

محتويات المحاضرة

ت	المفهوم	الصفحة
1	المقدمة	2
2	مفهوم الاحصاء	3
3	اهمية الاحصاء في المجال الرياضي	4
4	مصادر جمع المعلومات	5
5	اساليب جمع المعلومات	6

المقدمة

الإحصاء علم يهتم بالمعلومات والبيانات - ويهدف إلى تجميعها وتبويبها وتنظيمها وتحليلها واستخلاص النتائج منها بل وتعميم نتائجها - واستخدامها في اتخاذ القرارات، وأدى التقدم المذهل في تكنولوجيا المعلومات واستخدام الحاسبات الآلية إلى مساعدة الدارسين والباحثين ومتخذي القرارات في الوصول إلى درجات عالية ومستويات متقدمة من التحليل ووصف الواقع ومتابعته ثم إلى التنبؤ بالمستقبل.

وتستخدم كلمة الإحصاء لتشير إلى عملية جمع البيانات الكمية والأساليب المستعملة في معالجة تلك البيانات، وقد تعني بهذه الكلمة أيضا عملية استخلاص بعض الاستنتاجات من دراسة عينة صغيرة لصياغة تعميمات يمكن تطبيقها على مجتمعات أكبر حجما، ويستخدم الإحصاء في المجال الرياضي عن قياس المتغيرات والظواهر السلوكية الحركية والتي بدورها تعطي تفسيرات كثيرة ممكن ان يستفاد من العاملون في مجال التعليم والتدريب

ومن هنا يتضح أن الإحصاء لا غنى عنه لأي باحث في شتى المجالات المختلفة إذ اعتمد في بحثه على الأسلوب العلمي. أي أن الإحصاء هو عصا الباحث التي تقوده إلى الطريق الصحيح، وهي الأداة التي تساعد على تفسير الظواهر التي يدرسها وتوضيح النتائج التي يحصل عليها ودلالات البيانات والأرقام التي يحصل عليها

تعريف علم الإحصاء

هو فرع من فروع الرياضيات يشمل النظريات والطرق الموجهة نحو جمع البيانات ووصف البيانات والاستقراء وصنع القرارات.

وعندما نتكلم عن علم الإحصاء لا نعنى بذلك البيانات الإحصائية وإنما نقصد حينئذ الطريقة الإحصائية، وهي الطريقة التي تمكننا من جميع الحقائق عن الظواهر المختلفة في صورة قياسية رقمية وعرضها بيانياً ووضعها في جداول تلخيصية بطريقة تسهل تحليلها بهدف معرفة اتجاهات هذه الظواهر وعلاقات بعضها ببعض.

ولقد كان الهدف الرئيسي من علم الإحصاء قديماً هو عد أو حصر الأشياء المراد توفير بيانات إحصائية عنها، وكانت الجهة التي تقوم بإعداد الإحصاءات على مستوى الدولة تعرف بمصلحة التعداد ولذلك كان التعريف القديم لعلم الإحصاء أنه علم العد، أي العلم الذي يشتمل على أساليب جمع البيانات الكمية عن المتغيرات والظواهر موضوع الدراسة؛ إذ دخل في جميع الميادين ومنها الجانب الرياضي إذ وفرت اليوم التكنولوجيا الحديثة دقة المخرجات الرقمية من خلال الملاحظة الموضوعية والتدخل التفاعلي للبرمجيات الفعال من اعطاء وصف كامل لكل لاعب مشارك في المباريات وفاعلية الأداء الجماعي للفريق حتى يستفاد منها الباحثين، وأن نظرية العينات ساعدت الباحثين على استخلاص استنتاجات عديدة من دراسة عدد صغير من الأفراد أو الأشياء - العينة - وتعميم تلك الاستنتاجات على المجتمع الذي سحبت منه العينة بأسره ولذلك يعرف علم الإحصاء حديثاً بأنه : (علم متكامل يتضمن الأسلوب العلمي الضروري لتقصي حقائق الظواهر واستخلاص النتائج عنها ، كما يتضمن أيضاً النظرية اللازمة للقياس واتخاذ القرار في كافة .

أهميه علم الإحصاء الرياضي

لقد أصبح لعلم الإحصاء أهمية بالغه في حياتنا الحديثة فصارت الإحصاءات مألوفة لدينا وتمثل جانبا مهما من المعلومات التي نطالعها كل يوم مثل جداول النقاط التي تحرزها أندية كره القدم وتنتشر في الصحف والمجلات ودخول الإحصائي الاحصاء الرياضي ضمن الكادر التدريبي للفرق في كافة الفعاليات الرياضية منها كرة السلة والكرة الطائرة والعباب اخرى دخلت عالم الارقام ومنها المنهاج التدريبية إذا سخر الكثير من الأكاديميين باستخدام المعادلات الرياضية عند وضع الشدة المناسبة للتدريب اللاعبين.

ولكن ينبغي أن نشير إلى أن النتائج التي تسفر عن تطبيق أداة إحصائية أو أكثر ليست نتائج قطعية أو غير قابله للتحصيل والمراجعة. فإذا كانت الأدوات الإحصائية تستطيع أن تعين المرء على وصف البيانات وتصميم التجارب وعلى اختبار العلاقات بين الأشياء والوقائع التي يهتم بها إلا أن ذلك لا يلغى بصيرته السوسيوولوجية وخبرته المهنية.

وبعبارة أخرى، يقتصر دور الأدوات الإحصائية على توفير المؤشرات المبدئية التي تساعد الباحث على رفض أو قبول الفروض التي يقوم بدراستها في حدود درجه معينه من الثقة. والإحصاء أيضا أداة لا تستخدم إلا في العثور على إجابات عن أسئلة تتصل ببيانات يمكن التعبير عنها بصيغ كميته، وهناك في مجال العلوم الاخرى موضوعات لا حصر لها لا يمكن صياغة البيانات الخاصة بها في صورة كميته على نحو دقيق، ومن ثم لا يستطيع الباحث استخدام التحليل الإحصائي في دراستها.

وتختلف الأساليب الإحصائية فيما بينها من حيث الهدف والتدرج من البساطة إلى التعقيد واختيار الأسلوب الملائم يتحدد وفقا لأهداف الباحث ونوعية البيانات المتاحة.

أولا : الإحصاء الوصفي والإحصاء الاستدلالي:

أ. الإحصاء الوصفي Descriptive statistics

ويهدف إلى إدماج وتلخيص البيانات الرقمية بغية تحويلها من مجرد كم من الأرقام إلى شكل أو صورة أخرى يمكن فهمها واستيعابها بمجرد النظر ومن أغلب الأساليب المستخدمة مقاييس النزعة المركزية، مقاييس التشتت ومقاييس الارتباط والانحدار ويتوقف استخدام أيها على نوعيه البيانات ومستوى القياس سواء أكان اسميا أو وصفيا، أو ترتيبيا، أو فئويا، أو نسبية، ويعتقد بعض الدارسين أن وظيفة الإحصاء تقتصر على معالجة مجموعة البيانات الوفيرة التي جمعها الباحث بقصد استخلاص عدد من الجداول الإحصائية وعرضها في عدد من الأشكال والرسوم البيانية وإلى جانب ذلك يعتمد الوصف في الإحصاء على استخدام المقاييس والمؤشرات الإحصائية في تقصي الحقائق وتحديد الخصائص العامة لتوزيع بيانات الظاهرة دون الوصول إلى نتائج أو استدلاله خاصة بالمجموعات الأساسية التي تنتمي إليها الظاهرة ، وكما أن البيانات التي يتم جمعها يجب أن تكون محل ثقة حتى تكون النتائج المستخلصة منها محل ثقة. أي يجب أن يتوافر فيها الصدق والثبات **Validit and reliability** أن تحديد ذلك واختياره يكون غالبا باستخدام الأساليب الإحصائية.

