تم تحميل وعرض المادة من منصة

حقيبتي
www.haqibati.net

منصة حقيبتي التعليمية

منصـــة حقيبتي هو موقع تعليمي يعمل على تسـهيل العملية التعليمية بطريقة بسـيطة وسـهلة وتوفير كل ما يحتاجه المعلم والطالب لكافة الصـفوف الدراسـية كما يحتوي الموقع على حلول جميع المواد مع الشروح المتنوعة للمعلمين.

تلخيص مادة

الاحصاء

إعداد
مؤسسة التحاضير الحديثة
www.mta.sa

الفهرس

المحتوى	الصفحة
الفصل الأول: مبادئ علم الإحصاء	4
الدرس الأول: مفاهيم علم الاحصاء الاساسية	5
الدرس الثاني: أنواع العينات	6
الدرس الثالث: مصادر البيانات وطرق جمعها	7
الفصل الثاني: عرض البيانات وتلخيصها	8
الدرس الاول: التوزيعات التكرارية	9
الدرس الثاني: التمثيلات البيانية للتوزيعات التكرارية	9
الدرس الثالث: مقاييس النزعة المركزية	10
الدرس الرابع: مقاييس التشتت	10
الفصل الثالث: الارتباط والانحدار الخطي	11
الدرس الأول: المتغيرات العشوائية	12
الدرس الثاني: الارتباط	12
الدرس الثالث: الانحدار الخطي البسيط	13
الفصل الرابع: نظرية الاحتمالات	14
الدرس الأول: الاحتمالات	15
الدرس الثاني: التوزيعات الاحتمالية المنفصلة	15
الدرس الثالث: التوزيعات الاحتمالية المتصلة	16-15

الفصل الأول

مبادئ علم الإحصاء

الدرس الأول: مفاهيم علم الإحصاء الأساسية
Basic Concepts of statistics

ما مفهوم علم الإحصاء؟

الإحصـــــاء أحد العلوم الرئيســـــة التي تدخل في العديد من مجالات الحيـــــاة، حيث يعتمد على بيانات يتم جمعها من مصادر موثوقة، ثم يسـتخدم النظريات العلمية والبرامج المتقدمة؛ لتحليل ومعالجة البيانات بطرق علمية للوصول إلى نتائج أو استنتاجات أو تنبؤات بحوادث معينة، يتم من خلالها اتخاذ القرار الصحيح المتعلق بمشكلة قيد الدراسة.

نشأة علم الإحصاء

يعد اســـتخدام الأسلوب الاحصائي في أي دراسة الوسيلة المأمونة التي يمكن أن تضمن تحقيق الأهداف المرجوة من إجراء هذه الدراسة، سواء كان الهدف التعرف على نواحي معينة لبعض الظواهر الاجتماعية أو الاقتصادية، أو دراسة مشكلة معينة قائمة أو متوقعة ووضع الحلول المناسبة لها

الإحصـاء (Statistics):

هـو العلم الذي يهتم بالأسـاليب العلمية؛ لجمع البيانـات وتنظيمها وتلخيصها وعرضها وتحليلها؛ للوصول إلى نتائج موثوقة تدعم اتخاذ القرار السليم

الإحصاء الحيوي (Biostatistics):

هو تطبيق الأساليب الإحصائية في تجارب على موضوعات في علم الأحياء، ويتضمـــــن ذلك تصميم الاختبـــــارات الحيوية المتعلقة بالصحـــة والطب والزراعة، وجمع البيانـــات من هذه التجارب وتحليلها وتفسيرها.

فروع الإحصاء

ينقسم علم الإحصاء إلى فرعين أساسيين يكمل كل منهما الآخر، الإحصاء الوصفي والإحصاء الاستدلالي

الإحصـاء الوصفـي (Descriptive Statistics):

هو فرع الإحصـاء الذي يدرس طرق تنظيم البيانـات وتلخيصها وعرضها، والغـرض من التنظيم هو المسـاعدة في فهـم المعلومات بصورة كمية مختصرة.

