وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
المدرسة العليا للأساتذة ببوزريعة
العلامة الشيخ مبارك محمد إبراهيمي الميلي الجزائري
قسم التاريخ والجغرافيا

مطبوعة بيداغوجية موجهة لطلبة السنة أولى أستاذ التعليم المتوسط

محاضرات في الإحصاء الجغرافي

حسب المقرر الرسمي لوزارة التعليم العالي والبحث العلمي

من إعداد الدكتور: تملغاغيت عمر

السنة الجامعية 2024/ 2025

مدخل الى علم الاحصاء

ـ تمهيد

1 ـ اهمية علم الاحصاء

2 ـ تعريف علم الاحصاء

3 ـ وظائف علم الاحصاء

4 ـ انواع الاحصاء

5 ـ المجتمع الاحصائي

6 ـ العينة الاحصائية

7 ـ السلسلة الاحصائية

8 ـ الوحدة الاحصائية

9 ـ المتغير الاحصائي

ـ تمهيــد:

نشا علم الاحصاء في العصور الوسطى و ذلك من خلال اهتمام الدول بتعداد افراد المجتمع من اجل تكوين جيوش قوية بإمكانها الدفاع عن الدولة في حالة اعتداءات خارجية من دول أخرى، كما كان الاهتمام بحصر وتعداد ثروات الافراد حتى تتمكن الدولة من فرض ضرائب وجمع الاموال اللازمة لإدارة شؤون الدولة ، كما تم توسيع عملية الحصر و العد لتشمل البيانات المتعلقة بالمواليد و الوفيات و البيانات تتعلق بالإنتاج والاستهلاك، وبعدها استدعت الحاجة الى تنظم و تلخيص هذه البيانات ووضعها في جداول تم تمثيلها في رسومات حتى تسهل عملية الاستفادة منها في اسرع وقت ممكن كما اطلق على هذه الطرق والعمليات علم الاحصاء

يختلف مفهوم كلمة الاحصاء بين الناس فهي عند البعض إلا ارقام وبيانات رقمية فقط، كأعداد السكان والمواليد والوفيات والتجار والمزارعين، كما تعني عند البغض الاخر للدلالة على جمع البيانات وحفظها ويتجه البعض الاخر الى فهم كلمة الاحصاء زيادة على جمع البيانات وحفظها هم استخدامها بأسلوب يسهل قراءتها والحصول على معلومات حول المشكلة محل الدراسة ومن هنا شاع مفهوم الناس لكلمة الاحصاء على انها عملية عد وحصر الاشياء و التعبير عنها بالأرقام و هو مفهوم محدود لعلم الاحصاء

1 ـ اهمية علم الاحصاء

علم الاحصاء له اهمية بالغة حيث أصبح يستخدم في العلوم الاقتصادية والتجارة وعلم الهندسة والفلاحة والطب والادب وجميع العلوم دون استثناء وذلك من خلال تفعيل عملية التعامل مع البيانات بأسلوب نستطيع التحكم فيها وقراءتها وتحليلها والوصول الى نتائج حيث تحقق الغاية المراد الوصول إليها حيث اصبحت الكثير من الدراسات والبحوث خاصة منها التطبيقية تستخدم علم الاحصاء من خلال حصر البيانات والتعامل معها احصائيا للوصول الى حلول موضوعية

2 ـ تعريف علم الاحصاء

ـ علم الاحصاء هو علم يهتم بطرق جمع البيانات وتبويبها وتلخيصها بشكل يمكن من وصف البيانات وتحليلها من اجل الاستفادة منها والوصول الى قرارات سليمة

ـ الاحصاء هو العلم الذي يهتم بطرق جمع البيانات واساليب وصفها وتحليلها بهدف استخراج المعلومات والحقائق التي لا يمكن الحصول عليها بطرق اخرى

ـ علم الاحصاء هو مجموعة من الطرق العلمية التي بواسطتها نجمع ننظم ونلخص ونمثل ونشرح المعطيات، وبعبارة اخرى هو مجموعة من المبادئ والطرق العلمية التي تعالج البيانات العددية وتصنيفها في صيغة يسهل فهمها

ـ علم الاحصاء هو عبارة عن مجموعة من النظريات والطرق العلمية التي نبحث في جمع وعرضها وتحليلها البيانات واستخدام النتائج في التنبؤ والتقرير واتخاذ القرار

ـ **التعداد**: يقصد به عملية العد التي تقوم بها أجهزة مختصة تابعة لهيئات رسمية، وذلك بغرض الحصول على معطيات حول ظاهرة أو مجموعة من الظواهر

ـ **الاحصائيات** : هي مجموعة المعلومات أو البيانات الكمية والوصفية الخاصة بالظاهرة قيد الدراسة أو البحث، كما يتم جمع هذه الاحصائيات عن طريق عملية العد التي تقوم بها هيئات مختصة مثل الديوان الوطني للإحصاء من اجل تقديم الاحصائيات في شكل وثائق رسمية لمختلف الهيئات من اجل الاستفادة منها في مختلف المجالات

3 ـ وظائف علم الاحصاء

ـ **وصف البيانات**: وهي من اهم وظائف علم الاحصاء تتمثل في جمع البيانات وتبويبها وتلخيصها وعرضها في شكل جداول احصائية وبيانات و حساب بعض المؤشرات البسيطة التي تعبر عن طبيعة البيانات حتى نستطيع الاستفادة من البيانات الخام و وصف الظاهرة محل الاهتمام

ـ **الاستدلال الاحصائي**: يعتبر من اهم وظائف علم الاحصاء كما يعتمد الاستدلال الاحصائي على اختيار جزء من المجتمع بطريقة علمية تسمى العينة بغرض الوصول الى نتائج يمكن تعميمها على مجتمع الدراسة وذلك باستخدام مؤشرات ومقاييس احصائية

ـ **التنبؤ**: تستخدم وظيفة التنبؤ بنتائج الاستدلال الاحصائي التى تدل على سلوك الظاهرة المدروسة في الماضي ومعرفة ما يمكن ان يحدث لها في المستقبل، وذلك باستخدام اساليب احصائية ومعادلات رياضية من اجل التنبؤ بما يمكن من يحدث في المستقبل

4 ـ انواع الاحصاء

الاحصاء يدرس الظواهر التي تعتمد على المعطيات العددية والغير العددية كما ينقسم الاحصاء حسب طبيعة الاحصائيات المتوفرة الى نوعين

4 ـ1 ـ الاحصاء الوصفي : يهتم جمع البيانات و تصنيفها ثم عرضها و استنتاج بعض المقاييس الاحصائية البسيطة ، هذه المقاييس تساعد على توضيح العلاقة السببية و الكمية بين هذه البيانات و ذلك بتوفر المعطيات العددية

4 ـ 2 ـ الاحصاء الرياضي : يعتمد الاحصاء الرياضي على المفاهيم الرياضية و القوانين خاصة قوانين الاحتمالات و هذا لغياب المعطيات العددية

5 ـ المجتمع الاحصائي

المجتمع الاحصائي هو مجموعة من الوحدات المختلفة عن بغضها البعض حيث يبحث الاحصائي في تحديد خاصية او أكثر من خصائصها، وهو مجموعة من العناصر التي تخصهم الدراسة الإحصائية كما يشترط في المجتمع الاحصائي ان يكون معرفا تعريفا دقيقا مثل

مجتمع من الطلبة ـ مجتمع من الحيوانات ـ مجتمع من النبات

كما نميز نوعين من المجتمع الاحصائي

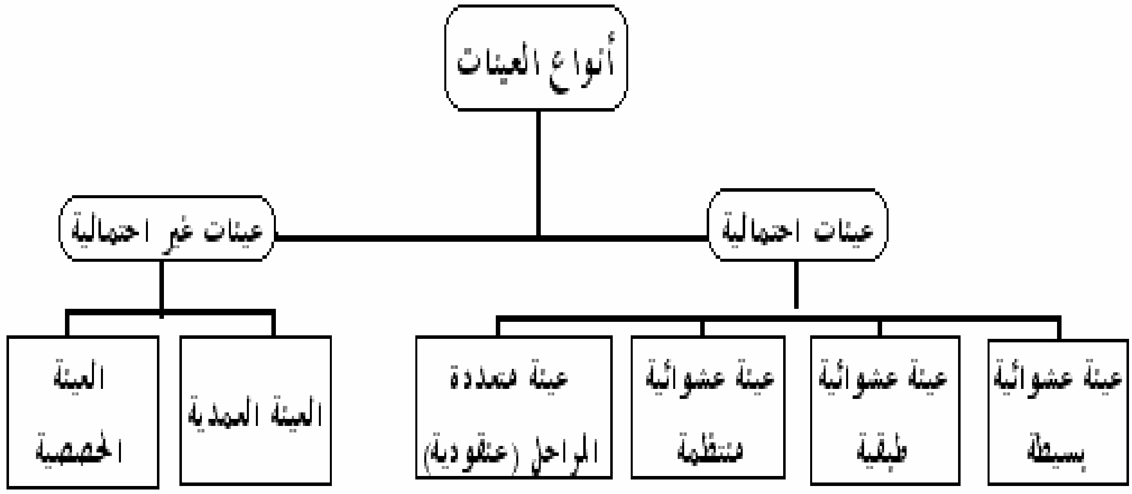
ـ **مجتمع الاحصائي محدود او منتهي**: هو الذي نستطيع تعداد وحداته مثل طلبة المدرسة العليا الاساتذة

ـ **مجتمع الاحصائي غير محدود او غير منتهي**: هو الذي لا نستطيع تعداد وحداته مثل مجتمع من النجوم او الاسماك

6 ـ العينة الاحصائية:

هي مجموعة جزئية من المجتمع الاحصائي تتكون من وحدة او عدة وحدات احصائية

اي هي جزء من الكل و الهدف من سحبها هو الحصول على معلومات عن المجتمع الاحصائي الذي سحبت منه العينة بدون القيام بتعداد عام او حصر شامل للمجتمع الإحصائي كما يشترط ان تكون خصائص المجتمع بما فيها من فروق و اختلافات ظاهرة في العينة الاحصائية قدر الامكان كما يتم اختيار العينة بهدف تعميم النتائج التي يتحصل عليها الباحث على المجتمع الاحصائي و يمكن تقسيم العينات و فقا لأسلوب اختيارها الى نوعان



6 .1 ـ العينات الاحتمالية:

العينات الاحتمالية هي التي يتم اختيار مفرداتها بطريقة عشوائية من المجتمع الاحصائي تجنبا لتحيز النتائج و من اهم انواع العينات الاحتمالية هي

6 ـ 1 ـ 1 ـ العينة العشوائية البسيطة:

هي مجموعة جزئية من المجتمع الاحصائي بحيث يكون لكل وحدة من الوحدات الاحصائية المكونة للعينة نفس احتمال الظهور او عدم الظهور في العينة الاحصائية اي كل وحدات المجتمع الاحصائي لها نفس فرصة الظهور في العينة الاحصائية اي نفس الفرصة ان اسحب في العينة و يستعمل هذا النوع من العينات في حالة تجانس المجتمع الاحصائي من حيث الخاصية المدروسة

6 ـ 1 ـ 2 ـ العينة العشوائية الطبقية او المركبة :

يستخدم هذا النوع من العينات عندما يكون المجتمع الاحصائي غير متجانس من حيث الخاصية المدروسة اي انه يتكون من فئات او طبقات مختلفة و لكن الطبقات تكون متجانسة في حدي ذاتها ولسحب عينة تكون ممثلة للمجتمع الاحصائي يجب اولا معرفة النسبة التي تمثلها كل طبقة في المجتمع الاحصائي بحيث وحدات العينة الاحصائية تتوزع بنفس النسب التي تكون عليها في المجتمع الاحصائي اي ان العينة الاحصائية تكون صورة مصغرة للمجتمع الاحصائي

مثال : لدينا مجتمع احصائي يتكون من 2000 عامل فيه 80% ذكور و تمثل نسبة الشباب 70% من الذكور اما نسبة الاناث تمثل 20% منها 60% بنات

ـ إذا أردنا سحب عينة من المجتمع الاحصائي حجمها 200 عامل المطلوب

ـ ما نوع العينة المسحوبة

ـ لماذا استخدمنا هذا النوع من العينة

ـ ما هي تشكيلة هذه العينة

الحـــل

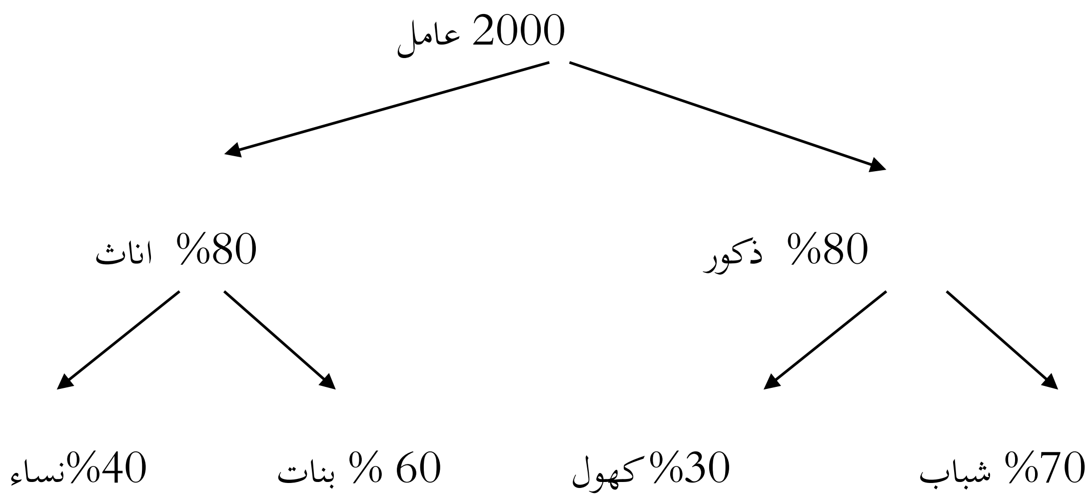
1 ـ العينة المسحوبة هي عينة طبقية او مركبة

2 ـ استخدمنا هذه العينة لان المجتمع الاحصائي غير متجانس من حيث الخاصية المدروسة

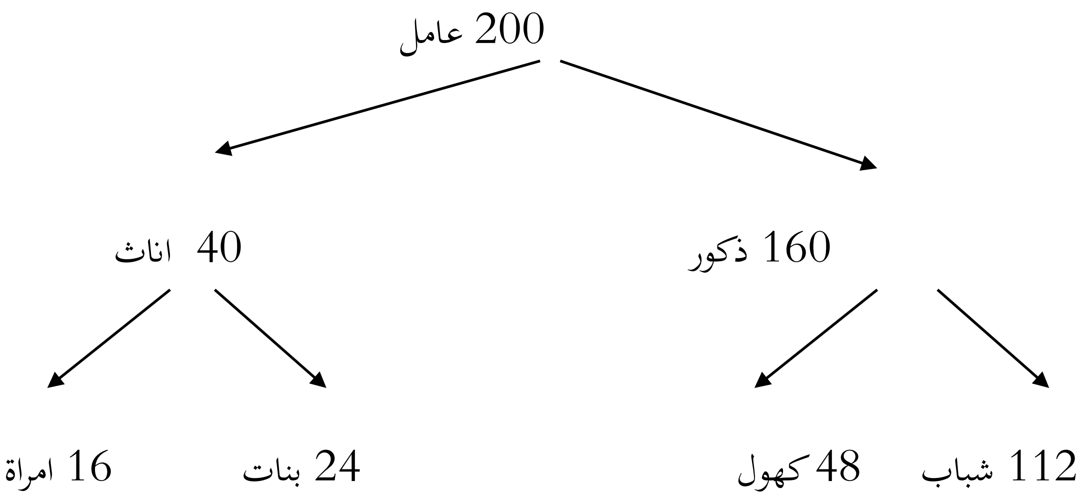
3 ـ تشكيلة العينة

يجب ان تكون تشكيلة العينة نفس تشكيلة العينة

تشكيلة المجتمع الاحصائي هي



تشكيلة العينة هي :



6 ـ 1 ـ 3 ـ العينة العشوائية العنقودية او متعددة المراحل:

يتم اختيارها عندما تكون وحدات المجتمع الاحصائي على شكل تجمعات او مجموعات او عناقيد حيث يحتوي كل عنقود او مجموعة على الكثير من الوحدات، كما يتم سحب مفردات العينة بطريقة والفرق هنا ان العملية تتم عبر مراحل العينة العشوائية البسيطة

مثال: نريد دراسة استهلاك العائلات من مادة البطاطة عبر ولاية الجزائر هنا يتم سحب العينة عبر مراحل لمعرفة استهلاك العائلات

المرحلة الاولى يتم سحب بطريقة عشوائية مجموعة من بلديات الولاية

المرحلة الثانية يتم سحب بطريقة عشوائية مجموعة العائلات من بلديات المسحوبة في المرحلة الأولى

6 ـ 1 ـ 4 ـ العينة العشوائية المنظمة:

لا يتم اختيار هذه العينة إلا في حالة تجانس المجتمع الاحصائي من حيث الخاصية المدروسة وذلك بتباع الخطوات التالية

1 ـ الحصول على قائمة مرتبة من وحدات المجتمع الاحصائي

2 ـ تحديد المسافة بين السحب الاول والثاني اي السحب و السحب الذي يليه

مثال : لدينا مجتمع احصائي يتكون من 400 طالب اذا اردنا سحب عينة حجمها 40 طالب

1 ـ ترتيب الطلبة من 1 الى 400

2 ـ تحديد مسافة السحب و ذلك بتقسيم حجم المجتمع الاحصائي على حجم العينة حيث نقيم 400 على 40 و يساوي 10 اي ان المسافة بين السحب و السحب الذي يليه هو 10 طلبة

3 ـ يسحب الطالب الاول بطريقة عشوائية و ليكن رقم 5 فتكون تشكيلة العينة على الشكل التالي

(5 ,15 . 25 . 35. 45 . 55 . 65 , 75 ....)

6 ـ 2 ـ العينات الغير احتمالية:

العينات الغير احتمالية هي التي يتم اختيار مفرداتها بطريقة غير عشوائية من المجتمع الاحصائي حيث يقوم الباحث اختيار العينة بالصورة التي تحقق الهدف من الدراسة مثل اختيار عينة من المزارع التي تنتج التمور من النوع الجيد ومن اهم انواع العينات الغير احتمالية هي

6 ـ 2 ـ 1 ـ العينة العمدية (القصدية) الغير العشوائية:

تختار وحدات هذه العينة على اساس خبرة الباحث و معرفته بان هذه الوحدات او تلك تمثل مجتمع البحث مثلا يختار الباحث المدارس التي يعرفها لتمثيل جميع المدارس بعد اختيارها عمدا كما يجب على الباحث عند اختيار هذه النوع من العينة ان يأتي بتبريرات حتى لا يتهم بالتحيز

6 ـ 2 ـ 1 ـ العينة الغير العشوائية الحصصية:

سميت الحصصية لان المجتمع الاحصائي ينقسم الى فئات اي الى حصص حيث تمثل كل فئة في العينة بنسبة وجودها في الاحصائي المجتمع مثلا اذا كان مجتمع البحث طلبة كلية فينبغي اولا تقسيمهم الى حصص طبقا لتخصصاتهم ثم يقرر الباحث النسبة المؤوية المطلوب سحبها من كل حصة

7 ـ السلسلة الاحصائية:

هي مجموعة من المعطيات العددية الموافقة لصفة من الصفات كما ان عناصر السلسلة الاحصائية هو التكرار الكلي للسلسلة

مثال لدينا عينة إحصائية من مجتمع احصائي طولها N عنصر

ولتكن x قيمة المتغير الاحصائي الخاضع للدراسة حيث نحصل على السلسلة الاحصائية التالية

$(X1\ .\ X2\ .\ X3 \ldots\ldots Xn)$

كما ان المدى العام لهذه السلسلة

يساوي الفرق بين اكبر و اصغر قيمة $E = Xn - X1$

8 ـ الوحدة الاحصائية:

الوحدة الاحصائية هي العنصر او الجزء الذي تجرى عليه الدراسة الاحصائية او المعاينة و يشترط للوحدة الاحصائية ان تخضع لتعريف دقيق

ـ فهي قد تكون شيئا حيويا مثل شخص طالب او موظف

ـ وقد تكون شيئا ماديا مثل مؤسسة، سيارة، علبة،

ـ كما قد تكون شيئا معنويا مثل فكرة مذهب

ـ كما قد تكون الوحدة الاحصائية بسيطة تتكون من شيء واحد و قد تكون مركبة تتكون من شيئين او اكثر مثل كلواط ساعي الذي يعبر عن القدرة مع الزمن:

9 ـ المتغير الاحصائي:

المتغير الاحصائي هو الصفة التي تخص الوحدة الاحصائية فهي تعبر عن حالة تكون عليها الوحدة الاحصائية اي تعبر عن طبيعتها ونوعها وصنفها.