ب. الإحصاء الاستدلالي Inferential Statistics

يستند هذا القسم من الأساليب الإحصائية إلى مجموعة من النظريات الإحصائية لعل أهمها نظرية الاحتمالات ونظرية العينات اللتان تمثلان حلقة الوصل بين الإحصاء الوصفي والاستدلالي. ويسعى هذا النوع من الأساليب الإحصائية إلى الوصول إلى تقديرات لمعالم وخصائص مجتمعات الدراسة من خلال ما هو متوفر من معلومات عن العينات المختارة. من تلك المجتمعات، فضلا عن اختبار الفروض الإحصائية عن مجتمع البحث على أساس البيانات المتاحة عن عينات الدراسة. ويطلق على هذا النوع من الأساليب أكثر من تسمية تؤدي جميعها إلى نفس المعنى فأحيانا يسمى بالإحصاء الاستدلالي، أو الاستنباطي Inductive أو التعميمي Generalizing حيث يهدف إلى الوصول إلى تعميمات عن مجتمع الدراسة من خلال العينة المسحوبة من هذا المجتمع. ويشمل هذا النوع من الأساليب الإحصائية، الاحتمالات، العينات، اختبار الفروض، الاستدلال من خلال عينة واحدة أو أكثر وما يتضمنه ذلك من اختيارات مختلفة.

ثانيا : البيانات Data :

من الشائع في مجال البحوث العلمية توافر مجموعة من البيانات الإحصائية التي يحصل عليها الباحث باستخدام أدوات جمع بيانات مناسبة وعادة تتمثل تلك البيانات في شكل أرقام تعتبر قياسا للمتغيرات تحت الدراسة ولما كانت تلك الأرقام تفتقر إلى الترتيب والتصنيف يطلق عليها البيانات الأولية أو البيانات الخام Raw Data.

كمية من المعلومات على هيئة أرقام وان تلك الأرقام إما أن تكون صحيحة Integers مثل 10، 20، 30 وهكذا أو تكون أرقاما عشرية أو حقيقية RealNumbers مثل

8.5 ، 10.25 ، 1505 وهكذا : ويتوقف حجم البيانات الخام على حجم المجتمع الأصلي فكلما ازداد حجم هذا المجتمع يتوقع مزيدا من الأرقام غير المرئية والتي يصعب مع كثرتها وعدم تصنيفها تفهم أو قياس متغير أو أكثر تحت الدراسة ومن ثم كان من الضروري أن يقوم الباحث بتصنيف وتبويب تلك البيانات بالشكل أو بالأسلوب الذي يخدم جيدا هدف الباحث من دراسة المتغيرات أو استنباط نوعية العلاقات أو المعلومات الهامة التي تتعلق بتلك المتغيرات .

ولعل ابسط الطرق الإحصائية لتنظيم وتلخيص البيانات طريقة التوزيع التكراري Frequency Distribution، أو بمعنى ضمني من التوزيع التكراري يمكن استخدام وسيلة أو أكثر من الوسائل الثلاث التالية والتي يمكن أن يتحول التوزيع إليها أو إلى أي منها.

❖ استخدام الجداول الإحصائية Statistical Tables في عملية تصنيف وتبويب البيانات الخام .

❖ استخدام التمثيل البياني والخرائط في عرض البيانات الإحصائية (تحويل التوزيع التكراري إلى منحنيات تكرارية).

❖ استخدام مقياس أو أكثر من المقاييس الإحصائية مثل المتوسط الخام Mean الانحراف المعياري Standard Deviation ومعامل الارتباط Correlation Coefficient في تلخيص البيانات الإحصائية في صورة رقم أو نسبة مئوية

ثالثا : المتغيرات Variables :

تشير كلمة المتغيرات إلى الخصائص التي تشترك فيها أفراد المجتمع الإحصائي ولكنها تختلف من فرد إلى فرد آخر فالعمر، درجة الذكاء، وطول القامة، واللياقة البدنية والقدرة على القراءة، والدخول التي يحصل عليها الأفراد أمثلة للمتغيرات وتتميز هذه المتغيرات بأنها قابلة للقياس الكمي وبإمكانية تحديد قيمة معينة لها.

والمتغيرات عبارة عن ظاهرات أو صفات تختلف قيمها باختلاف الحالات. ومن أمثاله: درجة الحرارة في مناطق مختلفة أو في فترات مختلفة لمكان واحد.

ويمكن القول بان المتغير هو أي ظاهرة أو حدث أو خاصية تأخذ فيها قيمة تتغير من ظرف لآخر. والمتغير هو الوحدة الأساسية للتحليل الإحصائي ويمكن تعريفه بأنه مجموعة من العناصر أو التقسيمات غير المتداخلة. وهذه المجموعة من التقسيمات تكون مقياس Scale. وتنقسم المتغيرات إلى مستمرة وغير مستمرة (متقطعة). المتغير المستمر هو ذلك الذي يأخذ قيما لأي درجة من الدقة - مثل الطول - الوزن - درجة الحرارة أما المتغير غير المستمر فهو الذي يأخذ قيما معينة فقط - مثل عدد الأولاد في الأسرة عدد الطلاب في الفصل.

رابعاً: المقاييس الإحصائية

يقصد بالقياس - كمفهوم واسع - انه عملية تعبير عن الخصائص والملاحظات بشكل كمي ووفقاً لقاعدة محدودة. وعندما نستخدم المقياس والملاحظات بشكل كمي ووفقاً لقاعدة محددة. أو بمفهومه وفق الأبعاد الخاصة للملائمة لكل فرع من فروع المعرفة، فإننا لا نجد غشاضة في اختيار نسق من المعادلات الرياضية التي تتفق مع تلك الخاصة أو الخصائص قيد البحث - وعامة يمكن القول إن ما تحظى به فروع العلم المختلفة من رياضيات واقتصاد وغيرها من فروع العلوم الاجتماعية من نماذج متعددة ومتباينة تعتمد في بنيتها الأساسية على المقاييس.

وفي المجال الرياضي هناك نوعان في كيفية حساب المتغيرات منها :-

اولاً:- المقاييس الموضوعية:- تعد من اكثر الطرق استخداماً ولها مصداقية عالية في مجال البحث العلمي

أ. زمن الاداء

ب. حساب الدقة

ت. المسافة المقطوعة

ث. عدد مرات

ثانياً : المقاييس التقديرية:

وهي التي تعتمد على رأي الخبراء في مجال التخصص للحكم على الظواهر.

جمع البيانات الإحصائية:-

إنَّ أهمَّ مرحلة في العملية الإحصائية هي مرحلة جمع البيانات، إنَّ أيَّ خطأ في عملية جمع البيانات سيُنتج عنه إحصاء خاطئ، يجب تتبُّع النقاط الآتية لجمع البيانات: مصادر البيانات

يجب أن يكون المصدر صحيح ودقيق، وهناك نوعان

من مصادر البيانات:

❖ **المصادر الأولية:-**

وهي البيانات التي يجمعها الباحث بنفسه من عينات البحث، كإجراء بحث عن الأسرة وجمع المعلومات من رب الأسرة، وهو أكثر دقة من المصدر الآخر ولكنها تستهلك الكثير من الوقت والجهد والمال.

❖ **المصادر الثانوية:-**

وفي هذه العملية يتم الحصول على البيانات بشكل غير مباشر من جهات معينة أو أجهزة كاستخدام النشرات والدراسات، وهو مصدر غير دقيق تماماً ولكنه يوفر الوقت والجهد والمال على عكس المصدر الآخر.

أسلوب جمع البيانات

تعتمد هذه العملية على الهدف من البحث وحجم عدد الأشخاص المشمولين بالبحث، ومن أساليب جمع البيانات:

❖ **أسلوب الحصر الشامل:-**

في هذا الأسلوب يتم دراسة كل فرد أو عينة خاضعة للبحث من دون استثناءات ممَّا يجعله دقيقاً جداً وواقعي غير متحيّز ولكنه يحتاج للكثير من الوقت والجهد والمال.

