**[تعريف علم الاحصاء](http://www.ar-science.com/2014/09/Statistics-data.html)  Definition of statistics**

هناك العديد من التعريفات الشائعة والمألوفة في  الماضي والممتدة إلى ما هو حديث وحاضر وجامع وأقرب إلى البحث العلمي

**فقديما** عرف بأنة جمع المعلومات  وترتيبها في جداول أو إبرازها في رسوم بيانية أو أشكال تصويرية .
**أما حديثا**عرف بأنة  العلم الذي يهتم أو يبحث في جمع البيانات وتنظيمها وعرضها وتحليلها وأستقراء النتائج وإتخاذ القرارات بناء عليها

هو الذي يهتم بطرق جمع البيانات وتبويبها  وتلخيصها بشكل يمكن الاستفادة منها في وصف البيانات وتحليلها للوصول إلى قرارات سليمة في ظل ظروف عدم التأكد

ويعني " جمع البيانات "  عملية الحصول على قياسات معينة أوتعددات أوقيم مشاهدات لتجربة معينة والتي يجريها الباحث أو الاحصائي وكلما  كان جمع البيانات دقيقا كلم زادت ثقة الدارس بالاعتماد على تلك البيانات

ويقصد " بتنظيم وعرض البيانات "   تنسيق البيانات في جداول وعرضها بطرق قياسية كالأشكال الهندسية والرسوم البيانية والتوزيعات التكرارية , بحيث تسهل دراستها وتحليلها  .
أما " تحليل البيانات " فيقصد بة أيجاد قيم لمقاييس واقترانات معينة يمكن تحديد قيمتها من البيانات قيد الدراسة .

أما  "استقراء النتائج واتخاذ القرارات "  فهو أهم شيء وأهم أهداف علم الإحصاء وأكثرها فائدة حيث يشمل معظم الدراسات الإحصائية والنظريات والتطبيقات العملية لها , ويتكون من الاستنتاجات التي يتوصل إليها الباحث من تحليل البيانات وهي غالبا ما تكون على شكل تقديرات أو تعميمات أو تنبؤات أو قرارات رفض  أو قبول للفرضيات الإحصائية .

**أهمية علم الإحصاء فى مجال التربية وعلم النفس :**

يمكن إيجاز أهمية دراسة الإحصاء لدارس علم النفس والتربية فى النقاط التالية :

1 ـ تساعد الطرق الإحصائية المختلفة على وصف الظواهر النفسية والتربوية وصفًا دقيقًا .

2 ـ تساعد على أن يكون الباحث دقيقًا ومحددًا فى خطوات تفكيره لحل المشكلات .

3 ـ تساعد على تلخيص نتائج البحوث بطريقة سهلة ومفيدة .

4 ـ تساعد على الوصول إلى نتائج يمكن الاستفادة منها وتعميمها .

5 ـ تساعد على التنبؤ بالظواهر المختلفة وعلى معرفة إمكانية حدوث مثل هذه الظواهر ومقدار وشروط حدوثها وكيفية تعديل مواعيد حدوثها .

**أقسام علم الاحصاء :**

1. **الإحصاء الوصفي :Descriptves  statistics**ويشمل جمع البيانات  وتبويبها وتلخيصها  مع بعض التحليل لها .
2. **الإحصاء الاستقرائي :  Inferential of statistics**ويبحث في تحليل البيانات واستقراء النتائج واتخاذ القرارات اللازمة  , وتعميمها على المجتمع **البيانات الإحصائية :**

ويقصد بها المعلومات والبيانات الإحصائية المتعلقة بالظاهرة المطلوب قياسها ودراستها  , وتختلف البيانات الإحصائية من حيث نوعها وطبيعتها بإختلاف الظاهرة قيد الدراسة وبإختلاف طريقة البحث والأدوات الإحصائية المستخدمة

لكن رغم ذلك تم التعارف على نوعين من البيانات وصنفت بذلك كالتالي

1. **بيانات كمية   : Quanatitative data**

وهي بيانات يعبر عنها بشكل رقمي ( أرقام عددية )عن ظاهرة محددة , وتسمى بالبيانات المقيسة  ( Measured data ) كقياس الأوزان والمسافة والأطوال والسرعة والتعبير عن الزمن وغيرها .

1. **بيانات وصفية أو نوعية : ( Qualitative data)**

وهي بيانات غير رقمية تصف الظاهرة المعينة مثل  استطلاع الآراء وتقديرات الطلاب وجنس الاشخاص وغيرها .
**مصادر البيانات الإحصائية : ( Sources of data)**

 ولها مصدرين رئيسيين هما :
**1. المصادر التأريخية أو الوثائقية :  Historical Sources**

  وتشمل البيانات التي مصدرها السجلات والوثائق التأريخية والميزانيات التي يمكن أن تتوفر كحصيلة أنشطة دوائر وشركات خاصة وعامة من خلال ممارسة نشاطها اليومي , إضافة إلى ما يمكن أن يتوفر في المكتبات من مؤلفات ومطبوعات بها معطيات إحصائية .
وهذه المصادر بدورها تنقسم إلى قسمين هما :
**أ‌- المصادر الأصلية ( الأولية** ):وهي الجهات والمصادر التي نحصل منها على البيانات بشكل مباشر أو تقوم بجمع البيانات بنفسها وتهيئها وتحللها .
وتمتاز هذة المصادر بدقة بياناتها , ويعاب فيها  أنها مكلفة ماديا وجهدا ووقتا .
**ب‌- المصادر الثانوية** : وهي التي نحصل او تقوم بجمع البيانات من جهة أخرى وتقوم بطبعها ونشرها بعد استلامها من المصادر الأصلية
وتمتاز بأنها ذات كلفة أقل ماديا وجهدا ووقتا لكنة يعاب فيها  ليست بثقة المصادر الأولية .
**2.المصادر الميدانية :  ( Field Sources )**

