

تم تحميل وعرض المادة من

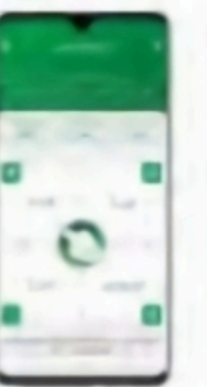
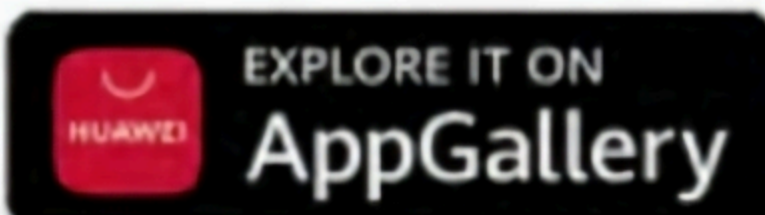
# منهجي

mnhaji.com



موقع منهجي منصة تعليمية توفر كل ما يحتاجه المعلم  
والطالب من حلول الكتب الدراسية وشرح للدروس  
بأسلوب مبسط لكافة المراحل التعليمية وتوزيع  
المناهج وتحضير وملخصات ونماذج اختبارات وأوراق  
عمل جاهزة للطباعة والتحميل بشكل مجاني

حمل تطبيق منهجي ليصلك كل جديد







# الإحصاء

## في أبسط صورة



## اعداد العمل:

أ.زينة الشهري ✓

أ.غادة محمد الفضلي ✓

أ.آلاء منير الرادادي ✓

أ.فاطمة عبدالله بوسعد الجميعة ✓



# فريق العمل

## تصميم و تنسيق :

أ.صالح بشير الشراري ✓

أ.غادة محمد الفضلي ✓







## بسم الله الرحمن الرحيم

الحمد لله والصلاة والسلام على نبينا محمد و على  
آله و صحبه أجمعين

### أما بعد :

**مجموعة رفعة** هي مجموعة تعليمية تدار  
من قبل معلمي و معلمات الرياضيات من  
جميع أنحاء المملكة العربية السعودية ، و هي  
قائمة على التطوير المهني لجميع المعلمين  
والمعلمات ، و ابتكار الأفكار الإبداعية للتعليم  
العام ، و الإنتاج الموثق لكل ما يخص الرياضيات  
والتعليم العام.



موقع مجموعة رفعة





## 1 مبادئ علم الإحصاء

مفاهيم علم الإحصاء الأساسية  
أنواع العينات  
مصادر البيانات و طرق جمعها

## 2 عرض البيانات و تلخيصها

التوزيعات التكرارية  
التمثيلات البيانية للتوزيعات التكرارية  
مقاييس النزعة المركزية  
مقاييس التشتت

## 3 الارتباط و الإنحدار الخطي

المتغيرات العشوائية  
الارتباط  
الإنحدار الخطي البسيط

## 4 نظرية الإحتمالات

الاحتمالات  
التوزيعات الإحتمالية المنفصلة  
التوزيعات الإحتمالية المتصلة



# الفصل 1

## مبادئ علم الإحصاء





- اتعرف على مفاهيم الاحصاء.
- اميز فروع الاحصاء
- اميز العينة الاحصائية والمجتمع

## مصطلحات علم الاحصاء

✓ **الإحصاء:** هو علم يهتم بالأساليب العلمية لجمع البيانات وتنظيمها وتلخيصها وعرضها وتحليلها للوصول إلى نتائج تدعم اتخاذ القرار السليم.

✓ **الإحصاء في الإدارة:** هو تطبيق الأساليب الإحصائية على الموضوعات المتعلقة بالإدارة مثل تصميم الاختبارات الإدارية المتعلقة بتحديد العجز والفائض المرتبطين بعوامل الإنتاج وموارد المؤسسة وجمع البيانات من هذه التجارب وتفسيرها وتحليلها

✓ **الإحصاء الحيوي:** هو تطبيق الأساليب الإحصائية في تجارب على موضوعات في علم الأحياء مثل تصميم الاختبارات الحيوية المتعلقة بالصحة والطب والزراعة وجمع هذه البيانات وتفسيرها.

## فروع الإحصاء

✓ **الإحصاء الاستدلالي**  
يدرس الأساليب الإحصائية التي تهدف إلى الاستدلال على سمات المجتمع بناء على المعلومات التي يتم الحصول عليها من العينة المأخوذة من ذلك المجتمع.

✓ **الإحصاء الوصفي**  
يدرس طرق تنظيم البيانات وتلخيصها وعرضها، مثل: دراسة التوزيعات التكرارية والرسوم البيانية وحساب مقاييس النزعة المركزية ومقاييس التشتت.

تحدد سمات المجتمع

تحليل بيانات العينة

عرض البيانات وتلخيصها

جمع البيانات

## العينة الإحصائية

### مميزات استخدامها:

- سهولة دراسة العينة.
- دراسة العينة أقل وقت وجهد ومال وخطورة من دراسة مجتمع.
- إمكانية تعميم نتائج العينة على مجتمع الدراسة

هي جزء من مفردات المجتمع الإحصائي يتم اختيارها بحيث تمثل أفراد المجتمع. مثل: جزء من سكان طوكيو

## المعلمة و الإحصاء

**الإحصاءة**  
وصف عدد لمؤشرات **العينة** ويعبر عن الإحصاءة برموز

**المعلمة**  
وصف عددي لمؤشرات **المجتمع** ويعبر عنها برموز من الأحرف الأغريقية.

الانحراف المعياري

المتوسط الحسابي

مفردات العينة

$S$

$\bar{X}$

$P$

**العينة**

$\sigma$

$\mu$

$\hat{P}$

**المجتمع**

الرموز

## نشأة علم الاحصاء

اعتمد الانسان على تأملاته من اجل البحث عن الحقائق المحيطة به ثم انتقل من التأمل الى الملاحظة ثم التجربة كوسيلة للبحث عن الحقيقة.



