



الإحصاء

في أبسط صورة



اعداد العمل:



✓ أ.زينة الشهري



✓ أ.غادة محمد الفضلي



✓ أ.آلاء منير الراددي

✓ أ.فاطمة عبدالله بوسعد الجميعه

فريق العمل

تصميم و تنسيق :



✓ أ.صالح بشير الشراري



✓ أ.غادة محمد الفضلي



السادة / آلاء منير منور الرادادي و غادة محمد شبيب الفضلي

نفيدكم علماً بأنه قد تم تسجيل عملكم الموسوم بـ :

الإحصاء في أبسط صورة

تحت رقم ايداع ١٤٤٥/٢٩٤٧ وتاريخ ١٤٤٥/٠٣/٠٥ هـ

ورقم ردمك ٩٧٨-٦٠٣-٠٤-٨٠٤٥-٦

السادة / زينة سعد محمد الشهري - صالح بشير سالم الشراري- فاطمه

عبدالله بوسعد الجميعه

نفيدكم علماً بأنه قد تم تسجيل عملكم الموسوم بـ :

الإحصاء في أبسط صورة

تحت رقم ايداع ١٤٤٥/٣٣٤٢ وتاريخ ١٤٤٥/٠٣/١٧ هـ

ورقم ردمك ٩٧٨-٦٠٣-٠٤-٨١٦٠-٦



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
و المعلمات ، و ابتكار الأفكار الإبداعية للتعليم
العام ، و الإنتاج الموثق لكل ما يخص الرياضيات
و التعليم العام.



موقع مجموعة رفعة



مبادئ علم الإحصاء

مفاهيم علم الإحصاء الأساسية
أنواع العينات
مصادر البيانات و طرق جمعها

1

عرض البيانات و تلخيصها

التوزيعات التكرارية
التمثيلات البيانية للتوزيعات التكرارية
مقاييس النزعة المركزية
مقاييس التشتت

2

الإرتباط و الإنحدار الخطي

المتغيرات العشوائية
الإرتباط
الإنحدار الخطي البسيط

3

نظرية الاحتمالات

الاحتمالات
التوزيعات الاحتمالية المنفصلة
التوزيعات الاحتمالية المتصلة

4

الفصل 1

مبادئ علم الإحصاء



- التعرف على مفاهيم الإحصاء
- اميز فروع الإحصاء
- اميز العينة الإحصائية والمجتمع

مصطلحات علم الإحصاء

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 بناءً 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.

تحديد سمات المجتمع

تحليل بيانات العينة

عرض البيانات و تلخيصها

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

σ

μ

$\hat{P}$

المجتمع

سيجما

ميو

بي هات

الرموز

نشأة علم الإحصاء

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 الإحصاء:

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 والنققات
(تحديد حجم الميزانية والإيرادات والتفقات).

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:

المجتمع الإحصائي

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

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



معيوقات جمع البيانات عن مجتمع



الوقت

جمع النتائج يتطلب وقت طويل.



الجهد

عندما تكون البيانات لأعداد كبيرة.



الخطورة

في بعض الأحيان يؤدي جمع البيانات إلى مخاطر صحية ومادية كتجربة أثر علاج جديد للسرطان ربما يؤدي للوفاة.



المال

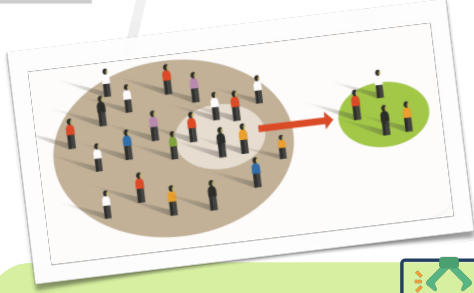
يتطلب انفاق أموال لتوفير باحثين وجمع ادوات جميع البيانات

أنواع العينات

الهدف

- أتعرف و أميز العينات العشوائية وغير العشوائية و طرق اختيارها.

مجموعة رافة الرياضيات
دكتور - إيثان - بوليف



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 :



العينة العشوائية البسيطة

١

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 .

العينة العشوائية الطبقية

٢

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

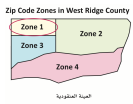


العينة الطبقية

العينة العشوائية العنقودية

٣

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



العينة العنقودية

العينة العشوائية المنتظمة

٤

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 .