وهي تخص البيانات التي  تجمع من الدراسات الميدانية لوحدات المجتمع بصورة مباشرة بواسطة استخدام الاستمارات والجداول  الإحصائية  التي تعد لهذا الغرض ويمكن جمعها باسلوبين هما :
**أ‌- المسح الشامل أو الحصر الشامل :**وهو يشمل كافة فئات المجتمع الإحصائي (population), بحيث يتم جمع البيانات عن كل مفردة من مفردات المجتمع بلا استثناء , ويتميز بالشمول وعدم التحيز والدقة في النتائج  , ويعاب علية أنة يحتاج وقت طويل وكلفة كبيرة  وجهد أكبر .
**ب‌- مسح العينة  :**وفي هذا الاسلوب يتم جمع البيانات من جزء من المجتمع ( عينة(   Sample , من المجتمع الإحصائي  ويمتاز بأنة  يحتاج إلى قليل من الوقت والجهد, وقليل من التكلفة, والحصول على بيانات مفصلة تفصيلا ، وخاصة عندما تجمع البيانات  من استمارة استبيان , وكذلك  يفضل في الحالات التي يصعب فيها الحصر الشامل . ويعاب علية انة أقل دقة من اسلوب الحصر الشامل .

المجتمع الإحصائي والعينة الإحصائية وبعض المصطلحات

المجتمع الإحصائي **Statistical population**

 المجتمع الإحصائي هو عبارة عن جميع المفردات موضع الدراسة والتي نرغب في معرفة حقائق عنها سواء كانت على شكل إنسان أو حيوان أو جماد أو درجات امتحان أو منازل أو مزارع أو سفن ... الخ. وقد يتكون المجتمع من عدد محدود Finite من المفردات مثل عدد أفراد مدينة ما أو عدد المنازل بهذه المدينة ... الخ، أو يتكون المجتمع من عدد غير محدود Infinite مثل الأسماك في الخليج العربي أو عدد النجوم أو عدد حبات القمح في احدى المزارع ... الخ.

**العينة الإحصائية** **Statistical sample**

وهي جزء من مفردات المجتمع يتم اختيارها بحيث تكون ممثلة للمجتمع ككل. وأسلوب أخذ العينات شائع الاستعمال عند إجراء الدراسات والبحوث الإحصائية لأن تكاليفه أقل، وبواسطته يمكن الحصول على نتائج سريعة،. وتمثل العينة على سبيل المثال جزء من سكان مدينة معينة أو جزء من منازل هذه المدينة أو جزء من درجات الطلاب لأحد المقررات الدراسية وهكذا. ويوجد علم خاص بطرق أخذ العينات يسمى المعاينة الإحصائية statistical sampling

ومن العينة الإحصائية يتم الوصول إلى نتائج يمكن تعميمها على المجتمع الإحصائي محل الدراسة ككل. وفى حالة احتمال عدم تمثيل العينة تمثيلا حقيقيا، فإن الاستدلال الإحصائي يمكن الباحث من قياس الخطأ الناتج عن ذلك. وهناك طرق كثيرة لتحديد كيفية أخذ العينة الممثلة للمجتمع نذكر منها ما يلي.

**اولا :- العينات الاحتمالية**

\* **العينة العشوائية البسيطة Simple random sample**

وهي أبسط أنواع العينات إذ يجب مراعاة تكافؤ الفرص لجميع الوحدات في المجتمع الأصلي، ويوصى باستخدامها في المجتمعات المحدودة والمتجانسة، مثل مجتمع طلاب كلية معينة، أو مجتمع عمال مصنع معين، أو مجتمع مزارع لمحصول معين. ونقوم عند سحب عدد أفراد العينة من أفراد المجتمع بتحديد إطار للمجتمع وترقيمه، ثم استخدام الجداول العشوائية أو بطاقات في صندوق بعد خلطها جيدا، أو استخدام الحاسب الإلى وهكذا. ويعد الآن أسلوب الحاسب الإلى شائع الاستخدام.

\* **العينة العشوائية الطبقية Stratified random sample**

وهي أن يقسم المجتمع إلى طبقات طبقا لمعايير أو ضوابط معينة ( طبقة المثقفين‘ العمال‘ الفلاحين مثلآ ) ثم يختار عينة عشوائية بسيطة من هذه الطبقات. وبذلك نضمن تمثيل العينة النهائية لجميع طبقات المجتمع حسب أهميتها النسبية، ويوصى باستخدامها في المجتمعات المحدودة وغير المتجانسة.

\* **العينة العشوائية المنتظمة Systematic random sample**

وهي تأخذ من قائمة بها أسماء الوحدات، واختيار وحدات جزئية منها لتتكون منها العينة المنتظمة. ويراعى في الاختيار أن تكون المسافة ثابتة بين أي وحدة والسابقة لها من وحدات العينة، لجميع وحدات العينة المسحوبة. مع ملاحظة أن نختار الوحدة الأولى من العينة عشوائيا وعلى سبيل المثال: إذا سحبت عينة منتظمة من طلاب جامعة بغداد من قوائم الطلاب المقبولين بأحد الأعوام، بأخذ الطالب الأول عشوائيا من القائمة الأولى، ثم نضيف مقدار ثابت على الرقم المسلسل للطالب وليكن الرقم مائة لنحصل على الطالب الثاني (أي نختار طالب من كل مائة طالب في القوائم ) وهكذا حتى نصل إلى نهاية القوائم، وبذلك نكون قد حصلنا على وحدات العينة العشوائية المنتظمة.

