

تعريف علم الإحصاء

العلم الذي يتعامل مع البيانات جمعًا وتصنيفًا وعرضًا وتحليلًا كليًا أو جزئيًا للتوصل إلى استنتاجات وأحكام وتوصيات نافعة تخص مجتمع هذه البيانات. بداية ظهوره لظهور التعدادات التي تهتم الحكومات في الدول

Descriptive : إحصاء وصفي يساعد في تلخيص البيانات وتبويبها وعمل الرسوم

البيانية التي تمثلها

Inferential : إحصاء استدلالى يساعد في استنتاج معلومات عن مجتمع دراسة

العينات المسحوبة من هذا المجتمع

ما يستطيعه أو لا يستطيع عمله بالاحصاء فإنه بذلك يتفهم أيضا الدور الذي يقوم به الاحصاء كأداة للبحث فإذا كانت البيانات التي يراد تحليلها احصائيا

في صيغة قيم رقمية فالاحصاء يساعد الباحث في أربع صور:

١- يستطيع الاحصاء أن يحدد النقطة المركزية التي يتجمع حولها البيانات عن طريق

استخدام مقاييس النزعة المركزية

٢- يشير الاحصاء إلى كيفية انتشار البيانات عن طريق حساب التشتت

٣- يوضح الاحصاء العلاقة التي ترتبط بين نوع ما من البيانات وبيانات أخرى كما هو

الحال في قياس الارتباط بين المتغيرات

المجتمع الاحصائي:

يمثل المجتمع الاحصائي الاطار الرئيس لمجال علم الاحصاء وعمله ومادته والذي يمثل حالة

شاملة لأي ظاهره من الظواهر التي يتعامل بها علم الاحصاء جميعا او بصفه من صفاتها او

خاصيه من خصائصها او العلاقات بين هذه الصفات بصوره ثنائيه او مجتمعه

ان المجتمع الاحصائي يغطي جميع الوحدات دون استثناء للصفة او الظاهره ودون استثناء لأي

وحده من الوحدات

ولا يشترط في المجتمع الاحصائي ان يكون كما توحى الكلمة مقصورا على المجتمع الانساني

وكما هو مألوف رغم كون المجتمع الانساني يمثل احد المجتمعات الإحصائية الرئيسية

فالمجتمع الإحصائي يمثل مجموعه من الوحدات او كل الوحدات التي تنطوي تحت صفة او صفا

تجمعها ولا توجد وحدات منها خارجه ومن هذه المجتمعات الإحصائية المجتمع البشري

ومجتمعات الكائنات الحيه والجمادات والأمثلة لاتعد ولا تحصى

المجتمعات الاحصائية المحدودة :

يمثل هذا النوع من المجتمعات الاحصائية كل المجتمعات التي تتكون من عدد معلوم من الوحدات مهما كان العدد كبيرا او صغيرا وهذا النوع من المجتمعات يمثل الجزء الأكبر من المجتمعات الاحصائية ومن امثلته : اوزان الطلبة في احد الكليات رواتب واجور العاملين في احد المصانع

المجتمعات الاحصائية اللانهائية أو غير المحدودة:

ان هذا النوع من المجتمعات الاحصائية يشمل جميع المجتمعات التي لا يمكن حصر حجمها بعدد محدد من الوحدات حيث يكون عدد وحدات المجتمع لانهايا ومن الأمثلة على ذلك مجتمع المصايح التي ينتجها احد المصانع وكذلك مجتمع الغرامات التي توقع من قبل رجال اجهزه المرور المخالفين من مستخدمي الطريق تمثل جميعا مجتمعا غير محدود لأننا لا نستطيع ان نحدد عدد الغرامات بعدد معين مادامت حركة المرور مستمرة كذلك ايضا مثال اخر مجتمع اوزان المواليد من الاطفال حيث ان الولادات مستمرة فبذلك لا يمكن تحديد مجتمع اوزان المواليد

كذلك تقسم المجتمعات من حيث عدد الصفات التي يتضمنها المجتمع من قبل الباحثين الى المجتمعات التالية:

مجتمع الصفة الواحدة أو المتغير الواحد

ان هذا النوع من المجتمعات الإحصائية يمثل كل المجتمعات الإحصائية يمثل كل المجتمعات الإحصائية عندما ينصب البحث على صفة واحدة في مرحله بحثيه معينه دون الصفات الاخرى فالمجتمع الطلابي في مرحله دراسيه معينه يمثل مجتمعا احصائيا وعندما ينصب البحث على اطول قامات الطلبة في تلك المرحلة فان اطوال القامات تمثل مجتمعا وحيد الصفة او وحيد المتغير كذلك فان كل صفة اخرى من صفات هذا المجتمع مثل صفة الوزن او لون العيني او لون الشعر او أي صفة اخرى تكون مجتمعا اخر وحيد المتغير

المجتمعات ثنائية المتغير

عندما ينصب البحث في المجتمع الاحصائي على صفتين من الصفات المتوفرة في كل وحده من وحدات المجتمع بصوره مشتركة وتحديد الرابطة بينهما فان كل صفة من هذه الصفات تمثل مجتمعا احصائيا وان النظرة اليهما بصوره مشتركة تجعل مثل هذه المجتمعات مجتمعات ثنائية مثال : مجتمع اطوال واوزان الطالبات في ثانويه للبنات الدرجات التي حصل عليها طلبه الصف الاول في كليه الإدارة والاقتصاد

مجتمعات متعددة المتغيرات

عندما تنصب الدراسة على أكثر من صفتين والعلاقة بينهما في مجتمع معين فإن المجتمع الاحصائي يكون مجتمعا متعدد المتغيرات فمجتمع اطوال القامات واوزان مجموعه من الاطفال الذكور في روضه من الروضات واعمارهم تمثل مجتمعا احصائيا ثلاثي المتغيرات ان اضافته صفة جديدة من صفات المجتمع او حذف واحدة من الصفات يزيد عدد المتغيرات المجتمع او يقللها

المقياس الإحصائي

كل عينة مأخوذة من أي مجتمع إحصائي يمكن تقدير مقياس إحصائي او عدة مقاييس إحصائية كل مقياس يحسب بطريقة معينة وله اسم خاص يميزه عن بقية المقاييس الإحصائية الاخرى وان كل مقياس من المقاييس الإحصائية يودي دورا معيناً في إعطاء صفة من صفات المجتمع الذي تعود إليه العينة



الطريقة الإحصائية

ان الطريقة الإحصائية هي الأسلوب العلمي متعدد المراحل الذي يتبع أسلوباً متسلسلاً يوصلنا الى استنتاجات والتوصيات واتخاذ القرارات لتحقيق أهداف البحث

مراحل الطريقة الاحصائية:

١-مرحلة تحديد مشكلة

٢- مرحلة جمع البيانات

٣-تدقيق البيانات

٤-تصنيف البيانات وتبويبها

٥-عرض البيانات

٦-تحليل البيانات

- تحديد المشكلة: تحديد إطار البحث
- جمع البيانات: تحديد نوع البيانات التي يحتاجها في الدراسة
- تدقيق البيانات: للتأكد من صحتها وانسجامها مع الواقع
- تصنيف البيانات وتبويبها : بعد جمعها ميدانياً أو من مصادر أخرى
- عرض البيانات :ياحدي طرق العرض : جدولي أو بياني
- تحليل البيانات :تحليل البيانات

مصادر البيانات الإحصائية :- تنقسم مصادر البيانات الإحصائية الى قسمين :

✓ المصادر التاريخية

✓ المصادر الميدانية

المصادر التاريخية تنقسم الى قسمين :

أ/مصادر البيانات الأولية : تشمل جميع المؤسسات التي تعمل على جمع البيانات بصورة مباشرة من الافراد او الوحدات المتعلقة بهم وتقوم بتبويبها وتوثيقها .

تنقسم البيانات الأولية الى قسمين :

١/ البيانات الداخلية :تتضمن على جمع المعلومات التي تقوم بترتيبها المؤسسات التجارية والصناعية والاقتصادية وتثبيتها.

٢/ البيانات الخارجية :ان الاكتفاء بالمعلومات الداخلية يؤدي الى انغلاقها على نفسها لذلك تقوم بجمع البيانات المطلوبة من مصادر اخرى وتحترف بها .

ب/ المصادر الثانوية :جمع البيانات الموثقة في البحوث والكتب والدراسات والدوريات والتي تكون مأخوذة من مصادرها الأولية تعتبر مصادر ثانوية للمعلومات والبيانات .

المصادر الميدانية :

♥ المقابلة الشخصية.

♥ المراسلة.

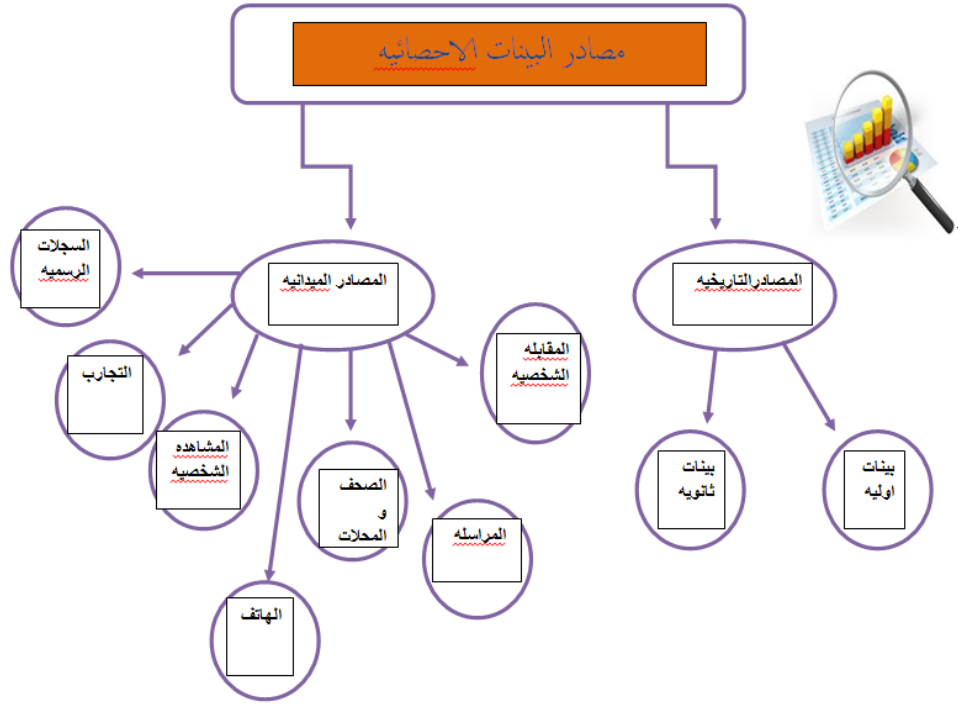
♥ الصحف والمجلات.

♥ المشاهدة الشخصية .

♥ الهاتف.

♥ السجلات الرسمية.

♥ التجارب.



يمكن وضع القواعد التي تحدد الطريقة النافعة في جمع المعلومات وهي :

- ان توفر الطريقة المعلومات الدقيقة عن الموضوع المبحوث فيه .
- أن تكون طريقة جمع المعلومات ملائمة .
- أن تؤدي الطريقة إلى نتائج سريعة تتلائم مع وقت انجاز البحث.
- ان تحتاج الطريقة الى جهدا معقولا .

تقدير الباحث واستمارة الاستبيان:

عند استخدام أي من الطرق المتقدمة لجمع البيانات من المشاركين سواء كانت طريقة المقابلة الشخصية او استخدام الاتصال الهاتفي او المراسلة ، فان من الواجب على الباحث ان يضع خطة عامه يحدد بها الأسئلة التي يتقدم بها للحصول على اجابات ملائمة، ان هذه الأسئلة تثبت في تقرير الباحث وتثبت اجابات المساهمين عليها.

ان الباحث في طريقة استخدام المقابلة الشخصية او الاتصال الهاتفي يتولى كتابة اجابه المشاركين بنفسه او من يساعده من الباحثين او العدادين اما طريقة المراسلة فإنها تختلف قليلاً حيث يتولى المشارك الإجابة على الأسئلة المدونة في الرسالة او الاستبيان المرسل اليه.

ان الإجابة على الأسئلة المثبتة في استمارة الاستبيان تعتبر من الامور الطوعية وان المساهمة مرهونة برغبة الاشخاص في الإجابة او عدم الإجابة عدا الاستبيانات التي توزعها

المؤسسات الرسمية بموجب قوانين خاصة والتي تعتبر الإجابة عليها الزامية. لذلك فإن من اهم واجبات الباحث خلق الثقة عند المواطنين في اهمية المشاركة في الإجابة ورفع الحوافز فيها والتفاعل مع عملية البحث وإنجاحه. ان ذلك يتم بطرح اهداف البحث بصورة واضحة وبيان المنافع التي تؤدي القوانين التي تمكن من تطبيق ذلك. إليها نتائج البحث بالإضافة الى ذلك يجب نزع عامل الخوف عند المساهمين من سوء استعمال المعلومات التي يدلي بها المساهمون ضدهم والاضرار بهم وتأكيد عدم استخدام هذه المعلومات مهما كانت بموجب قانون يمنع هذا الاستخدام المضاد وان الغرض من هذه المعلومات هو فقط خدمة البحث العلمي خدمة خاصة. وان يتعهد الباحث بالإبقاء على هذه المعلومات سرية ودون العمل على افشائها وان يتحمل المسؤولية الكاملة بذلك وقد شرعت

*لا يوجد نموذج ثابت لاستمارة الاستبيان تصلح لكل البحوث لان لكل بحث خصوصيه معينه.

فعد وضع الاستبيان لاید من مراعاة عدة أسس :

(١) الجانب العام: يشمل جميع الأسئلة العامة المتعلقة بالمشارك والتي لا تتعلق بموضوع البحث بصورة مباشرة وانما تساعد في تكون فكره عن شخصية المشارك .

(٢) الجانب الخاص بالبحث: هذا الجانب يشمل الأسئلة التفصيلية التي تصب اجاباتها في موضوع البحث بصورة مباشرة وتؤدي الى جميع المعلومات المطلوبة عنه.(يجب ان تخضع الى مواصفات معينه كي تؤدي الى أفضل النتائج)

أ)يفضل اختصار عدد الأسئلة الى اقل ما يمكن دون ان يخل ذلك بهدف الحصول على المعلومات المطلوبة حيث ان من المعلوم عن المشاركين في الإجابة على اسئلة الاستبيان عدم الرغبة في الإجابة على الأسئلة الكثيرة والملل لان كثرة الأسئلة تستنزف مجهودا كثيرا من قبل المشاركين.

ب)ان تكون الأسئلة واضحة ودقيقة وخالية من الابهام بحيث تكون الإجابة سهله وميسوره بالنسبة للمشاركين .

ج)ان يتم وضع الأسئلة واختيارها وصياغتها بحيث تكون الإجابة عليها وفق اطارات عامه لا تحتاج الى مراجعه او استذكار للمعلومات وبذل جهد.

د)ان تبعد اسئلة الاستبيان عن الأسئلة التي لها جانب الخصوصية والتي تتعلق بحياة المشاركين الخاصة والتي لا يريدون التحدث عنها.

هـ)ان لا تصاغ الأسئلة بحيث توحي بان المطلوب إجابات محدده لان ذلك يوجه المشاركين الى اجابات موضوعه بصورة مسبقه .

و)يجب ع الباحث ان يطرح الأسئلة بطريقه حيادية بحيث لا يؤثر باي شكل من الاشكال الى جعل المشارك يجيب بإجابات معكوسة وخاصة عندما لا يملك المشارك أدنى فكره عن الإجابة.

الأخطاء التي تكتنف العمل الإحصائي

في العمل الإحصائي و البحوث الإحصائية قد يقع بعض الباحثين و الإحصائيين في أخطاء تؤدي في النهاية إلى نتائج غير صحيحة و كلما كانت خبرات الباحث جيدة تمكن من تجنب الوقوع في مثل هذه الأخطاء .

(أ) اختلاف مدلولات المصطلحات و التسميات : في كثير من الحالات لا توجد مفاهيم موحدة بين الجهات المتعددة وإنما تختلف باختلاف مصادرها و مراجعها و عندما تستخدم هذه البيانات و المعلومات من قبل الإحصائيين و الباحثين فإن النتائج و التوصيات المبنية عليها تكون غير منطقية .

(ب) التفسير الخاطئ للعلاقات بين الظواهر الإحصائية : في بعض الدراسات يستخدم الإحصائيون الطريقة الإحصائية للخروج بنتائج و تحليلات للبيانات المتوفرة . عند الرجوع الى الطريقة الإحصائية و استخدام الاسلوب العلمي نجد أن البيانات تفرز الحقائق و نتائج معينة لا تقبل الشك ولكن الواقع لا يستند مثل هذه الحقائق .

فإن من أول واجبات الباحث أن يمحص في العلاقة بين المتغيرات المختلفة ولا يهمل منها شيئاً.

(ج) التحيز المتعمد و التوجيه المقصود: كثير ما يعتمد أصحاب الصناعات المختلفة لترويج صناعاتهم و ذلك عن طريق قيامهم بأبحاث حول جودة تلك الصناعات ، ومن الأساليب التي يعتمد عليها هي الاستعانة باستفتاءات يشترك فيها أشخاص لهم آراء معروفة سابقاً و من الطبيعي أن هذا التحيز يهدم الطريقة البحثية العلمية .

استخدام العينات الصغيرة

يبقى لحجم العينة دور مهم على النتائج التي يتوصل اليها الباحث و كلما كان حجم العينة كبيراً نسبياً كلما كانت النتائج أكثر دقة و اقرب الى خصائص المجتمع وبعيداً عن تأثير الصدفة و كلما صغر حجم العينة كلما اتاحت الفرصة أمام الصدفة أن تؤثر في النتائج فعلى الباحث أن يوازن بحيث حجم العينة ليس كبيراً ولا صغيراً.

انتهى -----

لمحاضره الثانيه: **العينات**

اختيار العينة :

الطريقة التي يخطط بها الباحث لاختيار عينه يعتمد على أهداف البحث:

- بعضهم يختارون عيناتهم لإيفاء أعلى المعايير النظرية.

- بينما آخرون يهتمون بصفة أساسية للحصول على عينة ممثلة للاستدلال بها على معالم المجتمع.

- والحالة الثانية يدرس الباحث العينة للتعرف على بعض الأشياء التي تخص المجتمع الأكبر (**مجتمع البحث population**).

- **يمكن تغطية مجتمع البحث ككل :** اذا كانت هناك موارد كافية للقيام بذلك .

- أن دراسة عينة ممثلة لمجتمع البحث:

قد تفرز نتائج أكثر صحة من دراسة المجتمع ككل.

وعلى سبيل المثال يمكن توظيف جزء من الموارد في اختيار جامعي البيانات كفاء ، تدريبهم بشكل ممتاز وتعيين مشرفين بدرجة عالية من الخبرة بالعمل ، وكذلك تسمح العينة بإجراء دراسة مكثفة يمكن معها تطبيق عدة مناهج ، وأدوات متعددة لجمع البيانات لا يتسنى تطبيقها في حالة دراسة المجتمع ككل. فإما مجتمع بحث كلي عينة كبرى وإجراء دراسة عامة عليها. أو اختبار عينة أصغر حجما مع دراستها دراسة مركزة.

تستخدم العينة في دراسة :

الأفراد في المسوح التي تستخدم: المقابلة والاستبيان والملاحظة و تحليل المضمون كالمجلات و الصحف و البرامج التلفزيونية .

الفرق بين مجتمع البحث والعينة

المجتمع: بمثابة وحدات محددة من العناصر الموجودة في المجتمع يستهدفهم الباحث بالدراسة .

أما العينة: مجموعة جزئية من مفردات المجتمع محل الدراس يتم اختيارها بحيث تكون ممثلة للمجتمع تمثيلا صحيحا.

في دراسة لتحديد نسبة المتعثرات بين طالبات كلية الآداب جامعة الدمام المجتمع؟

العينة؟

تعريف مجتمع البحث population :

الخطوة الاولى في البحوث هي تعريف مجتمع البحث

“ population ” المستهدف للدراسة .

هو بمثابة وحدات محددة من العناصر الموجودة في المجتمع يستهدفهم الباحث للدراسة وبعد أن يتم تحديده بدقة يقوم الباحث بتصميم طريقة اختيار العينة المراد سحبها .



تعريف عينة البحث

ونستطيع تعريف عينة البحث بأنها : مجموعة جزئية من مجتمع البحث ، وممثلة لعناصر المجتمع أفضل تمثيل، بحيث يمكن تعميم نتائج تلك العينة على المجتمع بأكمله وعمل استدلالات حول معالم المجتمع.

نستخلص من التعريفين السابقين : أنه يجب أن تتوافر في العينة خصائص المجتمع الأصلي للدراسة

ونستطيع الوصول للأسباب التي تتطلب من الباحث اختيار عينة ممثلة للمجتمع بدلاً من تطبيق البحث على جميع أفراد المجتمع كما يلي :

- ١- انتشار مجتمع الدراسة في أماكن متباعدة بحيث يصعب الوصول لجميع أفرادها.
- ٢- دراسة المجتمع بأكمله تتطلب وقتاً وجهداً كبيرين وتكاليف مادية عالية.
- ٣- لا حاجة لدراسة المجتمع الأصلي إذا كانت العينة ممثلة للمجتمع كاملاً .

الفرق بين الاحصائيات ومعالم المجتمع :

معالم المجتمع: المعلومات المستقاة من مجتمع البحث الكلي.

الاحصائيات : statistics:

- المعلومات المستقاة من العينة.
- تستخدم الاحصائيات لتقدير معالم المجتمع.
- يستخدم متوسط العينة لتقدير متوسط المجتمع.

مثال :متوسط دخل عينة من الخريجين حديثاً من أقسام ومعاهد التدريب المهني البالغ خمسة آلاف ريال شهرياً يمكن استخدامه لتقدير دخل كل الخريجين حديثاً من أقسام معاهد التدريب المهني (أي معالم المجتمع).

الخطأ العيني والخطأ غير العيني

الخطأ غير العيني ترتبط بكل مرحلة من مراحل عمليات البحث والتي قد تتمثل في التصميم الضعيف لاستمارة الاستبانة أو المقابلة أو أخطاء في إجراء المقابلة أو الترميز.

الخطأ العيني الذي يشتمل على الأخطاء العشوائية المرتبطة بالحقيقة الفائلة بأن هناك عينة واحدة من مجموعة العينات الممكنة هي التي تم سحبها بالفعل من مجتمع البحث .

إطار العينة Sampling Frame

هو قائمة تضم كل أفراد مجتمع البحث المستهدفين في الدراسة والتي تستخدم لاختيار العينة ، هذه القائمة ينبغي أن تكون مكتملة بقدر الإمكان

الباحث ينبغي أن يكون واعيا باحتمالات جوانب القصور في إطار العينة مثل **السواقط والعناصر المكررة.**

وبالطبع في أغلب الأحيان لا يوجد إطار جاهز للعينة بالنسبة للمجتمع المستهدف فعلى الباحث أن يجمعها من هنا وهناك أي من مصادر متعددة مستخدما إبداعاته واتصالاته وعلاقاته الشخصية للحصول عليها

الترتيب	العنوان	المصدر
1	التصميم البحثي	الموسم
2	الخطوات البحثية	الموسم
3	خطوات البحث	الموسم
4	خطوات البحث	الموسم
5	خطوات البحث	الموسم
6	خطوات البحث	الموسم
7	خطوات البحث	الموسم
8	خطوات البحث	الموسم
9	خطوات البحث	الموسم
10	خطوات البحث	الموسم
11	خطوات البحث	الموسم
12	خطوات البحث	الموسم
13	خطوات البحث	الموسم
14	خطوات البحث	الموسم
15	خطوات البحث	الموسم
16	خطوات البحث	الموسم
17	خطوات البحث	الموسم
18	خطوات البحث	الموسم
19	خطوات البحث	الموسم
20	خطوات البحث	الموسم
21	خطوات البحث	الموسم
22	خطوات البحث	الموسم
23	خطوات البحث	الموسم
24	خطوات البحث	الموسم
25	خطوات البحث	الموسم
26	خطوات البحث	الموسم
27	خطوات البحث	الموسم
28	خطوات البحث	الموسم
29	خطوات البحث	الموسم
30	خطوات البحث	الموسم

مثال على قوائم الاسماء :

الترتيب	الاسم الزراعي واللقب	الموفايد	الجامعة	الكلية
26	سوزن خليل فراهيم صالح	1988	الموصل	التربية
27	مروة خالد عبد الله احمد	1987	الموصل	التربية -الاساسي
28	مروة يحيى محمد يحيى	1988	الموصل	التربية -الاساسي
29	فضاء الكرام راجي جاسم لطيف	1985	الموصل	التربية -الاساسي
30	فاخر فارس سعيد سلو	1986	الموصل	التربية -الاساسي
31	رغد مظفر محمد صديق	1983	الموصل	التربية
32	زويبة جمعة موسى منهل	1990	الموصل	الفنون الجميلة
33	سبا ماجد محمد حسن الهاجري	1987	الموصل	التربية -الاساسي
34	رويا ضياء خضر بكر	1981	الموصل	العلوم الاسلامي
35	اسام موفق فتح بكر	1987	الموصل	التربية
36	حنان امجد احمد حكيم	1985	الموصل	الادب
37	روى نزار يونس عبدالرحمن	1990	الموصل	التربية
38	نعم نائل يوسف عبدالله	1990	الموصل	التربية -الاساسي
39	ذري قاسم يحيى سلطان	1987	الموصل	التربية -الاساسي
40	وفاء ابيس عبدالله ولي	1986	الموصل	التربية -الاساسي
41	قوير صالح احمد حسن	1988	الموصل	التربية -الاساسي
42	اسماء يونس طارق يونس	1989	الموصل	التربية -الاساسي
43	انراء عبدالرزاق عزق عبدالله	1987	الموصل	التربية -الاساسي
44	سنايل خالد حسين علي	1986	الموصل	التربية -الاساسي
45	فريق حسان محي عبدالوحد	1990	الموصل	التربية -الاساسي
46	اسماء محمد يوسف سليمان	1984	الموصل	التربية -الاساسي
47	نور زكري يحيى قاسم طاعة	1979	الموصل	التربية -الاساسي
48	هوام محمد احمد صالح	1983	الموصل	الادب
49	ميادة سالم محمد البدراني	1986	الموصل	التربية -الاساسي
50	ندى ضياء عزيز محمود الصواف	1987	الموصل	التربية -الاساسي

الترتيب	الاسم الزراعي واللقب	الموفايد	الجامعة	الكلية
1	صفا جمال محمد عاقم	1989	الموصل	التربية -الاساسي
2	لذنه طلال نوري محمود الحياي	1990	الموصل	التربية -الاساسي
3	زهراء مويده طه فتح رشيد	1987	الموصل	التربية -الاساسي
4	هديل نزار فتحي حسين علي	1989	الموصل	التربية -الاساسي
5	زهرا جعفر احمد علي	1980	الموصل	التربية -الاساسي
6	هديل محمد عبدالله خضر ال فتحي	1988	الموصل	التربية -الاساسي
7	نور حسن علي حفيد	1987	الموصل	التربية -الاساسي
8	تاره فهد مصطفى عبدالله	1991	الموصل	التربية -الاساسي
9	زينب رائد رشدي محمد ق شيوخ	1989	الموصل	التربية -الاساسي
10	ايمان جمال الدين نذير حميد	1990	الموصل	التربية -الاساسي
11	فخر عصمت يونس رشيد	1988	الموصل	التربية -الاساسي
12	نور حازم عبدالله محمد الحياي	1987	الموصل	التربية -الاساسي
13	نور رشيد شكر محمود جاسم	1987	الموصل	التربية -الاساسي
14	ايمان عبدالغني عزيز جباري	1987	الموصل	التربية -الاساسي
15	رنا نزار يونس عبدالرحمن	1987	الموصل	التربية
16	دعاء فاضل عبد الواس	1990	الموصل	العلوم الاسلامي
17	بسمة خزعل نون حمودي المبيدي	1986	الموصل	التربية -الاساسي
18	نادية عبدالسلام فراهيم محمد	1990	الموصل	التربية -الاساسي
19	براء عسان يونس ابراهيم	1989	الموصل	التربية -الاساسي
20	نعم رعد صالح مصطفى الجادي	1989	الموصل	التربية -الاساسي
21	زينة محمد فتحي عمر الجوراي	1990	الموصل	التربية -الاساسي
22	روى مكي نجم عبدالله	1989	الموصل	التربية -الاساسي
23	منى محمد عبدالله فرحان	1988	الموصل	التربية
24	مروة حاتم شاكر يوسف	1984	الموصل	التربية
25	رشا نون صالح سليم	1986	الموصل	التربية

حجم العينة

عندما يكون حجم العينة مناسباً تصبح التقديرات المستقاة من إحصائية معينة سليمة وموثوق بها ولكن متى يصبح حجم العينة مناسباً ؟

يعتمد هذا الأمر على شيئين رئيسيين هما :

- تكلفة الحصول على العينة

- المضار المتوقع نجومها نتيجة للتقديرات الخاطئة

إن العينات الكبيرة نتائجها أكثر ثقة ولكنها أعلى تكلفة وعليه فإن تكلفة الحصول على عينة ما ينبغي موازنتها بمدى المضار التي يمكن أن تترتب عليها التقديرات من عينك غير ممثلة لمجتمع البحث

تحديد حجم العينة

لا توجد محددات قاطعة حول تحديد حجم العينة ، فلكل دراسة أهدافها وطبيعتها ، ولكن يركز الإحصاء الاستدلالي على إنه كلما زاد العينة كان أفضل ، لأن فرصة التمثيل تزداد ، ويجد الباحث نفسه أمام اختيارين أحلاهما مر :

الأول : أن تكون العينة صغيرة يسهل التعامل معها من كل الجوانب " ضبط المتغيرات - قلة التكاليف - سرعة الوصول إلى النتائج ولكن عليه أن يضحى بتعميم النتائج .

والثاني : أن يجعل العينة كبيرة ذات فرصة تمثيل جيدة ، لكن يصعب ضبط المتغيرات لكثرتها ، وتفاعلها مع بعضها البعض بشكل قد لا يمكن توقعه بشكل مسبق ، فضلاً عما يتكبده الباحث من نفقات وجهد ووقت

• مجتمع إحصائي غير معلوم

في كثير من الأحيان لا يجد الباحث بيانات وافية عن عدد أفراد المجتمع الإحصائي الذين سيسحب من بينهم عينة البحث ، وذلك لكبر حجم هذا المجتمع ، أو لعدم توافر إحصاءات رسمية عن أفرادها وفي هذه الحالة يمكن تحديد حجم العينة المطلوب سحبها من مجتمع إحصائي كبير باستخدام المعادلة الآتية :-

$$\text{حجم العينة (ن)} = \frac{Z^2}{\chi^2} \times \text{ف (1 - ف)}$$

Z : القيمة المعيارية عند مستوى ثقة معين وهي في جميع أحوال الأبحاث تأخذ أحد رقمين هما :
 $Z = 1.96$ عند مستوى دلالة 0.05 أو مستوى ثقة 95%
 $Z = 2.58$ عند مستوى دلالة 0.01 أو مستوى ثقة 95%

خ م : الخطأ المعياري المسموح به وهو أيضاً في جميع أحوال الأبحاث يأخذ أحد قيمتين هما :
 $\chi^2 = 0.05$ عند مستوى ثقة 95%
 $\chi^2 = 0.01$ عند مستوى ثقة 95%
 ف : هي درجة الاختلاف بين مفردات المجتمع الاحصائي وقد اصطلح العلماء على وضعها بقيمة ثابتة أي أن قيم ف = 0.5

مجتمع احصائي معلوم : الخطوة (1)

$$\text{حجم العينة (ن)} = \frac{Z^2}{\chi^2} \times \text{ف} (1 - \text{ف})$$

Z : القيمة المعيارية عند مستوى ثقة معين وهي في جميع أحوال الأبحاث تأخذ أحد رقمين هما :
 $Z = 1.96$ عند مستوى دلالة 0.05 أو مستوى ثقة 95%
 $Z = 2.58$ عند مستوى دلالة 0.01 أو مستوى ثقة 95%

خ م : الخطأ المعياري المسموح به وهو أيضاً في جميع أحوال الأبحاث يأخذ أحد قيمتين هما :
 $\chi^2 = 0.05$ عند مستوى ثقة 95%
 $\chi^2 = 0.01$ عند مستوى ثقة 95%
 ف : هي درجة الاختلاف بين مفردات المجتمع الاحصائي وقد اصطلح العلماء على وضعها بقيمة ثابتة أي أن قيم ف = 0.5

مجتمع احصائي معلوم : الخطوة (2)

(أ) نحسب حجم العينة على أساس أن حجم المجتمع الاحصائي غير معلوم من المعادلة التالية :

$$\text{حجم العينة (ن)} = \frac{Z^2}{\chi^2} \times \text{ف} (1 - \text{ف})$$

(ب) نقوم بعد ذلك بتصحيح حجم العينة وذلك باستخدام معادلة تصحيح حجم العينة كالتالى :

$$\text{حجم العينة} = \frac{n_1}{\frac{1 - n_1}{n} + 1}$$

حيث :

n_1 : حجم العينة من مجتمع غير معلوم كما سيتم حسابها فى

مثال :

أوجد حجم عينة من مجتمع احصائى حجمه 15000 مفردة إذا علمت أن مستوى الثقة المطلوب توافره فى البيانات هو 95% ؟

الحل :

الخطوة (أ) حساب حجم العينة من مجتمع غير معلوم :

$$\text{حجم العينة (ن1)} = \frac{Z^2}{\chi^2} \times f (1 - f)$$

$$\text{حجم العينة (ن1)} = \frac{2(1.96)^2}{2(0.05)} \times 0.5 (1 - 0.5)$$

$$\text{حجم العينة (ن1)} = 0.25 \times 1536.64 = 384.16 \text{ مفردة}$$

نقرب الكسر لأقرب رقم صحيح فيصبح :

$$\text{حجم العينة (ن1)} = 385 \text{ مفردة .}$$

الخطوة (ب) تصحيح حجم العينة :

$$\text{حجم العينة} = \frac{n_1}{\frac{1 - n_1}{n} + 1}$$

$$\text{حجم العينة} = \frac{385}{\frac{1 - 385}{15000} + 1}$$

$$\text{حجم العينة} = 375.24 \text{ مفردة}$$

نقرب الكسر لأقرب رقم صحيح فيصبح :

$$\text{حجم العينة} = 376 \text{ مفردة .}$$

تحديد نسبة الخطأ فى حجم العينة :

قد يقرر الباحث إجراء دراسته على عدد معين من الأفراد وفى هذه الحالة التى يحدد فيها الباحث حجم العينة بطريقة تخمينية أو يفرض عليه من الجهة المستفيدة بالدراسة نجده يميل إلى محاولة تحديد نسبة الخطأ فى حجم العينة حتى يطمئن إلى أن البيانات سيحصل عليها وإلى أن النتائج التى سيتوصل إليها تتمتع بمستوى عالى من الثقة .

وتتحدد نسبة الخطأ فى العينة وفق المعادلة التالية :

$$\text{خطأ العينة} = Z \times \sqrt{\frac{f(1-f)}{n}}$$

Z : القيمة المعيارية عند مستوى ثقة معين وهى فى جميع أحوال الأبحاث تأخذ أحد رقمين هما :

$$Z = 1.96 \text{ عند مستوى دلالة } 0.05 \text{ أو مستوى ثقة } 95\%$$

$$Z = 2.58 \text{ عند مستوى دلالة } 0.01 \text{ أو مستوى ثقة } 95\%$$

f : هى درجة الاختلاف بين مفردات المجتمع الإحصائى وقد اصطلح العلماء على وضعها بقيمة ثابتة أى أن قيم $f = 0.5$ دائماً .

تمرين :

إذا كان لدينا عينة حجمها 600 مفردة سحبت من مجتمع إحصائى كبير العدد فما هى نسبة الخطأ المتوقعة فى هذه العينة عند مستوى ثقة بنسبة 95% فى البيانات .
الحل :

$$\text{خطأ العينة} = Z \times \sqrt{\frac{f(1-f)}{n}}$$

إذا كان لدينا عينة حجمها 600 مفردة سحبت من مجتمع احصائي كبير العدد فما هي نسبة الخطأ المتوقعة في هذه العينة عند مستوى ثقة بنسبة 95% في البيانات .
الحل :

$$\text{خطأ العينة} = Z \times \sqrt{\frac{f(1-f)}{n}}$$

$$\text{خطأ العينة} = 1.96 \times \sqrt{\frac{0.5(1-0.5)}{600}}$$

$$\text{خطأ العينة} = 0.0204 \times 1.96 = 0.04$$

نسبة الخطأ المعياري المتوقعة = $100 \times 0.04 = 4\%$

- يتوقف حجم العينة على عدة عوامل منها:
- (أ) نوع المجتمع الاحصائي الذي ستسحب منه العينة :
 - فإذا كان هذا المجتمع متجانساً فإن الباحث يكتفى بدراسة عينة صغيرة منه ، ويعمم النتائج على هذا المجتمع ، أما إذا كان هذا المجتمع متبايناً غير متجانس ويحتوي مجموعات فرعية كثيرة فلا بد للعينة أن تكون كبيرة لاستيعاب هذا التباين .
- (ب) نوع البحث : يقترح المتخصصين فى مناهج البحث أن يكون أقل عدد لأفراد العينة فى بعض أنواع البحوث كما يلى

نوع البحث	عدد الأفراد
ارتباطى	٣٠ فرداً على الأقل
تجريبي	١٥ فرد فى كل مجموعة من المجموعات
وصفية	٢٠% من أفراد مجتمع صغير نسبياً (مئات) ١٠% لمجتمع كبير (آلاف) ٥% لمجتمع كبير جداً (عشرات الآلاف)
عاملية	١٠-٥ أفراد لكل بند

(ج) فروض البحث : إذا كان الباحث يتوقع الحصول على فروق ضئيلة ، أو علاقات غير قوية ، يجب أن يجعل العينة كبيرة لتتضح هذه الفروق ، مثال ذلك يتوقع من التدريب ان يحدث تغيرات بسيطة فى تحصيل الطلاب ، لكن إذا كانت هذه التغيرات ذات قيمة للباحث ، فإنه يتحتم عليه تجنب العينات الصغيرة حتى لا تطمس هذه التغيرات .

(د) تكاليف البحث : كثيراً ما يؤدي ارتفاع تكاليف جمع البيانات من اعداد كبيرة إلى تقليص حجم العينة ، لذا من الأفضل أن يحدد الباحث هذه التكاليف ، ويختار ما يناسبها من عدد قبل الشروع فى البحث .

(هـ) أهمية النتائج : حجم العينة الصغير مقبول فى الدراسات الاستطلاعية ، وذلك لأن الباحث يتحمل هامش كبير نسبياً من الخطأ فى النتائج • إلا أنه فى الدراسات التى يترتب عليه توزيع الأفراد على مجموعات أو اتخاذ قرار فمن الأفضل وجود عينة كبيرة بشكل كاف لتقليل الخطأ .

(و) طرق جمع البيانات : إذا لم تكن أدوات جمع البيانات دقيقة أو ثابتة بدرجة مرتفعة يفضل استخدام عينة كبيرة لتعويض خطأ جمع البيانات.

يتأثر حجم العينة بنوع الأداة المستخدمة فى جمع البيانات (المقابلة ، والملاحظة ، والاختبارات الفردية تستلزم عينات صغيرة ، أما الاختبارات الجمعية والاستبيانات يمكن استخدام عينات كبيرة)

أنواع العينات

يمكن تقسيم العينات إلى قسمين رئيسين :

العينة العشوائية Random Sampling

هي عملية اختيار مفردات البحث بطريقة تمنح تكافؤ الفرص لكل الوحدات وباحتمال معلوم للاختيار

العينة غير العشوائية (العمدية) Non Random Sampling

يتضمن كل الطرق التى يتم اختيار مفرداتها عن طريق إعطاء فرص متكافئة لجميع المفردات للاختيار وباحتمال معلوم للاختيار

أهم أنواع العينات العمدية غير العشوائية

1-عينة التجمع التصادفي

عينة التجمع التصادفي هي عينة عمدية غير عشوائية أختيرت من مجموعة تجمعت مصادفه في مكان ما لتمثيل مجتمع البحث .

