جامعة محمد خيضر بسكرة

كلية العلوم الإنسانية والاجتماعية

قسم العلوم الاجتماعية

شعبة علم الاجتماع

مطبوعة في مقياس الإحصاء الوصفي

- محاضرات ألقيت على طلبة السنة الأولى الجذع المشترك -

إعداد:

د/عصمان بوبكر

2017/2016

مقدمة :

يعود استعمال الاحصاء إلى العصور القديمة ، حيث أشار المؤرخ اليوناني "**هيرودونس** " إلى العد حين ذكر أن أحد قادة الجيوش استعمل طريقة بسيطة لمعرفة عدد أفراد جيشه و ذلك في حوالي عام 480 ق م ،كما شهدت الحضارات القديمة استخدام أساليب حسابية و احصائية كثيرة على غرار الحضارتين المصرية والصينية.

أدى ظهور و تطور الدولة إلى ضرورة الاهتمام بالمعلومات و البيانات بحثا عن السهولة في تسيير بعض الأمور كسجلات الجند ، تحديد السكان المعنيين بدفع الضرائب، ... وهو ما شكل بداية لظهور علم الإحصاء الذي نشأ مرتبطا بالمجالات الاجتماعية و الاقتصادية ، وبدأ يتطور في أوربا خلال القرن الـ 16 م ثم أدخل كمادة تدرس في الجامعات الألمانية سنة 1748 م بمختلف التخصصات (الطب ، الهندسة ، التجارة ،...) ، أما في أمريكا فكان استخدامه لأول مرة عام 1920م لينتشر بعد الحرب العالمية الثانية ، و يعتبر " **أدولف كيتليت** – 1794 " 1894أول من استعمل تطبيقات علم الاحصاء في علم الاجتماع و في التعليم .

نشأة وتطور علم الإحصاء: عرف الإحصاء قديما حيث أشار المؤرخ اليوناني "هيرودونس "إلى العد حين ذكر ان " قادة الجيوش استعمل طريقة بدائية بسيطة لمعرفة عدد جيشه وذلك في إلى عام 480 ق.م.

شهدت الحضارات القديمة) مصر، الصين (استخدام أساليب حسابية وإحصائية كثيرة.

ومع ظهور وتطور الدولة ازداد الاهتمام بالبيانات والمعلومات وتصنيفها وتبد بها تسهيلا في تسيير بعض الأمور كحفظ سجلات الجند وتحديد السكان المعنيين بدفع الضريبة .... مما يمكن القول ان علم الإحصاء نشا مرتبطا بالمجالات الاجتماعية والاقتصادية،

ويمكن القول ان بداية تطور الإحصاء كانت في أوروبا خلال ق 16م ،ثم ادخل مادة علمية تدرس في الجامعات وبالتحديد في ألمانيا سنة1748 ، ثم أصبح يدرس

في معظم الكليات والمعاهد) الطب، الهندسة، التجارة(...، واستخدم الإحصاء في أمريكا لأول مرة في الصناعة عام1920 ، ثم انتشر استعماله بعد الحرب العالمية الثانية.

ويعتبر" ادولف كيتليت 1894 –1794 Adolph Quetlet "أول من استعمل تطبيقات علم الإحصاء في علم الاجتماع وفي التعليم.

تعريف علم الإحصاء : وردت عدة تعريفات للإحصاء حيث أصبح يعرف حديثا بأنه مجموعة النظريات والطرق العلمية التي تهدف إلى جمع وعرض ووصف وتحليل البيانات.

كما عرف بأنه العلم الذي يهتم بتوفير الحقائق الرقمية للظواهر ثم ترتيبها وعرضها وتحليلها للوصول إلى نتائج محددة بدقة بهدف فهم الظاهرة.

وابسط تعريف أعطي للإحصاء هو الذي يرى بأنه علم جمع و تصنيف ، وتبويب البيانات وتحليلها وتفسيرها.

مفهوم الإحصاء : يتكون مصطلح « statistics » والذي بناؤه stat–is–tics المستخرج من كلمة state أي الدولة والذي يعني الحقائق الخاصة بشؤون الدولة.

وكلمة إحصاء ليست حديثة العهد غير ان الجديد في علم الإحصاء هو الطرق والوسائل والقواعد والقوانين المبنية على التحليل المنطقي والتي تستخدم كأفضل وسيلة لقياس وتحليل الظواهر والحقائق واستخلاص النتائج ووضعها في صوره مناسبة لتوضيح العلاقة القائمة بينها.

وسمي بعلم العد the science of counting لكثرة ما يستخدم من الأرقام والأعداد، كما يسمى بعلم الأوساط the science of averages لاهتمامه بالأوساط والمعدلات للمعلومات التي يتناولها، كما يسمى أيضا بعلم الأعداد الكبيرة the science of large numbers.

مراحل العملية الإحصائية : مما سبق من تعريفات يمكن حصر العملية الدراسية الإحصائية في المراحل التالية:

- جمع البيانات.
- تنظيمها وعرضها بياني.

- تحليلها.
- استقراء النتائج واتخاذ القرارات.

أقسام علم الإحصاء : يقسم الإحصاء إلى:

1-الإحصاء الوصفي Statistique descriptive :

يستخدم لغرض وصف الحقائق وتحويلها إلى أرقام وعرضها بشكل مناسب كما يهتم بتلخيص ووصف مجموعة من البيانات بغرض إظهار خصائصها ، و قد عرف هذا الأسلوب الاحصائي منذ استخدام الاحصاء للعد و الحصر و يعتمد الاحصاء الوصفي على وسائل هي:

أ/ العرض البياني:

الذي يستخدم للتعبير عن البيانات الاحصائية باستخدام الجداول أو الخرائط أو الرسومات البيانية بغرض توضيح أهم الاتجاهات العامة أو بعض العلاقات الهامة المتعلقة بالظاهرة موضوع الدراسة ، نذكر من بين الرسومات : الأعمدة المنفصلة و المجزأة و المتلاصقة و الدوائر،...

ب/الدراسة الرياضية:

و تتعلق بحساب بعض المقاييس الاحصائية كالمتوسطات مثل مقاييس االنزعة المركزية كالوسط الحسابي و الوسيط و المنوال ، و مقاييس التشتت كالمدى و الانحراف المتوسط و الانحراف المعياري،...و مقاييس العلاقة بين ظاهرتين أوأكثر كمعما الارتباط و الانحدار،...

2-الإحصاء التحليلي Statistique analytique:

ويهتم بالتوصل إلى بعض المعالم عن المجتمع محل الدراسة ، كما يسمى بالإحصاء الاستدلالي أو الاستنتاجي، الاستقرائي ، التطبيقي ..المتعلقة بظاهرة ما، ويستخدم في ذلك:

أ/ التقدير: باستخدام بعض معالم عينة أو أكثر كالوسط الحسابي أو الانحراف المعياري يتم تقدير معالم المجتمع الذي سحبت منه العينة خلال فترة محصورة بين حدين أدنى و أعلى بدرجة ثقة أو احتمال معين...

ب/اختبارات الفروض: يقصد بها توظيف بيانات حول ظاهرة معينة و التي تم تجميعها في الدراسة للوصول إلى اتخاذ القرار المناسب الذي قد يكون القبول

أوالرفض بشأن الفروض التي صيغت في بداية الدراسة كإجابات و تفاسير محتملة مؤقتة للظاهرة موضوع الدراسة.

البيانات الإحصائية :هي مجموعة الحقائق والمعلومات التي تشكل المادة الخام لعلم الإحصاء وتكون في صورة رقمية(إما طبيعية أو صحيحة).

المفردة الإحصائية : ويقصد بها وحدة قياس المجتمع الإحصائي ويعبر عنها بالعدد مثل :عددالطلبة ، عدد النوافذ...

