

الفصل الأول

التعريف بعلم الإحصاء

1/1 مقدمة

من المفاهيم الشائعة بين الناس عن الإحصاء، ما هي إلا أرقام وبيانات رقمية فقط، كأعداد السكان، وأعداد المواليد، وأعداد الوفيات، وأعداد المزارعين، وأعداد المزارع، وخلافه، ومن ثم ارتبط مفهوم الناس عن الإحصاء بأنه عد أو حصر الأشياء والتعبير عنها بأرقام، وهذا هو المفهوم المحدود لعلم الإحصاء، ولكن الإحصاء كعلم، هو الذي يهتم بطرق جمع البيانات، وتبويبها، وتلخيصها بشكل يمكن الاستفادة منها في وصف البيانات وتحليلها للوصول إلى قرارات سليمة في ظل ظروف عدم التأكد.

2/1 وظائف علم الإحصاء

من التعريف السابق يمكن تحديد أهم وظائف علم الإحصاء في الآتي:

- 1- وصف البيانات Data Description
- 2- الاستدلال الإحصائي Statistical Inference
- 3- التنبؤ Forecasting

أولاً: وصف البيانات

تعتبر طريقة جمع البيانات وتبويبها وتلخيصها من أهم وظائف علم الإحصاء، إذ لا يمكن الاستفادة من البيانات الخام، ووصف الظواهر المختلفة محل الاهتمام، إلا إذا تم جمع البيانات وعرضها في شكل جدي، أو بياني من ناحية، وحساب بعض المؤشرات الإحصائية البسيطة التي تدلنا على طبيعة البيانات من ناحية أخرى.

ثانياً: الاستدلال الإحصائي

وهو أيضاً من أهم الوظائف المستخدمة في مجال البحث العلمي، ويستند الاستدلال الإحصائي على فكرة اختيار جزء من المجتمع يسمى عينة بطريقة علمية مناسبة، بغرض استخدام بيانات هذه العينة في التوصل إلى نتائج، يمكن تعميمها على مجتمع الدراسة، ومن ثم يهتم الاستدلال الإحصائي بموضوعين هما:

- 1- التقدير Estimate: وفيه يتم حساب مؤشرات من بيانات العينة تسمى إحصاء Statistics تستخدم كتقدير لمؤشرات المجتمع وتسمى معالم Parameters، ويطلق على المقاييس الإحصائية المحسوبة من بيانات العينة في هذه الحالة بالتقدير بنقطة Point Estimate، كما يمكن أيضاً استخدام المقاييس الإحصائية المحسوبة من بيانات العينة في تقدير المدى الذي يمكن أن يقع داخله معلمة المجتمع باحتمال معين، ويسمى ذلك التقدير بفترة Interval Estimate.

2- اختبارات الفروض Tests of Hypotheses: وفيه يتم استخدام بيانات العينة للوصول إلى قرار علمي سليم بخصوص الفروض المحددة حول معالم المجتمع.

ثالثاً: التنبؤ

وفيه يتم استخدام نتائج الاستدلال الإحصائي، والتي تدلنا على سلوك الظاهرة في الماضي في معرفة ما يمكن أن يحدث لها في الحاضر والمستقبل. وهناك العديد من الأساليب الإحصائية المعروفة التي تستخدم في التنبؤ، ومن أبسطها أسلوب الاتجاه العام، وهي معادلة رياضية يتم تقدير معاملاتها باستخدام بيانات العينة، ثم بعد ذلك استخدام المعادلة المقدرة في التنبؤ بما يمكن أن يحدث للظاهرة في المستقبل.

3/1 أنواع البيانات وطرق قياسها

من التعريف السابق لعلم الإحصاء، يلاحظ أنه العلم الذي يهتم بجمع البيانات Data، ونوع البيانات، وطريقة قياسها من أهم الأشياء التي تحدد التحليل الإحصائي المستخدم، وللبيانات أنواع تختلف في طريقة قياسها، ومن الأمثلة على ذلك: بيانات النوع (ذكور Male - إناث Female)، وبيانات تقدير الطالب ($A-A^+ - B-B^+ - C-C^+ - D-D^+$)، وبيانات عن درجة الحرارة اللازمة لحفظ الدجاج فترة زمنية معينة، وبيانات عن حجم الإنفاق العائلي بالألف ريال خلال الشهر. ومن هذه الأمثلة نجد أن بيانات النوع غير رقمية، بينما بيانات تقدير الطالب بيانات رقمية موضوعة في شكل مستويات أو فئات، أما بيانات كل من درجة الحرارة، وحجم الإنفاق العائلي فهي بيانات رقمية، ومن ثم يمكن تقسيم البيانات إلى مجموعتين هما:

1- البيانات الوصفية Qualitative Data

2- البيانات الكمية Quantitative Data

أولاً: البيانات الوصفية

هي بيانات غير رقمية، أو بيانات رقمية مرتبة في شكل مستويات أو في شكل فئات رقمية، ومن ثم تقاس البيانات الوصفية بمعاييرين هما:

أ- بيانات وصفية مقاسة بمقياس اسمي Nominal Scale: وهي بيانات غير رقمية تتكون من مجموعات متنافية، كل مجموعة لها خصائص تميزها عن المجموعة الأخرى، كما أن هذه المجموعات لا يمكن المقابلة بينها، ومن الأمثلة على ذلك:

- النوع: متغير وصفي تقاس بياناته بمقياس اسمي " ذكر - أنثى " .
- الحالة الاجتماعية: متغير وصفي تقاس بياناته بمقياس اسمي " متزوج - أعزب - أرمل - مطلق " .
- أصناف التمور: متغير وصفي يقاس بياناته بمقياس اسمي " برحي - خلاص - سكري - " .
- الجنسية: متغير وصفي يقاس بياناته بمقياس اسمي " سعودي - غير سعودي " .

وهذا النوع من البيانات يمكن تكويد مجموعاته بأرقام، فمثلاً الجنسية يمكن إعطاء الجنسية

"سعودي" الكود (1)، والجنسية "غير سعودي" الكود (2)

ب- بيانات وصفية مقاسة بمقياس ترتيبي Ordinal Scales: وتتكون من مستويات، أو فئات يمكن ترتيبها تصاعدياً أو تنازلياً، ومن الأمثلة على ذلك:

- تقدير الطالب: متغير وصفي تقاس بياناته بمقياس ترتيبي "D-D⁺-C-C⁺-B-B⁺-A-A⁺"
- المستوى التعليمي: متغير وصفي تقاس بياناته بمقياس ترتيبي "أمي - يقرأ ويكتب - ابتدائية - متوسطة - ثانوية - جامعية - أعلى من جامعية"
- تركيز خلايا الصوديوم المستخدم في حفظ لحوم الدجاج من البكتريا: متغير وصفي ترتيبي يقاس بياناته بمقياس ترتيبي "0% - 5% - 10% - 15%"
- فئات الدخل العائلي في الشهر بالريال " <5000 ، 5000-10000 ، 10000-15000 ، 15000-20000 ، >20000 ."

ثانياً: البيانات الكمية

هي بيانات يعبر عنها بأرقام عددية تمثل القيمة الفعلية للظاهرة، وتنقسم إلى قسمين هما:

- أ- بيانات فترة Interval Data: وهي بيانات رقمية، تقاس بمقدار بعدها عن الصفر، أي أن للصفر دلالة على وجود الظاهرة، ومن أمثلة ذلك:
 - درجة الحرارة: متغير كمي تقاس بياناته بمقياس بعدي، حيث أن درجة الحرارة "0" ليس معناه انعدام الظاهرة، ولكنه يدل على وجود الظاهرة.
 - درجة الطالب في الاختبار: متغير كمي يقاس بياناته بمقياس بعدي، حيث حصول الطالب على الدرجة "0" لا يعني انعدام مستوى الطالب.
 - ب- بيانات نسبية Ratio Data: هي متغيرات كمية، تدل القيمة "0" على عدم وجود الظاهرة ومن الأمثلة على ذلك:
 - إنتاجية الفدان بالطن/هكتار.
 - المساحة المزرعة بالأعلاف بالدونم.
 - كمية الألبان التي تنتجها البقرة في اليوم.
 - عدد مرات استخدام المزرعة لنوع معين من الأسمدة.
 - عدد الوحدات المعيبة من إنتاج المزرعة.
- ويلاحظ أن بيانات الفترة لا يمكن إخضاعها للعمليات الحسابية مثل عمليات الضرب والقسمة، بينما يمكن فعل ذلك مع البيانات النسبية.

4/1 طرق جمع البيانات

تعتبر طريقة جمع البيانات من أهم المراحل التي يعتمد عليها البحث الإحصائي، كما أن جمع البيانات بأسلوب علمي صحيح، يترتب عليه الوصول إلى نتائج دقيقة في التحليل،

ولدراسة طرق جمع البيانات، يجب الإلمام بالنقاط التالية:

- 1- مصادر البيانات. 2- أسلوب جمع البيانات.
- 3- أنواع العينات 4- وسائل جمع البيانات.

1/4/1 مصادر جمع البيانات

هناك مصدرين للحصول منها على البيانات هما:

- 1- المصادر الأولية. 2- المصادر الثانوية.

أولاً: المصادر الأولية: وهي المصادر التي نحصل منها على البيانات بشكل مباشر، حيث يقوم الباحث نفسه بجمع البيانات من المفردة محل البحث مباشرة، فعندما يهتم الباحث بجمع بيانات عن الأسرة، يقوم بإجراء مقابلة مع رب الأسرة، ويتم الحصول منه مباشرة على بيانات خاصة بأسرته، مثل بيانات المنطقة التابع لها، والحي الذي يسكن فيه، والجنسية، والمهنة، والدخل الشهري، وعدد أفراد الأسرة، والمستوى التعليمي، ... وهكذا.

ويتميز هذا النوع من المصادر بالدقة والثقة في البيانات، لأن الباحث هو الذي يقوم بنفسه بجمع البيانات من المفردة محل البحث مباشرة، ولكن أهم ما يعاب عليها أنها تحتاج إلى وقت ومجهود كبير، ومن ناحية أخرى أنها مكلفة من الناحية المادية.

ثانياً: المصادر الثانوية: وهي المصادر التي نحصل منها على البيانات بشكل غير مباشر، بمعنى آخر يتم الحصول عليها بواسطة أشخاص آخرين، أو أجهزة، وهيئات رسمية متخصصة، مثل نشرات وزارة الزراعة، ونشرات مصلحة الإحصاء، ونشرات منظمة الأغذية " الفاو".... وهكذا.

ومن مزايا هذا النوع من المصادر، توفير الوقت والجهد والمال، إلا أن درجة ثقة الباحث فيها ليست بنفس الدرجة في حالة المصادر الأولية.

2/4/1 أسلوب جمع البيانات

يتحدد الأسلوب المستخدم في جمع البيانات، حسب الهدف من البحث، وحجم المجتمع محل البحث، وهناك أسلوبين لجمع البيانات هما:

- 1- أسلوب الحصر الشامل.
- 2- أسلوب المعاينة.

أولاً: أسلوب الحصر الشامل: يستخدم هذا الأسلوب إذا كان الغرض من البحث هو حصر جميع مفردات المجتمع، وفي هذه الحالة يتم جمع بيانات عن كل مفردة من مفردات المجتمع بلا استثناء، كحصر جميع المزارع التي تنتج التمور، أو حصر البنوك الزراعية في المملكة، ويتميز أسلوب الحصر الشامل بالشمول وعدم التحيز، ودقة النتائج، ولكن يعاب عليه أنه يحتاج إلى الوقت والمجهود، والتكلفة العالية.

ثانياً: أسلوب المعاينة: يعتمد هذا الأسلوب على معاينة جزء من المجتمع محل الدراسة، يتم اختياره بطريقة علمية سليمة، ودراسته ثم تعميم نتائج العينة على المجتمع، ومن ثم يتميز هذا الأسلوب بالآتي:

- 1- تقليل الوقت والجهد.
- 2- تقليل التكلفة.
- 3- الحصول على بيانات أكثر تفصيلاً، وخاصة إذا جمعت البيانات من خلال استمارة استبيان.
- 4- كما أن أسلوب المعاينة يفضل في بعض الحالات التي يصعب فيها إجراء حصر شامل، مثل معاينة دم المريض، أو إجراء تعداد لعدد الأسماك في البحر، أو معاينة اللبمبات الكهربائية. ولكن يعاب على أساليب المعاينة: أن النتائج التي تعتمد على هذا الأسلوب أقل دقة من نتائج أسلوب الحصر الشامل، وخاصة إذا كانت العينة المختارة لا تمثل المجتمع تمثيلاً جيداً.

