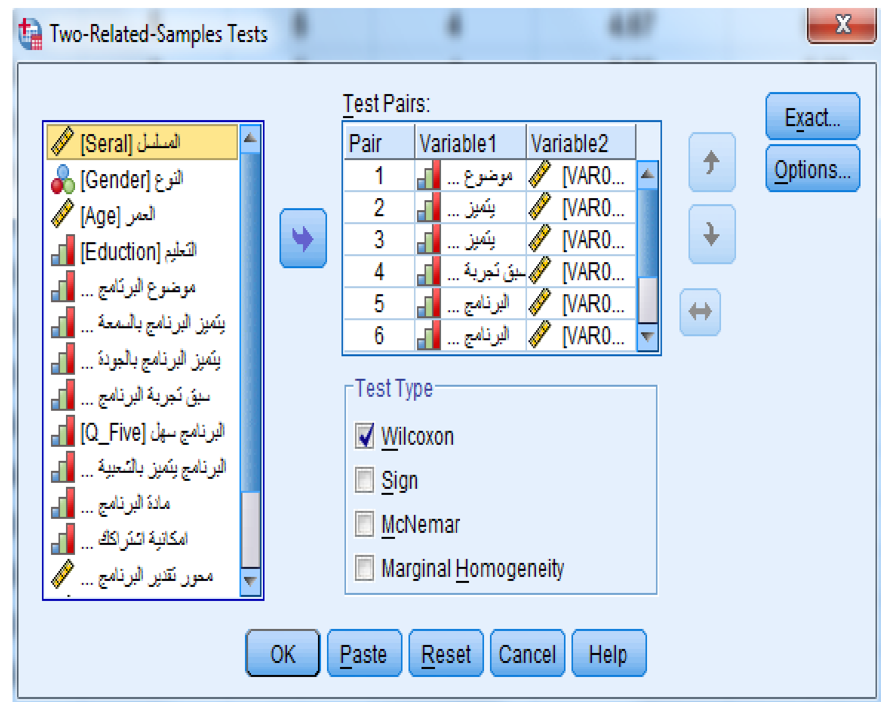
م	المحور	العبارة	موافق جداً	موافق	محايد	غير موافق	غير موافق إطلاقاً
١	تقدير البرنامج	موضوع البرنامج يلامس الواقع					
٢		يتميز البرنامج بسمعة طيبة					
٣		يتميز البرنامج بالجودة					
٤	انتشار البرنامج	سبق تجربة البرنامج كثيراً					
٥		البرنامج سهل التكرار					
٦		البرنامج يتميز بالشعبية					
٧	تعميم البرنامج	مادة البرنامج مرغوبة وعليها إقبال					
٨		إمكانية اشتراكك في البرنامج سهلة					

وبعد توزيع الاستبيان على العينة المستهدفة للإجابة عليها تم جمعها وكان عددها (٢٠) استبياناً، وفيما يلي سنستخدم برنامج SPSS لتحليل نتائج الاستبيان وإدراج التوصيات .

duction	Q_One	Q_Two	Q_Three	Q_Four	Q_Five	Q_Six	Q_Seven	Q_Eight	Group_One	Group_Two	Group_Three	VAR00001
2	4	3	4	2	5	3	5	1	3.67	3.33	3.00	3.00
3	4	5	5	5	5	5	5	4	4.67	5.00	4.50	3.00
3	4	5	5	5	5	5	5	4	4.67	5.00	4.50	3.00
1	5	5	5	5	5	5	5	4	5.00	5.00	4.50	3.00
1	4	4	5	4	5	5	4	2	4.33	4.67	3.00	3.00
1	5	5	5	5	5	5	5	5	5.00	5.00	5.00	3.00
2	5	5	5	5	5	5	5	4	5.00	5.00	4.50	3.00
2	5	5	5	5	5	5	5	4	5.00	5.00	4.50	3.00
2	4	5	4	4	3	3	3	4	4.33	3.33	3.50	3.00
2	3	3	3	3	3	3	3	2	3.00	3.00	2.50	3.00
3	5	5	4	4	5	5	5	2	4.67	4.67	3.50	3.00
3	4	4	4	4	4	4	4	3	4.00	4.00	3.50	3.00
1	3	3	5	4	3	4	4	4	3.67	3.67	4.00	3.00
1	5	3	2	4	5	5	5	5	3.33	4.67	5.00	3.00
1	3	3	2	1	3	2	2	1	2.67	2.00	1.50	3.00
2	5	5	5	5	5	5	5	5	5.00	5.00	5.00	3.00
2	5	5	4	4	5	4	4	4	4.67	4.33	4.00	3.00
1	4	4	4	4	4	5	5	2	4.00	4.33	3.50	3.00
2	4	4	3	3	4	4	4	5	3.67	3.67	4.50	3.00
3	5	5	4	4	5	4	4	4	4.67	4.33	4.00	3.00
2	4	3	4	2	5	3	5	1	3.67	3.33	3.00	3.00
3	4	5	5	5	5	5	5	4	4.67	5.00	4.50	3.00
3	4	5	5	5	5	5	5	4	4.67	5.00	4.50	3.00
1	5	5	5	5	5	5	5	4	5.00	5.00	4.50	3.00

عمل اختبار عينة واحدة لكل سؤال من اسئلة الاستبيان نتعامل معه على انه اخبار لا معلمى مباشرة





Ranks

		N	Mean Rank	Sum of Ranks
VAR00001 - موضوع البرنامج	Negative Ranks	42	21.50	903.00
	Positive Ranks	0	.00	.00
	Ties	8		
	Total	50		
VAR00001 - يتميز البرنامج بالسمعة	Negative Ranks	36	18.50	666.00
	Positive Ranks	0	.00	.00
	Ties	14		
	Total	50		
VAR00001 - يتميز البرنامج بالجودة	Negative Ranks	39	24.62	960.00
	Positive Ranks	6	12.50	75.00
	Ties	5		
	Total	50		
VAR00001 - سبق تجربة البرنامج	Negative Ranks	39	22.73	886.50
	Positive Ranks	6	24.75	148.50
	Ties	5		
	Total	50		
VAR00001 - البرنامج سهل	Negative Ranks	40	20.50	820.00
	Positive Ranks	0	.00	.00
	Ties	10		
	Total	50		
VAR00001 - البرنامج يتميز بالشعبية	Negative Ranks	40	22.98	919.00
	Positive Ranks	3	9.00	27.00
	Ties	7		
	Total	50		
VAR00001 - مادة البرنامج	Negative Ranks	43	24.44	1051.00
	Positive Ranks	3	10.00	30.00
	Ties	4		
	Total	50		
VAR00001 - امكانية اشتراكك	Negative Ranks	33	24.00	792.00
	Positive Ranks	15	25.60	384.00
	Ties	2		
	Total	50		

Test Statistics[a]

	VAR00001 - موضوع البرنامج	VAR00001 - يتميز البرنامج بالسمعة	VAR00001 - يتميز البرنامج بالجودة	VAR00001 - سبق تجربة البرنامج	VAR00001 - البرنامج سهل	VAR00001 - البرنامج يتميز بالشعبية	VAR00001 - مادة البرنامج	VAR00001 - امكانية اشتراكك
Z	-5.825-[b]	-5.500-[b]	-5.155-[b]	-4.307-[b]	-5.892-[b]	-5.579-[b]	-5.771-[b]	-2.177-[b]
Asymp. Sig. (2-tailed)	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.030

a. Wilcoxon Signed Ranks Test

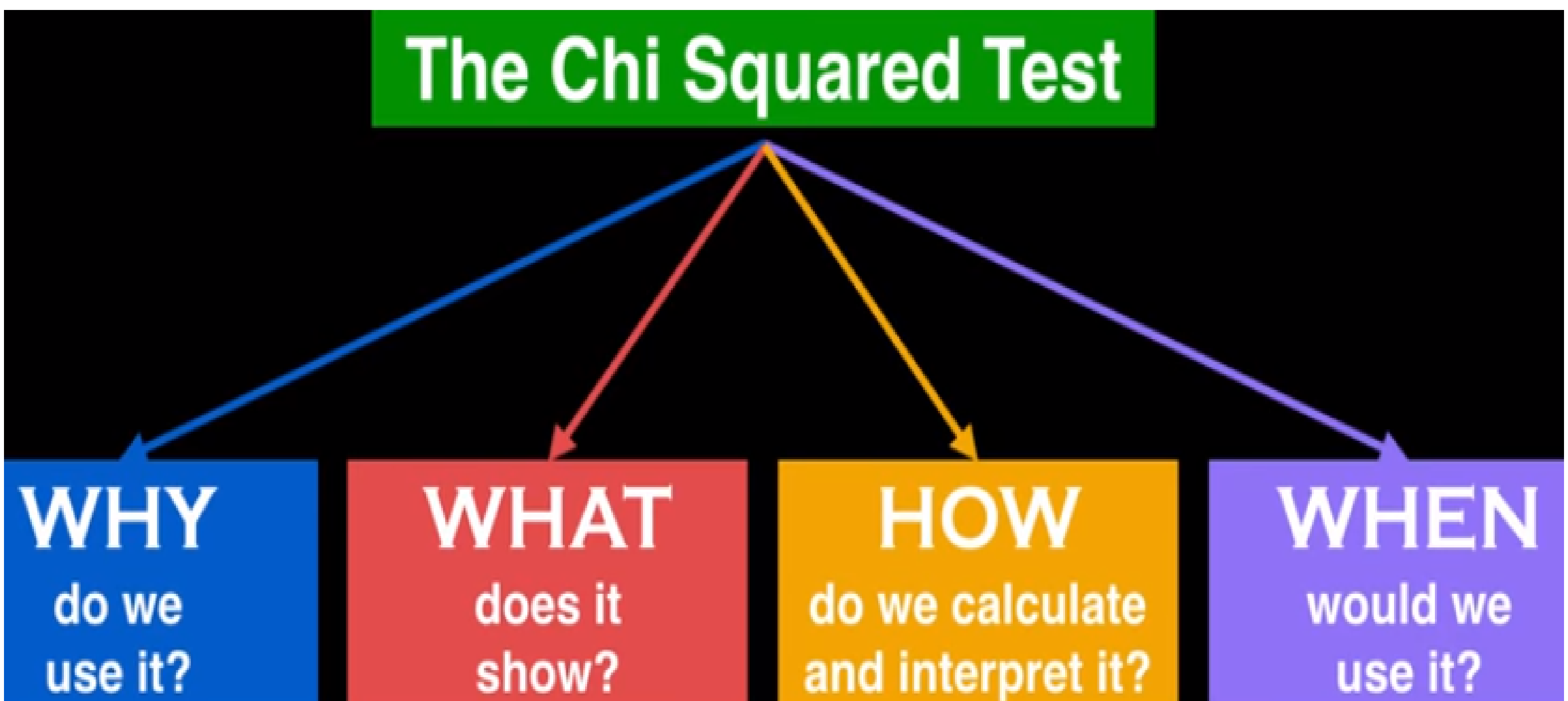
b. Based on positive ranks.