مثل تجمع الطلاب في النادي الطلابي أو تجمع مارة في الطرق العام .

بحيث النتائج المستخلصة من دراسة هذه التجمعات قلما تسمح بالتعميم لأكثر من هذه المجموعه.

٢- العينة الحكمية أو التقديرية

في هذه العينة نجد أن مفردات مجتمع البحث تختار من قبل المقابلين أو جامعي البيانات مستخدمين في ذلك تقديرهم الشخصي في اختبار أنسب الأفراد تمثيلاً لمجتمع البحث. نقطة الضعف في هذه الطريقة أن كل فرد من جامعي البيانات له معايير مختلفة لقياس من هو الشخص المناسب الذي يمثل مجتمع البحث.

العينة العمدية الطبقية

هي العملية التي بمقتضاها يتم اختيار العناصر من قبل جامعي البيانات مستخدمين تصنيفات لعناصر مجتمع البحث معدة مسبقاً للحصول على أعداد من الحالات المصنفة التي تم تحديدها من قبل.

هذه الحصص بنيت على أساس خصائص معلومة عن مجمع البحث .

مثال

إذا علمنا أن عدد الجامعيين في مؤسسة ما يمثل ١٠% من أعداد العاملين، وخريجي المدارس الثانوية يبلغون ٤٠%

فإن العينة الطبقية ستتطلب اختيار ١٠% و ٤٠% من الجامعيين و الثانويين على التوالي.

تبنى تصنيفات العينة العمدية الطبقية و حجم كل طبقة على أساس خصائص معينة تبعاً لمتطلبات البحث مثل العمر، أو النوع ، أو المستوى التعليمي الخ

ويمكن أن يشتمل تصنيف الطبقة على أكثر من متغير

قد يطلب من جامعي البيانات إجراء مقابلة لـ١٨٠ من الذكور (متغير النوع)

الذين يسكنون في ضاحية معينة مختاراً نصفهم (٩٠) ممن يقطنون في منازل راقية و النصف الآخر (٩٠) ممن يسكنون في مساكن فقيرة (متغير المستوى الاقتصادي)

نلاحظ انه بزيادة عدد الضوابط الطبقية يصبح الأمر أكثر تعقيداً إذ بزيادة عدد المتغيرات و الفئات المرتبطة ببعضها البعض يصبح من الصعب على المقابلين إيجاد أعداداً مناسبة لأستفتائهم في كل خلية من خلايا الطبقة و عليه تتفاقم و تتزايد تكلفة البحث.

و بالتالي على الباحث أن يختار بين التكلفة العالية و الحصول على عينة ممثلة تماما لفئات مجتمع البحث و التي يمكن استيفائها فقط عن طريق زيادة عدد متغيرات الضوابط الطبقية

استخدامات العينة العمدية الطبقية :

تستخدم بصورة واسعة في أبحاث التسويق واستطلاعات الرأي للأسباب الثلاثة التالية :

- ١ تكلفة المقابلة أقل بالمقارنة مع العينة الاحتمالية وانخفاض التكلفة الزمنية والمالية للترحال
- ٢ انخفاض التكلفة الإدارية التي تنفق قبيل الدراسة الميدانية لعدم وجود تكلفة للحصول على إطار للعينة
- ٣ اختصار المدة الزمنية التي تستغرقها المقابلة

محدودية العينة العمدية الطبقية :

- ١- نسبة لأن العينة العمدية الطبقية ليست عينة احتمالية فمن المستحيل أن يقدر الخطأ العيني ومن ثم لا يتسنى للباحث قياس مقياس فترة الثقة أو مقاييس الإحصاء الاستدلالي بطريقة موضوعية
- ٢- نقطة الضعف في العينة العمدية الطبقية تكمن في أن عملية اختيار أفراد العينة داخل كل طبقة من مجموع أفراد الطبقة يترك للتقدير الشخصي لجامعي البيانات معتمدين على حسهم وتجاربهم وتقديراتهم الخاصة

العينة المختارة بواسطة الخبراء Expert Sampling

هي العملية التي مقتضاها يتم اختيار العناصر من مجتمع البحث بناء على معلومات مستقاة من خبراء بأن تلك العناصر أكثر تمثيلاً لمجتمع البحث

مثال: استشارة رواد الفصول الدراسية في المدارس في تحديد أكثر الطلاب إثارة للمشاكل وأكثرهم انطوائية وأكثرهم تحفزا للعلم وأكثرهم نشاطا في المشاركة في الأنشطة اللاصفية

أنواع العينات

يمكن تقسيم العينات إلى قسمين رئيسيين :

العينة العشوائية Random Sampling

هي عملية اختيار مفردات البحث بطريقة تمنح تكافؤ الفرص لكل الوحدات وباحتمال معلوم للاختيار

العينة غير العشوائية (العمدية) Non Random Sampling

يتضمن كل الطرق التي يتم اختيار مفرداتها عن طريق إعطاء فرص متكافئة لجميع المفردات للاختيار وباحتمال معلوم للاختيار

العينة العشوائية

تعتمد العينة العشوائية على نظرية الاحتمالات في اختيار مفردات العينة من مجتمع البحث عن طريق سحب تلك المفردات بالتتابع فلكل منها احتمال معلوم في الاختيار في السحبات المختلفة



العينة العشوائية البسيطة : يتم اختيار المفردات بطريقة فردية ومباشرة من خلال عملية عشوائية وفيها تكون لكل الوحدات غير المختارة نفس الفرصة للاختيار مثل الوحدات المختارة .

المتطلب الأساسي هو تحديد أية مفردة من مفردات مجتمع البحث بطريقة واضحة غير غامضة . هذا المتطلب يمكن استيفاؤه إذا كانت هناك قوائم للعناصر التي يضمها مجتمع البحث مثل قوائم الطلاب في الجامعة .

عند التعرف على هذه القوائم الكاملة تعطى كل المفردات التي تضمها القوائم أرقاماً متسلسلة ، وبالتالي يتم اختيار العينة بتطبيق عملية الاختيار العشوائي لمجموعة الأرقام المتسلسلة التي تتطابق مع القائمة .

عملية الاختيار العشوائي في العينة البسيطة :

1. يمكن استخدام طريقة القرعة إذا كان مجتمع البحث صغيراً .
2. يمكن أن يتم عملية اختيار مفردات العينة باستخدام الحاسب الآلي .
3. يمكن أيضاً أن يتم الاختيار العشوائي باستخدام جداول الأرقام العشوائية الموجودة في كتب الإحصاء ومناهج البحث .
4. يمكن اختيار مفردات البحث العينة باتباع طريقة العينة العشوائية المنتظمة .

القرعة

تتم من خلال إعطاء رقم لكل فرد في المجتمع وكتابة الأرقام على قصاصات من الورق ووضعها في صندوق ثم سحب الأوراق بعد أفراد العينة المطلوبة وكل فرد يتم سحب الرقم الذي يحمله يعتبر فرداً في العينة.

جدول الأرقام العشوائية

وهو جدول يتكون من مجموعة من الأعداد التي تتكون من عدة منازل (أربع أو خمس مثلاً)

ويتم ترتيبها في سطور وأعمدة ويعطى كل فرد في المجتمع رقماً ويتم استخدام جدول الأرقام العشوائية في تحديد أفراد العينة من خلال الأرقام الناتجة.

العينة العشوائية المنتظمة

هو عبارة عن طريقة اختيار الوحدات من قائمة بتطبيق الوحدات من قائمة بتطبيق فترات منتظمة للاختيار بحيث يتم اختيار المفردة التي تقع بعد عدد معين من المفردات مبتدئاً من مفردة عشوائية .

خطوات عمل العينة العشوائية

الخطوات :

(١) تحديد مقدار التمثيل لكل مفردة من مفردات العينة . ونرمز له بالرمز (ف)

ن حجم المجتمع الكلي

ف = _____

ع حجم العينة المختارة

(٢) اختيار المفردة الأولى بطريقة عشوائية < نختار المفردة الأولى من بين الشريحة الأولى التي تكون مقدار التمثيل وهي تقع بين الرقم واحد ومقدار التمثيل .
(٣) إضافة مقدار التمثيل لكل مفردة لكي تحصل على المفردة التي تليها في العينة وهكذا

"وهنا نحصل على مفردات العينة بشكل منتظم وبفترات ثابتة متساوية"

مثال ١:

دراسة عدد أفراد مجتمع البحث ٢٠٠ فرد والعينة المطلوبة ٢٠ فرد

الفاصل العددي : $١٠ = ٢٠٠ \div ٢٠$

يتم اختيار عدد عشوائي يكون أقل من ١٠ ولنفترض ٤

يكون الفرد الأول في العينة هو صاحب الرقم ٤ في ترتيب جميع أفراد مجتمع البحث

ويكون الفرد الثاني في العينة باحتساب الرقم العشوائي الذي اختاره الباحث إضافة للفاصل العددي الثابت وهكذا يصبح أفراد العينة هم أصحاب الأرقام

التالية :

٤ ، ١٤ ، ٢٤ ، ٣٤ ، ٤٤ ، ٥٤

تمرين مثال ٢:

في بحث يعد عن عوامل انحراف الأحداث وأهم هذه العوامل تأثيراً على المنحرف من وجهة نظره ، ما يود فريق البحث سحب عينة قوامها ٥% من عدد الاحداث بمركز دار الأحداث البالغ عددهم ٥٥٠٠ أي سحب ٢٧٥ مفردة؟؟؟؟ ماهي الخطوات المتبعة لعمل عينة عشوائية من خلال ما تم دراسته سابقاً؟

مميزات وعيوب العينة العشوائية المنتظمة:

المميزات:

أسهل وأسرع في التطبيق لأنها لا تحتاج إلى اختيار كل المفردات بطريقة عشوائية. ينتج عنه توزيعاً منتظماً لأفراد العينة.

العيوب:

قد لا تعطي عينة ممثلة لمجتمع البحث إذا كانت المفردات غير موزعة بطريقة عشوائية.

العينة العشوائية الطبقية

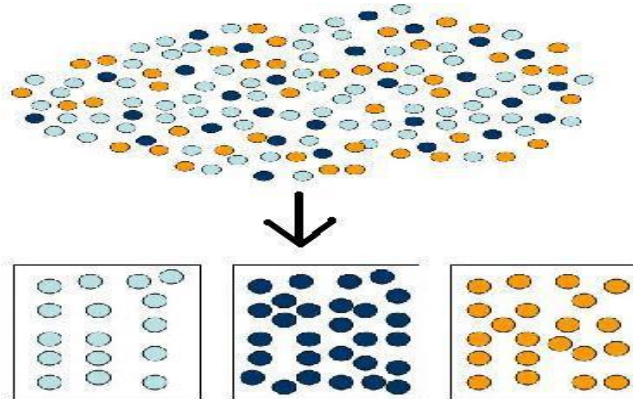
استخداماتها:

- في حال وجود مجتمعات تتميز بتباين نوعيات مفرداتها
- بحيث يمكن تقسيمها الى مجموعات او طبقات

الغرض من استخدام العينة العشوائية الطبقية

- السماح بتطبيق إجراءات اختيار مختلف في كل طبقة
- ضمان تمثيل العينة لجميع فئات المجتمع

شكل يوضح العينة
الطبقية :



ضمان تمثيل العينة لجميع فئات المجتمع

العينة الممتازة هي العينة التي تمثل مدى التباين الموجود في مجتمع البحث فالتمثيل يعني مماثلة العينة لمجتمع البحث في نسبة الحالات التي تتضمنها كل طبقة من طبقات المجتمع فالطبقة تعزز التمثيل في المتغيرات المرتكزة على العمر والدخل والنوع والمهنة وغيرها من المتغيرات الأخرى

مميزات العينات العشوائية الطبقية

* يتحقق التمثيل ، ليس فقط للمجتمع الأصلي ، بل لكل طبقاته الفرعية مهما كان بعضها يشكل أقلية صغيرة .

* أدق من العينة العشوائية البسيطة ، لأنها تجمع العشوائية وبالتالي تحقق التكافؤ بين الأفراد ، والحياد فى الاختيار ، والغرضية ، فنضمن عدم خلوها من خصائص المجتمع الأصلي .

* تتميز بالدقة الإحصائية وانخفاض نسبة حدوث الخطأ المعيارى ، خاصة كلما كانت المجموعات أو الطبقات متجانسة داخلياً.

عيوب العينات العشوائية الطبقية

* تتطلب من الباحث التعرف وبشكل جيد على مجتمع دراسته لتحديد المجموعات التى يتكون منها .

* تتطلب إجراءات كثيرة يجب على الباحث القيام بها قبل الشروع فى استخدام أى من العينات العشوائية البسيطة أو المنتظمة .

* يقوم الباحث بسحب عدد من العينات تبعاً لعدد مستويات المتغير الذى يتعامل معه مما يؤدى إلى مضاعفة الجهد الذى يقوم به .

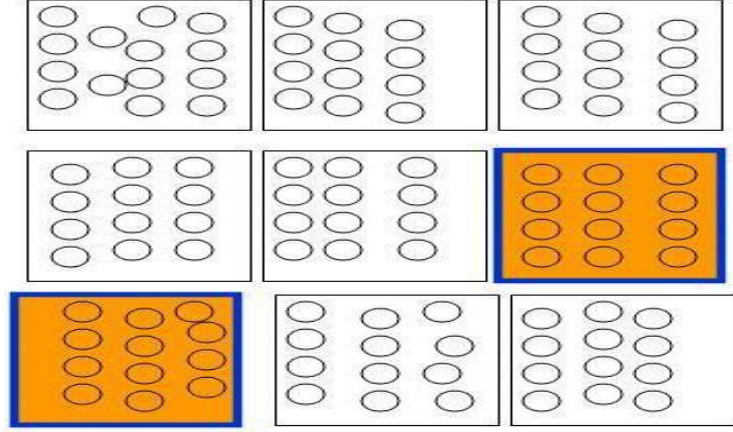
العينة العنقودية

هي العملية التي بموجبها يتم تقسيم مجتمع البحث الى فئات او مجموعات متماثلة ويتم اختيار العينة الى مجموعات مجتمع البحث كمجموعات او عناقيد متماثلة لا كأفراد

العينة العنقودية تقسم مجتمعات البحث الى عناقيد متماثلة مع بعضها وان كل عنقود يتسم بالتباين

العينة الطبقية يتم تقسيم مجتمع البحث الى فئات متباينة وتتسم بالتباين مع بعضها البعض وتتميز عناصر الطبقة الداخلية بالتماثل

شكل يوضح العينة العنقودية :



مميزات العينات العشوائية العنقودية

- تتعامل مع كل المجتمعات المتجانسة بغض النظر عن حجمها بشرط ان يكون مجتمع الدراسة موزعاً فى أكثر من مكان جغرافى.
- أن جميع المجتمعات الفرعية المكونة لمجتمع الدراسة الأصلى تتشابه فى الخصائص العامة بصورة كبيرة .
- تناسب المجتمعات الكبيرة المتناثرة التى تشغل حيزاً جغرافياً شاسعاً.
- يمكن استخدام كل من العينة العشوائية البسيطة والمنتظمة عند الانتقال من مرحلة إلى أخرى .

عيوب العينات العشوائية العنقودية

تتطلب خطوات كثيرة تبعاً لعدد المراحل كما تتطلب سحب عينات كثيرة أيضاً "عينة فى كل مرحلة».

- احتمال كبير ألا تكون العينة ممثلة للمجتمع .
- انخفاض مستوى تمثيلها لمجتمع الأصل.
- تحليل بياناتها غير مناسب باستخدام معظم أساليب الإحصاء الاستدلالي .

تمرين على اختيار العينة العشوائية المنتظمة مثال ٢: فى بحث يعد عن عوامل انحراف الأحداث وأهم هذه العوامل تأثيراً على المنحرف من وجهة نظره ، ما يود فريق البحث سحب عينة قوامها ٥% من عدد الاحداث بمركز دار الأحداث البالغ عددهم ٥٥٠٠ أي سحب ٢٧٥ مفردة؟؟؟

ماهي الخطوات المتبعة لعمل عينة عشوائية من خلال ما تم دراسته سابقاً؟؟

----- انتهي

المحاضرة الثالثة: مستوى أنواع البيانات

عناصر المحاضرة:

أولاً: مستوى أنواع البيانات

1-البيانات الاسمية Nominal Data

٢- البيانات الترتيبية Ordinal Data

٣ بيانات الفترة Interval Data

٤- البيانات النسبية Ratio Data-

ثانياً : تنظيم البيانات النوعية بيانياً:

- اللوحة الدائرية pie chart .
- الاعمده البيانية bar graph .

البيانات الإحصائية: هي مجموعة من الارقام أو المقاييس أو الصفات التي مجعها الباحث عن المجتمع الاحصائي أو العينة قصد معالجتها و تحليلها .

هناك اربعة مستويات للبيانات:

١ البيانات النوعية:

- البيانات الاسمية Nominal data
- البيانات الترتيبية Ordinal Data

٢- البيانات الكمية:

- بيانات الفترة Interval data
- البيانات النسبية ratio data

أولاً: البيانات الاسمية Nominal data

وهي تتضمن المتغيرات التي تصنيف الى فئات اسميه و تفيد التصنيف .

مثال: الحالة الزوجيه ، يتم تصنيفها الى فئات اسمية : (متزوج – أعزب – مطلق – ارمل)

المقاييس الرياضية المستخدمه: يساوي (=)

أي ان أي تصنيف يتساوي مع تصنيف اخر في نفس المتغير.

لا ترتيب لها حتى وانا حملت رموز رقميه ' أي نضع ايه فئة في أي موقع.

ثانياً: البيانات الترتيبية Ordinal Data

وهي المتغيرات التي يتم تصنيفها الى وحدات مرتبة من اسفل الى أعلى او العكس و تفيد التصنيف و الترتيب **مثال** : اسماء المتغير المستوى التعليمي : (ابتدائي- متوسط - ثانوي - جامعي)

خصائصها: ترتيب الحالات من أسفل الى الأعلى او العكس

المقاييس الرياضية المستخدمة: (=) و (>) و (<) أي ان فئة أدنى او اعلى من فئة اخرى

ثالثاً: بيانات الفترة Interval Data

يتضمن المتغيرات التي يتم تصنيف فئاتها الى وحدات مرتبة و محدده رقمياً من أسفل الى أعلى و العكس

مثال: اختبار الذكاء يعتبر من افضل الأمثلة لبيانات الفترة.

اجري اختبار الذكاء على ٥٧ من طلاب الصف السادس الابتدائي وكانت النتائج على النحو التالي:

عدد الطلاب	درجات الذكاء
١	٧٥
٢	١١٠
١٥	١٢٠
١٠	١٢٢
١٢	١٢٥
٦	١٢٦
٢	١٢٨
١	١٥٠

يتضمن هذا المقياس كل خصائص بيانات الرتب و البيانات الاسمية با لاضافه لامتيازها بامكانية تحديد مسافات كمية معينة على المقياس بين المستويات المختلفة للظاهرة.

فعلى سبيل المثال بالنسبة للبيانات الواردة في المثال لا نستطيع فقط ان نرتب الطلاب حسب درجات ذكائهم من ادني الى اعلى فحسب بل يمكننا ايضاً ان نحدد مسافات او ابعاد كمية معينة يمكن قياسها بوحدات من الدرجات تفرق بين الطلاب

وعليه يمكن القول ان الطالبين اللذان تحصلا على درجة ذكاء = ١١٠ درجة

اقرب في مستوى ذكائهما من ١٥ طالباً الذي نال كل منهم ١٢٠ درجة منه الى الطالب الذي نال ٧٥

عيوب هذا المقياس هو

عدم امكانه تحديد بداية المقياس الحقيقي أي انه لايمكن معفه موقع الصفر الحقيقي في المقياس

فعلى سبيل المثال فان درجة صفر في نقياس اختبار الذكاء لا يناظر درجة الصفر الفعلي في الذكاء

وعدم معرفه موقع البدايه يؤدي الي عدم استطاعتنا تكويم نسب ذات دلالة من هذه البيانات أي لايمكن ان نستنتج من هذه البيانات ان قدرات الطلاب العقلية الذي نال درجة ذكاء ١٥٠ درجة يساوي ضعف قدرات الطالب العقلية الذي نال ٧٥ درجة في اختبار الذكاء

فتحديد الصفر هنا يعتبر تحديداً اعتباطياً و ليس حقيقياً و هذا المقياس يستخدم المقاييس الرياضية التاليه : (= ، > ، < ، + ، - ، × ، ÷)

رابعاً: البيانات النسبية - Ratio Data

وهي البيانات القابلة لتكون النسب الحقيقية : يتضمن كل خصائص مستوى البيانات السابقة ، الاسمية و الترتيبية و بيانات الفترة اضافة الى امتيازها بخصاية امكانية التعبير عن المستويات المختلفة للمتغير بعلاقات نسب ذات دلالة حقيقية و ذلك لمعرفة بداية المقياس الحقيقي أي معرفة موقع الصفر الحقيقي.

امثلة للبيانات النسبية: -العمر - الدخل

معدلات المواليد و الوفيات و الصوبة و الزواج و الطلاق و الهجرة.

مثلاً : القطر الذي يتمتع بمعدل المواليد = ٢٤.٠ في الألف يعتبر معدلة ضعف معدل القطر الذي يبلغ معدل مواليد ١٢.٠

مثلاً الشخص الذي يبلغ عمره ٦٠ عاماً يعتبر عمره ضعف عمر الشخص الذي يبلغ عمر الشخص الذي يبلغ عمر ٣٠ عاماً وذلك بقسمة $٦٠ \div ٢٠ = ٣$ عاماً

يستخدم هذا المقياس كل المقاييس الرياضيه السابقه بالاضافة الى امكانية : (تكوين نسب ذات معنى لاحتواء المقياس على الصفر الحقيقي)

وهنا يجدر التنويه الى ان الاحصائيين يعاملون بيانات الفترة و البيانات النسبية (القابلة لتكون النسب الحقيقية) بطريقة موحدة و بالتالي نجد ان المقاييس الاحصائية الصالحة لبيانات النسب تستخدم ايضاً بالنسبة لبيانات الفتره وذلك بمعاملة بيانات الفتره كأنها تحتوى على صفر حقيقي

وعموماً يطلق الاحصائيون على البيانات الاسميه و البيانات الترتيبية اسم البيانات النوعية و يطلق على بيانات الفترة و البيانات النسبية اسم البيانات الكمية حيث لكل نوع من هذه البيانات انواع من المقاييس الاحصائية التي تناسب معها.

مما سبق يتضح ان:

البيانات الأعلى مستوى (البيانات الكمية : بيانات الفترة و البيانات النسبية) تتضمن خصائص البيانات الادنى مستوى (البيانات نوعية : البيانات الاسمية و البيانات الترتيبية) **و العكس غير صحيح**

ومن ثم فان المقاييس التي وضعت خصيصاً لوصف و قياس خصائص البيانات الأدنى مستوى يمكن استخدامها مع البيانات الاعلى مستوى **و العكس غير صحيح**

علماً بان الاحصائيين لا يحبذون ذلك لانه سيرتب على ذلك تنزيل مستوى البيانات من مستوى اعلى الى مستوى ادنى الا اذا كانت هناك مبررات تستدعي ذلك.

مستويات تصنيف البيانات و ترتيبها

تمرين: حدد مستوى القياس (نوع البيانات) للمتغيرات الاتية :

المتغير	اسمي	ترتيبي	فتره	نسبة
عدد سنوات التعليم الجامعي				√
الدخل السنوي				√
عدد حوادث السيارات				√
الجنسية	√			
الحالة الاجتماعية	√			
المعدل				√

				الدراسي
		√		الحالة الاقتصادية
			√	ارقام لوحات السيارات
			√	ارقام الطلاب الجامعيه
	√			درجه الحرارة
		√		مستوى الذكاء
√				عدد أفراد الاسرة

تنظيم البيانات جدولياً:

- ١- تنظيم البيانات الكمية
 - ٢- تنظيم البيانات النوعية (الاسمية و الترتيبية)
- ان يكون التصنيف جامعاً لأقسام الظاهرة.
 - ان يكون كل قسم مذكور غير متضمن في الأقسام الاخرى المذكورة الظاهرة.

التوزيع التكرارى:

اولا: تنظيم البيانات النوعية جدولياً و بيانياً اذا كانت البيانات غير مجمعة:

جدول التفريغ:

مكان الإقامة الأصلية				
مدينة كبيرة	مدينة كبيرة	قرية	أرقان بدوية	مدينة كبيرة
مدينة صغيرة	قرية	مدينة متوسطة	مدينة كبيرة	قرية
قرية	مدينة متوسطة	مدينة كبيرة	مدينة كبيرة	مدينة صغيرة
مدينة متوسطة	أرقان بدوية	مدينة صغيرة	أرقان بدوية	مدينة متوسطة
مدينة صغيرة	مدينة متوسطة	قرية	مدينة متوسطة	مدينة كبيرة
قرية	مدينة متوسطة	مدينة كبيرة	قرية	مدينة متوسطة
مدينة كبيرة	قرية	مدينة متوسطة	مدينة كبيرة	مدينة صغيرة
مدينة متوسطة	مدينة كبيرة	مدينة متوسطة	قرية	مدينة متوسطة
مدينة متوسطة	مدينة متوسطة	أرقان بدوية	مدينة متوسطة	مدينة كبيرة
أرقان بدوية	مدينة كبيرة	قرية	مدينة متوسطة	قرية

نمط مكان الإقامة	العلامات	عدد الحالات
فرقان بدوية	////	٥
قرية	////////	١١
مدينة صغيرة	////	٥
مدينة متوسطة	////////	١٦
مدينة كبيرة	////////	١٣
المجموع		٥٠

جدول التوزيع

التكراري:

النسبة المئوية:

التكرار ÷ المجموع ×

١٠٠

نمط مكان الإقامة	عدد الحالات	النسبة المئوية
فرقان بدوية	٥	١٠,٠
قرية	١١	٢٢,٠
مدينة صغيرة	٥	١٠,٠
مدينة متوسطة	١٦	٣٢,٠
مدينة كبيرة	١٣	٢٦,٠
المجموع	٥٠	١٠٠

طريقة عمل الفئات المنتظمة للبيانات الكمية:

الغرض من عمل الفئات هو تجميع القيم المتقاربة في مجموعات، وال توجد هناك قواعد ثابتة لتحديد طول الفئات وعددها، إلا أنه من المرغوب فيه أن لا يكون عدد الفئات صغيرا فتضيع معالم التوزيع وتفقد كثيرا من التفاصيل. كما لا يكون عدد الفئات كبير جدا فتضيع الحكمة من التجميع في فئات. ولتحديد عدد الفئات وطول كل فئة فإنه يعتمد إلى حد كبير على الخبرة ومدى البيانات وهو الفرق بين أكبر قراءة وأصغر قراءة كحد أقصى، ولتوضيح كيفية عمل الفئات (Range) المنتظمة وتكون الخطوات كالتالي:

- ١- نحسب طول المدى الفرق بين أكبر قراءة وأصغر قراءة.
- ٢- نختار مثال عدد الفئات = ٥ فئات.
- ٣- (نحسب طول الفئة بأن نقسم المدى على عدد الفئات) الأقسام بحيث يقرب الكسر إن وجد من خارج القسمة عددا صحيحا
- ٤- نختار أصغر قيمة في البيانات لتكون بداية الفئة الأولى المقربة ويضاف إليها طول الفئة فنحصل بذلك على بداية الفئة الثانية.
- ٥- تحدد بداية الفئة الثالثة المقربة بإضافة طول الفئة لبداية الفئة الثانية المقربة، وهكذا لباقي الفئات.

٦- إيجاد نهاية أي فئة نضيف إلى بدايتها طول الفئة مطروحا منه واحد .

تنظيم البيانات النوعية بيانياً:

يمكن تنظيم البيانات النوعية بيانياً باستخدام اشكال بيانية عديدة أهميها:

١- اللوحة الدائرية pic chart

٢- الأعمدة البيانية Bar Graph

اولاً اللوحة الدائرية :

تستخدم اللوحة الدائرية لتبين نسبة الاجزاء لبعضها البعض او المجموع الكلي.

مثال:

عدد الحالات	نمط مكان الإقامة
٥	فرقان بدوية
١١	قرية
٥	مدينة صغيرة
١٦	مدينة متوسطة
١٣	مدينة كبيرة
٥٠	المجموع

١- إيجاد عدد درجات كل قسم من اقسام الظاهرة في اللوحة الدائرية على النحو التالي:

$$\text{عدد درجات كل فئة} = \frac{\text{تكرار الفئة} \times 360}{\text{مجموع التكرارات}}$$

٢- في المثال الحالي (يدويا):

$$\text{عدد درجات من اتوا من فرقان بدويه} = 360 \times 50 \div 5 = 36 \text{ درجة}$$

$$\text{عدد درجات من اتوا من قري} = 360 \times 11 \div 50 = 79.2 \text{ درجه}$$

$$\text{عدد درجات من اتوا مدن صغيره} = 360 \times 5 \div 50 = 36 \text{ درجة}$$

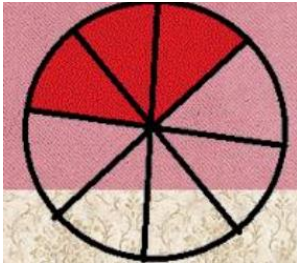
$$\text{عدد درجات من اتوا من مدن متوسطة} = 360 \times 16 \div 50 = 115.2 \text{ درجه}$$

$$\text{عدد من اتوا من مدن كبيرة} = 360 \times 13 \div 50 = 93.6 \text{ درجه}$$

الدرجة	عدد الحالات	نمط مكان الإقامة
٣٦	٥	فرقان بدوية
٧٩.٢	١١	قرية
٣٦	٥	مدينة صغيرة
١١٥.٢	١٦	مدينة متوسطة
٩٣.٦	١٣	مدينة كبيرة
٣٦٠	٥٠	المجموع

اللوحة الدائرية يدوياً:

٢- نرسم دائرة و نرسم بها نصف قطر و نبدأ منها عملية تقسم القطاعات وذلك برسم زوايا متجاورة في مركز الدائرة كل واحدة منها مساوية لدرجات المخصصة لكل قسم في الخطوة الأولى

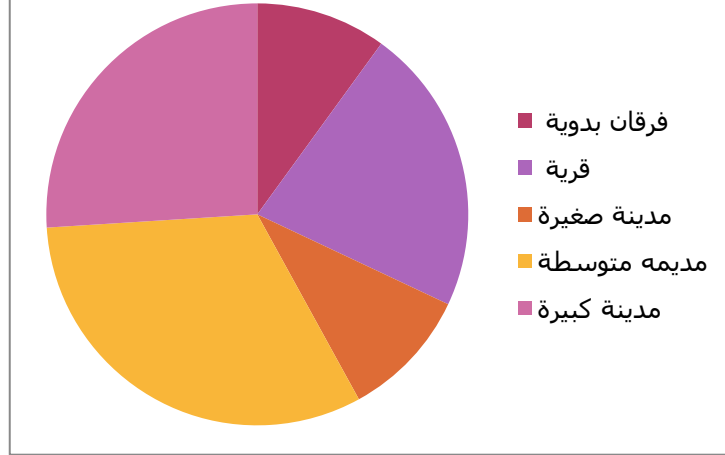


ويكتب على قطاع من قطاعات الدائرة النسب المئوية الخاصة بذلك القطاع

اللوحة الدائرية (باستخدام الحاسب الالى) :

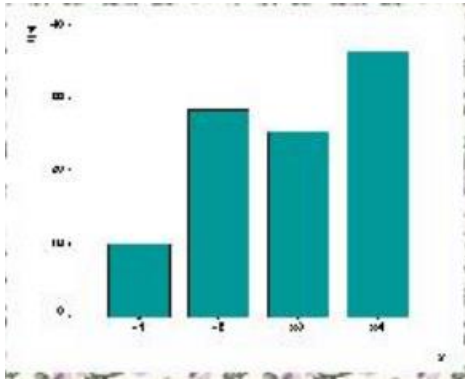
عدد الحالات	نمط مكان الإقامة
٥	فرقان بدوية
١١	قرية
٥	مدينة صغيرة
١٦	مدينة متوسطة
١٣	مدينة كبيرة
٥٠	المجموع

عدد الحالات



ثانياً الاعمده البيانيه:

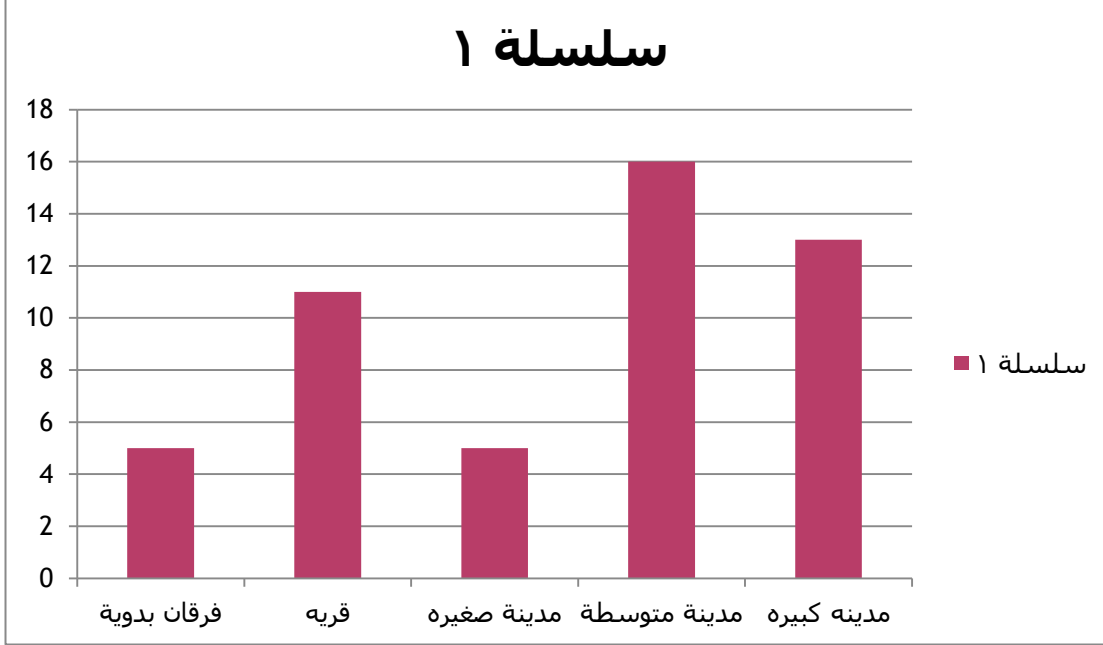
- ١- نرسم احداثين متعامدين ، احداثي افقي و احداثي رأسي ، الاحداثي الأفقي يحتوي على أقسام فئات المتغير النوعي ' الاحداثي الرأسي يحتوي على عدد الأفراد _ التكرار-
- ٢- نرسم مستطيلات رأسية على كل قسم من أقسام المتغير النوعي وقمة كل مستطيل يمثل عدد التكرارات التي تقابلها في المحور الرأسي.
- ٣- يفضل أن تكون المستطيلات منفصلة عن بعضها البعض حتى يكون الرسم أكثر وضوحاً و موحياً لعدم معرفة البعد الكمي بين الفئات نسبة لان البيانات بيانات نوعية



باستخدام الحاسب الالى:

عدد الحالات	نمط مكان الإقامة
5	فرقان بدوية
11	قرية

٥	مدينة صغيرة
١٦	مدينة متوسطة
١٣	مدينة كبيرة
٥٠	المجموع



تدريبات

- عرف البيانات السمية – الترتيبية-الفترة-النسبة.
- ما هي طرق تنظيم البيانات؟
- حدد مستوى القياس (نوع البيانات) للمتغيرات الآتية:

المتغير	اسمي	ترتبي	فتره	نسبة
الجنسية				
الحالة الاجتماعية				
المعدل الدراسي				
ارقام لوحات السيارات				
ارقام الطلاب الجامعيه				
درجة الحرارة				

عدد أفراد الاسرة				
---------------------	--	--	--	--

تدريبات ٢:

مثال: في بحث أجري على ١٠٠٠ من طالب الجامعة وجد أن ١٢٢ منهم لا يعملون في أثناء الدراسة و ٥٣٦ منهم ينتسبون لعمل واحد و ٣٤٢ منهم منتسبون أكثر من عمل واحد المطلوب:

- ١- تنظيم هذه البيانات في جدول
 - ٢- قياس النسبة المئوية لكل فئة من الفئات.
- الخطوة الأولى إعطاء عنوانا ورقما للجدول
- الخطوة الثانية البد أن يتضمن الجدول عمودين على القل هما:
- ١- عمود الفئات (يوضع أسم المتغير على رأس العمود و توضع تصنيفات المتغير تحت هذا المسمى).
 - ٢- عمود التكرار (يكتب عليه التكرار أو عدد الحالات)
 - ٣- عند تحليل الجدول البد من اسخراج عمودا ثالثا هو عمود النسبة المئوية الا انه هو العمود الذي يستخدم عند تحليل الجدول.

جدول رقم ٢-٢) يوضح الحالة العملية ألف من طالب الجامعة:-

الحاله العملية(الفئات)	عدد الحالات (التكرار)	النسبه المئوية
لا يعملون	١٢٢	١٢.٢
يعملون في عمل واحد	٥٣٦	٥٣.٦
يعملون في اكثر من عمل	٣٤٢	٣٤.٢
المجموع	١٠٠٠	%١٠٠

طريقة قياس النسب المئوية للفئات المختلفة:

النسبة المئوية لكل فئة =

• تكرار الفئة $\times 100 \div$ مجموع التكرارات

• النسبة المئوية لكل فئة = $(ك \div ع \times 100)$

ك=التكرار

ع = مجموع التكرار

• نسبة من يعملون =

$$12.2\% = 100 \times (122 \div 1000)$$

• نسبة من يعملون في عمل واحد =

$$53.6\% = 100 \times (536 \div 1000)$$

• نسبة من يعملون في أكثر من عمل =

$$1000 \div 342 = 2.92\%$$

تحليل الجدول رقم (٢-٢)

الغرض الاساسي من تكوين الجداول ورسم الاشكال البيانية هو تمكين الباحث من تحليل البيانات فالجدول الذي تم تكوينه يسمى جدول تحليل البيانات عند تحليل الجدول نركز على عمود النسب المئوية وذلك لان النسب المئوية تعتبر مقياس معيارية تصلح المقارنة الفئات بعضها ببعض كما يمكن استخدام المقارنة نتائج البحث مع نتائج ابحاث اخرى تناولت نفس الموضوع و بالنسبة الجدول السابق يمكن تحليله باختصار شديد على النحو التالي:

التعليق على الجدول رقم (٢-٢)

بالنظر لبيانات الجدول رقم (٢-٢) نلاحظ أن نسبة عالية من المبحوثين كانوا يعملون في عمل واحد فقط حيث بلغت نسبتهم حوالي ٥٤% يلونهم مباشرة من يعملون في عمل واحد فقط حيث بلغت نسبتهم حوالي ٥٤% يلونهم مباشرة من يعملون في اكثر من وظيفة و التي بلغت نسبتهم حوالي ٣٤% اما العاطلون عن العمل فقد كانوا أقلية بنسبة ١٢% فقط.

انتهى -----

المحاضرة الرابعة: التوزيعات التكرارية

عرض البيانات الإحصائية وتنسيقها

إن أول خطوة تجاه فهم مسألة ما، هو جمع المعلومات الكافية عنها أولاً وبعد جمع هذه المعلومات والبيانات العديدة نبدأ بفرزها وتنسيقها .