المتغير الاحصائي هو الشيء المشترك بين كل الوحدات الاحصائية التي تكون المجتمع الاحصائي بواسطة المتغير الاحصائي يمكن للباحث ان يفرق بين الوحدات الاحصائية لان في البداية كل الوحدات الاحصائية متشابهة امامه.

مثلا: مجموعة من الطلبة لا اختلاف بينهم طالما لا توجد هناك صفة تفرقهم عن بعضهم البعض فصفة العمر او الطول او الوزن او المعدل تمكن الباحث التفريق بينهم كما ينقسم المتغير الاحصائي الى نوعين

9 ـ 1 ـ المتغير الاحصائي الكيفي

المتغير الاحصائي الكيفي هو الذي وحداته لا تقبل القياس لأنها في علاقة بذات الشيء المدروس ويعبر عنه بالصفات مثل الجنسية اللون الحالة المدنية:

9 ـ 2 ـ المتغير الاحصائي الكمي:

المتغير الاحصائي الكمي هو الذي وحداته تقبل القياس و يمكن التعبير عنه بالأعداد

مثل العمر الطول الوزن الحجم و ينقسم الى قسمين:

9 ـ 2 ـ 1 ـ المتغير الاحصائي الكمي المنفصل (المتقطع) :

هو المتغير الاحصائي الذي يأخذ قيما ثابتة و منفردة في شكل اعداد طبيعية كما ان وحدة القياس في المتغير الاحصائي الكمي المنفصل لا تقبل التجزئة

مثلا عدد الاطفال في الاسرة ، عدد السيارات

9 ـ 2 ـ 2 . المتغير الاحصائي الكمي المتصل (المستمر):

هو المتغير الاحصائي الذي يقبل القياس و لاكن لا يأخذ قيما ثابتة و منفردة في شكل اعداد طبيعية بل يأخذ اعداد حقيقية في مجال كما ان وحدة القياس في المتغير الاحصائي الكمي المتصل تقبل التجزئة

مثلا الطول وحدة القياس تقيل التجزئة المتر و الكيلومتر،

الوزن وحدة القياس تقيل التجزئة كلغ القنطار والطن،

طرق جمع البيانات الاحصائية

ـ تمهيد

1 ـ مصادر جمع البيانات الاحصائية

2 ـ اسلوب جمع البيانات الاحصائية

3 ـ وسائل جمع البيانات الاحصائية

4 ـ تصميم استمارة استبيان

5 ـ الاخطاء التي يمكن ان يقع فيها الباحث الاحصائي

تمهـــيد

يتعين على الباحث الاحصائي الوصول الى نتائج دقيقة في تحليل البيانات الاحصائية وهذا من خلال جمع هذه البيانات بطريقة او بأسلوب علمي وصحيح وهي من اهم المراحل التي يعتمد عليها الاحصائي كما يستوجب عليه الالمام بالنقاط التالية:

1 ـ مصادر جمع البيانات الإحصائية:

هناك مصدرين للحصول على البيانات الاحصائية وهما:

1 ـ 1 ـ المصادر الاولية لجمع البيانات الاحصائية:

المصادر الاولية تعتبر المصادر المباشرة لجمع البيانات الاحصائية اي ان الباحث يقوم بنفسه بجمع البيانات في المفردة او الوحدة محل البحث مباشرة مثلا عندما يقوم الباحث بجمع البيانات حول الاسرة فانه يقوم بإجراء مقابلة مباشرة مع رب الاسرة للحصول على معلومات مباشرة على الاسرة منها المنطقة التابع لها، الحي، المسكن، الجنسية، المهنة، الدخل الشهري، عدد الاولاد، المستوى التعليمي، عمل الزوجة

كما يتميز هذا النوع من المصادر بالدقة والثقة لان الباحث هو بنفسه الذي يقوم بجمع البيانات من الوحدة محل الدراسة مباشرة، والشيء الذي يعاب عليها انها تحتاج الى الوقت وجهد كبير كما انها مكلفة من الناحية المادية.

1 ـ 2 ـ مصادر الثانوية لجمع البيانات الإحصائية:

هي مصادر يأخذ منها الباحث البيانات الاحصائية بطريقة غير مباشرة كما يتم الحصول على البيانات الاحصائية عن طريق وساطة اي اشخاص اخرين او هيئات رسمية او اجهزة متخصصة مثل نشرات وزارية و نشريات مصالح الاحصاء المديريات الولائية و المنظمات الدولية مثل من منظمة التغذية و الزراعة و من ميزات هذه المصادر هو توفير الوقت و الجهد

والمال إلا ان درجة الثقة ليست بنفس درجة ثقة المصادر الاولية

2 ـ اسلوب جمع البيانات الاحصائية :

يمكن للباحث الاحصائي ان يحدد اسلوب او طريقة جمع البيانات حسب الهدف من الدراسة مثل حجم المجتمع الاحصائي او حجم العينة الاحصائية او حجم البيانات محل البحث و هناك اسلوبين لجمع البيانات الاحصائية و هما:

2 ـ 1 . اسلوب الحصر الشامل:

يستخدم هذا الاسلوب لجمع البيانات عندما يكون الهدف هو حصر جميع وحدات المجتمع الاحصائي وفي هذه الحالة يتم جمع البيانات عن كل وحدة ن من وحدات المجتمع الاحصائي بلا استثناء كما يتميز هذا الاسلوب بالشمول وعدم التحيز ودقة النتائج ولا كن يعاب عليه انه يحتاج وقت وجهد وتكاليف عالية:

2 ـ 2 ـ اسلوب المعاينة :

يقوم الباحث في هذه الحالة بمعاينة جزء من المجتمع محل الدراسة كما انه يتم اختيار هذا الجزء بطريقة علمية سليمة من اجل تعميم نتائج الدراسة على كامل المجتمع الاحصائي محل الدراسة كما يتميز هذا الاسلوب بتقليل الجهد والوقت والتكلفة وكما يمكننا هذا الاسلوب بالحصول على بيانات أكثر تفصيلا خاصة إذا جمعت البيانات عن طريق استمارة استبيان، كما ان اسلوب المعاينة يفضل عند ما يصعب او يستحيل اجراء الحصر الشامل ويعاب على هذا الاسلوب ان النتائج المحصل عليها اقي دقة من اسلوب الحصر الشامل للبيانات:

3 ـ وسائل جمع البيانات الإحصائية:

3 ـ 1 ـ المقابلة الشخصية:

يقوم الباحث باتصال مباشرة بأشخاص محل الدراسة وبهاذ يستطيع الباحث الاحصائي تحقيق اعلى درجة من الدقة في جمع البيانات إلا ان هذه الوسيلة رغم ما تمتاز بيه من دقة المعلومات تكون مكلفة جيدا خاصة اذا تعلق الامر بالعينات الكبيرة من حيث عدد الوحدات التي تحتويها:

3 ـ 2 ـ المراسلة:

يتم جمع البيانات عن طريق ارسال استمارة احصائية للشخص المبحوث عبر البريد وهذه الطريقة غير مكلفة لكن يعاب عليها احتمال عدم الرد لذا يتضح كما ينصح في مثل هذه الحالة عند ارسال الاستمارة ارسال ظرف بريدي معنون و ذلك من اجل تشجيع المبحوث على الرد الى الجهة القائمة على البحث

يقوم الباحث الاحصائي بجمع البيانات على الاستمارة الاحصائية يجيب بها عن مجموعة من الاسئلة محل الدراسة، وذلك بوضع فراغ بجانب كل سؤال حتى يتمكن المبحوث من وضع الاجابة المناسبة بجانب السؤال وقد قسم الاحصائيون الاستمارة حسب طريقة تعبئتها الى نوعين

- كشف البحث هو عبارة عن استمارة تحتوي على اسئلة يقوم الاحصائي ملئها بنفسه
- صحيفة الاستبيان و هي عبارة عن استمارة تحوي على اسئلة يقوم المبحوث يملئها على ان يتم ارجاعها على ان يتم ارجاعها الى الجهة القائمة على البحث و يعاب على هذا النوع انه مقتصر على الاشخاص الملمين بالقراءة و الكتابة

4 ـ تصميم استمارة استبيان:

يقوم الباحث الاحصائي بتصميم استمارة استبيان حيث تشمل العديد من الاسئلة الرئيسية والفرعية التي تحقيق جميع اهداف البحث كما يجب في اعداد هذه الاستمارة مراعاة الشروط التالية:

1 ــ يجب ان تكون الاسئلة بسيطة و سهلة وخالية من اللبس و الغموض و في هذه الحالة يستحسن و ضع اسئلة في صورة نعم او لا من الافضل ان يحدد الباحث عدد الاجابات امام السؤال على افراد العينة وضع اشارة ضرب امام الاجابة الصحيحة

2 ـ يجب ذكر وحدات القياس المستخدمة في السؤال بوضوح فإذا كان السؤال عن الاجور او الدخل فيجب ان يوضح السؤال الاجر الاسبوعي او الشهري وهل بالدينار او بمئات الدينارات او بآلاف الدينارات

3 ـ يجب ان لا تكون الاسئلة كثيرة وطويلة وهذه حتى لا يصاب الشخص المبحوث بالملل و ان لا تكون الاسئلة اقل من اللازم حتى يتمكن الباحث من جمع البيانات اللازمة للدراسة الاحصائية

4 ـ يجب ان لا تكون اسئلة الاستمارة معروفة مسبقا او بديهية ذات اجابات معروفة سابقا

5 ـ يجب ان تشمل الاستمارة على بعض الاسئلة المعادة او المكررة (الاسئلة الضابطة)

6 ـ يجب ان تحقق الاستمارة اهداف البحث محل الدراسة

7 ـ يجب التأكيد على سرية المعلومات للشخص محل الدراسة حتى لا تكون الاجابات بعيدة عن الواقع

5 ـ الاخطاء التي يمكن ان يقع فيها الباحث الاحصائي:

ـ اخطاء تتعلق بالعينة: تتمثل في اخطاء ناتجة عن طريقة التي سحبت بها العينة و اخطاء ناتجة عن صغر حجم العينة

ـ اخطاء تتعلق باستمارة الاستبيان : تتمثل في اخطاء ناتجة عن الغموض في الاسئلة الموضوعة في الاستمارة الى جانب اخطاء ناتجة عن تناقض الاسئلة في ما بينها

ـ اخطاء تتعلق بالباحث : و هي اخطاء ناتجة عن التحيز عند طرح الأسئلة و كتابة الاجوبة الى جانب اخطاء ناتجة عن الاهمال و عدم الشعور بالمسؤولية

ـ اخطاء تتعلق بالمبحوث : و يمكن تلخيصها في كتمان الحقيقة عند الاجابة الى جانب ضعف المستوى التعليمي و

الجداول الاحصائية

- تمهيـــد

1 ـ الجدول الاحصائي لمتغير احصائي كيفي

2 ـ الجدول الاحصائي لمتغير احصائي كمي منفصل

3 ـ الجدول الاحصائي لمتغير احصائي كمي متصل

4 ـ القواعد الواجب اتباعها عند تشكيل الجدول الاحصائي

ـ تمهيد

يعد تحديد موضوع البحث و المنهج المتبع في الدراسة الجغرافية و بعد جمع المعلومات و البيانات الخاصة بهذه الدراسة يأتي دور تصنيف و ترتيب هذه المعطيات في جداول تسمى الجداول الاحصائية و هو عبارة عن صورة تنقل المعلومات دون الانقاص منها أي من حالتها الاولى الى حالتها الجديدة حيث تتسم بالتنظيم و الترتيب و السهولة و الوضوح و تختلف طرق ترتيب المعلومات في جدول الاحصائية باختلاف الاسلوب المستخدم و المنهج المتبع في الدراسة ،كما تختلف الجداول الاحصائية باختلاف و تنوع المعطيات كان تكون كمية او كيفية بسيطة او مركبة و على العموم فالكتابة النظرية للجدول الاحصائي تكون على النحو التالي

الجدول رقم (1) الكتابة النظرية للجدول الاحصائي

كيفية الصفة m_i	التكرار المطلق n_i
m_1	n_1
m_2	n2
‘’	‘’
‘’	‘’
‘’	‘’
m_n	n_n
المجموع	N

mi = كيفية الصفة او المتغير الاحصائي

ni = هو تكرار كيفية mi في العينة المدروسة وهو يدعى التكرار المطلق

N = مجموع التكرارات المطلقة ni

و يمكن توسيع الجدول الاحصائي بحيث يصبح يحتوي على معلومات اضافية مهمة في الدراسة مثل:

ـ **التكرار النسبي (التواتر)** و يرمز له بالرمز f حيث يساوي

$f\text{i} = \frac{\mathbf{ni}}{\text{N}}$ حيث مجموع التكرارات النسبية تساوي واحد

$$\sum_{n=1}^{n} f\text{i} = 1$$

ـ **التكرار المئوي**: و يرمز له بالرمز $f\%$ حيث يساوي

$f\ \% = \frac{\mathbf{ni}}{\mathbf{N}} = 100$ حيث مجموع التكرارات المئوية تساوي مئة

ـ **التكرارات التجميعية:**

يمكننا تجميع التكرارات سواء كانت مطلقة او نسبية وذاك عن طريق جمع (المتغير الاحصائي) مع تكرارات الكيفية mi التكرارات السابقة او اللاحقة

ـ اذا قمنا بالجمع من الاعلى الجدول الى الاسفله نحصل على التكرار التجميعي الصاعد و نرمز له بالرمز $\text{N}\uparrow$

ـ اذا قمنا بالجمع من اسفلي الجدول الى اعلاه نحصل على التكرار التجميعي النازل

و نرمز له بالرمز $N\downarrow$

1ـ الجدول الاحصائي لمتغير احصائي كيفي:

الجدول الاحصائي في حالة المتغير الاحصائي الكيفي يضم بيانات المتغير الاحصائي mi

و يقابلها التكرارها المطلق ni

و يستحسن ان يرتب المتغير الاحصائي الكيفي ترتيبا تصاعديا او تنازليا حسب تكرارات لمطلقة ni

يتكون الجدول الاحصائي البسيط من عمودين يدون في العمود الاول الخاصية المدروسة او المتغير الاحصائي المدروس كما يدون في العمود الثاني عدد مرات التي تكرر فيها المتغير كما تتحصل على الجدول الاحصائي البسيط انطلاقا من جدول تفريغ البيانات حيث يتكون من ثلاثة اعمدة تدون في العمود الاول الحالات المختلفة للمتغير الاحصائي وتدون في العمود الثاني العلامات وفي العمود الثالث التكرارات المقابلة لكل حالة من حالات المتغير الاحصائي

مثال : لدينا البيانات التالية تمثل الحالات المدنية لـ 40 عامل بالمدرسة العليا الاساتذة

اعزب متزوج متزوج اعزب مطلق ارمل متزوج اعزب متزوج اعزب

اعزب متزوج متزوج اعزب مطلق اعزب متزوج اعزب اعزب متزوج

اعزب مطلق متزوج ارمل متزوج اعزب متزوج مطلق متزوج مطلق

متزوج اعزب مطلق ارمل متزوج اعزب متزوج متزوج متزوج

اعزب

- ما هو المجتمع الاحصائي
- ما هي الوحدة الاحصائية
- ما هو المتغير الاحصائي و ما هو نوعه
- اعداد جدول تفريغ البيانات
- اعداد جدول احصائي بسيط لهذه البيانات

الجدول رقم (2) جدول تفريغ البيانات

الحالات المدنية (المتغير الاحصائي)	العلامات	التكرارات
متزوج	///// ///// ///// //	17
اعزب	///// ///// ////	14
مطاق	///// /	6
ارمل	///	3
المجموع	40	40

الجدول رقم (3)جدول احصائي بسيط

الحالات المدنية (المتغير الاحصائي)	التكرارات
متزوج	17
اعزب	14
مطاق	6
ارمل	3
المجموع	40

الجدول رقم (4) توزيع عامل بالمدرسة العليا الاساتذة حسب الحالة المدنية

الحالات المدنية	ni	N↑	N↓	fi	fi↑	fi↓	$f\%$	$f\%$ ↑	$f\%$ ↓
متزوج	17	17	40	0.425	0.425	1	42.5	42.5	100
اعزب	14	31	23	0.35	0.775	0.575	35	77.5	77.5
مطلق	6	37	9	0.15	0.925	0.225	15	92.5	92.5
ارمل	3	40	3	0.075	1	0/075	7.5	100	100
المجموع	40	//	//	1	//	//	100	//	//

2 ـ الجدول الاحصائي لمتغير احصائي كمي منفصل

الجدول الاحصائي في حالة المتغير الاحصائي الكمي منفصل يضم بيانات المتغير الاحصلئي xi و يقابلها التكرارها المطلق ni ويكون ترتيب المتغير الاحصائي ترتيبا تصاعديا او تنازليا حسب قيم المتغير الاحصائي الكمي المنفصل xi

يتكون الجدول الاحصائي البسيط في حالة المتغير الاحصائي الكمي المنفصل من عمودين يدون في العمود الاول الخاصية المدروسة او المتغير الاحصائي المدروس، كما يدون في العمود الثاني عدد مرات التي تكرر فيها المتغير، حيث نتحصل على الجدول الاحصائي البسيط انطلاقا من جدول تفريغ البيانات الذي يتكون من ثلاثة اعمدة تدون في العمود الاول الحالات المختلفة للمتغير الاحصائي وتدون في العمود الثاني العلامات الاحصائية أي كل خمسة علامات تشكل حزمة احصائية وفي العمود الثالث التكرارات المقابلة لكل حالة من حالات المتغير الاحصائي:

مثال : تمثل البيانات التالية عدد الاولاد تحت كفالة 40 عامل بالمدرسة العليا الاساتذة

2 2 2 1 3 2 4 5 5 7 7 6 4 4 2 5 3 8 0 5 3 3 2 2 1

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

- ما هو المجتمع الاحصائي
- ما هي الوحدة الاحصائية
- ما هو طول السلسلة الاحصائية
- ما هو المتغير الاحصائي و ما هو نوعه
- اعداد جدول تفريغ البيانات
- اعداد جدول احصائي بسيط لهذه البيانات

. الجدول رقم (05) جدول تفريغ البيانات

عدد الاولاد (المتغير الاحصائي)	العلامات الاحصائية	التكرارات
0	/	1
1	/////	5
2	///// ///	8
3	///// /////	10
4	///	3
5	///// /	6
6	//	2
7	////	4
8	/	1
المجموع	40	40

2 ـ جدول احصائي بسيط

الجدول رقم (06) توزيع عامل بالمدرسة العليا الاساتذة حسب الحالة المدنية

عدد الاولاد	ni	N↑	N↓	fi	fi↑	fi↓	f%	f% ↑	f% ↓
0	1	1	40	0.025	0.035	1	2.5	2.5	100
1	5	6	39	0.125	0.15	0.975	12.5	15	97.5
2	8	14	34	0.20	0.35	0.85	20	35	85
3	10	24	26	0.25	0.6	0.65	25	60	65
4	3	27	16	0.075	0.675	0.4	7.5	67.5	40
5	6	33	13	0.15	0.825	0.325	15	82.5	32.5
6	2	35	7	0.05	0.875	0.175	9	87.5	17.5
7	4	39	5	0.10	0.975	0.125	10	97.5	12.5
8	1	40	1	0.025	1	0.025	2.5	100	2.5
المجموع	40	//	//	1	//	//	100	//	//

3 ـ الجدول الاحصائي لمتغير احصائي كمي متصل

الجدول الاحصائي في حالة المتغير الاحصائي الكمي متصل يكون معبر عنه بواسطة الفئات او مجالات و هذا يندرج من تعريف المتغير الكمي المتصل الذي يقبل القياس و يأخذ اعداد حقيقية في مجال كما يكون الجدول عبارة عن فئات بعدد معين و بطول فئة محدد بحث يكون لكل فئة حدها الادنى و حدها الاعلى ، كما ان ترتيب المعطيات للمتغير الكمي المتصل يكون في شكل فئات يعتمد اساسا على تحديد طول كل الفئة و تحديد هذا الطول لا يخضع لقانون معين او اجباري بل راجع الى الباحث نفسه الذي يختار طول الفئة اعتمادا على المعطيات و المعلومات المتوفرة لديه حول الظاهرة محل الدراسة و وفقا لاعتبارات منها رأي الباحث و الهدف من البحث و حجم البيانات

و يرى الكثير من الباحثين ان افضل عدد من الفئات يكون بين 5 و 15 فئة و لا كن هذا لا

يمنعنا من حساب طول الفئة، فحساب طول الفئة يجعلنا اكثر موضوعية و يبعدنا قدي الامكان عن الاحكام الشخصية و الذاتية و هناك عدة طرق لحساب طول الفئة نذكر منها :