**العينة المتعددة المراحل ( العنقودية ) Cluster sample**

ويستخدم هذا النوع من العينات في حالة المجتمع الكبير الأمر الذي يصعب معه إعداد إطار لكل مفردات المجتمع، أو تباعد مفردات المجتمع جغرافيا مما يزيد من تكاليف البحث وزمن إجراءه. وطريقة اختيار هذا النوع من العينات هي أن نقسم المجتمع إلى وحدات أولية ، على سبيل المثال : طلبة الصف السادس بمدارس بغداد

عينة من المدارس/عينة من الصفوف/عينة من الطلاب.

**ثانيا :- العينات غير الاحتمالية**

**العينة العرضية**

 تكون صدفه أو بدون قصد ، وتشمل العديد من طرق اختيار العينة كمقابلة من يتصادف وجودهم في الشارع ، وقد يستخدمها الإعلامي في التعرف على اتجاهات الرأي العام في التلفزيون مثلاً ، ويؤخذ على هذا الأسلوب انه لا يمثل جميع مفردات مجتمع الدراسة كما انه لا يمثل الرأي العام الحقيقي لمجتمع الدراسة ، وتساعد العينة القصدية في معرفة أراء المجتمع المستهدف لكن من المحتمل إعطاء وزن أكثر

**العينة القصدية** : فيها نوع من تعمد الباحث أن يختار فئة معينه من مجتمع الدراسة ويضعهم كعينة للدراسة .

**مستويات القياس :**

القياس في معناه الدقيق ما هو إلا تعين أو تحديد أعداد للظواهر المقاسة أو التي نلاحظها وذلك بالطريقة التي تيسر لنا تحليل تلك الأعداد وفقاً لقواعد معينة ولكن هل معنى هذا أن كل الظاهر تخضع لقواعد الأعداد المعرفة ؟ (قابلية الجمع ، تساوي الفروق بين الأعداد المتتالية ، قابلية الترتيب…… ، في حقيقة الأمر أن القواعد المعروفة للأعداد لا تنطبق على كل الظواهر المقاسة وهو ما يقودنا إلى التفرقة بين المستويات المختلفة للقياس:

1- المستوى الاسمي (التصنيفي) :

يعد هذا المستوى أدنى مستويات القياس وأضعفها بل أن تسميته مقياساً تعد أحياناً تسمية مجازية وهنا تستخدم الأعداد بغرض التصنيف فقط لا غير مثال : تحديد العدد 1 ليدل على أن جنس المفحوص ذكر والعدد 2 ليدل على أن الجنس أنثى فهنا لا يعني ذلك أن 2 أكبر من واحد وإنما الغرض تصنيفي بحت وهكذا تحديد بعض الأعداد لتدل على التخصص ولون العين والجنسية كلها من نوع المقاييس الاسمية أو التصنيفية وبالتالي **فالقياس** **الاسمي** أو **التصنيفي** يعني بتصنيف الأفراد في الظاهرة ولكن لا يوضح ترتيبهم في هذه الظاهرة.

2- المستوى الترتيبي (الرتبي) :

 وهنا الهدف من الأعداد هو ترتيب الأفراد في ظاهرة معينة ولكن يجب ملاحظة أن الفروق بين الرتب ليست متساوية أو لا يعني أن المسافات البينية بين الأفراد متساوية فمثلاً : إذا حددنا الأعداد من واحد إلى خمسة لتدل على ترتيب الأفراد في ظاهرة القلق أو النشاط الحركي الزائد فلا يكون الفرق بين التلميذ الأول (الأقل في القلق) والتالي له هو نفس الفرق بين التلميذ الخامس (الأكثر) في القلق والسابق له ويجب ملاحظة أن القياس الترتيبي قد يحمل معنى التساوي أحياناً ، **فالقياس** **الترتيبي** يعطي فكرة عن ترتيب الأفراد في ظاهرة معينة ولكن لا يعطى فكرة عن الفروق في الظاهرة بين الأفراد.

3- المستوى الفتري أو الفئوي :

 وهو هنا تتساوى الفروق أو المسافات بين المستويات المتتالية مثل درجات الأطفال في اختبار الذكاء أو درجاتهم في التحصيل أو درجاتهم في اختبار القلق فهنا يكون هناك وحدة قياس ثابتة متفق عليها يقاس بها الفرق بين كل درجة والتالية لها بحيث يصبح الفرق مثلاً بين 4 ، 5 مساوي للفرق بين 10 ، 11 أو المسافة بين 10 ، 15 مساوي للفرق بين 20 ، 25 ولا يعنى ذلك وجود صفر مطلق يعنى غياب الصفة وإنما البداية أو الصفر هنا صفر اختياري أو نسبي وليس صفراً مطلقاً ويجوز إجراء العمليات الحسابية لتقليدية كالجمع والطرح.

4- المستوى النسبي :

وهنا للدرجات صفر مطلق يعنى غياب الصفة مثل مقياس الوزن ودرجة الحرارة ويسمى هذا المستوى بالمستوى النسبي لأن النسبة بين أي درجتين لا تتأثر بوحدة القياس فمثلاً النسبة بين واحد كيلو جرام و10 كيلو جرام هي نفسها النسبة بين 1000 جرام و 10.0000جرام وهنا الأعداد المستخدمة أعداد حقيقة لها صفر مطلق.

ولا نتطلع في العلوم الإنسانية دائماً أن نصل لأعلى أو أكثر من المستوى الفتري أو الفئوي فلا يمكننا القول بأن الطفل الذي حصل على نسبة ذكاء 140 يساوى في ذكاءه ضعف الطفل الذي حصل على نسبة ذكاء 70 ولك إذا كنا بصدد التعرف على العلاقة بين الوزن أو الطول وأي من المتغيرات النفسية فإن الوزن أو الطول في هذه الحالة يقاس في المستوى النسبي.

