

# رموز ومصطلحات

د. سيف بن فهد القحطاني

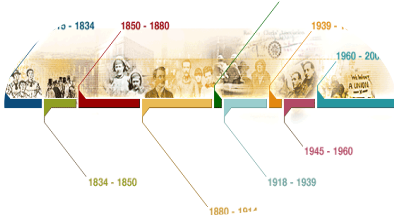
إحصاء نفسي

605

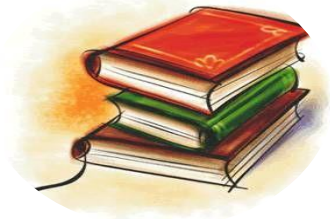
Sept. 2014



مفهوم علم الإحصاء



تاريخه



أهميته



أنواعه

# الإحصاء

● العد والحصر

● لِيَعْلَمَ أَنَّ قَدْ أَبْلَغُوا رَسُولَاتِ رَبِّهِمْ وَأَحَاطَ بِمَا لَدَيْهِمْ وَأَخْصَى كُلَّ شَيْءٍ عَدَدًا

● ثُمَّ بَعَثْنَاهُمْ لِنَعْلَمَ أَيُّ الْحِزْبَيْنِ أَحْصَى لِمَا لَبِثُوا أَمَدًا

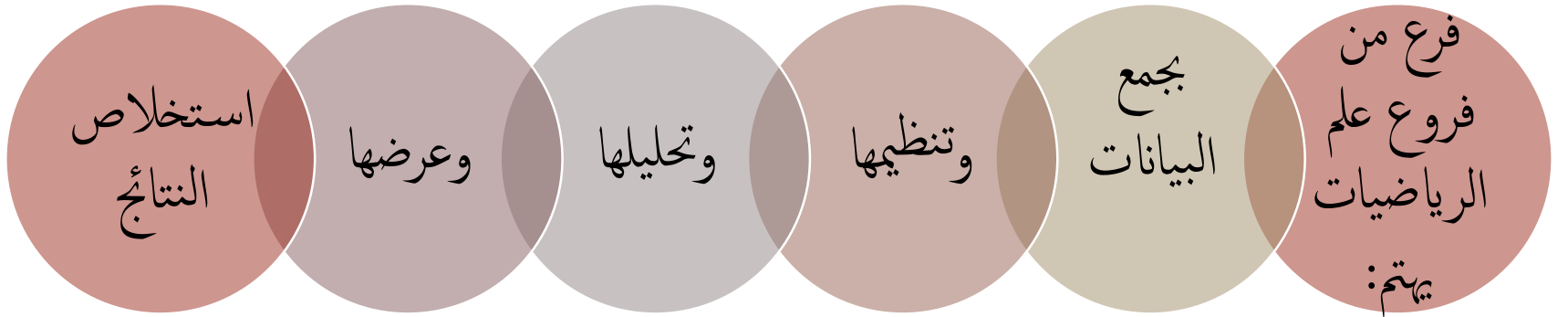
● وَإِنْ تَعُدُّوا نِعْمَةَ اللَّهِ لَا تُحْصُوهَا ۗ إِنَّ اللَّهَ لَغَفُورٌ رَحِيمٌ

● علم الدولة

● يهتم بجمع البيانات المتعلقة بشؤون الدولة من عدد السكان, الإيرادات, الصادرات, الانتاج

الزراعي والحيواني, عدد الجيش

# التعريف الحديث



## تعريفات

- المجتمع: هو المجموعة الكلية لعناصر أو مفردات, موضوعات, وحدات الدراسة التي تقع ضمن اهتمام الباحث
- العينة: مجموعة جزئية من هذا المجتمع
- مثال: في دراسة عن اتجاهات طلاب قسم علم النفس بجامعة الملك سعود
- المجتمع يتكون من كل طلاب قسم علم النفس
- العينة فقط عدد 200 طالب من أصل 1500 طالب مسجل في قسم علم النفس

● المعلمة (parameter): وتعني وصفا مقاسا للمجتمع (مثل متوسط المجتمع – وسيط المجتمع – التباين للمجتمع) ويتم الحصول عليه من خلال قياس جميع عناصر المجتمع

● الإحصاءة (Statistic): وتعني وصفا مقاسا للعينة (مثل متوسط العينة أو الوسيط أو الانحراف المعياري للعينة) ويتم الحصول عليه من خلال قياس بعض أفراد المجتمع (عينة)

● البيانات (Data):

● ويقصد بها ما يجمع عن عناصر الدراسة سواء كانت العناصر أشخاصاً، مناطق جغرافية، أو مباني...إلخ.

● ويمكن تقسيم البيانات من حيث طبيعتها إلى:

1. بيانات نوعية (Qualitative data):

وهي ما يصنف في **فئات لا تقبل العمليات الحسابية** كالطرح والقسمة (مثل: الجنس «ذكر - أنثى»، الديانة «مسلم - نصراني - يهودي»، الجنسية «سعودي - كويتي - قطري إلخ)

2. بيانات كمية (Quantitative data):

وهي ما يجمع في شكل **أعداد أو قياسات قابلة لإجراء العمليات الحسابية** (مثل: عدد أفراد الأسرة، الطول، الوزن، عدد مرات الغياب)

## ● المتغير (Variable):

- هو ما يأخذ أكثر من سمة أو خاصية أو درجة (مثل الحالة الاجتماعية «اعزب-متزوج-مطلق-ارمل» , درجات الاختبار "من 1-10 مثلا", المسافة «متر-مترين 3 أمتار إلخ», الجمال «وسيم-مليح-قبيح..»). أو أي خاصية أو صفة تختلف من شخص لآخر أو من عنصر لعنصر.

## ● الثابت (Constant):

- عكس المتغير وهو ما يأخذ سمة أو قيمة واحدة لا تختلف باختلاف الأفراد والموضوعات
- مثال (اشترك البشر في كونهم من كوكب الأرض «كلنا من كوكب الأرض, أو سؤال الطلاب الذكور عن نوع الجنس...كلهم ذكور...**ولكن لوتضمنت العينة ذكورا وإناثا لأصبح نوع الجنس متغيرا**)



# أنواع الإحصاء

## الإحصاء الاستدلالي (Inferential Statistics)

- يهتم بأساليب وطرق الكشف عن المجتمع اعتماداً على العينات
- يستفيد من الإحصاء الوصفي لكنه يتجاوز مجرد وصف العينة إلى استدلالات عن مجتمع أكبر
- مثل «اختبارات، اختبار ف، اختبار كاي تربيع إلخ...»

