المحاضرة الأولى: مقدمة في الإحصاء

أولاً–معنى الإحصاء وتعريفه:

تعد كلمة الإحصاء من الكلمات الشائعة الاستخدام، سواء في الحياة اليومية، أم في ميادين العلوم المختلفة، ولكن الحديث عن الإحصاء في التربية يختلف عنه في الاقتصاد عنه في البيولوجية أو في الرياضيات بالرغم من وجود قاسم مشترك بينها. وقد اقتصر استخدام الإحصاء في البداية على الأعمال الخاصة بشؤون الدولة، كما يدل على ذلك الأصل اللغوي في اسم هذا العلم، وهو بالإنجليزية "Statistics" وهو مشتق من كلمة "State" أي الدولة ومعناه "مجموعة الحقائق الخاصة بشؤون الدولة".

وإن الإحصاء كعلم فهو **أحد فروع العلوم الرياضية**، وذلك أن أسسه وأصول قوانينه هي أسس وقوانين رياضية صرفة، إلا أنه يتميز بكونه **علماً تطبيقياً**، يتناول الناحية الكمية للظواهر في مختلف العلوم، لذلك فلا عجب أن يعده العلماء في العلوم المختلفة أداة للبحث العلمي وأسلوباً للدراسة الكمية العلمية، وطالما أن هناك حاجة للدراسات الميدانية فإن هناك حاجة للإحصاء، فلدراسة ظاهرة معينة أو واقع معين لا بد من الحصول على قراءات واحتمالات وتوقعات لا يقدمها إلا علم الإحصاء الذي وضع عملياً في خدمة العلوم الأخرى.

ومنه يعرف الإحصاء بأنه "**مجموعة من الطرائق العلمية القياسية التي يمكن توظيفها لجمع المعطيات (البيانات والمعلومات) عن الظواهر، وتبويبها وتلخيصها وتقييمها، والخروج منها باستنتاجات حول مجموع وحدات المجتمع من خلال اعتماد جزء صغير من هذا المجتمع**".

ثانياً–استخدام علم الإحصاء في العلوم الإنسانية المختلفة:

يستخدم الإحصاء في شتى ميادين الحياة في الاقتصاد وإدارة الأعمال والمحاسبة ومجالات التأمين وأسواق المال وفي الدراسات السكانية والطب والزراعة والصيدلة والوراثة وفي العلوم الإنسانية المختلفة، وقد أسهم استخدام علم الإحصاء في هذه الميادين في تطورها تطوراً كبيراً. ونظراً لاستخداماته الكبيرة والهامة في مجال العلوم الإنسانية فقد أصبح فرعاً من فروعها فيسمى في علم الاجتماع بالإحصاء الاجتماعي، وفي الجغرافيا بالتحليل الكمي وفي التربية وعلم النفس بالإحصاء التطبيقي، وانطلاقاً من أهمية الأساليب الإحصائية في تحليل ودراسة ظواهر هذه العلوم التي تعتمد على الفروض والاختبارات الإحصائية فقد أصبح تطور العلوم الإنسانية مرتبطاً بتطبيق الأساليب والأدوات الإحصائية، وقد أصبح الإحصاء ركيزة هامة من ركائز البحث العلمي.

فالباحث التربوي إذا أراد دراسة ظاهرة لدى مجتمع ما فإنه يعتمد على مجموعة صغيرة تمثل عينة من المجتمع ليدرسها ويعمم نتائجها، وكل ذلك لا يتم إلا باستخدام مفاهيم الإحصاء من جداول لتنظيم القيم ورسوم بيانية والاعتماد على مقاييس النزعة المركزية للمقارنة بين الأفراد والفئات، وكذلك استخدام مقاييس التشتت، أو إيجاد علاقة بين متغيرين من خلال حساب معامل الارتباط بينهما أو إجراء تحليل الانحدار وكذلك حساب الفروق بين القيم اعتماداً على متغير مستقل من خلال استخدام ت ستيودنت أو تحليل التباين فهي مقاييس إحصائية تسهل مهمة الباحث في العلوم الإنسانية وتزيل العقبات التي تعترضه أثناء قيامه بالبحث وتمكنه من إيجاد الحلول العلمية المنطقية السليمة.

وبهذا يسهم علم الإحصاء في مساعدتنا على فهم أعمق للسلوك الإنساني، واستنباط البراهين التجريبية لقبول الفرضيات أو رفضها، كما أنه يسهم في عملية التخطيط واتخاذ القرارات، ومن الأهمية أن تكون التحليلات الإحصائية ذات نتائج صادقة إذ يتوقف اتخاذ القرار السليم على سلامة النتائج الإحصائية التي جرى التوصل إليها وتزداد أهمية اختيار الإحصائيات المناسبة كلما زادت أهمية القرارات المترتبة على النتائج، إذ أن كثيراً من الدراسات والبحوث ليست ذات قيمة نظرية أو تطبيقية نتيجة لضعف في خطوات البحث العلمي، وترجع معظم مصادر الضعف إلى نوعية التحليلات الإحصائية المستخدمة.

ثالثاً-أقسام الإحصاء:

ينقسم علم الإحصاء إلى قسمين أساسيين هما:

1- الإحصاء الوصفي (Descriptive Statistics):

هو ذلك الإحصاء الذي يصف الواقع كما هو، ويهتم بعرض حقيقة الظاهرة المدروسة ووصفها بشكل ملخص فهو يهتم بجمع البيانات عن الظاهرة وتنظيمها وعرضها عن طريق الجداول أو الرسوم البيانية وغيرها، بهدف التعرف إلى خصائصها وصفاتها، بغية الوصول لنتائج دون محاولة تعميمها من أفراد العينة التي درست خصائصها على عينة أخرى أو على المجتمع.

2- الإحصاء الاستدلالي (Inferential statistics):

وهو ذلك الإحصاء الذي يهدف للتوصل إلى صورة للمجتمع الإحصائي من خلال دراسة جزء من المجتمع والمسمى (العينة)، ويهتم بتحليل البيانات المتوفرة حول عينة مسحوبة من مجتمع إحصائي محدد بغرض التنبؤ والاستقراء، فالاستدلال هو التوصل من الخاص إلى العام، أي من الجزء (العينة) إلى العام (المجتمع

الإحصائي)، والإحصاء الاستدلالي هو "مجموعة الطرائق المستخدمة في التوصل لنتائج المجتمع بالاعتماد على بيانات العينة المسحوبة من ذلك المجتمع".

ولا بد من الإشارة إلى أنه من الممكن إجراء **دراسة إحصائية وصفية** على عينة مسحوبة من مجتمع إحصائي تماماً كما نجريها على ذلك المجتمع، ولكن عندما نقوم بتعميم نتائج العينة على المجتمع الإحصائي تصبح دراستنا **إحصائية استدلالية.**

والإحصاء الاستدلالي أحدث من الإحصاء الوصفي فقد بدأت أهم التطورات في علم الإحصاء الاستدلالي تظهر مع أبحاث كارل بيرسون (Karl Person, 1857–1936) ورونالد فيشر (Ronald Fisher, 1890–1962) وقد نشرا نتائج دراساتهما مع بداية القرن العشرين، ومع بداية أعمالهما بدأ علم الإحصاء الاستدلالي يتطور بسرعة وأصبح يطبق على نطاق واسع في مجالات مختلفة.

رابعاً–مراحل البحث الإحصائي:

إذا أردنا القيام ببحث ما مستخدمين الأساليب الإحصائية، فإننا سنقوم القيام بالخطوات الآتية:

1–تحديد المشكلة المدروسة.

2–جمع البيانات الإحصائية بإحدى الطرائق المناسبة.

3–تصنيف البيانات وتبويبها.

4–عرض البيانات بواحدة أو أكثر من طرائق العرض المناسبة.