**أنواع القياس :**

**أ) قياس مباشر:** كما يحدث عندما نقيس طول الطفل، أو وزنه.

**ب) قياس غير مباشر:** كما يحدث حين نقيس درجة الحرارة بارتفاع عمود الزئبق في الترمومتر، أو حين نقيس تحصيل المتعلمين في موضوع معين باختبار تحصيلي أُعد لهذا الغرض.

**طرق عرض البيانات**

وهو عبارة عن تمثيل ووصف البيانات التي يتم جمعها عن ظاهرة معينة بواسطة أشكال بيانية أو رسوم هندسية بهدف إعطاء فكرة واضحة وسهلة وسريعة عن بيانات الظاهرة المدروسة ويمكن استخدام الرسوم البيانية للبيانات الاعتيادية والبيانات المبوبة على حد سواء.

اولا :- الاشكال المصورة :-

تعتبر الاشكال البيانية المصورة ذات اهمية قصوى لايصال المعلومات الى الاوساط غير العلمية وغير المتخصصة بصورة مشوقة وواضحة ,ولاجل استخدام هذا النوع من الاشكال البيانية فانه يتطلب الاشارة الى نوع البيانات بواصة صورة واضحة مصغرة او رمز معين ليدل على ذلك النوع ,كما ان حجم البيانات يتم تمثيلها بواسطة بواسطة عدد تلك الصور او الرموز وكمثال توضيحي على كيفية استعمال هذا النوع لنفرض عدد الاطفال المسجلين في رياض الاطفال العراقية في ثلاث سنوات كما في الجدول :-

الجدول

عدد الاطفال المسجلين في رياض الاطفال العراقية

|  |  |
| --- | --- |
| السنة  | العدد  |
| 1970 | 14000 |
| 1972 | 16000 |
| 1974 | 34000 |

ثم تعرض هذه البيانات بشكل مصور وينبغي ان تمثل البيانات عدد الاطفال بصورة او رمز يمكن بواسطته التعرف على المقصود من تلك البيانات ,فيمكن مثلا استعمال صورة صغيرة لطفل او رسم رمز (×) ويشار الى كل صورة من هذه الصور او الرموز عددا معينا من الاطفال مثلا وبعد ذلك نرسم الشكل المصور

ثانيا :- الدائرة البيانية Pie-chart

وهي عبارة عن شكل هندسي ولكن يتم هنا تمثيل البيانات بقطاعات داخل دائرة بحيث ان مجموع هذه القطاعات تمثل مساحة الدائرة الكلية ويتم تحديد زاوية القطاع وفق الصيغة التالية:

مثال: بلغت التكاليف الإنتاجية لإنتاج سلعة معينة (300) دولار كما موضحة بالجدول التالي:

المطلوب مثل البيانات التالية بالدائرة البيانية

|  |  |
| --- | --- |
| مستلزمات الإنتاج | التكاليف/دولار |
| أجور | 120 |
| مواد خام | 60 |
| مصاريف مباشرة | 90 |
| مصاريف غير مباشرة | 30 |

الحل:

 البيانات الجزئية

زاوية القطاع = × 360

 البيانات الكلية

 120

زاوية قطاع الاجور = ----------------× 360 = 144

 300

 60

زاوية قطاع المواد الخام = ----------------× 360 = 72

 300

 90

زاوية قطاع المواد المصاريف المباشرة = ----------------× 360 = 108

 300

 30

زاوية قطاع المواد المصاريف غير المباشرة = ----------------× 360 = 36

 300

ثالثا :- المدرج التكراري Histogram

وهو عبارة عن مجموعة من المستطيلات قاعدة كل منها تمثل طول الفئة في التوزيع التكراري وارتفاعها يمثل التكرار المقابل لتلك الفئة أي ان المحور السيني (X)تستقر فيه الفئات والمحور الصادي (Y) تستقر فيه التكرارات هذه المستطيلات تكون منفصلة عن بعضها في حالة المتغير المتقطع ومتصلة مع بعضها في حالة المتغير المستمر وحسب تسلسل فئات التوزيع.

مثال / للتوزيع التكراري التالي ارسم المدرج التكراري

|  |  |
| --- | --- |
| **التكرار**  | **عدد الأشجار** |
| **4** | **53– 45** |
| **5** | **62– 54** |
| **6** |  **71– 63** |
| **3** | **80– 72** |
| **2** | **89– 81** |

الحل: المحور السيني (X) تستقر فيه الفئات (عدد اشجار النخيل )والمحور الصادي (Y) تستقر فيه التكرارات (عدد العوائل التي تملكها).

رابعا :- المضلع التكراري Polygon

وهو عبارة عن عدد من المستقيمات التي تتصل ببعضها بواسطة نقاط هذه النقاط تمثل مراكز الفئات أي ان المحور السيني (X) تستقر فيه مراكز الفئات والمحور الصادي (Y) تستقر فيه التكرارات مع مراعاة غلق المضلع بمركزي فئة وهميين وبتكرارين مساويين للصفر.

س / ارسم المضلع التكراري من البيانات الاتية

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| الفئات | التكرار | مراكز الفئات |
| 5-9 | صفر | 7 |
| 10-14 | 8 | 12 |
| 15-19 | 28 | 17 |
| 20-24 | 27 | 22 |
| 25-29 | 12 | 27 |
| 30-34 | 4 | 32 |
| 35-39 | 1 | 37 |
| 36-40 | صفر | 38 |

لإنشاء مضلع تكراري يجب أن تقوم بالتالي:

1. أوجد مراكز الفئات



1. مراكز الفئات تمثل على محور السينات بينما التكرارات تمثل على محور الصادات .. حدد النقط.
2. أربط النقاط بعضها البعض بقطع مستقيمة.