المتغيرات الإحصائية : تمثل الصفات التي تتناولها الدراسة الإحصائية فهي الجزء الأساسي الذي يتعامل معه الإحصائي.

أنواع المتغيرات : تصنف المتغيرات الاحصائية إلى:

متغيرات كمية :وهي المتغيرات التي يمكن قياسها (تقبل القياس) والأكثر شيوعا وهي نوعان:

كمية مستمرة : وهي التي تأخذ أي قيمة على المقياس المستخدم كالوزن ، الطول(تأخذ أرقاما صحيحة).

كمية متقطعة : وهي التي تقبل العد وليس القياس مثل عدد الغرف ، عدد السيارات (تأخذ أعدادا طبيعية).

متغيرات كيفية / نوعية : و هي التي لا تقبل القياس و لا العد مثل لون البشرة ، مكان الإقامة، لون العينين،...

علم الاحصاء و علاقته بالعلوم الأخرى : كبقية العلوم الأخرى يرتبط علم الاحصاء بمختلف العلوم تبعا لاستخداماته و أهميته ، فنجد أنه يرتبط بالعديد من العلوم التي يؤثر ويتأثر بها في نطاق تطورها المستمر فقد ساعد التطور التكنولوجي الأساليب الإحصائية على أن تحتل مكانة مرموقة في مختلف الاستخدامات العلمية الأخرى.

1-علاقة علم الإحصاء بالعلم الإدارة:

يرتبط علم الإحصاءً بالعلوم الإداريـــة كون تنفيذ الوظائف الاداريـــة يتطلب طرقا موضوعية تساهم العمليات الاحصائية إلى حد بعيد في تحقيقها.

فالقرار الاداري الذي يتطلب اتخاذه اللجوء إلى أسسا علمية تجعل منه أكثر

موضوعية،لذلك غالبا ما نلجأ إلى أساليب القياس و التوقعات باستخدام بعض السبل الرياضية كالاحتمالات و التوقع الرياضي .

كما تتطلب العمليات الادارية المختلفة مثل عمليات ادارة المخزونات و التبادل التجاري و ادارة العمليات الانتاجية بمختلف أنواعها و دراسة السوق و ادارة الموارد البشرية و تخطيطها ...إلى غير ذلك من العمليات الادارية الالمام بمختلف الأساليب الاحصائية التي تساعدنا إلى حد بعيد في اتخاذ القرارات المناسبة لما لها من قدرة على تزويدنا بالتفاسير الدقيقة و و تحديد العلاقات بين المتغيرات و صياغة الفروض و اختبارها و الوقوف على حقيقة صحة و ثبات المقياس المستخدم واختباره و القدرة على حسن تطبيق المخططات و عمليات المراقبة المتعلقة بنوعية المنتجات و الكميات المحققة... كل تلك العمليات لا يمكن للإداري أن يتقنها جدا إلا إذا كان ملما بالأساليب و الطرق الاحصائية الحديثة و يجيد استخدامها ، لهذا فإن استبعد الاحصاء في العمليات الادارية بات أمرا شبه مستحيلا خاصة في مجال الادارة الحديثة أين تعتبر الأساليب الاحصائية ضرورية و أساسية. .

2-علاقة علم الإحصاء بعلم الاقتصاد: :

لا يمكن فصل العمليات الاحصائية عن العمليات الاقتصادية ، حيث تشكل العمليات الاحصائية جزءا مهما و أساسيا في العمليات و الدراسات الاقتصادية المختلفة لأن الدراسات الاقتصادية بمختلف أشكالها و أهدافها (التخطيط والتنبؤ...)تتطلب توفير المعلومات و البيانات فمهما كان المشروع يتطلب توفير بيانات حول متغيرا الدراسة الاقتصادية و هي البيانات التي لا يمكن الحصول عليها و تحليلها و قراءتها إلا بالاعتماد على الأساليب الاحصائية المعروفة ، إضافة إلى دراسة السوق و الوقوف على حقيقة العرض و الطلب على السلع و الخدمات التي تمكننا بعض العمليات الاحصائية من الوقوف عليها. أما فيما يتعلق بالتخطيط العمراني و دراسة البيئة العمرانية بغية تحديد الأولويات العمرانية كبنـــاء السكنـــــات والمدراس و المستشفيات و المرافق و اقامة المنشآت الصناعية ، فإن كل ذلك يتطلب كما من البيانات و المعلومات الشاملة و الدقيقة التي توفرها الاحصائيات الديموغرافية التي تضم المقاييس و المؤشرات الاحصائية كإحصاء العمالة و سوق

الشغل...و البيانات الاقتصادية و المالية الضرورية للقيام بعملية تخطيط سليمة وناجعة لاتخاذ قرارات التنفيذ و انجاز المشاريع.

لقد أصبح علم الاحصاء في حاضرنا اليوم جزءا أساسيا في كل كافة الأعمال الاقتصادية ، إذ لا يمكن انجاز أية دراسة اقتصادية دون الاعتماد على الأساليب الاحصائية المختلفة ، حيث صارت المؤشرات الاحصائية تمثل الأدوات اللازمة والضرورية في المجال الاقتصادي و الدراسات الاقتصادية المتعلقة بالأسعار أوالأجور أو الاتجاهات العامة لعمليات الادخار لدى الأفراد أو مستويات الاستهلاك و مختلف المتغيرات الاقتصادية المتنوعة.

3-علاقة علم الإحصاء بالعلوم الرياضية:

إن العلاقة بين الاحصاء و الرياضيات علاقة متينة نحيث لا يمكن الفصل بينهما فمعظم النظريات الاحصائية تقوم الأساليب الرياضية في صياغتها ، واستخدام طرق متنوعة لعرض البيانات و اثبات الحقائق ، فالعديد من التوزيعات الاحتمالية تصاغ في شكل دوال و علاقات رياضية تتضمن متغيرات رياضية ، كما يتطلب المعالجة الرياضية باستخدام بعض النظريات الرياضية كالتكاملات وغيرها...الشيء الذي يضع في متناولنا مؤشرات و مقاييس أكثر دقة في عمليات التحليل و الدراسة. كما أن الاحصائي يكون أكثر قدرة و تمكنا إذا ما كان ذا معرفة في مجال الرياضيات بل من الضروري أن يكون قد اكتسب خلفية في العلوم الرياضية تمكنه وتسمح له باكتساب المعارف الاحصائية ، و لأن الأسلوب الاحصائي بات من أساليب و طرق البحث العلمي يستخدمه المختصون في العلوم الرياضية عند طرح اشكاليات بحثهم.

4-علاقة علم الإحصاء بالعلوم الطبيعية:

تعتمد معظم الدراسات و البحوث العملية على الأسلوب الإحصائي في انجاز التجارب وتصميمها ،أين يظهر الدور الكبير لعمليات المعاينة و انتقاء العينات والاحتمالات في مختلف المجالات (الطبي ، الصيدلاني ، الكيميائي ، الزراعي ، الهندسي، ...) و يتمثل دور الأسلوب الاحصائي في عمليات التقدير الاحصائي لخصائص و مميزات الظواهر ، و اختبار صحة النتائج حسب درجات الثقة التي

تسمح بإذلال احتمال الخطأ إلى أدنى مستوى ممكن ، و تفسيرها و تعميمها على المجتمع الأصلي الذي أخذت منه العينة.

كما يتم اللجوء إلى العمليات الاحصائية في مجالات العلوم الطبيعية في أغلب الأحيان عندما يتعلق الأمر بتسجيل المشاهدات من الواقع و في الميدان العملي أوعندما نريد الحصول على بيانات باستخدام القياسات و تسجيل القراءات من التجارب و اجراء المقارنات بين ما يتضمنه الجانب النظري و ما تحصلنا عليه جراء البحث الدراسة النظرية و ما تم التوصل إليه من خلال التجربة.