## الإحصاء الوصفي (Descriptive Statistics)

- يهتم بتنظيم البيانات
- عرضها في جداول، رسوم بيانية و أشكال هندسية
- حساب مقاييس النزعة المركزية (الوسط الحسابي، الوسيط والمنوال)
- حساب مقاييس التشتت (الانحراف المعياري، المدى والتباين)
- حساب الارتباط

يتبع

## ● الإحصاء الوصفي (Descriptive Statistics):

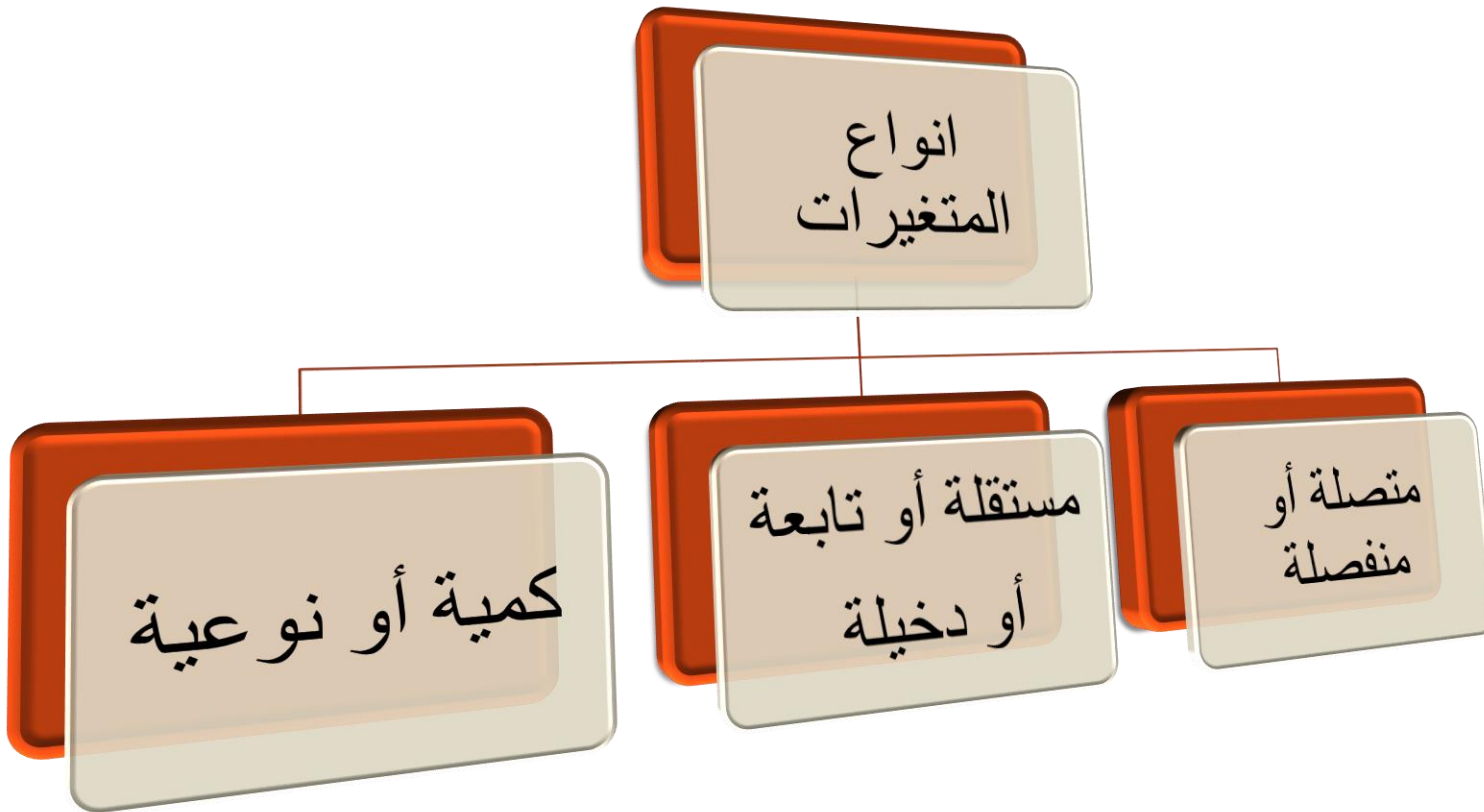
● ويهدف إلى تنظيم وعرض وتلخيص البيانات والخصائص الأساسية وتقديمها في صورة أرقام أو أشكال....الهدف تلخيص البيانات في أبسط صورة.

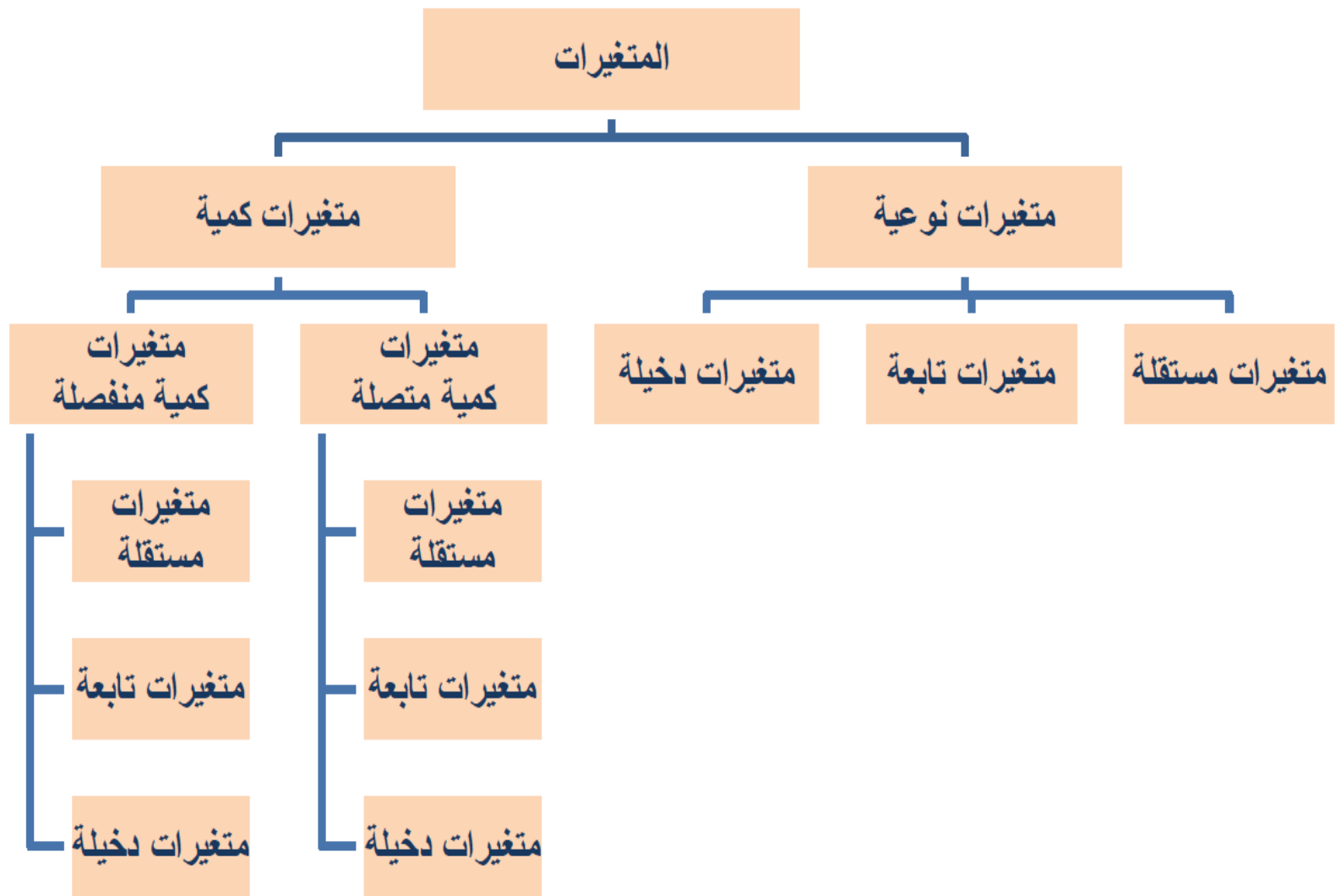
● أمثلة: (متوسط العينة, الوسيط, التباين...إلخ.).

