المحور الأول : مدخل في الإحصاء الاستدلالي

مقدمة: من المفاهيم الشائعة بين الناس عن الإحصاء ما هي إلا أرقام أو بيانات رقمية فقط، كأعداد السكان أو أعداد المواليد و الرياضيين.....الخ. ومن ثم ارتبط مفهوم الناس على الإحصاء بأنه عد أو حصر الأشياء أو التعبير عنها بأرقام وهذا هو المفهوم المحدود للإحصاء.

ولكن الإحصاء كعلم هو الذي يهتم بطرق جمع البيانات وتبويبها وتلخيصها بشكل يمكن الاستفادة منها للوصول إلى قرارات سليمة في ضل ظروف عدم التأكد،فقد نشأ الإحصاء في العصور الوسطى لاهتمام الدول بتعداد أفراد المجتمع حتى تتمكن كل دولة من تكوين الجيوش ، فتطور الأمر إلى حصر الثروات لجمع الضرائب لتمويل خزينة الدولة إذ أطلقة على هذه العملية اسم " علم الدولة" قبل أن تتطور إلى اسمها الحالي علم الإحصاء.

1- تعريف علم الإحصاء:

يعرف علم الإحصاء بأنه " ذالك الفرع من العلوم الذي يختص بالطرق العلمية لجمع وتنظيم وتلخيص البيانات وعرضها وتحليلها وذالك للوصول إلى نتائج مقبولة وقرارات سليمة على هذا التحليل."

وهو كذالك " مجموعة الطرق والوسائل و القواعد و القوانين المبنية على تحليل الظواهر و الحقائق لاستخلاص النتائج ووضعها بصورة مناسبة لتوضيح العلاقة القائمة بينها".

وينقسم الإحصاء إلى قسمين (نوعيين)

أ – الإحصاء الوصفي:

هو " علم جمع البيانات وتصنيفها وعرض تلك البيانات لغرض وصف وتقدير معالم المجمع الإحصائي للوصول إلى نتائج أو استنتاجات".

ب – الإحصاء الاستدلالي:

وهو " العلم الذي يهدف إلى التحليل والتفسير والتقدير والاستنتاج بالاعتماد على العينات التي تعتبر جزء من المجتمع المسحوبة منه وذالك للوصول إلى قرارات يمكن تعميمها على المجتمع الأصلي."

ويمكن تعريفه " هو ذالك العلم الذي يتعامل مع تعميم النتائج والتنبؤ بها وتقديرها " كذالك هو " العلم الذي يهتم بتعميم النتائج المستخلصة من العينة على المجتمع الأصلي"

ومن التعاريف يمكن تحديد أهم وظائف علم الإحصاء في الأتي:

- **وصف البيانات** :تعتبر طريقة جمع البيانات وتبويبها وتلخيصها من أهم وظائف علم الإحصاء إذ لا يمكن الاستفادة من البيانات الخام ث وصف الظواهر المختلفة محل الاهتمام إلا إذا تم جمع البيانات وعرضها في شكل جدولي أو بياني من ناحية.أو حساب بعض المؤشرات الإحصائية البسيطة التي تدل على طبيعة البيانات من ناحية أخرى.
- **الاستدلال الإحصائي:** و هو أيضا من أهم الوظائف المستخدمة في مجال البحث العلمي و يستند الاستدلال الإحصائي على فكرة اختيار جزء من المجتمع يسمى عينة بغرض استخدام بياناتها في الوصول إلى نتائج يمكن تعميمها على مجتمع الدراسة ومن ثم يهتم الإحصاء الاستدلالي بموضوعين هما التقدير و اختبار الفروض الإحصائية.
- **التنبؤ** :وفيه يتم استخدام نتائج الاستدلال الإحصائي والتي تدل على سلوك الظاهرة في الماضي وفي معرفة ما يمكن أن يحدث لها في الحاضر و المستقبل بحيث هناك عدة أساليب إحصائية معروفة تستخدم في عملية التنبؤ.

2 – أنواع البيانات (المتغيرات):

من التعريفات السابقة لعلم الإحصاء يلاحظ انه العلم الذي يهتم بجمع البيانات ونوعها وتحديد طريقة قياسها إذ تنقسم البيانات أو المتغيرات إلى نوعين.

أ – البيانات الوصفية (النوعية):

وهي بيانات غير رقمية مرتبة في شكل مستويات أو في شكل أرقام أي هي كل الخصائص التي يشار إليها بصفات أو سمات كالجنس.... الجنسية..الخ.