5–دراسة هذه البيانات وتحليلها باستخدام الأساليب الإحصائية كمقاييس النزعة المركزية ومقاييس التشتت والارتباط والانحدار والفروق...إلخ.

6–استخلاص النتائج.

إن كل مرحلة مهمة ويجب أن تتم دون أخطاء، وهذه المراحل مرتبطة ببعضها بعضاً، إذ أن كل مرحلة تبدأ من نهاية المرحلة السابقة لها وتعتمد عليها وعلى صحة نتائجها، لذلك فأي خطأ في أي مرحلة سيؤثر على المراحل التي تليها.

خامساً–المتغيرات الإحصائية (Variables):

تسمى المعلومات الإحصائية المتعلقة بالظواهر الاجتماعية والاقتصادية والثقافية والصحية والتربوية والمالية والسكانية **بالبيانات**، وتختلف هذه البيانات من حيث نوعها وطبيعتها باختلاف الظاهرة المدروسة. وفي المجال

التربوي والنفسي يتركز الاهتمام على خصائص الأفراد وسماتهم الجسمية والشخصية والعقلية، وهذه الخصائص تأخذ قيماً مختلفة بالنسبة للأفراد المختلفين، وهذه الخصائص تدعى بالمتغير "Variable"، وبالمقابل إذا كانت هذه الخصائص لها القيمة نفسها عند جميع الأفراد، فإن هذه الخصائص تدعى بالثابت "Constant".

ومنه يعرف **المتغير أنه: "الصفة أو الخاصية التي تأخذ قيماً مختلفة للأفراد المختلفين في المجموعة قيد الدراسة"** أما **الثابت: "فهو الخاصية التي لها القيمة نفسها عند جميع أفراد المجموعة قيد الدراسة".**

يمكن توضيح الفرق بين الثابت والمتغير من خلال المثال، إذا قمنا بقياس ذكاء مجموعة من طلبة الصف الثالث الثانوي بأحد اختبارات الذكاء فإنه من الطبيعي أن يأخذ الطلبة درجات متفاوتة في اختبار الذكاء، هنا تسمى درجة الذكاء المتغير، أما الثابت بين جميع هؤلاء الطلبة هو أنهم من طلبة الثالث الثانوي، أي أن المستوى الصفي يعد ثابتاً.

ولا بد من التعرف إلى المتغيرات وتحديدها من أجل جمع البيانات عن الأفراد أو المفردات.

تصنيف المتغيرات:

تصنف المتغيرات الإحصائية في العلوم النفسية والتربوية تصنيفات عدة ومن هذه التصنيفات:

1-متغيرات إحصائية نوعية وكمية:

أ-متغيرات إحصائية نوعية أو وصفية Qualitative Variables:

تسمى أيضاً متغيرات تصنيفية "Categorized Variable"" فهي تصنف الأفراد أو الأشياء ضمن أصناف أو فئات معينة دون أن تتضمن هذه المتغيرات قيماً كمية كتصنيف الطلاب وفق متغير الجنس إلى ذكور وإناث، والأرقام في هذا المتغير لا تعبر عن كميات من الخصائص أو السمات، وتتميز المتغيرات النوعية أنه لا يوجد تداخل بين تلك الفئات أو التصنيفات، وهذه التصنيفات قد تكون ترتيبية (كالصف الدراسي، المؤهل العلمي) أو غير ترتيبية (كالجنس، مكان الإقامة).

ب-متغيرات إحصائية كمية Quantitative Variables:

إن المتغيرات الكمية هي المتغيرات التي تتعامل مع قيم رقمية من مثل: التحصيل، الذكاء، الطول.

ويستند هذا التصنيف إلى مدلول القيمة الممثلة للسمة أو الخاصية المقاسة، فإذا كانت هذه القيمة تشير إلى مقدار ما في الفرد من خاصية مقارناً بأفراد مجموعته، فإن هذه القيمة تحمل معنى كمياً والمتغير متغير كمي، وإذا كانت القيمة لا تعبر عن مقدار الخاصية عند فرد معين، وإنما تعبر فقط عما إذا كان يمتلك تلك الخاصية

أم لا، أو أنها تشير إلى فئة أو مجموعة مثل الجنس، المرحلة الدراسية، المستوى التحصيلي، فإن هذه المتغيرات هي متغيرات نوعية.

وتصنف المتغيرات الكمية إلى:

-متغيرات كمية متصلة أو مستمرة "Continuous Variables":

هي المتغيرات التي تأخذ أي قيمة ضمن مجال معين، وتأخذ قيماً لا نهائية من القيم المحتملة، وهي المتغيرات التي تأخذ قيمها أرقاماً صحيحة أو كسرية، مثل متغيرات: الطول والوزن والعمر والزمن والحجم والزمن.

-متغيرات كمية منفصلة Discrete Variables:

هي المتغيرات التي تأخذ قيماً محددة، أي المتغير الذي تأخذ قيمه أرقاماً عددية صحيحة قابلة للعد ولا يمكن استخدام الكسور مثل: عدد الطلاب، عدد العمال، عدد الغرف في الفندق، عدد الأبنية في أحد الأحياء، عدد أفراد الأسرة.

2-متغيرات إحصائية مستقلة وتابعة:

يقوم هذا التصنيف على أساس وجود علاقة بين متغيرين وهذه العلاقة تمكن الإحصائي من التنبؤ بقيمة أحد المتغيرين (المتغير التابع أو المتنبأ به) من معرفته لقيمة المتغير الآخر وهو المتغير المستقل أو المتنبئ.

أ-المتغيرات المستقلة" Independent Variable":

المتغير المستقل: هو المتغير الذي يستطيع الباحث أن يتحكم به ويغيره وفقاً لطبيعة البحث، ويؤثر في المتغير التابع، وغالباً ما يكون متغير نوعي أو وصفي ويمكن أن يكون كمياً، فمثلاً إذا كان الباحث يدرس تأثير طرائق تدريس مختلفة في التعليم (طريقة المحاضرة، طريقة النقاش، طريقة التعليم المبرمج) على التحصيل عند عينة من طلبة الصف السابع، فإن طريقة التعليم تعد متغيراً مستقلاً واحداً، والطرائق الثلاث تمثل مستويات المتغير المستقل.

ب-المتغيرات التابعة "Dependent Variable":

المتغير التابع هو: المتغير الذي يتأثر بالمتغير المستقل، والمتغير التابع متغير كمي متصل غالباً، وعلى الباحث ملاحظة تأثير التغير في قيم المتغير المستقل على قيم المتغير التابع، ولا يكون ذلك إلا في حال وجود علاقة ارتباطية بين المتغيرين المستقل والتابع.

والمتغيرات المستقلة تدعى بالعوامل وتباينـاتها تدعى بالمستويات أو الفئات ففي المثال السابق طريقة التعليم عبارة عن عامل أو متغير مستقل والتصنيفات الواقعة ضمن طرائق التدريس (طريقة المحاضرة، طريقة النقاش، طريقة التعليم المبرمج) تدعى بالمستويات أو فئات المتغير، والجدول الآتي يوضح المزيد من الأمثلة عن المتغيرات المستقلة ومستوياتها:

الجدول (1) بعض المتغيرات المستقلة (العوامل) ومستوياتها (فئاتها)

المتغير المستقل أو العامل	فئات المتغير المستقل أو مستوياته
الجنس	ذكور–إناث
المؤهل العلمي	سادس–تاسع–ثانوي–إجازة–دبلوم–دراسات
الحالة الاجتماعية	أعزب–مطلق–متزوج–أرمل
مكان الإقامة	ريف–مدينة
مستوى الدخل	منخفض–متوسط–مرتفع
الصف الدراسي	سابع–ثامن–تاسع