❖ **أسلوب المعاينة:-**

يتم دراسة مجموعة صغيرة مختارة كأسس علمية تم تعميم النتائج على المجتمع ككل ممَّا يجعلها طريقة غير دقيقة ولكنه يوفر الوقت والجهد والمال ويكون أكثر تفصيلاً وهو أفضل للحالات التي يصعب حصرها.

ولغرض استخدام المقاييس والأساليب الإحصائية فإنه يجب تحديد مستوى القياس للبيانات أو المتغيرات ولذلك يتم تقسيم مستويات القياس إلى أربعة أنواع هي مستوى القياس الاسمي والترتيبي والفتري والنسبي وهذه المقاييس تختلف من حيث كمية المعلومات التي تحتويها وبالتالي تختلف العمليات الحسابية والإحصائية التي يمكن إجراؤها.

اولا: المقاييس الاسمية والوصفية nominal measures

هذا النوع من المقاييس يستخدم المتغيرات التي تستخدم في تصنيف مفردات عينة البحث وذلك بإعطائها قيمة عددية والقيمة العددية في هذه الحالة ليس لها دلالة سوى تعريف المتغيرات وتمييزها ويستعين بعض الباحثين بالرموز بدلا من الأرقام في عملية استخدام المتغيرات في تصنيف بعض مفردات عينة البحث مثلا الرجل يأخذ الرقم (1) والانثى تحمل ثم (2)

ثانيا: - المقاييس الترتيبية ordinal measures

وهذه المقاييس لا تستخدم فقط لتصنيف المتغيرات وإنما لتعكس أيضا ترتيب تلك المتغيرات بعبارة أخرى يستخدم هذا المقياس في ترتيب الأفراد أو الأشياء من الأعلى أو العكس وذلك وفقا لخصائص معينة يتميز بها المراد ترتيبه فالمكانة الاجتماعية - الاقتصادية والتي تقاس بمتغيرات الدخل والمهنة والتعليم يتم ترتيبها حسب فئات معينة تبدأ تنازليا من الطبقة العليا الطبقة العليا الوسطي - الطبقة الوسطي - الطبقة الوسطى الدنيا - والطبقة الدنيا - ما دون الطبقة under class فإذا أعطينا أرقاماً لهذا الترتيب الطبقي فإن رقم (1) يكون له معني يفيد الرقمي إذا ما قورن برقم (4).

ثانيا: - مقاييس الفئات Interval measures

يشير مقياس الفئات إلي تبويب البيانات وتقسيمها إلي رتب معينة تبدأ من أدنى الفئات إلي أعلى الفئات، وبالإضافة إلي ذلك فهو يحدد المسافة بين تلك الرتب وتستخدم مقاييس الفئات في تلخيص القيم المتقاربة لتكون فئة واحدة، ويعتبر الدخل، والتعليم ودرجات الحرارة والعمر أمثلة علي المتغيرات التي تستخدم في تبويب بياناتها مقاييس الفئات وتتميز الفئات بإمكانية إجراء عمليات الجمع والطرح عليها بمعنى أنه يمكن أن تضيف فئة أخري كنوع ومدي الفئة أو تقسم الفئة إلي جزأين ليكون كل قسم منها فئة صغيرة علي سبيل المثال، الفئة العمرية من 16-18 سنة يمكن أن تجمع علي فئة العمر 18-20 سنة وتصبح فئة واحدة هي 16-20 فضلا عن ذلك فإنه يمكن معالجة الفئات معالجات إحصائية متعددة.

رابعاً: مقاييس الفترة الزمنية Interval

هذا المقياس يعد أقوى من السابق حيث هنا يمكن تحديد الفروق بين القيم مثال ذلك درجات الحرارة المئوية (فهرنهايت) ودرجات الاختبار الرقمية: 40، 65، 80، وكذلك عدد ساعات الوقت الإضافي للعمال باعتبارها مقياساً لمستوي التوظيف ويؤخذ علي هذا القياس عدم وجود نقطة الصفر المطلق بمعنى أن الصفر هنا لا يقيس حالة الانعدام الخاصة وبالتالي لا نستطيع إجراء النسبة بين القيم وأن الطالب الحاصل علي (10) درجات مستواه في التحصيل يساوي خمسة أضعاف أخر حاصل علي (2) درجة (31) وتعتبر بيانات الفترة أكثر أنواع البيانات الإحصائية شيوعاً واستخداماً في أبحاث العلوم الاجتماعية وهي تعكس القيم الأصلية للظواهر كأعمار السكان، وكميات الإنتاج الزراعي والصناعي، أعداد السيارات، مساحات المزارع ومساحات البيئات الحضرية درجات الحرارة، وكميات الأمطار.

خامسا: المقياس النسبي Ratio .

ويعد أقوى مستويات القياس بما يسمح بإجراء النسب بين قيم المتغيرات مثال ذلك الأوزان والأطوال ودرجات الحرارة والسرعة.

وعلى خلاف ما ذهبت إليه بعض الكتابات في الفصل بين مقياس النسبة . من أمثال هنكل Hinkle وآخرين، فإننا نتفق مع ما ذهب إليه بلالوك Blalock من عدم الفصل بين نوعي المقياس حيث يعزل ذلك تعليلا منطقيا حين يرى أنه من الصعوبة بمكان أن نجد مقياسا للفترة لا يكون في نفس الوقت مقياس نسبة لان الواقع الامبريقي يشير إلى ضرورة وجود الوحدات القياسية أو المعيارية للقياس فلا يعقل أن نجد مادة بلا طول أو كتلة أو نجد درجة حرارة بلا وحدة قياس للحرارة وهي إما درجة مئوية يطلق عليها Centigrade م أو درجة فهرنهايت F⁵ Fahrenheit وتستخدم تلك المقاييس في حالات تتطلب قياس الفروق أو المسافات الحقيقية بين قيم معينة وهذه خاصية تجعل مقياس الفترة والنسبة أرقى في المستوى المقياسي من المقاييس السابقة لكي تؤدي تلك المقاييس وظيفتها.

البيانات Data :

من الشائع في مجال البحوث العلمية توافر مجموعة من البيانات الإحصائية التي يحصل عليها الباحث باستخدام أدوات جمع بيانات مناسبة وعادة تتمثل تلك البيانات في شكل أرقام تعتبر قياساً للمتغيرات تحت الدراسة ولما كانت تلك الأرقام تفتقر إلى الترتيب والتصنيف يطلق عليها البيانات الأولية أو البيانات الخام Raw Data.

كمية من المعلومات على هيئة أرقام وان تلك الأرقام إما أن تكون صحيحة Integers مثل 10، 20، 30 وهكذا أو تكون أرقاماً عشرية أو حقيقية RealNumbers مثل 8.5، 10.25، 1505 وهكذا : ويتوقف حجم البيانات الخام على حجم المجتمع الأصلي فكلما ازداد حجم هذا المجتمع يتوقع مزيداً من الأرقام غير المرئية والتي يصعب معكثرتها وعدم تصنيفها تفهم أو قياس متغير أو أكثر تحت الدراسة ومن ثم كان من الضروري أن يقوم الباحث بتصنيف وتبويب تلك البيانات بالشكل أو بالأسلوب الذي يخدم جيداً هدف الباحث من دراسة المتغيرات أو استنباط نوعية العلاقات أو المعلومات الهامة التي تتعلق بتلك المتغيرات .

عرض البيانات:

تتوقف طريقة عرض البيانات على نوع هذه البيانات وعلى الحقائق المطلوب إبرازها. وهناك طريقتان أساسيتان لعرض وتبويب البيانات الإحصائية وهما:

أولاً: العرض الجدولي للبيانات الإحصائية :

بعد عملية تبويب وتعيين الصفات التي تميز المفردات، ترصد النتائج في جداول مناسبة توضح الشكل النهائي للمجموعات المميزة وتسمى هذه العملية التي يتم تجميع البيانات في مجموعات مميزة ومتجانسة بعملية التصنيف وتصنف البيانات الإحصائية بوجه عام وفقاً لإحدى القواعد التالية وفي المجال الرياضي الى:

1- تصنيف نوعي أو وصفي.