## ● الإحصاء الاستدلالي (Inferential Statistics):

● ويهدف إلى تعميم النتائج المستمدة من أوصاف العينات والعلاقات بين المتغيرات إلى مجتمع الدراسة وذلك من خلال مجموعة من الأساليب الإحصائية (اختبارات, تحليل التباين أو تحليل المسارات...إلخ.).

# أنواع المتغيرات





- يمكن تقسيم المتغيرات إلى:
- حسب طبيعتها البحثية:

1. متغيرات مستقلة (Independent Variable) – تؤثر في المتغيرات الأخرى ونريد

قياس تأثيرها

2. متغيرات تابعة (dependent Variable) – تتأثر بالمتغيرات التابعة ونريد قياس مدى

تأثيرها

3. متغير ثالث (Third Variable) – متغيرات - تؤثر في المتغير التابع ونريد أن نتخلص

منها (مثل تحييد أثرها وعزله حتى نحكم على مدى تأثير المتغيرات المستقلة في التابعة).

# يتبع تقسيم المتغيرات

حسب طبيعتها الرياضية

## 1. نوعية (Qualitative)

والتي تنقسم بدورها إلى فئات مرتبة أو غير مرتبة ( ordered and non-ordered )  
(categorical)

## 2. كمية (Quantitative)

وتنقسم بدورها إلى منفصلة (discreet) أو متصلة (continuous)

- متصلة مثل الأطوال 185 – 185.5 – 185.75 بمعنى إمكانية حساب كسور (عشرية) وعادة تأخذ وحدة قياس مثل: متر – كيلوجرام- درجة مئوية إلخ.. (فترات في مقابل نقاط)
- المنفصلة مثل العد حيث لا تقبل الكسور...-مثلا عدد الطلاب في الفصل أو عدد الأجهزة

• ويمكن تصنيف المتغيرات حسب مستوى قياسها:

1. اسمي أو تصنيفي (Nominal): ويفيد التصنيف فقط

مثل الجنس (ذكر-أنثى) وطريقة التدريس (تقليدي - إلكتروني - تعاوني)

1. رتبي (Ordinal): ويفيد التصنيف + الترتيب

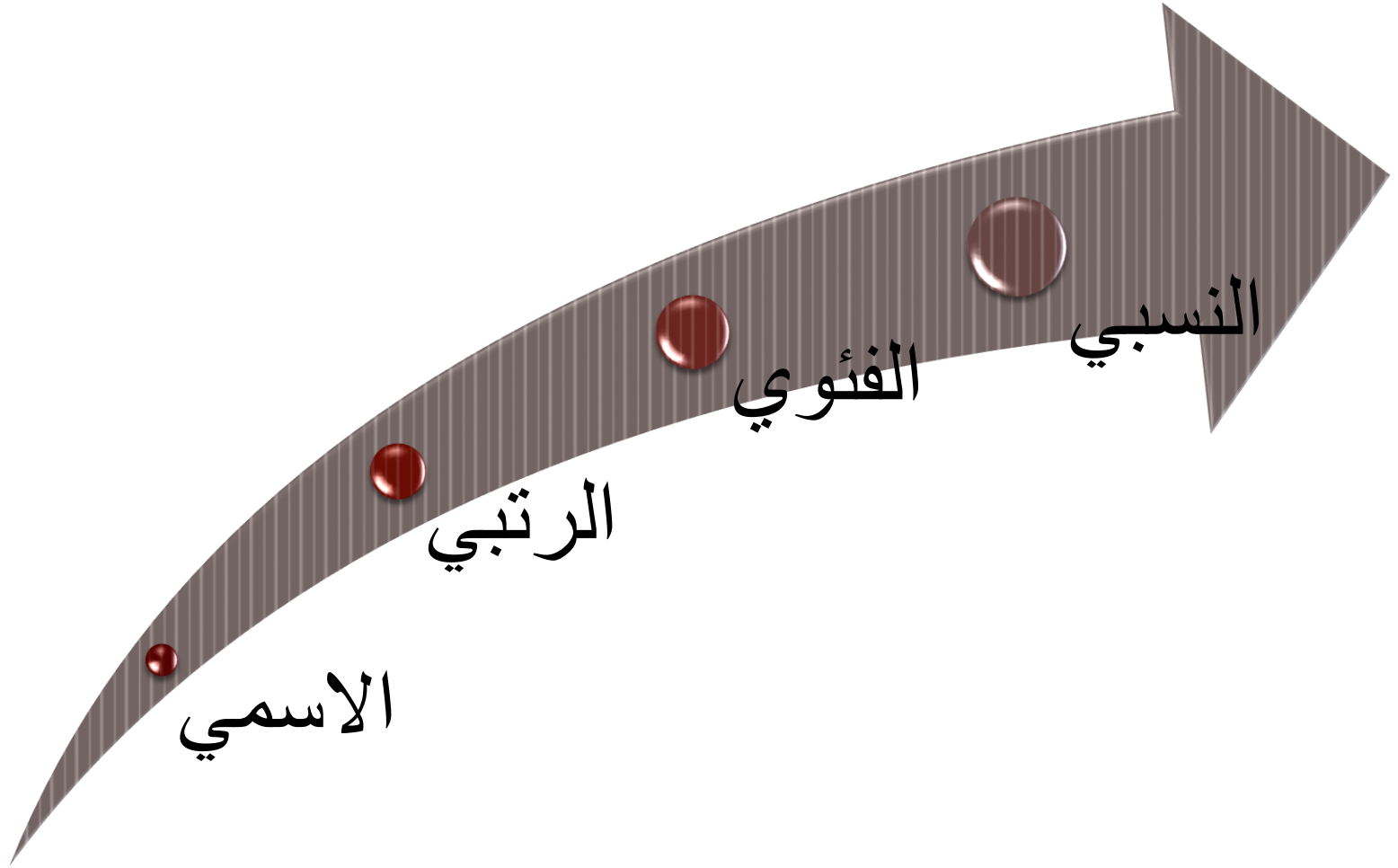
2. فئوي (interval): ويفيد التصنيف + الترتيب + تساوي المسافة بين الفئات

أو الأرقام في الصفة المقاسة

3. نسبي (Ratio): ويفيد التصنيف + الترتيب + تساوي المسافة بين الفئات أو

الأرقام في الصفة المقاسة + وجود الصفر الحقيقي

# مستويات القياس





## أمثلة لمستويات القياس

### ● الاسمي التصنيفي:

● الجنسية, رقم الشعبة, رقم القاعة, التخصص, أرقام لوحات السيارات

### ● الرتبي:

● مستوى الجمال, ترتيب المتسابقين, الحالة الاقتصادية

### ● الفئوي:

● التاريخ الهجري, درجات الحرارة على مقياس فهرنهايت- الاختبارات المقننة (مثل قياس)

### ● النسبي:

● عدد الطلاب, الطول, الوزن

## تذكر؟

- البيانات المقاسة على المستوى الاسمي (التصنيفي) أو المستوى الرتبي تسمى بالبيانات النوعية:
- مثال الحالة الاجتماعية "أعزب, متزوج, أ.خ." الجنس "ذكر وأثى" وترتيب المتفوقين "الأول, الثاني, أ.خ" ---- لا يمكن جمع وطرح القيم
- أما البيانات المقاسة على المستوى الفئوي أو النسبي فتسمى بيانات كمية
- مثل "عدد حالات الغياب" و "الطول" "185.5 و 190" سم
- وعليه يمكن حساب المتوسط والتباين إ.خ.