تأخذ الظواهر الإحصائية المدروسة قيماً عديدة كثيرة ومتكررة وفي بعض الأحيان تكون النتائج الملاحظة غير عددية ، فيمكن في هذه الحالات تحويلها إلى قيم عددية، مثلاً يمكن تحويل " نعم " أو " لا " أو " صح " أو " خطأ " إلى " مع " أو " ضد " وبالتالي إلى " 1 " أو " صفر " . مما يسمح لنا بتشكيل جداول تكرارية ، كما هو عليه الحال أثناء توزيع درجات الطلاب في مقرر الإحصاء مثلاً أو تصنيف أعمار عناصر مجتمع معين أو عدد مرضى السكري في منطقة ما.

إن تصنيف وتبويب مجمل البيانات المدروسة يعني بالضرورة ترتيب هذه البيانات تصاعدياً أو تنازلياً مما يسمح لنا استخلاص صورة واضحة عن المدى "Range" الذي تتراوح فيه البيانات على عدد من الفئات "Classes" معتبرين هذه الفئات وجوها للظاهرة المدروسة حيث يتم تفريغ المعلومات على أساس هذه الفئات، ومن ثم نحدد العدد المقابل لكل فئة من هذه الفئات لنستنتج تكرارات القيم العددية ضمن فئاتها . ونسمي الجدول الذي يضم الفئات والتكرارات المقابلة لها جدول التوزيع التكراري . Frequency Distribution Table

التوزيعات التكرارية : عبارة عن جداول لجميع القيم التي يمكن أن يأخذها المتغير موضع الدراسة و عدد التكرارات المناظرة لكل قيمة

التوزيع التكراري: هو تلخيص بيانات الظاهرة في صورة فئات وتكرارات حيث

الفئة هي مجموعة من المفردات التي تتشابه فيما بينها وتختلف عن باقي الفئات والمجموعات.

والتكرار هو عدد المفردات في فئة وإذا وضعنا التوزيع التكراري في جدول ذو عمودين عمود الفئات وآخر للتكرارات نحصل على الجدول التكراري .

انواع البيانات الاحصائية :

تنقسم البيانات الإحصائية إلى قسمين:

(١) البيانات الوصفية: وهي البيانات التي لا يمكن التعبير عنها رقمياً ولكن نعبر عنها في صورة صفات لان طبيعتها تحتم ذلك مثل النوع - الحالة الاجتماعية

(٢)البيانات الكمية((الرقمية)): وهي البيانات التي يمكن التعبير عنها رقمياً مثل الطول-الوزن - العمرالخ

مثال على البيانات الوصفية

فيما التقديرات التي حصل عليها ٢٥ طالب فب احدى المواد و المطلوب تلخيص هذه البيانات في جدول تكراري بسيط حسب التقديرات:

التكرار	الفئات
٢	ممتاز
٥	جيد جدا
١١	جيد
٤	مقبول
٢	راسب

راسب مقبول ممتاز جيد جيداً

جيد راسب جيداً جيد مقبول

جيد ممتاز راسب جيد جيد

جيد جيداً جيد مقبول جيداً

جيد مقبول جيداً جيد جيد

مثال على البيانات الكمية(الرقمية):

: البيانات الآتية توضح الأجر اليومية التي حصل عليها ١٠٠ عامل في احد المصانع بالريال لخص البيانات التالية في جدول تكراري

٩٦	٧٨	١١٦	٦٢	١١٥	٧٠	٩٣	٨٠	١٠٠	٨١
١٢٨	٩٧	٩٦	٩٣	٩٥	٩٥	٩٤	٧٠	٩٤	٨٣
١٠١	٩٨	١١٨	٧٢	٩٧	٨٢	١٠٧	٦٦	٨٤	٩٨
١١٩	٧٣	٩٣	١١٧	١٢٥	٩٢	٩٨	٩٩	١١٠	٨٣
٧١	٩٤	١١٣	١٠٨	٧٧	١٠٦	٦٥	٨٤	٨٥	٩٩
١١٤	٩٩	٧٤	١٠٢	٩٢	١١١	١٢٠	٧٢	٩٠	٨٠
١٠٩	١٢٢	١١٢	٩١	٦٧	٨١	١٠١	٨٥	٩٢	٩١
٧٥	٨٩	١٠٥	٧٢	٩٥	٧٧	٨٨	٨٦	٩٠	٨٦
١٠٤	٧٦	٦٩	٨٨	١٠٣	١٠٣	٩١	٨٧	١٠٢	١٢٩
٩٧	١٠٥	٨٩	٨٢	٧٩	٩٦	١٠٩	٨٧	٩٠	٧٥

كي نلخص هذا البيانات في جدول تكراري نتبع الخطوات التالية :

- ١- نوجد المدى وهو الفرق بين اكبر و اصغر قيمه و في مثالنا نجد ان اكبر قيمه هي ١٢٩ و اصغر قيمة ٦٢ المدى = ١٢٩ - ٦٢ = ٦٧
- ٢- نوجد عدد الفئات حيث

$$\text{عدد الفئات} = \frac{\text{المدى}}{\text{طول الفئة}}$$

وفي مثالنا هذا نجد أن طول الفئة المناسب يساوي ١٠

$$\text{عدد الفئات} = \frac{67}{10} \approx 6.7$$

- ٣- نكون الجدول التفرغي مع ملاحظه أن الفئة الأولى لابد أن تبدأ او تشمل اصغر قيمة و الفئة الاخيرة لابد ان تنتهي او تشمل اكبر قيمة

طريقة كتابة الفئات

التكرار (عدد العمال)	فئات أجور العمال
٥	٦٩-٦٠
١٥	٧٩-٧٠

٢٠	٨٩-٨٠
٣٠	٩٩-٩٠
١٥	١٠٩-١٠٠
١٠	١١٩-١١٠
٥	١٣٠-١٢٠
١٠٠	المجموع

طريقة كتابة الفئات

ك	ف
5	-10
20	-20
50	-30
25	-40

ك	ف
5	20-
20	30-
50	40-
25	50-

الجدول التكراري المتجمع الصاعد:

الجدول التكراري المتجمع الصاعد للأجور اليومية لـ ١٠٠ عامل بأحد المصانع

التكرار أو المتجمع الصاعد	أقل من الحد الأعلى للفئة
صفر	أقل من ٦٠
٥	أقل من ٧٠
٢٠	أقل من ٨٠
٤٠	أقل من ٩٠
٧٠	أقل من ١٠٠
٨٥	أقل من ١١٠
٩٥	أقل من ١٢٠
١٠٠	أقل من ١٣٠

الجدول التكراري المتجمع النازل

جدول رقم (٦)

الجدول التكراري المتجمع النازل للأجور اليومية لـ ١٠٠ عامل بأحد المصانع

الحد الأدنى للفئة
فأكثر

----//---- التكرار أو المتجمع النازل

١٠٠	٦٠ فأكثر
٩٥	٧٠ فأكثر
٨٠	٨٠ فأكثر
٦٠	٩٠ فأكثر
٣٠	١٠٠ فأكثر
١٥	١١٠ فأكثر
٥	١٢٠ فأكثر
صفر	١٣٠ فأكثر

التكرار النسبي والتكرار المنوي :

التكرار النسبي = التكرار

مجموع التكرارات

التكرار المنوي = التكرار النسبي x ١٠٠

التكرار المنوي	التكرار النسبي	التكرار	فئات اجور العمال
-------------------	-------------------	---------	------------------------

5	0.05	٥	٦٩-٦٠
15	0.15	١٥	٧٩-٧٠
20	0.2	٢٠	٨٩-٨٠
30	0.3	٣٠	٩٩-٩٠
15	0.15	١٥	١٠٩-١٠٠
10	0.1	١٠	١١٩-١١٠
5	0.05	٥	١٢٠-١٢٠
		١٠٠	المجموع

الفئات	الحدود العليا الفعلية للفئات	الحدود الدنيا الفعلية للفئات	مركز الفئة	التكرار	مركز الفئة × التكرار	التكرار النسبي	التكرار المئوي %
12 - 14	$(14 + 15) \div 2 = 14.5$	$(12 + 11) \div 2 = 11.5$	$(12 + 14) \div 2 = 13$	8	104	$8 \div 30 = 0.27$	27
15 - 17	$(17 + 18) \div 2 = 17.5$	$(14 + 15) \div 2 = 15.5$	$(15 + 17) \div 2 = 16$	4	64	$4 \div 30 = 0.13$	13
18 - 20	20.5	18.5	19	7	133	0.23	23
21 - 23	23.5	21.5	22	6	132	0.20	20
24 - 26	26.5	24.5	25	2	50	0.07	7
27 - 29	29.5	27.5	28	3	84	0.10	10

المجموع				30	567	1	100
---------	--	--	--	----	-----	---	-----

أنواع التوزيعات التكرارية

التوزيع التكراري البسيط: (Simple Frequency Distribution) البيانات كبيرة

نسبياً براجع هنا لبيانات صغيرة الحجم

توب البيانات على شكل فئات تكرارية مع تحديد عدد المشاهدات لكل من هذه الفئات ويعرف عدد المشاهدات هنا بالتكرار فإذا أخذنا مجموعة البيانات التالية لأعمار (بالسنة) لثلاثين مريضاً لمراجعتهم المستشفى:

١٢ ٢٧ ١٢ ١٣ ١٧ ١٢
 ٢٠ ٢٢ ١٨ ٢٧ ٢٢ ١٨
 ٢١ ٢٠ ١٨ ١٦ ١٤ ١٣
 ١٢ ٢١ ٢٠ ٢٣ ٢٢ ٢٧
 ٢٦ ٢٥ ١٤ ١٦ ١٧ ١٨

التكرار	العلامات	الفئات
8	//// /	12 - 14
4	////	15 - 17
7	//// //	18 - 20
6	//// /	21 - 23
2	//	24 - 26
3	///	27 - 29
30		المجموع
التكرار	الفئات	
8	12 - 14	

15 - 17	4
18 - 20	7
21 - 23	6
24 - 26	2
27 - 29	3
المجموع	30

٢-التوزيعات التكرارية لفئات الدرجات:

عندما يزداد الفرق بين اكبر درجة وأصغر درجة، فاننا نستغرق وقت وجهد

الاعداد جدول لتوزيع الدرجات وتسجيلها في صورة واضحة، ولهذا تجمع الدرجات في فئات ويكون علينا حساب مرات تكرار درجات كل فئة، وكل ذلك يتطلب معرفة المدى الكلي للدرجات، وتقسيم هذا المدى الى عدد من الفئات متساوية الطول وذلك باتباع الاتي:

-نحدد عدد الدرجات(ن)وهم عدد التلاميذ.

-تحديد اكبر الدرجات واصغرها.

-نحسب المدى الكلي من المعادلة الاتية:

$$\text{المدى الكلي} = \text{اكبردرجة} - \text{أصغردرجة} + ١$$

-نحدد عدد الفئات المطلوب في ضوء طول الفئة من العلاقة

عدد الفئات = المدى الكلي على مدى الفئة.

-نحدد بداية الفئة الاولى باصغر درجة ويضاف اليها مدى الفئة لنحصل على نهاية الفئة الاولى.

تبدأ الفئة الثانية حيث انتهت الفئة الاولى ثم يضاف اليه مدى الفئة لنحصل على نهاية الفئة الثانية.....وهكذا حتى نحصل على اخر الفئات.

-يحسب مرات تكرار كل درجة داخل كل فئة ويوضع امامها

المدى Rang:

وهو الفرق بين القراءة الاكبر والاصغر في البيانات او القراءات بالكامل ، هو أبسط مقاييس التشتت ، ويحسب المدى في حالة البيانات غير المبوبة بتطبيق المعادلة التالية :

$$\text{المدى} = (\text{اكبر قيمة} - \text{اصغر قيمة}) + 1$$

$$\text{Rang} = \text{Max} - \text{Min}$$

أما في حالة البيانات المبوبة فهناك أكثر من طريقة لأيجاد سنذكر منها :

$$\text{المدى} = \text{مركز الفئة العليا} - \text{مركز الفئة الدنيا}$$

$$\text{المدى} = \text{الحد الاعلى للفئة العليا} - \text{الحد الادنى للفئة الدنيا}$$

اولاً المدى Range

المدى هو الفرق بين اعلى درجه واقل درجه في التوزيعات .

اولاً المدى للبيانات غير المبوبة

مثال : حدد المدى بالنسبة للدرجات التالية :

$$75, 76, 54, 30, 96, 103$$

هناك طريقتان :

الطريقة الاولى باستخدام الحدود غير الحقيقية للقيم :

$$\text{المدى} = [(\text{اعلى قيمة}) - (\text{ادنى قيمة})] + 1$$

$$\text{اعلى قيمه} = 103 \text{ وادنى قيمه} = 30$$

$$\text{المدى} = 1 + (103 - 30) = 74$$

الطريقة الثانية باستخدام الحدود الحقيقية للقيم :

$$\text{الحد الاعلى الحقيقي لأعلى قيمة} = 103.5$$

$$\text{الحد الادنى الحقيقي لادنى قيمة} = 29.5$$

$$\text{المدى} = 103.5 - 29.5 = 74 \text{ درجه.}$$

حصل مجموعة من المفحوصين عددهم 9 على الدرجات الاتية فى مقياس للتذكر

$$20, 18, 26, 31, 7, 9, 15, 12, 25$$

أوجد المدى؟

الحل

$$\text{المدى المطلق} = (\text{أكبر قيمة} - \text{أصغر قيمة}) + 1$$

$$25 = 1 + (7 - 31)$$

مثال البيانات الآتية تمثل درجات المفحوصين على مقياس للاندفاعية

١١، ٢٢، ١٣، ١٥، ٢٠، ٥، ٩، ١٣، ١٤

أوجد المدى؟

الحل

$$\text{المدى المطلق} = (\text{أكبر قيمة} - \text{أصغر قيمة}) + 1$$

$$18 = 1 + (5 - 22)$$

ثانياً : المدى بالنسبة للبيانات المبوبة

مثال/إذا كان لدينا الجدول التالي الذي يوضح توزيع درجات مجموعه من الطلاب في مدخل علم النفس

الدرجات	عدد الطلاب
54-50	2
59-55	1
64-60	5
69-65	15
74-70	20
79-75	32
84-80	15
89-85	16

7	94-90
1	99-95

المطلوب ايجاد المدى.؟؟؟

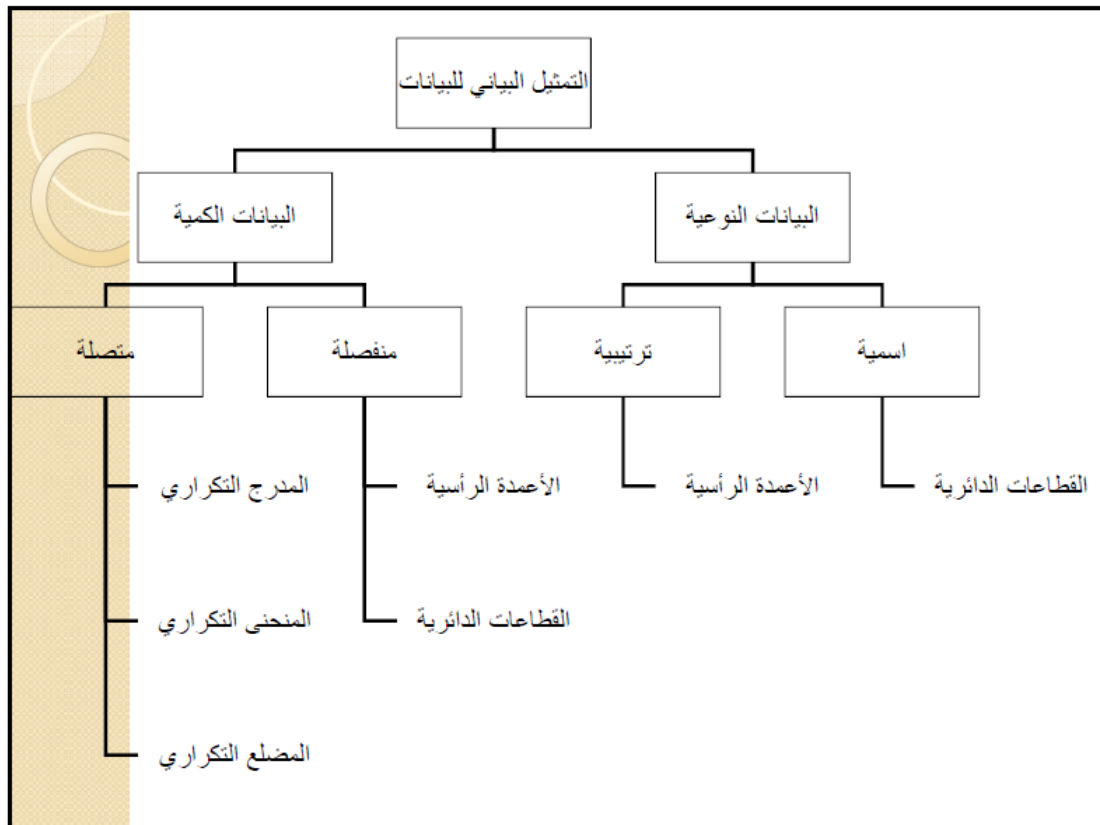
خطوات الحل ..

المدى يساوي الفرق بين الحد الاعلى الحقيقي لأعلى فئة والحد الادنى الحقيقي لأدنى فئة في التوزيعات .

الحد الاعلى الحقيقي لأعلى فئة = ٩٩.٥

الحد الادنى الحقيقي لأدنى فئة = ٤٩.٥

المدى = ٩٩.٥ - ٤٩.٥ = ٥٠ درجة .



أولاً: البيانات الاسمية - Nominal Data -

- و هي تتضمن المتغيرات التي تصنف إلى فئات اسمية ،
و تفيد التصنيف .
- مثال : الحالة الزوجية ، يتم تصنيفها إلى فئات اسمية :
(متزوج - أعزب - مطلق - أرمل)
- المقاييس الرياضية المستخدمة : **يساوي (=)**
- أي أن أي تصنيف يتساوى مع تصنيف آخر في نفس المتغير .
- لا ترتيب لها حتى و إن حملت رموزا رقمية ، أي نضع أية
فئة في أي موقع .

وجدان

ثانياً: البيانات الترتيبية - Ordinal Data -

- و هي المتغيرات التي يتم تصنيفها إلى وحدات مرتبة من
أسفل إلى أعلى أو العكس ، و تفيد التصنيف و الترتيب .
- مثال : اسم المتغير المستوى التعليمي :
(ابتدائي - متوسط - ثانوي - جامعي)
- خصائصها : ترتيب الحالات من أسفل إلى الأعلى أو العكس .
- المقاييس الرياضية المستخدمة : **(=) و (>) و (<)** أي أن فئة
أدنى أو أعلى من فئة أخرى .

وجدان

ما الفرق بين البيانات الكمية المتصلة والمنفصلة؟

١- البيانات الكمية المنفصلة هي التي تحتوي على

أرقام صحيحة فقط

أمثلة : عدد الكواكب ، عدد الطائرات

فأعداد هذه الفئة لا تقبل الكسر أو التجزئة

للتوضيح : لا يمكن لعقل ان يقول رأيت ٣ طائرات و نصف !!

٢-البيانات الكمية المتصلة هي تحتوي على

أرقام صحيحة وكسورها

مثال : الوزن- المسافة - سعر البضائع

للتوضيح : طماطم وزنها ١ ونصف

٢- وصف البيانات الكمية المنفصلة:

تشبه البيانات الوصفية في تبويبها في جداول تكرارية وتمثيلها بيانيا بالاعمدة

والدائرة إلا أنها أيضا تلخص أولا في صورة مؤشرات رقمية أو مقاييس

إحصائية (وسط، وسيط، منوال وهكذا).

مثال (٣) :

لدراسة عدد الجوال المتوفرة لكل أسرة تم اخذ عينة مكونة من

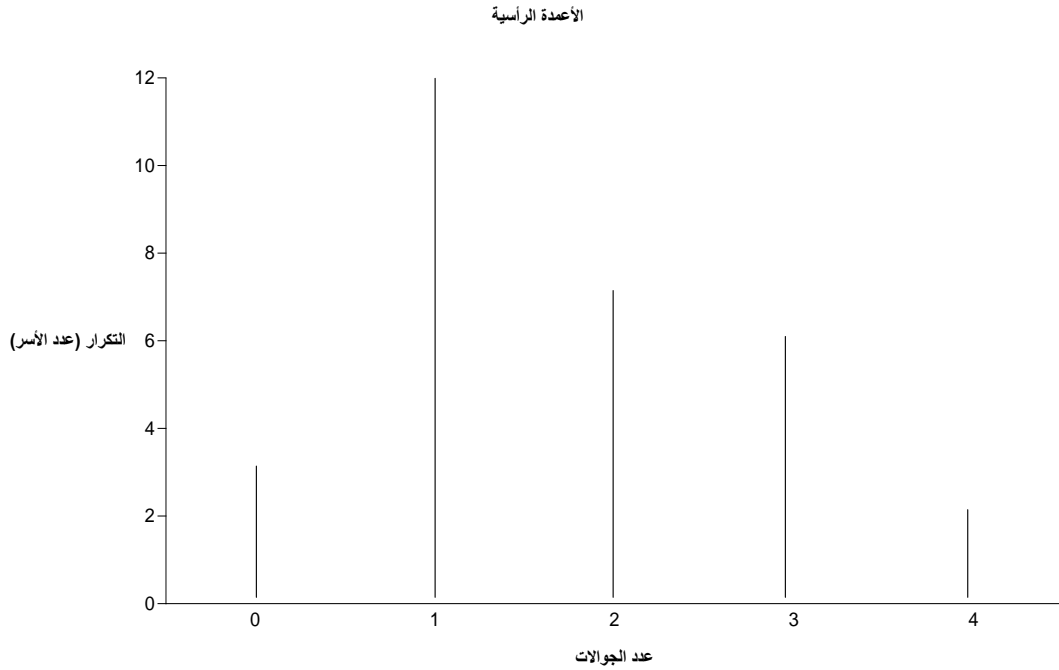
أسرة فكانت البيانات كما يلي:

0	2	3	0	1	2
2	2	4	3	1	1
0	1	1	1	1	1
4	1	1	3	2	1
3	3	2	1	3	2

ثالثا: الجدول التكراري :

عدد الجوانات	التكرار f (عدد الأسر)
0	3
1	12
2	7
3	6
4	2
المجموع	30

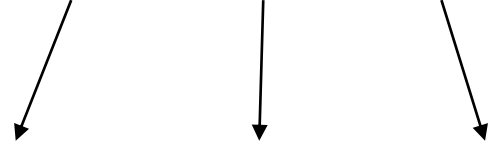
الأعمدة الرأسية :



وصف السانات الكمية المتصلة:

يتم وصف البيانات الكمية المتصلة أو المنفصلة ذات المدى الواسع بالمقاييس الاحصائية، والجدول التكرارية ذات الفئات والتكرارات والرسم الساني بالمدرج والمضلع والمنحني التكراري

عرض التوزيعات التكرارية بانبا للمتغيرات الكمية المتصلة



المنحنى التكراري المصنع التكراري المدرج التكراري

Frequency Polygon Histogram Frequency Curve

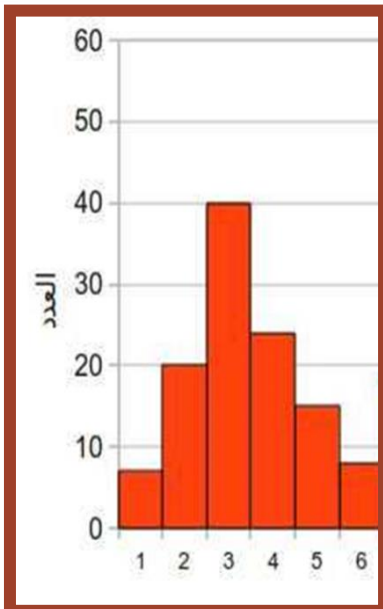
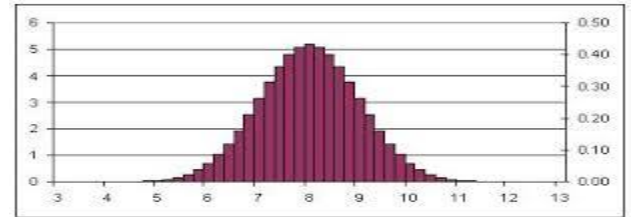
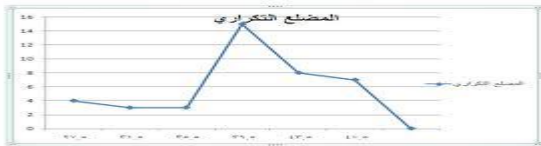
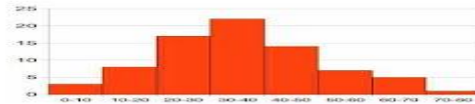
تمثيل البيانات الكمية:

تمثيل البيانات للجداول التكرارية بأحد الأشكال التالية

(١) المدرج التكراري.

(٢) المصنع التكراري

(٣) المنحنى التكراري.



المدرج التكراري

مجموعة من المستطيلات أو الأعمدة التي
يمثل كل عمود عدد التكرارات التي تنتمي لتلك
الفئة ، وأن المجموع الكلي لهذه الأمثلة يمثل
الظاهرة أو العينة.

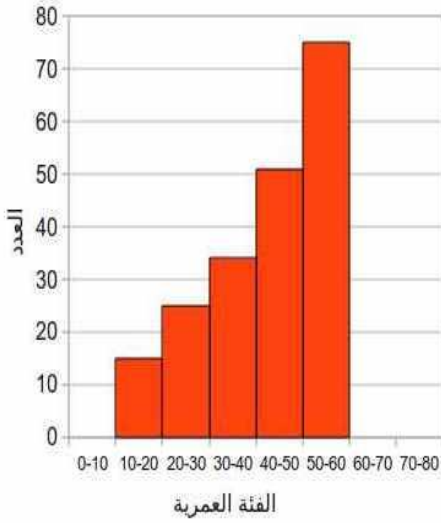
هذا المجموع إما أن يكون مساويا إلى عدد التكرارات الكلي أو ينظر إليه على شكل تكرارات نسبية %

تختلف المدرجات التكرارية: من حيث الشكل والتوزيع حسب توزيع الظواهر التي تمثلها

- بعضها متدرجا تأخذ الأعمدة بالزيادة والارتفاع حتى تبلغ القمة ثم تبدأ بالنقصان حتى تتضاءل في النهاية، وتكون حالة نهايتها مثل حالة بدايتها. الظواهر الطبيعية (الطول والوزن والعمر)

- يبدأ بتكرارات قليلة ثم تبدأ التكرارات بالصعود حتى تنتهي بأكبر التكرارات (دخل العائلة والانفاق على السلع الاستهلاكية)

- مدرج تكراري يبدأ بتكرارات قليلة ثم تبدأ التكرارات بالصعود حتى تنتهي بأكبر التكرارات (دخل العائلة والانفاق على السلع الاستهلاكية)



• النوع الآخر يبدأ بأعلى الأعمدة ثم يتدرج في التنازل حتى يصل إلى أقل الأعمدة طولاً

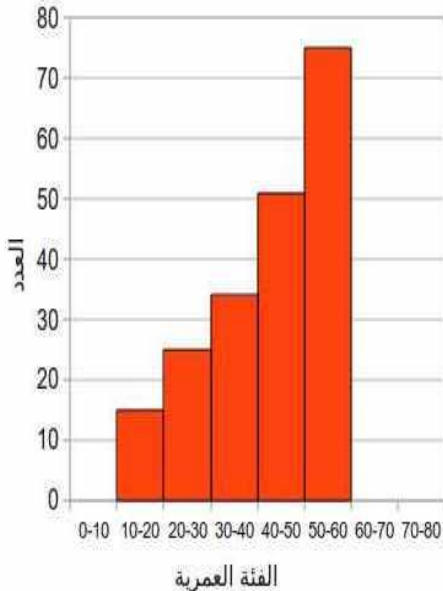
عدد مالكي الأرض حسب مساحتها : عدد كبير من الفلاحين يمتلك عدد كبير من

الأراضي، قطع صغيرة الحجم ، كلما زادت مساحة الأرض

قل عدد الفلاحين المالكين

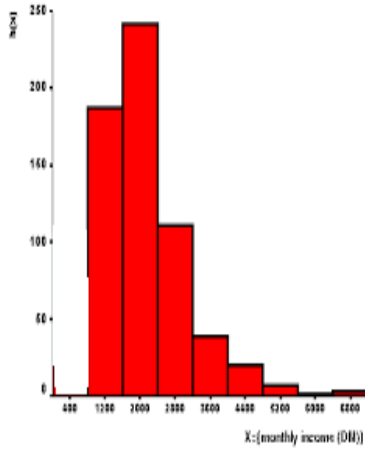
• من يبدأ عالياً ثم يتدرج في النزول ثم يبدأ في الصعود

التدرجي (المبيعات في شركة)

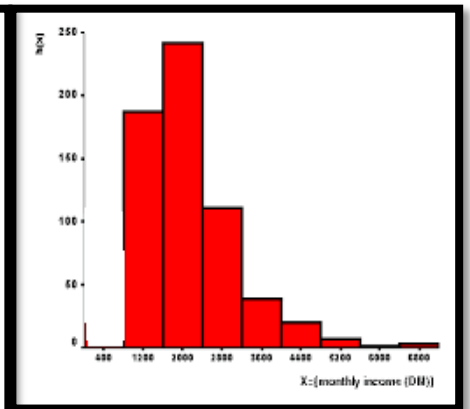
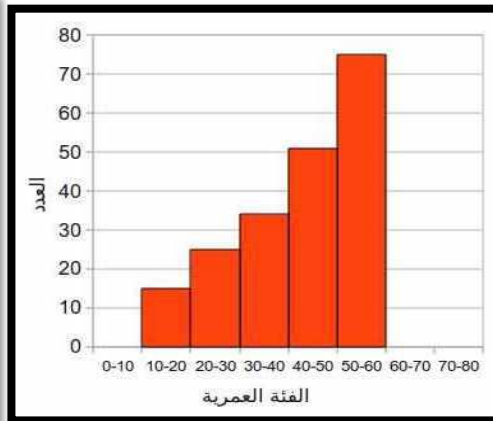
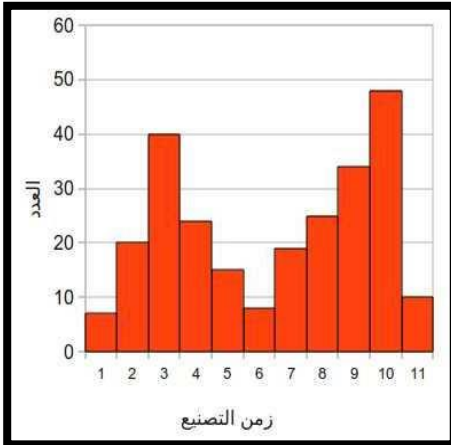


- النوع الآخر يبدأ بأعلى الأعمدة ثم يتدرج في التنازل حتى يصل إلى أقل الأعمدة طولاً
عدد مالكي الأرض حسب مساحتها : عدد كبير من الفلاحين يمتلك عدد كبير من الأراضي، قطع صغيرة الحجم ، كلما زادت مساحة الأرض قل عدد الفلاحين المالكين

- من يبدأ عالياً ثم يتدرج في النزول ثم يبدأ في الصعود التدرجي (المبيعات في شركة)



اشكال للمدرجات التكرارية



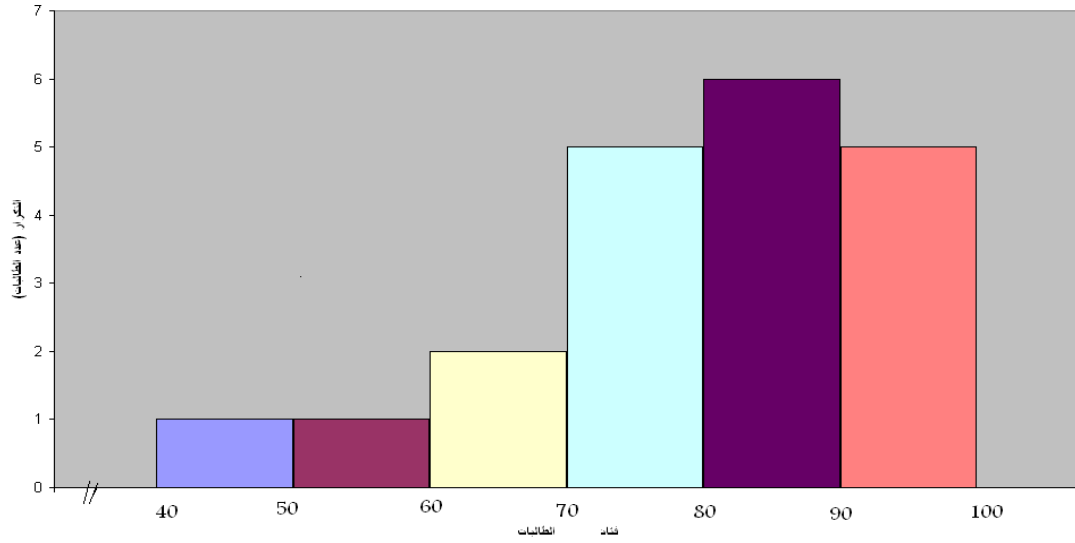
من الجدول التكراري:

مثلى التوزيع التكراري لدرجات الطالبات باستخدام المدرج التكراري

التكرار عدد الطالبات	الفئات فئات درجات الطالبات
1	40-
1	50-
2	60-
5	70-
6	80-
5	90-100
20	المجموع

المدرج التكراري :

المدرج التكراري



ثانيا :المضلع التكراري

لرسم المضلع التكراري نحدد على المحور الأفقي مراكز الفئات حيث أن

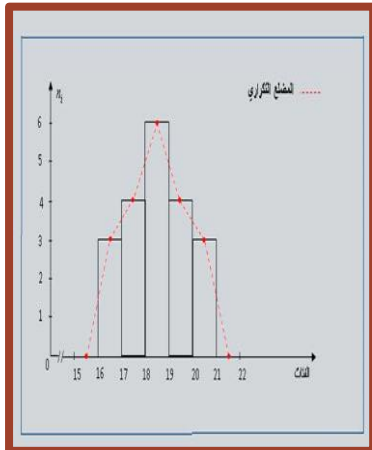
$$\text{مركز الفئة} = \frac{\text{الحد الأدنى للفئة} + \text{الحد الأعلى للفئة}}{2}$$

٢

تمثل كل فئة من فئات المحور السيني مركز الفئة و المحور الصادي التكرار
 المناظر لتلك الفئة ثم نوصل هذه النقاط بقطع مستقيمة فنحصل على
 المضلع التكراري

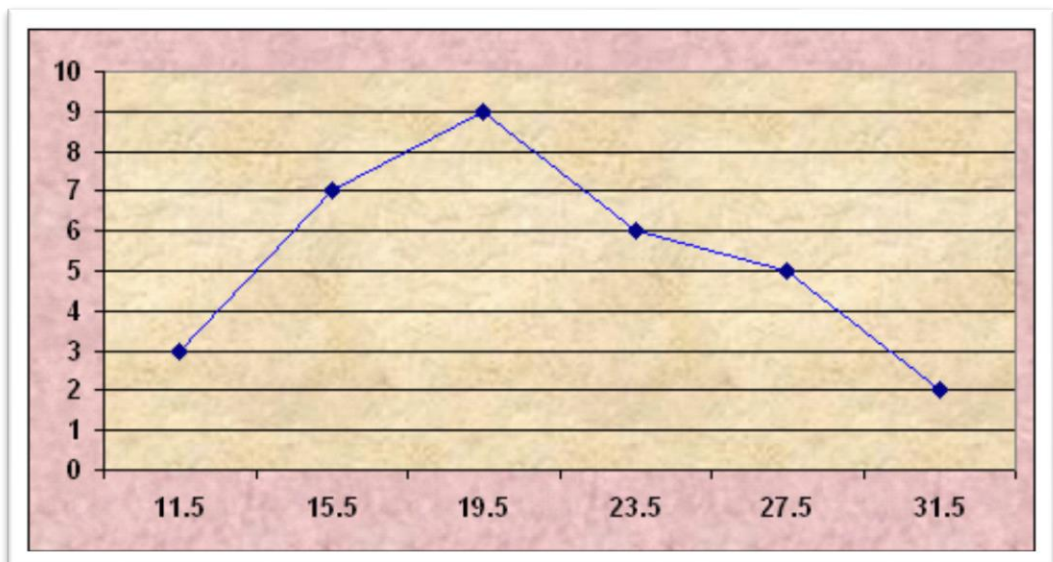
تعديل للتدرجات الحادة في المدرج التكراري ، حيث تحول القواعد العليا للأعمدة التي
 تمثل التكرارات خطوط مستقيمة تتصل ببعضها مكونة مضلعا تكراريا.

