

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

قسم المحاسبة

مبادئ الإحصاء

المرحلة الأولى

قسم المحاسبة

اعداد

م.م. زهراء سعد جاسم

الوحدة النمطية الأولى

علم الإحصاء ، أهميته واستخداماته

مراحل الطريقة الإحصائية - جمع البيانات

١- النظرة الشاملة

• الفئة المستهدفة

طلبة المرحلة الاولى / قسم تقنيات ادارة المواد / قسم المحاسبة /معهد الادارة التقني

• المبررات

صممت هذه الوحدة النمطية لتمكن الطالب من التعرف على مفهوم علم الاحصاء ،استخداماته علاقته بالعلوم الاخرى، مراحل الطريقة الاحصائية (جمع البيانات) .

• الفكرة المركزية

- ✓ تعريف علم الاحصاء.
- ✓ اقسام علم الاحصاء .
- ✓ استخدامات علم الاحصاء .
- ✓ علاقة علم الاحصاء بالعلوم الاخرى .
- ✓ مراحل الطريقة الاحصائية في البحث العلمي .
- ✓ مصادر جمع البيانات الاحصائية .
- ✓ اساليب جمع البيانات الاحصائية .
- * الاسلوب الشامل .
- * الاسلوب النمودجي (العينة) .
- ✓ انواع العينات .
- ✓ انواع البيانات الاحصائية .

• التعليمات

- ✓ أدرس محتويات الوحدة النمطية جيداً .
- ✓ تعرف على أهداف الوحدة النمطية جيداً
- ✓ أدا الاختبار بشكل جيد
- ✓ لا تحاول الاطلاع على مفاتيح الإجابة على الاختيار إلا بعد تأديتها
- ✓ قم بأداء الاختبار القبلي
- ✓ يحتوي الاختبار القبلي على سبع فقرات اختبارية .
- ✓ إذا حصلت على (٦) درجات فأكثر فأنت لا تحتاج إلى دراسة هذه الوحدة النمطية .
- ✓ إذا حصلت على (٦) درجات فأقل فأنت تحتاج إلى الاستمرار في دراسة هذه الوحدة النمطية .
- ✓ بعد دراستك للوحدة النمطية قم بأداء الاختبار البعدي
- ✓ إذا حصلت على (٦) درجات فأكثر فانتقل إلى دراسة الوحدة النمطية التالية .
- ✓ إذا حصلت على (٦) درجات فأقل فإننا نعلمك بحاجتك لدراسة هذه الوحدة النمطية .

٢- الاهداف الادائية:

سيكون الطالب بعد انتهائه من دراسة هذه الوحدة النمطية قادرا على

- ✓ يعدد وظائف علم الاحصاء .
- ✓ يتعرف على علاقة علم الاحصاء بالعلوم الاخرى .
- ✓ يعدد مراحل الطريقة الاحصائية .
- ✓ يميز بين المصادر المختلفة للحصول على البيانات .
- ✓ يميز بين أساليب جمع البيانات .

الاختبار القبلي :

اختر الاجابة الصحيحة لكل مما ياتي

١- يستخدم علم الاحصاء في

أ- الرقابة ب- التنبؤ ج- اتخاذ القرارات المناسبة د- جميع النقاط اعلاه

٢- المجموعة الجزئية التي تختارها من المجتمع الاحصائي يطلق عليها

أ- الاستمارة الاحصائية ب- المسح الشامل ج- العينة د- المعاينة

٣- يضم قسم ادارة المواد 200 طالب و300 طالبة و اردنا اختيار عينة حجمها (50) من الطلبة فان الطريقة المناسبة

لاختيار العينة

أ- العينة المتعددة المراحل ب- العينة العشوائية البسيطة ج- العينة الطبقية د- العينة المنتظمة

٤- يطلق على الجدول التكراري الذي يكون فيه الحد الادنى للفئة الاولى والحد الاعلى للفئة الاخيرة بالجدول

أ- المغلق ب- المفتوح من البداية ج- المفتوح من النهاية د- المفتوح من الطرفين

٥- سجلات الاحوال المدنية تعتبر من المصادر

أ- الميدانية ب- التاريخية ج- الشخصية

٦- العينة التي يطبق في اختيارها مبدأ تكافؤ الفرص هي

أ- الحصصية ب- الاسلوبية ج- العشوائية

٧- عدد الطائرات الهابطة في مطار بغداد الدولي تمثل متغير

أ- متصل ب- منفصل ج- وصفي

٤- عرض الوحدة النمطية

تعريف علم الاحصاء :-

لقد وضعت تعاريف عديدة لعلم الاحصاء تجمع على انه العلم الذي يختص بعمليات جمع البيانات الاحصائية وتصنيفها وتبويبها وعرضها وتحليلها بقصد التوصل الى استنتاجات يمكن الاعتماد عليها في اتخاذ القرارات المناسبة للظاهرة قيد الدراسة . ويمكن تقسيم علم الاحصاء الى قسمين رئيسيين هما :

١- الاحصاء الوصفي .

٢- الاحصاء الاستدلالي (الاستقرائي).

حيث يختص **الاحصاء الوصفي** بتنظيم وتلخيص وعرض البيانات الاحصائية في صورة جداول او رسوم بيانية او اشكال هندسية اضافة الى حساب بعض المقاييس الاحصائية مثل مقاييس النزعة المركزية ومقاييس التشتت . والغرض من الاحصاء الوصفي هو تقدير معالم المجتمع الاحصائي ووصفه تمهيدا للوصول الى استنتاجات عنه .
أما القسم الثاني فهو **الاحصاء الاستنتاجي (الاستقرائي)** فيختص بالتوصل الى استنتاجات عن المجتمع قيد الدراسة وذلك بالاعتماد على عينة مأخوذة من ذلك المجتمع وباستخدام العديد من الطرق والنظريات الاحصائية التي تعتمد على نظرية الاحتمالات واختبار الفرضيات والتقدير وغيرها . ويلاحظ ان الاحصاء الاستنتاجي يبدأ بالفعل حيث ينتهي الاحصاء الوصفي فبعد ابراز الخصائص الاساسية للبيانات يبدأ الاحصاء الاستنتاجي حيث يقوم بتحليل البيانات واستخدام نتائج التحليل في الاستنتاج ثم تفسير تلك النتائج منطقيا .

اختبار ذاتي رقم (١)

أ- اذكر الاقسام الرئيسية لعلم الاحصاء وبماذا يختص كلا منها .

أستخدامات علم الاحصاء :-

يستخدم علم الاحصاء في المجالات الاتية

- ١- التنبؤ ، يعني استخدام النتائج في تقدير رقمي لبيان غير معروف بالتحديد وقد تكون هذه لفترات مستقبلية او ماضية حيث يتم التنبؤ بالماضي عند التقدير عن فترة زمنية ماضية .
- ٢- اتخاذ القرار المحدد : يعني عملية اختيار بديل مناسب من عدة بدائل على الباحث اعداد المعلومات عن البدائل المتاحة المتعلقة بالمشكلة وبحثها ومن ثم اختيار البديل الافضل بناءا على تحليله للمعلومات . يشكل هذا الاستخدام دورا مهما في شتى المجالات ومن هنا جاءت تسمية علم الاحصاء بأنه علم اتخاذ القرارات الحكيمة في ظل مواجهة عدم توفر المعلومات الكافية .
- ٣- التحقق : ويعني التأكد من صحة فرض ما او نظرية ما في جميع الابحاث حيث يضع الباحث فرضا يفسر به ظاهرة معينة حيث تساعد الاساليب الاحصائية المختلفة الباحثين في الاختيار والتأكد من صحة الفرضيات .
- ٤- الرقابة : يعني التأكد من الجودة ، ويستخدم هذا النوع في الصناعات، حيث يستخدم الاحصاء كوسيلة لتحليل المشكلات ولخدمة العاملين في شتى مجالات المعرفة وذلك بتزويدهم بالادوات التحليلية التي تساعدهم على تحقيق افضل الاوضاع القائمة سواء كان ذلك في مشروع او مجتمع وبالتالي اتخاذ قرارات افضل اضافة الى تمكينهم من التخطيط والتنبؤ للمعمل والرقابة العلمية .

اختبار ذاتي رقم (٢)

أ- أذكر استخدامات علم الاحصاء

أهمية علم الاحصاء ومجالات تطبيقه :

تكمن أهمية علم الاحصاء في كونه وسيلة (وليس غاية) تستخدم في مساعدة الباحثين في شتى مجالات المعرفة عن طريق تزويدهم بالادوات التي تساعدهم في تحليل المعطيات بشكل علمي واستخلاص النتائج ومن ثم اتخاذ القرارات المناسبة .

ولقد اعتمد علم الاحصاء في بعض مراحل تطوره على العديد من النظريات الرياضية وخاصة نظرية الاحتمالات والتوزيعات الاحتمالية. ولقد تطور هذا العلم وتعددت استخداماته وتشعبت لتشمل كافة مجالات الحياة الاجتماعية والاقتصادية والزراعية والطبية والهندسية والامنية وغيرها .

ونتيجة لكثرة استخدامات هذا العلم في المجالات اعلاه برزت تسميات مختلفة للاحصاء ومقرونة باسم اخر كالاحصاء الزراعي ، والاحصاء الصناعي ، والاحصاء الطبي ، الاحصاء السكاني (الحيوي) ، الاحصاء الاقتصادي ... وغيرها من المسميات حيث ان الاسلوب واحد لكنها تختلف في مجال التطبيق .

ان تطبيق او استخدام الاسلوب الاحصائي في البحث العلمي مرهون بامكانية التعبير عن الظاهرة المدروسة تعبيراً كمياً (رقمياً) وفيما يلي المراحل الرئيسية للطريقة الاحصائية في البحث العلمي.

- ١- تحديد المشكلة او فرضية البحث ، او الظاهرة المراد دراستها .
- ٢- جمع البيانات او المعلومات عن الظاهرة المدروسة .
- ٣- تصنيف البيانات وتبويبها وعرضها .
- ٤- حساب المؤشرات الاحصائية .
- ٥- تحليل معطيات الدراسة والتوصل الى النتائج .
- ٦- تفسير النتائج مع عملية اتخاذ القرار المناسب بشأن الظاهرة او الفرضية .

الاختبار الذاتي رقم (٣)

- أ- هل الاحصاء وسيلة ام غاية ؟ وضح ذلك
- ب- ماهي العلاقة بين علم الاحصاء وباقي العلوم الاخرى ؟
- ج- ما المقصود بالاحصاء الحيوي ؟

جمع البيانات الاحصائية :- Collection of data

تعرف عملية جمع البيانات بانها كيفية الحصول على البيانات المطلوبة من مصادرها المختلفة وهي تمثل نقطة الانطلاق لتصنيفها وتحليلها واستخلاص النتائج. حيث يتم الحصول على البيانات الاحصائية من مصدرين رئيسيين هما :

١- المصادر غير المباشرة (التاريخية) **Historical sources** وهي بيانات معدة مسبقا عن ظاهرة ما وباستطاعة الباحث الرجوع اليها واخذ المعلومات المطلوبة ، دائرة الاحصاء العامة ، الاحوال المدنية ، الوثائق والسجلات ، النشرات الاحصائية .

المصادر الميدانية **Field sources** ويقصد بها الحصول على المعلومات من مصادرها الاصلية وذلك عن طريق الاتصال بمفردات المجتمع مباشرة من خلال توجيه الاسئلة اما عن طريق المقابلة الشخصية ، التلفون ، المراسلة . مثل التعداد السكاني ، الاحصاء الزراعي ، والصناعي .

الاختبار الذاتي رقم (٤)

أكمل العبارات الاتية بما يناسبها

- ١- تقارير البنك المركزي تعتبر من المصادر _____ لجمع البيانات .
- ٢- المقابلات الشخصية للاسر لمعرفة الوضع الاقتصادي تمثل مصادر _____ للبيانات .
- ٣- طرح سؤال عن طريق الانترنت والاجابة عليه من قبل الراغبين في التصويت يعتبر مصدر _____ .
- ٤- استخدام الحقائق للحصول على البيانات من الشخص المطلوب عنه البيانات تعتبر مصدر _____ .
- ٥- المنشورات السنوية الصادرة من غرفة تجارة بغداد يعتبر مصدر _____ للبيانات

بعض المفاهيم الاحصائية :-

- ١- **المجتمع population** : هو مجموعة متكاملة من الافراد او الاشياء او الاعداد او القياسات لها خاصية مشتركة يمكن ملاحظتها ويراد تحليلها ، ويقسم المجتمع الى قسمين اما مجتمع محدود يمكن حصر جميع افراده ، عدد الطلاب ، عدد الموظفين ، عدد الاسر .
أو مجتمع غير محدود والذي لايمكن حصر افراده مثل ذرات الهواء ، جزيئات الماء .
- ٢- **العينة sample** : هي ذلك الجزء من المجتمع الاحصائي الذي يتم اختياره بطريقة معينة بحيث تكون ممثلة تمثيلا صحيحا للمجتمع بالاعتماد على الهدف المحدد مسبقا من جمع البيانات الاحصائية بقصد التعرف على خصائص هذا المجتمع .
- ٣- **المعاينة sampling** : يقصد بها الطريقة التي يتم بموجبها اختيار مفردات العينة .
- ٤- **الوحدة الاحصائية unit** : هي اي عنصر او فرد في المجتمع الذي ندرسه .
- ٥- **المؤشر parameter** : وهو قيمة عددية تصف المجتمع مثل الوسط الحسابي او الانحراف المعياري للمجتمع .
- ٦- **المعلمة Statistics**: وهي قيمة عددية تصف العينة مثل الوسط الحسابي او الانحراف المعياري للعينة .

الاختبار الذاتي رقم (٥)

اكمل العبارات الاتية بما يناسبها

- ١- عدد الاسماك الموجودة في نهر دجلة تمثل مجتمع احصائي _____ .
- ٢- عدد الطلاب في قسم ادارة المواد في المعهد تمثل مجتمع _____ .
- ٣- عدد المرضى الراقدين في مستشفى مدينة الطب يمثل مجتمع احصائي _____ .
- ٤- كريات الدم الحمراء في جسم الانسان _____

اساليب جمع البيانات :

١- اسلوب الحصر الشامل (المسح الشامل) : ويقصد به اخذ المعلومات من جميع مفردات المجتمع قيد الدراسة لدراستها وهو من افضل الطرق حيث يعطي نتائج دقيقة ومفصلة. فاذا اراد احد المشتريين اتخاذ قرار لقبول او رفض شحنة وارده من احد الموردين بناء على نتائج طريقة المسح الشامل فانه يقوم بفحص جميع الوحدات التي تتالف منها تلك الشحنة ثم يتخذ قراره بناء على نتائج ذلك الفحص وقد يؤدي ذلك الى تدمير وحدات المجتمع (الشحنة) لذا فهو يستخدم الاسلوب الاخر.

٢- أسلوب العينة (sample) : العينة هي ذلك الجزء من المجتمع الاحصائي الذي يتم اختياره بطريقة معينة بحيث تكون ممثلة تمثيلا صحيحا للمجتمع بقصد التعرف على خصائص المجتمع وهذا الاسلوب يعطي معلومات ونتائج اقل دقة من الاسلوب الشامل حيث ان هناك بعض الاخطاء التي يمكن الوقوع بها وتؤثر على النتائج مثل اخطاء الصدفة او التحيز الا انها اقل كلفة ووقت وجهد .

الاعتبارات التي تدعو الى استخدام العينات :

- توفر الوقت والجهد والنفقات .

- في حالة المجتمع غير المحدود مثل ملوحة مياه احد البحار ، نضطر الى استخدام العينة .

- في الاحوال التي تؤدي فحص المفردات الى تدميرها ، فالقيام بالمسح الشامل لدم المريض اي يعني سحب كل دم المريض لغرض تحليله مما يؤدي الى قتل المريض وفي هذه الحالة لا بد من اخذ عينة من دم المريض وفحصه كما ان فحص المصابيح الكهربائية يعني تلف تلك المصابيح باتباع الحصر الشامل لذا تتبع اسلوب العينة.

الاختبار الذاتي رقم (٦)

١. ميز بين العينة sample والمعينة sampling

٢. ميز بين الاسلوب الشامل واسلوب العينة

أنواع العينات :

العينات انواع شتى وتتحكم العوامل التالية في تحديد نوع العينة المستخدمة منها طبيعة الظاهرة ، طبيعة المجتمع ، التباين بين مفردات المجتمع ، الاستخدامات المتوقعة للنتائج . ويمكن تصنيف العينات بشكل عام على كيفية سحب العينة الى مجموعتين رئيسيتين .

أ- العينات العشوائية البسيطة: Simple Random Samples

تدل كلمة "عشوائية" على ان العينات يتم اختيارها بطريقة يكون معها من المستحيل التنبؤ سلفا باي مفردة من مفردات المجتمع سيتم ادخالها في العينة ، لان قضية ادخال اي مفردة في العينة قضية مصادفة وحظ فقط. وهذا يتضمن عدم الاهتمام ببعض المفردات اكثر من البعض الاخر ، كما يتضمن اتاحة فرصة متكاملة امام كل مفردة للظهور في العينة ومن هنا كان تعريف **العينة العشوائية البسيطة** بانها العينة التي يتم اختيارها بحيث تعطي جميع مفردات المجتمع المراد بحثه نفس الفرصة للظهور في العينة .

اختيار العينة العشوائية البسيطة : يتم هذا الاختيار في حالتين :

أ- **في حالة المجتمعات الصغيرة :** اي المجتمعات التي يبلغ عدد مفرداتها (٢٥) مفردة أو اقل ففي هذه الحالة ١- يتم ترقيم المفردات من (١,٢,٣.....٢٥).

٢- وحين يطلب عينة حجمها (٥) مفردات يسحب بطريقة عشوائية دون ارجاع حتى لاتظهر المفردة مكررة .

ب- **في حالة المجتمعات الكبيرة :** أي المجتمعات التي يزيد عدد مفرداتها عن (٢٥) مفردة نستخدم الجداول العشوائية . والمثال الاتي يوضح خطوات استخدام الجدول .

مثال : مجتمع حجمه ٥٠٠٠ مفردة يراد سحب عينة حجمها (٥) كيف يتم ذلك مستعينا بجدول الارقام العشوائية .
للجابة على هذا المثال نتبع الخطوات الاتية :

١- ترقيم مفردات المجتمع من ١ الى ٥٠٠٠ بالشكل الاتي (٠٠٠٠)(٠٠٠١)(٠٠٠٢) ... وهكذا الى ٥٠٠٠ اي ان كل رقم يكون من اربعة مراتب لان عدد مفردات المجتمع تكون من اربع مراتب .

٢- ننظر الى جدول الاعداد العشوائية فنجد ان الارقام مؤلفة من خمسة مراتب فنحذف مرتبة الاحاد في كل رقم فتصبح مؤلفة من اربعة مراتب .

٣- نقرا الاعداد من جدول الارقام العشوائية مبتدئين من اقصى البحث وفي اعلى العمود الاول اخذين الارقام التي تقل عن ٥٠٠٠ وغير مكررة .

٤- نتابع هذه العملية بشكل متسلسل وكلما انتهينا من عمود نبدا في العمود المجاور حتى نحصل على حجم العينة المطلوبة فاننا نقوم بحذف خانة العشرات ونكرر العملية السابقة مرة اخرى حتى الحصول على المجتمع المطلوب واذا لم نحصل نقوم بحذف خانة المئات وهكذا حتى نحصل على الحجم المطلوب .

وعلى فرض ان مجتمع الدراسة متجانس ومحدود وان عدد مفردات المجتمع N ويتطلب الامر اختيار عينة حجمها n

فان احتمال ظهور كل مفردة ضمن العينة $\frac{1}{N}$ وان عدد العينات الممكنة من هذا المجتمع r بحيث ان :

$$r = C_n^N = \frac{N!}{n!(N-n)!}$$

مثال : مجتمع فيه $N=10$, $n=3$ ماهي عدد العينات الممكنة

$$(3) = \frac{10!}{3!(10-3)!} = \frac{10 \times 9 \times 8 \times 7!}{3! \cdot 7!} = 240$$

عدد العينات الممكنة

ثانياً: العينات العشوائية الطبقيّة Stratified Random Samples

يستخدم هذا النوع عندما يكون مقسماً الى طبقات ولاختيار عينة بهذه الطريقة نتبع الخطوات الاتية :

- نحدد حجم المجتمع الكبير ولتكن (N)

- نحدد حجم كل طبقة ولتكن $n_1, n_2, n_3, \dots, n_i$ بحيث $N = n_1 + n_2 + \dots + n_i$

- نحدد حجم العينة الكلي ولتكن m_1, m_2, \dots, m_i

- نجد العلاقة الاتية من m_1, m_2, \dots, m_i

$$M_1 = \frac{n_1}{N} \times m \quad M_2 = \frac{n_2}{N} \times m \quad \dots \quad M_i = \frac{n_i}{N} \times m$$

مثال:-

مجتمع حجمه 10000 مفردة مكون من 4 طبقات حجم كل طبقة على التوالي (1000 , 3500 , 4000 , 1500)

مفردة يراد سحب عينة حجمها 400 مفردة من هذا المجتمع ، كيف يتم يمثل هذه العينة المجتمع تمثيلاً صادقاً وسليماً.

$$N=10000, n_1=1000, n_2= 3500, n_3=4000, n_4=1500, m=400$$

ثم نبدأ بتحديد حجم كل عينة جزئية باستخدام العلاقة ادناه

$$M_1 = \frac{n_1}{N} \times M = \frac{1000}{10000} \times 400 = 40$$

$$M_2 = \frac{n_2}{N} \times M = \frac{3500}{10000} \times 400 = 140$$

$$M_3 = \frac{n_3}{N} \times M = \frac{4000}{10000} \times 400 = 160$$

$$M_4 = \frac{n_4}{N} \times M = \frac{1500}{10000} \times 400 = 60$$

ثالثا: العينة العشوائية المنتظمة Systematic Random Samples

ومن التسمية اعلاه نلاحظ انها تحتوي العشوائية والانتظام ومعنى ذلك اننا سنقوم باختيار مفردة البداية بطريقة عشوائية ثم باضافة زيادة منتظمة نجد باقي عناصر العينة . ولاختيار العينة العشوائية المنتظمة نتبع الخطوات التالية

- نرقم مفردات المجتمع من ١ الى حجم المجتمع قيد الدراسة .

- نختار عشوائيا مفردة البداية للعينة من الارقام 1-9

- نحدد مقدار الزيادة المنتظمة من العلاقة

$$\frac{\text{المجتمع}}{\text{حجم العينة}} = \text{الزيادة المنتظمة}$$

حجم العينة

- نضيف مقدار الزيادة المنتظمة بالتتابع الى ان نحصل على مفردات العينة المطلوبة .

مثال: يراد اختيار عينة حجمها 200 مفردة من مجتمع حجمه (4000) مفردة كيف يتم ذلك بطريقة العينة العشوائية المنتظمة .

نتبع الخطوات التالية

- نختار مفردة البداية عشوائيا ولتكن المفردة رقم 8 هي المفردة المختارة

$$\frac{\text{المجتمع}}{\text{حجم العينة}} = \text{نختار مقدار الزيادة المنتظمة}$$
$$\frac{4000}{200} = 20$$

- نبدأ بكتابة ارقام العينة بحيث نضيف مقدار الزيادة على مفردة البداية وما يتبعها من مفردات

8 28 48 68 88 108 128 148 388

رابعا: العينة العشوائية المتعددة المراحل Cluster Random Samples

عندما يتعذر استخدام الطرق السالفة الذكر لاختيار عينة من مجتمع فاننا نلجا الى استخدام العينة متعددة المراحل والتي يتم توضيحها من خلال المثال الاتي :

مثال / في دراسة لحساب متوسط انتاجية الدونم الواحد من الحنطة في المحافظات الشمالية في العراق فان المفردة الاحصائية تكون العائلة الفلاحية المتخصصة في زراعة الحنطة .

- المنطقة الشمالية تضم عدد المحافظات تختار عينة من المحافظات .

- يتم تقسيم المحافظات المختارة الى عدد من الاقضية التي تؤلف تلك المحافظة ثم نختار عينة من الاقضية من كل محافظة .

