عنوان المقطع الأول: مفاهيم عامة حول علم الإحصاء.

أهداف المحور: في نهاية هذا المقطع يصبح الطالب ملم بمختلف المفاهيم الأساسية المتعلقة بعلم الإحصاء والتمييز بين أهم المصطلحات المتداولة فيه والمتمثلة في: المجتمع الإحصائي، الوحدة الإحصائية، المتغيّر الإحصائي وأنواعه.

الفقرة 1: ماهية علم الإحصاء.

المفهوم السائد عن الإحصاء هو تلك الأرقام والبيانات التي تقوم الدول والهيئات أو بعض الوكالات بجمعها ومعالجتها لتناسب أغراضا معيّنة، كتلك التي تهتم بتعداد السكان أو تلك التي تهدف إلى رصد المواليد والوفيات.

ويعتبر الإحصاء اليوم بقسميه النظري والتطبيقي فرعا مهما من فروع العلم والمعرفة لأنه يدرس بشكل أساسي الناحية الكمية للظواهر باستخدام الطرق والمبادئ الإحصائية المناسبة. فهو يدرس الظاهرة حسب المكان وعلاقتها بالظواهر الأخرى، كما يدرس تطور هذه الظواهر حسب الزمان والتنبؤ بحجمها في المستقبل أخذا بعين الاعتبار العوامل التي تؤثر على هذه الظواهر في الماضي وتغيّر هذه العوامل أو تغيّر تأثيرها في المستقبل الذي لا غنى عنه لمعرفة حقيقة الظواهر والتخطيط لها.

1-علم الإحصاء: يشار لعلم الإحصاء على أنه مجموعة الطرق العلمية القياسية التي يمكن توظيفها لجمع المعطيات (البيانات والمعلومات) الإحصائية عن الظواهر وتبويبها وتلخيصها وتقييمها والخروج من خلالها باستنتاجات حول مجموع وحدات المجتمع.

ويعرّف بأنه ذلك الفرع من فروع المعرفة الذي يختص بدراسة أساليب ووسائل معالجة البيانات التي تنشأ في كافة مجالات العلوم الاجتماعية والطبيعية، كما أنه يعتبر الإحصاء علم كبقية العلوم لأنه يمتاز بالمراحل الأربعة التي تمتاز بها بقية العلوم وهي:

- **المشاهدة:** العالم يشاهد ما يحدث، ويدوّن الحقائق المتعلقة بالمشكلة التي يود أن يدرسها؛
- **الفرضية:** لتفسير الحقائق المتعلقة بالمشكلة التي يود العالم أن يدرسها ويصوغ ما في ذهنه على شكل فرضيات تعبر على ما تحتويه البيانات التي جمعها؛
- **التنبؤ:** يستنتج العالم من فرضياته بعض الحقائق؛
- **التحقق:** يقوم العالم بجمع بيانات جديدة ويضع فرضيات جديدة وباستنتاج حقائق جديدة للتأكد من صحة تنبؤه.

على الرغم من الفرق الشاسع بين مصطلح "الإحصاء" والمصطلحات التالية " تعداد، إحصاءات" إلا أن أغلبية الباحثين لا تحسن التميز بين هذه المصطلحات، ولإزالة هذا التداخل نعطي التعاريف التالية:

- **التعداد:** يقصد به عملية العد التي تقوم بها أجهزة مختصة تابعة لهيئات رسمية، وذلك بغرض الحصول على معطيات حول ظاهرة أو مجموعة من الظواهر، فالتعداد هو الحصر الكمي للظواهر؛

- **إحصائيات:** هي مجموعة المعلومات أو البيانات الكمية(الرقمية) والوصفية الخاصة بالظاهرة قيد الدراسة أو البحث، ويتم جمع هذه المعلومات من طرف هيئات مختصة وتقدمها بأساليب عملية في وثائق رسمية وغير رسمية لخدمة غرض محدد.