تنصف القواعد العليا للمستطيلات البيانية التي تمثل
 المدرج التكراري

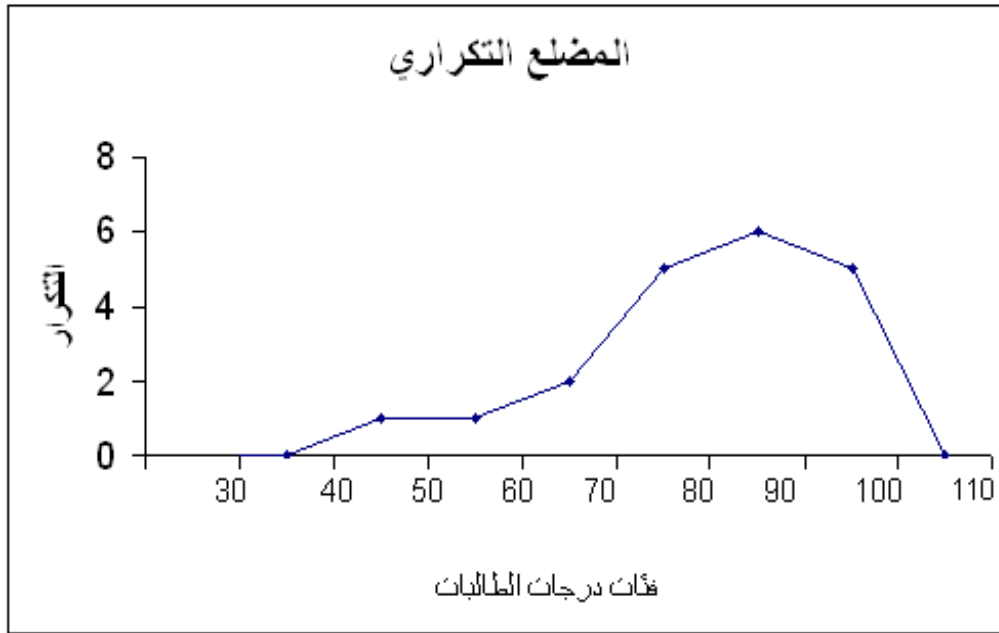


مثال على المضلع التكراري

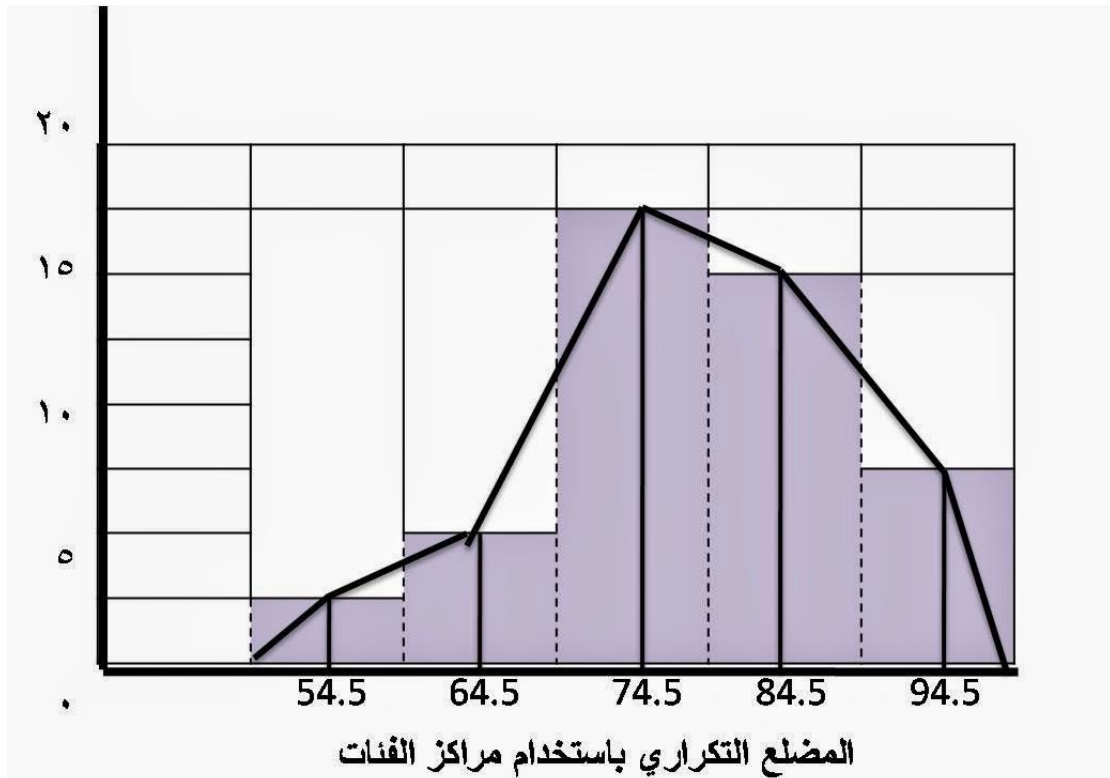
التكرار	مركز الفئات
٣	١١.٥
٧	١٥.٥
٩	١٩.٥
٦	٢٣.٥
٥	٢٧.٥



المضلع التكراري:

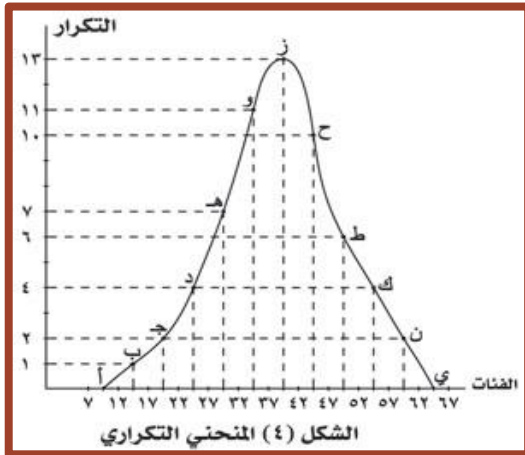
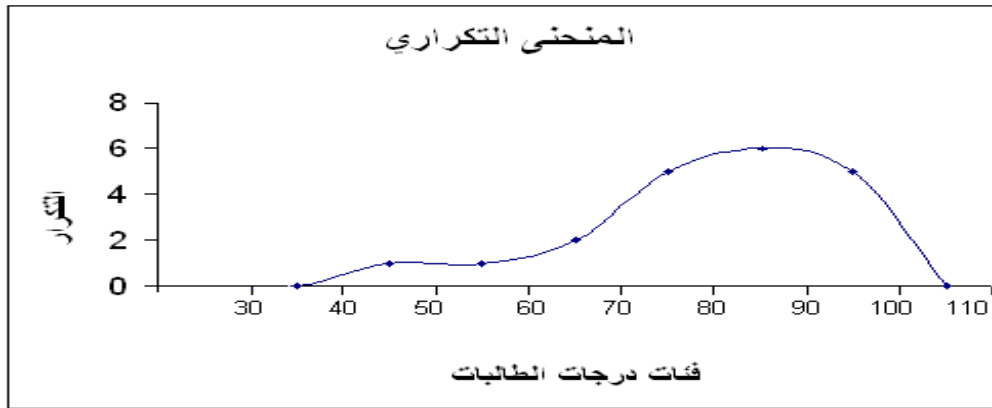


صورة للمضلع التكراري



ثالثاً: المنحنى التكراري

نحصل عليه بتتابع نفس خطوات المصنع التكراري مع فرق واحد وهو إننا نوصل بين النقط بمنحنى ممهد باليد ويتوازي بقدر الإمكان بين باقي النقط.

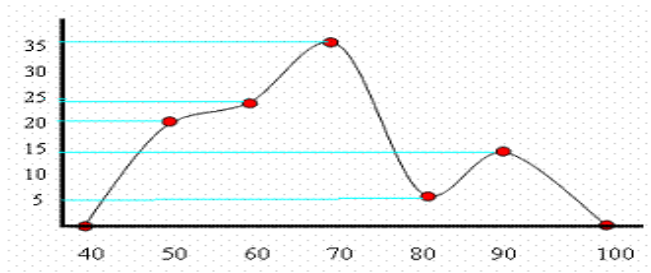


يتم بتصغير أطوال الفئات وإعادة توزيع التكرارات حسب الفئات الجديدة.

مثال على المنحنى التكراري
اعمار الاشخاص في دار المسنين:

التكرار	الفئات
0	٤٠
٢٠	٥٠
٢٥	٦٠
٢٥	٧٠

٥	٨٠
١٥	٩٠
٠	١٠٠



المنحنى التكراري المتجمع الصاعد

من الجدول التكراري المتجمع الصاعد:

وهو الجدول الذي يتم فيه حساب التكرارات بصورة تصاعدية يتم انشاؤه عن طريق عمودين الاول به الحدود العليا للفئات والثاني باسم التكرار المتجمع الصاعد وهو يستخرج من العمودين الرئيسيين فى الجدول الاصلى مع ملاحظة:-

ان التكرار المتجمع الصاعد يبدأ بصفر وينتهى بالمجموع الكلى للتكرارات

عدد فئاته اكبر بفئه من فئات الجدول الاصلى

يمكن ان يشتمل هذا الجدول على اى نوع من البيانات سواء الوصفية او الكمية المتصلة أو المنفصلة

الجدول التكرارى المتجمع الصاعد	الجدول الاصلى
التكرار المتجمع الحدود العليا للفئات	الفئات (الدرجة) التكرار(عدد الطلاب

	الصاعد	(
LESS THAN 0	0	5	0-10
LESS THAN 10	5	8	10-20
LESS THAN 20	13	3	20-30
LESS THAN 30	16	4	30-40
LESS THAN OR EQUAL	20	20	المجموع
	40		

من الجدول المتجمع الصاعد والنازل من الجدول التكراري. ويتمثل هذين الجدول
بيانيا نحصل على المنحنى المتجمع الصاعد والمنحنى المتجمع النازل.

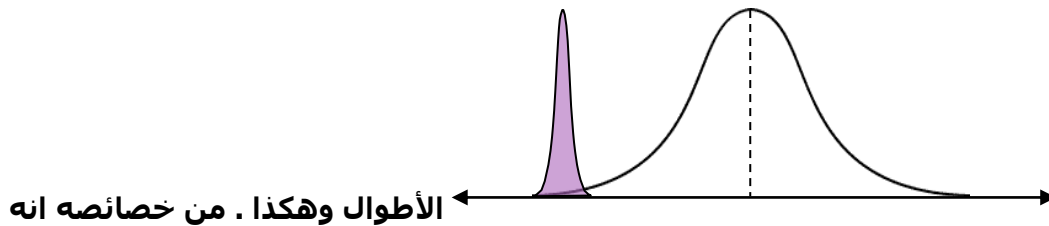
المنحنى المتجمع الصاعد:

نرسم محورين متعامدين ونخصص المحور الأفقي للحدود العليا للفئات. والمحور الراسي (ك. م
ص). ثم نحدد النقاط على الشكل بحيث تكون الإحداثيات السينية للنقط هي الحدود العليا
للفئات والإحداثيات الصادية لها هي التكرارات المتجمعة الصاعدة المناظرة لتلك الفئات.

أشكال المنحنيات :

١ - المنحنى الطبيعي (المعتدل، المتماثل):

يعتبر من أهم المنحنيات التكرارية في الإحصاء و يشبه الناقوس من حيث
الشكل و يمثل كثيراً من الظواهر التي تقابلنا في الحياة العملية مثل الأوزان و



متماثل .

٢ - المنحنى الغير متماثل (الملنوي):

هو المنحنى ذو قيمة واحدة و لكن فرعية غير متمثلين .

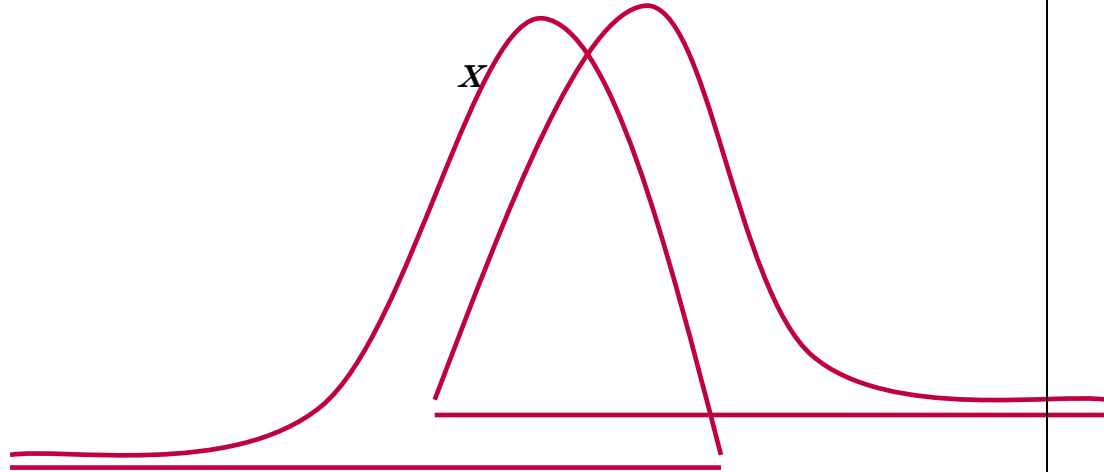
من أمثلة المنحنيات الملتوية المنحنيات التكرارية التي تمثل دخول الأفراد في بعض الدول التي نجد أن غالبية أفرادها من الفقراء.

منحنى سالب الالتواء

منحنى موجب الالتواء

(-)

(+)



مثال : في هذا الجدول لدينا التكرارات لها اعلى قيمة تساوي ١٨ وبالتالي فان نستخدم اعداد الى ١٨ أو الى ٢٠ في الارتفاع وسنوضح ذلك في

حدود الفئة	الحدود الحقيقية	مراكز الفئات	التكرار	التكرار النسبي	التكرار المنوي
50 - 59	49.5 - 59.5	54.5	3	0.06	6
60 - 69	59.5 - 69.5	64.5	5	0.10	10
70 - 79	69.5 - 79.5	74.5	18	0.36	36
80 - 89	79.5 - 89.5	84.5	16	0.32	32
90 - 99	89.5 - 99.5	94.5	8	0.16	16
المجموع			50	1.00	100

الرسم التالي : -

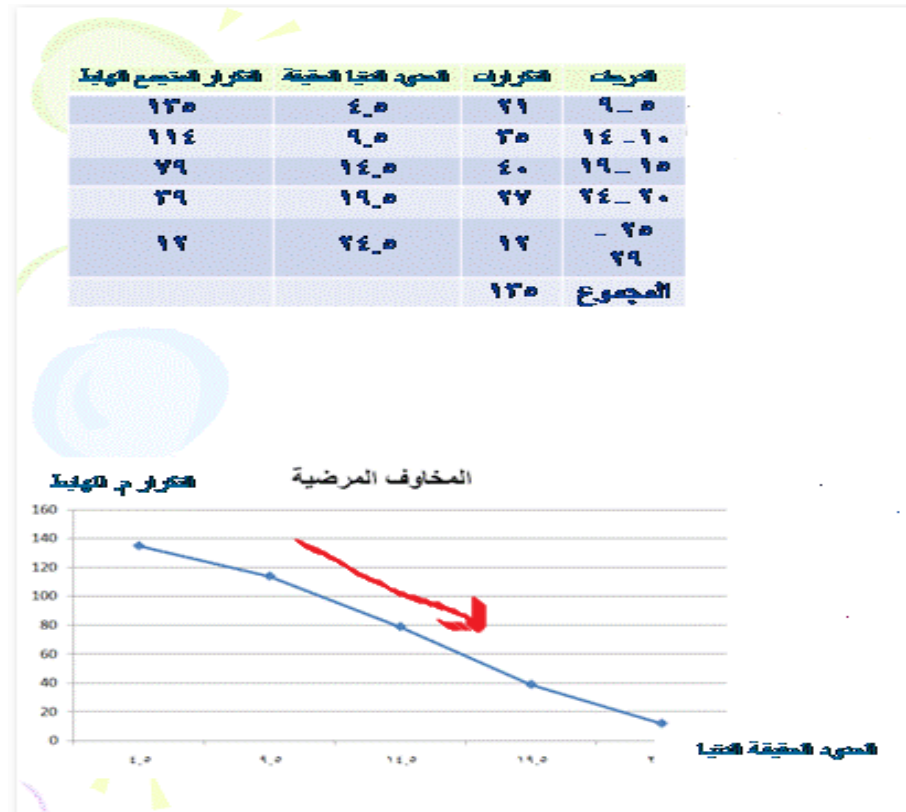
مثال على المنحنى الصاعد والنازل :

مثال على المنحنى الصاعد:

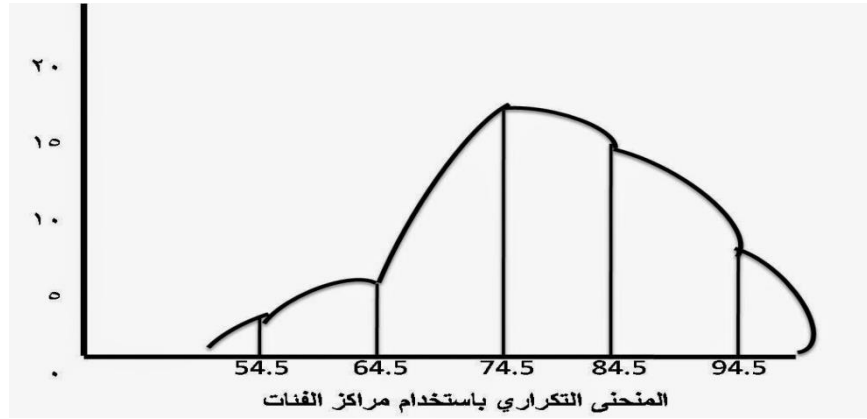
الدرجة	التكرار	المجموع الحقيقي للنجا	التكرار المتجميع المساعد
٠ - ٢	١	٢,٥	١
٢ - ٤	٢	٥,٥	٤
٤ - ٦	٢	٨,٥	٦
٦ - ٨	٧	١١,٥	١٣
٨ - ١٢	١٠	١٤,٥	٢٣
١٢ - ١٥	١٦	١٧,٥	٣٩
١٥ - ٢٠	٨	٢٠,٥	٤٧
المجموع	٤٧		



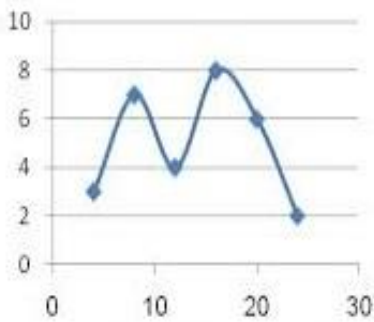
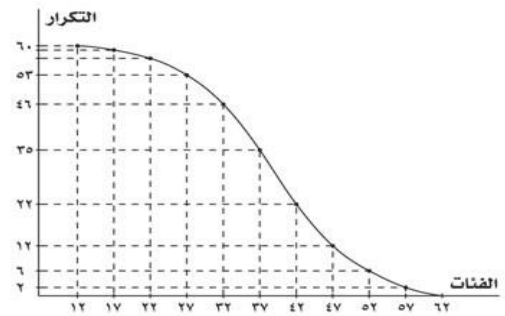
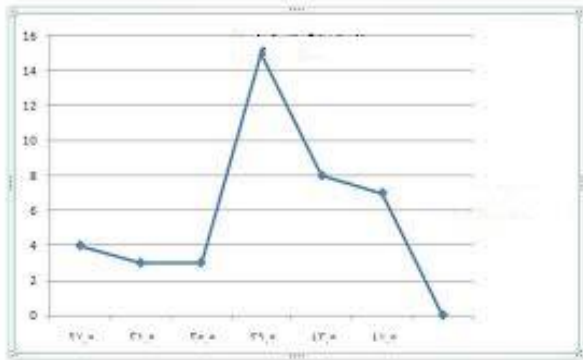
مثال على المنحنى النازل:



المثال السابق : صورة للمنحنى التكراري



تمرين : تعرف/ي على الاشكال التالية



المحاضرة الخامسة مقياس النزعة المركزية

عناصر المحاضرة: مقياس النزعة المركزية

(١) المنوال Mode

(٢) الوسيط Median

٣) المتوسط الحسابي Arithmetic mean

مقدمة

مقاييس النزعة المركزية:

- بعد تنظيم البيانات في جداول تكرارية وتمثيلها بيانيا فإن الخطوة التالية هي البدء بدراسة خواص هذا التوزيع باستخدام مجموعة من القيم أو المقاييس.

▪ مقاييس النزعة المركزية:

- ✓ هي مقاييس عددية تستخدم لقياس موضع تركيز أو تجمع البيانات.
- ✓ في أغلب الظواهر الطبيعية القيمة النموذجية تميل إلى الوقوع في المركز

مقاييس النزعة المركزية شروط المعيار الجيد

- يحسب بطريقة سهلة لا تؤثر على دقة البيانات.
- يأخذ في الاعتبار جميع المفردات المطلوب حساب المقياس لها.
- يكون له معنى طبيعى مفهوم يستخدم فى الحياة العامة.
- يعكس التغير فى الظاهرة ، ولا يتغير بتغير طرق حسابه.
- يخضع للعمليات الجبرية خضوعا تاما.
- لا يتأثر بالقيم الشاذة او المتطرفة.
- لا يتأثر باختلاف العينات ذات الحجم الواحد.

معالجات رياضية هامة:

العمليات الرياضية :

Σ : المجموع ويلفظ سيجما ، مجموع البيانات المتعلقة بعلامات أو غيرها، احسب مجموع القيم ١٠، ٨، ٧، ٥، ٤، ٣، ٢، ١

$$\Sigma x = 10 + 8 + 7 + 5 + 4 + 3 + 2 + 1 = 40$$

يجب التفريق بين «مجموع المربعات» و «مربع المجموع»

«مجموع المربعات»

$$\Sigma x^2 = 10^2 + 8^2 + 7^2 + 5^2 + 4^2 + 3^2 + 2^2 + 1^2 = 268$$

مربع المجموع»

$$(\sum x)^2 = (10 + 8 + 7 + 5 + 4 + 3 + 2 + 1)^2 = 1600$$

مقاييس النزعة المركزية

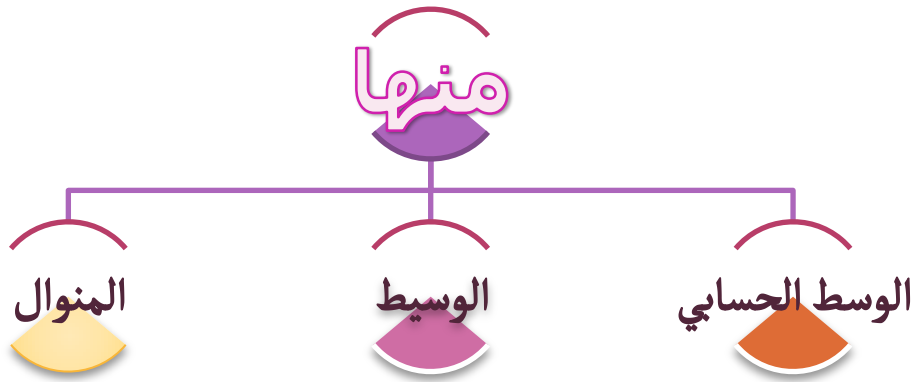
(١) المنوال Mode

(٢) الوسيط Median

(٣) المتوسط الحسابي Arithmetic mean

مقاييس النزعة المركزية

القيم التي تقترب منها البيانات أو تتركز حولها أو تتوزع بالقرب منها معظم البيانات



المنوال : Mode

أولا : في حالة البيانات غير المبوبة :-

المنوال هو القيمة الأكثر شيوعا بين البيانات .

مثال : احسب المنوال للقيم ٢،٢،٤،٢،١١،٢

أكثر القيم تكرارا هي القيمة ٢ $Mode = 2$

المنوال أقل مقاييس النزعة المركزية تأثر بالقيم الشاذة

المنوال Mode

- هو القيمة التي تكررت أكثر من غيرها.
- القيمة الأكثر شيوعاً أو تكراراً.
- وهو بمثابة المقياس الوحيد للنزعة المركزية بالنسبة للبيانات النوعية الاسمية.
- يشير إلى أكثر الخواص شيوعاً أو تكراراً سواء كانت الخواص نوعية غير مجمعة أو قيماً رقمية غير مجمعة ، أو كانت الخواص خواصاً نوعية مجمعة أو فئات كمية مجمعة في جداول توزيعات تكرارية .

أولاً : قياس المنوال بالنسبة للبيانات النوعية الاسمية :

- المنوال : هو الفئة المقابلة لأعلى التكرارات .

مثال :

البيانات أدناه توضح توزيع عينة من العمال حسب حالتهم الزوجية .

عدد الحالات (التكرار)	الحالة الزوجية (الفئات)
20	متزوج
5	مطلق
2	أرمل
26	أعزب
53	المجموع

المنوال : الفئة المقابلة لأعلى التكرار.

الحل :- أعزب لأنها الفئة المقابلة لأعلى تكرار (٢٦) .

المنوال (المنوال بالنسبة للبيانات غير المجمعة)

(بيانات وصفية اسمية)

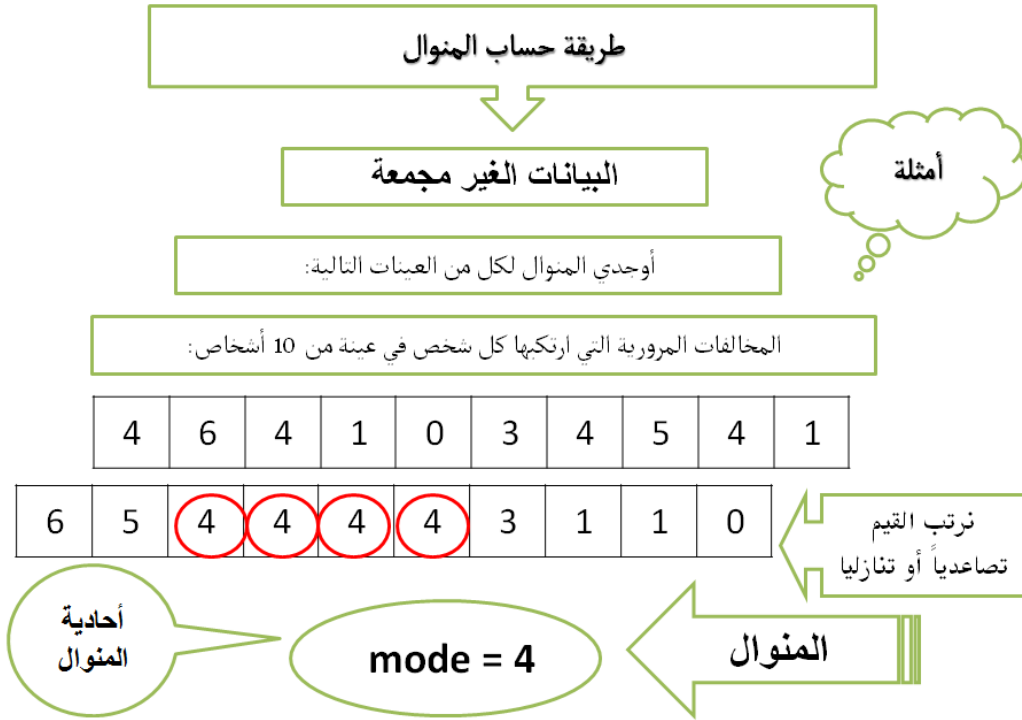
البيانات الآتية تمثل تقديرات 10 طلاب في المدخل الى علم النفس:

D C D B A C D F D F

اوجد منوال التقديرات لهؤلاء الطلاب.

الحل:

المنوال = D (بيانات لها منوال واحد)



ثانياً : المنوال بالنسبة للبيانات الكمية :

مثال :

١- توزيعات لها منوال واحد :

إذا كان لدينا الدرجات التالية لتسعة من الطلاب .

18، 10، 13، 12، 10، 2، 5، 9، 16 .

الحل :

(١) ترتيب هذه القيم تصاعدياً أو تنازلياً :

2، 5، 9، 10، 10، 12، 13، 16، 18 .

(٢) إحصاء عدد مرات تكرار كل قيمة : كل القيم تكررت مرة واحدة ما عدا القيمة 10 تكررت مرتين .

(٣) إيجاد المنوال :

المنوال = القيمة التي تكررت أكثر من غيرها .

المنوال = 10 درجات .

مثال :

ب- توزيعات لها أكثر من منوال واحد :

قد يكون هناك أكثر من منوال وذلك عندنا تشترك قيمتان أو أكثر في عدد مرات تكرارها .

إذا كان لدينا القيم التالية لعدد الأشخاص في كل شقة مرتبة على النحو التالي :

9	7	7	7	5	5	4	4	4	3	2
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

الحل :

المنوال هناك منوالان هما 4 ، 7 درجات لأن كليهما تكررت ثلاث مرات أكثر من غيرها .

تقديرات عينة من 10 طلاب :

C	C	D	B	D	F	D	A	C	A
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

D تكرر 3 مرات _ C تكرر 3 مرات **ثنائية المنوال**

المنوال D,C

جنسيات عينة من 10 حجاج أجنب :

مصري	تونسي	لبناني	مصري	لبناني
أمريكي	قطري	كويتي	سوداني	تونسي

كل من المصري التونسي و اللبناني تكرر مرتين

المنوال / تونسي ، لبناني، مصري ، ثلاثية المنوال (متعددة المنوال)

مثال :

ت- توزيعات لا منوال لها :

قد يكون لا هناك أي منوال في المجموعة .

القيم التالية توضع درجات عينة من المبحوثين في مقياس السعادة الزوجية :

10	8	8	5	5	3	3
16	16	15	15	12	12	10

هذه القيم لا منوال لها لأنها تكررت كلها بصورة متطابقة.

عدد أيام الغياب عينة من 10 طلاب خلال شهر :

10	8	7	3	6	5	0	4	2	1
----	---	---	---	---	---	---	---	---	---

جميع القيم تكررت مرة واحدة

المنوال غير موجود لا منوال لها

هذه التوزيعات لا منوال لها ؛ لانها تكررت كلها بصورة متطابقة

مثال : احسد المنوال في كل من الحالات التالية :-

7 - 8 - 9 - 8 - 10 - 8 - 12 = المنوال = 8

10 - 12 - 10 - 15 - 12 - 10 = المنوال = 10

15 - 16 - 15 - 20 - 16 - 30 = المنوال = 15 ، 16

20 - 30 - 40 - 140 - 50 - 60 = المنوال = لا يوجد

قياس المنوال للبيانات المجمعه

أولاً: المنوال التقريبي أو الابتدائي

ثانياً: المنوال الدقيق

أولاً: المنوال التقريبي أو الابتدائي

هي الفئة التي تكون تكراراتها أكبر من تكرارات غيرها

الفئة المنوالية

= مركز الفئة المنوالية

إيجاد المنوال الإبتدائي

الجدول التالي يوضح درجات ٥٠ طالب في إمتحان الاحصاء

مثال

لايجاد المنوال التقريبي نتبع الخطوات الآتية:

1. نوجد الفئة المنوالية = ٢١ - ٣٠ لأنها تقابل التكرار ١٥ أعلى تكرار
2. نوجد المنوال الإبتدائي = مركز الفئة المنوالية
مركز الفئة = $20.5 = 2 \div 30 + 21$
المنوال الإبتدائي = ٢٥.٥

درجات الطلاب	عدد الطلاب
١ - ١٠	٢
١١ - ٢٠	٧
٢١ - ٣٠	١٥
٣١ - ٤٠	١٣
٤١ - ٥٠	١١
٥١ - ٦٠	٢

ثالثاً : قياس المنوال للبيانات المجمعة :

مثال ٢:

أولاً : المنوال التقريبي أو الإبتدائي : Crude Mode

توزيع درجات 89 من العمال بالنسبة للروح المعنوية .

اوجد المنوال التقريبي

التكرار	الفئات
1	46 - 44
3	49 - 47
2	52 - 50
7	55 - 53

9	58 - 56
10	61 - 59
17	64 - 62
14	67 - 65
9	70 - 68
7	73 - 71
4	76 - 74
6	79 - 77
89	المجموع

الحل :

(١) إيجاد الفئة المنوالية (أي التي تضم المنوال) هي الفئة التي تكون تكراراتها أكبر من تكرارات غيرها .

الفئة المنوالية = 64_62 لأنها تقابل التكرار 17 (أعلى تكرار)

(٢) إيجاد المنوال الابتدائي :

المنوال الابتدائي = مركز الفئة المنوالية .

الفئة الحد الأدنى للفئة المنوالية + الحد الأعلى للفئة المنوالية ÷ 2

بالتعويض :

$$63 = \frac{64 + 62}{2}$$

2

المنوال الابتدائي = 63 درجة

ثانياً: المنوال الدقيق

لا يأخذ في اعتباره تكرار الفئة المنوالية فقط إنما تكراري الفئتين المحيبتين بها أيضاً
يكون أقرب إلى الفئة ذات التكرار الأكبر في الفئتين المحيبتين بالفئة المنوالية

الطريقة الأولى لقياس المنوال الدقيق:

نطبق المقياس على نفس المثال السابق على النحو التالي:

المطلوب:

١- إيجاد المنوال الدقيق.

الحل:

١- تحديد الفئة المنوالية:

الفئة المنوالية تساوي الفئة المقابلة
لأعلى تكرار.

إذن الفئة المنوالية = ٢١-٣٠ لأنها تقابل
التكرار ١٥ (أعلى تكرار)

٢) تحديد الحد الأدنى الحقيقي للفئة
المنوالية ل د .

الحد الأدنى الحقيقي ل د = ٢٠.٥

٣) نطبق المعادلة التالية:

درجات الطلاب	عدد الطلاب
١ - ١٠	٢
١١ - ٢٠	٧
٢١ - ٣٠	١٥
٣١ - ٤٠	١٣
٤١ - ٥٠	١١
٥١ - ٦٠	٢
المجموع	٥٠

س-ص

المنوال = ل د + _____ ف

(س-ص)+(س-أ)

ل د = الحد الأدنى الحقيقي للفئة المنوالية.

س = تكرار الفئة المنوالية.

ص = تكرار الفئة قبل المنوالية.

ف = طول الفئة.

بالتعويض:

$$\text{المنوال} = 20,5 + 10 \times \frac{7-15}{(13-15)+(7-15)}$$

المنوال = 28,5 درجة.

الطريقة الأولى لقياس المنوال الدقيق: (الفروق)

نطبق المقياس على نفس المثال السابق على النحو التالي :

التكرار	الفئات
1	46 - 44
3	49 - 47
2	52 - 50
7	55 - 53
9	58 - 56
10	61 - 59
17	64 - 62
14	67 - 65
9	70 - 68
7	73 - 71
4	76 - 74
6	79 - 77
89	المجموع

الحل :

(١) تحديد الفئة المنوالية :

الفئة المنوالية تساوي الفئة المقابلة لأعلى تكرار.

إذن الفئة المنوالية = 64-62 لأنها تقابل التكرار 17 (أعلى تكرار).

(٢) تحديد الحد الأدنى الحقيقي للفئة المنوالية لد

الحد الأدنى الحقيقي ل د = 61.5

٣) نطبق المعادلة التالية :

التكرار	طول الفئة ف
1	46_44
3	49_47
2	52_50
	53
	56
10	61_59
17	64_62
14	67_65
	70_68
3	71_71
	76_74
6	79_77
89	المجموع

$$\text{المنوال} = ل د + \left[\frac{\text{س} - \text{ص}}{\text{ف}} + (\text{س} - \text{أ}) \right]$$

ل د = الحد الأدنى الحقيقي للفئة المنوالية
(الحد الأدنى للفئة المنوالية - 0.5)

س = تكرار الفئة المنوالية .

ص = تكرار الفئة قبل المنوالية .

ف = طول الفئة .

بالتعويض :

$$\text{المنوال} = 61.5 + \left[3 \times \left(\frac{10 - 17}{14 - 17} + (10 - 17) \right) \right]$$

$$\text{المنوال} = 61.5 + 3 \left[\frac{7}{3 + 7} \right]$$

$$\text{المنوال} = 61.5 + 7$$

$$3 \times 10$$

$$\text{المنوال} = 61.5 + 3 \times 0.7$$

$$\text{المنوال} = 61.5 + 2.1$$

$$\text{المنوال} = 63.5 \text{ درجة .}$$

الطريقة الثانية لقياس المنوال الدقيق:

طريقة العزوم (طريقة الرافعة)

المنوال = الحد الأدنى للفئة المنوالية + س

قانون الرافعة:

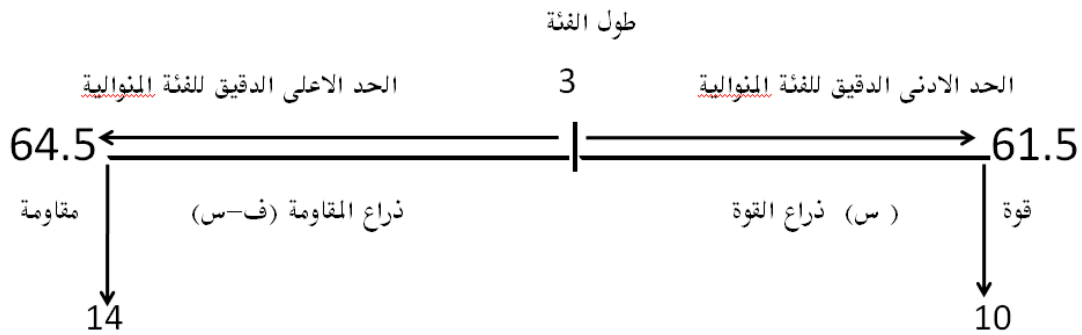
$$\text{القوة} \times \text{ذراعها} = \text{المقاومة} \times \text{ذراعها}$$

الطريقة الثانية لقياس المنوال الدقيق : طريقة العزوم (طريقة الرافعة)

في هذه الطريقة تشبه طول الفئة المنوالية برافعة يؤثر على طرفيها قوتان: إحداهما مساوية في قيمتها لتكرارات الفئة التي تسبق الفئة المنوالية . وعليه يمكن النظر الى الفئة المنوالية على انها تمثل رافعة تتجاذبها قوة (يعبر عنها تكرار الفئة قبل المنوالية) ، ومقاومة (يعبر عنها تكرار الفئة بعد المنوالية). وعليه يمكن تحديد موقع المنوال عند نقطة ارتكاز هذه الرافعة.

المثال السابق يمكن ان نمثل هذه الارقام برافعة طولها 3 وحدات (طول الفئة المنوالية) ونضع الحدود الحقيقية للفئة المنوالية على طرفيها (61.5 و 64.5).

نفترض ان نقطة ارتكاز الرافعة (المنوال) تقع على بعد (س) من الطرف الاسفل لرافعه (الحد الأدنى الحقيقي للفئة المنوالية)، وعليه يكون بعدها عن الطرف الاعلى لرافعه (الحد الاعلى الحقيقي للفئة المنوالية) مساويا ل (3- س) ، أي (طول الفئة - س) على النحو التالي :



قانون الرافعة : القوة × ذراعها = المقاومة × ذراعها .

$$\text{القوة} \times \text{س} = \text{المقاومة} \times (\text{ف} - \text{س})$$

$$\text{ف} = \text{طول الفئة}$$

بالتعويض :

$$10 \times \text{س} = 14 (3 - \text{س})$$

$$10\text{س} = 42 - 14\text{س}$$

$$24\text{س} = 42$$

$$1.75 = \frac{42}{24} = س$$

24

المنوال = الحد الأدنى للفئة المنوالية + س

$$. = 63.25 = 1.75 + 61.5 \text{ درجة .}$$

ثانيا : فى حالة البيانات المبوبة :-

المنوال هو القيمة المقابلة لأكبر تكرار؛

والتي تنتمى للفئة التى لها أكبر تكرار (الفئة المنوالية)

وعلى ذلك فإن المنوال يقع فى الفئة المنوالية تحت تأثير التكرارين السابق واللاحق للفئة المنوالية .

يحدد المنوال باستخدام قانون الرافعة : القوة x ذراعها = المقاومة x ذراعها

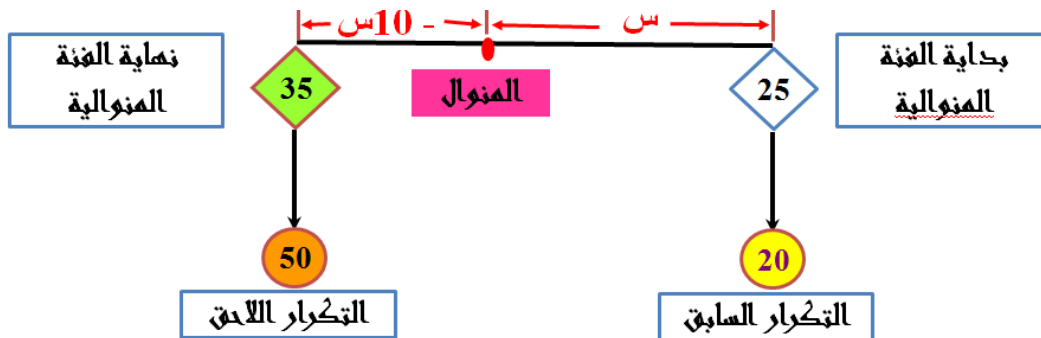
مثال

الجدول التالى يمثل الأجر الاسبوعي للعامل بالجنيه فى مائتين محل :-

الأجر الأسبوعي بالجنيه	55 - 45	- 35	- 25	- 15	- 5	عدد المحلات
المجموع	40	50	60	20	30	200

المطلوب حساب منوال الأجر اليومي للعامل.

الفئة المنوالية = ٢٥-٣٥ لها أكبر تكرار (٦٠)

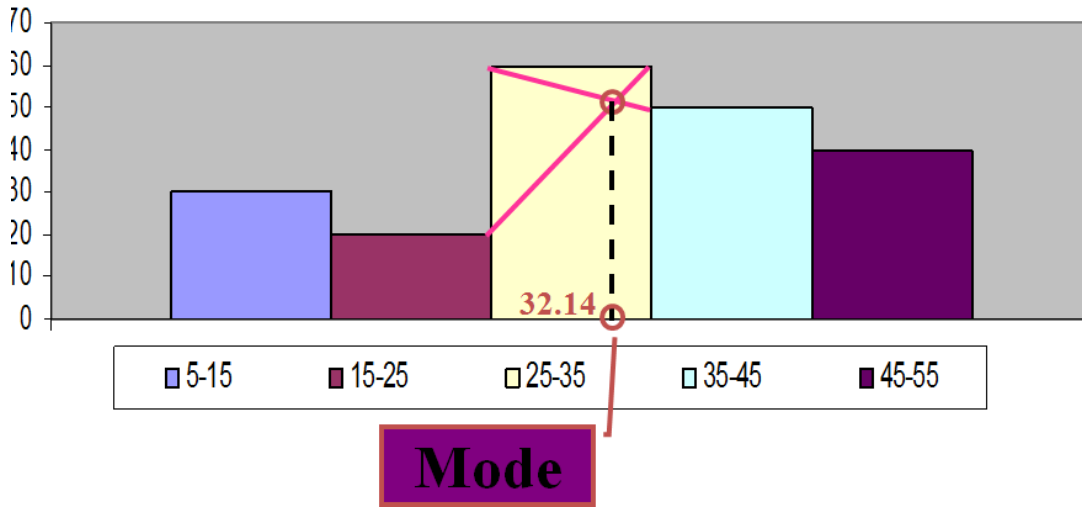


$$20(س) = 50(10 - س)$$

$$س = \frac{500}{70} = 7.14$$

∴ المنوال = 25 + 7.14 = 32.14 جنية

يمكن تحديد المنوال بيانيا من رسم المدرج التكراري



الخواص الإحصائية للمنوال :

لا يتأثر المنوال بالدرجات المتطرفة ولا بالدرجات الوسطى في التوزيع التكراري ، وإنما يتأثر بالتكرار نفسه عندما يبلغ نهايته العظمى بالنسبة لدرجة ما أو فئة ما من الدرجات .