- يتم تقسيم الاقضية المختارة الى عدد من النواحي حيث يتم اختيار عينة من النواحي .

- يتم تحديد العوائل المتخصصة في زراعة الحنطة في كل ناحية مختارة .

- يتم اختيار عينة من هذه العوائل لكل ناحية مختارة .

- ان اجمالي العوائل المختارة تشكل العينة المطلوبة لهذه الدراسة .

ب- العينات غير العشوائية

١- **العينة العمدية او الغرضية Purposive Sample** : ويتم سحبها بطريقة غير عشوائية وحسب غرض الباحث وتستخدم في الحالات التي يراد فيها الحصول على تقديرات تقريبية لتكوين فكرة سريعة عن مشكلة معينة او لاختيار الاستمارة الاحصائية للتأكد من صلاحيتها . فعلى سبيل المثال اذا اردنا دراسة عادات التدخين بين طلبة الجامعة فاننا نطلب متطوعين مدخنين للاجابة على الاسئلة التي ستطرح .

٢- **العينة الحصصية Quota Sample**: ويقصد بها تقسيم المجتمع الى عدة طبقات استنادا لمعايير تقسيم معينة تتعلق بطبيعة الدراسة حيث يتم اختيار عدد من المفردات اي عينة من كل طبقة وبشكل شخصي (غير عشوائي) من قبل الباحث حيث ان مفردات هذه العينات تشكل حجم العينة المطلوبة لتلك الدراسة .

فمثلا لو قمنا باستطلاع راي الجمهور بالبرامج التلفزيونية فانه يمكن تقسيم المجتمع الى ذكور واناث حيث يتم اختيار عينة من الذكور واخرى من الاناث من مجتمع الاستطلاع ومجموع مفردات العينتين يمثل حجم العينة المطلوبة للاستطلاع .

أنواع البيانات الاحصائية :

عند اختيار اي دراسة احصائية فاننا نصادف متغيرات من انواع مختلفة .فمثلا الطول ، درجة الحرارة ، الوزن ، وتعطى كاعداد بينما هناك متغيرات ليست عددية ومثال على ذلك الجنس (متغير ثنائي لانه ياخذ حالتين اما ذكر او انثى)

وبناء عليه يمكن تعريف المتغيربانه ظاهرة تظهر اختلافات بين مفرداتها .

والمتغيرات تقسم الى نوعين :

اولا: المتغيرات النوعية (الوصفية): وهي المتغيرات التي لايمكن قياسها بوسائل قياس مختلفة كالعقد والتقيس وانما بشكل صفات .

* والتدرج المستخدم لقياس المتغيرات النوعية على نوعين

أ- التدرج الاسمي :يستخدم هذا التدرج للحكم على كون المشاهدين متساويتين ام لا وامثلة ذلك لون العيون اسود

ازرق خضراء ليست العيون الزرقاء افضل من الخضراء مثلا

الجنسية عراقية ، اردنية ، تونسية

مكان الولادة بابل ، بغداد ، كربلاء

ب- التدرج الترتيبي : هذا التدرج افضل من التدرج الاسمي فهو بالاضافة الى خواص التدرج الاسمي يسمح

بالمفاضلة ، اي ترتيب الاشياء وفق ترتيب هرمي وامثلة ذلك الرتب العسكرية جنديلواء

المؤهل العلمي أمي ، يقرأ ويكتب ، ابتدائي بكالوريوس ماجستير ، دكتوراه (فالمجستير افضل

من البكالوريوس) .

ثانياً: المتغيرات الكمية وهي المتغيرات التي يمكن قياسها بوسائل قياس مختلفة والتدرج المستخدم لقياسها يصنف الى نوعين :

أ- التدرج الفئوي : وهذا التدرج يسمح لنا باعطاء معنى المقدار الفارق بين مشاهدين مثال درجة الحرارة 30° مئوية اكبر من درجة حرارة 20° مئوية .

ب- التدرج النسبي : هذا التدرج افضل من التدرج الفئوي لانه بالاضافة الى خواص التدرج الفئوي يسمح لنا باعطاء معنى لنسبة المشاهدة الاولى الى الثانية ومن اهم معاينة بانه يعطي معنى للصفر المطلق وامثلة ذلك الوزن ، الطول ، العمر ، عدد الاطفال .

فلو كان لدينا شخص وزنه 100كغم وشخص اخر وزنه 50كغم فاننا نقول بان الشخص الاول وزنه ضعف وزن الشخص الثاني .

لكن عندما نقول ان درجة الحرارة 40° مئوية ودرجة الحرارة 20° مئوية فهذا لايعني ان درجة الحرارة الاولى ضعف الثانية في الاثر ولكن اكبر منها .

ويقسم المتغير الكمي الى نوعين رئيسيين :

١- المتغيرات المتقطعة (المنفصلة) : وهي المتغيرات التي يمكن ان تاخذ اي قيمة من قيمتين معينتين مثال ذلك عدد الاطفال 0, 1, 2, 3, 4 . عدد المسافرين .

٢- المتغيرات المستمرة (المتصلة) : وهو المتغيرات التي يمكن ان تاخذ اي قيمة من قيمتين معينتين مثال العمر 22, 22.5, 22.8 . الوزن ، الطول .

الاختبار الذاتي رقم (٧)

بين نوع المتغير (متصل ، منفصل)

١- عدد اعضاء الهيئة التدريسية في هيئة المعاهد الفنية .

٢- اعمار التلاميذ في سن الدخول الى المدرسة الابتدائية .

الوحدة النمطية الثانية

العرض الجدولي للبيانات

(التوزيع التكراري)

١ - النظرة الشاملة

• الفئة المستهدفة

طلبة المرحلة الاولى / قسم تقنيات ادارة المواد / معهد الادارة التقني

• المبررات

صممت هذه الوحدة النمطية لتمكن الطالب من التعرف على مفهوم كلا من تصنيف وتبويب البيانات وكيفية انشاء الجدول التكراري البسيط و المزدوج والجدول المتجمع الصاعد والنازل .

• الفكرة المركزية

- ✓ تعريف مفهوم التصنيف ، والتبويب .
- ✓ انواع التصنيف .
- ✓ جدول التوزيع التكراري البسيط .
- ✓ جدول التوزيع التكراري المزدوج .
- ✓ جدول التوزيع المتجمع الصاعد والنازل .
- ✓ الجدول التكراري النسبي .
- ✓ الجداول المغلقة والمفتوحة .
- ✓ الجداول المنتظمة وغير المنتظمة .

• التعليمات

- ✓ أدرس محتويات الوحدة النمطية جيداً .
- ✓ تعرف على أهداف الوحدة النمطية جيداً
- ✓ اجب على فقرات الاختبار بشكل جيد
- ✓ لا تحاول الاطلاع على مفاتيح الإجابة على الاختبار إلا بعد تأديتها
- ✓ قم بأداء الاختبار القبلي
- ✓ يحتوي الاختبار القبلي على سبع فقرات اختبارية .
- ✓ إذا حصلت على (٦) درجات فأكثر فأنت لا تحتاج إلى دراسة هذه الوحدة النمطية .
- ✓ إذا حصلت على أقل من (٦) درجات فأنت تحتاج إلى الاستمرار في دراسة هذه الوحدة النمطية .
- ✓ بعد دراستك للوحدة النمطية قم بأداء الاختبار البعدي
- ✓ إذا حصلت على (٦) درجات فأكثر فانتقل إلى دراسة الوحدة النمطية التالية .
- ✓ إذا حصلت على اقل من (٦) درجات فإننا نعلمك بحاجتك لدراسة هذه الوحدة النمطية .

٢- الاهداف الادائية:

سيكون الطالب بعد انتهائه من دراسة هذه الوحدة النمطية قادراً على

- ✓ يعرف كل من تصنيف وتبويب البيانات .
- ✓ يميز بين انواع التبويب المختلفة .
- ✓ ينظم البيانات ويلخصها مستخدماً الجدول التكراري البسيط .
- ✓ يلخص ويبوب البيانات مستخدماً الجدول التكراري المزدوج .
- ✓ يميز بين الجدول المفتوح والمغلق.
- ✓ يميز بين الجدول المنتظم وغير المنتظم.

الاختبار القبلي :

١- في توزيع تكراري لدرجات 30 طالب كان تكرار الفئة (46- 42) هو 10 فإن التكرار النسبي لهذه الفئة يساوي

- أ- $\frac{1}{6}$ ب- $\frac{1}{3}$ ج- $\frac{1}{5}$ د- 5

٢- مركز الفئة هو

أ- الفرق بين الحدين الاعلى والادنى ب- الوسط الحسابي للحدين الاعلى والادنى

ج- مجموع الحدين الاعلى والادنى د- لاشيء مما ذكر سابقا

٣- الحدان الحقيقيان للفئة (34 – 30) هما

- أ- 34.5 – 39.9 ب- 30.5 – 33.5 ج- 29.5 – 33.5 د- 30.5 – 34.5

٥- اخذت الفئة (30-37) من جدول تكراري فان طول الفئة

- أ- 3.5 ب- 8 ج- 6 د- 7

٦- بالاعتماد على البيانات المدونة في الجدول قيمة x

تساوي

- أ- 27 ب- 26 ج- 20 د- لايمكن ايجاده

| الفئات | التكرار | ك . م . ص |
|--------|---------|-----------|
| 30- | 27 | 27 |
| 48- | X | 53 |
| 66- | 20 | 73 |
| 84-101 | 7 | 80 |

عرض الوحدة النمطية :

بعد الانتهاء من جمع البيانات وتدقيقها تتجمع لدى الباحث مجموعة كبيرة من الحقائق والبيانات غير المنتظمة فمن العسير على الباحث معالجة هذه البيانات واستخلاص النتائج منها وهي على هذه الصورة لذا يجب تنظيم هذه البيانات بصورة تسهل عليه دراستها وتحليلها او الاستفادة منها ويتم ذلك بفرزها وتقسيمها الى مجاميع متجانسة كل مجموعة تخص ظاهرة معينة كالجنس والعمر والوزن وهذا ما يطلق عليه **تصنيف البيانات** وبعد اتمام عملية التصنيف تبدأ عملية التبريب . ويقصد **بالتبريب** هو عملية تفريع البيانات المصنفة في جداول بحيث تساعد على تلخيصها في اضييق حيز ممكن لتسهيل عملية تحليلها ومقارنتها .

أسس تصنيف البيانات : لتصنيف البيانات اسس كثيرة ويتوقف الاساس المستعمل على طبيعة البيانات المراد تبويبها وعلى كيفية استخدامها بعد التبويب .

التصنيف الزمني (التاريخي) حيث يتم تقسيم البيانات حسب فترات زمنية معينة كان يصنف عدد المسافرين للعبات المقدسة حسب الاشهر او السنوات

| السنة | 2009 | ٢٠١٠ |
|-------|------|------|
| العدد | 380 | ٥٠٠ |

التصنيف الجغرافي

اي تقسيم البيانات حسب الاماكن المختلفة او حسب المنطقة الجغرافية فان تم تصنيف الزائرين حسب الاقطار القادمين منها

| القطر | عدد المسافرين |
|-----------|---------------|
| تركيا | 362 |
| ايران | 51400 |
| دول عربية | 50400 |

التصنيف النوعي : اي تقسم البيانات حسب اشتراكها تنوع معين مثل الجنس فان تصنيف عدد المسافرين الى ذكور واناث .

| الجنس | عدد المسافرين |
|-------|---------------|
| ذكور | 1050 |
| اناث | 450 |

الاساس الكمي : حيث يتم تقسيم البيانات الى مجاميع صغيرة كل مجموعة خاصة بكمية معينة مثل ظاهرة الوزن ، الطول ، العمر ، وتحديد عدد المفردات التي تقع ضمن كل مجموعة وهذا ما يطلق عليه بالتوزيع التكراري .

| سنوات الخدمة | عدد الموظفين |
|--------------|--------------|
| أقل من 1 | 20 |
| 3-1 | 35 |
| 6-3 | 7 |

الاختبار الذاتي رقم (١)

١- مالفرق بين التصنيف والتبويب .

٢- بين نوع التصنيف للامثلة الاتية :

١- تقسيم الموظفين حسب الجامعة المانحة لشهاداتهم .

٢-تقسيم الطلبة حسب سنة تخرجهم .

٣- تقسيم المسافرين حسب جنسياتهم .

٤- تقسيم الطلبة حسب فئاتهم العمرية .

التوزيع التكراري : Frequency distribution

هو عبارة عن تقسيم (توزيع) البيانات المأخوذة عن ظاهرة معينة على مجاميع صغيرة تسمى الفئات بحيث تقع كل مفردة في فئة واحدة ثم تليها عملية عد المفردات التي يقع في كل فئة اي ايجاد مايسمى بالتكرار .

فاذا كان مدى الفئات صغيرا فانه يمكننا بناء الجدول التكراري بترتيب البيانات ترتيبا تصاعديا وتنازليا حتى تصل الى اعلى قيمة ثم تتحدد عدد المرات التي تكررت فيها كل مفردة .

مثال الاجور اليومية ل ٢٥ عاملا

| عدد العمال | الاجور اليومية |
|------------|----------------|
| 2 | 5 |
| 5 | 10 |
| 8 | 15 |
| 7 | 20 |
| 3 | 25 |
| 25 | المجموع |

وهذا مثال على تبويب البيانات في جدول تكراري . أما اذا كان المدى كبير وعدد البيانات ايضا فلا بد من تقسيم البيانات الى فئات ذات اطوال متساوية او غير متساوية وتفرغ البيانات على هذه الفئات وهذا مايسمى بالتوزيع التكراري وذلك باتباع الخطوات الاتية .

١- نحدد اكبر قيمة واصغر قيمة في البيانات لايجاد المدى العام للتوزيع (R) . ويعرف المدى العام بانه الفرق بين اكبر قيمة (XL) واصغر قيمة (XS) مضافا لها 1(للدقة)

$$R = (XL-XS)+1$$

٢- نحدد عدد الفئات (K)

اي نحدد عدد المجاميع التي تتألف منها التوزيع التكراري وهناك صيغة تقريبية يمكن من خلالها تحديد عدد فئات التوزيع .

صيغة (بول)

$$K = 2.5\sqrt[4]{n}$$
 حيث n تمثل عدد المفردات

ان تحديد عدد الفئات عادة يكون حسب رغبة الباحث ولكن بشكل عام فان العدد يتراوح $5 \leq$ عدد الفئات ≤ 10 . ويرى بعض الباحثين ان يكون $5 \leq$ عدد الفئات ≤ 15 الا ان هذا فيه جهد كبير للباحث .

٣- طول الفئة او مدى الفئة (w)

يحدد طول الفئة من العلاقة بين المدى العام (R) وعدد الفئات (K) المدى العام للتوزيع

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

عدد الفئات

R

$$W = \frac{R}{K}$$

K

ان طول الفئة تتناسب عكسيا مع عدد الفئات في التوزيع فكلما كبر طول الفئة قل عدد الفئات والعكس صحيح .

ملاحظة : ١- تستخدم العلاقة اعلاه في ايجاد طول الفئة عندما تكون اطوال الفئات متساوية في التوزيع التكراري .

٢- يستحسن ان تكون طول الفئة خال من الكسور (تقريبا الى الاعلى) لتسهيل العمليات الحسابية .

٤- نجد الادنى للفئة الاولى وهو اصغر قيمة في التوزيع .

٥- نحدد الحد الادنى الحقيقي للفئة الاولى من العلاقة الاتية :

$$\frac{1}{2} \text{ الحد الادنى الحقيقي للفئة الاولى} = \text{الحد الادنى للفئة الاولى} - \frac{1}{2}$$

٦- نحدد الحد الاعلى الحقيقي للفئة الاولى من العلاقة الاتية :

$$\frac{1}{2} \text{ الحد الاعلى للفئة الاولى} = \text{الحد الاعلى} + \frac{1}{2}$$

$$\text{أو الحد الادنى الحقيقي للفئة} = \text{مركز الفئة} - \frac{1}{2} \text{ طول الفئة}$$

$$\text{أو الحد الادنى الحقيقي للفئة} = \text{مركز الفئة} + \frac{1}{2} \text{ طول الفئة}$$

٧- مركز الفئة (X) وهو قيمة تتوسط المسافة بين الحد الادنى للفئة (L) والحد الاعلى للفئة (U)

$$X = \frac{L+U}{2}$$

أو نحدد مركز الفئة من العلاقة الآتية

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

أو

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

٨- نجد مراكز الفئات اللاحقة من العلاقة

$$\text{مركز الفئة اللاحقة} = \text{مركز الفئة السابقة} + \text{طول الفئة}$$

٩- يتم تفرغ البيانات على الفئات باستخدام الخطوة الرأسية لكل تكرار وخط أفقي للتكرار الخامس وتستمر في التفرغ حتى نهاية آخر مفردة .

١٠- نسجل مجموع التكرارات عددياً أما كل فئة لتمثل بعمود التكرارات .

١١- نجمع التكرارات لنقارنها بمجموع المفردات حيث يجب أن تكون متساوية في العدد .

ملاحظات مهمة حول التوزيع التكراري

١- يجوز أن نبدأ الفئة الأولى بأصغر قيمة في التوزيع أو أصغر منها .

٢- طول الفئة = الفرق بين مركز الفئة اللاحق ومركز الفئة السابق لأن طول الفئات متساوية .

٣- قد يعبر عن كتابة الفئات بمراكزها .

٤- يجب أن تكون حدود الفئات محددة بشكل واضح بحيث أن كل مفردة تقع في فئة واحدة من التوزيع .

الطرق المختلفة لكتابة الفئات

١- في حالة المتغير المنقطع (المنفصل)

| الفئات | التكرار |
|--------|---------|
| 10-14 | 17 |
| 15-19 | 13 |
| 20-24 | 7 |
| 25-29 | 2 |

٢- في حالة المتغير المستمر (المتصل)

| الفئات | التكرار |
|--------|---------|
| 10- 15 | 16 |
| 15-20 | 12 |
| 20-25 | 9 |
| 25-30 | 3 |

وتكتب بهذا الشكل

| الفئات | التكرار |
|--------|---------|
| 10- | 16 |
| 15- | 13 |
| 20- | 10 |
| 25-30 | 4 |

أ- في حالة المتغيرات العشوائية المنفصلة (المتقطعة)

مثال (١) البيانات الآتية تمثل عدد الوحدات المنتجة من قبل (50) عاملا في احد الشركات الصناعية

| | | | | | | | | | |
|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| 57 | 43 | 46 | 24 | 44 | 38 | 19 | 54 | 49 | 57 |
| 29 | 53 | 45 | 47 | 41 | 37 | 49 | 56 | 47 | 29 |
| 31 | 32 | 51 | 52 | 42 | 45 | 28 | 43 | 49 | 34 |
| 24 | 42 | 28 | 39 | 21 | 18 | 37 | 34 | 29 | 23 |
| 35 | 43 | 39 | 41 | 26 | 27 | 32 | 37 | 28 | 33 |

المطلوب انشاء جدول توزيع تكراري مستخدما (6 فئات)

* نجد المدى العام للتوزيع

$$(R) = (L-S)+1$$

$$= (57 - 18) 1 = 40$$

$$W = \frac{R}{K} = \frac{\text{المدى العام}}{\text{عدد الفئات}}$$

* نجد طول الفئة من العلاقة

$$= \frac{40}{6} = 6.66 \approx 7$$

* نحدد الحد الأدنى للفئة الأولى ولتكن اصغر قيمة وهي (18) أو اصغر منها .

* نحدد الحد الأدنى الحقيقي للفئة الأولى = 17.5 (18- 0.5) .

* نجد الحد الأعلى للفئة الأولى بإضافة طول الفئة الى الحد الأدنى (18) فنحصل على 24 .

* نحدد الحد الأعلى للفئة الأولى = 24.5 (24+ 0.5) .

وبهذا نكون قد حصلنا على الحدود الدنيا والعليا للفئة الأولى (18 – 24)

والحدود الدنيا والعليا الحقيقية للفئة الأولى (17.5 – 24.5).

* بإضافة طول الفئة (7من هذا المثال) نحصل على الحدود الدنيا والعليا لبقية الفئات .

$$* \text{نعين مركز الفئة الأولى (إذا طلبت في السؤال)} = \frac{18 + 24}{2} = 21$$

* نفرع البيانات المعطاة على الفئات التي انشأناها سابقا وذلك بوضع خطوط راسية وخط مائل للقراءة الخامسة .

* نجعل التكرارات في عمود الخطوط ونضع المجموع في عمود التكرارات .

ملاحظة : يجب ان يكون مجموع التكرارات مساوي لعدد المفردات .

| الفئات | الحدود الحقيقية للفئات | مراكز الفئات | العلامات | التكرار |
|---------|------------------------|--------------|------------------------|---------|
| 18 – 24 | 17.5 – 24.5 | 21 | //// // | 6 |
| 25 – 31 | 24.5 – 31.5 | 28 | //// //// //// //// | 9 |
| 32 – 38 | 31.5 – 38.5 | 35 | //// //// //// | 10 |
| 39 – 45 | 38.5 – 45.5 | 42 | //// //// //// | 15 |
| 46 – 52 | 45.5 -52.5 | 49 | //// // | 8 |
| 53 - 59 | 52.5 – 59.5 | 56 | //// | 5 |
| | | | | 50 |

ب- في حالة المتغيرات العشوائية المتصلة (المستمرة) :

تكتب حدود الفئات كما هو في التوزيع ذات الفئات المتساوية المدى (الطول) بحيث تضمن ان كل قيمة من قيم البيانات تقع في فئة واحدة من فئات التوزيع دون اي تكرار قد يحصل في هذه الفئة او تلك وبحيث ان الفرق بين الحد الاعلى والحد الادنى يمثل طول الفئة .

مثال البيانات الآتية تمثل الاجور الشهرية لمجموعة من العمال ، المطلوب توزيع البيانات في جدول توزيع تكراري مستخدما 8 فئات

| | | | | |
|------|------|------|----|----|
| 65.3 | 46 | 61.3 | 73 | 52 |
| 70.5 | 47.8 | 62.9 | 60 | 51 |
| 83 | 62.3 | 66.5 | 82 | 89 |
| 94 | 77.2 | 68 | 58 | 80 |
| 55 | 101 | 70 | 62 | 76 |

لاحظ ان المتغير من النوع المتصل (أجور عمال)

$$R = (L - S) + 1$$

* نجد المدى العام للتوزيع

$$= (101 - 46) + 1 = 56$$

$$w = \frac{R}{K} = \frac{56}{8} = 7$$

* نجد طول الفئة

| الفئات | العلامات | التكرار |
|----------|-----------|---------|
| 46- | //// | 4 |
| 53- | // | 2 |
| 60- | ///// /// | 8 |
| 67- | /// | 3 |
| 74- | /// | 3 |
| 81- | // | 2 |
| 88-102 | /// | 3 |
| Σ | | 25 |

التوزيع التكراري النسبي :

$$\frac{\text{تكرار الفئة}}{\text{التكرار الكلي}} = \text{التكرار النسبي}$$

$$\text{التكرار المئوي للفئة} = \frac{\text{تكرار الفئة}}{\text{التكرار الكلي}} \times 100\%$$

مثال (١)

مجموع التكرارات النسبية = 1

مجموع التكرارات المئوية = 100%

| الفئات | التكرار | التكرار النسبي | التكرار المئوي |
|----------|---------|------------------------|----------------|
| 22 - 26 | 10 | $\frac{10}{60} = 0.17$ | 17% |
| 27 - 31 | 8 | $\frac{8}{60} = 0.13$ | 13% |
| 32 - 36 | 12 | $\frac{12}{60} = 0.20$ | 20% |
| 37 - 41 | 9 | $\frac{9}{60} = 0.15$ | 15% |
| 42 - 46 | 13 | $\frac{13}{60} = 0.22$ | 22% |
| 47 - 51 | 8 | $\frac{8}{60} = 0.13$ | 13% |
| Σ | 60 | | 100% |

اختبر ذاتي رقم () : البيانات الآتية تمثل الاجور الاسبوعية ل 155 عامل أوجد التكرار النسبي المئوي

| فئات الاجور | 30 - 34 | 35 - 39 | 40 - 44 | 45-49 | 50 -54 | Σ |
|-------------|---------|---------|---------|-------|--------|----------|
| التكرار | 5 | 10 | 20 | 5 | 40 | 100 |

التوزيع التكرار المتجمع :

تحتاج في كثير من الاحيان معرفة عدد المفردات التي تتساوى او تزيد عن قيمة معينة او تساوي او تقل عن قيمة معينة . فعلى سبيل المثال اذا حصل طالب على درجة 85 في مادة الاحصاء فانه يرغب في معرفة عدد الطلبة الحاصلين على 85 او اقل او 85 او اكثر من هذه المادة .