2-المجتمع الإحصائي: يعرف على أنه مجموعة المفردات موضع الدراسة، سواءا كانت هذه الوحدات أفراد أو أشياء أو قياسات والتي تشترك في صفات أو خصائص وسمات محددة، ويقسم المجتمع الإحصائي إلى قسمين:

- **المجتمع المحدود:** يعتبر المجتمع محدودا إذا كان بالإمكان حصر جميع وحدات الدراسة فيه: مثلا طلاب الجامعة الجزائرية يعتبر مجتمع محدود.
- **المجتمع غير المحدود:** في المجتمع غير المحدود فإن أسلوب دراسة جميع وحدات المجتمع والذي يطلق عليه بأسلوب الحصر الشامل يصبح مستحيلا، كذلك الحال في بعض المجتمعات المحدودة والتي لا يقبل المنطق تطبيق أسلوب الحصر الشامل، مثلا: فحص دم شخص، حيث لا يمكن سحب جميع دمه مما يؤدي إلى هلاكه، لذا فالأسلوب هنا يكمن في تبني أسلوب المعاينة.

3-الوحدة الإحصائية: هي العنصر الأولي محل الدراسة الإحصائية، أو هي القيمة المادية أو المعنوية التي تقع عليها الدراسة الإحصائية، مثل: الطالب (وحدة إحصائية) من جامعة معيّنة (مجتمع الطلبة)، وبالتالي فإن المجتمع الإحصائي هو مجموعة من الوحدات الإحصائية.

4-العينة الإحصائية وأنواعها: هي مجموعة جزئية من المجتمع لها نفس الخصائص يتم اختيارها لتمثيل المجتمع والاستدلال على خواصه، لذلك يجب أن تكون العيّنة ممثلة للمجتمع تمثيلا صادقا، يتم اختيارها بطرق مختلفة بغرض دراسة هذا المجتمع، نلجأ من أجل استخراج النتائج المطلوبة في وقت قصير كما تسمح لنا العينة بتوفير الجهد والتكاليف. يختلف حجم العيّنة حسب أهمية الدراسة وحسب الإمكانيات المادية والبشرية المتاحة للقيام بهذه الدراسة.

المعاينة هي الخطوات أو الطرق التي يتم إتباعها في عملية اختيار العيّنة، ويتوقف نجاح استخدام أسلوب المعاينة على عدة عوامل هي:

- كيفية تحديد حجم العينة؛
- طريقة اختيار مفردات العينة؛
- نوع العينة المختارة.

ويمكن تقسيم العينات وفقا لأسلوب اختيارها إلى نوعين هما:

4-1-العينات الاحتمالية (العشوائية): هي العينات التي يتم اختيار مفرداتها وفقا لقواعد الإحتمالات، بمعنى آخر هي التي يتم اختيار مفرداتها، من مجتمع الدراسة بطريقة عشوائية، بهدف تجنب التحيز الناتج عن اختيار المفردات بحيث يكون لكل عنصر فرصة أو احتمال أن يتواجد فيها، ومن أهم أنواع العينات الاحتمالية مايلي:

أ-العينة العشوائية البسيطة: تختار هذه العينة من **المجتمع الإحصائي** المراد دراسته عندما يكون متجانسا، أي أن جميع عناصره متماثلة كاختيار عينة من الطلاب جامعة ما جميع طلبتها من الذكور فقط، ويتم اختيار هذه العينة بحيث تكون فرص اختيار جميع مفرداتها من **المجتمع الإحصائي** متكافئة إذا افترضنا أن n هو حجم العينة و N هو حجم المجتمع الإحصائي، فإن فرصة أو احتمال ظهور كل عنصر في العينة هو $\frac{n}{N}$ كما أن هذه العينة **تسحب عناصرها عشوائيا** أما باتباع **طريقة القرعة** أو **بترقيم عناصر المجتمع الإحصائي** ثم اللجوء إلى جدول الأرقام العشوائية لسحب العناصر المناسبة لكل رقم عشوائي.