خامسا :- المنحنى التكراري Curve

ان فكرة رسم المنحنى التكراري لا تختلف عن رسم المضلع التكراري الا انه يتم ايصال النقاط بخط منحنى بدلا من الخطوط المستقيمة و لا يوجد داعي لغلقه.

مثال / للتوزيع التكراري الاتي ارسم المنحنى التكراري

الحل: المحور السيني (X) تستقر فيه مراكز الفئات والمحور الصادي (Y) تستقر فيه التكرارات

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **مراكز الفئات** | **التكرار**  | **عدد الأشجار** |
| **49** | **4** | **53– 45** |
| **58** | **5** | **62– 54** |
| **67** | **6** |  **71– 63** |
| **76** | **3** | **80– 72** |
| **85** | **2** | **89– 81** |

1. أوجد مراكز الفئات



1. مراكز الفئات تمثل على محور السينات بينما التكرارات تمثل على محور الصادات .. حدد النقط.
2. أربط النقاط بعضها البعض بخطوط منحنية .

وهناك عدة انواع للمنحنى التكراري

منحنى التوزيع الاعتدالي :- وهو المنحنى الذي تتجمع فيه اكثر الحالات او الصفة المراد دراستها في الوسط ,مع وجود حالات قليلة على طرفي التوزيع ويسمى ايضا منحنى التوزيع الطبيعي وكمثال على ذلك ان مستوى الذكاء لدى جميع الافراد يتوزع توزيعا طبيعيا حيث ان معظمهم تقع درجاتهم في الوسط وان (5 % ) منهم في كل طرف من طرفي المنحنى الاعتدالي اما بالسالب او الموجب .

 س

 ص

المنحنى التكراري موجب الالتواء :-هو المنحنى التكراري الذي تتجمع فيه اكثر الحالات او الدرجات على جهة اليسار ,أي ضمن القيم الواطئة ,للخاصية او المتغير المراد دراسته ,مع وجود حالات قليلة على جهة اليمين ,الطرف الموجب للمنحنى التكراري (أي ضمن القيم العالية ) مثال على ذلك كثرة اصابات الاطفال في الشتاء بمرض الانفلونزا

المنحنى التكراري سالب الالتواء :-هو المنحنى التكراري الذي تتجمع فيه اكثر الحالات او الدرجات على جهة اليمين ,أي ضمن القيم الموجبة, او ضمن القيم العالية للخاصية او المتغير المراد دراسته ,مع وجود حالات قليلة على جهة اليسار ,الطرف السالب للمنحنى التكراري مثال على ذلك مستوى النجاح لطلاب الجامعة :-

**مقاييس النزعة المركزية :**

 هي ميل القيم إلى التكتل حول قيمة مركزية تقع بين الطرفين الأدنى والأعلى وقد تكون ضمن قيم البيانات أو خارجة عنها , وان المتوسط الجيد هو الذي يعطي فكرة قريبة من الحقيقة عن وحدات المجموعة التي يلخصها .

 وان للمتوسطات أهمية كبيرة في موضوع الاستدلال الإحصائي من خلال تقدير قيم عديدة لبعض مؤشرات المجتمع تحت الدراسة والبحث والتي غالبا تكون غير معلومة .

انواع المتوسطات :

1-     الوسط الحسابي  Arithmetic Mean

2-     الوسط الهندسي qumetric  mean

3-     الوسط التربيعي quartile mean

4-     الوسيطMedian

5-     المنوال Mode

#### اولا :الوسط الحسابي ( المتوسط ) Arithmetic Mean

ويعد اهم مقاييس النزعة واكثرها استخداما في الحياة العملية والاحصائية

#### 1-     الوسط الحسابي للبيانات الغير مبوبة ( لايوجد توزيع تكراري )

مجموع القيم مقسوما على عددها  , فإذا كان لدينا  عدد من القيم  n  يرمز لها بالرمز  x x , , xn فإن الوسط الحسابي لها ، ونرمز له بالرمز ẋ ( اكس بار)



مثال :  لدينا البيانات التالية 1,2,3,4,6,5,9,10,14 اوجد المتوسط الحسابي لها ؟

 مجموع القيم

الوسط الحسابي =---------------------

 عدد القيم

  1+2+3+4+6+5+9+10+14  54

الوسط الحسابي =----------------------------------------= -------- = 6

 9 9

#### 2- الوسط الحسابي للبيانات المبوبة :

وفي البيانات المبوبة له حالتان  حيث هناك بيانات مبوبة( توزيع تكراري ) بسيطة ( بدون فئات ) والثانية لها فئات

**الوسط الحسابي للبيانات المبوبة البسيطة :**

اذا كانت لدينا بيانات مبوبة وفيها تكرارات فان الوسط الحسابي هو

 مجموع القيم × التكرارات

الوسط الحسابي =--------------------------------------

 مجموع التكرارات

 مج س ×ك

او س ̄ = ----------------

 مج ك

 مثال / جد الوسط الحسابي لمجموعة من الطلاب لمادة الاحصاء كما في الجدول

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| الدرجة  | عدد الطلاب  | س × ك  |
| 10 | 5 | 50 |
| 9 | 16 | 144 |
| 8 | 21 | 168 |
| 7 | 35 | 245 |
| 6 | 13 | 78 |
| 5 | 8 | 40 |
| 4 | 2 | 8 |
| المجموع  |  | 100 | 733 |

 مج س ×ك 733

س ̄ = ----------------= -------------------- = 7.33

 مج ك 100

**الوسط الحسابي للبيانات المبوبة ذات الفئات**

مثـال /  الجدول التالي يعرض توزيع 40 تلميذ حسب أوزانهم .