## البيانات الكمية

فئوي

نسبي

## البيانات النوعية

مقياس اسمي  
(تصنيفي)

مقياس رتبي

## رموز إحصائية

- حجم العينة (Sample Size) ورمزه (n)
- ويقصد به عدد أفرادها. فمثلا لو كان لديك 60 طالبا قمت باختيارهم عشوائيا من مدرسة الخبر المتوسطة والتي تتكون من 500 طالب, فإن حجم العينة هنا = 60
- حجم المجتمع (Population Size) ورمزه (N)
- في مثالنا السابق حجم المجتمع = 500
- لاحظ أن حجم العينة يرمز له بحرف n صغير والمجتمع بحرف N كبير؟

• متوسط العينة (sample mean)

• ويرمز له بـ  $\bar{x}$  وتنطق "أكس بار"

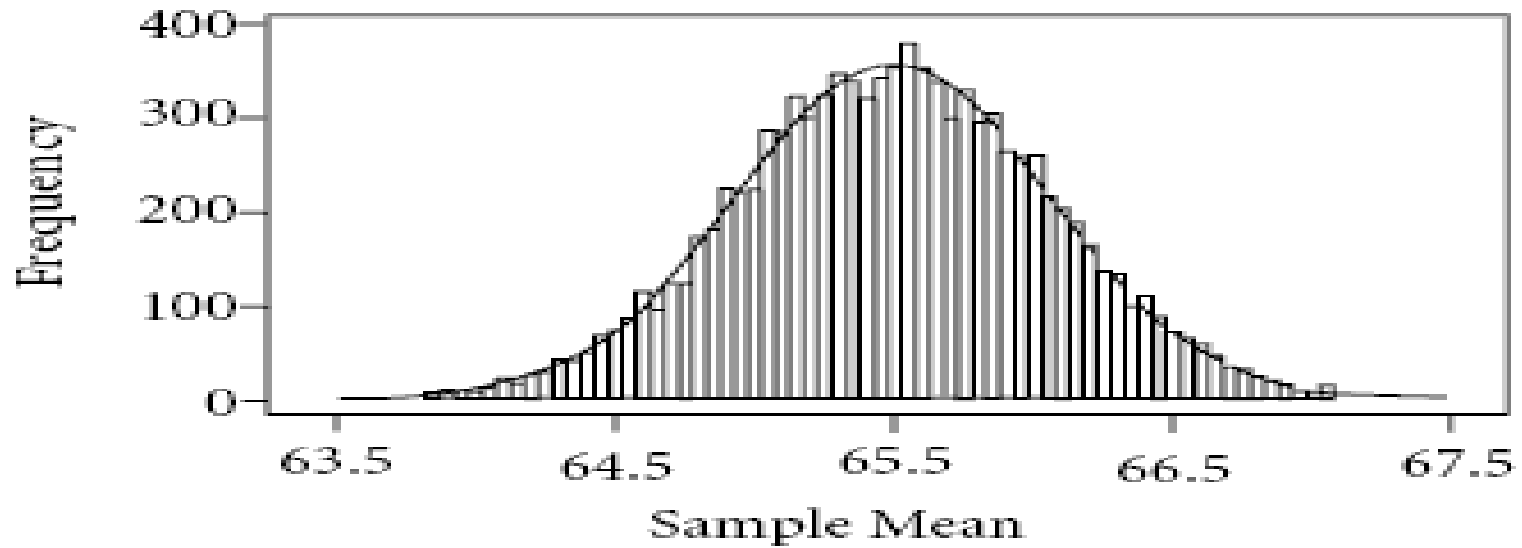
$$\bar{x} = \frac{\sum x_i}{n}$$

• متوسط المجتمع (Population Mean)

• ورمزه  $\mu$  وتنطق "ميو"

$$\mu = \frac{\sum X}{N}$$

# مقاييس النزعة المركزية



**Figure 12.1**

## مقاييس النزعة المركزية

- ويقصد بها المقاييس التي تتمركز حولها معظم البيانات...أو هي القيم المثلى التي تتوزع بالقرب منها معظم البيانات
- أمثلة
- المتوسط
- الوسيط
- المنوال

## معاني لبعض الرموز

$\Sigma$

● وتعني حاصل جمع وتنطق "سيقما—بحيث تنطق القاف مثل القاف السعودية"

● مثال لو كان لديك القيم التالية: 4,5,6,7 ورأيت العلامة أو الرمز:

●  $\Sigma (4,5,6,7)$

● فيعني القيام بجمع البيانات من 4 وحتى 7

●  $4 + 5 + 6 + 7$



● القيمة  $X_i$

- وهي رمز عام لأي قيمة
- مثال: لو كان لديك القيم التالية:

3
5
8
2

- فإن  $x_1$  هي القيمة 3
- و  $x_2$  هي القيمة 5
- و  $x_3$  هي القيمة 8
- و  $x_4$  هي القيمة 2

- وجمع الرمزين السابقين نحصل على التالي:

$$\sum_{i=1}^N x_i$$

- ويعني حاصل جمع قيم المتغير  $x$  مبتدأً بالقيمة الأولى وحتى آخر قيمة
- مثال:

3
5
8
2

- ويعني حاصل جمع أول قيمة وحتى آخر قيمة (2+8+5+3)
- ويساوي 18

## المتوسط الحسابي (Arithmetic Mean)

- حاصل جمع البيانات مقسوما على عددها
- فإذا كان المتوسط المحسوب لعينة ويرمز له بـ  $\bar{X}$  ومعادلته كالتالي:

$$\bar{X} = \frac{\sum_{i=1}^n X_i}{n}$$

مثال: درجات 5 طلاب في مادة الإحصاء: 5,6,7,8,4 على اختبار تتراوح درجاته بين صفر وثمان درجات

$$30 = 5+6+7+8+4$$

$$6 = \frac{30}{5} \text{ والمتوسط:}$$

## المنوال (Mode)

● القيمة الأكثر تكرارا أو شيوعا ورمزه  $D$

● مثال:

● الجنسية

التكرار	الجنسية
250	سعودي
150	كويتي
86	قطري
3	بحريني
76	إماراتي
25	عماني

● والمنوال لهذا المتغير "الجنسية السعودية" لأنها المقابلة لأكبر تكرار (250)

## الوسيط (Median)

• وهو القيمة العددية التي تقسم البيانات إلى قسمين متساويين بعد ترتيبها إما تصاعدياً أو تنازلياً

• طرق حسابه

### • الوسيط للبيانات غير المبوبة

• 1 - قم بترتيب القيم تصاعدياً أو تنازلياً .