يتأثر المنوال بعدد فئات التوزيع وبمدى الفئة ، فكلما قل هذا العدد زاد تبعاً لذلك مدى الفئة وارتفع تكرارها ، وكلما كثر هذا العدد بالنسبة لنفس التوزيع قل تبعاً لذلك مدى الفئة وانخفض تكرارها . وهكذا نرى أن المنوال يخضع في جوهرة لاختيار عدد الفئات ومداهما .

يصلح المنوال لنفس الميادين التي صلح لها الوسيط والمتوسط أي في المعايير والمقارنة ، وللمنوال أهميته في النواحي التربوية والنفسية وخاصة عندما يراد معرفة العمر المنوالي لمراحل التعليم المختلفة . فمثلاً العمر المنوالي لتلاميذ الصف الأول الابتدائي هو [6] سنوات ونسبة الذكاء المنوالية تنحصر بين [99 ، 101] .

يصلح المنوال - على أنه يدل على الدرجة الأكثر شيوعاً - لمعالجة المشاكل التي تهدف إلى معرفة تركيز الظاهرة وموقعها ، وخاصة في النواحي الصناعية والتجارية ، فمثلاً يعتمد تاجر الملابس والأحذية على رواج بضاعته على المقاييس الأكثر شيوعاً أي على المقاييس المنوالية .

مقاييس النزعة المركزية (المنوال)

مزايا وعيوب المنوال

المزايا

- سهولة حسابه أو إيجاده.
- لا يتأثر بالقيم الشاذة.
- يعتبر المقياس الوحيد للنزعة المركزية الذي يمكن إيجاده للبيانات الوصفية (الاسمية).
- يمكن إيجاده بالرسم .

المحاضره السادسه: تابع للدرس السابق

عناصر المحاضرة

مقاييس النزعة المركزية

(١) الوسيط Median

(٢) المتوسط الحسابي Arithmetic mean

مقدمة

مقاييس النزعة المركزية:

- بعد تنظيم البيانات في جداول تكرارية وتمثيلها بيانيا فإن الخطوة التالية هي البدء بدراسة خواص هذا التوزيع باستخدام مجموعة من القيم أو المقاييس.
- **مقاييس النزعة المركزية:**

- ✓ هي مقاييس عددية تستخدم لقياس موضع تركيز أو تجمع البيانات.
- ✓ في أغلب الظواهر الطبيعية القيمة النموذجية تميل إلى الوقوع في المركز

مقاييس النزعة المركزية شروط المعيار الجيد

- يحسب بطريقة سهلة لا تؤثر على دقة البيانات.
- يأخذ في الاعتبار جميع المفردات المطلوب حساب المقياس لها.
- يكون له معنى طبيعى مفهوم يستخدم فى الحياة العامة.
- يعكس التغير فى الظاهرة ، ولا يتغير بتغير طرق حسابه.
- يخضع للعمليات الجبرية خضوعا تاما.
- لا يتأثر بالقيم الشاذة او المتطرفة.
- لا يتأثر باختلاف العينات ذات الحجم الواحد.

مقاييس النزعة المركزية

القيم التي تقترب منها البيانات أو تتركز حولها أو تتوزع بالقرب منها معظم البيانات

- منها
- المنوال
- الوسيط
- الوسط الحسابي

الوسيط (Medien)

من مقاييس النزعة المركزية للبيانات الترتيبية ،يركز على موقع القيمة .

فالوسيط لأية مجموعة من القيم المرتبة هي القيمة التي يسبقها ويليها اعداد متساوية من هذه القيم. أي القيمة التي في منتصف القيم المعطاة وذلك بعد ترتيبها تصاعديا او تنازليا .وبالتالي متوسطا موقعا لمجموعه من القيم . وعلية فعند استخدامه مع البيانات الكمية فالبحت يتمحور فقط على القيمة التي تنصف التوزيعات.اي القيمة التي تقع قبلها 50% من الحالات وبعدها 50% من الحالات. الوسيط من مقاييس النزعة المركزية المهمة لوصف بيانات العلوم الاجتماعية .

على سبيل المثال درجت التقارير الصحفية الى الإشارة الى الزيادة التي تطرا على الاجر الوسيط بالنسبة لفئات معينة .

أولاً: الوسيط للبيانات غير المبوبة :

مثال(1) عندما يكون مجموع عدد القيم فرديا: أي $n =$ عددا فرديا

البيانات ادناه توضح درجات سبعة طلاب .

المطلوب : ايجاد الوسيط : 95، 73 ، 62 ، 90 ، 78 ، 86 ، 89

الحل : (1) ترتيب الدرجات ترتيبا تصاعديا او تنازليا كالاتي :

الدرجات مرتبة	62	73	78	86	89	90	95	
رتب الدرجات	1	2	3	4	5	6	7	$n = 7$

٢) تحديد رتبة الوسيط :

رتبة الوسيط اذا كان مجموع عدد القيم فرديا =

رتبة الوسيط لمجموع عدد القيم الفردية =

$$ن = \frac{ن + 1}{2} \text{ مجموع عدد القيم}$$

في المثال الحالي : مجموع عدد القيم = 7 اعداد أي $ن = 7$

رتبة الوسيط = $1+7 = 4$ = الرتبة الرابعة

٢

	95	90	89	86	78	73	62	الدرجات مرتبة
$ن = 7$	7	6	5	4	3	2	1	رتب الدرجات

تحديد الوسيط :

الوسيط = القيمة المقابلة لرتبة الوسيط

في المثال الحالي القيمة المقابلة للرتبة 4 (الرتبة الرابعة) = 86

الوسيط = 86 درجة

مثال : (2)

عندما يكون مجموع عدد القيم زوجيا : أي $ن =$ عددا زوجيا

البيانات ادناه يوضح درجات الطلاب في امتحان مادة ما المطلوب ايجاد الوسيط :

78 ، 86 ، 75 ، 73 ، 90 ، 89 ، 91 ، 95 ، 73 ، 62

الحل:

(١) ترتيب البيانات ترتيبا تصاعديا او تنازليا .

	95	91	90	89	86	78	75	73	73	62	الدرجات مرتبة
10 = ن	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	رتب الدرجات

(٢) تحديد رتبة الوسيط :

نسبة لان مجموع اعداد القيم زوجيا = 10 فان هناك قيمة وسيطين ، وعلية فان هناك رتبتين وسيطيتين تقابلان القيمتين الوسيطيين .

	95	91	90	89	86	78	75	73	73	62	الدرجات مرتبة
			رتبة الفئة الثانية				رتبة الفئة الأولى				رتب الدرجات
= ن 10	10	9	الوسيط الثانية	6	5	الوسيط الأولى	2				

رتبة الفئة الوسيطية الاولى = $\frac{10}{2}$

رتبة الفئة الوسيطية الثانية = $1 + \frac{10}{2}$

في المثال الحالي

رتبة الفئة الوسيطية الأولى = $\frac{10}{2} = 5$ = الرتبة الخامسة

رتبة الفئة الوسيطية الثانية = $1 + 5 = \frac{10}{2} = 6$ = الرتبة السادسة

	95	91	90	89	86	78	75	73	73	62	الدرجات مرتبة
					القيمة الوسيطية الثانية		القيمة الوسيطية الأولى				رتب الدرجات
= ن 10	10				6	5					

(٣) تحديد القيمتين الوسيطيين :

القيمة الوسيطية الاولى هي القيمة المقابلة للرتبة = 5 = 78

القيمة الوسيطية الثانية هي القيمة المقابلة للرتبة = 6 = 86

(٣) تحديد الوسيط :

الوسيط = متوسط القيمتين الوسيطيين .

$$درجة = \frac{86+78}{2} = 82 \text{ درجة}$$

$$2 / (1+n)$$

مثال :

احسب الوسيط من البيانات التالية

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

الحل :

نرتب تصاعدي أولاً :

$$80 \quad 61 \quad 40 \quad \boxed{20} \quad 15 \quad 12 \quad 10$$

نحسب ترتيب الوسيط = $(1 + 7) / 2 = 4$ ، ترتيب الوسيط

هو الرابع .

الوسيط = 20 .

احسب الوسيط من البيانات التالية :

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

الحل :

نرتب تصاعدي أولاً :

40 33 20 18 15 15 14 12

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

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

تدريبات

- إذا كان لدينا مجموعة من الدرجات ٤ ، ٧ ، ٨ ، ١٠ ، ١١ فإن
 - الوسيط هو الدرجة رقم ٢ فى الترتيب وهى تساوى ٨ .
 - أما فى مجموعة الدرجات ٤ ، ٧ ، ٨ ، ١٠ ، ١١ ، ١٢ ، ١٤ ، ١٧ ، ١٨ فإن
 - الوسيط هو الدرجة رقم ٥ فى الترتيب وهى تساوى ١١ .
- نلاحظ أن عدد الدرجات فى المجموعة الاولى خمس درجات وكان ترتيب الوسيط هو الدرجة رقم ٣ أى

$$٣ = \underline{١+٥} \text{ اذن ترتيب الوسيط رقم } ٣ = ٨$$

٢

بينما عدد الدرجات فى المجموعة الثانية ٩ وكان ترتيب الوسيط هو ٥ أى

$$٥ = \underline{١+٩} \text{ اذن ترتيب الوسيط رقم } ٥ = ١١$$

احسب الوسيط للقيم الآتية :

٧ ، ١٤ ، ٣٤ ، ٩ ، ٢٥ ، ١٠ ، ١٦

الحل

نقوم بترتيب القيم تصاعدياً (او تنازلياً)

٣٤ ، ٢٥ ، ١٦ ، ١٤ ، ١٠ ، ٩ ، ٧

$$\Sigma = \frac{1+7}{2} = \frac{1+n}{2}$$

$$2 \quad 2$$

ويكون الوسيط القيمة التي ترتيبها $\Sigma = 14$ أي القيمة ١٤

أوجد الوسيط للقيم الآتية :

١١٠ ، ٢٢ ، ١٥ ، ٢ ، ١٠ ، ٢٥ ، ١٠٠ ، ٢٠

الحل

نقوم بترتيب القيم تصاعدياً (او تنازلياً)

١١٠ ، ١٠٠ ، ٢٥ ، ٢٢ ، ٢٠ ، ١٥ ، ١٠ ، ٢

$$\Sigma = \frac{11}{2} = \frac{n}{2}$$

$$2 \quad 2$$

والقيمة التالية له $10 = 1 + \frac{n}{2} = 1 + \frac{11}{2} = 6.5$

$$2$$

وبتطبيق القانون فإن الوسيط $= \frac{(22+20)}{2} = 21$

$$2$$

ثانياً: الوسيط للبيانات المبوبة :

مثال :

أ- كون عموداً للتكرار المتجمع الصاعد (العمود كـ)

ب- حدد نصف التكرارات أي 50 % من مجموع التكرارات .

$$44.5 = \frac{89}{2}$$

ت- حدد الفئة الوسيطة .

الفئة الوسيطة هي الفئة المقابلة للتكرار المتجمع الصاعد المتضمن لنصف الحالات .
المتضمن لنصف الحالات هو 49 .

$$\text{الفئة المقابلة لتكرار } 49 = 62 - 64$$

إذن الفئة 62 - 64 هي الفئة الوسيطة .

ث- حدد الحدود الحقيقية للفئة الوسيطة .

$$\text{في المثال الحدود الحقيقية للفئة الوسيطة } = 61.5 - 64.5$$

ج- حدد الحد الأدنى الحقيقي للفئة الوسيطة ل د

$$\text{في المثال : ل د } = 61.5$$

التكرار المتجمع الصاعد (ك ⁻)	التكرار	الفئات
1	1	46 - 44
4	3	49 - 47
6	2	52 - 50
13	7	55 - 53
22	9	58 - 56
32 (ك ⁻)	10	61 - 59
49	17 ك	ل د 64 - 62
63	14	67 - 65
72	9	70 - 68

79	7	73 - 71
83	4	76 - 74
89	6	79 - 77
	89	المجموع

الوسيط باستخدام التكرار المتجمع الصاعد

التكرار المتجمع الصاعد (ك ⁻)	التكرار	الفئات طول الفئة ف
1	1	46 - 44
4	3	49 - 47
6	2	52 - 50
13	7	55 - 53
22	7	58 - 56
32	17	64 - 62
49	14	67 - 65
63	9	70 - 68
72	7	73 - 71
79	4	76 - 74
83	6	79 - 77
89	89	المجموع

التكرار المتجمع الصاعد للفئة قبل الوسيطة ك⁻

تكرار الفئة الوسيطة ك

الفئة الوسيطة

مجموع التكرارات

التكرار المتجمع الصاعد المتضمن لنصف الحالات

نطبق المعادلة التالية لإيجاد الوسيط :

$$L = \left(\frac{\frac{\sum K^-}{2} - K^-}{K} \right) F + D$$

الوسيط

L د = الحد الأدنى الحقيقي للفئة الوسيطة

K = مجموع التكرارات .

K⁻ = التكرار المتجمع الصاعد للفئة قبل الوسيطة .

K = تكرار الفئة الوسيطة .

F = طول الفئة .

بالتعويض :

$$\text{الوسيط} = 3 \times \left(\frac{32 - \frac{89}{2}}{17} \right) + 61.5$$

الوسيط = 63.7 درجة .

بعض مميزات وعيوب الوسيط:

- مميزات الوسيط: إن الوسيط يعتبر من مقاييس النزعة المركزية الشائعة وذلك لما يتمتع به من بعض الصفات الجيدة. ومن مميزات الوسيط نذكر ما يلي:
 ١. الوسيط سهل التعريف والحساب.
 ٢. الوسيط وحيد لمجموعة البيانات الواحدة.
 ٣. الوسيط أقل تأثراً من المتوسط بالقيم الشاذة أو المتطرفة.
- عيوب الوسيط: بالرغم من أن الوسيط يعتبر من مقاييس النزعة المركزية الجيدة إلا أن له بعض العيوب نذكر منها ما يلي:
 ١. لا يأخذ الوسيط في الاعتبار جميع البيانات إذا أنه يعتمد فقط على القيم التي في المنتصف وعلى ترتيب البيانات بغض النظر عن قيمها.
 ٢. لا يمكن بشكل عام حساب الوسيط للبيانات الوصفية (النوعية).

الوسيط للبيانات غير المبوبة:

عندما يكون مجموع عدد القيم فردياً؛ أي $n =$ عدداً فردياً:

البيانات أدناه توضح درجات سبعة طلاب.

المطلوب: إيجاد الوسيط:

٨٩ ، ٧٣ ، ٦٢ ، ٩٠ ، ٧٨ ، ٨٦ ، ٩٥

الحل:

(١) ترتيب الدرجات ترتيباً تصاعدياً أو تنازلياً كالآتي:

الدرجات مرتبة	٦٢	٧٣	٧٨	٨٦	٨٩	٩٠	٩٥	
رتب الدرجات	١	٢	٣	٤	٥	٦	٧	$n=٧$

(٢) تحديد رتبة الوسيط:

رتبة الوسيط إذا كان مجموع عدد القيم فردياً =

رتبة الوسيط لمجموع عدد القيم الفردية =

$$1+n$$

—

$$2$$

مجموع عدد القيم $V=7$ أعداد. أي $n=7$

رتبة الوسيط $= \frac{7+1}{2} = 4$ = الرتبة الرابعة

(٣) تحديد الوسيط:

الوسيط = القيمة المقابلة لرتبة الوسيط

في المثال الحالي القيمة المقابلة للرتبة ٤ (الرتبة الرابعة) = ٦٨

الوسيط = ٨٦ درجة.

عندما يكون مجموع القيم زوجياً: أي $n=$ عدداً زوجياً

البيانات أدناه توضح درجات الطلاب في امتحان مادة ما .

المطلوب إيجاد الوسيط.

٢٦ ، ٧٣ ، ٩٥ ، ٩١ ، ٨٩ ، ٩٠ ، ٧٣ ، ٧٥ ، ٨٦ ، ٧٨ .



رتبة الفئة الوسيطة الاولى = $\frac{10}{2}$ = ٥ = الرتبة الخامسة

رتبة الفئة الوسيطة الثانية = $١ + \frac{10}{2}$ = ٦ = الرتبة السادسة.

(٣) تحديد القيمتين الوسيطين:

القيمة الوسيطة الأولى هي القيمة المقابلة للرتبة ٥ = ٧٨

القيمة الوسيطة الثانية هي القيمة المقابلة للرتبة ٦ = ٨٦

(٤) تحديد الوسيط:

الوسيط = متوسط القيمتين الوسيطين.

$$٢٨ = \frac{٨٦ + ٧٨}{2} \text{ درجة}$$

الوسيط للبيانات المبوبة:

الوسيط باستخدام التكرار المتجمع الصاعد:

١) نكون عموداً للتكرار المتجمع الصاعد (العمود ك)
 يحدد نصف التكرارات أي ٥٠% من مجموع التكرارات =

$$\frac{٨٩}{٢} = ٤٤,٥ =$$

جندد الفئة الوسيطة

الفئة الوسيطة هي الفئة المقابلة للتكرار المتجمع الصاعد المتضمن
 لنص الحالات.

هو ٤٩ الفئة المقابلة للتكرار ٤٩ = ٦٢ - ٦٤

دندد الحدود الحقيقية للفئة الوسيطة.

$$٦٤,٥ - ٦١,٥$$

هـ نحدد الحد الأدنى الحقيقي للفئة الوسيطة ل د

$$٦١,٥ = ل د$$

التكرار	الفئات
١	٤٦-٤٤
٣	٤٩-٤٧
٢	٥٢-٥٠
٧	٥٥-٥٣
٩	٥٨-٥٦
١٠	٦١-٥٩
١٧	٦٤-٦٢
١٤	٦٧-٦٥
٩	٧٠-٦٨
٧	٧٣-٧١
٤	٧٦-٧٤
٦	٧٩-٧٧
٨٩	المجموع

(و) نطبق المعادلة التالية لإيجاد

الوسيط:

الوسيط = ل د +

ك -

ك

٢

$$\left(\frac{\text{ف}}{\text{ك}} \right)$$

الوسيط = ٦١,٥ + ٣٢ - ٨٩

$$٦٣,٧ = ٣ \times \left(\frac{\text{ف}}{\text{ك}} \right)$$

٢

١٧

التكرار المتجمع الصاعد	التكرار	الفئات	
١	١	٤٦-٤٤	
٤	٣	٤٩-٤٧	
٦	٢	٥٢-٥٠	
١٣	٧	٥٥-٥٣	
٢٢	٩	٥٨-٥٦	
٣٢ (ك)	١٠	٦١-٥٩	التكرار المتجمع الصاعد للفئة قبل الوسيطة
٤٩	١٧	٦٤-٦٢	الفئة الوسيطة
٦٣	١٤	٦٧-٦٥	
٧٢	٩	٧٠-٦٨	
٧٩	٧	٧٣-٧١	
٣٨	٤	٧٦-٧٤	
٨٩	٦	٧٩-٧٧	

المتوسط الحسابي : Arithmetic mean

المتوسط الحسابي (م) Arithmetic Mean (x)

المتوسط الحسابي يعتبر من أهم مقاييس النزعة المركزية للبيانات الكمية ولا يستخدم مع البيانات النوعية .

أ- المتوسط الحسابي للقيم غير المبوبة :

Arithmetic Mean for Grouped Data

الطريقة الأولى :

المتوسط الحسابي لعدد من القيم هو حاصل جمعها مقسوما على عددها .

$$م = \frac{س_1 + س_2 + س_3 + \dots}{ن}$$

ن

ويمكن كتابتها بصورة مختصرة كالآتي : $م = \frac{\sum س}{ن}$

ن

$$حيث س = س_1، س_2، س_3، \dots$$

مثال :

إذا كانت لدينا الدرجات التالية : 9، 8، 14، 7، 12،

فإن متوسطها الحسابي م:

$$م = \frac{9+8+14+7+12}{5} = \frac{50}{5} = 10 \text{ درجات}$$

5

5

تدريبات

احسب الوسط الحسابي لدرجات 8 طلاب في مادة الإحصاء والتي

كان بياناتهم كالتالي :

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

الحل :

$$6 \text{ درجات} = \frac{48}{8} = \frac{9+8+8+7+6+5+3+2}{8} = \text{س} /$$

ب- المتوسط الحسابي للبيانات المجمعة (المبوبة) Arithmetic Mean for Grouped Data

التكرار	الفئات
1	46-44
3	49-47
2	52-50
7	55-53
9	58-56
10	61-59
17	64-62
14	67-65
9	70-68
7	73-71
4	76-74
6	79-77
89	المجموع

الطريقة الأولى :

المتوسط الحسابي بالطريقة المطولة :

إذا كان لدينا توزيع درجات 89 من العمال
بالنسبة للروح المعنوية في جدول
ونود قياس المتوسط الحسابي :

ينبغي اتباع الخطوات التالية /

(١) نحسب مراكز الفئات بالنسبة لكل
الفئات ونضع الناتج في العمود (س).

(٢) نضرب كل مركز فئة (س) فيما يقابله
من تكرار (ك) ونضع الناتج في عمود

(س ك) .

المتوسط الحسابي : الطريقة المطولة :

الفئات (ف)	مركز الفئة (س)	التكرار (ك)	س x ك = (س ك)
46-44	45	1	45
49-47	48	3	144
52-50	51	2	102
55-53	54	7	378
58-56	57	9	513
61-59	60	10	600
64-62	63	17	1071
67-65	66	14	924
70-68	69	9	621
73-71	72	7	504
76-74	75		300
79-77	78		468
المجموع			5670

٣) نجمع حاصل ضرب مراكز الفئات في تكراراتها ،

حاصل الجمع يساوي $\sum س ك = 5670$.

٤) نقسم حاصل الجمع $\sum س ك$ على مجموع التكرارات $\sum ك$

$\sum س ك$

$\sum ك$

=

$\sum س ك$

$\sum ك$

= م

$$= \frac{5670}{89} = 63.7 \text{ درجة .}$$

89

تدريب

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

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

الحل :

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

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

الطريقة الثانية :

استخدام طريقة الانحرافات الترتيبية لقياس المتوسط الحسابي :

- (١) أولاً نقوم باختيار الوسط الفرضي مقابل التكرار الموجود في الوسط ، أو مقابل أكبر تكرار.
- (٢) وهو مقابل الفئة 59-61 ، ومركزها ثم نرتب الفئات انطلاقاً من هذه الفئة بحيث تعطي هذه الفئة الرتبة صفراً.
- (٣) نضع للفئات الأكبر نبدئ من +1 ثم +2+3+4
- (٤) وبالنسبة للفئات الأصغر منها نضع قيم الانحرافات الترتيبية: 1- 2- 3 إلى نهاية الفئات ونضع عمود (ح)

٥) نضرب الانحرافات الترتيبية (\bar{c}) في التكرارات المقابلة لها (k) ونضع الناتج في عمود ($\bar{c} \cdot k$)

٦) نجمع العمود ($\bar{c} \cdot k$) = $3 \bar{c} \cdot k$ جمعاً جبرياً كما سبق ذكره

الوسط الفرضي = $156 - 46 = 110$

تكرارات	التكرار (k)	s	الإحرافات الترتيبية \bar{c}	$\bar{c} \times k = \bar{c} \cdot k$
44-46	1	45	5-	5-
47-49	3	48	4-	12-
50-52	2	51	3-	6-
53-55	7	54	2-	14-
56-58	9	57	1-	9-
59-61	10	60	صفر	صفر
62-64	17	63	1+	17+
65-67	14	66	2+	28+
68-70	9	69	3+	27+
71-73	7	72	4+	28+
74-76	4	75	5+	20+
77-79	3	78	6+	18+
المجموع	89			110 = 46 - 156

قانون المتوسط الحسابي للانحرافات الترتيبية :

$$M = A + \left[\frac{\sum f_k \bar{c}_k}{\sum f_k} \right] \times F$$

A = مركز الفئة المقابل للوسط الفرضي

F = طول الفئة

$\sum f_k$

= مجموع التكرار.

$$\sum f_k \bar{c}_k = \sum f_k \cdot \bar{c}_k$$

$$م = 60 + 3 \times 110 = 63.7 \text{ درجة}$$

89

تدريب

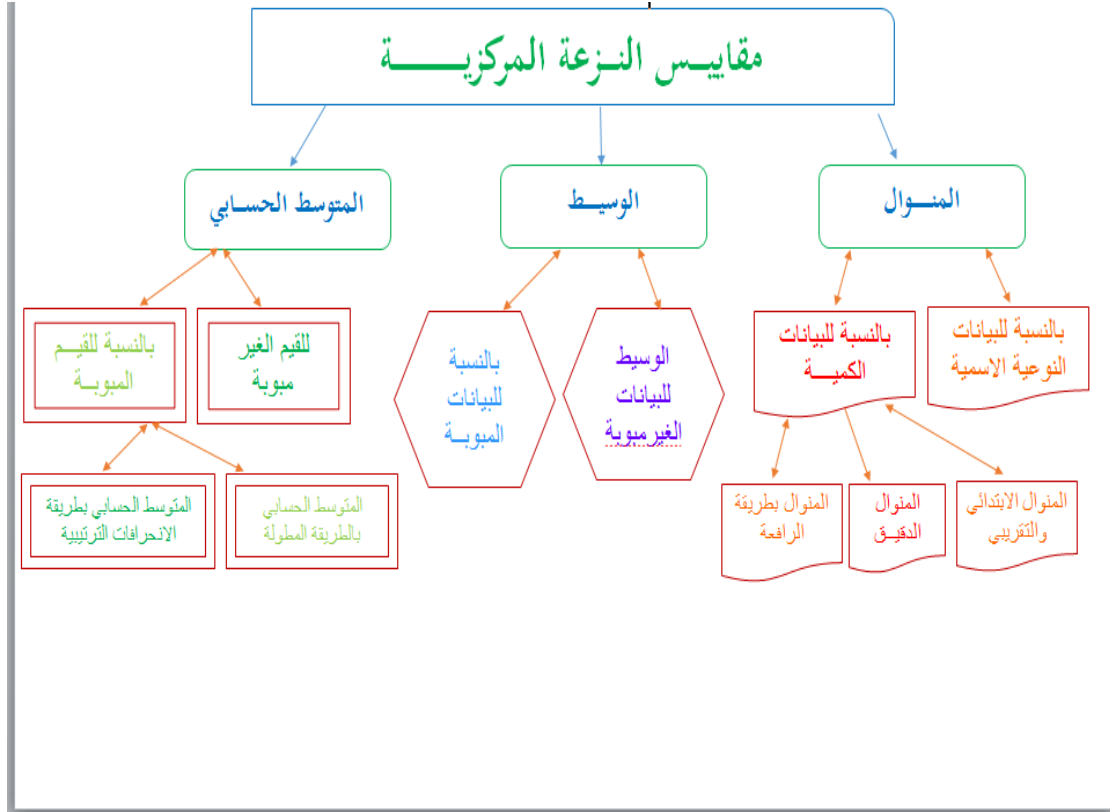
الجدول التالي يوضح العلاقة بين فئات الدخل بأحد المصانع وعدد العمال والمطلوب من واقع بيانات الجدول حساب الوسط الحسابي بطريقة الانحرافات المختصرة .

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

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

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

$$س = 426 \text{ جنيهه .}$$



انتهى

المحاضرة السابعة :::::::::::::::::::: مقاييس التشتت

لا تعتبر مقاييس التمرکز كافية لوصف مجموعة من البيانات وصفاً كاملاً فقد تتساوى بعض العينات في الوسط الحسابي بالرغم من اختلاف توزيع بياناتها حول مركزها (درجة تجانس البيانات). فالعينات التالية ذات وسط حسابي واحد (٨) ولكنها بلا شك تختلف عن بعضها.

عينة ١ ٨ ٨ ٨ ٨ ٨

عينة ٢ ٤ ٣ ٦ ١٦ ١١

فالوسط الحسابي يمثل مركز البيانات لكنه لا يبين مدى التفاف أو بعثرة البيانات حول هذا الوسط ، ولهذا لا بد من وجود مقياس آخر مع المقاييس المركزية لقياس درجة التجانس أو التشتت في داخل هذه البيانات.

إن الدرجة التي تتجه بها البيانات الرقمية للانتشار حول قيمة وسطى تسمى تشتت أو توزيع البيانات .

ومن أهم مقاييس التشتت المدى والتباين والانحراف المعياري والانحراف المتوسط .

أهمية مقاييس التشتت:

لايكفي فقط عند وصف البيانات الاكتفاء ببيان نزعتها المركزية فقد يتطابق المتوسط الحسابي لدرجات مجموعتين مع وجود اختلاف كبير في توزيع درجات أفراد المجموعتين .

مثال أ- توزيع درجات الرضا الوظيفي لدى عينة المجموعتين (أ) : كبار الموظفين على النحو التالي : ٦٠ ٥٠ ٥٥ ٥٠ ٦٧ ٥٨

ب-توزيع درجات الرضا الوظيفي لدى عينة المجموعتين (ب) : صغار

الموظفين على النحو التالي : ٩٠ ٨٤ ٦٦ ٤٥ ٣٥ ٢٠

فالمتوسط الحسابي لدرجات كل مجموعة كانت متطابقة (٥٦.٧ درجة) مع تباين واضح في توزيعات الدرجات في كل مجموعة.

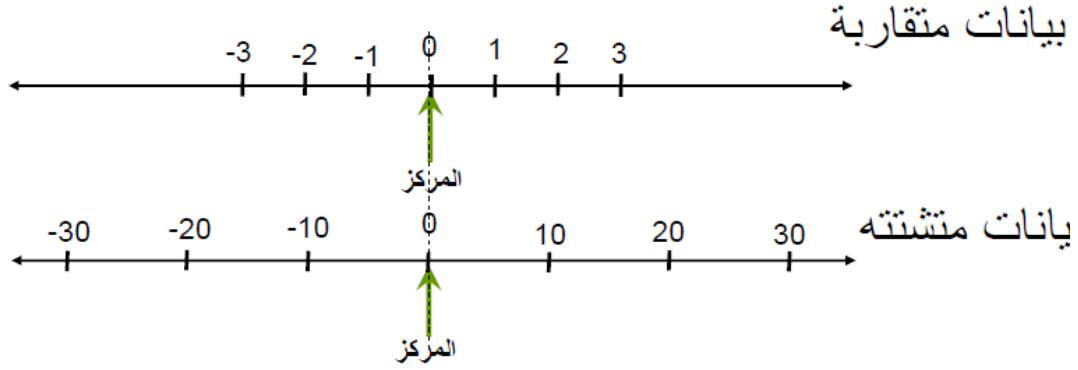
حيث نلاحظ تقارب الدرجات في المجموعة (أ) وتركزها حول وسطها بينما نلاحظ ان درجات المجموعة (ب) متباعدة ومبعثرة في مدى واسع.

بحيث يبلغ مدى المجموعة (ب) حوالي أربعة أمثال (أ).

وعليه لا يمكن وصف البيانات باستخدام مقياس من مقاييس النزعة المركزية (المتوسط الحسابي مثلا) فقط بل ينبغي أن نضيف مقاييس أخرى عند وصف البيانات توضح مدى تقارب أو تباعد (أي تشتت) البيانات عن بعضها البعض .

يكون قيمة التشتت صغيرا اذا كانت البيانات متقاربة لبعضها البعض ويكون قيمة التشتت كبيرا اذا كان الاختلاف كبيرا بين قيم توزيعات المفردات .

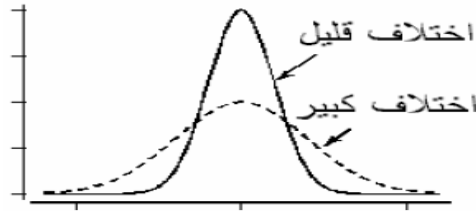
تحديد مدى تباعد البيانات عن بعضها البعض أو عن مقاييس النزعة المركزية



مثال

المجموعة	البيانات	المتوسط
الأولى	59, 61, 62, 58, 60	60
الثانية	50, 60, 66, 54, 70	60

بالرغم من أن المتوسط يساوي 60 للمجموعتين إلا أن التشتت (أو الاختلاف) بين القيم في كل مجموعة غير متساو. فمن الواضح أن بيانات المجموعة الأولى أكثر تقاربًا فيما بينها (أقل تشتتًا وتباعدًا فيما بينها) من بيانات المجموعة الثانية. لذلك دعت الحاجة لإيجاد مقاييس تقاس طبيعة تشتت (أو تفرق أو اختلاف أو تباعد) البيانات فيما بينها. هذه المقاييس تسمى مقاييس التشتت أو الاختلاف.



المضلعان التكراريان لتوزيعين لهما نفس مقاييس
النزعة المركزية ولكنهما مختلفين في التشتت

أولاً: مقاييس التشتت بالنسبة للبيانات النوعية :

هناك مقياس للتشتت لمثل هذه البيانات ويسمى معدل التباين النوعي

هذا المعدل عبارة عن النسبة المئوية بين التباين الكلي الموجود في المشاهدات الفعلية وبين أقصى تباين يمكن حدوثه

مجموع التباين الممكن × ١٠٠

مجموع أقصى تباين ممكن

الخطوة الأولى: أوجد مجموع التباين الممكن (الفعلي)

الخطوة الثانية: أوجد مجموع أقصى تباين الممكن

مثال: الجدول رقم يوضح توزيع عدد الطلاب في كلية الآداب مقسمين حسب المناطق المختلفة التي قدموا منها

المناطق	عدد الطلاب
المنطقة الوسطى	٢٠٠
المنطقة الغربية	٥٠٠
المنطقة الشرقية	٢٠
المنطقة الشمالية	٦٠
المنطقة الجنوبية	٥٠
المجموع	٨٣٠

المطلوب :

قياس مدى التباين بين الطلاب كلية الآداب حسب المناطق التي قدموا منها .

الخطوات :

➤ الخطوة الأولى : إيجاد مجموع التباين الفعلي(الممكن):

نضرب تكرار كل فئة تصنيفية في تكرار كل الفئات الأخرى التي تليها ثم نجمع الناتج

بالرموز : ك س × ك ل = ك س ك ل

مجموع التباين الفعلي = ك س ك ل

$$(٥٠٠ \times ٢٠٠) + (٦٠ \times ٢٠٠) + (٢٠ \times ٢٠٠) + (٥٠ \times ٢٠٠) =$$

$$(٥٠ \times ٥٠٠) + (٦٠ \times ٥٠٠) + (٢٠ \times ٥٠٠) +$$

$$\begin{aligned}
& (50 \times 20) + (60 \times 20) + \\
& \quad 50 \times 60 + \\
& 10000 + 12000 + 20000 + 10000 = \\
& \quad 25000 + 20000 + 10000 + \\
& \quad \quad 1000 + 1200 + \\
& \quad \quad \quad 2000 + \\
& \quad \quad \quad \quad 19620 =
\end{aligned}$$

الخطوة الثانية : إيجاد أقصى تباين ممكن للتوزيعات : طريقة ١

$$\frac{(\sum K) \times (F-1)}{F \times 2}$$

$$F \times 2$$

$$\sum K = \text{مجموع التكرارات}$$

$$F = \text{عدد أقسام فئات المتغير}$$

$$\sum K = 820 =$$

$$F = 5 =$$

$$275560 = \frac{(\sum K) \times (F-1)}{F \times 2}$$

$$F \times 2$$

ثانيا : إيجاد أقصى تباين ممكن للتوزيعات: طريقة ٢

(أ) إيجاد أقصى تكرار ممكن لكل فئة .

$$\text{أقصى تكرار ممكن (ك) =}$$

$$ع ك$$

$$ف$$

$$ع ك = \text{مجموع التكرارات} .$$

$$ف = \text{عدد أقسام فئات التصنيف}$$

في المثال الحالي : أقصى تكرار ممكن (ك)

$$166 = 830$$

٥

جدول رقم (٤.٢)

الناطق (الفئات)	عدد الطلاب (ك)	أقصى تكرار ممكن (ك)
المنطقة الوسطى	٢٠٠	١٦٦
المنطقة الغربية	٥٠٠	١٦٦
المنطقة الشرقية	٢٠	١٦٦
المنطقة الشمالية	٦٠	١٦٦
المنطقة الجنوبية	٥٠	١٦٦
المجموع	٨٣٠	٨٣٠

ب- إيجاد أقصى تباين ممكن :

نضرب أقصى تكرار ممكن في كل فئة في تكرارات التي تليها ونجمع

الناتج : كسكل = ع كسكل

ك س = أقصى تكرار ممكن سابق

ك ل = أقصى تكرار ممكن لاحق

مجموع أقصى تباين ممكن = ع ك س ك ل

$$\begin{aligned} & (166 \times 166) + (166 \times 166) + (166 \times 166) = \\ & + (166 \times 166) + (166 \times 166) + (166 \times 166) \\ & + (166 \times 166) + (166 \times 166) + (166 \times 166) \end{aligned}$$

$$275560 = (166 \times 166)$$

➤ الطريقة الثانية لإيجاد أقصى تباين ممكن للتوزيعات

$$\text{أقصى تباين ممكن للتوزيعات} = [2(ع ك) \times (ف-1)]$$

$$ع ك = \text{مجموع التكرارات} \cdot (2 \times ف)$$

ف = عدد أقسام فئات المتغير.

$$275560 = [2(166) \times (5-1)]$$

$$(5 \times 2)$$

ثالثا : إيجاد معدل التباين النوعي

$$\text{مجموع التباين الممكن} \times 100$$

مجموع أقصى تباين ممكن

ب- معدل التباين النوعي :

$$\frac{ع ك س ك ل}{\dots}$$

$$([2(ع ك) \times (ف-1)])$$

ف

$$\text{معدل التباين النوعي} = 100 \times \frac{196200}{275560} = 71.2\%$$

$$275560$$

أي أن أقصى معدل لتباين الطلاب حسب المناطق يصل إلى 71.2%

أي عبارة أخرى أن حجم عدم التماثل بين الطلاب فيما يتعلق بالمناطق التي قدموا منها يبلغ 71%

معدل التباين النوعي يتراوح بين صفر (تماثل كامل) و 100 (تباين كامل) .

وهذه النتيجة توضع أن الطلاب كلية الآداب يكاد يتباينون فيما يتعلق بأماكن إقامتهم الأصلية .

تمرين الجدول أدناه يوضع توزيع عينة من الريفين حسب المستوى التعليمي .

العدد	المستوى التعليمي
١٥	لا يقرأ ولا يكتب
١٨	ابتدائي
١١	متوسط
٥	ثانوي
٢	جامعي
	المجموع .

المطلوب :

قياس حجم التباين بينهم فيما يتعلق بهذا المتغير باستخدام المقياس المناسب .

ثانيا : مقياس التشتت بالنسبة للبيانات الكمية :

١- المدى Range

٢- المدى الربيعي Inter Quartile

٣- الانحراف المتوسط Average Deviation

٤- مجموع المربعات Sum of Squares

٥- التباين Variance

٦- الانحراف المعياري Standard Deviation

المدى Rang:

وهو الفرق بين القراءة الاكبر والاصغر في البيانات او القراءات بالكامل ، هو أبسط مقياس التشتت ، ويحسب المدى في حالة البيانات غير المبوبة بتطبيق المعادلة التالية :

$$\text{المدى} = (\text{اكبر قيمة} - \text{اصغر قيمة}) + ١$$

$$\text{Rang} = \text{Max} - \text{Min}$$

أما في حالة البيانات المبوبة فهناك أكثر من طريقة لأيجاد سنذكر منها :

$$\text{المدى} = \text{مركز الفئة العليا} - \text{مركز الفئة الدنيا}$$

$$\text{المدى} = \text{الحد الاعلى للفئة العليا} - \text{الحد الادنى للفئة الدنيا}$$

اولاً المدى Range

المدى هو الفرق بين اعلى درجه واقل درجه في التوزيعات .