2- تصنيف كمي.

ويمكن التمييز بين مجموعة أشكال من الجداول الإحصائية نذكرها فيما يل:

تبويب البيانات الخام في جدول تكراري بسيط :

والمقصود بالجدول البسيط هو ذلك الجدول الذي يتم وضع قيم الدرجات فيه مرتبة ترتيباً تصاعدياً في عموده الأول أما العمود الثاني فيسمى بعمود التكرار ويرصد فيه عدد مرات تكرار كل درجة أو حدث.

مثال :

البيانات التالية هي درجات حصل عليها عشرون طالباً في مادة الاحصاء التطبيقي في الفصل الدراسي الاول:

12 11 15 14 12 10 15 13 12 10
14 10 13 12 15 13 12 10 12 15

والمطلوب تبويب هذه البيانات في جدول توزيع تكراري بسيط؟

الحل :

يتم ترتيب البيانات دون تكرار تصاعدياً ثم وضع هذه البيانات في العمود الأول من الجدول وتسمى (س) ثم وضع عدد مرات التكرار باستخدام العلامات في العمود الثاني أما العمود الثالث فيمثل التكرار ويرمز له بالرمز (ك).

ك	العلامات	س
4	////	10
1	/	11
6	/ ////	12
3	///	13
2	//	14
4	////	15
20	مج	

مثال:

البيانات التالية هي تقديرات 20 طالباً في مادة الإحصاء في العام الدراسي (2017-2018)، والمطلوب هو وضع هذه البيانات في جدول بسيط؟

جيد جداً	جيد	مقبول	جيد جداً	جيد	مقبول	جيد	جيد	مقبول	جيد
مقبول	جيد	جيد	ممتاز	جيد	مقبول	جيد جداً	ممتاز	جيد	ممتاز

الحل:

التكرار	التقدير
5	مقبول
9	جيد
3	جيد جداً
3	ممتاز
20	المجموع

- ولعل ابسط الطرق الإحصائية لتنظيم وتلخيص البيانات طريقة التوزيع التكراري Frequency Distribution، أو بمعنى ضمني من التوزيع التكراري يمكن استخدام وسيلة أو أكثر من الوسائل الثلاث التالية والتي يمكن أن يتحول التوزيع إليها أو إلى أي منها.
- ❖ استخدام الجداول الإحصائية Statistical Tables في عملية تصنيف وتبويب البيانات الخام .
 - ❖ استخدام التمثيل البياني والخرائط في عرض البيانات الإحصائية (تحويل التوزيع التكراري إلى منحنيات تكرارية).
 - ❖ استخدام مقياس أو أكثر من المقاييس الإحصائية مثل المتوسط الخام Mean الانحراف المعياري Standard Deviation ومعامل الارتباط Correlation Coefficient في تلخيص البيانات الإحصائية في صورة رقم أو نسبة مئوية

1998

College of Physical Education and Sport Science-University of Diyala

تبويب البيانات في جدول تكراري ذو فئات:

قبل التعرض إلى إعداد هذا الجدول سنقوم أولاً بالتعرف على معنى الفئات وطرق كتابتها.

المقصود بالفئات:

الفئة هي مجموعة من البيانات متشابهة إلى حد كبير جداً في الصفات، وفي حالة زيادة عدد البيانات الخام التي يتم الحصول عليها من مصابرها سواء كانت اختبارات لا يمكن استخدام الجداول البسيطة في التعبير عن هذه الحالات وإلا سنحتاج إلى مئات الصفحات، وإنما يتم تقسيم البيانات إلى مجموعات متقاربة ومتشابهة في الصفات تسمى فئات.

طرق كتابة الفئات:

يوجد عدة طرق لكتابة الفئات هي:

الطريقة الأولى:

نذكر كلا من الحد الأدنى والحد الأعلى للفئة كما بالجدول التالي:

ك	ف
5	10-20
20	20-30
50	30-40
25	40-50

وتنطق الفئة الأولى مثلاً (من 20 إلى 30) وليس (20 شرطة 30) وهذه الطريقة معيبة لأن نهاية الفئة الأولى هي نفسها بداية الفئة الثانية وهكذا وفي هذه الحالة لا نعرف إلى أي فئة ينتمي هذا الرقم .

الطريقة الثانية:

نذكر كلا من الحد الأدنى والحد الأعلى للفئة ولكن نقوم بترك فاصل مقدراه الواحد الصحيح بين نهاية الفئة الأولى وبداية الفئة الثانية وهكذا كما بالجدول التالي.

ك	ف
5	19-10
20	29-20
50	39-30
25	49-40

ويعاب على هذه الطريقة أنها لا تصلح في حالة البيانات التي تحتوي على كسور.

الطريقة الثالثة:

نذكر الحد الأدنى فقط للفئة ونضع بعده شرطة وتنطق الفئة الأولى مثلاً (10 إلى أقل من 20) وهذه الطريقة تصلح لكافة الظواهر.

ك	ف
5	-10
20	-20
50	-30
25	-40

الطريقة الرابعة:

نذكر الحد الأعلى فقط للفئة ونضع قبله شرطة وتنطق الفئة الأولى مثلاً (أكثر من صفر الى 20) وهذه الطريقة تصلح لكافة الظواهر أيضاً ولكنها أقل شيوعاً.

ك	ف
5	20-
20	30-
50	40-
25	50-

خطوات بناء جدول التوزيع التكراري ذو الفئات :

- 1- حساب المدى = أكبر قيمة - أصغر قيمة
- 2- حساب عدد الفئات = 3.3 لو (ن)
- 3- حساب طول الفئة = المدى / عدد الفئات
- 4- اختيار بداية الفئة الأولى أي الحد الأدنى لها مساوي لأقل قيمة موجودة بالبيانات أو أقل بقليل منها فمثلاً تكون من الأرقام الصفرية لتسهيل الحسابات بعد ذلك.
- 5- بناء الجدول ووضع العلامات التي تمثل التكرار.

مثال:

قام باحث بجمع بيانات تمثل درجات اختبار مادة علم التدريب لخمسين طالباً من طلاب المرحلة الثانية من كلية التربية الرياضية في الجدول التالي:

57	42	51	55	70
53	63	47	60	45
55	82	39	65	33
42	65	61	58	64
55	45	53	52	50
39	63	59	36	25
64	54	49	45	65
78	52	41	42	75
26	48	25	35	30
88	46	55	40	20

والمطلوب هو إعداد جدول توزيع تكراري ذو فئات للجدول السابق؟

الحل:

$$\diamond \text{ المدى} = \text{أكبر قيمة} - \text{أصغر قيمة} = 88 - 20 = 68$$

$$\diamond \text{ عدد الفئات} = 3.3 \times \text{لو (ن)} = 3.3 \times \text{لو (50)}$$

$$= 166.5 \approx 167 \text{ فئات}$$

❖ نقرب عدد الفئات لأقرب رقم صحيح فتكون عدد الفئات = 7

$$\diamond \text{ طول الفئة} = \text{المدى} / \text{عدد الفئات} = 68 / 7 = 9.7$$

❖ نقرب طول الفئة لأقرب رقم صحيح فتصبح طول الفئة = 10

❖ نختار بداية الفئة الأولى وهو أصغر رقم = 20

• نبدأ في بناء الجدول كالتالي :

التكرار	العلامات	الفئات
4	////	-20
6	////	-30
12	// //// ////	-40
14	//// //// ////	-50
9	//// ////	-60
3	///	-70
2	//	90-80
50	المجموع	

الفصل الخامس

مقاييس النزعة المركزية

أولاً : الوسط الحسابي .

ثانياً : الوسيط .

ثالثاً : المنوال .

رابعاً : العلاقة بين الوسط والوسيط والمنوال .

