

مبادئ المحاسبة



لطلاب قسم العلوم المالية والمصرفية الإسلامية
المرحلة الأولى

اعداد

د. مصطفى حميد حسين

٢٠١٩



الفصل الأول

﴿ المدخل الى علم الإحصاء ﴾

أولاً: مفهوم علم الإحصاء:-

في اللغة يعني العد الشامل (الحصر)، ومن المجاز قول العرب: لم أر أكثر منهم حصى (لم أر أكثر منهم عدداً).

لا يمكن الاستغناء عنه في حياتنا اليومية، لذا لابد من الإلمام بالأسس التي يبنى عليه والأساليب التي جاء بها، فلإحصاء معانٍ كثيرة تختلف باختلاف الناس، منهم يراه على انه جداول والأعداد المعنية بالحياة وفعاليتها ومنهم يراه ما تقدمه الصحف والمجلات من بيانات. الإحصاء قديم قدم البشر استخدموه المصريون القدماء في غالبية أنشطتهم وبناء الأهرامات، وكذلك بقية الحضارات كالبابلية والسومرية والآشورية كأسلوب وأداة للعد والتعداد. إِمّا في عصر الإسلام فذكر الإحصاء في آيات القرآن الكريم، قال تعالى:

﴿لَقَدْ أَحْصَاهُمْ وَعَدَّهُمْ عَدًّا ۖ﴾ سورة مريم (٩٤)

بدأ استخدام الإحصاء في مجال الشؤون المتعلقة بإعمال الدول والحكومات التعداد السكاني، ضرائب، وما شابه ذلك، لذا فهو في الوقت الحاضر علم يعتمد الصيغ والقوانين الرياضية والكمية وبذلك أصبح الركيزة الهامة في طريقة البحث العلمي.

يساعد الباحث في عمليات وضع الخطط والتصاميم اللازمة لبحثه أو تجربته من اجل تحقيق نتائجه، وبهذا أصبح الإحصاء وأساليبه امراً لازماً لكل باحث.

فبالأساليب الإحصائية علم له قواعده وقوانينه، يستخدم الأرقام لتحليل الصفات والظواهر، لذا تعد وسائل تستخدم لتحقيق الأهداف

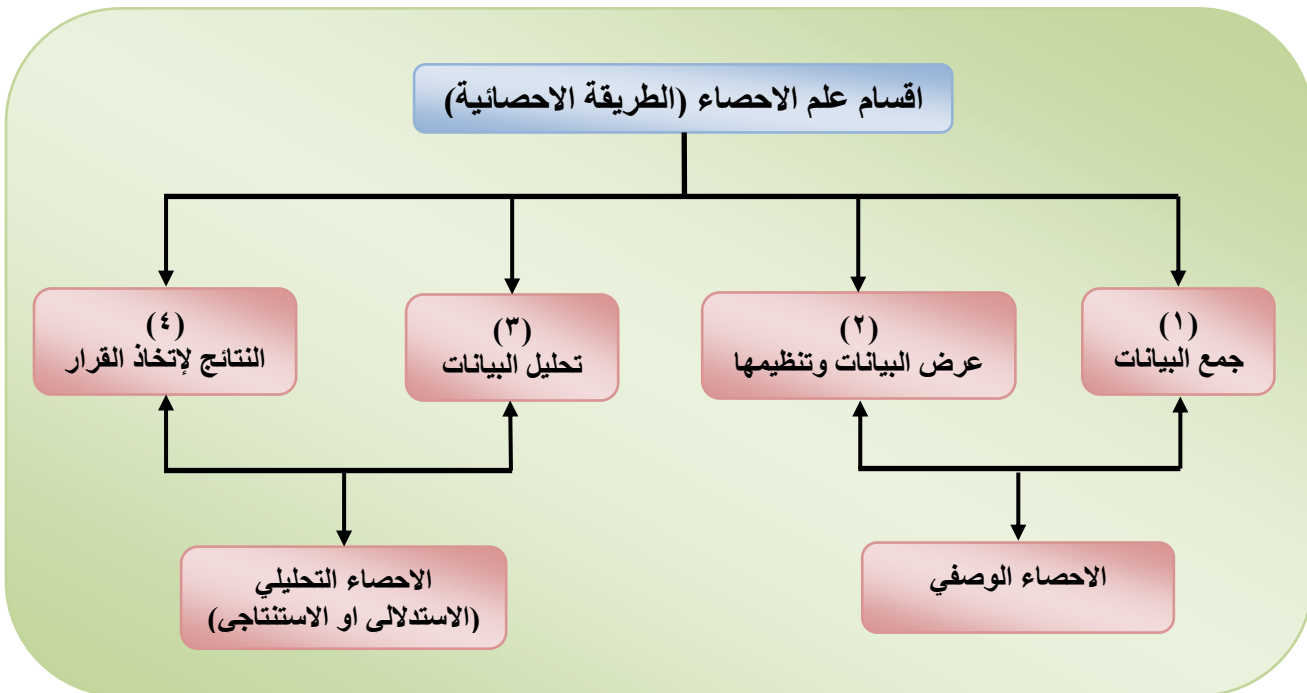
من هذا يمكن إن يعرف علم الإحصاء على أنه:-

(العلم الذي يبحث في جمع البيانات وتنظيمها وعرضها وتحليلها واستقراء النتائج واتخاذ القرارات بناءً عليها)

ثانياً: أهداف الإحصاء:-

١. تبسيط بيانات الظواهر الرياضية المعقدة، من خلال عرضها في جداول أو رسومات بيانية أو اشكال.
٢. مقارنة المجموعات المختلفة وإيجاد العلاقة بينها.
٣. وضع الحقائق في صورة عامة وواضحة (ارقام بدل الجمل).
٤. تمكين الباحثين في العلوم المختلفة.
٥. تهدف الطرق الاحصائية الى ايجاد ادوات مساعدة في عملية التنبؤ بالمستوى وكذلك في عملية التصنيف والتخطيط والتقويم الموضوعي والمناهج التربوية والتدريبية.

ثالثاً: اقسام علم الاحصاء:-



شكل (١)
يبين اقسام علم الاحصاء (الطريقة الاحصائية)

﴿ جمع البيانات ﴾

١. جمع البيانات:-

يستخدم الباحث إحدى وسائل جمع البيانات مثل (المقابلة، الاستبيان، الاختبار، الملاحظة، القياس) للحصول على البيانات المطلوبة.

ويمكن الحصول على البيانات المطلوبة من خلال مصدرين هما:-

أ- **المصدر المباشر:** حيث يقوم الباحث بجمع البيانات المطلوبة عن طريق الاتصال المباشر بمفردات البحث (عينة البحث) وذلك عن طريق الاستبيان أو الاختبار أو غيرها من طرق جمع البيانات، حيث يقوم الباحث بجمع بياناته في استمارة إحصائية مصممة خصيصاً لهذا الغرض.

ب- **المصدر غير المباشر:** مثلاً الحصول على مستويات الطلبة المتقدمين للقبول في قسم المالية والمصرفية الإسلامية من سجلات القسم أو لجنة الاختبار دون إجراء الاختبارات أو الاتصال المباشر بعينة البحث (الطلبة).

ويمكن الحصول على البيانات المطلوبة من خلال طريقتين هما:-

أ- **المسح الشامل:** وهي عملية جمع البيانات من جميع عناصر المجتمع الإحصائي وتمتاز نتائج هذه الطريقة بالدقة العالية والوضوح والتفصيل والمصادقية.

جدول (١)

(يبين سلبيات وإيجابيات طريقة المسح الشامل)

ت	سلبيات الطريقة	ت	إيجابيات الطريقة
١	ارتفاع التكاليف	١	الدقة العالية
٢	الحاجة الى الوقت والجهد	٢	الوضوح والتفصيل
٣	الحاجة الى عدد كبير من الباحثين	٣	المصادقية

ب- **العينة:** هي أي مجموعة جزئية من المجتمع، ويلاحظ ان مصطلح عينة لا يضع أي قيود على طريقة الحصول على العينة.

فالعينة ببساطة (هي مجموعة جزئية من مجتمع له خصائص مشتركة).

كما تشير العينة الى نموذج يشمل جانباً او جزءاً من وحدات المجتمع الاصيلي للبحث، وتكون ممثلة له، بحيث تحمل صفاته المشتركة، وهذا النموذج او الجزء يغني الباحث عن دراسة كل وحدات المجتمع ومفرداته، وخاصةً في حالة استحالة او صعوبة دراسة كل تلك الوحدات.

ولكي نفهم العينة يجب ان نفهم مجتمع الدراسة ثم مجتمع الدراسة المستهدف ثم مجتمع الدراسة المتاح، ويمكن ان نوضحها بالشكل الآتي:-

١. **مجتمع الدراسة:** فهو مجتمع البحث الذي يزعم الباحث دراسته مثل طلاب جامعة بغداد.

٢. **مجتمع الدراسة المستهدفة:** هو مجتمع فرعي من مجتمع كبير مثال دراسة طلاب كلية من جامعة بغداد هو مجتمع فرعي من مجتمع كبير هو طلاب جامعة بغداد.

٣. **مجتمع الدراسة المتاح:** هو ان الباحث يرغب في دراسة الطلاب والطالبات في جامعة بغداد لكن لظروف خارجة عن ارادة الباحث لم يستطع دراسة الطالبات فأقتصرت دراسته على الطلاب فقط.

ومن المفاهيم الاساسية المرتبطة بالعينة هو مفهوم (المجتمع) ويقصد بالمجتمع (جميع الافراد او الاشياء او العناصر الذين لهم خصائص واحدة يمكن ملاحظتها)، ولا يجب ان نخلط بين هذا المفهوم والمفهوم الشائع عن المجتمع.

وعناصر المعاينة هي (الوحدات التي يتكون منها المجتمع، وتشكل اساس سحب العينة، وقد تكون هذه الوحدات شخصاً او جماعة او هيئة او وثيقة او رقماً، او حتى نشاطاً اجتماعياً يقوم به اعضاء المجتمع)، والمحك الوحيد للمجتمع هو وجود خاصية مشتركة بين افراده يمكن ملاحظتها، ولذلك يمكن ان يضيق او يتسع مفهوم المجتمع طبقاً لتعريف الباحث ومن امثلة المجتمع، الطلبة اللذين يدرسون مقرر مناهج البحث في العلوم التربوية والنفسية في جامعة بغداد في العام الدراسي ٢٠٠٣ - ٢٠٠٤، ويطلق على عناصر المجتمع التي يمكن ملاحظتها أي التي يمكن قياسها معالم المجتمع (مفردها مَعْلَم) ويقوم الباحث بسحب عينة تتكون من حالات او عناصر.