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| فئات الوزن | 32-34 | 34-36 | 36-38 | 38-40 | 40-42 | 42-44 |
| عدد التلاميذ | 4 | 7 | 13 | 10 | 5 | 1 |

والمطلوب إيجاد الوسط الحسابي.

الحــل

لحساب الوسط الحسابي  يتم إتباع الخطوات التالية :

1-      إيجاد مجموع التكرارات   .

  2- حساب مراكز الفئات .

3-   ضرب مركز الفئة في التكرار المناظر له ، وحساب المجموع

4-      حساب الوسط الحسابي بتطبيق المعادلة.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|   | مراكز الفئات  | التكرارات  | فئات الوزن(C ) |
| 433=132 | (32+34)2=33 | 4 | 32-34 |
| 735=245 | 35 | 7 | 34-36 |
| 1337=481 | 37 | 13 | 36-38 |
| 1039=390 | 39 | 10 | 38-40 |
| 541=205 | 41 | 5 | 40-42 |
| 143=43 | 43 | 1 | 42-44 |
| 1496 |   | 40 | المجموع |

إذا الوسط الحسابي لوزن التلميذ هو :

أي أن متوسط وزن التلميذ يساوي 37.4  k.g

 مج س ×ك 1496

س ̄ = ----------------= ------------------------------ = 37.4  k.g

 مج ك 40

ثانيا :- الوسط الحسابي المرجح الموزون (التوافقي )

في بعض الأحيان يكون لكل قيمة من قيم المتغير أهمية نسبية تسمى أوزن ، أو ترجيحات ، وعدم أخذ هذه الأوزان في الاعتبار عند حساب الوسط الحسابي ، تكون القيمة المعبرة عن الوسط الحسابي غير دقيقة .

مثال / طالب جامعي في السنة الثالثة كانت درجاته في نهاية الفصل كالاتي جد الوسط المرجح لدرجاته ؟

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| المادة  | عدد الساعات المعتمدة  | الدرجة  | س×ك |
| قياس  | 3 | 72 | 3×72=216 |
| علم النفس  | 3 | 80 | 3×80=240 |
| اللغة العربية  | 2 | 90 | 2×90=180 |
| اللغة الانكليزية  | 2 | 65 | 2×65=130 |
| ارشاد تربوي  | 2 | 65 | 2×65=130 |
| حاسبات  | 2 | 70 | 2×70=140 |
| المجموع  | 14 |  | 1036 |

 مج (س1 ×ك 2 +س2 ×ك2+س3+ك3 ................... الخ )

س ̄ = -------------------------------------------------------------------- =74

14

رابعا :- الوسيط Median

هو أحد مقاييس النزعة المركزية، والذي يأخذ في الاعتبار رتب القيم ، ويعرف الوسيط بأنه القيمة التي يقل عنها نصف عدد القيم  ، ويزيد عنها النصف الآخر، أي أن 50% من القيم أقل منه، 50% من القيم أعلى منه. وفيما يلي كيفية حساب الوسيط في حالة البيانات غير مبوبة ، والبيانات المبوبة.

**فاذا كان عدد القيم فرديا** :-نرتب القيم تصاعديا فان الدرجة التي تتوسط القيم هي الوسيط

مثال /30,16,32,35,27,10,5

نرتب القيم تصاعديا : 35,32,30,27,16,10,5

اذا الوسيط =27

او

عددالقيم+1 7+1 8

و=--------------------------=------------= ------ = 4

 2 2 2

اذن الوسيط هنا =27

**اما اذ كانت عدد القيم زوجيا** فان القيمتين التي تتوسط القيم تجمع وتقسم (2 )بعد ان ترتب القيم تصاعديا .

مثال : 18,15,38,40 ,30,35,24,8

نرتب القيم تصاعديا 40,38,35,30,24,18,15,8

 24+30 54

اذن الوسيط =-------------------- = --------- = 27

 2 2

**اما اذا كانت القيم مبوبة (فئات وتكرارات )**

**مثال /** أوجد قيمة الوسيط من الجدول التكراري التالي :

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| الفئات | التكرار | التكرار المتجمع الصاعد |
| 60-69 | 8 | 8 |
| 70-79 | 12 | 20 |
| 80-89 | 20 | 40 |
| 90-99 | 25 | 65 |
| 100-109 | 17 | 82 |
| 110-119 | 11 | 93 |
| 120-129 | 7 | 100 |
| المجموع | 100 |  |

 ن

 ------- - ك 1

 2

**و = أ + ------------------------------ × ل**

 ك2

أ:- الحد الادنى للفئة الوسيطية -0.5 90- 0,5 =89,5

ك :- التكرارالمتجمع التصاعدي للفئة قبل الوسيطية =40

ك2 :- تكرار الفئة الوسيطية =65

ل :طول الفئة (الحد الاعلى – الحد الادنى ) (99-90 ) =9

 100

 ------- - 40

 2

**و = 89.5 + ------------------------------ × 9**

 65

 50-40

**و = 89.5 + ------------- × 9**

 65

 10

و=89.5 + ----------\*9

 65

و= 89.5 + 0.15 ×9

و=89.5 +1.35

و=90.85

|  |
| --- |
| المنـــــــــــــــــــــوال |

**هو اكثر القيم شيوعا ( تكرارا ) او هو القيمة التى تتكرر اكثر من غيرها**

**اولا : المنوال من بيانات غير مبوبة**

**تمرين ( 1 ) :**

**احسب المنوال لكل مجموعة من مجموعات الاعداد الاتية**

- 12 , 15 , 23 . 15 , 30 , 23 , 15

- 14 , 18 , 10 , 22 , 25 , 32 , 17

- 18 , 15 , 10 , 18 , 20 , 15 , 16

**الحـل :**

- **المنوال = 15 لانها اكثر القيم تكرارا**

**- المنوال : لا يوجــــــد لم تتكرر احد القيم**

**- المنوال : لا يوجــــــد بعض القيم تكررت بعدد متساوى**

**ثانيا : المنوال من بيانات مبوبة**

 **طريقة الفروق لبيرسون**

|  |
| --- |
|  **ف1****المنوال = أ + ------- × ل** **ف1 +ف2** |

مثال / أوجد قيمة المنوال من الجدول التكراري التالي :