- طريقة ستورج méthode de Sturge

طول الفئة يحسب بالمعادلة التالية

$$L = \frac{E}{1 + 3.32 \text{ Log}(N)}$$

E = المدى العام للسلسلة

L = طول الفئة

N= مجموع التكرارات

$$E = X\max - X\min$$

عندما تتحصل على طول الفئة عدد عشر يجب تقريبه الى أقرب عدد صحيح

ملاحظة: ان اختلاف طول الفئة لا يؤثر في الدراسة الاحصائية لأننا في كل الحالات سواء اختيار طول الفئة او حسابها لا نضيع شيء من المعلومات و هذا هو المهم

تحديد الفئات

- الفئة تتكون من حدين حد ادنى و حد اعلى، الحد الادنى يكون مغلق و الحد الاعلى يكون مفتوح
- الفئة الاولى حدها الادنى هو اصغر قيمة في السلسلة و حدها الاعلى هو الحدها الادنى زائد طول الفئة

ـ **الفئة الثانية**: حدها الادنى هو الحد الاعلى للفئة الاولى و حدها الاعلى هو الحدها الادنى زائد طول الفئة

ـ **الفئة الأخيرة**: حدها الادنى هو الحد الاعلى للفئة التي فبلها اما حدها الاعلى هو الحدها الادنى زائد طول الفئة بحيث الحد الاعلى للفئة الاخيرة يضم اكبر قيمة في السلسلة و بنفس الطريقة يتم تشكيل الفئات الاخرى

مثال : البيانات التالية تمثل اطوال 50 الاشخاص بالسنتمتر

154 155 155 155 155 150 150 151 152 152 153 153

161 160 160 162 162 151 163 150 157 153 157 165

175 170 170 164 167 170 167 163 161 175 161 161 157

157 156 178 156 152 153 164 153 161 160 161 166 166

المطلوب هو العرض البياني للبيانات انطلاق من جدول تفريغ البيانات

ـ حساب طول الفئة

$$L = \frac{E}{1 + 3.32\ \mathrm{Log}(N)} = \frac{178 -- 150}{1 + 3.32\ \mathrm{Log}(50)} = \frac{28}{1 + 3.32(1,69\ )}$$

$$L = \frac{28}{6,64} = 4,21 \quad \Rightarrow \quad L \approx 4$$

ـ الجدول رقم (07) جدول تفريغ البيانات

الفئات	العلامات الاحصائية	التكرارات
]154 . 150]	//// //// ///	13
]158 . 154]	//// //// /	11
] 162 . 158]	//// ////	9
]166 . 162]	//// //	7
] 170 – 166]	////	4
] 174 – 170]	///	3
]178 . 174]	//	2
] 182 . 178]	/	1
المجموع	50	50

جدول رقم (08) اطوال 50 شخص بالسنتمتر

الفئات	ni	N↑	N↓	fi	fi↑	fi↓	f%	f%↑	f% ↓
] 154 – 150]	13	13	50	0,26	0,26	1	26	26	100
]158 . 154]	11	24	37	0,22	0,48	0,74	22	48	74
] 162 . 158]	9	33	26	0,18	0,66	0,52	18	66	52
]166 . 162]	7	40	17	0,14	0,8	0,34	14	80	34
] 170 . 166]	4	44	10	0,08	0,88	0,2	8	88	20
] 174 – 170]	3	47	6	0,06	0,94	0,12	6	94	12
]178 . 174]	2	49	3	0,04	0,98	0,06	4	98	6
] 182 . 178]	1	50	1	0,02	1	0,02	2	100	2
المجموع	50	//	//	□	//	//	1□□	//	//

ملاحظات

- نلاحظ عدم وجود فراغات بين الفئات اي متسلسلة
- اذا كان طول الفئة الاولى غير محدود نقول ان الجدول الاحصائي مفتوح من الاسفل
- اذا كان طول الفئة الاخيرة غير محدود نقول ان الجدول الاحصائي مفتوح من الاعلى
- اذا كان طول الفئة الاولى والأخيرة غير محدودتين نقول ان الجدول الاحصائي مفتوح
- الجدول الاحصاء البسيط هو الجدول الذي يدرس او يتضمن خاصية واحدة او متغير احصائي واحد
- الجدول الاحصاء المزدوج او ذو بعدين او ذو مدخلين هو الجدول الذي يدرس او يتضمن خاصيتين او متغيرين احصائيين

4 ـ القواعد الواجب اتباعها عند تشكيل الجدول الاحصائي

- اعطاء عنوان للجدول الاحصائي حول الظاهرة محل الدراسة بحيث يكون مختصر ويعطي فكرة واضحة عن البيانات التي يتضمنها
- يجب ان يتضمن الجدول الاحصائي المصدر الذي اخذت منه البيانات ويكون ذلك أدنى الجدول حتى يتمكن مستعملوه من الرجوع الى البيانات الاصلية عند الضرورة
- يجب ان تكون وحدة القياس المستعملة واضحة ودقيقة مثل المتر السنتمتر
- يجب ان يتضمن كل عمود في الجدول الاحصائي عنوان واضح ومختصر
- يجب ان يتضمن الجدول الاحصائي رقم يميزه عن الجدول الاخر
- يجب ان يتضمن الجدول الاحصائي شروحات اضافية في أدنى الجدول في حالة وجود غموض او عدم التأكد من صحة بعض البيانات

الرسومات البيانية

- تمهيـــد

1 - العرض البياني للمتغير الاحصائي الكيفي

2 - العرض البياني للمتغير الاحصائي الكمي المنفصل

3 - العرض البياني للمتغير الاحصائي الكمي المتصل

تمهيـــــــد

تعتبر الرسومات البيانية أحد الوسائل الهامة والمبسطة لعرض البيانات الاحصائية وابراز العلاقات بين المتغيرات و كذا معرفة الشكل العام لهذه العلاقة بمجرد النظر

وبصفة عامة يجب ان تكون الرسومات البيانية بسيطة و واضحة و سهلة الفهم و ان يكون للرسم البياني عنوان خاص يه و ان يذكر في نهاية الرسم المصدر الذي اخذت منه هذه البيانات و على العموم هناك عروض بيانية متعلقة بالمتغير الاحصائي الكيفي و اخرى بالمتغير الاحصائي الكمي المنفصل و بالمتغير الاحصائي الكي المتصل

1 ـ العرض البياني للمتغير الاحصائي الكيفي

في الحقيقة هناك عدة عروض بيانية متعلقة بالخاصية الكيفية لا كن نكتفي بأهمها:

1 ـ 1 ـ العرض بالدائرة

يمكن توضيح هذا العرض كما يلي

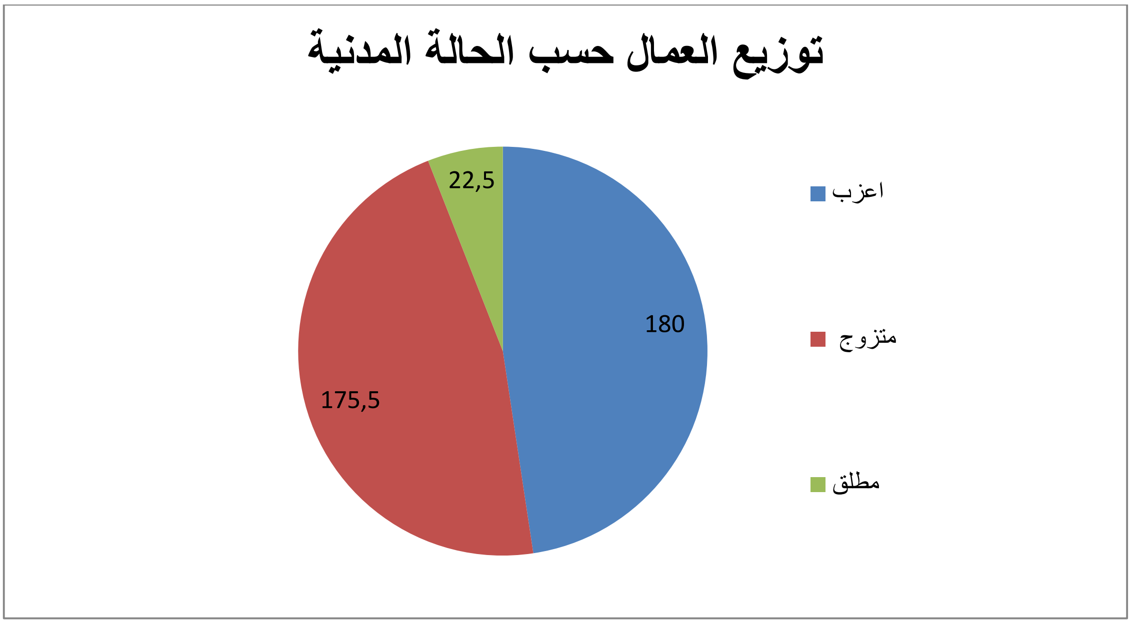
نقوم بتقسيم الدائرة الى عدة اجزاء او عدة قطاعات كل قطاع يقابل زاوية مركزية تتناسب مع التكرارات المقابلة لكل حالة من حالات الخاصية المدروسة ولتسهيل عملية العرض البياني باستخدام الدائرة نقوم بانجاز جدول مقسم الى اربعة اعمدة نضع في العمود الاول الحالات المتعلقة بالمتغير الاحصائي الكيفي وفي العمود الثاني نضع التكرارات المقابلة لكل حالة للمتغير العمود الثالث التكرارات المؤوية اما العمود الرابع نضع فيه قيس الزاوية

مثال : البيانات التالية تمثل توزيع 800 العمال في شركة الكهرباء و الغاز لولاية الجزائر حسب الحالة المدنية لسنة 2024

الجدول رقم (9) توزيع 800 العمال في شركة الكهرباء و الغاز لولاية الجزائر حسب الحالة

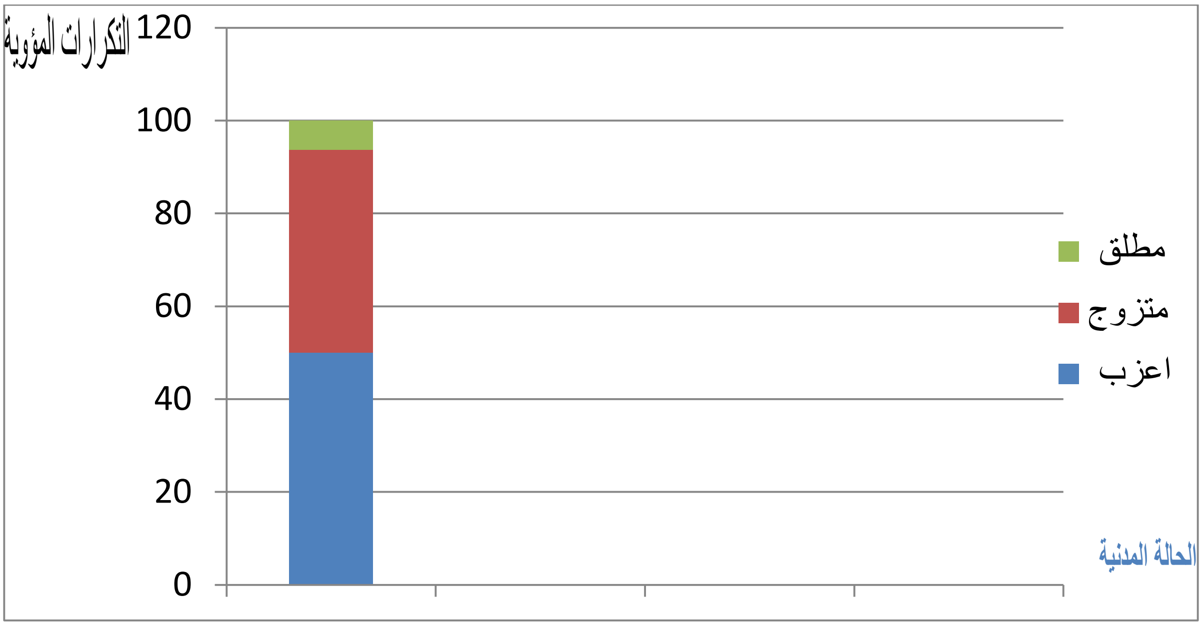
الحالة المدنية	التكرارات	$fi\%$	قيس الزاوية
اعزب	400	50	180 °
متزوج	350	43,25	°157,5
مطلق	50	6,25	°22,5
المجموع	800	100	360

قيس الزاوية = $f \times 3,6 = if \times 0\ 3,6\ \%$



1 ـ 2 ـ العمود المجزأ

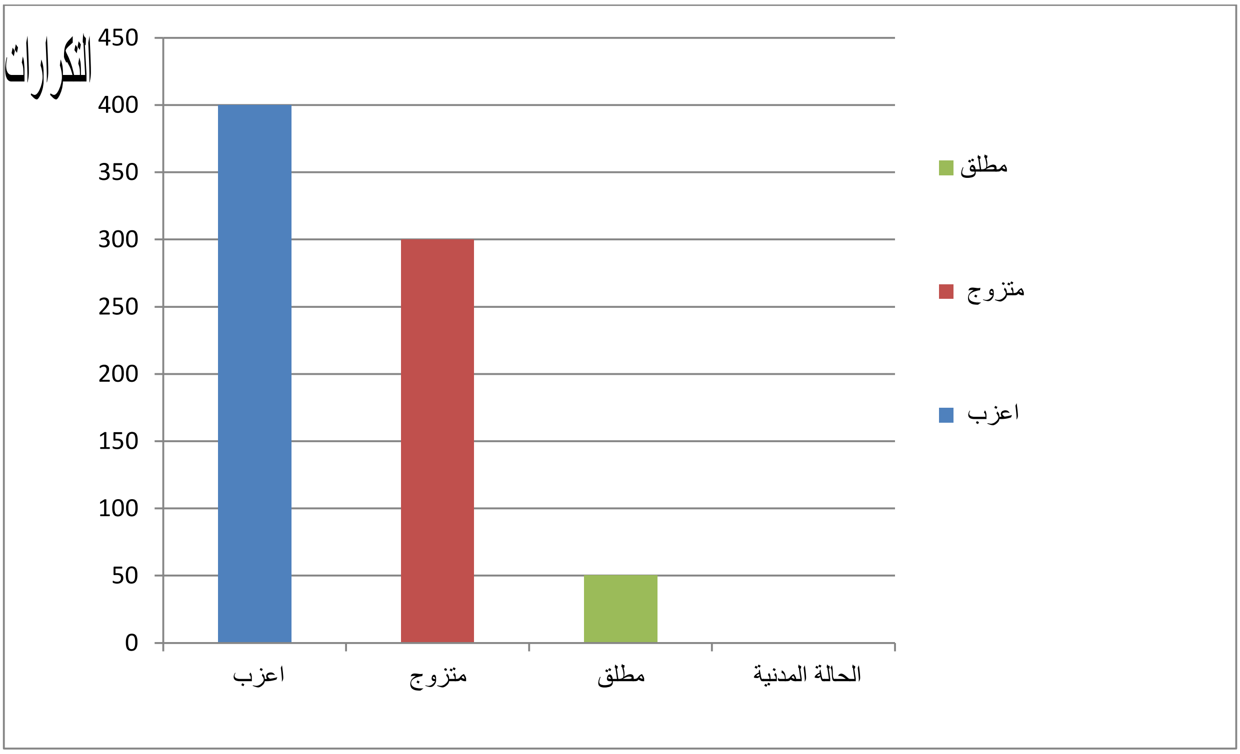
هو عبارة عن ن مستطيل مقسم الى عدة اجزاء كل جزء يقابل تكرار معين للمتغير الاحصائي المدروس و يستحسن استخدام التكرار المؤوي بحيث ان ارتفاع المستطيل يساوي 100%



1 ـ 3 ـ الاعمدة المستطيلة

وهي عبارة عن مستطيلات متباعدة عن بعضها البعض بمسافة ثابتة ولها قواعد متساوية تتناسب اطوالها مع التكرارات المقابلة للحالات المختلفة للظاهرة المدروسة.

ومن خلال المثال السابق الشكل التالي يمثل توزيع 800 عامل حسب الحالة المدنية

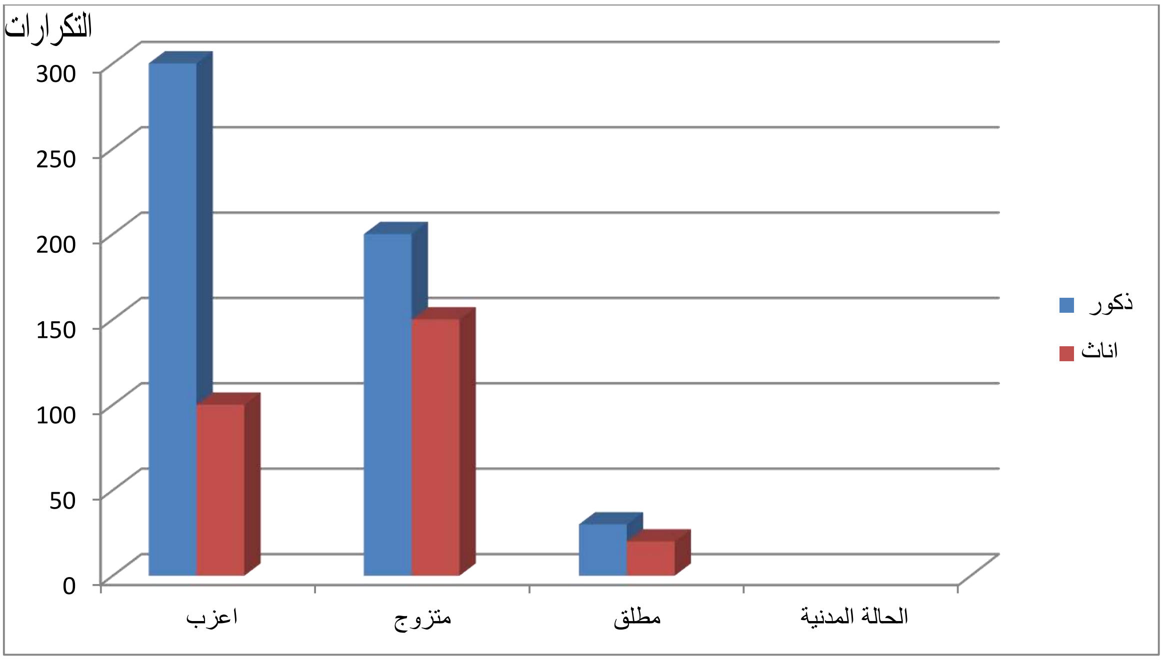


- ملاحظة اذا كان هناك اكثر من خاصية (متغير احصائي) او مقارنة ظاهرتين او اكثر فانه في هذه الحالة نستخدم المستطيلات المتلاصقة

مثال: الجدول رقم (10) توزيع 800 العمال حسب الحالة المدنية و الجنس

الحالة المدنية	ذكور	اناث	المجموع
اعزب	300	100	400
متزوج	200	150	350
مطلق	30	20	50
المجموع	530	270	800

الشكل رقم ( ) توزيع العمال حسب الحالة المدنية و الجنس



2 ـ العرض البياني للمتغير الاحصائي الكمي المنفصل

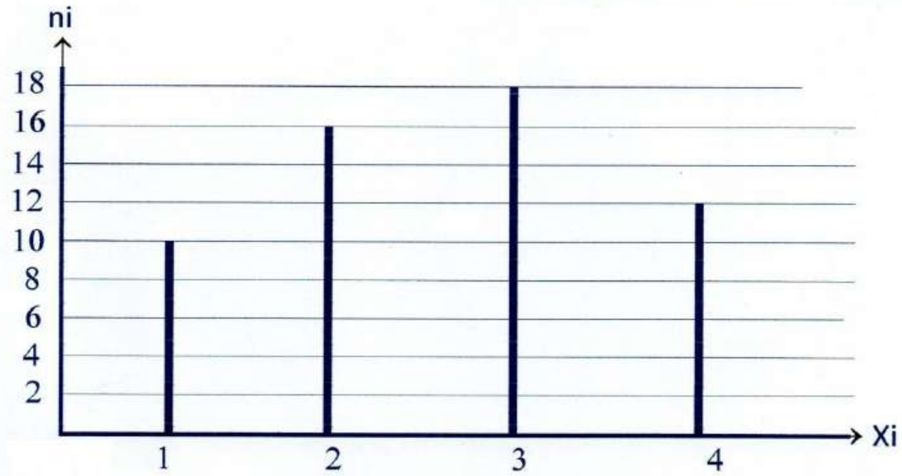
2 ـ 1 ـ العرض البياني باستخدام الاعمدة البسيطة

هي عبارة عن اعمدة بسيطة عمودية على محور الفواصل ارتفاعاتها تتناسب مع التكرارات المقابلة لقيم المتغير الاحصائي