• 2 - حدد رتبة الوسيط،

• \* إذا كان عدد القيم (n) فردياً فإن الوسيط هو:

قيمة العنصر  $[(n+1)/2]$

$$\left( \frac{n+1}{2} \right) \text{ الوسيط} = \text{القيمة رقم}$$

يتبع للوسيط

• إذا كان عدد العناصر في المجموعة زوجيا فسيكون الوسيط حاصل متوسط

قيمتي العنصرين  $\left( \frac{n}{2} \& \frac{n}{2} + 1 \right)$

$$\frac{\left( \frac{n}{2} + 1 \right) \text{ القيمة رقم} + \left( \frac{n}{2} \right) \text{ القيمة رقم}}{2} = \text{الوسيط}$$

## أمثلة للوسيط

2, 12, 8, 5, 20, 21, 38, 24, 41, 24, 14, 11, 49, 24, 30 ●

● 1- قم بترتيب القيم تصاعديا أو تنازليا

2, 5, 8, 11, 12, 14, 20, **21**, 24, 24, 24, 30, 38, 41, 49 ●

● 2- قم باستخراج حجم العينة (n)

● حجم العينة = 15

● العناصر عددها فردي طبق الإجراء التالي:

$$\left( \frac{n + 1}{2} \right) \text{ الوسيط = القيمة رقم}$$

$$\frac{15+1}{2} ●$$

● الناتج = 8 (ويعني رتبة الوسيط)

● قيمة الوسيط = قيمة العنصر الثامن

$$21 = ●$$

- مثال للوسيط للعناصر الزوجية العدد
- 2, 12, 8, 5, 20, 21, 38, 24, 41, 24, 14, 11, 24, 30
- 1- قم بترتيب القيم تصاعديا أو تنازليا واستخرج حجم العينة (n)
- 2, 5, 8, 11, 12, 14, 20, 21, 24, 24, 24, 30, 38, 41
- حجم العينة = 14 ولأن عدد العناصر زوجي ,طبق الإجراء التالي:

$$\frac{\left(\frac{n}{2} + 1\right) \text{ القيمة رقم} + \left(\frac{n}{2}\right) \text{ القيمة رقم}}{2} = \text{الوسيط}$$

- يقع الوسيط بين القيمة السابعة والثامنة
- 20 و 21

$$\frac{20+21}{2} \text{ اجمع القيمتين واحسب متوسطهما}$$

$$\text{القيمة} = 20.5$$



## الإرباعيات

- الإرباعيات مجموعة من المقاييس تقسم البيانات إلى أربعة أجزاء متساوية العدد
- الربع الأول (الأدنى) ويرمز له بـ  $Q1$
- ويقع تحته 25% من البيانات المرتبة ترتيبا تصاعديا
- الربع الثاني (الأوسط) ويرمز له بـ  $Q2$  ويساوي قيمة الوسيط
- ويقع تحته 50% من البيانات المرتبة ترتيبا تصاعديا أو تنازليا ; أي أنه يقسم البيانات إلى قسمين متساويين في العدد
- الربع الثالث (الأعلى) ويرمز له بـ  $Q3$
- ويقع تحته 75% من البيانات المرتبة ترتيبا تصاعديا

● مثال للإرباعيات:

● 3,4,4,5,6,8,8

● الربع الأول (Q1)

● قم بترتيب البيانات تصاعديا واستخرج الوسيط

● قم بحساب الوسيط للنصف الأول من البيانات

● وسيط النصف الأدنى للبيانات يساوي الربع الأول

● الوسيط هنا 5

● ووسيط النصف الأدنى 4

● قيمة الربع الأول = 4

● مثال للإرباعيات:

● 3,4,4,5,6,8,8

● الربع الثالث (Q3)

● قم بترتيب البيانات تصاعديا واستخرج الوسيط

● قم بحساب الوسيط للنصف الأعلى من البيانات

● وسيط النصف الأعلى للبيانات يساوي الربع الثالث

● الوسيط هنا 5

● ووسيط النصف الأعلى = 8

● قيمة الربع الثالث = 8

## خصائص مقاييس النزعة المركزية (1)

### ● المتوسط

من مزاياه:

1. دخول جميع القيم في حسابه
  2. المجموع الجبري لانحرافات القيم عنه تساوي صفر ولا يكون ذلك إلا للمتوسط
  3. له معادلة مما مكن كثير من الأساليب الإحصائية أن تنشأ عنه
- ويعاب عليه:
- تأثره بالقيم الشاذة والمتطرفة

## خصائص مقاييس النزعة المركزية (2)

### • الوسيط

- لا يتأثر بالقيم المتطرفة والشاذة (ميزة)
- يمكن حسابه مع البيانات التي نعرف ترتيبها ولا نعرف قيمها (ميزة)
- لا تدخل جميع القيم في حسابه (عيب)

### • المنوال

- المقياس الوحيد الذي يناسب البيانات الوصفية (ذات المستوى الاسمي التصنيفي)
- لا يتأثر بالقيم الشاذة
- قد لا يعبر عن القيم التي في مركز أو وسط التوزيع

## مقاييس التشتت (وتعبر عن مدى تقارب القيم وتباعدها)

• المدى (R)

• وهو حاصل الفرق بين أكبر قيمة وأصغر قيمة

• طريقة حساب المدى

1. رتب القيم

2. اطرح القيمة الصغرى من القيمة الكبرى في التوزيع التكراري

مثال:

2, 12, 8, 5, 20, 21, 38, 24, 41, 24, 14, 11, 24, 30

قم بترتيب البيانات (اختياري لمجرد التسهيل و الدقة في اكتشاف الأرقام)

2, 5, 8, 11, 12, 14, 20, 21, 24, 24, 24, 30, 38, 41

القيمة الكبرى 41 والصغرى 2

$$41 - 2 = 39$$

## مزايا وعيوب المدى

● يمتاز المدى:

1. بسهولة حسابه (أكبر قيمة - أصغر قيمة)

2. إعطائه لفكرة سريعة عن مدى تشتت البيانات

● ويعاب عليه:

● تأثره بالقيم الشاذة أو المتطرفة ونقصه بالقيمة الشاذة أي قيمة تبتعد بشكل ظاهر عن بقية القيم

● مثال:

● لو كانت القيم 65,70,60,66,72 بالإضافة إلى 2 فإن المدى هنا 72-2 ويساوي 70

● ولكن لو استبعدنا القيمة الشاذة (المتطرفة--أي تقع ناحية أحد الطرفين البعيدة) فستصبح القيم

65,70,60,66,72 وسيصبح المدى 12 فرق القيمتين الكبرى والصغرى (72 و 60)

## المدى الربيعي IQR

المدى الربيعي: من مقاييس التشتت ويناسب البيانات ذات مستوى القياس الرتبي، وعادة ما يلزم استخدام الوسيط... ويمكن استخدامه مع القيم ذات المستوى الفئوي والنسبي. وقانونه = الربع الأعلى (الثالث) - الربع الأدنى (الأول)

$$Q3 - Q1$$

مثال:

3,4,4,5,6,8,8

$$Q3 - Q1 = 8 - 4 = 4$$

نصف المدى الربيعي:

$$\frac{\text{المدى الربيعي}}{2} \text{ ويساوي}$$

$$\frac{4}{2} = 2$$



## التباين والانحراف المعياري

- التباين (Variance) من مقاييس التشتت و يحسب من خلال إيجاد متوسط مربعات انحرافات القيم عن متوسطها
- تباين المجتمع (  $\sigma^2$  )

$$\sigma^2 = \frac{\sum (X - \mu)^2}{N}$$

- تباين العينة (  $s^2$  )

$$s^2 = \frac{\sum (X - \bar{X})^2}{n - 1}$$

## الانحراف المعياري

- وهو الجذر التربيعي الموجب للتباين
- الانحراف المعياري لمجتمع:

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum_i (x_i - \mu)^2}{N}}$$

- الانحراف المعياري لعينة:

$$s = \sqrt{\frac{\sum (x - \bar{x})^2}{n - 1}}$$

## مثال لحساب التباين

قيم x	القيمة - المتوسط ويسمى انحرافات القيم عن متوسطها	تربيع (القيمة - المتوسط) ويسمى مربع انحرافات القيم عن متوسطها
2	$2 - 4 = (-2)$	$(-2)^2 = 4$
4	$4 - 4 = 0$	$(0)^2 = 0$
5	$5 - 4 = 1$	$(1)^2 = 1$
8	$8 - 4 = 4$	$(4)^2 = 16$
1	$1 - 4 = (-1)$	$(-1)^2 = 1$
المجموع	0 * لا بد وأن يكون صفرا	$(9+16+1+0+1)$ 30 =
المتوسط = 4		$\frac{30}{5-1} = 7.5$

## الانحراف المعياري

- في المثال السابق كان التباين 7.5
- الانحراف المعياري هو جذر التباين (الموجب)
- $2.74 = \sqrt{7.5}$

## التحويلات على مقاييس النزعة المركزية (1)

- إضافة مقدار ثابت لكل القيم
- لو أضفنا مقدارا ثابتا (a) لكل القيم فإن مقاييس النزعة المركزية (المتوسط / الوسيط / المنوال) الجديدة تساوي مقياس النزعة المركزية القديم + a

1	2	3
---	---	---

● مثال: متوسط القيم التالية يساوي (2)

6	7	8
---	---	---

● لو أضفنا مقدارا ثابتا (a) لكل قيمة ولنقل 5 فإن القيم ستصبح

● ومتوسط هذه القيم يساوي (7) وتم حسابه كالتالي: (8+7+6) ويقسم على عددها (3)

● لاحظ العلاقة بين المتوسط القديم (2) والمتوسط الجديد (7)

● المتوسط القديم مضافا إليه المقدار الثابت (a)

● المتوسط القديم (2) مضافا إليه المقدار الثابت (5) يساوي (7)

● تذكر أن العلاقة تنطبق على مقاييس النزعة المركزية الأخرى

## التحويلات على مقاييس النزعة المركزية (2)

● ضرب كل قيمة في مقدار ثابت

● لو ضربنا كل القيم في مقدار ثابت (a) فإن مقاييس النزعة المركزية (المتوسط / الوسيط /

المنوال) الجديدة تساوي مقياس النزعة المركزية القديم مضروبا في (a)

1	2	3
---	---	---

● مثال: متوسط القيم التالية يساوي (2)

5	10	15
---	----	----

● لو ضربنا جميع القيم في مقدار ثابت (a) ولنقل 5 فإن القيم ستصبح

● ومتوسط هذه القيم يساوي (10) وتم حسابه كالتالي:  $(5+10+15)$  مقسوما على عددها (3)

● لاحظ العلاقة بين المتوسط القديم (2) والمتوسط الجديد (10)

● المتوسط القديم مضروبا في المقدار الثابت (a)

● المتوسط القديم (2) مضروبا في المقدار الثابت (5) يساوي (10)

● تذكر أن العلاقة تنطبق على مقاييس النزعة المركزية الأخرى؟

## التحويلات على مقاييس التشتت (1)

- إضافة مقدار ثابت لكل القيم
- لو أضفنا مقدارا ثابتا (a) لكل القيم فإن مقاييس التشتت (المدى / الانحراف المعياري / التباين) الجديدة تساوي مقياس التشتت القديمة

2	3	5	7
---	---	---	---

- مثال: مدى القيم التالية يساوي (5) وتم حسابه كالتالي (2-7)

7	8	10	12
---	---	----	----

- لو أضفنا مقدارا ثابتا (a) لكل قيمة ولنقل 5 فإن القيم ستصبح

- ومدى هذه القيم يساوي (5) وتم حسابه كالتالي: (7-12)

- لاحظ العلاقة بين المدى القديم (5) المدى الجديد (5)

- المدى القديم يساوي المدى الجديد بمعنى أن مقاييس التشتت لا تتأثر بإضافة مقدار ثابت لكل القيم

- تذكر أن العلاقة تنطبق على مقاييس التشتت الأخرى

## التحويلات على مقاييس التشتت (2)

- ضرب كل قيمة في مقدار ثابت
- لو ضربنا كل القيم في مقدار ثابت (a) فإن مقاييس التشتت (المدى / الانحراف المعياري) الجديدة تساوي مقياس التشتت القديم مضروبا في (|a|) أي القيمة المطلقة ل (a)

● مثال: مدى القيم التالية يساوي (5)

2	3	5	7
---	---	---	---

● لو ضربنا جميع القيم في مقدار ثابت (a) ولنقل 5 فإن القيم ستصبح

10	15	25	35
----	----	----	----

● ومدى هذه القيم يساوي (25) وتم حسابه كالتالي: (10-35)

● لاحظ العلاقة بين المدى القديم (5) والمدى الجديد (25)

● المدى القديم مضروبا في المقدار الثابت (|a|)

● المتوسط القديم (5) مضروبا في المقدار الثابت (5) يساوي (25)

● تذكر أن العلاقة تنطبق على مقاييس التشتت الأخرى ما عدا التباين؟



### التحويلات على مقاييس التشتت (3)

- ضرب كل قيمة في مقدار ثابت
- لو ضربنا كل القيم في مقدار ثابت (a) فإن التباين الجديد يساوي التباين القديم مضروبا في (a - تربيع) أي قيمة المقدار الثابت بعد تربيعه

● مثال: تباين القيم التالية يساوي (1)

1	2	3
---	---	---

● لو ضربنا جميع القيم في مقدار ثابت (a) ولنقل 5 فإن القيم ستصبح

5	10	15
---	----	----

X	X - X	(X-X)
5	-5	25
10	0	0
15	+5	25
		$\frac{50}{2}$

● فتباين هذه القيم يساوي (25) وتم حسابه كما في الجدول:

● لاحظ العلاقة بين التباين القديم (1) والتباين الجديد (25)

● التباين القديم مضروبا في مربع المقدار الثابت (a)

● المقدار 5 وبعد تربيع يصبح 25

● تذكر أن التباين الجديد يساوي القديم مضروبا في مربع المقدار الثابت

## الارتباط

- أساليب إحصائية تهدف إلى تعيين طبيعة وقوة العلاقة بين متغيرين أو أكثر
- معاملات الارتباط:
- معامل ارتباط بيرسون  $\rho$  (لقياس علاقة بين متغيرين كميين)
- معامل ارتباط سبيرمان (لقياس العلاقة بين متغيرين من المستوى الرتبي)
- معامل ارتباط فاي (لقياس العلاقة بين متغيرين من المستوى الكيفي الثنائي)
- معامل ارتباط بوينت بايسيريل (لقياس العلاقة بين متغيرين أحدهما كمي والآخر نوعي ثنائي)
- معامل ارتباط كندل (لقياس العلاقة بين اسميين من المستوى الرتبي)
- معامل التوافق

الرقم	X	Y	(X - متوسط قيم x)	تربيع (انحراف قيم عن x متوسطها)	-y (متوسط قيم y)	تربيع (انحراف قيم عن y متوسطها)	حاصل ضرب انحرافات المتغيرين
1	10	9	4	16	4	16	16
2	8	7	2	4	2	4	4
3	7	2	1	1	-3	9	-3
4	4	3	-2	4	-2	4	4
5	5	4	-1	1	-1	1	1
6	2	5	-4	16	0	0	0
المجموع	<b>36</b>	<b>30</b>	<b>0</b>	<b>42</b>	<b>0</b>	<b>34</b>	<b>22</b>
المتوسط	<b>6</b>	<b>5</b>	لا بد وأن يكون		لا بد وأن يكون		