وحتى نستطيع الحصول على هذه المعلومات لابد من تكوين جدول تكراري متجمع وهو بين التكرار لاكثر من فئة وهو نوعان .

أ- جدول تكراري متجمع صاعد.

ب- جدول تكرار متجمع نازل .

مثال : المثال الاتي يوضح درجات عينة من الطلبة ، المطلوب تكوين

أ- جدول التكراري المتجمع الصاعد (ك . م . ص) .

ب- جدول التكراري المتجمع النازل (ك . م . ن) .

| الفئات | التكرار | الحدود الدنيا للفئات | ك.م.ص | الحدود الدنيا للفئات | ك.م.ن |
|----------|---------|----------------------|-------|----------------------|-------|
| 46- | 7 | اقل من 53 | 7 | فاكثر 46 | 100 |
| 53- | 15 | اقل من 60 | 22 | فاكثر 53 | 93 |
| 60- | 27 | اقل من 67 | 49 | فاكثر 60 | 78 |
| 67- | 21 | اقل من 74 | 70 | فاكثر 67 | 51 |
| 74- | 14 | اقل من 81 | 84 | فاكثر 74 | 30 |
| 81- | 8 | اقل من 88 | 92 | فاكثر 81 | 16 |
| 88- | 5 | اقل من 95 | 97 | فاكثر 88 | 8 |
| 95-102 | 3 | اقل من 102 | 100 | فاكثر 95 | 3 |
| Σ | 100 | | | | |

الجدول المنتظمة وغير المنتظمة :

الجدول المنتظم هو الجدول الذي تكون فيه اطوال الفئات متساوية كما هو الحال في الجدول اعلاه .

الجدول غير المنتظم وهو الجدول الذي تكون فيه اطوال الفئات غير متساوية ، عادة ما تكون الجداول منتظمة مثل بيانات الدخل ، العمر ، حيث تكون التكرارات صغيرة فكلما ارتفع الدخل او ازداد العمر لذلك نظطر لوضع فئات غير منتظمة .

مثال : اعرض البيانات الاتية في جدول توزيع تكراري مستخدما 5 فئات مهي تمثل الدخل الشهري لمجموعة من الموظفين .

| | | | | | | | | | | |
|-----|-----|-----|-----|------|-----|-----|-----|------|------|------|
| 401 | 350 | 280 | 250 | 110 | 950 | 240 | 180 | 460 | 710 | 630 |
| 650 | 314 | 512 | 415 | 2250 | 190 | 240 | 310 | 1680 | 1540 | 1603 |

| الفئات | العلامات | التكرار |
|-----------|------------|---------|
| 100-300 | ////// /// | 8 |
| 301-501 | //// | 5 |
| 502-702 | /// | 3 |
| 703-903 | // | 2 |
| 900- 1700 | | 6 |

الجدول المغلقة والمفتوحة :

الجدول المغلقة هي الجدول التي يكون منها الحد الادنى للفئة الاولى والحد الاعلى للفئة الاخيرة معلومين وهي تستخدم في عرض البيانات بمختلف انواعها ونستطيع ايجاد مراكزها وبالتالي نتمكن من اجراء العمليات الحسابية .

أما الجدول المفتوحة فتكون على عدة انواع :

الجدول المفتوح من البداية : وهو الجدول الذي يكون فيه الحد الادنى للفئة الاولى غير معلوم .

الجدول المفتوح من النهاية : وهو الجدول الذي يكون فيه الحد الاعلى للفئة الاخيرة غير معلوم .

الجدول المفتوح من الطرفين : وهو الجدول الذي يكون فيه الحد الادنى للفئة الاولى والحد الاعلى للفئة الاخيرة غير معلومين .

| | | | | | |
|------------|----------|----|----|-----|----------|
| فئات العمر | أقل من 6 | 6- | 8- | 10- | فاكثر 12 |
| عدد الطلبة | 12 | 35 | 50 | 43 | 13 |

أختبار ذاتي رقم (٢)

مثال : أوجد التكرار الاصلي للتوزيع التكراري الاتي :-

| الفئات | ك.م.ص | التكرار الاصلي |
|--------|-------|----------------|
| 1- | 3 | 3 |
| 3- | 8 | 5 |
| 5- | 17 | 9 |
| 7- | 19 | 2 |
| 9-10 | 20 | 1 |

الجدول التكراري المزدوج Double frequency distribution

إذا كانت هناك علاقة بين ظاهرتين (متغيرين) مثل المبيعات والإعلان، رأس المال والمبيعات، الأجر والعمر، أطوال الأشخاص وأوزانهم. يمكننا وضع هاتين الظاهرتين في جدول تكراري واحد ويكون ذو اتجاهين أفقي وعمودي إذ يمثل كل اتجاه إحدى الظاهرتين وبالنسبة لتقسيم الفئات تتبع نفس الطريقة السابقة في حالة الجداول التكرارية البسيطة.

مثال: البيانات الآتية تمثل أوزان مجموعة من الأشخاص (كغم) وأطوالهم (سم) وكانت النتائج كما يلي، المطلوب تفريغ هذه البيانات في جدول تكراري مزدوج

X : 60 55 82 93 72 73 75 80 50 62 71 98 86 93 75 79 69
Y : 170 163 169 177 165 179 178 180 165 168 171 182 185 173 174 180 170

الوحدة النمطية الثالثة

العرض الهندسي للبيانات

- النظرة الشاملة

• الفئة المستهدفة

لطلبة المرحلة الاولى / قسم تقنيات ادارة المواد / معهد الادارة التقني

• المبررات

صممت هذه الوحدة النمطية لتمكن الطالب من التعرف على مفهوم علم الاحصاء ،استخداماته علاقته بالعلوم الاخرى، مراحل الطريقة الاحصائية (جمع البيانات) .

• الفكرة المركزية

- ✓ تعريف علم الاحصاء.
- ✓ اقسام علم الاحصاء .
- ✓ استخدامات علم الاحصاء .
- ✓ علاقة علم الاحصاء بالعلوم الاخرى .
- ✓ مراحل الطريقة الاحصائية في البحث العلمي .
- ✓ مصادر جمع البيانات الاحصائية .
- ✓ اساليب جمع البيانات الاحصائية .
- * الاسلوب الشامل .
- * الاسلوب النمودجي (العينة) .
- ✓ انواع العينات .
- ✓ انواع البيانات الاحصائية .

• التعليمات

- ✓ أدرس محتويات الوحدة النمطية جيداً .
- ✓ تعرف على أهداف الوحدة النمطية جيداً
- ✓ أذ الاختبار بشكل جيد
- ✓ لا تحاول الاطلاع على مفاتيح الإجابة على الاختيار إلا بعد تأديتها
- ✓ قم بأداء الاختبار القبلي
- ✓ يحتوي الاختبار القبلي على سبع فقرات اختبارية .
- ✓ إذا حصلت على (٦) درجات فأكثر فأنت لا تحتاج إلى دراسة هذه الوحدة النمطية .
- ✓ إذا حصلت على (٦) درجات فأقل فأنت تحتاج إلى الاستمرار في دراسة هذه الوحدة النمطية .
- ✓ بعد دراستك للوحدة النمطية قم بأداء الاختبار البعدي
- ✓ إذا حصلت على (٦) درجات فأكثر فانتقل إلى دراسة الوحدة النمطية التالية .
- ✓ إذا حصلت على اقل من (٦) درجات فإننا نعلمك بحاجتك لدراسة هذه الوحدة النمطية .

العرض الهندسي للبيانات :

نواجه في الحياة العملية اعداد كبيرة من البيانات تتعلق بمختلف مجالات الحياة فاذا عرضت هذه البيانات بطريقة الجداول أو التقارير ستكون بلاشك مملة ويصعب استيعابها والمقارنة بين مفرداتها ، لذا لابد من عرض هذه البيانات بطريقة شيقة وسهلة ومن اهم هذه الطرق .

طرق عرض البيانات غير المبوبة :

١- الاعمدة البيانية .

٢- الخطوط البيانية .

٣- الدائرة البيانية .

٤- المستطيل البياني .

١- الاعمدة (الاشرطة البيانية Bar charts)

هي مجموعة من المستطيلات العمودية او الافقية قواعدها متساوية وتمثل الصفة التي يتم على اساسها التبويب (سنة ، شهر ، محافظة ، نوع ...) وارتفاعاتها تمثل البيانات المقابلة لتلك الصفة .

والاعمدة البيانية اما ان تكون مفردة او مزدوجة او مركبة .

اما خطوات رسم الاعمدة البيانية فهي كما يلي

١- رسم المحورين السيني والصادي ، حيث المحور السيني يمثل الصفة (السنة ، الشهر ، المحافظة ، النوع) والصادي يمثل البيانات المقابلة لتلك الصفة .

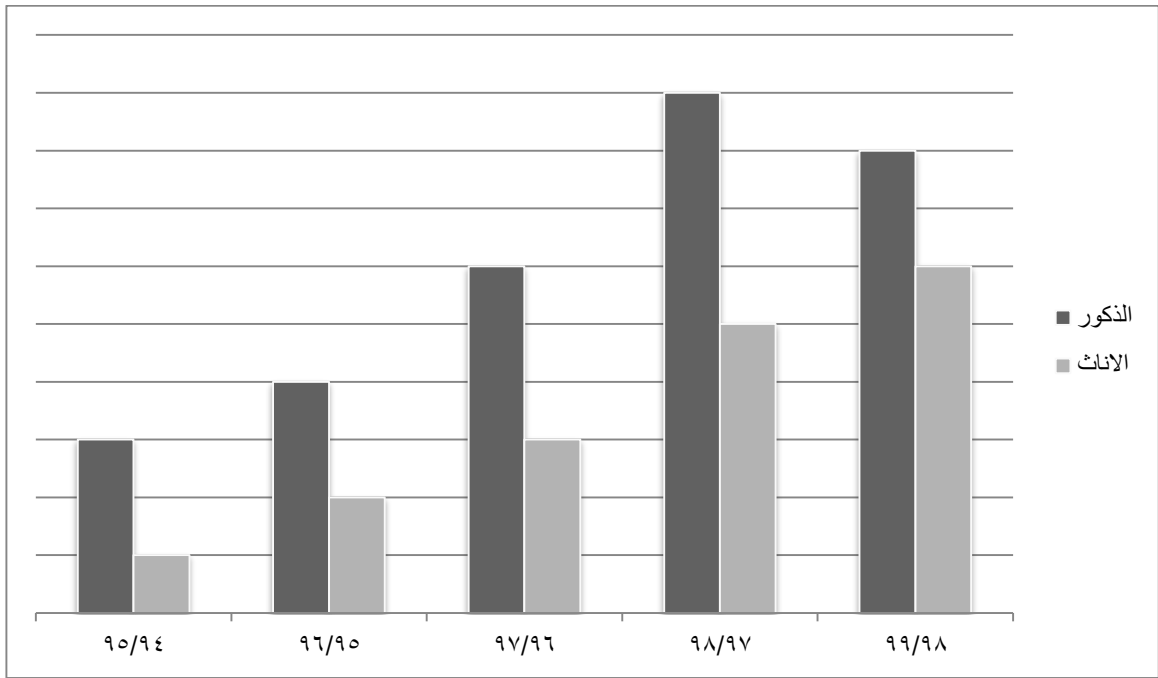
٢- اختيار مقياس رسم مناسب يتناسب مع حجم الورقة وطبيعة البيانات .

٣- رسم مستطيلات ذات قواعد متساوية وتتناسب اطوالها مع الاعداد التي تمثلها .

٤- عند مقارنة ظاهرتين او اكثر تكون المستطيلات المقارنة متلاصقة .

مثال : الجدول الاتي يمثل اعداد الطلبة في احدى الكليات خلال فترة (1999 – 1995) اعرض البيانات ادناه مستخدما الاعمدة البيانية .

| السنة | الذكور | الاناث | المجموع |
|-------|--------|--------|---------|
| 94/95 | 600 | 200 | 800 |
| 95/96 | 700 | 300 | 1000 |
| 96/97 | 850 | 450 | 1300 |
| 97/98 | 1050 | 800 | 1850 |
| 98/99 | 1000 | 750 | 1750 |



الخطوط البيانية line charts

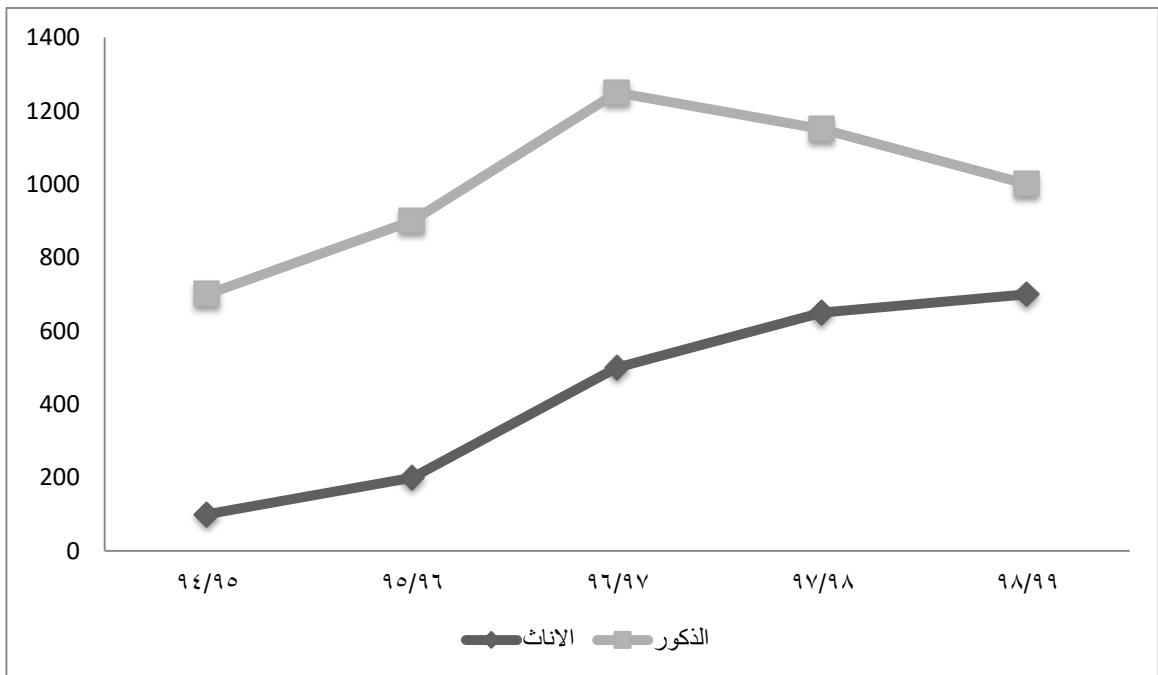
وهي توضح العلاقة بين متغيرين (ظاهرتين) او اكثر بحيث تمثل المحور السيني المسميات او الزمن (ساعات ، ايام ، اشهر ، سنوات) وعلى المحور الصادي قيم الظاهرة مع اختيار مقياس رسم مناسب .

مثال (١) : اعرض البيانات في المثال السابق مستخدما الخطوط البيانية

خطوط الرسم : - نرصد السنوات على المحور السيني وقيم الظاهرة على المحور الصادي .

- نرصد النقاط على الرسم البياني والتي تمثل قيم الظاهرة مع السنوات .

- نصل بين النقاط بخطوط مستقيمة .



الاختبار الذاتي رقم (٢)

البيانات الآتية تمثل اعداد المواليد والوفيات في احد البلدان (بالالاف) خلال الفترة (1980 – 1984) المطلوب عرض البيانات مستخدما أ- الاعمدة البيانية ب- الخط البياني

| السنة | المواليد | الوفيات |
|-------|----------|---------|
| 1980 | 50 | 10 |
| 1981 | 70 | 12 |
| 1982 | 40 | 8 |
| 1983 | 80 | 14 |
| 1984 | 85 | 16 |

المستطيل البياني Rectangle chart : هو عبارة عن شكل هندسي يستخدم في تمثيل ظاهرة معينة يمكن تجزئتها الى عدد من الاصناف القابلة للتجميع .

- يتم اختيار مستطيل ذو قاعدة مناسبة (مثلا 10 سم)

- يتم تمثيل كل صنف من البيانات بمستطيل جزئي داخل المستطيل الكبير بحيث يكون مجموع مساحات المستطيلات الجزئية تمثل مساحة المستطيل الكبير .

- نستخرج قواعد المستطيلات الجزئية وفق العلاقة الآتية
عدد بيانات الصنف

$$\text{طول قاعدة المستطيل الجزئي} = \frac{\text{مجموع البيانات الكلية} \times \text{طول قاعدة المستطيل الكبير}}{\text{عدد بيانات الصنف}}$$

مثال : بلغ عدد طلاب الكلية التقنية 2000 طالب وطالبة موزعين كالاتي

الصف الاول 800

الصف الثالث 400

الصف الثاني 500

الصف الرابع 300

المطلوب تمثيل هذه البيانات بمستطيل بياني

الحل: نرسم مستطيل طول قاعدته (10سم) مثلا

$$\text{طول قاعدة المستطيل الاول} = \frac{800}{2000} \times 10 = 4 \text{ سم}$$

$$\text{طول قاعدة المستطيل الثاني} = \frac{500}{2000} \times 10 = 2.5 \text{ سم}$$

$$\text{طول قاعدة المستطيل الثالث} = \frac{400}{2000} \times 10 = 2 \text{ سم}$$

$$\text{طول قاعدة المستطيل الرابع} = \frac{300}{2000} \times 10 = 1.5 \text{ سم}$$

| | | | |
|------------|---|-------------------------------|-------------|
| الصف الاول | الثاني | * * * * * * * * * * * * | الصف الثالث |
|------------|---|-------------------------------|-------------|

الاختبار الذاتي رقم (٣)

بلغ عدد اعضاء الهيئة التدريسية في احدى الجامعات خلال (1996 – 1998)
المطلوب عرض البيانات ادناه مستخدما أ- الدائرة البيانية ب- المستطيل البياني

| السنة | 96 | 97 | 98 | 99 | Σ |
|-----------------|----|-----|-----|-----|-----|
| اعداد التدريسين | 90 | 105 | 120 | 135 | 450 |

الدائرة البيانية : pie chart

تعتبر هذه الطريقة من افضل الطرق لتمثيل البيانات في حالة المقارنة بين الظاهرة الكلية واجزائها ويتم ذلك باتباع الخطوات الاتية :

١- نستخرج زاوية القطاع من العلاقة الاتية
قيمة الجزء المحدد

$$\text{زاوية القطاع} = \frac{\text{قيمة الجزء المحدد}}{\text{المجموع الكلي للاجزاء}} \times 360^\circ$$

باعتبار ان (360°) تمثل الزاوية المركزية للدائرة .

٢- نقوم برسم دائرة معينة ونرسم عليها نصف قطر

٣- نرسم الزاوية المركزية التي ضلعها الابتدائي نصف القطر والممثلة للقطاع .

مثال رقم ()

في جرد المكتبة المركزية بلغ عدد الكتب التي تم جردها ب (1000) بالالاف موزعة في اربعة ايام .

اليوم الاول 250 كتاب

اليوم الثالث 220 كتاب

اليوم الثاني 300 كتاب

اليوم الرابع 230 كتاب

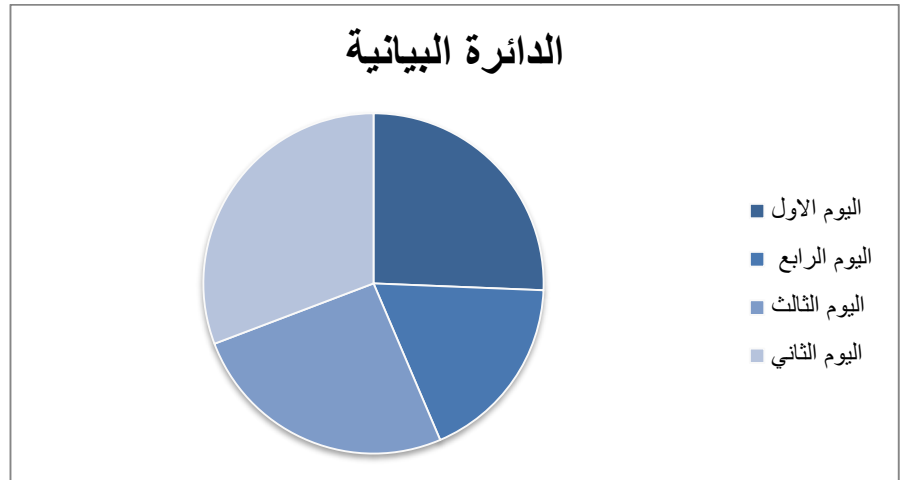
المطلوب / اعرض البيانات اعلاه مستخدما الدائرة البيانية

$$\text{الحل : زاوية قطاع اليوم الاول} = 360^\circ \times \frac{250}{1000} = 90^\circ$$

$$\text{زاوية قطاع اليوم الثاني} = 360^\circ \times \frac{300}{1000} = 108^\circ$$

$$\text{زاوية قطاع اليوم الثالث} = 360^\circ \times \frac{220}{1000} = 79.2^\circ$$

$$\text{زاوية قطاع اليوم الرابع} = 360^\circ \times \frac{230}{1000} = 82.8^\circ$$



عرض البيانات للجداول التكرارية :

المدرج التكراري histogram : هو عبارة عن مستطيلات متلاصقة قواعدها تمثل اطوال الفئات وارتفاعاتها تمثل التكرارات المقابلة لكل فئة . ولرسم المدرج التكراري نتبع الخطوات الاتية :

- نرسم المحورين اللسيني والصادي السيني يمثل الحدود الحقيقية للفئات المتصلة والصادي تمثل التكرارات المقابلة

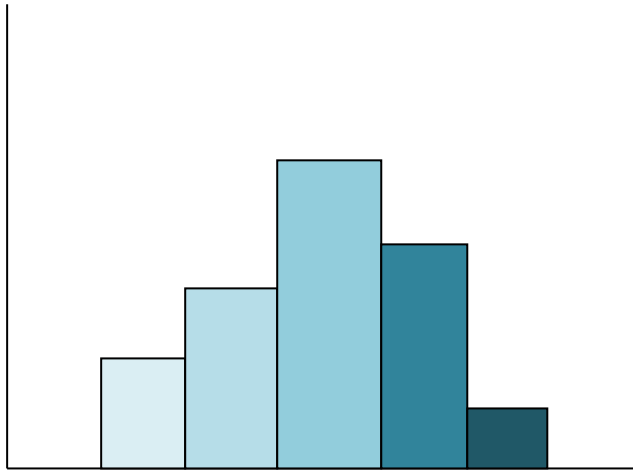
- نرصد بداية الفئات الفعلية (الحقيقة) عندما نصل الى نهاية اخر فئة نرصد حدها الاعلى .

- نرسم مستطيلات متلاصقة قواعدها تمثل الحدود الحقيقية للفئات وارتفاعاتها التكرارات المقابلة لكل فئة .

