كلية آداب قنا

قسم اجتمـاع

محاضرات في علم الاجتماع الاحصائي

الفرقة الثانية اجتماع

آداب قنـــا

٢٠٢٢م/٢٠٢٣م

إعداد

د. شرين احمد مصطفي

بيـــانـــات أساسية

الكلية: الأداب

القسم: علم الاجتماع

الفرقة: الثانيه

عدد الصفحات: ١٩٣

محتويات الكتاب

الفصل الأول: الاحصاء الاجتماعي المفهوم و الاهميه

الفصل الثاني: مراحل استخدام الاسلوب الاحصائي

الفصل الثالث: تبويب و عرض البيانات

الفصل الرابع: مقاييس النزعه المركزيه

الفصل الخامس: مقاييس التشتت

الفصل السادس: مقاييس الارتباط

الفصل الاول

الاحصاء الاجتماعي المفهوم و الاهميه

تعريف الإحصاء

فيما يتصل بتعريف الإحصاء، قد لا نجد إتفاقاً تاماً وصريحا بين المشتغلين بها حول تعريف كامل ومتفق عليه الا أن هناك أسساً جوهرية ليست موضع اختلاف بينهم وتمثل في مضمونها تعريفاً للأحصاء.

تعرف الإحصاء بمجموعة الطرق التى تستخدم في تجميع ووصف وتحليل البيانات الرقمية الدالة على جوانب متعددة ومتباينة للحياة الاجتماعية كما تعرف الإحساء بأنها تشكيلة من النظرية والمناهج يتم تطبيقها بغرض فهم البيانات وتقديم دلالة امبريقية على قبول أو رفض النظريات المستخدمة في العلوم السلوكية .

الأساليب الاحصائية

تنقسم الطرق أو الأساليب الإحصائية الى قسمين أساسيين هما :

١-**الإحصاء الوصفى :** ويتألف من مجموعة الأساليب التي تصف الظواهر الاجتماعية من خلال أوصاف رقمية. فمثلا

إذا أردت أن تصف مجتمعك المحلى الذى تعيش بداخلة بدلالة ثلاثة متغيرات هي النوع sex العمر Age ، ودخل الأسرة. في هذا المثال يكون الغرض من الوصف هو تقديم وتفهم جيد لعدد كل من الذكور والإناث، والبنية العمرية للمجتمع المحلى ونسب الأسر التي تقع داخل شرائح الدخل المختلفة .

في هذا المثال، تمثل كل خاصية من الخصائص الثلاث، متغير بمعنى أن يكون لكل خاصية هوية معينة يمكن تكتسب قيماً مختلفة لأفراد المجتمع المحلى الذي تعيش بداخلة. فمتغير النوع تكون له قيمتان - احتماليتان هما ذكر وأنثى. كما قد يتراوح متغير السن أو العمر من يوم واحد للأطفال حديثي الولادة إلى مائة عام للشيوخ وكبار السن. أيضا قد يأخذ متغير الدخل قيماً كثيرة على مدى واسع ومتصل يبدأ بأقل دخل للأسرة وينتهى بأعلى دخل لها. ويعتبر التباين في القيم للخصائص أو المتغيرات المعطاة في هذا المثال

الاهتمام الأساسي للوصف الإحصائي وتعرف مجموعة القيم لكل متغير من المتغيرات الثلاثة إحصائياً بتوزيع المتغير The distribution of the variable . ففي حالة متغير النوع مثلا، يشير توزيع الأفراد المقيمين داخل هذا المجتمع المحلى تبعاً للقيم المصنفة بشكل معين ودالة على الذكور والإناث في المجتمع أو أنها توزيع الأفراد وفقاً لمتغير النوع .

٢-**الإحصاء الاستدلالي :** يتألف الإحصاء الاستدلالي من مجموعة الأساليب الإحصائية التى يستخدمها الباحثون في الاستدلال على خصائص المجتمع الأصلى من خلال المشاهدات التي يتم إجراؤها على عينة ممثلة لهذا المجتمع فمثلاً يستخدم الاحصاء الاستدلالي في وصف المجتمع الكبير من خلال استخدام الباحثين للمعلومات من عينات صغيرة الحجم من هذا المجتمع .

وتنهض معظم البحوث الاجتماعية على الإحصاء الاستدلالي نظراً الصعوبة دراسة المجتمع الأصلى وتكلفة البحث الباهظة ماليا، وفيزيقيا.

لو افترضنا أنك أردت دراسة مجتمعك الذى تعيش فيه ويبلغ عدد أفراده ٤٠٠٠٠ نسمة. فهل في مقدورك أن تسأل كل فرد من أفراد هذا المجتمع حول سنه ودخل أسرته والتعرف على نوعه . وكم من الوقت المبذول والجهد الفيزيقى الشاق المطلوبين للقيام بهذا البحث فضلاً عن التكلفة المالية التي يتم إنفاقها على فريق من الباحثين أو المعاونين معك .

لذلك من الأفضل أن يلجأ الباحث إلى اختيار عينة ممثلة من هذا المجتمع ولنفترض مثلاً أنها تضم ٢٥٠ فرداً. في هذه الحالة يسهل على الباحث أن يجمع من أفراد العينة جميع المعلومات الخاصة بالسن والدخل والعمر. ويمكن من خلال هذه المعلومات الاستدلال على شكل التوزيعات للمتغيرات الثلاث على مستوى المجتمع

الأصلى . ولو كان اختيار العينة صحيحا والوسائل المستخدمة في جمع البيانات ملائمة لطبيعة المجتمع وأهداف البحث، سوف يحصل الباحث على وصف دقيق لخصائص هذا المجتمع .

ولما كان الوصف الرقمى للعينات والمجتمع الأصلي ذاهدف متماثل ، كان ضروريا على الباحث أن يحافظ على ما يميز بينهما عندما يشير إلى أي منهما. فمثلا من خلال الاستدلال على خصائص المجتمع الأصلى نقول إن القيم تكون ثابتة بمعنى أن عدد كل من الذكور والإناث داخل هذا المجتمع فى أى وقت وعند أى نقطة ستمثل قيمة ثابتة لا تتغير ولتكن . مثلاً ٣٩ % للذكور مقابل ٦١ % للاناث . هذا الوصف الرقمي للذكور أو الأناث داخل المجتمع الأصلى، يعرف الحصائياً بالمعامل The Parameter، وتبدو أهمية الإحصاء في وصف العينة الذي لا يعطى قيماً ثابتة أو متماثلة فى القيمة إذا قام الباحث بسحب أكثر من عينة من نفس النقطة وفى وقت واحد فسوف يحصل الباحث على نسبة مئوية

متباينة للذكور من عينة لأخرى. فمثلا قد تعطى خصائص العينة الأولى أن نسبة الذكور ٢,٣٨ ، بينما تعطى العينة الثانية ٨،٣٩ % وهكذا. وهنا يبدأ دور الأساليب الإحصائية فى تحديد متوسط للتباين في تقديرات العينة. وهنا نشير إلى الأوصاف الرقمية المسحوبة من العينة بأنها احصائيات Statistics وتكون فى الوقت ذاتة تقديرية لمعاملات (بارامترات) المجتمع الأصلى Population Parameters .

من خلال مناقشتنا لتعريف الإحصاء وأساليبها المستخدمة في العلوم الاجتماعية ذكرنا كلمات ، مثل البيانات Data ، والمتغير The Variable المجتمع الاصلى ، العينة فماذا نعني بهذه الكلمات إحصائيا ؟

تعريف البيانات ومصادرها :

يقصد بكلمة البيانات فى الإحصاء الشكل الرقمى من المعلومات التي تمثل خاصية أو ظاهرة ما . فمثلا فى العلوم السلوكية والنفسية

، لو كان إهتمام الباحث النفسي بدراسة مستوى القلق أو التوتر لدى جماعة من الأفراد، فإن البيانات التى تمثل خاصية القلق تقع في شكل قيم على مقياس نفسى للقلق. ويصبح تعريف الإحصاء هنا ، مجموعة الأساليب المستخدمة في وصف مستوى القلق لهذه الجماعة. وتستخدم البيانات في وصف دور الإحصاء في البحث الاجتماعي

مصادر البيانات :

تتعدد مصادر البيانات فقد تكون مصادر تاريخية من واقع السجلات والملفات، وقد يكون المصدر من الميدان من خلال أساليب متنوعة يستخدمها الباحث في جمع البيانات وفيما يلى نبذة عن كل مصدر :

المصدر التاريخي :

يشتمل هذا المصدر على جميع البيانات الإحصائية المدونة في سجلات رسمية عن فترات زمنية ماضية ومحفوظة في المؤسسات

والهيئات (كالجهاز المركزى للتعبئة العامة والاحصاء السجل المدني .....إلخ، والمنظمات الدولية مثل منظمة العمل الدولية ILO ، والبرنامج الانمائى للامم المتحدة (UNDP) ..... إلخ.

فإذا أردنا، على سبيل المثال ، معرفة عدد سكان ريف وحضر مصر خلال الاعوام ١٩٧٦، ١٩٨٦، ١٩٩٦ . فيمكن معرفة ذلك من خلال البيانات المدونة في التعدادات العامة للسكان والصادرة عن الجهاز المركزى للتعبئة العامة والإحصاء خلال السنوات المذكورة .

المصدر الميداني :

يعتمد هذا المصدر على البيانات التي يقوم الباحث بجمعها من الميدان مستخدماً في ذلك أسلوب أو أكثر من أساليب جمع البيانات، وتعتبر صحيفة الاستبانة أكثر الأساليب شيوعاً في الاستخدام في المسوح الاجتماعية وتضم هذه الصحيفة قائمة من الأسئلة (المفتوحة أو مغلقة النهاية) تغطى جوانب الظاهرة موضوع

الدراسة وتطبق هذه الأداة من خلال المقابلة الشخصية أو هاتفياً أو بإرسالها بالبريد. ولسهولة التحليل الإحصائي ، يفضل ان تشتمل الاستبانة على أسئلة مغلقة النهاية أى تأتى الاستجابات لكل سؤال محددة .

المجتمع الأصلى والعينة :

يشنير المجتمع الاصلى إلى مجتمع البحث الذي يشتمل على جميع المفردات ويمكن سحب عينات بحثية منه. وذلك لصعوبة إجراء البحوث على جميع مفردات المجتمع الأصلى لاسيما كبير الحجم. لذا فإن معظم البحوث الإجتماعية تعتمد على البحوث بالعينة. وتشير العينة Sample إلى شريحة ممثلة للمجتمع الأصلى أى تشتمل على جميع خصائصه .

وتوجد طرق عديدة لسحب العينات من مجتمع للبحث ، فعلى سبيل المثال يتم اختيار العينة العشوائية إما بالطريقة البسيطة، أو باستخدام قوائم الأرقام العشوائية ، أو بطريقة منتظمة او طبقية

سواء نسبية أو غير نسبية .....إلخ. ونعني بالعينة العشوائية Random sample إعطاء فرص متساوية لجميع مفردات المجتمع لكى يكونوا ضمن مفردات Subjects العينة المختارة .

المتغير :

يعرب المتغير بأنه خاصية ما تأخذ قيماً مختلفة بين الأفراد داخل المجموعة قيد الدراسة. من أمثلة المتغير ، خاصية الطول أو النوع أو الذكاء ، والاتجاهات حيث تتباين فى قيمها بين الأفراد داخل الجماعة الواحدة عند مرحلة معينة كالمرحلة التعليمية الاعدادية أو الثانوية مثلا . من جهة أخرى نجد خصائص أخرى تتصف بالثبات ويطلق عليها ثوابت Constants. أي تكون الخاصية ذاتها متكررة وموجودة داخل كل فرد من أفراد جماعة ما . مثال ذلك مجموعة الطلاب في الصف الثالث الاعدادي فإذا كان هؤلاء الطلاب مختلفين فى النوع والطول والذكاء (متغيرات)، فإنهم متماثلون ويشتركون في خاصية واحدة هي المرحلة التعليمية التى

تعرف بأنها خاصية .ثابتة. فالثابت The Constant هو خاصية ما تأخذ القيمة ذاتها لكل أفراد المجموعة قيد البحث

تصنيف المتغيرات :

يتم تصنيف المتغيرات بعده طرق هى

١-تصنيف المتغيرات الكمية إلى متغيرات متصلة Variables Continuous ، ومتغيرات متقطعة Discrete Variables

إن المتغير يكون متصلاً عندما يأخذ أى قيمة متدرجة على المقياس المستخدم، مثال ذلك قياس درجات الحرارة باستخدام الترمومتر فالمتغير يأخذ قيمة ما بين رقمين صحيحين بمعنى أن المتغير يمكن أن يأخذ أي قيمة بين ٣٦ درجة ، ٣٧ درجة (٣٦,١ ، ٣٦,٢ ... الخ)

أما المتغير المتقطع فهو الذى يحتوى مداه على عدد محدود من القيم أو يحتوى على عدد لانهائى من القيم ولكن لكل منها قيمة محددة يمكن عدها أو ترتيبها في نهاية الأمر ، فعدد الأولاد فى الأسرة لابد أن يكون عدداً صحيحاً (١، ٢ .. وهكذا) ومن أمثال المتغيرات المتقطعة أيضاً النوع ، الحالة الزواجية وهكذا

٢-تنقسم المتغيرات إلى متغيرات معتمدة Dependent Variables ومتغيرات مستقلة Independent Variables

تعرف المتغيرات المستقلة بأنها المتغيرات التى يستطيع الباحث أن يتحكم فيها والتى يمكن تأويلها ومناقشتها تبعا للهدف البحثى. على سبيل المثال، لوكان الهدف من بحث إجتماعي هو معرفة تأثير إدمان المخدرات للسيدات على الصحة الانجابية لهن فى هذا البحث يتحكم الباحث في الجرعة من حيث الكمية والنوع ثم يلاحظ التغيرات الصحية على أفراد العينة. في هذه الحالة تمثل الجرعة

المخدرة متغيراً مستقلاً والصحة الانجابية متغيراً معتمداً ، وبالنسبة للبحوث الاجتماعية، تتعدد المتغيرات المستقلة التي تفسر حدوث ظاهرة ما. مثال ذلك العوامل التي تؤدى الى انحراف الاحداث قد تكون التفكك الأسرى ، مستوى تعليم الوالدين ، دخل الأسرة .... الخ .

يعرف المتغير المعتمد بأنه تابع للمتغير المستقل أى كلما تتغير قيم المتغير المستقل تتغير تبعا لذلك القيم المناظرة للمتغير المعتمد . ويستطيع الباحث أن يتعرف من خلال التغير فى قيم المتغير التابع كيفية ارتباطه بالمتغير المستقل.

مراحل البحث الاحصائي :

قسم (الان جراهام Alan Graham) (١٩٩٤) مراحل البحث الاحصائي الي اربع مراحل اساسية لكن منها أساليب احصائية محدده هي:

مراحل البحث الاحصائي	الأدوات و الاساليب الاحصائية
١-صياغه و توجيه الاسئلة	
٢-تجميع البيانات	- اختيار العينة - تصميم صحيفة الاستابنة - تطبيق الأداة و جمع البيانات من المبحوثين
٣-تحليل البيانات	- حساب النسب المئوية - حساب المتوسطات - رسم منحيات و أشكال بيانيه
٤-تفسير نتائج البحث	- صياغه التصورات المستقبلية علي ضوء النتائج التي تم التوصل اليها - اختبار العلاقة الاتباطية بين المتغيرات

أهمية الإحصاء في البحوث الإجتماعية

١-تتدخل الإحصاء في إفهام الباحث نوعية البيانات المتاحة واستقراء ما تعكسه من مؤشرات تتعلق بظاهرة معينة قيد

البحث. كما تفيد الباحث في إعداد جداول صحيحة إحصائيا للبيانات وجودة تنظيمها بما يسهل على القارئ لها من الوقوف على حال الظاهرة وعلاقاتها بالظواهر الأخرى . ولذا يجب على الباحث أن يحدد بدقة الأساليب الملائمة لنوعية البيانات التي جمعها وأن يضع خطة للتحليل الإحصائي.

٢-تتدخل الإحصاء فى مرحلة التحليل للبيانات كمرحلة هامة من مراحل البحث الاجتماعي . ويكون الاستفاده بها أكثر عند بداية هذه المرحلة وبعد أن يتم سحب العينة البحثية من المجتمع الأصلى

والجدير بالذكر أن الأساليب الإحصائية لا تضيف إلى أو تكون بديلاً عن البيانات التي تم جمعها . فإذا افتقد الباحث القدرة على جمع البيانات الصحيحة حول الظاهرة التى يهتم بدراستها، فلن يكون استخدام الأساليب الإحصائية وسيلة لتحسن هذه البيانات أو

تقويتها . أيضا اذا لم يتوفر لدى الباحث مهارة كافيه في مجال الإحصاء تمكنه من استخدام أنسب أساليبها ملاءمة لهدف البحث سوف تكون النتائج التي يسفر عنها مفككة مناقشتها والدفاع بقوة عما تشير إليه من قضايا مستقبلية أو راهنة تتعلق ويصعب بموضوع البحث .

في هذا الصدد يقع الباحثون فى أخطاء عندما يقومون بجمع البيانات الخام غير الكافية وغير الشاملة لجوانب الظاهرة قيد الدراسة ، فإنه يصعب إستخدام معاملات الارتباطات، كما تكون قياسات الصدق والثبات غير دقيقة. من هنا تتضح أهمية الالمام الجيد للباحث الاجتماعي بالأساليب الإحصائية بحيث يستطيع أن يختار من بينها ما يخدم البحث ويستطيع في الوقت ذاته فهم ما تعكسه هذه الأساليب من نتائج

تلعب الإحصاء دوراً درورياً في إعطاء الخاصية أو الظاهرة المقاسة ومن ثم إضفاء مزيد من الفهم الواضح حولها من خلال التقديرات

الإحصائية للبيانات الكمية والكيفية للظاهرة . ففى علم النفس الإجتماعي وعلم السلوك، قد يصعب إلى حد بعيد معرفة مسوى الإدراك والتوقعات والتوافق النفسي تجاه خاصية معينة دون استخدام الأساليب الإحصائية و المقاييس التي يجب فهمها وتوفر المهارة لدى الباحث في تطبيقها . من أمثلة المقاييس النفسية والسلوكية مقياس التوافق النفسي ، مقياس التوتر، ومقياس الإغتراب النفسي .

تزداد اهمية الاستعانة بالأساليب الإحصائية خاصة الاستدلالية منها في الابحاث العلمية والاجتماعية التى يتم اجراؤها على مجتمعات كبيرة الحجم واحيانا تكون غير محددة أو معلومة الخصائص مثل الثروة البحرية أو المدفونة تحت باطن الأرض كالبترول والغازات وأثرها على المستوى الاقتصادى الاجتماعى لأفراد المجتمع ، على سبيل المثال. وقد يصعب تماما دراسة المجتمع الكبير لأسباب

مادية وفيزيقية حيث تتطلب فريقاً ضخماً من الباحثين يعملون لفترات زمنية طويلة وارتفاع التكلفة البحثية. لذلك يستخدم الباحث الاجتماعي العينات التي تمثل المجتمع الأصلى وتضم العينة مفردات تحمل خصائص هذا المجتمع. وتشير كلمة مفردة في العينة إلى فرد أو حيوان أو أى شئ كالكتاب والمدرسة والسيارة .... إلخ .

تتدخل الإحصاء في جانبين أساسيين: أولهما فى كيفية اختيار العينة، وثانيهما فى نوعية هذه العينة أو العينات التى تخدم أهداف البحث، ففى مجال اختيار العينة نجد أنها تعتمد على البيانات الاحصائية الدالة على صفات المجتمع الأصلى

٣-من تعريف الإحصاء ، نجد أن تلخيص البيانات تمثل الأهمية الثانية لها في مجال البحث الاجتماعى. فإذا قام باحث اجتماعي بتوزيع حوالي مائتى استمارة استبانة وتضم كل منها حوالي ٧٠ سؤالا على أفراد مجتمع ما كمدينة القاهرة

لاستطلاع حول برامج التليفزيون وحواراتها ، في هذه الحالة سوف يتجمع لدى الباحث بيانات ضخمة لا يمكن له أن يتفهم مؤشراتها ما لم يقم بتلخيصها باستخدام أساليب الإحصاء الوصفي من جدولة وتكرارات ورسومات بيانية ... إلخ . لأن الباحث إذا لم يكن لدية الخبرة بالمعالجة الإحصائية للبيانات سوف يقدم تفسيرات ويحصل على نتائج غير دقيقة ولا تعكس بصدق الإتجاه العام للجمهور نحو البرامج التليفزيونية

٤-تزداد أهمية استخدام الإحصاء فى تلخيص البيانات وتفسير النتائج خاصة عندما تتعدد المتغيرات التى يتم التعامل معها لخدمة أهداف البحث . فقد توجد متغيرات مستقلة عديدة نفسية واجتماعية وثقافية وتاريخية وسياسية ترتبط بالمتغير التابع في الدراسة وتتطلب عملية التحليل للبيانات استخدام

الانحدار المتعدد لتحديد الأهمية النسبية لهذه المتغيرات في تفسير الظاهرة .

٥-تبدو أهمية استخدام الإحصاء فى البحوث الاجتماعية بمساهمتها الأساسية في عملية تحويل المفهومات المجردة إلى متغيرات يمكن قياسها . وتشتمل هذه العملية على توصيف للعمليات التي يجب إعدادها واتخاذها لملاحظة أو لقياس ما يستدل به على المفهومات المجردة . ثم بعد تحديد المتغيرات وتعريفها إمبيريقيا ، تبدأ عملية صياغة الفروض النوعية من حيث صلاحيتها فى تحديد ووصف نوع العلاقة بين المتغيرات . ونظراً لأن الفروض تمثل عبارات تربط بين متغيرات يمكن قياسها ، فمن الممكن بالتالي اختبار هذه القروض من خلال الملاحظة والقياس. ويستخدم الباحثون وعلماء النظرية الاجتماعية الأساليب الإحصائية المتنوعة فى استنباط ما يعرف بالنماذج العلمية Scientific

models في تحويل المقولات النظرية التي تؤلف نظرية اجتماعية ما إلى أبعاد يمكن قياسها ، مثال ذلك النماذج الرياضية والنماذج المستخدمة فى مجال الدراسات الاجتماعية لتنظيمات العمل. ويرتبط بهذا الدور الهام لاستخدامات الإحصاء في البحث الإجتماعي ، أهمية أخرى تتعلق باستخداماتها في تقديم دليل امبريقي ينهض على أساس رفض قبول أو تطوير نظرية مستخدمه مختلف العلوم السلوكية والانسانية.

٦-يعتبر استخدام الأساليب الإحصائية هاماً في تفسير نتائج البحث الاجتماعي وفي تقديم تفسيرات مدعمة إمبريقيا حولها ، هذا من شأنه المجال الدراسات مستقبلية تنطلق من استخلاصات صحيحة حول ظاهرة معينة، كما قد يفيد التفسير الإحصائي السليم لنتائج البحوث الاجتماعية

الامبريقية فى عمليات التخطيط وصنع القرارات متعلقة بالظاهرة قيد البحث ، وذلك من جانب المهتمين بها على المستويين الاكاديمي والعملى داخل تنظيمات العمل على اختلاف أنماطها داخل المجتمع

٧-للأساليب الإحصائية دور بالغ الأهمية فى استخدام الحاسب الآلى The Computer في البحث الاجتماعى اذ يتطلب استخدام الحاسب الآلى تعلم إحدى اللغات الخاصة والتى تمكن الباحث من التعامل معه على الوجه الصحيح، ومن أشهر الحزم الإحصائية المستخدمة في العلوم الاجتماعية ما يعرف اختصارا بالأحرف الانجليزية SPSS وتوجد هذه الحزمة كبرنامج من برامج الحاسب الآلي، وتتحدد وظائفها في تحليل البيانات في سرعة وسهولة

وتبرز أهمية استخدام الإحصاء مرحله ما قبل استخدام الحاسب الآلي في تحويل وإعداد البيانات فى شكل أرقام واستخدام الترميز (التكويد) Coding حتى يسهل ادخالها لذاكره الحاسب الآلى لاسيما في حالات تعدد المتغيرات واستخدام عدد من أساليب الإحصاء الإستدلالي التي تشتمل عليها حزمة SPSS .

الفصل الثاني

مراحل استخدام الاسلوب الاحصائي

هناك عدة مراحل يمر بها استخدام الأسلوب الاحصائي في البحوث الاجتماعية المختلفة وهي :

تحديد المشكلة تحديد البيانات الضرورية لإلقاء الضوء على طبيعة المشكلة - وسائل جمع البيانات - مصادر جمع البيانات - العمليات القانونية لجمع البيانات - دقة البيانات - المراجعة الميدانية – المراجعة المكتبية للبيانات

١) تحديد المشكلة

لا يجرى بحث من البحوث لأي ظاهرة من الظواهر أو مشكلة من المشكلات إلا من خلال إحساس المسئولين بل والباحثين أنفسهم بالآثار المادية والبشرية لهذه المشكلة التي تنتشر في أرجاء المجتمع . ويعني بذلك أنه كلما ازدادت المشكلة كلما شعر بها الناس وتحركت الأجهزة المعنية لدراستها . ويأخذ مسار البحث ، اتجاهان هما :

الاتجاه الأول : خاص بأهم مشاكل المجتمع التي يجب دراستها قبل غيرها ويتم ذلك عن طريق مقارنة اله معلومات المتوفرة عن الخسائر التي تنتج عن كل مشكلة سواء كانت هذه الخسائر مادية أو بشرية .

أما الاتجاه الثاني : فيتعلق بتحديد عناصر المشكلة قبل بحثها الخطأ ومن أهم الجوانب التي لكي يعفي الباحث نفسه من الوقوع في يجب على الباحث القيام بها في هذا الصدد تحديد المفاهيم والألفاظ العلمية التي ستذكر في البحدث لأن ذلك من شأنه أن يبين نواحي المشكلة التي سيتم دراستها في (ذهن الباحث ولا يجعل هناك إختلافاً بين - هذا الباحث وأي باحث آخر بالنسبة لتعريف مفاهيم البحث . ويجب أن يكون هذا التعريف لمفاهيم البحث بإستعمال ما يتبع في ملاحظته أو قياسه أو تسجيله فبالنسبة لموضوع كالذكاء Intelligence فعند بحث هذا الموضوع لابد من القيام بتحديد المقصود بالذكاء كأن يكون مثلاً " القدرة على التعلم " أو " القدرة على إدراك العلاقات " وتوضيح العوامل المرتبطة سواء كانت وراثية أو بيئية .

(٢) تحديد البيانات الضرورية لإلقاء الضوء على طبيعة المشكلة

بعد تجديد الباحث لمفاهيم البحث يقوم بتحديد المعلومات والبيانات التي سيقوم بجمعها لمعرفة أبعاد المشكلة وإلقاء الضوء عليها. وبالنسبة المشكلة كالأمية فإن الباحث يجب عليه أن يوفر البيانات الآتية ليستطيع دراسة هذه المشكلة :

1 - بيانات عن تعريف ، الأمي في تشريعات محو الأمية

2 - بيانات عن سن الا مي كما حددت في تشريعات محو الأمية

3 - بيانات عن وضع و توزيع الأمية في البلاد والدول التي سيشملها بحثه .

4 - بيانات عن نسب الأمية بين (الذكور والإناث في مناطق البحث)

5 - بيانات عن تعداد السكان التقديري

6 - بيانات عن أعداد الأطفال المقبولين في المدارس ونسبتهم إلى من في سن الإلزام .

7 - بيانات عن التسرب من التعليم الإلزامي

8 - بيانات عن التمويل وأوجه إنفاق الموازنة ....

9 - بيانات عن الكتب الدراسية المستخدمة في محو الأمية

(٣)وسائل جمع البيانات :

١- إستمارة البحث : يقوم الباحث بتنظيم البيانات الضرورية للبحث على شكل به مجموعة من الأسئلة توضع فيما يسمى " بإستمارة البحث " وهي الوسيلة التي يتم من خلالها جمع البيانات وتعتمد هذه الوسيلة على قيام الباحث بالإتصال الشخصي بالمبحوثين من أفراد العينة أي إجراء مقابلة : شخصية معهم يوجه إليهم فيها الأسئلة الموجودة بإستمارة البحث ويتولى بنفسه ملء البيانات من واقع ما يدلي به المبحوث إليه في الإستمارة المخصصة لذلك وقد يرسل الباحث في بعض الأحيان مندوبه للإتصال الشخصي بالمبحوثين .

وقد يلجأ الباحث عندما يتعذر الإتصال بالمبحوثين إلى إرسال الاستمارة إليهم عن طريق البريد ليتم جمع المعلومات عن طريق التسجيل الذاتي وفيها يترك للمبحوث أن يسجل البيانات الخاصة به في إستمارة البحث وقد يلجأ الباحث أيضاً إلى نشر " إستمارة البحث " في مجلة من المجلات أو صحيفة من الصحف وقد تملي على المبحوث عن طريق التليفزيون أو التليفون أو السينما وبعد الإجابة على الأسئلة يقوم المبحوث بإرسال البيانات إلى العنوان المطلوب عن طريق البريد أو عن طريق مندوبي الباحث الذين يمرون على الناس في منازلهم

وفي بعض الأحوال يمر الباحثون على منازل وبيوت المبحوثين من أفراد العينة ويتركون لهم إستمارة البحث وبها التعليمات الخاصة بملء الإستمارة ليقوموا بأنفسهم بملئها ثم إرسالها بعد ذلك بالبريد .

وبطبيعة الحال فإن لكل طريقة من الطرق السابقة مزايا وعيوب فقيام الباحث نفسه بتوجيه الأسئلة للمبحوث تمكنه من أن يقدم التوضيحات و الشرح المناسب للمبحوث عندما يلتبس عليه الفهم بالنسبة لأحد الألفاظ أو لأحد العبارات. وبشرط أن لا يؤثر هذا التوضيح وهذا الشرح في المبحوث فيحوله عن رأيه الأصلي : أما طريقة التسجيل الذاتي أي قيام المبحوث نفسه بالإجابة عن أسئلة الاستمارة فهي تعتبر من الناحية الإقتصادية أقل نفقة من طريقة الإتصال الشخصي كما أنها بالإضافة لذلك تعطي الفرصة للمبحوث بأن يقوم بالإجابة على الأسئلة بدقة تامة لتوفر الوقت اللازم لذلك وفي نفس الوقت فإن هذه الطريقة تلغي تأثر المبحوث بالباحث عند الإجابة على بعض الأسئلة الحساسة والتي تمس حياتهم الشخصية الخاصة . كمسائل الإدمان على المخدرات أو العلاقات الأسرية أو النواحي الجنسية . لكن من عيوب هذه الطريقة أن بعض المبحوثين قد لا يجيبون على أسئلة الإستبيان أو يرسلون إجاباتهم إلا بعد إنتهاء إجراء التحليلات الإحصائية للبحث

مما يترتب عليه أن لا تكون الإجاباتهم أية قيمة, هذا إلى جانب أن هذه الطريقة قد لا يمكن تعميمها في الدول التي تنتشر فيها نسبة الأمية

أما طريقة الإتصال الشخصي فهي إلى جانب ما سبق تمتاز بأنها تستخدم مع المتعلمين وغير المتعلمين لأن الباحث هو الذي يقوم بقراءة السؤال وما على المبحوث إلا أن يجيب على السؤال ويقوم الباحث مرة أخرى بتسجيل إجابة المبحوث كتابة, كما أن الباحث في هذه الطريقة يستطيع أن يسجل رأيه وإنطباعاته وملاحظاته على طريقة وأسلوب المبحوث في الإجابة ومدى تعاونه وإجابته على الأسئلة بجدية أم لا

٢- الملاحظة : تستخدم الملاحظة أيضا في جمع المعلومات والبيانات الخاصة بالبحث - وتعتبر الملاحظة أول مرحلة من مراحل البحث الإحصائي وتتلخص الملاحظة في القيام بجمع المعلومات الإحصائية اللازمة لإتخاذ أي قرار . وتجري الملاحظة طوال الوقت أو عقب حدوث الظاهرة مثل تسجيل المواليد والوفيات والزيجات و حالات الطلاق ولكي يكون تسجيل الملاحظات مضبوطاً ودقيقاً يجب أن يتم التسجيل في الوقت المناسب فيسجل الحدث أو الظاهرة التي حدثت فور حدوثها

حتى لا يمر وقت طويل بين وقوع الظاهرة وبين تسجيل الملاحظة الخاصة بها إذ يترتب على عدم توفر هذا الشرط تسجيل ملاحظات غير حقيقة .

وهناك نوعان من الملاحظة :

الملاحظة المقصودة العلمية والملاحظة غير المقصودة الطارئة أو العابرة و أوجه الاختلاف بين هذين النوعين من الملاحظة يتمثل فيما يلي :

١-تستخدم في الملاحظة العلمية المقصودة الأجهزة والأدوات العلمية كتلك التي تستخدم في ملاحظة سلوك الأطفال أو في تقييم برامج محو الأمية . والجهاز المستخدم في وشائع في مثل هذه الحالة هو الشاشة ذات الوجه الواحد هذا في حين أن الملاحظة غير المقصودة لا تستخدم فيها أجهزة أو أدوات

٢-في الملاحظة العلمية يحدد الباحث هدفه منذ البداية ويحدد أيضاً البيانات والمعلومات التي يرغب في القيام بجمعها أما في الملاحظة غير المقصودة فهي تكون ملاحظة عابرة

٣-تسير الملاحظة العلمية على هدى . خطوات محددة ومعروفة منذ البداية تتضمن جمع دقائق وتفاصيل الحدث

٤-يقوم الباحث في الملاحظة العلمية - كما سبق أن بينا - بتدوين ملاحظاته أولاً بأول حتى لا تتأثر البيانات بعامل النسيان

ويضاف لهذين النوعين من الملاحظة (المقصودة أي العلمية وغير المقصودة أي العابرة (نوع ثالث من الملاحظة يستخدم في جمع الملاحظة التي يستخدمها الباحث لمعرفة تقاليد وقيم وعادات وطرق التربية في الأسر المختلفة حيث ينتقل الباحث بنفسه إلى هذه الأسر ويقوم بتسجيل ملاحظاته في البيئة نفسها

والباحث في دراسته الميدانية يعتمد على الملاحظة أي ملاحظة سلوك الأفراد أو الجماعة التي يقوم بدراستها في المجال الذي يعيش فيه هؤلاء الأفراد أو تلك الجماعة والباحث في هذه الحالة قد يستخدم ميزاناً Rating scale لتقدير ملاحظاته Observation . فإذا أراد مثلاً دراسة السلوك العدواني لدي مجموعة من الأطفال فإنه يستخدم الميزان الآتي

التعليمات : ضع علامة صح تحت الصفة التي ترى أنها تنطبق على الطفل :

شديدوا العدوان	عدوانيين	ليس عندهم استاجابات عدوانيه
٣	٢	١

وهو يستطيع من خلال هذا الميزان أن يحول الأوصاف اللفظية (ليست عندهم إستجابات عدوانية - عدوانيون - شديدوا العدوان) إلى أرقام وقيم كمية (١ - ٢- ٣) يمكن إخضاعها للمعالجات والتحليلات الإحصائية

(٤) مصادر جمع البيانات عالمية شعلة

الباحثين والإحصائيين على أن هناك مصدران يتفق جميع أساسيان يستخدمان في جمع البيانات الخاصة بأي بحث من البحوث وهما :

١- المصدر التاريخي
٢- المصدر الميداني

أولا المصدر التاريخي:

وتنقسم المصادر التاريخية إلى قسمين القسم الأول يطلق عليه لسم المصادر الأولية والقسم الثاني يطلق عليه اسم المصادر الثانوية, وتتمثل المصادر الأولية في المصادر التي تقوم بنشرها نفس الهيئة التي قامت بجمع البيانات وأشرفت على هذا الجمع . أما المصادر الثانوية . نفس البيانات السابقة المجموعة عن المصادر الأولية لكن قامت فهي بعرضها هيئة اخرى غير التي قامت بجمعها, وكان يتم كذلك عرض هذه البيانات في أحد الكتب أو المؤلفات العلمية أو المجلات أو الدوريات أو الإستشهاد بها في الأبحاث .

ثانيا المصدر الميداني:

ويقوم فيه الباحث بإجراء بحثه في الميدان الذي تتم فيه الظاهرة أو الذي يحدث فيه الحدث ويلجأ الباحث لذلك عندما لا نفيد المصادر التاريخية في الحصول علي البيانات الخاصة بموضوع البحث أو حين لا تكفي هذه البيانات بالغرض الذي يهدف إليه البحث

الشروط الواجب مراعاتها في جمع البيانات.

يراعى في جمع البيانات عدة شروط منها :

- يجب على الباحث أن يتأكد من أن العينة التي تم جمع البيانات عنها قد تم إختيارها طبقاً للشروط والقواعد المعمول بها في إختيار العينات
- على الباحث أيضاً أن يتأكد من دقة عملية المراجعة التي أجراها المختصون على المعلومات التي تم جمعها وخاصة ما يتعلق وعمل الرموز اللازمة
- تأكد الباحث من توفر شروط إعداد الإستمارة ومن صحة صياغة الأسئلة الموجهة للمبحوثين
- التأكد من عدم تحيز الأسئلة
- التأكد من تدريب جامعي البيانات تدريباً كافياً

- عند إستخدام المصادر الثانوية يجب التأكد من مطابقتها للمصادر الأولية وعدم وجود أخطاء أو تغيير بها .
- مراجعة البيانات

لكي يتوفر إجراء البحث في ظروف سليمة ومضبوطة وعلمية لابد. من القيام بعمل مراجعة البيانات التي تم جمعها . ويتم ذلك على النحو الآتي :

أ) تتم مراجعة الإجابات الخاصة بالمبحوثين وذلك لإستكمال . الإجابات على الأسئلة التي نسى المبحوث الإجابة عليها وذلك ع بإعادة الإستمارة إليه لملئها مرة ثانية

ب) إكتشاف ما في البيانات من أخطاء غير متعمدة مثل عمر المفحوص والذي يتم معرفة صحته بطرح تاريخ الميلاد من تاريخ الإختبار .

ج) عمل الإجراءات أو العمليات الحسابية المطلوبة والتي لا يمكن تكليف المبحث بالقيام بها

د) قد يؤجل الباحث القيام بملء بعض البيانات أمام عينة البحث ولذلك لابد من مراجعة الإستمارة لكتابة مثل هذه البيانات وذلك ليسهل عمل جداول معالجة بيانات البحث

ه) إذا كان سيتم معالجة البيانات عن طريق الحاسب الإلكتروني فإنه يلزم عمل الإجراءات التي تسبق مثل هذه المعالجات فتراجع الإستمارة لإعطاء بياناتها المختلفة الرموزوالعلامات الخاصة بذلك ليسهل على معدى برامج الكمبيوتر عمل التنقيب اللازم للكروت

عينة البحث :

كلما استند الباحث في إختياره لعينة بحثه على الأسس العلمية السليمة في٧ اختيار العينات كلما توصل لنتائج موضوعية تعكس بصورة واقعية المشكلة موضوع البحث وتشخص أبعادها تشخيصاً دقيقاً بحيث يمكن تقديم الحلول المفيدة . وبصورة عامة فإنه يقصد بالأساس العلمي أن تكون العينة التي سيتم إجراء البحث عليها يتمثل فيها خصائص المجتمع الأصلي وبالنسب المتعارف عليها فيما يتعلق بكل خاصية من هذه الخصائص : كالسن بفئاته المختلفة والجنس (ذكور - إناث) . ودرجة التعليم من أمي حتى التعليم العالي ، والريف والخضر والأماكن القريبة والأماكن البعيدة والمهن المختلفة

الإستبيان المستخدم فى العمليات الإحصائية :

(أ) كيفية تصميم الإستبيان

بعد أن يقوم الباحث بتحديد مفاهيم بحثة وتحديد البيانات والمعلومات التي ستتضمنها دراسته يعمل على إعداد إستبيان يتكون من : مجموعة من الأسئلة تدور حول هذه البيانات والمعلومات (كالعمر ودرجة التعليم والمستوى الإقتصادي الإجتماعي والحالة الزواجية والمسكن والملبس.. إلخ) ويوجه هذه الأسئلة لأفراد عينته من المبحوثين

وعملية القيام بتصميم الإستبيان تتطلب من القائم به دراية وخبرة بالعلوم التي تهتم بدراسة سلوك الإنسان كالتفكير والإنفعال والإتجاهات والميول وهذه العلوم هي : علم النفس وعلم الاجتماع وعلم النفس الإجتماعي والقياس النفسي .. إلخ. وبالإضافة لدراسته لتلك العلوم السابقة لابد أن يتدرب في أحد الهيئات العلمية المعترف بها على القيام بإعداد وتصميم الإستبيان

وفي إعداد الباحث للإستبيان لابد أن يضع في إعتباره أن تكون صورة الإستبيان صادقة حتى تثير إهتمام المبحوث وتجذبة لملء البيانات مما يترتب على ذلك في نهاية الأمر تيسير مهمة الباحث نفسه . ويلجأ كثير من الباحثين إلى أن يرفقوا بالإستبيان

قائمة بها تعليمات الإستبيان وتعريفا بالموضوعات والمفاهيم التي تساعد الباحث والمبحوثين في نفس الوقت على ملء الإستمارة ملناً صحيحاً و دقيقاً وقد تتضمن القائمة إلى جانب ما سبق ما يأتي:

١- الغرض من البحث .

٢- الجوانب والموضوعات التي تتناولها الأسئلة

٣- الباحثون المحللون لنتائج البحث

٤- الأفراد القائمون بجمع البيانات

٥- تاريخ وفترة جمع البيانات

ويراعي في تصميم أسئلة الإستبيان ما يلي

١- السهولة وعدم الغموض

أن تكون الألفاظ والكلمات والعبارات أو الجمل أي يجب الموجودة في السؤال بسيطة وسهلة ومعروفة وليست غريبة أو غامضة بالنسبة للأفراد الذين يطبق عليهم البحث . وعلى سبيل المثال لا يجب أن تشتمل أسئلة الإستبيان الذي يطبق على مبحوثين يعيشون في المدينة على ألفاظ وكلمات شائعة في الريف كما أنه لا يجب كذلك أن تتضمن اسئلة الإستبيان الذي يطبق على مبحوثين يعيشون في الريف على كلمات وألفاظ شائعة في المدينة

ومن الأسئلة الغامضة سؤال الباحث لأفراد عينة البحث عن رأيهم في وصول الأمريكان للمريخ فإن الباحث في هذه الحالة سوف يجد في إجابات الأفراد عند تفريغه لها أن الإجابات ستكون عامة و على النحو الآتي :

هائل - رائع - جميل - عظيم - أحد أحداث التاريخ - إختراع من الإختراعات العلمية - تقدم علمي - نصر للأمريكان والمعسكر الغربي.

أما لو قدم الباحث وصاغ السؤال بصياغة محددة كأن يكون السؤال السابق على النحو الآتي :

"إن وصول الأمريكان للمريخ قد قلل من احتمال قيام الحرب - ما رأيك في هذا ؟ "

أجب على السؤال السابق بوضع علامة صح أمام أحد العبارات الآتية التي تعبر عن رأيك ؟

أ) موافق ( )

ب) غير موافق ( )

ج) محايد ( )

٢- عدم التحيز :

أي يجب أن لا تتضمن أسئلة البحث عبارات أو ألفاظ من شأنها أن تجعل المجيب على السؤال متجيزاً عند إجابته عليها . كالسؤال الموجه للطلبة عن رأيهم في إلغاء الامتحانات وكالسؤال الموجه المسلمين عن رأيهم في الإسلام والإجابة على السؤالين معروفة مسبقاً

٣- تجنب الأسئلة التي تؤدي للإيحاء

وهي الأسئلة التي تتضمن في نفس الوقت الإجابة عليها كأن يوجه للمبحوثين السؤال الآتي :

" هل تريد العمل في العراق وهي البلد الشقيق؟ "

أو " هل تغيبت عن العمل بسبب ذهابك للطبيب ؟ "

ويلاحظ على السؤالين السابقين أنهما لم يتيحا للمبحوث . إحتمال واحد للإجابة أي الإيحاء إليه بإجابة معينة ومن الأفضل أن تتعدد الاحتمالات لكي تتعدد بالتالي الإجابات . كذلك من المحتمل أن يتدخل الإيحاء في الأسئلة إذا وجهت للمبحوث في فترة معينة من الزمن تكثر فيها حوادث الطائرات وكثرة عدد الموتي في هذه

الحوادث فيوجه السؤال الآتي في الإستبيان "ما رأيك في السفر بالطائرات ؟"

٤-تجنب توجيه الأسئلة الحساسة التي تمس الحياة الخاصة للفرد

وهي تلك الأسئلة التي تدخل في صميم العلاقة الشخصية والإجتماعية للمبحوثين وتعتبر تدخلاً أو تطفلاً على هذه العلاقة وهذه الأسئلة تتناول النواحي الآتية :

العلاقات الجنسية تعاطي المخدرات أو المسكرات - الأجور و الدخل.

ويمكن للباحث إعداد أسئلته بطريقة غير مباشرة لكي يستطيع المفحوص الإجابة عليها دون تكليف أو إحراج . كما يمكن أن يوجه أسئلته للمبحوث بعد أن تتم الألفة بينهما

وإلى جانب النواحي السابقة هناك جوانب أخرى يجب أن تراعى عند عمل الإستبيان مثل : أن تكون أسئلة الإستبيان هي تلك الأسئلة أسئلة لا لزوم لها

(ب) مراجعة الإستبيان قبل التطبيق

يراعى قبل الإستخدام النهائي للإستبيان ما يلي :

١-مراجعة أسئلة الإستبيان قبل تطبيقها بإجرائها على مجموعة من المبحوثين تتفق في خصائصها ومواصفاتها مع أفراد البحث مع النهائي وذلك للتأكد من مناسبة الأسئلة و إحتمال القيام بحذف أو إضافة أو توضيح بعض الأسئلة بعد هذه المراجعة

٢-مراجعة الباحثين للإستبيان مراجعة شاملة بحيث يكونوا عارفين معرفة تامة بالتعليمات التفصيلية .

٣-يجب على الباحثين أن يراجعوا صحة تسجيل البيانات في الإستبيان وذلك من ناحية شمول التسجيل لجميع البيانات المطلوبة ومن ناحية إكتمال ملء بطاقة الإستبيان

(ج) تفريغ البيانات :

لا يمكن للباحث أو الدارس أن يفهم شيئاً من الإستبيانات قبل تفريغها لأنه بدون ذلك لن يتسنى له دراستها أو إستخلاص النتائج أو تحليل هذه النتائج بالطرق الإحصائية المعروفة وتفسيرها من خلال المعلومات الإجتماعية والإقتصادية .

ولذلك فلابد من أن يقوم الباحث بتجميع هذه البيانات المتناثرة المختلفة في شكل كلي متكامل بحيث يستطيع الباحث بمجرد النظر

إليها من إستخلاص الحقائق التي يهدف إليها أساساً من إجراء البحث

ويقوم الباحثون عادة بعد مراجعتهم للإستمارة من جميع الزوايا وتأكدهم من صحة ما جاء بها بتفريغ المعلومات الموجودة في الإستبيانات في جداول التفريغ الخاصة بذلك

مثال : تضمنت أحد أسئلة إستبيان من الإستبيانات هذا السؤال :

" كم عدد الأميين في القرية ؟ "

ويتم توجيه هذا السؤال للمسئولين في ٩٣ قرية من قرى مصر فكانت الإجابة على هذا السؤال في كل القرى هي تلك الأرقام :

١٩٩	٥٣٥	٢٠٣	٢٧٣	٢٠٤
٣٩٩	٢٥٥	١٧٨	١٨٣	٢٧٠
١٨٨	٣٠٧	٢٧٨	٢٠٩	٤١٧
٢١٩	١٨٧	٢٥٥	١٢٤	٢١٣
٢٦٨	٢١	٢٩٦	١٥٢	٤٣١
٩٨	٢٢١	٢٧٥	١٧	٢٧١
١٠٤٩	٣٢٦	٢٤٦	٢٤٩	٣٠٥
٧٧٥	٢٢٠	٥٤	١٥٥	٦٩٧
١٥٦	٢٢١	١٦٣	١٢٧	٢١٦

٢٢٢	١٦٧	١٤٥	٣٠٠	٨٧
٢٠٧	٣٣	٥١	١٠٠	٣٠٧
١٥٢	١٨٨	١٧٦	٢١٦	١٣٩
٨٥	٢١٠	١٧٩	١٤٣	١٩٦
١١٠	٢٤٠	٢١٤	١٨٦	٢٢٠
٢٢٢	٢٣٦	١٥٨	٢٥٨	٤٤٧
٥٠٢	١٤٣	٢١١	١٣٣٢	٣٣٩
١٩٩	٣٩١	١٦٣	٢٤٦	٢٢٤
	٢٢١	٢٥٣	٣٣٥	٢٠٤
	٤٤٤	٢٠٢	١١	٢٧٨

وواضح أنه على الرغم من قيام الباحث بتفريغ هذه البيانات من الإستبيان إلا أنه لا يكتمل فهم هذه الارقام إلا بتجميعها ووضعها في جداول على شكل مجموعات وذلك على النحو الآتي :

فئات عدد الأميين	عدد القري " التكرارات "
اقل من ١٠٠	٩
من ١٠١ - ٢٠٠	٢٦
من ٢٠١ – ٣٠٠	٤٠
من ٣٠١ – ٤٠٠	٨
من ٤٠١ – ٥٠٠	٤
اكثر من ٥٠٠	٦
المجموع	٩٣

الفصل الثالث

تبويب وعرض البيانات

أولا : العرض الجدولي للبيانات الإحصائية

- تبويب البيانات الخام في جدول تكرارى بسيط .
- تبويب البيانات في جدول تكرارى نو فلات
- تبويب البيانات في الجدول التكراري المتجمع الصاعد
- تبويب البيانات في الجدول التكرارى المتجمع الهابط
- الجدول المزدوج.

ثانياً : العرض البياني للبيانات الإحصائية .

- العرض البياني للبيانات الغير مبوبة

١. طريقة الأعمدة البيانية البسيطة .
٢. طريقة المنحنى البياني البسيط .
٣. طريقة الخط البياني المنكسر
٤. طريقة الدائرة البياني
٥. طريقة الأعمدة البيانية المتلاصقة
٦. طريقة الأعمدة البيانية المجزأة

- العرض البياني للبيانات الغير مبوبة

١. المدرج التكرارى
٢. المجلع التكراري
٣. المنحني التكراري

تبويب البيانات :

يقصد بتبويب البيانات عرض هذه البيانات (البيانات الخام) في جداول مناسبة وذلك حتى يمكن تلخيصها وفهمها واستيعابها واستنتاج النتائج منها ومقارنتها بغيرها من البيانات ، كما يسهل الرجوع إليها في صورة جداول دون الاطلاع على الاستمارات الأصلية التي قد تحمل أسماء أصحابها مما يخل بمبدأ سرية البيانات الإحصائية .

كما يعتبر عرض وتبويب البيانات الإحصائية الخطوة الثانية (بعد تجميع هذه البيانات الخام) في مفهوم التحليل الإحصائي، ويلجأ الباحث إلى حصر وتصنيف هذه البيانات وعرضها بطريقة مختصرة تساعد على فهمها وتحليلها إحصائيا للتعرف عليها ووصفها ومقارنتها بغيرها من الظواهر، والخروج ببعض المدلولات الإحصائية عن مجتمع الدراسة .

عرض البيانات:

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

أولاً : العرض الجدولى للبيانات الإحصائية:

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

١-تصنيف جغرافى

٢-تصنيف تاريخي أو زمني .

٣-تصنيف نوعى أو وصفى. .

٤-تصنيف كمي .

ويمكن التمييز بين مجموعة أشكال من الجداول الإحصائية تذكرها فيما يلى :

تبويب البيانات الخام في جدول تكرارى 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 الإحصاء الاجتماعي بالفرقة الأولى قسم الاجتماع في امتحان نهاية العام :

١٠	١٢	١٣	١٥	١٠	١٢	١٤	١٥	١١	١٢
١٥	١٢	١٠	١٢	١٣	١٥	١٢	١٣	١٠	١٤

والمطلوب تبويب هذه البيانات فى جدول توزيع تكرارى بسيط ؟

الحل :

يتم ترتيب البيانات دون تكرار تصاعديا 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) .

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

مثال :

البيانات التالية هي تقديرات ٢٠ طالبا في مادة الإحصاء بالفرقة الأولى لقسم الاجتماع فى العام الجامعي ٢٠٠٥/٢٠٠٦ والمطلوب هو وضع هذه البيانات في جدول بسيط ؟

جيد	مقبول	جيد	جيد	مقبول	جيد	جيد	مقبول	جيد جدا	جيد
ممتاز	جيد	ممتاز	جيد جدا	مقبول	جيد	ممتاز	جيد	جيد	مقبول

الحل :

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

تبويب البيانات في جدول تكرارى 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 الاستبيان 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 :

من الحد الأدنى والحد الأعلى للفئة كما بالجدول التالي :

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

وتنطق الفئة الأولى مثلاً (من ٢٠ إلى ٣٠) وليس (٢٠ شرطة ٣٠) وهذه الطريقة معيبة لأن نهاية الفئة الأولى هي نفسها بداية لفئة الثانية وهكذا وفى هذه الحالة لا نعرف إلى أى فئة ينتمىهذا 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

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

ويعاب على هذه الطريقة أنها لا تصلح فى حالة البيانات التي تحتوى على كسور

الطريقة الثالثة :

نذكر الحد الأدنى فقط للفئة ونضع بعده شرطة وتنطق الفئة الأولى مثلاً (١٠)إلى أقل من (٢٠) وهذه الطريقة تصلح لكافة الظواهر.

ف	ك
-10	5
-20	20
-30	50
-40	25

الطريقة الرابعة :

نذكر الحد الأعلى فقط للفئة ونضع قبله شرطة وتنطق الفئة الأولى مثلاً (أكثر من صفر الى ٢٠) وهذه الطريقة تصلح لكافة الظواهر أيضاً ولكنها أقل شيوعاً

ف	ك
20-	5
30-	20
40-	50
50-	25

خطوات بناء جدول التوزيع التكراري ذو الفئات :

١-حساب المدى = أكبر قيمة - أصغر قيمة

٢-حساب عدد الفئات = ٣.٣ لو (ن)

٣-حساب طول الفئة = المدى / عدد الفئات

٤-اختيار بداية الفئة الأولى أى الحد الأدنى لها مساوى لأقل قيمة موجودة بالبيانات أو أقل بقليل منها فمثلا تكون من الأرقام الصفرية لتسهيل الحسابات بعد ذلك .

٥-بناء الجدول ووضع العلامات التي تمثل التكرار

مثال :

قام باحث بجمع بيانات تمثل درجات اختبار مادة الحاسب الآلي لخمسين طالبا من طلاب المرحلة الثانية من الثانوية العامة 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 :

- المدى = أكبر قيمة - أصغر قيمة = ٨٨ - ٢٠ = ٦٨
- عدد الفئات = ٣.٣ × لو (ن) = ٣.٣ × لو (٥٠)

= ٣.٣ × ١.٦٩٩ = ٥.٦

- نقرب عدد الفئات لأقرب رقم صحيح فتكون عدد الفئات =٧
- طول الفئة = المدى / عدد الفئات = ٦٨ / ٧ = ٩.٧
- نقرب طول الفئة لأقرب رقم صحيح فتصبح طول الفئة =١٠
- نختار بداية الفئة الأولى وهو أصغر رقم = ٢٠
- نبدأ في بناء الجدول كالتالي :

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

تبويب البيانات في الجدول التكراري المتجمع الصاعد:

ويقصد بالتكرار المتجمع الصاعد هو تجميع تكرار كل فئة على جميع التكرارات السابقة لها بحيث يكون مجموع التكرار التصاعدى للفئة الأخيرة مساوى لمجموع التكرارات

مثال :

من نفس بيانات المثال السابق كون جدول التكرار المتجمع الصاعد.

الحل :

بنفس الخطوات السابقة نكون جدول التوزيع التكرارى ذو الفئات

ومنه نكون جدول التوزيع التكرارى المتجمع الصاعد كالتالي :

حدود الفئات	التكرار المتجمع الصاعد (ك.م.ص)
أقل من 20	صفر
أقل من 30	4
أقل من 40	10
أقل من 50	22
أقل من 60	36
أقل من 70	45
أقل من 80	48
أقل من 90	50

تبويب البيانات في الجدول التكراري المتجمع الهابط :

ويقصد بالتكرار المتجمع الهابط هو تجميع تكرار كل فنة على

جميع التكرارات التالية لها بحيث يكون مجموع التكرار التنازلي

للفئة الأولى مساوى لمجموع التكرارات

مثال :

من نفس بيانات المثال السابق كون جدول التكرار المتجمع الهابط

الحل :

بنفس الخطوات السابقة تكون جدول التوزيع التكراري ذو الفئات

ومنه نكون جدول التوزيع التكرارى المتجمع الصاعد كالتالي :

حدود الفئات	التكرار المتجمع الهابط (ك.م.هـ)
20 فأكثر	50
30 فأكثر	46
40 فأكثر	40
50 فأكثر	28
60 فأكثر	14
70 فأكثر	5
80 فأكثر	2
90 فأكثر	صفر

الجدول المزدوج

وهو الجدول الذي يربط بين متغيرين في نفس الوقت وكل متغير

منهم له فنائه فيتم بناؤه بإتباع عدة خطوات هي:

١-تحديد المتغيرين

٢-تحديد المتغير المستقل والمتغير التابع

٣-تحديد فئات كل من المتغيرين

٤- تكوين الجدول بحيث يحتل المتغير المستقل أعلى الجدول أي يكون أفقياً أما المتغير التابع فيحتل الجزء الأسفل أي يكون عموديا.

٥- وضع العلامات التي تمثل التكرار.

٦-إعادة كتابة الجدول بالأرقام .

مثال :

الجدول التالي يوضح البيانات التي حصل باحث في دراسة بين النوع و مشاهدة البرامج التعليمية لمجموعة من طلاب الصف الثالث الثانوي على النحو التالي :

النوع	مشاهدة البرامج	النوع	مشاهدة البرامج
ذكر	يشاهد	ذكر	لا يشاهد
ذكر	يشاهد	أنثى	لا يشاهد
أنثى	يشاهد	أنثى	لا يشاهد
ذكر	لا يشاهد	أنثى	يشاهد
أنثى	يشاهد	ذكر	يشاهد
أنثى	لا يشاهد	ذكر	يشاهد
أنثى	لا يشاهد	ذكر	لا يشاهد
ذكر	لا يشاهد	ذكر	لا يشاهد
ذكر	يشاهد	أنثى	يشاهد
أنثى	لا يشاهد	أنثى	لا يشاهد

والمطلوب تكوين الجدول المزدوج للعلاقة بين المتغيرين (النوع ومشاهدة البرامج التعليمية) ؟

الحل :

١- المتغيرين (النوع - مشاهدة البرامج التعليمية)

٢- المتغير المستقل هو النوع والمتغير التابع هو مشاهدة البرامج التعليمية

٣-فئات المتغير النوع هي (ذكور - إناث) فئات المتغير مشاهدة البرامج التعليمية (يشاهد - لا يشاهد)

٤-تكوين الجدول بحيث يحتل المتغير المستقل أعلى الجدول أى يكون أفقياً أما المتغير التابع فيحتل الجزء الأسفل اى يكون عموديا كالتالي :

النوع / مشاهدة البرامج التعليمية	ذكور	إناث
يشاهد		
لا يشاهد		

٥-وضع العلامات

النوع / مشاهدة البرامج التعليمية	ذكور	إناث
يشاهد	٤	٤
لا يشاهد	٤	٦

٦-اعادة كتابة الجدول بالأرقام .

النوع	ذكور	إناث	مج
مشاهدة البرامج التعليمية			
يشاهد	5	4	9
لا يشاهد	5	6	11
مج	10	10	20

ثانياً : العرض البياني للبيانات :

الإحصائية يعتبر العرض البياني للبيانات الإحصائية بمثابة تلخيص للبيانات الإحصائية في شكل يسهل منه استيعاب خصائص موضوع بحث الدراسة ، وتختلف طرق عرض البيانات المبوبة عن البيانات الغير مبوبة ، وسنتعرض لكل منها بالتفصيل فيما يلي:

أولاً : العرض البياني للبيانات الغير مبوبة :

والمقصود بالبيانات الغير مبوبة تلك البيانات المفردة أي لا يوجد بها فئات وهناك عدة طرق لعرض البيانات الغير مبوبة .

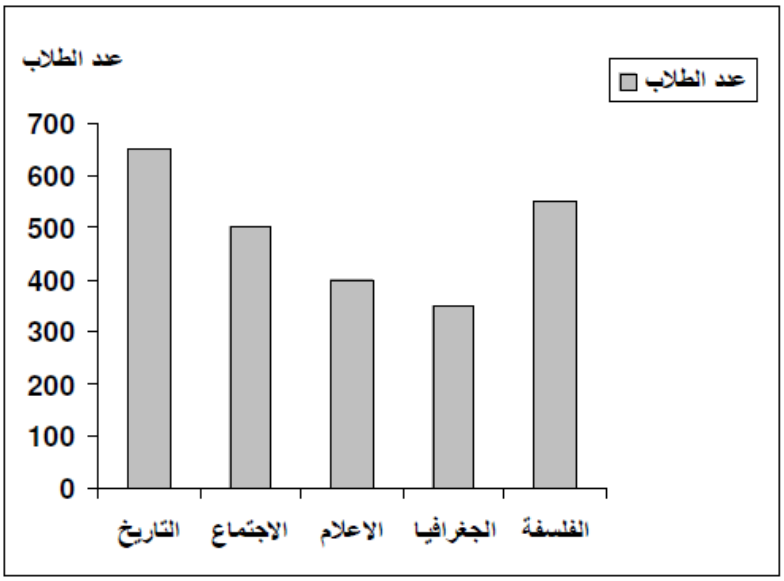
(١) طريقة الأعمدة البيانية البسيطة :

وفي هذه الطريقة يمثل محور السينات قيم المتغير أما محور الصادات يمثل القيمة المقابلة لقيمة المتغير ويتم رسم عمود حول المتغير وارتفاعه يمثل قيمة المتغير

مثال :

الجدول التالي يوضح أعداد الطلاب ببعض أقسام كلية الآداب جامعة المنصورة والمطلوب عرض هذه البيانات باستخدام طريقة الأعمدة البيانية البسيطة ؟

القسم	التاريخ	الاجتماع	الإعلام	الجغرافيا	الفلسفة
عدد الطلاب	650	500	400	350	550



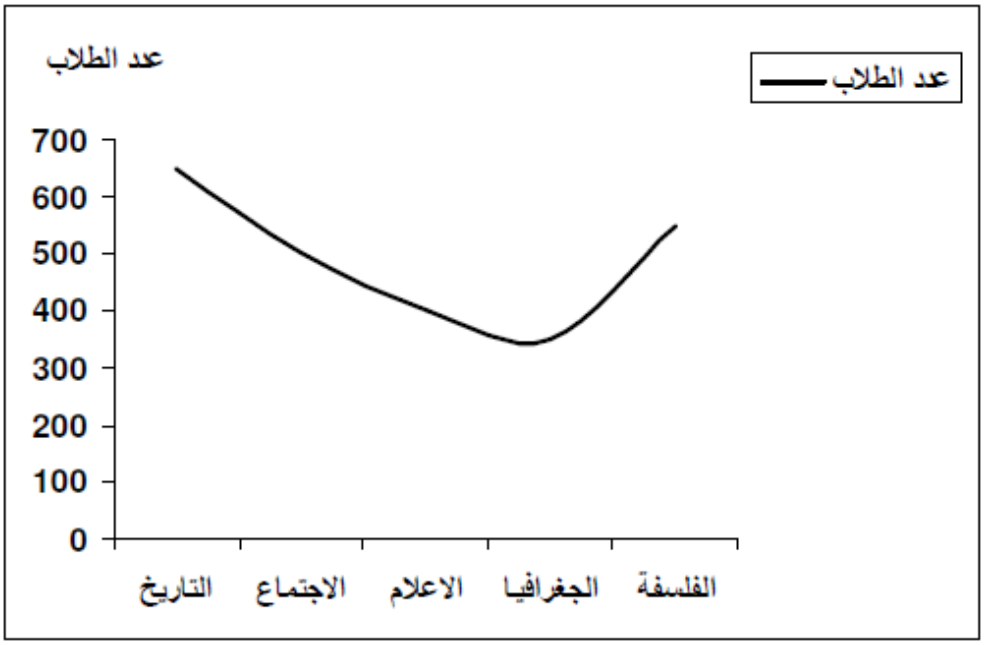
(٢) طريقة المنحنى البياني البسيط :

وفى هذه الطريقة يمثل محور السينات المتغير أما . يمثل قيمة المتغير ويتم توقيع نقاط بين كل قيمة من قيم المتغير على محور السينات والقيمة المقابلة على محور الصادات ثم يتم توصيل تلك النقاط بخط منحنى باليد .

مثال :

الجدول التالي يوضح أعداد الطلاب ببعض أقسام كلية الآداب جامعة المنصورة والمطلوب عرض هذه البيانات باستخدام طريقة المنحنى البياني البسيطة؟

القسم	التاريخ	الاجتماع	الإعلام	الجغرافيا	الفلسفة
عدد الطلاب	650	500	400	350	550



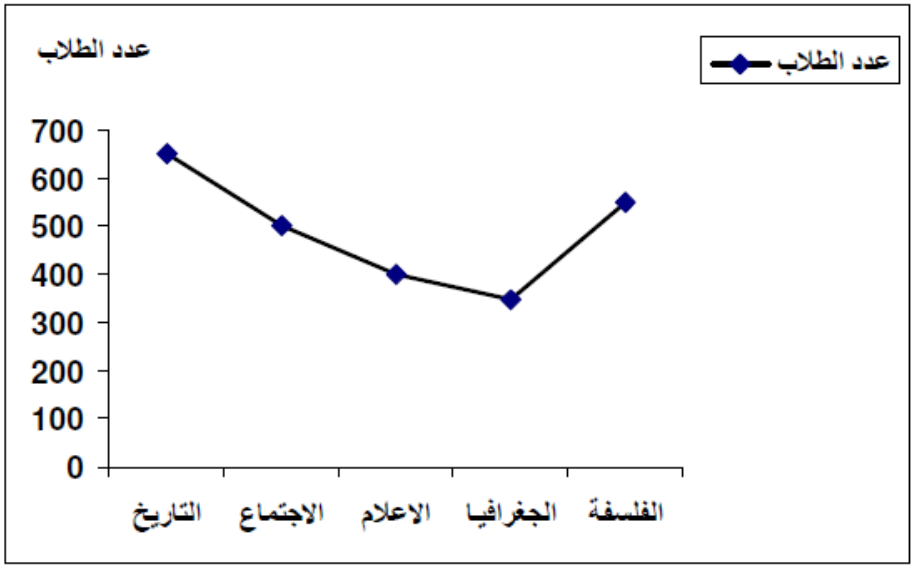
(٣) طريقة الخط البيان المنكسر :

وفي هذه الطريقة يمثل محور السينات المتغير أما محور الصادات يمثل قيمة المتغير ويتم توقيع نقاط بين كل قيمة من قيم المتغير على محور السينات والقيمة المقابلة على محور الصادات ثم يستم توصيل تلك النقاط بخط منكسر باستخدام المسطرة

مثال :

الجدول التالي يوضح أعداد الطلاب ببعض أقسام كلية الآداب جامعة المنصورة والمطلوب عرض هذه البيانات باستخدام طريقة الخط البياني المنكسر ؟

القسم	التاريخ	الاجتماع	الإعلام	الجغرافيا	الفلسفة
عدد الطلاب	650	500	400	350	550



(٤) طريقة الدائرة البيانية :

وفي هذه الطريقة يتم رسم دائرة ثم نحسب زاوية قطاع كل قيمة على حدة ونقوم برسم تلك الزاوية داخل الدائرة حتى تنتهى الدائرة.

ونحسب زاوية قطاع الجزء من العلاقة :

$$\text{زاوية قطاع الجزء} = \frac{\text{التكرار الفعلي للجزء}}{\text{مجموع التكرارات}} \times ٣٦٠$$

مثال :

الجدول التالي يوضح أعداد الطلاب ببعض أقسام كلية الآداب جامعة المنصورة والمطلوب عرض هذه البيانات باستخدام طريقة الدائرة البيانية ؟

القسم	التاريخ	الاجتماع	الإعلام	الجغرافيا	الفلسفة
عدد الطلاب	650	500	400	350	550

الحل :

نحسب مجموع التكرارات = ٦٥٠+٥٠٠+٤٠٠+٣٥٠+٥٥٠ =

مجموع التكرارات = ٢٤٥٠

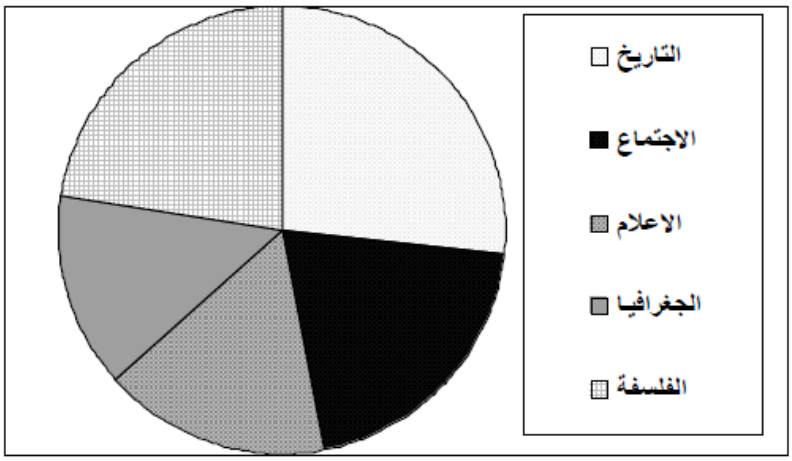
زاوية قطاع التاريخ = $\frac{٦٥٠}{٢٤٥٠}$ X ٣٦٠ = ٩٥.٥

زاوية قطاع الاجتماع = $\frac{٥٠٠}{٢٤٥٠}$ X ٣٦٠ = ٧٣.٥

زاوية قطاع الإعلام = $\frac{٤٠٠}{٢٤٥٠}$ X ٣٦٠ = ٥٨.٧

زاوية قطاع الجغرافيا = $\frac{٣٥٠}{٢٤٥٠}$ X ٣٦٠ = ٥١.٤

زاوية قطاع الفلسفة = $\frac{٥٥٠}{٢٤٥٠}$ X ٣٦٠ = ٨٠.٨



(٥) طريقة الأعمدة البيانية المتلاصقة :

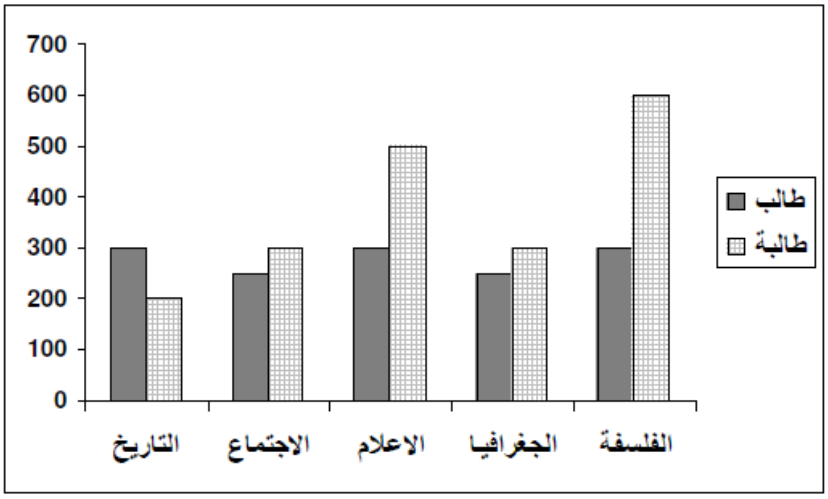
تسمى هذه الطريقة أيضا بطريقة الأعمدة البيانية المتجاورة وهي تشبه طريقة العمدة البيانية البسيطة ولكن يتم رسم عدد من الأعمدة متلاصقة يمثل كل منهم أحد قيم المتغير

مثال :

الجدول التالي يوضح أعداد الطلاب ببعض أقسام كلية الآداب جامعة المنصورة والمطلوب عرض هذه البيانات باستخدام طريقة الأعمدة البيانية المتلاصقة ؟

القسم	التاريخ	الاجتماع	الإعلام	الجغرافيا	الفلسفة
طالب	300	250	300	250	300
طالبة	200	300	500	300	600

الحل:



(٦) طريقة الأعمدة البيانية المجزأة :

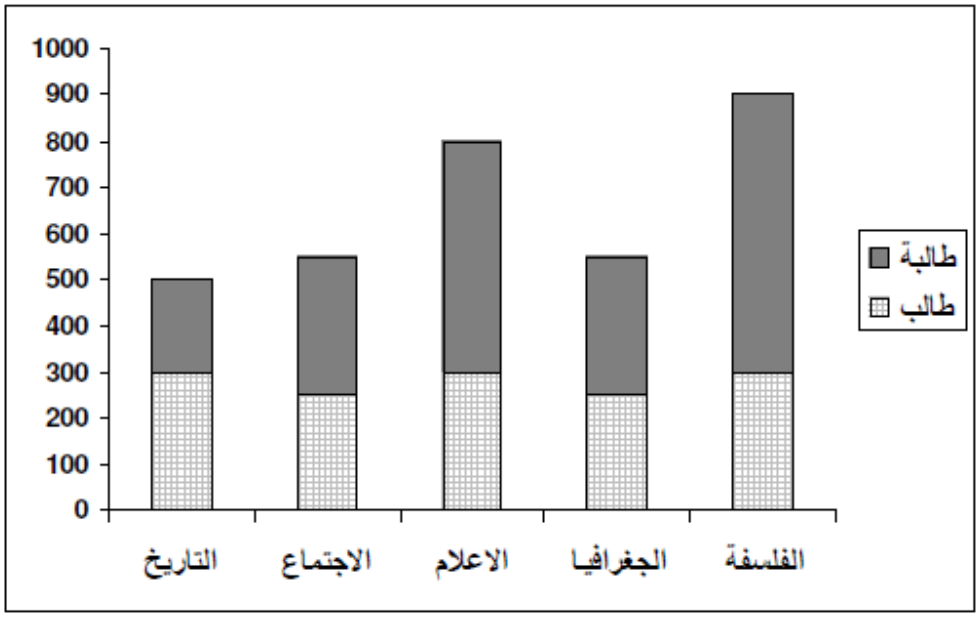
هذه الطريقة تشبه طريقة الأعمدة البيانية البسيطة ولكن يتم رسم عمود يمثل القيمة الأولى للمتغير ثم يليه أو يرتفعه عمود بباقي قيمة المتغير وتكون بادية العمود الثاني هي نهاية العمود الأول

مثال :

الجدول التالي يوضح أعداد الطلاب ببعض أقسام كلية الآداب جامعة المنصورة والمطلوب عرض هذه البيانات باستخدام طريقة الأعمدة البيانية المجزأة ؟

القسم	التاريخ	الاجتماع	الإعلام	الجغرافيا	الفلسفة
طالب	300	250	300	250	300
طالبة	200	300	500	300	600

الحل:



ثانياً : العرض البيـــاني للبيانـــــات المبوبة :

والمقصود بالبيانات المبوبة تلك البيانات المقسمة إلى فئات وهناك عدة طرق لعرض البيانات المبوبة .

(١) المدرج التكراري :

أحد طرق عرض البيانات المبوبة حيث يتم تخصيص عمود لكل فئة وتكرارها ، بحيث يكون طول الفئة هى قاعدة العمود والتكرار هو ارتفاع العمود ، ويفضل ترك فراغ كاف قبل الفئة الأولى وفراغ آخر بعد الفئة الأخيرة ، أما بالنسبة لمنتصف العمود فيكون هو مركز الفئة

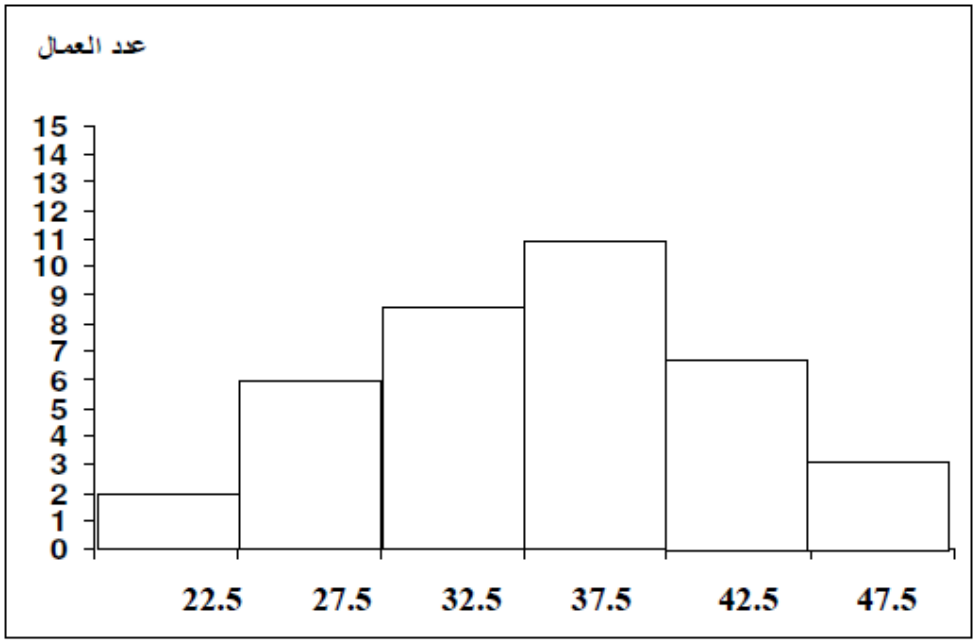
مثال :

اعرض لهذا الجدول بيانيا باستخدام المدرج التكرارى ؟

فئات العمر	−20	−25	−30	−35	−40	−45
عدد العمال	2	6	9	11	7	3

الحل:

مركز الفئة	ك	ف
22.5	2	20-
27.5	6	25-
32.5	9	30-
37.5	11	35-
42.5	7	40-
47.5	3	45-



المضلع التكراري :

تخصص لكل فئة وتكرارها نقطة، بحيث يكون الاحداثي السيني لها هو مركز الفئة بينما الاحداثى الصادى لها هو التكرار ، نفترض فئة سابقة للفئة الأولى وفئة لاحقة للفئة الأخيرة وتكرار كل منهما صفر ، ثم نوصل كل نقطتين متتاليتين بخط مستقيم بالمسطرة .

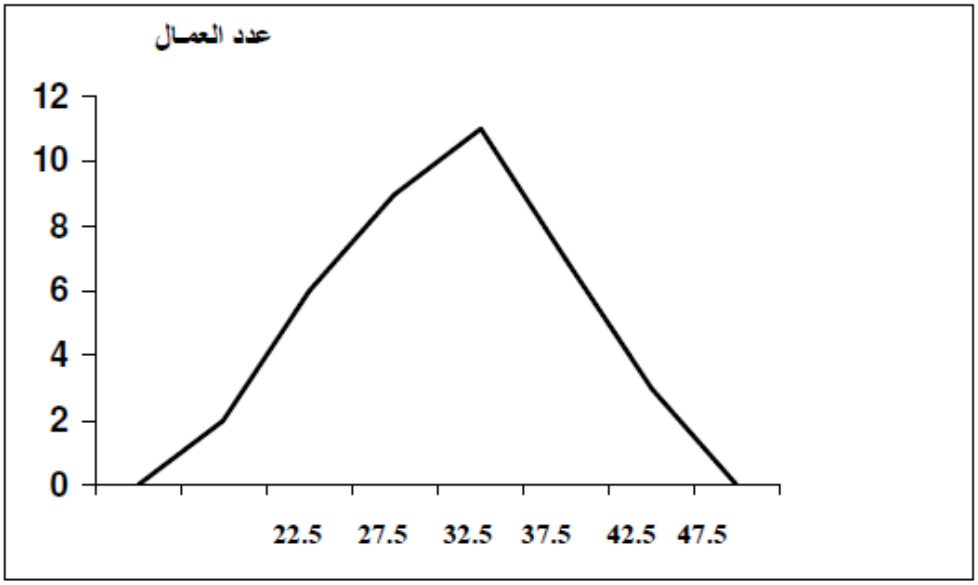
ملحوظة :

مساحة الشكل تحت المدرج التكرارى = مساحة الشكل تحت المضلع التكرارى .

مثال :

اعرض لهذا الجدول بيانيا باستخدام المضلع التكرارى ؟

فئات العمر	20-	25-	30-	35-	40-	45-
عدد العمال	2	6	9	11	7	3



(٢) المنحني التكراري :

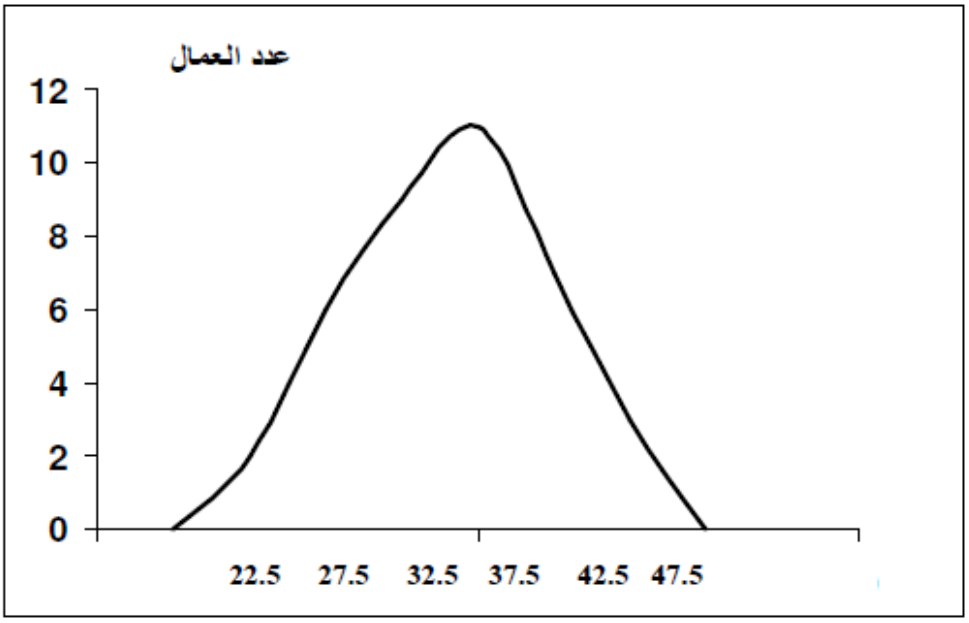
بعد رصد النقاط كما في الطريقة السابقة نوصل كل نقطتين متتاليتين بمنحني باليد .

مثال :

اعرض لهذا الجدول بيانيا باستخدام المنحني التكرارى ؟

فئات العمر	−20	−25	−30	−35	−40	−45
عدد العمال	2	6	9	11	7	3

الحل:



تمارين

١- حصل عدد من الطلاب في مادة الإحصاء على الدرجات التالية:

5	4	4	5	3	4	2	3	1	2
3	7	4	1	6	3	2	5	3	4
7	3	2	6	5	3	4	2	4	1

المطلوب : تكوين جدول تكرارى بسيط لهذه الدرجات.

٢- تمثل البيانات التالية تقديرات عشرون طالبا في مادة علم النفس والمطلوب وضعها في جدول تكرارى بسيط لتلك التقديرات .

جيد	مقبول	جيد جدا	مقبول	ممتاز
مقبول	جيد	ضعيف	جيد	جيد جدا
جيد	ضعيف	مقبول	ممتاز	جيد
مقبول	جيد	مقبول	جيد	جيد جدا

٣- هذه درجات ٥٠ طالبا في اختبار ذكاء ، والمطلوب وضع هذه الدرجات في جدول تكراري للفئات

28	39	33	40	27	55	37	35	37	25
29	28	51	29	51	22	36	44	29	34
32	47	38	25	20	41	36	15	42	33
14	18	34	16	10	46	33	27	27	15
16	27	21	24	17	19	36	19	21	46

٤- الدرجات التالية تمثل درجات ٥٠ طالبا في أحد الاختبارات

5	6	5	7	5	6	6	4	5	4
6	6	5	6	6	7	9	8	7	5
5	3	3	5	4	9	7	8	6	7
5	8	8	6	7	7	6	7	7	6
4	6	6	7	6	4	7	7	8	5

والمطلوب : وضع هذه الدرجات في جدول تكرارى للفئات .

٥- حصل ٨٠ طالبا في اختبار ذكاء على الدرجات التالية:

46	38	30	20	11	46	23	46	45	18
47	39	33	25	29	49	28	13	36	25
50	43	32	21	19	51	25	15	48	16
49	41	35	27	13	37	29	27	55	37
51	45	21	23	18	50	27	17	12	48
52	42	37	26	14	38	26	14	28	50
53	44	34	22	28	47	30	16	26	36
48	40	31	29	12	35	24	22	20	19

والمطلوب :

- وضع هذه الدرجات فى جدول تكراري للفئات بحيث يكون عدد الفئات .
- تكوين جدول التكرار المتجمع الصاعد
- تكوين جدول التكرار المتجمع الهابط .

٦- لجدول التالي يمثل أعداد الكتب بمكتبة الكلية في مجموعة من التخصصات :

التخصص	علم الاجتماع	علم النفس	التاريخ	اللغة العربية	الجغرافيا
عدد الكتب	550	350	400	600	300

والمطلوب عرض هذه الجدول بيانياً باستخدام الطرق التالية :

- الأعمدة البيانية البسيطة .
- الخط البياني .
- الخط المنكسر .
- الدائرة البيانية .

٧- الجدول التالي يمثل أعداد الذكور والإناث ببعض إدارات أحد الهيئات الحكومية :

الإدارة	الشئون الإدارية	الصيانة	الإحصاء	المعاشات
عدد الذكور	10	20	30	10
عدد الإناث	20	5	60	50

والمطلوب عرض هذه الجدول بيانياً باستخدام الطرق التالية :

- الأعمدة البيانية المتلاصقة
- الأعمدة البيانية المجزأة .

٨- الجدول التالي يمثل فئات درجات مجموعة من الطلاب في اختبار للتحصيل وتكراراتهم :

الفئات	-5	-10	-15	-20	-25	-30	-35	-40
التكرار	10	13	8	9	12	5	6	7

والمطلوب هو عرض هذا الجدول بيانيا باستخدام الطرق التالية :

- المدرج التكرارى .
- المضلع التكرارى .
- . المنحني التكرارى

الفصل الرابع

مقاييس النزعه المركزيه

- المتوسط الحسابي
- الوسيط
- المنوال

مقاييس النـزعة المركزية

وتشمل مقاييس النـزعة المركزية Central Tendency المتوسط الحسابي Arithmetic Mean الوسيط (الأوسط) Median المنوال (الشائع) Mode والأرباعيات والأعشاريات والمئنيات كتطبيق على الوسيط .

يهتم الدارسون بـالتعبير عـن قـيـم الـدرجات المختلفة أو المجموعـة الـتـي تشملها دراسة أو بحث معين بقيمة واحدة تمثلها ، والقيم المركزية في مقاييس النزعة المركزية هي المتوسط والوسيط والمنوال

١- المتوسط الحسابي

وهـو القيمـة الـتي لـو أعطيـت لـكـل مـفـردة مـن مفردات الظاهرة لكان مجموع القيم الجديدة مساويا للمجموعة الفعلي للقيم الأصلية للظاهرة .

والمتوسط في أبسط حالات استخراجه عبارة عن خارج قسمة مجموع قيم معينة على عددها

مثال ذلك : درجات ثلاثة طلاب في اختبار القدرة الميكانيكية عندما جاءت على الترتيب : ٣٥ ، ٣٨، ٤٤ فيكون متوسط هذه الدرجات

$$\frac{٣٥ + ٣٨ + ٤٤}{٣} = \frac{١١٧}{٣} = ٣٩$$

وليس من الضروري أن يكون المتوسط رقماً صحيحاً ، ولكنه دائماً محصور بين أقل القيم وأعلاها ، وليس معنى ذلك أنه يقع في الوسط تماماً بين الحد الأقل والحد الأعلى ، إذ إن ذلك يتوقف على القيم الأخرى ، ولكن المجموع الخاص بانحراف القيم عن المتوسط دائما يكون صفر . ونسمي ذلك قاعدة الفروق Differences Base .

ففي المثال السابق :

إذا طرحنا المتوسط من كل درجة من درجات الطلاب نجد أن :

٣٥- ٣٩ = -٤

٣٨-٣٩ = -١

٤٤-٣٩ = ٥

إذن مجموع انحراف القيم عن المتوسط = (- ٤) + (- ١) + (٥) = صفر

ولحساب المتوسط الحسابي توجد عدة طرق لحسابه

الطريقة المبسطة والرموز المستخدمة في هذه الطريقة كالآتي :

$$\bar{س} = \frac{مجـــ س}{ن}$$

حيث $\bar{س}$: المتوسط

مجـ س : مجموع القيم . ويمكن أن تكتب مج س .

ن : عدد الحالات أو الأفراد .

طريقة حساب المتوسط لقيم الجدول التكراري ..

يمكن حساب المتوسط لقيم وزعت في جدول تد راري بإحدى الطريقتين التاليتين :

١- طريقة مراكز الفئات وبها نتبع الخطوات التالية ..

(أ) نحسب مركز كل فئة أو منتصف كل فئة من الفئات ولنرمز له بالرمز (س) وذلك بجمع الحد الأدنى للفئة مع الحد الأعلى لها ثم قسمة الناتج على ٢ .

(ب) نضرب مركز كل فئة في التكرار (ك) المقابل لها .

(ج) تجمع حاصل الضرب الأخير (ك × س) ثم نقسمه على مجموع التكرارات (عدد أفراد العينة) لنحصل على المتوسط المطلوب . والمثال التالي يوضح ذلك :

الفئه (ف)	التكرار (ك)	مركز الفئه (س)	مركز الفئه x التكرار (ك x س)
ـ ٥	٣	٧.٥	٢٢.٥
ـ ١٠	١٣	١٢.٥	١٦٢.٥
ـ ١٥	٤	١٧.٥	٧٠
ـ ٢٠	١٢	٢٢.٥	٢٧٠
ـ ٢٥	٨	٢٧.٥	٢٢٠
ـ٣٠	٥	٢٣.٥	١٦٢.٥
ـ ٣٥	٥	٣٧.٥	١٨٧.٥
مجـ	٥٠		١٠٩٥

لاحظ : مركز الفئه الأولي = $\frac{١٠+٥}{٢} = \frac{١٥}{٢} = ٧.٥$

ويمكن بنفس الطريقه حساب مراكز الفئات الاخري

اذن المتوسط = $\frac{\text{مجـ ك x س}}{\text{مجـ ك}} = \frac{١٠٩٥}{٥٠} = ٢١,٩$

الطريقة المختصرة لحساب المتوسط ..

تفضل هذه الطريقة في حالتين : إذا كانت مراكز الفئات كسرية ، أو إذا كانت التكرارات كبيرة.

وتتلخص طريقة الحل في الخطوات التالية ..

نستحدث عمودا جديدا في الجدول يسمى الانحراف الفرضي ونرمز له بالرمز ح وبه نختار أي فئة وتفضل الفئة المقابلة لأكبر تكرار ونعتبرها الفئة الصفرية ونضع صفر مقابل هذه الفئة .

ندرج ما فوق الفئة الصفرية بـ -١ ، -٢ ، -٣ .... وهكذا حتى أول فئة . وما تحت الفئة الصفرية بـ +١ ، +٢ ، +٣ وهكذا حتى آخر الفئة

نضرب تكرار كل فئة في الانحراف الفرضي المقابل له

نجد المجموع الجبري لحواصل ضرب (ك * ح) مع ملاحظة (مراعاة) الإشارات لنحصل على (مج ك ح) .

نطبق القانون التالي :

$$\text{المتوسط} = \text{مركز الفئة الصفرية} + \frac{\text{مجـ ك ح}}{\text{مجـ ك}} \times \text{ل}$$

حيث : ل : طول الفئه

و الان سوف نحل هذا المثال بهذه الطريقه

مثال:

الفئه(ف)	التكرار(ك)	(ح)	(ك x ح)
١٤ –	٣	١-	٣-
١٨ –	٥	صفر	صفر
٢٢ –	٢	١+	٢
٢٦ –	١	٢+	٢
	-		-
	١١		١

لاحظ ان:

مركز الفئه الصفريه = $\frac{١٨+٢٢}{٢}$ = $\frac{٤٠}{٢}$ = ٢٠

المتوسط $\overline{س}$ = ٢٠ + $\frac{١}{١١}$ x ٤

= ٢٠ + $\frac{٤}{١١}$ = ٢٠ + ٠,٣٦ = ٢٠,٣٦

مثال احسب المتوسط من الجدول التكراري التاني :

الفئه(ف)	التكرار(ك)	(ح)	(ك x ح)
١٠ –	٤	٣-	١٢-
٢٠ –	١٣	٢-	٢٦-
٣٠ –	١٢	١-	١٢-
٤٠ –	١٥	صفر	صفر
٥٠ –	١٨	١	١٨
٦٠–	٢٧	٢	٥٤
٧٠–	١١	٣	٣٣
مجـ	١٠٠		٥٥

الحل:

$\overline{س}$ = مركز الفئه الصفريه + $\frac{\text{محـك ح}}{\text{محـك}}$ x ل

$$= ٤٥ + \frac{٥٥}{١٠٠} \times ١٠ = ٤٥ + ٥.٥ = ٥٠,٥$$

حل اخر لنفس التمرين و به تغير موقع الصفر وليكن مقابل الفئه الاولي:

الفئه(ف)	التكرار(ك)	(ح)	(ك x ح)
١٠ –	٤	صفر	صفر
٢٠ –	١٣	١	١٣
٣٠ –	١٢	٢	٢٤
٤٠ –	١٥	٣	٤٥
٥٠ –	١٨	٤	٧٢
٦٠–	٢٧	٥	١٣٥
٧٠–	١١	٦	٦٦
مجـ	١٠٠		٣٥٥

$\overline{س}$ = ١٥ + $\frac{٣٥٥}{١٠٠}$ x ١٠

= ١٥ + ٣٥,٥ = ٥٠,٥ و هي نفس النتيجه السابقه

ولنعتبر حلا ثالثا لنفس التمرين

الفئه(ف)	التكرار(ك)	(ح)	(ك x ح)
١٠ ــ	٤	٦-	٢٤-
٢٠ ــ	١٣	٥-	٦٥-
٣٠ ــ	١٢	٤-	٤٨-
٤٠ ــ	١٥	٣-	٤٥-
٥٠ ــ	١٨	٢-	٣٦-
٦٠ــ	٢٧	١-	٢٧-
٧٠ــ	١١	صفر	ــــــــ
مجـ	١٠٠		٢٤٥-

$$\overline{س} = ٧٥ + \frac{-٢٤٥}{١٠٠} \times ١٠$$

$$= ٧٥ ــ ٢٤,٥ = ٥٠,٥$$

و هي نفس النتيجه السابقه في الحلين السابقين

٢- الوسيط (ط) ....

وهو تلك القيمة أو الدرجة التي يكون عدد القيم أو الدرجات السابقة لها مساويا لعدد القيم أو الدرجات التي تليها بشرط أن ترتب هذه القيم ترتيباً تصاعديا أو تنازليا .

حساب الوسيط من الدرجات الخام ، وهناك حالتان :

١- إذا كان عدد الدرجات (القيم) فردياً .

مثال : احسب الوسيط لدرجات المرونة العقلية لمجموعة الطلاب بالجامعة

١٤ ، ٢٠ ، ١١ ، ١٩ ، ١٥ ، ١٨ ، ٢٠ ، ١٤ ، ١٧

ولحل هذا التمرين نتبع الخطوات التالية :

(أ) ترتيب القيم ترتيباً تصاعدياً أو تنازلياً .

(ب) نحسب رتبة الوسيط من القانون التالي :

رتبة الوسيط = $\frac{ن+١}{٢}$ حيث أن ن = عدد الدرجات

(ج) نحدد قيمة الوسيط وهي القيمة التي تمثل هذه الرتبة ففي مثالنا أعلاه :

ترتيب القيم تصاعدياً :

١١ ، ١٤ ، ١٤ ، ١٥ ، ١٧ ، ١٨ ، ١٩ ، ٢٠ ، ٢٠

نحسب رتبة الوسيط = $\frac{ن+١}{٢}$ = $\frac{٩+١}{٢}$ = $\frac{١٠}{٢}$ = ٥

وبالبحث عن الدرجة التي ترتيبها الخامس

إذن قيمة الوسيط (ط) = ١٧ وهي القيمة الخامسة أو التي موقعها الخامس بين الدرجات .

٢- إذا كان عدد البيانات زوجياً :

في هذه الحالة سيكون لدينا وسيطين بدلاً من وسيط واحد ، ويكون الوسيط المطلوب هو متوسط الوسيطين . ولنرمز للوسيط الأول بـ (ط ١) وللوسيط الثاني بـ (ط ٢) .

مثال : احسب الوسيط للدرجات التالية :

١١ ، ١٣ ، ١٥ ، ٢٠ ، ١٨ ، ١٦ ، ١٧ ، ٢٠

ولحل هذا التمرين نتبع الخطوات التالية :

ترتيب القيم تصاعديا أو تنازلياً .

نجد رتبة الوسيط الأول من القانون : رتبة ط ١ = $\frac{ن}{٢}$ ومنها نحدد قيمة ط١

نجد رتبة الوسيط الثاني من القانون : رتبة ط ٢ = $\frac{ن}{٢}$ +١ومنها نحدد قيمة ط٢

نجد قيمة الوسيط من القانون : ط = $\frac{ط١+ط٢}{٢}$

وفي المثال أعلاه : ترتب القيم تصاعدياً : ١١ ، ١٢ ، ١٣ ، ١٥ ، ١٦ ، ١٧ ، ١٨ ، ٢٠

نجد رتبة ط١ = $\frac{٨}{٢}$ = ٤ ومنها نحدد قيمة ط ١ = ١٥ وهي القيمة

التي موقعها الرابعة

نجد رتبه ط٢ = $\frac{٨}{٢}$ +١ = ٥

و منها نحدد قيمه ط٢ = ١٦ و هي القيمه التي موقعها الخامس

ثم نجد ط = $\frac{١٥+١٦}{٢}$ = $\frac{٣١}{٢}$ =٥.٥ و هي قيمه الوسيط المطلوبه

حساب الوسيط من جدول تكراري

مثال

احسب الوسيط من الجدول التكراري التالي:

الفئه(ف)	ك	التكرار المتجمع الصاعد (ك ص)
١٠ –	٣	٣
٢٠ –	٩	١٢
٣٠ –	١٢	٢٤
٤٠ –	٨	٣٢
٥٠ –	٤	٣٦

٦٠ –	٢	٣٨
٧٠ –	٢	٤٠
	-	
المجموع	٤٠	

ولحل هذا التمرين نتبع الخطوات التالية :

نجد التكرار المتجمع الصاعد (ك ص) وهو عبارة عن حاصل جمع تكرار كل فئة مع تكرار الفئة أو الفئات السابقة لها أي أن التكرار المتجمع اعد للفئة الأولى = ٣ .

والتكرار المتجمع الصاعد للفئة الثانية = ٩ + ٣ = ١٢ .

وحتى نصل آخره فيكون التكرار المتجمع الصاعد لها = ٤٠ وهو مجموع التكرارات.

نجد رتبة الوسيط وهو عبارة عن نصف مجموع التكرارات

أي رتبة الوسيط = $\frac{\text{مح ك}}{٢}$

ومنها تحدد الفئة الوسيطة (فئة الوسيط) وهي الفئة المقابلة للعدد الذي يساوي أو يزيد عن رتبة الوسيط .

نجد رتبة الوسيط في فئته وهي :

رتبة الوسيط - التكرار المتجمع الصاعد السابق لفئة الوسيط

نطبق القانون التالي لإيجاد الوسيط الوسيط

$$\text{الوسيط} = \text{الحد الأدنى لفئة الوسيط} + \frac{\text{رتبه الوسيط في فئته}}{\text{تكرار فئه الوسيط}} * \text{طول الفئه}$$

والمقصود بالحدود الحقيقية للفئة هي عبارة عن طرح نصف وحدة من حدها الأدنى وإضافة نصف وحدة إلى حدها الأعلى أي أن حدي الفئة الأولى الحقيقيين للمثال اللاحق هما ٥.١٣–٥.١٧ وحدي الفئة الثانية الحقيقيين هما ٥.١٧ - ٢١.٥ وهكذا .

ولحل التمرين :

- **تم حساب التكرار المتجمع الصاعد .**

رتبة الوسيط = $\frac{\text{مح ك}}{٢}$ = $\frac{٤٠}{٢}$ = ٢٠ لاحظ فئة الوسيط وهي ٣٠- ٣٩

رتبة الوسيط في فئته = رتبة الوسيط – التكرار المتجمع الصاعد السابق لفئة الوسيط

= ٢٠ – ١٢ = ٨

الوسيط = ٣٠ + $\frac{٨}{١٢}$ x ١٠

= ٣٠ +٦,٦٧ =٣٦,٦٧

مثال اخر:

احسب الوسيط من الجدول التكراري التالي الذي يشمل فئات درجات الثقه بالنفس لمجموعه من الاطفال :

(الفئه)	(ك)	(ك ص)
١٤ – ١٧	٣	٣
١٨ – ٢١	٢	٥
٢٢ – ٢٥	٦	١١
٢٦ – ٢٩	١١	٢٢

٣٠ – ٣٣	٢٠	٤٢
٣٤ – ٣٧	١٨	٦٠
٣٨ – ٤١	١٤	٧٤
	-	
المجموع	٧٤	

الحل:

رتبة الوسيط = $\frac{\text{مج ك}}{٢}$ = $\frac{٧٤}{٢}$ = ٣٧

رتبة الوسيط في فئته = ٣٧ – ٢٢ = ١٥

الوسيط = ٣٠ + $\frac{١٥}{٢٠}$ x ٤

= ٣٠ + ٣ = ٣٣

كما يمكن أن نحسب الوسيط بطريقة التكرار المتجمع النازل أو الهابط (ك هـ) وبنفس خطوات الطريقة السابقة باستثناء أننا نجد التكرار المتجمع التنازلي وهو عبارة عن تجميع التكرارات مبتدئين بالفئة الأخيرة بدلاً من الأولى واستثناء آخر في صيغة القانون

الخاص بالوسيط إذ تتغير إشارته من موجب إلى سالب والمثال التالي يوضح ذلك :

مثال :

احسب الوسيط من الجدول التكراري التالي الذي يوضح درجات التسلط الوالدي على الأطفال

(ف)	(ك)	(ك هـ)
٢٤ ــ ٢٧	٣	٥٨
٢٨ ــ ٣١	صفر	٥٥
٣٢ ــ ٣٥	٧	٥٥
٣٦ ــ ٣٩	١٢	٤٨
٤٠ ــ ٤٣	١٤	٣٦
٤٤ ــ ٤٧	١٠	٢٢
٤٨ ــ ٥١	٨	١٢
٥٢ ـ ٥٥	٤	٤
	-	
	٥٨	

ويمكن حل التمرين بإتباع الخطوات التالية :

نجد التكرار المتجمع التنازلي كما مر أعلاه .

نجد رتبة الوسيط وهي $\frac{\text{مح ك}}{٢}$ ومنها نحدد فئة الوسيط وهـي الفئة التي تقابل التكرار المتجمع الذي يساوي أو يزيد عن رتبة الوسيط .

نجـد رتبـة الوسيط وفئته وذلك بطـرح رتبـة الوسيط من التكرار المتجمع النازل للفئة التي بعد الفئة الوسيطة.

نطبق القانون التالي لإيجاد الوسيط .

الوسيط = الحد الأعلى لفئة الوسيط - $\frac{\text{رتبه الوسيط في فئته}}{\text{تكرار فئه الوسيط}}$ X طول الفئه

ولحل المثال اعلاه:

تم احتساب التكرار المجتمع النازل

رتبة الوسيط = $\frac{\text{مح ك}}{٢} = \frac{٥٨}{٢} = ٢٩$

اذن فئه الوسيط هي ٤٠ ــ ٤٣

رتبه الوسيط في فئته = ٢٩ – ٢٢ = ٧

الوسيط = ٤٤ - $\frac{٧}{١٤}$ x ٤

= ٤٤ - $\frac{٢٨}{١٤}$

= ٤٤ – ٢ = ٤٢

ولحساب الوسيط لبيانات عن التوافق الشخصي باستخدام التكرار المجتمع التصاعدي:

(ف)	(ك)	(ك ص)
٤ – ٧	٣	٣
٨ – ١١	صفر	٣
١٢ – ١٥	٧	١٠
١٦ – ١٩	١٢	٢٢
٢٠ – ٢٣	١٤	٣٦
٢٤ – ٢٧	١٠	٤٦
٢٨ – ٣١	٨	٥٤
٣٢ - ٣٥	٤	٥٨
	-	

	٥٨	

ولحل المثال اعلاه: تم حساب التكرار المجتع الصاعد

رتبة الوسيط = $\frac{\text{مج ك}}{٢}$ = $\frac{٥٨}{٢}$ = ٢٩

اذن فئه الوسيط هي ٢٠ – ٢٣

رتبه الوسيط في فئته = ٢٩ – ٢٢ = ٧

الوسيط = الحد الأدني لفئة الوسيط - $\frac{\text{رتبه الوسيط في فئته}}{\text{تكرار فئه الوسيط}}$ X طول الفئه

الوسيط = ٢٠+ $\frac{٧}{١٤}$ X ٤ = ٢٠ + ٢ = ٢٢

المنوال :

وهو أكثر القيم أو الصفات شيوعا بين قيم أو صفات المجموعة أي أنه القيمة ذات التكرار الأكبر أو الصفة ذات التكرار الأكثر .

فمثلا إذا كان لدينا القيم الآتية :

٣ ، ٥ ، ٣ ، ٩ ، ٥ ، ٣ ، ٧

يتضح من تكرار القيم المختلفة أن القيمة (٣) هي أكثر القيم شيوعاً أو تكرارا فقد كررت ثلاث مرات ولا توجد قيمة أخرى مكررة ثلاث مرات .

وإيجاد المنوال في قيم مفردة غير موضوعة في الجدول التكراري تكون بحساب عدد مرات تكرار كل قيمة ، فتكون القيمة الأكثر تكرارا هـي القيمة المنوالية أو المنوال .

إيجاد المنوال في جدول تكراري :

(ف)	(ك)

١٠ – ١٩	٣
٢٠ – ٢٩	٩
٣٠ – ٣٩	١٢
٤٠ – ٤٩	٣
٥٠ - ٥٩	٦

لإيجاد المنوال نتبع الاتي:

الطريقة التقريبية :

لكي نحصل على قيمة تقريبية على المنوال ، نحسب مركز الفئة ذات رار الأكبر ، فنجد أنها في هذا الجدول الفئة من ٣٠ – ٣٩ لأن تكرارها ١٢ ، وهو أكبر تكرار في الجدول . ويكون المنوال في هذه الحالة بصفة تقريبية مركز هذه الفئة وهو $\frac{(٣٠+٤٠)}{٢}$ =٣٥ وهذه القيمة غير دقيقة ولكننا نستخدمها عند الرغبة في الحصول على قيمة سريعة للمنوال وتقريبية ، أما إذا أردنا طريقة أكثر دقة فنتبع الطريقة القادمة التي تسمى بطريقة المدرج التكراري .

طريقة بيرسون :

تتلخص طريقة بيرسون Pearson لحساب المنوال في إعداد جدول مستقل يتضمن ثلاث خانات تخصص الخانة الأولي للفئة المنوالية والفئتين السابقة عليها واللاحقة لها وتخصص الخانة الثانية للتكرارات أما الخانة الثالثة فتخصص للفروق بين تكرار الفئة المنوالية والفئة السابقة عليها والفئة اللاحقة لها. ومثال ذلك إذا حسبنا المنوال من الجدول التكراري رقم (٢) فيكون الجدول المقترح كما يلي :

جدول رقم (٥)

ويبين كيفية إيجاد الفروق بين التكرارات .

ف	ك	فروق
٨-	٩	٣
١٠-	١٢	
١٢-	١٠	٢

وعلي هذا يمكن حسابه بطريق الفروق بين التكرارات فيصبح :

الحد الأدني للفئة المنوالية + طول الفئة × $\frac{\text{الفرق الادني}}{\text{مجموع الفرقين}}$

= ١٠ + ٢ + $\frac{٣}{٥}$ = ١٠+ ١,٢ = ١١,٢

والملاحظ أن قيمة المنوال قيمة تقريبية في كل الحالات

تمارين

١-احسب الوسط الحسابي والوسيط للدرجات الخام التالية :

- ١٠-٤-١٧-٨-٢-٣-٥

من قيمة الوسط والوسيط احسب قيمة

٢-أوجد الوسط الحسابي والوسيط في كل حالة من الحالات التالية ومنها أوجد قيمة المنوال

- ٧ - ١٢ - ٩ - ١١ - ٨
- ١٠٥- ١٠٧- ١٠٤- ١٠٣- ١٠٢- ١١١
- ٢٢- ٣٦٢٣- ٣٩- ٣- ٣٥- ١٨- ٩- ٢٠- ٢٤

٣-احسب الوسيط والمنوال لكل حالة من الحالات التالية:

- ٦-١٠-٩-٤-٢-٨-٥
- ٨-٥-٤-١٠-٧-٩-٦
- ٢٠-١٥-١٥-١٢-١٥-١٠-١٢-١٠

- ٧٠-٦٠-٤٠-٢٠-٣٠-٢٥-٢٠
- ١٨-١٥-١٨-١٠-١٨-١٢-١٨-١٥-١٣.

٤-الجدول التالي يمثل فئات الأجر الأسبوعي لعمال مصنع

الأجر الأسبوعى	-2	-4	-6	-8	-10 12
عدد العمال	10	40	70	50	30

- احسب الوسط الحسابي بطريقة مراكز الفئات
- احسب الوسط الحسابي بطريقة الانحرافات المختصرة
- احسب الوسيط باستخدام جدول التكرار المتجمع الصاعد
- احسب الوسيط باستخدام جدول التكرار المتجمع الهابط
- المنوال بطريقة بيرسون

٥-من واقع بيانات الجدول التالي

ف	-20	-30	-40	-50	-60 70
ك	20	40	100	30	10

- احسب الوسط الحسابي بطريقة مراكز الفئات
- احسب الوسط الحسابي بطريقة الانحرافات المختصرة
- احسب الوسيط باستخدام جدول التكرار المتجمع الصاعد

- احسب الوسيط باستخدام جدول التكرار المتجمع الهابط
- احسب الوسيط بيانيا باستخدام منحنى التكرار المتجمع الصاعد
- احسب الوسيط بيانيا باستخدام منحنى التكرار المتجمع الهابط
- المنوال بطريقة بيرسون

٦-من واقع بيانات الجدول التالي :

ف	-100	-200	-300	-400	-500	-600	-700
ك	10	12	20	28	16	8	6

- احسب الوسط الحسابي بطريقة مراكز الفئات
- احسب الوسط الحسابي بطريقة الانحرافات المختصرة
- احسب الوسيط باستخدام جدول التكرار المتجمع الصاعد
- احسب الوسيط باستخدام جدول التكرار المتجمع الهابط
- المنوال بطريقة بيرسون

٧-من واقع بيانات الجدول التالي :-

ف	ك
10-	5
20-	12
30-	22
40-	38
50-	22
60-	12
70-80	5
المجموع	116

- احسب الوسط الحسابي بطريقة مراكز الفئات
- احسب الوسط الحسابي بطريقة الانحرافات المختصرة
- احسب الوسيط باستخدام جدول التكرار المتجمع الصاعد
- احسب الوسيط باستخدام جدول التكرار المتجمع الهابط
- المنوال بطريقة بيرسون

٨-من واقع بيانات الجدول التالي

ف	ك
-5	2
-10	4
-15	6
-20	8
-25	10
-30	16
-35	40
-40	24
-45	14
-50	11
60-55	5

- احسب الوسط الحسابي بطريقة مراكز الفئات
- احسب الوسط الحسابي بطريقة الانحرافات المختصرة
- احسب الوسيط باستخدام جدول التكرار المتجمع الصاعد
- المنوال بطريقة بيرسون

٩-من واقع بيانات الجدول التالي:

ف	ك
40-	11
50-	20
60-	16
70-	28
80-	13
100-90	12
المجموع	100

- احسب الوسط الحسابي بطريقة مراكز الفئات
- احسب الوسط الحسابي بطريقة الانحرافات المختصرة
- احسب الوسيط باستخدام جدول التكرار المتجمع الصاعد
- احسب الوسيط باستخدام جدول التكرار المتجمع الهابط

١٠- من واقع بيانات الجدول التالي :

ف	ك
100-	10
200-	25
300-	13
400-	28
500-	15
600-700	9
المجموع	100

- احسب الوسط الحسابي بطريقة مراكز الفئات
- احسب الوسط الحسابي بطريقة الانحرافات المختصرة
- احسب الوسيط باستخدام جدول التكرار المتجمع الصاعد
- احسب الوسيط باستخدام جدول التكرار المتجمع الهابط
- المنوال بطريقة بيرسون

الفصـل الخامس

مقاييـس التشتت

- قياس التشتت
  - المدى المطلق
    - من القيم العددية القليلة.
    - من القيم المتجمعة في جدول تكراري.
  - نصف المدى الربيعي.
  - الانحراف المتوسط.
    - من القيم العددية القليلة.
    - من القيم المتجمعة في جدول تكراري.
  - الانحراف المعيارى.
    - من القيم العددية القليلة.
    - من القيم المتجمعة في جدول تكراري.
- تعقيب على مقاييس التشتت.

لقياس التشتت يمكن استخدام عدة مقاييس من أهمها:

١) المدى المطلق Range.

٢) نصف المدى الربيعي Semi - Inter Quartile Range.

٣) الانحراف المتوسط Mean Deviation.

٤) الانحراف المعياري Standard deviation.

وفيما يلي نتناول كل منهم بالتفصيل:

١) المدى المطلق:

يعرف المدى المطلق بأنه الفرق بين أكبر قيمة وأصغر قيمة، أي أن: المدى المطلق = أكبر قيمة - أصغر قيمة.

ويتميز المدى المطلق بالبساطة والسهولة الشديدة، ذلك لأن حسابه وكما أوضحنا لا يتطلب أكثر من إيجاد الفرق بين قيمتين، فلو كان لدينا مجموعة من القيم تمثل درجات عدداً من الأفراد على أي مقياس، كما في المثال التالي:

الأفراد	١	٢	٣	٤	٥	٦	٧	٨	٩	١٠
القيم	٣	٩	٥	١٢	١٥	١٧	٨	٢٠	١٣	١٩

فإننا نستطيع الحصول على المدى المطلق بسهولة بعد تحديد أكبر قيمة وهي (٢٠) في المثال، وأقل قيمة وهي (٣) في نفس المثال ثم نوجد الفرق بينهما أي أن المدي المطلق = ٢٠–٣ = ١٧

وإذا طبقنا هذه الطريقة على المثال المذكور في أول الفصل الحالي والخاص بمقارنة درجات مجموعتين متوسطهما نفس القيمة، فإننا سنجد أن المدى المطلق في المجموعة (أ) = ٥٠ - صفر والمدى المطلق المجموعة (ب) = ٢١ - ١٨ = ٣، مما يعني أن المتوسط أصدق في المجموع (ب) حيث أن درجات أفرادها أكثر انسجاماً، وكلما قلت قيمة مقياس التشتت أدت إلى هذه النتيجة والعكس صحيح.

ويمكن الحصول على المدى المطلق من القيم المتجمعة في تكراري بحساب الفرق بين الحد الأعلى لأعلى فئة (الفئة الأخيرة) والحد الأدنى لأدنى فئة (الفئة الأولى) أي أن:

المدى المطلق = الحد الأعلى لأعلى فئة - الحد الأدنى لأدنى فئة ... كما المثال التالي:

ف -	ك
١٠ - ١٩	٣
٢٠ - ٢٩	٥
٣٠ - ٣٩	٩
٤٠ - ٤٩	١٢
٥٠ - ٥٩	١١
٦٠ - ٦٩	١٠
مجموع	٥٠

الحد الأعلى لأعلى فئة = ٦٩

الحد الأدنى لأدنى فئة = ١٠

المدى المطلق = ٦٩ ــ ١٠ = ٥٩

ورغم بساطة وسهولة المدى المطلق في حسابه، إلا أنه يعاب عليه تأثره وبشدة بالقيم المتطرفة ولهذا يجب تجنب استخدامه كمقياس للتشتت إذا ما وجدت قيم شاذة من قيم الأفراد، حيث أنه من المؤكد أن هذه القيمة الشاذة أو المتطرفة سوف تتسبب في أن يكون المدى مضللاً ولنتأمل المثال التالي:

الأفراد	١	٢	٣	٤	٥	٦	٧	٨
القيم	٢٣	٢١	٢٠	٨٥	١٨	٢٢	١٩	٢٠

فعلى الرغم من انسجام درجات سبعة أفراد وقربهم من بعضهم إلا أن الفرد الرابع حصل على قيمة متطرفة (٨٥)، وبحساب المدى المطلق نجده ٨٥ ــ ١٨ = ٦٧، وهو ما يعد تضليلاً، حيث

أنه إذا لم تكن هذه القيمة الوحيدة غير موجودة لكان المدى المطلق = ٢٣ – ١٨ = ٥.

أضف إلى ذلك أن المدى المطلق يعتمد فقط على قيمتين هما أكبر قيمة وأقل قيمة، ويهمل تماماً باقي القيم أياً كان عددها، مما يقلل من قيمته عن مقياس أخر يأخذ في اعتباره عدداً كبيراً من القيم عند حسابه.

وعليه فالمدي المطلق لا يصلح إلا إذا أراد الباحث أن يأخذ فكرة سريعة عن التشتت.

٢) نصف المدى الربيعي:

انطلاقاً من أن الاهتمام بالقيمتين المتطرفتين في حساب التشتت - كما هو الحال بالنسبة للمدي المطلق - وإهمال ما عداهما من القيم يعد عيباً يجب تلافيه، اهتم نصف المدى الربيعي بحساب التشتت أخذاً في الاعتبار حذف هذين الجزئين المتطرفين من المجموعة والاقتصار على الجزء المتوسط من القيم.

وعليه فإن نصف المدى الربيعي يهمل الربع الأول والربع الأخير، ويهتم بقيمتين، الأولي هي تلك التي يقل عنها ربع عدد أفراد المجموعة فقط، والثانية الترتيب الربيع الأدنى والربيع الأعلى .. فإذا عددنا أفراد المجموعة مبتدئين بأقلها قيمة حتى نصل إلى ربع أفراد المجموعة كانت النقطة التي نصل إليها هي الربيع الأدنى أو الأول، وإذا عددنا أفراد المجموعة مبتدئين بأكبرها قيمة حتى نصل إلى ربع أفراد المجموعة كانت النقطة التي نصل إليها هي الربيع الأعلى أو الثالث، وتبعاً لذلك يكون الوسيط أو منتصفهما الربيع الثاني أو الأوسط.

والتوزيع التالي يوضح هاتين النقطتين:

ف -	ك	ك صاعد	
٥ -	٣	٣	← فئة الربيع الاول
١٠ -	٥	٨	← فئة الربيع الثالث

١٥	٧	١٥ -
٢٧	١٢	٢٠ -
٣٥	٨	٢٥ -
٤٠	٥	٣٠ -
	٤٠	مجـ

ويتضح من التوزيع السابق أننا عددنا أفراد المجموعة مبتدئين بأقلها عن طريق التكرار المتجمع الصاعد وحينما وصلنا إلى ربع أفراد المجموعة وهم (١٠)، حيث أن مجـ ك = ٤٠ وبالتالي ربعهم = $\frac{٤٠}{٤}$ = ١٠، كنا داخل الفئة التي تحتوي على الربيع الأول والذي يرمز له ب (P١) أو (Q١)، وهي الفئة (١٥-) وعلى الرغم من إمكانية الحصول على الربيع الثالث، والذي يرمز له بـ(P٣) أو (Q٣) على اعتبار أنه أول ربيع في التكرار المتجمع الهابط، إلا أن نستطيع أيضاً وللتسهيل الحصول عليه باعتباره ثالث

ربيع في التكرار المتجمع الصاعد وحيث أن ثالث ربيع هو (٣٠) في المثال (٤٠ × $\frac{٣}{٤}$ = ٣٠) سنجد أن الربيع الثالث يقع في الفئة (٢٥ -).

وعليه نستطيع القول بأن نصف المدى الربيعي يتطلب حساب التكرار المتجمع الصاعد وتحديد فئة الربيع الأول وفئة الربيع الثالث عن طريق رتبة كل منهما كالتالي:

- رتبة الربيع الأدنى = $\frac{\text{مجـ ك}}{٤}$
- رتبة الربيع الثالث = مجـ ك × $\frac{٣}{٤}$

ثم يتم إيجاد الفرق بين الربيع الثالث Q٣ والربيع الأول Q١ وقسمة الناتج على ٢ للحصول على نصف المدى الربيعي .. ولما كانت قيمة كل منهما ليست منتصف الفئة تماماً وإنما هي قيمة ما تضاف للحد الأدنى الخاص بكل فئة كما هو الحال في الوسيط فإننا سوف نتبع نفس الأسلوب الخاص بحساب الوسيط من القيم

المتجمعة والذي يعتمد على النسبة والتناسب .. ويعني ذلك أننا يجب أن نحصل على قيمة الربيع الأول وهي:

قيمة الربيع الأول = الحد الأدنى للفئة الربيعية +

$$\frac{\text{رتبة الربيع – ك صاعد للفئة قبل الربيعية}}{\text{تكرار الفئة الربيعية}} \times \text{ف}$$

ثم نحصل على قيمة الربيع الثالث وهي = الحد الأدنى للفئة الربيعية +

$$\frac{\text{رتبة الربيع – ك صاعد للفئة قبل الربيعية}}{\text{تكرار الفئة الربيعية}} \times \text{ف}$$

تمهيداً لطرح القيمتين وقسمة الناتج على ٢ للحصول على نصف المدى الربيعي.

وفيما يلي مثال لحساب نصف المدى الربيعي وفقا للأساس النظري السابق لدرجات مجموعة من الطلاب على أحد الاختبارات:

ف -	ك	ك صاعد
١٠ -	١٠	١٠

٢٥	١٥	٢٠ -
٤٣	١٨	٣٠ -
٦٥	٢٢	٤٠ -
٨١	١٦	٥٠ -
٩٥	١٤	٦٠ -
١٠٠	٥	٧٠ -
	١٠٠	مجـ

أولاً: نقوم بحساب رتبة الربيع الأدنى أو الأول (P١) كالتالي:

رتبة الربيع الأدنى = $\frac{\text{مجـك}}{٤}$ أي: $\frac{١٠٠}{٤}$ = ٢٥

ثانياً: نقوم بحساب رتبة الربيع الأعلى أو الثالث (P٣) كالتالي:

رتبة الربيع = مجـ ك × $\frac{٣}{٤}$ = ٧٥.

ثالثاً: نقوم بتحديد فئتي الربيعين عن طريق التكرار المتجمع الصاعد وباستخدام الرتبتين السابقتين، وفئة الربيع الأدنى في

المثال السابق هي الفئة(٢٠-)، وفئة الربيع الأعلى هي الفئة(٥٠-)

رابعاً: نقوم بحساب قيمة الربيع الأدنى والربيع الأعلى باستخدام قانون واحد هو

قيمة الربيع = الحد الأدنى للفئة الربيعية +

$$\frac{\text{رتبة الربيع} - \text{ك صاعد للفئة قبل الربيعية}}{\text{تكرار الفئة الربيعية}} \times \text{ف}$$

ويلاحظ أن القانون السابق هو نفس قانون الوسيط مع تغيير كلمة الوسيطية بالربيعية.

وبالتطبيق على المثال السابق نحصل على ما يلي:

$$\text{قيمة الربيع الأدنى} = ٢٠ + \frac{١٠-٢٥}{١٥} \times ١٠$$

$$\text{قيمة الربيع الأدنى} = ٢٠ + ١٠ = ٣٠$$

$$\text{قيمة الربيع الأعلى} = ٥٠ + \frac{٦٥-٧٥}{١٦} \times ١٠$$

$$\text{قيمة الربيع الأعلى} = ٥٠ + ٦.٢٥ = ٥٦.٢٥$$

خامساً: تطبيق قانون نصف المدى الربيعي وهو:

نصف المدى الربيعي: $\frac{ر٣ - ر١}{٢}$

أي أن نصف المدى الربيعي في المثال السابق

$$= \frac{٣٠ - ٥٦,٢٥}{٢} = ١٣,١٣$$

وتجدر الإشارة إلى أنه من الممكن استخدام قيمة الربيع الأعلى فما فوق للكشف عن الأفراد الموجودين في التوزيع ويمثلون أعلى أداء، وتستخدم قيمة الربيع الأدنى فما أقل للكشف عن الأفراد الذين يقعون في التوزيع ويمثلون أقل أداء.

٣) الانحراف المتوسط:

أشرنا فيما سبق إلى أن المقياس الإحصائي الذي يستخدم جميع قيم الظاهرة يعتبر أكثر كفاءة ودقة إذا ما قورن بمقياس أخر لا يعالج رياضياً من خلال جميع القيم، ولما كان كل من المدى المطلق ونصف المدى الربيعي يقتصران في حسابهما على قيمتين فقط، هما بالنسبة للأول أعلى قيمة وأقل قيمة وبالنسبة للثاني هما

قيمة الربيع الأدنى والربيع الأعلى .. بات من الضروري البحث عن أسلوب أدق وأكثر إيضاحاً للتشتت يأخذ في اعتباره جميع القيم، أو بالأخرى تدخل جميع القيم في حسابه.

والواقع أن الانحراف المتوسط والمعروف أيضا بالانحراف عن الوسط الحسابي يتصف بالميزة السابقة والفلسفة التي يقوم عليها هذا المقياس مؤداها أن انسجام قيم المجموعة أو تباينها يتضح من مقدار مدى تقاربها أو تباعدها عن متوسطها، ومن ثمة وجب حساب انحراف كل قيمة من قيم المجموعة عن المتوسط الحسابي لها.

ويتضح مما سبق أن حساب الانحراف المتوسط يتطلب أولاً حساب المتوسط الحسابي لقيم المجموعة تمهيداً لحساب انحراف كل قيمة عن هذا المتوسط، وبعد حساب انحراف كل قيمة عن المتوسط يتم جمع هذه الانحرافات بغض النظر عن الإشارة، فمن الطبيعي أن بعض هذه الانحرافات سيكون موجباً، والبعض الأخر سيكون سالباً، كما أن مجموع الانحرافات السالبة يكون معادلاً لمجموع الانحرافات الموجبة .. وبعد ذلك يتم حساب متوسط هذه

الانحرافات بقسمة مجموعها على عدد القيم، وبناء عليه يصبح الانحراف المتوسط هو: $\frac{\text{مجـ(س–م)}}{\text{ن}}$

حيث أن مجـ (س – م) هي مجموعة انحراف القيم عن المتوسط بغض النظر عن الإشارة

ون عدد القيم.

وفيما يلي مثال لتوضيح كيفية حساب الانحراف المتوسط لعشر قيم تمثل درجات عشرة أفراد على مقياس للاتجاهات نحو تنظيم الأسرة:

ن	س القيم	س - م
١	١٧	+ ٢
٢	١٣	- ٢
٣	١٥	صفر

٤	١١	٤ -
٥	١٩	٤ +
٦	١٦	١ +
٧	١٩	٤ +
٨	١٢	٣ -
٩	١٢	٣ -
١٠	١٦	١ +
مجـ س	١٥٠	١٢ + ١٢ -
		٢٤

الانحراف عن المتوسط = $\frac{٢٤}{١٠}$ = ٢.٤

الخطوات التي تم اتباعها هي:

أولاً: تم إيجاد المتوسط الحسابي ($\frac{\text{مجـ س}}{\text{ن}}$)،

وهو في المثال $\frac{١٥٠}{١٠}$ = ١٥

ثانياً: تم حساب انحراف كل قيمة عن المتوسط بطرح المتوسط من القيمة.

ثالثاً: تم جمع هذه الانحرافات بغض النظر عن الإشارة وهي في المثال (+١٢، -١٢) فكان مجموعها ٢٤.

رابعاً: تم قسمة مجموع الانحرافات على عدد القيم لنحصل على الانحراف المتوسط، وهو في المثال = $\frac{٢٤}{١٠}$ = ٢.٤.

هذا وتتبع نفس الفلسفة عند حساب الانحراف المتوسط من الجدول التكراري، غير أنه لن يتيح لنا الجدول التكراري معرفة قيم الأفراد جميعها لأنها متجمعة على هيئة فئات، ومن ثمة يأخذ مركز كل فئة على أنه ممثل لقيم الفئة كلها، وبضرب انحراف مراكز الفئات عن المتوسط في تكراراتها يمكن الحصول على

مجموع الانحراف عن المتوسط وعليه فإن الانحراف عن المتوسط

$$= \frac{\text{مجـ س – م} \times \text{ك}}{\text{مجـ ك}}.$$

وفيما يلي مثال لتوضيح حساب الانحراف المتوسط من الجدول التكراري وهو يبين توزيع درجات (٥٠) فرداً على أحد المقاييس:

ف	ك	ح/	ك ح/	س	س – م	س – م×ك
١٠ -	٣	٣ -	٩ -	١٥	٣١,٦	٩٤,٨
٢٠ -	٥	٢ -	١٠ +	٢٥	٢١,٦	١٠٨
٣٠ -	٧	١ -	٧ -	٣٥	١١,٦	٨١,٢
٤٠ -	١٥	صفر	صفر	٤٥	١,٦	٢٤
٥٠ -	٩	١ +	٩ +	٥٥	٨,٤	٧٥,٦
٦٠ -	٨	٢ +	١٦ +	٦٥	١٨,٤	١٤٧,٢
٧٠ -	٣	٣ +	٩ +	٧٥	٢٨,٤	٨٥,٢
مجموع	٥٠		٣٤ + ٢٦ -			٦١٦

			٨ +			

الانحراف المتوسط = $\frac{٦١٦}{٥٠}$ = ١٢.٣٢.

والخطوات التي تم اتباعها هي:

أولاً: حساب المتوسط الحسابي بالطريقة المختصرة التي تعتمد على المتوسط الفرضي وقانونها هو:

م = مركز الفئة الصفرية ± $\frac{\text{مجـ ك ح/}}{\text{مجـ ك}}$ × ف، وبالتطبيق على المثال نجد أن:

م = ٤٥ + $\frac{٨}{٥٠}$ × ١٠ = ٤٦.٦

ثانياً: تم حساب مراكز الفئات انطلاقاً من أن مركز كل فئة سيكون ممثلاً لقيم الفئة كلها.

ثالثاً: تم حساب الفرق بين مراكز الفئات والمتوسط دون اعتبار للإشارات، ثم ضربها في التكرارات للحصول على مجموع انحراف القيم عن المتوسط وهو في المثال (٦١٦).

رابعاً: ثم قسمة مجموع الانحرافات على مجموع التكرارات للحصول على الانحراف المتوسط، أي أن الانحراف المتوسط

$= \frac{\text{مجـ س – م} \times \text{ك}}{\text{مجـ ك}}$ وبالتعويض عن القانون من المثال يتضح

أن الانحراف المتوسط = $\frac{٦١٦}{٥٠}$ = ١٢.٣٢.

٤) الانحراف المعياري:

تنسحب ميزة الانحراف المتوسط - من حيث كونه يأخذ في اعتبار جميع القيم عند حساب التشتت - على الانحراف المعياري أيضاً، وهو يتشابه إلى حد بعيد في طريقة حسابه مع الانحراف المتوسط، والاختلاف الوحيد يتركز أن الانحراف المعيارى يتخلص من الإشارات بتربيع القيم أو بالأحرى تربيع الفروق عن طريق ضربها في نفسها فتصبح جميعها موجبة، وقد نجم عن ذلك سهولة في الحساب ترتب عليها كثرة استخدام هذا المقياس في حساب التشتت.

وتعتمد طريقة حساب الانحراف المعياري على حساب الانحراف المتوسط الحسابي ثم تربيع هذا الانحراف (للتخلص من الإشارات)، ثم الجذر التربيعي لمجموع هذه الانحرافات، مقسومة على عدد القيم أو عدد الأفراد، وهو بهذه الطريقة عبارة عن الجذر التربيعي لمتوسط مربعات الانحرافات المتوسط، ويطلق على متوسط مربعات الانحرافات اسم التباين Variance ويطلق على الجذر التربيعي للتباين اسم الانحراف المعياري.

وعليه يصبح الانحراف المعياري = $\sqrt{\frac{\text{مجـ (س−م)}^2}{\text{ن}}}$

وفيما يلي مثال لتوضيح كيفية حساب الانحراف المعياري لسبعة قيم تمثل درجات سبع أفراد على أحد الاختبارات:

ن	القيم	س - م	(س - م)^{٢}
١	٢٥	٣ +	٩
٢	٢٠	٢ -	٤
٣	٢٧	٥ +	٢٥
٤	٢٣	١ +	١
٥	١٥	٧ -	٤٩
٦	٢١	١ -	١
٧	٢٣	١ +	١
مجـ	١٥٤		٩٠

الانحراف المعياري = $\sqrt{\frac{٩٠}{٧}}$ = ٣.٥٩

والخطوات التي تم اتباعها هي:

أولاً: تم إيجاد المتوسط الحسابي، وهو في المثال $\frac{١٥٤}{٧}$ = ٢٢.

ثانيا: تم حساب انحراف كل قيمة عن المتوسط، بط عمود (س– م).

ثالثاً: تم تربيع هذه الانحرافات للتخلص من الإشارة

(عمود (س – م)^{٢}).

رابعاً: تم جمع هذه الانحرافات المربعة وهي في المثال (٩٠).

خامساً: تم إيجاد الجذر التربيعي لمجموع هذه الانحرافات مقسوماً على عدد القيم.

وتتبع أيضا نفس الفلسفة عند حساب الانحراف المعياري من الجدول التكراري، على أن يأخذ مركز كل فئة على أنه ممثل لقيم الفئة كلها كما في الانحراف المتوسط، وبضرب كل انحراف في نفسه ثم ضرب الناتج في التكرار نحصل على مربع الانحراف عن المتوسط، وبجمع هذه الانحرافات المربعة، وبإيجاد الجذر التربيعي

لمجموع هذه الانحرافات المربعة مقسومة على عدد القيم نحصل على الانحراف المعياري كالتالي:

ف -	ك	ح	ك ح/	س	س - م	س – م٢	س – م٢ × ك
صفر -	٧	- ٣	- ٢١	٥	- ٢٧.٣	٧٤٥.٢٩	٥٢١٧.٠٣
- ١٠	٩	- ٢	- ١٨	١٥	- ١٧.٣	٢٩٩.٢٩	٢٦٩٣.٦١
- ٢٠	١٣	- ١	- ١٣	٢٥	- ٧.٣	٥٣.٢٩	٦٩٢.٧٧
- ٣٠	٢١	صفر	صفر	٣٥	± ٢.٧	٧.٢٩	١٥٣.٠٩
- ٤٠	١١	+ ١	+ ١١	٤٥	+ ١٢.٧	١٦١.٢٩	١٧٧٤.١٩
- ٥٠	٥	+ ٢	+ ١٠	٥٥	+ ٢٢.٧	٥١٥.٢٩	٢٥٧٦.٤٥
- ٦٠	٤	+ ٣	+ ١٢	٦٥	+ ٣٢.٧	١٠٦٩.٢٩	٤٢٧٧.١٦
مجموع	٧٠		- ٥٢ + ٣٣ ——— - ١٩				١٧٣٨٤.٣٠

$$\text{الانحراف المعياري} = \sqrt{\frac{\text{مجـ س}^{2} \times \text{ك} - \text{م}^{2}}{\text{مجـ ك}}}$$

$$\text{الانحراف المعياري} = \sqrt{\frac{١٧٣٨٤,٣٠}{٧٠}} = ١٥.٧٦$$

والخطوات التي تم اتباعها هي:

أولاً: تم إيجاد المتوسط الحسابي بالطريقة المختصرة كالتالي:

$$\text{م} = ٣٥ - \frac{١٩}{٧٠} \times ١٠ = ٣٢.٣$$

ثانياً: تم حساب مراكز الفئات، عمود رقم (٥).

ثالثاً: تم حساب الفرق بين مراكز الفئات والمتوسط، عمود رقم (٦).

رابعاً: تم تربيع الفروق بضربها في نفسها، عمود رقم (٧).

خامساً: تم ضرب الفروق بعد تربيعها في كل فئة في التكرار الخاص بها، ثم جمعها بعد ذلك، عمود رقم (٨).

سادساً: تم إيجاد الجذر التربيعي للمجموع السابق مقسوماً على مجموع التكرارات للحصول على الانحراف المعياري.

ويلاحظ على الطريقة السابقة احتوائها على عمليات حسابية كثيرة خاصة وأن المتوسط عدداً كسرياً وهو ما يتكرر حدوثه في البحوث العلمية، وقد أمكن اختصار هذه الخطوات الكثيرة التي تستنفذ الوقت والجهد باستعمال معادلة رياضية أو قانون رياضي مؤداه أن:

$$\text{الانحراف المعياري} = \text{ف} \quad \sqrt{\frac{\text{مجـ ك ح}^{2}}{\text{مجـ ك}} - \left(\frac{\text{مجـ ك ح}}{\text{مجـ ك}}\right)^{2}}$$

وفيما يلي تطبيق لهذه الطريقة المختصرة لنفس المثال السابق:

ف -	ك	ح	ك ح	ك ح^{2}
صفر -	٧	- ٣	- ٢١	٦٣
١٠ -	٩	- ٢	- ١٨	٣٦
٢٠ -	١٣	- ١	- ١٣	١٣

٣٠ -	٢١	صفر	صفر	صفر
٤٠ -	١١	١ +	١١ +	١١
٥٠ -	٥	٢ +	١٠ +	٢٠
٦٠ -	٤	٣ +	١٢ +	٣٦
مجموع	٧٠		٥٢ - ٣٣ + ——————— ١٩ -	١٧٩

$$ع = ١٠ \sqrt{\frac{١٩}{٧٠} - (\frac{١٩}{٧٠})^{٢}}$$

$$ع = ١٠ \sqrt{٢.٥٦ - ٠.٠٧}$$

$$ع = ١٠ \sqrt{٢.٤٩}$$

$$ع = ١٠ \times ١.٥٨ = ١٥.٧٦$$

والخطوات التي تم اتباعها في هذه الطريقة تزيد خطوة واحدة فقط على خطوات العمل في إيجاد المتوسط الحسابي

بالطريقة المختصرة وهي إيجاد مجموع ك ح/٢ بضرب أعداد العمودين الآخرين

(ح/ × ك ح/) ثم تطبيق المعادلة كما هو واضح أعلاه ... ويلاحظ أن القيمة التي حصلنا عليها مطابقة تماماً للقيمة التي سبق الحصول عليها.

تعقيب على مقاييس التشتت:

يمكن من خلال ما تقدم ملاحظة الآتي:

أن المدى المطلق هو أسهل وأبسط مقاييس التشتت، بيد أنه أقلها دقة وثباتاً خاصة إذا ما وجدت قيم متطرفة في المجموعة، لذا فهو يستخدم عندما يريد الباحث تحديد اتساع التوزيع، أو إذا ضمنا عدم وجود قيم متطرفة.

إن نصف المدى الربيعي يتلافى عيوب المدى المطلق، حيث يهتم بالنصف المتوسط تجنبا لأثر القيم المتطرفة، بيد أنه يعاب عليه تركيزه على قيمتين فقط هما الربيع الأعلى

والربيع الأدنى، لذا فهو يستخدم عندما يريد الباحث الحصول على مقياس تقريبي للتشتت في زمن قصير، أو عندما تحتوي المجموعة علي قيم متطرفة، أو عندما يريد الباحث الحصول على مقياس التشتت في جدول تكراري مفتوح.

ان الانحراف المتوسط والانحراف المعياري يتميزان بإدخال جميع القيم في اعتبارهما عند حساب التشتت، وإن كان الانحراف المعياري أكثر شيوعاً في الاستخدام عن الانحراف المتوسط رغم ما يؤخذ عليه من أثره أكثر من نصف المدى الربيعي بوجود درجات تقع على طرفي التوزيع ومن ثم فقد لا يكون أفضل مقاييس التشتت عندما يحتوي التوزيع على قليل من الدرجات المتطرفة، أو عندما يكون التوزيع ملتوياً بشكل حاد، لذا فهو يستخدم عندما يريد الباحث إعطاء أوزان لجميع الانحرافات تبعاً لقربها أو بعدها

عن المتوسط الحسابي، أو عندما يراء الحصول على معامل التشتت على أكبر قدر من الدقة والثبات.

مقاييس التشتت لا تعطي نتيجة عددية واحدة، ومن ثمة يجب عند المقارنة في مجموعات مختلفة استخدام معامل واحد فيها جميعا.

تمارين

١- فيما يلي مجموعه من البيانات هي:

٩٥ _ ٢٠٠ _ ٢٥٠ _ ٣٠٠ _ ١١٠ _ ٩٠ _ ١٥٠ _

١٠٠ _ ٣٥٠ _ ٨٠

المطلوب حساب:

- المدى
- التباين
- الانحراف المعياري
- المتوسط
- الوسيط
- المنوال
- الانحراف المتوسط

٢- لمجموعة البيانات التالية احسب الانحراف المتوسط

٩- ٨ - ٨ _ ٧ - ٦ _ ٥ _ ٣ _ ٢

٣-يما يلى الدرجات التي حصل عليها عشرة طلاب في

اختبار مادة الإحصاء وهي :

١٢ – ١٠ - ٩ – ٣ - ١٠ – ٤ - ٥ – ٥ - ٣ – ١٢

المطلوب حساب :

- المدى
- التباين
- الانحراف المعياري
- المتوسط
- الوسيط
- المنوال
- الانحراف المتوسط

٤-فيما يلى أعمار ١٠ طلاب بالفرقة الأولى قسم الاجتماع

١٨- ١٧ - ٢٢ - ٢٠ - ١٨ - ١٧ - ١٩ -١٨-١٧-١٩

المطلوب حساب :

- الانحراف المتوسط

٥-من بيانات الجدول التالي احسب :-

الفئات	16-	20-	24-	28-	36-32
عدد المبحوثين	10	15	40	20	15

المطلوب حساب :

- المدى
- التباين
- الانحراف المعياري . المتوسط
- الوسيط
- المنوال
- الانحراف المتوسط

الفصـل السادس

مقاييس الارتباط Measures of

correlation

- **معامل ارتباط سبير مان(الرتب**
- **معامل ارتباط بيرسون**
- **معامل فاي Φ**

عرضنا لبعض المقاييس الإحصائية التي تتناول متغيراً واحداً بوصف نزعته المركزية أو متوسط القيم التي يشملها، وتشتت هذه القيم عن المتوسط. كما عرضنا للعلاقة بين مقاييس النزعة المركزية (المتوسطات) ومقاييس التشتت. ويهدف الفصل الراهن إلى معرفة وتوضيح العلاقة بين متغيرين سواء في قيم مجموعة معينة موزعة حسب متغيرين كحالات فردية، أو موزعة في جدول تكرارى يعبر عن مجموعة من الأفراد.

وقد يكون الارتباط بين المتغيرين المراد قياس العلاقة بينهما، في نفس الاتجاه. بمعنى أنه كلما زادت قيمة أحد المتغيرين، زادت قيمة المتغير الآخر.

وهذا ما يسمى بالعلاقة الارتباطية الموجبة، كما قد يكون الارتباط بين المتغيرين سالباً، بمعنى أنه كلما زادت قيمة أحد المتغيرين، نقصت قيمة المتغير الآخر. وعلى هذا فإن مقاييس الارتباط توضح مدى التغير الذي يحدث في ظاهرة ما (متغير ما) وتصاحبه تغيرات في ظاهرة أخرى (متغير آخر) في نفس الاتجاه (موجب) أو في الاتجاه المضاد (سالب). أي أنه يمكن قياسي الارتباط عن طريق التغيرات التي تحدث في المتغيرين المراد دراستهما.

ووجود الارتباط بين ظاهرتين (أو متغيرين) لا يعتبر دليلاً على أن إحداهما تحدث نتيجة للأخرى، أو أن التغير في إحدى الظاهرتين تابع للتغير في الظاهرة الأخرى ولا

يحدث إلا بسببه. إذ قد يكون هناك مؤثراً أو عدة مؤثرات أخرى تؤثر في الظاهرتين معاً، فنجد أن تغير إحداهما يظهر كما لو كان نتيجة لتغير الظاهرة الأخرى. أو أن إحداث إحداهما يعمل على إنقاص الظاهرة الأخرى (علاقة عكسية). بمعنى أن معامل الارتباط لا يقيس العلاقة السببية بين ظاهرتين، وانما يقيس الارتباط النسبي بينهما بغض النظر على أن تكون إحداهما سبباً والأخرى نتيجة، أو أن الظاهرتين ناتجتين عن عوامل أخرى خارجهما.

وتتراوح قيمة معامل الارتباط (ر) بين ١ ، -١. حيث تشير القيمة +١ إلى وجود علاقة ارتباط طردية أو موجبة تماما، وتشير القيمة -١ إلى وجود علاقة ارتباط عكسية أو سلبية تماما. والملاحظ أن قيمة الارتباط تأخذ شكل كسر عشري، أي جزء من الواحد الصحيح.

ويمكن القول أن الارتباط ضعيف إذا كانت قيمة معامله أقل من ٤,-، ٣,-، وأن الارتباط متوسط. إذا كانت قيمة معامله حول ٥,- أي بين ٤,- و ٦,- وأن الارتباط قوى إذا كانت قيمة معامله فما فوق، ومع هذا يمكن أن تتغير هذه القيم وفقاً لطبيعة الدراسة.

وبصفة عامة فان درجات الارتباط أو مستوياته يمكن أن تحدد على ضوء قيم معامل الارتباط التالية:

قيمة معامل الارتباط	مدى الحكم عليه
من ± ٠,٧ إلى ± ١.٠٠	درجة ارتباط عالية وقوية
من ± ٠,٤ إلى ± ٠.٧	درجة ارتباط متوسطة
من ± ٠,٢ إلى ± ٠.٤	درجة ارتباط منخفضة وضعيفة
أقل ± ٠,٢	درجة ارتباطه ضعيفة للغاية

	أو منعدمة

وسوف نعطى في هذا الفصل عدداً من الأمثلة التي يكون فيها عدد القيم قليلاً وذلك لتسهيل العمليات الحسابية. إلا أنه في التطبيقات العملية يجب أن يكون عدد القيم متوسطاً. ويفضل ألا يقل عن ثلاثين مفردة، وذلك لأنه في حالة القيم القليلة فإن قيمة واحدة شاذة أو غير دقيقة قد يكون لها تأثير كبير على معامل الارتباط. ولذلك لا يفضل حساب معامل الارتباط من عدد قليل من القيم.

ويستخدم معامل الارتباط في حالة البيانات الكمية أو العددية سواء كانت القيم فردية معروفة (غير مبّوبة) أو لقيم موزعة في جدول تكرارى (مبّوبة) أو في حالة البيانات النوعية أو الوصفية فانه يستخدم معاملات أخرى من أهمها معامل الاقتران ومعامل التوافق. وسوف نعرض لكل من هذه المقاييس فيما يلى:

معامل ارتباط سبير مان (الرتب)

في كثير من الأحيان لا يستطيع الباحث بتحديد قيم المتغير أثناء تغيره، ويصبح من السهل بالنسبة إليه ترتيب مراحل تغيره، كأن يحدد أيها الأول، أيها الثاني، وأيها الأخير. وفي هذه الحالة يستطيع الباحث ترتيب القيم المتعلقة بكل متغير أو ظاهرة، وإيجاد العلاقة بين رتب المتغير الأول ورتب المتغير الثاني، فإذا كانت هذه الرتب متفقة تماماً كان الارتباط موجباً بصفة تامة (+١)، وإذا أخذ أحد المتغيرين ترتيباً صاعداً والآخر ترتيباً نازلاً كان الارتباط سالباً بصفة تامة (-١). وبين +١، -١ يقع معامل الارتباط في حالة اختلاف الترتيب في المتغيرين.

ويستخدم معامل ارتباط الرتب لإيجاد العلاقة بين متغيرين تم بحثهما مع حالات فردية. وذلك بإعطاء رتب متدرجة من

الأعلى حتى الأدنى في الدرجات المعطاة، ويكون ذلك بالنسبة للمتغيرين، ثم بحساب الفرق بين رتبتى كل قيمتين متناظرتين. وهذه الفروق تتوقف قيمتها على شدة الاتفاق أو الاختلاف بين قيم المتغيرين، ولاستنتاج عدد واحد من هذه الفروق يغنينا عنها كلها، لابد من التخلص من اشاراتها وذلك بتربيعها ثم جمعها فإذا سمينا هذه الفروق (ف) كانت مربعاتها ($ف^{٢}$). واذا كان عدد القيم المعلومة لكل من المتغيرين يساوى (ن)، وكانت (ر) ترمز لمعامل الارتباط. فان سبير مان Spearman قد توصل إلى صياغة معادلة لمعامل الارتباط على النحو التالي:

$$ر = ١ - \frac{٦ \text{ مجـ ف}^{٢}}{ن(ن^{٢} - ١)}$$

حيث ر = معامل الارتباط

مجـ ف٢ = مجموع مربعات الفروق بين رتبتي كل حالة

ن = عدد الحالات موضوع الدراسة

وهذا القانون يعطينا قيمة تقريبية لمعامل الارتباط، ولكنها تمتاز بالسهولة والسرعة. كما تمتاز هذه الطريقة بأنها تصلح لقياس الارتباط بين ظاهرتين من بيانات نوعية غير كمية، مادام في الإمكان ترتيب هذه البيانات النوعية. كما أن هذه الطريقة تصلح إذا كان توزيع المفردات للمتغيرين أو لأحدهما غير معتدل، ولكن يشترط فيه ألا يقل عدد القيم الفردية عن عشر مفردات.

ومن المعتاد أن يجد الباحث حالات كثيرة تتكرر فيها الرتب في متغير الواحد. كأن توجد قيمتان تأخذان الرتبة ٤ وفي هذه الحالة يكون المتبع أن يعطى لكل منهما ترتيباً متوسطاً بين الترتيبين ٤، ٥. أي أن ترتيب كل منهما يصبح ٤,٥ ويكون ترتيب القيمة التالية لذلك هو ٦. واذا اشتركت ثلاث حالات في الترتيب ٦ مثلا أعطى لكل منها ترتيباً متوسطاً بين ٦ ، ٧ ، ٨ أي

$$٧ = \frac{٨ + ٧ + ٦}{٣}$$

وتأخذ القيمة التالية لذلك الترتيب٩، وهكذا.

وللتأكد من صحة وضع الرتب المقابلة للقيم المختلفة يمكن جمع الرتب في المتغيرين. والوسيلة المباشرة للتأكد من ذلك أن يكون مجموع الرتبة واحداً لكل من المتغيرين.

مثال

أوجد معامل ارتباط الرتب بين المتغيرين التاليين للحالات العشر التالية:

الحالة	أ	ب	جـ	د	هـ	و	ز	ح	ط	ي
س	١٥	١٢	١٨	١٤	١٠	٣٤	٤٠	٦٠	٤٤	٥٠
ص	٤٠	٣٠	٤٣	٣٥	١٤	٢٥	٣٢	٥٠	٣٧	٤٨

الحل

س	ص	رتب س	رتب ص	ف	ف^{٢}
١٥	٤٠	٧	٤	٣	٩
١٢	٣٠	٩	٨	١	١
١٨	٤٣	٦	٣	٣	٩

١٤	٣٥	٨	٦	٢	٤
١٠	١٤	١٠	١٠	٠	٠
٣٤	٢٥	٥	٩	٤-	١٦
٤٠	٣٢	٤	٧	٣-	٩
٦٠	٥٠	١	١	٠	٠
٤٤	٣٧	٣	٥	٢-	٤
٥٠	٤٨	٢	٢	٠	٠
					٥٢

$$ر = ١ - \frac{٦ \text{ مجـ ف}^{٢}}{ن(ن^{٢} - ١)}$$

$$= ١ - \frac{٦ \times ٥٢}{١٠ \times ٩٩} = ١ - \frac{٣١٢}{٩٩٠} = ١ - ٠.٣١ = ٠.٦٩$$

أي أن المتغيرين يرتبطان معاً ارتباطاً متوسطاً

مثال: اوجد معامل ارتباط الرتب بين المتغيرين التاليين للحالات العشر التالية:

الحالة	أ	ب	جـ	د	هـ	و	ز	ح	ط	ي
س	١٦	٢٠	٤٣	٤٠	١٦	٤٥	٢٠	١٨	٢٠	٢٢
ص	٣٤	٤١	٣٧	٤١	٢٠	٣٤	٤٣	٢٢	٤١	٤٠

الحل

س	ص	رتب س	رتب ص	ف	ف^{٢}
١٦	٣٤	٩.٥	٧.٥	٢	٤
٢٠	٤١	٦	٣	٣	٩
٤٣	٣٧	٢	٦	٤-	١٦
٤٠	٤١	٣	٣	٠	٠
١٦	٢٠	٩,٥	١٠	٠,٥ -	٠,٢٥
٤٥	٣٤	١	٧,٥	٦,٥ -	٤٢,٢٥
٢٠	٤٣	٦	١	٥	٢٥
١٨	٢٢	٨	٩	١ -	١
٢٠	٤١	٦	٣	٣	٩
٢٢	٤٠	٤	٥	١ -	١
					١٠٧,٥

$$ر = ١ - \frac{٦ \text{ مجـ ف}^{٢}}{ن(ن^{٢} - ١)} = ١ - \frac{٦ \times ١٠٧,٥}{١٠ \times ٩٩} = ١ - \frac{٦٤٥}{٩٩٠}$$

= ١ – ٠,٦٥ = ٠,٣٥

وهذا يعني أن المتغيرين يرتبطان ارتباطاً ضعيفاً.

مثال

فيما يلي تقديرات خمس طلاب في امتحان مادتي الاجتماع والاحصاء والمطلوب حساب معامل الارتباط (سبير مان) بين تقديرات المادتين.

الطالب	أ	ب	جـ	د	هـ
تقدير الاجتماع	ضعيف	جيد	مقبول	ممتاز	جيد جدا
تقدير الإحصاء	مقبول	ممتاز	ضعيف	جيد جدا	جيد

الحل

تقدير الاجتماع	تقدير الإحصاء	رتب تقدير الاجتماع	رتب تقدير الإحصاء	الفروق ف	مربع الفروق ف^{٢}
ضعيف	مقبول	٥	٤	١	١
جيد	ممتاز	٣	١	٢	٤
مقبول	ضعيف	٤	٥	- ١	١
ممتاز	جيد جدا	١	٢	- ١	١
جيد جدا	جيد	٢	٣	- ١	١
					٨

$$ر = ١ - \frac{٦ مجـ ف^{٢}}{ن(ن^{٢} - ١)} = ١ - \frac{٦ \times ٨}{٥ \times ٢٤} = ١ - \frac{٤٨}{١٢٠}$$

$$= ١ - ٠,٤ = ٠,٦$$

أي أن هناك ارتباط طردي بين تقديرات الطلاب في هاتين المادتين.

مثال

احسب معامل ارتباط سبير مان بين تقديرات عشر طلاب

في مادتي الاجتماع والاحصاء من البيانات التالية:

الطالب	أ	ب	جـ	د	هـ	و	ز	ح	ط	ي
تقدير الاجتماع	ضعيف	جيد	مقبول	ممتاز	جيد جدا	جيد	مقبول	جيد	مقبول	ضعيف
تقدير الإحصاء	مقبول	ممتاز	ضعيف	ممتاز	جيد	جيد جدا	جيد	مقبول	مقبول	جيد

الحل

تقدير الاجتماع	تقدير الإحصاء	رتب مادة الاجتماع	رتب مادة الإحصاء	الفروق ف	مربع الفروق $ف^2$
ضعيف	مقبول	٩,٥	٨	١,٥	٢,٢٥
جيد	ممتاز	٤	١,٥	٢,٥	٦,٢٥
مقبول	ضعيف	٧	١٠	٣ -	٩
ممتاز	ممتاز	١	١,٥	٠,٥ -	٠,٢٥
جيد جدا	جيد	٢	٥	٣ -	٩
جيد	جيد جدا	٤	٣	١	١

مقبول	جيد	٧	٥	٢	٤
جيد	مقبول	٤	٨	٤ -	١٦
مقبول	مقبول	٧	٨	١ -	١
ضعيف	جيد	٩,٥	٥	٤,٥	٢٠,٢٥
					٦٩

$$ر = ١ - \frac{٦ \text{ مجـ ف}^{٢}}{ن(ن^{٢} - ١)} = ١ - \frac{٦ \times ٦٩}{١٠ \times ٩٩} = ١ - \frac{٤١٤}{٩٩٠}$$

$$= ١ - ٠,٤٢ = ٠.٥٨$$

أي أن هناك ارتباط متوسط بين تقديرات الطلاب في هاتين المادتين.

ثانيا: معامل ارتباط بيرسون:

معامل ارتباط بيرسون Pearson يسد نقصاً هاماً في معامل ارتباط الرتب، حيث يهتم الأخير بالرتب وليس بالقيم نفسها. وحساب الارتباط بالرتب تقل دقته من حسابه على أساس القيم، فزيادة القيمة أو نقصها لا يغير من قيمة المعامل على أساس الرتب مادامت هذه الزيادة أو النقص لا

تغير وضع القيمة بالنسبة للمجموعة، بينما يتأثر معامل ارتباط بيرسون بأي تغير في القيم.

وعندما تكون القيم المعلومة للمتغيرين المراد حساب معامل ارتباطهما كبيرة جداً، أي مكون كل منها من أربعة أرقام أو أكثر، يكون العمل بطريقة بيرسون شاقاً مطولاً. ونضطر إلى اختصار الأعداد وتقريبها فنحصل على نتيجة تقريبية. وما دمنا قد لجأنا إلى التقريب يكون الأفضل استخدام طريقة الرتب لسبير مان في مثل هذه الحالة.

ورغم أن طريقة بيرسون تقوم على هذا الأساس بوجه عام إلا أنها تتخذ طرق عدة منها:

(أ) معامل ارتباط بيرسون عن طريق الانحرافات.

(ب) معامل ارتباط بيرسون عن طريق القيم الخام.

(ج) معامل ارتباط بيرسون عن طريق جدول الانتشار.

معامل ارتباط بيرسون عن طريق القيم الخام:

اتضح من خلال حساب معامل الارتباط عن طريق الانحرافات أن هذه الطريقة تتطلب خطوات كثيرة، وهي على الأرجح سوف تكون أكثر صعوبة إذا ما صادف الباحث قيمة كسرية لأحد المتوسطين أو لكليهما، لذا من الممكن تعديل الطريقة السابقة باستخدام القيم الخام Raw Values مباشرة في حساب معامل الارتباط بدون تحويل هذه القيم إلى انحرافاتها عن المتوسط، ولا تتطلب هذه الطريقة أكثر من ضرب كل قيمة من قيم المتغير (س) في القيمة المقابلة لها من قيم المتغير (ص) والحصول على مجموع حواصل هذا الضرب، ثم ضرب كل قيمة من قيم المتغير (س) في نفسها والحصول على مجموع حواصل هذا الضرب، ونفس الأمر بالنسبة لقيم المتغير (ص)، ومن ثمة نحصل على ما يلي:

- (مجـ س ص): وهو مجموع حواصل ضرب قيم المتغير (س) في قيم المتغير (ص).
- (مجـ س٢): وهو مجموع حواصل ضرب قيم المتغير (س) في نفسها.
- (مجـ ص ٢): وهو مجموع حواصل ضرب قيم المتغير (ص) في نفسها.

ثم يتم تطبيق القانون الخاص بمعامل ارتباط بيرسون عن طريق القيم الخام وهو:

$$P = \frac{\text{مجـ س ص} - \frac{\text{مجـ س} \times \text{مجـ ص}}{\text{ن}}}{\sqrt{\left(\text{مجـ س٢} - \frac{(\text{مجـ س})^{٢}}{\text{ن}}\right) \times \left(\text{مجـ ص٢} - \frac{(\text{مجـ ص})^{٢}}{\text{ن}}\right)}}$$

وفيما يلي مثال لتوضيح طريقة حساب معامل ارتباط بيرسون عن طريق القيم الخام:

ن	قيم (س)	قيم	س ×	س٢	ص٢

		(ص)	ص		
أ	٢٢	١٠	٢٢٠	٤٨٤	١٠٠
ب	٢٥	١٢	٣٠٠	٦٢٥	١٤٤
جـ	١٨	١٩	٣٤٢	٣٢٤	٣٦١
د	١٧	١٨	٣٠٦	٢٨٩	٣٢٤
هـ	٢٣	١٥	٣٤٥	٥٢٩	٣٢٥
و	٢٩	٢٠	٥٨٠	٨٤١	٤٠٠
ز	١٢	١٦	١٩٢	١٤٤	٢٥٦
ح	٣٠	٣١	٩٣٠	٩٠٠	٩٦١
ط	٢٦	٢٥	٦٥٠	٦٧٦	٦٢٥
ك	١٨	١٤	٢٥٢	٣٢٤	١٩٦
مجـ	٢٢٠	١٨٠	٤١١٧	٥١٣٦	٣٥٩٢

وبتطبيق القانون نجد أن:

$$P = \frac{٤١١٧ - \frac{٢٢٠ \times ١٨٠}{١٠}}{\sqrt{\left(٥١٣٦ - \frac{(٢٢٠)^{٢}}{١٠}\right) \times \left(٣٥٩٢ - \frac{(١٨٠)^{٢}}{١٠}\right)}}$$

$$P = \frac{١٥٧}{\sqrt{٢٩٦ \times ٣٥٢}}$$

$$P = \frac{١٥٧}{٣٢٢,٧٩}$$

$$P = +٠.٤٩$$

ويمكن تلخيص ما سبق فيما يلي:-

١-ضرب كل قيمة من قيم المتغير (س) في القيمة المقابلة لها من قيم المتغير (ص)، ووضع النواتج في عمود (س × ص).

٢-ضرب كل قيمة من قيم المتغير (س) في نفسها، ووضع النواتج في عمود (س٢).

٣-ضرب كل قيمة من قيم المتغير (ص) في نفسها، ووضع النواتج في عمود (ص٢).

٤-الحصول على مجموع كل من:

- قيم (س).

- قيم (ص).
- (س × ص).
- (س٢).
- (ص٢)

٥- يتم تطبيق القانون الخاص بمعامل ارتباط بيرسون عن طريق القيم الخام.

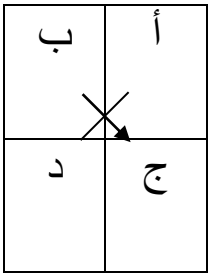
معامل فاى Ø

معامل التوافق هو الأصل في معامل Ø. ويستخدم معامل Ø لايجاد العلاقة بين متغيرين نوعيين ولا يشترط توزيعاً خاصاً لأي منهما. وتعتمد قيمة Ø على التكرارات أساساً بدون الاعتبار لقيم كل متغير. وطالما كانت صالحة للمتغيرات النوعية فهي صالحة أيضاً للمتغيرات الكمية.

ويتميز معامل Ø أنه يستخدم إذا كان كل متغير من المتغيرين مصنف إلى قسمين، وهذا يعني أن كل متغير

ثنائي التقسيم، وبالتالي يكون لدى الباحث المستخدم لمعامل فاى أربعة خلايا، فضلا عن أربعة خلايا هامشية وخلية للمجموع الكلي للحالات، كما هو الحال في الجدول التالي. ولا يصلح معامل ∅ إذا زاد عدد تقسيمات المتغير الواحد، عن تقسيمين.

المتغير ص / المتغير س			المجموع
	أ	ب	أ + ب
	جـ	د	ج + د
المجموع	أ + جـ	ب + د	ن



والمعادلة الخاصة بمعامل فاى كما يلي:

$$\emptyset = \frac{\text{أ د} - \text{ب جـ}}{\sqrt{(\text{أ} + \text{ج})(\text{ب} + \text{د})(\text{أ} + \text{ب})(\text{ج} + \text{د})}}$$

مثال:

أجرى باحث دراسة عن قيم الآباء في علاقتها بقيم ازواج بناتهم. قام بسؤال ١٠٠ والد القيمة العلمية لديهم تفوق القيمة الدينية، وسال ١٠٠ والد أخرين تفوق القيمة الدينية لديهم القيمة العلمية، وكان السؤال هو هل تفضل لأبنتك زوجاً القيمة العلمية تفوق عنده القيمة الدينية أم تفضل زوجاً لها تفوق عنده القيمة الدينية على القيمة العلمية، وحصل على البيانات الاتية:

$$\text{معامل فاى} = \frac{(٣٧ \times ٥٨) - (٤٢ \times ٦٣)}{\sqrt{١٢١ \times ٧٩ \times ١٠٠ \times ١٠٠}}$$

$$= \frac{٢١٤٦ - ٢٦٤٦}{\sqrt{٩٥٥٩٠٠٠٠}} = \frac{٥٠٠}{٩٧٧٧} = ٠.٠٥١$$

قيمة العريس / قيمة الوالد	متفوق علمياً	متفوق دينياً	المجموع
متفوق علمياً	٦٣	٣٧	١٠٠
متفوق دينياً	٥٨	٤٢	١٠٠
المجموع	١٢١	٧٩	٢٠٠

ويلاحظ أنه لا يعتد بالإشارة في حالة معامل فاى، ولكن على الباحث أن يفحص بيانات الجدول ليستشف العلاقة بين المتغيرين.

تمارين عملية

فـــــي الإحصـــاء

(١) طبق باحث اختبارا تحصيليا علي(٥٠) طالبا وكانت درجاتهم كما يلي:_

٣٦	٣٨	٣٨	٢٣	٢٧	٥٤	٣٦	٣٤	٣٢	٥٤
٤٤	٤٦	٥٢	٤٢	٥٢	٣٩	٣٧	٤٥	٢٩	٥٥
٣٨	٣٣	٣٥	٣٩	٣٤	٤٥	٣٤	٢١	٤٠	٣٦

٢٠	٥٦	٣٧	٢٨	٤٣	٣٧	٤٨	٣١	٥٣	٤٢
٤٩	٣٠	٢٧	٤١	٢٦	٢٩	٤٧	٤٣	٤٤	٤٧

وزع الدرجات السابقه توزيعا تكراريا علي ان يراعي ما يلي:-

١ - ان يكون مدي الفئه ٣

٢- احسب التكرار النسبي للفئات

١-احسب التكرار المئوي للفئات

(٢) احسب التوزيع التكراري للدرجات التاليه:_

١٧	٢٢	١٨	١٧	١٩	٢٣	٢٠	١٧	٢٤	١٦
١٨	٢٠	١٧	١٨	١٩	١٨	١٧	٢٣	١٨	٢١
١٦	٢٥	١٩	١٧	٢٠	١٧	١٦	٢٠	١٩	١٨
١٩	٢١	٢٢	١٩	١٨	١٨	١٨	٢٠	١٩	٢٣
٢٠	١٩	١٦	٢٠	٢٤	١٩	١٨	١٨	١٨	١٧

وزع الدرجات السابقه توزيعا تكراريا علي ان يراعي مايلي:_

١-ان يكون مدي الفئه ٥
٢-احسب مراكز الفئات
٢-احسب التوزيع التكراري المتجمع الصاعد والهابط

(٣) من الجدول التكراري التالي احسب:-

الفئات	التكرار
٥٥-	٤
٦٠-	١٢
٦٥-	١٣
٧٠-	١٥
٧٥-	١٤
٨٠-	١١
٨٥-	٥
المجموع	٧٤

١- الحد الادني للفئه الثانيه
٢- الحد الاعلي للفئه الرابعه
٣- التكرار النسبي والمئوي للفئات

٤ -رقم الفئه التي تحتوي علي اكبر تكرار

(٤) اوجد الوسط الحسابي للقيم الاتيه:-

١٥-١٧-١٠-١٥-٢٧-٢٨-٣٠-٣٨

(٥) فيما يلي توزيع ٥٠ حاله حسب فئات السن المطلوب ايجاد الوسط الحسابي بطريقه استخراج مراكز الفئات :-.

الفئات	٥ -	١٠ -	١٥ -	٢٠ -	٢٥ -	٣٠ -	٣٥ -	المجموع
التكرار	٣	١٣	٤	١٢	٨	٥	٥	٥٠

(٦) فيما يلي الدخل اليومي لعدد ١٠٠ عامل والمطلوب حساب المتوسط الحسابي للدخل باستخدام الطريقه المختصره :-.

الفئات	١٠ -	٢٠ -	٣٠ -	٤٠ -	٥٠ -	٦٠ -	٧٠ -	المجموع
التكرار	٤	١٣	١٢	١٥	١٨	٢٧	١١	١٠٠

(٧) احسب الوسيط لدرجات مجموعه من الطلاب في ماده الاحصاء الاجتماعي:-

أ- ١٧-١٤-٢٠-١٨-١٥-١٩-١١-٢٠-١٤

ب- ١٣-١١-١٥-٢٠-١٨-١٦-١٧-١٢

(٨) احسب الوسيط من الجدول التكراري التالي باستخدام التكرار المتجمع الصاعد :-

الفئات(ف)	١٠-	٢٠-	٣٠-	٤٠-	٥٠-	٦٠-	٧٠-	المجموع
التكرار(ك)	٣	٩	١٢	٨	٤	٢	٢	٤٠

(٩) احسب الوسيط من الجدول التكراري التالي باستخدام التكرار المتجمع الهابط

الفئات(ف)	٢٤-	٢٨-	٣٢-	٣٦-	٤٠-	٤٤-	٤٨-	٥٢-	المجموع
التكرار(ك)	٣	٠	٧	١٢	١٤	١٠	٨	٤	٥٨

(١٠) اوجد المنوال لمجموعات القيم التاليه:-

أ-المجموعه الاولي :-١٠-١٥-١٧-١٦-٨-٦-٤٠

ب- المجموعه الثانيه :-٤٥-٥٥-٦٥-٥٥-٣٠-٦٢

ج- المجموعه الثالثه :-٨٥-٨٠-٦٣-٨٥-٤٠-٦٣

(١١) احسب المنوال من التوزيع التكراري للدخول لعينه تتكون من ٢٥ عاملا من الجدول التالي :-

فئات الدخل	التكرار
١٥-	٥
٢٠-	١٢
٢٥-	٤
٣٠-	٤
المجموع	٢٥

(١٢) من خلال هذه القيم :

١٥-٣٢-٤٤-٢٨-٣٣-١٧-٢٣-٣٠-١٨ اوجد التالي :-

أ-المتوسط الحسابي

ب- الوسيط

ج- المدي

(١٣) من خلال القيم :

٢٠-١٣-٩-٢٥-١٧-١٩-١٥-٢١-٢٤- ١٨ اوجد التالي :-

أ-المتوسط الحسابي

ب-الوسيط

ج- المدي

(١٤) احسب المتوسط الحسابي والوسيط والمنوال من بيانات الجدول التكراري التالي :-

الفئات(ف)	التكرار(ك)
١٠-	٢
٢٠-	١٩
٣٠-	٩
٤٠-	٣٠
٥٠-	٢١
٦٠-	٧

٨	٧٠-
١٥	٨٠-
٦	٩٠-

(١٥) يوضح الجدول التكراري التالي توزيع درجات مجموعة من الافراد على أحد مقاييس الاتجاهات نحو العمل:

ك	ف -

١٠ -	٣
٢٠ -	٤
٣٠ -	١٢
٤٠ -	١١
٥٠ -	١٠
٦٠ -	١٠
مجـ	٥٠

والمطلوب:

١- حساب المدى المطلق.

٢- حساب نصف المدى الربيعي.

٣- حساب الانحراف المتوسط.

٤- حساب الانحراف المعياري.

(١٦) احسب التشتت للدرجات التالية باستخدام أسلوبين مقارناً الناتج في كل منهما بالأخر:

ن	١	٢	٣	٤	٥	٦	٧	٨
الدرجات	١٢	١٥	١٩	١١	١٣	١٧	١٠	١٠

(١٧) وضع الحالات التي يفضل فيها استخدام كل مقياس من مقاييس التشتت.

(١٨) أجرى باحث دراسة على عشر أفراد من الريفين طبق فيها مقاييس أحدهما للتفكير الخرافي والآخر للقيم الاجتماعية وكانت درجاتهم كالتالي:

ن	١	٢	٣	٤	٥	٦	٧	٨	٩	١٠
التفكير الخرافي (س)	١٢	٢٤	١٨	١٠	٧	١٧	٣٢	٢١	٢٣	٦
القيم الاجتماعية (ص)	٨	١٣	١٤	٢٢	١٧	٢	٥	١٥	١١	٣

احسب معامل الارتباط في الدراسة السابقة بطريقتين (الرتب لسبير مان والانحرافات لبيرسون)، ثم احسب دلالته الإحصائية في واحدة منهما.

(١٩) فيما يلي درجات خمسة عشر فرداً على متغيرين (س، ص):

ن	(س)	(ص)
١	٣٣	٢٠
٢	٢٥	١٩
٣	١٤	١١
٤	٣٠	٢٨
٥	٢٥	١١
٦	٢٨	١٩
٧	٢٦	١٨
٨	٢٤	١١
٩	٢٣	١٠
١٠	٢٨	١٣
١١	٣٢	٢٠

١٢	٢٥	١٧
١٣	٢٧	١٧
١٤	٢٨	١٢
١٥	٣١	٢٢

احسب معامل الارتباط بين المتغيرين باستخدام معامل ارتباط بيرسون عن طريق القيم الخام.

(٦) احسب معامل فاي للبيانات التالية:

ص / س	نعم	لا	مجموع

ذكور	٣٥	٤٠	٧٥
إناث	٣٨	٣٧	٧٥
مجموع	٧٣	٧٧	١٥٠

المراجـــع

١-غريب سيد احمد، الاحصاء والقياس في البحث الاجتماعي، دار المعرفة الجامعة، الاسكندرية، ١٩٩٨م.

٢-محسن لطفي، رزق سند، اسس الاحصاء، دار المعرفة الجامعية، الاسكندرية، ٢٠٠٧م.

٣-اعتماد محمد علام، مقدمة في الاحصاء الاجتماعي، مكتبة الأنجلو المصرية، القاهرة ٢٠٠٨م.

٤-محمد رمضان محمد، الاحصاء الوصفي والتطبيقي في العلوم الاجتماعية، الهيئة العامة للكتاب، القاهرة ١٩٨٨م.

٥-فاروق عبد العظيم احمد، الرياضة والاحصاء الاجتماعي، المكتب الجامعي الحديث، الاسكندرية، ٢٠٠١م.

٦-رفعت الرميسى، مدخل في علم الإحصاء الحديث، دار النهضة العربية، القاهرة، ١٩٩٩م.

٧-صالح محمد الصغير، مقدمة في الاحصاء الاجتماعي، جامعة الملك سعود. الرياض، ٢٠٠٦م.

٨-مصطفى زايد، المرجع الكامل في الاحصاء، مطابع الدار الهندسة، القاهرة، ٢٠٠٧م.

٩-انور ابراهيم سعاده، الاحصاء الاجتماعي ٢، كتاب جامعي، ٢٠٢٢م.

١٠- يسري رسلان، تطبيقات عمليه في التحليل الاحصائي للبحوث الاجتماعيه، المروه للطباعه و النشر، ٢٠٠٧م.

١١- زكريا احمد الشربيني و اخرون، الاحصاء الوصفي و الاستدلالي في علم النفس و التربيه و الاجتماع، روابط للنشر و تقنيه المعلومات، ٢٠١٩م