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| الفئات  | 14-16 | 17-19 | 20-22 | 23-25 | 26-28 | 29-31 | 32-34 |
| التكرار | 5 | 10 | 49 | 39 | 24 | 17 | 6 |

* **تحديد الفئة المنوالية**

**الفئة المنوالية هي الفئة المناظرة لأكبر تكرار : (**20-22**)**

**ف1 =**  49**–**10 **=** 39

**ف2 =** 49 **–** 39 **=**10

* **تحديد الحد الأدنى للفئة المنوالية ((**20  **، وكذلك طول الفئة (ل =**2**)**

 **ف1**

**المنوال = ا + ------- × ل**

 **ف1 +ف2**

 39

المنوال = 20 + -------------- × 2 = 41.59

 39+10

**مقاييس التشتت :**

   يعرف التشتت هو تباعد أو انتشار قيم مجموعة من المفردات عن بعضها البعض أو عن قيمة معينة ثابتة ( كالوسط الحسابي مثلا ) إن الهدف من دراسة التشتت هو تكوين فكرة عن مدى تجانس قيم مجموعة من المفردات ويفيد التشتت في إجراء المقارنة بين قيم مجموعتين أو أكثر من البيانات عن ظاهرة معينة .

**من أهم** **مقاييس التشتت :**

1. المدى
2. الانحراف الربيعي
3. الانحراف المتوسط
4. الانحراف المعياري
5. التباين

1-     المدى : يسمى المدى المطلق وهو ابسط أنواع مقاييس التشتت واقلها دقة من حيث اتخاذه قيمة معبرة عن وصف المجموعة أو لأجل المقارنة بين المجموعات الإحصائية وهو شائع الاستخدام في العينات الصغيرة , وهو عبارة عن الفرق بين اكبر القيم وأصغرها في حالة البيانات الغير المبوبة , أما في حالة البيانات المبوبة هو عبارة عن الفرق بين الحد الأعلى للفئة العليا و  الحد الأدنى للفئة الدنيا

**مزايا وعيوب المدى :**

1. هو مقياس بسيط وسهل الحساب للتشتت.
2. لايمكن استخدامه في التوزيعات التكرارية المفتوحة.
3. يعطي فكرة خاطئة إذا كانت القيم تحتوي على حدود شاذة عند طرفيها لأنه يتأثر بالقيمتين الصغرى والكبرى دون سائر القيم.
4. شائع الاستعمال في الدراسات الجغرافية المختلفة لتوضيح صور التوزيع مثل دراسة الطقس والمناخ.

2-     **الانحراف المتوسط :** هو عبارة عن متوسط انحرافات قيم المجموعة عن وسطها الحسابي مع إهمال الإشارة وهو مقياس أكثر دقة ووضوح من المدى والانحراف الربيعي حيث يهتم بكل قيمة من قيم المجموعة .

3-     **الانحراف المعياري**: يسمى الانحرافالقياسيوهو أهممقاييس التشتتومركزه وهو الأكثر استعمالا وانتشارا ووجد الانحراف المعياري بسبب التفكير بإيجاد وسيلة للتخلص من الإشارات السالبة للانحرافات حيث وجدت هذه الطريقة بتربيع الانحرافات

   ويعرف الانحراف المعياري بأنه الجذر ألتربيعي لمتوسط مجموع مربعات انحرافات قيم  المتغير العشوائي عن وسطها الحسابي , واهم مايمتاز به الانحراف المعياري هو انه

    دائما قيمته موجبة وحسابه يعتمد على كافة البيانات المتاحة وهو سهل الفهم والحساب

    وخضوعه للعمليات الجبرية (الحسابية ).

**التباين**

يعتبر التباين أحد مقاييس التشتت المهمة لأنه من ناحية يأخذ جميع القيم في الاعتبار عند حسابه، ومن ناحية أخرى لأنه يقيس التشتت عن الوسط الحسابي للقيم، هذا بالإضافة إلى أنه تسهل معالجته رياضياً، وأنه يدخل في تكوين عدد من المقاييس والاختبارات الإحصائية المهمة.

والفكرة الأساسية للتباين هي حساب إنحرافات جميع القيم عن وسطها الحسابي
(أي حساب الفرق بين كل قيمة والوسط الحسابي)، وسوف نجد أن بعض القيم أكبر من الوسط فتكون الفروق (أو الإنحرافات) بالموجب، والبعض الأخر أصغر من الوسط فتكون الفروق (أو الإنحرافات) بالسالب. ودائماً يكون مجموع هذه الإنحرافات مساوياً للصفر. ويكون الحل هنا إما إهمال الإشارات السالبة أو تربيع هذه الإنحرافات. وإهمال الإشارات السالبة ليس له مبرر رياضي، فيكون الحل هو تربيع هذه الإنحرافات، ثم نحسب متوسط الانحرافات المربعة فنحصل على التباين. أي أن التباين يعرف كما يلي:

التباين : هو متوسط مربعات إنحرافات القيم عن وسطها الحسابي. والمثال التالي يوضح كيفية حساب التباين.