## ابرز العلماء المسلمين في علم الاحصاء:

الخليل بن أحمد الفراهيدي ناقش مفهوم التباديل والكندي في الاستدلال الإحصائي

## تطبيقات علم الإحصاء:

**قياس الآراء والاتجاهات**  
(معرفة درجة رضا الاشخاص عن موضوع أو ظاهرة معينة).

**الدعاية و الإعلان**  
(مدى انتشار السلع أو الأدوية وتوظيف ذلك في الدعاية الخاصة بها).

**حساب المصروفات والنفقات**  
(تحديد حجم الميزانية والإيرادات والنفقات).

**التقارير الإدارية**  
( قياس حجم المنتجات وتكلفة الانتاج حساب العاملين وأجورهم وأعمارهم)

**التقارير الصحية**  
(حساب عدد المرضى في مستشفى معين وعدد الأشخاص المتعافين والوفيات والمواليد).

**التنمية والتخطيط العمراني**  
(معرفة عدد السكان والمدن والمصانع).

## تصنيف المجتمع الإحصائي و العينة الإحصائية:

**محدود**  
تكون فيه عدد المفردات قابل للعد. مثل: الموظفون الحكوميون المسجلون في النفاذ الوطني

**غير محدود**  
عدد المفردات فيه غير قابل للعد مثل الأسماك في الخليج العربي

**المجتمع الإحصائي**  
عبارة عن جميع المفردات في مكان الدراسة التي نرغب في معرفة حقائق عنها سواء كانت حية أو غير حية



## صعوبات جمع البيانات عن مجتمع

٢ **الوقت**  
جمع النتائج يتطلب وقت طويل.

١ **الجهد**  
عندما تكون البيانات لأعداد كبيرة.

٤ **الخطورة**  
في بعض الأحيان يؤدي جمع البيانات إلى مخاطر صحية و مادية كتجربة أثر علاج جديد للسرطان ربما يؤدي للوفاة.

٣ **المال**  
يتطلب اتفاق أموال لتوفير باحثين و جمع ادوات جمع البيانات



• أتعرف و أميز العينات العشوائية و غير العشوائية و طرق اختيارها.

مجموعة رافة الرياضيات  
تطوير - التوثيق - توثيق



## طرق اختيار العينات

### حجم العينة

هو عدد البيانات المدرجة في مجال الدراسة ، و هو جزء مهم من الدراسة الإحصائية ، و تحسين صحة نتائجها .



### عينات عشوائية

٢

#### أنواعها :



#### ١ العينة العشوائية البسيطة

هي العينة التي يتمتع فيها كل فرد من المجتمع بفرصة عشوائية متساوية مع الآخرين للظهور في العينة. يتم بتقييم كل فرد من المجتمع ثم الاختيار عشوائياً .

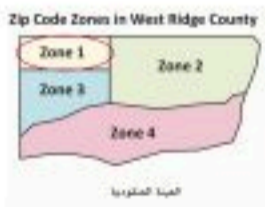
#### ٢ العينة العشوائية الطبقية

يقسم افراد المجتمع الى مجموعات لا تتقاطع مع بعضها تسمى طبقات ثم تؤخذ عينة عشوائية بسيطة من كل مجموعة للحصول على عينة عشوائية طبقية.



#### ٣ العينة العشوائية العنقودية

يقسم المجتمع الى مجموعات فرعية بحيث يكون تجانس بين أفراد مجموعة واحدة حدث بشكل طبيعي ، العينة العنقودية تتكون من جميع الأفراد في واحدة أو أكثر من هذه المجموعات و تسمى هذه المجموعات عناقيد



#### ٤ العينة العشوائية المنتظمة

هي عينة يتم فيها تعيين رقم لكل فرد من المجتمع و يتم ترتيب أعضاء ذلك المجتمع و اختيار رقم البداية بشكل عشوائي ثم اختيار العينة على بعد فترات منتظمة من رقم البداية .



### ١ عينات غير عشوائية

متحيزة

يتم فيها اختيار العينات بطريقة لا تحقق التوزيع العشوائي الصحيح فلا تمثل المجتمع المدروس تمثيلاً سليماً فينتج عنها انحياز و استنتاجات تؤثر على التحليل .

مثل : أراد باحث معرفة معدل درجات طلاب الصف الثالث الثانوي في مدينته فاختر ١٠ مدارس منها الطلاب المتميزين من كل مدرسة.

#### أمثلتها :



#### العينة المتاحة

مثل : أراد باحث معرفة معدل درجات طلاب الصف الثالث الثانوي في مدينته فاختر ١٠ مدارس منها الطلاب المتميزين من كل مدرسة.

تنقسم العينات وفق اختيارها إلى :



- أتعرف البيانات و أميز أنواعها .
- أتعرف مصادر البيانات و أساليب جمعها و أدواته.

## أنواع البيانات

تصنف إلى

نوعية

١

بيانات اسمية	بيانات ترتيبية
تستخدم لتسمية الأشياء أو وصفها أو تصنيفها	تستخدم لتسمية الأشياء أو وصفها أو تصنيفها
لا تتضمن ترتيباً	تتضمن ترتيباً
مثل / الحالة الإجتماعية الجنسية الجنس	مثل / المستوى التعليمي التقدير في الرياضيات الرتبة العسكرية

## في علم الإدارة

واجبات المدير

الرئيسية

تنظيم

توجيه

توظيف

تخطيط

كمية

٢

بيانات منفصلة أو متقطعة

١

يتكون من قيم يمكن عدّها و التعبير عنها بأعداد صحيحة  
لا يمكن أن تحتوي القيم على كسور اعتيادية أو عشرية

مثل / الثمار على الشجرة  
الطلاب في الفصل  
السكان

بيانات منتملة

٢

تصنف إلى مستويين

بيانات نسبية

- الصفر هو صفر معنوي .  
- يمكن انشاء نسبية من قيمتي بيانات  
بحيث يمكن التعبير عن قيمة واحدة  
كمضاعف لقيمة أخرى.