وعنصر المعاينة هو (وحدة التحليل، او حالة من حالات المجتمع، ويمكن ان تكون هذه الحالة شخصاً او جماعة او هيئة او عملاً من الاعمال، وكلها عناصر تخضع للقياس وجمع البيانات والمجتمع اهمية كبيرة في عملية المعاينة).

ويحدد الباحث الوحدة التي تجري عليها عملية المعاينة، ويعتبر هذا التحديد بمثابة تعريف للمجتمع، ويحدد الباحث الى جانب ذلك الموضع الجغرافي للمجتمع، والحدود الزمنية له.

انواع العينات:

عندما يكون الهدف اختيار عينة تمثل المجتمع الإحصائي، وتؤدي الى الحصول على بيانات عن سمة من سمات المجتمع بشكل معروف وواضح يتناسب مع التكلفة والجهد المستخدمين، فأن هنالك نوعين من العينات:-

اولاً: العينات الاحتمالية العشوائية:-

وهي من العينات التي لا يتحكم الباحث في اختيار افرادها، وتتطلب معرفة تامة بأفراد مجتمع البحث، وتسمى احتمالية لإحتمال ان يتم اختيار اي عنصر منها ضمن العينة، ويتميز هذا النوع من العينات في انه يمكن معرفة التوزيعات التكرارية للبيانات والاستنتاج والتعميم من العينة الى كافة افراد المجتمع من خلال استخدام التحليلات الاحصائية المناسبة واساليب الاحصاء الاستدلالي، كما يمكن قياس اخطاء المعاينة للإحصائي وتحديد درجة الثقة بهم، ومن اشهر انواع العينات العشوائية:-

١. العينة العشوائية البسيطة:-

يقصد بالعينة العشوائية تساوي الفرص امام كل مفردة من مفردات المجتمع في التمثيل بالعينة، والاختيار العشوائي ضروري في الاحصاء الاستدلالي، اذ لا يمكن تعميم خصائص العينة على المجتمع مالم يكن الاختيار قد تم بصورة عشوائية، ويتم اختيار العينة العشوائية البسيطة بالطرق الاتية:-

- أ- التدوير والخلط والانتقاء المباشر في حالة كون عدد افراد العينة صغيراً اي عن طريق الاقتراع المباشر.
- ب- استخدام الكرات العشر في الصندوق الكروي حيث تخلط ثم تسحب لتمثيل رقم المفردة المختارة.
- ت- باستخدام جداول عشوائية يتم بها الاختيار.

٢. العينة الطبقية:-

تعني الطبقية تقسيم افراد المجتمع البحث الى طبقات (فئات) طبقاً لسنهم او مستواهم العلمي ودخلهم الشهري مثلاً، ويتم اختيار كل فئة بسحب عدد منها عشوائياً او منتظماً ويشترط في هذه الطريقة ان يكون هناك فرق فعلي بين الطبقات (الفئات) كأن يكون المجتمع متكون من متعلمين وغير متعلمين او من ذكور واثاث، بحيث يؤدي الفرق الى فرق في الاجابة لما يطرحه الباحث من مواقف تتعلق بالمشكلة المدروسة. وعموماً فان الطريقة الطبقية العشوائية ملائمة للدراسات التي يكون فيها اهتمام الباحث منصّباً على مقارنه المجموعات الجزئية المكونة لمجتمع البحث المستهدف.

وتعد العينة الطبقية اكثر كفاءة من العينة البسيطة، وهي ضرورية عندما يرغب الباحث في دراسة خصائص اجزاء من المجتمع مثل الجنس او الموظفين، اما من حيث ملائمتها فهي تلائم المجتمع الكبير غير المتجانس.

خطوات اختيار العينة الطبقية:-

يتم اختيار العينة الطبقية العشوائية وذلك على خطوتين هما:-

الخطوة الأولى: هي القيام بتحليل المجتمع الأصلي.

الخطوة الثانية: هي القيام بالاختيار العشوائي لصفات المجتمع الأصلي.

٣. العينة العنقودية العشوائية:-

وتعرف بأنها العينة التي يلجأ اليها الباحث، عندما يكون مجتمع البحث واسعاً ولا تنهياً للباحث القدرة والامكانية على حصر مفردات هذا المجتمع، فيقوم بعدة مراحل من الاختيار العشوائي، بدأ من المستويات العامة وانتهاء بالمستويات الخاصة، حتى يتمكن من التركيز على مناطق صغيرة محددة يختار عينة بحث منها بما يتلائم مع الامكانيات والوقت المخصص، وفي العينة العنقودية يتم اختيار مجموعات وليس افراد بصورة عشوائية، وان اي مجموعة سليمة او معافاة تحمل نفس الصفات تدعى عنقوداً (مجموعة) والاختيار يتم للمجموعات وليس للأفراد.

مثال (١): اراد باحث تقويم اداء مدرسي الرياضيات في العراق، ففي هذا البحث عليه ان يقوم بالآتي:-

- يقسم العراق على مناطق حسب التوزيع الجغرافي، الى شمال ووسط وجنوب.
- يقسم كل منطقة حسب المحافظات بحيث تمثل كل محافظة مجموعة.
- يسحب محافظة من كل منطقة.
- يسحب قضاء من كل محافظة.
- يسحب ناحية من كل قضاء.

بعدها يحصي عدد مدرسي هذه المادة فيها، ليمثلوا عينته المشمولة بالتقويم.

٤. العينة المنتظمة:-

سميت هذه الطريقة بهذا الاسم لان الباحث يختار مسافة ثابتة بين كل رقم والرقم الذي يليه، والتنظيم هنا يعني ان الاختيار يتم على وفق تنظيم يحدده الباحث، اما الاختيار فلا يخضع لأي نوع من التنظيم، لذلك فهي شكل من اشكال العينة العشوائية.

هذا النمط من شكل اجراءات اختيار العينات يمكن ان يستخدم عندما يكون المجتمع كبيراً ومتجانساً ومتحركاً وغير محدد تماماً في هذه الحالة يقوم الباحث بايجاد الكسر العيني الذي يتم الحصول عليه عن طريق تقسيم عدد الأفراد في المجتمع على عدد الافراد في العينة.

مثال: اذا كان مجتمع البحث مكوناً من (١٠٠٠) فرداً، وأراد الباحث اختيار عينة عشوائية منه بحجم (١٠٠) فرداً، فالخطوة الأولى التي يجب ان يخطوها هي، ايجاد الكسر العيني، وذلك بقسمة عدد افراد مجتمع البحث (١٠٠٠) على عدد افراد العينة (١٠٠) و $10 = 1000 / 100$.

ويستخدم العدد (١٠) لاختيار العينة، حيث يقوم بشكل عشوائي، باختيار رقم من بين الارقام العشرة: (١، ٢، ١٠)، ومن ثم يختار الرقم الذي يفصله عن الرقم المختار عشوائياً (عشرة) فلو افترضنا ان الرقم الذي تم انتقاؤه عشوائياً من بين الارقام العشرة هو الرقم (٥) فيقوم بإضافة (١٠) عليه فيصبح (١٥، ٢٥، ٣٥، ٤٥، ٥٥).

ثانياً: العينات غير الاحتمالية (غير العشوائية):-

وفيها تختار العينة بطريقة انتقائية، ويلجأ الى هذا الأسلوب في اختيار العينات في البحوث التي يصعب فيها تحديد جميع افراد المجتمع، لأن خصائص المجتمع غير معروفة. ومن انواع العينات الاحتمالية:-

١. عينة الصدفة:-

تعتمد على اختيار الباحث لأفراد عينة بحثه بالصدفة دون تخطيط، فإذا اراد الباحث ان يدرس اسباب تسرب التلاميذ من الدوام في المدارس من وجهة نظر مدرسيهم، فيعد استبانة لهذا الغرض، ثم يذهب الى احد اماكن تجمع المدرسين فيوزع عليهم اداته، وحصراً على ما يصادفه منهم، وما يؤخذ على هذه الطريقة، انها لا يمثل فيها جميع افراد المجتمع الأصلي بدقة، ومن هنا يصعب تعميم النتائج على المجتمع الأصلي كله.

٢. العينة القصدية (العمدية ، الغرضية):-

سمي هذا النوع من العينات بهذا الاسم، لأنها تحقق غرض الباحث، حيث انه على وفق هذا النوع، يحدد حجم عينة بحثه، ويتم اختيار منطقة (مدرسة) تعد عينة بحثه، لأنها من وجهة نظره تمثل مجتمع البحث تمثيلاً صحيحاً وصحة هذه الطريقة تعتمد على موضوعية الباحث بالدرجة الأساس، وعلى معرفته الدقيقة بخصائص مجتمع البحث وخصائص الوحدات المختارة.

من ذلك نستطيع القول، انه لا يمكن استعمالها الا في الحالات التي يعرف فيها الباحث معالم مجتمع البحث معرفة تامة، كما لا يمكن قبول نتائجها، الا اذا توافر المحك الذي يؤكد سلامة الاختيار، وحرري بالباحثين عند اضطرارهم استعمال هذه الطريقة، ابداء التبرير العلمي لاختيارهم هذه الطريقة، حتى لا يتهمون بالتحيز، وهذه ملاحظة مهمة على الباحثين ان لا يغفلوها.

٣. العينة الحصصية (التعيين):-

وهي نوع خاص من العينة العمدية (القصدية) تعرف بعينة الحصة، وتستخدم في دراسات معرفة الرأي العام والتي تحدث عادة قبل اجراء الانتخابات، وعادة يقوم الباحث بأجراء مقابلات لأشخاص لهم خصائص اجتماعية واقتصادية وتعليمية معينة، ولعينة الحصة عيوب كإنتقال الأشخاص المراد استطلاع رأيهم من مكان الى آخر في اثناء التطبيق، أو عدم ميل الأشخاص المختارين للتعاون مع الباحث فيضطر الباحث الى الإستعاضة عنهم بغيرهم.