3/4/1 أنواع العينات

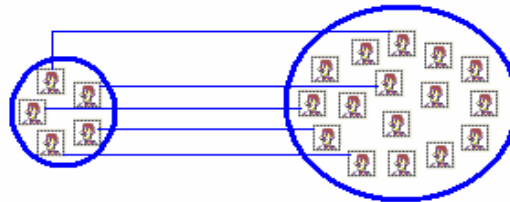
لكي نستعرض أنواع العينات، يتم أولاً تحديد الفرق بين مجتمع الدراسة، والعينة المسحوبة من هذا المجتمع.

أ- المجتمع: هو مجموعة من المفردات التي تشترك في صفات، وخصائص محددة، ومجتمع الدراسة هو الذي يشمل جميع مفردات الدراسة، أي هو الكل الذي نرغب دراسته، مثل مجتمع مزارع إنتاج الدواجن، أو مجتمع طلاب الصف الثالث الثانوي.

ب- العينة: هو جزء من المجتمع يتم اختياره بطرق مختلفة بغرض دراسة هذا المجتمع.

شكل رقم (1)

الفرق بين المجتمع والعينة



عينة الدراسة

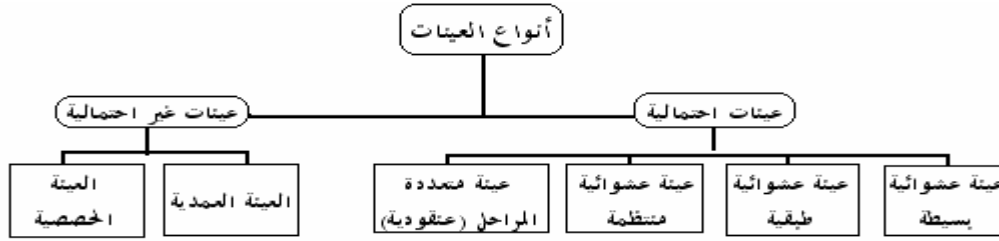
مجتمع الدراسة

ويتوقف نجاح استخدام أسلوب المعاينة على عدة عوامل هي:

- 1- كيفية تحديد حجم العينة. 2- طريقة اختيار مفردات العينة 3- نوع العينة المختارة.

ويمكن تقسيم العينات وفقاً لأسلوب اختيارها إلى نوعين هما:

- أ- العينات الاحتمالية
- ب- العينات غير الاحتمالية



شكل رقم (2)

أولاً: العينات الاحتمالية

هي العينات التي يتم اختيار مفرداتها وفقاً لقواعد الاحتمالات، بمعنى آخر هي التي يتم اختيار مفرداتها من مجتمع الدراسة بطريقة عشوائية، بهدف تجنب التحيز الناتج عن اختيار المفردات، ومن أهم أنواع العينات الاحتمالية، ما يلي:

- أ- العينة العشوائية البسيطة Simple Random Sample.
- ب- العينة العشوائية الطبقية Stratified Random Sample.
- ت- العينة العشوائية المنتظمة Systematic Random Sample.
- ث- العينة العنقودية أو المتعددة المراحل Cluster Sample.

ثانياً: العينات غير الاحتمالية

هي التي يتم اختيار مفرداتها بطريقة غير عشوائية، حيث يقوم الباحث باختيار مفردات العينة بالصورة التي تحقق الهدف من المعاينة، مثل اختيار عينة من المزارع التي تنتج التمور من النوع السكري، وأهم أنواع العينات غير الاحتمالية:

- أ- العينة العمدية Judgmental Sample.
- ب- العينة الحصصية Quota Sample.