ب-العينة العشوائية الطبقية: يشترط في اختيار هذا النوع من العينات أن تحافظ على تجانس خصائص المجتمع من حيث تقسيماته الممكنة، وتستخدم عندما يكون المجتمع مقسما إلى مجموعات بحيث تتشابه أفراد كل مجموعة بالصفات (تكون متجانسة) حيث تسمى كل مجموعة **بالطبقة.**

$$\text{حيث: عدد أفراد العينة الطبقية} = \frac{\text{حجم الطبقة}}{\text{حجم المجتمع}} \text{ X حجم العينة الكلية}$$

مثال تطبيقي: يراد اختيار عينة مكونة من 20 طالب من طلبة احدى الكليات، إذا علمت أن عدد طلاب هذه الكلية 1000 طالب وهم مقسمين كما يلي (حسب السنة): 400 طالب سنة أولى، 300 طالب سنة ثانية، 200 طالب سنة ثالثة، 100 طالب سنة رابعة.

بناء على ذلك كوّن العينة المطلوبة؟

السنة أولى: 400 طالب	السنة الثانية: 300 طالب	السنة الثالثة: 200 طالب	السنة الرابعة: 100 طالب
العدد $= 20 * \frac{400}{1000} = 8$	العدد $= 20 * \frac{300}{1000} = 6$	العدد $= 20 * \frac{200}{1000} = 4$	العدد $= 20 * \frac{100}{1000} = 2$
نختار 8 من 400 حسب العينة العشوائية البسيطة من (000) إلى (399)	نختار 6 من 300 حسب العينة العشوائية البسيطة من (000) إلى (299)	نختار 4 من 200 حسب العينة العشوائية البسيطة من (000) إلى (199)	نختار 2 من 100 حسب العينة العشوائية البسيطة من (000) إلى (099)

ج-العينة العشوائية المنتظمة(النظامية): هي عينة يتم اختيار عناصرها باتباع نظام معين ويشترط ترقيم عناصر المجتمع من 01 إلى N **(حجم المجتمع)**، ويتم تكوينها كمايلي:

- نحسب أولا الكسر $\frac{N}{n}$ (n حجم العينة)، ونأخذ الرقم الصحيح من هذا الكسر نرمز له بالرمز r ثم نختار عددا طبيعيا عشوائيا بين 1 و **r** نرمز له بالحرف **d** العينة التي يتم تشكيلها أرقام عناصرها كمايلي:

$$d+r, d+2r, d+3r, d+4r \dots\dots$$

مثال تطبيقي: N=300,n=24 نحسب $\frac{N}{n} = \frac{300}{24} = 12,5$ نأخذ الرقم الصحيح r=12

نأخذ:

$$d = 1 \rightarrow 1,13,25,37,49,61 \dots\dots\dots..277$$
$$d = 2 \rightarrow 2,14,26,38,50,62 \dots\dots\dots..278$$
$$d = 5 \rightarrow 5,17,29,41,53,65 \dots\dots\dots..281$$

د- العينة العشوائية العنقودية: هي عينة يتم تكوينها بإتباع عدة مراحل حيث يقسم المجتمع الإحصائي إلى مجموعات جزئية واضحة تسمى كل منها طبقة، ثم نقسم الطبقة إلى طبقات أخرى وهكذا، ونختار عيّنة عشوائية بسيطة من الطبقة الأخيرة تتناسب مع حجم الطبقة.

مثال تطبيقي: دراسة فرص العمل لطلاب جامعة معيّنة بعد التخرج، فالمطلوب هو تحديد أفضل عينة؟

في البداية نقوم بتقسيم الجامعة إلى كليات (كلية الطب، كلية الهندسة، كلية العلوم...إلخ) ثم نقوم بتقسيم هذه الكليات إلى تخصصات، ونأخذ عيّنة عشوائية بسيطة من كل تخصص ونجري الدراسة عليها.

2-4-العينات غير الاحتمالية (غير العشوائية): 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 الإحتمالية ما يلي:

أ-العينة الحصصية: نختار عناصرها ليس عشوائيا وإنما بطريقة متعمدة ويشترط فيها الحصص المطلوبة:

مثال تطبيقي: يختار طبيب مستشفى عينة من 10 مرضى لإجراء تحاليل طبيّة تجريبية ويشترط أن تتكون من 06 نساء و04 رجال.