خامساً : تحديد التواء التوزيع من مقاييس النزعة المركزية.



مقاييس النزعة المركزية

إن الأسلوب البياني في تحليل ودراسة الظواهر لتحديد الخصائص والاتجاهات والعلاقات ، يعتمد في دقته على دقة التمثيل البياني نفسه وبذلك ربما تختلف الخصائص من رسم إلى آخر لنفس الظاهرة، وعليه فإنه من الأفضل اللجوء إلى طرق القياس الكمي، حيث يستخدم الباحث الطريقة الرياضية في القياس.

فالهدف الأساسي من استخدام مقاييس النزعة المركزية ومقاييس التشتت هو تلخيص البيانات في محاولة أخرى لوصفها عن طريق التعرف على مركزها ومقدار تشتت البيانات حول هذا المركز (درجة تجانس البيانات) ومن خلال هذين المؤشرين يتمكن الباحث من فهم أبعاد الظاهرة قيد الدراسة.

ومن أهم مقاييس النزعة المركزية التي سنتعرض إليها بالدراسة الوسط الحسابي والوسيط والمنوال ، كما سنتعرض بالدراسة لحساب كل منهم من البيانات المفردة (الغير مبوبة) ومن البيانات المبوبة .

أولاً : الوسط الحسابي (المتوسط)

الوسط الحسابي لمجموعة من القيم هو القيمة التي لو أعطيت لكل مفردة في المجموعة لكان مجموع قيم المفردات الجديدة مساوٍ لمجموع قيم المتغيرات الأصلية .

ويعرف أيضا بأنه مجموع قيم المشاهدات مقسوماً على عددها ويرمز له بالرمز (س /) أو بالرمز (م)

حساب الوسط الحسابي من البيانات الغير مبوبة (المفردة)

يحسب المتوسط الحسابي من البيانات الغير مبوبة من العلاقة التالية:

$$\frac{\text{مج س}}{\text{ن}} = \text{م} = \text{س} / \text{ن}$$

حيث :-

$$\text{س} / \text{ن} = \text{م} = \text{الوسط الحسابي}$$

$$\text{مج} = \text{مجموع}$$

$$\text{س} = \text{القيمة}$$

$$\text{ن} = \text{عدد الأفراد}$$

مثال :-

احسب الوسط الحسابي لدرجات 8 طلاب في مادة الإحصاء والتي كان بياناتهم كالتالي :

$$9 - 8 - 8 - 7 - 6 - 5 - 3 - 2$$

الحل :

$$\frac{9+8+8+7+6+5+3+2}{8} = \text{س} / \text{ن} = \text{م} = \text{الوسط الحسابي} = 6 \text{ درجات}$$

حساب الوسط الحسابي من البيانات المبوية

توجد ثلاث طرق لحساب المتوسط الحسابي من البيانات المبوية هي :

1- الوسط الحسابي بطريقة مراكز الفئات

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

حيث :-

س / = الوسط الحسابي

مجم = مجموع

س = مركز الفئة = (بداية الفئة + بداية الفئة التالية) / 2

ك = التكرار

مثال :

الجدول التالي يوضح العلاقة بين فئات الدخل بأحد المصانع وعدد العمال
والمطلوب من واقع بيانات الجدول حساب الوسط الحسابي بطريقة مراكز الفئات .

فئات الدخل	-100	-200	-300	-400	-500	-600	700-800
عدد العمال	10	12	20	28	16	8	6

الحل :

نكون الجدول التالي :

س × ك	س	ك	ف
1500	150	10	-100
3000	250	12	-200
7000	350	20	-300
12600	450	28	-400
8800	550	16	-500
5200	650	8	-600
4500	750	6	800-700
42600	مج	100	مج

$$\frac{42600}{100} = 426 = \text{س} / \text{جنيه}$$

2- الوسط الحسابى بطريقة الانحرافات

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

حيث :-

$$\text{س} / \text{س} = \text{الوسط الحسابى}$$

$$\text{مج} = \text{مجموع}$$

$$\text{ح} = \text{الانحراف} = \text{س} - \text{أ}$$

$$\text{ك} = \text{التكرار}$$

أ = مركز الفئة التي يقابلها أكبر تكرار

مثال :

الجدول التالي يوضح العلاقة بين فئات الدخل بأحد المصانع وعدد العمال والمطلوب من واقع بيانات الجدول حساب الوسط الحسابي بطريقة الانحرافات .

فئات الدخل	-100	-200	-300	-400	-500	-600	800-700
عدد العمال	10	12	20	28	16	8	6

الحل :

نكون الجدول التالي :

ف	ك	س	ح	ح × ك
-100	10	150	300-	3000-
-200	12	250	200-	2400-
-300	20	350	100-	2000-
-400	28	450	صفر	صفر
-500	16	550	100	1600
-600	8	650	200	1600
800-700	6	750	300	1800
مج	100	مج		2400-

2400-

$$س = 450 + \frac{2400 - 450}{100} = 426 \text{ جنيه}$$

3- الوسط الحسابي بطريقة الانحرافات المختصرة

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

مج ك

حيث :-

س / = الوسط الحسابي

مج = مجموع

ح / = الانحراف المختصر = (س - أ) / ل

ك = التكرار

أ = مركز الفئة التي يقابلها أكبر تكرار

ل = طول الفئة

مثال :

الجدول التالي يوضح العلاقة بين فئات الدخل بأحد المصانع وعدد العمال والمطلوب من واقع بيانات الجدول حساب الوسط الحسابي بطريقة الانحرافات المختصرة .

800-700	-600	-500	-400	-300	-200	-100	فئات الدخل
6	8	16	28	20	12	10	عدد العمال

الحل :

نكون الجدول التالي :

ف	ك	س	ح /	ح × ك
-100	10	150	3-	30-
-200	12	250	2-	24-
-300	20	350	1-	20-
-400	28	450	صفر	صفر
-500	16	550	1	16
-600	8	650	2	16
800-700	6	750	3	18
مج	100	مج	24-	24-

$$426 = 24 - 450 = 100 \times \frac{24-}{100} + 450 = \text{س} /$$

$$\text{س} / = 426 \text{ جنيته.}$$

ثانياً : الوسيط

يعرف الوسيط على أنه القيمة التي تتوسط مجموعة من القيم إذا رتبنا ترتيباً تصاعدياً أو تنازلياً .

حساب الوسيط من البيانات الغير مبوبة (المفردة)

يعتمد حساب الوسيط من البيانات الغير مبوبة على عدد تلك البيانات فهناك حالتان هما :

(1) إذا كان عدد المفردات فردى (ن فردية)

يوجد رقم واحد يمثل الوسيط ويحسب ترتيبه من العلاقة:

$$2 / (1+n)$$

مثال :

احسب الوسيط من البيانات التالية

$$20 - 12 - 15 - 10 - 40 - 80 - 61$$

الحل :

نرتب تصاعدي أولاً :

$$10 \quad 12 \quad 15 \quad 20 \quad 40 \quad 61 \quad 80$$

نحسب ترتيب الوسيط = $(1+7) / 2 = 4$ ، ترتيب الوسيط هو الرابع .
الوسيط = 20 .