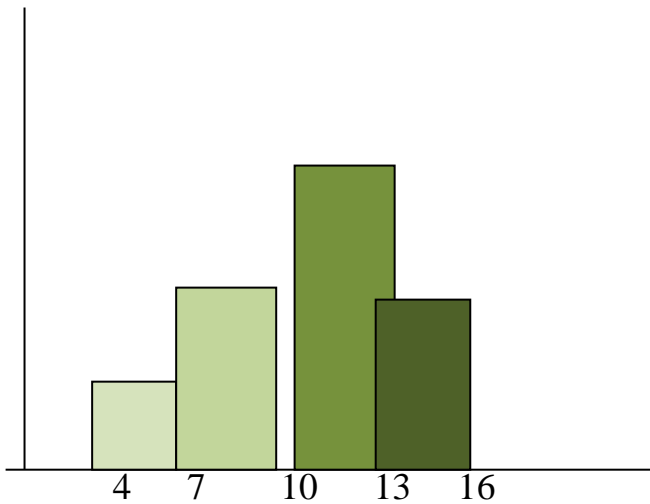
مثال : مثل الجدول الاتي مستخدما المدرج التكراري

ملاحظة : في حالة الفئات المنفصلة نجد الحدود الحقيقية للفئات

| الفئات | التكرار | الحدود الحقيقية للفئات |
|---------|---------|------------------------|
| 4 – 6 | 3 | 3.5 – 6.5 |
| 7- 9 | 5 | 6.5 – 9.5 |
| 10 -12 | 10 | 9.5 – 12.5 |
| 13- 15 | 6 | 12.5 – 15.9 |
| 16 - 18 | 2 | 15.5 – 18.5 |



مثال : رقم () اعرض البيانات ادناه مستخدما المدرج التكراري



| الفئات | التكرار |
|--------|---------|
| 4- | 2 |
| 7- | 5 |
| 10- | 8 |
| 13-16 | 4 |

المضلع التكراري : frequency polygon

هو عبارة عن مجموعة من المستقيمات المتصلة مع بعضها على شكل سلسلة. ونقطة اتصال المستقيم بالآخر تقابل مراكز الفئات .

ويمكن رسم المضلع التكراري بطريقتين

١- رسم المضلع من المدرج التكراري .

٢- رسم المضلع باستخدام مراكز الفئات .

١- الطريقة غير المباشرة (المدرج التكراري) يتم الرسم باتباع الخطوات الآتية

- رسم المدرج التكراري

- ن نصف قواعد المستطيلات العليا

- نصل بين كل قطعة والتي يليها بخط مستقيم فنحصل على المضلع التكراري .

- اضافة فئة سابقة وفئة لاحقة تكرار كل منها = صفر لا غلاق المضلع من كلا طرفيه

مثال رقم () : البيانات الآتية تمثل درجات 30 طالبا في الامتحان الفصلي . المطلوب رسم المضلع التكراري

| مراكز الفئات | الحدود الحقيقية | عدد الطلاب | فئات الدرجات |
|--------------|-----------------|------------|--------------|
| 10 | 8.5 – 11.5 | 3 | 9 – 11 |
| 13 | 11.5 - 14.5 | 4 | 12 – 14 |
| 16 | 14.5 – 17.5 | 5 | 15 – 17 |
| 19 | 17.5 – 20.5 | 8 | 18 - 20 |

الحدود الحقيقية للفئات

٢- رسم المضلع عن طريق مراكز الفئات :

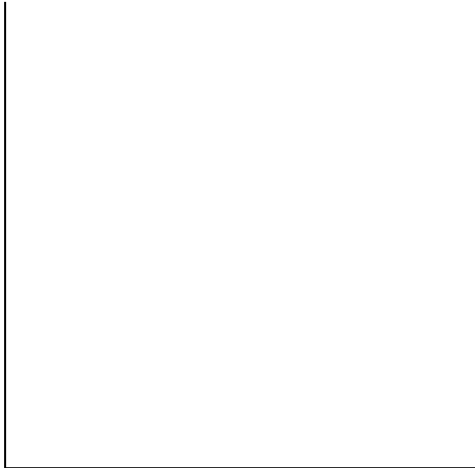
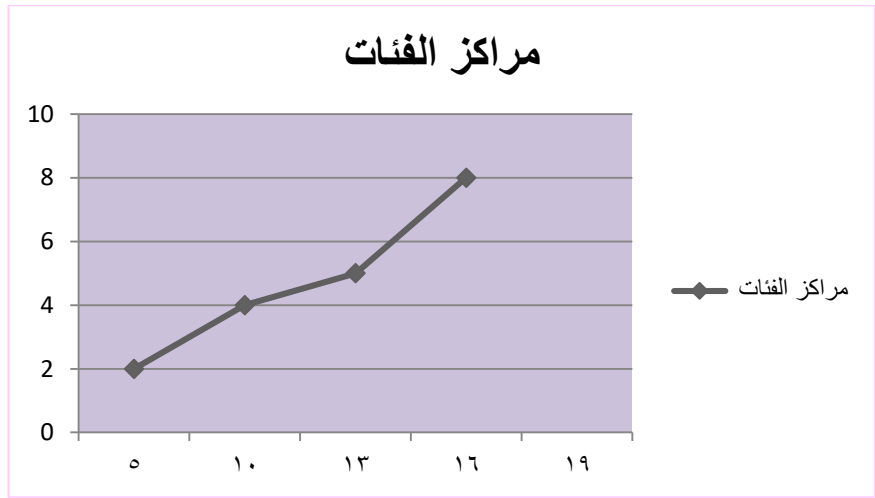
نقوم باتباع الخطوات الآتية

- نرسم محورين الأفقي يمثل مراكز الفئات والعمودي يمثل التكرارات

- نجد مراكز الفئات

- نعين النقاط على الرسم البياني حيث ان كل نقطة تمثل نقطة تقاطع مراكز الفئات مع التكرارات المقابلة .

- للحصول على مضلع تكراري مغلق نأخذ مركز فئة سابق بتكرار صفر ومركز فئة لاحق بتكرار صفر ايضا



الحدود الدنيا للفئات



الحدود العليا للفئات

المنحنى التكراري Frequency curve

لرسم المنحنى التكراري نتبع نفس الخطوات التي اتبعناها في رسم المضلع التكراري ولكن الفرق بينهما ان التوصيل بين النقاط يكون بخطوط منحنية وليس بخطوط مستقيمة كما هو الحال في المضلع .

اختبار ذاتي رقم ()

البيانات الآتية تمثل اوزان 30 موظفا المطلوب عرض البيانات ادناه مستخدما

أ- المضلع التكراري (الطريقتين)

ب- المنحنى التكراري

| فئات الاوزان | 55- | 60- | 65- | 70- |
|--------------|-----|-----|-----|-----|
| التكرار | 6 | 8 | 12 | 4 |

تمثيل الجداول التكرارية المتجمعة بيانيا :

١- المنحنى التكراري المتجمع الصاعد . (ك.م.ص)

٢- المنحنى التكراري المتجمع النازل . (ك.م.ن)

خطوات رسم المنحنى المتجمع الصاعد :

١- ننشأ الجدول المتجمع الصاعد .

٢- رسم المحورين السيني والصادي ، السيني يمثل الحدود العليا للفئات والصادي يمثل التكرار المتجمع الصاعد

(ك.م.ص) .

٣- نرصد النقاط على الرسم البياني والتي تمثل نقاط تقاطع الحدود العليا والتكرار المتجمع الصاعد .

٤- نصل بين النقاط اعلاه بخط منحنى مرن بدلا من الخط المستقيم ، نحصل على المنحنى المتجمع الصاعد .

خطوات رسم المنحنى المتجمع النازل :

١- ننشأ الجدول المتجمع النازل .

٢- رسم المحورين السيني والصادي ، السيني يمثل الحدود الدنيا للفئات والصادي يمثل التكرار المتجمع النازل

(ك . م . ص) .

٣- نرصد النقاط على الرسم البياني والتي تمثل نقاط تقاطع الحدود الدنيا والتكرار المتجمع النازل .

٤- نصل بين النقاط اعلاه بخط منحنى مرن ، نحصل على المنحني المتجمع النازل .

مثال : اعرض بيانات الجدول ادناه مستخدما أ- المنحني المتجمع الصاعد ب- المنحني المتجمع النازل

| فئات الربح | 15- | 20- | 25- | 30- 35 |
|------------|-----|-----|-----|--------|
| التكرار | 4 | 6 | 15 | 5 |

| فئات الربح | عدد المساهمين f | الحدود العليا للفئات | ك . م . ص | الحدود الدنيا للفئات | ك . م . ن |
|------------|--------------------|-------------------------|-----------|-------------------------|-----------|
| 15- | 4 | اقل من 20 | 4 | اكثر من 15 | 30 |
| 20- | 6 | اقل من 25 | 10 | اكثر من 20 | 24 |
| 25- | 15 | اقل من 30 | 25 | اكثر من 25 | 9 |
| 30-35 | 5 | اقل من 35 | 30 | اكثر من 30 | 4 |

الوحدة النمطية الرابعة

وصف البيانات – مقاييس النزعة المركزية

Measures of central tendency

١- النظرة الشاملة

• الفئة المستهدفة

طلبة المرحلة الاولى / قسم تقنيات ادارة المواد / معهد الادارة التقني

• المبررات

صممت هذه الوحدة النمطية لتمكن الطالب من التعرف على مفهوم النزعة المركزية ومقاييسها واستخدامات وخصائص كل مقياس و التعرف على العلاقة التي تربط المتوسطات الثلاثة .

• الفكرة المركزية

✓ مفهوم النزعة المركزية .

✓ الوسط الحسابي – تعريفه - كيفية حسابه للبيانات غير المبوبة .

- حسابه للبيانات المبوبة .

- خصائص الوسط الحسابي.

✓ الوسيط - تعريفه

- كيفية حسابه للبيانات غير المبوبة .

- حسابه للبيانات المبوبة .

- خصائص الوسيط .

✓ المنوال – تعريفه

- كيفية حسابه للبيانات غير المبوبة .

- حسابه للبيانات المبوبة .

- خصائص المنوال .

✓ العلاقة بين المتوسطات الثلاثة (الوسط الحسابي ، الوسيط ، المنوال)

• التعليمات

- ✓ أدرس محتويات الوحدة النمطية جيداً .
- ✓ تعرف على أهداف الوحدة النمطية جيداً
- ✓ أَد الاختبار بشكل جيد
- ✓ لا تحاول الاطلاع على مفاتيح الإجابة على الاختيار إلا بعد تأديتها
- ✓ قم بأداء الاختبار القبلي
- ✓ يحتوي الاختبار القبلي على سبع فقرات اختبارية .
- ✓ إذا حصلت على (٦) درجات فأكثر فأنت لا تحتاج إلى دراسة هذه الوحدة النمطية .
- ✓ إذا حصلت على اقل من (٦) درجات فأقل فأنت تحتاج إلى الاستمرار في دراسة هذه الوحدة النمطية .
- ✓ بعد دراستك للوحدة النمطية قم بأداء الاختبار البعدي
- ✓ إذا حصلت على (٦) درجات فأكثر فانتقل إلى دراسة الوحدة النمطية التالية .
- ✓ إذا حصلت على فإننا نعلمك بحاجتك لدراسة هذه الوحدة النمطية .

٢- الاهداف الادائية:

- ✓ سيكون الطالب بعد انتهائه من دراسة هذه الوحدة النمطية قادرا على
- ✓ يعرف النزعة المركزية .
- ✓ يعدد انواع مقاييس النزعة المركزية .
- ✓ يعرف الوسط الحسابي .
- ✓ يحسب قيمة الوسط الحسابي للبيانات غير المبوبة والمبوبة .
- ✓ يميز بين خصائص الوسط الحسابي .
- ✓ يعرف الوسيط .
- ✓ يحسب قيمة الوسيط للبيانات غير المبوبة اذا كان عدد القيم فرديا .
- ✓ يحسب قيمة الوسيط للبيانات غير المبوبة اذا كان عدد القيم زوجيا .
- ✓ يحسب قيمة الوسيط للبيانات المبوبة بالطريقة الرياضية .
- ✓ يحسب قيمة الوسيط للبيانات المبوبة بطريقة الرسم .
- ✓ يميز بين خصائص الوسيط .
- ✓ يعرف المنوال .
- ✓ يحسب قيمة المنوال للبيانات غير المبوبة .
- ✓ يحسب قيمة المنوال للبيانات المبوبة (الرياضية) .
- ✓ يحسب قيمة المنوال للبيانات المبوبة بطريقة الرسم .
- ✓ يميز بين خصائص المنوال .
- ✓ يحسب المتوسط المجهول من خلال العلاقة بين المتوسطات .

الاختبار القبلي :

اختر الاجابة المناسبة لكل مما ياتي :

س١ : اذا كان $\bar{x} = 40$ فان $\sum_{i=1}^{20} x_i$ يساوي

أ- 400 ب- 800 ج- 200 د- لا يمكن ايجاده من المعلومات المتوفرة

س٢: الوسط الحسابي لدرجات 30 طالب يساوي 40 فاذا ضرب مدرس المادة كل درجة في 2 فان مجموع درجات الطلبة يساوي

أ- 1200 ب- 1202 ج- 4800 د- 2400

س٣: اذا كان الوسط الحسابي لدرجات 30 طالبا هو 30 والوسط الحسابي لدرجات 40 طالبا في نفس المادة هو 45 فان الوسط الحسابي المدمج للمجموعتين يساوي

أ- 42.5 ب- 35 ج- 40 د- 37.5

س٤: اذا كانت اعمار 6 رجال هي 34 , 34 , 26 , 42 , 24 , 22 فان القيمة الوسطية لاعمار هؤلاء الاشخاص

أ- 30 ب- 31 ج- 28 د- 32

س٥: احد المقاييس الاتية لايمثل مقياس للنزعة المركزية

أ- الانحراف المتوسط ب- الوسيط ج- المنوال د- الوسط الحسابي

س٦: اكثر مقاييس النزعة المركزية استخداما

أ- الوسيط ب- الوسط الحسابي ج- المنوال د- الوسيط الهندسي

س٧: تتاثر قيمة هذا المقياس بالقيم المتطرفة

أ- المنوال ب- الوسيط ج- الربيع الاول د- الوسط الحسابي

عرض الوحدة النمطية :

ان كلمة النزعة المركزية تعني الميل الى التركز او التكتيف حول رقم معين وما نريد توضيحه في هذه الوحدة هو كيفية احتساب هذه القيمة لتمثل باقي القيم تمثيلا سليما والتي تعتبر مقياسا لبقية القيم . وقد وجد باحثوا الاحصاء العديد من هذه المقاييس منها

- ١- الوسط الحسابي
- ٢- الوسط التوافقي
- ٣- الوسط التربيعي
- ٤- الوسط الهندسي
- ٥- الوسيط
- ٦- المنوال
- ٧- المقاييس التجزئية (المئين ، العشير)

الوسط الحسابي : Arithmetic mean

يعرف الوسط الحسابي لمجموعة من القيم هو مجموع القيم مقسوما على عددها ويمكن كتابة هذه العلاقة على النحو

$$\bar{X} = \frac{\sum_{i=1}^n xi}{n} \quad \text{الاتي :}$$

طرق احتساب الوسط الحسابي : يتم احتساب الوسط الحسابي استنادا الى نوع البيانات وكما يلي

اولا: ايجاد الوسط الحسابي للبيانات غير المبوبة .

ثانيا: ايجاد الوسط الحسابي للبيانات المبوبة .

اولا: ايجاد الوسط الحسابي للبيانات غير المبوبة

أ- الطريقة المطلوبة (القيم الاصلية)

ب- الطريقة المختصرة (الانحرافات)

مثال: فيما يلي عدد افراد مجموعة من الاسر ، المطلوب ايجاد متوسط عدد الاسر

أ- الطريقة المطولة $xi = 2 \quad 4 \quad 1 \quad 6 \quad 1 \quad 2$

$$\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^6 xi}{n} = \frac{2 + 4 + 1 + 6 + 1 + 2}{6} = \frac{16}{6} = 2.6 \cong 3$$

ب- الطريقة المختصرة

$$\bar{X} = a + \frac{\sum di}{n}$$

حسب $di = x - a$

الوسط الفرضي $a =$

| X_i | $d_i=(x_i-a)$ |
|--------------|---------------|
| 2 | 1 |
| 4 | 3 |
| 1 | 0 |
| 6 | 5 |
| 1 | 0 |
| 2 | 1 |
| Σd_i | 10 |

$$\bar{x} = 1 + \frac{10}{6} = 1 + 1.6 = 2.6 \cong 3$$

وهو نفس الجواب السابق

ثانياً: إيجاد الوسط الحسابي للبيانات المبوبة

$$\bar{X} = \frac{\sum_{i=1}^n x_i f_i}{\sum f_i}$$

أ- الطريقة المطولة

حيث x_i يمثل مراكز الفئات

f_i تكرارات الفئات

وان $\Sigma f_i = n$

مثال: احسب الوسط الحسابي للبيانات الآتية بالطريقتين المطولة و المختصرة

خطوات إيجاد الوسط الحسابي (الطريقة المطولة)

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

- نجد مراكز الفئات x_i حيث مركز الفئة يساوي

- نجد حاصل ضرب مركز كل فئة بالتكرار المقابل لها $x_i f_i$

- نجد مجموع حاصل الضرب $\Sigma x_i f_i$

$$\bar{X} = \frac{\sum_{i=1}^n x_i f_i}{\sum f_i}$$

- نستخدم العلاقة الآتية

| الفئات ن | التكرار fi | xi | xifi | di | difi |
|----------|------------|-----|------|----|------|
| 0- | 2 | 0.5 | 1 | -2 | -4 |
| 1- | 3 | 1.5 | 4.5 | -1 | -3 |
| 2- | 4 | 2.5 | 10 | 0 | 0 |
| 3-4 | 1 | 3.5 | 3.5 | 1 | 1 |
| | 10 | | 19 | | -6 |

$$\bar{x} = \frac{\sum xifi}{\sum f} = \frac{19}{10} = 1.9$$

خطوات ايجاد الوسط الحسابي (الطريقة المختصرة)

- نجد مراكز الفئات xi

- نختار اي مركز كوسط فرضي (a) وغالبا مايكون المركز المقابل لاعلى تكرار

- نجد انحرافات المراكز عن الوسط الفرضي $di = xi - a$

- نجد مجموع حاصل ضرب الانحرافات في التكرارات المقابلة $\sum_{i=1}^n difi$

- نجد الوسط الحسابي من العلاقة الاتية $\bar{x} = a + \frac{\sum_{i=1}^n difi}{\sum fi}$

المختصرة $= 2.5 - 0.6 = 1.9$

$$\bar{x} = 2.5 - \frac{6}{10}$$

الاختبار الذاتي رقم (1)

أ- احسب الوسط الحسابي للبيانات الاتية بالطريقتين المطولة والمختصرة

$$Xi=10 \quad 9 \quad 8 \quad 6 \quad 7 \quad 4 \quad 5$$

-ب-

| الفئات | 140- | 148- | 156- | 164 | 172- | 180- | 188-196 | Σ |
|---------|------|------|------|-----|------|------|---------|----|
| التكرار | 4 | 6 | 15 | 20 | 17 | 7 | 1 | 70 |

الوسط الحسابي المرجح (الموزون)

الطرق المختلفة السابقة لحساب الوسط الحسابي استندت الى ان مفردات العينة لها نفس الاهمية حيث لم يتم تفضيل مفردة على اخرى الا انه عمليا هناك بعض المفردات لها اهمية اكثر من الاخرى مما يجب اخذه بنظر الاعتبار عند ايجاد الوسط الحسابي

فاذا كانت x_1, x_2, \dots, x_n تمثل مفردات عينة حجمها n

تمثل اوزان هذه العينة

w_1, w_2, \dots, w_x

$$\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^n x_i w_i}{\sum_{i=1}^n w_i}$$

عندئذ الوسط الحسابي المرجح

مثال: فيما يلي درجات وعدد الساعات الاسبوعية لكل درجة ل احد الطلبة المطلوب حساب معدل الدرجات

| | | | | | | | |
|-------------------|----|----|----|----|----|----|----|
| الدرجات x_i | 62 | 80 | 75 | 88 | 84 | 86 | 90 |
| عدد الساعات w_i | 2 | 2 | 2 | 3 | 3 | 3 | 3 |

$$\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^n x_i w_i}{\sum_{i=1}^n w_i}$$

$$= \frac{62(2) + 80(2) + \dots + 90(3)}{18} = 82.1$$

كما ان مفهوم الوسط الحسابي المرجح يفيدنا في دمج مجموعات ذات احجام عناصر مختلفة ويمكن توضيح ذلك من خلال المثال الاتي

اذا كان لدينا مجموعة من العينات المختلفة وارادنا ايجاد الوسط الحسابي للعينات بعد الدمج (الوسط الحسابي المرجح) حيث يمكن احتسابه من العلاقة الاتية

$$\bar{x} = \frac{\bar{x}_1 n_1 + \bar{x}_2 n_2 + \dots + \bar{x}_n N_n}{n_1 n_2 + \dots + N_n}$$

مثال : لدينا ثلاث عينات احجامها كالاتي $n_1=15$ $n_2=20$ $n_3=25$ وكانت اوساطها الحسابية

$x_1=45$ $x_2=75$ $x_3=60$ ودمجت العينات الثلاث معا اوجد الوسط الحسابي المرجح للعينات بعد الدمج .

$$\bar{x} = \frac{15 \times 45 + 20 \times 75 + 25 \times 60}{15 + 20 + 25}$$

$$= \frac{3675}{60} = 61.25 \bar{x} = \frac{675+1500+1500}{60}$$

خصائص الوسط الحسابي

١- مجموع انحرافات القيم عن وسطها الحسابي = صفر

$$\sum (x_i - \bar{x}) = 0$$

مثال : اثبت ان

| | |
|-------|-------------------|
| x_i | $(x_i - \bar{x})$ |
| 1 | 1-2=-1 |
| 2 | 2-2=0 |
| 3 | 3-1=1 |
| 6 | 0 |

$$\bar{x} = \frac{\sum x_i}{n} = \frac{6}{3} = 2$$

اذن مجموع الانحرافات عن الوسط الحسابي يساوي صفر

٢- يتاثر الوسط الحسابي بالقيم الشاذة (المتطرفة)

مثال: اوجد الوسط الحسابي للقيم الاتية

37 , 13 , 50 , 40 , 2500

$$\bar{x} = \frac{37+13+50+40+2500}{5} = 528$$

نلاحظ ان العدد (528) بعيد كل البعد عن باقي قيم المجموعة ويرجع السبب في ذلك الى وجود القيمة الشاذة 2500 الا انه اذا استبعدنا القيم الشاذة فنلاحظ ان الوسط الحسابي سيصبح واقعا

٣- المتوسط الحسابي هو متوسط لجميع قيم المجموعة وليس متوسط لترتيب القيم كما هو الحال في الوسيط.

٤- مجموع مربعات انحرافات القيم عن وسطها الحسابي اقل ما يمكن اي (اقل من مجموع مربعات انحرافات القيم عن اي قيمة اخرى)

الوسيط : The Median

الوسيط هو عبارة عن القيمة التي تقسم مجموعة من القيم الى قسمين متساويين اي ان عدد القيم قبل الوسيط يساوي عدد القيم بعد الوسيط .

اولا: ايجاد الوسيط للبيانات غير المبوبة

أ- اذا كان عدد القيم غير المبوبة فرديا نتبع الخطوات الاتية

- نرتب القيم ترتيبا تصاعديا او تنازليا .

- نجد ترتيب الوسيط من العلاقة $T_{md} = \frac{n+1}{2}$ حيث n تمثل عدد القيم

- نجد قيمة الوسيط وهي القيمة المناظرة لترتيب الوسيط .

مثال : اوجد قيمة الدرجة الوسيطة xi= 3 21 5 9 11 7 14

الترتيب التصاعدي 3 5 7 9 11 14 21

$$T_{md} = \frac{n+1}{2} = \frac{7+1}{2} = \frac{8}{2} = 4 \quad \text{القيمة الرابعة}$$

اذن قيمة الوسيط = 9

ب- اذا كان عدد القيم غير المبوبة زوجيا :

- نرتب القيم ترتيبا تصاعديا

- نجد ترتيب الوسيط من العلاقة الاتية

$$\frac{n}{2} = \text{ترتيب الوسيط الاول}$$

$$\frac{n}{2} + 1 = \text{ترتيب الوسيط الثاني}$$

- نجد القيم المناظرة لترتيبات الوسيطين

$$M = \frac{M1+M2}{2} \text{ نجد قيمة الوسيط من العلاقة}$$

مثال : اوجد قيمة الوسيط للبيانات الاتية

$$3, 7, 25, 15, 29, 11, 18, 20$$

- نرتب القيم تصاعديا 3 7 11 15 18 20 25 29

- نجد ترتيب القيمتين الوسطيتين (M1,M2)

$$TM1 = \frac{n}{2} = \frac{8}{2} = 4$$

القيمة الرابعة

$$TM1 = \frac{n}{2} + 1 = \frac{8}{2} + 1 = 5$$

القيمة الخامسة

$$\therefore M = \frac{15 + 18}{2} = \frac{33}{2} = 16.5$$

الاختبار الذاتي رقم (2)

جد قيمة الوسيط للبيانات الاتية أ- 5 , 10 , 2 , 12 , 4 , 6

ب- 2 , 12 , 7 , 5 , 3

ثانيا : ايجاد قيمة الوسيط للبيانات المبوبة

١- الطريقة الرياضية

أ- من الجدول المتجمع الصاعد (ك.م.ص)

ب- من الجدول المتجمع النازل (ك.م.ن)

٢- طريقة الرسم

ايجاد الوسيط من الجدول المتجمع الصاعد

١- نكون الجدول المتجمع الصاعد

٢- نجد ترتيب الوسيط $\frac{\sum F}{2}$

٣- نحدد موقع ترتيب الوسيط ضمن التكرار المتجمع الصاعد

٤- نحدد الفئة الوسيطة

٥- نحدد الحد الادنى للفئة الوسيطة

٦- نحدد التكرار السابق واللاحق لترتيب الوسيط وطول الفئة الوسيطة

٧- نجد قيمة الوسيط من خلال العلاقة الآتية $Me = L + \frac{\sum F/2 - F}{F} \cdot W$

الوسيط :

ترتيب الوسيط - التكرار المتجمع الصاعد السابق لترتيب الوسيط

الحد الادنى للفئة الوسيطة + $\frac{\text{التكرار المتجمع اللاحق لترتيب الوسيط} - \text{التكرار المتجمع السابق لترتيب الوسيط}}{\text{طول الفئة الوسيطة}}$

مثال : البيانات الآتية تمثل الاجور الشهرية ل 100 عامل

١- احسب الاجر الوسيط

٢- ماهو عدد العمال الذين تقل اجورهم الشهرية عن ١٠٠ دينار

| ك.م.ص | اقل من الحدود الدنيا | عدد العمال | فئات الاجور ن |
|-------|----------------------|------------|---------------|
| 6 | اقل من 70 | 6 | 60- |
| 18 | اقل من 80 | 12 | 70- |
| 65 | اقل من 90 | 47 | 80- |
| 90 | اقل من 100 | 25 | 90- |
| 100 | اقل من 110 | 10 | 100-110 |

Σ 100

$$Tmd = \frac{\sum f}{2} = \frac{100}{2} = 50$$

ترتيب الوسيط

$$\text{الوسيط} = 80 + \frac{50-18}{65-18} \times 10 = 80 + \frac{320}{47} = 80 + 6.8 = 86.3$$

نلاحظ ان قيمة الوسيط وقعت ضمن الفئة (٨٠-٩٠) لذا سميت بالفئة الوسيطة

٢ - طريقة الرسم لايجاد الوسيط

- نرسم المحورين السيني والصادي الاول يمثل الحدود العليا للفئات والثاني يمثل التكرار المتجمع الصاعد (ك.م.ص)
- نجد ترتيب الوسيط
- نعين النقاط التي احداثيها الاول يمثل الحدود العليا للفئات والاحداثي الثاني يمثل التكرار المتجمع الصاعد
- نعين ترتيب الوسيط على المحور الصادي ونقيم عمود من هذه النقطة على المحور الصادي وموازي للمحور السيني يتقاطع مع المنحني في نقطة معينة (a)
- ننزل من هذه النقطة عمود على المحور السيني
- تعتبر نقطة تقاطع العمود النازل مع المحور السيني (b) هي قيمة الوسيط

ملاحظة :

- أ- يمكن ايجاد الوسيط بيانيا من المنحني المتجمع النازل ايضا وبنفس الطريقة وكذلك من تقاطع المنحنيين الصاعد والنازل
- ب- يمكن ايجاد الوسيط في حالة الجداول المنتظمة (فئات متساوية الطول) والجداول غير المنتظمة (فئات غير متساوية الطول).

اختبار ذاتي رقم ()

البيانات الاتية تمثل اوزان مجموعة من الوحدات ، المطلوب :-

١ . ايجاد الوسيط بالطريقة الرياضية

٢ . ايجاد الوسيط بالطريقة البيانيه

| فئات الاوزان | ٨٠- | ٩٠- | ١٠٠- | ١١٠- | ١٢٠-١٣٠ |
|--------------|-----|-----|------|------|---------|
| عدد الوحدات | ٨ | ٢٢ | ٤١ | ١٩ | ١٠ |

خصائص الوسيط

- ١ . بساطة فكرته وسهولة فهمه وحسابه
- ٢ . يمكن ايجاد الوسيط من الجداول المفتوحة والمغلقة على السواء
- ٣ . الوسيط لا يتأثر بالقيم الشاذة كما هو الحال في الوسط الحسابي
- ٤ . يمكن تعيينه في حالة البيانات الوصفية
- ٥ . لا يخضع للعمليات الجبرية

المنوال the Mode

يعرف المنوال بأنه القيمة الأكثر تكرارا او الأكثر شيوعا بين قيم المجموعة ويمكن ايجاده بسهولة للبيانات غير المبوبة والمبوبة وبعده طرق .

اولا ايجاد المنوال للبيانات غير المبوبة

مثال : احسب قيمة المنوال للبيانات الاتية

X_1 7 9 11 12 15

لا يوجد منوال حيث لم تتكرر اي قيمة اكثر من غيرها

X_2 7 11 5 7 11 7

المنوال = 7

X_3 4 9 17 9 4 11

يوجد منوالان هما (4, 9) لان لهما نفس التكرار

ثانيا ايجاد المنوال للبيانات المبوبة

١. الطرق الرياضية

٢. الطرق البيانية (الرسم)

- طريقة مركز الفئة بموجب هذه الطريقة يعتبر مركز الفئة المنواله يساوي قيمة المنوال

الفئة المنواله : هي الفئة التي تقابل اعلى تكرار

- طريقة الفروق لبيرسون لاجاد قيمة المنوال نتبع الخطوات الاتية

- تحديد الفئة المنوالية من بين الفئات
- نجد الفرق بين تكرار الفئة المنواله وتكرار الفئة السابقة لها (d1)
- نجد الفرق بين تكرار الفئة المنواله وتكرار الفئة اللاحقة لها (d2)
- نجد قيمة المنوال من العلاقة الاتية

$$\bullet M_o = L + \frac{d1}{(d1+d2)} \cdot w$$

حيث w يساوي طول الفئة المنواله

L يساوي الحد الادنى للفئة المنوالية

خصائص المنوال :

١- لا يتأثر المنوال بالقيم الشاذة .

٢- يمكن ايجاده من الجداول المفتوحة .

٣- سهولة حسابه لانه يمثل القيمة الاكثر تكرارا .

٤- يمكن ايجاده بطريقة الرسم .

ملاحظة : اذا كانت اطوال الفئات غير متساوية والمطلوب ايجاد قيمة المنوال ، عندئذ يجب تعديل التكرارات اي ايجاد مايسمى بالتكرار المعدل اولاً ثم ايجاد قيمة المنوال

$$f^* = \frac{f}{w}$$

التكرار المعدل = $\frac{\text{التكرار الاصل}}{\text{طول الفئة}}$

مثال رقم ()
اوجد قيمة المنوال للتوزيع الاتي مستخدماً
١- طريقة بيرسون
٢- طريقة الرسم

| الفئات (ن) | التكرار f. | طول الفئة w | التكرار المعدل f* |
|---------------|---------------|----------------|----------------------|
| 5- | 2 | 5 | 2/5=0.4 |
| 10- | 6 | 5 | 6/5=1.2 |
| 15- | 10 | 10 | 10/10=1 |
| 25- | 22 | 10 | 22/10=2.2 |
| 35- | 27 | 15 | 27/15 = 1.8 |
| 50 - 60 | 11 | 10 | 11/10 = 1.1 |

الفئة المنوالية ←

$$M_o = L + \frac{(2.2-1)}{(2.2-1)+(2.2-1.8)} \cdot 10$$

$$M_o = 32.5$$

مثال رقم () : احسب قيمة المنوال (الدخل الاكثر شيوعاً) للتوزيع الاتي

| فئات الدخل | عدد الاسر |
|------------|-----------|
| 100- | 15 |
| 200- | 25 |
| 300- | 37 |
| 400- | 13 |
| 500 - 600 | 10 |

الفئة المنوالية ←

١- مركز الفئة المنوالية = قيمة المنوال

$$350 = \frac{300+400}{2}$$

٢- طريقة بيرسون (الفروق) $w \cdot M_o = L + \frac{1d}{2d+1d}$

$$M_o = L + \frac{(37-25)}{(37-25)+(37-13)} \cdot 100$$

$$= L + \frac{12}{12 + 24} \cdot 100 = 300 + \frac{1200}{36}$$

$$= 300 + 33.3 = 333.3$$

الطريقة البيانية :

لايجاد قيمة المنوال بطريقة الرسم (البيانية) نتبع الخطوات الاتية

١- نرسم المحورين السيني والصادي . السيني يخصص للفئات والصادي للتكرارات .

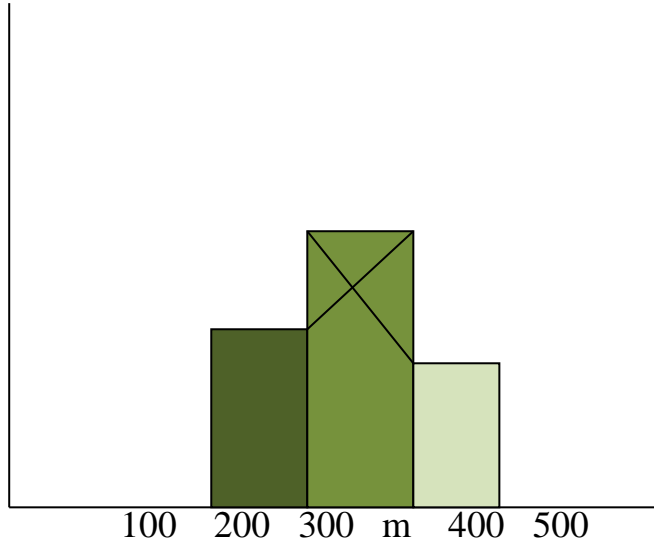
٢- نرسم المستطيل الذي قاعدته الفئة المنوالية وارتفاعه الاكثر تكرارا .

٣- نرسم المستطيل السابق للفئة المنوالية والمستطيل اللاحق للفئة المنوالية .

٤- نصل بين المنحني تمثل الرؤوس المتقابلة بخطوط مستقيمة .

٥- نقاطع الخطان في نقطة معينة مثل (n) .

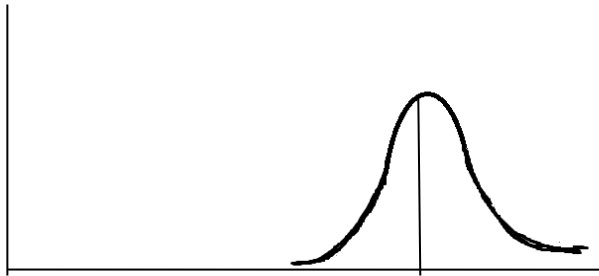
٦- من نقطة تقاطع (n) ننزل عمود على المحور السيني فينقطع الخطان بنقطة مثل m والتي تمثل قيمة المنوال .



في حالة كون الفئة المنوالية هي الفئة الاخيرة او الفئة الاولى عندها لايمكن تطبيق طريقة الفروق لحساب المنوال لعدم وجود تكرارات سابقة او لاحقة لذا يفضل حساب قيمة المنوال من خلال العلاقة بين مقاييس النزعة المركزية .

العلاقة بين مقاييس النزعة المركزية

١- اذا كان التوزيع متماثلا فان الوسط الحسابي يساوي الوسيط ويساوي المنوال



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

٢- اذا كان التوزيع قريبا من التماثل (ملتوي الى اليمين او الى اليسار) فالعلاقة التي تربط المتوسطات هي



الوسط الحسابي - المنوال = ٣ (الوسط الحسابي - الوسيط)

مثال : اذا كان الوسط الحسابي لتوزيع غير متماثل هو 50 وكان الوسيط 60 اوجد قيمة المنوال

$$50 - Mo = 3(50-60)$$

$$50 - Mo = - 30$$

$$Mo = 50 + 30 = 80$$

الوحدة النمطية الخامسة

مقاييس التشتت

Measures of Dispersion

١- النظرة الشاملة

• الفئة المستهدفة

طلبة المرحلة الاولى / قسم تقنيات ادارة المواد / قسم المحاسبة / معهد الادارة التقني

• المبررات

صممت هذه الوحدة النمطية لتمكن الطالب من التعرف على مفهوم التشتت ومقاييس التشتت واستخدامات وخصائص كل مقياس.

الفكرة المركزية

- مفهوم التشتت – مقاييس التشتت المطلقة
 - المدى المطلق – تعريفه – كيفية حسابه للبيانات غير المبوبة
كيفية حسابه للبيانات المبوبة
خصائص الندى المطلق
 - الانحراف الربيعي – تعريفه – كيفية حسابه للبيانات غير المبوبة
كيفية حسابه للبيانات المبوبة
خصائص الانحراف الربيعي
 - الانحراف المتوسط – تعريفه – كيفية حسابه للبيانات غير المبوبة
 - الانحراف المعياري والتباين – تعريفه – كيفية حسابه للبيانات غير المبوبة
كيفية حسابه للبيانات المبوبة
خصائص الانحراف المعياري
- مقاييس التشتت النسبية – معامل الاختلاف المعياري
- معامل الاختلاف الربيعي

الاختبار القبلي :

١- البيانات (7 , 6 , 5 , 4 , 3) تمثل درجات 5 طلاب في الامتحان اليومي لمادة الاحصاء اعتمادا على هذه المعلومات اجب على الاسئلة الاتية :

١- نصف المدى الربيعي أ- 2 ب- 3 ج- 1.5 د- 5

٢- المدى المطلق أ- 3 ب- 4 ج- 5 د- 6

٣- الانحراف المتوسط أ- 1 ب- 2 ج- 2.5 د- 1.2

٤- التباين أ- 3 ب- 4 ج- 2 د- 5

٥- الانحراف المعياري أ- 1.31 ب- 1.41 ج- 1.51 د- 1.61

٦- الدرجة المعيارية تمثل قيمة بدلالة

أ- الانحراف المتوسط ب- الوسط الحسابي ج- الانحراف المعياري د- بدون وحدات

٧- الانحراف المعياري للقيم 2 , 0 , -2 يساوي

أ- 1 ب- $\frac{8}{3}$ ج- $-\frac{8}{3}$ د- $\frac{\sqrt{8}}{3}$

عرض الوحدة النمطية :

مقاييس التشتت Measures of Dispersion

مفهوم التشتت :- التشتت او التركيز من اهم خصائص البيانات , فالبيانات اما ان تكون متجانسة ومتشابهة وغير متباعدة عن بعضها وبالتالي حول وسطها الحسابي واما ان تكون متباعدة ومتباينة عن بعضها وغير متجانسة فيقال انها بيانات متشتتة . وللتشتت اهمية لانه ربما تتساوى المتوسطات لاكثر من مجموعة ولكن هذه المجموعات مختلفة كثيرا من حيث التجانس فنقع في الخطأ فنقول انها متشابهة.

28° , 32° , 23° , 35° , 24° , 34°

فمثلا اذا كانت درجات الحرارة في بلد ما هي

فيكون معدل الدرجات الحرارة يساوي 29.3°

17° , 40° , 19° , 42° , 20° , 38°

واذا كانت درجات الحرارة في بلد اخر هي

فان معدل درجات الحرارة فيها 29.3°

وهذا يعني ان معدل درجات الحرارة في البلدين متساوي , ولو نظرنا الى درجات الحرارة في كلا البلدين لوجدنا اختلافا بينهما , وهذا يعني ان الوسط الحسابي لا يكفي لوصف البيانات او للحكم على تشابهها . هل هي متقاربة ام متباعدة ؟ فمقياس التشتت يجب على هذه التساؤلات.

اختيار ذاتي رقم(1)

في شعبة أ كانت درجات 50 طالبا في مادة الاحصاء , تتراوح ما بين (50 , 90) ودرجات 50 طالبا في شعبة ب في المادة نفسها تتراوح من (67 , 70) أحسب الوسط الحسابي للمجموعتين . ماذا تستنتج ؟

تعريف مقياس التشتت :- هو المقياس الذي يستعمل كمؤشر احصائي لتحديد درجة التركيز او التشتت.

ومما يجب الاشارة اليه ان التشتت اما يكون معدوم = صفر واما ان يكون كبيرا او قليلا . كما ان مقياس التشتت لا يمكن ان يكون سالبا لانه مقياس تباعد (مسافة) .

ومن اهم مقاييس التشتت :- أولا :- مقاييس التشتت المطلقة

أ - المدى ب - نصف المدى الربيعي (الانحراف الربيعي)

ج - الانحراف المتوسط د - الانحراف المعياري هـ - التباين

ثانيا :- مقاييس التشتت النسبية

أ - معامل الاختلاف المعياري ب - معامل الاختلاف الربيعي

أ - المدى Range

وهو أبسط مقاييس التشتت ويعرف **المدى** بأنه الفرق بين أكبر قيمة وأقل قيمة للبيانات غير المبوبة

$$\text{Range (R)} = L - S$$

أما المدى للبيانات المبوبة فهو عبارة عن الفرق بين الحد الأعلى للفئة الأخيرة - الحد الأدنى للفئة الأولى

مثال :- اوجد قيمة المدى المطلق للبيانات الآتية

$$X_i = 0.3 , -6 , 5 , 3 , 14 , -17 \text{ (أ)}$$

ب) اذا كانت الفئة الأولى في جدول تكراري هي (30-39) والفئة الأخيرة في الجدول هي (70-79)

الحل : أ - المدى المطلق = أكبر قيمة - أصغر قيمة

$$R = L - S = 14 - (-17) = 31$$

ب - المدى المطلق = الحد الأعلى للفئة الأخيرة - الحد الأدنى للفئة الأولى

$$R = 79 - 30 = 49$$

مزايا وعيوب المدى المطلق :

- 1- وضوح مفهومه وسهولة حسابه.
 - 2- لا يمكن الاعتماد عليه في حالة وجود قيم شاذة (متطرفة) في الصغر او الكبر.
 - 3- لا يمكن ايجاده من الجداول المفتوحة.
- ملاحظة :** قد تبرز في بعض البيانات بعض القيم المتطرفة كثيرا .وبما ان المدى يعتمد على أكبر قيمة وأصغر قيمة لذا فانه يتأثر مباشرة ويكون التباعد كثيرا لذا ينصح بحذف القيمة المتطرفة الصغرى او الكبرى.

مثال : البيانات الآتية تمثل درجات مجموعة من الطلبة

$$100 \quad 64 \quad 72 \quad 67 \quad 78 \quad 64 \quad 74 \quad 30 \quad 69 \quad 70 \quad 71 \quad 65 \quad 69$$

$$\text{عند حساب المدى المطلق} \quad R = L - S = 100 - 30 = 70$$

نلاحظ ان المدى 70 = بينما اغلب الدرجات تقع بين (64 - 78) اي متقاربة بعضها البعض اذن كيف يمكن التخلص من هذا العيب ؟ احدى هذه الطرق هو التخلص من القيم المتطرفة (الشاذة) وذلك بحذفها فيكون المدى عندئذ

$$R = 78 - 64 = 14$$

إذا حذفنا 25% من القيم من بداية البيانات و 25 % من نهاية البيانات المرتبة نحصل على مقياس جديد يسمى **المدى الربيعي**.

المدى الربيعي : هو الفرق بين الربع الثالث (Q3) والربع الأول (Q1) (Q1)

ب - أما **الانحراف الربيعي** (نصف المدى الربيعي Q . D) فهو عبارة عن الفرق بين الربعين الثالث والأول مقسوما على (2)

$$Q.D = \frac{Q3-Q1}{2}$$

مثال : البيانات الآتية تمثل اوزان مجموعة من الوحدات

● المطلوب : ايجاد -1 المدى -2 المدى الربيعي -3 الانحراف الربيعي

$$X_i = 39 , 41 , 21 , 27 , 34 , 43 , 25 , 37 , 28 , 22$$

الحل : ترتب القيم ترتيبا تصاعديا

$$X_i = 21 , 22 , 25 , 27 , 28 , 34 , 37 , 39 , 41 , 43$$

$$R = 43 - 21 = 22$$

المدى المطلق = اكبر قيمة - اصغر قيمة

لايجاد نصف المدى الربيعي (الانحراف الربيعي) نجد أولا

$$T. Q_1 = \frac{n+1}{4} = \frac{10+1}{4} = 2.75$$

أ - ترتيب الربع الأول

ب - نجد موقع الربع الأول بين القيم نلاحظ انه يقع بين القيمتين الثانية والثالثة. (22 , 25)

$$\frac{52+22}{2} = 23.5$$

ج - قيمة الربع الأول (Q₁) تساوي

$$T. Q_3 = 3\left(\frac{n+1}{4}\right)$$

د - نجد ترتيب الربع الثالث بين القيم

$$= \frac{3((10+1))}{4} = 8.25$$

هـ - نجد موقع الربع الثالث بين القيم نلاحظ انه يقع بين القيمتين الثامنة والتاسعة (39 ، 41)

$$\frac{39+41}{2} = 40$$

و - قيمة الربع الثالث

$$40 - 23.5 = 16.5$$

اذن المدى الربيعي

$$\frac{40-23.5}{2} = \frac{16.5}{2} = 8.25$$

ونصف المدى الربيعي (الانحراف الربيعي)

اختبار ذاتي رقم (2)

اذا كان الربع الاول لمجموعة من الدرجات هو 37 والربع الثالث 92 واعلى درجة هي 99 واقل درجة هي 22 جد
أ -المدى المطلق ب -المدى الربيعي ج -الانحراف الربيعي

خطوات ايجاد المدى الربيعي للبيانات المبوبة:-

▪ نكون الجدول المتجمع الصاعد.

▪ نجد ترتيب الربع الاول $TQ_1 = \frac{\sum F}{4}$

▪ نجد موقع الربع الاول في عمود التكرار المتجمع الصاعد.

▪ نحدد الفئة الربيعية الاولى.

▪ نجد قيمة الربع الاول من خلال العلاقة

$$Q_1 = L + \frac{\left(\frac{\sum F}{4}\right) - F'}{F} \cdot W$$

▪ نجد ترتيب الربع الثالث $TQ_3 = \frac{3\sum F}{4}$

▪ نجد موقع الربع الثالث في عمود التكرار المتجمع الصاعد.

▪ نحدد الفئة الربيعية الثالثة.

▪ نجد قيمة الربع الثالث من خلال العلاقة

$$Q_3 = L + \frac{\left(3\frac{\sum F}{4}\right) - F'}{F} \cdot W$$

$$Q = \frac{(Q_3 - Q_1)}{2}$$

▪ نجد قيمة الانحراف الربيعي من خلال العلاقة

مثال : البيانات الاتية تمثل رواتب الموظفين لمجموعة من الموظفين المطلوب

1- ايجاد المدى المطلق.

2- ايجاد نصف المدى الربيعي.

| فئات الرواتب | 90- | 100- | 110- | 120- | 130- | 140- | 150-160 | Σ |
|--------------|-----|------|------|------|------|------|---------|----|
| عدد الموظفين | 5 | 9 | 11 | 17 | 11 | 3 | 2 | 60 |

مزايا وعيوب الانحراف الربيعي:

1- انه افضل من المدى المطلق كونه يستخدم 50% من البيانات ويهمل 50% الاخرى.

2- امكانية حسابه في حالة الجداول التكرارية المفتوحة والمغلقة.

ج - الانحراف المتوسط Mean Deviation

هو احد مقاييس التشتت الذي يقيس بدقة الانحراف عن الوسط الحسابي مقسوما على عددها من المعلوم ان مجموع انحرافات القيم عن وسطها الحسابي = صفر لذلك لابد من التخلص من الاشارة السالبة باخذ القيمة المطلقة | | لنحصل على مقياس ذي معنى الا وهو الانحراف المتوسط.

ايجاد الانحراف المتوسط للبيانات غير المبوبة نتبع الخطوات الاتية:

أ - نجد الوسط الحسابي لقيم المشاهدات

ب - نجد انحرافات القيم عن وسطها الحسابي

ج - نجد الانحرافات المطلقة عن الوسط الحسابي

د - نجد مجموع الانحرافات المطلقة

هـ - نطبق الصيغة الاتية لايجاد الانحراف المتوسط

حيث n عدد المشاهدات

$$M.D =$$

$$\left(\sum |Xi - X| \right)$$

مثال : أوجد الانحراف المتوسط لقيم المشاهدات التالية

$$X_i = 7, 13, 16, 14, 10$$

$$X = \frac{\sum Xi}{n} \quad \text{نجد الوسط الحسابي} \quad 1-$$

$$= \frac{60}{5} = 12$$

نجد الانحرافات المطلقة للقيم عن الوسط الحسابي

| X_i | $X_i - X$ | $ X_i - X $ |
|----------|------------|-------------|
| 7 | 7-12 = -5 | 5 |
| 13 | 13-12 = 1 | 1 |
| 16 | 16-12 = 4 | 4 |
| 14 | 14-12 = 2 | 2 |
| 10 | 10-12 = -2 | 2 |
| Σ | | 14 |

$$\text{الانحراف المتوسط (M.D)} = \frac{(\sum |Xi - X|)}{n} = \frac{14}{5} = 2.8$$

الاختبار الذاتي رقم(3)

أوجد الانحراف المتوسط للمشاهدات الاتية

$$X_i = 1, 10, 9, 6, 4, 8, 7, 3$$

مزايا وعيوب الانحراف المتوسط:

- 1- اهماله للاشارات السالبة للفروق عند عملية احتسابه.
- 2- لايمكن حسابه من الجداول المفتوحة.
- 3- تتأثر قيمته بوجود القيم الشاذة.

د - الانحراف المعياري والتباين: Standard Deviation and Variance

الانحراف المعياري للعينة يعتبر هذا المقياس افضل مقاييس التشتت وهو الجذر التربيعي لمجموع مربعات انحرافات القيم عن وسطها الحسابي مقسوما على حجم العينة.

اما التباين فهو مربع الانحراف المعياري.

ايجاد الانحراف المعياري والتباين للبيانات غير المبوبة

الطريقة الاولى (المطولة)

خطوات الحل

- 1- ايجاد الوسط الحسابي للملاحظات
- 2- ايجاد انحرافات المشاهدات عن الوسط الحسابي
- 3- ايجاد مربعات الانحرافات للملاحظات عن الوسط الحسابي
- 4- ايجاد مجموع مربعات الانحرافات عن الوسط الحسابي
- 5- ايجاد قيمة الانحراف المعياري باستخدام العلاقة الاتية

$$S = \sqrt{\frac{\sum(Xi-X)^2}{n}}$$

ملاحظة:

اذا كان حجم العينة n كبيرا ويقترب من حجم المجتمع فاننا نقسم على n (يقصد بالعينة والمجتمع الصغير $n \leq 30$).
اما اذا كان حجم العينة صغيرا فاننا نقسم على (n-1)

الطريقة الثانية (القصيرة):

خطوات الحل

- 1- ايجاد مجموع القيم
- 2- ايجاد مربعات القيم
- 3- ايجاد مجموع مربعات القيم
- 4- نطبق الصيغه الاتية

$$S = \sqrt{\frac{\sum Xi^2}{n} - \left(\frac{\sum Xi}{n}\right)^2}$$

مثال تطبيقي : احسب الانحراف المعياري للبيانات الآتية 1 2 3 4 5 : x_i

$$\bar{x} = \frac{\sum X_i}{n} = \frac{15}{5} = 3$$

| X_i | $X_i - \bar{x}$ | $(X_i - \bar{x})^2$ | X_i^2 |
|-------|-----------------|---------------------|---------|
| 5 | 2 | 4 | 25 |
| 4 | 1 | 1 | 16 |
| 3 | 0 | 0 | 9 |
| 2 | -1 | 1 | 4 |
| 1 | -2 | 4 | 1 |
| 15 | | 10 | 55 |

$$S = \sqrt{\frac{\sum (X_i - \bar{x})^2}{n}} = \sqrt{\frac{10}{5}} = \sqrt{2} = 1.414$$

$$S = \sqrt{\frac{\sum X_i^2}{n} - \left(\frac{\sum X_i}{n}\right)^2} = \sqrt{\frac{55}{5} - \left(\frac{15}{5}\right)^2} = \sqrt{11 - (3)^2} = \sqrt{2} = 1.414$$

الاختبار الذاتي رقم (4)

اوجد الانحراف المعياري للقيم الآتية 5 , 14 , 11 , 7 , 3 : x_i

ايجاد الانحراف المعياري للبيانات المبوبة

1- الطريقة الاولى (المطولة)

خطوات الحل

- 1- نجد مراكز الفئات للبيانات المبوبة
- 2- نجد الوسط الحسابي لهذه البيانات.
- 3- نأخذ انحرافات المراكز عن وسطها الحسابي
- 4- نجد مربعات الانحرافات
- 5- نجد حاصل ضرب كل انحراف في التكرار المقابل له اي نجد $f_i (x_i - \bar{x})^2$
- 6- نجد الانحراف المعياري باستخدام الصيغة الآتية

$$S = \sqrt{\frac{\sum f_i (X_i - \bar{x})^2}{\sum f_i}}$$

الطريقة الثانية (القصيرة)
خطوات الحل

- 1- نجد مراكز الفئات للبيانات المبوبة
- 2- نجد حاصل ضرب مراكز الفئات في التكرارات المقابلة
- 3- نجد مجموع حاصل ضرب الخطوة السابقة
- 4- نجد حاصل ضرب $x_i f_i$ في المراكز المقابلة
- 5- نجد مجموع حاصل ضرب الخطوة السابقة $\sum x_i^2 f_i$
- 6- نجد قيمة الانحراف المعياري باستخدام الصيغة الآتية:

$$S = \sqrt{\frac{\sum x_i^2 f_i}{\sum f_i} - \left(\frac{\sum x_i f_i}{\sum f_i}\right)^2}$$

الطريقة القصيرة (S)

مثال : اوجد قيمة الانحراف المعياري و التباين للبيانات الآتية

| الفئات C. | التكرار f _i | مراكز الفئات (x _i) | F _i x _i | (X _i -X) | (X _i -X) ² | f _i (X _i -X) ² |
|--------------|---------------------------|-----------------------------------|-------------------------------|---------------------|----------------------------------|---|
| 5 – 9 | 40 | 7 | 280 | 7-15= -8 | 64 | 64×40=2560 |
| 10 – 14 | 10 | 12 | 120 | 12 -15=-3 | 9 | 9×10=90 |
| 15 – 19 | 20 | 17 | 340 | 17-15=2 | 4 | 4×20=80 |
| 20 – 24 | 10 | 22 | 220 | 22-15=7 | 49 | 49×10=490 |
| 29 - 25 | 20 | 27 | 540 | 27-15=12 | 144 | 144×20=2880 |
| Σ | 100 | | 1500 | | | 6100 |

$$X = \frac{\sum x_i f_i}{\sum f_i} = \frac{1500}{100} = 15$$

$$S = \sqrt{\frac{\sum f_i (x_i - X)^2}{\sum f_i}} = \sqrt{\frac{6100}{100}} = \sqrt{61} = 7.81$$

اشتقاق الصيغة الثانية ليجاد الانحراف المعياري من الصيغة الاولى (الطريقة الاصلية)

$$S = \sqrt{\frac{\sum(Xi-X)^2}{n}} = \sqrt{\frac{\sum Xi^2 - 2X\sum Xi + nX^2}{n}} \dots\dots\dots (1)$$

$$\sum xi = nx \dots\dots\dots(2)$$

وربما ان
وبتعويض العلاقة (٢) في العلاقة (١) نحصل على

$$S = \sqrt{\frac{\sum Xi^2 - 2nX^2 + nX^2}{n}}$$

$$S = \sqrt{\frac{\sum Xi^2 - nX^2}{n}}$$

$$S = \sqrt{\frac{\sum Xi^2}{n} - \left(\frac{\sum Xi}{n}\right)^2}$$

مزايا وعيوب الانحراف المعياري:

- 1- انه مقياس سهل الحساب وحسابه يعتمد على كافة البيانات المتاحة.
- 2- خضوعه للعمليات الجبرية.
- 3- ومن عيوب الانحراف المعياري انه لايمكن حسابه من الجداول المفتوحة من طرف واحد او طرفين.
- 4- لايمكن حسابه في حالة البيانات الوصفية.

العلاقة بين الانحراف المعياري والانحراف المتوسط:

في حالة التوزيعات المتماثلة او القريبة جدا من التماثل وجود علاقة تربط بين الانحراف المعياري والانحراف المتوسط

اي ان الانحراف المتوسط = $\frac{4}{5}$ من الانحراف المعياري.

ملاحظة : مميزات و عيوب التباين هي نفس مزايا و عيوب الانحراف المعياري لان التباين هو مربع الانحراف المعياري

مقاييس التشتت النسبية

$$C.V. = \frac{S}{X} \times 100$$

$$\text{معامل الاختلاف المعياري} = \frac{\text{الانحراف المعياري}}{\text{الوسط الحسابي}} \times 100$$

الوحدة النمطية السادسة

الارتباط CORRELATION

١- النظرة الشاملة

• الفئة المستهدفة

طلبة المرحلة الاولى / قسم تقنيات ادارة المواد / قسم المحاسبة / معهد الادارة التقني

• المبررات

صممت هذه الوحدة النمطية لتمكن الطالب من التعرف على مفهوم الارتباط الخطي البسيط ، اشكال الانتشار وعلاقتها بالارتباط ، خصائص معامل الارتباط ، طرق احتساب الارتباط للبيانات الكمية ، احتساب ارتباط البيانات الوصفية .

• الفكرة المركزية

- ✓ مفهوم الارتباط .
- ✓ اشكال الانتشار وعلاقتها بالارتباط .
- ✓ معامل الارتباط وخصائصه .
- ✓ معامل ارتباط بيرسون .
- ✓ معامل ارتباط سبيرمان .
- ✓ ارتباط البيانات الوصفية – معامل الاقتران .
- ✓ معامل التوافق .

• التعليمات

- ✓ أدرس محتويات الوحدة النمطية جيداً .
- ✓ تعرف على أهداف الوحدة النمطية جيداً
- ✓ أدا الاختبار بشكل جيد
- ✓ لا تحاول الاطلاع على مفاتيح الإجابة على الاختيار إلا بعد تأديتها
- ✓ قم بأداء الاختبار القبلي
- ✓ يحتوي الاختبار القبلي على سبع فقرات اختبارية .
- ✓ إذا حصلت على (٦) درجات فأكثر فأنت لا تحتاج إلى دراسة هذه الوحدة النمطية .
- ✓ إذا حصلت على (٦) درجات فأقل فأنت تحتاج إلى الاستمرار في دراسة هذه الوحدة النمطية .
- ✓ بعد دراستك للوحدة النمطية قم بأداء الاختبار البعدي
- ✓ إذا حصلت على (٦) درجات فأكثر فانتقل إلى دراسة الوحدة النمطية التالية .
- ✓ إذا حصلت على (٦) درجات فأقل فإننا نعلمك بحاجتك لدراسة هذه الوحدة النمطية .

٢- الاهداف الادائية:

سيكون الطالب بعد انتهائه من دراسة هذه الوحدة النمطية قادراً على

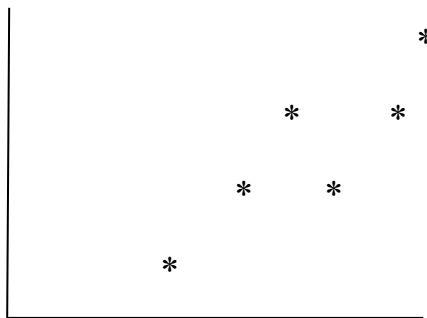
- ✓ يعرف معامل الارتباط البسيط .
- ✓ يفسر اشكال الانتشار المختلفة .
- ✓ يميز بين الارتباط الطردي والعكسي .
- ✓ يميز بين الارتباط القوي والضعيف و عديم الارتباط .
- ✓ يحسب معاماً ارتباط بيرسون .
- ✓ يحسب معامل ارتباط سبيرمان (الرتب) .
- ✓ يحسب معامل الاقتران .
- ✓ يحسب معامل التوافق.

الاختبار القبلي :

اختر الاجابة الصحيحة لكل مما ياتي :

- ١- معامل الارتباط لمجموعة من القيم لا يمكن ان تكون
أ- سالب القيمة ب- موجب القيمة ج- مطلق القيمة د- 0
- ٢- احد الاعداد الاتية يمكن ان تمثل معامل ارتباط بين متغيرين فما هو هذا العدد
أ- 2 ب- $\frac{4}{3}$ ج- 0 د- لاشيء مما ذكر
- ٣- احد الاعداد الاتية تمثل ارتباط عكسي ضعيف
أ- -2 ب- -0.2 ج- 0.9 د- -0.9
- ٤- اذا كان معامل ارتباط سبيرمان بين المتغيرين (X,Y) يساوي 0.25 وكان عدد مفردات المتغيرين هو 5 فما مجموع مربعات الفروق بين الرتب المتناضرة .
أ- 5 ب- 15 ج- 10 د- 20
- ٥- حسب معامل الارتباط بين المتغيرين (X,Y) فكان (0.7) فان طبيعة الارتباط بين X,Y
أ- طردي ب- عكسي ج- تام د- عديم الارتباط
- ٦- حسب معامل الارتباط بين قيم المتغيرين (X,Y) بطريقة سبيرمان فوجد انه يساوي 0.721 وكان عدد الأزواج المرتبة يساوي (15) وان مجموع التعديلات الكلية (M=7) فان مجموع مربعات الفروق بين الرتب المناظرة يساوي
أ- 39 ب- 20 ج- 92 د- 5
- ٧- لحساب معامل ارتباط اطوال واوزان 10 أشخاص وجد ان مجموع مربعات الفروق = 40 فان قيمة معامل الارتباط .
أ- $\frac{29}{33}$ ب- $\frac{25}{33}$ ج- $\frac{4}{33}$ د- $\frac{8}{33}$
- ٨- المخطط الاتي يمثل العلاقة بين الاحصاء والمحاسبة ، اي نوع من اشكال الانتشار الاتي :

المحاسبة



عرض الوحدة النمطية :

مقدمة : في هذه الوحدة ندرس العلاقة بين متغيرين ، فمثلا نحتاج الى معرفة العلاقة بين درجة الامتحان النهائي للطالب في شعبة معينة وعدد الساعات التي درسها الطالب .

في هذه الحالة نسجل قيمتين عن كل طالب الاولى تمثل عدد ساعات الدراسة (x) والثانية تمثل الدرجة النهائية للطالب (y) وبذلك نحصل على زوج مرتب من القيم وهكذا لبقية الطلبة .

| | | | | | | | | | |
|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| X | 6 | 13 | 19 | 8 | 10 | 3 | 7 | 1 | 15 |
| Y | 67 | 75 | 86 | 61 | 71 | 50 | 62 | 40 | 80 |

وهذا يعني ان الطالب الاول كانت عدد ساعات دراسته 6 ساعات ودرجته النهائية 67. وهكذا لبقية الطلبة وبدراسة هذه العينة من الأزواج المرتبة نريد الاجابة على الاسئلة التالية .

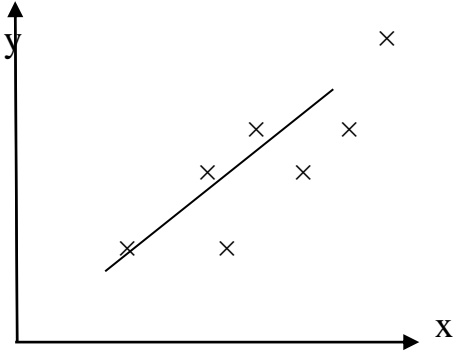
١- هل هناك علاقة بين عدد ساعات الدراسة والدرجة النهائية للطالب .

٢- هل هي خطية ام غير خطية ؟ اي هل نستطيع ان نحكم ان الارقام اعلاه تقع على خط مستقيم ام لا ؟ وبعبارة اخرى هل يرتبط احد المتغيرين بالآخر ، كأن يزيد احدهما مع ازدياد الاخر ام ينقص احدهما اذا ازداد الاخر ؟ ان معرفة وجود علاقة بين المتغيرين وقياس تلك العلاقة هي موضوع الارتباط واذا كانت العلاقة خطية فان المقياس الذي نقيس به قوة العلاقة الخطية هو معامل الارتباط .

لوحة الانتشار وعلاقتها بالارتباط :

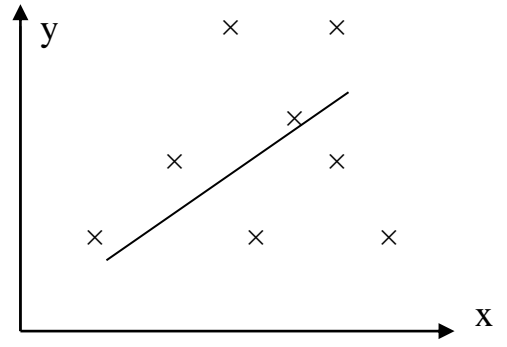
لكي نتعرف على مفهوم الارتباط من خلال لوحات الانتشار لابد من التعرف اولا على كيفية رسم لوحة الانتشار ويتم ذلك من خلال الخطوات التالية :

- رسم الاحداثيين السيني والصادي حيث يمثل المحور السيني المتغير x ويمثل المحور الصادي المتغير y .
- نرصد النقاط التي تمثل الاحداثي السيني قيمة من قيم المتغير x والاحداثي الصادي قيمة من قيم المتغير y .
- نحاول تمرير منحنى من اغلب النقاط بحيث يتوسط القيم فنلاحظ بعد رصد النقاط الاشكال الانتشارية الاتية .



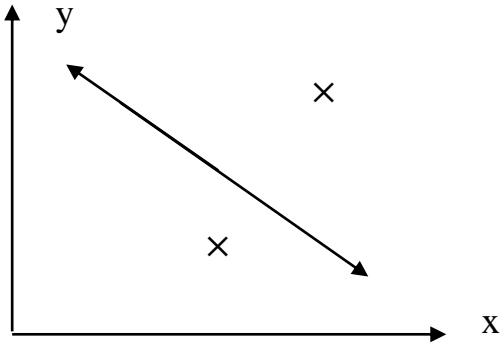
شكل رقم (1)

نلاحظ تقارب النقاط حول الخط المستقيم مما يشير الى ان العلاقة خطية والارتباط (موجب) قوي



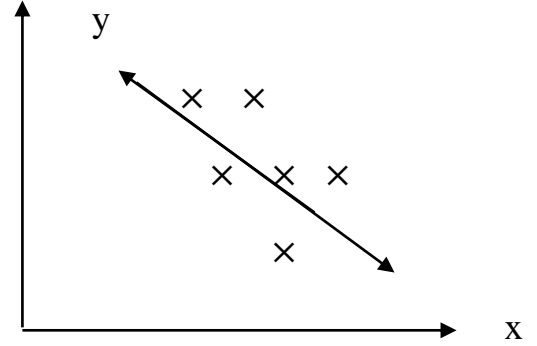
شكل رقم (2)

نلاحظ تباعد القيم عن الخط المستقيم مما يدل على ان العلاقة خطية طردية (موجبة) ولكنها ضعيفة



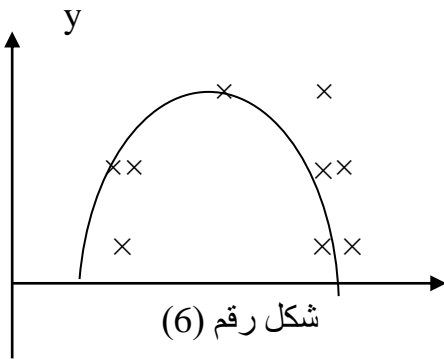
شكل رقم (4)

العلاقة خطية عكسية (سالبة) ضعيفة



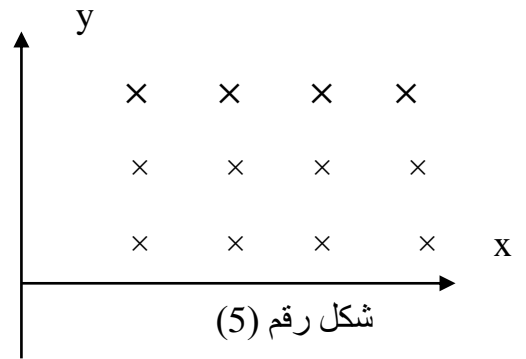
شكل رقم (3)

العلاقة خطية عكسية (سالبة) قوية



شكل رقم (6)

العلاقة ليست خطية وانما من الدرجة الثانية



شكل رقم (5)

النقاط مبعثرة اي لاتوجد علاقة بين المتغيرين

اذن من خلال لوحات الانتشار عبرنا عن نوع العلاقة بين متغيرين فيما اذا كانت قوية او ضعيفة

معامل الارتباط وخصائصه :

يمكن التعبير عن العلاقة بين متغيرين بمقياس يسمى معامل الارتباط (r) وهذا المقياس يأخذ قيمة عددية تتراوح بين $-1 \leq r \leq 1$ - وإذا وجد قيمة أكبر أو أصغر من هذه الحدود فهذا يدل على ان خطأ حسابيا قد حصل . ولمعامل الارتباط معاني كثيرة هي :

١- إذا كانت $r = -1$ فان العلاقة بين المتغيرين تكون عكسية تامة .

٢- كانت $-1 < r < 0$ فان العلاقة تكون عكسية (اي ازدياد قيم x يصاحبها تناقص قيم y او العكس .

٣- إذا كانت $r = 0$ فهذا يعني انه لاوجود لاي علاقة بين المتغيرين .

٤- إذا كانت $0 < r < 1$ فهذا يعني انه توجد علاقة طردية تقوى كلما اقتربنا من الواحد الصحيح (اي ازدياد قيم x يصاحبها ازدياد قيم y ايضا) .

٥- عندما تكون $r = 1$ فان العلاقة تكون طردية تامة .

لقد عمل العديد من العلماء لايجاد علاقة تربط بين المتغيرين او اكثر ومنهم العالم بيرسون والعالم سبيرمان وكل سمي معامل الارتباط باسمه .

معامل ارتباط بيرسون

لايجاد معامل ارتباط بيرسون نتبع الخطوات الاتية :-

- نجد مجموع $\sum xi$ ، $\sum yi$

- نجد $\sum xi^2$ اي مربع كل قيمة من قيم x ثم ايجاد المجموع .

- نجد $\sum yi^2$ اي مربع كل قيمة من قيم y ثم ايجاد المجموع .

- نجد $\sum xiyi$.

- نجد معامل الارتباط من العلاقة الاتية

$$r_{xy} = \frac{\sum(x_i - \bar{x})(y_i - \bar{y})}{\sqrt{\sum(x_i - \bar{x})^2 \sum(y_i - \bar{y})^2}} \dots \dots (1)$$

$$r_{xy} = \frac{n \sum xy - \sum xi yi}{\sqrt{[\sum xi^2 - (\sum xi)^2][n \sum y^2 - (\sum yi)^2]}} \dots \dots (2)$$

مثال :

| x | y | x ² | y ² | xy |
|-----------|-----------|----------------|----------------|------------|
| 1 | 3 | 1 | 9 | 3 |
| 2 | 6 | 4 | 36 | 12 |
| 3 | 9 | 9 | 81 | 27 |
| 4 | 12 | 16 | 144 | 48 |
| 5 | 15 | 25 | 225 | 75 |
| 15 | 45 | 55 | 495 | 165 |

تطبيق العلاقة رقم (2)

$$r = \frac{5(165) - (15)(45)}{\sqrt{[5(55) - (15)^2][5(495) - (45)^2]}}$$

اي ان الارتباط بين المتغيرين طردي تام

$$r = 1$$

ملاحظة : تتحدد اشارة معامل الارتباط من خلال اشارة البسط على اعتبار ان المقام هو كمية موجبة دائما . فاذا كان البسط موجبا فذلك يعني ان الارتباط موجب والعكس بالعكس .

اختبار ذاتي رقم (1)

اوجد معامل الارتباط (r) مع بيان نوعه

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|----|
| x | 3 | 7 | 4 | 5 | 7 | 26 |
| y | 2 | 6 | 8 | 6 | 8 | 30 |

معامل ارتباط سبيرمان للترتيب :

كثيرا ما يستخدم هذا المعامل في البيانات الوصفية التي يستحيل عندها استخدام البيانات العددية بطريقة بيرسون ، وكذلك يستخدم في البيانات الرقمية لتسهيل العمليات الحسابية . لذا نلجأ الى تحويل البيانات الوصفية الى عددية قابلة للحل باتباع الخطوات الاتية .

* نجد تراتيب البيانات المعطاة سواء كانت وصفية او رقمية لكلا المتغيرين ونرمز لهما بالرمز \bar{x}, \bar{y} .

* نجد الفرق بين التراتيب المتناظرة $d(x' - y')$

* نجد مربع d .

$$r = 1 - \frac{6 \sum di^2}{n(n^2 - 1)}$$

* نجد قيمة الارتباط بتطبيق العلاقة الاتية

مثال : البيانات الاتية تمثل تقديرات ١٠ من الطلبة في مادتي الاحصاء والمحاسبة

| x | y | x' | y' | $d(x' - y')$ | di^2 |
|----------|---------|----|----|--------------|---------------|
| جيد | متوسط | 4 | 3 | 1 | 1 |
| متوسط | جيد | 3 | 4 | -1 | 1 |
| ضعيف | مقبول | 1 | 2 | -1 | 1 |
| مقبول | ضعيف | 2 | 1 | 1 | 1 |
| جيد جدا | امتياز | 5 | 6 | -1 | 1 |
| امتياز | جيد جدا | 6 | 5 | 1 | 1 |
| Σ | | | | | $6 \sum di^2$ |

$$r = 1 - \frac{6 \sum di^2}{n(n^2 - 1)} = 1 - \frac{(6)(6)}{6(36 - 1)} = 0.829$$

الارتباط طردي قوي

اختبار ذاتي رقم (2)

احسب معامل ارتباط سبيرمان

| X | جيد جدا | مقبول | ضعيف | امتياز | متوسط | جيد |
|---|---------|-------|------|--------|-------|-----|
| Y | 12 | 10 | 6 | 20 | 9 | 14 |

معامل ارتباط سبيرمان المعدل

في حالة تكرار بعض قيم احد المتغيرين او كلاهما عندئذ يمكن استخدام معامل ارتباط الرتب لسبيرمان المعدل وعلى النحو الاتي.

- ترتب صفات المتغير ترتيبا تصاعديا او تنازليا
- يتم تخصيص قيم سلسلة الاعداد الطبيعيه كرتب لهذه الصفات
- حساب معدل الرتب المخصصة واعادة تخصيصها لتلك الصفات المكررة
- يتم التعديل من خلال اضافة الكمية $\frac{m(m^2-1)}{12}$ الى $\sum_{i=1}^n di^2$ حيث ان m تمثل عدد مرات تكرار الصفة
- ان هذه الكميات تضاف الى $\sum di^2$ مقابل كل صفة مكررة وان هذا الاجراء يتم لكلا المتغيرين x,y
- نطبق الصيغة الاتية
$$r_{xy} = 1 - \frac{6(\sum_{i=1}^n di^2 + M)}{n(n^2 - 1)}$$
 حيث ان M تمثل مجموع التعديل الكلي للمتغيرين x,y

ارتباط البيانات المبوبة للصفات

لقياس ارتباط الصفات توجد عدة مقاييس

١- معامل الاقتران : تسمى العلاقة بين ظاهرتين تتصف كل منهما بصفتين فقط بالاقتران ، فمثلا ظاهرة الجنس (ذكر ، انثى) ، الحرفة (زراعة ، صناعة).

فلو كان a يمثل عدد الاشخاص الذكور الذين يعملون في الزراعة ، و b يمثل عدد الاناث اللاتي يشتغلن في الزراعة و c يمثل عدد الذكور الذين يعملون في الصناعة ، و d عدد الاناث اللاتي يعملن في الصناعة فمن الممكن وضع هذه المعلومات في جدول مزدوج وكما يلي :-

| صناعة | زراعة | الحرفة الجنس |
|-------|-------|-----------------|
| c | a | ذكر |
| d | b | انثى |

عندئذ يكون معامل الاقتران بين الظاهرتين هو

$$\text{معامل الاقتران} = \frac{ad-bc}{ad+bc}$$

وقيمة معامل الاقتران كما هي الحال في معامل الارتباط البسيط بين الصفر والواحد بالسالب او الموجب .

مثال :أوجد معامل الاقتران بين الحقن باللقاح و المناعة ضد الكوليرا .

| اصيب بالكوليرا | لم يصب بالكوليرا | الاصابة الوقاية |
|----------------|------------------|--------------------|
| | | |

| | | |
|----|-----|-----------------|
| 4 | 192 | حقن باللقاح |
| 34 | 113 | لم يحقن باللقاح |

$$\text{معامل الاقتران} = \frac{(192)(34) - (113)(4)}{(192)(34) + (113)(4)} = 0.87$$

الاقتران طردي قوي

اختبار ذاتي رقم (3)

احسب معامل الاقتران

| | | |
|-----------|-------|----------------|
| غير سعيدة | سعيدة | سعادة ثقافة |
| 19 | 62 | متقف |
| 34 | 10 | غير متقف |

معامل التوافق :

إذا انقسمت كل من الظاهرتين إلى أكثر من صيغتين فلا يمكن قياس العلاقة بينهما باستخدام معامل الاقتران وإنما بمقياس من نوع آخر يدعى **بمعامل التوافق** ويستخرج وفق الصيغة الآتية حيث (c) تمثل المجموع الكلي لخارج قسمة مربع التكرار في كل خانة على حاصل ضرب مجموع التكرارين العمودي والافقي للخانة التي منها التكرار .

$$\text{معامل التوافق} = \sqrt{\frac{c-1}{c}}$$

ولتوضيح ذلك نأخذ المثال الآتي

| | | | | |
|---------|--------|--------|-----|-----------------|
| المجموع | انقلاب | اصطدام | دهس | نوع الحادث/الجو |
| 46 | 9 | 12 | 25 | صحو |
| 95 | 35 | 50 | 10 | ممطر |
| 105 | 40 | 45 | 20 | ضباب |
| 246 | 84 | 107 | 55 | المجموع |

الاختبار البعدي :

س١ : البيانات الاتية تمثل معدلات (18) طالب في مرحلة الاعدادية ودرجاتهم في السنة الاولى بجامعة في احدى الكليات هل توجد علاقة بين درجاتهم في المرحلتين .

| | |
|-------------|---|
| الاعدادية x | 55 59 60 72 76 77 66 69 70 75 67 80 78 89 65 66 77 88 |
| الجامعة y | 58 62 59 74 77 75 60 65 73 74 66 80 77 90 66 68 78 90 |

س٢ : الطلبة المدرجة درجاتهم عينة من الكلية التقنية ، تم تسجيل درجاتهم للمرحلة الاعدادية وتقديراتهم لسنة التخرج من الكلية ، المطلوب هل هناك ارتباط بين درجات المرحلتين .

| | |
|-------------|---|
| الاعدادية x | 70 78 6 87 65 78 55 68 79 89 |
| الجامعة y | متوسط جيد متوسط جيد جدا مقبول مقبول جيد مقبول متوسط جيد جيد |

س٣ : عرف الارتباط واذكر انواعه

س٤ : اذكر المدى الذي تنحصر فيه قيم معامل الارتباط .

س٥ : احسب معامل الاقتران لمعرفة قوة العلاقة بين الجنس والاصابة بالمرض

| | | |
|------------------|--------|----------|
| الاصابة الجنس | مصاب | غير مصاب |
| | الذكور | 120 80 |
| الاناث | 30 50 | |

س٦ : اي من الارقام الاتية تمثل اقوى ارتباط

$$r_1 = -0.9$$

$$r_2 = 0.89$$

$$r_3 = 0.3$$

$$r_4 = -1$$

| | | |
|---------------------|-------|------|
| المعاشي التعليمي | جيد | ضعيف |
| | جامعي | 8 5 |

المستى التعليمي والمعاشي

| | | |
|-----------|---|---|
| غير جامعي | 3 | 6 |
|-----------|---|---|

س٧ : لمعرفة العلاقة بين

حصلنا على النتائج الآتية المطلوب حساب معامل الارتباط المناسب

الوحدة النمطية السابعة

Time Series السلاسل الزمنية

• المبررات

صممت هذه الوحدة النمطية لتمكن الطالب من التعرف على مفهوم السلاسل الزمنية واستخدامها اضافة الى تحليل السلسلة الى مركباتها الاربعة .

• الفكرة المركزية

- ✓ مفهوم السلسلة الزمنية .
- ✓ تحليل السلسلة الزمنية الى مركباتها .
- ✓ طريقة ايجاد خط الاتجاه العام .
- ✓ طريقة متوسطي نصفي السلسلة .
- ✓ طريقة المعدلات (الاورساط) المتحركة .
- ✓ طريقة المربعات الصغري .

• التعليمات

- ✓ أدرس محتويات الوحدة النمطية جيداً .

- ✓ تعرف على أهداف الوحدة النمطية جيداً
- ✓ أد الاختبار بشكل جيد
- ✓ لا تحاول الاطلاع على مفاتيح الإجابة على الاختيار إلا بعد تأديتها
- ✓ قم بأداء الاختبار القبلي
- ✓ يحتوي الاختبار القبلي على سبع فقرات اختبارية .
- ✓ إذا حصلت على (٦) درجات فأكثر فأنت لا تحتاج إلى دراسة هذه الوحدة النمطية .
- ✓ إذا حصلت على (٦) درجات فأقل فأنت تحتاج إلى الاستمرار في دراسة هذه الوحدة النمطية .
- ✓ بعد دراستك للوحدة النمطية قم بأداء الاختبار البعدي
- ✓ إذا حصلت على (٦) درجات فأكثر فانتقل إلى دراسة الوحدة النمطية التالية .
- ✓ إذا حصلت على (٦) درجات فأقل فإننا نعلمك بحاجتك لدراسة هذه الوحدة النمطية .

٢- الأهداف الادائية:

- سيكون الطالب بعد انتهائه من دراسة هذه الوحدة النمطية قادراً على
- ✓ يعرف السلسلة الزمنية .
- ✓ يعرف مركبات السلسلة الزمنية .
- ✓ يميز بين الطرق المختلفة لتقدير معادلة خط الاتجاه العام .

الاختبار القبلي :

اكمل العبارات الآتية بما يناسبها :-

١- السلسلة الزمنية تمثل علاقة دالية بين _____ .

٢- من اهم مركبات السلسلة الزمنية هو _____ .

٣- السلسلة الزمنية هي حاصل ضرب _____ و _____ و _____ .

٤- في السلسلة الزمنية الاتية (15 , 18 , 9 , 6 , 3 , 1) فان متوسط المتحرك الثاني بطول 3 يساوي _____ .

٥- البيانات الاتية تمثل اسعار الذهب بالدولار للسنوات (1980 – 1985) اوجد معادلة خط الاتجاه العام بطريقة متوسطي نصفي السلسلة .

| السنة | 1980 | 1981 | 1982 | 1983 | 1984 | 1985 |
|-----------|------|------|------|------|------|------|
| سعر الذهب | 613 | 460 | 346 | 424 | 361 | 318 |

٦- اوجد معادلة خط الاتجاه العام للسؤال السابق بطريقة الاوساط المتحركة .

٧- تعتبر طريقة _____ من ادق الطرق لايجاد معادلة خط الاتجاه العام .

عرض الوحدة النمطية :

السلسلة الزمنية : هي سلسلة (مجموعة) من المشاهدات عن ظاهرة معينة على مدى فترة زمنية معينة ، وقد تكون هذه الفترة الزمنية ساعات ، ايام ، او سنوات متتابعة . ومن الامثلة عليها

- المبيعات اليومية لمحل تجاري لمدة شهر .
- قراءة درجة حرارة المريض كل ساعة خلال يوم واحد .
- حركة شحن البضائع في ميناء البصرة .
- صادرات العراق من النفط الخام ولعدة سنوات .
- اعداد الطلبة المقبولين في معهد الادارة التقني لعدة سنوات .
- كمية الامطار الساقطة خلال اشهر السنة .

كل هذه القراءات وتتبعها الزمني يمثل سلسلة زمنية ، ويمكن اعتبار السلسلة الزمنية علاقة دالية بين متغيرين هما قيمة الظاهرة والزمن

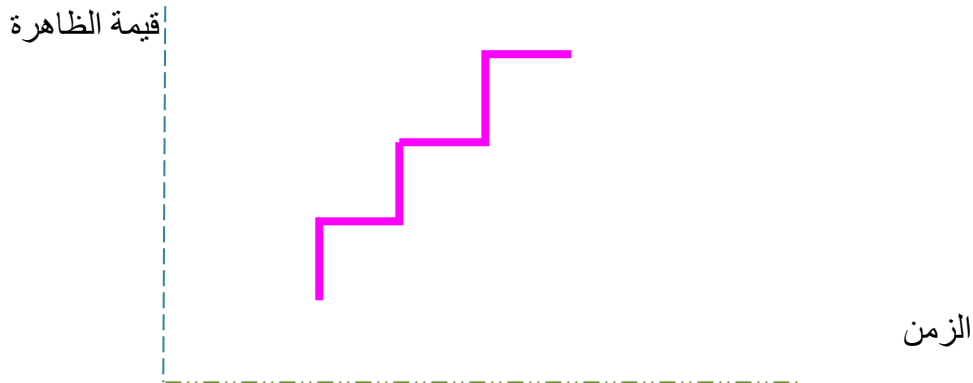
$$y = f(x)$$

حيث y يشير الى قيمة الظاهرة

X يشير الى الفترة الزمنية

وتهتم كثير من الدراسات ولاسيما الاقتصادية والاجتماعية بدراسة السلسلة وذلك لان كثير من الظواهر الاقتصادية كالصادرات والواردات اذا استعرضت لعدة سنوات تمكنا من معرفة التغيرات التي تطرأ على قيمة الظاهرة في المستقبل على ضوء ماحدث في الماضي

ويمكن تمثيل السلسلة الزمنية بيانيا لان كل قراءة تمثل زوجا من النقاط



مركبات السلسلة الزمنية :

عندما نحصل على قيم مشاهدات السلسلة الزمنية لآبد من دراسة المؤثرات التي تؤثر على هذه القراءات وهذه المؤثرات تسمى بمركبات السلسلة الزمنية . والتي ناتج حاصل ضربها يعطي قيم المشاهدة الاصلية

$$Y = G \times S \times P \times E$$

حيث Y هي قيمة المشاهدة الاصلية

G مركبة الاتجاه العام

S التغيرات الموسمية

P التغيرات الدورية

E التغيرات العرضية

مركبة الاتجاه العام: وهي المركبة التي توضح مسيرة السلسلة بشكل عام وعلى مدى بعيد ويمكن استخراجها من خلال معادلة انحدار Y/X والمتمثل بالعلاقة $Y = a + bx$.

ومن الواضح ان قيمة y تزداد او تتناقص من خلال قيمة a,b وقد تحافظ على قيمتها وهناك عدة طرق لايجاد هذه المركبة

١- طريقة الانتشار
٢- طريقة متوسطي نصفي السلسلة .

٣- طريقة الاوساط المتحركة
٤- طريقة المربعات الصغرى .

١- طريقة الانتشار : يتم تمثيل قيم المشاهدات في سلسلة زمنية وايجاد مركبة الاتجاه العام عن طريق رسم انتشاري وايجاد معادلة خط الاتجاه العام . وهذه الطريقة تختلف من شخص الى اخر .

٢- طريقة متوسطي نصف السلسلة :

تعتبر هذه الطريقة اكثر دقة من طريقة الانتشار وتتلخص خطواتها

- تقسم السلسلة الى قسمين متساويين .

- نجد المتوسط الحسابي لكل قسم .

- نصل بين النقطتين (المتوسطين) بعد تعيينهما على المستوى الاحداثي فتكون لدينا خط الاتجاه العام .

- نجد معادلة خط الاتجاه العام في العلاقة

$$\frac{y - y_1}{x - x_1} = \frac{y_2 - y_1}{x_2 - x_1}$$

مثال : فيما يلي انتاج مصنع الالبسة الصوفية لعشرة سنوات بالالاف الاطنان المطلوب ايجاد معادلة خط الاتجاه العام بطريقة خط الاتجاه العام بطريقة متوسطي نصفي السلسلة

| السنة (x) | عدد القطع المنتجة (y) | | | |
|-----------|-----------------------|---|-----------|----------------------------|
| 1970 | 53 | | | اذن النقطتين هما |
| 71 | 64 | | | |
| 72 | 67 | ← | 62.6 | $\frac{53+64+67+60+69}{5}$ |
| 73 | 60 | | | A(3,62.6) |
| 74 | 69 | | A(3,62.6) | B(8,79) |
| 75 | 74 | | | - نعين |
| 76 | 67 | | | النقطتين على |
| 77 | 79 | ← | 79 | المستوى |
| 78 | 85 | | | الاحداثي |
| 79 | 90 | | | - |

نصل بين النقطتين A,B فنحصل على خط الاتجاه العام .

ولايجاد معادلة الاتجاه العام نطبق المعادلة الآتية :

$$\frac{y - 62.6}{x - 3} = \frac{79 - 62.6}{8 - 3}$$

$$\frac{y - 62.6}{x - 3} = \frac{16.4}{5}$$

$$5y - 313 = 16.4x - 49.2 + 313$$

$$5y = 16.4x + 263.8$$

$$y = \frac{16.4}{5}x + \frac{263.8}{5}$$

$$Y = 3.28x + 52.77$$

وهذه هي معادلة خط الاتجاه العام

طريقة الاوساط المتحركة : method of moving averages

تتلخص خطوات هذه الطريقة باحتساب معدل المشاهدات لعدد من السنين (الاشهر ، الفصول) ويعتمد هذا المعدل كقيمة اتجاهية مقابلة لوحدة الزمن الواقعة في منتصف الفترة التي حسب المعدل على اساسها . ان هذا التعديل (اخذ

المعدل) يعطي منحني (اكثر تمهيدا) وبالتالي يقلل من تاثير التقلبات التي تسحب قيم المشاهدات السنوية على خط الاتجاه العام ، وعادة ما يؤخذ المعدل المتحرك 3 سنوات او 5 سنوات او 8 سنوات .

مثال : استخدم طريق الاوساط المتحركة بطول 3 للسلسلة الزمنية .

| السنة (x) | الظاهرة | مجموع ٣ سنوات | معدل المشاهدات | |
|-----------|---------|---------------|----------------|---------|
| 1980 | 15 | --- | --- | السنوات |
| 1981 | 12 | 36 | 12 | |
| 1982 | 9 | 39 | 13 | |
| 1983 | 18 | 42 | 14 | |
| 1984 | 15 | 57 | 19 | |
| 1985 | 24 | 66 | 21 | |
| 1986 | 27 | --- | --- | |

طريقة المربعات الصغرى :

وهذه الطريقة اكثر دقة من الطرق السابقة وهذه الطريقة مستعملة في تعيين خط الانحدار البسيط وذلك باقتران وجود علاقة خطية (اي تطبيق خط مستقيم على شكل الانتشار للسلسلة).

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

$$b = \frac{\sum xy - nx\bar{y}}{\sum x^2 - n\bar{x}^2}$$

$$a = \bar{y} - b\bar{x}$$

مثال : البيانات الاتية تمثل الانتاج للفترة (1988-1994) في احد الشركات . المطلوب

١- اوجد معادلة خط الاتجاه العام بطريقة المربعات الصغرى مع رسم السلسلة الزمنية .

٢- ماهو مقدار الانتاج عام 1995 .

الحل : نفرض سنة 1988 اكسنة اساس اي $x=0$ ونكتب بقية السنوات على ضوءها

| السنة (x) | الانتاج (y) | x | x ² | xy |
|-----------|-------------|---|----------------|----|
|-----------|-------------|---|----------------|----|

| | | | | |
|----------|-----|---|----|-----|
| 1988 | 20 | 0 | 0 | 0 |
| 1989 | 30 | 1 | 1 | 30 |
| 1990 | 32 | 2 | 4 | 64 |
| 1991 | 23 | 3 | 9 | 69 |
| 1992 | 34 | 4 | 16 | 136 |
| 1993 | 39 | 5 | 25 | 195 |
| 1994 | 32 | 6 | 36 | 192 |
| Σ | 210 | | 91 | 686 |

$$\bar{x} = \frac{21}{7} = 3$$

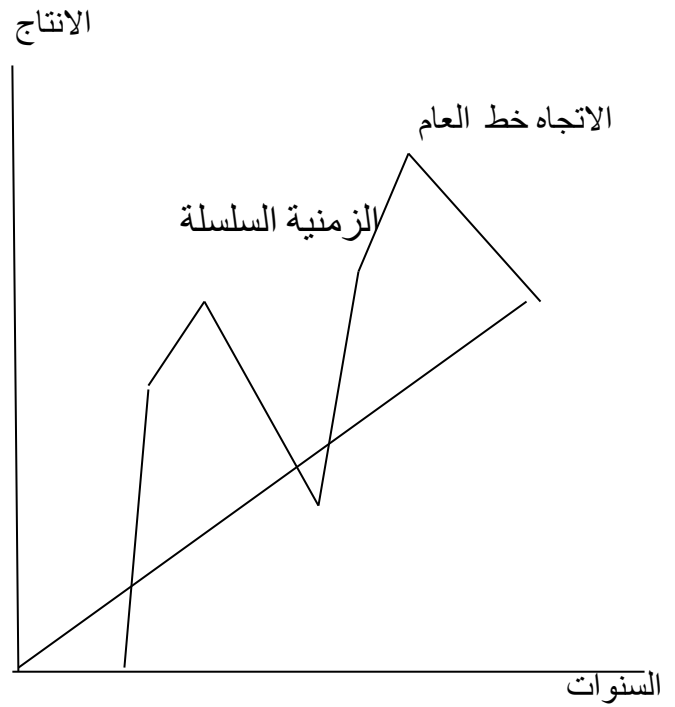
$$\bar{y} = \frac{210}{7} = 30$$

$$b = \frac{686 - 7 \times 3 \times 30}{91 - 7 \times 3 \times 3} = \frac{56}{28} = 2$$

$$A = 30 - 2 \times 3 = 24$$

$$T = \bar{y} = a + bx$$

$$\bar{y} = 24 + 2x$$



ولرسم المستقيم نعوض عن $x = 1$ نجد $y = 26$ عن $x = 4$ نجد ان $y = 24$

ولرسم النقطتين $(1, 20)$ و $(4, 32)$ نوصل بينهما

٢ - عام 1995 يقابلها $x = 7$ على افتراض ان الاتجاه يبقى متحققا فيكون انتاج 1995

$$Y = 24 + 2 \times 7 = 38$$

اختبار ذاتي رقم (1)

اوجد معادلة خط الاتجاه العام للمثال السابق معتبرا سنة 1991 كسنة اساس ماذا تستنتج؟

الاختبار البعدي :

١- اوجد اتجاه السلسلة الزمنية التالية والتي تمثل المبيعات لمدة 10 أيام بطريقة متوسطي نصفي السلسلة وخط الاتجاه العام .

٢- بطريقة الاوساط المتحركة بطول 3 سنوات

| | | | | | | | | | | |
|--------------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| اليوم (x) | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| المبيعات (y) | 23 | 31 | 49 | 36 | 29 | 33 | 36 | 44 | 32 | 30 |

س٢: الجدول الاتي يمثل السلسلة الزمنية لاعداد الاطفال الذين اخذوا لقاح الحصبة حسب الاشهر

| | | | | | | | | | | | | |
|-----------------|---------|---------|---------|----------|-------------|------------|-----------|---------|-----|-----|----|-----|
| الشهر (x) | كانون ١ | تشرين ٢ | تشرين ١ | ايلول اب | تموز حزيران | مايس نيسان | اذار شباط | كانون ٢ | | | | |
| عدد الاطفال (y) | 300 | 100 | 102 | 299 | 500 | 650 | 600 | 300 | 200 | 300 | 80 | 200 |

أوجد معادلة خط الاتجاه العام بطريقة المربعات الصغرى .