5-علاقة علم الإحصاء بالعلوم الإنسانية و الاجتماعية:

أدى أثر التطور التكنولوجي في مختلف مجالات الحياة الاجتماعية فارضا اصطحاب تطورا في مختلف العلوم الانسانية و الاجتماعية و ايجاد أساليب و طرق بحث علمية جديدة تسمح للبحوث في المجال الاجتماعي و معالجة الموضوعات الاجتماعية و النفسية و الانسانية ... من مواكبة البحوث في العلوم الأخرى ، حيث صارت العلاقة بين العلوم الطبيعية و العلوم الاجتماعية و الانسانية وطيدة لارتباط الظاهرة الطبيعية بالظاهرة الاجتماعية و الانسانية ، هنا تظهر علاقة الاحصاء بهذه الشعبة من العلوم لما احتله من مكانة كبيرة حيث إذ يعتبر جزءا مهما إلى درجة أن تخصص في هذا المجال بفرع منه يعرف باسم الاحصاء الاجتماعي أو الاحصاء في مجال العوم الاجتماعية لأن أساس البحث في هذا المجال يكمن في الطريقة وأدوات البحث المستعملة ، لذلك فإن الطريقة الاحصائية تعتبر الأسلوب الأمثل لتنفيذ جانبا مهما من البحث الاجتماعي لما توفره من مقاييس احصائية كمقاييس النزعة المركزية و مقاييس التشتت ...و اثبات و جود علاقات الارتباط بين المتغيرات وتحديد نوعه بسيطا أو قويا ، كذلك الاعتماد على الفروض و سبل اختبارها...

لذلك فإنه يتعين على كل باحث و أخصائي في مجال العوم الانسانية و العلوم الاجتماعية ... أن يكون ملما و مدركا لمختلف مراحل البحث العملية الاحصائية وخطواتها و مختلف النظريات و الأساليب و المقاييس الاحصائية ، و أن يجيد قراءة النتائج الاحصائية و تفسيرها التفسير الصحيح وفقا لمتطلبات مجال بحثه.

و من هنا و انطلاقا مما سبق قوله نجد أن علم الاحصاء و ما يتضمنه من نظريات و قوانين و أساليب احصائية يعتبر ملازما و ضروريا في كافة مجالات العلوم ، إذ لا يمكن الاستغناء عنه في جميع عمليات البحث العلمي ، و هو ما يؤكده وجوده في الحياة العملية لما له من الوظائف العديدة و المتطورة و الاستخدامات المتنوعة ، فعلاقته بالعلوم المختلف تنطلق من حاجة تلك العلوم لاستخداماته لأن وحدها الأساليب الاحصائية كفيلة بترجمة الظواهر إلى أرقام يسهل التعامل معها و ترجمتها إلى حقائق يعتمد عليها في التعريف بتلك الظواهر لأجل اعطاء التفاسير و اقتراح الحلول المناسبة.

استخدامات علم الاحصاء:

انطلاقا من تعريف علم الاحصاء بأنه علم العلاقات المتبادلة بينه و بين العلوم الأخرى كونه يؤثر و يتأثر بها فإن كل تطور على مستوى الأساليب الاحصائية يقابله بالضرورة تطورا في تلك العلوم ، فهو يوفر الأساليب الاحصائية المتخصصة حسب كل مجال ، ففي المجال الاقتصادي مثلا نجد هناك أساليب احصائية تتعلق بدراسة العوامل المؤثرة في العرض و الطلب...و مجال العلوم الاجتماعية يوفر المقاييس التي تسمح بمعرفة مدى انتشار الظاهرة...

1-في مجال علم الاقتصاد:

لا يمكن فصل الاقتصاد عن الاحصاء فكل دراسة اقتصادية تتطلب توفير المعلومات و البيانات الضرورية الخاصة بكل متغير من متغيراتها التي توفرها الأساليب الاحصائية و الاستدلال الاحصائي ، لذلك يذهب العديد من المختصين في علم الاحصاء و على رأسهم " **فيشر** "إلى اعتباره جزءا لا يتجزأ من علم الاقتصاد و ليس حتى فرعا منه.

فاستخدام البيانات و الاحصائيات الديموغرافية مثلا و التي تتضمن كما هائلا من البيانات و النتائج و المؤشرات الاحصائية التي تساعد الاقتصادي في اعداد وعمليات التخطيط في المدن و وضع المخططات و تحديد أولويات و ترتيب تنفيذها (انشاء المصانع ، انجاز السكنات، الوحدات الصحية،...) .

2-في مجال علوم الإدارة :

تعد عملية اتخاذ القرار في الادارة من أهم العمليات الادارية بل أساس العمل الاداري لذلك وجب اعداد القرار الاداري على أسس علمية تسمح باتخاذه بموضوعية و دون تحيز، و هنا يأتي دور بعض النظريات الاحصائية (الاحتمالية) في مستوى جودة اتخاذ القرار و تنفيذه ، فدراسة السلوك مثلا تتطلب اعتماد أساليب احصائية تسمح بتحديد العلاقة بين المتغيرات الشيء الذي يسهل عملية اتخاذ القرار.

3-في مجال العلوم الانسانية والعلوم الاجتماعية:

في مختلف العلوم الانسانية و العلوم الاجتماعية توجد عدة طرق لانجاز الدراسات والبحوث الاجتماعية و النفسية ،... و يلظعب الاحصاء دورا مهما في ذلك حيث تستعمل الآساليب الاحصائية في دراسة بعض الظواهر النفسية مثل اختبارات الذكاء، و العلاقة بين ذكاء الفرد و مهاراته،... كما تستخدم تلك الأساليب في معاجد بعض الظواهر الاجتماعية كالعلاقة بين الفقر و الانحراف ، أو بعض الظواهر التنظيمية في المنظمات ...مثلا.

4-في مجال العلوم الطبيعية:

تستخدم بعض الاختبارات الاحصائية في مجال العلوم الطبيعية حيث يعتد عليها في انجاز الدراسات و البحوث على مستوى المخابر (الكيمياء، الفيزياء،...) بغرض تفسير بعض الظواهر الطبيعية مثل استخدام توزيع " **بواسون** " في تفسير الظواهر الطبيعية مثل الزلازل و البراكين،... الشيء الذي يساعد على عمليات التقدير الاحصائي لها و تعميم النتائج.

5-في المجال الطبي:

يعتمد الباحثون في العلوم الطبية على أحد فروع علم الاحصاء و الذي يعرف بالإحصاء الطبي أوالحيوي حيث تستخدم اختباراته في مجالات الصحة العامة العامة، علم الأوبئة ، الطب الشرعي ، ومختلف الأبحاث في المجالات الطبية، وتستخدم الاختبارات الإحصائية في الدراسات الطبية لمقارنة تطور الامراض وسبل علاجها ، وتحديد العلاقة بين الامراض و مسبباتها ، والوقوف على نجاعة الادوية... كل ذلك إضافة إلى مختلف القوانين و الأساليب و القواعد التي يتكون

منها علم الاحصاء تشكل بالضرورة جزءا من أسس العوم الأخرى و تجعل منه أحد عوالم تطورها.

6-في مجال الديموغرافيا:

يستخدم في جمع البيانات التي تحوي عدد السكان ، المواليد، حالات الوفاة، الزواج، و الطلاق، وعدد المواطنين و الوافدين،... إلى غير ذلك من و البيانات اللازمة لاتخاذ القرارات المتعلقة بالمخططات التنموية.

دور الإحصاء في العلوم الاجتماعية :

تساعد تطبيقات علم الإحصاء في مجالات حياتية عدة إذ تساعد الباحثين والمهتمين لمعالجة مشكلات معينة من اتخاذ القرارات المناسبة.

