مدخل لعلم الإحصاء

المحور الأول: مدخل لعلم الاحصاء

المحاضرة الأولى: نشأة وتطور علم الاحصاء

مدخل:

منذ خلق الإنسان وهو يحاول فهم الظواهر المحيطة به في مجالات العلوم المختلفة واستنتاج خصائصها العامة ومحاولة اتخاذ القرارات المناسبة ، حيث بدء ذلك اعتمادا على الفطرة وقوة الحدس والخبرة، ولكن نظرا لتشعب العلوم وكثرة معطياتها استنتج أن هذا الأسلوب لا يمكن الاعتماد عليه وحده لذا فكر في طريقة أخرى ومنهج أخر لاستخدامه في تدعيم استنتاجاته حول المعطيات التي تم الحصول عليها من الظواهر المختلفة ، هذا الأسلوب هو ما يقدمه علم الإحصاء.

نبذة تاريخية عن تطور علم الاحصاء:

يعتبر الإحصاء من العلوم القديمة التي صاحبت الإنسان في تطوره وإدارة شؤونه .وكانت فكرة الإحصاء قديما تقوم على فكرة التعداد فقط، وقد ازداد استعماله لما شعرت بعض الدول بحاجتها إلى معرفة بعض البيانات العددية عن عدد سكانها وتكاثرهم وأحوالهم الشخصية ومقدار ثرواتهم الزراعية والمعدنية لمعرفة احتياجاتها في حالتي السلم والحرب ,ولقد تطور علم الإحصاء من مجرد فكرة الحصر والعد إلى أن أصبح الآن علما له قواعده ونظرياته ،وقد مر هذا التطور بالمراحل التالية:

فترة ما قبل الميلاد إلى غاية القرن18 :

تدل الحفريات التي وجدت في أماكن متعددة على استخدام الإحصاء من قبل عدد من الحضارات القديمة عبر المعمورة، منذ القدم استخدم الحكام والأمراء الإحصاء كوسيلة للرقابة، و أداة لإدارة المملكة أو المدينة أو المقاطعة، واستخدموا في ذلك تعداد السكان وجرد السلع والموارد المختلفة.

في الحضارة السومرية، التي سادت في بلاد ما بين النهرين **5** آلاف إلى ألفي سنة قبل الميلاد، والتي ازدهرت فيها التجارة بشكل كبير، كانت قوائم من السلع والأشخاص تدون على ألواح من الصلصال، وقد وجدت حفريات مشابهة تثبت استخدام الجرد في عهد الحضارة المصرية التي سادت 3 آلاف سنة قبل الميلاد، الحضارة المصرية التي قامت على التسيير والتقسيم الدقيق لمياه النيل اتسمت إدارتها بالمركزية الشديدة وهذا الذي أعطى الأهمية للتدوين كوسيلة للمراقبة، فقد كان للمصريين القدامى مدارس يتعلم فيها الموظفون القراءة والكتابة والقوانين المعمول بها

استخدم الجرد لدى جميع الحضارات القديمة تقريبا كالحضارة الصينية والهندية واليابانية واليونانية والرومانية، وكذا حضارة الإنكا في الساحل الغربي لأمريكا الجنوبية(ابتداءا من القرن 12 إلى غاية 1572) , في هذا العهد كان الإحصاء عبارة عن جرد المواد والأفراد وأحيانا نجد نظاما لتصنيف المعلومات لكن لم يوجد دليل على عمليات معالجة لهذه المعطيات.

في العهد الإسلامي كان الخليفة عثمان (رضي الله عنه) أول من أمر بالتدوين لإحصاء المستفيدين من عطايا بيت المال.

أما في أوربا فنجد أن أول الآثار عن عمليات التعداد ترجع إلى 1086 فقط وبالتحديد في بريطانيا، أما في فرنسا فإن عمليات التعداد ترجع إلى القرن 14 الذي شهد ميلاد أول تسجيلات عقود الحالة المدنية وإجبارية تسجيل عقود الازدياد في عهد فرنسوا الأول، في فرنسا دائما تجدر الإشارة إلى أنه في القرن 17 حين أراد "كولبيرت" أن يدفع ببلاده إلى المستوى الصناعي الذي بلغته بريطانيا في ذلك الوقت، أسس إدارة مركزية قوية، وكان من منجزاته أن شهدت وزارته عددا من عمليات التحقيق الكبرى.