(2) إذا كان عدد المفردات زوجي (ن زوجيه)

يوجد رقمين يمثلان الوسيط ويحسب عن طريق إيجاد الوسط الحسابي لهما ويحسب ترتيبه من العلاقة :

$$\{ 2 / ن ، 2 / ن + 1 \}$$

مثال :

احسب الوسيط من البيانات التالية :

40 - 33 - 20 - 18 - 14 - 15 - 12 - 15

الحل :

نرتب تصاعدي أولاً :

40 33 20 18 15 15 14 12

نحسب ترتيب الوسيط = $(2/8, 1 + 2/8) = (4, 5)$ ، ترتيب الوسيط الرابع والخامس وقيمة الوسيط متوسط القيمتين اللتان ترتيبهما الرابع والخامس .

$$\text{الوسيط} = (18 + 15) / 2 = 16.5$$

1998

College of Physical Education and Sport Science - University of Diyala

حساب الوسيط من البيانات المبوية

يوجد خمس طرق لحساب الوسيط من البيانات المبوية هي :

1- الوسيط باستخدام الجدول التكرارى المتجمع الصاعد

ترتيب الوسيط - ك م ص السابق

ك م ص

$$\text{الوسيط} = \text{الحد الأدنى للفئة الوسيطة} + \frac{\text{ك م ص} - \text{ك م ص السابق}}{\text{ل}}$$

حيث :-

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

ك م ص السابق = التكرار المتجمع الصاعد السابق للفئة الوسيطة

ك م ص اللاحق = التكرار المتجمع الصاعد اللاحق للفئة الوسيطة

ل = طول الفئة .

مثال :

الجدول التالى يوضح العلاقة بين فئات الدخل بأحد المصانع وعدد العمال والمطلوب من واقع بيانات الجدول حساب الوسيط باستخدام جدول التكرار المتجمع الصاعد .

70-60	-50	-40	-30	-20	فئات الدخل
10	30	100	40	20	عدد العمال

الحل :

نكون الجدول التالي :

ك م ص	الحدود الدنيا للفئات	ك	ف	
صفر	أقل من 20	20	-20	
20	أقل من 30	40	-30	
ك م ص السابق	أقل من 40	100	-40	الحد الأدنى
ك م ص اللاحق	أقل من 50	30	-50	الحد الأعلى
190	أقل من 60	10	70-60	
200	أقل من 70	200	مج	

ثم نحسب ترتيب الوسيط = $100 = 2/200$

ثم نبحث داخل عمود (ك م ص) عن القيمتين التي ينحصر بينهما ترتيب

الوسيط فنجد أن قيمة ترتيب الوسيط = 100 محصورة بين (60 - 160) .

$$\frac{400}{100} = 4 + \frac{40}{100} = 4 + \frac{40}{100} = 4 + \frac{10}{25} = 4 + \frac{10}{25} = 4 + \frac{2}{5} = 4.4$$

2- الوسيط باستخدام الجدول التكرارى المتجمع الهابط

ترتيب الوسيط - ك م هـ اللاحق
الوسيط = الحد الأعلى للفئة الوسيطة - $\frac{L}{\text{السابق} - \text{ك م هـ اللاحق}}$
حيث :-

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

ك م هـ السابق = التكرار المتجمع الهابط السابق للفئة الوسيطة
ك م هـ اللاحق = التكرار المتجمع الهابط اللاحق للفئة الوسيطة
ل = طول الفئة .

مثال :

الجدول التالى يوضح العلاقة بين فئات الدخل بأحد المصانع وعدد العمال والمطلوب من واقع بيانات الجدول حساب الوسيط باستخدام جدول التكرار المتجمع الهابط .

70-60	-50	-40	-30	-20	فئات الدخل
10	30	100	40	20	عدد العمال

الحل :

نكون الجدول التالي :

ك م ص	الحدود العليا للفئات	ك	ف
200	20 فأكثر	20	-20
180	30 فأكثر	40	-30
140	40 فأكثر	100	-40
40	50 فأكثر	30	-50
10	60 فأكثر	10	70-60
صفر	70 فأكثر	200	مج

الحد الأدنى

الحد الأعلى

ثم نحسب ترتيب الوسيط = $2/200 = 100$

ثم نبحث داخل عمود (ك م هـ) عن القيمتين التي ينحصر بينهما ترتيب الوسيط

فنجد أن 100 محصورة بين (40 - 140)

$$\text{الوسيط} = 50 = 10 \times \frac{40 - 100}{40 - 140} - 50 = 50 - 6 = 44$$

3- الوسيط بالرسم من الجدول التكراري المتجمع الصاعد**مثال :**

الجدول التالي يوضح العلاقة بين فئات الدخل بأحد المصانع وعدد العمال والمطلوب من واقع بيانات الجدول حساب الوسيط بالرسم من جدول التكرار المتجمع الصاعد .

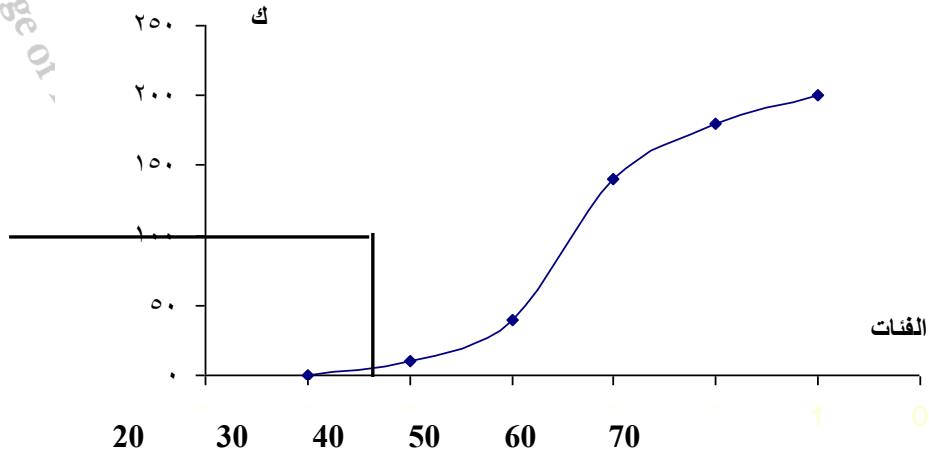
70-60	-50	-40	-30	-20	فئات الدخل
10	30	100	40	20	عدد العمال

الحل :

نكون الجدول التالي :

ك م ص	الحدود الدنيا للفئات
صفر	أقل من 20
20	أقل من 30
60	أقل من 40
160	أقل من 50
190	أقل من 60
200	أقل من 70

ثم نرسم حدود الفئات على محور السينات والتكرار المتجمع الصاعد على محور الصادات ونقوم بتوقيع جميع النقاط ونوصل بينها بخط منحنى باليد كما بالشكل .



ثم نحسب ترتيب الوسيط = $\text{مج ك} / 2 = 2 / 200 = 100$ ونوقع هذه النقطة على محور الصادات ونرسم منها خط مستقيم ليقطع المنحنى في نقطة نقوم بإسقاط

عمود من نقطة التقاطع ليصل إلى محور السينات لنحصل على قيمة الوسيط عندها .
الوسيط = 44 .

4- الوسيط بالرسم من الجدول التكراري المتجمع الهابط

مثال :

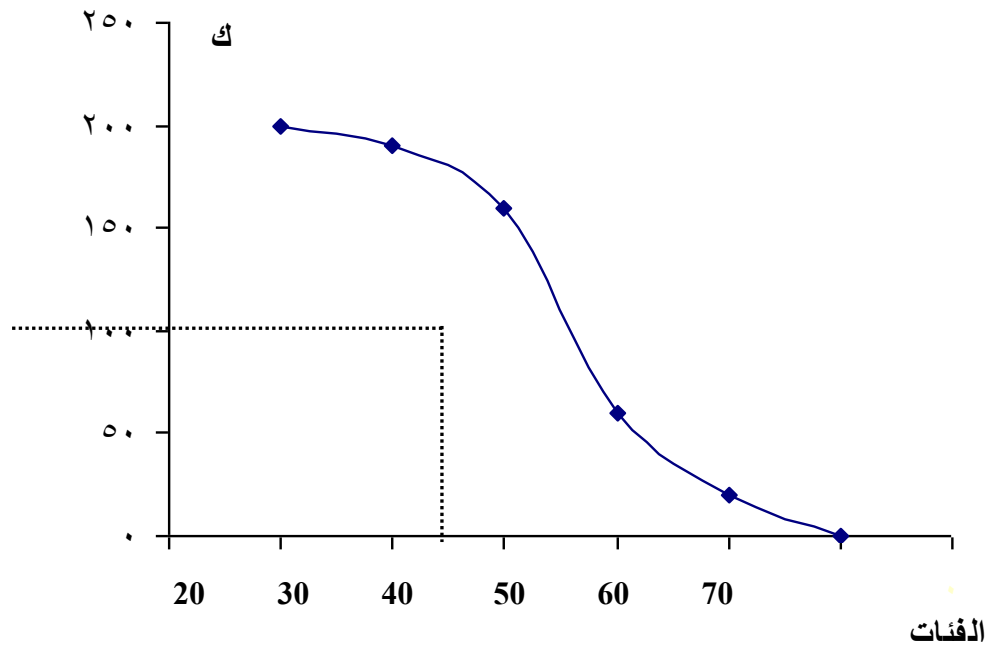
الجدول التالي يوضح العلاقة بين فئات الدخل بأحد المصانع وعدد العمال والمطلوب من واقع بيانات الجدول حساب الوسيط بالرسم من جدول التكرار المتجمع الهابط .