مثال / الطول  
الوزن  
السعر

بيانات فترية

- يمكن ترتيبها و حساب الاختلافات  
بينها خلال فترة القياس.  
- يمثل الصفر (مركز البيانات).  
- تقاس البيانات بمدى بعدها عن المركز  
- لا يعد الصفر صفراً معنوياً  
مثال / الصفر في مقياس درجة الحرارة لأنه  
يمثل قيمة الدرجة و ليس عدم وجودها.

مثال / معدل الدرجات في مادة الإحصاء  
معدل الذكاء  
درجات الحرارة

## البيانات



مجموعة من المعلومات التي تم جمعها من خلال الملاحظة أو القياس أو البحث أو التجربة و قد تتضمن حقائق أو أرقام أو أوصاف عامة للأشياء

## مصادر جمع البيانات

١ مصدر غير مباشر ثانوي

يعتمد الباحث على بيانات جاهزة و مبنية من مصادر ثانوية مثل: المطبوعات ، الدوريات العلمية  
دور الباحث: تصفية البيانات و استخلاص ما يتناسب مع دراسته.

بيانات منشورة

٢ مصدر مباشر أولي

يعتمد الباحث على مصادر أولية للبيانات  
دور الباحث: يقوم بتجهيز البيانات و إعدادها بشكل مباشر دون الاعتماد على البيانات المنشورة أو التي تم تحليلها

## أساليب جمعها

دراسة قائمة على الملاحظة

ملاحظة الأفراد دون إحداث أي تدخل من الباحث لكي لا يؤثر على النتائج من أشهرها (دراسة الحالة)

دراسة مسحية

إجراء دراسة منظمة للحصول على بيانات و معلومات عن موضوع البحث.

التجربة

عن طريق اجراء تجربة و ملاحظة اثرها و استخلاص نتائجها.

## أدوات جمع البيانات

استبانة

يقوم الباحث بتصميم استبانة تتضمن عدد من الأسئلة الرئيسية و الفرعية التي تحقق أهداف الدراسة.

مقابلة شخصية

يقوم الباحث بإجراء اتصال مباشر مع الأشخاص لتحقيق أعلى مستويات الدقة في جمع البيانات.  
إيجابياتها: دقة في جمع البيانات.  
سلبياتها: مكلفة و غير عملية في العينات الكبيرة.

اختبار

يستهدف خصائص الأفراد لإجراء الاختبار - يتطلب وضع اختبارات مبنية على اختبارات تخصصية للوصول الى نتائج حقيقية و دقيقة و ثابتة.

## شروطها

تفي بأهداف الدراسة

التأكد على سرية البيانات حتى لا تكون الإجابات بعيدة عن الواقع

لا تكون طويلة و مملة

الأسئلة واضحة و مباشرة



# الفصل 2

## عرض البيانات و تلخيصها



• أجمع البيانات الكمية والنوعية ، وأنظمتها  
في فئات باستخدام جداول التوزيعات  
التكرارية

## من خلال جدول التوزيع التكراري يمكن إيجاد :

مركز الفئة =  $\frac{\text{الحد الأعلى للفئة} + \text{الحد الأدنى للفئة}}{2}$

مركز  
الفئة

التكرار النسبي للفئة =  $\frac{\text{تكرار الفئة } f}{\text{مجموع التكرارات } \sum f}$

التكرار  
النسبي  
للفئة

مجموع تكرارات الفئة و الفئات السابقة

التكرار  
التراكمي  
للفئة

الحد الأدنى الحقيقي = الحد الأدنى - 0.5  
الحد الأعلى الحقيقي = الحد الأعلى + 0.5

الحدود  
الحقيقية  
للفئة

## عرض البيانات النوعية

هو جدول يتكون من عمودين  
العمود الأول **الفئات**  
العمود الثاني **عدد الأفراد** لكل فئة

## مجموع التكرارات لكل فئة

$$\sum n_c = n$$

حجم العينة الاجمالي  $n$   
مجموع جميع الفئات  $\sum n_c$

## ملاحظة

في التوزيع التكراري لا يمكن أن تتداخل  
الفئات ، ويجب أن تكون أطوالها متساوية.

## قراءة الرموز

يشير إلى مجموع القيم و يقرأ  
"سيجما"

$\Sigma$

## عرض البيانات الكمية

### الجدول التكراري

تلخيص و عرض البيانات التي (تحتوي أرقاماً كثيرة  
يصعب فهمها وتحليلها و تلخيصها ) بطريقة  
ميسرة تسهل عملية فهمها .

يستخدم  
في :

### الجدول التكراري

هو جدول يعرض فئات البيانات مع عدد تكرارها في كل فئة ،  
يرمز حرف  $f$  إلى عدد تكرار البيانات في الفئة.

## مكونات جدول التوزيع التكراري

يمثل **أقل** عدد يمكن أن تتضمنه الفئة

الحد  
الأدنى

يمثل **أكبر** عدد يمكن أن تتضمنه الفئة

الحد  
الأعلى

هي المسافة بين الحدود الدنيا أو العليا للفئات المتتالية  
**طول الفئة = الحد الأدنى للفئة الثانية - الحد الأدنى للفئة الأولى**

طول  
الفئة

**الحد الأعلى للفئة الأخيرة - الحد الأدنى للفئة الأولى**

المدى

## خطوات إنشاء جدول التوزيع التكراري للبيانات

١ تحديد عدد الفئات و يفضل تكون بين ٥ و ٢٠ فئة كي  
يسهل التعامل معها .

٢ تحديد طول الفئة =  $\frac{\text{مدى البيانات}}{\text{عدد الفئات}}$   $\approx$  تقريب الناتج للعدد التالي

٣ تحديد حدود الفئات =  
١ تحديد الحد الأدنى للفئة الأولى  
٢ اضافة طول الفئة إلى الحد الأدنى = الحد الأعلى للفئة  
٣ إيجاد الفئة التالية يكون الحد الأدنى فيها ناتج الخطوة ٢ و نكرر العملية لإيجاد عدد الفئات المطلوب

٤ حساب تكرار البيانات في كل فئة.