Analyzing categorical data (Nominal Data)

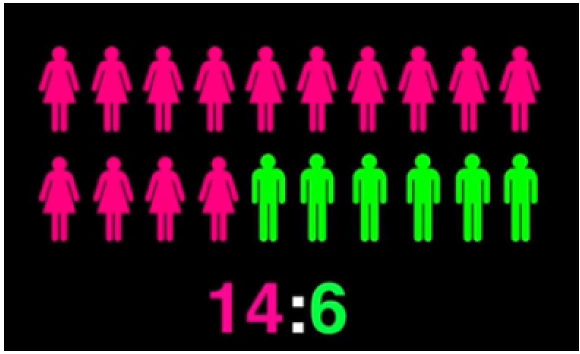
- Good examples of categorical variables are **gender** (with few exceptions people can be only biologically male or biologically female), **pregnancy** and voting in an election.

Theory of analysing categorical data

- **Trying to calculate the mean of a categorical variable is completely meaningless.**
- **Therefore, when we've measured only categorical variables, we analyse frequencies.**
- **That is, we analyse the number of things that fall into each combination**



اخذ عينة
من
20 طالب



Chi Squared Value

Data Collected

Data Predicted

$$\chi^2 = \sum \frac{(Observed - Expected)^2}{Expected}$$

Sum

If Chi squared value </= the value for 0.05 probability, you cannot reject the null hypothesis

If Chi squared value > value for 0.05 probability, you can reject the null hypothesis

		Obs	Exp	(Obs-Exp)	$(Obs-Exp)^2$	$\frac{(Obs-Exp)^2}{Exp}$
1	Girls	13	10	3	9	0.9
2	Boys	7	10	-3	9	0.9
	Sum (Chi Squared Value) =					1.8

2 - 1 = 1 d.f.

	Probability level (alpha)					
df	0.5	0.10	0.05	0.02	0.01	0.001
1	0.455	2.706	3.841	5.412	6.635	10.827
2	1.386	4.605	5.991	7.824	9.210	13.815
3	2.366	6.251	7.815	9.837	11.345	16.268
4	3.357	7.779	9.488	11.668	13.277	18.465
5	4.351	9.236	11.070	13.388	15.086	20.517

Dihybrid Cross: T = tall R = round
t = short r = wrinkled

TtRr x TtRr →

Tall, Round	85	9
Tall, wrinkled	33	3
short, Round	37	3
short, wrinkled	5	1

Sample size: 160
Null hypothesis: Independent Assortment (9:3:3:1)
Predicted values: 90, 30, 30, 10
Degrees of freedom: 4-1 = 3
4.71 < 7.82
Therefore, Null hypothesis cannot be rejected

	Obs	Exp	(Obs-Exp)	$(Obs-Exp)^2$	$(Obs-Exp)^2$
T, R	85	90	-5	25	0.28
T, w	33	30	7	49	0.3
s, R	37	30	3	9	1.6
s, w	5	10	-5	25	2.5
		Sum (Chi Squared Value) =			4.71

8.3 اختبارات جودة التوفيق Goodness of Fit tests

تستخدم إختبارات جودة التوفيق للتأكد من أن نموذج ما، يناسب ويمثل البيانات بشكل جيد، أو أن البيانات تتبع توزيع احتمالي معين.

في حالة وجود بيانات فئوية (اسمية أوترتيبية) يستخدم إختبار مربع كاي لجودة التوفيق. أ

في حالة البيانات الكمية فهناك العديد من اختبارات جودة التوفيق، أبرزها:

1- إختبار كولمجوروف - سمرنوف (لعينة واحدة أو عينتين).

2 - إختبار شابيرو و ويلك

3 - إختباراً وولد - ولفويتز لعينتين

8.3.1 اختبارمربع كاي لجودة التوفيق

يستخدم إختبار جودة التوفيق للتأكد من أن نموذج ما، يناسب ويمثل البيانات بشكل جيد ويعتبر إختبار مربع كاي إختباراً لجودة التوفيق إختباراً لامعلمياً هاماً، يستخدم لدراس التوزيع الاحتمالي للمتغير. ويعتمد على مقارنة القيم المشاهدة (observed) مع القيم المتوقعة (expected) من التوزيع الاحتمالي.

ومن ضمن شروط صحة تطبيقة أن تكون جميع القيم المتوقعة أكبر من 5.

ويعطي برنامج SPSS تحت الجدول عدد الخلايا المتوقعة ذات القيم أقل من 5 ونسبتها المئوية، حيث أنه في بعض الأحيان يمكن قبول نسبة حتى 20% من القيم المتوقعة اقل من 5.

- الطريقة الأولى للوصول إلى الاختبار: (عن طريق الاختبار)

Goodness-of-Fit Test:

Equal Expected Frequencies

Unequal Expected Frequencies

Goodness-of-Fit Test:

1- Equal Expected Frequencies

- The goodness-of-fit test is one of the most commonly used statistical tests. It is particularly useful because it requires only the nominal level of measurement.
- So we are able to conduct a test of hypothesis on data that has been classified into groups.
- Our first illustration of this test involves the case when the expected cell frequencies are

equal.

- As the full name implies, the purpose of the goodness-of-fit test is to compare an observed distribution to an expected distribution.
- An example will describe the hypothesis-testing situation.
- Bubba's Fish and Pasta is a chain of restaurants located along the Gulf Coast of Florida. Bubba, the owner, is considering adding steak to his menu. Before doing so, he decides to hire Magnolia Research, LLC, to conduct a survey of adults as to their favorite meal when eating out. Magnolia selected a sample 120 adults and asked each to indicate their favorite meal when dining out. The re .
- Is it reasonable to conclude there is no preference among th
- If there is no difference in the popularity of the four entrée

expect the observed frequencies to be equal—or nearly equal.

- To put it another way, we would expect as many adults to in

preferred chicken as fish. Thus, any discrepancy in the observ

expected frequencies is attributed to sampling error or chance.

Favorite Entrée	Frequency
Chicken	32
Fish	24
Meat	35
Pasta	29
Total	120

Favorite Entrée as Selected by a Sample of 120 Adults

- What is the level of measurement in this problem?
- Notice that when a person is selected, we can only classify the

selected adult as to the entrée preferred. We do not get a reading or a measurement of any kind.

- The "measurement" or "classification" is based on the selected entrée

Assumption of Chi-square

Assumption #1: **One categorical variable** (i.e., the variable can be **dichotomous, Nominal or Ordinal**).

- Examples of **dichotomous variables** include gender (2 groups: male or female), treatment type (2 groups: medication or no medication), educational level (2 groups: undergraduate or postgraduate) and religious (2 groups: yes or no).
- Examples of **nominal variables** include ethnicity (e.g., 3 groups: Caucasian, African American and Hispanic), and profession (e.g., 5 groups: surgeon, doctor, nurse, dentist, therapist).
- Examples of **ordinal variables** include Likert scales (e.g., a 7-point scale from "strongly agree" through to "strongly disagree"), amongst other ways of ranking categories (e.g., a 5-point scale for measuring job satisfaction, ranging from "most satisfied" to "least satisfied"; a 4-point scale determining how easy it was to navigate a new website, ranging from "very easy" to "very difficult; or a 3-point scale explaining how much a customer liked a product, ranging from "Not very much", to "It is OK", to "Yes, a lot"), and physical activity level (e.g., 4 groups: sedentary, low, moderate and high).

Assumption #2: You should have **independence of observations**, which means that there is no relationship between any of the cases (e.g., participants).

Assumption #3: The groups of the categorical variable must be **mutually exclusive**. For example, if the four groups of a categorical variable, Physical Activity Level, were "Sedentary", "Low", "Moderate" and "High", a case (e.g., a participant in an exercise study) could only be in one of these four groups (e.g., a participant could not be classified as having a "High" activity level and a "Low" activity level, but only one or

- If the entrées are equally popular, we would expect 30 adults to select each meal.
- Why is this so? If there are 120 adults in the sample and four categories, we expect that one-fourth of those surveyed would select each entrée.
- So 30, found by 120/4, is the expected frequency for each category or cell, assuming there is no preference for any of the entrées. This information is summarized in Table 17–2.
- An examination of the data indicates meat is the entrée selected most frequently (35 out of 120) and fish is selected least frequently (24 out of 120).
- Is the difference in the number of times each entrée is selected due to chance, or should we conclude that the entrées are not equally preferred?

TABLE 17–2 Observed and Expected Frequency for

Favorite Meal	Frequency Observed, f_o	Frequency Expected, f_e
Chicken	32	30
Fish	24	30
Meat	35	30
Pasta	29	30
Total	120	120

To investigate the issue, we use the five-step hypothesis-testing procedure.

Step 1:State the null hypothesis and the alternate hypothesis .

H0: There is no difference in the proportion of adults selecting each entrée.

H1: There is a difference in the proportion of adults selecting each entrée.

Step 2: Select the level of significance. We selected the .05 significance level. The probability is .05 that a true null hypothesis is rejected.

Step 3:Select the test statistic. The test statistic follows the chi-square distribution, desi

with $k - 1$ degrees of freedom, where:

k is the number of categories.
f_o is an observed frequency in a particular category.
f_e is an expected frequency in a particular category.

$$\chi^2 = \Sigma\left[\frac{(f_o - f_e)^2}{f_e}\right] \qquad [17\text{–}1]$$

CHI-SQUARE TEST STATISTIC

Step 4: Formulate the decision rule.