مثال : البيانات التالية تمثل توزيع العمال عدد الاولاد لكل عامل

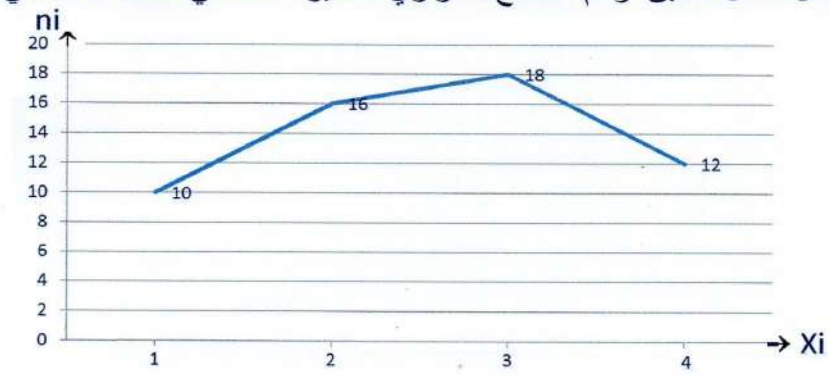
مجموع	4	3	2	1	Xi
56	12	18	16	10	ni

المطلوب العرض البياني لهذه البيانات



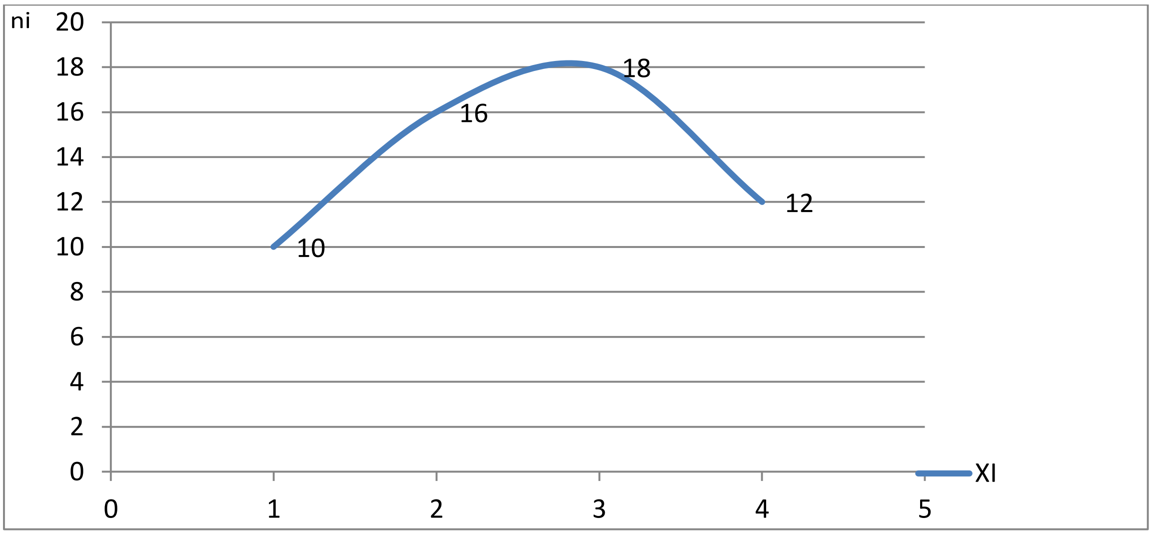
2 – 2 – العرض البياني باستخدام المضلع التكراري

من خلال المثال السابق نرسم المضلع التكراري للمتغير الاحصائي المنفصل كما يلي



2 ـ 3 ـ المنحنى البياني:

من خلال المثال السابق نرسم المنحنى البياني للمتغير الاحصائي المنفصل كما يلي



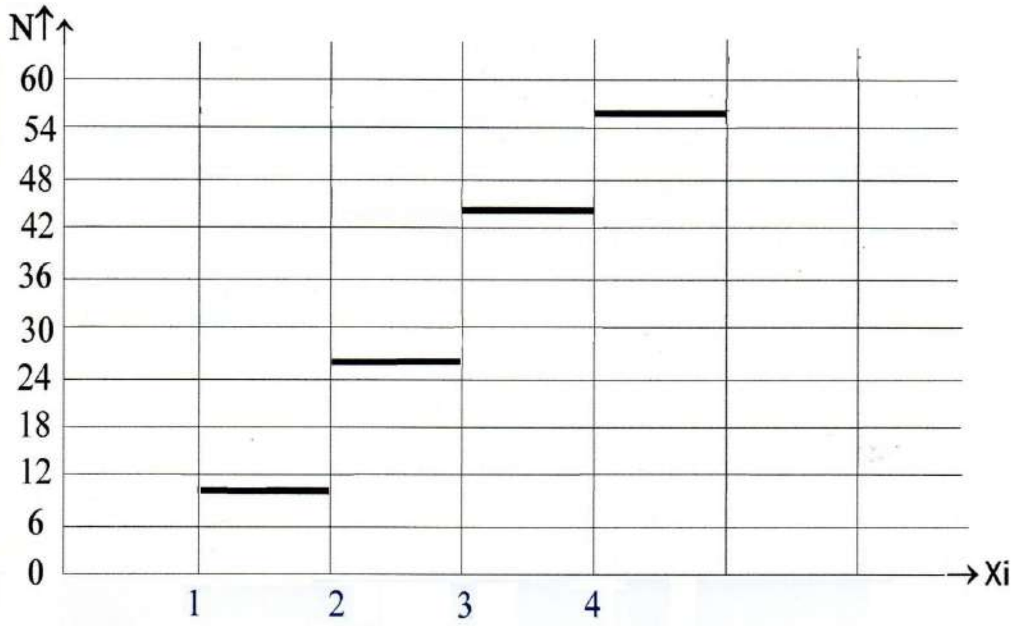
2 ـ 4 المنحنى البياني للتكرارات التجميعية الصاعدة و النازلة:

مثال : الجدول رقم (12) البيانات التالية تمثل توزيع العمال عدد الاولاد لكل عامل

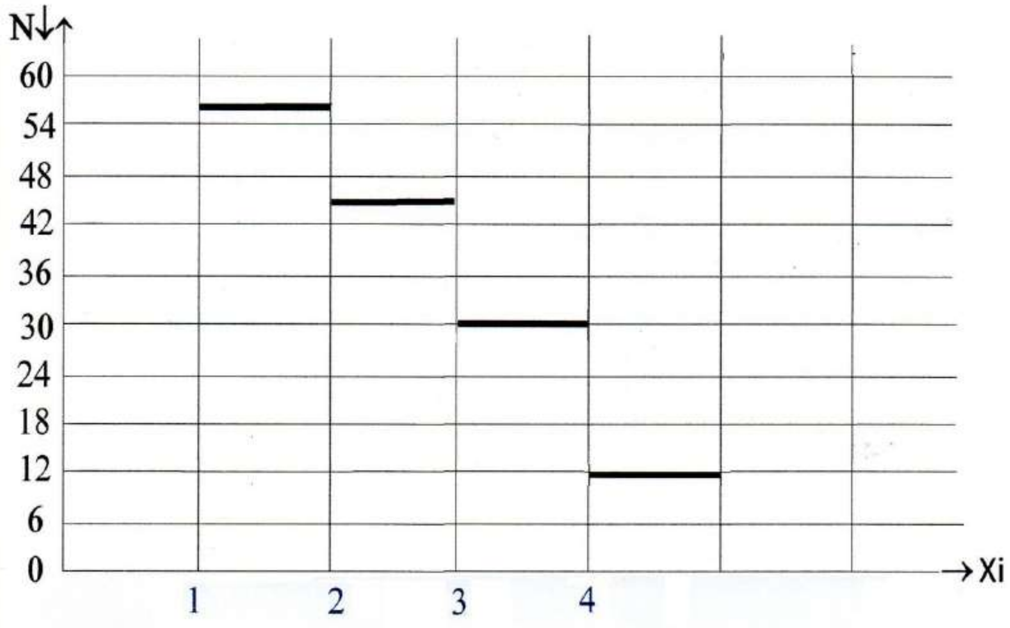
N↓	N↑	ni	Xi
56	10	10	1
46	26	16	2
30	44	18	3
12	56	12	4
//	//	56	مجموع

هو عبارة عن قطع مستقيمة متصاعدة كتصاعد التكرارات التجميعية الصاعدة بالنسبة للرسم البياني للتكرارات التجميعية الصاعدة ومتناول كتنازل التكرارات التجميعية النازلة بالنسبة للرسم البياني للتكرارات التجميعية النازلة، كما ان محور الفواصل يضم المتغير الاحصائي ومحور التراتيب يضم التكرارات الصاعدة او النازلة

الر سم البياني للتكرارات التجميعية الصاعدة



الر سم البياني للتكرارات التجميعية النازلة



3 ـ العرض البياني للمتغير الاحصائي الكمي المتصل:

هناك عدة عروض بيانية للمتغير الكمي المتصل اهمها ما يلي

- المدرج التكراري
- المضلع التكراري
- المنحنى التكراري
- المنحى البياني للتكرارات الصاعدة والنازلة

3 ـ 1 ـ المدرج التكراري:

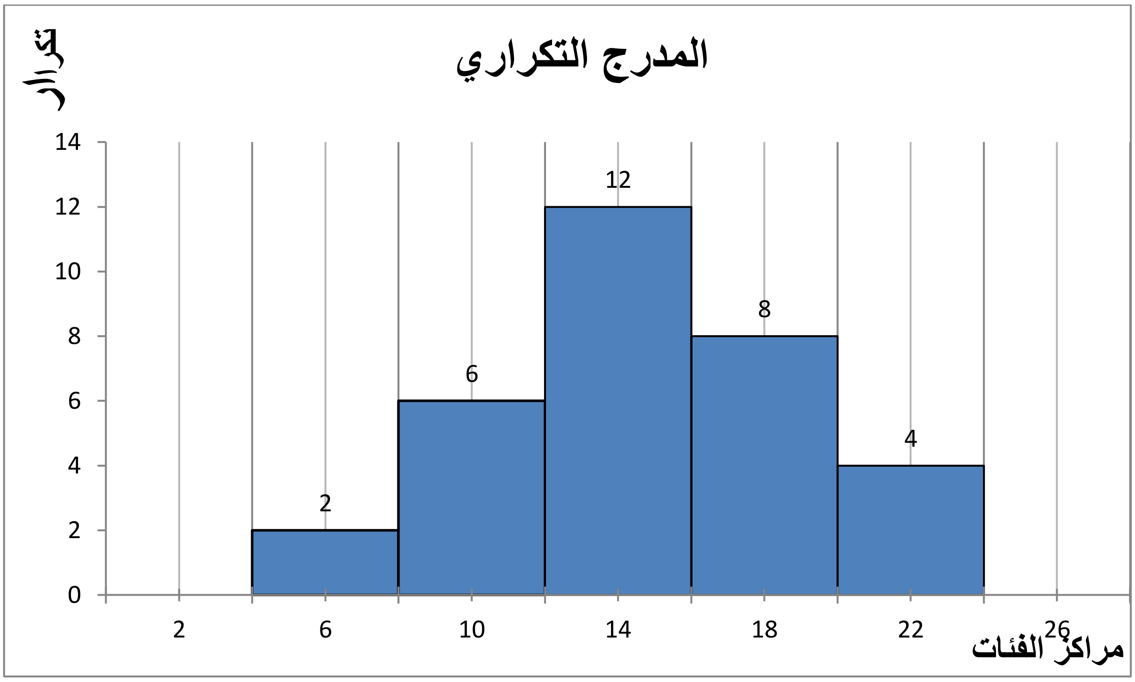
هوة عبارة عن مستطيلات متلاصقة عمودية على محور الفواصل

مثال:

جدول رقم (13) اطوال 50 شخص بالسنتمتر

الفئات	]4 - 8 [	]8 - 12 [	]12- 16 [	]16- 20 [	]20 - 24 [	مج
ni	2	6	12	8	4	32

المطلوب الرسم البياني باستخدام المدرج التكراري



3 . 2 ـ المضلع التكراري

هو عبارة عن خط منكسر يمر من منتصف القواعد العلوية لمستطيلات المدرج التكراري ولرسم المضلع التكراري نتبع الخطوات التالية:

ـ نعين منتصف القواعد العلوية لمستطيلات المدرج التكراري (منتصف الفئات)

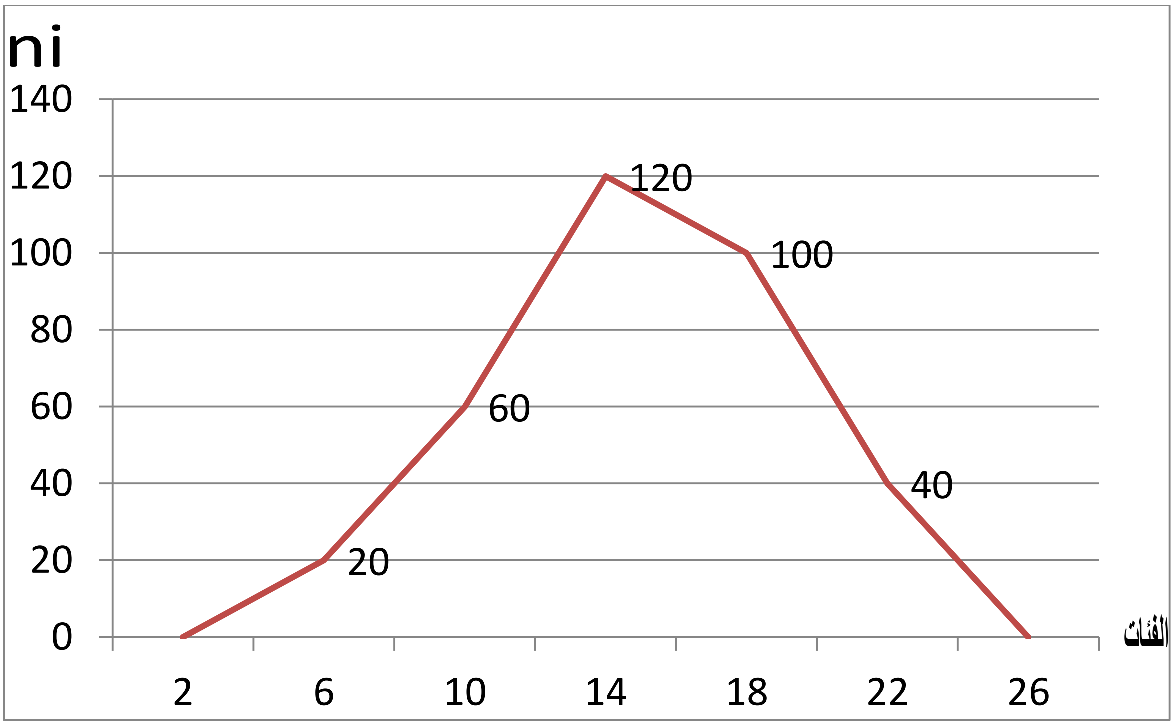
ـ نعين منتصف الفئة التي تكرارها صفر تسبق الفئة الاولى

ـ نعين منتصف الفئة التي تكرارها صفر تكون بعد الفئة الاخيرة

ـ في الاخير نقوم بالتوصيل بين النقاط للحصول على المضلع التكراري متصل بمحور الفواصل حتى يعبر عن الاتصال او الاستمرار لأنه كمي متصل

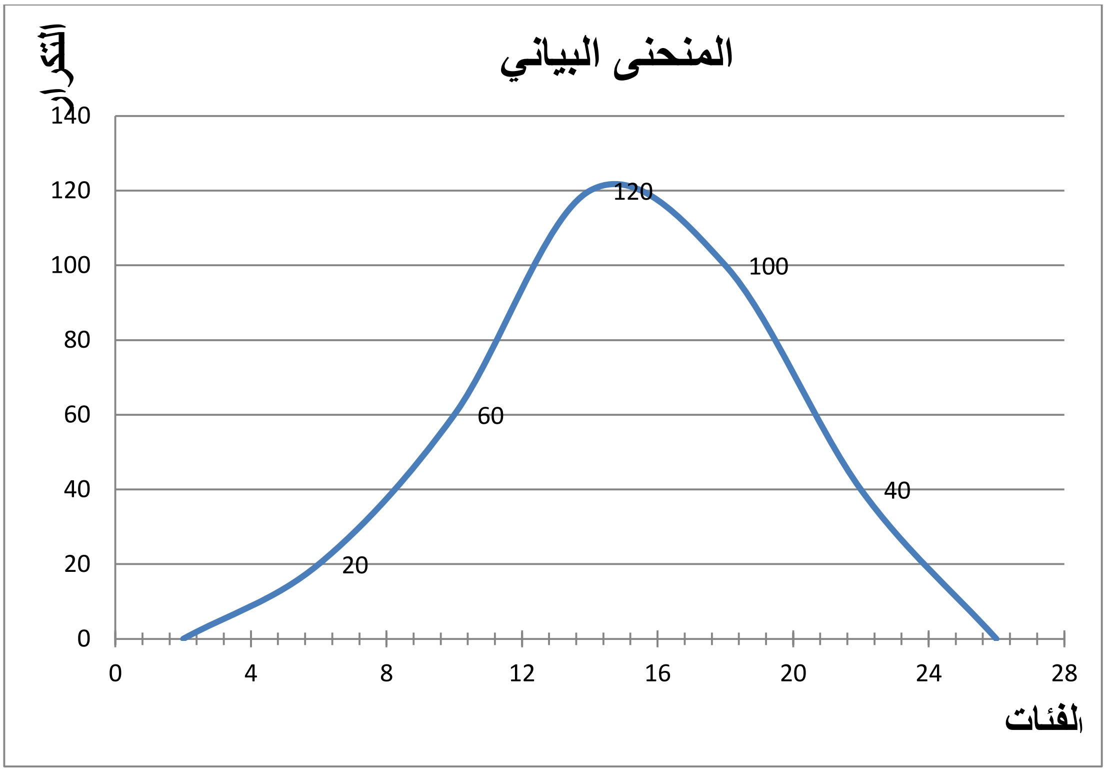
جدول رقم (14) يمثل اطوال 340 شجيرة بالسنتمتر

الفئات	]8 – 4]	]12 – 8]	]16 – 12]	]20 – 16]	]24– 20]	مج
ni	20	60	120	100	40	340



3 ـ 3 ـ المنحنى التكراري:

هو عبارة عن خط ممهد يرسم باليد يمر من منتصف القواعد العلوية لمستطيلات المدرج التكراري ولرسم المنحنى التكراري نتبع الخطوات المتبعة في رسم المضلع التكراري ومن خلال المثال السابق نرسم المنحنى البياني التالي



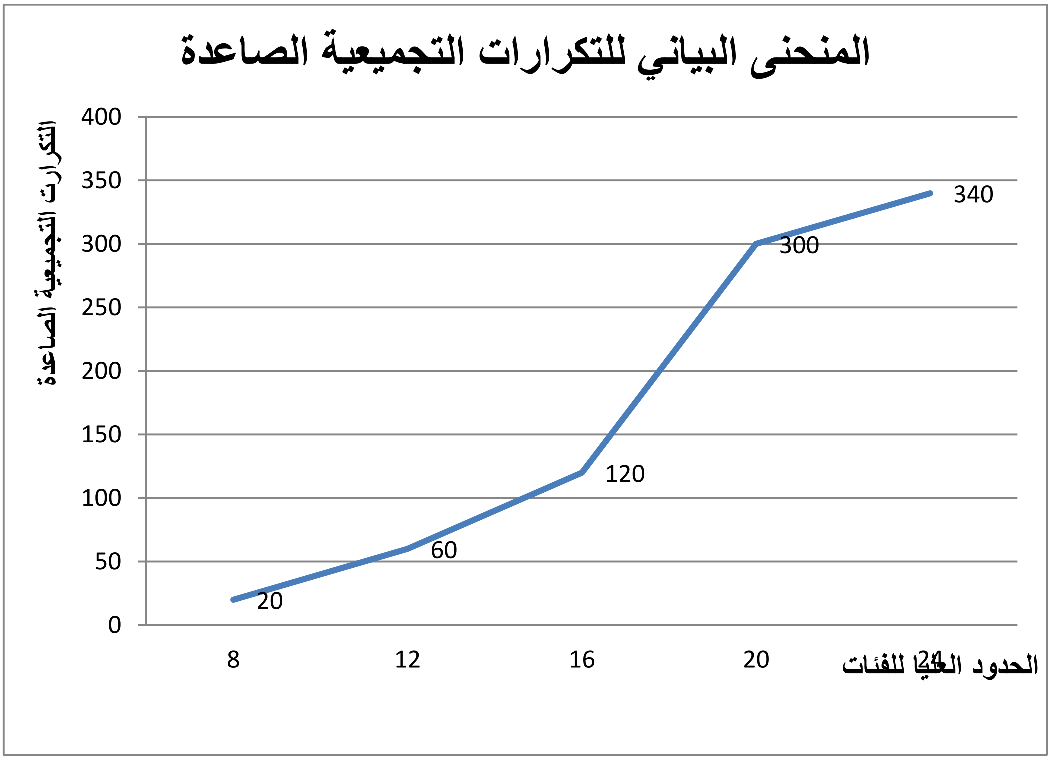
ملاحظة: المساحة التي تفصل بين المدرج التكراري ومحور الفواصل هي نفسها المساحة التي تفصل بين المضلع التكراري ومحور الفواصل

3 ـ 4 التكرارات التجميعية الصاعدة

جدول رقم (15) يمثل اطوال 340 شجيرة بالسنتمتر

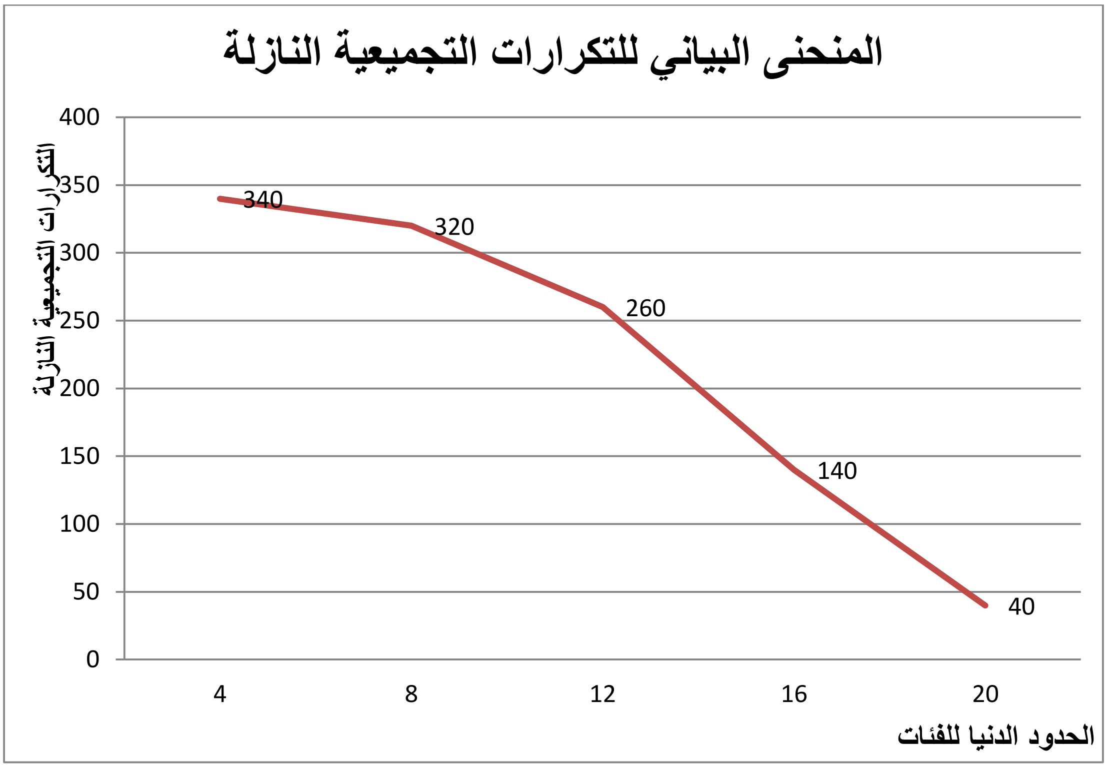
الفئات	] 8 – 4]	] 12 – 8]	] 16 – 12]	] 20 – 16]	] 24 – 20]	مج
ni	20	60	120	100	40	340
N↑	20	80	200	300	340	/
N↓	340	320	260	140	40	/

لرسم منحنى البياني للتكرارات التجميعية الصاعد تمثل قيم التكرارات التجميعية الصاعدة في الحدود العليا للفئات



3 ـ 5 التكرارات التجميعية النازلة:

لرسم منحنى البياني للتكرارات التجميعية النازلة تمثل قيم التكرارات التجميعية النازلة في الحدود الدنيا للفئات



ملاحظة:

في حالة رسم منحنى البياني للتكرارات التجميعية النازلة مع منحنى البياني للتكرارات التجميعية النازلة في معلم واحد فان اسقاط نقطة تقاطع المنحنيين على محور الفواصل يعطينى قيمة الوسيط اما اسقاطها على محور الترتيب يعطينى رتبة الوسيط و هي طريقة استخراج رتبة و قيمة الوسيط بيانيا او هندسيا

مقاييس النزعة المركزية

1 ـ الوسيط

2 ـ المنوال

3 ـ الوسط الحسابي

4 ـ العلاقة بين مقاييس النزعة المركزية

المنــوال

- تمهيـــد

1 - المنوال في حالة البيانات الغير مبوبة

2 - المنوال في حالة البيانات المبوبة لمتغير احصائي كيفي

3 - المنوال في حالة البيانات المبوبة لمتغير احصائي كمي منفصل

4 - المنوال في حالة البيانات المبوبة لمتغير احصائي كمي متصل .

5 **المنوال بيانيا او هندسيا**

ـ تمهيــــد

المنوال هو القيمة الاكثر تكرارا في السلسلة الإحصائية اي هو القيمة التي تتكرر اكثر من غيرها من القيم، وهو القيمة الاكثر شيوعا في السلسلة الاحصائية و يكثر استخدامه في البيانات الوصفية لمعرفة النمط الشائع و يمكن حسابه في حالة البيانات المبوبة و الغير مبوبة و يرمز له بالرمز MO

1 ـ المنوال في حالة البيانات الغير مبوبة

لتحديد قيمة المنوال في حالة البيانات الغير مبوبة نلاحظ او نشاهد الرقم الذي يتكرر اكثر من غيره من الارقام و يعتبر منوالا للسلسلة

1ـ 1 ـ السلسلة الاحصائية الغير منوالية

السلسلة الاحصائية الغير منوالية عندما تكون قيم السلسلة الاحصائية لها نفس التكرار

مثال : اليك السلسلة الاحصائية التالية 10 ، 5 ، 20 ، 15 ، 25 ، 50

في هذه الحالة لا يوجد منوال مادام ان اية قيمة من القيم لم تكرر

1ـ 2 ـ السلسلة الاحصائية احادية المنوال

مثال : 5 ، 15 ، 25 ، 25 ، 50 ، 20 ، 30

في هذه الحالة المنوال هو 25 لأنه يتكرر مرتين

1ـ 3 ـ السلسلة الاحصائية ثنائية المنوال

مثال: 5 ، 15 ، 25 ، 25 ، 50 ، 20 ، 5

في هذه الحالة المنوال لهذه السلسلة هو 25 و 5

1. 4 ـ السلسلة الاحصائية متعددة المنوال

مثال : 5 ، 15 ، 25 ، 25 ، 50 ، 20 ، 30 ، 10 ، 7 ، 20 ، 3 ، 5

في هذه الحالة المنوال لهذه السلسلة هو 25 و 5 و 20

2 ـ المنوال في حالة البيانات المبوبة لمتغير احصائي كيفي

البيانات الممثل في الجدول المقابل توضح توزيع عينة من العمال حسب حالتهم الاجتماعية

الجدول رقم (16) توزيع عينة من العمال حسب حالتهم الاجتماعية

الحالة الاجتماعية	عدد العمال
متزوج	10
مطلق	7
اعزب	25
ارمل	3
المجموع	45

المنوال هو الصفة المقابلة لأكبر تكرار اذن منوال هذه السلسة هو أعزب

3 ـ المنوال في حالة البيانات المبوبة لمتغير احصائي كمي منفصل:

اليك الجدول رقم (17) توزيع عدد الجوائز ل 96 تلميذ

Xi	5	6	8	9	10	12	13	14	المجموع
ni	4	8	9	18	10	26	10	11	96

المنوال في هذه السلسلة هي القيمة التي توافق أكثر تكرار وهو 26 اي المنوال هو 12

4 ـ المنوال في حالة البيانات المبوبة لمتغير احصائي كمي متصل:

هناك عدة طرق لحساب المنوال قبل التطرق للحساب يجب تحديد الفئة الموالية وهي الفئة التي تقابل اكبر تكرار مطلق في حالة تساوي اطوال الفئات، اما في حالة عدم تساوي اطوال الفئات فان الفئة المنوالية هي الفئة التي تقابل اكبر تكرار معدل

4 .1 . طريقة منتصف الفئة

تنص هذه الطريقة على ان قيمة المنوال تكون في منتصف الفئة المنوالية

و تحسب بالعلاقة الرياضية التالي

$$M_O = \frac{Xmin + Xmax}{2}$$

MO = المنوال

Xmin = الحد الادنى للفئة المنوالية

Xmax = الحد الاعلى للفئة المنوالية

4 .2 . طريقة الرافعة

تعطى بالعلاقة الرياضية التالية

$$M_O = Xmin + \frac{n2}{n1 + n2} \times L$$

MO = المنوال

Xmin = الحد الادنى للفئة المنوالية

n1 = التكرار المطلق للفئة السابقة للفئة المنوالية اي الفئة قبل الفئة المنوالية

n2 = التكرار المطلق للفئة الاحقة للفئة المنوالية اي الفئة بعد الفئة المنوالية

L =طول الفئة المنوالية

4 .2. طريقة الفروقات لبرسون

المنوال لبرسون يعطى بالعلاقة الرياضية التالية

$$M_O = X_{min} + \frac{D1}{D1 + D2} \times L$$

MO = المنوال

Xmin = الحد الادنى للفئة المنوالية

D1 = الفرق بين التكرار المطلق للفئة المنوالية و التكرار المطلق للفئة السابقة لها

D2 = الفرق بين التكرار المطلق للفئة المنوالية و التكرار المطلق للفئة الاحقة لها

L = طول الفئة المنوالية

مثال : اليك الجدول الاحصائي التالي

الفئات	ni	N↑
]10 . 20]	2	2
]20 . 30]	3	6
]30 . 40]	10	16
]40 . 50]	8	24
]50 . 60]	5	30
المجموع	28	

الفئة المنوالية هي الفئة التي تقابل اكبر تكرار مطلق هو 10 اي الفئة المنوالية هي

]30 . 40]

1 . حساب المنوال بطريقة منتصف الفئة

$$\mathbf{M_O} = \frac{\text{Xmin} + \text{Xmax}}{2} = \frac{40 + 30}{2} = 35 \quad \mathbf{M_O} = 35$$

2 . حساب المنوال طريقة الرافعة

$$\mathbf{M_O} = \text{Xmin} + \frac{n2}{n1 + n2} \times L = 30 + \frac{8}{8 + 8} \times 10$$

$$= 37,27$$

$$\mathbf{M_O} = 37,27$$

3. حساب المنوال طريقة الفروقات لبرسون

$$\mathbf{M_O} = \text{Xmin} + \frac{D1}{D1 + D2} \times L = 30 + \frac{7}{7 + 2} \times 10 =$$

$$37,77$$

$$\mathbf{M_O} = 37,77$$

4 .2. المنوال في حالة عدم تساوي اطوال الفئات

في حالة عدم تساوي اطوال الفئات نقوم بتعديل التكرارات قبل تحديد الفئة المنوالية وقبل حساب المنوال من اجل الحفاظ على تناسق اطوال الفئات حيث ان التكرار المعدل يساوي

$$n_i' = \frac{ni}{L}$$

ni = التكرار المطلق

L = طول الفئة

n_i' = التكرار المعدل

مثال : اليك الجدول التكراري التالي

القئات	ni	n_i’
]10 . 0]	12	1,2
]20 . 10]	13	1,3
]40 . 20]	32	1,6
]70 . 40]	47	1,56
] 80 . 70]	15	1,5
المجموع	119	

الفئة المنوالية هي الفئة التي تقابل أكبر تكرار

لأنها توافق اكبر تكرار معدل هو 1,6 معدل وليس تكرار مطلق اذن الفئة المنوالية هي

] 40 . 20]

$$M_O = Xmin + \frac{D1}{D1 + D2} \times L$$

$$MO = 20 + \frac{0,3}{0,3 + 0,04} \times 20 = 37,64$$

$$M_O = 37 , 64$$

5 . المنوال بيانيا او هندسيا

لإيجاد قيمة المنوال هندسيا يكفي رسم معلم متعامد على المحور الافقي نضع الفئات المختلفة وعلى المحور العمودي نضع التكرارات المطلقة او المعدلة هم نرسم المدرج التكراري لكل القيم او نرسم ثلاث فئات فقط اي الفئة المنوالية و الفئتين السابقة و اللاحقة للفئة المنوالية هم نقوم بتعيين اربع نقاط كما في الشكل

. نقطة تقاطع النقاط الاربعة A – B – C – D

اسقاطها على محور الفواصل تعطينا قيمة المنوال

مثال : اليك الجدول التكراري التالي

القئات	ni
]20 - 10[	30
] 30 - 20]	60
] 40 - 30]	100
]50 - 40]	20
المجموع	210

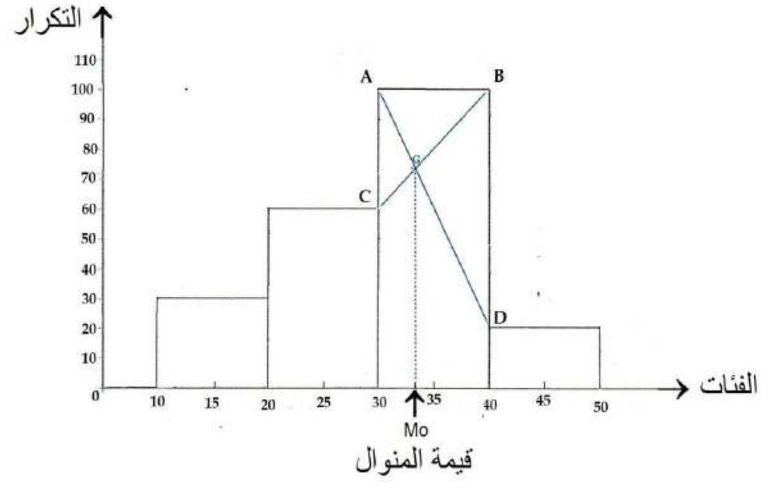
الفئة المنوالية هي الفئة التي تقابل اكبر تكرار مطلق اذن الفئة المنوالية هي

]30 - 40 [توافق اكبر تكرار هو 100

$$M_O = Xmin + \frac{D1}{D1 + D2} \times L$$

$$MO = 30 + \frac{40}{40 + 80} \times 10 = 33,30$$

$$M_O = 33,30$$



6. خواص و مميزات المنوال

- اسهل مقاييس النزعة المركزية
- يمكن ايجاده في حالة المتغير الاحصائي الكيفي
- يمكن ايجاده او استخراجه بيانيا او هندسيا
- لا يتأثر بالقيم الشاذة و المتطرفة
- يمكن حسابه في حالة الجداول المفتوحة

الوســـيط

- تمهيـــد

1 . الوسيط في حالة البيانات الغير مبوبة

2 . الوسيط في حالة البيانات المبوبة لمتغر احصائى كمي منفصل

3 . الوسيط في حالة البيانات المبوبة لمتغر احصائى كمي متصل

4 . الوسيط بيانيا او هندسيا

ـ تمهيــــد

الوسيط هو القيمة التي تقسم السلسلة الاحصائية الى قسمين متساويين بحث 50 % من القيم تكون القيمMeتكون قبلها اي اقل منها و50 % من القيم تكون بعدها اي اكبر منها، بشرط ان مرتبة ترتيبا تصاعديا او تنازليا ونرمز له بالرمز

1 . الوسيط في حالة البيانات الغير مبوبة

لحساب الوسيط قي حالة البيانات الغير مبوبة نتبع الخطوات التالية

ـ ترتيب القيم ترتيبا تصاعديا او تنازليا

ـ اذا كان عدد قيم السلسلة الاحصائية عدد فردي في هذه الحالة قيمة الوسيط هي

القيمة التى رتبتها $\frac{N+1}{2}$ حيث Nهو مجموع عدد القيم

مثال:

اليك السلسلة الاحصائية التالية 5 11 13 10 8

المطلوب ايجاد قيمة الوسيط

ترتيب القيم 5 8 10 11 13

رتب القيم 1 2 3 4 5

حساب رتبة الوسيط $\frac{N+1}{2} = \frac{5+1}{2} = \frac{6}{2} = 3$

ـ الوسيط هو القيمة التي رتبتها 3 اي ان الوسيط $Me = 10$

ــ اذا كان عدد قيم السلسلة الاحصائية عدد زوجي في هذه الحالة قيمة الوسيط هي

معدل القيمتين اللتين ترتيبهما $\frac{N}{2}$ و $\frac{N}{2}+1$ حيث Nهو مجموع عدد القيم

مثال:

اليك السلسلة الاحصائية التالية 10 12 15 20 16 14

المطلوب ايجاد قيمة الوسيط

ترتيب القيم 10 12 14 15 16 20

رتب القيم 1 2 3 4 5 6

حساب رتبة الوسيط $\frac{N}{2} = \frac{6}{2} = 3$

حساب رتبة الوسيط الثانية $\frac{N}{2} + 1 = \frac{6}{2} + 1 = 4$

قيمة الوسيط هي معدل القيمتين اللتين ترتيبهما 3 و 4 اي ان الوسيط يساوي

$\frac{14+15}{2} = 14,5$ اذن الوسيط يساوي $Me = 14.5$

2 . الوسيط في حالة البيانات المبوبة لمتغير إحصائي كمي منفصل

الوسيط قي حالة البيانات المبوبة يستخرج من الجدول التكراري وذلك بتباع الخطوات التالية

- نقوم بحساب التكرار التجميعي الصاعد $N\uparrow$

- نقوم بتحديد نصف القيمة N اي $\frac{N}{2}$ وهي رتبة الوسيط

- إذا كانت رتبة الوسيط موجودة ضمن التكرار التجميعي الصاعد فان قيمة الوسيط تكون محصورة بين قيمتين تساوي معدلهما، قيمة المتغير الاحصائى التي تقابل التكرار التجميعي الصاعد الموافق لرتبة الوسيط وقيمة المتغير الاحصائى التي تليها

مثال: ليكن الجدول الاحصائى التالي:

Xi	ni	$N\uparrow$
1	3	3
2	5	8
3	6	14
4	10	24
5	4	28
المجموع	28	//

حساب رتبة الوسيط $\frac{N}{2} = \frac{28}{2} = 14$

رتبة الوسيط موجودة ضمن التكرار التجميعي الصاعد

فان الوسيط هو معدل القيمة التي تقابل 14 و القيمة التي تليها

$$Me = \frac{3+4}{2} = 3,5$$

ـ اذا كانت رتبة الوسيط غير موجودة ضمن التكرار التجميعي الصاعد فان قيمة الوسيط هي قيمة المتغير الاحصائى التي تقابل التكرار التجميعي الصاعد الأكبر مباشرة من رتبة الوسيط

مثال: ليكن الجدول الاحصائى التالي

Xi	ni	N↑
1	2	2
2	3	5
3	5	10
4	4	14
5	2	16
6	2	18
المجموع	18	//

حساب رتبة الوسيط $\frac{N}{2} = \frac{18}{2} = 9$

رتبة الوسيط غير موجودة ضمن التكرار التجميعي الصاعد فان الوسيط هو القيمة التي تقابل التكرار التجميعي الصاعد الاكبر مباشرة من رتبة الوسيط اي 14

اذن القيمة الوسيط هي $Me = 3$

3 .. الوسيط في حالة البيانات المبوبة لمتغير إحصائي كمي متصل

لحساب الوسيط قي حالة البيانات المبوبة لنتغير إحصائي كمي متصل نتبع الخطوات التالية:

- نقوم بحساب التكرار التجميعي الصاعد $N\uparrow$
- نقوم بحساب رتبة الوسيط $\frac{N}{2}$ اي نصف مجموع التكرارات
- نقوم بتحديد الفئة الوسيطية وهي الفئة التي تقابل التكرار التجميعي الصاعد الاكبر مباشرة من رتبة الوسيط
- نطبق العلاقة الرياضية التالية

$$Me = X_{mini} + \frac{\frac{N}{2} - N\uparrow}{n_{me}} \times L$$

Me هو الوسيط

$Xmini$ الحد الادنى للفئة للوسيطية

$\frac{N}{2}$ مجموع التكرارات مقسوم على 2 و هو رتبة الوسيط

$N\uparrow$ التكرار التجميعي الصاعد للفئة السابقة للفئة الوسيطية اي قبل الفئة الوسيطية

nme التكرار المطلة للفئة الوسيطية

L طول الفئة الوسيطية

مثال : اليك الجدول الإحصائي التالي

N↑	ni	الفئات
2	2	] 20 . 10]
6	4	]30 .20]
16	10	]40 . 30]
24	8	]50 .40]
30	6	] 60 .50]
//	30	المجموع

المطلوب حساب الوسيط

1 . حساب رتبة الوسيط $\frac{N}{2} = \frac{30}{2} = 15$

2 . الفئة الوسيطية هي الفئة التي تقابل التكرار التجميعي الصاعد الاكبر مباشرة من رتبة الوسيط اي اكبر من 15

هي الفئة] 30 . 40] التي تقابل التكرار 16

3 . تطبيق العلاقة الرياضية التالية

$$Me = X_0 + \frac{\frac{N}{2} - N\uparrow}{n_{me}} \times L$$

$$Me = 30 + \frac{\frac{30}{2} - 6}{10} \times 10$$

و منه فان الوسيط يساوي $Me = 39$

4 . الوسيط بيانيا او هندسيا

هناك ثلاثة طرق لإيجاد الوسيط هندسيا

الطريقة الاولى:

باستخدام المنحنى التجميعي الصاعد فقط بهذه الطريقة نرسم منحى التكرارات الصاعدة على معلم متعامد ثم نحدد رتبة الوسيط غلى محور التراتيب و بعد ذلك نسقطها على المنحنى ثم نسقط هذه النقطة على محور الفواصل فنتحصل على قيمة الوسيط

الطريقة الثانية :

باستخدام المنحنى التجميعي النازل فقط بهذه الطريقة نرسم منحى التكرارات النازلة على معلم متعامد ثم نحدد رتبة الوسيط غلى محور التراتيب و بعد ذلك نسقطها على منحنى التكرارات النازلة ثم نسقط هذه النقطة على محور الفواصل فنتحصل على قيمة الوسيط

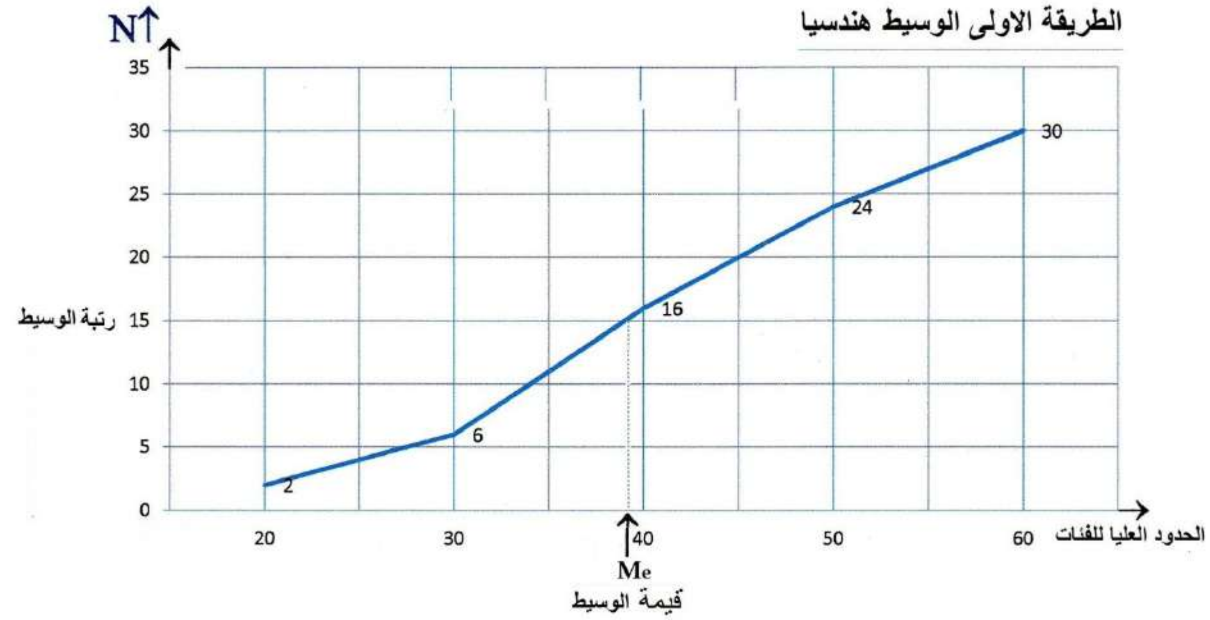
الطريقة الثالثة:

باستخدام المنحنى التجميعي الصاعد و المنحنى التجميعي النازل

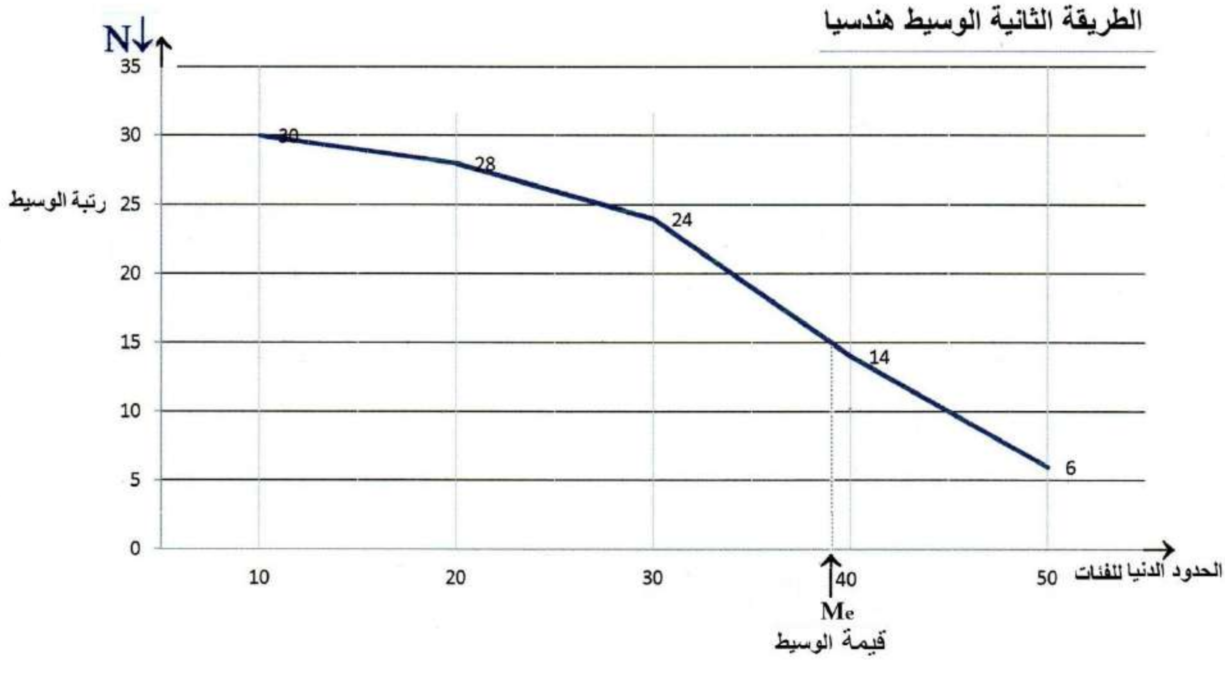
- نرسم معلم متعامد ثم نرسم عليه منحى التكرارات الصاعدة و منحنى التكرارات النازلة

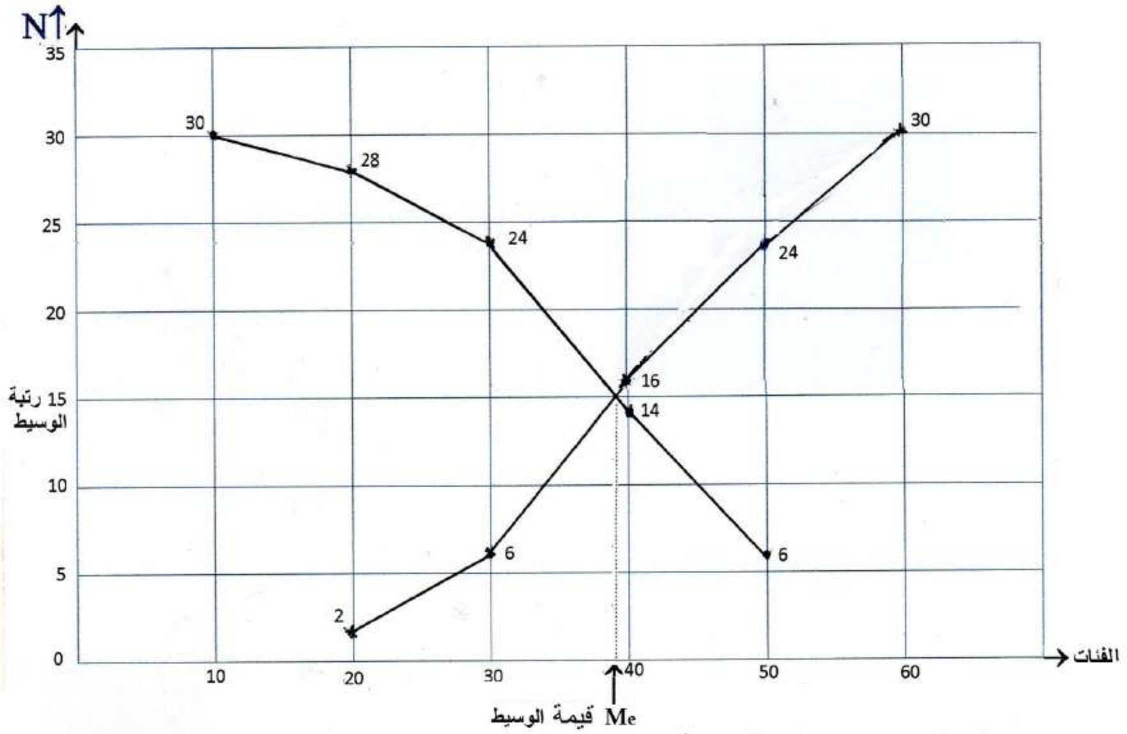
- نسقط نقطة تقاطع منحى التكرارات الصاعدة مع منحنى التكرارات النازلة على محور الفواصل نتحصل على قيمة الوسيط وعندما نسقطها على محور التراتيب نجد رتبة الوسيط

الطريقة الاولى الوسيط هندسيا



الطريقة الثانية الوسيط هندسيا





5- خصائص و مميزات الوسيط

يتميز الوسيط بعدة مميزات اهمها

- لا يتأثر بالقيم الشاذة و المتطرفة
- يمكن حسابه في حالة متغير احصائى كيفي ترتيبي
- يمكن حسابه في حالة الجداول المفتوحة
- يمكن استخراجه هندسيا او بيانيا
- يعتبر احسن مقاييس النزعة المركزية في حالة ما اذا كان هناك قيم متطرفة
- يعتبر الوسيط ثاني مقاييس النزعة المركزية من حيث الاهمية

المتوسط الحسابي

. تمهيـــد

1 . المتوسط الحسابي في حالة البيانات الغير مبوبة

2 . المتوسط الحسابي في حالة البيانات المبوبة لمتغر احصائى كمي منفصل

3 . المتوسط الحسابي في حالة البيانات المبوبة لمتغر احصائى كمي متصل

4 . خصائص الوسط الحسابي

5 . مميزات الوسط الحسابي

6 . عيوب الوسط الحسابي

7 . العلاقة بين مقاييس النزعة المركزية

ـ تمهيـــد

الوسط الحسابي او المتوسط الحسابي هو المقياس الاكثر شهرة و الاكثر اهمية من بين المقاييس المختلفة للنزعة المركزية كما ان قيمة المتوسط الحسابي هي القيمة التى تتمركز حولها جميع القيم المختلفة للمتغير الكمي، و هو عبارة عن مجموع القيم مقسوما على عددها و يرمز له بالرمز $\bar{x}$

1 ـ الوسط الحسابي في حالة البيانات الغير مبوبة

يعرف الوسط الحسابي بشكل عام على انه مجموع القيم مقسوما على عددها

فاذا كان لدينا n من القيم للسلسلة الاحصائية

$X1 \ . \ X2 \ . \ X3 \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots \ldots\ldots Xn$

فان الوسط الحسابي لهذه السلسلة يحسب بالمعادلة التالية

$$\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^{n} \mathrm{Xi}}{\mathrm{N}}$$

_مثال : لدينا القيم الالية

12 ، 5 ،7 ،10 فان $\bar{x} = \frac{5+7+10+12}{4} = 8{,}5$

2 ـ الوسط الحسابي في حالة البيانات المبوبة لمتغير احصائي كمي منفصل

في حالة المتغير الاحصائي الكمي المنفصل يحسب الوسط الحسابي بالمعادلة التالية

$$\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^{n} (\mathbf{Xi} \ . \ \mathbf{ni})}{\mathbf{N}}$$

مثال : ليكن لدينا الجدول الاحصائي التالي

Xi	7	8	9	10	11	12	13	14	15	N
ni	6	3	5	1	2	2	3	1	2	25

الوسط الحسابي لهذه البيانات هو

$$\bar{x} = \frac{(7 \times 6)+(8 \times 3)+(9 \times 5)+(10 \times 1)+ \ldots\ldots\ldots+(15 \times 2)}{25} = 10$$

3 . الوسط الحسابي في حالة البيانات المبوبة لمتغير احصائي كمي متصل

من المعلوم ان القيم الاصلية للمتغير الاحصائي الكمي المتصل لا يمكن معرفتها من الجدول الاحصائي لذا يتم التعبير على كل قيمة من القيم التي تقع في حدود الفئة بمركز الفئة، ومن ثم يأخذ في الاعتبار ان مركز الفئة هو القيمة التقديرية لكل متغير احصائي يقع داخل هذه الفئة ومن هنا فان الوسط الحسابي يحسب بالعلاقة الرياضية التالية

$$\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^{n}(Xi\ .\ ni)}{N}$$

مثال : اليك الجدول التكراري التالي

الفئات	ni	Ci
]10 . 7]	14	8,5
]13 . 10]	5	11 ,5
]16 . 13]	6	14,5
المجموع	25	//

حيث يعوض Xi بمركز الفئة Ci

فالمتوسط الحسابي لهذه البينات يساوي

$$\bar{x} = \frac{(14 \times 8,5)+(5 \times 11,5)+(6 \times 14,5)}{25} = 10,45$$

4 . خصائص الوسط الحسابي

يتميز السيط بعدة خصائص اهمها

ـــ الوسط الحسابي لمقدار ثابت يساوي الثابت نفسه

اذا كانت قيم X هي a , a , a , a ....a

$$\bar{x} = \frac{a + a + a + \ldots\ldots + a}{N} = a$$

ـــ اذا اضفنا اقدارا ثابتا الى كل القيم فان الوسط الحسابي للقيم المعدلة يساوي الوسط الحسابي للقيم الاصلية (قبل اضافة المقدار الثابت) مضافا اليه هذا المقدار الثابت اذا كانت القيم التالية

$$X1 \ . X2 \ . X3 \ldots\ldots\ldots\ldots Xn$$

حيث ان $\bar{x}$ هو الوسط لهذه السلسلة

و اذا اضفنا مقدارا ثابتا هو a لهذه السلسلة فتصبح

$$x1 + a, \ x2 + a \ , x3 + a \ldots\ldots\ldots\ldots xn + a$$

حيث ان y هو الوسط الحسابي للسلسلة المضاف اليها المقدار الثابت

$$\bar{y} = \bar{x} + a$$

ـــ اذا ضربنا مقدارا ثابتا في كل القيم فان الوسط الحسابي للقيم المعدلة يساوي الوسط الحسابي للقيم الاصلية مضروب في هذا المقدار الثابت

$$\bar{y} = \bar{x} \times a$$

5 - مميزات الوسط الحسابي

- سهل الحساب
- يأخذ في اعتباره كل القيم
- اكثر المقاييس استخداما

6 - عيوب الوسط الحسابي

- يتأثر بالقيم الشاذة و المتطرفة
- لا يمكن حسابه في الجداول المفتوحة
- لا يمكن حسابه في البيانات الوصفية

العلاقة بين مقاييس النزعة المركزية

1 ـ التوزيع متناظر

2 . التوزيع قريب من التناظر

3 ـ التوزيع مائل الى اليمين

4 . التوزيع مائل الى اليسار

1 . **التوزيع متناظر**

اذا كان التوزيع متناظر اي متماثل فان العلاقة بين مقاييس النزعة المركزية تكون كما يلي

$$\bar{x} = Me = Mo$$

2 . **التوزيع قريب من التناظر**

اذا كان التوزيع قريب من متناظر فان العلاقة بين مقاييس النزعة المركزية تكون كما يلي

$$(\bar{x} - Mo) = 3(\bar{x} - Me)$$

3 . **التوزيع مائل الى اليمين**

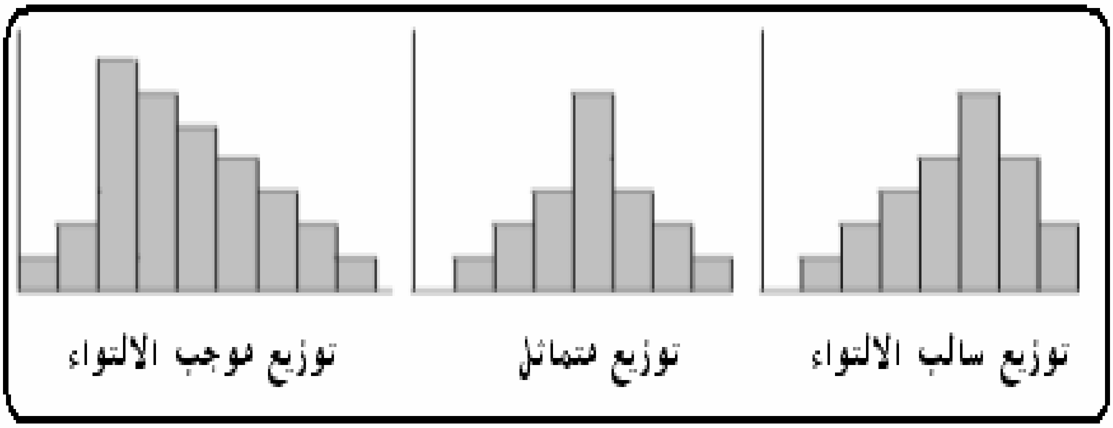
اذا كان التوزيع مائل الى اليمين فان العلاقة بين مقاييس النزعة المركزية تكون كما يلي

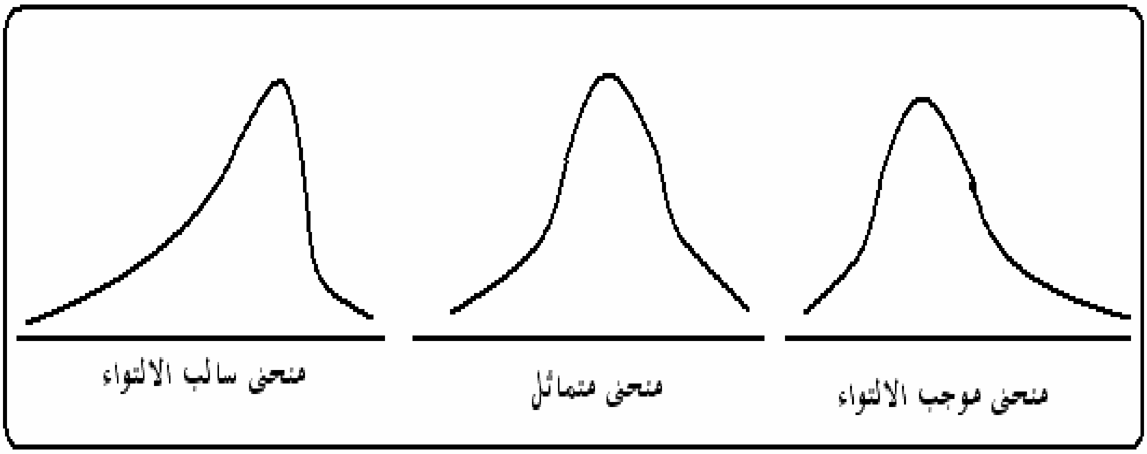
$$\bar{x} > Me > Mo$$

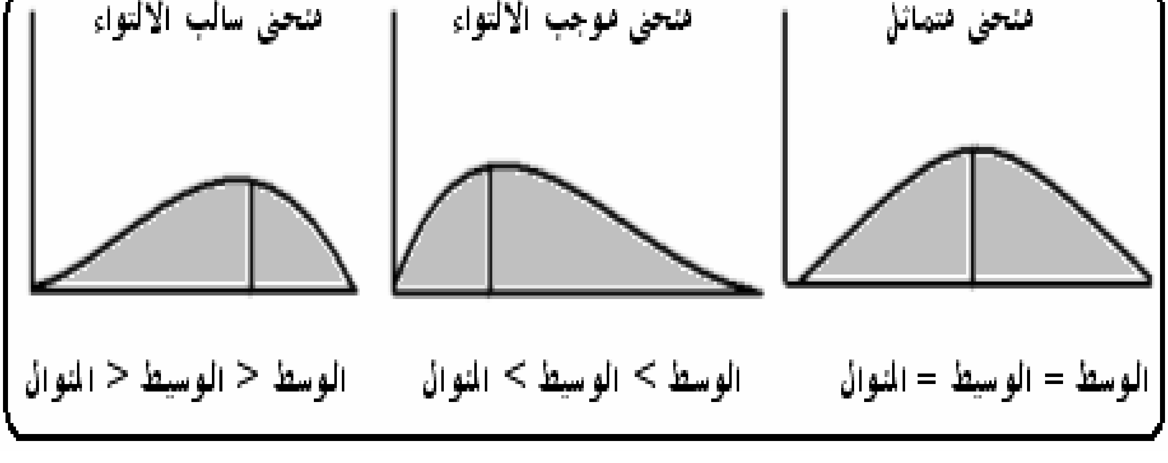
4 ـ **التوزيع مائل الى اليسار** :