العينة المنتظمة

عينات غير عشوائية + متحيزة

١

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 فاختار ١٠ مدارس منها الطلاب المتميزين من كل مدرسة.

أمثلتها :



العينة المتاحة

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

تنقسم العينات وفق اختيارها إلى :

مصادر البيانات و طرق جمعها

الهدف

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

مجموعة رافة الرياضيات
دكتور - إناج - بوليف

أنواع البيانات

تصنف إلى

نوعية

١

بيانات اسمية	بيانات ترتيبية
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

- ✓ تنظيم
- ✓ توجيه
- ✓ توظيف
- ✓ تخطيط

في علم الإدارة

واجبات المدير

الرئيسية

كمية

٢

بيانات منفصلة أو متقطعة

١

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

مثل / الثمار على الشجرة
الطلاب في الفصل
السكان

بيانات متصلة

٢

تصنف إلى مستويين

بيانات نسبية

- الصفر هو صفر معنوي .
- يمكن إنشاء 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
درجة 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
مبوبة من مصادر ثانوية
مثل : المطبوعات ، الدوريات
العلمية
دور الباحث : تصفية البيانات و
استخلاص ما يتناسب مع دراسته .

بيانات منشورة

٢

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 إجراء
تجربة و ملاحظة
أثرها و استخلاص
نتائجها .

أدوات جمع البيانات

✓ استبانة

يقوم الباحث بتصميم
استبانة تتضمن عدد
من الأسئلة الرئيسية
والفرعية 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
تخصيصية للوصول إلى
نتائج حقيقية و دقيقة و
ثابته .

شروطها

تفي
بأهداف
الدراسة

التأكد على
سرية البيانات
حتى لا تكون
الإجابات بعيدة
عن الواقع

لا تكون
طويلة و
مملة

الأسئلة و
واضحة و
مباشرة

الفصل 2

عرض البيانات و تلخيصها

التوزيعات التكرارية

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

الهدف

من خلال جدول التوزيع التكراري يمكن إيجاد :

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

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

التكرار
التراسمي للفئة = مجموع تكرارات الفئة والفئات السابقة

الحدود
الحقيقية للفئة = لكل فئة حدان حقيقيان ،
الحد الأدنى الحقيقي = الحد الأدنى - 0.5
الحد الأعلى الحقيقي = الحد الأعلى + 0.5

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 الإجمالي = مجموع جميع الفئات

ملاحظة

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

قراءة الرموز

يشير إلى مجموع القيم و يقرأ
"سيجما"

Σ

عرض البيانات الكمية

الجدول التكراري

تلخيص و عرض البيانات التي (تحتوي أرقاماً كثيرة
يصعب فهمها وتحليلها و تلخيصها) بطريقة
مبسطة 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 ٩ فئة كي
يسهل التعامل معها .

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

٣ تحديد حدود الفئات =
١ تحديد الحد الأدنى للفئة الأولى
٢ إضافة 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 .
- أحل التمثيلات البيانية (المدرج التكراري ، الأعمدة البيانية ، القطاعات الدائرية) و أفسرها لاتخاذ القرارات المناسبة.

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

١

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

٢

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



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

خطوات تمثيل النسب المئوية في القطاعات الدائرية

١ حساب التكرار النسبي لكل فئة

٢ ايجاد زاوية كل قطاع عن طريق

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

٣ 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 متتابة

خصائص المدرج التكراري

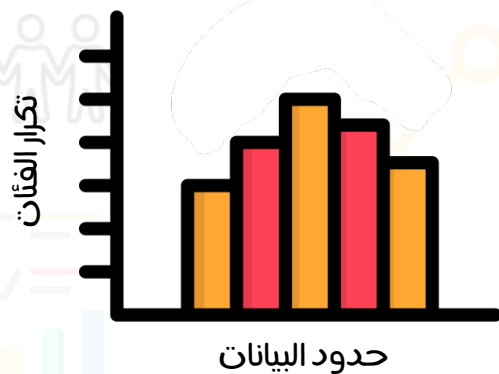
انشاء المدرج التكراري

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

المنوال

٣

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 وذلك إذا لم يتكرر أي من القيم أو تكررت كل القيم بالعدد نفسه من المرات