Step 5: Compute the value of chi-square and make a decision.

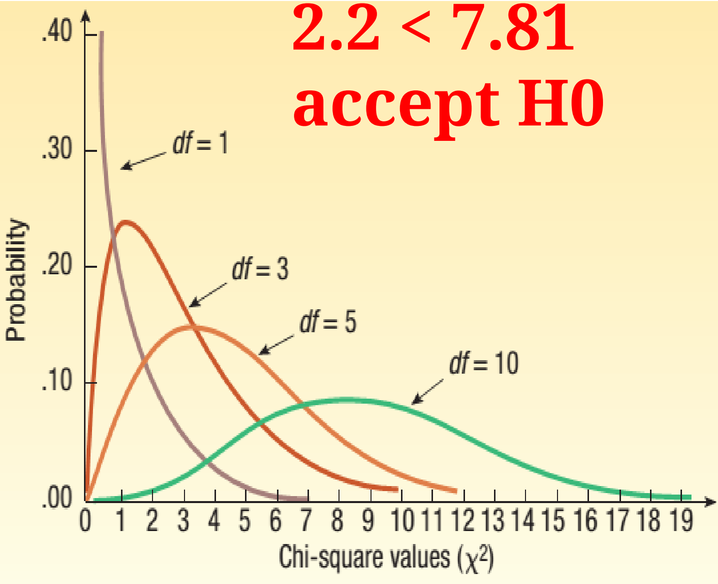
Favorite Entrée	f_o	f_e	$(f_o - f_e)$	$(f_o - f_e)^2$	$(f_o - f_e)^2/f_e$
Chicken	32	30	2	4	0.133
Fish	24	30	−6	36	1.200
Meat	35	30	5	25	0.833
Pasta	29	30	−1	1	0.033
Total	120	120	0		2.200

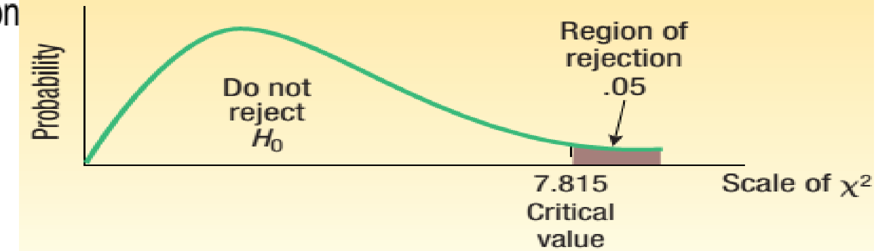
Because there are four categories, there is k – 1 = 4-1=3 degrees of freedom. As noted, a category is called a cell, and there are four cells.
The computed X2 of 2.20 is not in the rejection region. It is less than the critical value of 7.815. The decision, therefore, is to not reject the null hypothesis. We conclude that the differences between the observed and the expected frequencies could be due to chance. That means there is no preference among the four entrées.

The chi-square distribution, which is used as the test statistic in this chapter, has the following characteristics.

1. **Chi-square values are never negative.** This is because the difference between f_o and f_e is squared, that is, $(f_o - f_e)^2$.
2. **There is a family of chi-square distributions.** There is a chi-square distribution for 1 degree of freedom, another for 2 degrees of freedom, another for 3 degrees of freedom, and so on. In this type of problem, the number of degrees of freedom is determined by $k - 1$, where k is the number of categories. Therefore, the shape of the chi-square distribution does *not* depend on the size of the sample, but on the number of categories used. For example, if 200 employees of an airline were classified into one of three categories—flight personnel, ground support, and administrative personnel—there would be $k - 1 = 3 - 1 = 2$ degrees of freedom.
3. **The chi-square distribution is positively skewed.** However, as the number of degrees of freedom increases, the distribution begins to approximate the normal probability distribution. Chart 17–2 shows the distributions for selected degrees of freedom. Notice that for 10 degrees of freedom the curve is approaching a normal distribution.

2.2 < 7.81
accept H0

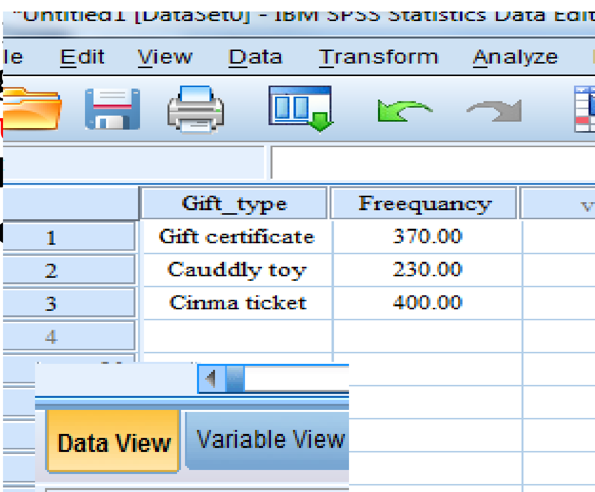


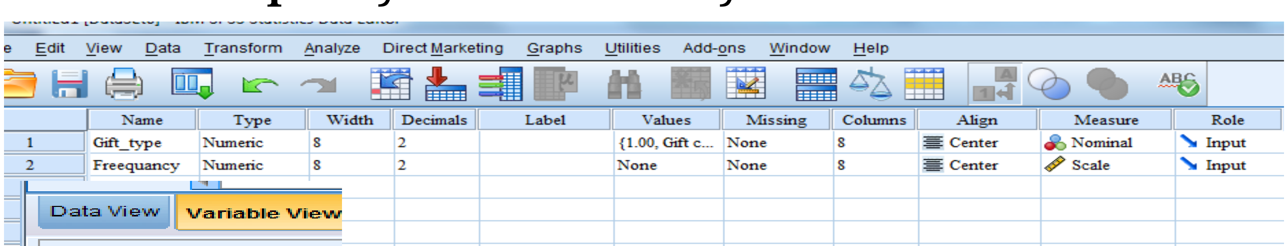


Degrees of Freedom df	Right-Tail Area .10	.05	.02	.01
1	2.706	3.841	5.412	6.635
2	4.605	5.991	7.824	9.210
3	6.251	7.815	9.837	11.345
4	7.779	9.488	11.668	13.277
5	9.236	11.070	13.388	15.086

Chi-Square by SPSS All Categories are Equal

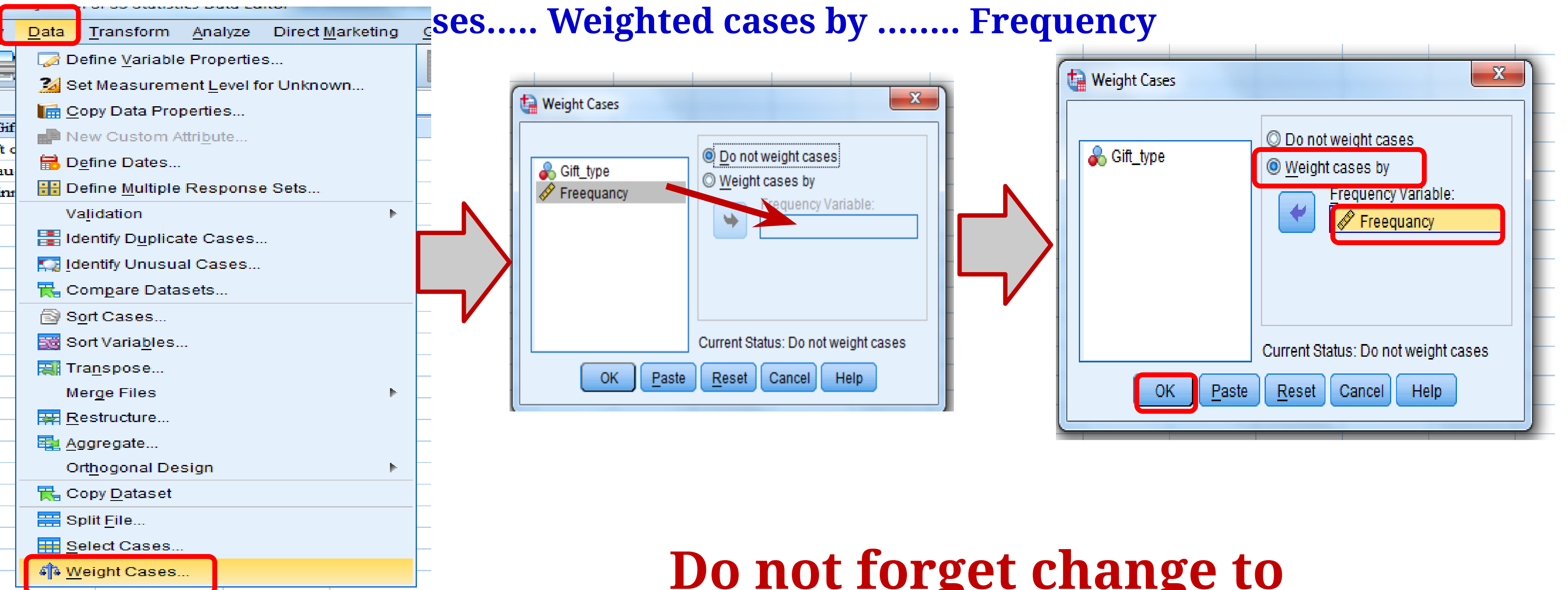
- **Example**
- **A website owner, Christopher, wants to offer a free gift to people that purchase a subscription to his website. New subscribers can choose one of three gifts of equal value: a gift voucher, a cuddly toy or free cinema tickets. After 1000 people have signed up, the number of gifts for a gift voucher (370), a cuddly toy (230) or free cinema tickets (400) Christopher wants to review the figures to see if the three gifts offered were equally popular.**
- **In this case, the three gifts a gift voucher, a cuddly toy or free cinema tickets reflect the three groups of the categorical variable gift_type. The 1000 people that have signed up reflect the "cases" (i.e., cases can be anything from "people", to "animals", "objects", "organisations", and so forth).**
- **H0: there is no difference between the set of observed frequencies and the set of observed frequencies and any difference between two sets of frequencies can be attributed to sampling (chance)**
- **H1: there is a difference between the set of observed frequencies and the set of observed frequencies**
- **There are two methods of entering data into SPSS in order to run a chi-square goodness-of-fit test in SPSS.**
- **Common to both methods is a column in the SPSS data file which in this example, we shall name gift_type. We have assig certificate, which we labelled "Gift Certificate", "2" for the c "Cuddly Toy", and "3" for the free cinema tickets, which we lal**
- **If the frequency data has already been summated for the vari**