فئات الدخل	-20	-30	-40	-50	70-60
عدد العمال	20	40	100	30	10

الحل :

نكون الجدول التالي : 1998

ك م هـ	الحدود العليا للفئات
200	20 فأكثر
180	30 فأكثر
140	40 فأكثر
40	50 فأكثر
10	60 فأكثر
صفر	70 فأكثر



ثم نحسب ترتيب الوسيط = $\text{مج ك} / 2 = 200 / 2 = 100$ ونوقع هذه النقطة على محور الصادات ونرسم منها خط مستقيم ليقطع المنحنى في نقطة نقوم بإسقاط عمود من نقطة التقاطع ليصل إلى محور السينات لنحصل على قيمة الوسيط عندها .

الوسيط = 44 .

5- الوسيط بالرسم من الجدول التكراري المتجمع الصاعد والهابط معاً**مثال :**

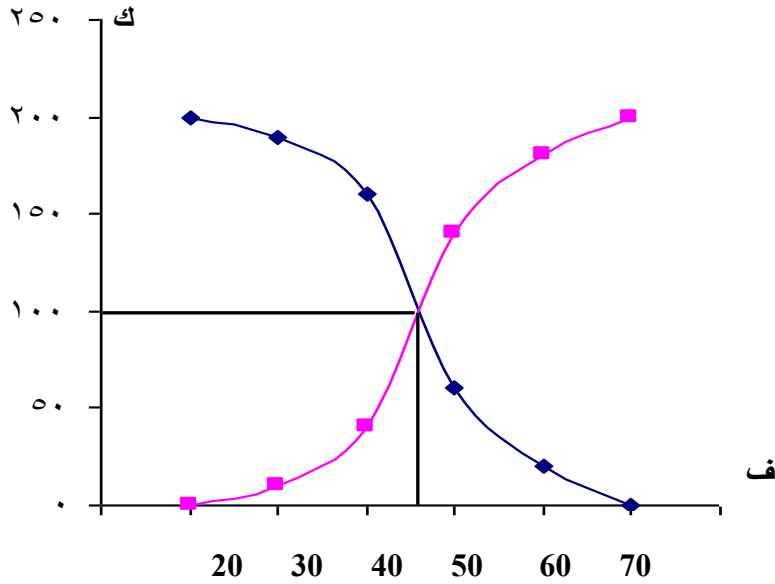
الجدول التالي يوضح العلاقة بين فئات الدخل بأحد المصانع وعدد العمال والمطلوب من واقع بيانات الجدول حساب الوسيط بالرسم من جدول التكرار المتجمع الصاعد والهابط معاً .

فئات الدخل	-20	-30	-40	-50	70-60
عدد العمال	20	40	100	30	10

الحل :

نكون الجدولين الصاعد والهابط معاً :

الحدود الدنيا للفئات	ك م ص	الحدود العليا للفئات	ك م هـ
أقل من 20	صفر	20 فأكثر	200
أقل من 30	20	30 فأكثر	180
أقل من 40	60	40 فأكثر	140
أقل من 50	160	50 فأكثر	40
أقل من 60	190	60 فأكثر	10
أقل من 70	200	70 فأكثر	صفر



بعد رسم المنحنيين الصاعد والهابط يتقاطعا في نقطة هذه النقطة لو قمنا بإسقاط عمود منها رأسياً على محور السينات نحصل على قيمة الوسيط = 44 .
ولو قمنا برسم خط مستقيم أفقي من نقطة التقاطع ليقطع محور الصادات نحصل على قيمة ترتيب الوسيط = 100 .

ثالثاً : المنوال :

المنوال هو القيمة الأكثر شيوعاً أو تكراراً .

حساب المنوال من البيانات الغير مبوبة

في حالة تكرار رقم واحد يتم اختياره كمنوال أما في حالة تكرار رقمين بنفس عدد مرات التكرار يتم اختيارهما معاً كمنوال أما إذا زاد أحدهما عن الآخر يتم اختيار ذو التكرار الأكبر وفي حالة عدم تكرار أي رقم يكون المنوال قيمته لاشيء أو لا يوجد منوال .

مثال : احسب المنوال في كل من الحالات التالية :-

المنوال = 8	7 - 8 - 9 - 8 - 10 - 8 - 12
المنوال = 10	10 - 12 - 15 - 10 - 12
المنوال = 15 ، 16	15 - 16 - 15 - 20 - 16 - 30
المنوال = لا يوجد	20 - 30 - 40 - 140 - 50 - 60

حساب المنوال من البيانات المبوبة

يوجد أربعة طرق لحساب المنوال من البيانات المبوبة طريقتان جبريتان وطريقتان بيانيتان وستتناولهما بالشرح فيما يلي .

أولاً - المنوال بطريقة الفروق لبيرسون .

$$\text{المنوال} = \frac{أ}{ف_1 + ف_2} \times ل$$

حيث:

أ = الحد الأدنى للفئة المنوالية والمقصود بدايتها .

$$ف_1 = ك - ك_1$$

$$ف_2 = ك - ك_2$$

$$ك = \text{تكرار الفئة المنوالية}$$

$$ك_1 = \text{تكرار الفئة التي تسبق الفئة المنوالية}$$

$$ك_2 = \text{تكرار الفئة التي تلي الفئة المنوالية}$$

$$ل = \text{طول الفئة}$$

مثال :

أوجد المنوال بطريقة بيرسون من الجدول التالي :

فئات الدخل	-10	-20	-30	-40	-50	-60	80-70
عدد العمال	5	12	22	38	22	12	5

الحل :

ك	ف
5	-10
12	-20
ك ₁	22
ك	38
ك ₂	22
12	-60
5	80-70

ثم نحدد الفئة المنوالية من خلال أكبر رقم في عمود التكرار ثم نحدد الحد الأدنى لهذه الفئة وهو بدايتها وهو $أ = 40$ ، ثم نحدد (ك ، ك₁ ، ك₂).

$$\text{نحسب } ف_1 = ك - ك_1 = 38 - 22 = 16$$

$$\text{نحسب } ف_2 = ك - ك_2 = 38 - 22 = 16$$

$$\text{نحسب } ل = 10$$

ثم نعوض في القانون :

$$\text{المنوال} = 40 + 16 \times 10$$

$$16 + 16$$

$$45 = 5 + 40 = \text{المنوال}$$

ثانياً - المنوال بيانياً باستخدام طريقة الفروق لبيرسون .