مثال/ جد مقدار التباين للقيم وتكراراتها من الجدول التكراري التالي:

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| القيم  | التكرار  | س2 | س2 Χك | س Χك |
| 2 | 4 | 4 | 16 | 8 |
| 4 | 10 | 16 | 160 | 40 |
| 8 | 15 | 64 | 960 | 120 |
| 3 | 25 | 9 | 225 | 75 |
| 6 | 10 | 36 | 360 | 60 |
| 10 | 6 | 100 | 600 | 60 |
| المجموع  | 70 |  | 2321 | 363 |

 ن مج س2 ك –(مج س ك )2

ع2 = ----------------------- =

 ن2

 70 × 2321 –(363 )2

ع2 = ----------------------- =

 (70 )2

 162470– 131769

ع2 = ----------------------- =

 4900

 30701

ع2 = -------------= 6.62 قيمة التباين

 4900

**معامل الارتباط Correlation Coefficient :**

يقاس الارتباط بين متغرين بمقياس إحصائي يسمى " معامل الارتباط " ويعكس هذا المقياس درجة أو قوة العلاقة بين المتغيرين واتجاه هذه العلاقة. وتنحصر قيمة معامل الارتباط بين + 1، - 1. فإذا كانت قيمة معامل الارتباط تساوي + 1 فمعنى ذلك أن الارتباط بين المتغيرين طردي تام، وهو أقوى أنواع الارتباط الطردي بين متغيرين. وإذا كانت قيمة معامل الارتباط تساوي – 1 فمعنى ذلك أن الارتباط بين المتغيرين عكسي تام، وهو أقوى أنواع الارتباط العكسي بين متغيرين. وإذا كانت قيمة معامل الارتباط تساوي صفر، فمعنى ذلك أنه لا يوجد ارتباط بين المتغيرين. وكلما اقتربت قيمة معامل الارتباط من + 1 أو – 1 كلما كان الارتباط قوياً، وكلما اقترب من الصفر كلما كان الارتباط ضعيفاً.

**معامل بيرسون للارتباط الخطي البسيط**

يفترض بيرسون Pearson أن المتغيرين كميان، وأن العلاقة بينهما خطية (أي تأخذ شكل خط مستقيم).

**مثال :**

البيانات التالية تمثل أعمار ثمانية من الناخبين ودخولهم اليومية بالدولار، والمطلوب حساب معامل بيرسون للارتباط الخطي بين الأعمار والدخول.

الأعمار 35 47 51 38 43 29 32 25 : x

الدخول 50 100 62 40 35 15 18 10 : y

**الحل :**

لحساب معامل بيرسون للارتباط الخطي يلزم حساب المجاميع:

 لذلك يتم تنظيم حساب هذه المجاميع كما في الجدول التالي:

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **y2** | **x2** | **xy** | **y الدخول** | **x الأعمار** |
| 100 | 625 | 250 | 10 | 25 |
| 324 | 1024 | 576 | 18 | 32 |
| 225 | 841 | 435 | 15 | 29 |
| 1225 | 1849 | 1505 | 35 | 43 |
| 1600 | 1444 | 1520 | 40 | 38 |
| 3844 | 2601 | 3162 | 62 | 51 |
| 10000 | 2209 | 4700 | 100 | 47 |
| 2500 | 1225 | 1750 | 50 | 35 |
| 19818 | 11818 | 13898 | 330 | 300 |



 **معامل سبيرمان لارتباط الرتب :**

**Spearman rank Correlation Coefficient**

لحساب معامل سبيرمان لارتباط الرتب يقوم بترتيب كل من المتغيرين ترتيباً تصاعدياً أو تنازلياً (أما تصاعدياً لكلا المتغيرين أو تنازلياً لكليهما). وفي حالة الترتيب التصاعدي تأخذ أقل قيمة من قيم المتغير الرتبة رقم 1، والقيمة الأعلى منها مباشرة الرتبة رقم 2 وهكذا (بالنسبة لكل من المتغيرين). أما في حالة الترتيب التنازلي تأخذ أكبر قيمة من قيم المتغير الرتبة رقم 1، والقيمة الأقل منها مباشرة الرتبة رقم 2 وهكذا (بالنسبة لكل من المتغيرين). وعند تساوي قيمتين (أو أكثر) من قيم المتغير نعطي كل قيمة رتبة مختلفة (كما لو كانت القيم غير متساوية) ثم نحسب متوسط هذه الرتب، ويعطى هذا المتوسط لكل من هذه القيم المتساوية.

وبعد ترتيب المتغيرين نحسب الفروق بين رتب كل من المتغيرين (ونرمز للفروق بالرمز d) ثم نقوم بتربيع هذه الفروق ونحصل على مجموعها أي نحصل على  ثم نعوض في معامل سبيرمان لارتباط الرتب والذي يأخذ الشكل التالي :



حيث :  هو مجموع مربعات الفروق بين رتب المتغيرين، n هي عدد أزواج القيم.

**مثال :-اوجد معامل ارتباط سبيرمان لقيم المتغيرين**

س :9,7,10,8,6

ص:8,6,7,10,9

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| ت | س | ص | س̅ | ص̅ | dس̅- ص̅ | d  |
| 1 | 6 | 9 | 5 | 2 | 3 | 9 |
| 2 | 8 | 10 | 3 | 1 | 2 | 4 |
| 3 | 10 | 7 | 1 | 4 | -3 | 9 |
| 4 | 7 | 6 | 4 | 5 | -1 | 1 |
| 5 | 9 | 8 | 2 | 3 | -1 | 1 |
| 24 |



 

 