٤. عينة كرة الثلج:-

تبدأ هذه العينة بتحديد يستوفي المعايير التي ادرجتها في الدراسة، وعليك عزيزي الباحث، بعد ذلك ان تطلب منه ان يوصي بأخرين ممن يعرف ان المعايير نفسها تنطبق عليهم، وعلى الرغم من ان هذا الأسلوب من الصعب ان يؤدي الى عينات ممثلة، الا انه في بعض الأحيان قد يكون افضل طريقة متاحة لأخذ العينات وخصوصاً عندما تحاول الوصول الى المجتمعات البحثية التي يصعب الوصول اليها، او من الصعب العثور عليها. على سبيل المثال، اذا كنت تجري دراسة على المشردين الذين ليس لديهم مأوى، فإنه ليس من المرجح ان تكون قادراً على ايجاد قوائم المشردين داخل منطقة جغرافية معينة، ولكن اذا ذهبت الى تلك المنطقة وتعرفت الى واحد او اثنين منهم، فقد تجد انه يعرف جيداً من هم بلا مأوى من الناس الآخرين في المناطق المجاورة، ويدلك على طريقة العثور عليهم.

خطوات اختيار العينات:

هنالك مجموعة من الخطوات لإختيار عينة البحث اهمها الآتي:-

١. تحديد المجتمع الاصلي للدراسة: منذ البداية يتعين على الباحث ان يوضح هدفه ويحدد بالضبط نوع الدراسة والافراد الذين تشملهم وممن لا تشملهم حتى تكون الصورة واضحة في ذهن.
٢. إعداد قائمة كاملة وصحيحة بالمجتمع الاصلي بحيث تغطي جميع وحداته.
٣. إنتقاء عينة ممثلة ومناسبة: علماً أنه لا توجد قواعد ثابتة للحصول على عينة مناسبة، لأن لكل موقف مشاكله وخصائصه، فقد تكون الظواهر التي هي موضوع الدراسة متجانسة، وعند ذلك تكون العينة الصغيرة قادرة على تمثيل المجتمع الاصلي، اما اذا كانت الوحدات موضوع البحث ظواهر يصعب السيطرة عليها كالظواهر التربوية وجب ان تكون العينة اكبر.
٤. تحديد حجم العينة: يتوقف حجم العينة على نسبة التقارب الموجودة بين العينة والمجتمع الاصلي، فإذا كان هنالك تجانس وتقارب قائم بين افراد العينة والمجتمع الاصلي، فإنه يمكن اخذ عدد صغير ومعبر عن الواقع، واذ كان هنالك تباين كبير بين افراد المجتمع الاصلي فلا بد من اخذ عينة كبيرة وعريضة حتى يمكن اخذ المعلومات كافية عن الموضوع.
٥. اسلوب البحث: يؤثر اسلوب البحث المستخدم في اختيار العينة، وعليك ان تسأل نفسك عند اختيارك لعينة البحث؟
 - هل تستخدم الاسلوب الوصفي في بحثك؟
 - ام هل تستخدم الاسلوب التجريبي في بحثك؟
 - وما نوع التصميم التجريبي الذي سوف تستخدمه؟
٦. درجة الدقة المطلوبة: فالباحث الذي يريد الحصول على نتائج دقيقة لا بد وان يعتمد على عينة كبيرة الحجم لتعطيه الثقة لتعميم نتائجه على المجتمع الاصلي الكبير.

اسباب استخدام العينة:

١. توفير الوقت فغالباً ما يكون الباحث امام وقت محدد لإنجاز البحث، ومن ثم يوزع هذا الوقت على مراحل البحث المختلفة، فيكون لجمع البيانات من مجتمع الدراسة جزء من ذلك الوقت.
٢. التوفير في الجهود المبذولة والتكاليف المالية نظراً لاقتصار البحث على نموذج محدد من المجتمع الاصلي.
٣. استعمال جزء من المجتمع يساعد على سرعة جمع وتلخيص وتبويب ثم تحليل البيانات وهذا مهم جداً اذا اردنا بعض المعلومات المستعجلة عن المجتمع.
٤. الحصول على بيانات اكثر بواسطة العينة مما نستطيع الحصول عليه من افراد المجتمع ككل.
٥. ليس هنالك طريقة لمعرفة الدقة التي تنتج عن الحصر الشامل بينما في طريقة العينات فأن هنالك طرائق لتحديد مدى دقة النتائج الحاصلة ونسبة تمثيلها للمجتمع.
٦. الحصول على معلومات تتعلق بالمجتمع، مثل المتوسط وغيره من القيم التي نحصل عليها من العينة.

شروط العينة:-

١. يشترط في العينة الصالحة في البحث ان تكون مختارة اختياراً عشوائياً اي دون تحيز الباحث في اختيار افرادها من بين ابناء مجتمع معين.
٢. تكون ممثلة لجميع الصفات الموجودة في مجتمع البحث بنسبة وجودها فيه.
٣. تناسب عدد افراد العينة مع عدد افراد مجتمع البحث، وعلى الرغم من اهمية هذا الشرط الا انه ليس هنالك تحديد للعدد المتفق عليه، الا انه من اجل التحقق من صدق تمثيل العينة للمجتمع فأن المبدأ العام الذي يقول بأنه (كلما كبر حجم العينة، كان تمثيلها للمجتمع اصدق)
٤. تكافؤ الفرص لجميع افراد مجتمع البحث، فكل فرد من افراد مجتمع البحث يجب ان يعطي فرصة متكافئة مع غيره لأن يكون من بين افراد العينة.
٥. الدقة المحكمة، عادة ما تقاس الدقة بالخطأ المعياري أو الانحراف المعياري للعينة، فكلما كان الخطأ المعياري اقل كلما كانت الدقة افضل.

حجم العينة:-

يتأثر تحديد حجم العينة بعدة عوامل أهمها:-

١. **تجانس او تباين المجتمع:** فكلما زاد التجانس بين افراد المجتمع كان العدد اللازم اقل لتمثيل المجتمع والعكس بالعكس، كلما زاد التباين كان العدد اللازم لتمثيل المجتمع اكثر ولا يوجد عدد معين يحدد افراد العينة وانما ما يراه الباحث مناسباً ومبرراً.
 ٢. **اسلوب البحث المستخدم:** فالدراسات المسحية تحتاج الى اكبر عدد ممكن من افراد المجتمع لتمثيله، اما الدراسات التجريبية فتعتمد عدد افراد العينة على عدد المجموعات التجريبية والضابطة في الدراسة.
 ٣. **درجة الدقة المطلوبة:** فكلما كان القرار المعتمد على هذه الدراسة مهماً، كلما كانت الدقة المتوخاة مهمة، وبالتالي بحاجة الى عدد اكثر لأفراد العينة الممثلة لتعطي الثقة اللازمة لتعميم النتائج.
- كما يقترح عدد من المنظرين ان يكون عدد افراد العينة الدراسية كما هو موضح في الجدول رقم (٢) الآتي:-

جدول (٢)

(يبين عدد افراد العينة الدراسية)

عدد افراد عينة الدراسة	اسلوب البحث
(٣٠) فرداً على الاقل	الدراسات الارتباطية
(١٥) فرداً في كل مجموعة من المجموعات التجريبية والضابطة، وكلما زاد عدد افراد عينة الدراسة كلما كان اكثر صدقاً في نتائج الدراسة	الدراسات التجريبية
٢٠% من افراد مجتمع صغير نسبياً (بضع مئات). ١٠% لمجتمع كبير (بضعة آلاف). ٥% لمجتمع كبير جداً (عشرات الآلاف).	الدراسات الوصفية

﴿ عرض البيانات وتنظيمها ﴾

٢. عرض البيانات وتنظيمها:-

يكون عرض البيانات بشكل انشائي في صورة جداول ويشمل الآتي:-

أولاً: الجدول الإحصائي:-

هو عبارة عن ترتيب منظم للبيانات الإحصائية في صورة صفوف و اعمدة يقصد به ابراز اهمية تلك البيانات ولتسهيل المقارنة بينها، وهناك بعض النقاط التي يجب أخذها بعين الاعتبار عند عمل الجداول وهي:-

١. رقم الجدول: يستحسن ان يعطي لكل جدول رقم خاص به يسهل الرجوع اليه.

٢. عنوان الجدول: يجب ان يكون لكل جدول عنوان مميز لتمييزه وتعريفه على ان يكون مكتوباً بدقة واختصار لكي يعطي للباحث فكرة عن محتويات الجدول من نوع البيانات او مكان جمعها والفترة الزمنية التي فيها ...الخ.

٣. وحدات القياس المستعملة: يجب تحديد وحدات القياس المستعملة في اخذ البيانات، وتكتب هذه الوحدات عادة تحت عنوان الخانة الرأسية.

٤. المذكرات التفسيرية: تكتب هذه المذكرات تحت عنوان الجدول مباشرة وفوق المصدر على ان توضح برموز.

٥. مذكرات او المصادر: تكتب اما تحت العنوان او اسفل الجدول تحت المذكرات التفسيرية والغرض من بيان المصدر الذي استقيت منه البيانات يرجع الى انها تزيد من ثقة القارئ بالبيانات فضلاً على انها تمكنه من الرجوع الى هذه المصادر لإستيفاء بعض المعلومات.

٦. ترتيب البيانات في جداول: جرت العادة على ترتيب البيانات اما ابجدياً او حسب تعاقب السنين او الموقع الجغرافي مما يساعد على سهولة فهم الجداول وتحليل نتائجه ومقارنة بياناته.

٧. تقريب الأرقام: جرت العادة على تقريب الأرقام الى اقرب عدد صحيح لتكون مبسطة وسهلة وكثيراً ما تحذف اصفار الألوف والملايين على ان يبين ذلك في عناوين الخانات في الجداول المذكرات التفسيرية ويفضل بشكل عام التقليل من التسطير في الجدول كما يجب عدم ترك احد جانبي الجدول مفتوحاً والاخر مغلق، ويجب تحاشي التسطير الأفقي ويقصد بذلك فصل خانة المجموع عن بقية الجداول.

ثانياً: رسومات بيانية:-

تعرف البيانات الإحصائية بأنها: (عبارة عن معلومات كمية (رقمية) او كيفية (وصفية) صحيحة ودقيقة تجمع من مصادر محددة ، وبطريقة سليمة).
ومثال على المتغيرات الكمية، الطول بالسم، والوزن بالكيلو وغيرها، اما البيانات الوصفية فمن امثالها نوع الجنس العرق لون الشعر وغيرها.

ثالثاً: التوزيعات التكرارية – البيانات النوعية:

وهي البيانات التي لا يمكن التعبير عن مفرداتها بأرقام عددية مثل الصفات، كالحالة الإجتماعية (لم يتزوج – متزوج – مطلق – ارملة) والتقدير في الإمتحان (راسب – مقبول – جيد – جيد جداً – ممتاز) وتوضع تلك البيانات في جداول تكرارية وذلك بحصر الصفات التي لم تشملها هذه البيانات وايجاد عدد المفردات المناظرة لتلك الصفات.