وتؤدي الطرق الإحصائية التي تعتمد على جمع وعرض وتحليل البيانات اضافة إلى تفسير النتائج المتوصل إليها بالنسبة للظاهرة محل الدراسة إلى إظهار الحقائق التي تفيد إلى حد بعيد في اتخاذ أسس القرارات وأقربها إلى الصواب في جل المشكلات مع تفادي مخاطر اتخاذ القرار الخاطئ.

و يكتسب علم الإحصاء أهميته في مجالات البحث الاجتماعي، حيث لا تقتصر عملية جمع البيانات على تسجيل وحصر الحوادث بل تتعدى ذلك إلى تقييم البيانات المسجلة وتحليلها واتخاذ القرارات المناسبة لمواجهة الظاهرة.

و للإحصاء دور كبير في انجاز هذه الدراسات ، ففي مجال البحوث والدراسات النفسية تستخدم المقاييس و المؤشرات الاحصائية في مختلف فروع علم النفس علم النفس الاكلينيكي،التربوي،...و كذا في الدراسات السوسيولوجية حيث تستخدم الأساليب الاحصائية في دراسة الظواهر الاجتماعية مثل الظاهرة التنظيمية ، وبعض الظواهر الآخرى كظاهرة الانحراف ، التسرب المدرسي،...

أسئلة تطبيقية:

1- عرف الإحصاء ، مبينا أنواعه، و استخداماته.

2-اشرح المراحل الأساسية للعملية الاحصائية.

3-أذكر أقسام الاحصاء.

4-أذكر بإيجاز علاقة الاحصاء بالعلوم الأخرى.

5-بين استخدامات الاحصاء في العلوم الاجتماعية و العلوم الانسانية.

تنظيم البيانات: تنظم البيانات التي يتم الحصول عليها عادة في جداول احصائية أوبرسوم بيانية بغية معالجتها رياضيا و كذلك لتسهيل الاطلاع عليها و قراءتها والتعرف على ما تتضمنه من دلائل أولية.

تبويب وعرض البيانات:

بعد تصنيف البيانات الإحصائية تأتي مرحلة التبويب حيث يعتبر **التوزيع التكراري** من أهم السبل المستخدمة في جمع وتبويب وعرض البيانات الإحصائية التي تكون في هيئتها الأولى غير مرتبة ولكي تكون ذات معنى ترتب تصاعديا أو تنازليا وتصنف إلى أصناف لكل صنف سمة مميزة ويسمى كل منها بالفئة.

والفئة عبارة عن فترات متسلسلة تضم مجموعة من البيانات محصورة بين حدين هما الحد الأدنى والحد الأعلى ويمثلان على التوالي القيمة في بداية الفئة والقيمة التي تقع في نهاية الفئة.

1-الجدول التكراري: يضم عمودين أساسين هما الفئات والتكرارات قد يستخرج منها أعمدة أخرى بغرض وصف البيانات الإحصائية.

ولتشكيل جدول توزيع تكراري يمكن أتباع الخطوات العامة التالية:

- إيجاد مدى التغير **E**
- اختيار وتحديد عدد الفئات
- إيجاد طول الفئة
- كتابة الفئات
- إيجاد عدد التكرارات لكل فئة.

أما بالنسبة لعدد الفئات فلا توجد قاعدة ملزمة لتحديد ذلك فهو يختلف حسب طبيعة البيانات واجتهاد الباحث والهدف من تصميم الجدول التكراري.

مثال : تمثل العلامات التالية النقاط التي عليها15 طالبا في احد المقاييس:

12، 8، 8، 7، 7، 12، 10، 8، 6، 5، 5، 4، 4، 12، 12

المطلوب : ترتيب هذه العلامات في جدول تكراري

الحل : نرتب القيمترتيبا تصاعديا(من اصغر قيمة إلى اكبر قيمة) في جدول حيث:

- نرمز للقيم بـ**x**
- نرمز للتكرارات بـ**f**

X	4	5	6	7	8	10	12	المجموع
F	02	02	01	02	03	01	04	15

2-المدى العام :E هو الفرق بين اكبر قيمة واصغر قيمة:

$$E=X_{max}-X_{min}$$

حيث: x_{max} هو اكبر قيمة.

x_{min} هو اصغر قيمة.

3-طول الفئة : نسمي طول الفئة عدد المفردات التي تضمها الفئة بين حديها الأدنى و الأعلى ، ويمكن الحصول عليه بقسمة المدى العام على عدد الفئات:

حيث :C طول الفئة

E:المدى العام

N:عدد الفئات المقترح

ويخضع تحديد طول الفئة لرأي الباحث بناء على تجانس البيانات ، اختيار عدد الفئات المناسب للدراسة والدقة المرغوب فيها...

كما يمكن تطبيق قانون ستورجر لتحديد طول الفئة: $C= E/K$

حيث : $X_{max}-X_{min}=E$

K**عدد ثابت** $= 1+3.32\log(n)$ أو $K = 1+1.32\ln(n)$

N = **عدد البيانات (حجم العينة).**

ملاحظة : إذا كان الناتج عدد غير طبيعي(فيه كسر) يستحسن تقريبه إلى اقرب عدد فردي طبيعي.

4-مركز الفئة : يمثل القيمة التي تتوسط القيم التي تشملها الفئة(تضمها بين حديها الأدنى والأعلى)، ويحسب مركز الفئة بالصيغة التالية:

$$X_i = (L_1+L_2)/2$$

حيث: X_i مركز الفئةi .

L_1:الحد الادنى للفئةi .

L_2:الحد الأعلى للفئةi .

التكرارات و أنواعها:

1-التكرار المطلق : هو التكرار العادي الذي يمثل عدد المرات التي تكررت فيها الفئة الواحدة(عدد المرات التي شوهد فيها المتغير)، ونرمز له بالرمز F_i .

2-التكرار النسبي : ويمثل النسبة بين تكرار الفئة ومجموع التكرارات ونرمز له بالرمز: F_p .

3- التكرار المئوي النسبي : ويعني النسبة المئوية لتكرار الفئة في مجموع التكرار ونرمز له بالرمز: $F_{p\%}$.

4-التكرار التجميعي الصاعد :التكرار التجميعي الصاعد لأي فئة هو تكرر هذه الفئة مضاف له مجموع تكرارات الفئات السابقة لها، ونرمز له بالرمز F_{cc} .

5-التكرار التجميعي النازل : التكرار التجميعي النازل لأي فئة هو مجموع التكرارات مطروحا منه تكرارات الفئات السابقة لها و نرمز بالرمز F_{cd}.

مثال : يمثل الجدول التوزيعي الموالي علامات 45 طالبا:

الفئة	F_i	F_{CC}	F_{cd}	F_p	$F_{p\%}$
25-30	03	03	45	0.075	7.5%
30-35	05	08	42	0.125	12.5%
35-40	15	23	37	0.25	25%
40-45	05	28	22	0.125	12.5%
45-50	17	45	17	0.425	42.5%
المجموع	45	/	0	01	100%

المطلوب أكمل الجدول.

التمثيل البياني (العرض البياني) للبيانات الإحصائية:

تدخل وسائل العرض البياني ضمن أدوات الإحصاء الوصفي وذلك لتنظيم وتلخيص وعرض البيانات أما بديلا عن الجداول أو استكمالا لها /وتمتاز بالبساطة والفعالية وإعطاء فكرة سريعة عن البيانات ، ومنها:

1-العرض البياني للتوزيعات التكرارية (بيانات مبوبة) :

1-1- المدرج التكراري : هو مجموعة من المستطيلات المتلاصقة تمثل قاعدة كل منها طول الفئة وارتفاعها يساوي تكرار كل فئة.