ب-2-العينة العمدية (القصدية): الاختلاف بين العيّنة القصدية وبين العيّنة الحصصية هي عدم وجود أي حصص يتطلب احترامها ويكون الباحث حرا في اختياره.

ج-عينة الصدفة: تتكون من عناصر يتم مقابلتها بالصدفة، مثلا: اختيار تلاميذ من مدرسة معيّنة.

5-المتغيّرة و أنواعها: هي المقادير والصفات التي تقاس بها الميزات الإحصائية لأفراد المجتمع كما تعرف أيضا بأنها بيانات غير رقمية أو بيانات رقمية في شكل مستويات أو في شكل فئات رقمية وتنقسم حسب طبيعة الميزة الإحصائية المدروسة إلى قسمين:

5-1-البيانات الوصفية (المتغيّرة النوعية): لا يمكن التعبير عن حالتها بأرقام حيث لا يمكن قياسها أي هي البيانات التي تصف أفراد المجتمع الإحصائي، مثل لون الشعر أو البشرة أو تقديرات النجاح للطلاب في إحدى المواد..... وتنقسم بدورها إلى نوعين هما:

أ-متغيّرة نوعية ترتيبية(رتبية): وهي صفة نوعية يمكن ترتيب حالاتها المختلفة ترتيبا معينا.

مثال تطبيقي: تقديرات الطلبة في مشوارهم الدراسي، نجد الحالات التالية: ممتاز، جّد جدا، جيّد، متوسط، ضعيف، ضعيف جدا.

ب-متغيّرة نوعية غير ترتيبية: في هذا النوع لا يوجد أي معيار لترتيب حالاتها:

مثال تطبيقي: الحالة العائلية (أعزب-متزوج-مطلق-أرمل).

5-2-البيانات الكمية (المتغيّرة الكمية): هي تلك الخصائص التي يمكن قياسها وهي أكثر المتغيّرات انتشارا لكون لغة الإحصاء هي لغة الأرقام.

مثال تطبيقي: وزن الأشخاص يقاس بالكيلوغرام، أعمار الطلاب تقاس بالسنة، نتيجة الإمتحان تقاس بالدرجات، أجور العمال وتقاس بالدينار، .... وتنقسم بدورها إلى نوعين هما:

أ-متغيّرة كمية متقطعة: هي صفة كمية تأخذ حالاتها قيما ثابتة ومحددة (رقما واحدا محددا) لا تقبل وحدات قياسها التجزئة.

مثال تطبيقي: عدد حوادث المرور، عدد الأطفال في كل عائلة، عدد أفراد الأسرة.....

ب-متغيّرة كمية مستمرة (متصلة): هي التي يمكن قياسها بمعايير وحدود والتي تأخذ أي قيمة يمكن تمثيلها في مدى معيّن من الأعداد الحقيقية. ونظرا للعدد غير المتناهي لهذه القيّم تقسم مجال الدراسة إلى مجالات جزئية تسمى الفئات.

مثال تطبيقي: دخل الأسرة، كميات الأمطار، وزن المنتوج.....

الفقرة 2: منهجية البحث الإحصائي (الطريقة الإحصائية).

وبناء على ما سبق **فالطريقة الإحصائية** تتم بالخطوات التالية:

1-التحديد الدقيق للظاهرة المدروسة: أول مرحلة في البحث الإحصائي هي التحديد العام للظاهرة، إذ على الباحث أن يحدد بكل دقة الهدف من الدراسة الإحصائية، ثم المجتمع الإحصائي ومكانه والوقت المناسب لجمع البيانات حوله، والصفات المطلوب معرفتها ووحدات القياس المستخدمة.