الإحصـاء الاسـتدلالي Inferential Statistics

هـــو فـــرع الإحصاء الذي يدرس الأســـاليب الإحصائية التي تهدف إلى الاستدلال على ســـمات المجتمع، بناء على المعلومـات التي يتم الحصول عليها من العينة المأخوذة من ذلك المجتمع.

المجتمـع الإحصائـي (Population):

وهو عبارة عن جميع المفردات في مكان الدراســـــة التي نرغب في معرفة حقائق عنها، سواء كانت كائنات حية أو غير حية.

ميزات استخدام العينة الإحصائية

- سهولة دراسة العينة مقارنة بدراسة المجتمع بأكمله.
- دراسة العينة أقل (مال، وقت، جهد، خطورة) من دراسة المجتمع.
- إمكانية تعميم نتائج العينة على مجتمع الدراسة

الدرس الثاني: أنواع العينات
Sample Types

حجم العينة (Sample Size)

هو عدد البيانات المدرجة في مجال الدراسة، وهو جزء مهم من الدراسة الإحصائية، وتحسين صحة نتائجها.

طرق اختيار العينات

تنقسم العينات وفق طرق اختيارها إلى:

أولاً العينات غير العشوائية (المتحيزة) Biased samples

يتم فيها اختيار العينات بطريقة ال تحقق التوزيع العشوائي الصحيح، وبهذا ال تمثل العينة التي تم الحصول عليها من المجتمع المدروس ذلك المجتمع تمثيلًا سـليمًا، وينتج عنها انحياز يؤثر في التحليل الإحصائي، فتصبح اسـتنتاجات الدراسة غير دقيقة.

العينة المتاحة Available sample

نوع من العينة يؤدي غالبا إلى دراسـات متحيزة. حيث تتكون العينة فقط من الأعضـاء المتاحين للباحث من المجتمع.
مثل: معرفة المادة المفضلة لدى طالب مدرستك من خلال أخذ عينة متاحة مكونة من طلاب فصلك. ف

ثانيًا/ العينات العشوائية Random samples

يتم اختيار العينات عشوائيا، بحيث تمثل جميع عناصر المجتمع، وتكون لكل عنصر فرصة متساوية للظهور في العينة دون التأثير على عملية الاختيار. ا

أنواع العينات العشوائية:

1- العينة العشوائية البسيطة sample random Simple: هي العينة التي يتمتع فيها كل فرد من المجتمع بفرصة عشوائية متساوية مع الآخرين للظهور في العينة، يتم اختياره باستخدام أرقام عشوائية، بعد ترقيم كل فرد في المجتمع.
2- العينة العشـوائية الطبقية sample random Stratified : اعتمادًا على هدف الدراسـة وتجانس أفراد المجتمع، يقسم أفراد المجتمع إلى مجموعات ال تتقاطع مع بعضها ، تسمى الطبقات، ثم تؤخذ عينة عشوائية بسيطة من كل مجموعة للحصول على عينه عشوائية طبقية
3- العينة العشـــوائية العنقودية sample random Cluster : هي عينة يتم فيها تعيين رقم لكل فرد من المجتمع، ويتم ترتيب أعضـاء ذلك المجتمع، واختيار رقم البداية بشكل عشـوائي، ثم يتم اختيار أعضـاء العينة على بعد فترات منتظمة من رقم البداية. (على سبيل المثال: يتم تحديد كل عضو ثالث أو خامس أو 100)

الدرس الثالث: مصادر البيانات وطرق جمعها
Data Sources and Collection Methods

مـن الطرق الممكنة للحصول علـى المعلومات في مثل هذه الدراسات:

- المقابلة الشخصية.
- توزيع الاستبانات ورقيًا أو إلكترونيًا.
- المراسلة عبر البريد الالكتروني.

البياناتData

هـي مجموعـة من المعلومات التي تـم جمعها من خلال الملاحظة أو القياس أو البحـث أو التجربة. قد تتضمن حقائق أو أرقامًا أو أسماء أو أوصافًا عامة للأشياء.

جمع البيانات:

الغرض من عملية جمع البيانات اسـتخدامها في اتخاذ القرار، حيث تعتمد جودة القرارات التي تتخذ باسـتخدام نتائج دراسة إحصائية على جودة الأسلوب المستخدم في الحصول على بيانات الدراسة.

مصادر جمع البيانات

تعـد مرحلة جمع البيانات مـن المراحل المهمة، حيث إن توفر بيانات دقيقة وسـليمة عن الظواهر والمتغيرات قيد الدراسـة يزيد من درجـة دقة النتائج المسـتخلصة، ويسـاعد في اتخـاذ قرارات موضوعية. وبشـكل عام، هناك مصـادر عديدة ومتنوعة لجمع البيانات تعتمد على طبيعـة البحث ونوعه ومن هذه المصادر ما يأتي:

أدوات جمع البيانات

1. الاختبار: يسـتهدف الباحث خصائص الأفراد، لإجراء بعض الاختبارات ومعرفة انعكاسـها علـى كل فرد، وهذا يتطلب وضع اختبارات مبنية على خبرات تخصصية، تمكن من الوصول إلى نتائج حقيقية ودقيقة وثابتة.
2. المقابلة الشخصية: يقوم الباحث بإجراء اتصال مباشـر مع الأشـخاص قيد الدراسـة، وبالتالي يمكن للباحث تحقيق أعلى مستويات الدقة في جمع البيانات
3. الاستبانة: يقوم الباحث بتصميم اسـتبانة تتضمن عددا من الأسـئلة الرئيسة والفرعية التي تحقق أهداف الدراسة، مع مراعاة الشروط الآتية:
   - أن تكون الأسئلة واضحة ومباشرة.
   - ألا تكون الاستبانة طويلة ومملة.
   - التأكيد على سرية البيانات حتى ال تكون إجابة الشخص بعيدة عن الواقع.
   - أن تفي الاستبانة بأهداف الدراسة

البيانات data Nominal

نوع من البيانات النوعية المسـتخدمة في الغالب لتسـمية شـيء ما، أو وصفه، أو تصنيفه؛ بحيث ال تتضمن البيانات ترتيب

مثل:

- الحالة الاجتماعية (أعزب، متزوج، أرمل، مطلق)
- الجنسية (سعودي، مصري، بريطاني، ...).
- الجنس (ذكر، أنثى)

الفصل الثاني

عرض البيانات وتلخيصها

Data Summarization and Presentation

الدرس الأول : التوزيعات التكرارية
Frequency Distribution

عرض البيانات الكمية

البيانات التي تحتوي على أرقام كثيرة؛ يصعب فهمها وتحليلها قبل تنظيمها؛ لذا لابد من تلخيصها وعرضها بطرق ميسرة تسهل عملية فهمها. ومن هذه الطرق جداول التوزيعات التكرارية.

جدول التوزيع التكراري:

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

قراءة الرموز

الرمز اليوناني الكبير $\sum$: يشير إلى مجموع القيم، ويقرأ "سيجما". م

التكرار النسبي للفئة

يمكن كتابة التكرار النسبي في صورة كسر أو عدد عشري أو نسبة مئوية، ويجب أن يكون مجموع التكرارات النسبية لجميع الفئات مساويا لـ 1 أو 100%

عرض البيانات النوعية

يمكن عرض البيانات النوعية برسم جدول مكون من عمودين، حيث يمثل العمود الأول: الصفات (أو الفئات)، ويمثل العمود الثاني: عدد الأفراد المنتمين لكل صفة أو فئة

الدرس الثاني: التمثيلات البيانية للتوزيعات التكرارية
Visualizing Frequency Distribution

تمثيل البيانات الكمية بيانيًا

المدرج التكراري

رسم بياني بأعمدة تمثل توزيع التكرار لمجموعة البيانات، ويتميز بالخصائص الآتية:

- يمثل المحور الأفقي حدود البيانات.
- يمثل المحور العمودي تكرار الفئات.
- تكون الأعمدة متلاصقة ومتتابعة

تمثيل البيانات النوعية بيانيًا

تعرض البيانات النوعية عن طريق المخططات والرسوم البيانية، مما يسهل عملية فهم البيانات وتفسير الحقائق ذات الصلة بالدراسة. ومن أشهر طرق عرض البيانات النوعية بيانيا: طريقة الأعمدة البيانية، وطريقة القطاعات الدائرية.

الأعمدة البيانية

مجموعة من الأعمدة الرأسية أو المستطيلات المتساوية القاعدة، يتناسب ارتفاعها مع تكرار البيانات التي تمثلها. وعادة يخصص المحور الرأسي لتمثيل قيم الظاهرة، والمحور الأفقي لتمثيل الفئة.

القطاعات الدائرية

تمثيل بياني للبيانات النوعية على شكل دائرة. تمثل فيه كل فئة قطاعا من الدائرة، ويكون مجموع النسب في القطاعات الدائرية يساوي ،100% ومجموع زوايا الفئات يساوي 360 درجة (لماذا؟).

الدرس الثالث: مقاييس النزعة المركزية
Visualizing Frequency Distribution

مقاييس النزعة المركزية

تعرف بأنها مجموعة من المقاييس التي تميل للتجمع حول قيمة مركزية محددة. وفي الوقت الذي تفيد فيه الرسوم البيانية في تلخيص البيانات، وإعطاء صورة شاملة عنها، فإن مقاييس النزعة المركزية تمثل إحصائيات مختصرة تعبر عن البيانات بقيمة واحدة؛ بهدف الحصول على مواصفات أكثر دقة، وتحديد مركز البيانات، وتسهيل التواصل حولها

المتوسط الحسابي Mean

المتوسط الحسابي لمجموعة من البيانات هو مركز البيانات، ويمكن حسابه للبيانات غير المبوبة بجمع تلك البيانات وقسمتها على عددها. وللحصول عليه نفترض أن قيم البيانات هي: $x_1، x_2,,,,$

خصائص المتوسط الحسابي:

1- إذا كان المتوسط الحسابي لمجموعة من $x_1، x_2,,,,$ يساوي x وتم إضافة قيمة مقدارها C لكل قيمة من هذه القيم فإن المتوسط الحسابي لها بعد الإضافة يصبح C + X

2- إذا كان المتوسط الحسابي لمجموعة من $x_1، x_2,,,,$ يساوي x وتم طرحها مقدارها C لكل قيمة من هذه القيم فإن المتوسط الحسابي لها بعد الإضافة يصبح C + X

3- تؤثر القيم المتطرفة على حساب المتوسط الحسابي؛ ولذلك ال يفضل استخدام المتوسط الحسابي عند وجود قيم متطرفة في البيانات.

خصائص الوسيط:

1. سهل الحساب والفهم
2. لا يتأثر بالقيم المتطرفة.
3. محدد القيمة حيث يسبقه 50% من القيم، ويليه 50%ً منها؛ ولذا فهو متوسط مكانيًا وليس متوسطًا حسابيًا. ويفضل استخدامه عندما تحتوي مجموعة البيانات على بعض القَيم المتطرفة. حيث يعطي الوسيط فكرة أدق عن ِقَيم المجموعة مقارنة بالمتوسط الحسابي في هذه الحالة.

الدرس الرابع: مقاييس النزعة المركزية
Measures Of Dispersion

مقاييس التشتت

مجموعة المقاييس التي يمكن من خلالها الحكم على مدى تقارب البيانات (تجانسها) أو تباعدها (تشتتها) عن بعضها. ومن أشهر مقاييس التشتت: المدى، التباين، والانحراف المعياري.

المدى Range

مقياس تشتت يصف انتشار البيانات؛ عن طريق حساب الفرق بين أكبر قيمة وأصغر قيمة في البيانات

معدل كتلة الجسم

تربط العديد من الدراسات بين ارتفاع نسب الإصابة بعدد من الأمراض المزمنة ومعدل كتلةّ الجسم، الذي يعرف بأنه مقياس لتقييم الوزن الطبيعي لجسم الإنسان. وبشكل عام إذا بلغت قيمةّ الجسم، الذي يعرف بأنه مقياس لتقييم الوزن الطبيعي لجسم الإنسان. وبشكل عام إذا بلغت قيمة

الفصل الثالث

الارتباط والانحدار الخطي
Correlation and Linear Regression

الدرس الأول: المتغيرات العشوائية
Random Varibles

ما التجربة العشوائية؟

أي عمليـــة يتم من خلالها الحصول على نتائج ســـواء كانت أرقاما أم قياســـات أم اســـتجابات، بحيث تكون النتائج الممكنة لهذه العملية معلومة مسبقًا، ولا يمكن تحديد أيها سيتحقق فعلا قبل إجراء التجربة

المتغير العشوائي Random Variable

هو متغير في تجربة أو حدث معين، يأخذ مجموعة من القيم لكل منها احتمال محدد. وقد يكون المتغير العشـــــوائي كميًا أو نوعيًا، مثلا: عدد خريجي كلية العلوم متغير كمي، ومن سـيفوز في سـباق الجري متغير نوعي

تنقسم المتغيرات العشوائية إلى نوعين:

- المتغير العشوائي المنفصل Discrete Random Variable
- المتغير العشوائي المتصل (Continuous Random Variable

الدرس الثاني : الارتباط
Correlation

الارتباط Correlation

وصـف علاقـة بيـن متغيرين من حيـث قوتهـا، كل مـن المتغيرين يأخـذ قيمـا ويمثـلان مجموعة من البيانـات عنـد عرضهما معـا بواسـطة زوج من المتغيـرات العشـوائية (Y,X)،

أنواع الارتباط:

الارتباط الموجب الطردي: هو علاقة ارتباط بين متغيرين حيث إنهما يتغيران معًا في الاتجاه نفسه
الارتباط السالب العكسي : هو علاقة ارتباط بين متغيرين حيث إنهما يتغيران معًا في الاتجاه المعاكس

حالات شكل الانتشار:

1. إذا وقعت جميع النقاط على خط مستقيم، فإن الارتباط يعبر عنه بعلاقة خطية، تمثل أقوى نوع من الارتباط بين المتغيرين
2. إذا كانت النقاط تتخذ شـــكل خط مســـتقيم، ولكن ال تقع جميعها على هذا الخط، فإن العلاقة خطية غير تامة (طردية أو عكسية)
3. إذا كانت النقاط مشـــتتة بدون نظام معين فهذا يدل على عدم وجود عالقة بين المتغيرين، أو أن العلاقة بينهما ضعيفة جداً

الدرس الثالث : الانحدار الخطي البسيط
Simple Linear Regression

ما الغرض من استخدام الانحدار الخطي البسيط؟

يســـتخدم الانحدار الخطي البســـيط لدراســـة تأثير متغير كمي المتغير المستقل(على متغير كمي آخر)المتغير التابع، على سبيل المثال:

- دراسة تأثري الإنتاج على التكلفة.
- دراسة تأثري كمية السامد على إنتاجية المزرعة.
- دراسة تأثري كمية البروتين التي يتناولها الشخص على وزنه.

الانحدار الخطي البسيط Simple Linear Regression

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

التنبؤ Prediction

هو معرفة القيمة المســـتقبلية لمتغير كمي تابع y بناء على دراســـة وتحليل متغير كمي مستقل x، والعلاقة الخطية التي تربط بينهما

الفرق بين الارتباط والانحدار:

الارتباط	الانحدار
يشير إلى طبيعة ومدى العلاقة الخطية بين المتغيرين.	يدرس تأثير المتغير المستقل على المتغير التابع.
ترتبط المتغيرات ارتباطًا طرديّاً أو عكسيا إذا كان لمعامل الارتباط قيمة موجبة أو سالبة على التوالي.	معامل الانحدار الموجب: يعني أنه لكل زيادة وحدة في x هناك زيادة مقابلة في y معامل الانحدار السالب: يعني أنه لكل زيادة وحدة في x هناك انخفاض مقابل في Y

الفصل الرابع

نظرية الاحتمالات
Probability Theory

الدرس الأول : الاحتمالات
Probability

تاريخ علم الاحتمالات

تاريخ نشوء علم الاحتمالات قديم منذ قدم البشرية، حيث ظهرت إشارات دالة على ذلك لدى اليونانيين والرومان، كما قدم المسلمون إسهامات مميزة في ذلك، ثم تلاحقت أعمال العالم باسكال Pascal

Probabilityالاحتمال

هو قياس إمكانية ظهور حادثة ما في تجربة عشوائية. ويرمز له عادة بالرمز P(A)، حيث يقاس احتمال ظهورها باستخدام الصيغة الآتية:

نظرية بيز Bayes's Theorem Theorem :

تعد نظرية بيز من أشهر النظريات في علم الاحتمال، وتبنى عليها العديد من العمليات الإحصائية. حيث تهتم نظرية بيز بحساب احتمال وقوع حدث ً استنادا إلى معرفة الأسباب والظروف المؤدية لوقوعه. فعلى سبيل المثال عندما نعلم أن من أسباب سقوط الطائرات وجود خلل في المحرك، فإن حساب احتمال سقوط طائرة بعينها يصبح أكثر دقة إذا حسبنا احتمال أن يكون خلل المحرك هو المتسبب في سقوطها

الدرس الثاني : التوزيعات الاحتمالية المنفصلة
Discrete Probability Distribution

التوزيع الاحتمالي للمتغير العشوائي Probability Distribution for a Variable :

هو دالة توضح احتمالات قيم المتغير العشوائي المختلفة، ويعبر عنها بجدول أو معادلة رياضية تبين قيم المتغير العشوائي والاحتمالات المقابلة لها. ويلاحظ أن المتغير العشوائي المنفصل يحتوي على عدد معدود من النتائج المحتملة للتجربة

توزيع بواسون Poisson Distribution:

توزيع احتمالي منفصل يستخدم في حالة الحوادث المستقلة، ويهتم بحساب الاحتمالات للحوادث النادرة، مثل: حرائق المدارس في إحدى المدن، الحوادث المرورية على طريق محدد، الأخطاء المطبعية في إحدى صفحات كتاب

الدرس الثالث : التوزيعات الاحتمالية المتصلة
continuous Probability Distribution

التوزيع الاحتمالي المتصل

هو أن يأخذ المتغير العشوائي المتصل X قيما صحيحة وكسرية؛ أي أن المجال هو مجموعة الأعداد الحقيقية

والتوزيع الطبيعي توزيع احتمالى مستمر يتصف بالخصائص الآتية:

1-يتخذ المنحنى شكل الجرس

2-يكون المنحنى متماثلًا؛ حيث يقسمه المستقيم الرأسي المار بالوسط؛ إلى قسمين متساويين.

3- تكون المساحة تحت المنحنى (قيمة الاحتمال) تساوي .

4- تتساوى عند الخط المستقيم الرأسي المار بالوسط؛ قيمة المتوسط الحسابي والوسيط والمنوال.

5- يقترب المنحنى من المحور الأفقيx ، ولكنه لا يمسه ولا يتقاطع معه

التوزيع الطبيعي المعيارى Normal Standard Distribution

التوزيع الذي يكون متوسطه الحسابي صفر، وتباينه واحد.