اولاً المدى للبيانات غير المبوبة

مثال : جد المدى بالنسبه للدرجات التاليه :

$$75 , 76, 54, 30, 96, 103$$

هناك طريقتان ؛

الطريقه الاولى باستخدام الحدود غير الحقيقيه للقيم :

$$\text{المدى} = [(\text{اعلى قيمه}) - (\text{ادنى قيمه})] + 1$$

$$\text{اعلى قيمه} = 103 \text{ وادنى قيمه} = 30$$

$$\text{المدى} = 1 + (103 - 30) = 74.$$

الطريقه الثانيه باستخدام الحدود الحقيقيه للقيم :

$$\text{الحد الاعلى الحقيقي لاعلى قيمه} = 103.5$$

$$\text{الحد الادنى الحقيقي لادنى قيمه} = 29.5$$

$$\text{المدى} = 103.5 - 29.5 = 74 \text{ درجه.}$$

تدريبات

حصل مجموعه من المفحوصين عددهم 9 على الدرجات الاتية فى مقياس

للتذكر

$$20, 18, 26, 31, 7, 9, 15, 12, 25$$

اوجد المدى؟

الحل

المدى المطلق = (أكبر قيمة - أصغر قيمة) + ١

$$٢٥ = ١ + (٧ - ٢١)$$

مثال البيانات الآتية تمثل درجات المفحوصين على مقياس للاندفاعية

١٤، ١٢، ٩، ٥، ٢٠، ١٥، ١٢، ٢٢، ١١

أوجد المدى؟

الحل

المدى المطلق = (أكبر قيمة - أصغر قيمة) + ١

$$١٨ = ١ + (٥ - ٢٢)$$

ثانياً : المدى بالنسبة للبيانات المبوبة

مثال/ إذا كان لدينا الجدول التالي الذي يوضح توزيع درجات مجموعه من الطلاب في مدخل علم النفس

الدرجات	عدد الطلاب
54-50	2
59-55	1
64-60	5
69-65	15
74-70	20
79-75	32
84-80	15
89-85	16
94-90	7
99-95	1

المطلوب ايجاد المدى؟؟؟

خطوات الحل ..

المدى يساوي الفرق بين الحد الاعلى الحقيقي لأعلى فئة والحد الادنى الحقيقي لأدنى فئة في التوزيعات .

الحد الاعلى الحقيقي لأعلى فئة = ٩٩.٥

الحد الادنى الحقيقي لأدنى فئة = ٤٩.٥

المدى = ٩٩.٥ - ٤٩.٥ = ٥٠ درجة .

أحسب المدى للتوزيع التكراري الآتي:

فئات	-٠	-٥	-١٠	-١٥	-٢٠	-٢٥	-٣٠	٢٥-٤٠
تكرار	٦	٣	٥	١١	٢٧	٢٧	١٥	٢

المدى = الحد الاعلى لأكبر الفئات - الحد الأدنى لأصغر الفئات

$$٤٠ - ٤٠ = ٠$$

أوجد المدى لدرجات مجموعة من الطلاب عددهم ثلاثون طالبا كما هو موضح في الجدول التالي:

فئة الدرجات	fi
١٠-١٦	٢
١٦-٢٢	٨
٢٢-٢٨	١٠
٢٨-٣٤	٨
٣٤-٤٠	٢
E	٣٠

من الجدول يمكن ان نوجد المدى بطريقتين:

- المدى = (الحد الاعلى للفئة العليا - الحد الادنى للفئة الدنيا) + ١

الحد الاعلى الحقيقي للفئة العليا = ٤٠.٥

الحد الادنى الحقيقي للفئة الدنيا = ٩.٥

المدى = ١ + (٩.٥ - ٤٠.٥) = ٣٢

مزايا وعيوب المدى

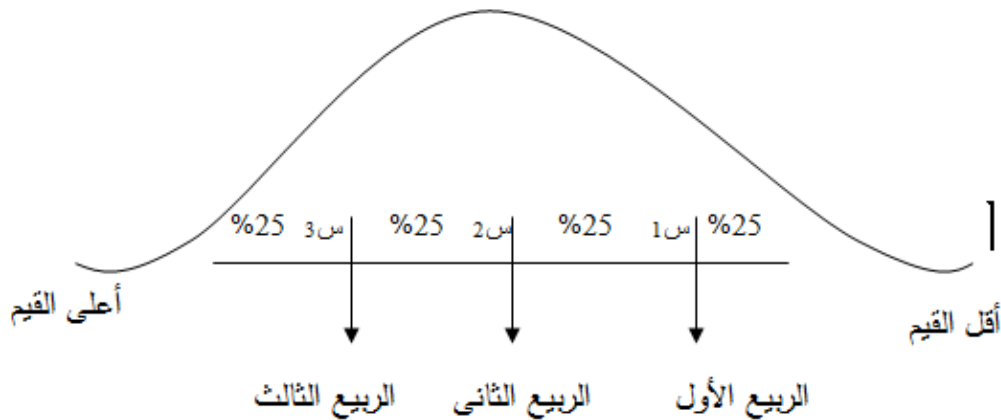
أولاً:- مزايا المدى

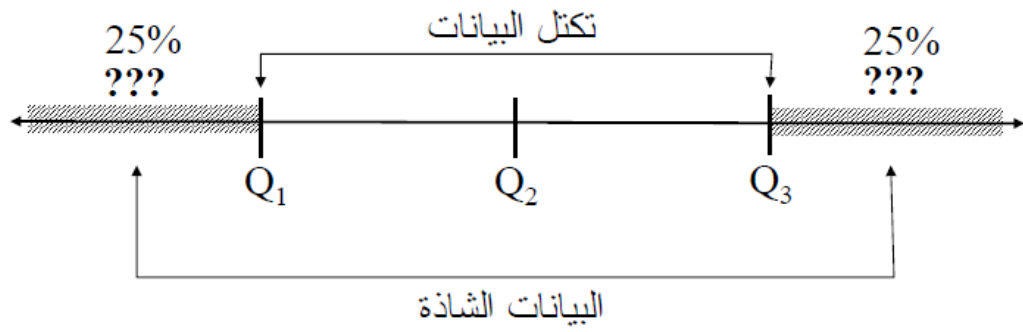
- ١ - أبسط وأسهل طريقة لحساب التشتت
- ٢ - مقياس سريع لمدى التشتت المفردات أو حينما يكون للمفردات المتطرفة أهمية خاصة.

ثانياً: عيوب المدى :

- ١- ليس للمدى أهمية كبيرة فى البحوث العلمية نظرا لأنه لا يأخذ فى الاعتبار تشتت كل المفردات فى حسابه.
- ٢ - مقياس تقريبي غير دقيق
- ٣ - يتأثر تأثرا كبيرا بالقيم المتطرفة
- ٤ - يصعب تقدير قيمته من الجداول التكرارية المفتوحة.

ثانياً: المدى الربيعى Inter Quartile :





ثانياً: المدى الربيعي Inter Quartile

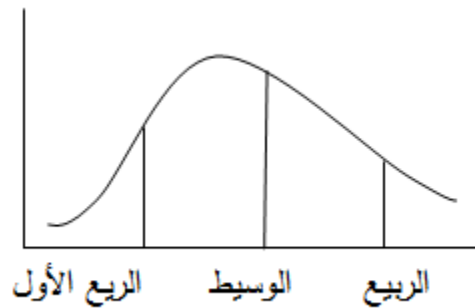
هو الفرق بين الربيعين الاعلى والادنى للمشاهدات .

اي ان هذا القياس يهمل القيم المتطرفة او الفئات المفتوحة .

والمبرر لاستخدام المدى الربيعي لقياس التشتت رغم اسقاطه لنصف المشاهدات هو وقوع

غالبية المشاهدات بين هذين الربيعين . ويوصى بأستخدامه لقياس التشتت كبديل

بجانب المدى الربيعي يستخدم الاحصائيون نصف المدى الربيعي اكثر من المدى الربيعي .



اولاً: المدى الربيعي بالنسبة للبيانات غير المبوهة :

مثال /

اذا كان لدينا القيم التاليه (اثنى عشر درجه)

صفر ، ١٧ ، ٢٥ ، ٣٦ ، ١٨ ، ١٥ ، ١٩ ، ٤٠ ، ٢٨ ، ١٩ ، ٢١ ، ١٠٠

المطلوب قياس المدى الربيعي ???

خطوات الحل

١- ترتيب البيانات.

القيم المرتبه	صفر	١٥	١٧	١٨	١٩	١٩	٢١	٢٥	٣٦	٣٨	٤٠	١٠٠	
رتب القيم	١	٢	٣	٤	٥	٦	٧	٨	٩	١٠	١١	١٢	١٢ = ن

٢- ايجاد الربع الادنى (ي ١)

أ- ايجاد الربع الادنى . لابد اولاً من ايجاد رتبة الربع الادنى
رتبة الربع الادنى = عدد الحالات = ١٢ = ٣ اي الرتبة الثالثه
٤

ب- ايجاد القيمة المقابله للرتبه الثالثه

الدرجه المقابله لرتبه ٣ = ١٧

الربع الادنى = الدرجه المقابله لرتبه الربع الادنى = ١٧

الربع الادنى (ي ١) = ١٧ درجه.

٣) ايجاد الربع الاعلى (ي ٢)

أ- اولاً ايجاد رتبة الربع الاعلى (ي ٣)

رتبة الربع الاعلى (ي ٢) = عدد الحالات × ٣ = ٣ × ١٢ = ٣٦ = ٩
٤

ب- ايجاد القيمة المقابله للرتبه ٩

الدرجه المقابله للرتبه ٩ = ٣٦

الربع الاعلى (ي ٢) = ٣٦ درجه .

٤) ايجاد المدى الربيعي

المدى الربيعي = الربع الاعلى (ي ٢) - الربع الادنى (ي ١)

٣٦ - ١٧ = ١٩ درجه.

المدى الربيعي بالنسبة للبيانات المبوءة

الفئات	التكرار (ك)
٤٦-٤٤	١
٤٩-٤٧	٢
٥٢-٥٠	٢
٥٥-٥٣	٧
٥٨-٥٦	٩
٦١-٥٩	١٠
٦٤-٦٢	١٧
٦٧-٦٥	١٤
٧٠-٦٨	٩
٧٣-٧١	٧
٧٦-٧٤	٤
٧٩-٧٧	٦

المطلوب

اوجدى المدى الربيعي؟؟:

التكرار المتجمع الصاعد (ك)	التكرار (ك)	الفئات
١	١	٤٦-٤٤
٤	٣	٤٩-٤٧

٦	٢	٥٢-٥٠
١٢	٧	٥٥-٥٢
٢٢	٩	٥٨-٥٦
٣٢	١٠	٦١-٥٩
٤٩	١٧	٦٤-٦٢
٦٢	١٤	٦٧-٦٥
٧٢	٩	٧٠-٦٨
٧٩	٧	٧٢-٧١
٨٢	٤	٧٦-٧٤
٨٩	٦	٧٩-٧٧

$$\text{رتبة الربيع الأدنى} = \frac{\Sigma \text{ك}}{\Sigma \text{ع}} = \frac{٨٩}{٢٢.٢٥}$$

وبالنظر للجدول نجد ان التكرار المتجمع الصاعد المتضمن للرتبه ٢٢.٢٥ (رتبة الربيع الادنى) هو التكرار ٣٢

$$\text{اذن الفئة المقابله للتكرار الصاعد } ٣٢ = ٦١ - ٥٩$$

$$\text{فئة الربيع الادنى} = ٦١ - ٥٩$$

$$\text{أ/ ايجاد الحد الادنى الحقيقي لفئة الربيع الادنى} = ٥٨.٥$$

تطبيق المعادلة التاليه لقياس الربيع الادنى (ي ١) .

$$\text{الربيع الادنى (ي ١)} = \text{ل ي ١} + \frac{\Sigma \text{ك} - \text{ك}}{\Sigma \text{ع}} \times \text{ف}$$

$$\frac{\Sigma \text{ع}}{\Sigma \text{ك}}$$

الربيع الادنى (ي ١) = ٥٨.٥ + (٢٢ - ١٩) × ٢

٤

١٠

الربيع الادنى (ي ١) = ٥٨.٥٧ درجة

أ) ايجاد رتبة الربيع الاعلى = $\frac{٢ \times \text{ك}}{٤}$

٤

ك = مجموع الحالات .

رتبة الربيع الاعلى = $\frac{٢ \times ١٩}{٤} = ٦٦.٧٥$

٤

رتبة الربيع الاعلى = ٦٦.٧٥

ب) ايجاد فئة الربيع الاعلى :

فئة الربيع الاعلى هي الفئة المقابلة للتكرار المتجمع الصاعد المتضمن لرتبة الربيع الاعلى .

وبالنظر للجدول نجد ان التكرار المتجمع الصاعد المتضمن للرتبة ٦٦.٧٥

(رتبة الربيع الاعلى هو التكرار ٧٢)

ادن الفئة المقابلة للتكرار الصاعد ٧٢ = ٦٨ - ٧٠

اذن فئة الربيع الاعلى = ٦٨ - ٧٠

ج) ايجاد الحد الادنى الحقيقي لفئة الربيع الاعلى (ل د) = ٦٧.٥

د) نطبق المعادله التاليه لقياس الربيع الاعلى (ي ٣)

الربيع الاعلى (ي ٣) = $\frac{٢ \times \text{ل} + (٣ \times \text{ك} - ٢ \times \text{ك})}{٤}$

٤

ك

$$\frac{3 \times (62 - 3 \times 19) + 67.5}{4} = \text{الربيع الاعلى (ي) ٢}$$

$$\frac{4}{9}$$

$$68.75 =$$

• المدى الربيعي = الربيع الأعلى - الربيع الأدنى

$$= 68.75 - 58.57 = 10.18 \text{ درجة}$$

• المدى الربيعي = نصف المدى الربيعي

$$\frac{2}{2}$$

$$5.09 = \frac{10.18}{2}$$

$$\frac{2}{2}$$

تدريبات

مثال: الجدول رقم يوضح توزيع عدد الطلاب في كلية الآداب مقسمين حسب المناطق المختلفة التي قدموا منها

المطلوب:

قياس مدى التباين بين الطلاب كلية الآداب حسب المناطق التي قدموا منها .

عدد الطلاب	المناطق
٢٠٠	المنطقة الوسطى
٥٠٠	المنطقة الغربية
٢٠	المنطقة الشرقية
٦٠	المنطقة الشمالية

المنطقة الجنوبية	٥٠
المجموع	٨٢٠

تدريب

حصل مجموعة من المفحوصين عددهم ٩ على الدرجات الآتية فى مقياس للتذكر

٢٥، ١٢، ١٥، ٩، ٧، ٣١، ٢٦، ١٨، ٢٠

اوجد المدى؟

الحل

المدى المطلق = (أكبر قيمة - أصغر قيمة) + ١

$$٢٥ = ١ + (٧ - ٣١)$$

مثال البيانات الآتية تمثل درجات المفحوصين على مقياس للاندفاعية

١١، ٢٢، ١٣، ١٥، ٢٠، ٥، ٩، ١٣، ١٤

أوجد المدى؟

الحل

المدى المطلق = (أكبر قيمة - أصغر قيمة) + ١

$$١٨ = ١ + (٥ - ٢٢)$$

تدريبات:

مثال/إذا كان لدينا الجدول التالي الذي يوضح توزيع درجات مجموعه من الطلاب في مدخل علم النفس

الدرجات	عدد الطلاب
54-50	2
59-55	1
64-60	5

15	69-65
20	74-70
32	79-75
15	84-80
16	89-85
7	94-90
1	99-95

المطلوب ايجاد المدى.؟؟؟

تدريبات:

إذا كان لدينا القيم التالية (اثنى عشر درجة)

صفر ، ١٧ ، ٢٥ ، ٣٦ ، ١٨ ، ١٥ ، ١٩ ، ٤٠ ، ٢٨ ، ١٩ ، ٢١ ، ١٠٠

المطلوب قياس المدى الربيعي ؟؟؟

تدريب

الفئات	التكرار (ك)
٤٦-٤٤	١
٤٩-٤٧	٣
٥٢-٥٠	٢
٥٥-٥٣	٧
٥٨-٥٦	٩
٦١-٥٩	١٠
٦٤-٦٢	١٧
٦٧-٦٥	١٤
٧٠-٦٨	٩

٧	٧٣-٧١
٤	٧٦-٧٤
٦	٧٩-٧٧

المطلوب

اوجدى المدى الربيعي؟؟:

انتهى

المحاضرة الثامنة: مقاييس التشتت

لا تعتبر مقاييس التمرکز كافية لوصف مجموعة من البيانات وصفاً كاملاً فقد تتساوى بعض العينات في الوسط الحسابي بالرغم من اختلاف توزيع بياناتها حول مركزها (درجة تجانس البيانات). فالعينات التالية ذات وسط حسابي واحد (٨) ولكنها بلا شك تختلف عن بعضها.

عينة ١	٨	٨	٨	٨	٨
عينة ٢	١١	١٦	٦	٣	٤

فالوسط الحسابي يمثل مركز البيانات لكنه لا يبين مدى التباين أو بعثرة البيانات حول هذا الوسط ، ولهذا لا بد من وجود مقياس آخر مع المقاييس المركزية لقياس درجة التجانس أو التشتت في داخل هذه البيانات.

إن الدرجة التي تتجه بها البيانات الرقمية للانتشار حول قيمة وسطى تسمى تشتت أو توزيع البيانات .

ومن أهم مقاييس التشتت المدى والتباين والانحراف المعياري والانحراف المتوسط .

أهمية مقاييس التشتت:

لايكفي فقط عند وصف البيانات الاكتفاء ببيان نزعتها المركزية فقد يتطابق المتوسط الحسابي لدرجات مجموعتين مع وجود اختلاف كبير في توزيع درجات أفراد المجموعتين .

مثال أ- توزيع درجات الرضا الوظيفي لدى عينة المجموعتين (أ) : كبار الموظفين على النحو التالي : ٦٠ ٥٠ ٥٥ ٥٠ ٦٧ ٥٨

ب-توزيع درجات الرضا الوظيفي لدى عينة المجموعتين (ب) : صغار

الموظفين على النحو التالي : ٩٠ ٨٤ ٦٦ ٤٥ ٣٥ ٢٠

فالمتوسط الحسابي لدرجات كل مجموعة كانت متطابقة (٥٦.٧ درجة) مع تباين واضح في توزيعات الدرجات في كل مجموعة.

حيث نلاحظ تقارب الدرجات في المجموعة (أ) وتركزها حول وسطها بينما نلاحظ ان درجات المجموعة (ب) متباعدة ومبعثرة في مدى واسع.

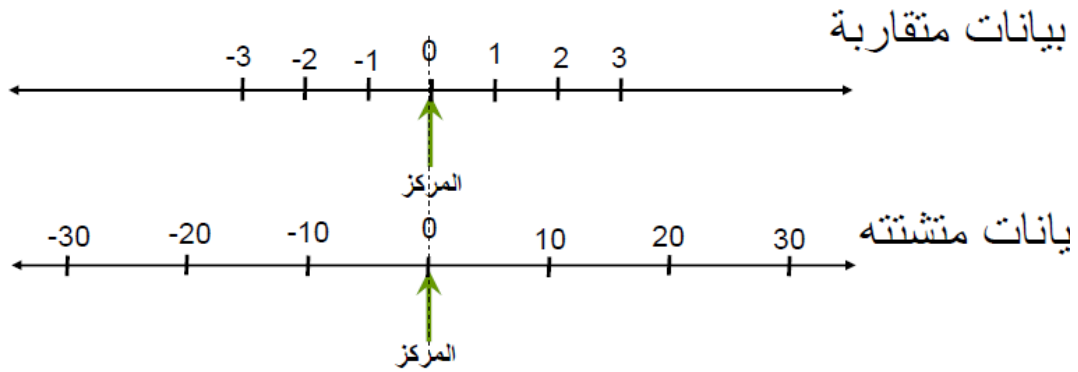
بحيث يبلغ مدى المجموعة (ب) حوالي أربعة أمثال (أ).

وعليه لا يمكن وصف البيانات باستخدام مقياس من مقاييس النزعة المركزية (المتوسط الحسابي مثلا) فقط بل ينبغي أن نضيف مقاييس أخرى عند وصف البيانات توضح مدى تقارب أو تباعد (أي تشتت) البيانات عن بعضها البعض .

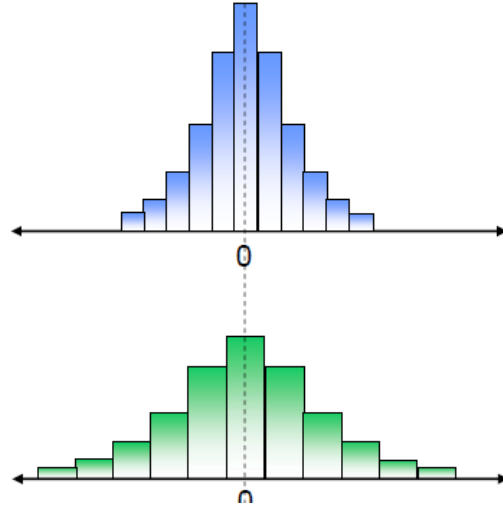
يكون قيمة التشتت صغيرا اذا كانت البيانات متقاربة لبعضها البعض ويكون قيمة التشتت كبيرا اذا كان الاختلاف كبيرا بين قيم توزيعات المفردات .

تحديد مدى تباعد البيانات عن بعضها البعض

أو عن مقاييس النزعة المركزية



تساوي مجموعتين من البيانات
في مقياس النزعة المركزية لا يعني تقارب ال بيانات
الوسط = الوسيط = المنوال



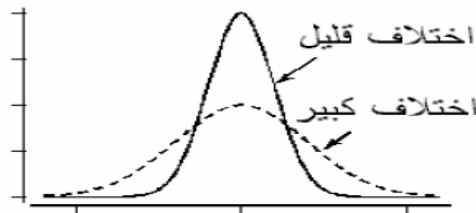
بيانات متقاربة

بيانات متشعبة

مثال

المجموعة	البيانات	المتوسط
الأولى	59, 61, 62, 58, 60	60
الثانية	50, 60, 66, 54, 70	60

بالرغم من أن المتوسط يساوي 60 للمجموعتين إلا أن التشتت (أو الاختلاف) بين القيم في كل مجموعة غير متساو. فمن الواضح أن بيانات المجموعة الأولى أكثر تقاربًا فيما بينها (أقل تشتتًا وتباعدًا فيما بينها) من بيانات المجموعة الثانية. لذلك دعت الحاجة لإيجاد مقياس تقاسم طبيعة تشتت (أو تفرق أو اختلاف أو تباعد) البيانات فيما بينها. هذه المقاييس تسمى مقاييس التشتت أو الاختلاف.



المضلعان التكراريان لتوزيعين لهما نفس مقياس النزعة المركزية ولكنهما مختلفين في التشتت

Mean Deviation (MD) الانحراف المتوسط

أحد مقياس التشتت.

نحن نعلم أن مجموع الانحرافات للبيانات عن وسطها الحسابي يساوي صفر

ويتطلب منا للتخلص من هذه القيمة الصغرى ان نوجد القيمة المطلقة لتعريف الانحراف المتوسط

ويعرف بأنه :

متوسط الانحرافات المطلقة للقراءات عن وسطها الحسابي

الانحراف المتوسط في البيانات الغير مبوبة:

اذا كانت درجات عينة من الطلاب في امتحان دوري على النحو التالي:

١، ٧، ١١، ١٣، ١٥، ١٩، ٢١، ٢٢، ٢٢، ٢٨

المطلوب : قياس الانحراف المتوسط.

الطلاب	الدرجات (س)	م	ا س - م ا
الطيب	١	١٦	١٥
اسماعيل	٧	١٦	٩
جمال	١١	١٦	٥
ابراهيم	١٣	١٦	٣
هاشم	١٥	١٦	١
وليد	١٩	١٦	٣
صديق	٢١	١٦	٥
حامد	٢٢	١٦	٦
محمد	٢٣	١٦	٧
عمر	٢٨	١٦	١٢
ن = ١٠	١٦٠		٦٦

تدريبات

$$\frac{\text{مجموع } |س - س'|}{ن} = \text{الانحراف المتوسط}$$

حيث :

س = القيمة

س' = متوسط القيم

ن = عدد القيم

مثال :

لمجموعة البيانات التالية احسب الانحراف المتوسط:-

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

الحل :

$$6 = 8/48 = 8 / (9+8+8+7+6+5+3+2) = \text{س'}$$

نكون الجدول التالي :

س	س - س'
2	4
3	3
5	1
6	0
7	1
8	2
8	2
9	3

16

مج

$$2 = \frac{16}{8} = \text{الانحراف المتوسط}$$

مثال :

أوجد الانحراف المتوسط للبيانات التالية

٢ ، ٩ ، ٨ ، ٤

الحل :

نوجد أولا الوسط الحسابي

ثم نكون الجدول التالي

ثم نطبق بعد ذلك قانون الانحراف المتوسط

الانحراف المتوسط للبيانات المبوبة

الفئات	ال تكرار	مركز الفئة س	س ك	المتوسط (م)	س_ م	س- م ك
46_44	1	45	45	63.7	18.7	18.7
49_47	3	48	144	63.7	15.7	47.1
52_50	2	51	102	63.7	12.7	25.4
55_53	7	54	378	63.7	9.7	67.9
58_56	9	57	513	63.7	6.7	60.30
61_59	10	60	600	63.7	3.7	37
64_62	17	63	107	63.7	0.7	11.9
67_65	14	66	924	63.7	2.3	32.2
70_68	9	69	621	63.7	5.3	47.7
73_71	7	72	504	63.7	8.3	58.1
76_74	4	75	300	63.7	11.3	45.2
79_77	6	78	468	63.7	14.3	85.8
المجموع	89		567			537.3

توزيع درجات 89 من العمال بالنسبة للروح المعنوية

(١) إيجاد مركز الفئات (العمود س)

(٢) نصرب مركز كل فئة س في تكراره ك ونضع النتائج في العمود س ك

(٣) إيجاد المتوسط الحسابي م

$$م = ع س ك = 5670 = 63.7$$

ع ك 89

٤) نسل المتوسط الحسابي في العمود م

٥) نطرح المتوسط الحسابي في عمود (م)

من كل قيمة من قيم مراكز الفئات (س) ونسجل الناتج في عمود |س_م|
دون رصد الاشارات السالبة والموجبة.

٦) نضرب قيم العمود |س-م| في التكرارات المقابلة لها ونسجل الناتج في
عمود العمود (|س-م|) ك.

٧) نجمع العمود (|س - م |) ك =

[(ع |س - م |) ك = 537.3]

٨) نطبق المعادلة التالية لإيجاد الانحراف المتوسط.

الانحراف المتوسط = $\frac{ع}{(|س-م |) ك}$

ع ك

الانحراف المتوسط = $\frac{537.3}{6.04}$

89

الانحراف المتوسط = 6.04 درجة

تفسير :

هذا يعني أن متوسط الانحرافات المطلقة لدرجات الطلاب عن متوسط
الدرجات يبلغ 6.04 درجة

مقاييس التشتت للبيانات الكمية

• مجموع المربعات (ن ع^٢) Sum of Squares

• التباين (ع^٢) Variance

• الانحراف المعياري (ع) Standard Deviat

التكرار	الفئات
---------	--------

1	46_44
3	49_47
2	52_50
7	55_53
9	58_56
10	61_59
17	64_62
14	67-65
9	70_68
7	73_71
4	76_74
6	79_77
ع ك = 89	المجموع

الخطوات :

(١) نحسب مراكز الفئات ونضعه في عمود (العمود س)

(٢) نضرب تكرار كل فئة فيما يقابله من مركز فئة ونضع

الناتج في (س ك)

(٣) نضرب العمود (س ك) فيما يقابله من مركز فئة (س)

ونضع الناتج في العمود [س(س ك)]

(٤) جمع العمود (ك) والعمود (س ك) والعمود [س(س ك)]

س (س)	س	مرا كز الفئات س	ك	الفئا ن
(ك)	ك			

2025	45	45	1	46_4	4
6912	144	48	3	49_4	7
5201	102	51	2	52_5	0
20412	378	54	7	55_5	3
29241	513	57	9	58_5	6
36000	600	60	10	61_5	9
67473	10.7	63	17	64_6	2
		1			
60984	924	66	14	67-	65
42849	621	69	9	70_6	8
36288	504	72	7	73_7	1
22500	300	75	4	76_7	4
36504	468	78	6	79_7	7
366390	5670		89	المج	موع

5) المعادلات : مجموع المربعات (ن ع 2)

$$= \text{س (س ك) - (ع س ك)}^2$$

ع ك

$$\text{مجموع المربعات (ن ع}^2) = 366390 - \text{(5670)}^2 = 5166.4$$

89

مجموع المربعات = 5166.4 درجة

$$\text{التباين (ع}^2) = \text{ع س (س ك) - (ع س ك)}^2$$

ع ك

ع ك

$$\text{التباين (ع}^2) = 366390 - \text{(5670)}^2$$

89

89

$$\text{التباين (ع}^2) = 5166.4 = 58.04 \text{ درجة .}$$

89

• الانحراف المعياري (ع) = ع س (س ك) - (ع س ك)²

ع ك

ع ك

• الانحراف المعياري (ع) = 366390 - (5670)²

89

89

الانحراف المعياري (ع) = 58.04 = 7.6 درجة

وبطريقة مختصرة :

التباين (ع²)=مجموع المربعات ÷ مجموع التكرار

التباين (ع²) = 5166 = 58.04 درجة

$$\begin{array}{l} \bullet \text{ الانحراف المعياري (ع)} = \frac{\text{ع س (س ك)} - (\text{ع س ك})^2}{\text{ع ك}} \\ \bullet \text{ الانحراف المعياري (ع)} = \frac{366390 - (5670)^2}{89} \end{array}$$

الانحراف المعياري (ع) = 58.04 = 7.6 درجة

وبطريقة مختصرة: الانحراف المعياري (ع) = الجذر التربيعي للتباين (ع²)

الانحراف المعياري (ع) = $\sqrt{58.04} = 7.6$

طريقة الانحرافات الترتيبية: يوضح كيفية قياس مجموع المربعات

ومعدل التباين والانحراف المعياري

الفئات	التكرار	الانحرافات الترتيبية (ح)	(ح ك)	ح (ح ك)
46_44	1	5 -	5 -	25
49_47	3	4 -	12 -	48
52_50	2	3 -	6 -	18
55_53	7	2 -	14 -	28
58_56	9	1 -	9 -	9
61_59	10	صفر	صفر	صفر

17	17+	1+	17	64_62
56	28+	2 +	14	67_65
81	27+	3 +	9	70_68
112	28+	4 +	7	73_71
100	20+	5 +	4	76_74
216	36+	6 +	6	79_77
710	110		ع ك = 89	المجموع

نطبق المعادلات التالية :

$$\text{مجموع المربعات (ن ع}^2) = \text{ف}^2 [\text{ع ح ك} - (\text{ع ح ك})^2]$$

ع ك

$$\text{ف}^2 = \text{مربع طول الفئة}$$

$$\text{ع ك} = \text{مجموع التكرار}$$

وبطريقة مختصرة :

$$\text{التباين (ع}^2) = \text{مجموع المربعات} \div \text{مجموع التكرار}$$

$$\text{التباين (ع}^2) = \frac{5166.4}{58} = 89 \text{ درجة}$$

89

بطريقة مختصرة :

$$\text{الانحراف المعياري (ع)} = \text{يساوي الجذر التربيعي للتباين (ع}^2)$$

$$\text{الانحراف المعياري (ع)} = \sqrt{58.04} = 7.6 \text{ درجة}$$

معامل الاختلاف Coefficient of Variability

معامل الاختلاف النسبي Coefficient of Relative Variation

يعتبر معامل الاختلاف من مقاييس التشتت ويستخدم لقياس مدى تجانس أو تشابه مجموعتين أو أكثر

استخداماته :

نعلم ان مقاييس التثنت تفرز قيماً للتثنت بدلالة الوحدات التي تم استخدامها في قياس المتغير قيد الدراسة . زمن ثم نواجه بمشكلة عندما نود مقارنة مستوى التثنت في مجموعتين أو في نفس المجموعة عند اختلاف وحدات قياس التثنت.

امثلة لاختلاف وحدات قياس التثنت لمتغير معين :

المثال الأول : اختلاف مقاييس التثنت في مجموعتين :

المتغير قيد الدراسة : مستوى وعي الأفراد :

وحدات قياس المتغير :

في المجموعة (أ) ثم قياس مستوى وعي الأفراد باستخدام المستوي التعليمي للفرد ، أي عدد السنوات الدراسية التي قضاها الفرد في مؤسسة تعليمية نظامية . وتم قياس المتوسط الحسابي والانحراف المعياري (مستوى التثنت) لمستوي وعي أفراد هذه المجموعة وفقاً لوحدة القياس (عدد سنوات الدراسة)

في المجموعة (ب) تم قياس مستوى وعي الأفراد بمقياس معين صمم لقياس الوعي يطبق علي أفراد العينة ، ونرصد درجات كل فرد ، بحيث تمثل هذه الدرجات مستوي وعي كل فرد من أفراد هذه المجموعة . وتم قياس المتوسط الحسابي والانحراف المعياري

(مستوى التثنت) لمستوي وعي أفراد هذه المجموعة وفقاً لوحدة القياس (درجات مستوي الوعي بمقتضي المقياس المعين)

• المثال الثاني : اختلاف مقاييس التثنت عند قياس خاصية معينة في نفس المجموعة باستخدام وحدتين مختلفتين للقياس .

المتغير قيد الدراسة : مستوى الطلاب العلمي للمتخرجين في المرحلة الثانوية

وحدات قياس المتغير :

وحدة القياس الأولي : ثم قياس المتغير المسمى "مستوى الطلاب العلمي" في المرحلة الثانوية باستخدام النسبة المئوية للنجاح في المرحلة الثانوية وتم قياس المتوسط الحسابي والانحراف المعياري (مستوى التثنت) لمستوى الطلاب العلمي وفقاً لوحدة القياس (النسبة المئوية للنجاح) .

وحدة القياس الثانية : تم قياس المتغير المسمى " مستوى الطلاب العلمي " في المرحلة الثانوية علي نفس المجموعة السابقة باستخدام اختبار القدرات الذي يعقد للطلاب ، وترصد درجات كل فرد بحيث تمثل هذه الدرجات مستوى الطلاب العلمي في المرحلة الثانوية ، وتم قياس المتوسط الحسابي والانحراف المعياري (مستوي التشتت) لمستوى الطلاب العلمي في المرحلة الثانوية وفقاً لوحدة القياس (الدرجات في اختبار القدرات) .

مميزات مقياس معامل الاختلاف

- وضع مقياس معامل الاختلاف لقياس مدي تجانس أو تشابه مجموعتين أو أكثر ، أو مجموعة واحدة تم قياس نزعها (أو نزعاتها) المركزية وتشتتها باستخدام وحدات قياس مختلفة . هذا المعامل يعين علي التخلص من مشكلة التباين في وحدات القياس ، ويزود الباحث بمقاييس نسبي معياري لا تمييز له يزيح الاختلاف في وحدات القياس ، ومن ثم يمكن الباحث من عقد المقارنات بين المجموعات بطريقة سليمة .
- ميزة مقياس معامل الاختلاف تكمن في كونه يجمع بين مقياسي النزعة المركزية والتشتت في معامل واحد وذلك بنسبة مقياس التشتت لما يعادله من مقياس للنزعة المركزية .
- يجدر التنويه هنا أنه يمكننا استخدام مقياس معامل الاختلاف لمقارنة مجموعتين فيما يتعلق بظاهرة ما إذا توحدت وحدات القياس لمتغير ما كالمستوي التعليمي أو درجات الطلاب في اختبار ما (إذا تم القياس في المجموعتين باستخدام نفي المقاييس)

طرق قياس معامل الاختلاف

الطريقة الأولى: معامل الاختلاف = $\frac{ع}{م} \times 100$

م

ع = الانحراف المعياري

م = المتوسط الحسابي .

مثال :

إذا أردنا أن نقارن مجموعتين فيما يتعلق بمستوي وعي الأفراد

المجموعة : في المجموعة (أ) تم قياس مستوى وعي الفرد باستخدام
المستوى التعليمي للفرد ، أي عدد السنوات الدراسية التقى قضاها الفرد في
مؤسسة تعليمية نظامية .

متوسط عدد السنوات الدراسية م = ١ = ٧.٦ سنة

الانحراف المعياري ع = ١ = ٢ سنة

المجموعة الثانية :

في المجموعة (ب) تم قياس مستوى وعي الأفراد بمقاس معين للوعي
يطبق علي أفراد العينة وترصد درجات كل فرد .

متوسط مستوى وعي الأفراد م = ٢ = ٨٦ درجة

الانحراف المعياري ع = ٢ = ١٥ درجة

الحل :

معامل الاختلاف بالنسبة للمجموعة الأولى : $= \frac{2}{100} \times 36.2 = 0.724\%$

٧.٦

معامل الاختلاف بالنسبة للمجموعة الثانية :

$= \frac{15}{100} \times 17.4 = 2.61\%$ (للتوضيح الكسر الي تحت ١٥ يكون ١٥ قسمت ٨٦)

٨٦

وبالتالي يمكن القول ان معامل الاختلاف قد أبان ان المجموعة الثانية أكثر
تجانساً من المجموعة الأولى إذ بلغ معامل الاختلاف في المجموعة الثانية ١٧.٤
% بينما ارتفع نسبة تباين أفراد المجموعة الولي إلي ٣٦.٢ % علماً بأن درجة
التشتت في المجموعة الثانية (ع = ٢ = ١٥) كان اعلي منه في المجموعة
الأولي (ع = ١ = ٢) .

الطريقة الثانية :

يمكن إيجاد معامل الاختلاف باستخدام الوسيط والمدى الربيعي علي النحو
التالي :

معامل الاختلاف = نصف المدى الربيعي

الوسيط

مثال : إذا كان لدينا مجموعتان ونود ان نقارن بين درجاتهم في اختبار مادة التاريخ .

أ) المجموعة الأولى :

الوسيط = ٦٣.٧ درجة

نصف المدى الربيعي = ٥.٠٩ درجة

معامل الاختلاف = $٥.٠٩ \times ١٠٠ = ٧.٩\%$ (هنا كذلك ٥,٠٩ كسر ٦٣,٧)

٦٣.٧

ب) المجموعة الثانية :

الوسيط = ٧٠ درجة

نصف المدى الربيعي = ٦ درجة

معامل الاختلاف = $٦ \times ١٠٠ = ٨.٦\%$ (هنا ٦ كسر ٧٠)

٧٠

المقارنة : نلاحظ أن مقارنة معامل الاختلاف بالنسبة للمجموعتين أفرز فرقاً بسيطاً بينهما إذ ان مستوي التجانس في المجموعتين كان متقارباً (٧.٩ : ٨.٦)

قياس الالتواء Skewness

الالتواء : هو مدى بعد المنحني عن التماثل والاعتدال .

فالالتواء إما ان يكون موجياً أي يتمدد طرف المنحني لليمين أو سالباً أي يتمدد طرف المنحني إلي اليسار .

يمكن ان يتماثل توزيعان تكراريان من حيث متوسطهما وانحرافهما المعياري ولكنهما يتباينان من حيث الالتواء . فقد يحدث أن يكون التواؤهما صوب اتجاه واحد ولكنهما يختلفان في درجة الالتواء . او تتماثل درجة التواؤهما ولكنهما يختلفان في الإشارة . بمعنى أن يكون احد الالتوائين موجياً والاخر سالباً .

يمكن الإلمام بنمط التواء (موجياً أو سالباً) ودرجة التواءه (كبيراً أو صغيراً) من شكل المنحني نفسه ، ولكن هذه الطريقة لا تعطينا تقديراً دقيقاً للتواء . لذا من المهم معرفة بعض المقاييس الكمية للتواء .