اذا كان التوزيع مائل الى اليسار فان العلاقة بين مقاييس النزعة ا لمركزية تكون كما يلي

$$\bar{x} < Me < Mo$$


توزيع سالب الالتواء
توزيع متماثل
توزيع موجب الالتواء


منحنى موجب الالتواء
منحنى متماثل
منحنى سالب الالتواء


منحنى متماثل
منحنى موجب الالتواء
منحنى سالب الالتواء
الوسط = الوسيط = المنوال
الوسط > الوسيط > المنوال
الوسط < الوسيط < المنوال

الوسط الحسابي الهندسي

تمهـــيد

في بعض الاحيان تكون قيم الظاهرة المدروسة على شكل نسب او معدلات حيث ان الظاهرة تتزايد بمتتالية حسابية او متتالية هندسية، فدراسة تغير هذه الظاهرة لا يكون باستعمال المتوسط الحسابي لأنه لا يصف الظاهرة الجغرافية الوصف الصحيح ولا يعطي فكرة واضحة على مسار تغير هذه الظاهرة الجغرافية، لذا استوجبت الضرورة ايجاد مؤشر اخر يصف مثل هذه البيانات الوصف السليم ويسمى المتوسط الهندسي يرمز له بالرمز **G**

كما ان المتوسط الحسابي الهندسي ذات استعمال واسع في الحياة الاقتصادية مثل دراسة معدلات النمو الاقتصادية و معدلات نمو السكان وكذا معدلات الارباح و الفائدة و الاجور لان اهتمام الدارس ينصب على ايجاد و معرفة نسب و معدلات التغير لمختلف الظواهر الجغرافية و يعطى المتوسط الهندسي بالعلاقة الرياضية التالية

$$G = \sqrt[\mathbf{n}]{\mathbf{x1 \cdot x2 \ldots \cdot xn}}$$

1 ـ المتوسط الهندسي في حالة البيانات الغير مبوبة

و من اجل تسهيل العملية الحسابية في حالة حجم البيانات الاحصائية كبير نستخدم اللوعرتم فيصبح المتوسط الهندسي كما يلي

$$G = \sqrt[n]{x1 \cdot x2 \ldots \cdot xn} = (x_1 \cdot x_2 \cdot x_3 \ldots\ldots\ldots x_n)^{1/n}$$

- .بإدخال اللوغارتم العشري على الطرفين تصبح المعادلة كالتالي

$$\text{Log } G = \text{Log } (x_1 \cdot x_2 \cdot x_3 \ldots\ldots\ldots x_n)^{1/n}$$

$$\Rightarrow \text{Log } G = \frac{1}{n} \text{Log } (x_1 \cdot x_2 \cdot x_3 \ldots\ldots\ldots x_n)$$

$$\Rightarrow \text{Log } G = \frac{1}{n} (\text{Log } x_1 + \text{Log } x_2 + \text{Log } x_3 \ldots + \text{Log } x_n)$$

$$\Rightarrow \textbf{Log G} = \frac{\sum_{i=1}^{n}(\textbf{Log } xi)}{\mathbf{N}}$$

$$\text{Log } G = \alpha \quad \Rightarrow \quad G = 10^{\alpha}$$

- بإدخال اللوغارتم النبيري على الطرفين تصبح المعادلة كالتالي

$$\ln G = \ln \left(x_1 \,.\, x_2 \,.\, x_3 \,\ldots\ldots\ldots\, x_n \right)^{1/n}$$

$$\Rightarrow \ln G = \frac{1}{n} \ln \left(x_1 \,.\, x_2 \,.\, x_3 \,\ldots\ldots\ldots\, x_n \right)$$

$$\Rightarrow \ln G = \frac{1}{n} \left(\ln x_1 + \ln x_2 + \ln x_3 \,\ldots\ldots\ldots + \ln x_n \right)$$

$$\Rightarrow \ln G = \frac{\sum_{i=1}^{n} \ln x_i}{N}$$

$$\Rightarrow G = e^{\frac{1}{n}\sum_{i=1}^{n} \ln x_i}$$

مثال : احسب المتوسط الهندسي للبيانات التالية 2 4 8

$$G = \sqrt[n]{x1 \,.\, x2 \ldots .\, xn} = \sqrt[3]{2 \times 4 \times 8}$$

$$\Rightarrow G = 4$$

$$\text{Log } G = \frac{\sum_{i=1}^{n} (\text{Log} X_i)}{N} = \frac{\text{Log}2 + \text{Log}\,4 + \text{Log}\,8}{3} = 0{,}602$$

$$\Rightarrow G = 10^{0{,}602}$$

$$\Rightarrow G = 4$$

2 ـ المتوسط الهندسي في حالة البيانات المبوبة لمتغير احصائي كمي منفصل

قي حالة المتغير الاحصائي الكمي المنفصل يحسب المتوسط الهندسي بالمعادلات التالية

$$G = \sqrt[n]{x1^{n1} \ . \ x2^{n2} \ . \ x3^{n3} \dots\dots\dots xn^{nn}}$$

$$\text{Log } G = \frac{\sum_{i=1}^{n} \text{ni Log } xi}{N}$$

$$G = e^{\frac{1}{n}\sum_{i=1}^{n} \text{ni In } xi}$$

3. المتوسط الهندسي في حالة البيانات المبوبة لمتغير احصائي كمي متصل

من المعلوم ان القيم الاصلية للمتغير الاحصائي الكمي المتصل لا يمكن معرفتها من الجدول الاحصائي لذا يتم التعبير على كل قيمة من القيم التي تقع في حدود الفئة بمركز الفئة، و من ثم يأخذ في الاعتبار ان مركز الفئة هو القيمة التقديرية لكل متغير احصائي يقع داخل هذه الفئة و من هنا فان المتوسط الهندسي يحسب بالعلاقات الرياضية السابقة حيث يعوض

xi بمركز الفئة Ci

الوسط الحسابي التوافقي

تمهـــــيد

المتوسط التوافقي يستخدم في حالات خاصة كحساب متوسط ألأسعار كما ان الاسعار لديها علاقة عكسية مع القدرة الشرائية للنقود حيث كلما زاد السعر انخفضت القدرة الشرائية و كلما انخفض السعر زادت القدرة الشرائية ، كما يستخدم المتوسط التوافقي في تحديد معدلات السرعة المتوسطة و متوسط الكثافة السكانية والمتوسط التوافقي هو عبارة عن مقلوب المتوسط الحسابي لمقلوبات القيم و

يرمز له بالرمز **H**

1 ـ المتوسط التوافقي في حالة البيانات الغير مبوبة

لتكن لدينا القيم الاحصائية التالية و عددها **n**

$X1 \ . \ X2 \ . \ X_3 \ldots\ldots \ldots X_n$ المرفقة بالتكرارات التالية

$n_1 \ . \ n_2 \ . \ n_3 \ldots \ldots \ . \ldots n_n$

اذن المتوسط التوافقي لهذه القيم

$$H = \frac{n1+n2+n3+\cdots\ldots\ldots+nn.}{\frac{1}{x1}+\frac{1}{x2}+\frac{1}{x3}+\cdots\ldots\ldots+\frac{1}{xn}}$$

$$\Rightarrow \quad H = \frac{\sum_{i=1}^{n} \mathbf{ni}}{\sum_{i=1}^{n} \mathbf{1/xi}}$$

مثال: كانت سرعة القطار من مدينة وهران الى العاصمة 70 كم / سا في الذهاب ثم انخفضت الى 60 كم / سا المطلوب ماهي السرعة المتوسطة للقطار

$$H = \frac{1+1}{\frac{1}{60}+\frac{1}{70}} = \frac{2}{\frac{60+70}{4200}} \quad \Rightarrow \quad H = 64.61 \text{ Km/h}$$

2 . المتوسط التوافقي في حالة البيانات المبوبة لمتغير احصائي كمي منفصل

قي حالة المتغير الاحصائي الكمي المنفصل يحسب المتوسط التوافقي بالمعادلة التالية

$$H = \frac{n1+n2+n3+\cdots\ldots\ldots\ldots+nn.}{\frac{n1}{x1}+\frac{n2}{x2}+\frac{n3}{x3}+\cdots\ldots\ldots\ldots+\frac{nn}{xn}}$$

$$\Rightarrow \quad H = \frac{\sum_{i=1}^{n} \mathrm{ni}}{\sum_{i=1}^{n} \mathrm{ni/xi}}$$

3. المتوسط التوافقي في حالة البيانات المبوبة لمتغير احصائي كمي متصل

من المعلوم ان القيم الاصلية للمتغير الاحصائي الكمي المتصل لا يمكن معرفتها من الجدول الاحصائي لذا يتم التعبير على كل قيمة من القيم التي تقع في حدود الفئة بمركز الفئة، ومن ثم يأخذ في الاعتبار ان مركز الفئة هو القيمة التقديرية لكل متغير احصائي يقع داخل هذه الفئة و من هنا فان المتوسط التوافقي يحسب بالعلاقة الرياضية السابقة حيث يعوض

xi بمركز الفئة Ci

المتوسط التربيعي

تمهـــــيد

المتوسط التربيعي لمجموعة من القيم هو عبارة عن الجذر التربيعي للمتوسط الحسابي لمربعات القيم و يرمز له بالرمز Q

1 ـ المتوسط التربيعي في حالة البيانات الغير مبوبة

لتكن لدينا القيم الاحصائية التالية

$X_1 \;.\; X_2 \;.\; X_3 \ldots\ldots\ldots \ldots X_n$ المرفقة بالتكرارات التالية

$n_1 \;.\; n_2 \;.\; n_3 \ldots\ldots \ldots\ldots \;.\; \ldots\ldots n_n$

اذن المتوسط التربيعي لهذه القيم يحسب بالعلاقة الرياضية التالية

$$Q = \sqrt{\frac{(x1)^2+(x2)^2+(x3)^2....+(xn)^2}{n1 \;+n2+ n3 +.....+nn}} \Rightarrow$$

$$Q = \sqrt{= \frac{\sum_{i=1}^{n} x^2\mathrm{i}}{\sum_{i=1}^{n} \mathrm{ni}}}$$

مثال : احسب المتوسط التربيعي للقيم التالية 4 6 8 10

$$Q = \sqrt{\frac{4^2+6^2+8^2+10^2}{4}} = \sqrt{\frac{216}{4}} \Rightarrow Q = 7.34$$

2 ـ المتوسط التربيعي في حالة البيانات المبوبة لمتغير احصائي كمي منفصل

قي حالة المتغير الاحصائي الكمي المنفصل يحسب المتوسط التربيعي بالمعادلة التالية

$$Q = \sqrt{\frac{n1\,.(x1)^2 + n2\,.\,(x2)^2 + n3\,.(x3)^2....+nn\,.(xn)^2}{n1 \;+n2+ n3 +\cdots..+nn}}$$

$$Q = \sqrt{= \frac{\sum_{i=1}^{n} \mathbf{ni} \ . \ x^2 \mathbf{i}}{\sum_{i=1}^{n} \mathbf{ni}}}$$

3 ـ المتوسط التربيعي في حالة البيانات المبوبة لمتغير احصائي كمي متصل

من المعلوم ان القيم الاصلية للمتغير الاحصائي الكمي المتصل لا يمكن معرفتها من الجدول الاحصائي لذا يتم التعبير على كل قيمة من القيم التي تقع في حدود الفئة بمركز الفئة ، و من ثم يأخذ في الاعتبار ان مركز الفئة هو القيمة التقديرية لكل متغير احصائي يقع داخل هذه الفئة و من هنا

xi بمركز الفئة Ci

مثال : لدينا الجدول الاحصائي التالي

الفئات	ni
[5 10 [	2
[10 15 [	4
[15 20 [	6
[20 25 [	10
[25 30 [	8
[30 35 [	3
[35 40 [	1
المجموع	34

المطلوب

1 ـ ا حسب المتوسط الهندسي

2 ـ ا حسب المتوسط التوافقي

3 ـ ا حسب المتوسط التربيعي

مقاييس التشتت

المدى العام

تمهــيد

تناولنا في الفصل سابق مقاييس النزعة المركزية التي تعبر عن المستوى العام للظاهرة محل الدراسة، و لا كن غير كافية لوصف البيانات و تحليلها كميا لنصل الى فهم اكثر و وضوحا للظاهرة و هذا من خلال المثال التالي

لدينا علامات الاحصاء لفوجين

الفوج الاول, 70 , 75 , 71 , 75 , 74 , 76 , 73 , 78

الفوج الثاني 93 , 65 , 70 , 29 ,100 , 80 , 56 , 99

بحساب المتوسط الحسابي للفوجين نجد

$\bar{X}2 = 74$ $\bar{X}1 = 74$

ملاحظ ان معدل الفوجين متساوي لا كن علامات الفوج الاول نجدها متجانسة الى حد كبير اي انها قريبة من بعضها البعض و من المتوسط الحسابي و منه نستنتج ان تشتت علامات الفوج الاول قليل او صغير بينما علامات الفوج الثاني غير متجانسة فهي بعيدة عن بعضها البعض و عن المتوسط الحسابي بشكل عام ومنه يتضح ان تشتت علامات الفوج الثاني كبير فهي اقل تجانسا و اكثر تشتتا

تشتت مجموعة من القيم يقصد به التباعد بين القيم و قد يكون التشتت قليل اذا كانت الانحرافات بين القيم صغيرة و بالتالي نقول ان القيم اكثر تجانسا وإذا كانت الانحرافات كبيرة نقول ان القيم اقل تجانسا و اكثر تشتتا هناك علاقة عكسية بين درجة التشتت ودرجة التجانس

1 ـ المدى العام

هو الفرق بين اكبر قيمة و اصغر قيمة في السلسلة الاحصائية ، اما في البيانات المبوبة فان المدى العام فهو الفرق بين الحد الاعلى للفئة الاخيرة و الحد الادنى للفئة الاولى و يرمز له بالرمز E

ويحسب بالمعادلة التالية $E = Xmax - Xmin$

و من خلال المثال السابق نجد ان المدى يختلف بين الفوجين

المدى في الفوج الاول = $E = Xmax - Xmin$

$78 - 70 = 8$

المدى في الفوج الثاني = $E = Xmax - Xmin$

$100 - 29 = 71$

2 ـ خصائص المدى العام

- يتأثر بالقيم الشاذة و المتطرفة
- سهل الحساب
- يعتمد في حسابه على قيمتين
- قليل الاستعمال

الانحراف المتوسط

تمهيــد

الانحراف المتوسط يعرف على انه الفرق بالقيمة المطلقة لقيمة Xi من قيم المتغير الاحصائى وقيمة مرجعية وهذه القيمة المرجعية هي أحد مقاييس النزعة المركزية وغالبا ما تكون المتوسط الحسابي

الانحراف المتوسط لمجموعة من القيم هو عبارة عن مجموع الانحرافات المطلق للقيم

X_i عن المتوسط الحسابي $\bar{x}$ و يرمز له بالرمز E_x

1 ـ الانحراف المتوسط في حالة بيانات غير مبوبة

ليكن لدينا **التالية** X_1 . X_2 . X_3.......................... ....X_n

البيانات الاحصائية

وليكن $\bar{x}$ هو المتوسط الحسابي لهذه السلسلة

الانحراف المتوسط يساوي

$$Ex = \frac{|X_1 - \bar{x}| + |X_2 - \bar{x}| + |X_3 - \bar{x}| + \dots\dots\dots + |X_n - \bar{x}|}{N}$$

و منه فان الانحراف المتوسط يعطى بالعلاقة الرياضية التالية

$$Ex = \frac{\sum_{i=1}^{n} |\,Xi - \bar{x}\,|}{N}$$

مثال : لدينا السلسلتين التاليتين

السلسلة الاولى 5 . 7 . 10 . 12 . 13 . 18 . 19

السلسلة الثانية 2 . 4 , 6 , 8 . 9 . 7 . 5

المطلوب قارن بين السلسلتين باستعمال الانحراف المتوسط كأحد مقاييس التشتت

الانحراف المتوسط للسلسلة الاولى

المتوسط الحسابي للسلسلة الاولى $\bar{x} = 12$

$$Ex = \frac{|5-12| + |7-12| + |10-12| + \dots\dots\dots + |19-12|}{7}$$

$$Ex = \frac{28}{7} = 4$$

الانحراف المتوسط للسلسلة الثانية

المتوسط الحسابي للسلسلة الثانية $\bar{x} = 5,85$

$$Ex = \frac{|2-5.85| + |4-5.85| + |6-5.85| + \dots\dots + |5-5.85|}{7}$$

$$Ex = \frac{12}{7} = 1,71$$

نستنتج ان السلسلة الثنية اكثر تجانسا و اقل تشتتا من السلسلة الاولى

2 ـ الانحراف المتوسط في حالة بيانات المبوبة في فئات

ليكن لدينا منتصف الفئات التالية التي تعوض المتغير الاحصائي Xi

X1 . X2 . X3......................... ....Xn

المرفقة بالتكرارات التالية

n1 . n2 . n3 ....nn

الانحراف المتوسط لهذه البيانات Ex يعطى بالعلاقة الرياضية التالية

$$Ex = \frac{\sum_{i=1}^{n} ni \,|\, \mathrm{Xi} - \bar{x} \,|}{\mathrm{N}}$$

مثال : لدينا الجدول التكراري التالي

الفئات	ni	Xi = Ci	Ni . Xi	|Xi − x̄|	ni |Xi − x̄|
]4 . 8]	2	6	12	7.75	15.46
]8 . 12]	4	10	40	3.73	14.92
]12 . 16]	3	14	42	0.27	0.81
]16 . 20]	5	18	90	4.27	21.35
]20 . 24]	1	22	22	8.27	8.27
المجموع	15	//	206	//	60.81

المطلوب حساب الانحراف المتوسط

1. **حساب المتوسط الحسابي**

$$\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^{n}(\mathrm{Xi}\,.\,\mathrm{ni})}{\mathrm{N}} = \frac{206}{15} = 13.73$$

2. **حساب الانحراف المتوسط**

$$Ex = \frac{\sum_{i=1}^{n} ni \,|\, \mathrm{Xi} - \bar{x} \,|}{\mathrm{N}} = \frac{60.81}{15} = 4.05$$

من خلال هذا المثال نستطيع القول ان القيم تبتعد او تنحرف عن المتوسط الحسابي بـ 4,05

ملاحظة : في الحقيقة الاسم الكامل و الحقيقي للانحراف المتوسط هو الانحراف المتوسط عن المتوسط الحسابي ولكن عندما نسمع كلمة الانحراف المتوسط دون اكمال الاسم الحقيقي نقصد به الانحراف المتوسط عن المتوسط الحسابي

ـــ اذا قمنا باستبدال المتوسط الحسابي بالوسيط تتحصل على مقياس اخر للتشتت

يسمى **الانحراف المتوسط عن الوسيط** ونرمز له بالرمز EMe

يعطى بالعلاقة الرياضية التالية

$$E_{Me} = \frac{\sum_{i=1}^{n} ni \,|\, Xi - Me \,|}{N}$$

ــــ اذا قمنا باستبدال المتوسط الحسابي بالمنوال تتحصل على مقياس اخر للتشتت

يسمى **الانحراف المتوسط عن المنوال** ونرمز له بالرمز EMo

يعطى بالعلاقة الرياضية التالية

$$E_{Mo} = \frac{\sum_{i=1}^{n} ni \,|\, Xi - Mo \,|}{N}$$

اما في حالة الفئات نستبدل Xi بمركز الفئة Ci

3 ـ خصائص الانحراف المتوسط

- يتأثر بالقيم الشاذة و المتطرفة
- لا يمكن حسابه في الجداول المفتوحة
- لا يمكن حسابه في البيانات الوصفي
- يدخل في حسابيه جميع القيم

التبايـن

تمهيـــــد :

ان انحراف القيم عن المتوسط الحسابي يعكس بصورة جيدة درجة تشتت المعطيات ، و ان تربيع هذه الانحرافات و جمعها يعطينا التباين و يمكن تعريف التباين على انه المتوسط الحسابي لمربع فروقات ا لقيم و نرمز له بالرمز V(x)

التباين هو احد مقاييس التشتت و يمكن اعتباره كمقياس للمسافة ، حيث تقاس المسافة ببعد القيم عن المتوسط الحسابي ، كلما كانت قيمة التباين كبيرة كان التوزيع اكثر تبعثرا و اقل تجانسا