ب – البيانات الكمية (العددية):

هي خاصية عددية عشوائية تتغير ضمن جمل محددة لا يمكن معرفة قيمتها الا بعد عملية القياس ، اي هي بيانات يعبر عنها بأرقام عددية تمثل القيمة الفعلية للظاهرة وتنقسم الى قسمين.

*المتغير الكمي المتصل: وهو كل متغير يمكن تقسيم وحدات قياسية الى وحدات جزئية بحيث تكون استمرارية في القياس من ذالك الطول والوزن ...الخ.

*المتغير الكمي المنفصل:وهو كل متغير يعبر عنه بوحدات كاملة صحيحة أي لا يمكن تجزئته، كعدد الطلبة أو عدد الكراسي....الخ.

3 – مستويات القياس:

يمكن التعبير عن البيانات التي نجمعها بالقياس أو الملاحظة وذالك بأحد المستويات الأربعة إذ يتوقف ذالك على طبيعة المتغير فبعض المتغيرات لا يمكن أن تأخذ إلا قيمتين أو عددين ،معنى ذالك أنها تقع في المستوى الاسمي أو ألرتبي ومستويات القياس من الأبسط إلى الأكثر دقة كالتالي:

أ – **المستوى الاسمي**: يعبر فيه عن المتغير بصفات فهو بالتالي نوعي (وصفي) ويساعد على التمييز فقط، كالجنس أو اللون بحيث في هذا المستوى يمكن أن تعطى الصفات أرقاما غير أن هذه الأرقام لا تسمح بإجراء عمليات حسابية مثال على ذالك تعطى أرقاما للولايات أو قاعات التدريس.

ب – **المستوى ألرتبي**: يعبر فيه عن المتغير برتب بحيث ترتب القياسات تصاعديا أو تنازليا في هذا المستوى تؤدى الأرقام وظيفة التمييز لكنها أكثر دقة منها في المستوى الاسمي أي أن المستوى ألرتبي يعطي فكرة عن موقع الفرد بالنسبة إلى بقية الأفراد.

ج – **المستوى الكمي (المسافة)**: يعبر عن المتغير في هذا المستوى بقيم عددية وهذا بافتراض أن المسافة بين القيمة والقيمة التي تليها متساوية واغلب المتغيرات تقاس عند هذا المستوى ،كما أن الصفر فيه غير حقيقي بل هو افتراضي بمعنى أن الصفر لا يعبر عن غياب الظاهرة تماما فمثلا الطالب الذي يتحصل على علامة الصفر في مقياس الإحصاء هذا لا يعني أن الطالب ليست لديه معلومات عن وحدة الإحصاء. كما يمكن استعمال العمليات الحسابية في هذا المستوى.

د – المستوى النسبي: ينطلق القياس في هذا المستوى من الصفر الحقيقي الذي يشير إلى الغياب الفعلي للظهار المدروسة كغياب النيكوتين في دم الرياضي إذ تستخدم فيه كل العمليات الحسابية كما يمكن أن يستخدم النسب كذالك فهو أدق المستويات قياسا.

4 – طرق جمع البيانات:

تعتبر طرق جمع البيانات من أهم مراحل 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:

أ – مصادر جمع البيانات (المعطيات): هناك مصدرين للحصول على البيانات

أولا/المصادر الأولية :وهي المصادر التي نحصل منها على البيانات بشكل مباشر حيث يقوم الباحث بنفسه بجمع المعطيات على أفراد العينة آو المجتمع الكلي إن أمكن.

إذ يتميز هذا النوع من المصادر بالدقة والثقة في البيانات لان الباحث هو الذي يقوم بجمعها، وما يعاب عليه انه في غالب الأحيان نحتاج إلى الوقت و الجهد الكبير والتكاليف الأكبر.

ثانيا/ المصادر الثانوية: وهي المصادر التي نحصل عليها بواسطة أشخاص آخرين أي بشكل غير مباشر أو جهات أخرى رسمية مثل الإحصائيات المقدمة من طرف الهيئة المسؤلة على المنافسة كترتيب الفرق ،عدد الأخطاء....الخ.

من مميزات هذا النوع توفير الوقت والجهد والمال.ومن عيوبه أن ثقة ودقة المعطيات ليست بنفس الدرجة من الثقة من المصادر الأولية.