٥ إيجاد اجمالي التكرارات (مجموع التكرارات  $f$  لكل الفئات).



- أمثل البيانات الكمية بيانياً باستخدام المدرج التكراري يدوياً وتقنياً .
- أمثل البيانات النوعية بيانياً باستخدام الأعمدة البيانية و القطاعات الدائرية يدوياً وتقنياً .
- أحلل التمثيلات البيانية (المدرج التكراري ، الأعمدة البيانية ، القطاعات الدائرية ) و أفسرها لاتخاذ القرار المناسب .

## تمثيل البيانات النوعية بيانياً

تعرض البيانات النوعية عن طريق المخططات و الرسوم البيانية مما يسهل عملية فهم البيانات و تفسير الحقائق ذات الصلة



### الأعمدة البيانية

مجموعة من الأعمدة الرأسية أو المستطيلات المتساوية القاعدة يتناسب ارتفاعها مع تكرار البيانات التي تمثلها.



و المحور الرأسي يمثل التكرار  
و المحور الأفقي يمثل الفئة

من أشهرها:

### القطاعات الدائرية

تمثيل بياني للبيانات النوعية على شكل دائرة تمثل فيه كل فئة قطاعاً من الدائرة .



مجموع القطاعات الدائرية يساوي 100%  
مجموع زوايا الفئات يساوي 360°

### خطوات تمثيل النسب المئوية في القطاعات الدائرية

1 حساب التكرار النسبي لكل فئة

2 ايجاد زاوية كل قطاع عن طريق

التكرار النسبي ( كسور عشرية )  $\times 360^\circ$

3 استخدام الفرجار لرسم الدائرة ثم استخدام المنقلة لرسم زاوية فئة.

## تمثيل البيانات الكمية بيانياً

### المدرج التكراري

رسم بياني بأعمدة تمثل توزيع التكرار لمجموعة البيانات

المحور الأفقي يمثل حدود البيانات

المحور الرأسي يمثل تكرار الفئات

الأعمدة تكون متلاصقة و متتابعة

خصائص المدرج التكراري

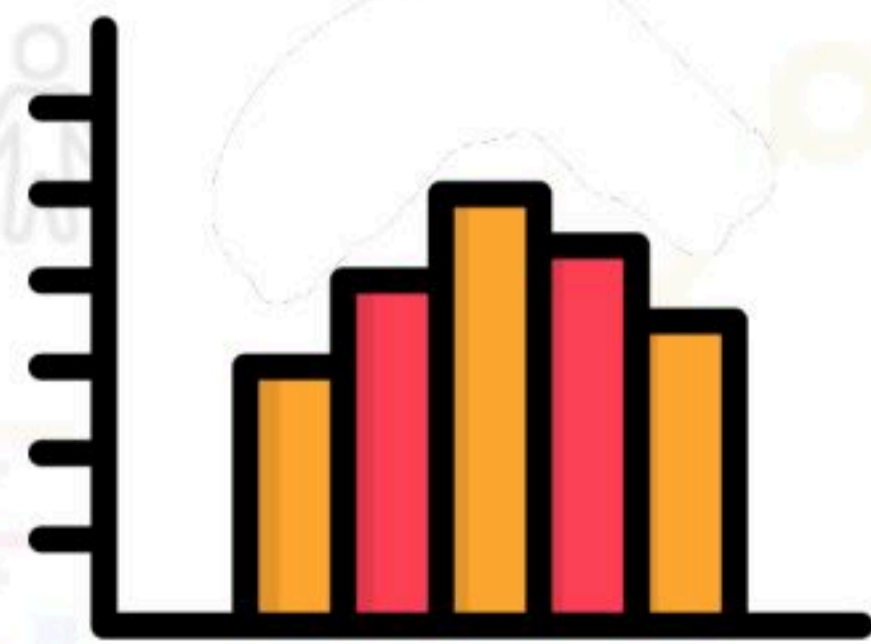
### انشاء المدرج التكراري

لإنشاء الجدول ينبغي أولاً حساب الحدود الحقيقية للفئة

تذكر!

لكل فئة حدان حقيقيان ،  
الحد الأدنى الحقيقي = الحد الأدنى - 0.5  
الحد الأعلى الحقيقي = الحد الأعلى + 0.5  
لأن البيانات عبارة عن أعداد صحيحة

تكرار الفئات



حدود البيانات





## مقاييس النزعة المركزية

تعرف بأنها مجموعة من المقاييس التي تميل للتجمع حول قيمة مركزية محددة.

## مقاييس النزعة المركزية

### 1 المتوسط الحسابي

المتوسط الحسابي لمجموعة من البيانات هو **مركز البيانات** ويمكن حسابه للبيانات غير المبوبة

#### ملاحظة

#### البيانات المبوبة

تظهر على شكل جداول تكرارية ونحتوي هذه الجداول على عمود الفئات وعمود التكرارات.

#### البيانات غير المبوبة

تظهر على شكل قيم عددية متفرقة.

### إيجاد المتوسط الحسابي :

#### العينة

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

#### المجتمع

$$\mu = \frac{\sum x}{n}$$

### خصائص المتوسط الحسابي

1 إذا كان المتوسط لمجموعة من القيم  $x_1, \dots, x_n$  يساوي  $\bar{X}$  فعند اضافة قيمة  $C$  لكل قيمة فإن المتوسط لها يصبح  $\bar{X} + C$

2 إذا كان المتوسط لمجموعة من القيم  $x_1, \dots, x_n$  يساوي  $\bar{X}$  فعند طرح قيمة  $C$  لكل قيمة فإن المتوسط لها يصبح  $\bar{X} - C$

3 تؤثر القيم المتطرفة على حساب المتوسط الحسابي

لا يفضل استخدام المتوسط الحسابي عند وجود قيم متطرفة في البيانات

### 2 الوسيط

هو العدد الذي يتوسط البيانات بعد ترتيبها تصاعدياً أو تنازلياً، يسمى مكان الوسيط في البيانات رتبة الوسيط.

### إيجاد الوسيط :

#### حجم العينة $n$ زوجياً

المتوسط الحسابي للعددين الأوسطين

#### رتبة الوسيط =

$$\frac{n}{2} + 1 \text{ و } \frac{n}{2}$$

#### حجم العينة $n$ فردياً

الرقم الموجود في منتصف البيانات

#### رتبة الوسيط =

$$\frac{n + 1}{2}$$

### خصائص المتوسط الحسابي

1 سهل الحساب و الفهم

2 لا يتأثر بالقيم المتطرفة

3 محدد القيمة يسبقه 0.0% من البيانات و يليه 0.0% من البيانات يتوسط البيانات مكانياً و ليس حسابياً

لا يفضل استخدامه عند وجود القيم المتطرفة

### 3 المنوال

يشير إلى القيمة الأكثر شيوعاً (تكراراً) بين القيم.

يمكن أن يكون للبيانات منوال واحد أو أكثر

قد تكون بعض البيانات ثنائية المنوال، عند وجود قيمتين الأكثر تكرار

قد لا يوجد منوال لبعض البيانات و ذلك إذا لم يتكرر أي من القيم أو تكررت كل القيم بالعدد نفسه من المرات

يفضل استخدامه مع البيانات النوعية



# مقاييس التشتت

الهدف

- أوجد مقاييس التشتت (المدى، التباين، الإنحراف المعياري) لمجموعة من البيانات و أفسرها لاتخاذ القرارات المناسبة.



## مقاييس التشتت



هي مجموعة المقاييس التي يمكن من خلالها الحكم على مدى تقارب البيانات (تجانسها) أو تباعدها (تشتتها) عن بعضها.

المدى



التباين



الإنحراف المعياري



من أشهرها:

## مقاييس التشتت



### 1 الإنحراف المعياري

هو الجذر التربيعي للتباين

يتم حسابه عن طريق:

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum (x_i - \mu)^2}{n}}$$

المجموع

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

المتغير

### 1 التباين

يصف بعد البيانات عن متوسطها الحسابي

يتم حسابه عن طريق:

$$\sigma^2 = \frac{\sum (x_i - \mu)^2}{n}$$

المجموع

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

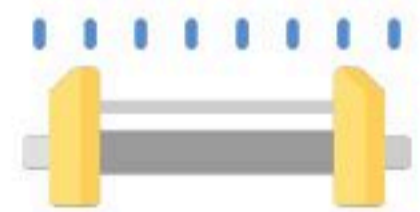
المتغير

### 1 المدى

يصف انتشار البيانات

يتم حسابه عن طريق:

أكبر قيمة - أصغر قيمة





# الفصل 3

## الإرتباط و الإنحدار الخطي



• أتعرف المتغيرات العشوائية المنفصلة و المتصلة و أميزها ، و أوجد قيمها في تجارب عشوائية.

## تنقسم المتغيرات العشوائية

## ١ المتغير العشوائي المنفصل

متغير يأخذ قيماً تنتمي إلى مجموعة **منتهية أو غير منتهية** و **قابلة للعد** . يأخذ قيماً منفصلة عن بعضها .

## ٢ المتغير العشوائي المتصل

متغير يأخذ قيماً تنتمي إلى مجموعة **غير منتهية و غير قابلة للعد** . يأخذ جميع القيم التي تقع في نطاق تغيره .



## التجربة العشوائية

عملية يتم من خلالها الحصول على نتائج سواء كانت أرقاماً أم قياسات أم استجابات بحيث تكون النتائج معلومة مسبقاً و لا يمكن تحديد أيها سيتحقق قبل اجراء التجربة

## المتغير العشوائي

هو متغير في تجربة أو حدث معين يأخذ مجموعة من القيم لكل منها احتمال محدد . و تسمى جميع النواتج الممكنة في تجربة ما **بفضاء العينة** و يرمز له **S**

## الحادثة

مجموعة جزئية من فضاء العينة و قد تساوية



- أتعرف الإرتباط في البيانات الكمية و النوعية و أميز المتغيرات المستقلة و التابعة .
- أحسب معامل الارتباط بين متغيرين و أستخرجه في تحديد نوع الارتباط و قوته و أفسره لاتخاذ القرار المناسبة .

الإرتباط

وصف علاقة بين متغيرين من حيث قوتها و يعرض بواسطة زوج من المتغيرات العشوائية  $(X, Y)$   
 $X$  متغير مستقل  $Y$  متغير تابع

أنواع الإرتباط

طردني ارتباط الموجب

هو علاقة ارتباط بين متغيرين حيث انهما يتغيران في الاتجاه نفسه

عكسي ارتباط السالب

هو علاقة ارتباط بين متغيرين حيث انهما يتغيران في الاتجاه المعاكس

ارتباط تام

إذا كان أحد المتغيرين يعتمد كلياً على الآخر

ارتباط غير تام

إذا كان أحد المتغيرين لا يعتمد على الآخر.