الطريقة الأولى :

التواء = المتوسط الحسابي - المنوال

الانحراف المعياري

مثال : إذا كان متوسط درجات الطلاب في مادة مدخل التاريخ = ٧٥ درجة

والمنوال = ٧٧.٢ درجة

والانحراف المعياري = ٨ درجات

مقياس الالتواء = $٧٧.٢ - ٧٦ = ٠.١٥$

٨

الطريقة الثانية :

التواء = ٣ المتوسط الحسابي - الوسيط

الانحراف المعياري

مثال :

إذا كان متوسط درجات الطلاب في مادة التاريخ = ٧٦ درجة

والوسيط = ٧٥.٨ درجة

والانحراف المعياري = ٨ درجات

قس معامل الالتواء :

الحل : مقياس الالتواء = $٣ \times (٧٥.٨ - ٧٦)$

٨

التواء = ٠.٠٧٥

انتهى

المحاضرة التاسعة ::::::::::::::::::::: العلاقات بين الظواهر الإحصائية

المقدمة :

ان دراسة الارتباط بين الظواهر الإحصائية او العلاقة فيما بينها تعني تحديد فيما اذا كانت احدها تسلك سلوكاً مستقلاً عن الظواهر الاخرى لاتتأثر بها ولا تؤثر فيها أو ان سلوكها متأثراً ومرتبباً بشكل ما بسلوك وطبيعة الظواهر الاخرى .

قد يفصح تأمل ظاهرتين عن وجود علاقة بينهما بمعنى إذا مالت أرقام احدهما للتغير مالت أرقام الثانية للتغير أيضا ، إما في نفس الاتجاه أو في الاتجاه المخالف ، فمثلا إذا قرأنا أرقام العمالة وأرقام الأجور المدفوعة ولاحظنا ازدياد عدد العاملين فأنا نشاهد كذلك زيادة في مقدار الأجور (وليس ضروريا بنفس النسبة) كما إن دراسة أرقام الأسعار وأرقام الاستهلاك تبين أنه كلما زادت الأسعار مال الاستهلاك إلى الانخفاض . في مثل هذه الحالات يقال إن بين الظاهرتين .(ارتباط) فالارتباط إذن هو ميل ظاهرتين إلى التغير معا إما في اتجاه واحد (ارتباط طردي) أو في اتجاهين مختلفين (ارتباط عكسي) بسبب وجود علاقة مشتركة بينهما أو لوجود مؤثر يؤثر عليهما. ويعزى الارتباط إلى عوامل عدة أهمها ما يلي:

١- مجرد المصادفة البحتة.

٢- أن يكون تغير إحدى الظاهرتين نتيجة لتغير الظاهرة الأخرى .

إن حالة وجود الارتباط الإحصائي بين الظواهر يعني وجود حالة من حالات الترافق والمصاحبة بين القيم المترادفة لهذه الظواهر . إن حالة الارتباط تكون في التوزيعات ثنائية المتغيرات أو الصفات أو متعددتها ، فعندما يكون طول القامة ووزن الإنسان وعمره فإن كل من هذه الصفات تمثل متغيرا والتوزيع الذي يضم هذه الصفات الثلاثة يكون توزيع ثلاثي المتغيرات وبذلك تكون دراسة الارتباط بين الظواهر الثلاث وتأثير وتأثر بعضها البعض الآخر . أي هل أن الطول يؤثر على الوزن أو لا يؤثر فيه وكذلك القول بالنسبة للعمر.

لقد بدأت دراسة العلاقة بين الظواهر الإحصائية في أواخر القرن التاسع عشر واستمرت في بداية القرن العشرين حيث بدأت بأبحاث ودراسات السير فرانسيس كالتون في بريطانيا خلال الفترة ١٨٧٧-١٨٨٩ والتي انصبت على دراسة العلاقة بين طول القامة للأبناء وطول القامة للآباء وكان من أهم طموحاته الوصول إلى إثبات وجود العلاقة بين الظاهرتين والتي انتهت بالإثبات . كذلك أعقب السير كالتون في بحوثه في هذا المجال الإحصائي البريطاني يول والذي بدأ أبحاثه في عام ١٩٢٦ والتي تركزت على دراسة العلاقة بين الرفاه الاقتصادي ومعدلات الزواج ومعدلات المواليد في بريطانيا.

كذلك ظهر في هذه الفترة الاحصائي البريطاني كارل بيرسون (K.PEARSON) الذي تمكن من وضع معيار لقياس معامل الارتباط بين الظواهر الإحصائية وقد أخذ مسمى معامل الارتباط اسم بيرسون حيث يدعى معامل بيرسون للارتباط والذي يبني على نسبة معدل ضرب وفروقات أو انحرافات القيم المتناظرة في الظاهرتين عن أوساطها الحسابية منسوبا إلى حاصل ضرب انحرافهما المعياريين .

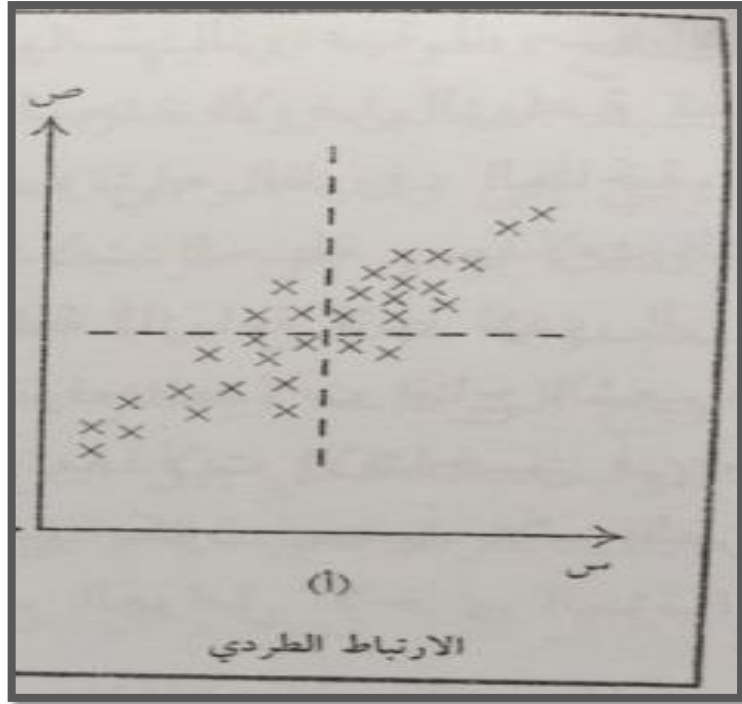
- واستمرت الدراسات الإحصائية حول العلاقات بين الظواهر وبعد ذلك جاءت اضافات علماء الاحصاء مثل فيشر (FISHER) وخاصة في الاقتران والتوافق وكذلك في ايجاد العلاقة بين معامل بيرسون وبعض التوزيعات الإحصائية الاخرى.
- ان طبيعة المصاحبة أو المرافقة بين قيم الظواهر المختلفة والتي يجمعها توزيع ثنائي أو متعدد المتغيرات لا يخرج عن أحد الاطارات الثلاثة التالية وسوف نختصر الإشارة إلى التوزيعات ثنائية المتغيرات من أجل توضيح العلاقة.

وهذه الاطارات هي:

١- اولا / حالة الارتباط الطردى او الموجب

في هذه الحالة تكون الصفة الغالبة او المتميزة هي تصاحب المشاهدات الكبيرة من احدى الظاهرتين الى مشاهدات كبيرة القيم من الظاهرة الاخرى . والعكس بالعكس حيث تكون المشاهدات الصغيرة من احدهما ترافقها قيم صغيرة من الاخرى وهذه الحالة هي حالة العموم حيث لايعني ذلك عدم وجود حالات قليلة على خلاف حالة المصاحبة هذه وكلما واد الوضوح في العلاقة كلما ازداد الارتباط قوة باتجاه الحالة الموجبة التي تمثلها .

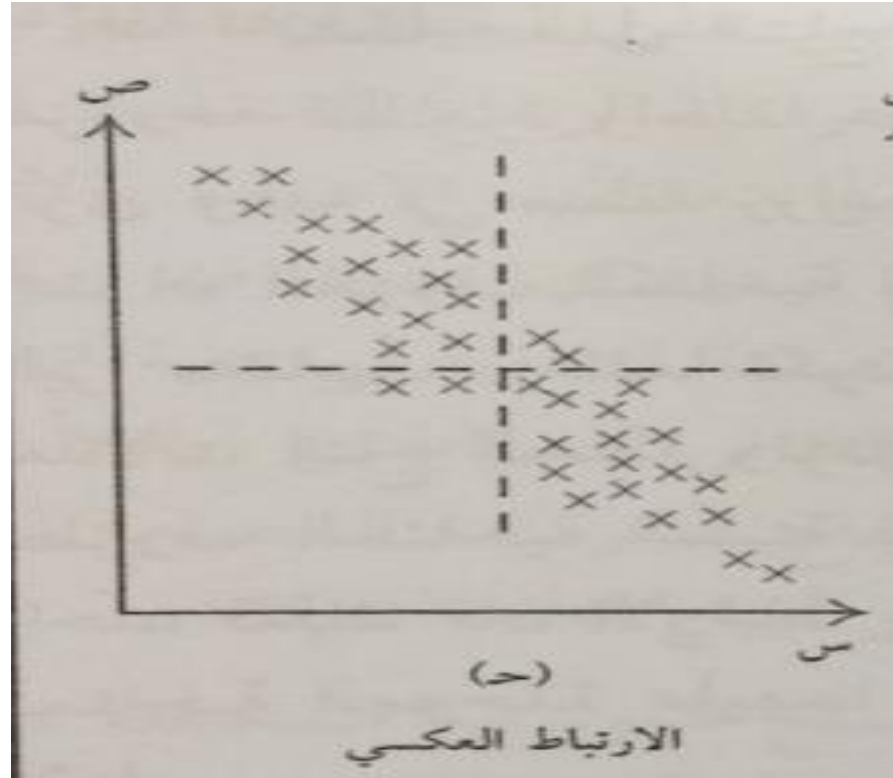
👉 في الشكل (٦-١) (أ) نرى ان قيم المشاهدات واقعة ومنتشرة ف مجال للانتشار يأخذ اتجاهاً واضحاً وصفة المرافقة الطردية واضحة للعيان من الرسم وبذلك فان هذه الحالة تمثل حالة الارتباط الطردى وكلما ضاق شريط الانتشار واصبح اكثر قرباً من حالة الخط المستقيم كلما اشتدت قوة الارتباط .



ثانياً / حالة الارتباط العكسي او السالب :

في هذه الحالة تكون المشاهدات الكبيرة في احدى الظاهرتين ترافق مشاهدات صغيرة القيمة من الظاهرة الاخرى والعكس بالعكس . مثلما بينا حيث تكون هذه الحالة هي المتغلبة بين قيم مشاهدات الظاهرتين فان ذلك لايعني عدم وجود بعض الحالات الاخرى التي تناقض ذلك وكلما زادت هذه الحالة وضوحاً ، زادت قيمة الارتباط السالب بين الظاهرتين .

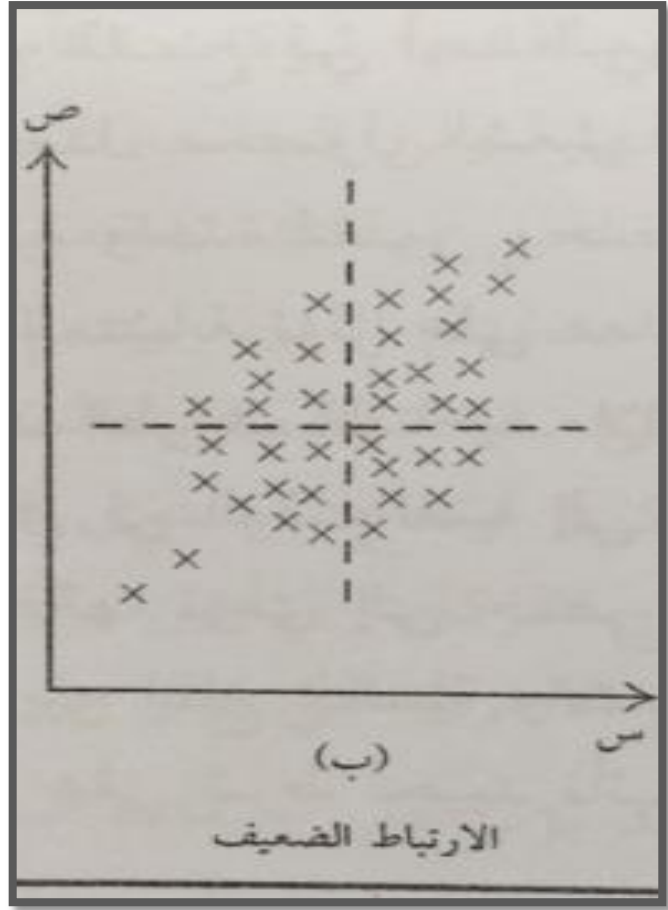
في الشكل (٦-١) (ج) تمثل حالة الارتباط العكسي بين الظاهرتين لان القيم منتشرة بشكل واضح حيث نأخذ شريطاً هو اقرب الى حالة الخط المستقيم ولكن ميل شريط الانتشار ميلاً سالباً على عكس الحالة الاولى وبذلك تكون هذه الصورة معبرة عن حالة الارتباط العكسي



٤- ثالثا / الارتباط الضعيف :

عندما تأخذ حالة المرافقة بين قيم مشاهدات الظاهرتين كل الحالات الممكنة حيث تكون المشاهدات ذات القيم الكبيرة من الظاهرة الاولى مرافقة الى قيم كبيرة وقيم صغيرة من الظاهرة الثانية وكذلك تكون المشاهدات ذات القيم الصغيرة من الظاهرة الاولى ترافق قيم صغيرة وكبيرة من الظاهرة الثانية دون تحديد وهذه الحالة تمثل حالة الارتباط الضعيف حيث انها تكون انعكاس الى صفة عدم الوضوح في المرافقة ولا توجد حالة مشخصة من حالات المرافقة التي سبق وان تطرقنا اليها .

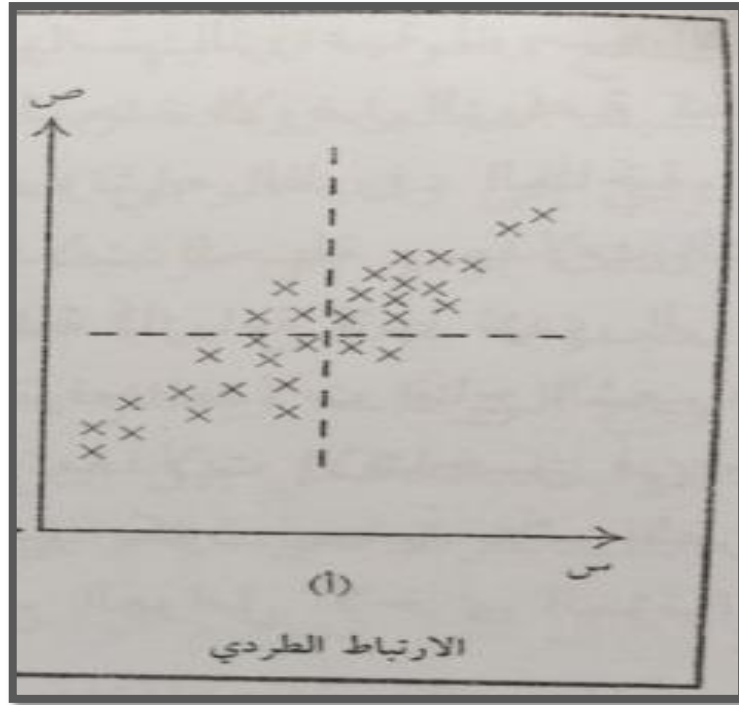
👉 في الشكل (٦-١) (ب) نجد ان انتشار قيم مشاهدات الظاهرتين في بقعة واحدة وهذا الانتشار يمثل حالة اللاوضوح في طبيعة المرافقة بين قيم مشاهدات الظاهرتين ولذلك فان هذه الحالة تمثل حالة الارتباط الضعيف او المفقود .



أنواع الارتباط

الارتباط السالب (العكسي) (Negative Correlation) بأنه علاقة بين متغيرين (x, y) بحيث إذا تغير أحد المتغيرين فإن الآخر يتبعه في الاتجاه المضاد.

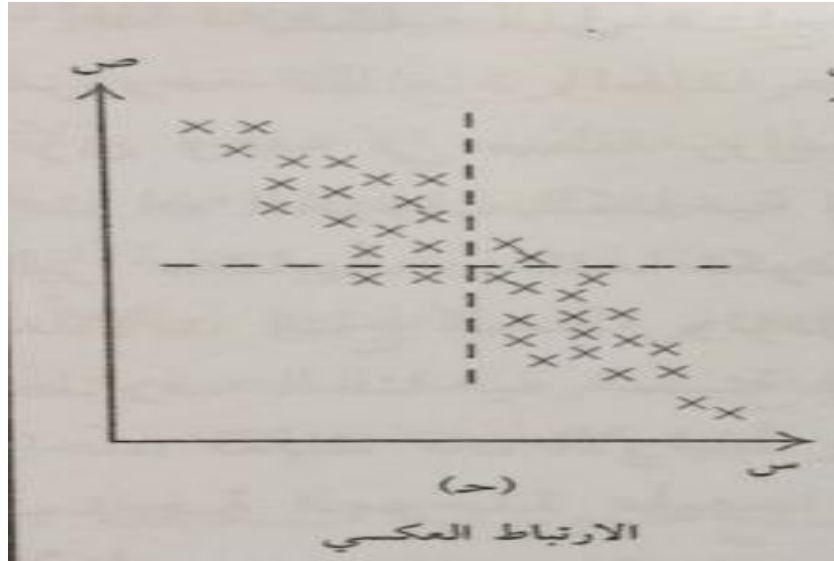
الارتباط الموجب (الطردي) (Positive Correlation) بأنه علاقة بين متغيرين (x, y) بحيث إذا تغير أحد المتغيرين فإن الآخر يتبعه في نفس الاتجاه..



حالة الارتباط العكسي أو السالب

في هذه الحالة تكون المشاهدات كبيرة في احدى الظاهرتين ترافق مشاهدات صغيرة القيمة من الظاهرة الاخرى والعكس بالعكس. مثلما بينا حيث تكون هذه الحالة هي المتغلبه بين قيم مشاهدات الظاهرتين فان ذلك لايعني عدم وجود بعض الحالات الاخرى التي تناقض ذلك .وكلما زادت هذه الحالة وضوحا،زادت قيمة الارتباط السالب بين الظاهرتين.

في الشكل (٦-١) (ج) تمثل حالة الارتباط العكسي بين الظاهرتين لان القيم منتشرة بشكل واضح حيث تأخذ شريطاً هو اقرب الى حالة الخط المستقيم ولكن ميل شريط الانتشار ميلاً سالباً على عكس الحالة الاولى وبذلك تكون هذه الصورة معبرة عن حالة الارتباط العكسي

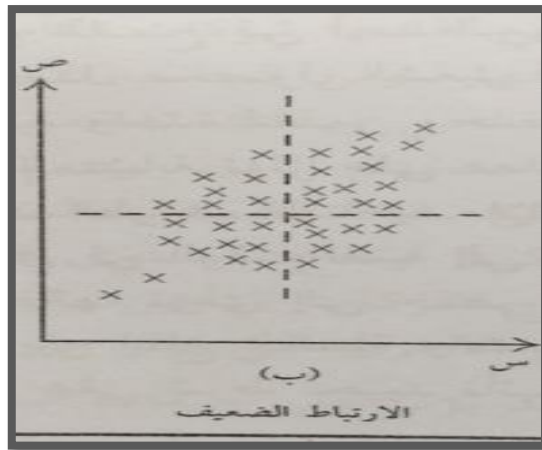


الارتباط الضعيف

عندما تأخذ حال المرافقة بين قيم مشاهدات الظاهرتين كل الحالات الممكنة

حيث تكون المشاهدات ذات القيم الكبيرة من الظاهرة الاولى مرافقة الى قيم كبيرة وقيم صغيرة من الظاهرة الثانية وكذلك تكون المشاهدات ذات القيم الصغيرة من الظاهرة الاولى ترافق قيم صغيرة وكبيرة من الظاهرة الثانية دون تحديد وهذه الحالة تمثل حالة الارتباط الضعيف حيث انها تكون انعكاس الى صفة عدم الوضوح في المرافقة ولا توجد حالة مشخصة من حالات المرافقة التي سبق وان تطرقنا اليها.

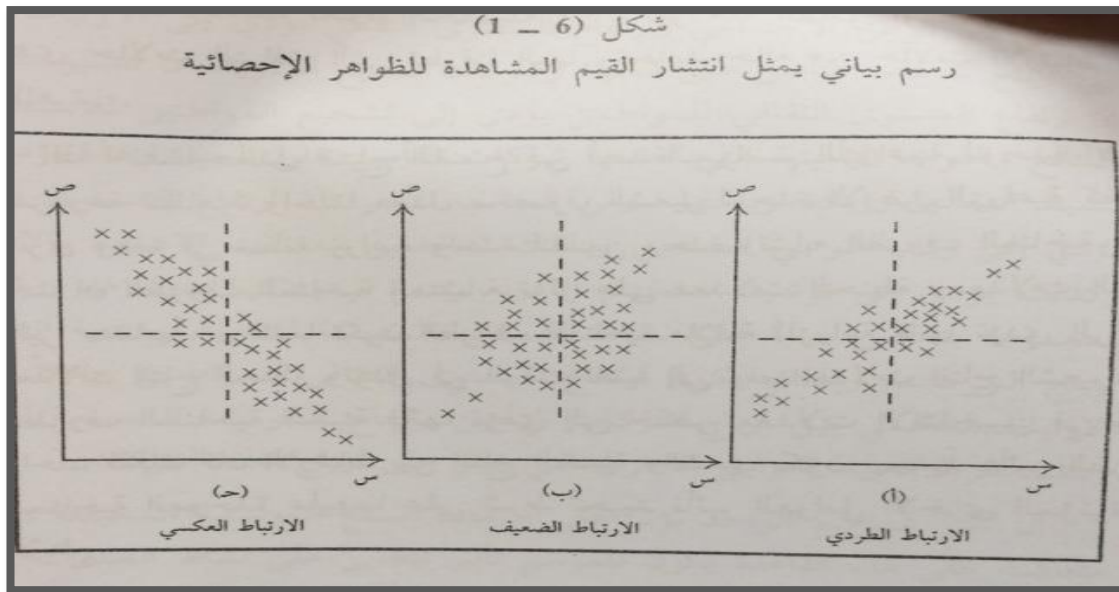
في الشكل (١-٦) (ب) نجد ان انتشار قيم مشاهدات الظاهرتين في بقعة واحدة وهذا الانتشار يمثل حالة اللاوضوح في طبيعة المرافقة بين قيم مشاهدات الظاهرتين ولذلك فان هذه الحالة تمثل حالة الارتباط الضعيف او المفقود .



أنواع الارتباط

الارتباط السالب (العكسي) **Negative**
Correlation بأنه علاقة بين متغيرين (x, y) بحيث إذا تغير أحد المتغيرين فإن الآخر يتبعه في الاتجاه المضاد.

الارتباط الموجب (الطردي) **Positive**
Correlation بأنه علاقة بين متغيرين (x, y) بحيث إذا تغير أحد المتغيرين فإن الآخر يتبعه في نفس الاتجاه..



في الشكل (6-1) ثلاث حالات للمرافقة بين قيم مشاهدات ظاهرتين إحصائية خصص المحو الافقي للظاهرة الاولى والمحور العمود للظاهرة الثانية ونشرت قيم الظاهرتين بيانيا.

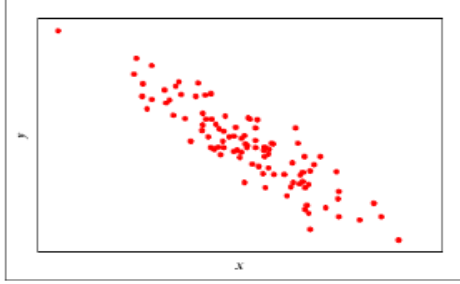
في الشكل (6-1) أ نرى أن قيم المشاهدات واقعة ومنتشرة في مجال للانتشار يأخذ اتجاهها واضحا وصفة المرافقة الطردية واضحة للعيان من الرسم وبذلك فإن هذه الحالة تمثل حالة الارتباط الطردي وكلما ضاق شريط الانتشار واصبح اكثر قربا من حالة الخط المستقيم كلما اشتد قوة الارتباط.

في الشكل (6-1) ب نجد أن انتشار قيم مشاهدات الظاهرتين في بقعة واحدة وهذا الانتشار يمثل حالة الا وضوح في طبيعة المرافقه بين قيم مشاهدات الظاهرتين ولذلك فإن هذه الحالة تمثل حالة الارتباط الضعيف أو المفقود .

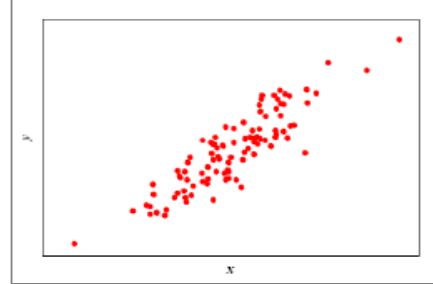
في الشكل (6-1) ج تمثل حالة الارتباط العكسي بين الظاهرتين لان القيم منتشرة بشكل واضح حيث تأخذ شريطا هو اقرب الى حالة الخط المستقيم ولكن ميل شريط الانتشار ميلا سالبا على عكس الحالة الاولى وبذلك تكون هذه الصورة معبره عن حالة الارتباط العكسي.

سوف نرى فيما بعد ان حالة الارتباط التام وهي اعلى حالات الارتباط بين الظواهر الاحصائية عندما تكون قيم المشاهدات الظاهرتين واقعة على خط مستقيم واحد وميل المستقيم الذي تنتشر عليه هذه القيم يمثل نوع الارتباط بين الظاهرتين بالاضافة الى ذلك فعندما نرسم خطين متعامدين يمران من الوسطين الحسابيين للظاهرتين كما في الشكل فان الارتباط

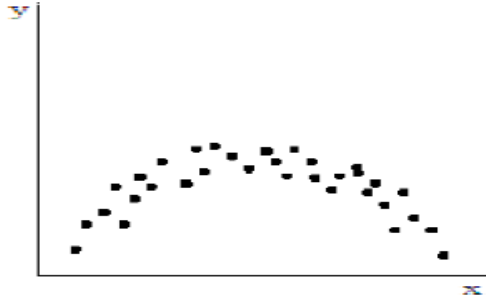
الشديد يجعل اغلب المفردات واقعة في ربعين متقابلين بالراس وجزء قليل منها واقعا في غير هذين الربعين كما في الشكل (٦-١) (أ). (ج).
 اما حالة الارتباط الضعيف فأن قيم هذه المشاهدات تكون موزعة على الارباع الاربعة بصورة تكاد أن تكون متكافئة كما في الشكل (٦-١) ب.



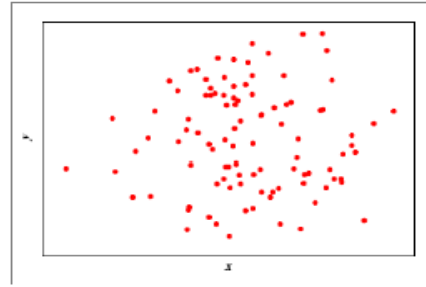
شكل الانتشار الخاص بالارتباط السالب (العكسي)



شكل الانتشار الخاص بالارتباط الموجب (الطردي)



شكل الانتشار الخاص بالعلاقة الغير خطيه بين متغيرين (ظاهرتين)



شكل الانتشار الخاص باستقلال متغيرين (ظاهرتين)

٢- أسباب الارتباط بين الظواهر الاحصائية:

- أولاً: وقوع كل ظاهرة من الظاهرتين تحت تأثير مؤشر مشترك .
- ثانياً: تأثير إحدى الظاهرتين تأثيراً مباشراً على الظاهرة الأخرى.
- ثالثاً: تأثير إحدى الظاهرتين تأثيراً غير مباشراً على الظاهرة الأخرى.

٢- أسباب الارتباط بين الظواهر الاحصائية:

من الدراسات الاحصائية اتضح ان الارتباط بين الظواهر الاحصائية يعود الى سبب أو مجموعة من الاسباب . وفي بعض الحالات تأخذ هذه الاسباب حالة من حالات التوازي حيث تتعاون في اظهار حالة الارتباط بين ظاهرتين وفي

بعض الحالات تكون الاسباب متداخلة ومتعكسة تؤدي الى إضعاف حالة الارتباط وفيما يلي بعض هذه الحالات:

أولاً: وقوع كل ظاهرة من الظاهرتين تحت تأثير مؤشر مشترك .

عند التمعن في دراسة الظواهر الاحصائية نجد انها تتعرض الى عامل أو مجموعة عوامل ومؤثرات تؤثر في كل واحدة منها تأثير معيناً مبيناً . قد يكون هذا التأثير متشابهاً من حيث النوع في كليهما او مختلفاً وقد يكون مختلفاً من حيث الشدة وبذلك تكون الحصيلة من تأثير هذا العامل او العوامل وضوح إحدى حالات الترافق التي تطرقنا إليها وتحديد حالة من حالات الارتباط بين الظاهرتين.

ثانياً: تأثير إحدى الظاهرتين تأثيراً مباشراً على الظاهرة الأخرى.

في كثير من الأحيان نجد أن إحدى الظاهرتين تكون هي العامل المؤثر في قيم المشاهدات للظاهرة الأخرى بصورة سلبية أو إيجابية وقد يكون التأثير كبيراً أو ضعيفاً أو معتدلاً.

مثال /

من المعروف اقتصادياً أن حالة العرض والطلب تؤثر على اسعار السلع المعروضة ، حيث تؤدي زيادة الكميات المعروضة لخفض الأسعار ونقصها يؤدي لرفع الأسعار لهذه السلع ... فإذا اعتبرنا أن كميات المبيعات من السلع تمثل الظاهرة الأولى وأسعار هذه السلع تمثل القيم المشاهدة للظاهرة الثانية فإن الظاهرة الأولى تؤثر تأثيراً مباشراً في قيم الظاهرة الثانية.

ثالثاً: تأثير إحدى الظاهرتين تأثيراً غير مباشراً على الظاهرة الأخرى:

في كثير من الدراسات الإحصائية نجد تأثير بعض الظواهر على الظواهر الأخرى ولكن بصورة غير مباشرة وذلك من خلال التأثير في ظاهرة أو ظواهر وسيطة..

مثال /

إن تأثير تخفيض اسعار الوحدات الكهربائية المستهلكة من قبل المواطنين يؤدي إلى رفع اسعار الأجهزة الكهربائية ، فإذا اعتبرنا اسعار الوحدات الكهربائية المستهلكة يمثل الظاهرة الأولى فإن اسعار الأجهزة الكهربائية يمثل الظاهرة الثانية ، وبين الظاهرتين تأثير غير مباشر ولكن التأثير واضح والارتباط بينهما عكسياً ،

لأن تخفيض أسعار الوحدات يشجع المواطنين على استخدام هذه الأجهزة بصورة اوسع والتحول عن استخدام الأجهزة النفطية أو الغازية وذلك بسبب تخفيض كلفة الإستخدام وبذلك فإن الطلب على هذه السلع يكون شديداً من دون البدائل الأخرى وهذا يؤدي لرفع الأسعار .

وبذلك يكون الإرتباط عكسياً بين أسعار الوحدات المستهلكة وأسعار الأجهزة الكهربائية.

لقد استخلصنا من الأمثلة السابقة تأثير بعض الظواهر تأثيراً مباشراً وغير مباشر وهذه الحالة لا يمكن الوصول إليها لأننا لا نتمكن من فصل تأثير العوامل والظواهر الأخرى وإنما يكون التأثير متداخلاً.

انواع الارتباط :

يقسم الارتباط الاحصائي بين الظواهر الاحصائية الى نوعين وهذا التقسيم مبني على نوع الظواهر المترابطة ، لعلمنا بان الظواهر تقسم الى ظواهر كمية مقيسه تقاس مشاهداتها بوحدات كميته معروفه وظواهر اخرى وصفية غير قابلة للقياس الكمي .
وبذلك فان الارتباط يكون:

اولا : ارتباط الظواهر المقيسة (الكمية)

ثانيا: ارتباط الظواهر غير المقيسة (الوصفية)

حيث ان القسم الاول يمثل الحالة الاكثر استخداما في قياس الارتباط الاحصائي.

ارتباط الظواهر الكمية

يقسم الارتباط بين الظواهر الكمية الى

- لـ الارتباط البسيط simple correlation
- لـ الارتباط المتعدد multiple correlation
- لـ الارتباط الجزئي partial correlation

ان تقسيم هذا الارتباط بهذه الصورة غير مرتبط بمعنى الارتباط وانما يعتمد على الحالة التي يستخدم فيها الارتباط.

الارتباط البسيط

تمثل هذه الحالة حالة الارتباط بين ظاهرتين احصائيتين مثل الارتباط بين ظاهرة الدخل الشهري للعائلة وعدد افرادها العاملين .

ان العلاقة الدالية بين الظاهرتين الاحصائيتين تحدد حالة الارتباط الاحصائي بين الظاهرتين فعندما تكون العلاقة الدالية علاقة من الدرجة الاولى او خطية يكون الارتباط بينهما ارتباطا خطيا، اما اذا كانت العلاقة غير خطية او من درجة اعلى من الدرجة الاولى فان الارتباط الاحصائي يكون بينهما ارتباطا غير مستقيما.

ان التفريق بين حالة الارتباط الخطي والارتباط الغير خطي يتم بتحديد العلاقة الدالية بين الظاهرتين و الاستفادة من رصد القيم المشاهدة للظاهرتين بيانيا فعندما تكون واقعه على خط مستقيم او قريبة من مستقيم فتكون العلاقة خطية والارتباط خطي اما اذا وقعت القيم على هيئة بعينه فان العلاقة تكون غير خطية والارتباط غير خطي.

من الظواهر التي يكون بينها ارتباط خطي ظاهرة اعمار الرجال واعمار زوجاتهم ومن الظواهر التي يكون فيها الارتباط غير خطي ظاهرة الطول والعمر

الارتباط المتعدد

عندما تتشارك اكثر من ظاهرتين فان الارتباط يكون بينهما متعددا ومن امثله حالة ارتباط كمية المحصول الزراعي لمنتج معين وكمية مياه السقي وكمية السماد المضاف للتربة المزروعة .

الارتباط الجزئي

عندما ترتبط اكثر من ظاهرتين في حالة من حالات الارتباط المتعدد يستطيع الباحث تحويل الحالة الى حالة من حالات الارتباط البسيط بين كل ظاهرتين من الظواهر وذلك بتحييد الظواهر الاخرى واستبعاد اثرها على العلاقة بين الظاهرتين المقصودتين.

ومثال على ذلك حالة الارتباط بين كمية المحصول الزراعي وكمية مياه السقي بعد استبعاد ارتباط ظاهرة كمية السماد المضاف للتربة المزروعة وتحييد اثره على حالة الارتباط بين الظاهرتين الباقيتين

فيما تقدم تطرقنا في الاحاطه عامة بموضوع الارتباط بين الظواهر الاحصائية ومن الناحية العمليه فان دراسة الارتباط تكون حالة الارتباط البسيط بين الظواهر الاحصائية والتي تمثل حالة الارتباط بين الظاهرتين احصائيتين سواء بين الظواهر الكمية او الوصفيه.

ارتباط الظواهر الوصفية:

لا تختلف حالة الارتباط بين الظواهر الوصفية عن الظواهر الكمية من حيث المبدأ ولكن
الخلاف اننا نستطيع ان نضع معاملات القياس الارتباط بين الظواهر الكمية على قيم
كميات مشاهدات هذه الظواهر بينما يتعذر ذلك في حالة الظواهر الوصفية ولكن يمكن
تحويل هذه المعاملات بحيث يمكن استخدام التدرج الوصفي لهذه المشاهدات
واستخدامها بديلاً للكميات كما في حالة الظواهر المقيسة

انتهى

المحاضرة العاشرة_معاملات الارتباط التوافق – الاقتران – فاي - بيرسون

قياس العلاقات / معامل الارتباط

يشير مفهوم الارتباط إلي قوة واتجاه العلاقة بين متغيرين . فقد تكون العلاقة قوية أو ضعيفة أو
متوسطة ، وبنفس الوقت ، قد تكون علاقة موجبة ، طردية ، أو سالبة ، عكسية .

إن قياس نوع ومقدار العلاقة بين المتغيرات يدعي الارتباط Correlation والذي من خلاله يمكننا
التنبؤ prediction بظاهرة أو موقف من خلال ما يعرف بعملية دراسة الانحدار ولا شك أن
الارتباط والانحدار وجهان يكمل بعضهما الآخر ، إذ لن يكون التنبؤ دقيقاً وذا معني إلا إذا كان
معامل الارتباط قوياً ، والعكس صحيح .

يفاس الارتباط بين متغيرين بمؤشر كمي هو معامل الارتباط Correlation Coefficient ، حيث
يدل هذا المعامل علي درجة العلاقة بين المتغيرين (قوية أو ضعيفة) وعلي نوع العلاقة (
موجبة أو سالبة) وشكل العلاقة . وتبرز أهمية معامل الارتباط في مجالات القياس التي
تتضمن تقدير مؤشرات الثبات والصدق للمقاييس بأنواعها ، كما يلعب معامل الارتباط دوراً
أساسياً في البحوث الوصفية والارتباطية ، ويساعد معامل الارتباط في عمليات التنبؤ خاصة
عندما يقارب الواحد الصحيح .

معاملات الارتباط:

لدراسة الارتباط بين الظواهر الاحصائية اهمية في دراسة الطريقة الاحصائية وذلك يساعد
على فهم واقع تعلق الظواهر ببعضها ويسهل على الباحثين اتخاذ القرارات المستقبلية على
الواقع الحالي لتلك العلاقات بين الظواهر لكي تكون الاحكام دقيقه وبعيده عن الملاحظة
العابرة، فقد وضع الاحصائيون العديد من المقاييس المستخدمة في تحديد الارتباط والتعلق بين
الظواهر الاحصائية.

تتراوح قيمة معامل الارتباط بين -1 و $+1$ وتكون درجة العلاقة قوية كلما اقترب مقدار معامل الارتباط من -1 أو $+1$. وتعرف العلاقة بأنها تامة perfect عندما يكون معامل الارتباط يساوي (1) سواء كان المعامل موجباً أو سالباً . كما تتلاشي العلاقة بين المتغيرين إذا اقتربت قيمة معامل الارتباط من الصفر . وتشير الإشارة إلي اتجاه العلاقة بين المتغيرات ، حيث تنبئ الإشارة الموجبة لمعامل الارتباط إلي وجود علاقة موجبة أو طردية ، بينما تعلمنا الإشارة السالبة إلي وجود علاقة سالبة او عكسية . والعلاقة الموجبة تعني ان المتغيرين يسيران بنفس الاتجاه .

فلو نظرنا إلي علامات مجموعتين من الطلبة في مادتي الإحصاء والعلوم كما يلي :

مجموعة رقم (٢)		مجموعة رقم (١)	
إحصاء	علوم	إحصاء	علوم
٢٢	٢٨	٢٥	٢٢
٢٣	٢٧	٢٦	٢٣
٢٤	٢٦	٢٧	٢٤
٢٥	٢٥	٢٨	٢٥
٢٦	٢٤	٢٩	٢٤
٢٧	٢٣	٣٠	٢٣
٢٨	٢٢	٣١	٢٢
٢٩	٢١	٣٢	٢١
٣٠	٢٠	٣٣	٢٠
٣١	١٩	٣٤	١٩

لأمكن التنبؤ بان العلاقة بين علامتي مادتي العلوم والإحصاء للمجموعة الأولي موجبة لأن علامات الطلبة في المبحثين في ازدياد بينما تبدو العلاقة في المجموعة الثانية سالبة لأن علامات الطلبة في المادتين تسيران باتجاهين مختلفين فهي في تزايد في مادة الإحصاء وتناقص في العلوم .