## معامل ارتباط بيرسون Pearson

● وباستخدام المعادلة التالية:

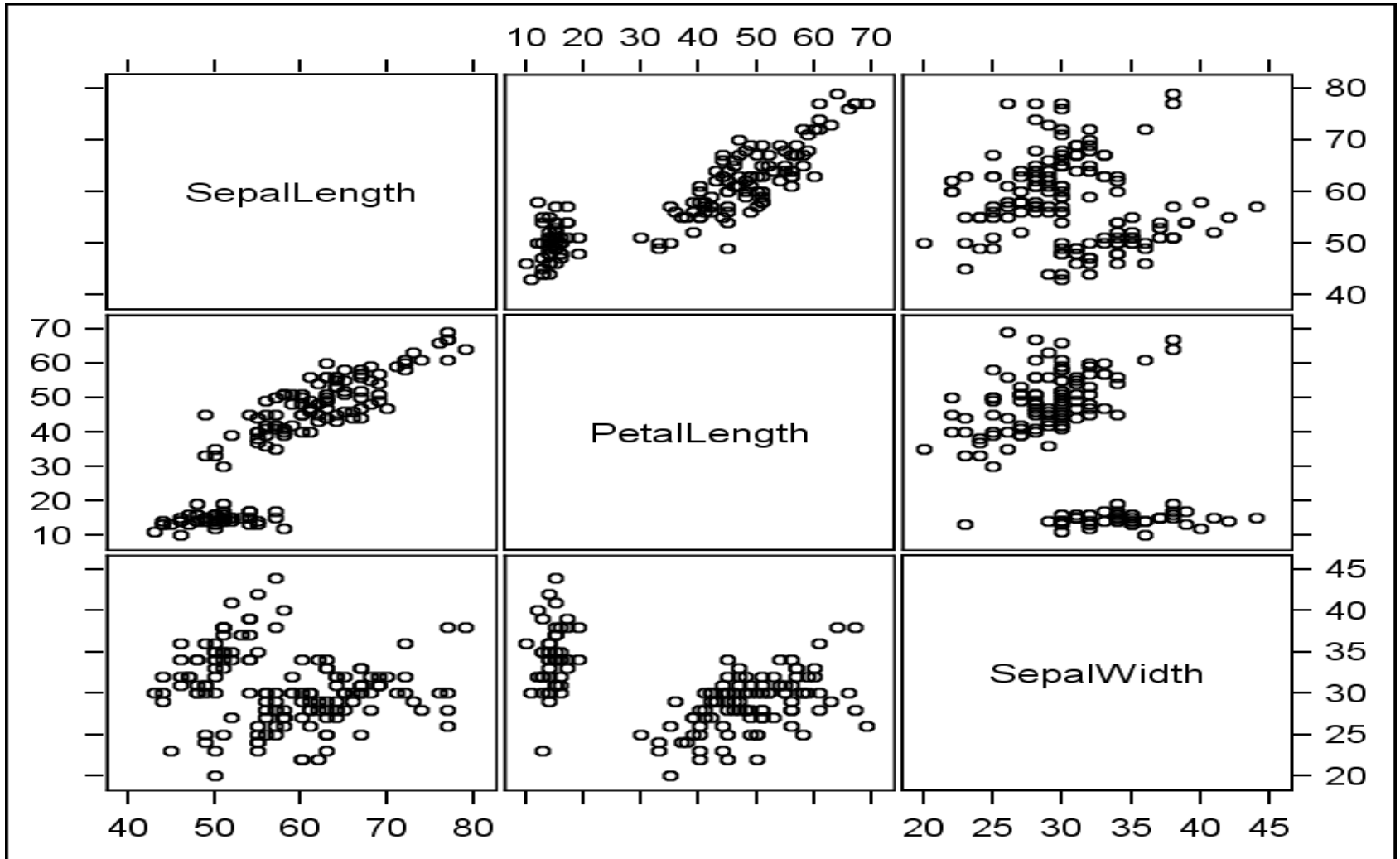
$$r = \frac{\sum_{i=1}^n ((x_i - \bar{x})(y_i - \bar{y}))}{\sqrt{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2 \sum_{i=1}^n (y_i - \bar{y})^2}}$$

$$22 \div \sqrt{(42*34)} \bullet$$
$$= 0.58 \bullet$$

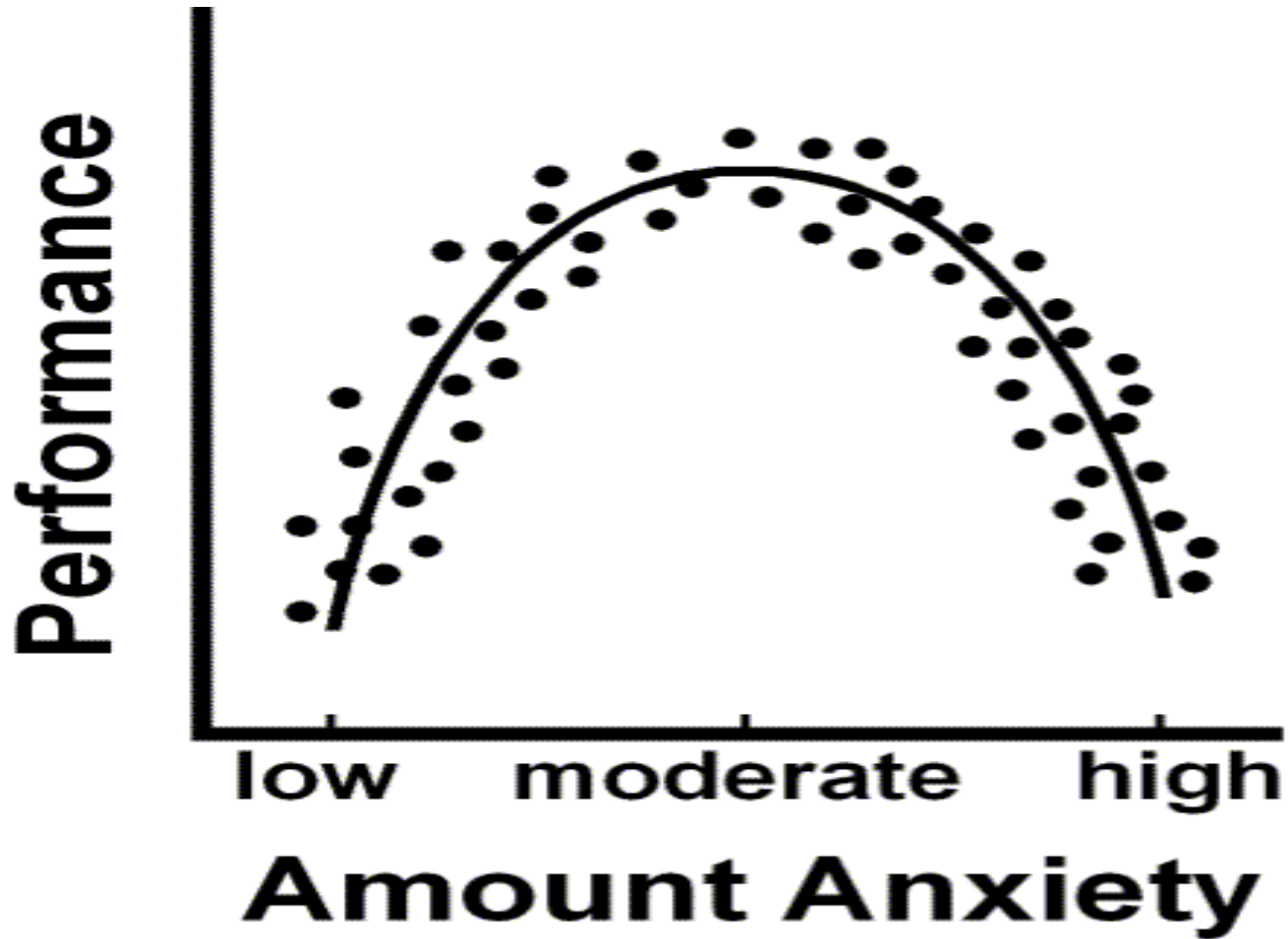
## تذكر؟

- الارتباط لايعني السببية
- معامل ارتباط بيرسون يقيس فقط العلاقات الخطية
- قيم معامل ارتباط بيرسون تتراوح ما بين (صفر و + أو - 1)
- القيمة العظمى لبيرسون 1 سواء كانت موجبا أو سالبا والقيمة الصغرى صفر
- قيمة 1 تعنى ارتباط تام وصفر تعني انعدام الارتباط الخطي
- القيمة الموجبة تعني أن العلاقة طردية أو موجبة
- القيمة السالبة تعني أن العلاقة عكسية
- فحص الرسم الانتشاري (Scatter Plot) قبل الشروع في حساب المعامل

# الرسم الانتشاري Scatter Plot



# علاقة غير خطية



رسم لعلاقة سلبية, موجبة, صفرية, منحنية (من اليسار إلى اليمين)

**Negative**



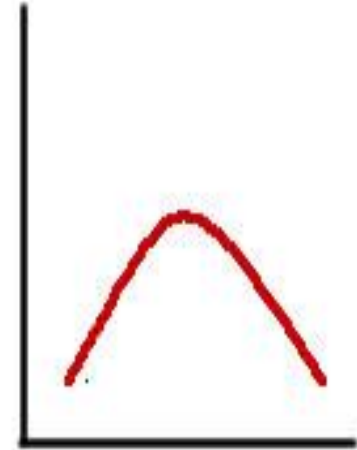
**Positive**



**Zero**



**Curvilinear**





● معامل ارتباط الرتب: (Rank Correlation Coefficient)

● ويعرف بمعامل ارتباط سبيرمان (Spearman) أو معامل ارتباط الرتب (رتب القيم

الأصلية وليس القيم) ويرمز له بالرمز  $r_s$

● و تختلف قيمته عن قيمة معامل بيرسون (للقيم الأصلية وليس لرتبها)

● ويصنف من الإحصاءات غير المعلمية (Non-parametric) ذات التوزيع الحر هو أقل دقة من معامل ارتباط بيرسون

● يناسب البيانات الرقمية وغير الرقمية المرتبة مثل جيد، جيد جدا، ... أو الأول، الثاني،

الثالث... كما يمكن استخدامه مع المستوى الكمي ولكن بعد تحويل القيم إلى رتب

● وقيمته تتراوح بين (صفر و موجب أو سالب واحد صحيح) وتحسب قيمته من الصيغة الرياضية

التالية:

$$\rho = 1 - \frac{6 \sum d_i^2}{n(n^2 - 1)}$$

معامل الذكاء x	المشاهدة بالساعة y	ترتيب x	ترتيب y	الفرق D	مربع الفرق D <sup>2</sup>
86	0	1	1	0	0
97	20	2	6	-4	16
99	28	3	8	-5	25
100	27	4	7	-3	9
101	50	5	10	-5	25
103	29	6	9	-3	9
106	7	7	3	4	16
110	17	8	5	3	9
112	6	9	2	7	49
113	12	10	4	6	36

● وباستخدام المعادلة التالية:

$$\rho = 1 - \frac{6 \sum d_i^2}{n(n^2 - 1)}$$

● حاصل جمع  $d^2 = 194$

● وحجم العينة  $= 10$

● وبالتعويض في المعادلة

$$\rho = 1 - \frac{6 \times 194}{10(10^2 - 1)}$$

● يكون الناتج  $(-0.175757)$

## معامل ارتباط فاي ( $\Phi$ ) Phi Coefficient

- من صور معامل ارتباط بيرسون ويحسب لمتغيرين من المستوى الاسمي الثنائي
- ومعادلته كالتالي:

$$r_{\Phi} = \frac{ad - bc}{\sqrt{(a+b)(c+d)(a+c)(b+d)}}$$

## مثال لمعامل ارتباط فاي ( $\Phi$ ) Phi Coefficient

النوع \ مرض الاكتئاب	مصاب	غير مصاب	المجموع
ذكر	12	8	20
أنثى	4	6	10
المجموع	16	14	30

عليه فإن:

$$a = 12, \quad b = 8, \quad c = 4, \quad d = 6$$

$$r_{\Phi} = \frac{ad - bc}{\sqrt{(a+b)(c+d)(a+c)(b+d)}} = \frac{12 \times 6 - 8 \times 4}{\sqrt{20 \times 10 \times 16 \times 14}} = \frac{72 - 32}{\sqrt{44800}} = \frac{40}{211.66} \approx 0.19$$

# الفروض

## ● الفروض

● الفرض: تخمين ذكي للباحث – بدائل مقترحة – إجابات محتملة عن اسئلة البحث

● فرض بحثي (فرض مثبت-مباشر-بديل)

● 1. موجه (متجه):

● A.لعلاقة (توجد علاقة سلبية بين عمر السيارة وقيمتها في السوق)

● B.لفرق (يوجد فرق في مستوى القلق بين الطلاب والطالبات لصالح الطالبات)

● 2. غير موجه (غير متجه):

● A.لعلاقة (توجد علاقة بين عمر السيارة وقيمتها في السوق)

● B.لفرق (يوجد فرق في مستوى القلق بين الطلاب والطالبات)

● فرض صفري (فرض النفي)

● A. لعلاقة (لا توجد علاقة إحصائية بين مستوى القلق والتدين عند طلاب السنة التحضيرية)

● B. لفرق (لا يوجد فرق في مستوى القلق بين الطلاب والطالبات)

● الفرض الجيد

● 1. متسق مع نفسه

● 2. متسق مع الحقائق

● 3. مقتضب (مختصر)

● 4. مفسر لعلاقة بين متغيرين

● 5. قابل للاختبار والتجريب

## أخطاء القرار

- الخطأ من النوع الأول ( $\alpha$ , تنطق ألفا) ويعني رفض الفرض الصفري وكان من الواجب قبوله
- الخطأ من النوع الثاني ( $\beta$ , تنطق بيتا) ويعني قبول الفرض الصفري وكان من المفترض رفضه



# قوة الاختبار

- قوة الاختبار تعني قدرة الاختبار على رفض الفرض الصفري والواجب رفضه

حقيقة الفرض الصفري		القرار المتخذ
الفرض الصفري خاطئ	الفرض الصفري صحيح	
"قرار صائب" قوة اختبار	خطأ من النوع الأول " $\alpha$ "	تم رفض الفرض الصفري
خطأ من النوع الثاني " $\beta$ "	قرار صائب	تم الفشل في رفض الفرض الصفري