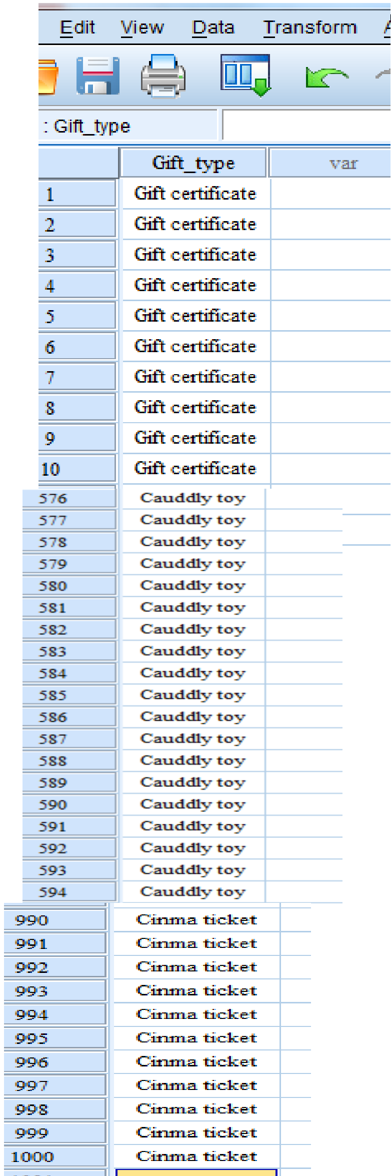
- **Note: If you have entered your data in this way, you cannot run the chi-square goodness-of-fit test without first "weighting" your cases. This is a procedure that tells SPSS that you have summated your categories. It is required because it changes the way that SPSS deals with your data in order to run the chi-square goodness-of-fit test.**

ses..... Weighted cases by .... Frequency



Do not forget change to (Do not weight cases) after finish chi square by this way

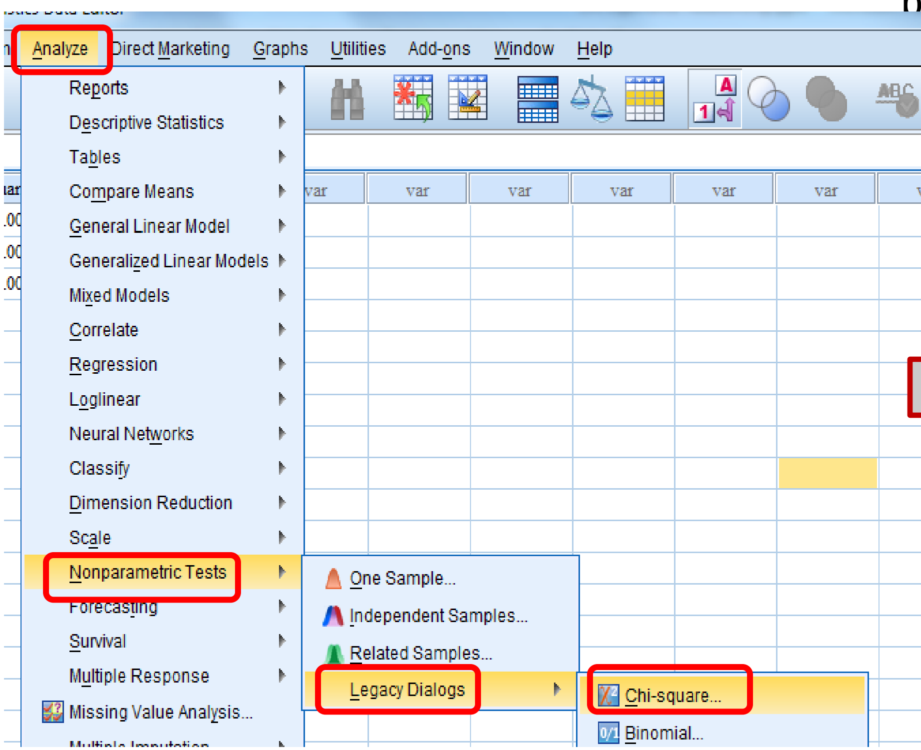
- Alternatively, you may have the data in raw form (i.e., you have not summated the frequencies). In this case, you do not need a second column as SPSS can calculate the frequencies of occurrence of each category for you. This would mean that, in this example, there are 1000 rows of data, of which the beginning of said data is

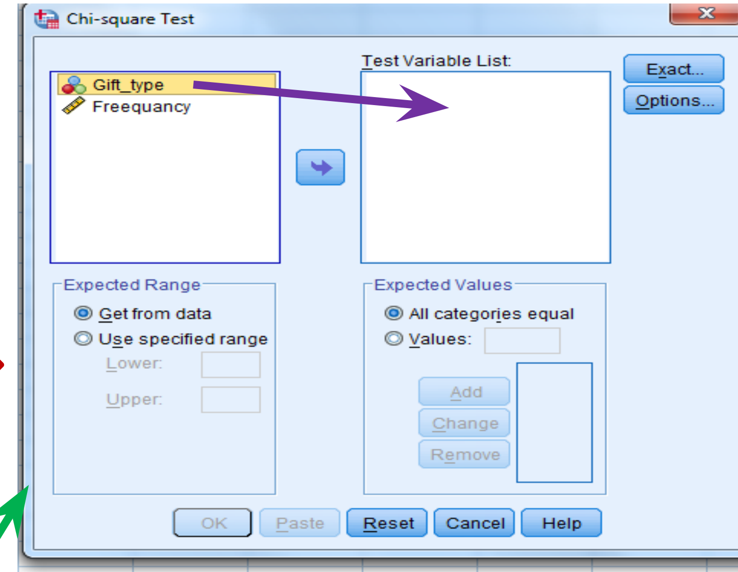


we need in this case 1000 cases

We do not need to weighted cases in if we use this way

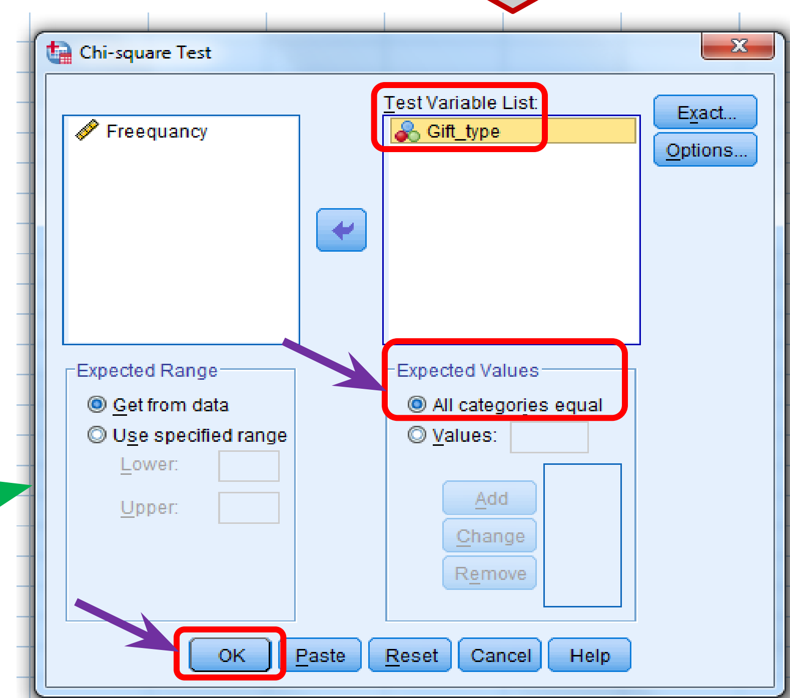
Click **Analyze** > **Nonparametric Tests** > **Legacy Dialogs** > **Chi-square...** on the top menu as shown below:





You will be presented with the **Chi-square Test** dialogue box, as shown below:
Transfer the gift_type variable into the Test Variable List: box by using the button, as shown below:

Keep the All categories equal option selected in the –Expected Values– area as we are assuming equal proportions for each category.



Click the **OK** button to generate the

Chi-Square Test

Frequencies

Gift_type

	Observed N	Expected N	Residual
Gift certificate	370	333.3	36.7
Cauddly toy	230	333.3	-103.3-
Cinma ticket	400	333.3	66.7
Total	1000		

Test Statistics

	Gift_type
Chi-Square	49.400[a]
df	2
Asymp. Sig.	.000

a. 0 cells (0.0%) have expected frequencies less than 5. The minimum expected cell frequency is 333.3.

We can see from this table that our test statistic is statistically significant: χ2(2) = 49.4, p < .000. Therefore, we can reject the null hypothesis and conclude that there are statistically significant differences in the preference of the type of sign-up gift, with less people preferring the "Cuddly Toy" (N = 230) compared to either the "Gift Certificate“ (N = 370) or the "Cinema Tickets" (N = 400).