وشهدت ألمانيا وبريطانيا تطورا مشابها بالإضافة إلى دول أخرى، وقد كان قرنيت (1620-1674) أول من استعمل مصطلحات علم السكان مثل الخصوبة وطول مدة الحياة، كما قارن بين معدلات ولادة الإناث والذكور.

وقد تطور هذا العلم مع عالم آخر هو" بيتي" طريقة لتعداد السكان من خلال المعطيات الثانوية عن عدد المساكن، عدد الوفيات تدعى طريقة المضاعف (**Multiplicateur**) عرفت بعد ذلك تحسينات متتالية على أيدي علماء آخرين منهم خاصة" لابلاس" في 1785 .

ظهور نظرية الاحتمالات في قرن 17 و 18:

ارتبط ظهور نظرية الاحتمالات بألعاب الحظ التي كانت سائدة بكثرة في أوربا في القرن 17 وتنظمها البنوك بشكل خاص، لكن قلة انتشار طباعة الكتب والأجواء الدينية السائدة التي لا تبارك هذه الألعاب منعت انتشار الكتابات في هذا الشأن، وينسب البعض أول الكتابات في علم الاحتمالات إلى العالم" باسكال" (1623-1662) الذي كتب عما أسماه آنذاك" هندسة الحظ" وكان ذلك من خلال رسائل له مع زميله المعروف هو الآخر" فرمات" (1601-1665) ونذكر في هذا الصدد بشكل خاص المسألة التي طرحها على

"باسكال" أحد هواة الألعاب" كم ينبغي من رمية لمكعبي نرد حتى يمكن المراهنة بتفاؤل على الحصول على مجموع **12**؟ .

ثم جاء علماء آخرون كانت لهم إضافات بارزة في هذه الفترة مثل" هايجان" (1629-1695)، "جاك برنولي"، "موافر"، و"لايبنيتز".

كما ساهم في هذه الفترة التي سبقت القرن 19 علماء كبار أمثال (**GAUSSE, BAYES,** LAPLACE) وعرفت نظرية الاحتمالات على أيديهم إنجازات كبيرة.

القرن 19:

في هذا القرن برزت إحدى أهم عناصر نظرية الاحتمالات وهي" التوزيع الطبيعي "وذلك لقياس نسبة الخطأ في مجال الحسابات الفلكية، وكان هذا من ثمرة عمل العالمين "لابلاس" و"قوس" في هذا القرن أيضا ظهرت حسابات الارتباط "لقالتو" كما برزت أسماء مثل "كتلت" وآخرون.

القرن 20 :

نظرية الاحتمالات كما نراها الآن، أي بصياغة رياضية ناضجة في شكل قوانين مبرهن عليها رياضيا، إنما تبلورت في القرن العشرين وبالضبط في بدايته، ومن الأسماء التي برزت نجد

- في الفترة الأولى (1880-1920) من بريطانيا "بيرسون"، ومن روسيا "ماركوف"، ومن فرنسا "بوريل".
- وفي الفترة الثانية (1921-1932) درست مسائل التوقع، حيث كان "لفيشر دورا بارزا.
- في الفترة الممتدة من 1932 إلى نهاية الحرب العالمية الثانية برزت اختبارات الفروض على يد "نايمان"، و"إيقون بيرسون"، وبداية النظرية الحديثة للمعاينة "لنايمان" بالإضافة إلى خطط التجارب "لفيشر"
- في بداية الخمسينات تكاثرت الكتابات في مجال الإحصاء حيث عرفت نظرية التقدير وتحليل البيانات . وبالتدريج انتشر استخدام الإحصاء في الميادين المختلفة والعلوم التجريبية والإنسانية.