1-2- المضلع التكراري: يمثل سلسلة من المستقيمات تصل النقط الممثلة للفئات وتكراراتهما وتكون خطوات رسمية كما يلي:

- إيجاد مراكز الفئات على المحور الأفقي.
- تحديد النقطة التي تقابل كل مركز فئة على المحور العمودي.
- وصل مستقيمات بين النقط التي حددت بعضها بالبعض.

1-3 - المنحنى التكراري: يرسم بنفس طريقة رسم المضلع التكراري ولكن بدلا من أن تصل بين النقاط بمستقيمات تصل منحنيا مستمرا يمر بجميع هذه النقاط.

1-4- المنحنى التكراري المجتمع الصاعد : لرسم لمنحنى التكراري المتجمع الصاعد يتم تكوين جدول تكراري متجمع صاعد ثم يتم تحديد النقاط على المحور

الأفقي بالحدود العليا للفئات أو(مراكز الفئات)، وتحدد النقاط على المحور العمودي بالتكرار المتجمع الصاعد.

1-5-المنحنى التكراري المتجمع النازل: لرسم المنحنى المتجمع النازل نتبع نفس خطوان رسم المنحنى المتجمع الصاعد حيث يمثل المحور الأفقي الحدود العليا للفئات أو (مراكز الفئات) و يمثل المحور العمودي التكرار المتجمع النازل.

2-العرض البياني لبيانات غير مبوبة : توجد أكثر من طريق لإجراء ذلك ، منها :

2-1-الأعمدة البيانية : تستخدم في عرض البيانات المنفصلة وكذلك البيانات الوصفية، وتوجد عدة أشكال:

- **أعمدة بيانية بسيطة** :تستخدم لتمثيل يتم المشاهدات لظاهرة واحدة.
- **الأعمدة البيانية(المتجاورة) المزدوجة:** تستخدم لتمثيل صنفين أو أكثر.
- **الأعمدة البيانية المجزأة.**

2-2-الدائرة البيانية :تستخدم لتوضيح بيانات معينة وبشكل خاص المتغيرات النوعية ، ويتم تحديد الزوايا باستخدام صيغة النسب والتناسب (القاعدة الثلاثية).

تمارين تطبيقية:

1- أثناء الفحوصات الطبية المدرسية بإحدى المدارس الابتدائية تم وزن 45 تلميذا فتم تسجيل الأوزان التالية :

35 34 31 30 36 37 35 30 31
33 32 30 29 37 28 36 31 32
28 31 34 32 36 29 30 34 29
30 29 32 29 28 33 35 28 35
32 33 28 36 34 37 30 31 32

المطلوب:

- وضع البيانات في جدول توزيع تكراري.
- استخرج كلا من التكرار المتجمع الصاعد و التكرار المتجمع النازل.
- استخرج التكرار النسبي و التكرار المئوي النسبي.
- ارسم المدرج التكراري.
- ارسم المضلع التكراري.
- ارسم المنحنى المتجمع الصاعد.

2- قيست أطوال 100 طالب و وضعت في الجدول التالي:

الفئات	129-120	139-129	149-193	159-149	169-159	179-169
التكرار	10	16	24	30	12	08

المطلوب:

- حساب التكرار المتجمع الصاعد و التكرار المتجمع النازل.
- رسم المضلع التكراري و المنحنى التكراري.
- رسم المدرج التكراري الصاعد.

3- بين الفرق بين كلا من:

- التوزيع التكراري البسيط و التوزيع التكراري المتجمع.
- التوزيع التكراري المتجمع الصاعد و التوزيع التكراري المتجمع النازل.
- المنحى التكراري و المضلع التكراري و المدرج التكراري.

مقاييس النزعة المركزية

تمهيد : لقد وجد ان معظم القيم الإحصائية في دراسة الظواهر تتمركز عادة في الوسط أو قريبة منه، حيث كثيرا ما نجدها تتراكم حول قيمة معينة ويقل تراكمها هذا تدريجيا كلما ابتعد المتغير عن هذه القيمة، ويسمى هذا التراكم بالنزعة المركزية للتوزيع، بينما تسمى القيمة التي يحدث حولها التراكم بمقياس النزعة المركزية أوالقيمة المتوسطة.

والقيم المتوسطة هي يتم إحصائية لها أهميتها الكبرى في وصف التوزيعات، كما تعرف بأنها مقاييس تستخدم في وصف المجتمع الإحصائي(العينة)، وهناك عدة أنواع أهمها : **الوسط الحسابي، الوسط الهندسي، الوسط التوافقي، الوسيط، والمنوال** إضافة إلى مقاييس أخرى أقل شيوعا **كالعشير، المئيين....**

1-الوسط الحسابي : أهم المقاييس والأوسع استخداما ويمتاز بكونه يأخذ جميع القيم بالاعتبار، وسهل للتعامل معه، كما لا يتطلب ترتيب البيانات عند حسابه، إلا انه يعاب عليه تأثره بالقيم المترفة) الشاذة (للبيانات، وكذا صعوبة حسابه في حالة الجداول التكرارية المفتوحة من احد الطرفين أو كليهما الصعوبة تحديد مركز الفئة، ونرمز له بالرمز : $\bar{X}$

1-1-الوسط الحسابي لبيانات غير مبوبة : يحسب بجمع قيم المشاهدا (مجموع البيانات) وقسمتها على عددها وذلك وفق العلاقة التالية: $X= (\sum x_i)/n$

حيث : $\sum x_i$ مجموع قيم المشاهدات.

N عدد قيم المشاهدات.

مثال : كان الأجر الأسبوعي لمجموعة عمال في احدى المؤسسات كما يلي:

35، 40، 30، 42، 45، 41،30

احسب الوسط الحسابي.

الحل : بتطبيق العلاقة $X= (\sum x_i)/n.$

نجد : $X=(30+41+45+42+30+40+35)/7$

$=(263)/7 \quad =37.5$

1-2-الوسط الحسابي للبيانات المبوبة:

الطريقة العامة (المباشرة): يتم إيجاد الوسط الحسابي اعتمادا على الطريقة العامة بإتباع الخطوات التالية: إيجاد مراكز الفئات.(x_i)

- نضرب مركز كل فئة في تكرارها.(F_i)(x_i)
- إيجاد حاصل جمع الخطوة السابقة أي حساب: $\sum (F_i)(x_i)$
- التعويض في صيغة الطريقة العامة $\mathbf{X_i=[\sum (F_i)(x_i)]/F_i}$

مثال : يبين الجدول التالي عدد ساعات العمل لعينة من 36 عاملا(عدد الساعات في الشهر):

عدد ساعات العمل	عدد العمال
100 – 110	4
110 – 120	7
120 – 130	8
130 – 140	10
140 – 150	7
المجموع:	36

المطلوب: حساب الوسط الحسابي.

الحل:

فئات ساعات العمل	عدد العمالF_I	مراكز الفئاتX_I	F_I*X_I
100 – 110	4	105	420
110 – 120	7	115	805
120 – 130	8	125	1000
130 – 140	10	135	1350
140 – 150	7	145	1015
المجموع	36	/	4590

وبتطبيق العلاقة : $\mathbf{X=[\sum (F_i)(x_i)]/ n}$

نجد : $X=(4590)/36$

$X=127.5$

2-الوسيـــــط:

الوسيط :هو القيمة التي يقع ترتيبها وسط مجموعة القيم المعطاة عند ترتيبها ترتيبا تصاعديا أو تنازليا، أي الوسيط هو القيمة التي تقيم القيم إلى قسمين متساويين بحيث يكون عدد القيم التي اقل من قيمة الوسيط مساوي لعدد القيم التي اكبر منها) قيمة الوسيط (هذا في حالة ما إذا كان عدد القيم المعطاة فردي، أما إذا كان عددها زوجي فان الوسيط هو متوسط القيمتين الوسيطتين بعد ترتيب القيم ترتيبا تصاعديا أوتنازليا، ونرمز له بالرمز Me.