مجموعة رقم (٢)		مجموعة رقم (١)	
علوم	إحصاء	علوم	إحصاء
٨	١٣	١٠	١٣
٨	٩	١٨	٩
٨	٧	١٢	٧
٨	٥	٦	٥
٨	١	١٤	١

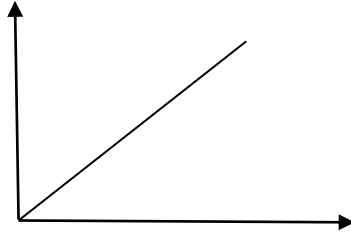
ففي كلتا المجموعتين تبدو العلاقة ضعيفة أو غير خطية في المجموعة الأولى في حين فإنها غير موجودة في المجموعة الثانية .

أما عندما تتوفر بيانات عن متغيرين بينهما لا تتوفر بينهما علاقة خطية أو تكون العلاقة بينهما ضعيفة فإن القيم في المتغيرين لا تأخذ ترتيباً ثابتاً

فقد تجد قيمة عالية من احد المتغيرين متوافقة مع قيمة صغيرة من المتغير الآخر والعكس صحيح ، أو قد تكون العلاقة قوية ولكنها غير خطية أو تكون العلاقة غير موجودة أحياناً كما في المثال التالي لمجموعتين من البيانات :

جدول يبين مدى قوة معامل الارتباط بدلالة القيمة العددية التي يشير إليها:

نوع الارتباط	قيمة معامل الارتباط
ارتباط طردى تام	1+
ارتباط طردى قوى	من 0.7 إلى أقل من 1+
ارتباط طردى متوسط	من 0.4 إلى أقل من 0.7
ارتباط طردى ضعيف	من صفر إلى أقل من 0.4
الارتباط منعدم	صفر
ارتباط عكسي تام	1-
ارتباط عكسي قوى	من -0.7 إلى أقل من -1
ارتباط عكسي متوسط	من -0.04 إلى أقل من -0.7
ارتباط عكسي ضعيف	من صفر إلى أقل من -0.4

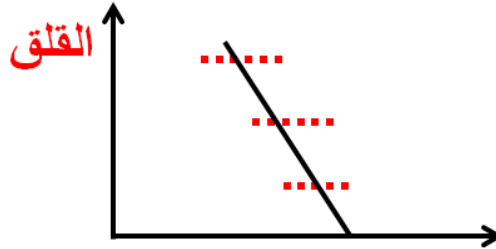


أ- علاقة موجبة ومتوسطة القوة

علاقة التحصيل في الفيزياء
بالتحصيل في الرياضيات

ب- علاقة سالبة ومتوسطة القوة

علاقة التحصيل في الرياضيات
والقلق والمرضي

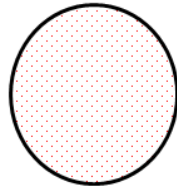


الرياضيات

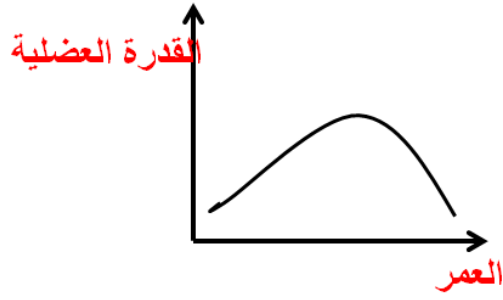
اللغة الانجليزية

ج- علاقة ضعيفة وتقارب الصفر

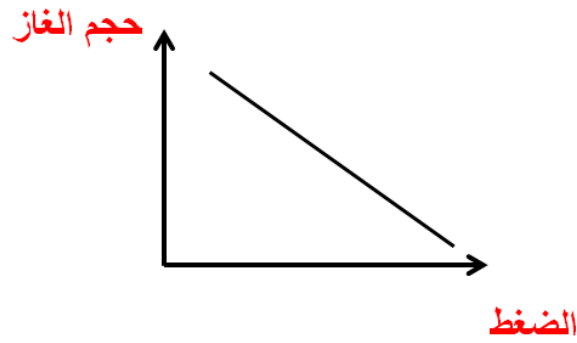
علاقة التحصيل في اللغة
لانجليزي بالقدرة علي السباحة



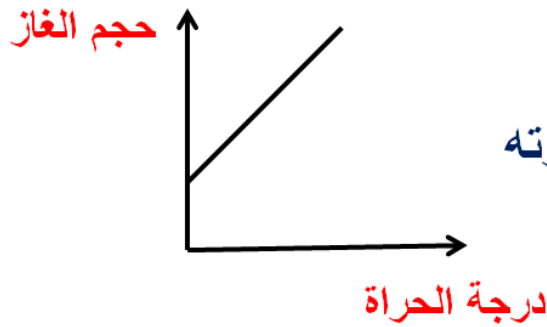
السباحة



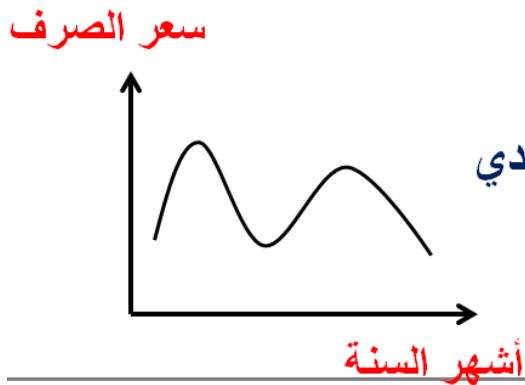
د- علاقة انحنائية غير خطية
علاقة القدرة العضلية بالنمو العمري



هـ - علاقة تامة وسالبة
علاقة حجم الغاز بمقدار الضغط الواقع



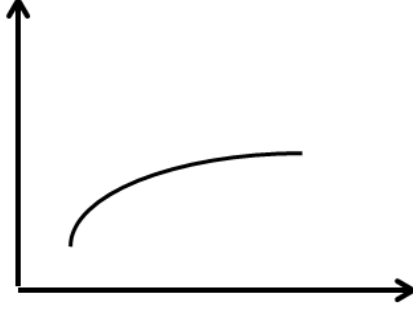
و- علاقة تامة وموجبة
علاقة حجم الغاز بدرجة حرارته



ز- علاقة انحنائية قوية
علاقة سعر الصرف الدولار علي مدي عام في السوق المالي

ح- علاقة مستوى الاتقان مع عدد ساعات التدريب

مستوي الاتقان



س

الارتباطية والسببية Correlation and Causality

إن وجود علاقة ارتباطية بين متغيرين (خطية كانت أو انحنائية) لا يعني بالضرورة أن أحدهما سبب في حدوث الآخر

ومن ناحية أخرى فإن وجود علاقة سببية بين عاملين ومما يؤدي إلي ظهور ارتباط بينهما بشكل أو بآخر.

تختلف طريقة حساب معامل الارتباط بين متغيرين باختلاف مستوى قياس كل منهما . وبعد معامل الارتباط بيرسون rx_{y} أشهر الطرق لحساب المعاملات وأكثرها شيوعاً ، فهو يستخدم في إيجاد قيمة معامل الارتباط بين متغيرين فئويين أو نسبيين (نسبي مع نسبي أو فئوي مع فئوي أو نسبي مع فئوي)

طرق حساب الارتباط

1- معامل الاقتران :

يستخدم معامل الاقتران لحساب قيمة معامل الارتباط عندما يكون المتغيران المراد قياس الارتباط بينهما صفات والجدول المزدوج الذي يمثل العلاقة بينهما مكون من (4) خلايا فقط دون خلايا المجموع نستخدم القانون التالي لمعامل الاقتران :

$$\text{معامل الاقتران} = \frac{أ \times د - ب \times ج}{أ \times د + ب \times ج}$$

ب	أ
د	ج

قام أحد الباحثين بعمل بحث عن نسب المدخنين من النوعين الذكور والإناث فحصل على بيانات الجدول التالي :

النوع التدخين	ذكور	إناث	مج
لا يدخن	5	55	60
يدخن	25	15	40
مج	30	70	100

والمطلوب حساب قيمة معامل الارتباط بالطريقة المناسبة مع بيان نوع هذا الارتباط ؟

$$\text{معامل الاقتران} = \frac{أ \times د - ب \times ج}{أ \times د + ب \times ج}$$

$$\frac{1300}{1450} = \frac{5 \times 15 - 55 \times 25}{5 \times 15 + 55 \times 25} = \text{معامل الاقتران}$$

$$0.89 = \text{معامل الاقتران}$$

تحديد نوع الارتباط :

ارتباط طردى قوى .

2- معامل فاي :

يستخدم معامل فاي لحساب قيمة معامل الارتباط عندما يكون المتغيران المراد قياس الارتباط بينهما صفات أيضاً والجدول المزدوج الذي يمثل العلاقة بينهما مكون من (4) خلايا فقط دون خلايا المجموع نستخدم القانون التالي لحساب معامل فاي :

$$\text{معامل فاي} = \frac{a \times d - b \times c}{\sqrt{h \times o \times z \times c}}$$

حيث أ، ب، ج، د، هـ، و، ز، ح

هم خلايا الجدول الرباعي التالي كما بالشكل التالي :

المجموع	إناث	ذكور	النوع
			الفترة
ح	ب	أ	مؤيد
ز	د	ج	معارض
ن	و	هـ	المجموع

سؤال :

قام أحد الباحثين بعمل بحث عن نسب المدخنين من النوعين الذكور والإناث فحصل على بيانات الجدول التالي :

النوع	نُكُور	إناث	مج
مدخن	25	15	40
لا مدخن	5	55	60
مج	30	70	100

والمطلوب حساب قيمة معامل الارتباط بالطريقة المناسبة للحصول على القيمة الأقل والأعلى لمعامل الارتباط مع بيان نوع هذا الارتباط ؟

الخط :

الجدول مكون من أربعة خلايا فقط والمتغيران صفات والمطلوب الحصول على القيمة الأقل والأعلى لمعامل الارتباط لذا نستخدم معامل فاي :

$$\text{معامل فاي} = \frac{أ \times د - ب \times ج}{\sqrt{هـ \times و \times ز \times ح}}$$

$$\text{معامل فاي} = \frac{5 \times 15 - 55 \times 25}{\sqrt{40 \times 60 \times 70 \times 30}}$$

$$\text{معامل فاي} = \frac{1300}{2245}$$

2245

$$\text{معامل فاي} = 0.58$$

تحديد نوع الارتباط :

ارتباط طردي متوسط .

معامل بيرسون للارتباط :

ان اول من وضع مقياسا لتحديد قيمة الارتباط بين الظواهر المقيسة هو كارل بيرسون يعتمد على العزم المشترك للظاهرتين المرتبطتين حول وسطيهما الحسابي وهو الذي يمثل معدل

حاصل ضرب الانحرافات للقيم المشاهدة المتناظرة من الظاهرتين على وسطيهما الحسابي .
 وضع بيرسون معاملته الثلث الاول من القرن العشرين فقيمة العزم المشترك للظاهرتين
 واشارته تدلل على قوه ونوع الارتباط بين الظاهرتين حيث ان الحصلة الحسابية لمجموع
 حاصل ضرب انحرافات القيم المترادفة عن الوسيطين الحسابيين للظاهرة تكون كبيره .

مقاييس الارتباط بالنسبة للبيانات الكمية

أساسيات مقياس بيرسون للارتباطات:

- يعطينا ملخصاً رقمياً ، لقوة واتجاه العلاقة الخطية بين المتغيرات.
- يتراوح مقياس بيرسون للارتباط بين (-1) و $(+1)$.
- (± 1) تعني وجود علاقة كاملة أو بين المتغيرين تامة.
- صفر لا توجد علاقة بين المتغيرين .
- $+0.10$ علاقة ضعيفة، $+0.30$ علاقة متوسطة، علاقة قوية (بصرف النظر عن علامتها الموجبة أو السالبة).
- العلاقة بين متغيرين يمكن فحصها باستخدام رسم بياني يوضح شكل الانتشار.
- لو العلاقة تامة بين المتغيرين، (± 1) سيكون خطاً مستقيماً
- اذا كانت العلاقة بين المتغيرين تساوي صفر شكل الانتشار يكون نقاط منتشرة في مساحة دائرية دون نمط واضح.
- هل وجود علاقة بين المتغيرين تعني بالضرورة وجود علاقة سببية بينهما، لا ليس بالضرورة، استنتاج السببية من رصد علاقة ارتباطية يتطلب بعض المعلومات الاضافية.

معامل بيرسون للارتباط البسيط:

$$\frac{\sum (E \text{ ص}) - \{ \sum (E \text{ ص}) \} \{ \sum (E \text{ ص}) \}}{\sqrt{\{ \sum E^2 \text{ ص} - \{ \sum (E \text{ ص}) \}^2 \} \{ \sum \text{ ص}^2 - \{ \sum \text{ ص} \}^2 \}}}$$

تدريبات

يفترض أن لدينا ثلاث أزواج من درجات مجموعتين من الطالبات كما في الجدول التالي:

المجموعة الأولى	١	٢	٣
المجموعة الثانية	٢	٥	٦

اوجد/ي ارتباط بيرسون بين درجات المجموعتين

المجموعة الأولى	المجموعة الثانية	س ص	س ^٢	ص ^٢
١	٢	٢	١	٤
٢	٥	١٠	٤	٢٥
٣	٦	١٨	٩	٣٦
٦	١٣	٣٠	١٤	٦٥

$$\frac{n(ع س ص) - (ع س) (ع ص)}{\sqrt{\{ن ع س^2 - 2(ع س) (ع ص) + (ع ص)^2\}}}$$

$$(6 \times 13) - (30 \times 3)$$

$$= 0.96$$

$$\sqrt{(6 \times 13) - (30 \times 3)^2 - (14 \times 3)^2 - (6)^2}$$

يوجد ارتباط طردي موجب قوي بين المتغيرين

تدريب:

احسب معامل ارتباط بيرسون للبيانات الواردة في الجدول التالي:

المجموعة الأولى	١	٢	٤	٥
المجموعة الثانية	٣	٦	٤	٧

المجموعة الأولى	المجموعة الثانية	س ص	س ^٢	ص ^٢
١	٣	٣	١	٩
٢	٦	١٢	٤	٣٦
٤	٤	١٦	١٦	١٦
٥	٧	٣٥	٢٥	٤٩
١٢	٢٠	٦٦	٤٦	١١٠

$$\frac{n(ع س ص) - (ع س) (ع ص)}{\{n ع س - 2(ع س)\} \{n ع ص - 2(ع ص)\}}$$

$$(20 \times 12) - (66 \times 4)$$

$$0.6 =$$

$$\frac{(12) - (4 \times 6)}{(20) - (110 \times 4)}$$

يوجد ارتباط طردي موجب متوسط بين المتغيرين

• انتهى _____ :

المحاضرة الحادية عشر : التحليل الاحصائي للبيانات السكانية {التحليل الديموغرافي}

مصادر البيانات السكانية :

التعداد السكاني - المسوح السكانية - الاحصاءات الحيوية

أولاً: التعداد السكاني :-

١- هناك طريقتان لتعداد السكان :

(أ) تعداد السكان الفعلي أي موجودين فعلياً في مكان ما في القطر وقت التعداد ولا يشمل الغائبين عن أسرهم يوم التعداد إنما يتم عددهم حينما هم موجودين

(ب) تعداد السكان نظري أي السكان المفترض وجودهم نظرياً في مكان معين وهنا يتم عد الأفراد حسب المكان أقامتهم المعتادة

٢- يجري التعداد عادة مرة كل عشر سنوات

٣- يفرد لكل أسرة سجل إحصائي يتضمن معلومات لكل فرد من أفراد الأسرة بحيث يتضمن السجل الإحصائي الأسري معلومات عن كل فرد على النحو الآتي (الاسم - العمر - مكان الميلاد - الجنسية - اللغة - الحالة الزوجية - المهنة - الحالة التعليمية.....الخ)

٤- من المهم أن يتم التعداد بالطريق المتفق عليها دولياً

(تعداد السكان الفعلي أو النظري)

ثانياً: المسوح السكانية العينية

قد تكون المسوح السكانية العينية متخصصة في جانب معين كالخصوبة أو الجوانب الاقتصادية أو السكانية أو التعليمية والصحية أو المسوح عامة تشمل جوانب عديدة مثل : مستوى الدخل ومستوى المعيشة والجوانب الإسكانية و التعليمية والصحية

ثالثاً: الإحصاءات الحيوية

وهو التسجيل الرسمي القانوني للأحداث الحيوية وقت حدوثها وتشمل : تسجيل المواليد و الوفيات و الزواج و الطلاق

ورغم أهمية التسجيل الرسمي القانوني للأحداث الحيوية فإنها لا تتم بصورة كاملة في العديد من الدول خاصة الدول الأقل نمواً وحتى في الدول التي ترصدها قد لا يتم ذلك بصورة دقيقة في الدول نفسها في بعض أقاليمها خاصة الريفية و البدوية

اتجهت الأمم المتحدة لمحاولة توحيد مفهومات المواليد والوفيات .

وضع تعريفات للأحداث الحيوية الهامة مثل الزواج والطلاق

أهم مكونات العملية السكانية

المكونات النوعية -العمرية -التعليمية _ الاقتصادية

أولا المكونات النوعية ؛

يتطلب التخطيط القومي أو الاقليمي للقطاعين العام والخاص، كالتخطيط الدفاعي أو التخطيط لمنشآت اكااديمية.

علماء الاجتماع لهم اهتمام خاص بدراسة البيانات المتعلقة بالتصنيف النوعي للسكان لمعرفة الروابط التي تجمع بين الظاهرة الاجتماعية ونوع السكان .

مثال : تسبب اندلاع الحرب العالمية الثانية إلى انخراط الشباب في التجنيد الإجباري مما جعل الإناث يخرجون للعمل خارج المنزل لسد النقص ، فعند دراسة سبب زيادة عمل الإناث في تلك الفترة لا بد من الربط بين النوع والظاهرة الاجتماعية .

مقاييس التحليل للمكونات النوعية :

نسبة الذكور في السكان:

عدد الذكور بالنسبة لكل مائة من السكان

س ذ

$$100 \times \frac{س ذ}{س}$$

س

حيث س ذ = عدد السكان الذكور في السكان

س = عدد السكان الكلي

عدد السكان الكلي في التعداد السكاني	عدد السكان الذكور في التعداد السكاني
١١٥٠٠٠٠٠	٥٧٠٠٠٠٠

نسبة الذكور في السكان = ٥٧٠٠٠٠٠

$$٤٩.٥٧\% = 100 \times \frac{٥٧٠٠٠٠٠}{١١٥٠٠٠٠٠}$$

١١٥٠٠٠٠٠

أي حوالي ٥٠%

نقطة التوازن = ٥٠% أي نسبة أعلى من ٥٠% مؤشر لارتفاع عدد الذكور عن الإناث

أي نسبة أقل من ٥٠% مؤشر لارتفاع عدد الإناث عن الذكور

النسبة النوعية للسكان: أكثر استخداما في الدراسات السكانية

وهي تعني: عدد السكان الذكور بالنسبة لكل مئة من الإناث

عدد الذكور بالنسبة لكل مائة من الإناث

س ذ

_____ x ١٠٠

س ث

س ذ = عدد السكان الذكور في السكان

س ث = عدد السكان الإناث

إذا كان عدد السكان الذكور في التعداد السكاني - ٥٧٠٠٠٠٠٠،

عدد الإناث في التعداد السكاني = ٥٨٠٠٠٠٠٠ نريد النسبة النوعية للسكان

٥٧٠٠٠٠٠٠

_____ x ١٠٠ = ٩٨% أي إن عدد الذكور أقل من عدد الإناث .

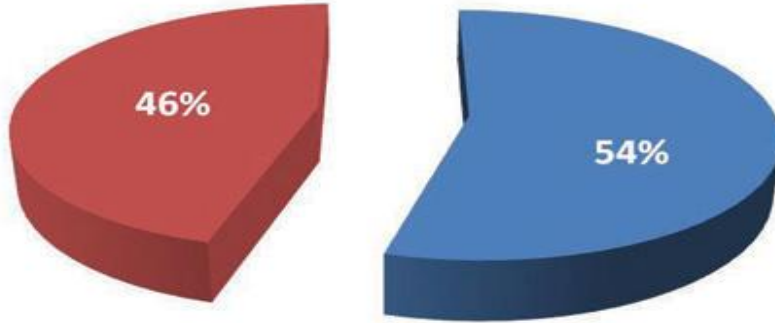
٥٨٠٠٠٠٠٠

نقطة التوازن = ١٠٠% أي نسبة أعلى من ١٠٠% مؤشر لارتفاع عدد الذكور عن الإناث

أي نسبة أقل من ١٠٠% مؤشر لارتفاع عدد الإناث عن الذكور

توزيع السكان حسب الجنس

■ ذكور ■ إناث



aleqf.com

نسبة عدد الذكور والإناث في إحصائيات عام ٢٠١٢ في المملكة العربية السعودية

النسبة المئوية لارتفاع أو انخفاض الذكور في السكان:

س ذ - س ث

١٠٠x _____

س

س ذ = عدد السكان الذكور في السكان

س ث = عدد السكان الإناث

س = عدد السكان الكلي

نريد معرفة النسبة المئوية لارتفاع أو انخفاض عدد الذكور في السكان من المثال السابق

٥٨٠٠٠٠٠ - ٥٧٠٠٠٠٠

١٠٠x _____

١١٥٠٠٠٠٠

= - ٨٦,٠% وهذا يعني أن نسبة الذكور أقل من نسبة الإناث .

نقطة التوازن = صفر أي نسبة ايجابية تعطي مؤشر لارتفاع عدد الذكور عن الاناث

أي نسبة سلبية تعطي مؤشر لارتفاع عدد الاناث عن الذكور

النسبة النوعية عند الميلاد : كشفت الدراسات الديموغرافية ارتفاع النسبة النوعية عند الميلاد حيث إن النسبة النوعية عند الميلاد أعلى من ١٠٠

النسبة النوعية للوفيات : وهي تعني نسبة وفيات الذكور بالنسبة للإناث .

توصلت الكثير من الأبحاث الديمغرافية إلى ارتفاع النسبة النوعية للوفيات وخاصة في الفئة العمرية الأولى (٥٠٠) سنوات ويستمر كذلك ولكن بصورة تدريجية وهذا من شأنه إيجاد نوع من عدم التوازن بين النوعين . وقد وصلت النسبة النوعية للوفيات في بعض البلدان إلى أكثر من ١٢٥ خاصة أثناء فترة الحرب .

يعتبر النسبة النوعية للوفيات منخفضا إذا كان في مستوى ١٠٠-

١٠٥ ومتوسط إذا كان ١٠٥ - ١٢٥ ومرتفع إذا تجاوز

ثانيا : المكونات العمرية :-

يهتم علماء العلوم الاجتماعية بمختلف تخصصاتهم بدراسة التركيبة العمرية للسكان ، وذلك لأن طبيعة الحياة الاجتماعية تتأثر تأثيراً كبيراً بنسبة السكان في كل فئة عمرية .

فالكثير من أنماط التخطيط خاصة تخطيط مشروعات المؤسسات الاجتماعية المحلية تتطلب معلومات عن التركيب العمري للسكان فالعمر يعتبر عاملاً مهماً في قياس الحجم المتوقع للطلاب في الصفوف الدراسية المختلفة وفي مراحل التعليم المتعددة والعدد المتوقع .

كيفية معالجة مشكلة عدم رصد العمر :-

قد نجد أن بعض السكان أعمارهم غير مرصودة .

طريقة توزيع الأفراد غير المعروفة أعمارهم علي بقية الفئات العمرية : يتم توزيعهم بضرب كل فئة عمرية في عامل معين هو نسبة السكان أجمعين إلى السكان المعلومة أعمارهم على النحو التالي:

المعادلة /

عدد السكان المعلومة أعمارهم في فئة عمرية معينة ×

(مجموع السكان الكلي المعلومة أعمارهم وغير المعلومة أعمارهم) ÷

مجموع عدد السكان الكلي المعلومة أعمارهم فقط

ع س أ + ع س ب

{ _____ } × س أ

ع س أ

س أ = عدد السكان المعلومة أعمارهم في فئة عمرية معينة

ع س أ = مجموع عدد السكان المعلومة أعمارهم

ع س ب = عدد السكان غير المعلومة أعمارهم

معدل الاعالة أو الاعتماد العمري: نسبة الأطفال والشيوخ لكل مائة من السكان في العمر المتوسط

مج س ١٥- + مج س ٦٥+

معدل الاعالة الكلية $\frac{\text{مج س ١٥-} + \text{مج س ٦٥+}}{100}$

مج س ١٥ - ٦٥

أي أن كل مائة من السكان عمر ١٥ عام إلى ٦٥ عام يعولون ؟ أقل من ١٥ عام وأكبر من ٦٥ عام

حيث أن

مج س ١٥- = عدد السكان عمر أقل من ١٥ عام

مج س ٦٥+ = عدد السكان عمر أعلى من ٦٥ عام

مج س ١٥ - ٦٥ = عدد السكان عمر من ١٥ عام إلى ٦٥ عام

مثال: البيانات التالية خاصة بدولة ما:

عدد السكان عمر أقل من ١٥ عام = ١٨٠٠٠٠٠٠٠

عدد السكان عمر أعلى من ٦٥ عام = ١٣٠٠٠٠٠٠٠

عدد السكان عمر من ١٥ عام إلى ٦٥ عام = ٢٤٠٠٠٠٠٠٠

معدل الاعالة الكلية:

$13000000 + 18000000$

معدل الاعالة الكلية $\frac{13000000 + 18000000}{100 \times}$

24000000

$80.42 =$

أي أن كل مائة من السكان عمر ١٥ عما إلى ٦٥ عاما يعولون ٨٠ شخصا عمر من ١٥ عاما

وعمر أكبر من ٦٥ عاما

معدل الاعالة الصغرى : نسبة الأطفال لكل مائة من السكان في العمر المتوسط

مج س ١٥-

معدل الاعالة الصغرى $\frac{\text{مج س ١٥-}}{100}$

مج س ١٥ - ٦٥

مثال: البيانات التالية خاصة بدولة ما:

عدد السكان عمر أقل من ١٥ عام = ١٨٠٠٠٠٠٠٠

عدد السكان عمر أعلى من ٦٥ عام = ١٣٠٠٠٠٠٠٠

عدد السكان عمر من ١٥ عام إلى ٦٥ عام = ٢٤٠٠٠٠٠٠٠

١٨٠٠٠٠٠٠٠

معدل الاعالة الصغرى = $100 \times \frac{24000000}{180000000} = 13.3\%$

٢٤٠٠٠٠٠٠٠

معدل الاعالة الكبرى : نسبة الشيوخ لكل مائة من السكان في العمر المتوسط

مج س ٦٥+

معدل الاعالة الصغرى $100 \times \frac{13000000}{240000000} = 5.4\%$

مج س ١٥ - ٦٥

مثال: البيانات التالية خاصة بدولة ما:

عدد السكان عمر أقل من ١٥ عام = ١٨٠٠٠٠٠٠٠

عدد السكان عمر أعلى من ٦٥ عام = ١٣٠٠٠٠٠٠٠

عدد السكان عمر من ١٥ عام إلى ٦٥ عام = ٢٤٠٠٠٠٠٠٠

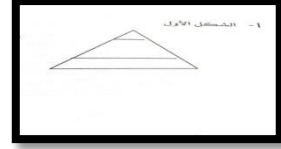
١٣٠٠٠٠٠٠٠

معدل الاعالة الكبرى $100 \times \frac{13000000}{240000000} = 5.4\%$

٢٤٠٠٠٠٠٠٠

تصنيف الاهرامات السكانية

هناك خمسة نماذج رئيسية للأهرامات السكانية

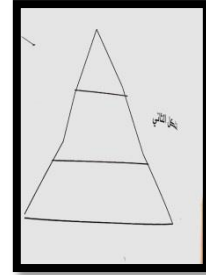


النموذج الأول : يتميز هذا الهرم بقاعدة عريضة وجوانب ذات انحدار تدريجي وهو يجسد حال السكان في البلاد التي تتسم بارتفاع معدلات موالدها ووفياتها . كما تتسم بانخفاض نسبة السكان في منتصف العمر وارتفاع نسبة الاعالة الصغرى أي أن القوى العاملة تضطلع بإعالة أعداد كبيرة من الصغار وتمثله الدول الافريقية جنوب الصحراء الكبرى

النموذج الثاني :

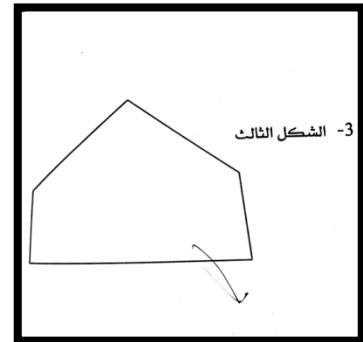
يتميز باتساع قاعدته بالمقارنة مع النموذج الاول وكذلك أن جوانبه لا تصعد نحو القمة في خط متساو في الميل إنما تنفوس طفيفا الى الداخل .هذا النموذج خاص بالبلاد التي دخلت المرحلة الثانية من مراحل التحول الديموغرافي وهي مرحلة النمو السريع ومردده الانخفاض في معدلات الخصوبة

ويتفرد هذا النموذج بانخفاض نسبة متوسطي العمر اقل نسبة في العالم نسبة بالمقارنة مع نسبة الاطفال



النموذج الثالث :

هذا الهرم يرسم صورة للمجتمع العربي اليوم حيث يتميز بارتفاع نسب متوسطي العمر (أعلى متوسط عمر في العالم) مع انخفاض نسبة العالمين الصغرى وارتفاع نسبة والكبرى



ثالثا : الخصائص التعليمية للسكان

يمكن الحصول على البيانات الازمه عن الخصائص التعليمية للسكان من سجلات المؤسسات التعليمية او من جداول التعداد السكاني او من المسوحات السكانية العينية.

المقاييس:

قياس حجم المسجلين في المؤسسات التعليمية:

هناك عدة مقاييس اهمها :

١- المعدل الخام للمسجلين في المراحل التعليمية المختلفة:

وهو يمثل عدد المسجلين في المراحل التعليمية المختلفة بالنسبة لكل مائة من السكان.

المعادلة:

$$\text{المعدل الخام للمسجلين} = \{س\} \times 100$$

س

س = عدد المسجلين في المراحل التعليمية المختلفة

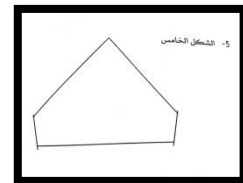
س = الحجم الكلي للسكان

النموذج الرابع :

يبدو هذا الهرم كشكل الناقوس وهو يصدق على البلاد التي ذهبت مشوارا بعيدا في ضبط النسل مما تتمخض عنه هبوط حاد في معدلات مواليدها . وما أن شعرت تلك البلاد بخطورة الموقف حتى بدأت تلهث في اتجاه رفع معدلات مواليدها في حين احتفظت بانخفاض معدلات وفياتها ويتميز هذا لنموذج بانخفاض نسبة متوسطي العمر وذلك لارتفاع معدلات الخصوبة

النموذج الخامس :

يعكس هذا الهرم واقع البلاد التي خاضت تجربة التخفيض الكبير لمواليدها مما نتج انخفاض كبير في حجم سكانها
هذا النموذج سارت عليه الكثير من الدول الأوروبية ولكن بعد مرورها بمرحلة الكهولة أو النضج .



ثالثا : الخصائص التعليمية للسكان:

يمكن الحصول على البيانات الازمه عن الخصائص التعليمية للسكان من سجلات المؤسسات التعليمية او من جداول التعداد السكاني او من المسوحات السكانية العينية.

المقاييس:

قياس حجم المسجلين في المؤسسات التعليمية:

هناك عدة مقاييس اهمها :

١- المعدل الخام للمسجلين في المراحل التعليمية المختلفة:

وهو يمثل عدد المسجلين في المراحل التعليمية المختلفة بالنسبة لكل مائه من السكان.

المعادلة:

$$\text{المعدل الخام للمسجلين} = \{س\} \times 100$$

س

س = عدد المسجلين في المراحل التعليمية المختلفة

س = الحجم الكلي للسكان

استخدم البيانات التالية لقياس المعدل الخام للمسجلين في المراحل التعليمية المختلفة :

عدد الإناث الكلي (بالآلاف)	عدد الذكور الكلي (بالآلاف)	عدد الإناث المسجلات في المراحل التعليمية المختلفة (بالآلاف)	عدد الذكور المسجلين في المراحل التعليمية المختلفة (بالآلاف)
97400	94700	24800	26900

الحل

$$100 \times \left\{ \frac{24800 + 26900}{97400 + 94700} \right\} = \text{المعدل الخام للمسجلين}$$

$$\%26.6 = 100 \times \left\{ \frac{51700}{192100} \right\} = \text{المعدل الخام للمسجلين}$$

معدل التسجيل العام :

معدل التسجيل العام = عدد المسجلين في المؤسسات التعليمية بالنسبة لكل مائة من السكان في سن التعليم (عمره - ٣٤) .

المعادلة:

$$\text{المعدل العام للمسجلين} = \{ \text{س م} \} * 100$$

س م

س م = عدد المسجلين في المراحل التعليمية المختلفة.

س ع = عدد السكان في سن التعليم (عمر ٥ _ عمر ٣٤)

استخدم البيانات التالية لقياس المعدل العام للمسجلين في المراحل التعليمية المختلفة :

عدد السكان في سن التعليم (عمر 5 - 34) (بالآلاف)	عدد المسجلين في المراحل التعليمية المختلفة (بالآلاف)
89000	51700

الحل:

$$100 \times \left\{ \frac{\text{س م}}{\text{س ع}} \right\} = \text{المعدل العام للمسجلين}$$

س م = عدد المسجلين في المراحل التعليمية المختلفة.

س ع = عدد السكان في سن التعليم (عمر 5 - 34)

$$\%58.1 = 100 \times \left\{ \frac{51700}{89000} \right\} = \text{المعدل العام للمسجلين}$$

المعدل العمري للتسجيل :-

المعدل العمري للتسجيل يساوي عدد المسجلين في المؤسسات التعليمية في فئة عمرية معينة بالنسبة لكل مائة من السكان في تلك الفئة العمرية .

المعادلة:

المعدل العمري للتسجيل = {س م ع} * ١٠٠

س ع

س م ع = عدد المسجلين في المؤسسات التعليمية في فئة عمرية معينة .

س ع = عدد السكان في تلك الفئة العمرية المعينة

استخدم البيانات التالية لقياس المعدل العمري للتسجيل في المؤسسات التعليمية في فئات عمرية معينة

العمر	عدد السكان(س) (1)	عدد المسجلين في المرحلة الابتدائية فئة عمرية معينة (2)
6 - 5	8000	7000
13 - 7	26000	25900
17 - 14	14000	13000

الحل:

العمر	عدد السكان(س) (1)	عدد المسجلين في المرحلة الابتدائية فئة عمرية معينة (2)	المعدل العمري للتسجيل $100 \times (1) \div (2) = (3)$
6 - 5	8000	7000	87.5%
13 - 7	26000	25900	99.6%
17 - 14	14000	13000	92.9%

معدل التسجيل العام حسب المرحلة التعليمية:

معدل التسجيل العام حسب المرحلة التعليمية يساوي عدد المسجلين في مستوى دراسي معين بالنسبة لكل مائة من السكان في تلك الفئة العمرية الخاصة بك المستوى التعليمي .

المعادلة:

معدل التسجيل العام حسب المرحلة التعليمية: = {س م ع} * ١٠٠

س ع

س م = عدد المسجلين في مستوى دراسي معين .

س ع = عدد السكان في تلك الفئة العمرية الخاصة بذلك المستوى التعليمي.

استخدم البيانات التالية لقياس معدل التسجيل العام حسب المرحلة التعليمية

عدد السكان في سن المرحلة الابتدائية (عمر 5 - 13) (بالآلاف)	عدد المسجلين في المرحلة الابتدائية (بالآلاف)
34000	32900

س م = عدد المسجلين في المرحلة الابتدائية.

س ع = عدد السكان في الفئة العمرية الخاصة بالمرحلة الابتدائية.

$$96.8\% = 100 \times \left\{ \frac{32900}{3400} \right\} = \text{معدل التسجيل في المرحلة الابتدائية}$$

معدل التسجيل العمري والنوعي حسب المرحلة التعليمية:- Age:

معدل التسجيل العمري والنوعي حسب المرحلة التعليمية يساوي عدد المسجلين في مرحله تعليميه معينه وفي فئة عمرية معينة ونوع معين بالنسبة لكل مائة من السكان في تلك الفئة العمرية المعينة والنوع المعين.

المعادلة :

معدل التسجيل العمري والنوعي حسب المرحلة تعليمية معينه =

$$\frac{\text{س م ع ن}}{100} \times 100$$

س ع ن

س م ع ن = عدد المسجلين في مستوى دراسي معين وفي فئة عمرية ونوع معينين .

س ع ن = عدد السكان في تلك الفئة العمرية والنوع المعينين .

استخدم البيانات التالية لقياس معدل التسجيل العمري لمرحلة تعليمية معينة في فئات عمرية معينة.

العمر	عدد السكان الذكور (1) بالآلاف	عدد السكان الذكور المسجلين في المؤسسات التعليمية (2) بالآلاف	عدد السكان الإناث (3) بالآلاف	عدد السكان الإناث المسجلين في المؤسسات التعليمية (4) بالآلاف
6 - 5	4200	3500	4000	3400
13 - 7	13700	13400	13300	12900
17 - 14	7000	6700	6900	4200

العمر	عدد السكان الذكور (1) بالآلاف	عدد السكان الذكور المسجلين في المؤسسات التعليمية (2) بالآلاف	معدل تسجيل الذكور العمري (3) = (2) ÷ (1) × 100	عدد السكان الإناث (4) بالآلاف	عدد السكان الإناث المسجلين في المؤسسات التعليمية (5) بالآلاف	معدل تسجيل الإناث العمري (6) = (5) ÷ (4) × 100
6 - 5	4200	3500	83.3%	4000	3400	85%
13 - 7	13700	13400	97.8%	13300	12900	97%
17 - 14	7000	6700	95.7%	6900	4200	60.9%

معدل الأمية الخام :-

معدل الأمية الخام يساوي عدد الأميين بالنسبة لمائة من السكان .

المعادلة:

$$\text{معدل الأمية الخام} = \{ \text{س غ} \} \times 100$$

س

س غ = عدد الأميين في السكان الذين تمت تغطيتهم .

س = عدد السكان اللين تمت تغطيت

استخدم البيانات التالية لقياس معدل الأمية الخام لدولة ما:

عدد السكان عمر 10 سنوات فأكثر	عدد الأميين في السكان عمر عشر 10 فأكثر
1200000	640000

الحل:

$$\text{معدل الأمية الخام} = \left\{ \frac{640000}{1200000} \right\} \times 100 = 53.3\%$$

معدل الامية العمرية --:

معدل الأمية العمري يساوي عدد الأميين بالنسبة لمائة من السكان في فئة عمرية معينة .

المعادلة :

$$\text{معدل الأمية العمري} = \{ \text{س غ ع} \} * 100$$

س ع

س غ ع = عدد الأميين في السكان في فئة عمرية معينة .

س ع = عدد السكان في تلك الفئة العمرية المعينة .

استخدم البيانات التالية لقياس معدل الأمية العمري لقطر ما

العمر	عدد السكان (1)	عدد الأميين (2)
14 - 10	235000	100900
19 - 15	184000	84000
24 - 20	158000	78000

الحل

العمر	عدد السكان (1)	عدد الأميين (2)	معدل الأمية العمري = $100 \times (1) \div (2)$
14 - 10	235000	100900	%42.9
19 - 15	184000	84000	%45.7
24 - 20	158000	78000	%49.4

انتهى

المحاضرة ١٢: