

محاضرة الأولى الطريقة الاحصائية

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 استدلال 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:

- 1-يستطيع الاحصاء أن يحدد النقطة المركزية التي يتجمع حولها البيانات عن طريق استخدام مقاييس النزعة المركزية
- 2-يشير الاحصاء إلى كيفية انتشار البيانات عن طريق حساب التشتت
- 3-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 ظاهرة من الظواهر التي يتعامل بها علم الاحصاء جميعا او بصفه من صفاتها او خاصيه من خصائصها او العلاقات بين هذه الصفات بصورة 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 صفه 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 المصابيح 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 حركه 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 مرحلة بحثية معينة دون الصفات الأخرى فالمجتمع الطلابي في مرحلة دراسية معينة 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 بصورة مشتركة وتحديد الرابطة بينهما فان كل صفة من هذه الصفات تمثل مجتمعا احصائيا وان النظرة اليهما بصورة مشتركة تجعل مثل هذه المجتمعات مجتمعات ثنائية مثال : مجتمع اطوال واوزان الطالبات في ثانوية للبنات الدرجات التي حصل عليها طلبة الصف الاول في كليه الإدارة والاقتصاد

مجتمعات متعددة المتغيرات

عندما تنصب الدراسة على أكثر من صفتين والعلاقة بينهما في مجتمع معين فان 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 واحده 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 الأخرى وان كل مقياس من المقاييس الإحصائية يؤدي دورا معيناً في إعطاء صفة من صفات المجتمع الذي تعود إليه العينة

الطريقة الإحصائية

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

مراحل الطريقة الإحصائية:

1. مرحلة تحديد مشكلة
 2. مرحلة جمع البيانات
 3. تدقيق البيانات
 4. تصنيف البيانات وتبويبها
 5. عرض البيانات
 6. 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 ميدانيا أو من مصادر أخرى
 - **عرض البيانات :** بإحدى 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 :

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

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

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

المصادر الميدانية :

- المقابلة الشخصية.
- المراسلة.
- الصحف والمجلات.
- المشاهدة الشخصية .
- الهاتف.
- السجلات الرسمية.
- التجارب.

مصادر البيانات الاحصائية:

1- المصادر التاريخية:

بيانات اولية - بيانات ثانوية

2- المصادر الثانوية:

المقابلة الشخصية - المراسلة - الصحف و المجلات - الهاتف - المشاهدة الشخصية - التجارب - السجلات الرسمية

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 خاصه والتي تعتبر الإجابة عليها الزاميه .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 بصوره واضحه 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 خاصه. وان يتعهد الباحث بالإبقاء على هذه المعلومات سريه ودون العمل على افشاءها وان يتحمل المسؤولية الكاملة بذلك وقد شرحت

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

فعد وضع الاستبيان لابد 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 اطرار عامه لا تحتاج الى مراجعه او استنكار للمعلومات وبذل جهد.
- (د)ان تبتعد اسئلة الاستبيان عن الأسئلة التي لها جانب الخصوصية والتي تتعلق بحياة المشاركين الخاصة والتي لا يريدون التحدث عنها.
- (هـ)ان لا تصاغ الأسئلة بحيث توحى بان المطلوب إجابات محدده لان ذلك يوجه المشاركين الى اجابات موضوعه بصوره مسبقه .
- (و)يجب ع الباحث ان يطرح الأسئلة بطريقه حيادية بحيث لا يؤثر باي شكل من الاشكال الى جعل المشارك يجيب بإجابات معكوسة وخاصه عندما لا يملك المشارك أدنى فكره عن الإجابة.

الأخطاء التي تكثف العمل الاحصائي

- في العمل الاحصائي و البحوث الاحصائية 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 مصادرهما و مراجعها و عندما تستخدم هذه البيانات و المعلومات من قبل الإحصائيين و الباحثين فإن النتائج و التوصيات المبنيه عليها تكون غير منطقية .
- (ب) التفسير الخاطي للعلاقات بين الظواهر الاحصائية : في بعض الدراسات يستخدم الإحصائيون الطريقة الاحصائية للخروج بنتائج و تحليلات للبيانات المتوفرة . عند الرجوع الى الطريقة الاحصائية 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 يحصص 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 ومن 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.

تدريبات

- عرف علم الاحصاء -المجتمع الاحصائي
- صنف/ فرق بين أنواع المجتمعات الاحصائية
- فرق بين مصادر البيانات الاحصائية
- اكتب مذكرات اجتماعية عن تقدير الباحث واستمارة الاستبيان
- ما الأخطاء التي تكتنف العمل الاحصائي؟

المحاضرة الثانية العينات

اختيار العينة :

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

- عضهم 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 : إذا 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 اختيار عينة أصغر حجماً 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 تمثيلاً صحيحاً.

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

تعريف مجتمع البحث population :

الخطوة الأولى 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 تتوفر 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 :

1. انتشار مجتمع الدراسة في أماكن متباعدة بحيث يصعب الوصول لجميع أفراد.
2. دراسة المجتمع بأكمله تتطلب وقتاً وجهداً كبيرين وتكاليف مادية عالية.
3. لا حاجة لدراسة المجتمع الأصلي إذا كانت العينة ممثلة للمجتمع كاملاً .

الفرق بين الاحصائيات ومعالم المجتمع :

معالم المجتمع: المعلومات المستقاة من مجتمع البحث الكلي.

:statistics: الإحصائيات

- 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 ومعاهد 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 القائلة بأن هناك عينة واحدة من مجموعة العينات الممكنة هي التي تم سحبها بالفعل من مجتمع البحث .

Sampling Frame إطار العينة

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

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

[illegible]

مثال على قوائم الاسماء :

الاسم	الاسم الزراعي واللقب	الميلاد	الجامعة	الكلية
26	موزان خليل إبراهيم صالح	1988	الموصل	الزربية
27	مروة خالد عبد الله احمد	1987	الموصل	الزربية - لاسامو
28	مروة يحيى محمد يحيى	1988	الموصل	الزربية - لاسامو
29	فضاء الكرام راجي جاسم لطيف	1985	الموصل	الزربية - لاسامو
30	فلتن فارس سعيد سكو	1986	الموصل	الزربية - لاسامو
31	رغد منقذر محمد صديق	1983	الموصل	الزربية
32	رويدة جيمة موسى منهل	1990	الموصل	العلوم الجميلة
33	سبا ماجد محمد منهل الهاجري	1987	الموصل	الزربية - لاسامو
34	زها ضياء خضر بكر	1981	الموصل	العلوم الاسلام
35	قسام موفق فلاح بكر	1987	الموصل	الزربية
36	حنن امجد احمد حكيم	1985	الموصل	الادب
37	روى نزار يونس عبدالرحمن	1990	الموصل	الزربية
38	ثمن نائل يوسف عبدالله	1990	الموصل	الزربية - لاسامو
39	ذرى قاسم يحيى سلطان	1987	الموصل	الزربية - لاسامو
40	وفاء انيس عبدالله ولي	1986	الموصل	الزربية - لاسامو
41	قولا صالح احمد حسن	1988	الموصل	الزربية - لاسامو
42	قصاء يونس طارق يونس	1989	الموصل	الزربية - لاسامو
43	اسراء عبدالرزاق عارف عبدالله	1987	الموصل	الزربية - لاسامو
44	سنايل خالد حسين علي	1986	الموصل	الزربية - لاسامو
45	لزيق حسان محي عبدالوحد	1990	الموصل	الزربية - لاسامو
46	اسماء محمد يوسف سلويان	1984	الموصل	الزربية - لاسامو
47	ثور زكري يحيى قاسم طاعة	1979	الموصل	الزربية - لاسامو
48	هوام محمد احمد صالح	1983	الموصل	الادب
49	ميادة سالي محمد البرناني	1986	الموصل	الزربية - لاسامو
50	نزي خزام زين محمود الصواب	1987	الموصل	الزربية - لاسامو

حجم العينة

عندما يكون

حجم العينة

مناسبا

تصبح

التقديرات

المستقاة من

الكتاب	المؤلف	الاسم الرباعي واللقب	التمثيل
الفتوية الاساسية	الموصل	1989	1
الفتوية الاساسية	الموصل	1990	2
الفتوية الاساسية	الموصل	1987	3
الفتوية الاساسية	الموصل	1989	4
الفتوية الاساسية	الموصل	1980	5
الفتوية الاساسية	الموصل	1988	6
الفتوية الاساسية	الموصل	1987	7
الفتوية الاساسية	الموصل	1991	8
الفتوية الاساسية	الموصل	1989	9
الفتوية الاساسية	الموصل	1990	10
الفتوية الاساسية	الموصل	1988	11
الفتوية الاساسية	الموصل	1987	12
الفتوية الاساسية	الموصل	1987	13
الفتوية الاساسية	الموصل	1987	14
الفتوية	الموصل	1987	15
المعلم الاساسية	الموصل	1990	16
الفتوية الاساسية	الموصل	1986	17
الفتوية الاساسية	الموصل	1990	18
الفتوية الاساسية	الموصل	1989	19
الفتوية الاساسية	الموصل	1989	20
الفتوية الاساسية	الموصل	1990	21
الفتوية الاساسية	الموصل	1989	22
الفتوية	الموصل	1988	23
الفتوية	الموصل	1984	24
الفتوية	الموصل	1986	25

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 ، فكل دراسة أهدافها وطبيعتها ، ولكن يركز الإحصاء الاستدلالي على أنه كلما زاد العينة كان أفضل ، لأن فرصة التمثيل تزداد ، ويجد الباحث نفسه أمام اختيارين أحدهما 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 ، ولتفاعلها مع بعضها البعض بشكل قد لا يمكن توقعه بشكل مسبق ، فضلاً عما يتكبده الباحث من نفقات وجهد ووقت

• يتوقف حجم العينة على عدة عوامل منها(أ) نوع المجتمع الإحصائي 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 ويحتوى 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	30 فرداً على الأقل
تجريبى	15 فرد فى كل مجموعة من المجموعات
وصفية	20% من أفراد مجتمع صغير نسبياً (مئات) 10% لمجتمع كبير (آلاف) 5% لمجتمع كبير جداً (عشرات الآلاف)
عاملية	5-10 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 يؤدى 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 0 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 في 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 التي 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 اختيرت من مجموعة تجمعت مصادفة 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 المجموعة.

2-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 10% من أعداد العاملين، وخريجي المدارس الثانوية يبلغون 40% فإن العينة الطبقية ستطلب اختيار 10% و 40% 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 ألخ

ويمكن أن يشتمل تصنيف الطبقة على أكثر من متغير قد يطلب من جامعي البيانات إجراء مقابلة لـ 180 من الذكور (متغير النوع) الذين يسكنون في ضاحية معينة مختاراً نصفهم (90) ممن يقطنون في منازل راقية و النصف الآخر (90) 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 لاستقائهم في كل خلية من خلايا الطبقة و عليه تتفاقم و تنزايد تكلفة البحث.

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

استخدامات العينة العمدية التطبيقية :

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

1. تكلفة المقابلة أقل بالمقارنة مع العينة الاحتمالية وانخفاض التكلفة الزمنية والمالية للتحال
2. انخفاض التكلفة الإدارية التي تنفق قبيل الدراسة الميدانية لعدم وجود تكلفة للحصول على إطار للعينة
3. اختصار المدة الزمنية التي تستغرقها المقابلة

محدودية العينة العمدية التطبيقية :

1. نسبة لأن العينة العمدية التطبيقية ليست عينة احتمالية فمن المستحيل أن يقدر الخطأ العيني ومن ثم لا يتسنى للباحث قياس مقياس فترة الثقة أو مقاييس الإحصاء الاستدلالي بطريقة موضوعية
2. نقطة الضعف في العينة العمدية التطبيقية 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

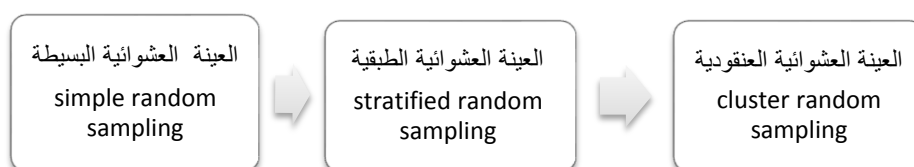
هي عملية اختيار مفردات البحث بطريقة تمنح تكافؤ الفرص لكل الوحدات وباحتمال معلوم للاختيار

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 فكل 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 استيفاءه 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 اذا 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 :

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

ن

ف = _____

ع

(2) اختيار المفردة الأولى بطريقة عشوائية << نختار المفردة الأولى من بين الشريحة الأولى التي تكون مقدار التمثيل وهي تقع بين الرقم واحد ومقدار التمثيل .

(3) 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 1:

دراسة عدد أفراد مجتمع البحث 200 فرد والعينة المطلوبة 20 فرد

الفصل العددي : $200 \div 20 = 10$

يتم اختيار عدد عشوائي يكون أقل من 10 ولنفترض 4

يكون الفرد الأول في العينة هو صاحب الرقم 4 في ترتيب جميع أفراد مجتمع البحث

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

4 ، 14 ، 24 ، 34 ، 44 ، 54

تمرين مثال 2:

في بحث يعد عن عوامل انحراف الأحداث وأهم هذه العوامل تأثيراً على المنحرف من وجهة نظره ، ما يود فريق البحث سحب عينة قوامها 5% من عدد الأحداث بمركز دار الأحداث البالغ عددهم 5500 أي سحب 275 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:

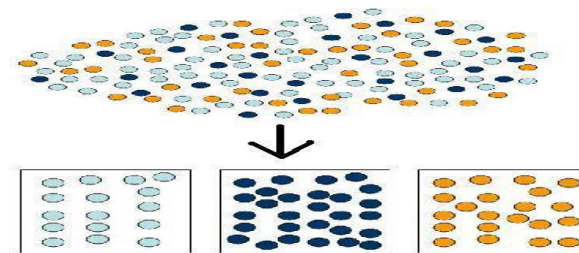
- في حال وجود مجتمعات تتميز ببتابين نوعيات مفرداتها
- بحيث يمكن تقسيمها الى مجموعات او طبقات

الغرض من استخدام العينة العشوائية الطبقية

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

يوضح العينة الطبقية :

شكل



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 والنحل والنوع والمهنة وغيرها من المتغيرات الاخرى

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 في الاختيار ، والغرضية ، فنضمن عدم خلوها من خصائص المجتمع الأصلي 0.

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

عيوب العينات العشوائية الطبقية

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

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

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

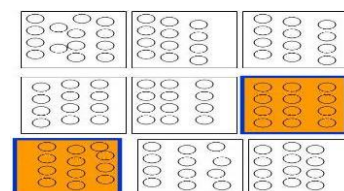
العينة العنقودية

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 في أكثر من مكان جغرافي.
- أن جميع المجتمعات الفرعية المكونة لمجتمع الدراسة الأصلية تتشابه في الخصائص العامة بصورة كبيرة .
- تناسب المجتمعات الكبيرة المتناثرة التي 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 في 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 2: في بحث يعد عن عوامل انحراف الأحداث وأهم هذه العوامل تأثيراً على المنحرف من وجهة نظره ، ما يود فريق البحث سحب عينة قوامها 5% من عدد الاحداث بمركز دار الأحداث البالغ عددهم 5500 أي سحب 275 مفردة؟؟؟؟

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

تدريبات:

1. عرف: مجتمع البحث – العينة – معالم المجتمع- الاحصائيات – اطار العينة.
2. قارن بين الخطأ العيني والخطأ غير العيني.
3. فرق بين أنواع العينات المختلفة.

المحاضرة الثالثة مستوى أنواع البيانات

عناصر المحاضرة:

أولاً: مستوى أنواع البيانات

1. البيانات الاسمية Nominal Data
2. البيانات الترتيبية Ordinal Data
3. بيانات الفترة Interval Data
4. البيانات النسبية Ratio Data

ثانياً : تنظيم البيانات النوعية بيانياً:

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

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

هناك اربعة مستويات للبيانات:

1- البيانات النوعية:

- البيانات الاسمية Nominal data
- البيانات الترتيبية Ordinal Data

2- 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 – ارملة)
المقاييس الرياضية المستخدمة : يساوي (=)

أي ان أي تصنيف يتساوي مع تصنيف اخر في نفس المتغير.
لا ترتب 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 أعلى 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 57 من طلاب الصف السادس الابتدائي وكانت النتائج على النحو التالي:

درجات الذكاء	عدد الطلاب
75	1
110	2
120	15
122	10
125	12
126	6
128	2
150	1

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 بوحدة من الدرجات تفرق بين الطلاب وعلية يمكن القول ان الطالبين اللذان تحصلا على درجة ذكاء = 110 درجة

اقرب في مستوى ذكائهما من 15 طالباً الذي نال كل منهم 120 درجه منه الى الطالب الذي نال 75

عيوب هذا المقياس هو

عدم امكانيه 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 الى عدم استطاعتنا تكوين نسب ذات دلالة من هذه البيانات أي لايمكن ان نستنتج من هذه البيانات ان قدرات الطلاب العقلية الذي نال درجة ذكاء 150 درجة يساوي ضعف قدرات الطالب العقلية الذي نال 75 درجة في اختبار الذكاء

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

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 بخصايه 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 الهجره.

مثلاً : القطر الذي يتمتع بمعدل المواليد = 24.0 في الألف يعتبر معدلة ضعف معدل القطر الذي يبلغ معدل مواليد 12.0

مثلاً الشخص الذي يبلغ عمره 60 عاماً يعتبر عمره ضعف عمر الشخص الذي يبلغ عمر الشخص الذي يبلغ عمر 30 عاماً وذلك بقسمة $60 \div 2 = 30$ عاماً

يستخدم هذا المقياس كل المقاييس الرياضيه السابقه بالاضافه 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 نستخدم ايضاً بالنسبة لبيانات الفتره وذلك بمعاملة بيانات الفتره كأنها تحتوى على صفر حقيقي

وعموماً يطلق الاحصائيون على البيانات الاسمية 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 تتناسب معها.

مما سبق يتضح ان:

البيانات الأعلى مستوى (البيانات الكمية : بيانات الفترة و البيانات النسبية) تتضمن خصائص البيانات الأدنى 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	فترة	نسبة
عدد سنوات التعليم الجامعي				√
الدخل السنوي				√
عدد حوادث السيارات				√
الجنسية	√			
الحالة الاجتماعية	√			
المعدل الدراسي				√
الحالة الاقتصادية		√		
ارقام لوحات السيارات	√			
ارقام الطلاب الجامعيه	√			
درجة الحرارة			√	
مستوى الذكاء		√		
عدد أفراد الأسرة				√

تنظيم البيانات جدولياً:

- 1- تنظيم البيانات الكمية
- 2- 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 التكراري:

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

جدول التفريغ:

نمط مكان الإقامة	العلامات	عدد الحالات
رفاق بنوية	////	٥
زرية	/ //// ////	١١
مدينة صغيرة	////	٥
مدينة متوسطة	/ //// //// ////	١٦
مدينة كبيرة	/// //// ////	١٣
المجموع		٥٠

النسبة المئوية:
 التكرار ÷ المجموع × 100

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

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 وتفقّد كثيرا من التفاصيل. كما لا يكون عدد الفئات كبير جدا فتضيع الحكمة من التجميع في فئات. ولتحديد عدد الفئات وطول كل فئة فإنّه 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:

- 18

- 4- نختار أصغر قيمة في البيانات لتكون بداية الفئة الاولى المقربة ويضاف إليها طول الفئة فنحصل بذلك على بداية الفئة الثانية.
- 5- تحدد بداية الفئة الثالثة المقربة بإضافة طول الفئة لبداية الفئة الثانية المقربة، وهكذا لباقي الفئات.
- 6- إيجاد نهاية أي فئة نضيف إلى بدايتها طول الفئة مطروحاً منه واحد .

تنظيم البيانات النوعية بيانياً:

يمكن تنظيم البيانات النوعية بيانياً باستخدام اشكال بيانية عديدة أهمها:

- 1- اللوحة الدائرية pic chart
- 2- الأعمدة البيانية Bar Graph

اولاً اللوحة الدائرية :

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

مثال:

عدد الحالات	نمط مكان الإقامة
5	فرقان بدوية
11	قرية
5	مدينة صغيره
16	مدينة متوسطة
13	مدينة كبيرة
50	المجموع

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

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

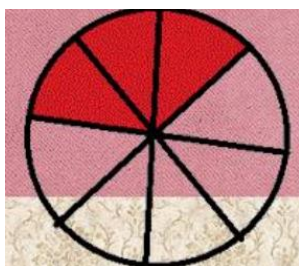
- 2- في المثال الحالي (بدوي):

$$\begin{aligned} \text{عدد درجات من اتوا من فرقان بدويه} &= 360 \times 50 \div 5 = 36 \text{ درجة} \\ \text{عدد درجات من اتوا من قرى} &= 360 \times 50 \div 11 = 79.2 \text{ درجة} \\ \text{عدد درجات من أتوا مدن صغيره} &= 360 \times 50 \div 5 = 36 \text{ درجة} \\ \text{عدد درجات من أتوا من مدن متوسطة} &= 360 \times 50 \div 16 = 115.2 \text{ درجة} \\ \text{عدد من أتوا من مدن كبيرة} &= 360 \times 50 \div 13 = 93.6 \text{ درجة} \end{aligned}$$

الدرجة	عدد الحالات	نمط مكان الإقامة
36	5	فرقان بدوية
79.2	11	قرية
36	5	مدينة صغيره
115.2	16	مدينة متوسطة
93.6	13	مدينة كبيرة
360	50	المجموع

اللوحة الدائرية بدوياً:

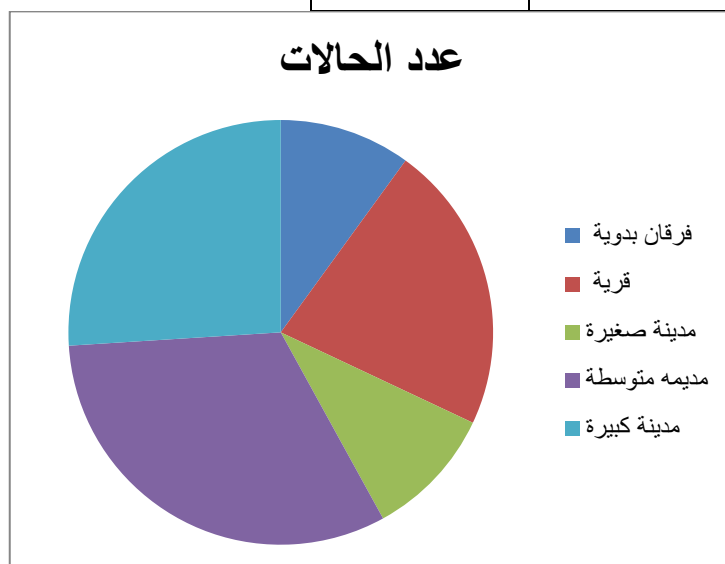
- 2- نرسم دائرة و نرسم بها نصف قطر و نبدأ منها عملية تقسم القطاعات وذلك برسم زوايا متجاورة في مركز الدائرة كل واحدة منها مساوية لدرجات المخصصة لكل قسم في الخطوة الأولى



ويكتب على قطاع من قطاعات الدائرة النسب المئوية الخاصة بذلك القطاع

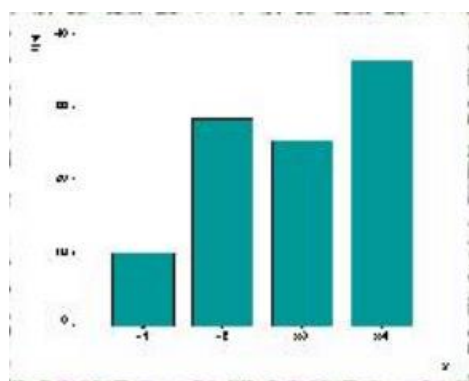
اللوحة الدائرية (باستخدام الحاسب الالى) :

نمط مكان الإقامة	عدد الحالات
فرقان بدوية	5
قرية	11
مدينة صغيرة	5
مدينة متوسطة	16
مدينة كبيرة	13
المجموع	50



ثانياً الأعمده البيانيه:

- 1- نرسم احداثين متعامدين ، احداثي افقي و احداثي رأسي ، الاحداثي الأفقي يحتوي على أقسام فئات المتغير النوعي ' الاحداثي الرأسي يحتوي على عدد الأفراد _ التكرار -
- 2- نرسم مستطيلات رأسية على كل قسم من أقسام المتغير النوعي وقمة كل مستطيل يمثل عدد التكرارات التي تقابلها في المحور الرأسي.
- 3- 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:

نمط مكان الإقامة	عدد الحالات
فرقان بدوية	5
قرية	11
مدينة صغيرة	5
مدينة متوسطة	16
مدينة كبيرة	13
المجموع	50



تدريبات

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

المتغير	اسمي	ترتيبي	فترة	نسبة
الجنسية				
الحالة الاجتماعية				
المعدل الدراسي				
ارقام لوحات السيارات				
ارقام الطلاب الجامعيه				
درجة الحرارة				
عدد أفراد الأسرة				

تدريبات 2:

مثال: في بحث أجري على 1000 من طالب الجامعة وجد أن 122 منهم لا يعملون في أثناء الدراسة و 536 منهم ينتسبون لعمل واحد و 342 منهم منتسبون أكثر من عمل واحد المطلوب:

- 1- تنظيم هذه البيانات في جدول
 - 2- قياس النسبة المئوية لكل فئة من الفئات.
- الخطوة الأولى إعطاء عنوانا ورقما للجدول
- الخطوة الثانية البد أن يتضمن الجدول عمودين على الأقل هما:
- 1- عمود الفئات (يوضع أسم المتغير على رأس العمود و توضع تصنيفات المتغير تحت هذا المسمى).
 - 2- عمود التكرار (يكتب عليه التكرار أو عدد الحالات)
- 3- عند تحليل الجدول البد من استخراج عمودا ثالثا هو عمود النسبة المئوية الاته هو العمود الذي يستخدم عند تحليل الجدول.
- جدول رقم (2-2) يوضح الحالة العملية ألفت من طالب الجامعة:-

الحالة العملية (الفئات)	عدد الحالات (التكرار)	النسبة المئوية
لا يعملون	122	12.2
يعملون في عمل واحد	536	53.6
يعملون في أكثر من عمل	342	34.2
المجموع	1000	%100

طريقة قياس النسب المئوية للفئات المختلفة:

النسبة المئوية لكل فئة =

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

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

ك = التكرار

ع ك = 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 =

$34.2\% = 100 \times (342 \div 1000)$

تحليل الجدول رقم (2-2)

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 مقاييس 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 (2-2)

بالنظر لبيانات الجدول رقم (2-2) نلاحظ أن نسبة عالية من المبحوثين كانوا يعملون في عمل واحد فقط حيث بلغت نسبتهم حوالي 54% يلونهم مباشرة من يعملون في عمل واحد فقط حيث بلغت نسبتهم حوالي 54% يلونهم مباشرة من يعملون في اكثر من وظيفة و التي بلغت نسبتهم حوالي 34% اما العاطلون عن العمل فقد كانوا أقلية بنسبة 12% فقط.

المحاضرة الرابعة التوزيعات التكرارية

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:

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

(2) **البيانات الكمية ((الرقمية)):** وهي البيانات التي يمكن التعبير عنها رقمياً مثل الطول- الوزن – العمر.....الخ

مثال على البيانات الوصفية

فيما التقديرات التي حصل عليها 25 طالب فب احدى المواد و المطلوب تلخيص هذه البيانات في جدول تكراري بسيط حسب التقديرات:

التكرار	الفئات
2	ممتاز
5	جيد جدا
11	جيد
4	مقبول
3	راسب

راسب مقبول ممتاز جيد جيد جداً

جيد راسب جيد جداً جيد مقبول

جيد ممتاز راسب جيد جيد

جيد جيد جداً جيد مقبول جيد جداً

جيد مقبول جيد جداً 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 :

- 1- نوجد المدى وهو الفرق بين اكبر و اصغر قيمه و في مثالنا نجد ان اكبر قيمه هي 129 واصغر قيمة 62
المدى = $129 - 62 = 67$
- 2- نوجد عدد الفئات حيث

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

وفي مثالنا هذا نجد أن طول الفئة المناسب يساوي 10

$$\text{عدد الفئات} = \frac{67}{10} \approx 6.7 \approx 7$$

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

طريقة كتابة الفئات

التكرار (عدد العمال)	فئات أجور العمال
5	69-60
15	79-70
20	89-80
30	99-90
15	109-100
10	119-110
5	130-120
100	المجموع

طريقة كتابة الفئات

ك	ف
5	-10
20	-20
50	-30
25	-40

ك	ف
5	20-
20	30-
50	40-
25	50-

التكرار النسبي والتكرار المئوي :

$$\text{التكرار النسبي} = \frac{\text{التكرار}}{\text{مجموع التكرارات}}$$

مجموع التكرارات

$$\text{التكرار المئوي} = \text{التكرار النسبي} \times 100$$

فئات اجور العمال	التكرار	التكرار النسبي	التكرار المئوي
69-60	5	0.05	5
79-70	15	0.15	15
89-80	20	0.2	20
99-90	30	0.3	30
109-100	15	0.15	15
119-110	10	0.1	10
130-120	5	0.05	5
المجموع	100		

التكرار المئوي %	التكرار النسبي	مركز الفئة x التكرار	التكرار	مركز الفئة	الحدود الدنيا الفعلية للفئات	الحدود العليا الفعلية للفئات	الفئات
27	$8 \div 30 = 0.27$	104	8	$(12 + 14) \div 2 = 13$	$(12 + 11) \div 2 = 11.5$	$(14 + 15) \div 2 = 14.5$	12 – 14
13	$4 \div 30 = 0.13$	64	4	$(15 + 17) \div 2 = 16$	$(14 + 15) \div 2 = 15.5$	$(17 + 18) \div 2 = 17.5$	15 – 17
23	0.23	133	7	19	18.5	20.5	18 – 20
20	0.20	132	6	22	21.5	23.5	21 – 23
7	0.07	50	2	25	24.5	26.5	24 – 26
10	0.10	84	3	28	27.5	29.5	27 – 29
100	1	567	30				المجموع

أنواع التوزيعات التكرارية

التوزيع التكراري البسيط: (Simple Frequency Distribution) البيانات كبيرة نسبياً [يراجع هنا لبيانات](#)[صغيرة الحجم](#)

تتطلب 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:

12 17 13 12 27 13

18 22 27 18 22 20

13 14 16 18 20 21

27 22 23 20 21 12

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

الفتات	التكرار
12 – 14	8
15 – 17	4
18 – 20	7
21 – 23	6
24 – 26	2
27 – 29	3
المجموع	30

2-التوزيعات التكرارية لفتات 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 فتات 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:

المدى الكلي=اكبر درجة-أصغر درجة+1

-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.

-بحسب مرات تكرار كل درجة داخل كل فئة ويوضع امامها

عناصر المحاضرة:

التوزيع التكراري للبيانات

التمثيل البياني للبيانات الكمية:

المدرج التكراري الاعتيادي

المدرجات التكرارية التراكمية

المضلع التكراري - المنحنى التكراري

التمثيل البياني للبيانات:

1- البيانات النوعية

- اسمية: القطاعات الدائرية
- ترتيبية: الاعمدة الراسية

2- البيانات الكمية

- منفصلة: الاعمدة الراسية - القطاعات الدائرية
- متصلة: المدرج التكراري - المنحنى التكراري - المضلع التكراري

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 (3) :

لدراسة عدد الجوالات المتوفرة لكل أسرة تم اخذ عينة مكونة من

30 أسرة فكانت البيانات كما يلي:

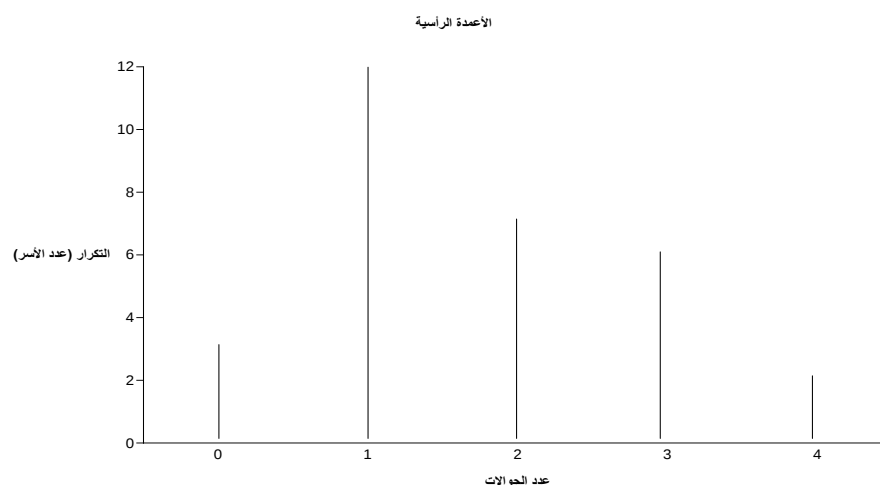
0	2	3	0	1	2
2	2	4	3	1	1
0	1	1	1	1	1
4	1	1	3	2	1
3	3	2	1	3	2

ثالثا: الجدول التكراري :

عدد الجوالات	(عدد الأسر) f التكرار
0	3
1	12
2	7

3	6
4	2
المجموع	30

الأعمدة الرأسية :



وصف البيانات الكمية المتصلة:

يتم وصف البيانات الكمية المتصلة أو المنفصلة ذات المدى الواسع بالمقاييس الاحصائية، والجداول التكرارية ذات الفئات والتكرارات والرسم البياني بالمدرج والمضلع والمنحنى التكراري

عرض التوزيعات التكرارية بيانياً للمتغيرات الكمية المتصلة

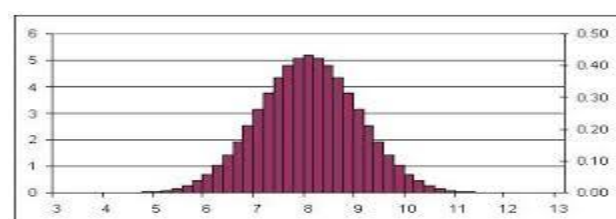
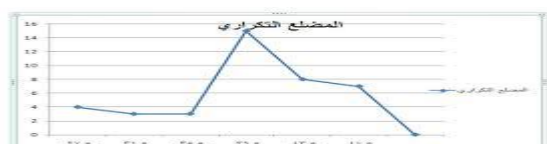
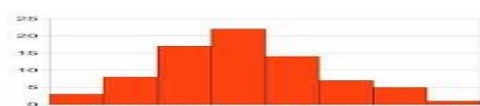
↓ ↓ ↓
المنحنى التكراري المضلع التكراري المدرج التكراري

Frequency Polygon Histogram Frequency Curve

تمثيل البيانات الكمية :

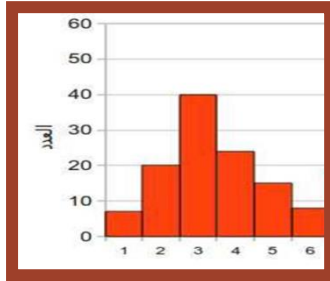
تمثيل البيانات للجداول التكرارية بأحد الأشكال التالية

1. المدرج التكراري.
2. المضلع التكراري
3. 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)

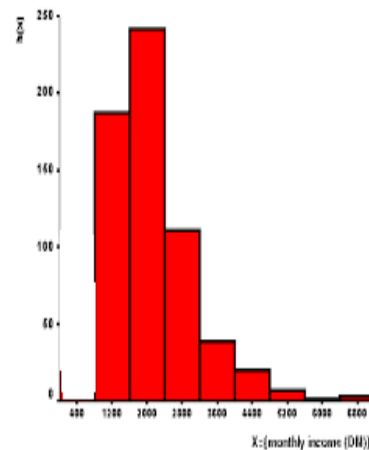
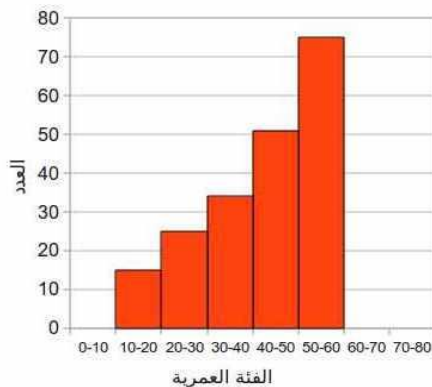
مدرج تكراري يبدأ بتكرارات قليلة ثم تبدأ التكرارات بالصعود حتى تنتهي بأكبر التكرارات (دخل العائلة والانفاق على السلع الاستهلاكية)

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

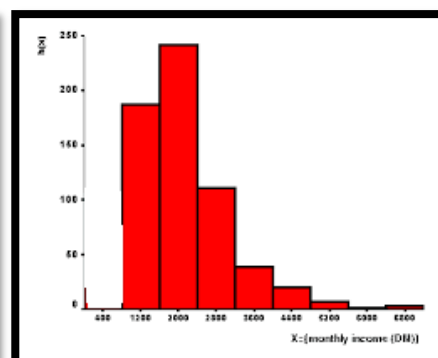
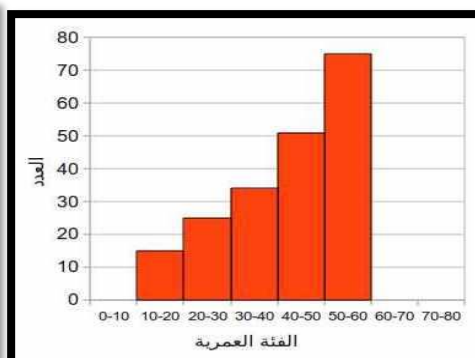
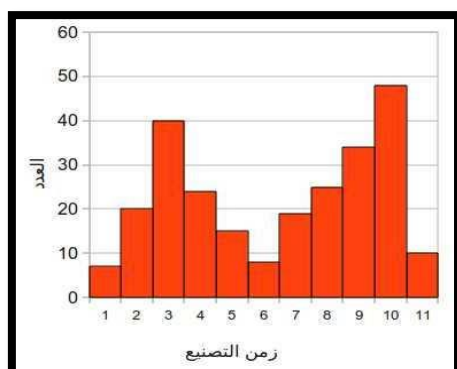
من يبدأ عاليا ثم يتدرج في النزول ثم يبدأ في الصعود التدريجي (المبيعات في شركة)

النوع الآخر يبدأ بأعلى الأعمدة ثم يتدرج في التنازل حتى يصل إلى أقل الأعمدة طولا 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 عاليا ثم يتدرج في النزول ثم يبدأ في الصعود التدريجي (المبيعات في شركة)



اشكال للمدرجات التكرارية

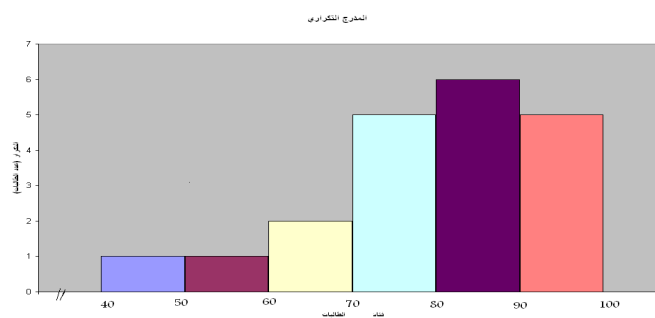


من الجدول التكراري:

مثلى التوزيع التكراري لدرجات الطالبات باستخدام المدرج التكراري

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

المدرج التكراري :



ثانياً: المضلع التكراري

لرسم المضلع التكراري نحدد على المحور الأفقي مراكز الفئات حيث أن

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

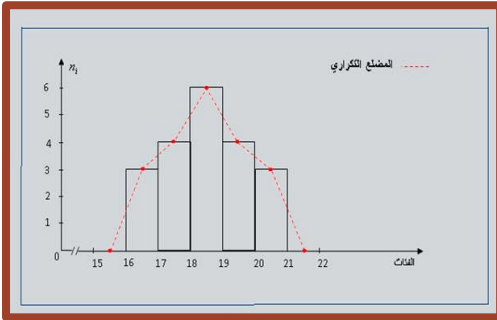
2

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

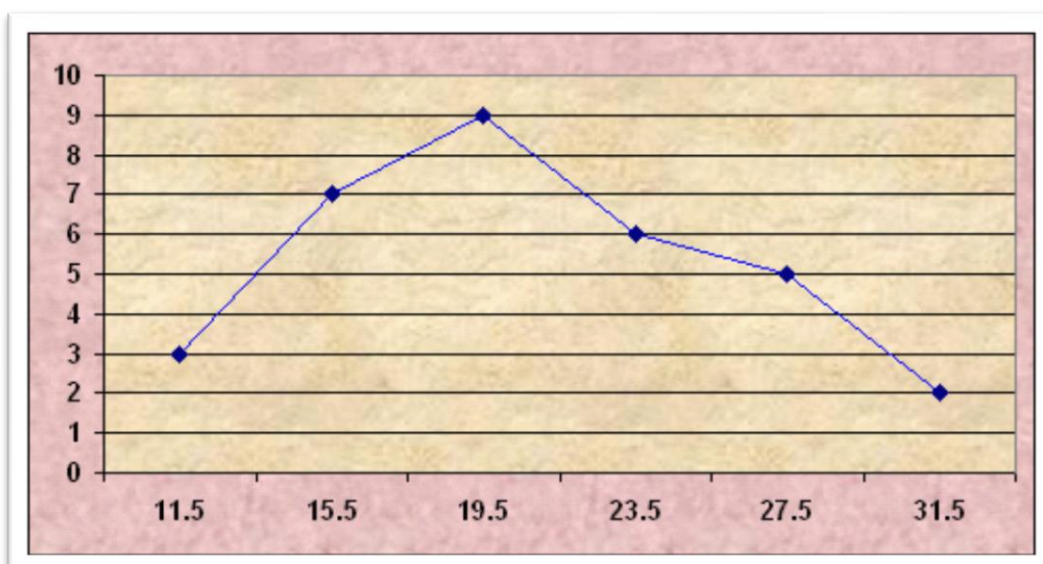
تعديل للتدرجات الحادة في المدرج التكراري ، حيث تحول القواعد العليا للأعمدة التي تمثل التكرارات خطوط مستقيمة تتصل ببعضها مكونة مضلعاً تكرارياً.

تنصف القواعد العليا للمستطيلات البيانية التي تمثل المدرج التكراري

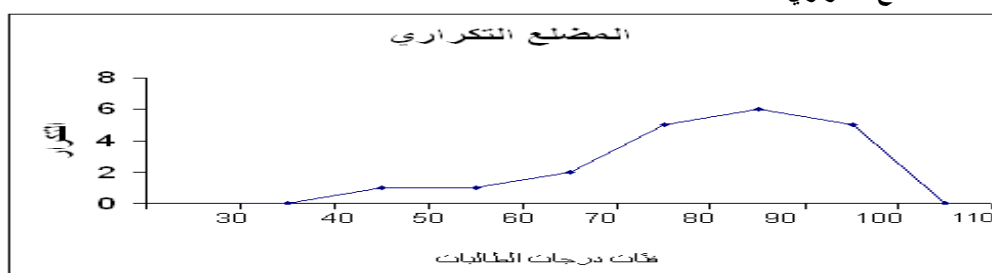
مثال على المضلع التكراري



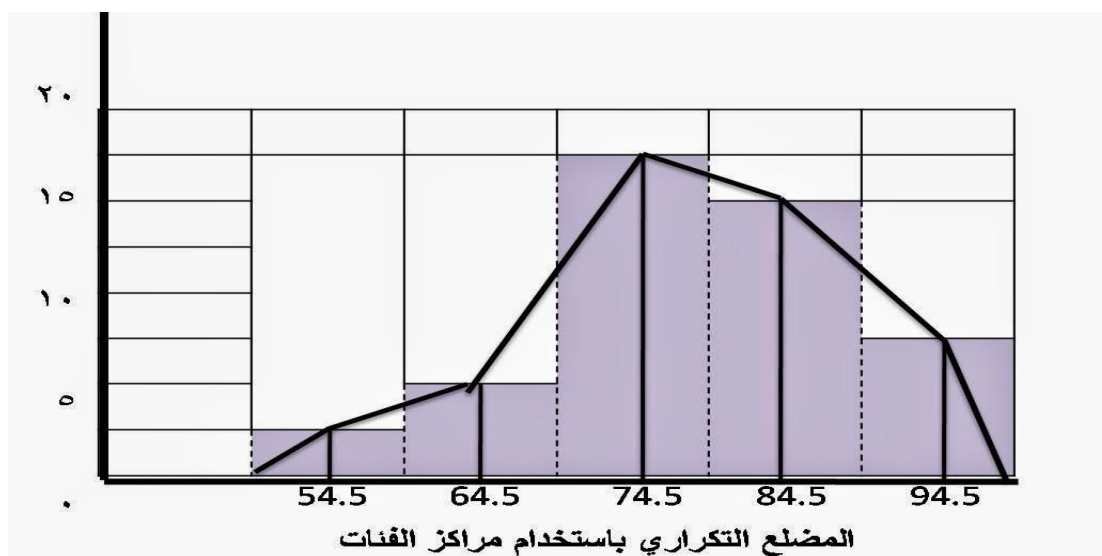
مركز الفئات	التكرار
11.5	3
15.5	7
19.5	9
23.5	6
27.5	5



المضلع التكراري:

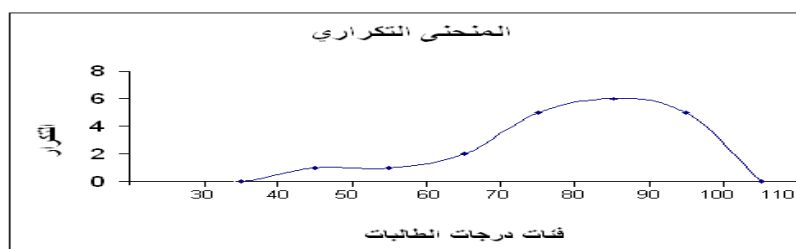


صورة للمضلع التكراري

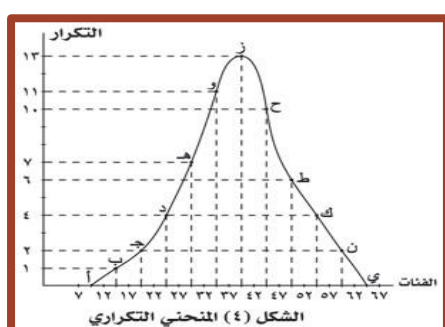


ثالثاً: المنحنى التكراري

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

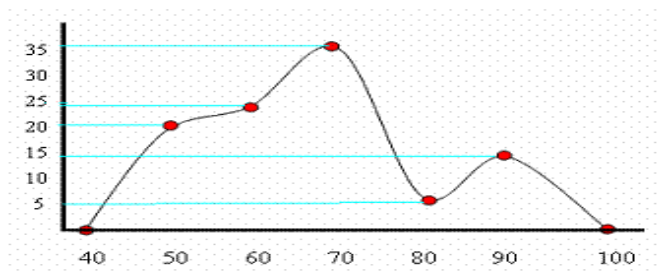


يتم بتصغير أطوال الفئات وإعادة توزيع التكرارات حسب الفئات الجديدة.



مثال على المنحنى التكراري
اعمار الاشخاص في دار المسنين:

الفئات	التكرار
0	40
20	50
25	60
35	70
5	80
15	90
0	100



المنحنى التكراري المتجمع الصاعد

من الجدول التكراري المتجمع الصاعد:

وهو الجدول الذى 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 بفرقه من فئات الجدول الاصلى

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

الجدول التكراري المتجمع الصاعد		الجدول الاصلى	
الحدود العليا للفئات	التكرار المتجمع الصاعد	التكرار (عدد الطلاب)	الفئات (الدرجة)
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 40	20	20	المجموع

من الجدول المتجمع الصاعد والنازل من الجدول التكراري. ويتمثيل هذين الجدول بيانياً نحصل على المنحنى المتجمع الصاعد والمنحنى المتجمع النازل.

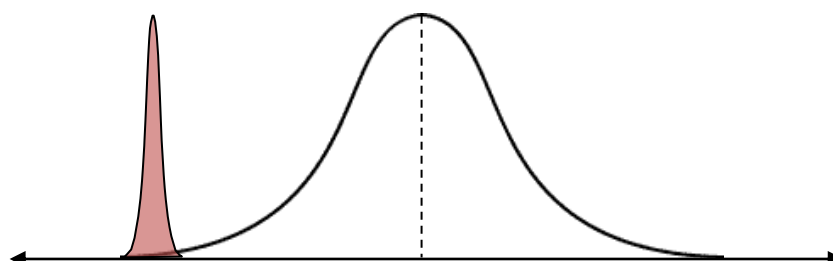
المنحنى المتجمع الصاعد:

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 :

1 - المنحنى الطبيعي (المعتدل، المتماثل):

يعتبر من أهم المنحنيات التكرارية في الإحصاء ويشبه الناقوس من حيث الشكل ويمثل كثيراً من الظواهر التي تقابلنا في الحياة العملية مثل الأوزان و الأطوال وهكذا . من خصائصه انه متماثل .



2 - المنحنى الغير متماثل (الملتوي):

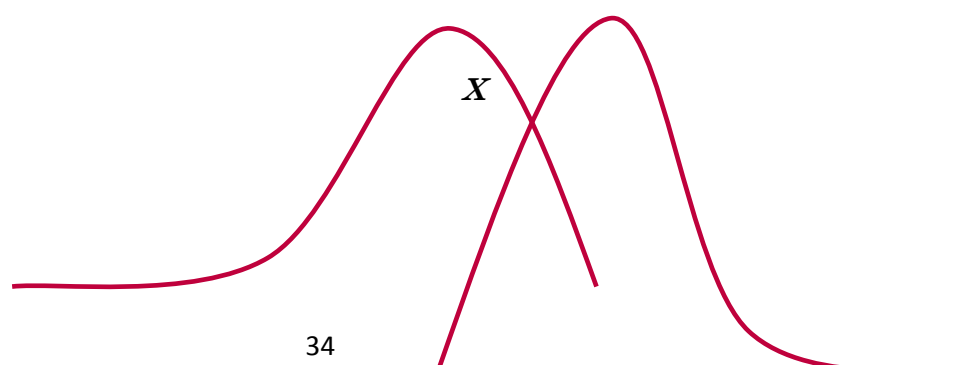
هو المنحنى ذو قيمة واحدة و لكن فرعية غير متماثلين . من أمثلة المنحنيات الملتوية المنحنيات التكرارية التي تمثل دخول الأفراد في بعض الدول التي نجد أن غالبية أفرادها من الفقراء.

منحنى سالب الالتواء

منحنى موجب الالتواء

(-)

(+)



مثال : في هذا الجدول لدينا التكرارات لها اعلی قيمة تساوي 18 وبالتالي فان نستخدم اعداد الى 18 أو الى 20 في الارتفاع وسنوضح ذلك في الرسم التالي :-

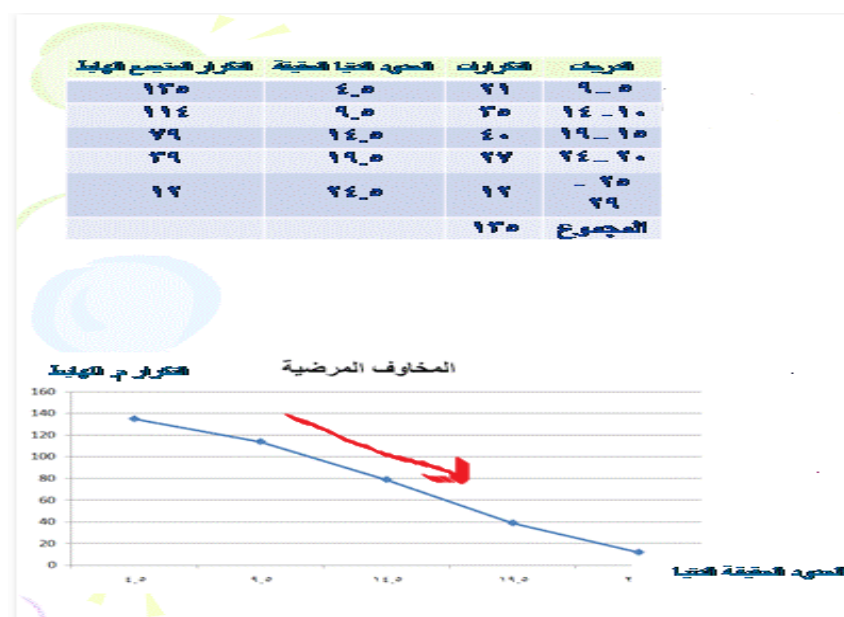
التكرار المئوي	التكرار النسبي	التكرار	مراكز الفئات	الحدود الحقيقية	حدود الفئة
6	0.06	3	54.5	49.5 - 59.5	50 - 59
10	0.10	5	64.5	59.5 - 69.5	60 - 69
36	0.36	18	74.5	69.5 - 79.5	70 - 79
32	0.32	16	84.5	79.5 - 89.5	80 - 89
16	0.16	8	94.5	89.5 - 99.5	90 - 99
100	1.00	50			المجموع

مثال على المنحنى الصاعد والنازل :

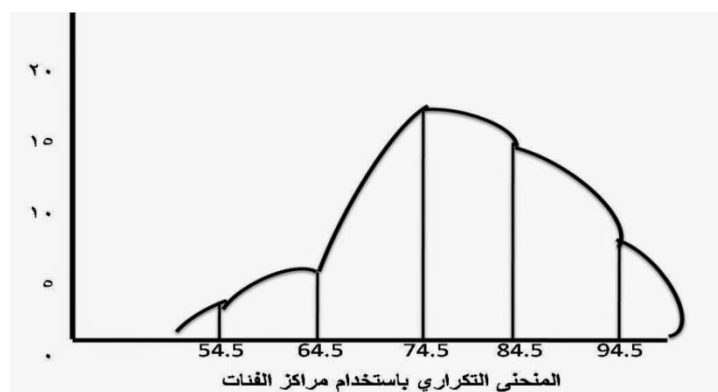
مثال على المنحنى الصاعد:



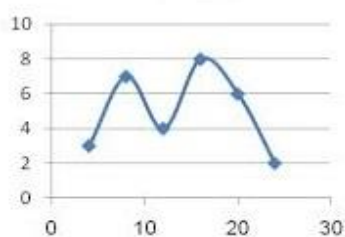
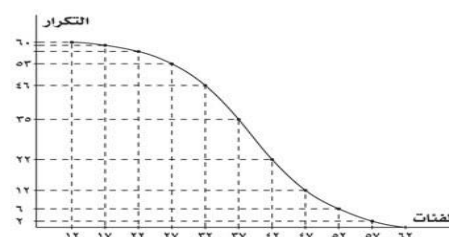
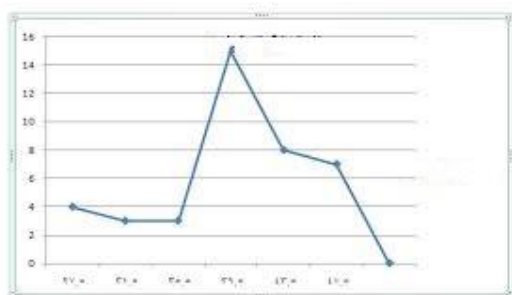
مثال على المنحنى النازل:



المثال السابق : صورة للمنحنى التكراري



تمرين : تعرف/ي على الاشكال التالية



المحاضرة الخامسة مقاييس النزعة المركزية

عناصر المحاضرة: مقاييس النزعة المركزية

(1) المنوال Mode

(2) الوسيط Median

(3) 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 طبيعي مفهوم يستخدم في الحياة العامة.
- يعكس التغير في 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 1،2،3،4،5،7،8،10

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

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»

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

مقاييس النزعة المركزية

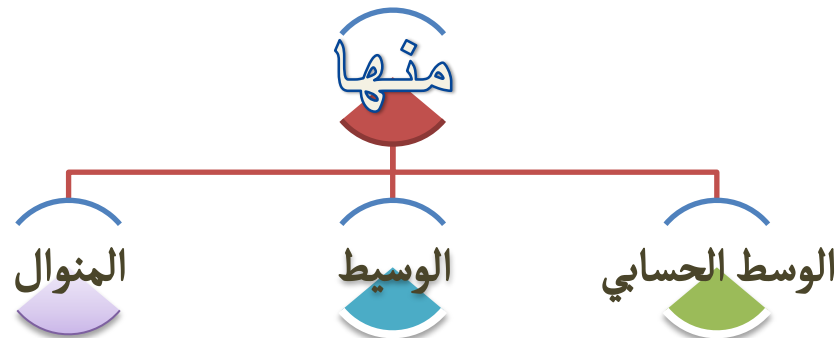
(1) المنوال Mode

(2) الوسيط Median

(3) المتوسط الحسابي Arithmetic mean

مقاييس النزعة المركزية

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

المنوال : Mode

أولاً : في حالة البيانات غير المبوبة :-

المنوال هو القيمة الأكثر شيوعاً بين البيانات .

مثال : احسب المنوال للقيم 2، 11، 2، 4، 3، 2

أكثر القيم تكراراً هي القيمة 2 $Mode = 2$

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 لأكثر التكرارات .

مثال :

البيانات أدناه توضح توزيع عينة من العمال حسب حالتهم الزوجية .

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

المنوال : الفئة المقابلة لأعلى التكرار.

الحل :- أعزب لأنها الفئة المقابلة لأعلى تكرار (26) .

المنوال (المنوال بالنسبة للبيانات غير المجمعة)

(بيانات وصفية اسمية)

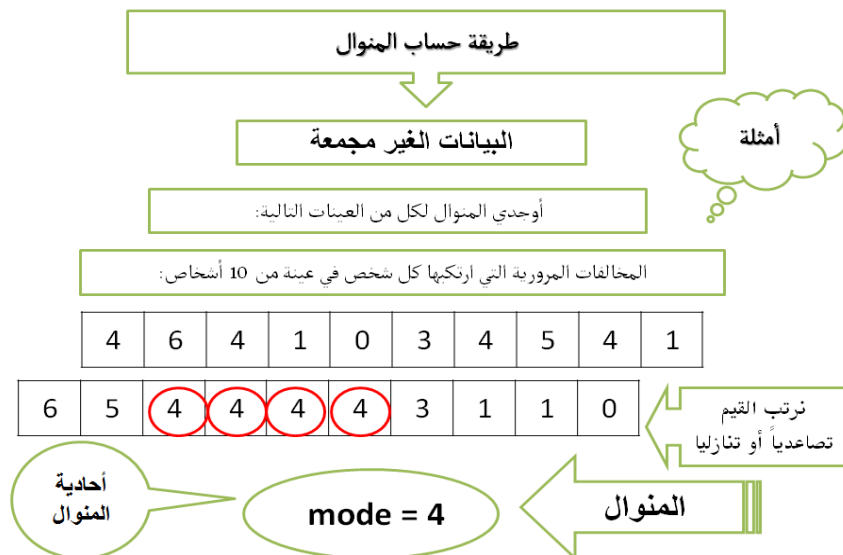
البيانات الآتية تمثل تقديرات 10 طلاب في المدخل الى علم النفس:

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 :

1- توزيعات لها منوال واحد :

إذا كان لدينا الدرجات التالية لتسعة من الطلاب .

16 ، 9 ، 5 ، 2 ، 10 ، 12 ، 13 ، 10 ، 18 .

الحل :

(1) ترتيب هذه القيم تصاعدياً أو تنازلياً :

2 ، 5 ، 9 ، 10 ، 10 ، 12 ، 13 ، 16 ، 18 .

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

(3) 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 أجانب :

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 : احسب المنوال في كل من الحالات التالية :-

$$7 - 8 - 9 - 8 - 10 - 8 - 12 = \text{المنوال} = 8$$

$$10 - 12 - 10 - 15 - 12 = \text{المنوال} = 10$$

$$15 - 16 - 15 - 20 - 16 - 30 = \text{المنوال} = 15 , 16$$

$$20 - 30 - 40 - 140 - 50 - 60 = \text{المنوال} = \text{لا يوجد}$$

قياس المنوال للبيانات المجمعة

أولاً: المنوال التقريبي أو الابتدائي

ثانياً: المنوال الدقيق

أولاً: المنوال التقريبي أو الابتدائي

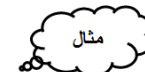
هي الفئة التي تكون تكراراتها أكبر من تكرارات غيرها

الفئة المنوالية

= مركز الفئة المنوالية

إيجاد المنوال الإبتدائي

الجدول التالي يوضح درجات ٥٠ طالب في إمتحان الاحصاء



لايجاد المنوال التقريبي نتبع الخطوات الآتية:

- نوجد الفئة المنوالية = ٢١ - ٣٠ لأنها تقابل التكرار ١٥ أعلى تكرار
- نوجد المنوال الإبتدائي = مركز الفئة المنوالية
مركز الفئة = $21 + 30 \div 2 = 25.5$
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 2:

أولاً : المنوال التقريبي أو الابتدائي : Crude Mode

توزيع درجات 89 من العمال بالنسبة للروح المعنوية .

اوجد المنوال التقريبي

التكرار	الفئات
1	44 - 46
3	47 - 49
2	50 - 52
7	53 - 55
9	56 - 58
10	59 - 61
17	62 - 64

14	67 – 65
9	70 – 68
7	73 – 71
4	76 – 74
6	79 – 77
89	المجموع

الحل :

(1) 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)

(2) 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 المحيطين بها أيضاً

يكون أقرب إلى الفئة ذات التكرار الأكبر في الفئتين المحيطين بالفئة المنوالية

الطريقة الأولى لقياس المنوال الدقيق:

نطبق المقياس على نفس المثال السابق على النحو التالي:

المطلوب:

1- ايجاد المنوال الدقيق.

الحل:

1-تحديد الفئة المنوالية:

الفئة المنوالية تساوي الفئة المقابلة لأعلى تكرار.

إذن الفئة المنوالية=21-30 لأنها تقابل
التكرار 15(أعلى تكرار)

2)تحديد الحد الأدنى الحقيقي للفئة المنوالية ل د .

الحد الأدنى الحقيقي ل د = 20.5

3)نطبق المعادلة التالية:

س-ص

المنوال = ل د + _____ ف

(س-ص)+(س-أ)

درجات الطلاب	عدد الطلاب
1 - 10	2
11 - 20	7
21 - 30	15
31 - 40	13
41 - 50	11
51 - 60	2
المجموع	50

ل د=الحد الأدنى الحقيقي للفئة المنوالية.

س=تكرار الفئة المنوالية.

ص=تكرار الفئة قبل المنوالية.

ف=طول الفئة.

بالتعويض:

$$\text{المنوال} = 20 + 5 \times \frac{7-15}{(13-15)+(7-15)} = 28.5$$

المنوال = 28.5 درجة.

الطريقة الأولى لقياس المنوال الدقيق : (الفروق)

نطبق المقياس على نفس المثال السابق على النحو التالي :

الفئات	التكرار
44 - 46	1
47 - 49	3

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 :

(1) تحديد الفئة المنوالية :

الفئة المنوالية تساوي الفئة المقابلة لأعلى تكرار.

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

(2) تحديد الحد الأدنى الحقيقي للفئة المنوالية لد

الحد الأدنى الحقيقي ل د = 61.5

(3) 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
	73_71
	76_74
6	79_77
89	المجموع

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

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

س = تكرار الفئة المنوالية .

ص = تكرار الفئة قبل الفئة المنوالية .

ف = طول الفئة .

بالتعويض :

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

$$\text{المنوال} = 61.5 + 3 \left(\frac{7}{3 + 7} \right)$$

$$\text{المنوال} = \underline{7} + 61.5$$

$$3 \times 10$$

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

$$\text{المنوال} = 2.1 + 61.5$$

$$\text{المنوال} = 63,5 \text{ درجة .}$$

الطريقة الثانية لقياس المنوال الدقيق:

طريقة العزوم (طريقة الرافعة)

المنوال = الحد الأدنى للفئة المنوالية + س

قانون الرافعة:

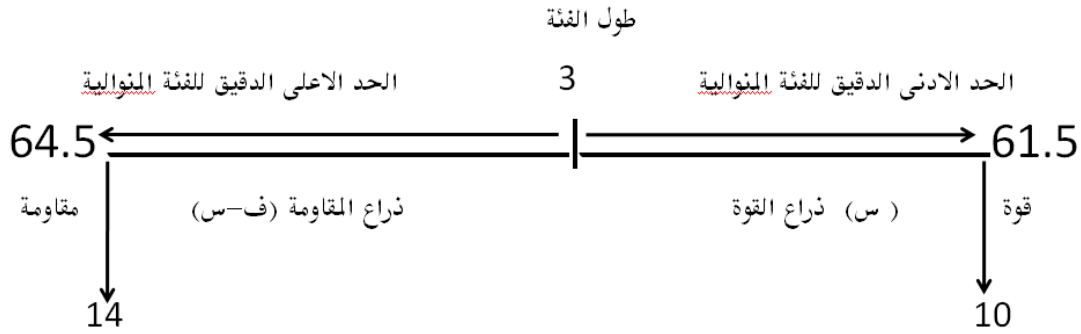
$$\text{القوة} \times \text{ذراعها} = \text{المقاومة} \times \text{ذراعها}$$

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 $\times$ ذراعها = المقاومة $\times$ ذراعها .

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

$$\text{ف} = \text{طول الفئة}$$

بالتعويض :

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

$$10\text{س} = 42 - 14\text{س}$$

$$24 = 10\text{س}$$

$$\text{س} = \frac{42}{1.75}$$

$$24$$

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 التي 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 $\times$ ذراعها = المقاومة $\times$ ذراعها

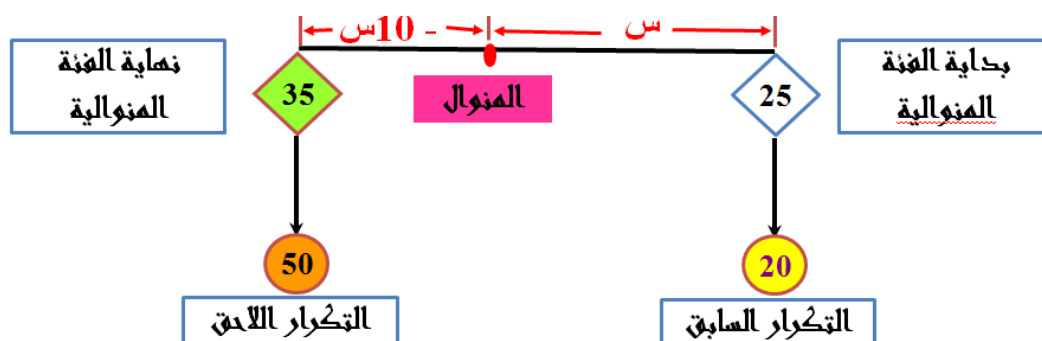
مثال

الجدول التالي يمثل الأجر الأسبوعي للعامل بالجنيه في مائتين محل :-

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

المطلوب حساب منوال الأجر اليومي للعامل.

الفئة المنوالية = 25-35 لها أكبر تكرار (60)

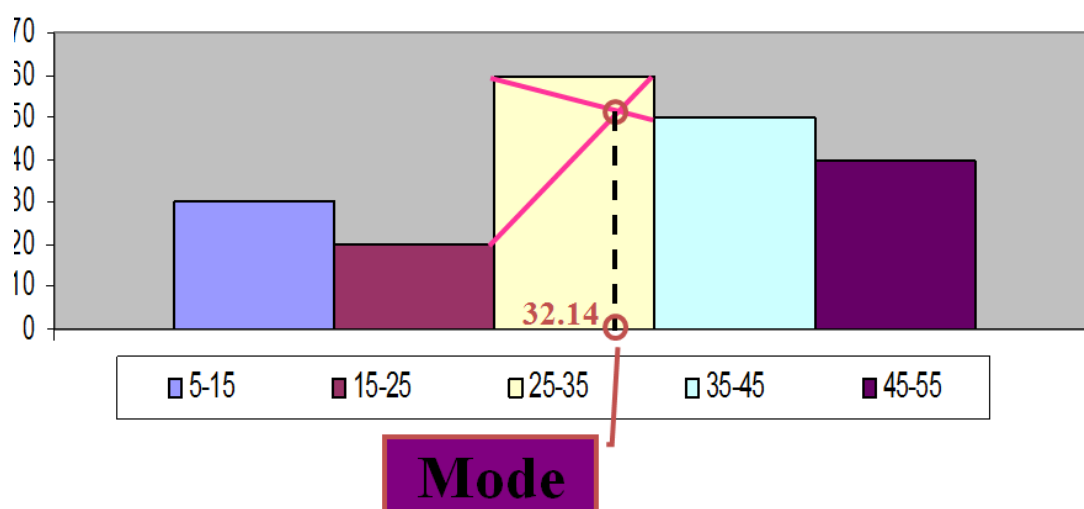


$$20(s) = 50(10 - s)$$

$$s = \frac{500}{70} = 7.14$$

$$\therefore \text{المنوال} = 25 + 7.14 = 32.4 \text{ جنيه}$$

يمكن تحديد المنوال بيانياً من رسم المدرج التكرارى



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 جوهره 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 .

المحاضرة السادسة

عناصر المحاضرة

مقاييس النزعة المركزية

(1) الوسيط Median

(2) 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 طبيعي مفهوم يستخدم في الحياة العامة.
- يعكس التغير في 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

• المتوسط 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 فالبحث يتمحور فقط على القيمة التي تتصف التوزيعات. أي 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، 89، 86، 78، 90، 62

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

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

(2) تحديد رتبة الوسيط :

رتبة الوسيط اذا كان مجموع عدد القيم فرديا =

رتبة الوسيط لمجموع عدد القيم الفردية =

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

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

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

2

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

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 $n =$ عددا زوجيا

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

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

الحل:

(1) 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

(2) تحديد رتبة الوسيط :

نسبة لأن مجموع اعداد القيم زوجيا $n = 10$ فان هناك قيمة وسيطين ، وعلية فان هناك رتبتين وسيطيتين تقابلان القيمتين الوسيطيتين .

الدرجات مرتبة	62	73	75	78	86	89	90	91	95
رتب الدرجات	1	2		5	6				

رتبة الفئة الوسيطة الاولى = $\frac{n}{2}$

$$1 + \frac{n}{2} = \text{رتبة الفئة الوسيطة الثانية}$$

في المثال الحالي

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

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

الدرجات مرتبة	62	73	73	75	78	86	89	90	91	95	
رتب الدرجات	1				5	6				10	$n = 10$

القيمة الوسطية الأولى

القيمة الوسطية الثانية

(3) تحديد القيمتين الوسيطيتين :

القيمة الوسطية الاولى هي القيمة المقابلة للرتبة $78 = 5$

القيمة الوسطية الثانية هي القيمة المقابلة للرتبة $86 = 6$

(3) تحديد الوسيط :

الوسيط = متوسط القيمتين الوسيطيتين .

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

$$2 / (1+n)$$

مثال :

احسب الوسيط من البيانات التالية

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

الحل :

نرتب تصاعدي أولاً :

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

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 :

$$40 \quad 33 \quad 20 \quad \boxed{18} \quad \boxed{15} \quad 15 \quad 14 \quad 12$$

نحسب ترتيب الوسيط = $(2/8, 2/8 + 1) = (4, 5)$ ،
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 4 ، 7 ، 8 ، 10 ، 11 فإن
 - الوسيط هو الدرجة رقم 3 فى الترتيب وهى تساوى 8 .
 - أما فى مجموعة الدرجات 4 ، 7 ، 8 ، 10 ، 11 ، 12 ، 14 ، 17 ، 18 فإن
 - الوسيط هو الدرجة رقم 5 فى الترتيب وهى تساوى 11 .
- نلاحظ أن عدد الدرجات فى المجموعة الاولى خمس درجات وكان ترتيب الوسيط هو الدرجة رقم 3 أى

$$3 = \frac{1+5}{2} \text{ اذن ترتيب الوسيط رقم } 3 = 8$$

2

بينما عدد الدرجات فى المجموعة الثانية 9 وكان ترتيب الوسيط هو 5 أى

$$5 = \frac{1+9}{2} \text{ اذن ترتيب الوسيط رقم } 5 = 11$$

2

احسب الوسيط للقيم الآتية :

7 ، 14 ، 34 ، 9 ، 25 ، 10 ، 16

الحل

نقوم بترتيب القيم تصاعدياً (او تنازلياً)

34 ، 25 ، 16 ، 14 ، 10 ، 9 ، 7

$$4 = \frac{1+7}{2} = \frac{1+34}{2}$$

ويكون الوسيط القيمة التي ترتيبها 4 = أى القيمة 14

أوجد الوسيط للقيم الآتية :

110 ، 22 ، 15 ، 2 ، 10 ، 25 ، 100 ، 20

الحل

نقوم بترتيب القيم تصاعدياً (او تنازلياً)

110 ، 100 ، 25 ، 22 ، 20 ، 15 ، 10 ، 2

ويكون الوسيط = $\frac{20+22}{2} = 21$

$$\text{والقيمة التالية له} = \frac{1+20}{2} = 10.5$$

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 .

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

2

ت- حدد الفئة الوسيطة .

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

المتضمن لنصف الحالات هو 49 .

الفئة المقابلة لتكرار $64 - 62 = 49$

إذن الفئة $64 - 62$ هي الفئة الوسيطة .

ث- حدد الحدود الحقيقية للفئة الوسيطة .

في المثال الحدود الحقيقية للفئة الوسيطة $64.5 - 61.5 =$

ج- حدد الحد الأدنى الحقيقي للفئة الوسيطة ل د

في المثال : ل د $= 61.5$

الفئات	التكرار	التكرار المتجمع الصاعد (ك ⁻)
44 – 46	1	1
47 – 49	3	4
50 – 52	2	6
53 – 55	7	13
56 – 58	9	22
59 – 61	10	32 (ك ⁻)
ل د 62 – 64	17 ك	49
65 – 67	14	63
68 – 70	9	72
71 – 73	7	79
74 – 76	4	83
77 – 79	6	89
المجموع	89	

الوسيط باستخدام التكرار المتجمع الصاعد

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

التكرار المتجمع
الصاعد للفئة قبل
الوسيطية ك⁻

التكرار المتجمع
الصاعد المتضمن
لنصف الحالات

تكرار الفئة
الوسيطية ك

الفئة الوسيطية

مجموع التكرارات

نطبق المعادلة التالية لإيجاد الوسيط :

$$\text{الوسيط} = \left(\frac{\frac{K - \frac{K^-}{2}}{K}} \right) + L$$

L د = الحد الأدنى الحقيقي للفئة الوسيطية

K = مجموع التكرارات .

K⁻ = التكرار المتجمع الصاعد للفئة قبل الوسيطية .

K = تكرار الفئة الوسيطية .

F = طول الفئة .

بالتعويض :

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

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:

89 ، 73 ، 62 ، 90 ، 78 ، 86 ، 95

الحل:

1) ترتيب الدرجات ترتيباً تصاعدياً أو تنازلياً كالآتي:

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

2) تحديد رتبة الوسيط:

رتبة الوسيط إذا كان مجموع عدد القيم فردياً =

رتبة الوسيط لمجموع عدد القيم الفردية =

$n+1$

—

2

مجموع عدد القيم = 7 أعداد. أي $n=7$

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

(3) تحديد الوسيط:

الوسيط = القيمة المقابلة لرتبة الوسيط

في المثال الحالي القيمة المقابلة للرتبة 4 (الرتبة الرابعة) = 68

الوسيط = 86 درجة.

عندما يكون مجموع القيم زوجياً: أي $n = \text{عدد زوجي}$

البيانات أدناه توضح درجات الطلاب في امتحان مادة ما .

المطلوب إيجاد الوسيط.

26 ، 73 ، 95 ، 91 ، 89 ، 90 ، 73 ، 75 ، 86 ، 78 .

الحل: 1) ترتيب البيانات ترتيباً تصاعدياً أو تنازلياً. 2) تحديد رتبة الوسيط:

نسبة لأن مجموع أعداد القيم زوجياً $n = 10$ فإن هناك قيمتين وسيطيتين؛ تقابلان القيمتين الوسيطيتين.
 رتبة الفئة الوسيطة الأولى = n

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

رتبة الفئة الوسيطة الثانية = n

$$1 + \frac{n}{2}$$

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

$$\text{رتبة الفئة الوسيطة الثانية} = 1 + \frac{10}{2} = 6 \text{ = الرتبة السادسة.}$$

(3) تحديد القيمتين الوسيطيتين:

القيمة الوسيطة الأولى هي القيمة المقابلة للرتبة 5 = 78

القيمة الوسيطة الثانية هي القيمة المقابلة للرتبة 6 = 86

(4) تحديد الوسيط:

الوسيط = متوسط القيمتين الوسيطين.

$$\text{درجة} = \frac{86+78}{2} = 28$$

الوسيط للبيانات المبوبة:

الوسيط باستخدام التكرار المتجمع الصاعد:

(١) نكون صوداً للتكرار المتجمع الصاعد (العمود ك)
 بـ نحدد نصف التكرارات أي ٥٠% من مجموع التكرارات =

$$\frac{89}{2} = 44,5$$

جـ نحدد الفئة الوسيطة

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

هو ٤٩ الفئة المقابلة للتكرار ٤٩ = ٦٢-٦٤

د نحدد الحدود الحقيقية للفئة الوسيطة.

$$61,5 - 64,5$$

هـ نحدد الحد الأدنى الحقيقي للفئة الوسيطة ل د

$$61,5 = ل$$

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 لـ ٣

—

٢

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

الوسيط = ٦١,٥ + ٣٢-٨٩

$$63,7 = 3 \times (—)$$

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	١٧	٦٤-٦٢	الفئة الوسيطة
٤٩	١٤	٦٧-٦٥	
٧٢	٩	٧٠-٦٨	
٧٩	٧	٧٣-٧١	
٨٣	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 .

$$م = \frac{س1 + س2 + س3 + ...}{ن}$$

ن

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

ن

حيث س = س1، س2، س3،،

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

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) .

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

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

س ك
ك
89

(3) نجمع حاصل ضرب مراكز الفئات في تكراراتها ،

حاصل الجمع يساوي $\Sigma س ك = 5670$.

$\Sigma (ك)$

(4) نقسم حاصل الجمع $\Sigma س ك$ على مجموع التكرارات

$\Sigma س ك$

$\Sigma ك$

=

$\Sigma س ك$

$\Sigma ك$

= $\frac{5670}{89} = 63.7$ درجة .

89

= م

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 :

- (1) أولاً نقوم باختيار الوسط الفرضي مقابل التكرار الموجود في الوسط ، أو مقابل أكبر تكرار.
- (2) وهو مقابل الفئة 59-61 ، ومركزها ثم نرتب الفئات انطلاقاً من هذه الفئة بحيث تعطي هذه الفئة الرتبة صفراً.
- (3) نضع للفئات الأكبر نبدي من 1 ثم 2+ 3+ 4
- (4) وبالنسبة للفئات الأصغر منها نضع قيم الانحرافات الترتيبية: 1- 2- 3 إلى نهاية الفئات ونضع عمود (ح⁻)
- (5) نضرب الانحرافات الترتيبية (ح⁻) في التكرارات المقابلة لها (ك) ونضع الناتج في عمود (ح⁻ ك)
- (6) نجمع العمود (ح⁻ ك) = 3 ح⁻ ك جمعاً جبرياً كما سبق ذكره

$$\text{الوسط الفرضي} = 156 - 46 = 110$$

المتوسط الحسابي بطريقة الانحرافات الترتيبية				
تكرار (ك)	س	الانحرافات الترتيبية ح	ح × ك = ح-ك	طول الفئة
1	٤٥	5-	5-	44-46
3	٤٨	4-	12-	47-49
2	٥١	3-	6-	50-52
7	٥٤	2-	14-	53-55
9	٥٧	١-	9-	56-58
10	٦٠	صفر	صفر	59-61
17	٦٣	1+	17+	62-64
14	٦٦	2+	28+	65-67
9	٦٩	3+	27+	68-70
7	٧٢	4+	36+	71-73
4	٧٥	5+	36+	74-76
٨	٧٨	6+	36+	77-79
٨٩			١١٠=٤٦-١٥٦	المجموع

قانون المتوسط الحسابي للانحرافات الترتيبية :

$$م = أ + \left[\frac{\sum (ح \times ك)}{\sum ك} \right] \times ف$$

أ = مركز الفئة المقابل للوسط الفرضي

ف = طول الفئة

ك

= مجموع التكرار.

ح ك = ح × ك

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

89

تدريب

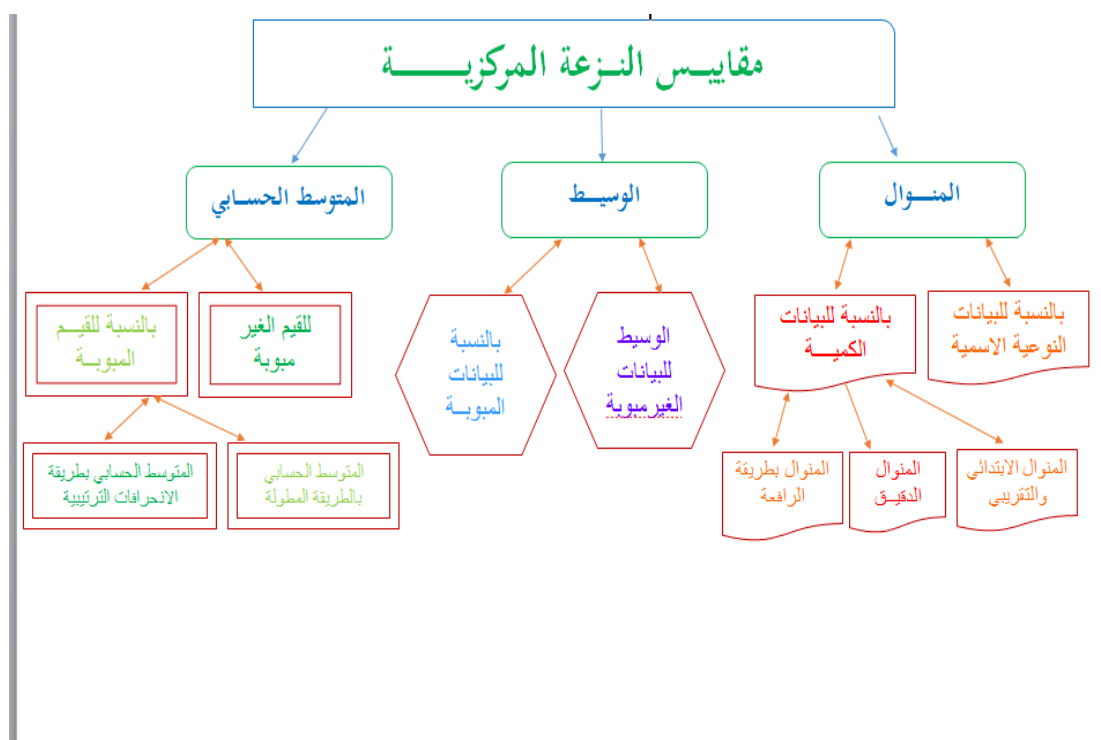
الجدول التالي يوضح العلاقة بين فئات الدخل بأحد المصانع وعدد العمال والمطلوب من واقع بيانات الجدول حساب الوسط الحسابي بطريقة الانحرافات المختصرة .

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

ف	ك	س	ح / ك	ح / ك × 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-

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

س/ = 426 جنيه .



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 (8) ولكنها بلا شك تختلف عن بعضها.

عينة 1	8	8	8	8	8
عينة 2	4	3	6	16	11

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:

لا يكفي 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 : 55 50 60
58 67 50

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

الموظفين على النحو التالي : 20 35 45 66 84 90

فالمتوسط الحسابي لدرجات كل مجموعة كانت متطابقة (7. 56 درجة) مع تباين واضح في توزيعات الدرجات في كل مجموعة.

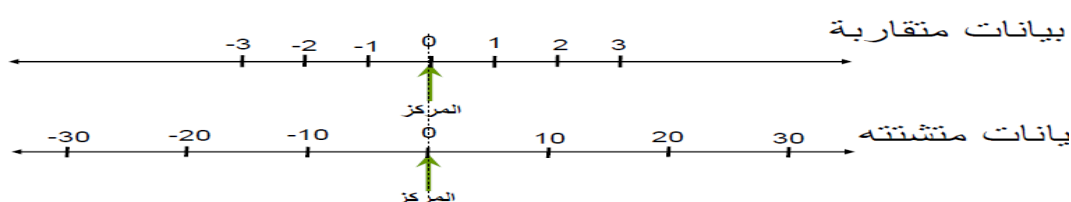
حيث نلاحظ تقارب الدرجات في المجموعة (أ) وتركزها حول وسطها بينما نلاحظ ان درجات المجموعة (ب) متباعدة ومبعثرة في مدى واسع.

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

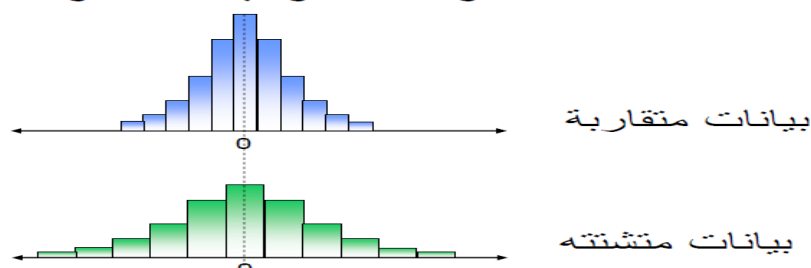
وعليه لا يمكن وصف البيانات باستخدام مقياس من مقاييس النزعة المركزية (المتوسط الحسابي مثلا) فقط بل ينبغي أن نضيف مقاييس أخرى عند وصف البيانات توضح مدى تقارب أو تباعد (أي تشتت) البيانات عن بعضها البعض .

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



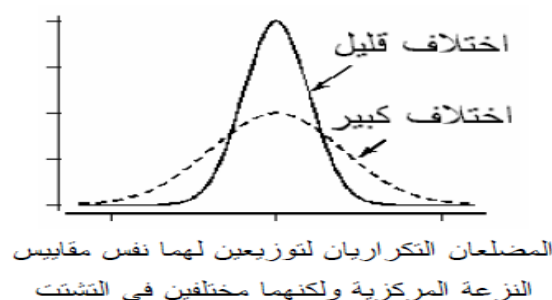
تساوي مجموعتين من البيانات
في مقاييس النزعة المركزية لا يعني تقارب ال بيانات
الوسط = الوسيط = المنوال



مثال

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



Mean Deviation (MD) الانحراف المتوسط

أحد مقاييس التشتت.

نحن نعلم أن مجموع الانحرافات للبيانات عن وسطها الحسابي يساوي صفر
ويتطلب منا للتخلص من هذه القيمة الصفرية أن نوجد القيمة المطلقة لتعريف الانحراف المتوسط
ويعرف بأنه :

متوسط الانحرافات المطلقة للقراءات عن وسطها الحسابي

الانحراف المتوسط في البيانات الغير مبوبة:

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

28 ، 23 ، 22 ، 21 ، 19 ، 15 ، 13 ، 11 ، 7 ، 1

المطلوب : قياس الانحراف المتوسط.

الطلاب	الدرجات (س)	م	س - م
الطيب	1	16	15
اسماعيل	7	16	9
جمال	11	16	5
ابراهيم	13	16	3
هاشم	15	16	1
وليد	19	16	3
صديق	21	16	5
حامد	22	16	6
محمد	23	16	7
عمر	28	16	12
ن = 10	160		66

Mean Deviation (MD) الانحراف المتوسط

ايجاد المتوسط الحسابي = مجموع الدرجات = Σ س

عدد الحالات ن

$$160 = 16 \times 10$$

10

ننشئ عمود جديد ونرصد المتوسط الحسابي (العمود م)

نطرح المتوسط من كل درجة مقابلة له | س - م |

نجمع العمود | س - م |

الانحراف المتوسط = Σ | س - م | = 66 = 6.6 درجة

ن 10

تدريبات

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

حيث :

س = القيمة

س/ = متوسط القيم

ن = عدد القيم

مثال :

لمجموعة البيانات التالية احسب الانحراف المتوسط:-

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

الحل :

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

نكون الجدول التالي :

س	س - س / م
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

3 ، 9 ، 8 ، 4

الحل :

نوجد أولا الوسط الحسابي

ثم نكون الجدول التالي

ثم نطبق بعد ذلك قانون الانحراف المتوسط

الانحراف المتوسط للبيانات المبوبة

الفئات	الترار	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	1071	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		5670			537.3

توزيع درجات 89 من العمال بالنسبة للروح المعنوية

(1) إيجاد مركز الفئات (العمود س)

(2) نضرب مركز كل فئة س في تكراره ك ونضع النتائج في العمود س ك

(3) إيجاد المتوسط الحسابي م

$$م = ع س ك = 5670 = 63.7$$

ع ك 89

(4) نسجل المتوسط الحسابي في العمود م

(5) 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.

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

7) نجمع العمود (| س - م |) ك =

[(ع | س - م |) ك = 537.3]

8) نطبق المعادلة التالية لإيجاد الانحراف المتوسط.

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

ع ك

الانحراف المتوسط = $\frac{537.3}{89} = 6.04$

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 ²) Sum of Squares
- التباين (ع ²) Variance
- الانحراف المعياري (ع) Standard Deviation

احسب مجموع المربعات والتباين
والانحراف المعياري بالنسبة للبيانات
المبوبة
توزيع درجات 89 من العمال بالنسبة
للروح المعنوية.

الفئات	التكرار
46_44	1
49_47	3
52_50	2
55_53	7
58_56	9
61_59	10
64_62	17
67-65	14
70_68	9

7	73_71
4	76_74
6	79_77
ع ك = 89	المجموع

الخطوات :

- (1) نحسب مراكز الفئات ونضعه في عمود (العمود س)
- (2) نضرب تكرار كل فئة فيما يقابله من مركز فئة ونضع الناتج في (س ك)
- (3) نضرب العمود (س ك) فيما يقابله من مركز فئة (س) ونضع الناتج في العمود [س(س ك)]
- (4) جمع العمود (ك) والعمود (س ك) والعمود [س(س ك)]

الفئات	ك	مراكز الفئات س	س ك	س (س ك)
46_44	1	45	45	2025
49_47	3	48	144	6912
52_50	2	51	102	5201
55_53	7	54	378	20412
58_56	9	57	513	29241
61_59	10	60	600	36000
64_62	17	63	10.71	67473
67-65	14	66	924	60984
70_68	9	69	621	42849
73_71	7	72	504	36288
76_74	4	75	300	22500

36504	468	78	6	79_77
366390	5670		89	المجموع ع

5) المعادلات : مجموع المربعات (ن ع 2)

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

ع ك

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

89

مجموع المربعات = 5166.4 درجة

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

ع ك

ع ك

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

89

89

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

89

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

$$\frac{\text{ع ك}}{\text{ع ك}}$$

ع ك

• الانحراف المعياري (ع) =

$$\frac{\sqrt{(5670)^2 - 366390}}{89}$$

• الانحراف المعياري (ع) =

58.04

= 7.6 درجة

الانحراف المعياري (ع) =

وبطريقة مختصرة :

التباين (ع²) = مجموع المربعات ÷ مجموع التكرار

التباين (ع²) = 5166 = 58.04 درجة

89

$$\bullet \frac{\text{ع س (س ك)} - (\text{ع س ك})^2}{\text{ع ك}}$$

• الانحراف المعياري (ع) =

$$\frac{(5670)^2 - 366390}{89} = 89$$

• الانحراف المعياري (ع) =

$$58.04$$

الانحراف المعياري (ع) = 7.6 درجة
وبطريقة مختصرة: الانحراف المعياري (ع) = الجذر التربيعي للتباين (ع²)
الانحراف المعياري (ع) = 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
64_62	17	1+	17+	17
67_65	14	2 +	28+	56
70_68	9	3 +	27+	81
73_71	7	4 +	28+	112
76_74	4	5 +	20+	100
79_77	6	6 +	36+	216
المجموع	ع ك = 89		110	710

نطبق المعادلات التالية :

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

ع ك

$\sum ع^2$ = مربع طول الفئة

ع ك = مجموع التكرار

وبطريقة مختصرة :

التباين (ع²) = مجموع المربعات ÷ مجموع التكرار

التباين (ع²) = $\frac{5166.4}{89} = 58$ درجة

89

بطريقة مختصرة :

الانحراف المعياري (ع) = يساوي الجذر التربيعي للتباين (ع²)

58.04

الانحراف المعياري (ع) = 7.6 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 التشتت تفرز قيماً للتشتت بدلالة الوحدات التي تم استخدامها في قياس المتغير قيد الدراسة . زمن ثم نواجه بمشكلة عندما نود مقارنة مستوي التشتت في مجموعتين أو في نفس المجموعة عند اختلاف وحدات قياس التشتت.

امثلة لاختلاف وحدات قياس التشتت لمتغير معين :

المثال الأول : اختلاف مقاييس التشتت في مجموعتين :

المتغير قيد الدراسة : مستوى وعى الأفراد :

وحدات قياس المتغير :

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

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

(مستوي التشتت) لمستوي وعى أفراد هذه المجموعة وفقاً لوحدة القياس (درجات مستوي الوعي بمقتضي المقياس المعين)

- المثال الثاني : اختلاف مقاييس التشتت 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 الأولى : ثم قياس المتغير المسمى " مستوى الطلاب العلمي " في المرحلة الثانوية باستخدام النسبة المئوية للنجاح في المرحلة الثانوية وتم قياس المتوسط الحسابي والانحراف المعياري (مستوى التشتت) 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 (مستوى 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 نزعتها (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 = $100 \times \frac{C}{M}$

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 الأفراد باستخدام المستوى التعليمي للفرد ، أي عدد السنوات الدراسية التقى قضاها الفرد في مؤسسة تعليمية نظامية .

متوسط عدد السنوات الدراسية م = 7.6 سنة

الانحراف المعياري ع = 2 سنة

المجموعة الثانية :

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

متوسط مستوى وعي الأفراد م = 86 درجة

الانحراف المعياري ع2 = 15 درجة

الحل :

معامل الاختلاف بالنسبة للمجموعة الأولى : $2 \times 100 = 26.3\%$

7.6

معامل الاختلاف بالنسبة للمجموعة الثانية :

$15 \times 100 = 17.4\%$

86

وبالتالي يمكن القول ان معامل الاختلاف قد أبان ان المجموعة الثانية أكثر تجانساً من المجموعة الأولى إذ بلغ معامل الاختلاف في المجموعة الثانية 17.4 % بينما ارتفع نسبة تباين أفراد المجموعة الولي إلي 26.3 % علماً بأن درجة التشتت في المجموعة الثانية (ع2 = 15) كان اعلي منه في المجموعة الأولى (ع2 = 2) .

الطريقة الثانية :

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

معامل الاختلاف = نصف المدي الربيعي

الوسيط

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

أ) المجموعة الأولى :

الوسيط = 63.7 درجة

نصف المدي الربيعي = 5.09 درجة

معامل الاختلاف = $5.09 \times 100 = 7.9\%$

63.7

ب) المجموعة الثانية :

الوسيط = 70 درجة

نصف المدي الربيعي = 6 درجة

معامل الاختلاف = $6 \times 100 = 8.6\%$

70

المقارنة : نلاحظ أن مقارنة معامل الاختلاف بالنسبة للمجموعتين أفرز فرقاً بسيطاً بينهما إذ ان مستوي التجانس في المجموعتين كان متقارباً (8.6 : 7.9)

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 إلى اليسار .
 يمكن ان يتمثل توزيعان تكراريان من حيث متوسطهما وانحرافهما المعياري ولكنهما يتباينان من حيث الالتواء .
 فقد يحدث أن يكون التواءهما صوب اتجاه واحد ولكنهما يختلفان في درجة الالتواء . او تتمثل درجة التواءهما
 ولكنهما يختلفان في الإشارة . بمعنى أن يكون احد الالتوائين موجباً والآخر سالباً .
 يمكن الإلمام بنمط التواء (موجباً أو سالباً) ودرجة التواءه (كبيراً أو صغيراً) من شكل المنحني نفسه ، ولكن
 هذه الطريقة لا تعطينا تقديراً دقيقاً للالتواء . لذا من المهم معرفة بعض المقاييس الكمية للالتواء .

الطريقة الأولى :

$$\text{الالتواء} = \frac{\text{المتوسط الحسابي} - \text{المنوال}}{\text{الانحراف المعياري}}$$

الانحراف المعياري

مثال : إذا كان متوسط درجات الطلاب في مادة مدخل التاريخ = 75 درجة

والمنوال = 77.2 درجة

والانحراف المعياري = 8 درجات

$$\text{مقياس الالتواء} = \frac{77.2 - 75}{8} = 0.15$$

8

الطريقة الثانية :

$$\text{الالتواء} = \frac{3}{\text{المتوسط الحسابي} - \text{الوسيط}}$$

الانحراف المعياري

مثال :

إذا كان متوسط درجات الطلاب في مادة التاريخ = 76 درجة

والوسيط = 75.8 درجة

والانحراف المعياري = 8 درجات

قس معامل الالتواء :

$$\text{الحل : مقياس الالتواء} = \frac{3}{(75.8 - 76)}$$

8

$$\text{الالتواء} = 0.075$$

تدريبات

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

28 ، 23 ، 22 ، 21 ، 19 ، 15 ، 13 ، 11 ، 7 ، 1

المطلوب : قياس الانحراف المتوسط.

تدريب

احسب مجموع المربعات والتباين
والانحراف المعياري بالنسبة للبيانات
المبوبة
توزيع درجات 89 من العمال بالنسبة
للروح المعنوية.

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

تدريب

احسب الانحراف المتوسط لتوزيع درجات 89 من العمال بالنسبة للروح المعنوية

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

المحاضرة التاسعة العلاقات بين الظواهر الإحصائية

الارتباط والتوافق والاقتران

المقدمة :

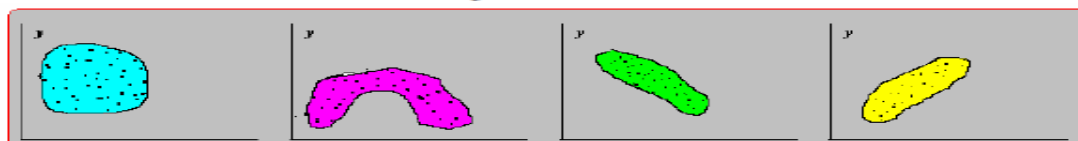
ان دراسة الارتباط بين الظواهر الإحصائية او العلاقة فيما بينها تعني تحديد فيما اذا كانت احدها تسلك سلوكاً مستقلاً عن الظواهر الاخرى لاتتأثر بها ولا تؤثر فيها أو ان سلوكها متأثراً ومرتبباً بشكل ما بسلوك وطبيعة الظواهر الاخرى .

ان حالة وجود الارتباط الإحصائي بين الظواهر يعني وجود حالة من حالات الترافق والمصاحبة بين القيم المترادفة لهذه الظواهر . ان حالة الارتباط تكون في التوزيعات ثنائية المتغيرات أو الصفات أو متعددتها فعندما يكون طول القامة و وزن الانسان وعمره فان كل هذه الصفات تمثل متغيراً والتوزيع الذي يضم هذه الصفات الثلاث يكون توزيعاً ثلاثي المتغيرات وبذلك تكون دراسة الارتباط بين الظواهر الثلاث وتأثير وتأثر بعضها ببعض الاخر اي هل ان الطول يؤثر على الوزن او لا يؤثر فيه كذلك القول بالنسبة للعمر .

تختلف حالة الارتباط بين الظواهر الإحصائية وانها لاتأخذ شكلاً ثابتاً من حيث الاتجاه وكذلك فانها تختلف من حيث القوة والضعف .

ان طبيعة المصاحبة او المرافقة بين قيم الظواهر المختلفة والتب يجمعها توزيع ثنائي او متعدد المتغيرات لا يخرج عن احد الاطارات الثلاث التالية وسوف نختصر الاشارة الى التوزيعات ثنائية المتغيرات من اجل توضيح العلاقة هذه الاطارات هي :-

شكل الانتشار لبيان نوع العلاقة بين x و y



لقد بدأت دراسة العلاقة بين الظواهر الإحصائية في اواخر القرن الماضي واستمرت في بدايات القرن الحالي .

حيث بدأت بأبحاث ودراسات السير فرانسيس كالتون في بريطانيا خلال الفترة 1877-1889م .

والتي انصببت على دراسة العلاقة بين طول القامة للأنباء وطول القامة للاباء وكان من اهم طموحاته الوصول الى اثبات وجود العلاقة بين الظاهرتين والتي انتهت باثبات وجود مثل هذه العلاقة.

كذلك اعقب السير كالتون في بحوثه في هذا المجال الاحصائي البريطاني ج. يول (G.U.YULE) والذي بدأ ابحاثه في عام 1926م والتي تركزت على دراسة العلاقة بين الرفاه الاقتصادي ومعدلات الزواج والمواليد في بريطانيا.

كذلك ظهر في هذه الفترة الاحصائي البريطاني كارل بيرسون (K.PEARSON) الذي مكن من وضع معيار لقياس معامل الارتباط بين الظواهر الاحصائية وقد اخذ مسمى معامل الارتباط اسم بيرسون حيث يدعى معامل بيرسون للارتباط والذي يبنى على نسبة معدل ضرب وفروقات او انحرافات القيم المتناظرة في الظاهرتين عن اوساطها الحسابية منسوبا الى حاصل ضرب انحرافيهما المعياريين .

واستمرت الدراسات الاحصائية 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 الاحصائية الاخرى.

ان طبيعة المصاحبة او المرافقة بين قيم الظواهر المختلفة والتي يجمعها توزيع ثنائي او متعدد المتغيرات ولا يخرج عن احد الاطارات الثلاثة التالية وسوف نختصر الاشارة الى التوزيعات ثنائية المتغيرات من اجل 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 زاد الوضوح في العلاقة كلما ازداد الارتباط قوة باتجاه الحالة الموجبة التي تمثلها .

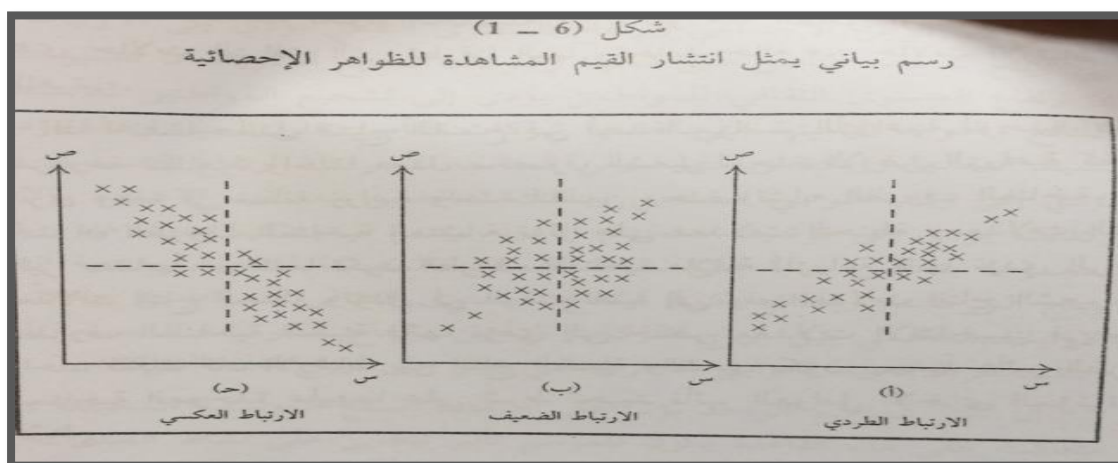
١- ثانيا / حالة الارتباط العكسي او السالب :

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 تنافض ذلك وكلما زادت هذه الحالة وضوحاً ، زادت قيمة الارتباط السالب بين الظاهرتين .

١- 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 .

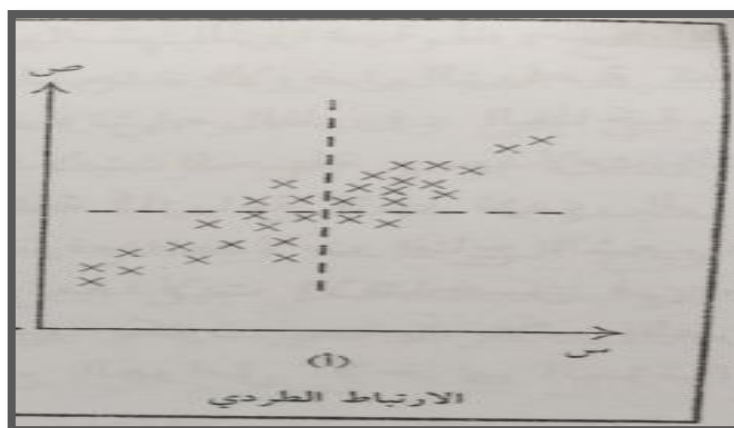
👉 فى الشكل (1-6) ثلاث حالات للمرافقة بين قيم مشاهدات ظاهرتين إحصائيتين خصص المحور الافقي للظاهرة الاولى والمحور العمودي للظاهرة الثانية ونشرت قيم الظاهرتين بيانياً .



حالة الارتباط الطردى او الموجب

في هذه الحالة تكون الصفة الغالبة او المتميزة هي تصاحب المشاهدات الكبيره من احدى الظاهرتين الى مشاهدات كبيرة القيم من الظاهره الاخرى .والعكس بالعكس حيث تكون المشاهدات الصغيره من احدهما ترافقها قيم صغيره من الاخرى وهذه الحاله هي حالة العموم حيث لايعني ذلك عدم وجود حالات قليله على خلاف حالة المصاحبه هذه ،وكلما زاد الوضوح في العلاقه ،كلما زاد الارتباط قوة بأتجاه الحاله الموجبه التي تمثلها .

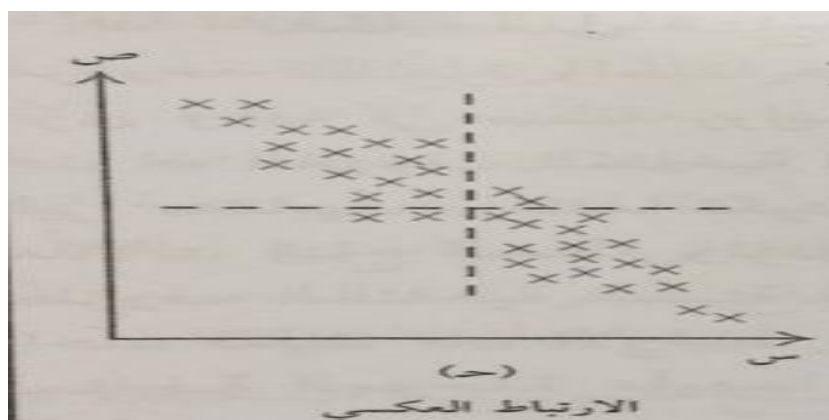
👉 فى الشكل (1-6) (أ) نرى ان قيم المشاهدات واقعة ومنتشرة ف مجال للانتشار يأخذ اتجاهاً واضحاً وصفة المرافقة الطردية واضحة للعيان من الرسم وبذلك فان هذه الحالة تمثل حالة الارتباط الطردى وكلما ضاق شريط الانتشار واصبح أكثر قرباً من حالة الخط المستقيم كلما اشتدت قوة الارتباط .



حالة الارتباط العكسي أو السالب

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

في الشكل (1-6) (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

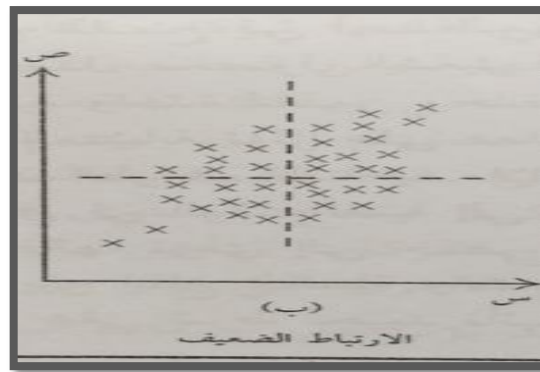


الارتباط الضعيف

عندما تأخذ حال المرافقه بين قيم مشاهدات الظاهرتين كل الحالات الممكنه

حيث تكون المشاهدات ذات القيم الكبيره من الظاهرة الاولى مرافقة الى قيم كبيره وقيم صغيره من الظاهرة الثانية وكذلك تكون المشاهدات ذات القيم الصغيره من الظاهرة الاولى ترافق قيم صغيره وكبيره من الظاهرة الثانية دون تحديد وهذه الحاله 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.

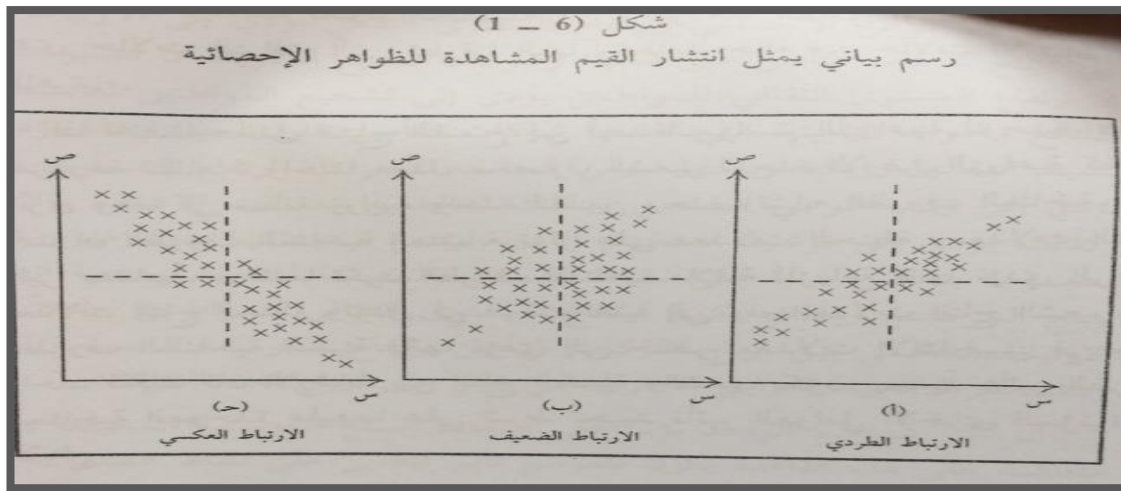
في الشكل (1-6) (ب) نجد ان انتشار قيم مشاهدات الظاهرتين في بقعة واحدة وهذا الانتشار يمثل حالة اللاموضوح في طبيعة المرافقة بين قيم مشاهدات الظاهرتين ولذلك فان هذه الحاله تمثل حالة الارتباط الضعيف او المفقود .



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..



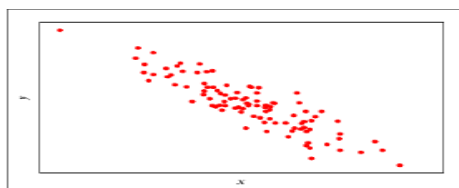
في الشكل (1-6) ثلاث حالات للمرافقة بين قيم مشاهدات ظاهرتين إحصائية خصص المحو الأفقي للظاهرة الأولى والمحور العمود للظاهرة الثانية ونشرت قيم الظاهرتين بيانياً.

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

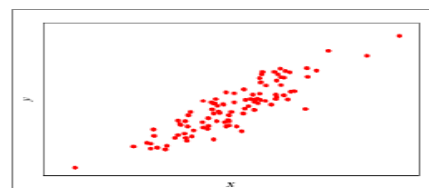
في الشكل (1-6) ب نجد أن انتشار قيم مشاهدات الظاهرتين في بقعة واحدة وهذا الانتشار يمثل حالة اللا وضوح في طبيعة المرافقة بين قيم مشاهدات الظاهرتين ولذلك فإن هذه الحالة تمثل حالة الارتباط الضعيف أو المفقود .

في الشكل (1-6) ج تمثل حالة الارتباط العكسي بين الظاهرتين لأن القيم منتشرة بشكل واضح حيث تأخذ شريطاً هو أقرب إلى حالة الخط المستقيم ولكن ميل شريط الانتشار ميلاً سالباً على عكس الحالة الأولى وبذلك تكون هذه الصورة معبرة عن حالة الارتباط العكسي.

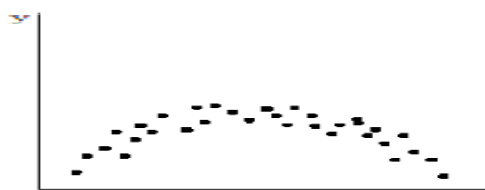
سوف نرى فيما بعد أن حالة الارتباط التام وهي أعلى حالات الارتباط بين الظواهر الإحصائية عندما تكون قيم المشاهدات الظاهرتين واقعة على خط مستقيم واحد وميل المستقيم الذي تنتشر عليه هذه القيم يمثل نوع الارتباط بين الظاهرتين بالإضافة إلى ذلك فعندما نرسم خطين متعامدين يمران من الوسطين الحسابيين للظاهرتين كما في الشكل فإن الارتباط الشديد يجعل أغلب المفردات واقعة في ربعين متقابلين بالراس وجزء قليل منها واقعة في غير هذين الربعين كما في الشكل (1-6) (أ). (ج). أما حالة الارتباط الضعيف فإن قيم هذه المشاهدات تكون موزعة على الأرباع الأربعة بصورة تكاد أن تكون متكافئة كما في الشكل (1-6) ب.



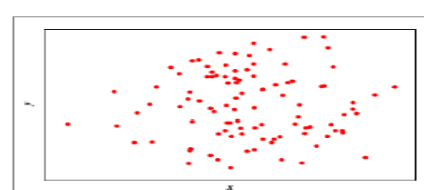
شكل الانتشار الخاص بالارتباط السالب (العكسي)



شكل الانتشار الخاص بالارتباط الموجب (الطردي)



شكل الانتشار الخاص بالارتباط الضعيف (ظاهرتين) بين متغيرين (ظاهرتين) بالعلقه الغير خطيه



شكل الانتشار الخاص باستقلال متغيرين (ظاهرتين)

2- 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.

2- 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 أو مختلفاً وقد يكون مختلفاً من حيث الشدة وبذلك تكون الحصيلة من تأثير هذا العامل أو 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 عكسيا ،

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

- ١- الارتباط البسيط simple correlation
- ٢- الارتباط المتعدد multiple correlation
- ٣- 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 والاستفادة 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 بعيدة فان العلاقة تكون غير خطية والارتباط غير خطي.

من الظواهر التي يكون بينها ارتباط خطي ظاهرة اعمار الرجال واعداد 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 امثلته 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 بتحديد 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 وتحديد اثره على حالة الارتباط بين الظاهرتين الباقيتين

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

ارتباط الظواهر الوصفيه:

لا تختلف حالة الارتباط بين الظواهر الوصفيه 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 الوصفيه ولكن يمكن تحويل هذه المعاملات بحيث يمكن استخدام التدرج الوصفي لهذه المشاهدات واستخدامها بديلا للكميات كما في حالة الظواهر المقيسة

تدريبات:

س اكتب عن بدايات دراسة العلاقة بين الظواهر الإحصائية.

س اذكر أسباب الارتباط بين الظواهر الاحصائية، اشرحها

س وضح انواع الارتباط تفصيلا.

المحاضرة العاشرة - معاملات الارتباط التوافق - الاقتران - فاي - بيرسون

قياس العلاقات / معامل الارتباط

يشير مفهوم الارتباط إلى 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 إذا معني إلا إذا كان معامل الارتباط قوياً ، والعكس صحيح .

يقاس 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 أهمية 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 دقيقة 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 موجياً أو سالباً . كما تتلاشي العلاقة بين المتغيرين إذا اقتربت قيمة معامل الارتباط من الصفر . وتشير الإشارة إلى اتجاه العلاقة بين المتغيرات ، حيث تنبئ الإشارة الموجبة لمعامل الارتباط إلى وجود علاقة موجبة أو طردية ، بينما تعلمنا الإشارة السالبة إلى وجود علاقة سالبة أو عكسية . والعلاقة الموجبة تعني ان المتغيرين يسيران بنفس الاتجاه .

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

مجموعة رقم (1)		مجموعة رقم (2)	
إحصاء	علوم	إحصاء	علوم
22	25	22	28
23	26	23	27
24	27	24	26
25	28	25	25
26	29	26	24
27	30	27	23

28	31	28	22
29	32	29	21
30	33	30	20
31	34	31	19

لأمكن التنبؤ بأن العلاقة بين علامتي مادتي العلوم والإحصاء للمجموعة الأولى 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 (1)		مجموعة رقم (2)	
إحصاء	علوم	إحصاء	علوم
13	10	13	8
9	18	9	8
7	12	7	8
5	6	5	8
1	14	1	8

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:

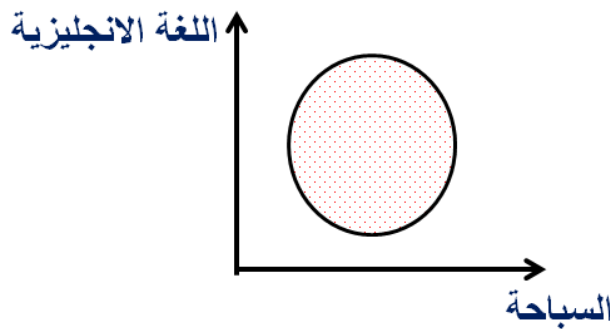
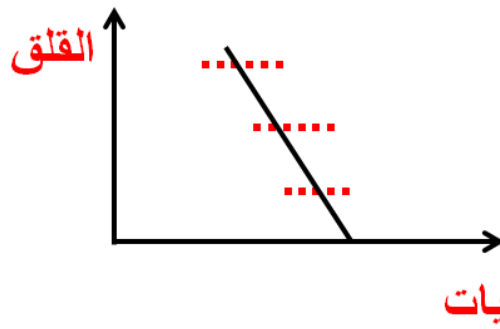
قيمة معامل الارتباط	نوع الارتباط
1+	ارتباط طردى تام
من 0.7 إلى أقل من 1+	ارتباط طردى قوى
من 0.4 إلى أقل من 0.7	ارتباط طردى متوسط
من صفر إلى أقل من 0.4	ارتباط طردى ضعيف
صفر	الارتباط منعدم
1-	ارتباط عكسي تام
من -0.7 إلى أقل من -1	ارتباط عكسي قوى
من -0.04 إلى أقل من -0.7	ارتباط عكسي متوسط
من صفر إلى أقل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



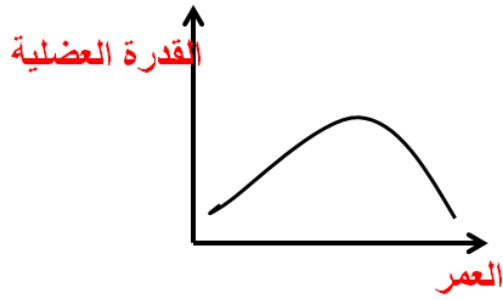
.....

بالتحصيل في الرياضيات

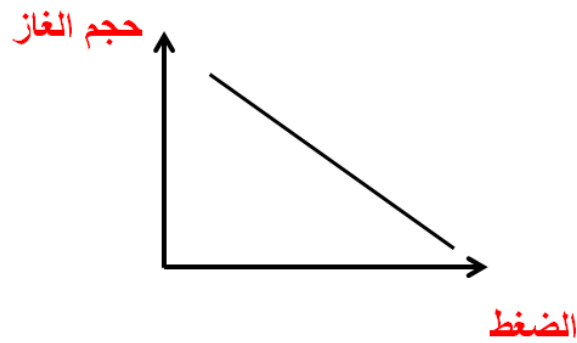
ب- علاقة سالبة ومتوسطة القوة
علاقة التحصيل في الرياضيات
والقلق والمرضي



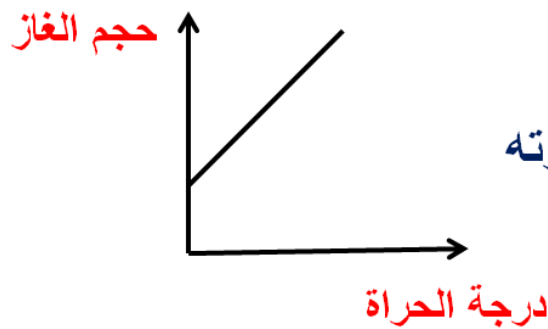
ج- علاقة ضعيفة وتقارب الصفر
علاقة التحصيل في اللغة
لانجليزي بالقدرة علي السباحة



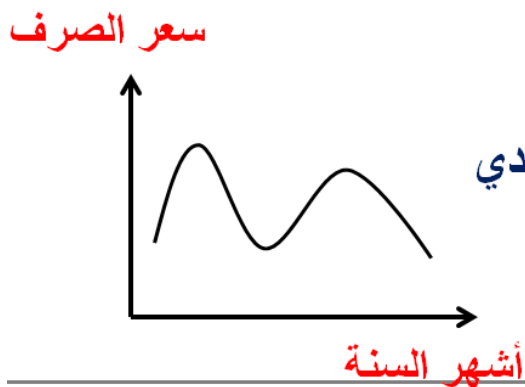
د- علاقة انحنائية غير خطية
علاقة القدرة العضلية بالنمو العمري



هـ - علاقة تامة وسالبة
علاقة حجم الغاز بمقدار الضغط الواقع



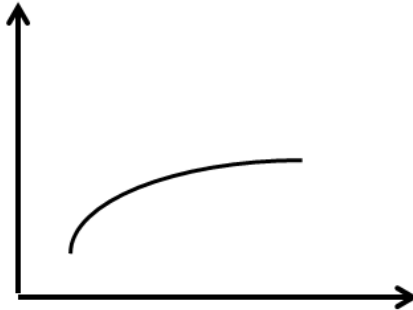
و- علاقة تامة وموجبة
علاقة حجم الغاز بدرجة حرارته



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

ح- علاقة مستوى الاتقان مع عدد ساعات التدريب

مستوى 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 أشهر الطرق لحساب المعاملات وأكثرها شيوعاً ، فهو يستخدم في إيجاد قيمة معامل الارتباط بين متغيرين فنويين أو نسبين (نسبي مع نسبي أو فنوي مع فنوي أو نسبي مع فنوي)

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 تستخدم القانون التالي لمعامل الاقتران :

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

أ	ب
ج	د

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

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

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

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

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

$$0.89 = \text{معامل الإقتران}$$

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 لمعامل فاي :

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

حيث أ، ب، ج، د، هـ، و، ز، ح

هم خلايا الجدول الرباعي الخلية كما بالشكل التالي :

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

مسألة :

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

النوع	ذكور	إناث	مج
المدخنين	25	15	40
لا يدخن	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 ؟

الحل :

الجدول مكون من أربعة خلايا فقط والمتغيران صفات والمطلوب الحصول على القيمة الأقل والأعلى لمعامل الارتباط لذا نستخدم معامل فاي χ^2

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

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

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

$$0.58 = \text{معامل فاي}$$

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 و اشارته تدلل على قوه ونوع الارتباط بين الظاهرتين حيث ان الحصيله 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 تامة بين المتغيرين.
- 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 خطأ 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 الإضافية.

معامل بيرسون للارتباط البسيط:

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

$$\{ \sum x^2 - \frac{(\sum x)^2}{n} \} \{ \sum y^2 - \frac{(\sum y)^2}{n} \}$$

تدريبات

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

المجموعة الأولى	1	2	3
المجموعة الثانية	2	5	6

اوجد/ي ارتباط بيرسون بين درجات المجموعتين

المجموعة الأولى	المجموعة الثانية	س ص	س ²	ص ²
1	2	2	1	4
2	5	10	4	25
3	6	18	9	36
6	13	30	14	65

$$\frac{n(ع س ص) - (ع س) (ع ص)}{n(ع س)^2 - (ع س)^2} = \frac{6(30 \times 13) - (2 \times 10 \times 36)}{6(30)^2 - (2 \times 10 \times 36)}$$

$$(6 \times 13) - (2 \times 10 \times 36)$$

$$0.96 =$$

$$\frac{6(30 \times 13) - (2 \times 10 \times 36)}{6(30)^2 - (2 \times 10 \times 36)}$$

يوجد ارتباط طردي موجب قوي بين المتغيرين

تدريب:

احسب معامل ارتباط بيرسون للبيانات الواردة في الجدول التالي:

المجموعة الأولى	1	2	4	5
المجموعة الثانية	3	6	4	7

المجموعة الأولى	المجموعة الثانية	س ص	س ²	ص ²
1	3	3	1	9
2	6	12	4	36
4	4	16	16	16
5	7	35	25	49
12	20	66	46	110

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

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

$$= 0.6$$

$$(12) - (46 \times 4) \quad (20) - (110 \times 4)$$

يوجد ارتباط طردي موجب متوسط بين المتغيرين

• تدريبات

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

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

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

مثال :

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

النوع	ذكور	إناث	مج
المدخنين			
يدخن	25	15	40
لا يدخن	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 ؟

احسب معامل ارتباط بيرسون للبيانات الواردة في الجدول التالي:

المجموعة الأولى	1	2	4	5
المجموعة الثانية	3	6	4	7

المحاضرة الحادية عشر

التحليل الاحصائي للبيانات السكانية {التحليل الديموغرافي}

عناصر المحاضرة:

- مصادر البيانات السكانية
- أهم مكونات المعلومات السكانية
- مقاييس المكونات المعلومات السكانية
- التعداد السكاني
- المسوح السكانية
- الإحصاءات الحيوية

أولا : التعداد السكاني

1- هناك طريقتان لتعداد السكان :

- (أ) تعداد السكان الفعلي أي موجودين فعليا في مكان ما في القطر وقت التعداد ولا يشمل الغائبين عن أسرهم يوم التعداد
أنما يتم عددهم حيثما هم موجودين
- (ب) تعداد السكان نظري أي السكان المفترض وجودهم نظريا في مكان معين وهنا يتم عد الأفراد حسب المكان أقامتهم المعتادة

2- يجري التعداد عادة مرة كل عشر سنوات

3- 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)

4- من المهم أن يتم التعداد بالطريق المتفق عليها دوليا (تعداد السكان الفعلي او النظري)

ثانيا: 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 الاسكانية و التعليمية والصحية

ثالثا: الإحصاءات الحيوية

وهو التسجيل الرسمي للأحداث الحيوية وقت حدوثها وتشمل : تسجيل المواليد والوفيات و الزواج و الطلاق ورغم أهمية التسجيل الرسمي القانوني للأحداث الحيوية فأنها لا تتم بصورة كاملة في العديد من الدول خاصة الدول الأقل نموا 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 .

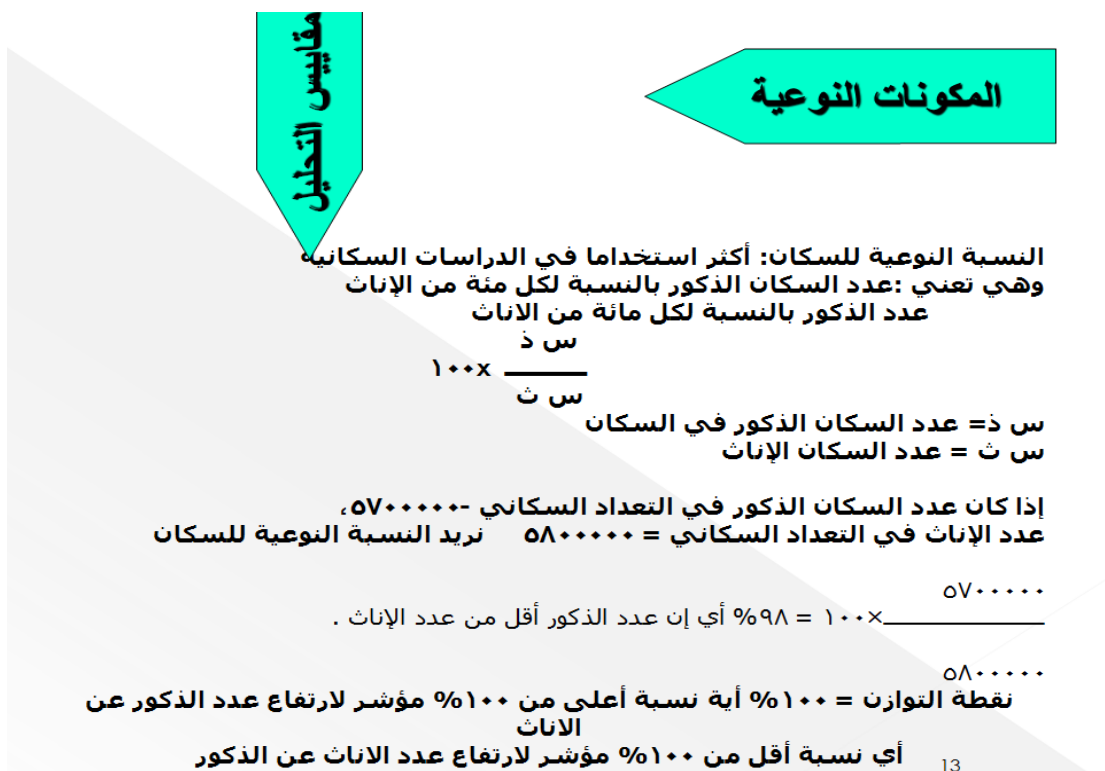
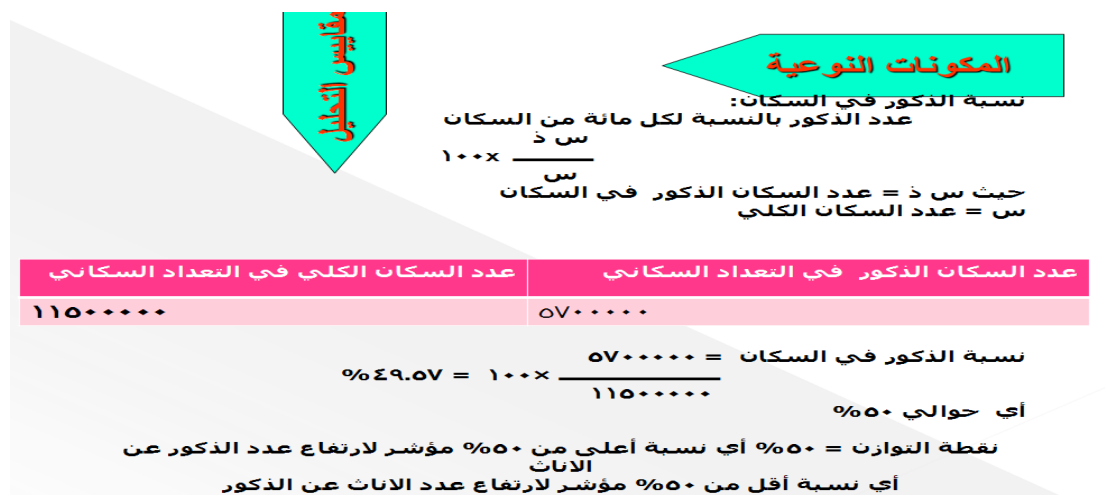
وضع تعريفات للأحداث الحيوية الهامة مثل الزواج والطلاق

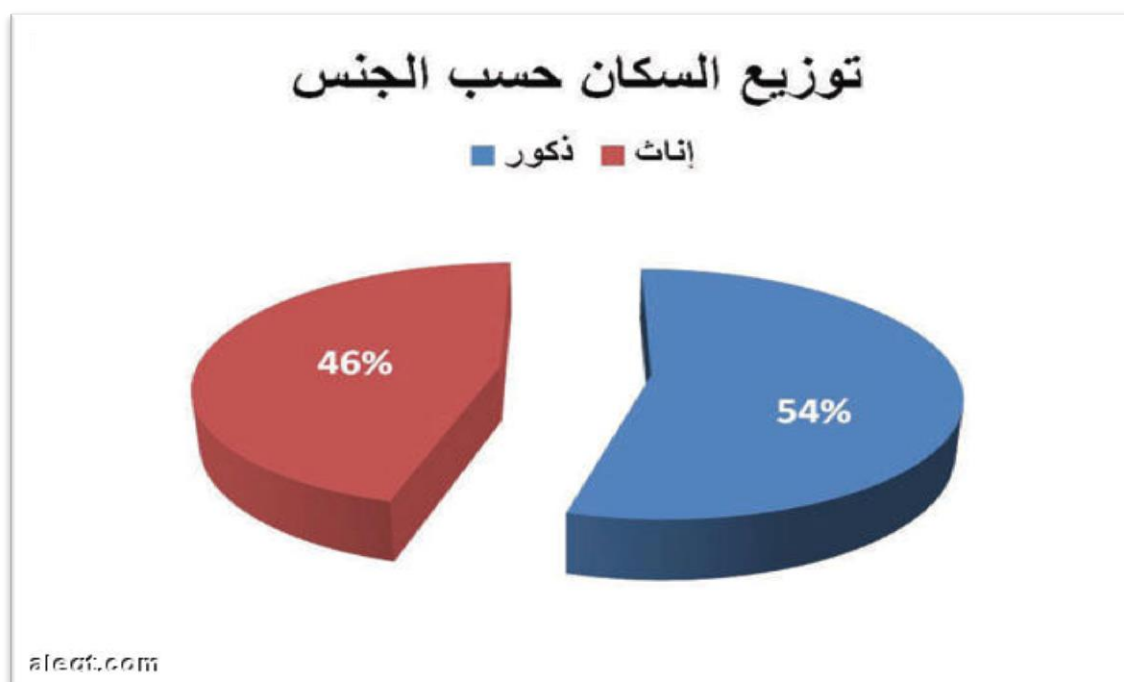
المكونات النوعية	المكونات العمرية
المكونات التعليمية	المكونات الاقتصادية

المكونات النوعية

يتطلب التخطيط القومي أو الإقليمي للقطاعات العام والخاص، كالتخطيط الدفاعي أو التخطيط لمنشآت أكاديمية. 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 .





نسبة عدد الذكور والإناث في إحصائيات عام 2012 في المملكة العربية السعودية

مقاييس التحليل

المكونات النوعية

النسبة المئوية لارتفاع أو انخفاض الذكور في السكان:

$$\text{س د - س ث} \times \frac{100}{\text{س}}$$

س د = 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

$$100 \times \frac{5800000 - 5700000}{1150000}$$

= 0.86% وهذا يعني أن نسبة الذكور أقل من نسبة الإناث .

نقطة التوازن = صفر أي نسبة ايجابية تعطي مؤشر لارتفاع عدد الذكور عن الإناث
أي نسبة سلبية تعطي مؤشر لارتفاع عدد الإناث عن الذكور

15

النسبة النوعية عند الميلاد : كشفت الدراسات الديموغرافية ارتفاع النسبة النوعية عند الميلاد حيث إن النسبة النوعية عند الميلاد أعلى من 100

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 (0-5) 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 125 خاصة أثناء فترة الحرب .

يعتبر النسبة النوعية للوفيات منخفضاً إذا كان في مستوى 100-

105 ومتوسط إذا كان 105 – 125 ومرتفع إذا تجاوز 125

المكونات العمرية

يهتم علماء العلوم الاجتماعية بمختلف تخصصاتهم بدراسة التركيبة العمرية للسكان ، وذلك لأن طبيعة الحياة الاجتماعية تتأثر تأثراً 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 x

(مجموع السكان الكلي المعلومة أعمارهم وغير المعلومة أعمارهم) ÷

مجموع عدد السكان الكلي المعلومة أعمارهم فقط

ع س أ + ع س ب

{ ————— } x 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 - 15 + مج س + 65

100 ————— معدل الاعالة الكلية

مج س - 15 - 65

أي أن كل مائة من السكان عمر 15 عام إلى 65 عام يعولون ؟ أقل من 15 عام وأكبر من 65 عام
حيث أن

مج س -15 = عدد السكان عمر أقل من 15 عام

مج س +65= عدد السكان عمر أعلى من 65 عام

مج س 15 – 65= عدد السكان عمر من 15 عام إلى 65 عام

معدل الاعالة أو الاعتماد العمري: نسبة الأطفال والشيوخ لكل مائة من السكان في العمر المتوسط

مثال: البيانات التالية خاصة بدولة ما:

عدد السكان عمر أقل من 15 عام=18000000

عدد السكان عمر أعلى من 65 عام=13000000

عدد السكان عمر من 15 عام إلى 65 عام=24000000

معدل الاعالة الكلية:

$$1300000 + 18000000$$

$$100 \times \frac{\text{معدل الاعالة الكلية}}{24000000}$$

$$24000000$$

$$80.42 =$$

أي أن كل مائة من السكان عمر 15 عما إلى 65 عاما يعولون 80 شخصا عمر من 15 عاما وعمر أكبر من 65 عاما

معدل الاعالة أو الاعتماد العمري: نسبة الأطفال والشيوخ لكل مائة من السكان في العمر المتوسط

معدل الاعالة الصغرى : نسبة الأطفال لكل مائة من السكان في العمر المتوسط

مج س -15

معدل الاعالة الصغرى $\frac{100}{\text{مج س -15}}$

مج س 15 - 65

مثال: البيانات التالية خاصة بدولة ما:

عدد السكان عمر أقل من 15 عام=18000000

عدد السكان عمر أعلى من 65 عام=13000000

عدد السكان عمر من 15 عام إلى 65 عام=24000000

$$18000000$$

$$\%75 = 100 \times \frac{\text{معدل الاعالة الصغرى}}{24000000}$$

$$24000000$$

معدل الاعالة أو الاعتماد العمري: نسبة الأطفال والشيوخ لكل مائة من السكان في العمر المتوسط

معدل الاعالة الكبرى : نسبة الشيوخ لكل مائة من السكان في العمر المتوسط

مج س 65+

معدل الاعالة الصغرى 100

مج س 15 - 65

مثال: البيانات التالية خاصة بدولة ما:

عدد السكان عمر أقل من 15 عام = 18000000

عدد السكان عمر أعلى من 65 عام = 1300000

عدد السكان عمر من 15 عام إلى 65 عام = 24000000

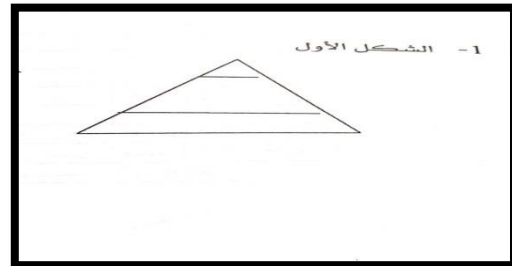
1300000

معدل الاعالة الكبرى $100 \times \frac{1300000}{24000000} = 5.4\%$

24000000

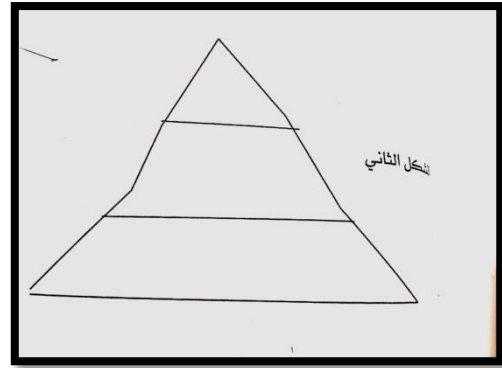
تصنيف الاهرامات السكانية

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 مواليدها 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 الأفريقية جنوب الصحراء الكبرى

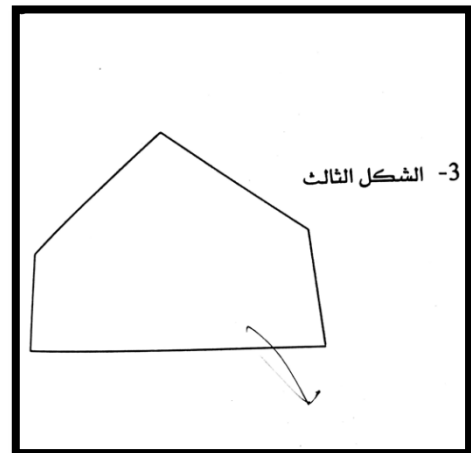
النموذج الثاني :



يتميز باتساع قاعدته بالمقارنة مع النموذج الاول وكذلك أن جوانبه لا تصعد نحو القمة في خط متساو في الميل إنما تنقوس 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 :

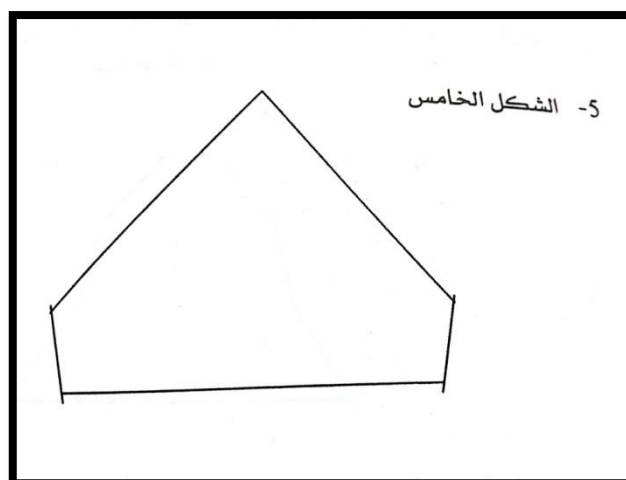


هذا الهرم يرسم صورة للمجتمع الغربي اليوم حيث يتميز بارتفاع نسب متوسطي العمر (أعلى متوسط عمر في العالم) مع انخفاض نسبة العالمين الصغرى وارتفاع نسبة والكبرى

النموذج الرابع :

يبدو هذا الهرم كشكل الناقوس وهو يصدق على البلاد التي ذهبت مشوارا بعيدا في ضبط النسل مما تنخفض 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 اللازمة 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 :

1- المعدل الخام للمسجلين في المراحل التعليمية المختلفة:

وهو يمثل عدد المسجلين في المراحل التعليمية المختلفة بالنسبة لكل مائه من السكان.

المعادلة:

$$\text{المعدل الخام للمسجلين} = \frac{\text{س م}}{100} \times 100$$

س

س م = عدد المسجلين في المراحل التعليمية المختلفة

س = الحجم الكلي للسكان

ثالثا : الخصائص التعليمية للسكان:

يمكن الحصول على البيانات اللازمة 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 :

1- المعدل الخام للمسجلين في المراحل التعليمية المختلفة:

وهو يمثل عدد المسجلين في المراحل التعليمية المختلفة بالنسبة لكل مائه من السكان.

المعادلة:

$$\text{المعدل الخام للمسجلين} = \{س م\} \times 100$$

س

س م = عدد المسجلين في المراحل التعليمية المختلفة

س = الحجم الكلي للسكان

استخدم البيانات التالية لقياس المعدل الخام للمسجلين في المراحل التعليمية المختلفة :

عدد الذكور المسجلين في المراحل التعليمية المختلفة (بالآلاف)	عدد الإناث المسجلات في المراحل التعليمية المختلفة (بالآلاف)	عدد الذكور الكلي (بالآلاف)	عدد الإناث الكلي (بالآلاف)
26900	24800	94700	97400

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 مائه من السكان في سن التعليم (عمر 5 - 34) .

المعادلة:

$$\text{المعدل العام للمسجلين} = \{س م\} \times 100$$

س ع

س م = عدد المسجلين في المراحل التعليمية المختلفة.

س ع = عدد السكان في سن التعليم (عمر 5 - عمر 34)

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:

$$100 \times \left\{ \frac{\text{س م}}{\text{س ع}} \right\} = \text{المعدل العمري للتسجيل}$$

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)	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)	عدد المسجلين في المرحلة الابتدائية فئة عمرية معينة (2)	المعدل العمري للتسجيل
	6 - 5	8000	7000	$100 \times (1) + (2) = (3)$
	13 - 7	26000	25900	87.5%
	17 - 14	14000	13000	99.6%
				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 بذلك المستوى التعليمي .

المعادلة:

معدل التسجيل العام حسب المرحلة التعليمية: $\{ \text{س م} \} \times 100 =$

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.

$$\text{معدل التسجيل في المرحلة الابتدائية} = 100 \times \left\{ \frac{32900}{3400} \right\} = 96.8\%$$

معدل التسجيل العمري حسب المرحلة التعليمية يساوي عدد المسجلين في
 مرحلة تعليمية معينة وفي فئة عمرية معينة بالنسبة لكل مائة من السكان
 في تلك الفئة العمرية المعنية.
 المعادلة:

$$100 \times \left\{ \frac{\text{س م}}{\text{س ع}} \right\} = \text{معدل التسجيل العمري لمرحلة تعليمية معينة}$$

س م = عدد المسجلين في مستوى دراسي معين وفي فئة عمرية معينة .
 س ع = عدد السكان في تلك الفئة العمرية الخاصة .

العمر	عدد السكان (س) (1)	عدد المسجلين في المؤسسات التعليمية في 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 المؤسسات التعليمية في 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 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 التعليمية معينه=

{س م ع ن * 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
5 - 6	4200	3500	4000	3400
7 - 13	13700	13400	13300	12900
14 - 17	7000	6700	6900	4200

العمر	عدد السكان	عدد السكان الذكور	معدل تسجيل الذكور العمري (3) = (2) ÷ (1) × 100	عدد السكان الإناث	عدد السكان الإناث المسجلين في المؤسسات التعليمية بالآلاف (5)	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 تغطيتهم .

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 الأمية العمري :

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 المعنية .

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

تدريب:

اشرح مصادر البيانات السكانية

المحاضرة الثانية عشر التحليل الإحصائي للبيانات السكانية {التحليل الديموغرافي}

مصادر البيانات السكانية

- 1- التعداد السكاني 2- المسوح السكانية 3- الإحصاءات الحيوية

أولاً : التعداد السكاني

1- 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 عدّهم حيثما هم موجودين

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

2- يجري التعداد عادة مرة كل عشر سنوات

3- 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)

4- 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 الاسكانية و التعليمية والصحية

ثالثاً: الإحصاءات الحيوية

وهو التسجيل الرسمي للأحداث الحيوية وقت حدوثها وتشمل : تسجيل المواليد والوفيات والزواج والطلاق ورغم أهمية التسجيل الرسمي للقانوني 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

الخصائص الاقتصادية للسكان Economic Composition

النشاط الاقتصادي والقوي العاملة

Economic Activity and Man Power

تعريف القوي العاملة : القوي العاملة لقطر ما يعني عدد الأفراد الذين يمكنهم إنتاج السلع أو الخدمات إذا كان هناك طلب لأعمالهم

تعريف الناشطين اقتصادياً : هم تلك الشريحة من القوي العاملة الذين يعملون فعلاً أو يسعون حثيثاً للالتحاق بأعمال اقتصادية لإنتاج السلع أو الخدمات .

فالناسطون اقتصادياً في فترة زمنية معينة قد يكونون عاملين **Employed** أو عاطلين عن العمل **Unemployed**. فقد درجت الأمم المتحدة علي تصنيف بيانات الإحصاء السكاني بمقتضي النشاط الذي يضطلع به الفرد علي النحو التالي :

السكان غير الناشطين اقتصادياً				السكان الناشطون اقتصادياً	
Not Economically Activity Population				Economically Activity Population	
فئات أخرى	متلقو الدخل	طلاب والطالبات	ربات المنازل	عاطلون عن العمل Unemployed	عاملون Employed

السكان الناشطون اقتصادياً Economically Activity Population

ويشملون:

1- عاملون Employed 2 - عاطلون عن العمل Unemployed

أولاً : العاملون Employed

هذا المصطلح يضم كل الأفراد – بمن فيهم عمال المنازل – الذين يعملون – في الفترة التي جمعت فيها البيانات – في أنشطة اقتصادية لإنتاج السلع والخدمات . أو لديهم أعمال ولكنهم كانوا في الفترة التي جمعت فيها البيانات غائبين مؤقتاً عن العمل نتيجة للمرض أو الإصابة أو نزاعات العمل أو كانوا في أجازة أو بسبب توقف العمل نتيجة أعطال فنية .

ثانياً : العاطلون عن العمل Unemployed

هذا المفهوم يضم كل الأفراد الذين كانوا في الفترة التي جمعت فيها البيانات غير عاملين ولكنهم يبحثون عن عمل يدر عليهم دخلاً أو ربحاً . ويضم من لم يسبق لهم العمل من قبل ، كما يضم كل الأفراد الذين كانوا في الفترة التي جمعت فيها البيانات لا يبحثون عن عمل نتيجة لمرض غير مزمن ، أو لأنهم يخططون لبدء عمل جديد ، أو لأنهم أوقفوا العمل مؤقتاً أو بصفة دائمة دون دفع أجر .

في البلاد التي تكون فيها فرص العمل محدودة جداً فإن مصطلح العاطلين عن العمل Unemployed يشمل الأفراد الذين لا يعملون ولكنهم جاهزون للعمل وإن كانوا لا يبحثون عن عمل ، وذلك لأنهم يدركون أنه لا وجود لوظائف شاغرة لاستيعابهم .

السكان غير الناشطين اقتصادياً Not Economically Activity Population

ويشملون :

أرباب وريبات البيوت : وهم ارباب وريبات البيوت من الذكور والإناث غير الناشطين اقتصادياً الذين يضطلعون بالواجبات المنزلية في منازلهم : مثل الزوجات والأقارب المسنولين عن الاهتمام والعناية بالمهام المنزلية والأطفال ولا يشمل هذا التصنيف خدم المنازل الذين يعملون نظير أجر لأنهم يعتبرون من الناشطين اقتصادياً

الطلاب والطالبات Students يضم الطلاب من الجنسين غير الناشطين اقتصادياً الملحقين بمؤسسات تعليمية حكومية أو خاصة لتلقي العلم .

متلقو الدخل Income Recipients

يضم الأشخاص من الجنسين غير الناشطين اقتصادياً الذين يتلقون دخلاً من ممتلكاتهم أو أي استثمار أو منح أو معاشات من أنشطتهم الاقتصادية السابقة

* فئات أخرى :

تضم الأشخاص من الجنسين غير الناشطين اقتصادياً الذين يتلقون إعانات من مؤسسات القطاع العام للرعاية الاجتماعية ، كذلك تضم الأشخاص من الجنسين الذي لا ينطبق عليهم التصنيفات السابقة كالأطفال دون سن التعليم .

تنويه: ينبغي أن يتناسب أدنى عمر يؤخذ به في الإحصاء السكاني فيما يتعلق بالنشاط الاقتصادي مع طبيعة كل دولة ولكن ينبغي أن لا يكون أدنى من عمر 15 عاماً.

العمالة غير الكاملة Under Employment

من الصعب تحديد مفهوم العمالة غير الكاملة تعريفاً إجرائياً وهذه المشكلة تعاني منها الدول الأقل نمواً أكثر من الدول المتقدمة صناعياً.

العمالة غير الكاملة Under Employment تقع في متصل بين العمالة الكاملة والعاطلة : أي قدر من العمل يقع علي أي نقطة في هذا المتصل يسمى بالعمالة غير الكاملة .

فالعمالة غير الكاملة إذن هو الفرق بين العمل المنجز من قبل الأفراد العاملين والعمل الذي كان في إمكانهم أو في نيتهم إنجازه في عمل ما .

هناك محاولات لتحديد المفهوم أكثر وذلك بتقسيم مفهوم العمالة غير الكاملة إلى قسمين :

1- العمالة غير الكاملة السافرة Visible Under Employment

2- العمالة غير الكاملة المستترة Invisible Under Employment

العمالة غير الكاملة السافرة Visible Under Employment

يطلق هذا المفهوم علي الحالة التي يقرر فيها الأفراد العاملون طوعاً العمل جزءاً من الوقت يستخدمون فيها قدراتهم ومؤهلاتهم بصورة كاملة .

العمالة غير الكاملة المستترة Invisible Under Employment

يطلق هذا المصطلح علي الحالة التي يعمل فيها الأفراد كل الوقت ولكن أدانهم غير واف ، غما بسبب ضعف العائد المادي ، أو أن طبيعة العمل لا يسمح أو لا يعطيهم الفرصة لاستغلال كل قدراتهم ومؤهلاتهم بصورة كاملة

مقاييس النشاط الاقتصادي Measures of Economic Activitiesمعدل النشاط الاقتصادي الخام Crude Economic Activity Rate

هو عبارة عن عدد الأفراد الناشطين اقتصادياً بالنسبة لمائة من السكان ، ويطلق عليه أيضاً اسم معدل مشاركة القوي العاملة الخام Crude Labor Force Participation

$$\text{المعادلة: معدل النشاط الاقتصادي الخام} = 100 \times \left\{ \frac{\text{س ش}}{\text{س}} \right\}$$

س ش = عدد الأفراد الناشطين اقتصادياً.

س = عدد السكان الكلي .

مثال : استخدام البيانات التالية لقياس معدل النشاط الاقتصادي الخام لدولة ما :

عدد السكان الكلي	عدد الأفراد الناشطين اقتصادياً
6700000	2700000

$$\text{الحل : معدل النشاط الاقتصادي الخام} = \left\{ \frac{2700000}{6700000} \right\} \times 100 = 40.3\%$$

معدل النشاط الاقتصادي العام General Economic Activity Rate

هو عبارة عن عدد الأفراد الناشطين اقتصادياً بالنسبة لمائة من السكان في سن العمل

∃ س ش = عدد الأفراد الناشطين اقتصادياً

∃ س ع = عدد السكان في سن العمل

$$\text{المعادلة : معادلة النشاط الاقتصادي العام} = \left\{ \frac{\exists \text{ س ش}}{\exists \text{ س ع}} \right\} \times 100$$

عدد السكان في سن العمل	عدد الأفراد الناشطين اقتصادياً
5100000	2700000

مثال : استخدام البيانات التالية لقياس معدل النشاط الاقتصادي الخام لدولة ما :

$$\text{الحل : معدل النشاط الاقتصادي العام} = \left\{ \frac{2700000}{5100000} \right\} \times 100 = 52.9\%$$

معدل النشاط الاقتصادي العمري والنوعي Age –Sex-economic Activity Rate

هذا المعدل هو الأكثر استخداماً في التحليلات الإحصائية من المعدلات الأخرى وهو عبارة عن عدد الأفراد الناشطين اقتصادياً في فئة عمرية معينة ونوع معين بالنسبة لكل مائة من السكان في تلك الفئة العمرية المعينة والنوع المعين

$$\text{المعادلة معدل النشاط الاقتصادي العمري والنوعي} = \left\{ \frac{\text{س ش ع ن}}{\text{س ع ن}} \right\} \times 100$$

س ش ع ن = عدد الأفراد الناشطين اقتصادياً في فئة عمرية ونوع معين

س ع ن = عدد السكان في تلك الفئة العمرية الخاصة والنوع المعين

مثال : استخدام البيانات التالية لقياس معدل النشاط الاقتصادي العمري والنوعي في قطر ما

العمر	عدد السكان الذكور (1)	عدد السكان الذكور الناشطين اقتصاديا (2)
		270000
29 - 25	280000	

العمر	عدد السكان الذكور (1)	عدد السكان الذكور الناشطين اقتصاديا (2)	معدل النشاط الاقتصادي العمري والنوعي (3) = (2)
			(1) + (100 ×
29 - 25	280000	270000	96.4

تنويه : يمكن قياس معدلات النشاط الاقتصادي لمجموعات سكانية عديدة بالإضافة للفئات العمرية والنوع مثل : معدل النشاط الاقتصادي حسب المستويات التعليمية ، وحسب الحالة الزوجية ، وحسب المجموعات الإثنية... إلخ

معدل الإعالة Dependency Ratio :

درج الاقتصاديون المهتمون بتحليل القوي العاملة علي قياس معدل الإعالة Dependency Ratio من الإحصاءات التي تصنف السكان حسب الفئات العمرية دون وضع اعتبار إلي المشاركة الفعلية في النشاط الاقتصادي ، فبالتالي كانوا يقيسون معدل الإعالة (كما سبق ذكره) علي النحو التالي :

$$\text{معدل الإعالة} = \left\{ \frac{\text{س ش - 15 + 65}}{\text{س ش - 15}} \right\} \times 100$$

س ش - 15 = عدد السكان عمر أقل من 15 عاما

س ش + 65 = عدد السكان عمر اكبر من 65 عاما

س ش - 15 = عدد السكان عمر 15 عاما إلي 65 عاما

يؤخذ علي هذا المعدل بأنه لا يأخذ في اعتباره احتمال أن تكون هناك نسبة معتبرة من السكان عمر 15 عاما إلي 65 عاما غير الناشطين اقتصاديا ، وبالتالي يعتمدون أيضاً في إعالتهم علي من هم ناشطين اقتصادياً في نفس فنتهم العمرية ، وعليه فإن هذا المعدل يعتبر مقياساً غير دقيق لحجم الإعالة فالمقياس الأكثر دقة لقياس الإعالة الحقيقة هو المقياس الذي ينسب الأفراد غير الناشطين اقتصادياً للأفراد الناشطين اقتصادياً علي النحو التالي :

$$\text{معدل الإعالة الحقيقة} = 100 \times \left\{ \frac{\text{س ع ش}}{\text{س ش}} \right\}$$

$$\begin{aligned} \text{س ع ش} &= \text{عدد السكان غير الناشطين اقتصادياً} \\ \text{س ش} &= \text{عدد السكان الناشطين اقتصادياً} \end{aligned}$$

مقاييس المواليد

أولاً: مقاييس المواليد بناء علي معلومات مستقاة من الإحصاءات الحيوية

Birth Rates Based On Vital Statistics

معدل المواليد الخام Crude Birth Rate

عبارة عن عدد المواليد بالنسبة لآلف من السكان

$$\text{المعادلة: معدل الإعالة الحقيقية} = \left\{ \frac{م}{س} \right\} \times 1000$$

م = عدد المواليد

س = عدد السكان الكلي

يمكن قياس معدل المواليد الخام لطوائف من السكان : مثل معدل المواليد الخام في المناطق الريفية أو المناطق الحضرية ، أو لمجموعات إثنية معينة ، أو حسب التركيبة المهنية للسكان ، في هذه الحالات يقسم عدد المواليد في تلك الطوائف علي متوسط عدد السكان في تلك الطوائف ويضرب الناتج في 1000

مثال : استخدام البيانات التالية لقياس معدل المواليد الخام في منطقة حضرية لدولة ما

عدد السكان في المناطق الحضرية	عدد المواليد في المنطقة الحضرية
950000	28000

$$\text{الحل معدل المواليد الخام} = \left\{ \frac{م}{س} \right\} \times 1000$$

م = عدد المواليد

س = عدد السكان الكلي

$$\text{معدل المواليد الخام} = \left\{ \frac{28000}{950000} \right\} \times 1000 = 29.5$$

معدل المواليد الخام الشهري Monthly Crude Birth Rate

هناك اهتمام لمعرفة حجم تباين المواليد في فترات زمنية أقل من عام خاصة في حالة حدوث ظواهر غير مألوفة في بعض شهور السنة . فمعدلات المواليد الخام لا يمكن مقارنتها من شهر إلي شهر لاختلاف عدد أيام الشهور ، ولجعل المقارنة ممكنة فإن عدد المواليد في شهر معين يجول إلي قاعدة سنوية قبل قياس المعدلات ، وذلك بترجيح عدد المواليد في شهر معين وذلك بضربه في نسبة عدد الأيام في سنة معينة إلي عدد أيام ذلك الشهر ثم قسمة الناتج علي عدد السكان الكلي في ذلك الشهر

$$\text{المعادلة: معدل المواليد الخام الشهري} = 1000 \times \left\{ \frac{\text{م ش ا} \times \text{ع ا}}{\frac{\text{ن ش ا}}{\text{س ش ا}}} \right\}$$

م ش ا = عدد المواليد في شهر ش من عام ا

ن ش ا = مجموع عدد الأيام في شهر ش من عام ا

س ش ا = مجموع عدد السكان في شهر ش من عام ا

ع ا = مجموع عدد الأيام في عام ا

مثال: استخدام البيانات التالية لقياس معدل المواليد الخام الشهري لدولة ما لشهر سبتمبر من عام 1995

عدد أيام شهر سبتمبر (ن ش ا)	عدد أيام عام 1995 (ع ا)	عدد المواليد في شهر سبتمبر عام 1995 (م ش ا)	عدد السكان في شهر سبتمبر عام 1995 (س ش ا)
30	365	90000	56250000

الحل: معدل المواليد الخام الشهري لدولة ما لشهر سبتمبر من عام 1995

$$\text{معدل المواليد الخام عن شهر سبتمبر} = 1000 \times \left\{ \frac{\text{م ش ا} \times \text{ع ا}}{\frac{\text{ن ش ا}}{\text{س ش ا}}} \right\}$$

م ش ا = عدد المواليد في شهر سبتمبر 1995 م

ن ش ا = مجموع عدد الأيام في شهر سبتمبر 1995 م

س ش ا = مجموع عدد السكان في شهر سبتمبر 1995 م

ع ا = مجموع عدد الأيام في عام 1995 م

$$1000 \times \left\{ \frac{\frac{365 \times 90000}{30}}{56250000} \right\} = \text{معدل المواليد الخام الشهري}$$

معدل الخصوبة العام General Fertility Rate

وهو عبارة عن عدد المواليد بالنسبة لألف من الإناث في سن الخصوبة

$$1000 \times \left(\frac{\text{م}}{\text{س ث 15 - 14}} \right) = \text{معدل الخصوبة العام}$$

م = عدد المواليد

س ث 15 - 14 = عدد الإناث (عمر 15 - 44)

مثال استخدام البيانات التالية لقياس معدل الخصوبة العام

عدد المواليد	عدد الإناث (عمر 15 - 14)
62000	260000

$$\text{الحل: معدل الخصوبة العام} = 1000 \times \left(\frac{\text{م}}{\text{س ث 15 - 14}} \right)$$

م = عدد المواليد س ث 15 - 14 عدد الإناث (عمر 15 - 14)

$$238.5 = 1000 \times \left(\frac{62000}{260000} \right) = \text{معدل الخصوبة العام}$$

معدل المواليد العمرى Age Specific Birth Rate

وهو عبارة عن عدد المواليد بالنسبة لألف من الإناث في فئة عمرية معينة

$$\text{معدل المواليد العمري} = 1000 \times \left(\frac{\text{م ا}}{\text{س ث ا}} \right)$$

م ا = عدد المواليد لإناث في عمر ا

س ث ا = عدد الإناث في عمر

مثال: الجدول التالي يوضح كيفية قياس معدل الخصوبة العامة والخصوبة العمرية بالنسبة لدولة ما.. جدول رقم (6) - (3)

العمر	عدد المواليد (1)	عدد الإناث (2)	معدل المواليد العمري (3) = (1) + (2) × 1000
19 – 15	8000	50309	159.0
24 – 20	18000	47015	382.9
29 – 25	16000	42918	372.8
34 – 30	11000	37764	291.3
39 – 35	7700	32568	236.4
44 – 40	2700	26573	101.6
49 – 45	380	20908	18.2
المجموع 15 - 49	64780	258055	
معدل الخصوبة العامة = (مجموع المواليد ÷ مجموع الإناث) × 1000			
معدل الخصوبة العامة = (258055 ÷ 63780) × 1000 = 247.2			

معدل الخصوبة الكلية (TFR) Total Fertility Rate

عبارة عن العدد الكلي للأطفال الذين تنجبهم ألف امرأة حتي نهاية فترة خصوبتهن إذا سرن علي ذات المنهج الخاص بمعدلاتهن العمرية في الإنجاب

يمكن قياس معدل الخصوبة الكلية (TFR) Total Fertility Rate

باستخدام جدول قياس معدلات الخصوبة العمرية علي النحو التالي :

$$\text{معدل الخصوبة الكلية} = 5 \times 3 \times \left(\frac{\text{م ا}}{\text{س ث ا}} \right) \times 1000$$

= مجموع

م ا = عدد المواليد لإناث في عمر ا

س ث ا = عدد الإناث في عمر ا

تنبيه: تم ضرب مجموع معدلات الخصوبة العمرية $\times 5$ باعتبار أن طول الفئة هنا يساوي خمس سنوات

أي: معدل الخصوبة الكلية = طول الفئة $\times$ مجموع معدلات الخصوبة العمرية

مثال: الجدول التالي رقم (6 - 4) يوضح كيفية قياس معدل الخصوبة العامة والخصوبة العمرية والخصوبة الكلية بالنسبة لدولة ما

العمر	عدد المواليد (1)	عدد الإناث (2)	معدل المواليد العمري $1000 \times (2) \div (1) = (3)$
15 - 19	8000	50309	159.0
20 - 24	18000	47015	382.9
25 - 29	16000	42918	372.8
30 - 34	11000	37764	291.3
35 - 39	7700	32568	236.4
40 - 44	2700	26573	101.6
45 - 49	380	20908	18.2
المجموع 15 - 49	63780	258055	$1562.2 = 3 \times 5$
معدل الخصوبة العامة = (مجموع المواليد $\div$ مجموع الإناث) $\times 1000$			
معدل الخصوبة العامة = $1000 \times (258055 \div 63780) = 247.2$			
معدل الخصوبة الكلية = $(TFR) = 5 \times 3 \times 1562.2 = 7811$			

تفسير

1- ماذا يعني معدل الخصوبة الكلية = 7811؟

يعني أن العدد الكلي للأطفال الذين تنجبهم ألف امرأة حتي نهاية فترة خصوبتهن يبلغ 7811 مولودا إذا سرن علي ذات المنهج الخاص بمعدلاتهن العمرية في الإنجاب أي بواقع حوالي ثمانية أطفال للمرأة الواحدة

2-ماذا يعني أن متوسط العدد الكلي للأطفال الذين تنجبهم ألف امرأة في العام يبلغ حوالي 247 طفلاً

معدل الخصوبة الزوجية العامة General Marital Fertility Rate

وهو عبارة عن عدد المواليد (شرعيين وغير شرعيين) بالنسبة لآلف امرأة متزوجة عمر 15 – 49

$$1000 \times \left(\frac{\text{م}}{\text{س ث ز 15 - 44}} \right) = \text{المعادلة معدل الخصوبة الزوجية العامة}$$

م = عدد المواليد كافة

س ث ز 15 – 44 = عدد الإناث المتزوجات (عمر 15 – 44)

معدل الخصوبة العامة الشرعية General Legitimate Fertility Rate

وهو عبارة عن عدد المواليد الشرعيين بالنسبة لآلف امرأة متزوجة (عمر 15 – 49)

$$1000 \times \left(\frac{\text{م ش}}{\text{س ث ز 15 - 44}} \right) = \text{معدل الخصوبة العامة الشرعية}$$

م ش = عدد المواليد الشرعيين

س ث ز 15 – 44 = عدد الإناث المتزوجات (عمر 15 – 44)

مثال : استخدام البيانات التالية لقياس معدل الخصوبة الزوجية العامة ومعدل الخصوبة العامة الشرعية

عدد المواليد	عدد المواليد الشرعيين	عدد الإناث (عمر 15 – 44)
63780	58580	260000

$$1000 \times \left(\frac{\text{م}}{\text{س ث ز 15 - 44}} \right) = \text{الحل: معدل الخصوبة الزوجية العامة}$$

م = عدد المواليد كافة

س ث ز 15 - 44 = عدد الإناث المتزوجات (عمر 15 - 44)

$$245.3 = 1000 \times \left(\frac{63780}{260000} \right) = \text{معدل الخصوبة الزوجية العامة}$$

$$1000 \times \left(\frac{\text{م}}{\text{س ث ز 15 - 44}} \right) = \text{معدل الخصوبة العامة الشرعية}$$

م ش = عدد المواليد الشرعيين

س ث ز 15 - 44 = عدد الإناث المتزوجات (عمر 15 - 44)

$$225.3 = 1000 \times \left(\frac{58580}{260000} \right) = \text{معدل الخصوبة العامة الشرعية}$$

قياس معدل الخصوبة بناء على معلومات مستقاة من الإحصاء العام أو المسوحات السكانية

المقياس المعمول به لقياس معدل الخصوبة هو نسبة السكان عمر أقل من 5 سنوات إلى نسبة النساء عمر 15 - 49
ويسمى نسبة الأطفال للنساء Woman Ratio Child أو معدل الخصوبة العامة General fertility Rate

$$1000 \times \left(\frac{\text{م 0 - 4}}{\text{س ث 15 - 49}} \right) = \text{المعادلة : نسبة الأطفال للنساء}$$

م 0 - 4 = عدد السكان عمر أقل من 5 سنوات

س ث 15 - 49 = عدد النساء عمر 15 - 49

مثال : استخدام البيانات التالية الخاصة بتعداد سكاني لدولة ما لقياس نسبة الأطفال للنساء Child-Woman Ratio)
أو معدل الخصوبة العامة General Fertility

عدد السكان عمر أقل من 5 سنوات	عدد النساء عمر 15 - 49
2400000	2800000

$$\text{الحل : نسبة الأطفال للنساء} = 1000 \times \left(\frac{2400000}{2800000} \right) = 857.1$$

قياس معدلات الخصوبة من بيانات المسموح السكانية :

في المسموح السكانية العينة العشوائية غالباً ما يكون هناك سؤال عن مجموع عدد المواليد الذين أنجبته المرأة Children Ever Born حتي تاريخه المسح العيني السكاني من هذه البيانات يمكن استخراج المعدلات السابقة معدل الخصوبة العمرية ، معدل الخصوبة الزوجية ، معدل الخصوبة العامة وغيرها :

معدل التناسل Reproduction Rate

يقيس العدد الكلي لمواليد إناث الذين تنجبهم رجيل من الإناث Cohort وهو يختلف عن معدل الخصوبة الكلي Total Fertility Rate إلي معدل للتناسل :

إذا كان لدينا معدل الخصوبة الكلي (TFR) Total Fertility Rate ونود تحويله إلي معدل للتناسل المجمع Cross Reproduction Rate (GRR) نضرب معدل الخصوبة في نسب الأطفال الإناث في السكان

$$\text{المعادلة: معدل التناسل المجمع} = \text{ف} \times \left(\frac{\text{م ذ ث}}{\text{م ذ ث}} \right) \times \left(\frac{\text{م ذ ث}}{\text{س ث}} \right) \times 1000$$

$\Sigma =$ مجموع

م ذ ث = عدد المواليد ذكور وإناث

م ث = عدد المواليد الإناث

س ث = عدد الإناث (عمر 15 - 44)

ف = طول الفئة

مثال : الجدول التالي رقم (6 - 5) يوضح كيفية قياس معدل الخصوبة العامة والخصوبة العمرية والخصوبة الكلية ومعدل التناسل المجمع بالنسبة لدولة ما.. جدول رقم (6 - 5)

العمر طول الفئة (ف) = 5 سنوات	عدد المواليد (1)	عدد الإناث (2)	معدل المواليد العمري $1000 \times (2) \div (1) = (3)$
15 - 19	8000	50309	159.0
20 - 24	18000	47015	382.9
25 - 29	16000	42918	372.8
30 - 34	11000	37764	291.3

39 – 35	7700	32568	236.4
44 – 40	2700	26573	101.6
49 – 45	380	20908	18.2
المجموع 49 – 15	63780	258055	1562.2=3 ∑
معدل الخصوبة العامة = (مجموع المواليد ÷ مجموع الإناث) × 1000			
معدل الخصوبة العامة = (258055 ÷ 63780) × 1000 = 247.2			
معدل الخصوبة الكلية (TFR) = 5 × (3) ∑ = 1562.2 × 5 = 7811			
إذا كانت نسبة المواليد إناث بالنسبة لمجموع المواليد 0.48			
معدل التناسل المجمع = 5 × 0.48 × 5 = 3 ∑ (3) × 0.48 × 1562.2 = 3 3749			

طريقة قياس معدل التناسل المجمع من بيانات الجدول السابق :

المعطيات: معدل الخصوبة الكلية (TFR) = 7811

طول الفئة = 5

نسبة المواليد إناث بالنسبة لمجموع المواليد = 0.48

$$\text{معدل التناسل المجمع} = \text{ف} \times \left\{ \frac{\text{م ذ ث}}{\text{م ذ ث}} \right\} \times \left\{ \frac{\text{م ذ ث}}{\text{س ث}} \right\} \times 1000$$

∑ = مجموع

م ذ ث = عدد المواليد ذكور وإناث

م ث = عدد المواليد الإناث

س ث = عدد الإناث (عمر 15 – 44)

ف = طول الفئة

$$\left\{ \frac{\text{م ذ ث}}{\text{س ث}} \right\} \times \left\{ \frac{\text{م ذ ث}}{\text{م ذ ث}} \right\} \times 1000 = \text{معدل الخصوبة الكلية}$$

∑ = مجموع

م ذ ث = عدد المواليد ذكور وإناث

س ث = عدد الإناث (عمر 15 – 44)

$$\text{معدل التناسل المجمع} = \text{ف} \times \left\{ \frac{\text{م ث}}{\text{م ذ ث}} \right\} \times \left\{ \frac{\text{م ذ ث}}{\text{س ث}} \right\} \times 1000$$

أي : نسب الأطفال بالنسبة لمجموع المواليد (إناث وذكور) مضروباً في معدل الخصوبة الكلية .

فإذا كان طول الفنة = 5 فإن المعادلة تصبح علي النحو التالي :

$$\text{معدل التناسل المجمع} = \text{ف} \times \left\{ \frac{\text{م ث}}{\text{م ذ ث}} \right\} \times \left\{ \frac{\text{م ذ ث}}{\text{س ث}} \right\} \times 1000$$

م ث = عدد المواليد الإناث

م ذ ث = عدد المواليد ذكور وإناث

س ث = عدد الإناث (عمر 15 – 44)

$$\text{معدل التناسل المجمع} = 5 \times \left\{ \frac{30614}{63780} \right\} \times \left\{ \frac{7811}{\text{م ذ ث}} \right\} \times 1000 = 3749.3$$

التفسير: 1- ماذا يعنى معدل التناسل المجمع = 3749.3 ؟

هذا يعني ان العدد الكلي للأطفال الإناث الذين تنجبهم ألف امرأة حتي نهاية فترة خصوبتهن يبلغ حوالي 4749 مولوداً انثي إذا سرن علي ذات المنهج الخاص بمعدلاتهن العمرية في إنجاب . أي بواقع حوالي أربعة أطفال من المواليد الإناث للمرأة الواحدة .

إذا كانت البيانات متوفرة عن المواليد إناث يمكن قياس معدل التناسل المجمع مباشرة علي النحو التالي :

$$\text{معدل التناسل المجمع} = \text{ف} \times \left\{ \frac{\text{م ث}}{\text{س ث}} \right\} \times 1000$$

Σ = مجموع

م ث = عدد المواليد الإناث

س ث = عدد الإناث (عمر 15 – 44)

ف = طول الفئة العمرية

يمكن قياس معدل التناسل المجمع مباشرة إذا كانت البيانات متوفرة عن المواليد الإناث كما في الجدول رقم (5 - 6)
علي النحو التالي : جدول رقم (5 - 6)

العمر (1)	عدد المواليد الإناث (2)	عدد الإناث (3)	معدل المواليد العمري = (2) + (3) × 1000
19 - 15	3840	50309	76.3
24 - 20	8640	47015	183.8
29 - 25	7680	42918	178.9
34 - 30	5280	37764	139.8
39 - 35	3696	32568	113.5
44 - 40	1296	26573	48.8
49 - 45	182	20908	8.7
المجموع 49 - 15	30614	258055	Σ (4) = 749.8
معدل التناسل المجمع ج طول الفئة × 4 (Σ) = 749.8 × 5 = 3749			

معدل التناسل الصافي (NRR)

معدل التناسل الصافي NRR يساوي عدد المواليد الإناث الذين تنجبهم رجيل النساء في حياتهن إذا افترضنا أن النساء يخضعن إلى معدل ثابت للمواليد والوفيات .

هذا المعدل يوضح مدى قدرة حديثي الولادة من الإناث علي تعويض أنفسهن :

أي إنجاب إناث يحلن مكانهن إذا أنجبن إناثاً بمعدل ثابت وخضعن لمعدل وفيات ثابت في كل فئة عمرية

$$\text{معدل التناسل الصافي} = \left\{ \frac{I_x}{I_0} \right\} \times \left\{ \frac{M_{\text{ث ذ}}}{S_{\text{ث}} \text{ ث}} \right\} \Sigma \times \left\{ \frac{M_{\text{ث}}}{M_{\text{ذ ث}}} \right\}$$

Σ = مجموع

ف = طول الفئة

م ذ ث = عدد المواليد ذكور وإناث

م ث = عدد المواليد الإناث

س ث = عدد الإناث (عمر 15 - 44)

I_x = معدل الحياة من جدول الحياة (انظر نموذج لجدول الحياة في الملاحق)

$I_0 = 100000$ نسمة (يمثل كل رجيل جدول الحياة)

$$\frac{I_x}{100000} \quad \frac{I_x}{I_0}$$

مقاييس الوفيات

* تعريف الوفيات :

عرفت منظمة الصحة العالمية الوفاة بأنها الاختفاء الكلي لكل مظاهر الحياة في أي وقت بعد ان يولد الفرد حياً

World Organization Official Records No 28,1950 P.17

هذا التعريف لا يشمل الولادات الميتة Fetal Death بصرف النظر عن مدة الحمل .

المقاييس :معدل الوفيات الخام Crude Death Rate

عبارة عن عدد الوفيات بالنسبة لألف من السكان

$$\text{المعادلة : معدل الوفيات الخام} = \left\{ \frac{\text{ف}}{\text{س}} \right\} \times 1000$$

ف = عدد الوفيات

س = عدد السكان الكلي

مثال استخدام البيانات التالية لقياس معدل الوفيات الخام لدولة ما

عدد الوفيات	عدد السكان في المنطقة
1000	1500000

$$\text{الحل : معدل الوفيات الخام} = \left\{ \frac{\text{ف}}{\text{س}} \right\} \times 1000$$

ف = عدد الوفيات

س = عدد السكان الكلي

$$\text{معدل الوفيات الخام} = \left\{ \frac{1000}{1500000} \right\} \times 1000 = 6.7$$

معدل الوفيات الخام الشهري Monthly Crude Darth Rate

هناك اهتمام لمعرفة حجم تباين الوفيات في فترات زمنية أقل من عام خاصة في حالة حدوث كوارث غير مألوفة في بعض شهور السنة . فمعدل الوفيات الخام لا يمكن مقارنتها من شهر إلى شهر لاختلاف عدد أيام الشهور . ولجعل المقارنة ممكنة فإن عدد الوفيات في شهر معين يحول إلى قاعدة سنوية قبل قياس المعدلات وذلك بترجيح عدد الوفيات في شهر معين وذلك بضربه في نسبة عدد الأيام في سنة معينة إلى عدد أيام ذلك الشهر ثم قسمة الناتج على عدد السكان الكلي في ذلك الشهر.

معدل الوفيات الخام الشهري Monthly Crude Darth Rate

هناك اهتمام لمعرفة حجم تباين الوفيات في فترات زمنية أقل من عام خاصة في حالة حدوث كوارث غير مألوفة في بعض شهور السنة . فمعدل الوفيات الخام لا يمكن مقارنتها من شهر إلى شهر لاختلاف عدد أيام الشهور . ولجعل

المقارنة ممكنة فإن عدد الوفيات في شهر معين يحول إلي قاعدة سنوية قبل قياس المعدلات وذلك بترجيح عدد الوفيات في شهر معين وذلك بضربه في نسبة عدد الأيام في سنة معينة إلي عدد أيام ذلك الشهر ثم قسمة الناتج علي عدد السكان الكلي في ذلك الشهر.

$$\text{المعادلة:-} \text{معدل الوفيات الخام الشهري} = 1000 \times \left\{ \frac{\frac{\text{ف ش } 1 \times \text{ع } 1}{\text{ن ش } 1}}{\text{س ش } 1} \right\}$$

ف ش 1 = عدد الوفيات في شهر ش من عام 1

ن ش 1 = مجموع عدد الأيام في شهر ش من عام 1

س ش 1 = مجموع عدد السكان في شهر ش من عام 1

ع 1 = مجموع عدد الأيام في عام 1

مثال : استخدام البيانات التالية لقياس معدل الوفيات الخام الشهري لدولة ما لشه سبتمبر من عام 1995

عدد أيام شهر سبتمبر (ن ش 1)	عدد أيام عام 1995 (ع 1)	عدد الوفيات في شهر سبتمبر عام 1995 (ف ش 1)	عدد السكان في شهر سبتمبر عام 1995 (س ش 1)
30	365	90000	56250000

$$\text{الحل:-معدل الوفيات الخام عن شهر سبتمبر} = 1000 \times \left\{ \frac{\frac{\text{م ش } 1 \times \text{ع } 1}{\text{ن ش } 1}}{\text{س ش } 1} \right\}$$

ف ش 1 = عدد الوفيات في شهر سبتمبر 1995 م

ن ش 1 = مجموع عدد الأيام في شهر سبتمبر 1995 م

س ش 1 = مجموع عدد السكان في شهر سبتمبر 1995 م

ع 1 = مجموع عدد الأيام في عام 1995 م

معدل المواليد الخام الشهري لدولة ما لشهر سبتمبر من عام 1995

$$\text{معدل المواليد الخام لشهر سبتمبر 1995} = 1000 \times \left\{ \frac{\frac{365 \times 10000}{30}}{56250000} \right\} = 2$$

يعيب معدل الوفيات ان لا يصنف الوفيات حسب فئات العمر المختلفة وبالطبع هناك اهمية كبرى لتصنيف الوفيات حسب فئات العمر المختلفة لأنه يستخدم لتسليط الضوء علي الموقف الصحي في القطر موضع الدراسة . وذلك الارتباط

الموقف الصحي بوفيات الأعمار المختلفة خاصة الوفيات في مرحلة الطفولة . لذا استحدث الديمغرافيون معدلاً آخر خاص بكل فئة عمرية ، (ولكل نوع) يسمى معدل الوفيات العمري (والنوعي)

معدل الوفيات العمري Age Specific Death Rate

وهو عبارة عن الوفيات بالنسبة لألف من السكان في فئة عمرية

$$\left\{ \text{معدل الوفيات العمري} = \frac{\text{ف ا}}{\text{س ا}} \times 1000 \right\}$$

ف ا = عدد الوفيات للسكان في عمر ا

س ا = عدد السكان في عمر ا

مثال : الجدول التالي رقم (6 - 8) يوضح كيفية قياس معدل الوفيات العمرية بالنسبة لدولة ما (جدول رقم 6 - 8)

العمر	عدد السكان (1)	عدد الوفيات (2)	معدل الوفيات العمرية (3) = (2) ÷ (1) × 1000
1 - 4	51000	4500	88.2
5 - 14	200000	1500	7.5
15 - 24	400000	400	1.0
25 - 34	230000	300	1.3
35 - 44	160000	300	1.9
45 - 54	120000	400	3.3
55 - 64	90000	500	5.6
65 - 74	50000	800	16.0
75 فأكثر	30000	1000	33.3
المجموع	150000	1500	100.0
	1346000	11200	
معدل الوفيات الخام = (1000 × 11200) ÷ 1346000 = 8.3			

$$\text{معدل الوفيات الخام} = 1000 \times \left\{ \frac{\text{ف ا}}{\text{س ا}} \right\}$$

$$8.3 = 1000 \times \left\{ \frac{11200}{1346000} \right\} = \text{معدل الوفيات الخام}$$

مقاييس الهجرة Migration

تنقسم الهجرة إلى قسمين رئيسيين هما :

الهجرة الداخلية Internal Migration،، الهجرة الدولية Intercalation Migration

مقاييس الهجرة معدل الهجرة الوافدة لمنطقة معينة Cross immigration Rate

$$\text{معدل الهجرة الوافدة لمنطقة معينة} = 1000 \times \left\{ \frac{\text{ج ف}}{\text{س}} \right\}$$

ج ف = عدد المهاجرين الوافدين إلى منطقة معينة

س = عدد السكان الكلي

معدل الهجرة المغادرة لمنطقة معينة Cross Emigration Rate

$$\text{معدل الهجرة المغادرة لمنطقة معينة} = 1000 \times \left\{ \frac{\text{ج غ}}{\text{س}} \right\}$$

ج غ = عدد المهاجرين المغادرين إلى منطقة معينة

س = عدد السكان الكلي

معدل الهجرة الصافية (Net immigration Rate(or Net Emigration Rate)

$$\text{معدل الهجرة الصافية} = 1000 \times \left\{ \frac{\text{ج} - \text{ف}}{\text{س}} \right\}$$

ج ف = عدد المهاجرين الوافدين إلى منطقة معينة

ج غ = عدد المهاجرين المغادرين إلى منطقة معينة س = عدد السكان الكلي

مثال : الجدول التالي يوضح كيفية قياس معدل الهجرة الوافدة ، ومعدل الهجرة المغادرة ، ومعدل الهجرة الصافية بالنسبة لدولة أفريقية ما

عدد السكان (1)	عدد المهاجرين الوافدين	عدد المهاجرين المغادرين (3)	معدل الهجرة الوافدة (4) = (2) ÷ (3) 1000 × (1)	معدل الهجرة المغادرة (5) (3) ÷ (1) × 1000	معدل الهجرة الصافية (6) = (4) - (5) 1000 ×
34000000	40000	1200000	1.2	35.9	34.1-

$$\text{معدل الهجرة الوافدة لمنطقة معينة} = 1000 \times \left\{ \frac{40000}{34000000} \right\} = 1.2$$

$$\text{معدل الهجرة المغادرة لمنطقة معينة} = 1000 \times \left\{ \frac{1200000}{34000000} \right\} = 35.9$$

$$\text{معدل الهجرة الصافية} = 1000 \times \left\{ \frac{1200000 - 40000}{34000000} \right\} = 34.1$$

الزيادة والنقص في السكان :

المعدل الخام للزيادة الطبيعية Crude Natural Increase Rate

تقيس الفرق بين المواليد والوفيات هذا المعدل يعطي مؤشراً مباشراً لتوضيح مدى سرعة نمو السكان نتيجة للزيادة الطبيعية Natural Increase إذا زاد عدد المواليد علي الوفيات سيكون المعدل موجباً ، وإذا زاد عدد الوفيات علي المواليد سيكون المعدل سالباً

يتأثر المعدل الخام للزيادة الطبيعية بالتركيب العمري للسكان ، فإذا كانت هناك نسبة عالية من السكان في فئة الشباب فستكون هناك نسبة عالية من المواليد ونسبة منخفضة من الوفيات ، وعليه فسيكون المعدل مرتفعاً وإذا كانت هناك نسبة قليلة من السكان في فئة الشباب فستكون هناك نسبة أقل من المواليد ونسبة أعلى من الوفيات ، وبالتالي فسيكون المعدل منخفضاً

الزيادة (أو النقص) الطبيعي في السكان = عدد المواليد - عدد الوفيات

الزيادة (أو النقص) الطبيعي في السكان = م - ف

م = عدد المواليد

ف = عدد الوفيات

الإشارة الموجبة تشير للزيادة في السكان أما السالبة فتشير للنقص في السكان .

* الزيادة (أو النقص) غير الطبيعي في السكان =

أعداد الهجرة الوافدة - أعداد الهجرة المغادرة

* الزيادة (أو النقص) غير الطبيعي في السكان = ج - ف - ج غ

* ج - ف = عدد المهاجرين الوافدين إلي منطقة معينة

* ج غ = عدد المهاجرين المغادرين لمنطقة معينة

* الإشارة الموجبة تشير للزيادة في السكان أما السالبة فتشير للنقص في السكان

* الزيادة (أو النقص) في السكان = { م - ف } + { ج - ج غ }

* م = عدد المواليد

* ف = عدد الوفيات

* ج - ف = عدد المهاجرين الوافدين إلي منطقة معينة

* ج غ = عدد المهاجرين المغادرين لمنطقة معينة

* الإشارة الموجبة تشير للزيادة في السكان أما السالبة فتشير للنقص في السكان

مثال : البيانات التالية خاصة بقطر ما . في الاتي : الزيادة (أو النقص) الطبيعي ، الزيادة (أو النقص) غير الطبيعي ، الزيادة (أو النقص) في السكان

عدد المواليد بالآلاف	عدد الوفيات بالآلاف	المهاجرين الوافدين بالآلاف	المهاجرين المغادرين بالآلاف	الزيادة (أو النقص) الطبيعي بالآلاف	الزيادة (أو النقص) غير الطبيعي بالآلاف	الزيادة (أو النقص) في السكان بالآلاف
(1)	(2)	(3)	(4)	(5) = (1)	(6) = (3) - (4)	(7) = (1) - (2) + (4) - (3)

		(2) -				
806	420 -	1226	500	80	674	1900

الزيادة (أو النقص) الطبيعي في السكان = م - ف

م = عدد المواليد

ف = عدد الوفيات

الزيادة (أو النقص) الطبيعي في السكان بالآلاف = $1226 = 674 - 1900$

الزيادة (أو النقص) غير الطبيعي (بالآلاف) = ج - ف - ج غ

ج ف = عدد المهاجرين الوافدين إلى منطقة معينة

ج غ = عدد المهاجرين المغادرين لمنطقة معينة

الزيادة (أو النقص) غير الطبيعي (بالآلاف) = $460 = 500 - 80$

الزيادة (أو النقص) في السكان = { م - ف } + { ج ف - ج غ }

م = عدد المواليد

ف = عدد الوفيات

ج ف = عدد المهاجرين الوافدين إلى منطقة معينة

ج غ = عدد المهاجرين المغادرين لمنطقة معينة

الزيادة (أو النقص) (بالآلاف) = $806 = \{ 500 - 80 \} + \{ 674 - 1900 \}$

تقدير حجم السكان :

أهمية تقدير حجم السكان :

* تقدير حجم السكان مهم جداً في اتخاذ قرارات بشأن إنشاء الكثير من المشروعات الاقتصادية والاجتماعية والخدمية . وبالطبع فإن أهم وسيلة لتوفير معلومات عن السكان هو إجراء التعداد السكاني . ولكن التعداد السكاني يتطلب توفر الكثير من الإمكانيات المادية والبشرية قد لا تتوفر بالنسبة للكثير من دول العالم حتي الغنية منها . كما يتطلب عملاً شاقاً لإتمامه . لذا لجأ الديمغرافيون للاستعاضة جزئياً عن إجراء التعداد السكاني في كل عام باستخدام أساليب رياضية لتقدير حجم السكان . تركز التقديرات السكانية بصفة عامة علي التعدادات السكانية

* هناك عدة أساليب لتقدير حجم السكان نختار من بينها طريقة واحدة مبسطة وهي تتمثل في طريقة المتوالية العددية هذه الطريقة تنطلق من مسلمة مفادها أن السكان يتزايدون بمقدار ثابت من عام لعام آخر . هذه الطريقة تتطلب توفر بيانات عن تعدادين للسكان .