- اسـتخدام اختبـار " مربـع كـاي " : يعتبـر اختبـار " مربـع كـاي" مـن الاختبـارات المهمـة فـي الإحصـاء ، حيـث أن لـه عـدة استخدامات أو تطبيقـات متنوعـة وكـل منهـا لا تقـل أهميـة عـن الأخـرى (كمـا أنـه يعتبـر أحـد الأدوات المهمـة فـي الإحصاء اللا معلمي أو اللا برامتـري) . ولعـل مـن أشـهر اسـتخدامات توزيـع مربـع كـاي هـو " اختبـار الاسـتقلال " .. وهـذا الاختبـار وكمـا يتضـح مـن أسمه يختبر ما إذا كان المتغيران مستقلين أم لا . فهـو لا يقـيس الارتبـاط أو لا يختبـر الارتبـاط ، حيـث توجـد مقـاييس واختبـارات أخـرى لاختبـار معامـل الارتبـاط بـين المتغيـرين . كمـا أن اسـتخدام اختبـار مربـع كـاي للاسـتقلال لـه شـروط محـددة يجب التأكد من توفرها قبل استخدامه .
- * ومـن الاختبـارات المهمـة لتوزيـع مربـع كـاي " اختبـار التجـانس أو التماثـل " والـذي يستخدمه معظم (أو كل) الطلاب والباحثين عند استخدام مقياس ليكرت (أو غيـره) لتوضيـح مـا إذا كـان هنـاك تجـانس أو تماثـل أو تسـاوي فـي آراء أفـراد المجتمع حـول الفقرات المختلفة لكل محور من محاور الدراسة .ً الخماسى لدرجة الموافقة (موافـق إذا كان المقياس المستخدم هو مقياس ليكرت * فمثلا بشدة ، موافق ، محايد ، غير موافق ، غير موافق بشدة) فإن هذا الاختبـار يختبـر مـا إذا كانـت إجابـات أفـراد مجتمـع الدراسـة تتـوزع بالتسـاوي (أو بالتماثـل) علـى هـذه الإجابـات الخمسـة اى أن الفـرض الصـفري لهـذا الاختبـار هـو أن هنـاك تجـانس (أو تماثـل أو تسـاوي) فـي آراء أفـراد المجتمـع حـول درجـات الموافقـة الخمسـة . فـإذا تـم رفـض هـذا الفـرض الصـفري فـإن هـذا يعنـي اخـتلاف أو عـدم تماثـل (أو وجـود فـروق ذات دلالـة إحصـائية) فـي آراء أفـراد المجتمـع حـول درجـات الموافقـة ويجـب أن يكـون ذلك بمستوى دلالة محدد .

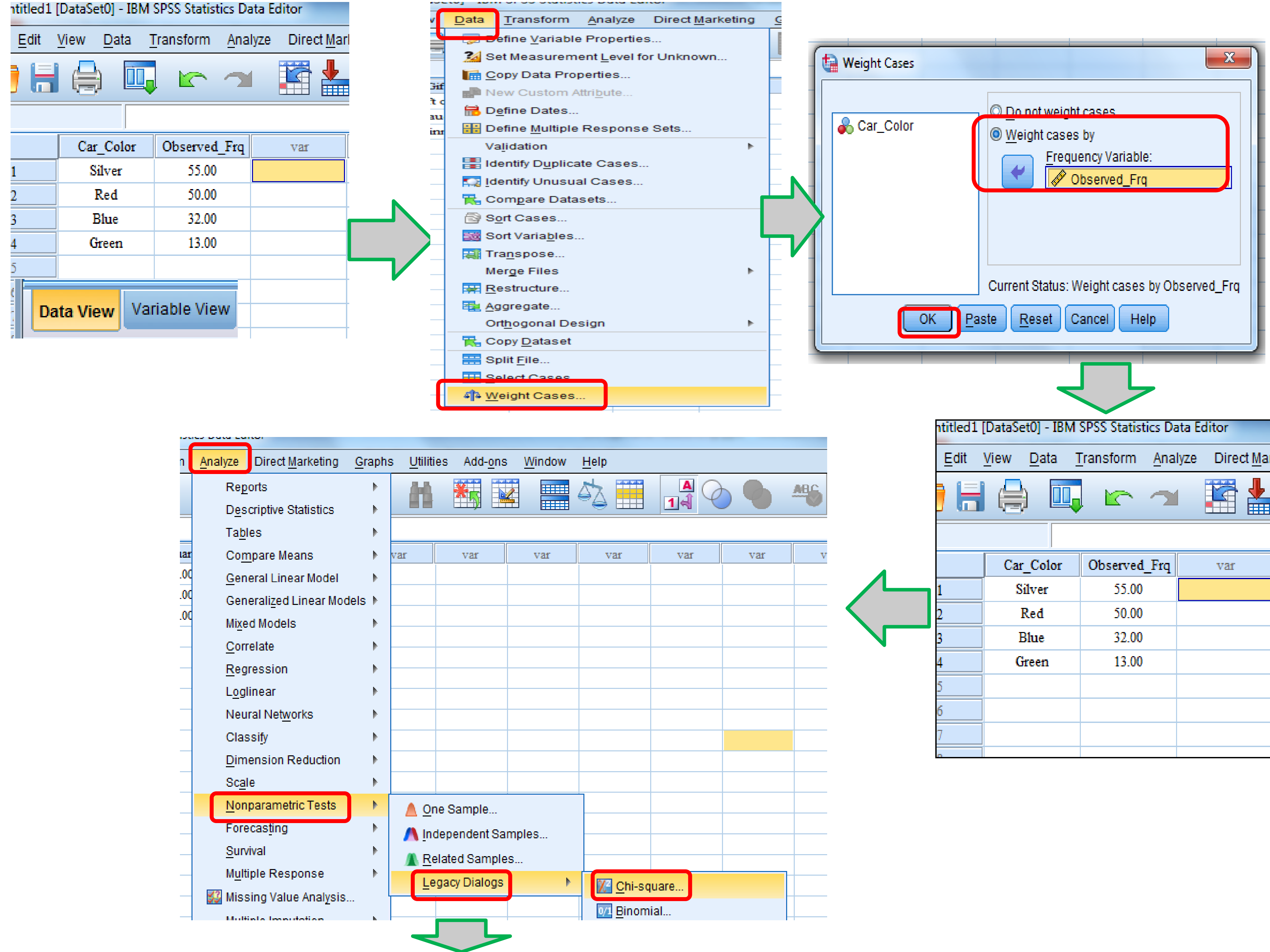
Goodness-of-fit - Unequal expected frequencies.

- **Example:** Suppose that it was claimed that the car colors in your area were present in the following proportions: 40% silver, 30% red, 20% blue and 10% green. If you decided to test this claim and went out and took a random sample of 150 cars you might end up with the following results: 55 silver, 50 red, 32 blue and 13 green. Now you want to do an hyopthesis test.

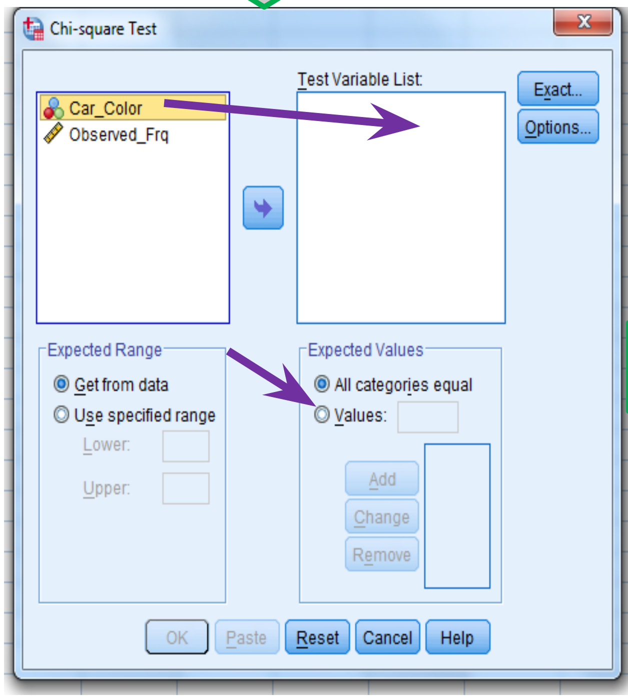
Doing the hypothesis test.

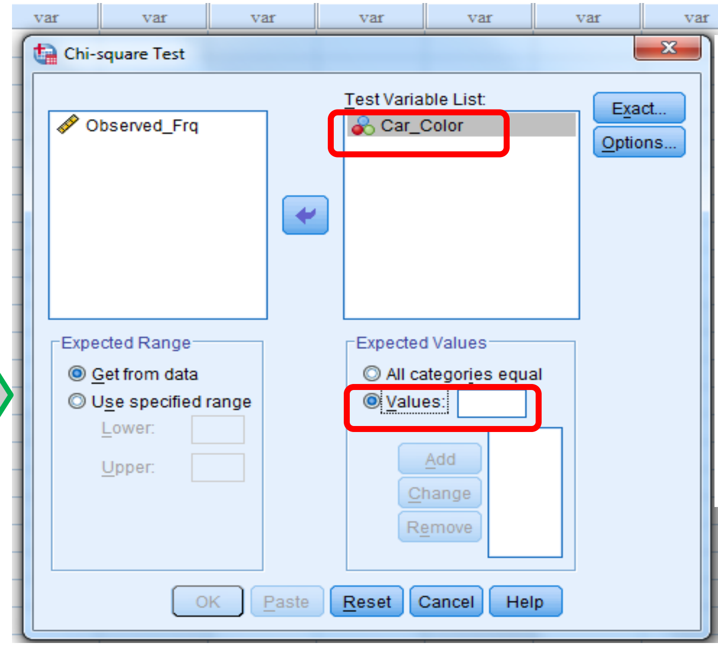
- The null hypothesis will be that the frequencies in your area are consistent with those claimed.
- The alternative will be that one or more of the frequencies is different from that claimed.
- We will use alpha = 0.05.
- The data is nominal and the Chi-Square statistic is appropriate.
- The critical value of the Chi-Square statistic with alpha = 0.05 and 4 - 1 = 3 degrees of freedom is 9.488. If the calculated value of Chi-Square is greater than 7.815 we will reject the null hypothesis and accept the alternative. Otherwise we will not reject the null hypothesis.
- To get the expected frequencies (E) we will multiply 100 (the number of cars observed) by the percent of each car that we expected to find in

Cars colors	Percent of Total	Observed Number Fre exp	Expected Number	O - E	$(O_i - E_i)^2$	$\frac{(O_i - E_i)^2}{E_i}$
Silver	40	55	(40*150)/100=60	-5	25	0.4167
Red	30	50	(30*150)/100=45	5	25	0.5556
Blue	20	32	(20*150)/100=30	2	4	0.1333
Greeb	10	13	(10*100)/100=15	-2	4	0.2667
Total	100	150	150			1.3723