المحور الأول: مدخل لعلم الاحصاء

المحاضرة الثانية: الاحصاء والمفاهيم الأساسية

مدخل:

يعتبر الإحصاء من العلوم القديمة التي صاحبت الإنسان في تطوره وإدارة شؤونه، وكانت فكرة الإحصاء قديما تقوم على فكرة التعداد فقط، وقد ازداد استعماله لما شعرت بعض الدول بحاجتها إلى معرفة بعض البيانات العددية عن عدد سكانها وتكاثرهم وأحوالهم الشخصية ومقدار ثرواتها الزراعية والمعدنية لمعرفة احتياجاتها في حالتي السلم والحرب، ولقد تطور علم الإحصاء من مجرد فكرة الحصر والعد إلى أن أصبح الآن علما له قواعده ونظرياته

فعلم الإحصاء من أهم العلوم التي تهتم بالبيانات والحقائق والأرقام، ويتم ذلك من خلال جمع مختلف أنواع البيانات الممكنة من مصادرها، ومن ثم تحليل هذه البيانات، وتفسيرها، وعرضها بأسلوب تحليلي يساهم في حل المشكلات وإعطاء تفسيرات للأحداث الجارية في البيئة التي تم أخذ هذه البيانات منها، كما يستفاد من علم الإحصاء في عملية التنبؤ المستقبلي من خلال عكس واقع البيانات ونتائج تحليلها على الفترات المستقبلية، كما تستخدم الحكومات البيانات الإحصائية بشكل كبير في حصر التعداد السكاني، ومعرفة الاحتياجات المرتبطة بهم بناء على معدل النمو الاقتصادي أو السكاني.

1.مفهوم علم الاحصاء:

الإحصاء هو العلم الذي يبحث في الأساليب والطرق العلمية المناسبة لجمع البيانات، وتبويبها وتنظيمها وتحليلها وتفسيرها بهدف الوصول إلى النتائج اللازمة لزيادة المعرفة أو اتخاذ القرارات المناسبة وتعميمها.

يعرف الإحصاء على أنه العلم الذي يدرس مختلف طرق ووسائل جمع البيانات الكمية عن مختلف الظواهر الاقتصادية والاجتماعية وغيرها، وترتيب هذه البيانات وتبويبها وتحليلها وتفسيرها وتقديمها بأشكال وصور ملائمة بهدف تسهيل اتخاذ القرار على أساس سليم

الإحصاء علم يبحث في طريقة جمع الحقائق الخاصة بالظواهر العلمية والاجتماعية التي تتمثل في حالات أو مشاهدات متعددة وفي كيفية تسجيل هذه الحقائق في صورة قياسية رقمية، وتلخيصها بطريقة يسهل بها معرفة اتجاهات هذه الظواهر وعلاقات بعضها ببعض، ويبحث أيضا في دراسة هذه العلاقات والاتجاهات واستخدامها في تفهم حقيقة الظواهر ومعرفة القوانين التي تسير تبعا لها.

وعلم الاحصاء يتضمن أربع مراحل أساسية وهي:

- جمع البيانات.
- عرض وتحليل البيانات.
- تحليل واستخلاص النتائج.
- اتخاذ القرار.

2. أقسام علم الاحصاء: يمكن تقسيم علم الإحصاء إلى نوعين رئيسيين هما:

1.2.الاحصاء الوصفي: ويتضمن الطرق الإحصائية المستخدمة في جمع البيانات والمعلومات عن ظاهرة معينة او مجموعة ظواهر وكيفية تنظيم وتصنيف وتبويب هذه البيانات مع امكانية عرضها في جداول ورسوم بيانية وحساب بعض المؤشرات الاحصائية.

2.2.الاحصاء الاستنتاجي او الاستدلالي: هو الشطر الاخر من علم الاحصاء الذي يهتم بموضوع التقديرات واختبار الفرضيات.

3. المصطلحات الأساسية في الاحصاء:

1.3.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، فقد يكون المجتمع مثلا: مجموع طلبة معهد علوم وتقنيات النشاطات البدنية والرياضية بالمسيلة، أو مجموع لاعبي الأندية الناشطة في القسم المحترف الأول لكرة القدم.....

2.3.العينة:

هي مجموعة جزئية من مفردات المجتمع، وقد جرت العادة على اختيار مفرداتها بحيث يكون لكل مفردة من مفردات المجتمع نفس الفرصة بأن تكون ضمن مفردات العينة حتى تمثل أحسن تمثيل، ويختلف حجم العينة حسب أهمية الدراسة وحسب الإمكانيات المادية والبشرية، المتاحة للقيام بهذه الدراسة، ويعتبر أسلوب المعاينة من الأساليب المتبعة في أغلب الدراسات الميدانية وهذا لاستحالة جمع المعلومات الإحصائية من الوحدات التي تشكل المجتمع المدروس أو ما يسمى الحصر الشامل.

3.3.الوحدة الاحصائية:

وهي عبارة عن العنصر أو المفردة أو الوحدة من العينة والتي نرغب بجمع المعلومات عنها.

4.3.المتغير الاحصائي:

المتغيرة الإحصائية هي تلك الصفة أو الكمية القابلة للتغير من فرد لآخر أو من مشاهدة لأخرى والتي تسمح بتفريق هؤلاء عن أولئك وتصنفهم ويطلق على القيمة التي تعطى لها اسم قيمة المتغير الإحصائي، وينقسم المتغير الاحصائي إلى متغير وصفي ومتغير كمي.

1.4.3.المتغير الوصفي (الكيفي):

وهي المتغيرات التي لا يمكن قياسها عدديا بل يقاس عدد كراراتها فقط، أي أن المتغيرات الوصفية (الكيفية) يعبر عنه بصفات أو أسماء أو حالات وينقسم بدورها إلى قسمين :

1.1.4.3.المتغيرات الوصفية القابلة للترتيب:

وهي المتغيرات التي يمكن ترتيبها تصاعديا أو تنازليا مثل: المستوى التعليمي، تقديرات الطلاب في مقياس معين.

2.1.4.3.المتغيرات الوصفية الغير قابلة للترتيب:

وهي المتغيرات التي يكون الترتيب فيها غير مهم مثل: زمرة الدم، جنسية الرياضيين، الحالة العائلية.

2.4.3.المتغير الكمي(العددي):

هي المتغيرات التي يمكن قياسها مباشرة بأرقام عددية مثل الطول، الوزن، العمر، وتنقسم بدورها إلى قسمين:

1.2.4.3.المتغير الكمي المتصل (المستمر):

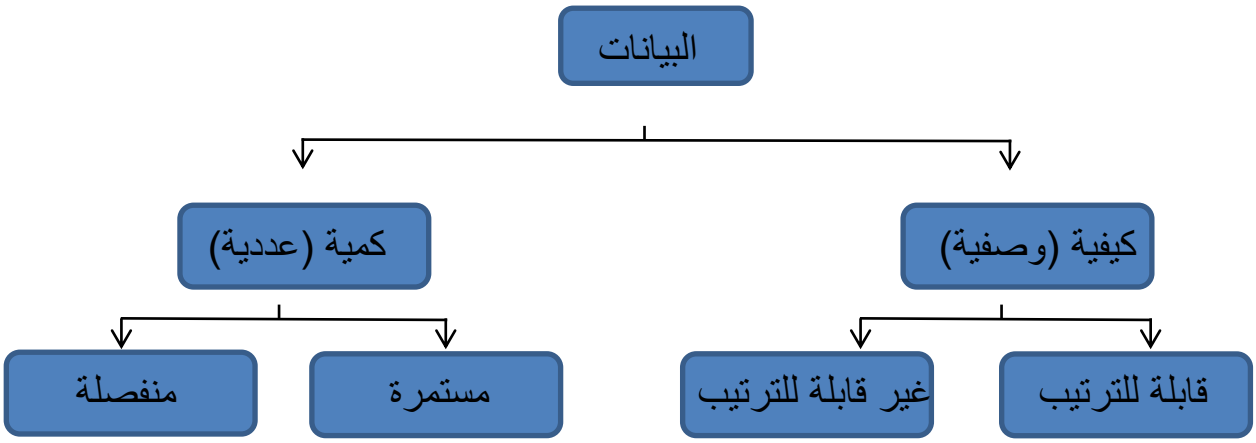
المتغير المستمر هو المتغير الذي تأخذ المشاهدة او المفردة فيه أية قيمة رقمية في مدى معين، فلو فرضنا أن طول أفراد العينة يتراوح بين 155سم و 185سم ، أي أن المتغير y يمكن أن يأخذ اي قيمة بين 155سم و 185سم مثل: الوزن، الطول، وبصورة عامة كل البيانات التي تقاس تعتبر بيانات لمتغير مستمر(تأخذ القيم عدد صحيح او كسر).

2.2.4.3.المتغير الكمي المنفصل:

تأخذ المشاهدة او المفردة فيها قيما متباعدة او منقطع، فهي في الغالب تكون اعداد صحيحة. مثل عدد أفراد الاسرة، عدد الهداف المسجلة في كل مقابلة.

وبصورة عامة كل البيانات التي نحصل عليها من العد تعتبر بيانات لمتغير منفصل.

وبصفة عامة يمكن تصنيف البيانات على النحو التالي:



المحاضرة الثالثة: العينة والمعاينة

1.مصادر جمع البيانات الإحصائية:

هناك مصدرين أساسيين في عملية جمع البيانات الاحصائية وهي:

1.1.المصادر الأولية (المباشرة):

وهي المصادر التي نحصل منها على البيانات بشكل مباشر، حيث يقوم الباحث بجمعها بنفسه من ميدان الدراسة وهناك العديد من الوسائل للحصول على البيانات الميدانية مثل المقابلة، استمارة استبيان، الملاحظة، الاختبارات الميدانية، الهاتف.....

2.1.المصادر الثانوية (الغير مباشرة):

وهي المصادر التي نحصل من خلالها على البيانات بشكل غير مباشر، وذلك بوسطة أشخاص آخرين أو أجهزة وهيئات رسمية متخصصة، وتتمثل في البيانات المنشورة والجاهزة لإستخدام كالمراجع والمعلومات الاحصائية من الدراسات السابقة.

2.طرق (أسلوب) جمع البيانات الإحصائية:

1.2.طريقة الحصر الشامل:

هو العمل الإحصائي المنظم المبني على أسس علمية، والذي يقوم على مبدأ شمول كل مفردات أو وحدات المجتمع الإحصائي بعملية جمع البيانات وإخضاعها للمشاهدة الإحصائي.

ولكن هذه الدراسة الشاملة عالية التكلفة وتحتاج إلى جهود ضخمة لإتمامها فان هذا النوع من الدراسات يتم عادة على فترات مساعدة كما يحصل مثلا في تعدادات السكان، والتي تتم عادة كل عشر سنوات.

2.2.طريقة المعاينة:

يلجأ إلى طريقة المعاينة في الحالات التي يتعذر فيها إجراء الحصر الشامل، فلا يمكن جمع البيانات حول اتجاهات التلاميذ نحو النشاط البدني الرياضي على كافة تلاميذ التعليم الثانوي بالجزائر، فيلجأ الباحث إلى اختيار جزء ممثل للمجتمع الأصلي، وفق قواعد علمية صحيحة تضمن امكانية تعميم النتائج على كافة مفردات مجتمع الدراسة، وهذه الطريقة تساهم في توفير الكثير من الوقت والجهد والتكلفة.

وتنقسم العينات الى قسمين رئيسيين هما:

- العينات العشوائية
- العينات الغير عشوائية

1.2.2.العينات العشوائية : هي مجموعة المفردات المختارة من مجتمع الدراسة و ليس للباحث دخل في اختيارها وللعينات العشوائية انواع عديدة نذكر منها:

1.1.2.2.العينة العشوائية البسيطة

هي أبسط أنواع العينات وتستخدم في حالة تجانس أفراد المجتمع محل الدراسة في الظاهرة موضوع الدراسة و معرفة جميع أفراده، فيتم اختيار الأفراد بطريقة السحب غير المتحيز (أي بالقرعة)، أو باستخدام جداول الأرقام العشوائية، أو عن طريق الحاسب الألي.

ولكي يتحقق ذلك فإن الأمر يتطلب تحديد مفردات المجتمع تحديدا كاملا ويكون هذا التحديد على شكل قائمة تضم كل مفردات المجتمع وهذه القائمة تسمى الإطار، ولا يجوز الاختيار العشوائي إلا من المفردات التي يتضمنها الإطار، كما يجب أن تتوفر في مثل هذا االنوع من العينات جملة من الشروط منها صغر حجم المجتمع نسبيا مع تجانس مفرداته، إنتقاء المفردات بطريقة عشوائية مع المعلومية المسبقة لإحتمال إنتقاء أي فرد من المجتمع.

2.1.2.2.العينة العشوائية المنتظمة:

لإختيار العينة العشوائية المنتظمة نختار مفردة البداية بطريقة عشوائية ثم نجد باقي عناصر العينة بزيادة منتظمة حيث يكون الفرق بين كل اختياريين متتاليين يساوي مقدارا ثابتا، وللحصول على عينة عشوائية منتظمة نتبع الخطوات التالية:

- ترقيم مفردات المجتمع من 1 إلى حجم المجتمع قيد الدراسة.
- نقوم بإختيار مفردات البداية للعينة من 1 -9 عشوائيا.
- نحدد مقدار الزيادة المنتظمة من العلاقة التالية الزيادة المنتظمة = حجم المجتمع/حجم العينة.
- نضيف مقدار الزيادة المنتظمة بالتتابع إلى أن نحصل على جميع مفردات العينة المطلوبة.

3.1.2.2.العينة العشوائية الطبقية:

يتم اختيار العينة عندما يكون المجتمع غير متجانس، فيقسم المجتمع الى طبقات كل طبقة تعتبر مجتمع متجانس ومن كل مجتمع يتم اختيار عينة عشوائية بسيطة يتناسب حجمها مع حجم الطبقة ثم تجمع هذه العينات ونحصل على الطبقة العشوائية.

4.1.2.2.العينة متعددة المراحل:

يتم تقسيم المجتمع الى وحدات أولية ثم يتم اختيار عينة عشوائية من هذه الوحدة الأولية ثم تقسم كل وحدة من الوحدات الأولية الى وحدات ثانوية ثم تؤخذ عينة كمرحلة ثانية ثم تقسم الى وحدات اصغر ونأخذ عينة منها الى ان نصل الى المفردة التي يتم جمع البيانات منها والتي تؤلف عينة البحث.

2.2.2.العينات غير العشوائية

يقصد بها مجموعة من المفردات المختارة من مجتمع الدراسة بطريقة يكون للباحث دخل في اختيارها ومن هذه العينات.

1.2.2.2.العينة القصدية:

اختيار العينة بشكل متعمد يعتقد الباحث مسبقا بان مفردات هذه العينة هي خير من يمثل مجتمع الدراسة .

2.2.2.2.العينة الحصصية:

يقوم الباحث في هذا النوع من العينات بتقسيم المجتمع إلى مجموعات أو فئات ويختار من كل فئة مجموعة من الأفراد حسب مايراه مناسبا لدراسته كأن يختار مثلا الطلبة المتفوقين من كل قسم بمعهد علوم وتقنيات النشاطات البدنية والرياضية.

3.2.2.2.العينة العرضية (المصادفة):

يعتمد في اختيارها على المصادفة المحضة، وتمتاز هذه الطريقة بتوفير الوقت والتكاليف، كما يمكن من خلالها الحصول على معلومات موثوقة إذا كان المجتمع المستهدف بالدراسة على جانب كبير من التجانس، أما إذا كانت عناصر المجتمع غير متجانسة فذلك قد يؤدي إلى التحيز في اختيار العناصر المشكلة للعينة.

تنظيم المعطيات الاحصائية

المحور الثاني: تنظيم المعطيات الاحصائية

المحاضرة الرابعة: العرض الجدولي للبيانات الاحصائية

بعد الانتهاء من عملية جمع البيانات فإننا نجد أمامنا مجموعة كبيرة من البيانات الخام الغير مرتبة، والتي تشكل لنا صعوبة في استخلاص المعلومات منها، لذا كان لزاما علينا تنظيم هذه البيانات وترتيبها بطريقة تسهل علينا تحليلها والاستفادة منها بشكل أحسن، ويكون ذلك بعرضها وتنظيمها في جداول إحصائية أو رسومات بيانية، وعليه يمكن القول أنه هناك طريقتين لعرض البيانات هما:

1. **العرض الجدولي للبيانات:**
2. **العرض البياني للبيانات:**

العرض الجدولي للبيانات : ويقصد به وضع البيانات الأولية الخاصة بالظاهرة المدروسة بعد جمعها في جداول وترتب وتصنف وفقا لبعض خواصها مثل الترتيب الابجدي، التاريخي ...وتمتاز طريقة العرض الجدولي بالدقة والسهولة فهي تمكن من إعطاء فكرة سريعة عن الظاهرة بمجرد نظرة واحدة إلى الجدول.

العرض الجدولي للبيانات الوصفية (الكيفية): هي المتغيرات التي لا تأخذ بياناتها قيما عددية وإنما تكون في شكل صفات أو أنواع، ولتكوين جدول توزيع تكراري للبيانات الكيفية نحتاج إلى إعداد جدول مكون من ثلاث أعمدة، يخصص العمود الأول للصفات بعد ترتيبها إن كانت قابلة للترتيب والعمود الثاني يخصص لتفريغ البيانات فيما يخصص العمود الثالث للتكرارات.

العرض الجدولي للبيانات الوصفية الغير قابلة للترتيب:

مثال: البيانات التالية تمثل فصيلة الدم لـ 40 رياضي

A-B-B-AB-A-B-O-AB-B-A-AB-O-AB-B-A-B-AB-B-A-B-B-
AB-A-O-B-B-A-B-B-O-B-A-B-A-B-AB-O-A-B-B

المطلوب: عرض البيانات في جدول تكراري بسيط

الحل:

الجدول رقم (01) يبين توزيع أفراد العينة حسب فصيلة الدم

فصيلة الدم x_i	العلامات	التكرار f_i
A	///// /////	10
B	/// ///// ///// /////	18
AB	// /////	7
O	/////	5
المجموع $\sum$		40

المصدر: بيانات افتراضية

العرض الجدولي للبيانات الوصفية القابلة للترتيب:

مثال: تمثل البيانات التالية المستوى التعليمي لعينة متكونة من 50 شخص

متوسط	ثانوي	ابتدائي	ثانوي	متوسط	ابتدائي	جامعي	متوسط	ثانوي	ابتدائي
متوسط	ابتدائي	د. عليا	متوسط	ثانوي	ابتدائي	جامعي	ثانوي	ابتدائي	متوسط
متوسط	جامعي	ابتدائي	ثانوي	ابتدائي	ثانوي	متوسط	ثانوي	جامعي	متوسط
ابتدائي	ثانوي	ثانوي	متوسط	متوسط	د. عليا	ابتدائي	جامعي	ثانوي	ثانوي
ثانوي	متوسط	ابتدائي	ثانوي	ابتدائي	متوسط	ثانوي	متوسط	ابتدائي	متوسط

المطلوب: عرض البيانات في جدول تكراري

الحل:

الجدول رقم (02) يبين توزيع أفراد العينة حسب المستوى التعليمي

المستوى التعليمي xi	العلامات	التكرار fi
ابتدائي	///// ///// ///	13
متوسط	///// ///// /////	15
ثانوي	///// ///// /////	15
جامعي	/////	05
د. عليا	//	2
المجموع $\sum$		50

المصدر: بيانات افتراضية

العرض الجدولي للبيانات الكمية:

العرض الجدولي للبيانات الكمية المنقطعة: هي المتغيرات التي تأخذ بيانتها أرقام عددية صحيحة فقط مثل عدد طلبة الجامعة أو عدد العمال وغيرها، ولغرض تبويب بيانات المتغيرات المنفصلة يتم تصنيفها إلى مجموعات متشابهة ثم وضعها في جداول مكونة من ثلاث أعمدة، يخصص العمود الأول لقيم الظاهرة (المتغير) بعد ترتيبها والعمود الثاني يخصص لتفريغ البيانات بينما يخصص العمود الثالث للتكرارات

مثال: البيانات التالية تمثل عدد الأهداف المسجلة ل 20لاعب خلال موسم رياضي

2 -3 - 3 -2 - 4 - 5 -1 - 3 – 2 - 5 - 1 - 3 - 2 - 5 - 3 -1 - 2 - 4 – 5 - 3

المطلوب: عرض البيانات في جدول تكراري

الحل:

الجدول رقم (03) يبين توزيع أفراد العينة حسب عدد الأهداف المسجلة

عدد الأحذية xi	العلامات	التكرار fi
1	///	3
2	/////	5
3	///// /	6
4	//	2
5	////	4
المجموع $\sum$		20