2-1- الوسيط للقيم غير المبوبة: لحساب وسيط القيم غير المبوبة تتبع الخطوات التالية-:

- ترتيب القيم ترتيبا تصاعديا أو تنازليا.
- إذا كان عدد القيم فردي فإن رتبة الوسيط هي (N+1)/2 N :هو عدد القيم، والوسيط هو القيمة التي تقابل هذه الرتبة.
- إذا كان عدد القيم زوجي نقوم بتحديد مرتبة القيم التي تدخل في حساب الوسيط وهما :(N/2) و 1+(N/2) ثم نحسب قيمة الوسيط حيث: Me = الوسط الحسابي للقيمتين المقابلتين للمرتبتين N/2، 1+(N/2) .

مثال 1: اوجد وسيط القيم التالية: 20، 10، 13، 7، 24.

الحل :

نرتب القيم ترتيبا تصاعديا : 7، 10، 13، 20، 24.

نحدد ترتيب الوسيط و بما أن عدد القيم فردي فإن رتبة الوسيط هي: (N+1)/2)= 2/(1+5)

إذن الوسيط هو القيمة ذات المرتبة 3 و منه Me=13

مثال 2: احسب وسيط القيم التالية: 20 ،10 ،13 ،7 ،24 ،17

الحل :

نرتب القيم ترتيبا تصاعديا:7، 10، 13، 17، 20، 24.

نبحث عن ترتيب القيم التي تدخل في حساب الوسيط:

رتبة القيمة الأولى: N/2 = 2/6 =3.

رتبة القيمة الثانية:1+(N/2) = (2/6)+1=4.

ومنه فإن الوسيط هو متوسط القيمتين اللتين ترتيبهما 3 ، 4 وهما:13 ، 17 على التوالي:

إذن Me = (13+17)/2 = 15.

2-2-الوسيط للقيم المبوبة :

يتم حساب وسيط القيم المبوبة تبعا للخطوات التالية:

- إنشاء جدول تكراري صاعد/نازل.
- إيجاد ترتيب الوسيط والذي يمثل نصف التكرار الكلي :$\sum(F_i/2)$
- تحديد الفئة الوسيطية وهي الفئة المقابلة للتكرار المتجمع الصاعد الذي يلي الوسيط مباشرة.
- حساب الوسيط باستخدام العلاقة التالية:

$$\mathbf{Me= L_1+[(\sum(F_i/2)-F_{icc})/F_i]*C}$$

أو $\mathbf{Me= L_1+[(F_{cd}-(\sum(F_i/2))/F_i]*C}$ حيث: F_{cd} التكرار المتجمع النازل الذي يقابل الفئة الوسيطية.

حيث :C طول الفئة الوسيطية.

$\sum F_i$: مجموع التكرارات.

F_{cc} :التكرار المتجمع الصاعد للفئة قبل الوسيطية.

F_i : تكرار الفئة الوسيطية.

L_1 :الحد الادنى للفئة الوسيطية.

مثال :احسب وسيط البيانات في الجدول التكراري الآتي:

- باستخدام التكرار المتجمع الصاعد
- ثم باستخدام التكرار المتجمع النازل.

F_{cd}	F_{CC}	F_i	الفئات
52	06	6	50-60
46	14	8	60-70
38	28	14	70-80
24	44	16	80-90
08	48	4	90-100

100−110	4	52	04
المجموع	52	/	0

- حساب الوسيط باستخدام التكرار المتجمع الصاعد F_{cc}

الحل:

لديناطول الفئة C = 10.

ترتيب الوسيط $\sum(F_i/2)$= 2/52 = 26.

تحديد الفئة الوسيطية و هي الفئة التي يقابلها أكبر تكرار:70−80

ومنه : M_e=70+[((52/2)−14)/14]*10

= 70+[(26−14) /14]*10

= 70+(12/14)*10

= 70+(0.85*10)

= 78.57.

- حساب الوسيط باستخدام التكرار المتجمع النازل F_{cd}

Me=70+[(38−26)/14]*10

= 70+(12/14)*10

= 78.57

2−3−حساب الوسيط بيانيا:

- يتم حساب الوسيط بيانيا وفق الخطوات التالية:
- نرسم منحنى بياني صاعد/تنازل
- نحسب ونقوم بتحديدها على المحور العمودي.
- نرسم منها خط موازي للمحور الأفقي ، ويقطع المنحنى التكراري المتجمع الصاعد/النازل في نقطة يتم إنزال منها عمود يقطع المحور الأفقي في نقطة تمثل قيمة الوسيط.
- إذا رسمنا المنحيين التكراريين الصاعد/النازل ، فإن فاصلة نقطة تقاطعهما تمثل قيمة الوسيط.

ويمتاز الوسيط بكونه لا يتأثر بالقيم الشاذة الشيء الذي يعطيه أولوية الاستخدام بدلا من الوسط الحسابي، إضافة إلى إمكانية حسابه في حالة وجود فئات مفتوحة لان ذلك يعتمد على التكرارات وليس على مراكز الفئات ، ويعاب عليه انه لا يعتمد في حسابه على كل القيم الواردة في التوزيع بل على بعضها فقط.

3-المنـــــوال:

هو القيمة التي تتكرر أكثر من غيرها من القيم ويسمى أحيانا بالشائع.(Mod)

3-1-المنوال للقيم غير المبوبة :إذا تكررت قيمة أكثر من غيرها فان تلك القيمة تكون هي المنوال :أما إذا تكررت جميع القيم نفس التكرار فإننا نقول انه لا يوجد منوال، أما إذا وجدت قيمتين أوأكثر لهما نفس التكرار فإننا نقول ان للقيم منوالي ناو أكثر.

مثال1: ما هو منوال المفردات التالية :4، 3، 3، 5، 2 .

المنوال هو **3** لأنها تكررت أكثر من باقي القيم.

مثال2: ما هو منوال القيم التالية:5، 4، 3، 2، 1 .

لا يوجد منوال لأن لجميع القيم نفس التكرار

مثال3: عين منوال القيم التالية: 4، 6، 4، 5، 3، 2، 3، 3 .

لمجموعة القيم هذه منوالين هما: 4 ، 3 لأن لهما نفس التكرار و تكررتا أكثر من باقي القيم.

3-2-المنوال للقيم المبوبة :هناك عدة طرق لتحديد منوال القيم المبوبة نكتفي بطريقتين:

- (طريقة" بيرسون ") طريقة الفروق.
- تعيين الفئة المنوالية وهي الفئة ذات الاكبر تكرار
- نستخدم الصيغة التالية: $\mathbf{Mod=L_1+[\Delta_1/(\Delta_1+\Delta_2)]/C}$

حيث :C طول الفئة المنوالية.

L_1: الحد الادنى للفئة المنوالية

Δ_1 :الفرق بين تكرار الفئة المنوالية والفئة التي تسبقها (قبلها).

Δ_2 :الفرق بين تكرار الفئة المنوالية والفئة التي تليها(بعدها).

مثال :جد المنوال الجدول التوزيع التكراري الموالي بطريقة الفروق:

الفئات	F_1
30−50	16
50−70	15
70−90	36
90−110	25
110−130	10
المجموع	100

الحل : تحديد الفئة المنوالية وهي الفئة ذات الأكبر تكرار: 90−70 :

لدينا :$Mod=L_1+[\Delta_1/(\Delta_{1+}\Delta_2)]/C$

$= 70+[20/(20+10)]$

$= 70+40/3$

$=83.33$

3−3−حساب المنوال بطريقة الرسم: لحساب المنوال بطريقة الرسم نتبع الخطوات التالية:

- نرسم المدرج التكراري.
- نحدد الفئة المنوالية وهي التي لها اكبر عمود أو اكبر مستطيل.
- نصل الزاوية العليا اليمنى للفئة المنوالية مع الزاوية العليا اليمنى للفئة السابقة لها.
- نصل الزاوية العليا اليسرى للفئة المنوالية مع الزاوية العليا اليسرى للفئة اللاحقة لها.
- من تقاطع الخطين المرسومين ننزل عمودا على المحور الأفقي،فاصلة نقطة التقاطع بينهما تمثل المنوال.