س٣: في السلسلة الزمنية (1,3,6,9,18,15) فان المتوسط المتحرك الثالث بطول 3 يساوي :

د- 14

ج- 6

ب- 11

أ- 3.33

س٤: السلسلة الزمنية هي

أ- مجموع المشاهدات الاحصائية اخذت بطريقة عشوائية .

ب- مجموع المشاهدات الاحصائية اخذت على فترات زمنية متتالية .

ج- مجموع المشاهدات الاحصائية اخذت في زمن واحد .

د- مجموع المشاهدات الاحصائية اخذت بطريقة مختلفة .

الوحدة النمطية الثامنة

الأرقام القياسية Index Numbers

النظرة الشاملة

الفئة المستهدفة / طلبة المرحلة الاولى / قسم تقنيات ادارة المواد / قسم المحاسبة / معهد الادارة التقني

المبررات

صممت هذه الوحدة لتمكين الطالب من التعرف على مفهوم الارقام القياسية واستخداماتها اضافة الى التعرف على الانواع المختلفة للارقام القياسية وكيفية قياسها.

الفكرة المركزية

- ١ . مفهوم الارقام القياسية
 - ٢ . استخدامات الارقام القياسية
 - ٣ . انواع الارقام القياسية
- الارقام القياسية البسيطة
 - الارقام القياسية المرجحة

رقم لاسبيرز القياسي

رقم باش القياسي

رقم فيشر القياسي

الاهداف الادائية

سيكون الطالب بعد دراسته هذه الوحدة النمطية قادرا على ان

- يعرف الارقام القياسية
- يذكر استخدامات الارقام القياسية
- يحسب الارقام القياسية البسيطة
- يحسب الارقام القياسية المرجحة

الاختبار القبلي :

اختر الاجابة الصحيحة لكل مما ياتي

١. اذا كان سعر سلعة معينة في فترة الاساس هو ٢٠ دينار وسعر نفس السلعة في فترة المقارنة هو ٢٥ دينار ، فان الرقم القياسي البسيط لسعر هذه السلعة يساوي
 أ- ١٢٥ ب- ٨٠ ج- 4/5 د- 5/4
٢. اذا كان سعر سلعة معينة عام ١٩٨٠ هو ١٢ دينار وان سعر نفس السلعة عام ١٩٧٥ هو ٨ دينار، فان الرقم القياسي لسعر السلعة عام ١٩٨٠ بالنسبة لعام ١٩٧٥ هو
 أ- ١,٥ ب- ١,٨ ج- ١,٤ د- ١,٦
٣. اذا كانت سنة ١٩٩٤ هي سنة الاساس فان الرقم القياسي لسنة ١٩٩٤
 أ- ١٩٨٥ ب- 1985/100 ج- ١٠٠ د- 100/1985
٤. اذا كان رقم لاسبيرز للاسعار يساوي ١٤٠,٦ ورقم باش للاسعار يساوي ١٤٥,٨ فان الرقم القياسي الامثل للاسعار يساوي
 أ- ١٤٢,٦٣ ب- ١٤٣,١٨ ج- ١٤٣,٦٤ د- ١٤٤
٥. اعتمد على بيانات الجدول الاتي معتبرا سنة ١٩٩٥ كسنة اساس

| السلعة | السعر | | الكمية | |
|--------|-------|------|--------|------|
| | 1995 | 1997 | 1995 | 1997 |
| A | 5 | 10 | 100 | 100 |
| B | 10 | 10 | 200 | 100 |
| C | 20 | 20 | 100 | 200 |
| D | 40 | 20 | 200 | 200 |

الرقم القياسي البسيط للاسعار يساوي

أ- ١١٢,٥% ب- ٨٠% ج- ٤٥٠% د- ١٢٥%

٦. رقم باش للاسعار يساوي

أ- ١٧٤% ب- ٧٢% ج- ٨٠% د- ١٠٨%

مفهوم الرقم القياسي : الرقم القياسي هو اداة احصائية مصصمة لبيان التغير في قيمة الظاهرة او مجموعة ظواهر مرتبطة مع بعضها بالنسبة الى قيمتها في زمن اخر او موقع جغرافي اخر.

او هو اداة لقياس التغير النسبي المتوي في ظاهرة ما او عدة ظواهر نظرا لاختلاف الزمان والمكان

فترة الاساس : هي الفترة الزمنية التي نقيس فيها التغير في الظاهرة

فترة المقارنة : هي الفترة الزمنية التي حصل خلالها التغير في الظاهرة

اما اذا اردنا مقارنة التغير في مكانين مختلفين فان المكان الذي نقيس فيه التغير يسمى مكان الاساس والمكان الذي حصل خلاله التغير يسمى مكان المقارنة

استخدامات الارقام القياسية

- ١- مقارنة اسعار السلع المختلفة
- ٢- التنبؤ باحوال الاعمال والاقتصاد
- ٣- مقارنة المستوى التعليمي في بلد ما مع مستواه في نفس البلد في سنة اخرى
- ٤- مقارنة عدد السكان في بلد وسنة ما مع عدد السكان في سنة اخرى

خصائص سنة الاساس

- ١- تحديد سنة الاساس بحيث لاتكون بعيدة عن سنة المقارنة
- ٢- ان تكون سنة الاساس سنة طبيعية وذات هدوء نسبي من حيث اعكاساتها على الظاهرة المدروسة

انواع الارقام القياسية

هناك عدة انواع من الارقام القياسية

- ١- الارقام القياسية البسيطة والتجميعية
- ٢- الارقام القياسية المرجحة

الارقام القياسية البسيطة

وتتمثل في نسبة قيمة متغير واحد في سنة المقارنة على نفس المتغير في سنة الاساس مضروبا في ١٠٠

$$PI = \frac{P1}{Po} \times 100$$

أي ان الرقم القياسي البسيط

اختبار ذاتي

اذا كان سعر سلعة معينة في عام ١٩٩٠ هو ٢٥ دينار وفي عام ١٩٩٥ هو ٢٧ دينار اوجد الرقم

الارقام القياسية التجميعية

$$\text{PI التجميعي} = \frac{\sum P_1}{\sum P_0} \times 100$$

الارقام القياسية للاسعار المرجحة بالكميات

أ- الرقم القياسي المرجح بكميات سنة الاساس (رقم لاسبيرز)

$$\text{PI} = \frac{\sum P_1 q_0}{\sum P_0 q_0} \times 100$$

ب- الرقم القياسي المرجح بكميات سنة المقارنة (رقم باش)

$$\text{PI} = \frac{\sum P_1 q_1}{\sum P_0 q_1} \times 100$$

ج - الرقم القياسي للاسعار (فيشر)

$$\text{PI} = \sqrt{\frac{\sum P_1 q_0}{\sum P_0 q_0} \times \frac{\sum P_1 q_1}{\sum P_0 q_1}}$$

اختبار ذاتي

الجدول الاتي يمثل اسعار السلع بالفلس وكميات المستهلكة (بالكغم) للعائلة الواحدة شهريا

| السلعة | السعر | | الكمية | |
|--------|-------|-------|--------|------|
| | 1993 | 1999 | 1993 | 1999 |
| السكر | 500 | 750 | 7 | 8 |
| الرز | 100 | 250 | 10 | 12 |
| الشاي | 50 | 100 | 2 | 2 |
| اللحوم | 5000 | 10000 | 6 | 7 |

أحسب:

١- الرقم القياسي البسيط للاسعار.

٢- رقم لاسبيرز القياسي باعتبار 1993 كسنة اساس .

٣- رقم باش القياسي .

٤- رقم فيشر القياسي .

الوحدة النمطية التاسعة

الاختبارات الامتثالية

الوحدة النمطية العاشرة

السيطرة النوعية

Quality Control

مقدمة

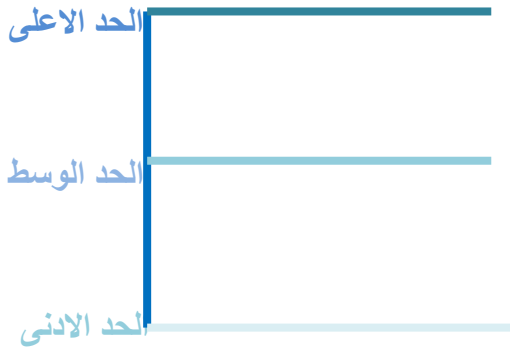
أن أهتمام المنتج ليس بكمية الانتاج فقط بل بنوعية ايضاً، ويحدث ان تنتج بعض الاجزاء او المنتجات غير مقبولة بسبب ضعف النوعية، وقد يكون ضعف النوعية راجع الى طريقة الانتاج، وهنا نميز بين السيطرة النوعية والفحص، اذ ينتهي الفحص بتحديد الجيد والردىء من المنتجات ولا يهتم بما حدث في الماضي اما اهداف السيطرة النوعية فتكون نحو المستقبل وهي من جانب اخر محاولة لترتيب وسائل الانتاج لكي تكون المنتجات بصورة جيدة في كل الاوقات تقريباً ويتم استخدام الفحص كاداة للوصول الى اهداف السيطرة النوعية.

ومراقبة جودة الانتاج او السيطرة على نوعية المواد والخدمات المنتجة عمل يحتاج الى ادوات لجمع الدلائل وتفسيرها، ثم العمل على اساس هذه التفسيرات لتعديل نظام الانتاج للحصول على النوعية المطلوبة.

والغرض من مراقبة جودة الانتاج في أي عملية هو التعرف على العملية اذا كانت في حالة مراقبة أحصائية ، والا فان هناك اسباب اخرى ترجع الى عوامل الانتاج تسبب في تدني الجودة تتطلب البحث عنها وإزالتها ، وتكون الفكرة الاساس فيها بفحص عينات صغيرة باستمرار من الانتاج ودراسة الاختلافات الناتجة.

خرائط المراقبة:-

هي مخططات بسيطة تتكون من ثلاث خطوط افقية يمثل الاوسط منها المستوى المطلوب من العملية الانتاجية ويمثل الخطان الاخران الحدين الاعلى والادنى للجودة المتوقعة حيث ان النقاط التي تقع بينهم تدل على ان الانتاج يسير حسب المواصفات الموضوعه للعملية الانتاجية اما اذا وقعت نقطة او اكثر خارج الحدين الاعلى او الادنى فأنها تدل على ان العملية الانتاجية خرجت عن حدود المواصفات الموضوعه لها، وهي بذلك تكون وسيلة احصائية تبين بنظرة سريعة وجود او عدم وجود اختلاف بين الانتاج والمواصفات القياسية والشكل التالي يوضح المخطط البياني لخرائط المراقبة .



ولا بد من الاشارة الى ان الاختلاف بين الوحدات المنتجة يرجع الى أحد العاملين الآتيين:-

- 1- الاختلاف العشوائي:- بالنظر لعدم امكانية الحصول على انتاج متشابه تماماً فان الاختلاف بين الوحدات المنتجة لا بد منه مهما حاولنا واجتهدنا لإزالتة والتغلب عليه وهذا (أي الاختلاف العشوائي) لاتتم معالجته بأساليب مراقبة جودة الانتاج.
- 2- عيب في أحد عوامل الانتاج مثلاً عدم كفاية المكائن والالات والمواد الخام ... الخ وهذه كلها يمكن التغلب عليها وهذا تبرز أهمية عمل خرائط المراقبة .

أساليب السيطرة النوعية:-

يمكن تقسيم اساليب السيطرة النوعية أو انواع خرائط المراقبة الى قسمين رئيسيين هما :-

- خرائط المراقبة للمتغيرات
- خرائط المراقبة للصفات

خرائط المراقبة للمتغيرات:-

عندما تكون وحدات الانتاج ذات مواصفات قابلة للقياس الكمي كالطول والوزن ... الخ ففي مثل هذه الحالات يثبت المستوى الانتاجي المطلوب، والحدود المسموح بها دون او فوق ذلك المستوى ويجري الانتاج بموجبها وعند تجاوز أي من الحدين ينبغي دراسة الاسباب وتحديدها وبالتالي إزالتها لارجاع الانتاج الى المستوى المطلوب وانواعها:-

أ- خريطة المتوسط عندما يقاس الاختلاف بالمدى.

ب- خريطة المدى.

ت- خريطة المتوسط عندما يقاس الاختلاف بالانحراف المعياري.

أ-خريطة المتوسط عندما يقاس الاختلاف بالمدى

$$\bar{x}_1, \bar{x}_2, \bar{x}_3 \dots \bar{x}_n$$

اذا كان لدينا

متوسطات العينات على التوالي فإن خريطة المتوسط تكون بحسب الخطوات الاتية:-

$$\bar{X} = \frac{\bar{x}_1 + \bar{x}_2 + \dots + \bar{x}_k}{k}$$

اذ

\bar{X} = يمثل الخط الاوسط =

k = عدد العينات

٢- نجد المدى لكل عينة وكذلك متوسط المدى R حيث

$$R = \frac{R_1 + R_2 + \dots + R_k}{k}$$

حيث

R₁, R₂, ..., R_k = المدى للعينات على التوالي =

K = عدد العينات =

٣- ثم نعوض بالعلاقة $X + Ar$

حيث

ثابت يعتمد على حجم العينة الفرعية ويستخرج من جدول ثوابت a =

خرائط المراقبة (جداول خاصة)

ويكون مقدار الحد الاعلى والحد الانى كما يلي :

$$\text{الحد الاعلى} = \bar{X} + aR$$

$$\text{الحد الادنى} = \bar{X} - aR$$

٤- بعد تحديد مقدار الحد الاوسط والحديين الاعلى والادنى نُؤشر النقاط لكل عينة (متوسطها) ونلاحظ فيما اذا كانت تحت المراقبة الاحصائية ام لا.

ب- خريطة المدى

١- نستخرج متوسط المدى للعينات R حيث

$$R = \frac{R1 + R2 + \dots + RK}{k}$$

٢- نحسب الحدين الاعلى والادنى كما يلي:-

$$\text{الحد الاعلى} = d2 R$$

$$\text{الحد الادنى} = D1 R$$

حيث d2,d1 ثابتان يستخرجان من الجداول الخاصة.

٣- نُؤشر النقاط لكل عينة (المدى لكل عينة) ونلاحظ فيما اذا كانت تحت المراقبة الاحصائية ام لا.
مثال:-

مصنع لانتاج المسامير ارادت الادارة ان تتحقق من ان الانتاج يسير على وفق المواصفات المحددة اخذت عينات بحجم ٥ وحدات لكل ساعة ولمدة ٣٠ ساعة وقد قسيت اطوال المسامير وسجلت الاختلافات عن الطول القياسي وكانت النتائج كما في الجدول التالي بين فيما اذا كان الانتاج تحت المراقبة الاحصائية ام لا.
الحل:-

$$\bar{x} = \frac{\bar{x}1 + \bar{x}2 + \dots + \bar{x}30}{30} = \frac{0.4 + 0.6 + \dots + 5}{30}$$

$$\bar{x} = \frac{3.8}{30} = 0.13$$

$$R = \frac{R1 + R2 + \dots + R30}{30} = \frac{3 + 1 + \dots + 4}{30}$$

$$R = \frac{105}{30} = 3.5$$

$$a = 0.577$$

من الجدول

$$\text{الحد الاعلى} = \bar{x} + aR$$

$$= 0.13 + (0.577)(3.5) = 2.15$$

$$\text{الحد الادنى} = 0.13 - (0.577)(3.5) = -1.89$$

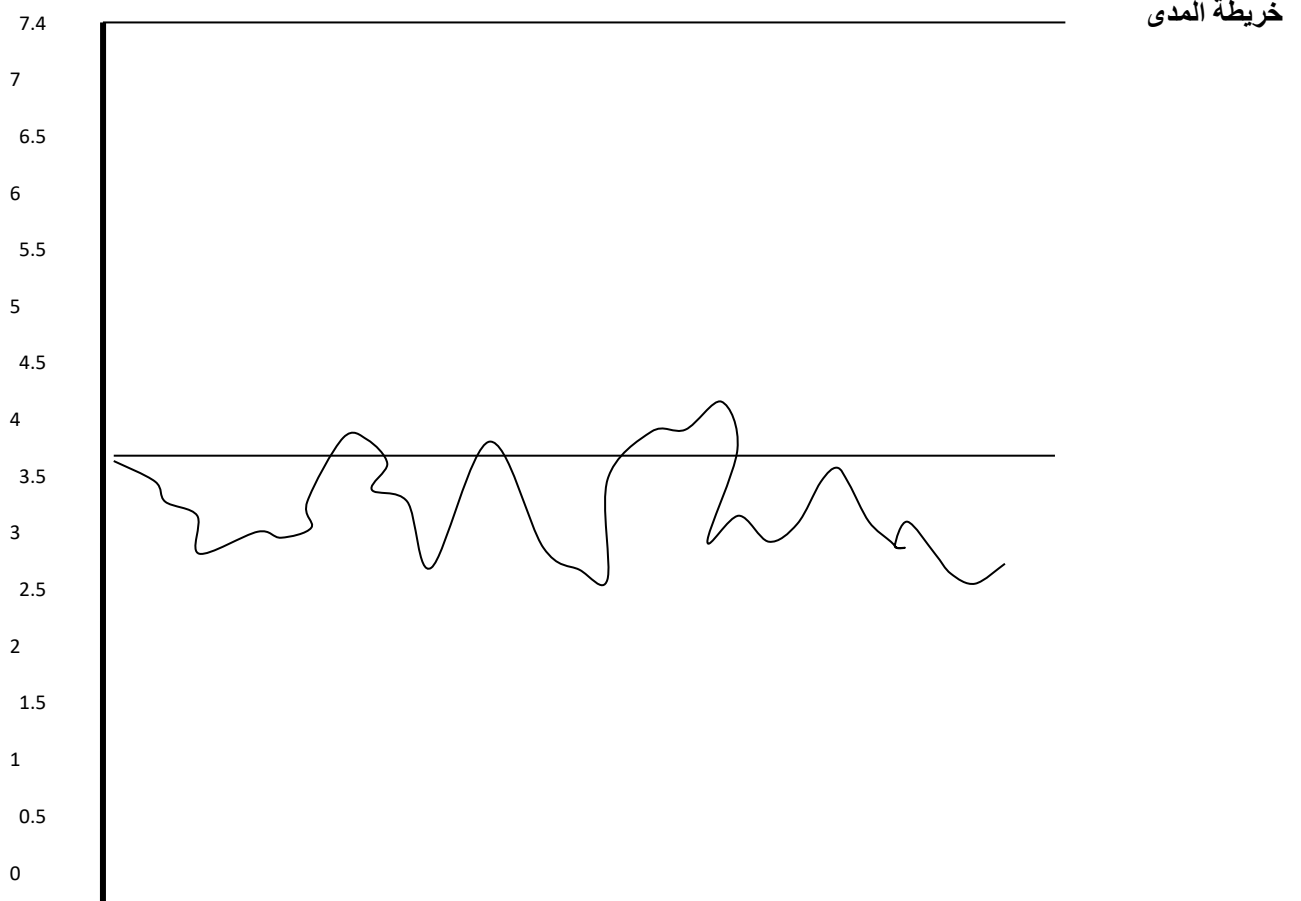
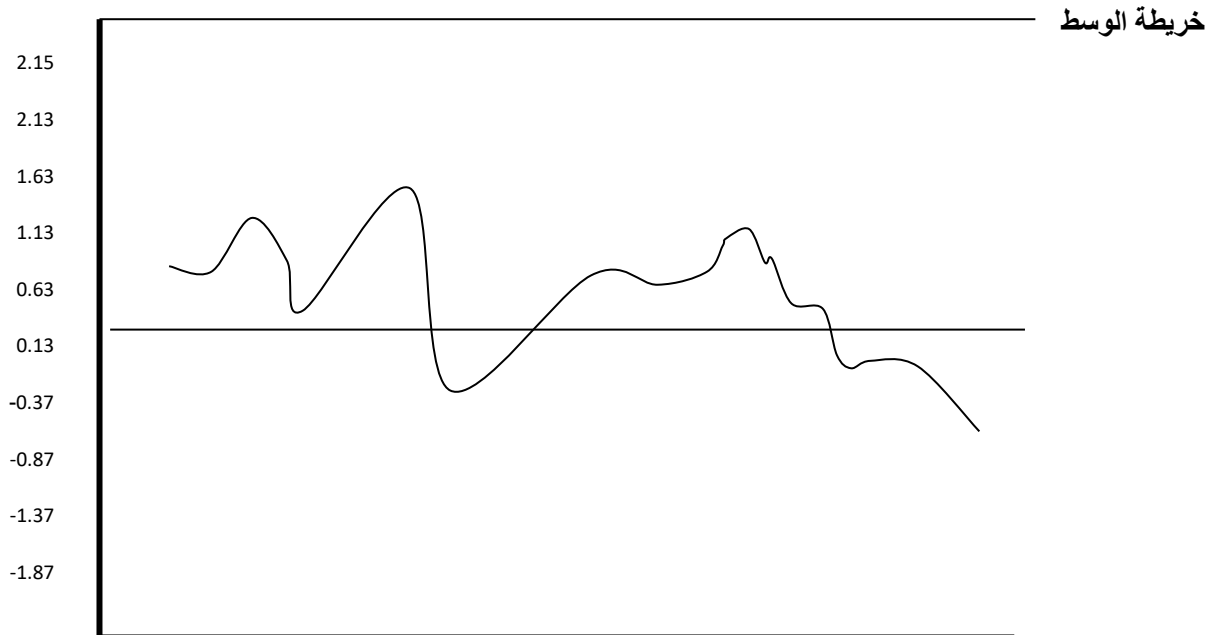
$d_2=2.115$

خريطة المدى

$d_1= \text{zero}$

الحد الاعلى = $d_2 R = (2.115)(3.5) = 7.4$

الحد الادنى = $d_1 R = (0) (3.5) = 0$



ث- خريطة المتوسط عندما يقاس الاختلافات بالانحراف المعياري

$$s_1, s_2, \dots, s_k$$

إذا كان لدينا

الانحرافات المعيارية للعينات على التوالي فإن خريطة المتوسط عندما يقاس الاختلاف بالانحراف المعياري تكون بحسب الخطوات الآتية :-

نجد المتوسط العام \bar{x} إذ

$$\bar{x} = \frac{\bar{x}_1 + \bar{x}_2 + \dots + \bar{x}_k}{k}$$

نجد المتوسط العام للانحراف المعياري S إذ

$$S = \frac{S_1 + S_2 + \dots + S_k}{k}$$

نجد الحد الأعلى والحد الأدنى كما يلي

$$\text{الحد الأعلى} = \bar{x} + bs$$

$$\text{الحد الأدنى} = \bar{x} - bs$$

إذ

b نحصل عليها من جدول ثوابت خرائط مراقبة الجودة.

نرسم خارطة المراقبة ، ونحدد الحد الأعلى والأدنى، والحد الأوسط الذي يساوي \bar{x} ونرسم متوسطات العينات لنلاحظ فيما إذا كانت ضمن المراقبة أم لا.

المصادر العربية

- مبادئ الاحصاء الوصفي والتطبيقي والحيوي. زياد رمضان
- الاحصاء الوصفي . عزام صبري
- الاحصاء للداريين والاقتصاديين. د. دلال القاضي
- الاحصاء للاقتصاد والادارة .عدنان كريم نجم الدين
- الاحصاء في التربيه. محمد حسين محمد رشيد
- الطرق الاحصائية . أ. محمد صبحي ابو صالح
- استخدام الطرق الاحصائية في تصميم البحث العلمي أ.د.محمد عبد العال النعيمي د.عمار عادل عناب
- مبادئ الاسلوب الاحصائي . محمد علاء الدين يونس

المصادر الاجنبية

- 5- Allan G. Bluman . Elementary Statistics
- 6- S. P. Gupta Statistical Methods
- 7- Donald Arylucy Cheser Jacobs. Introduction to Statistics