المصدر: بيانات افتراضية

العرض الجدولي للبيانات الكمية المستمرة: هي أكثر المتغيرات استخداما ويمكن أن تأخذ مفرداتها أرقام صحيحة وكسرية، فعند دراسة متغير كمي مستمر يضم مجال الدراسة ما لا نهاية من القيم، ولتعذر وضع كل هذه القيم نقسم هذا المجال إلى مجالات جزئية تسمى فئات، حيث يحدد عدد الفئات حسب حجم العينة وحسب توزيع الوحدات الإحصائية على مجال الدراسة، ولتكوين جدول التوزيع التكراري لمتغيرة كمية متصلة نتبع الخطوات التالية:

1. تحديد المدى: المدى هو المجال الذي تنتشر فيه البيانات وهو الفرق بين أكبر قيمة في البيانات وأصغر قيمة لها.

المدى = أكبر قيمة – أصغر قيمة ،

$$R = X_{max} - X_{min}$$

2.تحديد عدد الفئات: يتم تحديد عدد الفئات المطلوبة لتشكيل جدول التوزيع التكراري باستخدام بعض المعادلات الرياضية ومن هذه المعادلات

معادلة ستيرجس: تعطى معادلة ستيرجس بالصيغة التالية:

$$K = 1 + 3.332 \log n$$

K: عدد الفئات، n: عدد القيم.

معادلة يول: تعطى معادلة يول لحساب عدد الفئات بالعلاقة التالية:

$$K = 2.5\sqrt[4]{n}$$

3. **تحديد طول الفئة:** يتم تحديد طول الفئة بالعلاقة التالية:

$$\text{طول الفئة} = \frac{\text{المدى}}{\text{عدد الفئات}} \qquad L = \frac{R}{K}$$

عند تحديد طول الفئة يجب مراعاة المتباينة التالية:

طول الفئة x عدد الفئات $\geq$ المدى.

مثال: البيانات التالية تمثل نتائج اختبار بدني لـ 70 رياضي

65	70	56	56	65	70	66	60	75	55
60	61	60	66	67	62	67	71	71	61
68	57	68	75	68	71	57	69	69	72
72	67	72	65	73	73	66	63	63	58
58	74	58	58	76	60	81	80	74	74
76	77	76	72	83	78	91	85	94	77
79	57	79	62	79	88	64	87	78	55

المطلوب: عرض البيانات في جدول تكراري.

الحل:

1.حساب المدى: $R = 94 - 55 = 39$

2.تحديد عدد الفئات:

$$K = 1 + 3.332 \log 70$$
$$K \cong 8$$

3.تحديد طول الفئة:

$$L = \frac{39}{8} \cong 5$$

ومماسبق يكون الجدول التكراري بالشكل التالي:

الجدول رقم (04) يبين توزيع أفراد العينة حسب نتائج الاختبار البدني

الفئات	العلامات	التكرار fi
$[60 - 55[$	///// /////	10
$[65 - 60[$	// ///// /////	12
$[70 - 65[$	/// ///// /////	13
$[75 - 70[$	/ ///// ///// /////	16
$[80 - 75[$	///// /////	10
$[85 - 80[$	////	4
$[90 - 85[$	///	3
$[95 - 90]$	//	2
المجموع Σ		70

المصدر: بيانات افتراضية

إن تفريغ البيانات ضمن جدول توزيع تكراري يمكننا من فهم الحقائق والحصول على استنتاجات لايمكن الوصول إليها من البيانات المطلقة.

بعد إعداد جدول التوزيع التكراري يكون من المناسب في أغلب الأحيان عرض البيانات في شكل توزيع تكراري نسبي للتعبير عن الأهمية النسبية لتكرار كل فئة بالنسبة لإجمالي التكرارات، ويحسب التكرار النسبي بالصيغة التالية:

$$\text{التكرار النسبي} = \frac{\text{تكرار المجموعة}}{\text{مجموع التكرارات}}$$

ويمكن تحويل التكرار النسبي إلى تكرار نسبي مئوي وهذا بضربه في 100 وتعطى علاقة التكرار النسبي المئوي بالصيغة التالية:

$$\text{التكرار النسبي المئوي} = \text{التكرارالنسبي} \times 100$$