العلاقة بين الأوساط الحسابية:

- في حالة : $X=Me=Mod$ نقول ان التوزيع التكراري معتدل / متماثل.

- في حالة: X<Me<Mod نقول ان التوزيع التكراري سالب الالتواء/ التواء نحو اليسار.

في حالة: X>Me>Mod نقول ان التوزيع التكراري موجب الالتواء / التواء نحو اليمين.

تمارين تطبيقية:

1- لديك السلاسل العددية التالية :

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

11 23 25 62 13 14 11 12

21 22 17 18 51 36 25 14

22 21 10 30 28 24 26 14

المطلوب: تعيين المنوال و الوسيط و حساب الوسط الحسابي لكل سلسلة.

2-إليك الجدول التالي:

الفئات	التكرار
10- 20	40
20- 30	20
30- 40	70
40- 50	30
50- 60	10
المجموع	160

المطلوب حساب الوسط الحسابي ، الوسيط و المنوال ، ثم بين طبيعة التوزيع.

مقاييس التشتت:

لا تسمح مقاييس النزعة المركزية بوصف البيانات من حيث التشتت بالشكل الكافي ، فلو حسبنا مثلا المتوسط الحسابي للأجر الساعي المجموعتين من العمال تبعا للبيانات التالية:

المجموعة1: 43،،40 ،40 ،45 ،44 ،42 ،41 ،42 ،46 ،47 .

المجموعة2: 30 ،35 ،42 ،48 ،39 ،50 ،60 ،42 ،31 ،61 .

نجد أن: $X_1 = 43$ $X_2 = 43$

ومنه نلاحظ انه رغم الاختلاف الواضح في الأجر الساعي للمجموعتين إلا أن المتوسط الحسابي متساوي بالنسبة لكليتهما، كما نلاحظ ان أجور المجموعة الأولى تتقارب فيما بينها فهي تنحصر بين (47 – 40)، بينما تنحصر أجور المجموعة الثانية بين (30– 61) فهي أكثر اختلافا وتفاوتا.

ومقاييس التشتت كثيرة وعديدة تختلف عن بعضها من حيث الدقة وطريقة الحساب ونذكر منها : المدى المطلق ، الانحراف الربيعي ، الانحراف المتوسط ، الانحراف المعياري،...

1– المدى : هو ابسط أنواع مقاييس التشتت إذ يهتم بقياس تشتت المفردات عن بعضها البعض دون ان يهتم بقياس قربها أو بعدها عن نقطة معينة **X** ،ونرمز له بالرمز« I » .

1–1– المدى للبيانات غير المبوبة : و هو الفرق بين اكبر القيم وأصغرها.

مثال :إذا كانت لدين القيم التالية5 :،16 ،3 ،7 ،2

فإن المدى المطلق لها هو : 16– 2 = 14.

1–2– المدى للبيانات المبوبة : وهو عبارة عن الفرق بين مركز الفئة العليا ومركز الفئة الدنيا، **المدى = مركز الفئة العليا – مركز الفئة الدنيا.**

وهو كذلك الفرق بين الحد الأعلى للفئة العليا والحد الأدنى للفئة الدنيا.

المدى = الحد الأعلى للفئة لعليا – الحد الأدنى للفئة الدنيا.

ويستخدم المدى للمقارنة بين مجموعتين إذ تعتبر المجموعة ذات المدى الأصغر أكثر تجانسا من المجموعة الأخرى.

مثال : اوجد المدى للبيانات المدونة على الجدول التالي:

الفئات	F_i	X_i
24−28	4	26
28−32	9	30
32−36	10	34
36−40	14	38
40−44	20	42
44−48	5	46
48−52	3	50
المجموع	62	/

I = مركز الفئة العليا – مركز الفئة الدنيا.

= 50 – 26

= 24.

وإذا أخذنا I = الحد الأدنى للفئة العليا – الحد الأدنى للفئة الدنيا نجد: I = 52 – 24

= 28.

و من مزايا المدى سهولة قياسه وحسابه ومنه إعطاء فكرة سريعة عن طبيعة البيانات، ويعاب عليه اعتماده على القراءتين المتطرفتين اللتين قد تكونا في بعض الأحيان شاذة لذلك فهو مقياس تقريبي، كما يتعذر حسابه في حالة الجداول المفتوحة.

2- المدى الربيعي : هو الفرق بين الربيعين الثالث والأول (الأعلى والأدنى)، ونرمز له بالرمز I_Q حيث $I_Q = Q_3 - Q_1$

مثال 1: احسب المدى الربيعي للقيم التالية:4،10 ،16 ،22 ،26 ،30 ،36 ،40

الحل : حساب Q_1 :

موقع Q_1 = (N+1)/4 حيث N عدد المفردات.

= (8+1)/4.

= 4/9 = 2.5

و هو ما يعني أن Q_1 يقع بين القيمتين ذات المرتبتين 2 ، 3 على التوالي و هو متوسط هاتين القيمتين و منه Q_1 = (10+16)/2 =13.

حساب Q_3 :

موقع Q_3 = 3(N + 1)/4.

= 3(8+1)/4.

= 6.75 ، و هو ما يعني أن Q_3 يقع بين القيمتين ذات المرتبتين 6 ، 7 على التوالي و هو متوسط هاتين القيمتين و منه Q_3 = (30+36)/2 = 33.

بعد حساب قيمتي الربيعيين الأول و الثالث نحسب قيمة المدى الربيعي حيث:

$$Q_1 - Q_3 = I_Q$$

$$13 - 33 =$$

$$20. =$$

مثال 2: احسب المدى الربيعي لبيانات الجدول التالي:

الفئات	F_i	F_{cc}
26-16	06	06
36-26	12	18
46-36	23	41
56-46	16	57
66-56	13	70
76-66	10	80
المجموع	80	/

حساب الربيع الأول حيث:

$$Q_1 = L_1+[(\sum(F_i/4)-F_{icc})/F_Q]*C$$

$$=36.86$$

حساب الربيع الثالث حيث:

$$Q_3 = L_1+[(3\sum(F_i/4)-F_{icc})/F_Q]*C$$

$$=58.30$$

و منه $I_Q = 36.86 - 58.30$

$$21.44 =$$

3-الانحراف الربيعي (نصف المدى الربيعي): من أهم المقاييس التي وجدت لتفادي التأثر بالقيم المتطرفة عند حساب المدى.

3-1- نصف المدى الربيعي للقيم غير المبوبة: نرمز له بالرمز E_Q و يحسب وفقا للخطوات التالية:

- ترتيب القيم تصاعديا أو تنازليا.
- إيجاد كل من الربيع الأول والربيع الثالث.
- حساب نصف المدى الربيعي ، حيث : $E_Q=(Q_1-Q_3)/2$

3-2- نصف المدى الربيعي لبيانات مبوبة: ويتم ايجاده وفقا للخطوات الموالية:

- تشكيل جدول تكراري صاعد.
- حساب الربيع الأول والربيع الثالث
- حساب الانحراف الربيعي E_Q حيث: $E_Q = (Q_1 - Q_3) / 2$

ويستخدم الانحراف الربيعي عند ما تريد الحصول على مقياس تقريبي للتشتت في وقت قصير، أو عندما تضم مجموعة البيانات قيم تشذ عن القيم العادية ، أو عند ما نريد الحصول على مقياس لتشتت في جدول مفتوح ، رغم أنه لا يعتبر من المقاييس الدقيقة فهو تقريبي.