الفصل الثاني

﴿ العرض الجدولي والتمثيل البياني ﴾

عند جمع البيانات الأولية الخاصة بدراسة ظاهرة ما فإنه عادةً لا يمكن الاستفادة منها وهي بهذه الصورة، لذلك فغالباً ما يتم وضعها في جداول مبسطة أو يعبر عنها في صور اشكال ورسوم بيانية لكي يسهل دراستها وتحليلها.

أولاً: العرض الجدولي:-

طريقة العرض الجدولي للبيانات الإحصائية هي طريقة سهلة وشائعة الاستعمال وتعد من أكثر الطرق انتشاراً واستخداماً، ويوجد نوعان من الجداول الإحصائية هما:-

١. الجداول البسيطة:-

وهي الجداول التي تتكون من عمودين أو صفين يبين أحدهما الحالات الممكنة للظاهرة والثاني مفردات كل حالة كما في المثال التالي:-
جدول رقم (٣) يوضح أعداد طلبة قسم العلوم المالية والمصرفية الإسلامية للعام الدراسي (٢٠١٨ – ٢٠١٩) وحسب المرحلة الدراسية.

جدول (٣)

(يبين اعداد الطلبة حسب المرحلة الدراسية)

المرحلة	عدد الطلبة
الأولى	١٧٥
الثانية	١٢٠
المجموع	٢٩٥

٢. الجداول المركبة:-

في هذا النوع من الجداول يتم عرض البيانات حسب صفتين أو ظاهرتين أو أكثر، مثلاً حسب الجنس أو نوع النشاط الممارس أو التولد الخ، مثلاً في الجدول السابق رقم (٣) تم توضيح أعداد الطلبة حسب المرحلة الدراسية فقط، هنا وفي المثال التالي سيضاف نوع الجنس إلى بيانات الجدول وكالاتي:-

جدول (٤) يوضح أعداد طلبة قسم العلوم المالية والمصرفية للعام الدراسي (٢٠١٨ - ٢٠١٩) وحسب المرحلة الدراسية ونوع الجنس.

جدول (٤)

(يبين اعداد الطلبة حسب المرحلة الدراسية ونوع الجنس)

الجنس المرحلة	الذكور	الاناث	المجموع
الأولى	١٠٠	٧٥	١٧٥
الثانية	٧٠	٥٠	١٢٠
المجموع	١٧٠	١٢٥	٢٩٥

٣. جداول التوزيع التكراري:-

وهو من الطرائق المهمة والمفيدة في تلخيص وعرض وتفسير البيانات الإحصائية وهو أيضاً تنظيم للبيانات بشكل يوضح تكرار مختلف القيم الخاصة بالمتغيرات أو تكرار ظهور القيم التي تقع ضمن مدى معين للمتغير.

والتوزيع التكراري يكون على صيغة جداول مرتبة أما بشكل تصاعدي أو تنازلي، تقسم إلى أصناف بحسب صفات مميزة ويسمى كل صنف بالفئة، ويسمى هذا التوزيع بالتوزيع التكراري، وتكون الفئات أما متساوية بالطول وهو الشائع الاستخدام أو غير متساوية ولكل فئة من الفئات بداية تسمى بالحد الأدنى للفئة ونهاية تسمى بالحد الأعلى للفئة والقيمة الواقعة عند منتصف الفئة تسمى مركز الفئة.

ولإنشاء جدول تكراري نتبع الخطوات الآتية:-

الخطوة الأولى: (حساب المدى):-

وهو الفرق بين أعلى قيمة واصغر قيمة في مفردات العينة.

$$\text{المدى} = \text{أعلى قيمة} - \text{أدنى قيمة}$$

الخطوة الثانية: (تحديد عدد الفئات):-

توجد العديد من الطرائق الحسابية التقريبية لإيجاد عدد الفئات ولكل طريقة ميزات وعيوب وغالباً ما يقوم الباحث بتحديد عدد الفئات المطلوبة لدراسته بما يخدم بحثه، أو يلجأ في بعض الأحيان إلى طرائق تحديد عدد الفئات الموجودة في كتب الإحصاء، لذا يمكن للباحث أن يختار من (٥ - ١٥) فئة وذلك تبعاً لطبيعة البيانات وعدد مفرداتها ومدى المتغير فيها.

الخطوة الثالثة: (إيجاد طول الفئة):-

وهو مقدار المدى بين حدي الفئة، ولإيجاد طول الفئة يتم قسمة مدى المتغير على عدد الفئات ويتم تقريب الناتج إلى اقرب عدد صحيح.

$$\text{طول الفئة} = \frac{\text{مدى المتغير}}{\text{عدد الفئات}}$$

الخطوة الرابعة: (كتابة حدود الفئات):-

يجب كتابة حدود الفئات بحيث تقع جميع قيم المتغير بين الحد الأدنى للفئة الأولى والحد الأعلى للفئة الأخيرة، ويستحسن أن نبدأ بكتابة الحد الأدنى للفئة الأولى بقيمة اصغر مفردة وتنتهي بالحد الأعلى للفئة الأخيرة بقيمة اكبر مفردة أو أكثر من ذلك بقليل.

الخطوة الخامسة: (إيجاد مركز الفئة):-

نستخرج مركز الفئة وذلك حسب المعادلة الآتية:-

$$\text{مركز الفئة} = \frac{\text{الحد الأدنى} + \text{الحد الأعلى}}{2}$$

مثال (١):-

كوّن جدول توزيع تكراري لدرجات (٣٠) طالب في امتحان الاحصاء كانت كالآتي:-

46 49 48 58 54 50

40 62 37 48 54 75

54 48 59 45 34 58

47 61 49 44 68 39

63 56 43 57 40 45

الحل:-

اولاً: نجد المدى:-

المدى = أعلى قيمة – أدنى قيمة

$$41 = 75 - 34 =$$

ثانياً: نحدد عدد الفئات المناسبة لعدد البيانات (لا تقل عن 5 ولا تزيد عن 15) ولتكن 7 فئات.

ثالثاً: نحدد طول الفئة:-

$$\text{طول الفئة} = \frac{\text{المدى}}{\text{عدد الفئات}} = \frac{41}{7} = 5.85 \approx 6 \text{ (نقرب لأقرب عدد صحيح)}$$

رابعاً: تفرغ البيانات بوضع إشارة I لكل مشاهدة محتواه ضمن الفئة وتكون الإشارة الخامسة

مستعرضة لسهولة الجمع ثم تجمع الاشارات لكل فئة ليكون ناتج الجمع هو تكرار الفئة.

خامساً: نستخرج مراكز الفئات حسب القانون الآتي:-

$$\text{مركز الفئة} = \frac{\text{الحد الأدنى} + \text{الحد الأعلى}}{2}$$

$$\text{مركز الفئة} = \frac{39 + 34}{2} = 36.5 \text{ مركز الفئة الاولى وهكذا لبقية الفئات انظر جدول رقم (٥).}$$

جدول (٥)

يبين جدول التوزيع التكراري لبيانات المثال (١)

التكرار	الإشارات	مراكز الفئات	الفئات
3	III	36.5	39-34
6	III I	42.5	45-40
8	III III	48.5	51-46
6	III I	54.5	57-52
5	III	60.5	63-58
1	I	66.5	69-64
1	I	72.5	75-70

ثانياً: التمثيل البياني:-

بعد الانتهاء من تشكيل جدول التوزيع التكراري بضغط العدد الكبير للمعلومات وعرضها بشكل يسهل التعامل معه في بيان القيم الأكثر تكراراً، الأقل تكراراً، الأكثر تطرفاً الخ، يمكن عرض النتائج بيانياً.

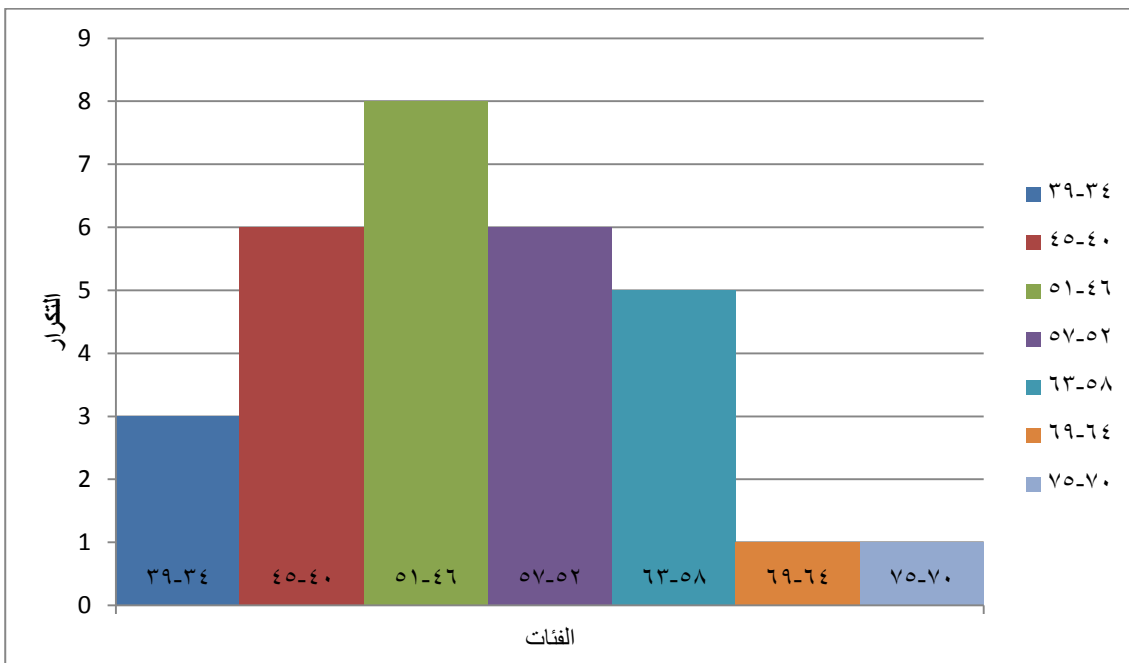
إن أهم أشكال التمثيل البياني لجدول التوزيعات التكرارية هي:-

١. طريقة المستطيلات أو المدرج التكراري:-

تتمثل هذه الطريقة برسم مجموعة من المستطيلات المتلاصقة ذات عرض واحد ولكنها بأطوال مختلفة حيث يتناسب طول كل مستطيل مع تكرار الفئة التي يمثلها وتكون المستطيلات المتلاصقة المتساوية العرض (عرض المستطيل) منطبقة على المحور الأفقي ومراكز هذه القواعد منطبقة على مراكز الفئات بينما يشار إلى أطوال هذه المستطيلات (ارتفاعات هذه المستطيلات) بتكرار كل فئة على المحور الرأسي.

مثال (٢):

مثل بيانياً المعلومات الواردة في الجدول (٥) مستخدماً طريقة المدرج التكراري.



شكل (٢)

يبين المدرج التكراري لبيانات الجدول (٥)

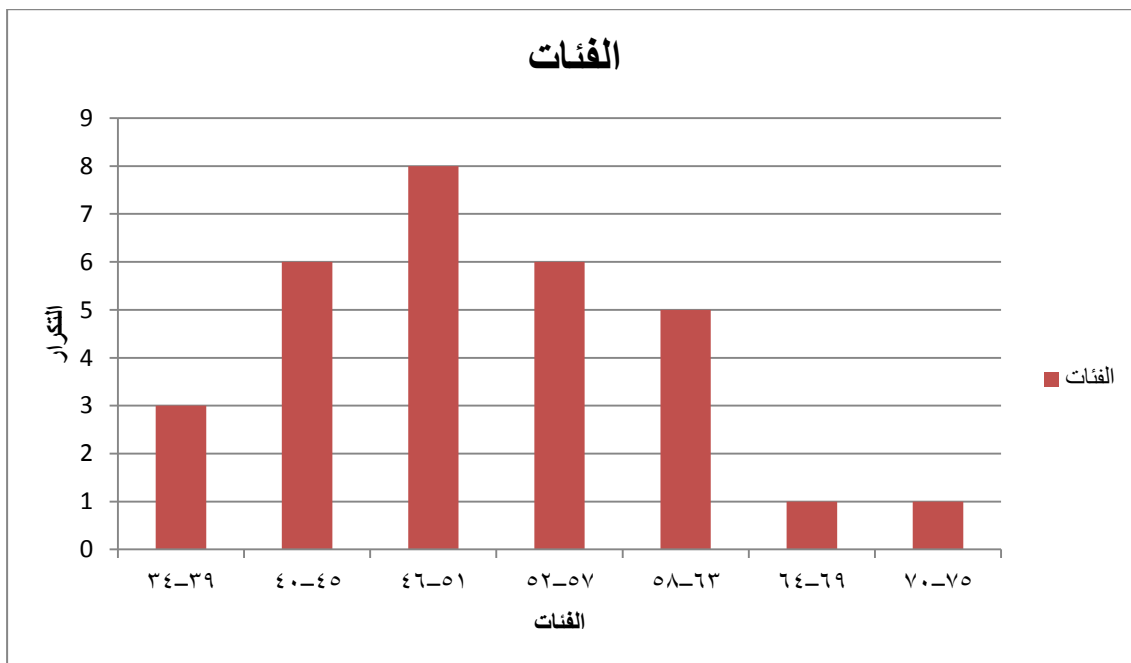
يجب الانتباه هنا إلى أن المدرج التكراري لا يمكن استخدامه عندما تكون الفئات مفتوحة، وكذلك يجب الحذر عندما تكون الفئات غير متساوية ففي هذه الحالة يفضل استخدام مساحة المستطيلات للدلالة على التكرار عوضاً عن ارتفاعات المستطيلات في الفئات المتساوية والتي (لحسن الحظ) لن نتعرض لها هنا.

٢. الأعمدة البيانية:-

وبشكل مشابه للمدرج التكراري هناك تمثيلاً يدعى الأعمدة البيانية حيث تمثل ارتفاعات هذه الأعمدة (المستطيلات غير المتلاصقة) التكرارات الموافقة لفئاتها، وذلك على غرار المدرج التكراري ولكن لا يوجد ما يشير إلى أن البيانات ذات طابع مستمر في الحالة العامة.

مثال (٣):-

مثل بيانياً وبطريقة الأعمدة المستطيلة البيانات الممثلة بجدول التوزيع التكراري رقم (٥) على افتراض أنها ليست مستمرة (منفصلة).



شكل (٣)

يبين الأعمدة البيانية لبيانات الجدول (٥)

٣. المضلع التكراري:-

هناك تمثيل بياني آخر أقل استعمالاً من التمثيلين السابقين ويسمى المضلع التكراري، ويمكن أن يقال عن المضلع التكراري بأنه مضلع مغلق عندما يبدأ وينتهي من المحور الأفقي وينكسر عند النقاط التي تمثل تكراراً.

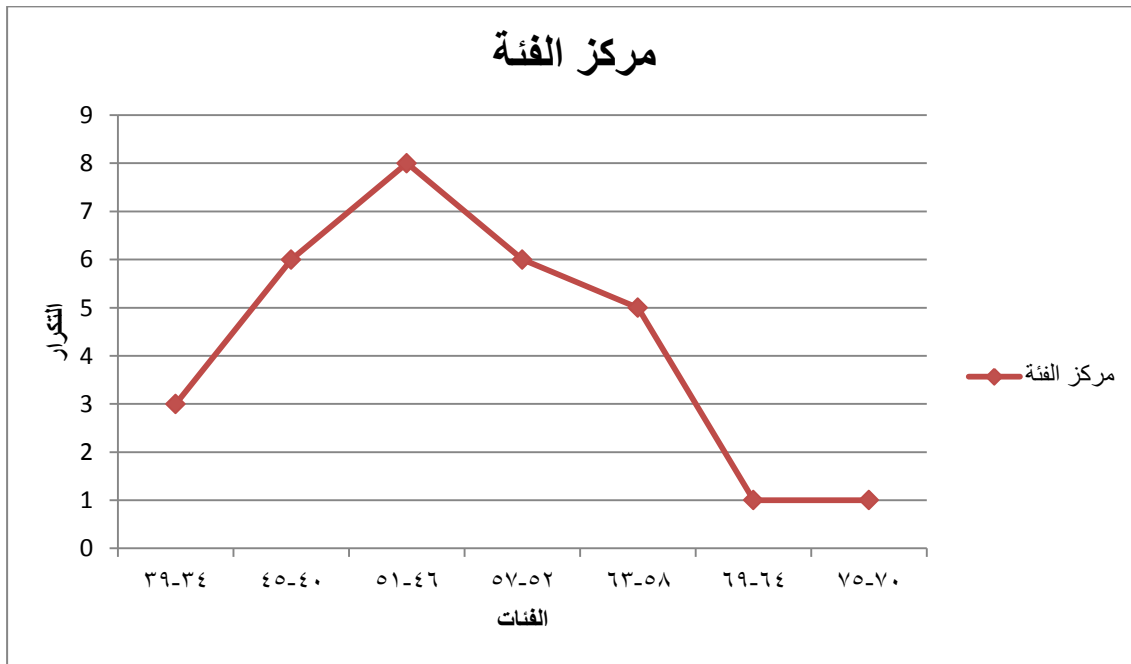
وتتلخص طريقة رسم هذا المضلع برسم تكرار الفئات رأسياً فوق مراكز الفئات، ثم يصار إلى وصل هذه النقاط بخطوط مستقيمة لتشكيل المضلع المطلوب كما هو موضح في المثال الآتي.

مثال (٤):

مثل بيانياً وبطريقة المضلع التكراري البيانات الواردة في الجدول رقم (٥).

الحل:

لإتمام حل المثال نحتاج إلى مركز الفئات وإلى تكرار الفئات ولحسن الحظ فقد تم إيجاد ذلك مسبقاً كما هو موضح في الجدول رقم (٥) وبالتالي يكون المضلع المطلوب كما هو في الشكل (٤).



شكل (٤)

يبين المضلع التكراري لبيانات الجدول (٥)

٤. المنحني التكراري:-

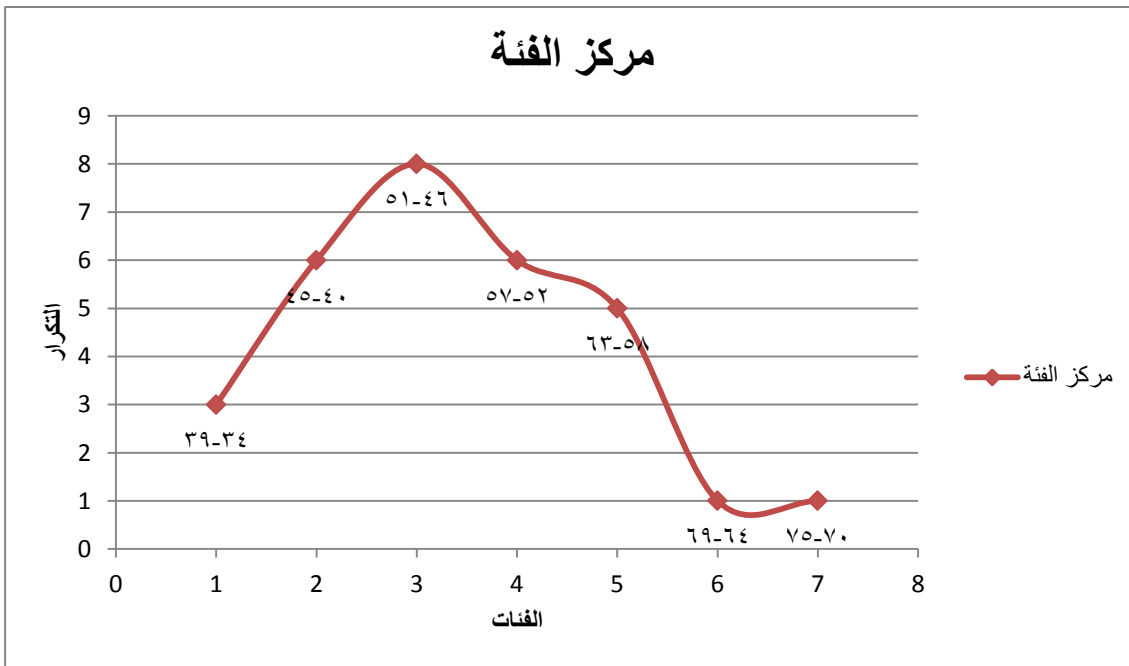
وهو منحني مغلق عندما يبدأ وينتهي من المحور الأفقي وبمر عند النقاط التي تمثل تكراراً. وتتلخص طريقة رسم هذا المنحني برسم تكرار الفئات رأسياً فوق مراكز الفئات، ثم يصار إلى وصل هذه النقاط بخطوط منحنية انسيابية لتشكل المنحني المطلوب كما هو موضح في المثال الآتي.

مثال (٥):

مثل بيانياً وبطريقة المنحني التكراري البيانات الواردة في الجدول رقم (٥).

الحل:

لإتمام حل المثال نحتاج إلى مركز الفئات وإلى تكرار الفئات ولحسن الحظ فقد تم إيجاد ذلك مسبقاً كما هو موضح في الجدول رقم (٥) وبالتالي يكون المصنع المطلوب كما هو في الشكل (٥).



شكل (٥)

يبين المنحني التكراري لبيانات الجدول (٥)

٥. التمثيل الدائري:-

يمكن أن نرسم دائرة ونقسمها إلى قطاعات دائرية تتناسب مساحة (زاوية) كل قطاع مع تكرار الفئة التي يمثلها، فالفئة الأكثر تكراراً تقابل القطاع الأكبر مساحة (زاوية) والفئة الأقل تكراراً تقابل القطاع الأصغر مساحة، وتحسب زاوية القطاعات الدائرية كما يأتي:-

$$\text{زاوية القطاع (درجة القطاع)} = \frac{\text{عدد التكرارات الخاصة بالقطاع}}{\text{العدد الكلي}} \times 360^\circ$$

مثال (٦):-

البيانات الآتية تمثل اعداد طلاب كلية الادارة والاقتصاد موزعين حسب التخصص مثلها بطريقة القطاعات الدائرية.

جدول (٦)

يبين بيانات المثال (٦)

زاوية القطاع	عدد الطلاب	التخصص
148°	2100	المحاسبة
85°	1200	ادارة اعمال
64°	900	الاقتصاد
42°	600	علوم مصرفية
21°	300	الادارة العامة
360°	5100	المجموع

الحل:-

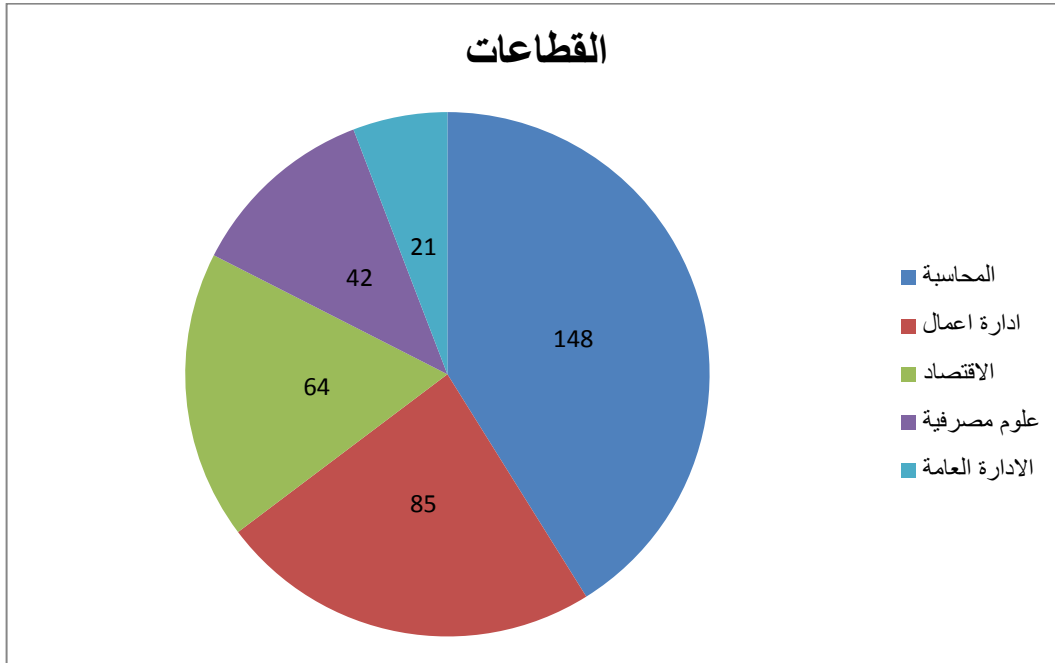
اولاً: نحسب زاوية كل قطاع (تخصص).

$$\text{زاوية القطاع (درجة القطاع)} = \frac{\text{عدد التكرارات الخاصة بالقطاع}}{\text{العدد الكلي}} \times 360^\circ$$

$$\text{زاوية قطاع المحاسبة} = \frac{2100}{5100} \times 360^\circ$$

$$= 148^\circ \text{ نجري هذه العملية على جميع القطاعات}$$

ثانياً: نستخدم المنقلة لتمثيل القطاعات وهنا نتخذ اتجاه واحد للتمثيل اما مع عقارب الساعة (منذ القطاع الاول وحتى الاخير) او عكس عقارب الساعة، وكالاتي:-



شكل (٦)

يبين التمثيل الدائري لبيانات الجدول (٦)

الفصل الثالث

﴿مقاييس النزعة المركزية﴾

هي عبارة عن قيم كمية ذات موقع مركزي، تمثل أو تصف مجموعة من البيانات عن ظاهرة معينة وتظهر معاملاتها الأساسية، وهي شائعة الاستعمال والتداول ويعبر عنها دائما بأنها القيم التي تعبر عن سلوك الظواهر المختلفة لذلك يهتم الباحثون بدراساتها. واهم مقاييس النزعة المركزية وأكثرها استخداما هي (الوسط الحسابي، الوسيط، المنوال).

أولا : الوسط الحسابي:-

يعد من أهم مقاييس النزعة المركزية وأكثرها شيوعا، ويستخرج من قسمة مجموع القيم على عددها، ويحسب من البيانات غير المبوبة أي من القيم التي تكون الأهمية النسبية لمفرداتها متساوية، كما يمكن حسابه من الجداول التكرارية والفئات.

$$\frac{\text{مجموع القيم}}{\text{عدد القيم}} = \text{الوسط الحسابي}$$

$$\frac{\text{مجموع س}}{\text{ن}} = \bar{س}$$

طرائق إيجاد الوسط الحسابي:-

١. إيجاد الوسط الحسابي من البيانات غير المبوبة وبدون تكرارات:-

مثال (١):- قام عشرة لاعبين بإجراء اختبار السحب على العقلة وحصلوا على التكرارات الآتية:-

$$(٦، ٥، ٧، ٨، ٤، ٣، ٩، ١٠، ١١، ١٢)$$

المطلوب إيجاد الوسط الحسابي لهذه التكرارات:-

الحل:-

$$\bar{س} = \frac{\text{مجموع س}}{\text{ن}} = \frac{6+5+7+8+4+3+9+10+11+12}{10} = \frac{75}{10} = 7.5$$

٢. إيجاد الوسط الحسابي من البيانات غير المبوبة ولها تكرارات:-

يمكن إيجاد الوسط الحسابي في الحالات التي يكون فيها بعض القيم أو المفردات قد تكررت أكثر من مرة.

مثال (٢):

أحد المدربين قام بإجراء اختبار لـ (٢٠) لاعب في السحب على العقلة فحصل هؤلاء اللاعبين على النتائج الآتية:-

(٢، ٣، ٥، ٥، ٥، ٤، ٦، ٧، ٤، ٨، ٧، ٩، ١٠، ١٠، ١١، ١١، ١٢، ١١، ٥)

وأراد المدرب أن يحسب الوسط الحسابي لأداء اللاعبين، هنا نلاحظ أن مستوى الأداء (٥) قد تكرر أربع مرات، ومستوى الأداء (٤) قد تكرر مرتين، ومستوى الأداء (٧) قد تكرر مرتين، ومستوى الأداء (١٠) قد تكرر ثلاث مرات، ومستوى الأداء (١١) قد تكرر ثلاث مرات.

وعليه فإن هذا الأداء يمكن عرضه في جدول تكراري ومن ثم إيجاد الوسط الحسابي، في هذه الحالة نرمز لكل قيمة أو لكل أداء بالرمز (س) كما فعلنا في إيجاد الوسط الحسابي ومن ثم للتكرار بالرمز (ك)، وتصبح صيغة الوسط الحسابي من الجداول التكرارية كما يأتي:-

$$\text{س} = \frac{\text{مج س} \times \text{ك}}{\text{مج ك}}$$

الحل:-

ونقوم بترتيب الدرجات تصاعدياً في جدول تكراري يحتوي على ثلاث أعمدة، العمود الأول يحتوي على درجات قيم أو مفردات أداء اللاعبين مرتبة ترتيباً تصاعدياً، والعمود الثاني يحتوي على التكرار، والعمود الثالث هو حاصل ضرب كل درجة أو كل قيمة في العمود الأول مع ما يقابلها في العمود الثاني، وكما موضح في الجدول رقم (٧) الآتي:-

جدول (٧)

يبين بيانات المثال (٢)

الاداء × التكرار س × ك	التكرار ك	الاداء س
2	1	2
3	1	3
8	2	4
20	4	5
6	1	6
14	2	7
8	1	8
9	1	9
30	3	10
33	3	11
12	1	12
145	20	المجموع

$$7.25 = \frac{145}{20} = \frac{\text{مجموع س} \times \text{ك}}{\text{مجموع ك}} = \bar{\text{س}}$$

٣. إيجاد الوسط الحسابي من البيانات المبوبة:-

في هذه الحالة يمكننا استخراج الوسط الحسابي بأسلوب لا يختلف عن الأسلوب السابق (التوزيع التكراري) إلا بخطوة واحدة وهي استخراج مركز الفئة التي سبق وان تطرقنا إليها في المحاضرات السابقة.

مثال (٣):-

تراوحت درجات الامتحان النهائي لطلبة المرحلة الاولى في مادة الإحصاء والبالغ عددهم (١٥٨) طالب بين (٥ من ٥٠) كحد أدنى و (٤٩ من ٥٠) كحد أعلى، وتم وضع هذه الدرجات في جدول التوزيع التكراري الآتي:-

جدول (٨)

يبين بيانات المثال (٣)

الفئات	التكرار ك	مركز الفئة س	الاداء × التكرار س × ك
5 — 9	4	7	28
10 — 14	8	12	96
15 — 19	6	17	102
20 — 24	4	22	88
25 — 29	50	27	1350
30 — 34	22	32	704
35 — 39	28	37	1036
40 — 44	16	42	672
45 — 49	10	47	470
المجموع	158		4546

$$س = \frac{\text{مج س} \times \text{ك}}{\text{مج ك}} = \frac{4546}{158} = 28.77$$

أ- من البيانات غير المبوبة ولها تكرارات:-

٢٧، ٢٥، ٢٣، ٢٤، ٢٢، ٢١، ٢٧، ٢٦، ٢٨، ٣٠، ٢٩، ٢٤، ٢٢، ٢٣، ٢١، ٢٦، ٢٥، ٢٧)
 .(٢٩، ٢٨، ٢٧، ٣٠، ٢٩، ٢٧، ٢٨، ٢٩، ٢٨، ٢٧، ٢٩، ٢٨، ٣٠.

الحل:-

٢. نختار الوسط الفرضي وهو القيمة التي تحمل اكبر التكرارات ونضعه في العمود الثالث ونسميه الوسط الفرضي والذي يرمز له بالرمز (أ).

٤. نضرب قيم التكرارات الموجودة في العمود الثاني (ك) مع القيم الموجودة في العمود الرابع (ح) ونضع نواتج عملية الضرب في العمود الخامس والذي يرمز له بالرمز (ك × ح).

٥. نطبق المعادلة التالية :-

$$\text{س} = \text{أ} + \frac{\text{مج ك} \times \text{ح}}{\text{مج ك}}$$

جدول (٩)

يبين بيانات المثال (٤)

مفردات القيم (س)	التكرارات (ك)	الوسط الفرضي (أ)	ح = (س - أ)	(ك × ح)
21	2		6 -	12 -
22	2		5 -	10 -
23	2		4 -	8 -
24	2		3 -	6 -
25	2		2 -	4 -
26	2		1 -	1 -
27	6	27	0	0
28	5		1	5
29	5		2	10
30	3		3	9
المجموع	31			18 -

$$\text{س} = \text{أ} + \frac{\text{مجم ك} \times \text{ح}}{\text{مجم ك}}$$

$$\text{س} = 27 + \frac{18 -}{31}$$

$$= 27 + (-0.58)$$

$$= 27 - 0.58$$

$$= 26.42$$

ب- من البيانات المبوبة على شكل فئات ولها تكرارات:-

مثال (٥):- الجدول الآتي يمثل عدد المحاولات الناجحة في اختبار التهديد في كرة السلة لـ (٣٦) طالب من طلبة المرحلة الثانية اوجد الوسط الحسابي باستخدام الوسط الفرضي.

جدول (١٠)

يبين بيانات المثال (٥)

المحاولات (الفئات)	التكرار (ك)
5 — 7	6
8 — 10	8
11 — 13	5
14 — 16	7
17 — 19	10
المجموع	36

الحل:-

١. ننشئ جدول مكون من ستة أعمدة، ونضع في العمود الأول جميع الفئات في حين ندخل تكرار الفئات في العمود الثاني (ك).
٢. نقوم باستخراج مراكز الفئات الموجودة في العمود الأول ونضعها في العمود الثالث والذي يرمز له بالرمز (س).
٣. نستخرج الوسط الفرضي والذي يساوي قيمة مركز الفئة الذي يقابل اكبر تكرار موجود ونضعه في العمود الرابع والذي يرمز له بالرمز (أ).
٤. نطرح قيم مراكز الفئات من الوسط الفرضي ونضع نواتج عملية الطرح ضمن العمود الخامس وتحت الرمز (ح).
٥. نضرب قيم (ك) الموجودة في العمود الثاني \times قيم (ح) الموجودة في العمود الخامس ونضع نواتج عملية الضرب في العمود السادس والذي يرمز له بالرمز (ك \times ح).

جدول (١١)

يبين بيانات المثال (٥)

المحاولات (الفئات)	التكرارات (ك)	مركز الفئات (س)	الوسط الفرضي (أ)	ح = (س - أ)	(ك × ح)
5 — 7	6	6		12 -	72 -
8 — 10	8	9		9 -	72 -
11 — 13	5	12		6 -	30 -
14 — 16	7	15		3 -	21 -
17 — 19	10	18	18	0	0
المجموع	36				195 -

$$\bar{س} = أ + \frac{\text{مج ك} \times \text{ح}}{\text{مج ك}}$$

$$\frac{195-}{36} + 18 =$$

$$(5.41 -) + 18 =$$

$$12.59 =$$

٥. إيجاد الوسط الحسابي المرجح (الموزون):-

وهو عملية إعطاء المفردات الأكثر أهمية وزناً أكبر من غيرها إذ إننا فيما سبق عند إيجادنا الوسط الحسابي عاملنا جميع القيم بنفس الأهمية، إي أعطينا نفس الأهمية لكل مفردة من المفردات التي حسبنا وسطها الحسابي، ولكن في بعض الأحيان نجد إن لبعض القيم أو المفردات أو الدرجات أهمية تزيد أو تنقص عن المفردات الأخرى وحتى نميز القيم أو المفردات الأكثر أهمية عن غيرها نستخدم الوسط الحسابي المرجح.

إذ نستطيع إن نفهم الوسط الحسابي المرجح من خلال فهمنا إن لكل مفردة أو قيمة وزناً خاصاً بها بمعنى آخر انه إذا كانت لدينا قيم أو مفردات مثلاً: س_١ ، س_٢ ، س_٣ ، س_٤ ، الخ وأعطينا لكل من هذه القيم وزناً يتناسب مع أهميتها وكانت الأوزان هي : ١ و ٢ و ٣ و ٤ ، الخ، فسيكون الوسط الحسابي المرجح هو:-

$$\bar{س} = \frac{س_١ \times ١ + س_٢ \times ٢ + س_٣ \times ٣ + س_٤ \times ٤}{١ + ٢ + ٣ + ٤}$$

$$\bar{س} = \frac{\text{مجم س} \times \text{و}}{\text{مجم و}}$$

مثال (٦):-

وزع احد الباحثين مقياس الاستثارة الانفعالية على (١٥٠) طالب وكان من ضمن أسئلة المقياس السؤال التالي:-

(استمتع بالممارسة أكثر من المنافسة نظراً لأنها اقل ضغطاً للأداء)

وكانت أوزان الإجابة هي :- ٣ درجات (غالباً) ، ٢ درجة (أحياناً) ، ١ درجة (نادراً) وقد أجاب على هذا السؤال :-

٥٨ طالب كانت إجابتهم غالباً.

٧٧ طالب كانت إجابتهم أحياناً.

١٥ طالب كانت إجابتهم نادراً.

جد الوسط الحسابي المرجح لإجابات الطلبة.

الحل:-

جدول (١٢)

يبين بيانات المثال (٦)

س × و	الاوزان (و)	الاجابات (س)
174	3	58
154	2	77
15	1	15
343	6	المجموع

$$\bar{س} = \frac{\text{مجموع س} \times \text{و}}{\text{مجموع و}}$$

$$\frac{343}{6} =$$

$$57.16 =$$

مثال (٧):-

الشعب A ، B ، C للمرحلة الثانية عدد الطلبة فيها هو 20 ، 25 ، 30 طالب على التوالي ومعدل أوزانهم 64 ، 61 ، 58 على التوالي، اوجد الوسط الحسابي المرجح لأوزان الطلبة.

الحل:-

جدول (١٣)

يبين بيانات المثال (٧)

الاعداد (س)	الاوزان (و)	س × و
64	20	1280
61	25	1525
58	30	1740
المجموع	75	4545

$$\bar{س} = \frac{\text{مجموع س} \times \text{و}}{\text{مجموع و}}$$

$$= \frac{4545}{75}$$

$$= 60.6$$

ثانياً: الوسيط:-

يعد الوسيط مقياساً آخر من مقاييس النزعة المركزية، ويعرف بأنه:-
 (القيمة التي تقع في وسط مجموعة من القيم مرتبة ترتيباً تصاعدياً أو تنازلياً)
 إذ إن القيمة التي تقع في الوسط تكون في بعض التوزيعات قريبة من أكثر القيم التي تنتشر حولها
 ولذلك فهي قيمة ممثلة لأغلب القيم وهي الوظيفة التي تؤديها المتوسطات.
 بمعنى آخر هو النقطة التي تقع في منتصف التوزيع بحيث يسبقها ٥٠ % من عدد القيم
 ويليهها ٥٠ % من القيم الأخرى.

طرائق إيجاد الوسيط:-

١. من البيانات غير المبوبة:-
- أ- إذا كان عدد القيم فردياً:-

$$\text{الوسيط} = \frac{1+n}{2} \quad \text{حيث أن (ن) هي عدد القيم}$$

مثال (٨):-

حصل تسعة لاعبين على التكرارات الآتية في اختبار الجلوس من وضع الاستلقاء على الظهر
 خلال مدة ثلاثين ثانية: (٢٥، ١٨، ٢٤، ٢١، ١٧، ٢٣، ٢٢، ١٩، ٢٦)
 الحل:-

١. نرتب القيم ترتيباً تصاعدياً أو تنازلياً.
٢. (١٧، ١٨، ١٩، ٢١، ٢٢، ٢٣، ٢٤، ٢٥، ٢٦) ترتيب تصاعدي
٣. نستخرج الوسيط باستخدام القانون الآتي :-

$$\text{الوسيط} = \frac{1+n}{2}$$

$$\text{الوسيط} = \frac{1+9}{2} = \frac{10}{2} = 5$$

∴ الوسيط = 22 (لأنه يقابل التسلسل الخامس)

ملاحظة مهمة: (عندما تكون القيم أو المفردات مرتبة عشوائياً علينا أولاً أن نعيد ترتيبها
 أما تنازلياً أو تصاعدياً بعدها نقوم باستخراج الوسيط).

ب- إذا كان عدد القيم زوجياً:-

حيث ان (ن) هي عدد القيم

$$\text{الوسيط} = \frac{\text{مجموع الدرجتين اللتين تتوسطان الدرجات}}{2}$$

مثال (٩):-

لو أضفنا للمثال السابق لاعبا آخر (تكرار آخر) مثلاً (٢٧) لأصبح عدد التكرارات عشرة وهو عدد زوجي وكالاتي: (٢٥، ١٨، ٢٤، ٢١، ١٧، ٢٣، ٢٢، ٢٧، ١٩، ٢٦)

الحل:-

١. نرتب القيم ترتيباً تصاعدياً أو تنازلياً.
(١٧، ١٨، ١٩، ٢١، ٢٢، ٢٣، ٢٤، ٢٥، ٢٦، ٢٧) ترتيب تصاعدي
٢. نستخرج الوسيط باستخدام القانون الآتي:-

$$\text{الوسيط} = \frac{\text{مجموع الدرجتين اللتين تتوسطان الدرجات}}{2}$$

$$\frac{23+22}{2} =$$

$$\frac{45}{2} =$$

$$22.5 =$$

٢. من البيانات المبوبة (الجداول التكرارية):-

$$\text{الوسيط} = \text{الحد الأدنى للفئة الوسيطة} + \frac{\text{ترتيب الوسيط} - \text{التكرار المتجمع الصاعد السابق لترتيب الوسيط}}{\text{تكرار الفئة الوسيطة}} \times \text{طول الفئة}$$

مثال (١٠):-

جد الوسيط من جدول التوزيع التكراري الآتي والذي يمثل أوزان (١٠٠) طالب من طلبة المرحلة الأولى في قسم العلوم المالية والمصرفية.

جدول (١٤)

يبين بيانات المثال (١٠)

تكرار عدد الطلبة (ك)	فئات الوزن بالـ (كغم)
5	60 — 62
15	63 — 65
45	66 — 68
27	69 — 71
8	72 — 74
100	المجموع

الحل:-

١. نستخرج التكرار المتجمع الصاعد للفئات فيصبح الجدول التكراري كالاتي:-

جدول (١٥)
يبين بيانات المثال (١٠)

فئات الوزن بالـ (كغم)	تكرار عدد الطلبة (ك)	التكرار المتجمع الصاعد
60 — 62	5	5
63 — 65	15	20
66 — 68	45	65
69 — 71	27	92
72 — 74	8	100
المجموع	100	

٢. نستخرج ترتيب الوسيط:-

$$\text{ترتيب الوسيط} = \frac{\text{مج ك}}{2} = \frac{100}{2} = 50$$

٣. نستخرج الفئة الوسيطة:-

الفئة الوسيطة هي الفئة التي لها تكرارها المتجمع الصاعد = أو $\frac{\text{مج ك}}{2}$ مباشرة

$$\text{بما أن } \frac{\text{مج ك}}{2} = 50$$

∴ الفئة الوسيطة = 65

٤. نستخرج تكرار الفئة الوسيطة:-

$$\text{تكرار الفئة الوسيطة} = 45$$

٥. نستخرج الحد الأدنى للفئة الوسيطة:-

$$\text{الحد الأدنى للفئة الوسيطة} = 66$$

٦. نستخرج طول الفئة:-

$$\text{طول الفئة} = 3$$

٧. نستخرج الوسيط بتطبيق المعادلة التالية:-

$$\text{الوسيط} = \text{الحد الأدنى للفئة الوسيطة} + \frac{\text{ترتيب الوسيط} - \text{التكرار المتجمع الصاعد السابق لترتيب الوسيط}}{\text{تكرار الفئة الوسيطة}} \times \text{طول الفئة}$$

$$\text{الوسيط} = 66 + 3 \times \frac{20 - 50}{45}$$

$$= 66 + 3 \times \frac{30}{45}$$

$$= 66 + 3 \times 0.66$$

$$= 66 + 1.98$$

$$\therefore \text{الوسيط} = 67.98$$

ثالثاً: المنوال:-

يعرف المنوال بأنه: (القيمة الأكثر تكراراً أو الأكثر شيوعاً)، والفئة المنوالية هي الفئة التي تضم أكبر تكرارات وتكون هناك فئة سابقة له وفئة لاحقة بعده.

طرائق إيجاد المنوال:-

١. إيجاد المنوال من البيانات غير المبوبة:-

لحساب المنوال في حالة البيانات غير المبوبة (البيانات المفردة الصغيرة)، نقوم أولاً بترتيب البيانات إما تنازلياً أو تصاعدياً، ثم نحدد بعد ذلك القيمة الأكثر تكراراً.

مثال (١١):-

حدد المنوال للقيم التالية (٤ ، ١ ، ٢ ، ٨ ، ٧ ، ٤ ، ٣).

١. نقوم بترتيب القيم تنازلياً أو تصاعدياً وعلى النحو الآتي:-

٢. (٨ ، ٧ ، ٤ ، ٤ ، ٣ ، ٢ ، ١) تصاعدي

٣. نحدد القيمة الأكثر تكرار من بقية القيم.

٤. ∴ المنوال هنا هو (٤) كونه القيمة الأكثر تكراراً من غيرها من القيم.

مثال (١٢):-

استخرج المنوال للقيم الآتية: (٣ ، ٥ ، ٨ ، ١٠ ، ١٨ ، ٥ ، ١٧ ، ١١ ، ٩ ، ٣ ، ٦ ، ٥ ، ٢١)

١. نرتب القيم ترتيب تصاعدي (٣ ، ٣ ، ٥ ، ٥ ، ٦ ، ٨ ، ٩ ، ١٠ ، ١١ ، ١٧ ، ١٨ ، ٢١)

٢. نحدد القيمة الأكثر تكرار من بقية القيم.

٣. ∴ المنوال = ٥ كونه القيمة الأكثر تكراراً من بقية القيم.

❖ ملاحظة (١): لا يمكن حساب المنوال للقيم التي لا توجد فيها تكرارات.

مثال (١٣):-

استخرج المنوال للقيم الآتية:- (٧ ، ٩ ، ٢٥ ، ٢٦ ، ٣٢ ، ٤٨)

١. نقوم بترتيب القيم تصاعديا (٧ ، ٩ ، ٢٥ ، ٢٦ ، ٣٢ ، ٤٨)

٢. بما أن القيم أعلاه لا توجد فيها أي قيمة مكررة.

٣. ∴ لا يوجد منوال

❖ ملاحظة (١): لا يمكن حساب المنوال إذا كان تكرار كل قيمة يساوي تكرار القيمة السابقة.

مثال (١٤):- استخرج المنوال للقيم الآتية:-

(٧ ، ٣٧ ، ١٢ ، ٩ ، ١٢ ، ٩ ، ١٢ ، ١٧ ، ٢٩ ، ١٧ ، ٣٧ ، ١٧ ، ٢٩ ، ٧ ، ٢٩ ، ٩ ، ٧ ، ٣٧)

١. نقوم بترتيب القيم تصاعديا:-

(٧ ، ٧ ، ٧ ، ٩ ، ٩ ، ٩ ، ١٢ ، ١٢ ، ١٢ ، ١٧ ، ١٧ ، ١٧ ، ٢٩ ، ٢٩ ، ٢٩ ، ٣٧ ، ٣٧ ، ٣٧)

٢. لا يوجد منوال لان تكرار كل قيمة من القيم مساوي لتكرار القيمة التي سبقتها.

❖ ملاحظة (٣): عندما تكون أعلى التكرارات مساوية لدرجتين متجاورتين،

فإن المنوال يستخرج من متوسط الدرجتين.

مثال (١٥):- استخرج المنوال للقيم الآتية:-

(٢٣ ، ١٨ ، ٣٥ ، ١٨ ، ٢٣ ، ٢٦ ، ٢٣ ، ٢٦ ، ٢١ ، ٢٦ ، ٣١)

١. نرتب القيم ترتيب تصاعدي.

(١٨ ، ١٨ ، ٢١ ، ٢٣ ، ٢٣ ، ٢٣ ، ٢٦ ، ٢٦ ، ٢٦ ، ٣١ ، ٣٥)

٢. في هذا المثال نلاحظ أن القيمة (٢٦) قد تكررت ثلاث مرات، والقيمة (٢٣) تكررت أيضا

ثلاث مرات، في هذه الحالة نقول أن القيم في هذا المثال لها منوالين هما (٢٣ و ٢٦)

أي أن هذه القيم (ثنائية المنوال).

٢. إيجاد المنوال من البيانات المبوبة (جداول التوزيع التكراري):-

لاستخراج المنوال من جداول التوزيع التكراري يجب علينا أولاً ترتيب القيم أو المفردات على شكل فئات، وتحديد تكرار كل فئة من هذه الفئات والمثال الآتي يوضح لنا كيفية حساب المنوال من جداول التوزيع التكراري.

مثال (١٦):-

اجري امتحان في مادة الإحصاء لـ (٨٦) طالب من طلبة المرحلة الاولى وحصل اقل طالب على الدرجة (٧٠) وأعلى طالب على الدرجة (٩٧)، المطلوب إيجاد المنوال من جدول التوزيع التكراري الآتي:-

جدول (١٦)

يبين بيانات المثال (١٦)

التكرار	الفئات
1	71 — 70
1	73 — 72
2	75 — 74
3	77 — 76
9	79 — 78
13	81 — 80
18	83 — 82
19	85 — 84
8	87 — 86
4	89 — 88
2	91 — 90
4	93 — 92
1	95 — 94
1	97 — 96
86	المجموع

لحساب المنوال من جداول التوزيع التكراري نتبع الخطوات الآتية:-

١. تحديد الفئة المنوالية: وهي الفئة الحاصلة على أعلى تكرار.

وفي الجدول أعلاه فإن الفئة المنوالية هي الفئة (84 — 85) وذلك لكون تكرارها هو (19)

وهو أعلى تكرار من بين جميع الفئات.

٢. المنوال = مركز الفئة المنوالية.

$$\text{مركز الفئة المنوالية} = \frac{\text{الحد الأدنى} + \text{الحد الأعلى}}{2}$$

$$\frac{85 + 84}{2} =$$

$$84.5 = \frac{169}{2} = \text{مركز الفئة وهو المنوال}$$

﴿العلاقة بين الوسط والوسيط والمنوال﴾

في التوزيعات وحيدة المنوال لوحظ علاقة خطية تربط بين مقاييس النزعة المركزية وهي علاقة ليست دقيقة ولكنها تقريبية.

الوسط الحسابي - المنوال = 3 (الوسط الحسابي - الوسيط)

$$س - م = 3 (س - و)$$

وهذا يعني: (بعد الوسط عن المنوال ثلاثة أمثال بعد الوسط عن الوسيط).

مثال (١٧):-

في توزيع وحيد المنوال ملتوٍ التواء بسيط كان الوسط (30) وكان الوسيط (28) اوجد المنوال.
الحل:-

$$س - م = 3 (س - و)$$

$$30 - م = 3 (30 - 28)$$

$$30 - م = 6$$

$$\therefore م = 24$$

مثال (١٨):-

إذا كان الوسط الحسابي لتوزيع احادي المنوال (50) وكان المنوال (40) جد الوسيط.
الحل:-

$$س - م = 3 (س - و)$$

$$50 - 40 = 3 (س - و)$$

$$10 = 3س - 3و$$

$$3و = 140$$

$$\therefore و = 46.66$$

مثال (١٩):-

إذا كان المنوال لتوزيع احادي المنوال (20) وكان الوسيط (35) اوجد الوسط الحسابي.

الحل:-

$$\text{س} - \text{م} = 3 (\text{س} - \text{و})$$

$$\text{س} - 20 = 3 (\text{س} - 35)$$

$$\text{س} - 20 = 3 \text{س} - 105$$

$$20 + 105 = 3 \text{س}$$

$$125 = 3 \text{س}$$

$$\therefore \text{س} = 41.66$$

﴿تقربكم إلى الله﴾