مثال :

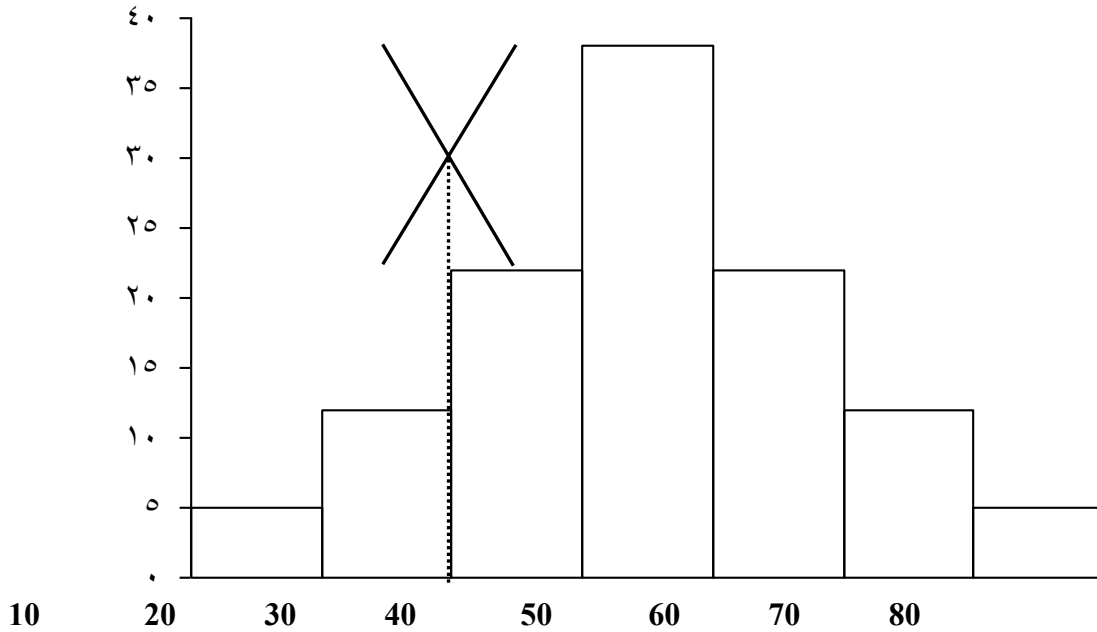
أوجد المنوال بيانياً باستخدام طريقة الفروق لبيرسون من الجدول التالي :

فئات الدخل	-10	-20	-30	-40	-50	-60	80-70
عدد العمال	5	12	22	38	22	12	5

الحل :

نرسم الجدول السابق بالشكل التالي ثم نبحث عن أطول عمود ونوصل حافتيه بحافتي العمود السابق والتالي فنحصل على تقاطع هو المنوال .

$$45 = \text{المنوال}$$



ثالثاً : المنوال باستخدام طريقة الرافعة كينج .

ك1

$$\text{المنوال} = \text{أ} + \text{—} \times \text{ل}$$

$$2\text{ك} + 1\text{ك}$$

حيث:

أ = الحد الأدنى للفئة المنوالية والمقصود بدايتها .

ك1 = تكرار الفئة التي تسبق الفئة المنوالية

ك2 = تكرار الفئة التي تلي الفئة المنوالية

ل = طول الفئة

مثال :

أوجد المنوال بطريقة الرافعة كينج من الجدول التالي :

فئات الدخل	-10	-20	-30	-40	-50	-60	80-70
عدد العمال	5	12	22	38	22	12	5

الحل :

ك	ف
5	-10
12	-20
ك1 22	-30
38	-40
ك2 22	-50
12	-60
5	80-70

ثم نحدد الفئة المنوالية من خلال أكبر رقم في عمود التكرار ثم نحدد الحد الأدنى لهذه الفئة وهو بدايتها وهو $40 = \text{أ}$ ، ثم نحدد (ك1 ، ك2) .

$$22 = 1\text{ك}$$

$$22 = 2\text{ك}$$

نحسب ل = 10

ثم نعوض في القانون :

$$\text{المنوال} = 40 + 10 \times \frac{22}{22 + 22}$$

$$\text{المنوال} = 40 + 5 = 45$$

رابعاً - المنوال بيانياً باستخدام طريقة الرافعة كينج .

مثال :

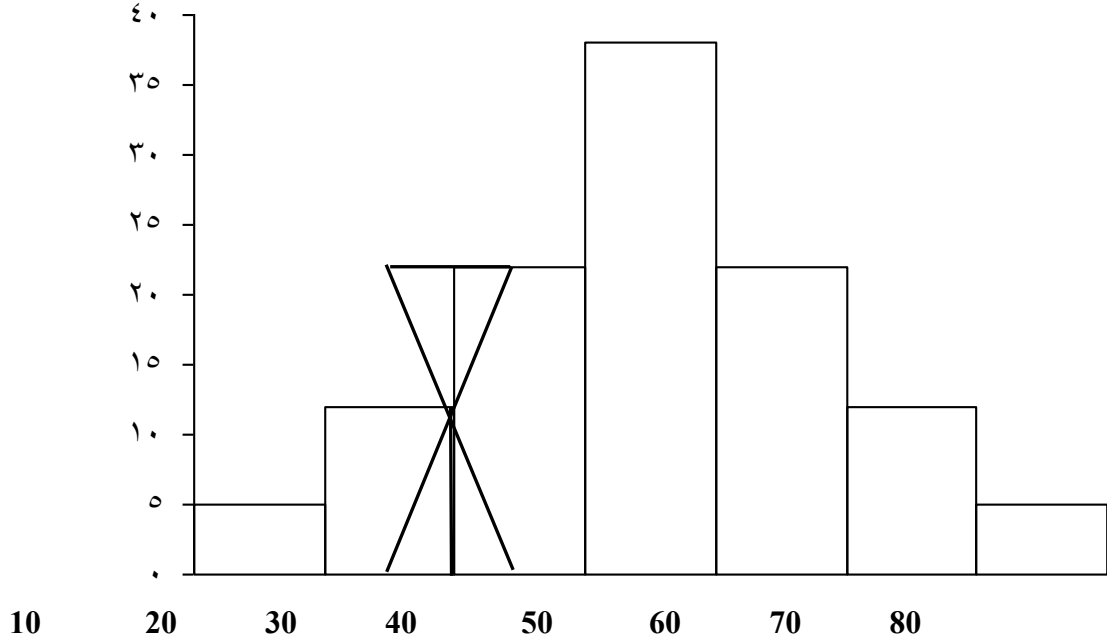
أوجد المنوال بيانياً باستخدام طريقة الرافعة كينج من الجدول التالي:

فئات الدخل	-10	-20	-30	-40	-50	-60	80-70
عدد العمال	5	12	22	38	22	12	5

الحل :

نرسم الجدول السابق بالشكل التالي ثم نبحث عن أطول عمود ونصل حافتيه بحافتي العمود السابق والتالي فنحصل على تقاطع هو المنوال .

$$\text{المنوال} = 45$$



العلاقة بين الوسط والوسيط والمنوال

$$\text{المنوال} = 3 \times \text{الوسيط} - 2 \times \text{الوسط}$$

مثال :

إذا علمت أن قيمة الوسط = 5 وقيمة الوسيط = 10 احسب قيمة المنوال .

الحل :

$$\text{المنوال} = 3 \times \text{الوسيط} - 2 \times \text{الوسط}$$

$$\text{المنوال} = 3 \times 10 - 2 \times 5$$

$$\text{المنوال} = 30 - 10 = 20$$

تحديد التواء التوزيع مباشرة من مقاييس النزعة المركزية :

1- المنحنى معتدل التوزيع :

عندما يكون :

الوسط = الوسيط = المنوال

2- المنحنى ملتوى التواء موجب :

عندما يكون :

الوسط < الوسيط < المنوال

3- المنحنى ملتوى التواء سالب :

عندما يكون :

الوسط > الوسيط > المنوال

مثال

إذا علمت أن قيمة الوسط = 5 وقيمة الوسيط = 10 احسب قيمة المنوال ، ثم حدد نوع التواء التوزيع .

الحل :

$$\text{المنوال} = 3 \times \text{الوسيط} - 2 \times \text{الوسط}$$

$$\text{المنوال} = 3 \times 10 - 2 \times 5$$

$$\text{المنوال} = 30 - 10 = 20$$

نلاحظ أن

الوسط > الوسيط > المنوال

التوزيع ملتوي التواء سالب .