✓ **يفضل** استخدامه مع البيانات النوعية

الوسيط

٢

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

$$\text{رتبة الوسيط} = \frac{n}{2} + 1 \text{ و } \frac{n}{2}$$

حجم العينة n فردياً

الرقم الموجود في منتصف البيانات

$$\text{رتبة الوسيط} = \frac{n + 1}{2}$$

خصائص المتوسط الحسابي

١ سهل الحساب والفهم

٢ لا يتأثر بالقيم المتطرفة

٣ محدد القيمة يسبقه ٠.٥٪ من البيانات و يليه ٠.٥٪ من البيانات يتوسط البيانات مكانيا و ليس حسابياً ✓ **يفضل** استخدامه عند وجود القيم المتطرفة

المتوسط الحسابي

١

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

ملاحظة

البيانات المبوبة

تظهر على شكل جداول تكرارية وتحتوي هذه الجداول على عمود الفئات و عمود 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

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

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

٣ تؤثر القيم المتطرفة على حساب المتوسط الحسابي **لا يفضل** استخدام المتوسط الحسابي عند وجود قيم متطرفة في البيانات

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 :

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

المتجمع

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

العينة

1 التباين

يصف **بعد** البيانات عن متوسطها الحسابي

يتم حسابه عن طريق :

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

المتجمع

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

العينة

1 المدى

يصف **انتشار** البيانات

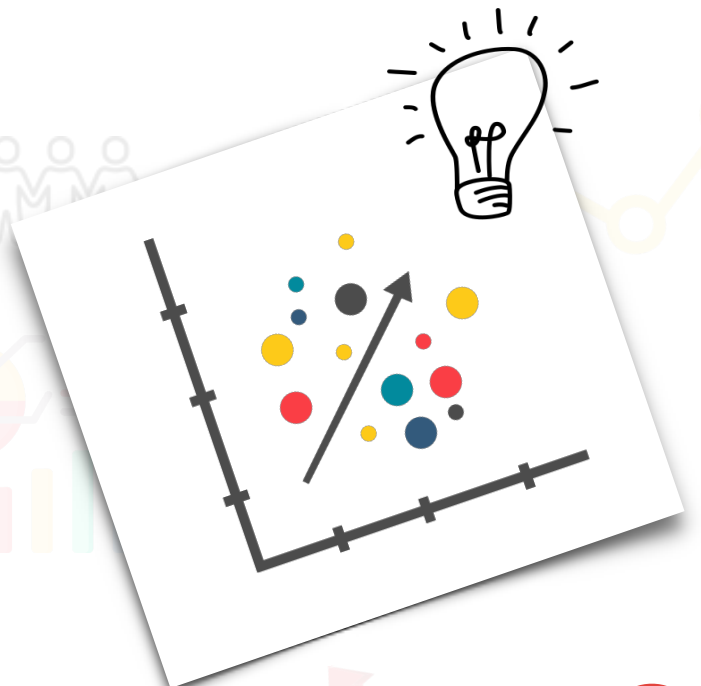
يتم حسابه عن طريق :

أكبر قيمة - أصغر قيمة



الفصل 3

الإرتباط و الإنحدار الخطي



المتغيرات العشوائية

الهدف

- 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 سيحقق 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 والنوعية و أميز المتغيرات المستقلة والتابعة.
- أحسب معامل الارتباط بين متغيرين و أستخدمه في تحديد نوع الارتباط وقوته و أفسره لاتخاذ القرار المناسبة.

دكتور - إيثاق - بوليف

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 سبيرمان لقياس مستوى الإرتباط بين المتغيرين X و Y

معامل ارتباط سبيرمان

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

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

البيانات الكمية

بيانيا

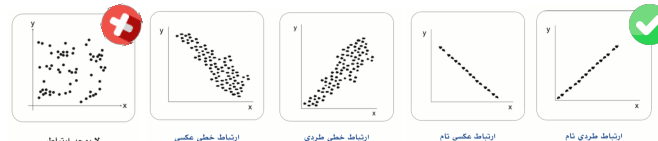
وسيلة أولية يعرف الباحث من خلالها نوع الارتباطات بين المتغيرين الكمية (طردني، عكسي) و مستوى قوتها (قوي، ضعيف، لا يوجد ارتباط)

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 أزواج البيانات

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

قوة الإرتباط حسب قيمة معامل

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

يتم التعبير عن الإرتباط:

الإنحدار الخطي البسيط

الهدف

- أكتب معادلة الإنحدار الخطي البسيط و استخدمها 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 بينهما.