الإرتباط بناءً على نوع البيانات



البيانات النوعية

في هذا النوع من البيانات يستخدم معامل سيرمان لقياس مستوى الإرتباط بين المتغيرين  $X$  و  $Y$

معامل ارتباط سيرمان

$$R = 1 - \frac{6 \sum d^2}{n(n^2 - 1)}$$

يأخذ معامل سيرمان قيمة من  $+1$  إلى  $-1$  تعبر عن قوة ارتباط المتغيرين

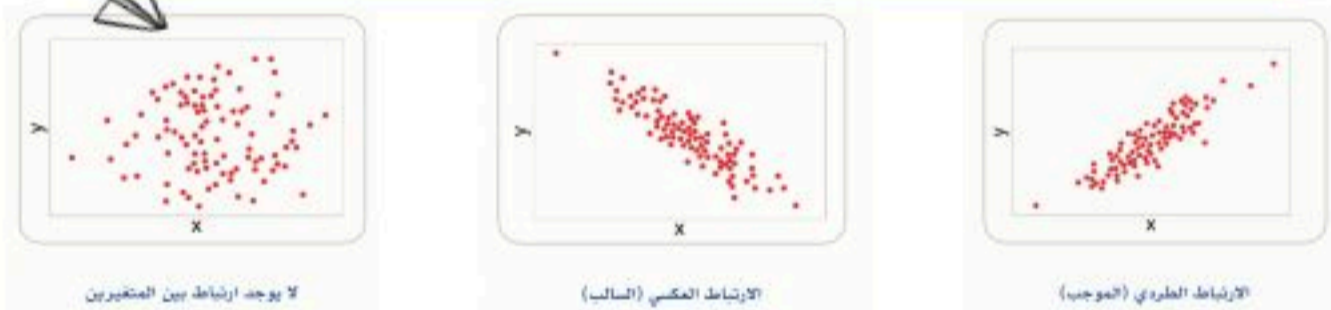
البيانات الكمية

بيانياً

وسيلة أولية يعرف الباحث من خلالها نوع الارتباطات بين المتغيرين الكمية (طردني، عكسي) و مستوى قوتها (قوي، ضعيف، لا يوجد ارتباط)

من خلال شكل الإنتشار

الإرتباط وفق شكل الإنتشار



حالات شكل الإنتشار



جبرياً

من خلال معامل الإرتباط

يستخدم لحساب قوة الارتباط بين متغيرين وتتراوح قيمته من  $+1$  إلى  $-1$

معامل الإرتباط (معامل بيرسون)

$$r = \frac{n \sum xy - (\sum x)(\sum y)}{\sqrt{n \sum x^2 - (\sum x)^2} \sqrt{n \sum y^2 - (\sum y)^2}}$$

$n$  عدد أنواع البيانات

نطاق معامل الإرتباط في الفترة  $[-1, 1]$

قوة الإرتباط حسب قيمة معامل

قوة الارتباط	قيمة معامل الارتباط
ارتباط طردني تام	+1
ارتباط طردني قوي	من 0.70 إلى 0.99
ارتباط طردني متوسط	من 0.50 إلى 0.69
ارتباط طردني ضعيف	من 0.01 إلى 0.49
لا يوجد ارتباط	0
ارتباط عكسي ضعيف	من -0.49 إلى -0.01
ارتباط عكسي متوسط	من -0.50 إلى -0.69
ارتباط عكسي قوي	من -0.70 إلى -0.99
ارتباط عكسي تام	-1

يتم التعبير عن الإرتباط:



• أكتب معادلة الإنحدار الخطي البسيط و  
أستخدمها في تمييز العلاقات الخطية بين  
المتغيرات و التنبؤ بقيمتها.

## التنبؤ

هو معرفة القيمة المستقبلية لمتغير كمي تابع  $y$  بناءً على دراسة و  
تحليل متغير كمي مستقل  $x$  و العلاقة الخطية التي تربط بينهم.

## الفرق بين الارتباط و الإنحدار

الإنحدار	الارتباط
يدرس تأثير المتغير المستقل على المتغير التابع	يشير الى طبيعة و مدى العلاقة الخطية بين المتغيرين
<b>معامل الانحدار الموجب:</b> لكل زيادة في $x$ زيادة مقابلة في $y$	ترتبط المتغيرات ارتباطاً طردياً أو عكسياً إذا كان لمعامل الارتباط قيمة موجبة أو سالبة على التوالي.
<b>معامل الإنحدار السالب:</b> لكل زيادة في $x$ هناك انخفاض مقابل في $y$	

## الإنحدار الخطي البسيط

هي معادلة خطية من الدرجة الأولى تعبر عن المتغير التابع  
كدالة في المتغير المستقل.

## معادلة الخط المستقيم

تكتب بمعادلة الميل و المقطع:

$$y = mx + b$$

الميل  $m$       المقطع المحور  $y$   $b$

## معادلة الإنحدار البسيط

تكتب معادلة خط الإنحدار البسيط للمتغير المستقل  $x$  و  
المتغير التابع  $y$ :

$$\hat{y} = mx + b$$

القيمة المتوقعة لـ  $y$  عند قيمة معينة لـ  $x$

$$b = \bar{y} - m\bar{x}$$

$\bar{y}$  المتوسط الحسابي لقيم المتغير  $y$   
 $\bar{x}$  المتوسط الحسابي لقيم المتغير  $x$

$$m = \frac{n \sum xy - (\sum x)(\sum y)}{n \sum x^2 - (\sum x)^2}$$

$n$  عدد البيانات

**موجب**  
المتغيرات مرتبطة ارتباطاً طردياً

**سالب**  
المتغيرات مرتبطة ارتباطاً عكسياً



# الفصل 4

## نظرية الإحتمالات



- أتعرف المفاهيم و المصطلحات الأساسية في الإحتمال .
- أحسب الاحتمال في التجارب العشوائية

## مفهوم الإحتمال



قياس إمكانية ظهور حادثة ما في تجربة عشوائية و يرمز له

$$P(A)$$

يتم حسابه عن طريق :

$$P(A) = \frac{n(A)}{n(S)} = \frac{\text{عدد عناصر الحادثة } A}{\text{عدد عناصر فضاء العينة } S}$$

## مسلّمات الإحتمال

تتراوح قيمة الإحتمال لأي حادثة بين 0 و 1 ✓

و يعبر عن ذلك  $0 \leq P(A) \leq 1$

حادثة مستحيلة ✗

حادثة مؤكدة ✓

كلما زادت قيمة إحتمال الحادثة زاد احتمال وقوعها. ✓

## نظرية بيز



من أشهر النظريات في علم الإحتمال

تهتم بحساب احتمال وقوع حدث استناداً إلى معرفة الأسباب و الظروف المؤدية لوقوعه

## 1 قانون الإحتمال الكلي

يحسب الإحتمال دون الحاجة لمعرفة سبب الوقوع

يتم حسابه عن طريق :

إذا كانت الحادثة  $B$  هي أي حادثة معرفة على فضاء العينة  $S$  فإن :

$$P(B) = \sum_{k=1}^n P(A_k) P(B|A_k)$$

## 2 قانون بيز

$$P(A_i|B) = \frac{P(A_i)P(B|A_i)}{P(B)} ; i = 1, 2, \dots, n$$



## التوزيع الإحصائي للمتغير العشوائي

هو دالة توضح احتمالات قيم المتغير العشوائي المختلفة و يعبر عنها بجدول أو معادلة رياضية تبين قيم المتغير العشوائي و الاحتمالات المقابلة لها و يحتوي

المتغير العشوائي المنفصل على عدد محدود من النتائج المحتملة للتجربة أما المتغير العشوائي المتصل فيحتوي على عدد غير محدود من النتائج

### التوزيع الإحصائي المنفصل

التوزيع الإحصائي للمتغير العشوائي المنفصل  $X$  الذي يأخذ القيم  $x_1, x_2, \dots, x_n$  و لكل  $X$  قيمة احتمالية معينة يرمز لها  $P(X = x_1), P(X = x_2), \dots, P(X = x_n)$

#### شروطه

يكون التوزيع الإحصائي توزيعاً منفصلاً إذا حقق:

1  $P(X = x_i) \geq 0$  لجميع قيم  $X, i = 1, 2, \dots, n$

2  $\sum P(X = x_i) = 1$  مجموع الاحتمالات يساوي واحد

#### قراءة الرموز

يقرأ الرمز  $P(X = 1) = 0.05$  احتمال المتغير العشوائي  $X$  عندما تكون قيمته 1 يساوي 0.05

#### لاحظ!

- ✓ يمكن رسم التوزيع الإحصائي للمتغير العشوائي المنفصل باستخدام المدرج أو الأعمدة التكرارية
- ✓ يمكن التعامل مع البيانات النوعية بمتغيرات عشوائية منفصلة
- ✗ لا يمكن أن تكون قيمة الاحتمال سالبة أو أكبر من 1

## توزيع ذي الحدين

توزيع ذي الحدين يعطى بالمعادلة التالية و يسمى (دالة الكتلة الإحصائية):

$$P(X = x) = \binom{n}{x} p^x q^{1-x}$$

$n$  عدد مرات التكرار  $p$  النجاح  $q$  الفشل

#### لاحظ!

$$\binom{n}{x} = \frac{n!}{x!(n-x)!}$$

$$n! = (n)(n-1)(n-2)\dots(1)$$

#### خصائص توزيع ذي الحدين

المتوسط الحسابي  $\mu = np$

التباين  $\sigma^2 = npq$

$$p + q = 1$$

## توزيع بواسون

توزيع احتمالي منفصل يستخدم في حالة الحوادث المستقلة و يهتم بحساب الاحتمالات لحوادث النادرة