ب – أسلوب جمع البيانات: يتحدد الأسلوب المستخدم في جمع البيانات حسب الهدف من البحث وحجم المجتمع محل الدراسة وهناك أسلوبين لجمع البيانات :

أولا/ أسلوب الحصر الشامل : يستخدم هذا الأسلوب إذا كان الغرض من البحث هو حصر جميع مفردات المجتمع، وفي هذه الحالة يتم جمع المعلومات عن كل مفردة من المجتمع بدون استثناء.

ويتميز هذا الأسلوب بالشمولية وعدم التحيز ودقة النتائج ولكن ما يعاب عليه انه يحتاج إلى الوقت والمجهود والتكلفة العالية.

ثانيا/ أسلوب المعاينة : يعتمد هذا الأسلوب على معاينة جزء من المجتمع محل الدراسة إذ يتم اختياره بطريقة علمية سليمة ودراسته ثم تعميم النتائج على المجتمع ويتميز هذا الأسلوب بالاتي:

*تقليل الوقت والجهد والتكلفة

*الحصول على البيانات أكثر تفصيلا

كما أن أسلوب المعاينة يفضل في بعض الحالات التي يصعب فيها إجراء حصر شامل للمجتمع كمعاينة دم الرياضي مثلا.

كذالك نتائج هذا الأسلوب تكون اقل دقة من نتائج أسلوب الحصر الشامل وخاصة إذا كانت العينة المختارة لا تمثل المجتمع تمثيلا جيدا.

5 – المجتمع الإحصائي:

يقصد بالمجتمع الإحصائي تلك المجموعة الأصلية التي تؤخذ منها العينة.أو هي تلك الأشياء التي تمتلك خصائص أو سمات تتعلق بالمتغير المعطى في التجربة وهذه الخصائص أو السمات قابلة للملاحظة والقياس والتحليل الإحصائي.

كذالك المجتمع الإحصائي " هو مجموعة وحدات الملاحظة أو مجموعة العناصر التي تدور عليها الدراسة أو المعاينة وهو أيضا مجموعة العناصر التي نريد أن نعرف خصائصها الإحصائية ويشترط في المجتمع الإحصائي أن يكون معرفا تعريف جيدا.

أ – **الوحدة الإحصائية:** هي العنصر الذي تجري عليه الدراسة الإحصائية أو المعاينة،فهو يمثل موضوع البحث.ويشترط في الوحدة أن تكون خاضعة لتعريف دقيق وواضح، فهي قد تكون شيئا حيويا مثل شخص، طالب، موظف.... ، أو شيئا ماديا مثل مؤسسة ،سيارة، علبة .... ، كما تكون شيئا معنويا مثل القلق الدافعية.

ب – الصفة : الصفة تخص الوحدة الإحصائية فهي تعبر عن حالة تكون عليها هذه الأخيرة او تعبر عن طبيعتها ونوعها وصنفها .

فالصفة هي الشيء المشترك بين كل الوحدات الإحصائية التي تكوّن المجتمع الإحصائي وبواسطتها يمكن للباحث أن يفرق بين الوحدات الإحصائية. لان في البداية كل الوحدات متشابهة أمامه: فمثلا مجموعة من الطلاب لا اختلاف بينهم طالما لم تكون هناك صفة نريد دراستها تفرقهم، فصفة العمر أو المعدل أو طول القامة تمكن للباحث من التفريق بينهم.

6 – العينة :

هي ذالك الجزء الخاص المأخوذ من المجتمع الأصلي والتي عن طريقها يمكن الحصول على البيانات الفعلية اللازمة للتجربة، بمعنى آخر هي عبارة عن مجموعة جزئية مأخوذة بأسلوب ما من المجتمع الإحصائي الأصلي.

وهي كذالك " إجراء يهدف إلى تمثيل المجتمع الإحصائي الأصلي بحصة أو مقدار محدد من المفردات التي عن طريقها تؤخذ القياسات أو البيانات المتعلقة بالدراسة أو البحث وهذا بغرض تعميم النتائج التي يتم الوصول إليها من العينة على المجتمع الأصلي المسحوبة منه العينة.

- **أنواع العينات** : تسحب العينات من المجتمعات الإحصائية بطرق مختلفة يطلق عليها اسم طرق المعاينة وتشمل طرق المعاينة في بحوث النشاط الرياضي البدني على أنماط (أنواع) مختلفة.