الفرق بين الارتباط و الإنحدار

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

m

سالب
المتغيرات مرتبطة ارتباطاً عكسياً

موجب
المتغيرات مرتبطة ارتباطاً طردياً

الفصل 4

نظرية الاحتمالات



- أتعرّف المفاهيم والمصطلحات الأساسية في الإحتمال .
- أحسب الاحتمال في التجارب العشوائية

دكتور - إيثان - بوليف

قانون الإحتمال الكلي

1

يحسب الإحتمال دون الحاجة لمعرفة سبب الوقوع

يتم حسابه عن طريق :

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

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

قانون بير

2

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

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 ✓

$$0 \leq P(A) \leq 1$$

حادثة مستحيلة ✗

حادثة مؤكدة ✓

كلما زادت قيمة إحتمال الحادثة زاد احتمال وقوعها. ✓

نظرية بير



من أشهر النظريات في علم الإحتمال

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

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

شروطه

✓ يكون التوزيع الإحصائي توزيعاً منفصلاً إذا حقق :

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

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

التوزيع الإحصائي للمتغير العشوائي المنفصل X الذي يأخذ القيم $x_1, x_2, \dots, x_n$

و لكل X قيمة احتمالية معينة يرمز لها

$P(X = x_1), P(X = x_2), \dots, P(X = x_n)$

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

قراءة الرموز

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

توزيع ذي الحدين

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

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

q الفشل

p النجاح

n عدد مرات التكرار

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 للحوادث النادرة

مثل



الأخطاء المطبعية في إحدى صفحات كتاب



الحوادث المرورية على طريق محدد



حرائق المدارس في أحد المدن

معادته

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

λ المتوسط الحسابي لتوزيع بواسون

$e \approx 2.7$ مقدار ثابت

أهم خصائصه

λ المتوسط الحسابي = التباين

- أتعرّف التوزيع الاحتمالي المتصل (التوزيع الطبيعي) و أوجده و أفسره لاتخاذ القرارات المناسبة.
- أحسب الاحتمالات باستخدام التوزيع الطبيعي

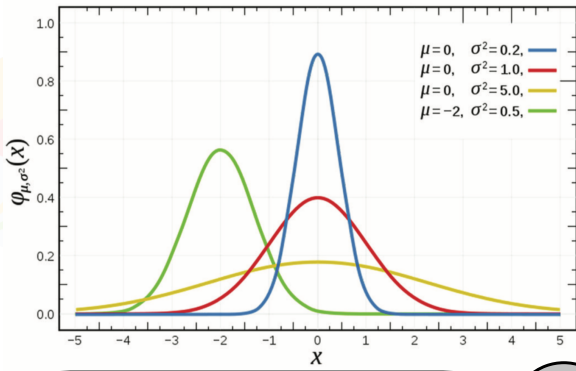
التوزيع الطبيعي

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

μ

يمثل التباين و مدى انتشار البيانات في التوزيع

σ^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 μ و تباين σ^2

فإن صيغة التحويل إلى توزيع طبيعي معياري

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

التوزيع الاحتمالي المتصل

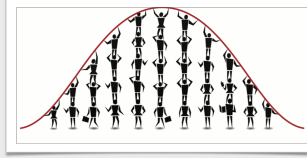
هو أن يأخذ المتغير العشوائي

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 الاحتمالية المتصلة :

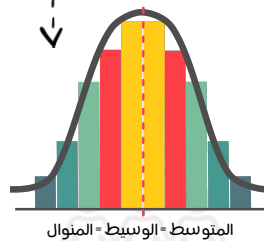
من أشهر التوزيعات الاحتمالية
المتصلة و أكثرها استخداماً في أغلب
الجوانب النظرية و التطبيقية و له
استخدامات متعددة لوصف النمط
التكراري للعديد من الظواهر حولنا

التوزيع الطبيعي

مثل



خصائص التوزيع الطبيعي



المتوسط = الوسيط = المنوال

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
و لكنه لا يمسسه و لا يتقاطع معه

تم بحمد الله



كتاب الإحصاء - التعليم الثانوي - نظام المسارات - السنة الثالثة



إحصاء