#### مثل



الأخطاء المطبعية في إحدى صفحات كتاب



الحوادث المرورية على طريق محدد



حرائق المدارس في أحد المدن

$$P(X = x) = \frac{e^{-\lambda} \lambda^x}{x!}, X = 1, 2, \dots$$

$\lambda$  المتوسط الحسابي لتوزيع بواسون

$e \approx 2.7$  مقدار ثابت

المتوسط الحسابي = التباين =  $\lambda$



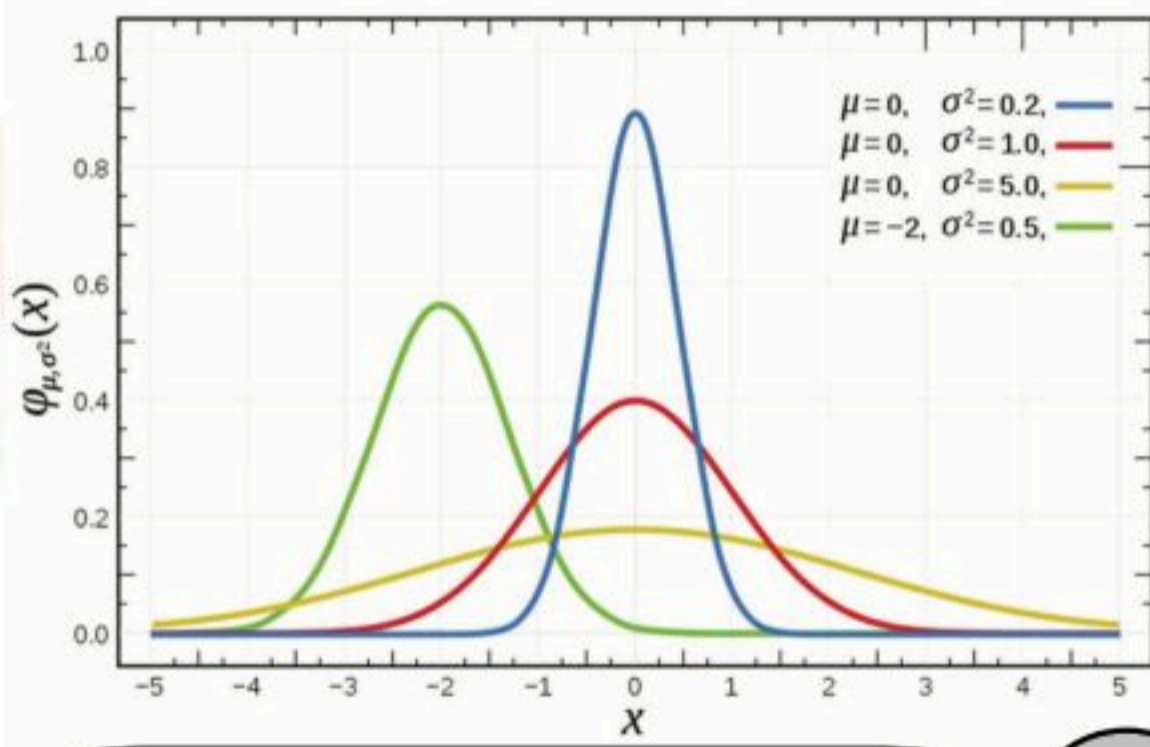
## التوزيع الطبيعي

عبارة عن معادلة رياضية تحد المنحنى

$$f(x) = \frac{1}{\sqrt{2\pi\sigma^2}} e^{-\frac{(x-\mu)^2}{2\sigma^2}}$$

بحيث

$$-\infty < X < \infty \quad -\infty < \mu < \infty \quad \sigma > 0$$



تمثل المتوسط الحسابي للتوزيع و هو قيمة المناظرة للقيمة العظمى على المنحنى

$\mu$

يمثل التباين و مدى انتشار البيانات في التوزيع

$\sigma^2$

## التوزيع الطبيعي المعياري

هو التوزيع الذي يكون

متوسطه الحسابي = صفر

تباينه = واحد

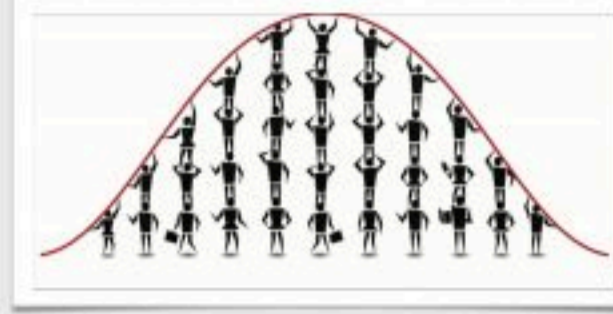
نظرية!

إذا كان التوزيع الاحتمالي للمتغير العشوائي  $X$  هو التوزيع الطبيعي بمتوسط حسابي  $\mu$  و تباين  $\sigma^2$

فإن صيغة التحويل إلى توزيع طبيعي معياري

$$Z = \frac{X - \mu}{\sigma}$$

## التوزيع الإحصائي المتصل



هو أن يأخذ المتغير العشوائي المتصل  $X$  قيمة صحيحة و كسرية. المجال مجموعة الأعداد الحقيقية. و يعطى بصيغة رياضية تسمى

دالة الكثافة الاحتمالية و يرمز لها بالرمز  $f(x)$

## من أشهر التوزيعات الإحصائية المتصلة :

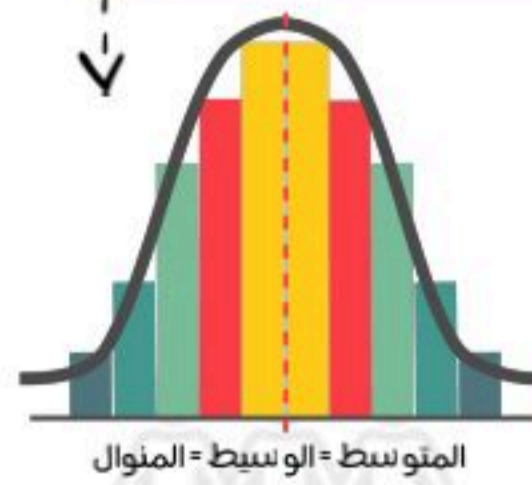
من أشهر التوزيعات الإحصائية المتصلة و أكثرها استخداماً في أغلب الجوانب النظرية و التطبيقية و له استخدامات متعددة لوصف النمط التكراري للعديد من الظواهر حولنا

## التوزيع الطبيعي

مثل



## خصائص التوزيع الطبيعي



١ يتخذ المنحنى شكل الجرس

٢ المنحنى متماثل

٣ المساحة تحت المنحنى تساوي ١ (قيمة الاحتمال)

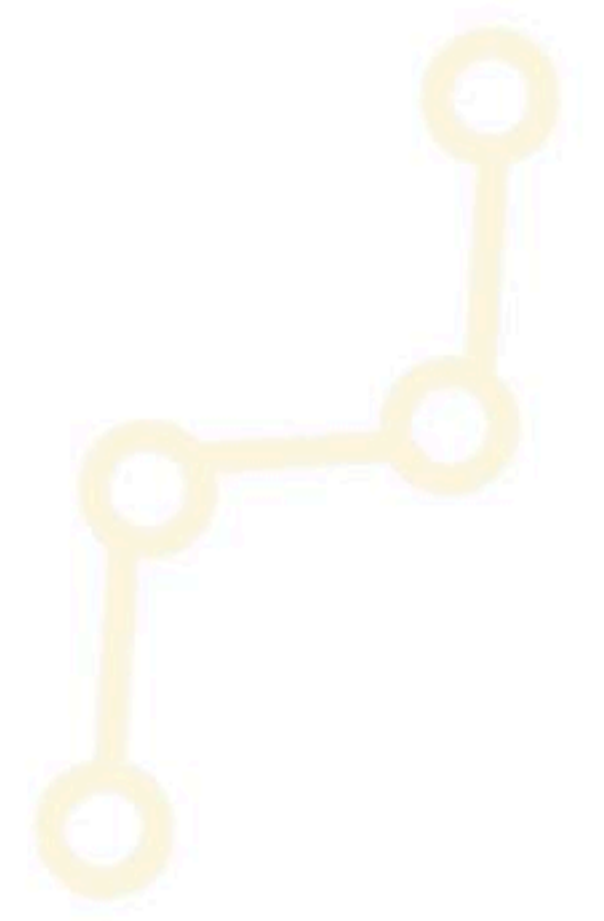
٤ تتساوى بالمنتصف قيمة المتوسط و الوسيط و المنوال

٥ يقترب المنحنى من المحور الأفقي  $X$  ولكنه لا يمسه و لا يتقاطع معه





# تم بحمد الله







## كتاب الإحصاء - التعليم الثانوي - نظام المسارات - السنة الثالثة



# البرامج