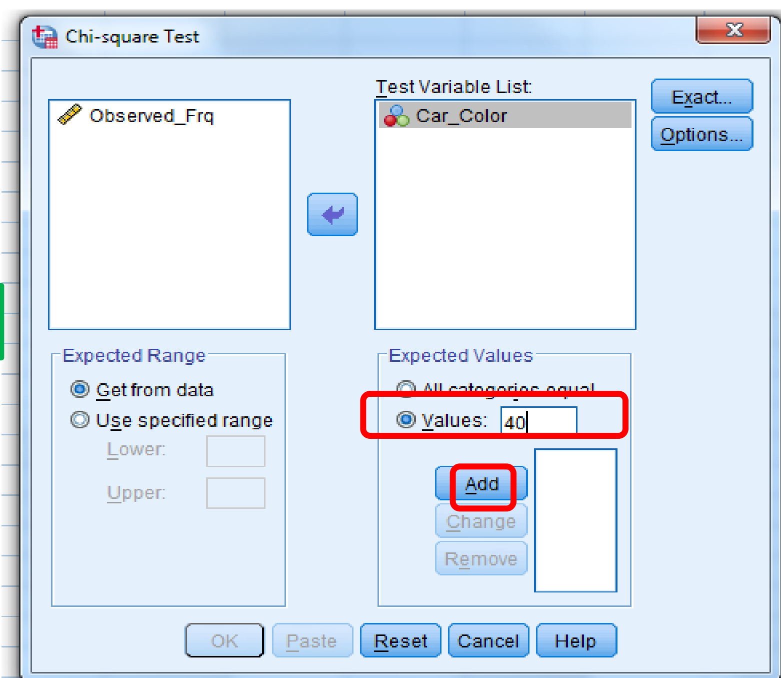


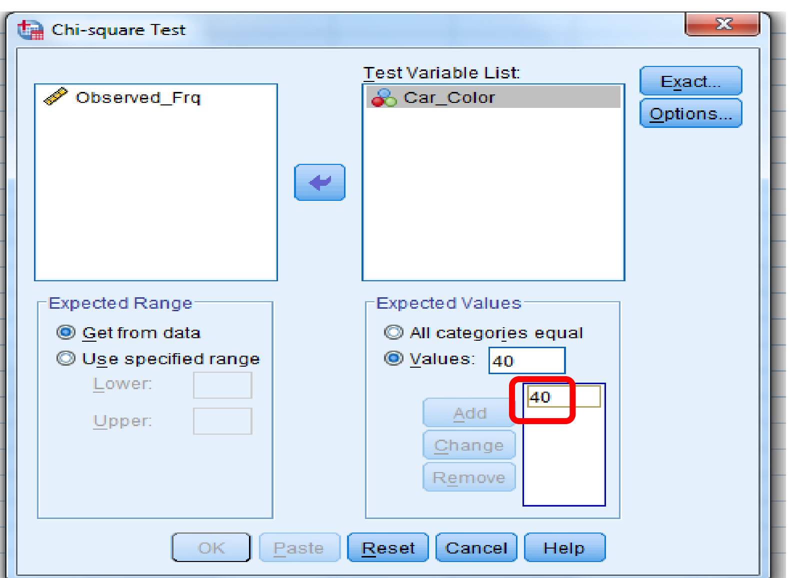
ntitled1 [DataSet0] - IBM SPSS Statistics Data Editor
Edit View Data Transform Analyze Direct Mar
Car_Color Observed_Frq var
1 Silver 55.00
2 Red 50.00
3 Blue 32.00
4 Green 13.00
Data View
Variable View
Data Transform Analyze Direct Marketing
Define Variable Properties...
Set Measurement Level for Unknown...
Copy Data Properties...
New Custom Attribute...
Define Dates...
Define Multiple Response Sets...
Validation
Identify Duplicate Cases...
Identify Unusual Cases...
Compare Datasets...
Sort Cases...
Sort Variables...
Transpose...
Merge Files
Restructure...
Aggregate...
Orthogonal Design
Copy Dataset
Split File...
Select Cases...
Weight Cases...
Weight Cases
Car_Color
Do not weight cases
Weight cases by
Frequency Variable:
Observed_Frq
Current Status: Weight cases by Observed_Frq
OK
Paste
Reset
Cancel
Help
ntitled1 [DataSet0] - IBM SPSS Statistics Data Editor
Edit View Data Transform Analyze Direct Ma
Car_Color Observed_Frq var
1 Silver 55.00
2 Red 50.00
3 Blue 32.00
4 Green 13.00
Analyze Direct Marketing Graphs Utilities Add-ons Window Help
Reports
Descriptive Statistics
Tables
Compare Means
General Linear Model
Generalized Linear Models
Mixed Models
Correlate
Regression
Loglinear
Neural Networks
Classify
Dimension Reduction
Scale
Nonparametric Tests
Forecasting
Survival
Multiple Response
Missing Value Analysis...
One Sample...
Independent Samples...
Related Samples...
Legacy Dialogs
Chi-square...
Binomial...

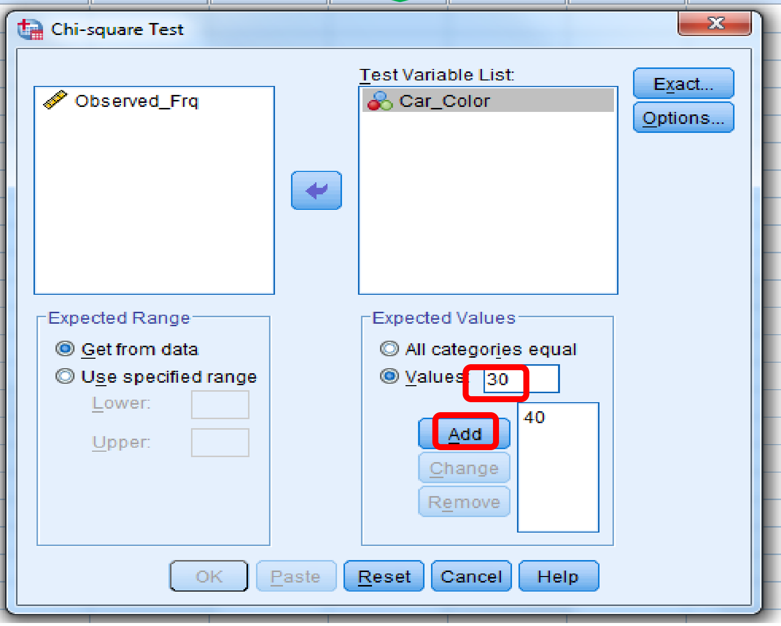


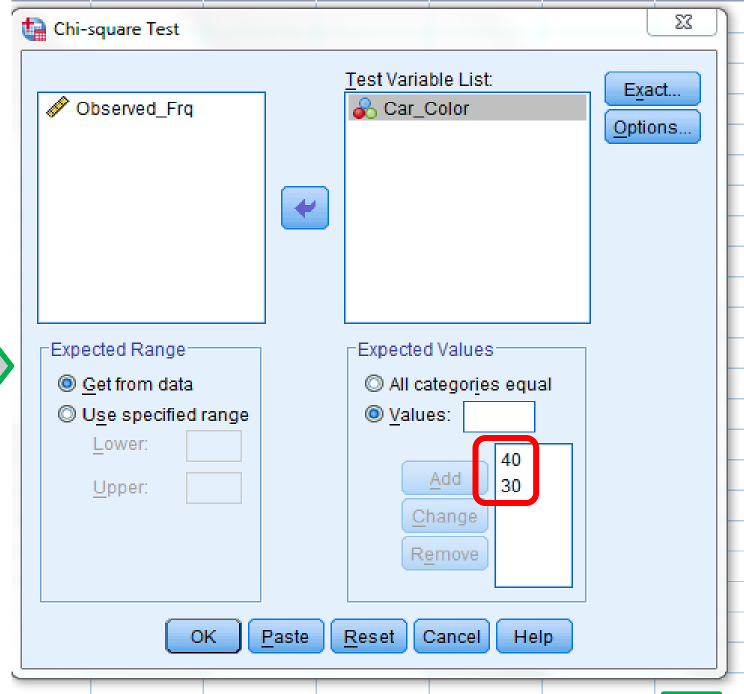


Select Category as the **Test Variable**. Under **Expected Values**, select **Values**. Now, we have to type in the expected *proportion* of cases that should fit each category. **Note that even those it requests expected values, it really wants expected proportions.** These must be specified in order to match the ascending numeric order of the **categories in our data files (e.g. 40,30,20 and 10)**

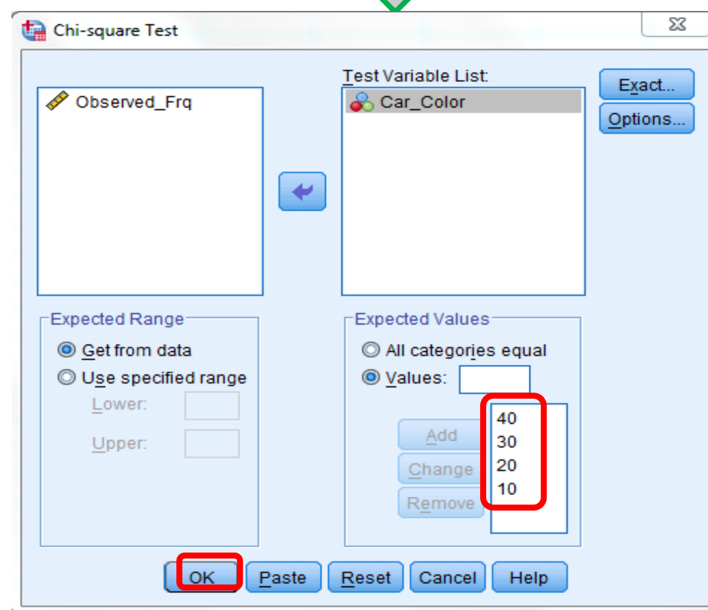








نكرر
نفس
العملية
لادخال
كل
القيم



Car_Color

	Observed N	Expected N	Residual
Silver	55	60.0	-5.0-
Red	50	45.0	5.0
Blue	32	30.0	2.0
Green	13	15.0	-2.0-
Total	150		

Test Statistics

	Car_Color
Chi-Square	1.372[a]
df	3
Asymp. Sig.	.712

a. 0 cells (0.0%) have expected frequencies less than 5. The minimum expected cell frequency is 15.0.