1 – العينات الاحتمالية: (العشوائية) وهي تعني أن كل مفردات المجتمع الإحصائي تعطى له نفس الفرصة للاختيار ضمن أفراد العينة التي يتم سحبها، وتضم مجموعة من العينات

أ – العينة العشوائية البسيطة: هي تلك العينة التي تكون أمام كل مفردة من مفردات المجتمع الإحصائي الأصلي احتمالات متساوية لكي تكون ضمن مفردات العينة التي يكون عددها (n). وتكون بالطريقتين التالية:

1 – **جداول الأعداد العشوائية:** وهي العينة التي اختيرت بطريقة يكون لكل عنصر وفرد في المجتمع نفس فرصة الاختيار، وان اختيار أي فرد أو عنصر لا يرتبط باختيار أي فرد أو عنصر آخر. وللوصول إلى العينة العشوائية

يمكن استخدام الجداول العشوائية وهي ترقيم أفراد المجتمع الكلي ثم الاختيار بطريقة عشوائية من الجدول لأفرد العينة.

2 - **الكيس المثالي: (القرعة)**

ب – العينة العشوائية المنتظمة: تستخدم هذه الطريق في حالة توفر قائمة بأفراد المجتمع، فإذا كانت هناك قائمة مؤلفة من 5000فردا وأردنا أن نختار عينة مؤلفة من 500فرد، فإننا قد نلجأ إلى الاختيار على أساس المعادلة التالي:

وباستخدام البيانات السابقة فان النسبة هي 5000/500

أي نأخذ فردا من واحدا من كل 10 أفراد على أن يتم اختيار الفرد الأول الذي يحمل الرقم من (1 – 10) وان لا يتجاوز هذا الرقم فعلى سبيل المثال إذا تم اختيار الفرد رقم 4 عشوائيا فان الفرد الثاني هو الذي يحمل رقم 14 (4+10) والفرد الثالث الذي يحمل الرقم 24 (14+10) وهكذا إلى أن يتم اختيار عدد أفراد العينة.

ج العينة العشوائية الطبقية : إذا كان المجتمع غير متجانس في خصائصه كأن يكون ذكور إناث ، طلبة سنة أولى وثانية وثالثة ورابعة في كلية ما فلذا فانا العينة يجب أن تمثل فيها هذه المستويات كل حسب وجوده في المجتمع ويتم الاختيار من كل هذه المستويات مجموعة تمثله بطريقة عشوائية.

مثال: إذا أردنا اختيار عينة من طلبة علوم وتقنيات النشطات البدنية والرياضية تتكون من 140 فردا وكان الطلبة يتوزعون على أربع مستويات هي

السنة الأول ليسانس 500طالب، سنة ثانية ليسانس 400 طالب ، سنة ثالثة ليسانس 300 طالب سنة أولى ماستر 200 طالب .

فإذا أردنا أن نختار منهم عينة مكونة من 140 طالب فما نصيب كل مستوى من المستويات الأربعة؟

نلاحظ أن المجموع الكلي للطلبة 1400.

حجم العينة من السنة الأولى : $\frac{500}{1400} \times 140 = 50$ طالب ويتم اختيارهم عشوائيا.

حجم العين من السنة الثانية: $\frac{400}{1400} \times 140 = 40$طالب ويتم اختيارهم عشوائيا.

حجم العينة من السنة الثالثة: $\frac{300}{1400} \times 140 = 30$طالب يتم اختيارهم عشوائيا.

حجم العينة من الأولى ماستر $\frac{200}{1400} \times 140 = 20$طالب يتم اختيارهم عشوائيا.

أو بطريق أخرى نقوم بحساب نسبة العينة المطلوبة من حجم المجتمع الكلي وذالك بالنحو التالي :

أي أن النسبة المأخوذة من كل مستوى تساوي 0.1 من حجم العينة الموجودة في ذالك المستوى،و بتطبيق هذه النسبة فان حجم العينة المأخوذ من كل مستوى هو على النحو التالي :

حجم العينة من السنة الأولى هو: $500 \times 0.1 = 50$طالب

حجم العينة من السنة الثانية هو: $400 \times 0.1 = 40$طالب

حجم العينة من السنة الثالثة هو: $300 \times 0.1 = 30$ طالب

حجم العينة من السنة الأولى ماستر هو : $200 \times 0.1 = 20$طالب

وبالتالي إذا جمعنا 50+40+30+20= 140 وه عدد أفراد العينة المطلوبة.