طريقة المتوالية العددية في تقدير حجم السكان :

المعادلة : حجم السكان (س ن) = س ب + { ن × ق }

س ن = عدد السكان في عام ن

س ب = عدد السكان في عام الأساس ب (البداية) ، ن = مقدار الفترة الزمنية منذ التعداد في عام الأساس إلي السنة المراد تقدير ، ق = مقدار الزيادة السنوية في عدد السكان

مثال : استخدام البيانات التالية لتقدير عدد السكان في قطر ما في سبتمبر 2010 م (العام المراد تقدير حجم سكانه)

حجم السكان في تعداد عام الأساس (مايو 1990 م) (بالآلاف)	حجم السكان في التعداد الثاني (أكتوبر 2005 م) (بالآلاف)	العام المراد تقدير حجم سكانه (سبتمبر 2010 م) (بالآلاف)
25000	40000	؟؟؟؟؟؟؟؟؟؟

س ن = عدد السكان (س) في عام ن (عام سبتمبر 2020 م)

المعطيات : أ- عدد السكان (بالآلاف) في عام الأساس (البداية) (س ب) مايو 1990 م = 25000 نسمة (بالآلاف)

ب- عدد السكان (بالآلاف) في عام التعداد الأخير (الثاني) (أكتوبر 2005 م) 40000 نسمة (بالآلاف)

الحل : أولاً : قياس مقدار الزيادة السنوية في عدد السكان (ق) :

الخطوات : أ- تحديد الفترة الزمنية بين التعدادين : = (أكتوبر 2005 م) - (مايو 1990 م) = 15.4 سنة

ب - مقدار الزيادة السنوية (ق) = (عدد السكان في التعداد الأخير - عدد السكان في تعداد عام الأساس) ÷ الفترة الزمنية بعد التعدادين : = (40000 - 25000) ÷ 15.5 = 974 (بالآلاف)

إذن ق = 974 نسمة (بالآلاف)

ثانياً : قياس مقدار الفترة الزمنية منذ التعداد في عام الأساس إلى السنة المراد تقدير حجم سكانها (ن) = (سبتمبر 2010 م) - (مايو 1990 م) = 20.3 سنة

ثالثاً : التعويض في المعادلة التالية للحصول على س ن (عدد السكان س في عام ن) (عام سبتمبر 2020 م) :

المعادلة : حجم السكان (س ن) = س ب + { ن × ق }

وبالتعويض في المعادلة نتحصل علي التالي :

س (سبتمبر 2010 م) (بالآلاف) = { 974 × 20.3 } + 25000 = 44772

أي حوالي 44770000 (أربع وأربعون مليون وسبعمائة وسبعون ألف نسمة)

المحاضره 13+14 مراجعة

مستويات تصنيف البيانات و ترتيبها

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

المتغير	اسمي	ترتيبي	فترة	نسبة
عدد سنوات التعليم الجامعي				
الدخل السنوي				
عدد حوادث السيارات				
الجنسية				
الحالة الاجتماعية				
المعدل الدراسي				
الحالة الاقتصادية				
أرقام لوحات السيارات				
أرقام الطلاب الجامعية				
درجة الحرارة				
مستوى الذكاء				
عدد أفراد الأسرة				

المتغير	اسمي	ترتيبي	فترة	نسبة
عدد سنوات التعليم الجامعي				√
الدخل السنوي				√
عدد حوادث السيارات				√
الجنسية	√			
الحالة الاجتماعية	√			
المعدل الدراسي				√
الحاله الاقتصادية		√		
ارقام لوحات السيارات	√			
ارقام الطلاب الجامعيه	√			

درجة الحرارة	√		
مستوى الذكاء		√	
عدد أفراد الأسرة	√		

التوزيع التكراري:

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

جدول التفرغ:

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

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:

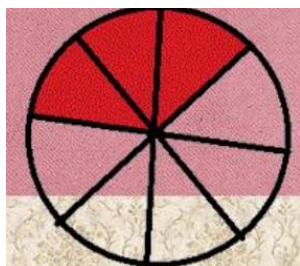
التكرار ÷ المجموع × 100

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

تنظيم البيانات النوعية بيانياً:

اولاً اللوحة الدائرية :

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



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

في المثال الحالي (بدويا):

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

عدد درجات من اتوا من قرى = $360 \times 50 \div 11 = 79.2$ درجة

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

عدد درجات من اتوا من مدن متوسطة = $360 \times 50 \div 16 = 115.2$ درجة

عدد من اتوا من مدن كبيرة = $360 \times 50 \div 13 = 93.6$ درجة

الدرجة	عدد الحالات	نمط مكان الإقامة
36	5	فرقان بدوية
79.2	11	قرية
36	5	مدينة صغيره
115.2	16	مدينة متوسطة
93.6	13	مدينة كبيرة
360	50	المجموع

تدريبات 2:

مثال: في بحث أجري على 1000 من طلاب الجامعة وجد أن 122 منهم لا يعملون في أثناء الدراسة و 536 منهم ينتسبون لعمل واحد و 342 منهم منتسبون لأكثر من عمل واحد

المطلوب:

1- تنظيم هذه البيانات في جدول

2- قياس النسبة المئوية لكل فئة من الفئات.

الخطوة الاولى إعطاء عنوانا ورقما للجدول

الخطوة الثانية لابد أن يتضمن الجدول عمودين على الأقل هما:

1- عمود الفئات (يوضع أسم المتغير على رأس العمود و توضع تصنيفات المتغير تحت هذا المسمى) .

2- عمود التكرار (يكتب عليه التكرار أو عدد الحالات

3- عند تحليل الجدول لابد من استخراج عمودا ثالثا هو عمود النسبة المئوية لأنه هو العمود الذي يستخدم عند تحليل الجدول

جدول رقم (2-2) يوضح الحالة العملية لألف من طلاب الجامعة :-

الحالة العملية (الفئات)	عدد الحالات (التكرار)	النسبة المئوية

لايعملون	122	12.2
يعملون في عمل واحد	536	53.6
يعملون في أكثر من عمل	342	34.2
المجموع	1000	%100

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 لايعملون =

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

نسبة من يعملون في عمل واحد =

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

نسبة من يعملون في أكثر من عمل =

$$34.2\% = 100 \times (1000 \div 342)$$

تحليل الجدول رقم (2-2)

الغرض الاساسي من تكوين الجداول ورسم الأشكال البيانية هو تمكين الباحث من تحليل البيانات . فالجدول الذي تم تكوينه يسمى جدول تحليل البيانات . عند تحليل الجدول نركز على عمود النسب المئوية وذلك لأن النسب المئوية تعتبر مقاييس معيارية تصلح لمقارنه الفئات بعضها ببعض كما يمكن استخدام لمقارنة نتائج البحث مع نتائج أبحاث أخرى تناولت نفس الموضوع ، وبالنسبة لجدول السابق يمكن تحليله باختصار شديد على النحو التالي :

التعليق على الجدول رقم (2-2)

بالنظر لبيانات الجدول رقم (2-2) نلاحظ أن نسبة عالية من المبحوثين كانوا يعملون في عمل واحد فقط حيث بلغت نسبتهم حوالي 54% يلونهم مباشرة من يعملون في أكثر من وظيفة والتي بلغت نسبتهم حوالي 34% أما العاطلون عن العمل فقد كانوا أقلية بنسبة 12% فقط.

مثال على البيانات الوصفية

فيما التقديرات التي حصل عليها 25 طالب فب احدى المواد و المطلوب تلخيص هذه البيانات في جدول تكراري بسيط حسب التقديرات:

راسب مقبول ممتاز جيد جيد جداً

جيد راسب جيد جداً جيد مقبول

جيد ممتاز راسب جيد جيد

جيد جيد جداً جيد مقبول جيد جداً

جيد مقبول جيد جداً جيد جيد

الصفات	التكرار
ممتاز	2
جيد جداً	5
جيد	11
مقبول	4
راسب	3

مثال على البيانات الكمية (الرقمية):

: البيانات الآتية توضح الأجور 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 :

6- نوجد المدى وهو الفرق بين اكبر و اصغر قيمه و في مثالنا نجد ان اكبر قيمه قيمه هي 129 واصغر قيمة

$$62 = 129 - 67$$

7- نوجد عدد الفئات حيث

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

وفي مثالنا هذا نجد أن طول الفئة المناسب يساوي 10

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

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
5	69-60
15	79-70
20	89-80
30	99-90
15	109-100
10	119-110
5	130-120
100	المجموع

أنواع التوزيعات التكرارية

التكرار	العلامات	الفئات
---------	----------	--------

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

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

2-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:
- المدى الكلي= اكبر درجة-أصغر درجة+1
- -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

طريقة كتابة الفئات

ك	ف
5	-10
20	-20
50	-30
25	-40

ك	ف
5	20-
20	30-
50	40-
25	50-

فئات اجور العمال	التكرار	التكرار النسبي	التكرار المنوي
69-60	5	0.05	5
79-70	15	0.15	15
89-80	20	0.2	20

30	0.3	30	99-90
15	0.15	15	109-100
10	0.1	10	119-110
5	0.05	5	130-120
		100	المجموع

التكرار النسبي والتكرار المئوي :

التكرار النسبي = التكرار

مجموع التكرارات

التكرار المئوي = التكرار النسبي x 100

ف طول الفئة = الحد الأدنى من الفئة س - الحد الأدنى من الفئة ص

$$3=12-15$$

الفئات	الحدود الدنيا الفعلية للفئات	الحدود العليا الفعلية للفئات	مركز الفئة	التكرار	مركز الفئة x التكرار	التكرار النسبي	التكرار المئوي %
ص 12 – 14	$(12 + 11) \div 2 = 11.5$	$(14 + 15) \div 2 = 14.5$	$(12 + 14) \div 2 = 13$	8	104	$8 \div 30 = 0.27$	27
س 15 – 17	$(15 + 14) \div 2 = 14.5$	$(17 + 18) \div 2 = 17.5$	$(15 + 17) \div 2 = 16$	4	64	$4 \div 30 = 0.13$	13
18 – 20	$17.5 = 0.5 - 18$	$20.5 = 0.5 + 20$	19	7	133	0.23	23
21 – 23	$20.5 = 0.5 - 21$	$23.5 = 0.5 + 23$	22	6	132	0.20	20
24 – 26	$23.5 = 0.5 - 24$	$26.5 = 0.5 + 26$	25	2	50	0.07	7

27 – 29	29.5=0.5+29	26.5=0.5-27	28	3	84	0.10	10
المجموع				30	567	1	100

المونال : Mode

أولاً : في حالة البيانات غير المبوبة :-

المونال هو القيمة الأكثر شيوعاً بين البيانات .

مثال : احسب المونال للقيم 2، 11، 2، 4، 3، 2

أكثر القيم تكراراً هي القيمة 2 $Mode = 2$

المونال أقل مقاييس النزعة المركزية تتأثر بالقيم الشاذة

أولاً : قياس المونال بالنسبة للبيانات النوعية الاسمية :

• المونال : هو الفئة المقابلة لأكثر التكرارات .

مثال :

البيانات أدناه توضح توزيع عينة من العمال حسب حالتهم الزوجية .

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

المونال : الفئة المقابلة لأعلى التكرار .

الحل :- أعزب لأنها الفئة المقابلة لأعلى تكرار (26) .

المونال (المونال بالنسبة للبيانات غير المجمعة)

(بيانات وصفية اسمية)

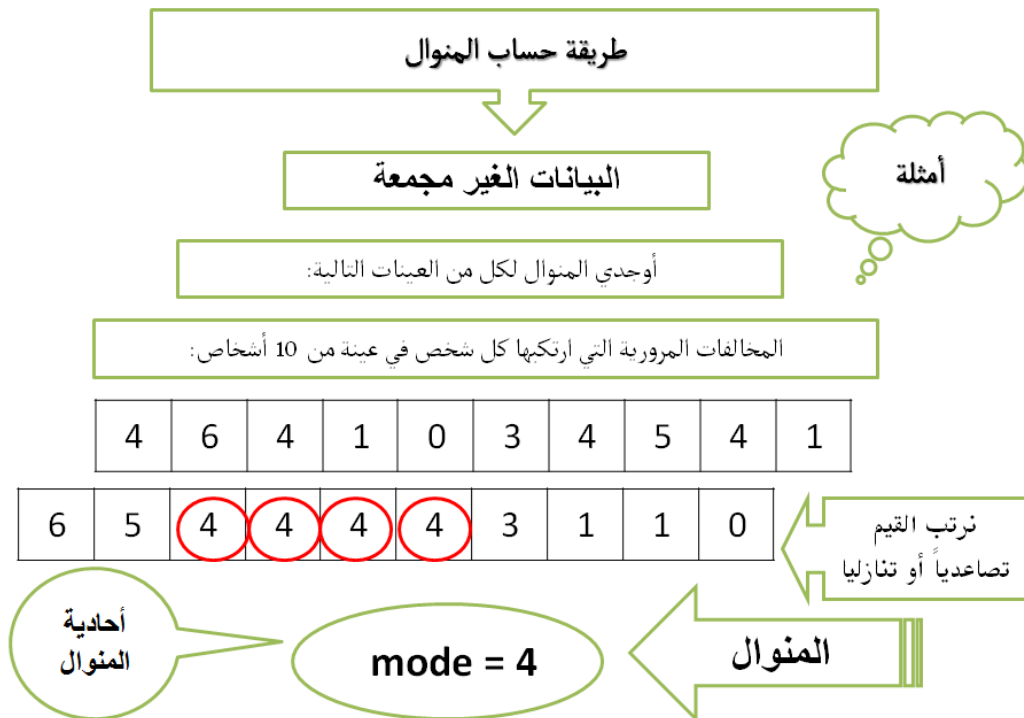
البيانات الآتية تمثل تقديرات 10 طلاب في المدخل الى علم النفس:

D C D B A C D F D F

اوجد مونال التقديرات لهؤلاء الطلاب.

الحل:

المونال = D (بيانات لها مونال واحد)



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 أجانب :

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)

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 ؛ لأنها تكررت كلها بصورة متطابقة

مثال : احسب المنوال في كل من الحالات التالية :-

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

أولاً: المنوال التقريبي أو الابتدائي

هي الفئة التي تكون تكراراتها أكبر من تكرارات غيرها

الفئة المنوالية

= مركز الفئة المنوالية

إيجاد المنوال الابتدائي

الجدول التالي يوضح درجات ٥٠ طالب في إمتحان الاحصاء



لايجاد المنوال التقريبي نتبع الخطوات الاتية:

- نوجد الفئة المنوالية = ٢١ - ٣٠ لأنها تقابل التكرار ١٥ أعلى تكرار
- نوجد المنوال الابتدائي = مركز الفئة المنوالية
مركز الفئة = $20.5 = 2 \div 30 + 21$
المنوال الابتدائي = 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 2:

أولاً : المنوال التقريبي أو الابتدائي : Crude Mode

توزيع درجات 89 من العمال بالنسبة للروح المعنوية .

اوجد المنوال التقريبي

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

الحل :

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

الفئة المنوالية = 62_64 لأنها تقابل التكرار 17 (أعلى تكرار)

(3) 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

الطريقة الأولى لقياس المنوال الدقيق:

نطبق المقياس على نفس المثال السابق على النحو التالي:

المطلوب:

1- ايجاد المنوال الدقيق.

الحل:

1-تحديد الفئة المنوالية:

الفئة المنوالية تساوي الفئة المقابلة لأعلى تكرار.

إذن الفئة المنوالية=21-30 لأنها تقابل التكرار 15 (أعلى تكرار)

2)تحديد الحد الأدنى الحقيقي للفئة المنوالية ل د .

الحد الأدنى الحقيقي ل د =20.5

3)نطبق المعادلة التالية:

س-ص

المنوال = ل د + _____ ف

(س-ص)+(س-أ)

درجات الطلاب	عدد الطلاب
1 - 10	2
11 - 20	7
21 - 30	15
31 - 40	13
41 - 50	11
51 - 60	2
المجموع	50

ل د=الحد الأدنى الحقيقي للفئة المنوالية.

س=تكرار الفئة المنوالية.

ص=تكرار الفئة قبل المنوالية.

ف=طول الفئة.

بالتعويض:

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

المنوال = 28، 5 درجة.

الطريقة الأولى لقياس المنوال الدقيق: (الفروق)

نطبق المقياس على نفس المثال السابق على النحو التالي:

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

الحل:

(2) تحديد الفئة المنوالية:

الفئة المنوالية تساوي الفئة المقابلة لأعلى تكرار.

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

(3) تحديد الحد الأدنى الحقيقي للفئة المنوالية لـ

الحد الأدنى الحقيقي لـ د = 61.5

(4) 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
	73 _ 71
	76 _ 74
6	79 _ 77
89	المجموع

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

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

س = تكرار الفئة المنوالية .

ص = تكرار الفئة قبل الفئة المنوالية .

ف = طول الفئة .

بالتعويض :

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

$$- \text{المنوال} = 61.5 + 3 \left(\frac{7}{3 + 7} \right)$$

$$\text{المنوال} = 61.5 + \underline{\quad}$$

$$3 \times 10$$

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

$$\text{المنوال} = 61.5 + 2.1$$

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

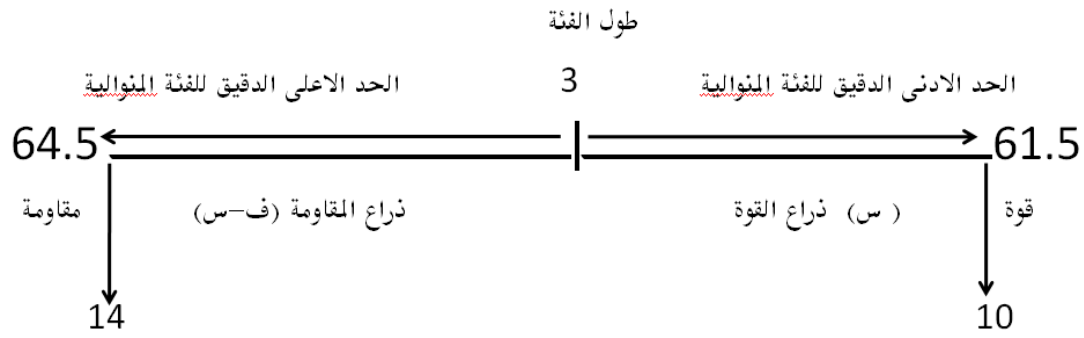
الطريقة الثانية لقياس المنوال الدقيق:

طريقة العزوم (طريقة الرافعة)

المنوال = الحد الأدنى للفئة المنوالية + س

قانون الرافعة:

القوة × ذراعها = المقاومة × ذراعها



قانون الرافعة : القوة $\times$ ذراعها = المقاومة $\times$ ذراعها .

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

$$\text{ف} = \text{طول الفئة}$$

بالتعويض :

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

$$10\text{س} = 42 - 14\text{س}$$

$$24\text{س} = 42$$

$$\text{س} = \frac{42}{24} = 1.75$$

$$24$$

المنوال = الحد الأدنى للفئة المنوالية + س

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

المكونات النوعية

نسبة الذكور في السكان:

عدد الذكور بالنسبة لكل مائة من السكان

$$س ذ = 100 \times \frac{س}{س}$$

حيث س ذ = عدد السكان الذكور في السكان

س = عدد السكان الكلي

عدد السكان الذكور في التعداد السكاني	عدد السكان الكلي في التعداد السكاني
٥٧٠٠٠٠٠	١١٥٠٠٠٠٠

نسبة الذكور في السكان = ٥٧٠٠٠٠٠

$$\%٤٩.٥٧ = 100 \times \frac{٥٧٠٠٠٠٠}{١١٥٠٠٠٠٠}$$

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

$$100 \times \frac{س ذ}{س ث}$$

س ث

س ذ = عدد السكان الذكور في السكان

س ث = عدد السكان الإناث

إذا كان عدد السكان الذكور في التعداد السكاني - 5700000،

عدد الإناث في التعداد السكاني = 5800000 نريد النسبة النوعية للسكان

5700000

$$100 \times \frac{5700000}{5800000} = 98\%$$

5800000

نقطة التوازن = 100% أية نسبة أعلى من 100% مؤشر لارتفاع عدد الذكور عن الإناث

أي نسبة أقل من 100% مؤشر لارتفاع عدد الإناث عن الذكور

النسبة المئوية لارتفاع أو انخفاض الذكور في السكان:

$$\frac{\text{س ذ} - \text{س ث}}{100 \times \text{س}}$$

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

$$\frac{11500000 - 5800000}{100 \times 5800000}$$

= - ٨٦% 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

15

المكونات العمرية

معدل الاعالة أو الاعتماد العمري: نسبة الأطفال والشيوخ لكل مائة من السكان في العمر المتوسط

$$\text{مج س 15-} + \text{مج س 65+}$$

$$\frac{\text{معدل الاعالة الكلية}}{100}$$

$$\text{مج س 15 - 65}$$

أي أن كل مائة من السكان عمر 15 عام إلى 65 عام يعولون ؟ أقل من 15 عام وأكبر من 65 عام

حيث أن

$$\text{مج س 15-} = \text{عدد السكان عمر أقل من 15 عام}$$

$$\text{مج س 65+} = \text{عدد السكان عمر أعلى من 65 عام}$$

$$\text{مج س 15 - 65} = \text{عدد السكان عمر من 15 عام إلى 65 عام}$$

مثال: البيانات التالية خاصة بدولة ما:

$$\text{عدد السكان عمر أقل من 15 عام} = 18000000$$

$$\text{عدد السكان عمر أعلى من 65 عام} = 13000000$$

$$\text{عدد السكان عمر من 15 عام إلى 65 عام} = 24000000$$

معدل الاعالة الكلية:

$$1300000 + 18000000$$

$$100 \times \frac{\text{معدل الاعالة الكلية}}{24000000}$$

$$24000000$$

$$80.42 =$$

أي أن كل مائة من السكان عمر 15 عما إلى 65 عاما يعولون 80 شخصا عمر من 15 عاما وعمر أكبر من 65 عاما

معدل الاعالة الصغرى : نسبة الأطفال لكل مائة من السكان في العمر المتوسط

مج س -15

$$100 \frac{\text{معدل الاعالة الصغرى}}{65 - 15}$$

مج س 15 - 65

مثال: البيانات التالية خاصة بدولة ما:

عدد السكان عمر أقل من 15 عام = 18000000

عدد السكان عمر أعلى من 65 عام = 13000000

عدد السكان عمر من 15 عام إلى 65 عام = 24000000

$$18000000$$

$$\%75 = 100 \frac{\text{معدل الاعالة الصغرى}}{24000000}$$

$$24000000$$

معدل الاعالة الكبرى : نسبة الشيوخ لكل مائة من السكان في العمر المتوسط

مج س +65

$$100 \frac{\text{معدل الاعالة الصغرى}}{65 - 15}$$

مج س 15 - 65

مثال: البيانات التالية خاصة بدولة ما:

عدد السكان عمر أقل من 15 عام = 18000000

عدد السكان عمر أعلى من 65 عام = 13000000

عدد السكان عمر من 15 عام إلى 65 عام = 24000000

1300000

معدل الاعالة الكبرى $\frac{1300000}{24000000} \times 100 = 5.4\%$

24000000

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 :

1- المعدل الخام للمسجلين في المراحل التعليمية المختلفة:

وهو يمثل عدد المسجلين في المراحل التعليمية المختلفة بالنسبة لكل مائه من السكان.

المعادلة:

المعدل الخام للمسجلين = $\frac{\text{س}}{100} \times 100$

س

س م = عدد المسجلين في المراحل التعليمية المختلفة

س = الحجم الكلي للسكان

استخدم البيانات التالية لقياس المعدل الخام للمسجلين في المراحل التعليمية المختلفة :

عدد الذكور المسجلين في المراحل التعليمية المختلفة (بالآلاف)	عدد الإناث المسجلات في المراحل التعليمية المختلفة (بالآلاف)	عدد الذكور الكلي (بالآلاف)	عدد الإناث الكلي (بالآلاف)
26900	24800	94700	97400

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 مائه من السكان في سن التعليم (عمر 5 - 34) .

المعادلة:

$$\text{المعدل العام للمسجلين} = \{ \text{س م} \} * 100$$

س ع

س م = عدد المسجلين في المراحل التعليمية المختلفة.

س ع = عدد السكان في سن التعليم (عمر 5 _ عمر 34)

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:

$$100 \times \left\{ \frac{\text{س م}}{\text{س ع}} \right\} = \text{المعدل العمري للتسجيل}$$

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 بذلك المستوى التعليمي .

المعادلة:

معدل التسجيل العام حسب المرحلة التعليمية: $\{ \text{س م} \} \times 100 =$

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 المسجلين في المرحلة الابتدائية (بالآلاف)	عدد السكان في سن المرحلة الابتدائية (عمر 5 - 13) (بالآلاف)
32900	34000

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 حسب المرحلة التعليمية:

معدل التسجيل العمري حسب المرحلة التعليمية يساوي عدد المسجلين في
 مرحلة تعليمية معينة وفي فئة عمرية معينة بالنسبة لكل مائة من السكان
 في تلك الفئة العمرية المعنية.
 المعادلة:

$$100 \times \left\{ \frac{\text{س م ع}}{\text{س ع}} \right\} = \text{معدل التسجيل العمري لمرحلة تعليمية معينة}$$

س م ع = عدد المسجلين في مستوى دراسي معين وفي فئة عمرية معينة .
 س ع = عدد السكان في تلك الفئة العمرية الخاصة .

العمر	عدد السكان (س) (1)	عدد المسجلين في المؤسسات التعليمية في 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 المؤسسات التعليمية في 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 العمري والنوعي حسب المرحلة التعليمية Age

معدل التسجيل العمري والنوعي حسب المرحلة التعليمية يساوي عدد المسجلين في مرحلته 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 =

$$\frac{\text{س م ع ن} \times 100}{\text{س ع ن}}$$

س م ع ن = عدد المسجلين في مستوى دراسي معين وفي فئة عمرية ونوع معين .

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)	عدد السكان الذكور المسجلين في المؤسسات التعليمية (2) بالآلاف	معدل تسجيل الذكور العمري (3) = (2) ÷ (1) × 100	عدد السكان الإناث (4)	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:

$$\text{معدل الأمية الخام} = \frac{\text{س غ} \times 100}{\text{س}}$$

س

س غ = عدد الأميين في السكان الذين تمت تغطيتهم .

س = عدد السكان اللين تمت تغطيتهم .

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 الأمية العمري :

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 المعنية .

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

$$100 \times \left\{ \frac{\text{س ش}}{\text{س}} \right\} = \text{معدل النشاط الاقتصادي الخام}$$

س ش = عدد الأفراد النشطين اقتصادياً.

س = عدد السكان الكلي .

مثال : استخدام البيانات التالية لقياس معدل النشاط الخام لدولة ما :

عدد السكان الكلي	عدد الأفراد النشطين اقتصادياً
6700000	2700000

$$\text{الحل : معدل النشاط الاقتصادي الخام} = 100 \times \left\{ \frac{2700000}{6700000} \right\} = \%40.3$$

معدل النشاط الاقتصادي العام General Economic Activity Rate

هو عبارة عن عدد الأفراد النشطين اقتصادياً بالنسبة لمائة من السكان في سن العمل

س ش = عدد الأفراد النشطين اقتصادياً

س ع = عدد السكان في سن العمل

$$\text{المعادلة : معادلة النشاط الاقتصادي العام} = \left\{ \frac{\text{س ش ع}}{\text{س ع}} \right\} \times 100$$

عدد الأفراد الناشطين اقتصادياً	عدد السكان في سن العمل
2700000	5100000

مثال : استخدام البيانات التالية لقياس معدل النشاط الاقتصادي الخام لدولة ما :

$$\text{الحل : معدل النشاط الاقتصادي العام} = \left\{ \frac{2700000}{5100000} \right\} \times 100 = 52.9\%$$

معدل النشاط الاقتصادي العمري والنوعي Age –Sex-economic Activity Rate

هذا المعدل هو الأكثر استخداماً في التحليلات الإحصائية من المعدلات الأخرى وهو عبارة عن عدد الأفراد الناشطين اقتصادياً في فئة عمرية معينة ونوع معين بالنسبة لكل مائة من السكان في تلك الفئة العمرية المعينة والنوع المعين

$$\text{المعادلة معدل النشاط الاقتصادي العمري والنوعي} = \left\{ \frac{\text{س ش ع ن}}{\text{س ع ن}} \right\} \times 100$$

$\text{س ش ع ن} =$ عدد الأفراد الناشطين اقتصادياً في فئة عمرية ونوع معين

$\text{س ع ن} =$ عدد السكان في تلك الفئة العمرية الخاصة والنوع المعين

مثال : استخدام البيانات التالية لقياس معدل النشاط الاقتصادي العمري والنوعي في قطر ما

العمر	عدد السكان الذكور (1)	عدد السكان الذكور الناشطين اقتصادياً (2)
29 - 25	280000	270000

العمر	عدد السكان الذكور (1)	عدد السكان الذكور الناشطين اقتصادياً (2)	معدل النشاط الاقتصادي العمري والنوعي (3) = (2)
29 - 25	280000	270000	96.4

تنويه : يمكن قياس معدلات النشاط الاقتصادي لمجموعات سكانية عديدة بالإضافة للفئات العمرية والنوع مثل : معدل النشاط الاقتصادي حسب المستويات التعليمية ، وحسب الحالة الزوجية ، وحسب المجموعات الإثنية ...إلخ

معدل الإعالة Dependency Ratio:

درج الاقتصاديون المهتمون بتحليل القوي العاملة علي قياس معدل الإعالة Dependency Ratio من الإحصاءات التي تصنف السكان حسب الفئات العمرية دون وضع اعتبار إلي المشاركة الفعلية في النشاط الاقتصادي ، فبالتالي كانوا يقيسون معدل الإعالة (كما سبق ذكره) علي النحو التالي :

$$\text{معدل الإعالة} = 100 \times \left\{ \frac{\text{س} - 15 + 65}{\text{س} - 15} \right\}$$

س - 15 = عدد السكان عمر أقل من 15 عاما

س + 65 = عدد السكان عمر اكبر من 65 عاما

س - 15 = عدد السكان عمر 15 عاما إلي 65 عاما

مقاييس المواليد

أولاً: مقاييس المواليد بناء علي معلومات مستقاة من الإحصاءات الحيوية

Birth Rates Based On Vital Statistics

Crude Birth Rate معدل المواليد الخام

عبارة عن عدد المواليد بالنسبة لآلف من السكان

$$\text{المعادلة: معدل الإعالة الحقيقية} = \left\{ \frac{\text{م}}{\text{س}} \right\} \times 1000$$

م = عدد المواليد

س = عدد السكان الكلي

يمكن قياس معدل المواليد الخام لطوائف من السكان : مثل معدل المواليد الخام في المناطق الريفية أو المناطق الحضرية ، او لمجموعات إثنية معينة ، أو حسب التركيبة المهنية للسكان ، في هذه الحالات يقسم عدد المواليد في تلك الطوائف علي متوسط عدد السكان في تلك الطوائف ويضرب الناتج في 1000

مثال : استخدام البيانات التالية لقياس معدل المواليد الخام في منطقة حضرية لدولة ما

عدد السكان في المناطق الحضرية	عدد المواليد في المنطقة الحضرية
-------------------------------	---------------------------------

28000	950000
-------	--------

$$\frac{\text{الحل معدل المواليد الخام}}{1000} \times \left\{ \frac{\text{م}}{\text{س}} \right\} =$$

م = عدد المواليد

س = عدد السكان الكلي

$$29.5 \times \left\{ \frac{28000}{950000} \right\} = \text{معدل المواليد الخام}$$

معدل المواليد الخام الشهري Monthly Crude Birth Rate

هناك اهتمام لمعرفة حجم تباين المواليد في فترات زمنية أقل من عام خاصة في حالة حدوث ظواهر غير مألوفة في بعض شهور السنة . فمعدلات المواليد الخام لا يمكن مقارنتها من شهر إلى شهر لاختلاف عدد أيام الشهور ، ولجعل المقارنة ممكنة فإن عدد المواليد في شهر معين يجول إلى قاعدة سنوية قبل قياس المعدلات ، وذلك بترجيح عدد المواليد في شهر معين وذلك بضربه في نسبة عدد الأيام في سنة معينة إلى عدد أيام ذلك الشهر ثم قسمة الناتج على عدد السكان الكلي في ذلك الشهر

$$1000 \times \left\{ \frac{\text{م ش ا} \times \text{ع ا}}{\frac{\text{ن ش ا}}{\text{س ش ا}}} \right\} = \text{معدل المواليد الخام الشهري}$$

م ش ا = عدد المواليد في شهر ش من عام ا

ن ش ا = مجموع عدد الأيام في شهر ش من عام ا

س ش ا = مجموع عدد السكان في شهر ش من عام ا

ع ا = مجموع عدد الأيام في عام ا

مثال : استخدام البيانات التالية لقياس معدل المواليد الخام الشهري لدولة ما لشهر سبتمبر من عام 1995

عدد السكان في شهر سبتمبر عام 1995 (س ش ا)	عدد المواليد في شهر سبتمبر عام 1995 (م ش ا)	عدد أيام عام 1995 (ع ا)	عدد أيام شهر سبتمبر (ن ش ا)
---	---	---------------------------	-------------------------------

56250000	90000	365	30
----------	-------	-----	----

الحل : معدل المواليد الخام الشهري لدولة ما لشهر سبتمبر من عام 1995

$$1000 \times \left\{ \frac{\text{م ش ا} \times \text{ع ا}}{\frac{\text{ن ش ا}}{\text{س ش ا}}} \right\} = \text{معدل المواليد الخام عن شهر سبتمبر}$$