We can see from this table that our test statistic is statistically significant: χ2(2) = 1.372, p = 0.712. Therefore, we can not reject the null hypothesis and conclude that there are statistically not significant

Reporting Results

The table below, **Test Statistics**, provides the actual result of the chi-square goodness-of-fit test.

- We can see from this table that our test statistic is statistically significant: $\chi^2(2) = 49.4$, $p < .0005$. Therefore, we can reject the null hypothesis and conclude that there are statistically significant differences in the preference of the type of sign-up gift, with less people preferring the "Cuddly Toy" ($N = 230$) compared to either the "Gift Certificate" ($N = 370$) or the "Cinema Tickets" ($N = 400$).

Limitations of Chi-Square

If there is an unusually small expected frequency in a cell, chi-square (if applied) might result in an erroneous conclusion. This can happen because fe appears in the denominator, and dividing by a very small number makes the quotient quite large!

Two generally accepted policies regarding small cell frequencies are:

1. **If there are only two cells, the expected frequency in each cell should be at least 5. The computation of chi-square would be permissible in the following problem, involving a minimum *fe* of 6.**
2. **For more than two cells, chi-square should not be us than 20 percent of the *fe* cells have expected freque than 5.**

Individual	f_o	f_e
Literate	641	642
Illiterate	7	6

According to this policy, it would not be appropriate to goodness-of-fit test on the following data. Three of the s or 43 percent, have expected frequencies (*fe*) of less than 5.

Level of Management	f_o	f_e
Foreman	30	32
Supervisor	110	113
Manager	86	87
Middle management	23	24
Assistant vice president	5	2
Vice president	5	4
Senior vice president	4	1
Total	263	263

To show the reason for the 20 percent policy, we conc Goodness-of-fit test on the above data on the levels of management. Output follows.

For this test at the 0.05 significance level, H0 is rejected if the computed value of chi-square is greater than 12.592. The computed value is 14.01, so we reject the null hypothesis that the observed frequencies represent a random sample from the population of the expected values. Examine output. More than 98 percent of the computed chi-square value is accounted for by the three vice president categories ([4.500 +0.250 +9.000]/14.008 =0.9815). Logically, too much weight is being given to these categories.

observed	expected	O - E	(O - E)² / E	% of chisq
30	32.000	-2.000	0.125	0.89
110	113.000	-3.000	0.080	0.57
86	87.000	-1.000	0.011	0.08
23	24.000	-1.000	0.042	0.30
5	2.000	3.000	4.500	32.12
5	4.000	1.000	0.250	1.78
4	1.000	3.000	9.000	64.25
263	263.000	0.000	14.008	100.00

14.01 chi-square
6 df
.0295 p-value

The dilemma can be resolved by combining categories if it is logical to do so. In the above example, we combine the three vice presidential categories, which satisfies the 20 percent policy.

Level of Management	f_o	f_e
Foreman	30	32
Supervisor	110	113
Manager	86	87
Middle management	23	24
Vice president	14	7
Total	263	263

observed	expected	O - E	(O - E)² / E	% of chisq
30	32.000	-2.000	0.125	1.72
110	113.000	-3.000	0.080	1.10
86	87.000	-1.000	0.011	0.16
23	24.000	-1.000	0.042	0.57
14	7.000	7.000	7.000	96.45
263	263.000	0.000	7.258	100.00

7.26 chi-square
4 df
.1229 p-value

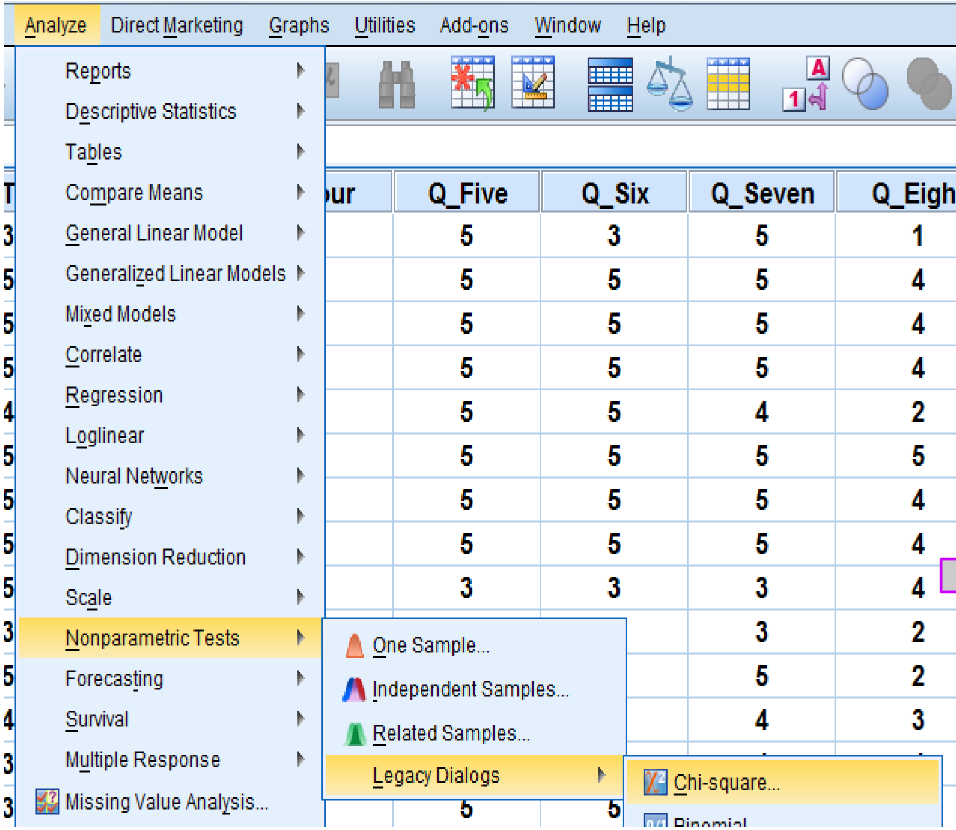
The computed value of chi-square with the revised categories is 7.26. See the following output. This value is less than the critical value of 9.488 for the 0.05 significance level. The null hypothesis is, therefore, not rejected at the 0.05 significance level. This indicates there is not a significant difference between the observed distribution and the expected distribution.

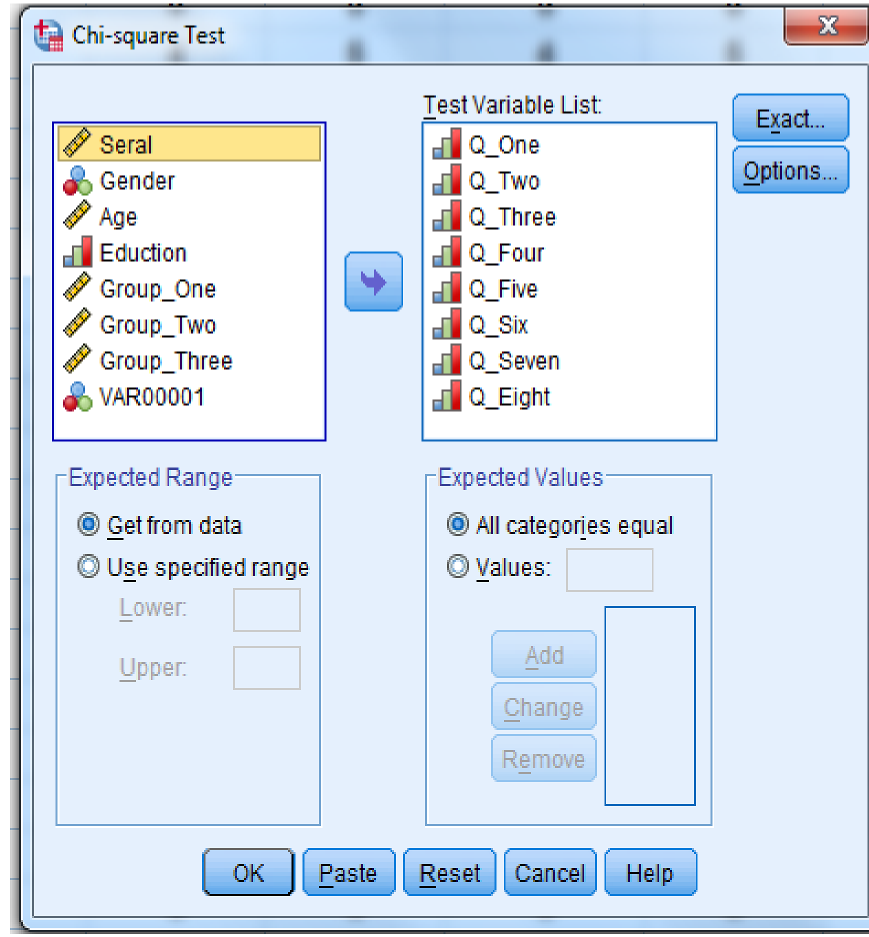
اجراء اختبار مربع كاى من بيانات استمارة استبيان تحتوى على مقياس ليكرت

20% = موافق جدا = موافق = محايد = غير موافق = غير موافق
مطلاقا H0:

Gender	Age	Eduction	Q_One	Q_Two	Q_Three	Q_Four	Q_Five	Q_Six	Q_Seven	Q_Eight
1	22	2	4	3	4	2	5	3	5	1
1	40	3	4	5	5	5	5	5	5	4
1	35	3	4	5	5	5	5	5	5	4
2	28	1	5	5	5	5	5	5	5	4
1	40	1	4	4	5	4	5	5	4	2
2	34	1	5	5	5	5	5	5	5	5
2	36	2	5	5	5	5	5	5	5	4
1	48	2	5	5	5	5	5	5	5	4
2	33	2	4	5	4	4	3	3	3	4
2	25	2	3	3	3	3	3	3	3	2
2	24	3	5	5	4	4	5	5	5	2
1	56	3	4	4	4	4	4	4	4	3
1	48	1	3	3	5	4	3	4	4	4
2	40	1	5	3	2	4	5	5	5	5
1	26	1	3	3	2	1	3	2	2	1
1	38	2	5	5	5	5	5	5	5	5
2	25	2	5	5	4	4	5	4	4	4
2	27	1	4	4	4	4	4	5	5	2
1	28	2	4	4	3	3	4	4	4	5
1	58	3	5	5	4	4	5	4	4	4
1	22	2	4	3	4	2	5	3	5	1
1	40	3	4	5	5	5	5	5	5	4
1	35	3	4	5	5	5	5	5	5	4
2	28	1	5	5	5	5	5	5	5	4
1	40	1	4	4	5	4	5	5	4	2
2	34	1	5	5	5	5	5	5	5	5

اجراء اختبار مربع كاى من بيانات استمارة استبيان تحتوى على مقياس ليكرت





موضوع البرنامج

	Observed N	Expected N	Residual
محايد	8	16.7	-8.7-
موافق	20	16.7	3.3
موافق جدا	22	16.7	5.3
Total	50		

يتميز البرنامج بالسمعة

	Observed N	Expected N	Residual
محايد	14	16.7	-2.7-
موافق	10	16.7	-6.7-
موافق جدا	26	16.7	9.3
Total	50		

يتميز البرنامج بالجودة

	Observed N	Expected N	Residual
غير موافق	6	12.5	-6.5-
محايد	5	12.5	-7.5-
موافق	18	12.5	5.5
موافق جدا	21	12.5	8.5
Total	50		

سبق تجربة البرنامج

	Observed N	Expected N	Residual
غير موافق مطلقا	3	10.0	-7.0-
غير موافق	3	10.0	-7.0-
محايد	5	10.0	-5.0-
موافق	23	10.0	13.0
موافق جدا	16	10.0	6.0
Total	50		

البرنامج سهل

	Observed N	Expected N	Residual
محايد	10	16.7	-6.7-
موافق	8	16.7	-8.7-
موافق جدا	32	16.7	15.3
Total	50		

البرنامج يتميز بالشعبية

	Observed N	Expected N	Residual
غير موافق	3	12.5	-9.5-
محايد	7	12.5	-5.5-
موافق	14	12.5	1.5
موافق جدا	26	12.5	13.5
Total	50		

مادة البرنامج

	Observed N	Expected N	Residual
غير موافق	3	12.5	-9.5-
محايد	4	12.5	-8.5-
موافق	16	12.5	3.5
موافق جدا	27	12.5	14.5
Total	50		

امكانية اشتراكك

	Observed N	Expected N	Residual
غير موافق مطلقا	6	10.0	-4.0-
غير موافق	9	10.0	-1.0-
محايد	2	10.0	-8.0-
موافق	22	10.0	12.0
موافق جدا	11	10.0	1.0
Total	50		

Test Statistics

	موضوع البرنامج	يتميز البرنامج بالسمعة	يتميز البرنامج بالجودة	سبق تجربة البرنامج	البرنامج سهل	البرنامج يتميز بالشعبية	مادة البرنامج	امكانية اشتراكك
Chi-Square	6.880[a]	8.320[a]	16.080[b]	32.800[c]	21.280[a]	24.400[b]	30.800[b]	22.600[c]
df	2	2	3	4	2	3	3	4
Asymp. Sig.	.032	.016	.001	.000	.000	.000	.000	.000

a. 0 cells (0.0%) have expected frequencies less than 5. The minimum expected cell frequency is 16.7.

b. 0 cells (0.0%) have expected frequencies less than 5. The minimum expected cell frequency is 12.5.

c. 0 cells (0.0%) have expected frequencies less than 5. The minimum expected cell frequency is 10.0.

اختبار كاى من الاستمارة على النوع او على مستوى التعليم فى حالة تساوى التكرارالمتوقع وعدم تساوى التكرارالمتوقع كيف؟

Statistical Data Analysis using SPSS

Basic Course

Advanced Course

Intermediate Course

Professional Diploma in Statistical Data Analysis using SPSS

مهمتى معك: سوف اجعلك تفكر كمحلل بيانات

المستوى الاول: اساسيات التحليل الاحصائى للبيانات والاستبيانات وتصميم التجارب بأستخدام برنامج SPSS

[illegible]	Contents	المحتوى عربي
المحاضره الاولى	1- Introduction to statistics, what is statistics, Types of Statistics Some Basic Concepts, population, sample, types of variables, Levels of Measurement (Scale, Nominal and Ordinal) 2- Install the IBM SPSS version 25 + 26 with crack forever 3- Environment of SPSS 4- Introduction Coding and Enter Questionnaire data into SPSS	1ـ مقدمه عن الاحصاء :انواع الاحصاء:العشيره :العينه:انواع المتغيرات(اسميه ـترتيبه ـرقميه) 2ـ تصطيب برنامج SPSS نسخه 25 مع كراك 3ـ بيئه العمل فى SPSS ونوافذه 4ـ مقدمه تكويد البيانات من الاستبانات وادخالها (مقياس ليكرت)
المحاضره الثانيه	1- Introduction of Experimental Designs how can code data 2- Data into SPSS from Excel 3- Describing Data: Simple and Grouped Frequency Tables. 4- Record into different variables 5- Automatic Record and Manual record	1ــ مقدمه تكويد البيانات من تجربه مصممه احصائيا 2ـ استدعاء البيانات من برنامج اكسيل 3ـ وصف البيانات:الجدول التكراريه البسيطه وذات الفئات 4ـ عمل متغير فى صوره فئات عمل بصوره اليه وعمل يدوى
المحاضره الثالثه	1-Graphic Presentation (Pie chart, Histogram, Bar charts, Error bars, Dot plot, Stem and leaf Line charts, Pareto chart, scatterplot and Population Pyramid) 2- Boxplot and outliers 3-Change of Format of graph (color, size...) 4-Save Output in Word, Pdf, Excel Format	1ــ الرسومات البيانيه(المدرج التكرارى :الاعمده البيانيه:الدائره: رسمه الساق والورقه ، شكل باريتو 2ـ رسمه الصندوق وتحديد القيم المتطرفه 3ـ تغيير فورمات الرسومات (الوان و حجم الرسم 4ـ حفظ المخرجات فى صوره Word , Pdf, Excel

المحاضره الرابعه	1- Describing Data: Numerical Measures, (Mean, median and mode "Which best one"), 2- Data Distribution (symmetric and skewed distribution) 3- Measures of Dispersion (Variance, Standard deviation and standard error "What the different") 4- The Coefficient of Variance 5- The Percentiles 6- The Interquartile Range 7- Outliers 8- Kurtosis	1-وصف البيانات بالارقام (المتوسط والوسيط والمتوال وايهما افضل) 2-التوزيعات المنتظمه والملتويه 3-مقاييس التشتت (المدى التباين و الانحراف المعيارى والخطا المعيارى وايهما افضل 4-معامل الاختلاف 5-المئنيات 6-المدى الربيعى 7-القيم المتطرفه 8-التفرطح
المحاضره الخامسه	1- Weighting cases 2- Data Cleaning and Data Validation. 3- Design and Analysis of Questionnaires 4- Likert scale, 5- Test of Validity and Reliability. a-Cronbach's alpha b-Kuder-Richardson for binary questions c-Split half method	1-- القيم الموزونه 2-تنظيف وصدق البيانات 3-تصميم وتحليل الاستبيان 4-مقياس ليكرت وتحويله الى متغير رتبى 5-اختبار صدق وثبات الاستبيان ا- ألفا كرونباخ ب-معامل كودر ريتشاسون لقياس صدق وثبات الاسئله الثنائيه ج-طريقه التجزئه النصفيه للثبات
المحاضره السادسه	1- Advanced Coding and Enter Questionnaire data into SPSS (Multiple Response, Ranked response, Open, Negative and Filter questions) 2- Create and Design Online questionnaires using Google form. 3-Compute new variables 4-Recode variable 5-Automatic recoding 6-File splitting 7-Selecting cases 8-Aggregate data 9-Sorting Data 10-Merging files	1- تكويد الاسئله (متعدده الاستجابات – المفتوحه – السلبيه –الترتيبيه) 2-تصميم استبيان الكتروتى من جوجل فورم 3-استخدام كيفيه حساب المتغير 4-تسجيل متغير جديد 5-تسجيل اتوماتيكي ويدوى 6- تقسيم البيانات 7-اختيار حالات معينه من البيانات 8-البيانات المجمعه

المحاضره السابعه	1- Introduction to probability 2- Combination and permutation 3- Estimation a- Point estimate b- Confidence Intervals estimate c- Large sample n > 30 (z-test) d- Small sample n <30 (t-test)	1-مقدمه عن الاحتمالات 2-التوافيق والتباديل 3-التقدير ا-تقدير بنقطه ب-حدود الثقه ج-التقدير فى حاله حجم عينه اكبر من 30 د-التقدير فى حاله حجم عينه اقل من 30
المحاضره الثامنه	1- Normal distribution, 2- Standard normal curve (Z) 3-Discrete distribution a-Binomial Distributions b-Poisson Probability Distributions. 4-Formal and informal tests for testing normality of data Shapiro test and histogram	1-.التوزيع الطبيعى 2-التوزيع الطبيعى العيارى (Z) 3-التوزيعات المتقطعه ا-توزيع ذات الحدين ب-توزيع بواسون 4-الاختبارات الرسميه وغير الرسميه لاختبار اعتداليه البيانات
المحاضره التاسعه	1-Sampling distribution and the Central Limit Theorem 2-Steps of Hypothesis Testing 3-Cross tabulation first order and second order and.... 4-Parametric and Non parametric tests	1--توزيع المتوسطات ونظريه النهايه المركزيه 2-خطوات اجراء اختبار الفروض 3-الجدول المتقاطعه من الدرجه الاولى والثانيه 4-الاختبارات المعلميه واللامعلمية
المحاضره العاشره	1-P-value, Sig., Not Sig., One tail, Two tail test and Z-value 2-Power of tests 3-Type One Error and type Two Error, how can interpretation and decrease each one of them? 4-How can choose the best statistical test	1- ما هى ال p-value معنى المعنويه (الدلاله الاحصائيه)؛ اختبار من طرف واحد او طرفين؛ 2-قوه الاختبار 3-خطأ من النوع الاول والثانى وكيفيه التحكم فيهما وكيفيه تقليل كلا منهما 4-كيفيه اختيار التحليل الاحصائى المناسب للبيانات.