2-جمع البيانات الإحصائية: إن جمع البيانات الإحصائية من أساسيات العمل الإحصائي، ولهذه المرحلة أهمية خاصة، في أي بحث إحصائي، إذ أن توفر البيانات الإحصائية الدقيقة والسليمة عن الظاهرة المدروسة، يعطي نتائج سليمة، ويساعد على اتخاذ قرار سليم بناء على تلك النتائج، وعلى الباحث أن يحدد مصدر جمع البيانات المرغوب فيها، وأساليب وطرق ذلك قبل البدء في العملية.

2-1-مصادر جمع البيانات: هناك مصدرين للحصول منها على البيانات هما:

أ-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.

ب-المصادر الثانوية: وهي تشمل جميع المصادر التي يتم الحصول منها على البيانات بشكل غير مباشر، بمعنى آخر يتم الحصول عليها بواسطة أشخاص آخرين، أو أجهزة وهيئات رسمية متخصصة مثل دوريات وزارة الزراعة ومصلحة الإحصاء...إلخ.

ولهذه الطريقة فوائد متعددة أهمها أنها تؤدي إلى إقتصاد كبير في وقت الباحث ونفقاته، إلاّ أنها تشكو أيضا من بعض العيوب أهمها:

- قد تكون البيانات قديمة وغير متجددة؛
- قد لا تفي تماما بغرض البحث؛
- قد يكون بها بعض التحيّز الذي يعيق من الإستفادة من البيانات بصورة كاملة.

2-2-أساليب جمع البيانات: يتحدد الأسلوب المستخدم في جمع البيانات، حسب الهدف من البحث، وحجم المجتمع محل البحث، وهناك أسلوبين لجمع البيانات هما:

أ-أسلوب الحصر أو المسح الشامل: يتم في هذه الحالة جمع بيانات عن كل مفردة من مفردات المجتمع بلا إستثناء كحصر جميع المزارع التي تنتج التمور، أو حصر البنوك الإسلامية في المنطقة. ويتم اعتماد هذه الطريقة في الحالات التالية:

- البيانات المطلوبة تخص كل مفردة من مفردات المجتمع؛
- الحصول على نتائج أكثر دقة؛
- عدم تجانس مفردات المجتمع وإذا كان صغيرا نسبيا.

ب-أسلوب المعاينة (العيّنة الإحصائية): 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:

- تقليل الوقت والجهد؛
- تقليل التكلفة؛
- الحصول على بيانات أكثر تفصيلا، وخاصة إذا جمعت البيانات من خلال استمارة استبيان؛
- أسلوب المعاينة يفضل في بعض الحالات التي يصعب فيها إجراء حصر شامل، مثل معاينة دم المريض، أو إجراء تعداد لعدد الأسماك في البحر....إلخ.

ومن جانب آخر، يعاب على هذه الطريقة أن نتائجها تكون أقل دقة من نتائج أسلوب الحصر الشامل، وخاصة إذا كانت العيّنة المختارة لا تمثل المجتمع تمثيلا جيّدا.

3-تبويب وعرض البيانات: يعني عرض البيانات بصورة يمكن الاستفادة منها في وصف الظاهرة موضوع الدراسة، من حيث تمركز البيانات ودرجة تجانسها. وهناك طريقتين لعرض البيانات الإحصائية هما العرض الجدولي والعرض البياني.

4-تحليل البيانات الإحصائية: تحليل البيانات هو وسيلة الحصول على الإجابات المطلوبة في إشكالية البحث الإحصائي، حتى يتمكن الباحث من التحليل الإحصائي لجوانب الظاهرة المدروسة، ويتم ذلك عن طريق أدوات إحصائية كثيرة منها البسيط ومنها المعقد، تمسح باستقراء النتائج واستخلاص مدلولها، الذي هو هدف البحث الإحصائي.

5-تفسير البيانات الإحصائية: من المعروف أن في إعداد السياسات واتخاذ القرارات المتعلقة بالقضايا الاجتماعية والاقتصادية تبنى على أساس الدراسات الإحصائية من هنا كان لزاما على الإحصائي أن يكون ملما بمضمون الأعداد وأن يفسر النتائج المتوصل إليها وأن يشرح ما تعنيه.