د – العينة العشوائية العنقودية: إن عنصر الاختيار في الطرق السابقة هو الفرد ولكن عنصر الاختيار في هذا النوع هو المجموعة ، فقد يكون مجتمع الدراسة طلاب مرحلة دراسية معينة وقد يكون من الصعب اختيار أفراد بالطريقة العشوائية من المدارس آو الصفوف فلذا يلجأ الباحث إلى اختيار عدة صفوف عشوائيا من المجتمع ،ومن الملاحظ هنا انه قد يترتب على الباحث تغيير وحدة الاختيار من الفرد إلى المجموعة . وهذه الطريقة تشبه العينة العشوائية البسيطة فبدلا من اختيار أفراد عشوائيا نختار هنا صفوفا بالطريقة العشوائية.

2– العينة الغير احتمالية: (غير عشوائيا)

مفهوم العينة القصّدية: تُعرّف العينة القصّدية أو بالعينة غير الاحتمالية، وهي فرع من فروع اختيار العينة حيث يستخدم طرقًا غير عشوائية لاختيار مجموعة من الأشخاص للمشاركة في عملية البحث.

كما تجدر الإشارة إلى أن العينة القصدية لا تركز على التمثيل الدقيق لجميع الأعضاء من مجموعة كبيرة من المجتمع ضمن مجموعة عينة أصغر من المشاركين، ونتيجة لذلك لا يتمتع كل أفراد المجتمع بفرص متساوية للمشاركة في الدراسة.

أنواع العينة القصدية: هناك عدّة أنواع للعينة القصدية أو العينة غير الاحتمالية، في ما يأتي ذكر لأبرزها:

العينة الملائمة: تُعد العينات الملائمة من طرق أخذ العينات بالطريقة القصدية أو غير الاحتمالية، حيث يتم اختيار العينات من السكان فقط لأنها متاحة بشكل ملائم للباحث، إذ يختار الباحثون هذه العينات لمجرد أنها قليلة التكلفة وسهولة توفرها وبالتالي تكون سريعة وفعالة.

العينة المتتالية: تُعد هذه الطريقة مشابهة لآخر العينات بالطريقة الملائمة لكن يختار الباحث شخصًا واحدًا أو مجموعة، كما يقوم بإجراء بحث على مدار فترة محددة، ومن ثم ويحلل النتائج، ثم ينتقل إلى موضوع أو مجموعة أخرى إذا لزم الأمر، ويُشار إلى أنّها تمنح الباحث فرصة للعمل مع العديد من الموضوعات وصقل بحثه من خلال جمع النتائج التي تحتوي على رؤى حيوية.

العينة الحكمية أو الهادفة: يختار الباحثون العينات بناءً على معرفة الباحث ومصداقيته، أيّ يختار الباحثون الأشخاص الذين يرونهم مناسبين للمشاركة في الدراسة البحثية فقط، ويُشار إلى أنّ هذه النوع ليس طريقة علمية لأخذ العينات، والجانب السلبي لتقنية أخذ العينات هذه هو أن المفاهيم المسبقة للباحث يمكن أن تؤثر على النتائج.

متى تستخدم العينة القصدية: تستخدم العينة القصدية أو غير الاحتمالية في عدّة مواطن، وهي كما يأتي:

*تستخدم عند الرغبة في الحصول على آراء مجموعة متخصصة أو مستهدفة من الأشخاص بناءً على موقعهم أو خصائصهم.

* تستخدم إذا كان هناك سوق مستهدف يرغب في الدخول إليه صاحب البحث، لذا من المفيد إجراء بحث تجريبي صغير أو بحث استكشافي لمعرفة ما إذا كان من الممكن إطلاق منتجات وخدمات جديدة.

* تستخدم إذا كان المال والوقت محدودًا، لذا، فإن أخذ العينات غير الاحتمالية يسمح للباحث بالعثور على عينة من المرشحين دون استثمار الكثير من الموارد.

* تستخدم عندما لا يتم تمثيل الأعضاء تقليديًا في أعداد كبيرة من المجتمع عند إجراء البحث، لذا فمن الضروري التعامل مع هذه الموضوعات بشكل مختلف.

* يستخدمها الباحثون على نطاق واسع طريقة أخذ العينات غير الاحتمالية عندما يهدفون إلى إجراء بحث نوعي، أو دراسات تجريبية، أو بحث استكشافي.