م ش ا = عدد المواليد في شهر سبتمبر 1995 م

ن ش ا = مجموع عدد الأيام في شهر سبتمبر 1995 م

س ش ا = مجموع عدد السكان في شهر سبتمبر 1995 م

ع ا = مجموع عدد الأيام في عام 1995 م

$$1000 \times \left\{ \frac{\frac{365 \times 90000}{30}}{56250000} \right\} = \text{معدل المواليد الخام الشهري}$$

معدل الخصوبة العام General Fertility Rate

وهو عبارة عن عدد المواليد بالنسبة لألف من الإناث في سن الخصوبة

$$1000 \times \left(\frac{\text{م}}{\text{س ث 15 - 14}} \right) = \text{معدل الخصوبة العام}$$

م = عدد المواليد

س ث 15 - 14 = عدد الإناث (عمر 15 - 44)

مثال استخدام البيانات التالية لقياس معدل الخصوبة العام

عدد المواليد	عدد الإناث (عمر 15 - 14)
62000	260000

$$\text{الحل : معدل الخصوبة العام} = 1000 \times \left(\frac{\text{م}}{\text{س ث 15 - 14}} \right)$$

م = عدد المواليد س ث 15 - 14 عدد الإناث (عمر 15 - 14)

$$\text{معدل الخصوبة العام} = 1000 \times \left(\frac{62000}{260000} \right) = 238.5$$

معدل المواليد العمري Age Specific Birth Rate

وهو عبارة عن عدد المواليد بالنسبة لآلف من الإناث في فئة عمرية معينة

$$\text{معدل المواليد العمري} = 1000 \times \left(\frac{\text{م ا}}{\text{س ث ا}} \right)$$

م ا = عدد المواليد لإناث في عمر ا

س ث ا = عدد الإناث في عمر

مثال: الجدول التالي يوضح كيفية قياس معدل الخصوبة العامة والخصوبة العمرية بالنسبة لدولة ما.. جدول رقم (6 - 3)

العمر	عدد المواليد (1)	عدد الإناث (2)	معدل المواليد العمري (3) = (1) + (2) × 1000
19 - 15	8000	50309	159.0
24 - 20	18000	47015	382.9
29 - 25	16000	42918	372.8
34 - 30	11000	37764	291.3
39 - 35	7700	32568	236.4
44 - 40	2700	26573	101.6
49 - 45	380	20908	18.2

المجموع 15 -	64780	258055	
49			
معدل الخصوبة العامة = (مجموع المواليد ÷ مجموع الإناث) × 1000			
معدل الخصوبة العامة = (258055 ÷ 63780) × 1000 = 247.2			

معدل الخصوبة الكلية (TFR) Total Fertility Rate

عبارة عن العدد الكلي للأطفال الذين تنجبهم ألف امرأة حتي نهاية فترة خصوبتهن إذا سرن علي ذات المنهج الخاص بمعدلاتهن العمرية في الإنجاب

يمكن قياس معدل الخصوبة الكلية (TFR) Total Fertility Rate

باستخدام جدول قياس معدلات الخصوبة العمرية علي النحو التالي :

$$\text{معدل الخصوبة الكلية} = 5 \times \left(\frac{\text{م ا}}{\text{س ث ا}} \right) \times 1000$$

Σ = مجموع

م ا = عدد المواليد لإناث في عمر ا

س ث ا = عدد الإناث في عمر ا

تنبيه : تم ضرب مجموع معدلات الخصوبة العمرية × 5 باعتبار أن طول الفئة هنا يساوي خمس سنوات

أي : معدل الخصوبة الكلية = طول الفئة × مجموع معدلات الخصوبة العمرية

مثال : الجدول التالي رقم (6 - 4) يوضح كيفية قياس معدل الخصوبة العامة والخصوبة العمرية والخصوبة الكلية بالنسبة لدولة ما

العمر	عدد المواليد	عدد الإناث	معدل المواليد العمري
(1)	(2)	(3) = (1) ÷ (2) × 1000	
19 - 15	8000	50309	159.0
24 - 20	18000	47015	382.9
29 - 25	16000	42918	372.8
34 - 30	11000	37764	291.3

236.4	32568	7700	39 – 45
101.6	26573	2700	44 – 40
18.2	20908	380	49 - 45
1562.2=3 ∑	258055	63780	المجموع 49 - 15
معدل الخصوبة العامة = (مجموع المواليد ÷ مجموع الإناث) × 1000			
معدل الخصوبة العامة = (258055 ÷ 63780) × 1000 = 247.2			
معدل الخصوبة الكلية (TFR) = 5 × (3) × 1562.2 = 7811			

تفسير

1- ماذا يعني معدل الخصوبة الكلية = 7811؟

يعني أن العدد الكلي للأطفال الذين تنجبهم ألف امرأة حتي نهاية فترة خصوبتهن يبلغ 7811 مولودا إذا سرن علي ذات المنهج الخاص بمعدلاتهن العمرية في الإنجاب أي بواقع حوالي ثمانية أطفال للمرأة الواحدة

2-ماذا يعني أن متوسط العدد الكلي للأطفال الذين تنجبهم ألف امرأة في العام يبلغ حوالي 247 طفلاً

معدل الخصوبة الزوجية العامة General Marital Fertility Rate

وهو عبارة عد عدد المواليد (شرعيين وغير شرعيين) بالنسبة لألف امرأة متزوجة عمر 15 – 49

$$\text{المعادلة معدل الخصوبة الزوجية العامة} = 1000 \times \left(\frac{\text{م}}{\text{س ث ز 15 - 44}} \right)$$

م = عدد المواليد كافة

س ث ز 15 – 44 = عدد الإناث المتزوجات (عمر 15 – 44)

مثال : استخدام البيانات التالية لقياس معدل الخصوبة الزوجية العامة ومعدل الخصوبة العامة الشرعية

عدد المواليد	عدد المواليد الشرعيين	عدد الإناث (عمر 15 – 44)
63780	58580	260000

$$\text{الحل: معدل الخصوبة الزوجية العامة} = 1000 \times \left(\frac{\text{م}}{\text{س ث ز 15 - 44}} \right)$$

م = عدد المواليد كافة

س ث ز 15 - 44 = عدد الإناث المتزوجات (عمر 15 - 44)

$$\text{معدل الخصوبة الزوجية العامة} = 1000 \times \left(\frac{63780}{260000} \right) = 245.3$$

$$\text{معدل الخصوبة العامة الشرعية} = 1000 \times \left(\frac{\text{م}}{\text{س ث ز 15 - 44}} \right)$$

م ش = عدد المواليد الشرعيين

س ث ز 15 - 44 = عدد الإناث المتزوجات (عمر 15 - 44)

$$\text{معدل الخصوبة العامة الشرعية} = 1000 \times \left(\frac{58580}{260000} \right) = 225.3$$

قياس معدل الخصوبة بناء على معلومات مستقاة من الإحصاء العام أو المسوحات السكانية

المقياس المعمول به لقياس معدل الخصوبة هو نسبة السكان عمر أقل من 5 سنوات إلى نسبة النساء عمر 15 - 49
ويسمى نسبة الأطفال للنساء Woman Ratio Child أو معدل الخصوبة العامة General fertility Rate

$$\text{المعادلة : نسبة الأطفال للنساء} = 1000 \times \left(\frac{4 - 0}{49 - 15} \right)$$

0 - 4 = عدد السكان عمر أقل من 5 سنوات

15 - 49 = عدد النساء عمر 15 - 49

مثال : استخدام البيانات التالية الخاصة بتعداد سكاني لدولة ما لقياس نسبة الأطفال للنساء Child-Woman Ratio)
أو معدل الخصوبة العامة General Fertility

عدد السكان عمر أقل من 5 سنوات	عدد النساء عمر 15 - 49
2400000	2800000

$$\text{الحل : نسبة الأطفال للنساء} = 1000 \times \left(\frac{2400000}{2800000} \right) = 857.1$$

قياس معدلات الخصوبة من بيانات المسموح السكانية :

في المسموح السكانية العينة العشوائية غالباً ما يكون هناك سؤال عن مجموع عدد المواليد الذين أنجبته المرأة Children Ever Born حتي تاريخه المسح العيني السكاني من هذه البيانات يمكن استخراج المعدلات السابقة معدل الخصوبة العمرية ، معدل الخصوبة الزوجية ، معدل الخصوبة العامة وغيرها :

معدل التناسل Reproduction Rate

يقيس العدد الكلي لمواليد إناث الذين تنجبهم رجيل من الإناث Cohort وهو يختلف عن معدل الخصوبة الكلي Total Fertility Rate إلي معدل للتناسل :

إذا كان لدينا معدل الخصوبة الكلي (TFR) Total Fertility Rate ونود تحويله إلي معدل للتناسل المجل Cross Reproduction Rate (GRR) نضرب معدل الخصوبة في نسب الأطفال الإناث في السكان

$$\text{المعادلة: معدل التناسل المجمل} = \text{ف} \times \left(\frac{\text{م ذ ث}}{\text{م ث}} \right) \times 3 \times \left(\frac{\text{م ذ ث}}{\text{س ث}} \right) \times 1000$$

3 = مجموع

م ذ ث = عدد المواليد ذكور وإناث

م ث = عدد المواليد الإناث

س ث = عدد الإناث (عمر 15 - 44) ف = طول الفئة

مثال : الجدول التالي رقم (6 - 5) يوضح كيفية قياس معدل الخصوبة العامة والخصوبة العمرية والخصوبة الكلية ومعدل التناسل المجمل بالنسبة لدولة ما.. جدول رقم (6 - 5)

العمر طول الفئة (ف) = 5 سنوات	عدد المواليد (1)	عدد الإناث (2)	معدل المواليد العمري (3) = (1) ÷ (2) × 1000
19 - 15	8000	50309	159.0
24 - 20	18000	47015	382.9
29 - 25	16000	42918	372.8
34 - 30	11000	37764	291.3
39 - 35	7700	32568	236.4
44 - 40	2700	26573	101.6
49 - 45	380	20908	18.2
المجموع 15 - 49	63780	258055	1562.2 = 3 × 3
معدل الخصوبة العامة = (مجموع المواليد ÷ مجموع الإناث) × 1000			
معدل الخصوبة العامة = (258055 ÷ 63780) × 1000 = 247.2			

$$\text{معدل الخصوبة الكلية (TFR)} = 5 \times \exists (3) = 1562.2 \times 5 = 7811$$

إذا كانت نسبة المواليد إناث بالنسبة لمجموع المواليد 0.48

$$\text{معدل التناسل المجمع} = 5 \times 0.48 \times \exists (3) = 1562.2 \times 0.48 \times 3 = 3749$$

طريقة قياس معدل التناسل المجمع من بيانات الجدول السابق :

المعطيات: معدل الخصوبة الكلية (TFR) = 7811

طول الفئة = 5

نسبة المواليد إناث بالنسبة لمجموع المواليد = 0.48

$$\text{معدل التناسل المجمع} = \text{ف} \times \left\{ \frac{\text{م ذ ث}}{\text{م ذ ث}} \right\} \times \exists \times \left\{ \frac{\text{م ذ ث}}{\text{س ث}} \right\} \times 1000$$

$\exists$ = مجموع

م ذ ث = عدد المواليد ذكور وإناث

م ث = عدد المواليد الإناث

س ث = عدد الإناث (عمر 15 - 44)

ف = طول الفئة

$$\text{معدل الخصوبة الكلية} = \exists \left\{ \frac{\text{م ذ ث}}{\text{س ث}} \right\}$$

$\exists$ = مجموع

م ذ ث = عدد المواليد ذكور وإناث

س ث = عدد الإناث (عمر 15 - 44)

$$\text{معدل التناسل المجمع} = \text{ف} \times \left\{ \frac{\text{م ذ ث}}{\text{م ذ ث}} \right\} \times \left\{ \frac{\text{م ذ ث}}{\text{س ث}} \right\} \times 1000$$

أي : نسب الأطفال بالنسبة لمجموع المواليد (إناث وذكور) مضروباً في معدل الخصوبة الكلية .

فإذا كان طول الفئة = 5 فإن المعادلة تصبح علي النحو التالي :

$$\text{معدل التناسل المجمع} = \text{ف} \times \left\{ \frac{\text{م ذ ث}}{\text{م ذ ث}} \right\} \times \left\{ \frac{\text{م ذ ث}}{\text{س ث}} \right\} \times 1000$$

م ث = عدد المواليد الإناث

م ذ ث = عدد المواليد ذكور وإناث

س ث = عدد الإناث (عمر 15 - 44)

$$\text{معدل التناسل المجمع} = 5 \times \left\{ \frac{30614}{63780} \right\} \times \left\{ \frac{7811}{7811} \right\} \times 1000 = 3749.3$$

التفسير: 1- ماذا يعني معدل التناسل المجمع = 3749.3 ؟

هذا يعني ان العدد الكلي للأطفال الإناث الذين تنجبهم ألف امرأة حتي نهاية فترة خصوبتهن يبلغ حوالي 4749 مولوداً انثي إذا سرن علي ذات المنهج الخاص بمعدلاتهن العمرية في إنجاب . أي بواقع حوالي أربعة أطفال من المواليد الإناث للمرأة الواحدة .

إذا كانت البيانات متوفرة عن المواليد إناث يمكن قياس معدل التناسل المجمع مباشرة علي النحو التالي :

$$\text{معدل التناسل المجمع} = \text{ف} \times \left\{ \frac{\text{م ث}}{\text{س ث}} \right\} \times 1000$$

$$\Sigma = \text{مجموع}$$

$$\text{م ث} = \text{عدد المواليد الإناث}$$

$$\text{س ث} = \text{عدد الإناث (عمر 15 - 44)}$$

$$\text{ف} = \text{طول الفئة العمرية}$$

يمكن قياس معدل التناسل المجمع مباشرة إذا كانت البيانات متوفرة عن المواليد الإناث كما في الجدول رقم (5 - 6)
علي النحو التالي : جدول رقم (5 - 6)

العمر (1)	عدد المواليد الإناث (2)	عدد الإناث (3)	معدل المواليد العمري = (2) + (3) × 1000
19 - 15	3840	50309	76.3
24 - 20	8640	47015	183.8
29 - 25	7680	42918	178.9
34 - 30	5280	37764	139.8
39 - 35	3696	32568	113.5
44 - 40	1296	26573	48.8
49 - 45	182	20908	8.7
المجموع 15 - 49	30614	258055	Σ (4) = 749.8
معدل التناسل المجمع ج طول الفئة × 4 (Σ) = 749.8 × 5 = 3749			

معدل التناسل الصافي (NRR)

معدل التناسل الصافي NRR يساوي عدد المواليد الإناث الذين تنجبهم رجيل النساء في حياتهن إذا افترضنا أن النساء يخضعن إلي معدل ثابت للمواليد والوفيات .

هذا المعدل يوضح مدى قدرة حديثي الولادة من الإناث علي تعويض أنفسهن :

أي إنجاب إناث يحلن مكانهن إذا أنجبن إناثاً بمعدل ثابت وخضعن لمعدل وفيات ثابت في كل فئة عمرية

$$1000 \times \left\{ \frac{I_x}{I_0} \right\} \times \left\{ \frac{م\ ث\ ذ}{س\ ث} \right\} \times \left\{ \frac{م\ ث}{م\ ث\ ذ} \right\} = \text{معدل التناسل الصافي}$$

Σ = مجموع

ف = طول الفنة

م ذ ث = عدد المواليد ذكور وإناث

م ث = عدد المواليد الإناث

س ث = عدد الإناث (عمر 15 - 44)

I_x = معدل الحياة من جدول الحياة (انظر نموذج لجدول الحياة في الملاحق)

$I_0 = 100000$ نسمة (يمثل كل رجيل جدول الحياة)

$$\frac{I_x}{100000} \quad \frac{I_x}{I_0}$$

مقاييس الوفيات

* تعريف الوفيات :

عرفت منظمة الصحة العالمية الوفاة بانها الاختفاء الكلي لكل مظاهر الحياة في أي وقت بعد ان يولد الفرد حياً

World Organization Official Records No 28,1950 P.17

هذا التعريف لا يشمل الولادات الميتة Fetal Death بصرف النظر عن مدة الحمل .

المقاييس : معدل الوفيات الخام Crude Death Rate

عبارة عن عدد الوفيات بالنسبة لألف من السكان

$$1000 \times \left\{ \frac{ف}{س} \right\} = \text{المعادلة : معدل الوفيات الخام}$$

ف = عدد الوفيات

س = عدد السكان الكلي

مثال استخدام البيانات التالية لقياس معدل الوفيات الخام لدولة ما

عدد السكان في المنطقة	عدد الوفيات
1500000	1000

$$\text{الحل : معدل الوفيات الخام} = 1000 \times \left\{ \frac{\text{ف}}{\text{س}} \right\}$$

ف = عدد الوفيات

س = عدد السكان الكلي

$$6.7 = 1000 \times \left\{ \frac{10000}{1500000} \right\} = \text{معدل الوفيات الخام}$$

معدل الوفيات الخام الشهري Monthly Crude Darth Rate

هناك اهتمام لمعرفة حجم تباين الوفيات في فترات زمنية أقل من عام خاصة في حالة حدوث كوارث غير مألوفة في بعض شهور السنة . فمعدل الوفيات الخام لا يمكن مقارنتها من شهر إلى شهر لاختلاف عدد أيام الشهور . ولجعل المقارنة ممكنة فإن عدد الوفيات في شهر معين يحول إلى قاعدة سنوية قبل قياس المعدلات وذلك بترجيح عدد الوفيات في شهر معين وذلك بضربه في نسبة عدد الأيام في سنة معينة إلى عدد أيام ذلك الشهر ثم قسمة الناتج على عدد السكان الكلي في ذلك الشهر.

معدل الوفيات الخام الشهري Monthly Crude Darth Rate

هناك اهتمام لمعرفة حجم تباين الوفيات في فترات زمنية أقل من عام خاصة في حالة حدوث كوارث غير مألوفة في بعض شهور السنة . فمعدل الوفيات الخام لا يمكن مقارنتها من شهر إلى شهر لاختلاف عدد أيام الشهور . ولجعل المقارنة ممكنة فإن عدد الوفيات في شهر معين يحول إلى قاعدة سنوية قبل قياس المعدلات وذلك بترجيح عدد الوفيات في شهر معين وذلك بضربه في نسبة عدد الأيام في سنة معينة إلى عدد أيام ذلك الشهر ثم قسمة الناتج على عدد السكان الكلي في ذلك الشهر.

$$\text{المعادلة: معدب الوفيات الخام الشهري} = 1000 \times \left\{ \frac{\frac{\text{ف ش ا} \times \text{ع ا}}{\text{ن ش ا}}}{\text{س ش ا}} \right\}$$

ف ش ا = عدد الوفيات في شهر ش من عام ا

ن ش ا = مجموع عدد الأيام في شهر ش من عام ا

س ش ا = مجموع عدد السكان في شهر ش من عام ا

ع ا = مجموع عدد الأيام في عام ا

مثال : استخدام البيانات التالية لقياس معدل الوفيات الخام الشهري لدولة ما لشه سبتمبر من عام 1995

عدد أيام شهر سبتمبر (ن ش ا)	عدد أيام عام 1995 (ع ا)	عدد الوفيات في شهر سبتمبر عام 1995 (ف ش)	عدد السكان في شهر سبتمبر عام 1995 (س ش ا)
30	365	90000	56250000

$$\text{الحل: معدل الوفيات الخام عن شهر سبتمبر} = 1000 \times \left\{ \frac{\frac{\text{م ش ا} \times \text{ع ا}}{\text{ن ش ا}}}{\text{س ش ا}} \right\}$$

ف ش ا = عدد الوفيات في شهر سبتمبر 1995 م

ن ش ا = مجموع عدد الأيام في شهر سبتمبر 1995 م

س ش ا = مجموع عدد السكان في شهر سبتمبر 1995 م

ع ا = مجموع عدد الأيام في عام 1995 م

معدل المواليد الخام الشهري لدولة ما لشهر سبتمبر من عام 1995

$$\text{معدل المواليد الخام لشهر سبتمبر 1995} = \left\{ \frac{365 \times 10000}{30} \right\} \div 56250000 \times 1000 = 2$$

يعيب معدل الوفيات ان لا يصنف الوفيات حسب فئات العمر المختلفة وبالطبع هناك اهمية كبرى لتصنيف الوفيات حسب فئات العمر المختلفة لأنه يستخدم لتسليط الضوء على الموقف الصحي في القطر موضع الدراسة . وذلك الارتباط الموقف الصحي بوفيات الأعمار المختلفة خاصة الوفيات في مرحلة الطفولة . لذا استحدث الديمغرافيون معدلاً آخر خاص بكل فئة عمرية ، (ولكل نوع) يسمى معدل الوفيات العمري (والنوعي)

معدل الوفيات العمري Age Specific Death Rate

وهو عبارة عن الوفيات بالنسبة لآلف من السكان في فئة عمرية

$$\text{معدل الوفيات العمري} = \left\{ \frac{\text{ف ا} \times 1000}{\text{س ا}} \right\}$$

ف ا = عدد الوفيات للسكان في عمر ا

س ا = عدد السكان في عمر ا

مثال : الجدول التالي رقم (6 - 8) يوضح كيفية قياس معدل الوفيات العمرية بالنسبة لدولة ما (جدول رقم 6 - 8)

العمر	عدد السكان (1)	عدد الوفيات (2)	معدل الوفيات العمرية (3) = (2) ÷ (1) × 1000
1 - 4	51000	4500	88.2
5 - 14	200000	1500	7.5
15 - 24	400000	400	1.0
25 - 34	230000	300	1.3

1.9	300	160000	44 – 35
3.3	400	120000	54 – 45
5.6	500	90000	64 – 55
16.0	800	50000	4 7 – 65
33.3	1000	30000	75 فاكثر
100.0	1500	15000	المجموع
	11200	1346000	
معدل الوفيات الخام = $3.8 = 1346000 \div (1000 \times 11200)$			

$$1000 \times \left\{ \frac{\text{فا ١}}{\text{س ١}} \right\} = \text{معدل الوفيات الخام}$$

$$8.3 = 1000 \times \left\{ \frac{11200}{1346000} \right\} = \text{معدل الوفيات الخام}$$

مقاييس الهجرة Migration

تنقسم الهجرة إلى قسمين رئيسيين هما :

الهجرة الداخلية Internal Migration،، الهجرة الدولية Intercalation Migration

مقاييس الهجرة معدل الهجرة الوافدة لمنطقة معينة Cross immigration Rate

$$\text{معدل الهجرة الوافدة لمنطقة معينة} = 1000 \times \left\{ \frac{\text{ج ف}}{\text{س}} \right\}$$

ج ف = عدد المهاجرين الوافدين إلى منطقة معينة

س = عدد السكان الكلي

معدل الهجرة المغادرة لمنطقة معينة Cross Emigration Rate

$$\text{معدل الهجرة المغادرة لمنطقة معينة} = 1000 \times \left\{ \frac{\text{ج غ}}{\text{س}} \right\}$$

ج غ = عدد المهاجرين المغادرين إلى منطقة معينة

س = عدد السكان الكلي

معدل الهجرة الصافية (Net immigration Rate(or Net Emigration Rate)

$$\text{معدل الهجرة الصافية} = 1000 \times \left\{ \frac{\text{ج} - \text{ف}}{\text{س}} \right\}$$

ج ف = عدد المهاجرين الوافدين إلى منطقة معينة

س = عدد السكان الكلي

ج غ = عدد المهاجرين المغادرين إلى منطقة معينة

مثال : الجدول التالي يوضح كيفية قياس معدل الهجرة الوافدة ، ومعدل الهجرة المغادرة ، ومعدل الهجرة الصافية بالنسبة لدولة أفريقية ما

عدد السكان (1)	عدد المهاجرين الوافدين	عدد المهاجرين المغادرين (3)	معدل الهجرة الوافدة (4) = (2) ÷ (1) × 1000	معدل الهجرة المغادرة (5) = (3) ÷ (1) × 1000	معدل الهجرة الصافية (6) = (4) - (5) × 1000
34000000	40000	1200000	1.2	35.9	34.1-

$$1.2 = 1000 \times \left\{ \frac{40000}{34000000} \right\} = \text{معدل الهجرة الوافدة لمنطقة معينة}$$

$$45.9 = 1000 \times \left\{ \frac{1200000}{34000000} \right\} = \text{معدل الهجرة المغادرة لمنطقة معينة}$$

$$45.9 = 1000 \times \left\{ \frac{1200000 - 40000}{34000000} \right\} = \text{معدل الهجرة الصافية}$$

الزيادة والنقص في السكان :

المعدل الخام للزيادة الطبيعية Crude Natural Increase Rate

تقيس الفرق بين المواليد والوفيات هذا المعدل يعطي مؤشراً مباشراً لتوضيح مدى سرعة نمو السكان نتيجة للزيادة الطبيعية Natural Increase إذا زاد عدد المواليد على الوفيات سيكون المعدل موجباً ، وإذا زاد عدد الوفيات على المواليد سيكون المعدل سالباً

يتأثر المعدل الخام للزيادة الطبيعية بالتركيب العمري للسكان ، فإذا كانت هناك نسبة عالية من السكان في فئة الشباب فستكون هناك نسبة عالية من المواليد ونسبة منخفضة من الوفيات ، وعليه فسيكون المعدل مرتفعاً وإذا كانت هناك نسبة قليلة من السكان في فئة الشباب فستكون هناك نسبة أقل من المواليد ونسبة أعلى من الوفيات ، وبالتالي فسيكون المعدل منخفضاً

الزيادة (أو النقص) الطبيعي في السكان = عدد المواليد - عدد الوفيات

الزيادة (أو النقص) الطبيعي في السكان = م - ف

م = عدد المواليد

ف = عدد الوفيات

الإشارة الموجبة تشير للزيادة في السكان أما السالبة فتشير للنقص في السكان .

* الزيادة (أو النقص) غير الطبيعي في السكان =

أعداد الهجرة الوافدة - أعداد الهجرة المغادرة

* الزيادة (أو النقص) غير الطبيعي في السكان = ج - ف - ج غ

* ج - ف = عدد المهاجرين الوافدين إلى منطقة معينة

* ج غ = عدد المهاجرين المغادرين لمنطقة معينة

* الإشارة الموجبة تشير للزيادة في السكان أما السالبة فتشير للنقص في السكان

* الزيادة (أو النقص) في السكان = { م - ف } + { ج - ج غ }

* م = عدد المواليد

* ف = عدد الوفيات

* ج - ف = عدد المهاجرين الوافدين إلى منطقة معينة

* ج غ = عدد المهاجرين المغادرين لمنطقة معينة

* الإشارة الموجبة تشير للزيادة في السكان أما السالبة فتشير للنقص في السكان

مثال : البيانات التالية خاصة بقطر ما . في الاتي : الزيادة (أو النقص) الطبيعي ، الزيادة (أو النقص) غير الطبيعي ، الزيادة (أو النقص) في السكان

عدد المواليد بالآلاف	عدد الوفيات بالآلاف	المهاجرين الوافدين بالآلاف	المهاجرين المغادرين بالآلاف	الزيادة (أو النقص) الطبيعي بالآلاف	الزيادة (أو النقص) غير الطبيعي بالآلاف	الزيادة (أو النقص) في السكان بالآلاف
(1)	(2)	(3)	(4)	(5) = (1) - (2)	(6) = (3) - (4)	(7) = (1) - (2) + (3) - (4)
1900	674	80	500	1226	- 420	806

الزيادة (أو النقص) الطبيعي في السكان = م - ف

م = عدد المواليد

ف = عدد الوفيات

الزيادة (أو النقص) الطبيعي في السكان بالآلاف = $1900 - 674 = 1226$

الزيادة (أو النقص) غير الطبيعي (بالآلاف) = ج - ف - ج غ

ج ف = عدد المهاجرين الوافدين إلى منطقة معينة

ج غ = عدد المهاجرين المغادرين لمنطقة معينة

الزيادة (أو النقص) غير الطبيعي (بالآلاف) = $500 - 80 = 460$

الزيادة (أو النقص) في السكان = { م - ف } + { ج ف - ج غ }

م = عدد المواليد

ف = عدد الوفيات

ج ف = عدد المهاجرين الوافدين إلى منطقة معينة

ج غ = عدد المهاجرين المغادرين لمنطقة معينة

الزيادة (أو النقص) (بالآلاف) = { $1900 - 674$ } + { $500 - 80$ } = 806

تقدير حجم السكان :

أهمية تقدير حجم السكان :

* تقدير حجم السكان مهم جداً في اتخاذ قرارات بشأن إنشاء الكثير من المشروعات الاقتصادية والاجتماعية والخدمية . وبالطبع فإن أهم وسيلة لتوفير معلومات عن السكان هو إجراء التعداد السكاني . ولكن التعداد السكاني يتطلب توفر الكثير من الإمكانيات المادية والبشرية قد لا تتوفر بالنسبة للكثير من دول العالم حتي الغنية منها . كما يتطلب عملاً شاقاً لإتمامه . لذا لجأ الديمغرافيون للاستعاضة جزئياً عن إجراء التعداد السكاني في كل عام باستخدام أساليب رياضية لتقدير حجم السكان . تركز التقديرات السكانية بصفة عامة علي التعدادات السكانية

* هناك عدة أساليب لتقدير حجم السكان نختار من بينها طريقة واحدة مبسطة وهي تتمثل في طريقة المتواليات العدية هذه الطريقة تنطلق من مسلمة مفادها أن السكان يتزايدون بمقدار ثابت من عام لعام آخر . هذه الطريقة تتطلب توفر بيانات عن تعدادين للسكان .

طريقة المتواليات العددية في تقدير حجم السكان :

المعادلة : حجم السكان (س ن) = س ب + { ن × ق }

س ن = عدد السكان في عام ن

س ب = عدد السكان في عام الأساس ب (البداية) ، ن = مقدار الفترة الزمنية منذ التعداد في عام الأساس إلي السنة المراد تقدير ، ق = مقدار الزيادة السنوية في عدد السكان

مثال : استخدام البيانات التالية لتقدير عدد السكان في قطر ما في سبتمبر 2010 م (العام المراد تقدير حجم سكانه)

حجم السكان في تعداد عام الأساس)	حجم السكان في التعداد الثاني)	العام المراد تقدير حجم سكانه
----------------------------------	--------------------------------	------------------------------

مايو 1990 م) (بالآلاف)	أكتوبر 2005 م) (بالآلاف)	(سبتمبر 2010 م) (بالآلاف)
25000	40000	؟؟؟؟؟؟؟؟

س ن = عدد السكان (س) في عام ن (عام سبتمبر 2020 م)

المعطيات : أ- عدد السكان (بالآلاف) في عام الأساس (البداية) (س ب) مايو 1990 م = 25000 نسمة (بالآلاف)

ب - عدد السكان (بالآلاف) في عام التعداد الأخير (الثاني) (أكتوبر 2005 م) 40000 نسمة (بالآلاف)

الحل : أولاً : قياس مقدار الزيادة السنوية في عدد السكان (ق) :

الخطوات : أ- تحديد الفترة الزمنية بين التعدادين : = (أكتوبر 2005 م) - (مايو 1990 م) = 15.4 سنة

ب - مقدار الزيادة السنوية (ق) = (عدد السكان في التعداد الأخير - عدد السكان في تعداد عام الأساس) ÷ (الفترة الزمنية بعد التعدادين) = (40000 - 25000) ÷ 15.5 = 974 (بالآلاف)

إذن ق = 974 نسمة (بالآلاف)

ثانياً : قياس مقدار الفترة الزمنية منذ التعداد في عام الأساس إلى السنة المراد تقدير حجم سكانها (ن) = (سبتمبر 2010 م) - (مايو 1990 م) = 20.3 سنة

ثالثاً : التعويض في المعادلة التالية للحصول على س ن (عدد السكان س في عام ن (عام سبتمبر 2020 م))

المعادلة : حجم السكان (س ن) = س ب + { ن × ق }

وبالتعويض في المعادلة نتحصل على التالي :

س (سبتمبر 2010 م) (بالآلاف) = 25000 + { 974 × 20.3 } = 44772

أي حوالي 44770000 (أربع وأربعون مليون وسبعمائة وسبعون ألف نسمة)