التباين = متوسط مربعات انحرافات القيم عن المتوسطها الحسابي

1 ـ التباين للبيانات غير مبوبة

في حالة البيانات الغير مبوبة اي سلسلة احصائية فان التباين يحسب بالعلاقة الرياضية التالية

$$\mathbf{V(x)} = \frac{\sum_{i=1}^{n} (\mathrm{Xi} - \mathrm{x}^{-})^2}{\mathrm{N}}$$

مثال : لحساب التباين لدينا القيم التالية 2 . 4 . 5 . 6 . 7

$$\mathrm{x}^{-} = \frac{\mathbf{2+4+5+6+7}}{\mathbf{5}} = \mathbf{4.8}$$

التباين يساوي

$$\mathbf{V(x)} = \frac{(\mathbf{2}-\mathbf{4.8})^2+(\mathbf{4}-\mathbf{4.8})^2+(\mathbf{5}-\mathbf{4.8})^2+(\mathbf{6}-\mathbf{4.8})^2+\mathbf{7}-\mathbf{4.8})^2}{5} = 2.96$$

1 ـ التباين للبيانات المبوبة

في حالة البيانات المبوبة التباين يعطى بالعلاقة الرياضية التالية

$$\mathbf{V(x)} = \frac{\sum_{i=1}^{n} ni(\mathrm{Xi} - \mathrm{x}^{-})^2}{\mathrm{N}}$$

ملاحظة : في حالة الفئات نستبدل Xi بمركز الفئة Ci

الانحراف المعياري

تمهـــيد

الانحراف المعياري هو مقياس اخر للتشتت وهو الجذر التربيعي للتباين و يفضل استعماله بدلا من التباين لان وحدة القياس فيه مساوية لوحدة البيانات الاصلية ، كما يعتبر كمتوسط للمسافات بين القيم و المتوسط الحسابي و هو من اهم مقاييس التشتت و اكثرها استخداما و نرمز له بالرمز S(x)

وهو جذر التباين ويساوي $\mathbf{S(x)} = \sqrt{\mathbf{V(x)}}$

1 . الانحراف المعياري للبيانات الغير مبوبة

في حالة البيانات الغير مبوبة اي سلسلة احصائية فان الانحراف المعياري يحسب بالعلاقة الرياضية التالية

$$\mathbf{S(x)} = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^{n}(\mathrm{Xi} - \bar{x})^2}{\mathrm{N}}}$$

مثال : لدينا القيم التالية 2 . 4 . 5 . 6 . 7

المطلوب حساب الانحراف المعياري = $\bar{x} = \frac{\mathbf{2 + 4 + 5 + 6 + 7}}{\mathbf{5}}$

الوسسط الحسابي يساوي 4.8

الانحراف المعياري يساوي

$$\mathbf{V(x)} = \frac{(\mathbf{2} - \mathbf{4.8})^2 + (\mathbf{4} - \mathbf{4.8})^2 + (\mathbf{5} - \mathbf{4.8})^2 + (\mathbf{6} - \mathbf{4.8})^2 + (\mathbf{7} - \mathbf{4.8})^2}{5} = 2.96$$

الانحراف المعياري يساوي $\mathbf{S(x)} = \sqrt{2.96} = 1,72$

2 ـ الانحراف المعياري للبيانات المبوبة

في حالة البيانات المبوبة الانحراف المعياري يعطى بالعلاقة الرياضية التالية

$$\mathbf{S(x)} = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^{n} ni(\mathrm{Xi} - \mathrm{x}^{-})^{2}}{\mathrm{N}}}$$

ملاحظة : في حالة الفئات نستبدل Xi بمركز الفئة Ci

3 ـ خصائص الانحراف المعياري

يتميز الانحراف المعياري بعدة خصائص اهمها

ــ الانحراف المعياري لمقدار ثابت يساوي الصفر

اذا كانت قيم X هي a , a , a , a ....a

حيث a مقدار ثابت فان $\mathbf{S(x)} = 0$

ــ اذا اضفنا اقدارا ثابتا الى كل قيمة من القيم فان الانحراف المعياري للقيم المعدلة او الجديدة اي بعد اضافة المقدار الثابت يساوي الانحراف المعياري للقيم الاصلية قبل اضافة المقدار الثابت

اذا كانت القيم التالية لهذه السلسلة X1 . X2 . X3........................Xn

حيث ان الانحراف المعياري لهذه السلسلة هو $\mathbf{S(x)}$

و اذا اضفنا مقدارا ثابتا a لكل القيم فتصبح

x1 + a , x2 + a , x3 + a ....xn + a

حيث ان $\mathbf{S(y)}$ هو الانحراف المعياري للسلسلة المضاف اليها المقدار الثابت فان

$$\mathbf{S(x)} = \mathbf{S(y)}$$

ـ اذا ضربنا مقدارا ثابتا في كل قيمة من القيم فان الانحراف المعياري للقيم المعدلة اي الجديدة يساوي الانحراف المعياري للقيم الاصلية مضروب في هذا المقدار

اذا كانت القيم التالية لهذه السلسلة

X1 . X2 . X3.......................... ....Xn

حيث ان الانحراف المعياري لهذه السلسلة هو $S(x)$

و اذا ضربنا مقدارا ثابتا a في القيم فتصبح

$$x_1 . a ,\ x_2 . a ,\ x_3 . a \ldots\ldots\ldots\ldots x_n . a$$

حيث ان $S(y)$ هو الانحراف المعياري للسلسلة المضاف اليها المقدار الثابت فان

$$S(x) = a\ S(y)$$

4 ـ مميزات الانحراف المعياري

ـ من اكثر مقاييس التشتت تأثرا بالقيم الشاذة و المتطرفة

ـ لا يتأثر الانحراف المعياري عند اضافة عدد ثابت لكل القيم

ـ كلما صغرت قيمة الانحراف المعياري دل على ان البيانات متقاربة و متراكمة

ـ قيم الانحراف المعياري تكون دائما موجبة

الارتباط والانحدار الخطي البسيط

الارتباط الخطي البسيط

تمهـــــيد

تناولنا في الفصول سابق مقاييس النزعة المركزية و مقاييس التشتت و ذلك لأجل وصف شكل توزيع السلسلة الاحصائية و ذلك بالتعامل مع متغير احصائي واحد و في هذا الفصل ننتقل للتعامل مع متغيرين او اكثر ، حيث نتناول دراية وتحليل العلاقة بين متغيرين وذاك باستخدام بعض المقاييس الاحصائية مثل الارتباط الخطي البسيط و الانحدار الخطي البسيط فاذا كان اهتمام الباحث الاحصائي دراسة العلاقة بين متغيرين استخدم الارتباط الخطي البسيط و اذا كان اهتمامه دراسة اثر احد المتغيرين على الاخر يستخدم في تحليله الانحدار الخطي البسيط مثل

ـــ الانفاق والدخل

ـــ كمية السماد المستعملة و كمية الانتاج

ـــ وزن الجسم و الضغط الدموي

ـــ كميات التساقط و مردودية الارض الفلاحية

1 ـ معامل الارتباط الخطي البسيط

في هذا العنصر يتم دراسة اسلوب تحليل الارتباط الخطي البسيط من خلال دراسة العلاقة بين متغيرين تأخذ شكل خطي ويمكن استخدامه في حالة البيانات الكمية والبيانات الوصفية الترتيبية وفي حالة

مجتمع احصائي نرمز له بالرمز P

في حالة عينة احصائية، نرمز له بالرمز R

اما في الجانب التطبيقي و العملي نستعمل معامل الارتباط الخطي للعينة كتقدير لمعامل الارتباط في المجتمع الاحصائي لان العينة سحبت من المجتمع الاحصائي كما ان الارتباط الحطي يرتكز على جانبين

ـــ نوع العلاقة

ـــ اذا كانت اشارة معامل الارتباط سالبة $r < 0$ فهناك علاقة عكسية بين المتغيرين

اي زيادة احد المتغيرين يصاحبه انخفاض في المتغير الاخر و العكس

ـــ اذا كانت اشارة معامل الارتباط موجبة $r > 0$ فهناك علاقة طردية بين المتغيرين

اي زيادة أحد المتغيرين يصاحبه زيادة في المتغير الاخر والعكس

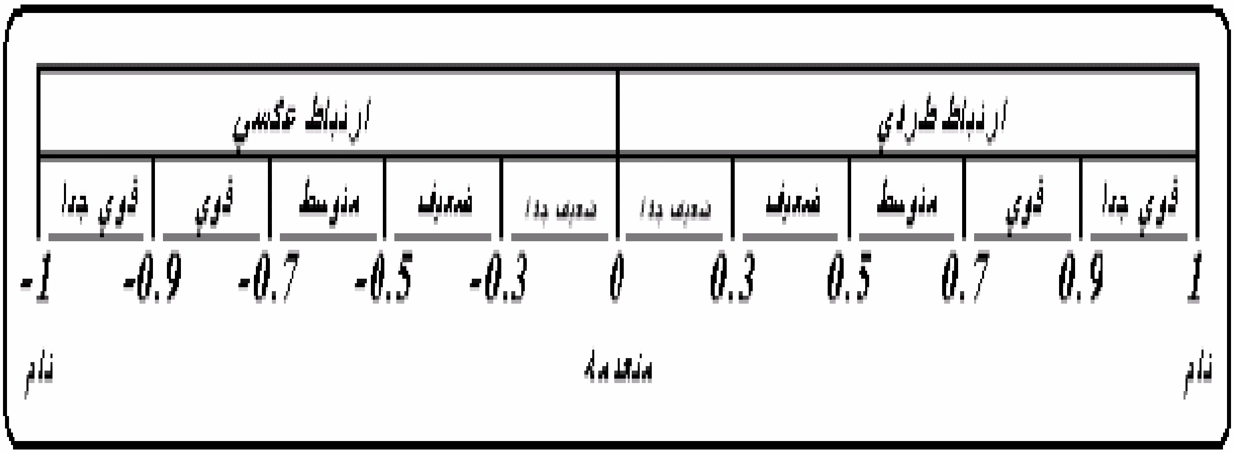
ـــ اذا كانت اشارة معامل الارتباط معدومة $r = 0$ لا توجد علاقة بين المتغيرين

ـ قوة العلاقة

يمكن تحديد قوة العلاقة بين متغيرين من خلال درجة قربها او بعدها عن 1+ و 1−

كما ان قيمة معامل الارتباط تقع في المجال $-1 < r < +1$

وقد صنف بعض الاحصائيين درجات لقوة العلاقة يمكن تمثيلها كما يلي



2 . معامل الارتباط الخطي البسيط لبرسون

اذا كان لدينا متغيرين x و y يمكن قياس علاقة الارتباط بينهما باستخدام طريقة برسون و من بين الامثلة قياس العلاقة بين الطول و الوزن و بين الانتاج والتكلفة و بين الانفاق والادخار و يعطى بالعلاقة الرياضية التالية

$$\boxed{r = \frac{\sum (x-\bar{x})(y-\bar{y})}{\sqrt{\sum (x-\bar{x})^2}\sqrt{\sum (y-\bar{y})^2}}}$$

مثال : الجدول الاحصائي التالي يمثل المساحة المزروعة بالأعلاف بآلاف الهكتارات و انتاج اللحوم بألف طن

السنوات	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
المساحة	305	313	297	289	233	214	240	217
الانتاج	592	603	662	607	635	699	719	747

المطلوب حساب معامل الارتباط و ما هو مدلوله

الحل: يفترض ان x هي المساحة و ان yهو الانتاج

حساب الوسط الحسابي للمساحة

$$\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^{n} \mathrm{Xi}}{\mathrm{N}} = \frac{2108}{8} = 263{,}5$$

حساب الوسط الحسابي للإنتاج

$$\bar{Y} = \frac{\sum_{i=1}^{n} \mathrm{Xi}}{\mathrm{N}} = \frac{5264}{8} = 658$$

السنوات	المساحةx	الانتاجy	$x-\bar{x}$	$(x-\bar{x})^2$	$y-\bar{y}$	$(y-\bar{y})^2$	$(x-\bar{x})(y-\bar{y})$
2013	305	592	41.5	1722.25	− 66	4356	− 2739
2014	313	603	49.5	2450.25	− 55	3025	− 2722.5
2015	297	662	33.5	1122.25	4	16	134
2016	289	607	25.5	650.25	− 51	2601	− 1300.5
2017	233	635	− 30.5	930.25	− 23	529	701.5
2018	214	699	− 49.5	2450.25	41	1681	2029.5
2019	240	719	− 23.5	552.25	61	3721	− 1433.5
2020	217	747	− 46.5	2162.25	89	7921	− 4138.5
مج	2108	5264	0	120.40	0	23850	− 13528

ـ حساب الارتباط الخطي لبرسون

$$\mathbf{r} = \frac{-13528}{\sqrt{(\mathbf{12040}\ )2}\ +\sqrt{(-\mathbf{23850})2}} = \frac{-\ \mathbf{13528}}{(\mathbf{109.727}\ )\ +\ (\mathbf{154.434})} = -,0798$$

$$\Rightarrow \quad r = -0.798$$

يوجد ارتباط عكسي قوي بين المساحة الزراعية و كمية انتاج

الانحدار الخطي البسيط

تمهــيد

يستخدم الانحدار الخطي البسيط في تحليل اثر متغير كمي على متغير كمي اخر كدراسة مثر كمية السماد على الانتاج و دراسة اثر الانتاج على التكلفة و دراسة اثر الدخل على الانفاق

كما يهتم الانحدار بدراسة اثر احد المتغيرين و يسمى المتغير المستقل او المتنبأ منه على المتغير الثاني و يسمى بالمتغير التابع او المتنبأ به و من ثم يمكن عل عرض نموذج الانحدار الخطي البسيط في شكل معادلة خطية من الدرجة الاولى تعكس المتغير التابع بدلالة المتغير المستقل كما يلي

$$Y = ß_0 + ß_1 \times X + e$$

Y = المتغير التابع (الذي يتأثر)

X = **المتغير** المستقل (الذي يؤثر)

$ß_0$ = هو قيمة المتغير التابع في حالة انعدام قيمة المتغير المستقل x اي $x = 0$

$ß_1$ = هو مقدار التغير في المتغير التابع Y اذا تغير المتغير المستقل X بوحدة واحدة

e= هو الخطأ العشوائي الذي يعبر عن الفرق بين القيمة الفعلية للمتغير التابع والقيمة المقدرة

ـــ يمكن تقدير معامل الانحدار بين المتغير التابع والمتغير المستقل

$$Y = ß0 + ß1 \times X$$

و يطلق على هذا التقدير بتقدير معادلة الانحدار Y على X

حبث ان

$$\hat{ß}_1 = \frac{n\sum xy - \sum x \sum y}{n\sum x^2 - (\sum x)^2} ,$$

$$\hat{ß}_0 = \bar{y} - \hat{ß}_1 \bar{x}$$

$\bar{X}$ هو الوسط الحسابي للقيم x

$\bar{Y}$ هو الوسط الحسابي للقيم y

مثال : المعطيات التالية تمثل كميات البروتين اليومي بالغرام التي يحتاجها العجل و مقدار الزيادة في وزن العجل بالكيلوغرام و ذلك لـ 10 عجول

كمية البروتين	10	11	14	15	20	25	46	50	59	70
الزيادة في الوزن	10	10	12	12	13	13	19	15	16	20

المطلوب :

ـــ قدر معادلة الانحدار الوزن على كمية البروتين

ـــ فسر معادلة الانحدار

ـــ ما هو مقدار الزيادة في الوزن عند اعطاء العجل 50 غرام من البروتين

ـــ ما هو مقدار الخطأ العشوائي

الحـل :

	x كمية البروتين	y كمية الوزن	Y . X	X2
	10	10	100	100
	11	10	100	121
	14	12	168	196
	15	12	180	225
	20	13	260	400
	25	13	325	625
	46	19	874	2116
	50	15	750	2500
	54	16	944	3481
	70	20	1400	4900
المجموع	320	140	5111	14664

1 ـ تقدير معادلة الانحدار الوزن على كمية البروتين

حساب الوسط الحسابي لكمية البروتين $\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^{n} \mathrm{Xi}}{\mathrm{N}} = \frac{320}{10} = 32$

حساب الوسط الحسابي للزيادة في الوزن $\bar{y} = \frac{\sum_{i=1}^{n} \mathrm{Xi}}{\mathrm{N}} = \frac{140}{10} = 14$

بتطبيق المعادلة الاولى

$$ß\mathbf{1} = \frac{\mathbf{n} \sum_{i=1}^{n} (\mathbf{X\,y}) - (\sum_{i=1}^{n} \mathbf{X} \sum_{i=1}^{n} \mathbf{Y})}{\mathbf{n} \sum_{i=1}^{n} (\mathbf{X})\mathbf{2} - ((\sum_{i=1}^{n} \mathbf{X})\mathbf{2}}$$

$$ß_1 = \frac{10(5111) - (320 \times 140)}{10(14664) - (320)2} = \frac{6310}{44240} = 0.1426 \Rightarrow$$

$$ß_1 = 0.1426$$

بتطبيق المعادلة الثانية

$$ß_0 = \bar{Y} - ß_1 \bar{X} \Rightarrow ß_0 = 14 - (0.1426)\,32 \Rightarrow$$

$$ß_0 = 9.4368$$

اذن معادلة الانحدار المقدرة هي

$$Y = 9.4368 + 0.1426 \times X$$

$$Y = 9.44 + 0.143 \times X$$

2. تفسير المعادلة

ـ الثابت $9.44 = ß0$ يدل على انه في حالة عدم استخدام البروتين في التغذية فان الوزن يزيد $9,44$ كغ

ـ معامل الانحدار $0.143 = ß1$ يدل على انه كلما زادت كمية البروتين بغرام واحد

يحدث زيادة في وزن العجل بمقدار 0,143 كلغ اي زيادة بمقدار 143 غرام

مقدار الزيادة في الوزن عند اعطاء العجل 50 غرام من البروتين

$$Y = 9.44 + 0.143 \times X \Rightarrow Y = 9.44 + 0.143 \times 50$$

$$\Rightarrow Y = 16,59 \ kg$$

مقدار الزيادة في وزن عند اعطاء العجل 50 غرام من البروتين هو 16,59 كيلوغرام

3 ـ مقدار الخطأ العشوائي

$$e_{x=50} = Y_{x=50} - \acute{Y}_{x=50}$$

من المعادلة فان مقدار الخطأ العشوائي يساوي

$$e_{x=50} = 15 - 16.59 \Rightarrow e_{x=50} = 1.59 \ kg$$

$e_{x=50}$ = الخطأ العشوائي عند اعطاء العجل 50 غرام من البروتين

$Y_{x=50}$ = الوزن الحقيقي للعجل عند اعطائه 50 غرام من البروتين و هذا من خلال معطيات الجدول

$\acute{Y}_{x=50}$ = الوزن التقديري عند اعطاء للعجل 50 غ من البروتين من خلال معادلة الانحدار الخطي المقدرة

فهرس المحتويات

محاضرات في الإحصاء الجغرافي

المراجـــــع

ـ شرف الدين خليل ـ الإحصاء الوصفي ـ شبكة الأبحاث و الدراسات الاقتصادية

ـ عبد الرزاق عزوز ـ الكامل في الإحصاء ـ دروس مفصلة مع تمارين و مسائل محلولة ـ ديوان المطبوعات الجامعية الجزائر

ـ محمد حسن محمد رشيد ـ الإحصاء الوصفي والتطبيقي والحيوي ـ دار الصفا للنشر و التوزيع ـ عمان

ـ موساوي عبد النور ـ الإحصاء ـ دار العلوم للنشر و التوزيع الجزائر ـ 2009

ـ طيبة احمد عبد السميع ـ مبادئ الإحصاء ـ دار البداية عمان 2017

ـ محمد راتول: " الإحصاء الوصفي"، ديوان المطبوعات الجامعية، الجزائر الطبعة الثانية،2006

ـ وليد إسماعيل السيفو وآخرون: " أساسيات الأساليب الإحصائية للأعمال" الأردن، الطبعة الأولى 2010

ـ حيدوشي عاشور ـ محاضرات في الإحصاء الوصفي ـ مطبوعة موجهة لطلبة السنة اواى علوم اقتصادية و علوم التجارة و علوم التسير ـ جامعة اكلي محند و لحاج البويرة 2015ـ 2016

ـ احمد سعد حلال ـ مباء الإحصاء ـ تطبيقات و تدريبات علمية على برنامج SPSS ـ الدار الدولية للاستثمارات الثقافية ـ القاهرة

ـ عبد الناصر رويسات ـ الإحصاء الوصفي و مدخل الاحتمالات ـ دروس و تمارين ـ ديوان المطبوعات الجامعة وهران الجزائر

ـ اماني موسئ محمد ـ التحيل الإحصاء للبيانات ى مشروع الطرق الى التعيم العالي ـ مركز تطوير الدراسات العليا و البحوث القاهرة مصر