4-الانحراف المتوسط : هو عبارة عن متوسط انحرافات قيم المجموعة عن وسطها الحسابي ، أي هو متوسط القيمة المطلقة لانحرافات القيم عن وسطها الحسابي.

4-1-الانحراف المتوسط في حالة البيانات غير المبوبة : ويحسب بتطبيق العلاقة التالية:

$$E_x = [\sum |X_i - X|] / n$$

حيث:

n: عدد القيم

X_i: قيم المتغير

X: الوسط الحسابي

مثال : احسب الانحراف المتوسط للقيم التالية: 10 ،8 ،6 ،4 ،7

الحل:

ايجاد قيمة الوسط الحسابي X حيث $X=(\sum x_i)/n= 35/5$

$= 7$

حساب E_x

لدينا $E_x = [\sum |X_i - X|] / n$

$= (|10-7| + |8-7| + |6-7| + |4-7| + |7-7|)/5$

$=1.6$

4-2-الانحراف المتوسط في حالة البيانات المبوبة : يحسب بإتباع الخطوات التالية:

- إيجاد مراكز الفئات
- ضرب مراكز الفئات في التكرارات المقابلة لها، واستخراج الوسط الحسابي

- حساب انحراف كل مركز فئة عن الوسط الحسابي مع إهمال الإشارة.
- ضرب كل انحراف مطلق في التكرار المقابل له
- تطبيق الصيغة التالية: $E_x = [F_i \sum |X_i - X|] / \sum F_i$

مثال: احسب الانحراف المتوسط لبيانات الجدول التالي:

الفئات	F_i	X_i	$F_i * X_i$	$\|X_i - X\|$	$F_i \|X_i - X\|$
63-60	05	61.5	307.5	6.45	32.25
66-63	18	64.5	1161	3.45	62.10
69-66	42	67.5	2835	0.45	18.90
72-69	27	70.5	1903.5	2.55	68.85
75-72	08	73.5	588	5.55	44.40
المجموع	100	/	6795	/	226.5

الحل:

- حساب الوسط الحسابي: $X_i = [\sum (F_i)(x_i)]/F_i$

$$= 6795/100 = 67.95$$

بالتعويض في صيغة الانحراف المتوسط نجد: $E_x = 2.26$

ويعتبر الانحراف المتوسط أدق من المدى المطلق ، و الانحراف الربيعي في قياس التشتت ذلك كونه يعتمد على كل قيم المجموعة ، ويعاب عليه تأثره بالقيم الشاذة ، اظافة إلى محدودية دقة حسابه الناتجة عن إهمال إشارة الانحرافات.

5-الانحراف المعياري والتباين:

هو مقياس لمدى اختلاف قيم مجموعة من البيانات عن وسطها الحسابي، وقد توصل الإحصائيون إلى صيغة التباين والانحراف المعياري للتخلص من الإشارات السالبة للانحرافات.

5-1-التباين لبيانات غير مبوبة:

هو متوسط مربعات انحرافات هذه القيم عن وسطها الحسابي، ونرمز له بالرمز $T^2_{(x)}$ ويحسب وفقا لإحدى العلاقتين التاليتين:

$$T^2_{(x)}=(\sum(X_i-X)^2)/n \ldots\ldots(1)$$

$$T^2_{(x)}=(\sum(X^2_i)/n) - X^2 \ldots\ldots(2)$$

5-1-1-الانحراف المعياري للقيم غير المبوبة :

لحساب الانحراف المعياري للقيم غير المبوبة يمكن اعتماد إحدى الصيغتين التاليتين:

$$T_{(x)}= \sqrt{(\sum(X_i-X)^2)/n} \ldots\ldots(1)$$

$$T_{(x)} = \sqrt{(\sum(X^2_i)/n) - X^2} \ldots\ldots(2)$$

نلاحظ ان الانحراف المعياري هو الجذر التربيعي للتباين.

مثال:احسب التباين والانحراف المعياري للقيم التالية: 19 ،13 ،15 ، 12 ،10، 9

الحل :

X^2	X_i	X_i-X	$(X_i-X)^2$
81	19	4-	16
100	10	3-	9
144	12	1-	1
225	15	2	4
169	13	0	0
361	19	6	36
1080	78	-	66

أ) باستخدام العلاقة (1):

1)حساب التباين:

*ايجد الوسط الحسابي: $X=(\sum x_i)/n$

$= 78/6 =13$

*حساب التباين:

$T^2_{(x)}=(\sum(X_i-X)^2)/n$

$=66/6=11$

2)حساب الانحراف المعياري:

$\sqrt{T^2_{(x)}}=\sqrt{11}=3.31$

ب)باستخدام العلاقة(2):

1)حساب التباين: $T_{(x)} = (\sum(X^2_i)/n) - X^2$

$= (1080/6)-(13)^2$

$=180-169 =11$

2)حساب الانحراف المعياري:

$T_{(x)}=\sqrt{11}=3.31$

5-2-التباين لبيانات مبوبة : لحساب التباين للبيانات المبوبة توجد أكثر من طريقة ، نأخذ منها الطريقة التالية:

- إيجاد مراكز الفئات
- نربع مراكز الفئات
- نضرب مربع مركز كل فئة في التكرار المقابل له
- نحسب مربع الوسط الحسابي
- نعوض ف احدى الصيغتين التاليتين:

$$T^2_{(x)}=[(\sum F_i(X_i-X)^2)/\sum F_i] \dots(2) \text{ ، } T^2_{(x)}=[(\sum(F_i*X^2_i)/\sum F_i)-X^2] \dots(1)$$

5-2-1-الانحراف المعياري للبيانات المبوبة: يحسب بتطبيق الصيغتين التاليتين:

$$T_{(x)}=\sqrt{[(\sum F_i(X_i-X)^2)/\sum F_i]} \dots\dots(1)$$

$$T_{(x)}=\sqrt{[(\sum(F_i*X^2_i)/\sum F_i)-X^2]} \dots\dots(2)$$

مثال: احسب التباين والانحراف المعياري للتوزيع المبين على الجدول التالي:

$F_i(F_i-X_i)^2$	$(F_i-X_i)^2$	X_i-X	F_i*X_i	X_i	F_i	*الفئات*
23665.2	946.6	30.76-	975	15	25	20-10
12938.04	431.26	20.76-	750	25	30	30-20
4868.97	115.92	10.76-	1470	35	42	40-30
39.98	0.58	0.76-	3060	45	68	50-40
7246.08	85.24	9.23	4675	55	85	60-50
12946.78	369.9	19.23	2275	65	35	70-60
12818.52	854.56	29.23	1125	75	15	80-70
74523.57	/	/	13730	/	300	المجموع

الحل:

- حساب X حيث: $X_i=[\sum (F_i)(x_i)]/F_i = 13730/300$

$$= 45.76$$

حساب $T^2_{(x)}$: بتطبيق العلاقة(2) $T^2_{(x)}=(\sum F_i(X_i-X)^2)/\sum F_i$ نجد :

$T^2_{(x)}$= 74523.57/300= 248.28

ومنه فإن الانحراف المعياري: $T_{(x)}=\sqrt{248.41}=15.28$

ويعتبر الانحراف المعياري والتباين أهم مقاييس التشتت ونظرا لدقتهما فإنهما الأكثر استعمالا ، إلا انه يصعب حسابهما في الجداول التكرارية المفتوحة ، وكما يعاب عليهما تأثرهما بالقيم الشاذة.

تمارين تطبيقية:

1- أوجد المدى، التباين، الانحراف المعياري ، الانحراف المتوسط و معامل الاختلاف لكل من المجموعات التالية:

4 5 7 12 13

3 6 16 10 8 4 2

3 6 4 0 4 7 2 6

12 18 20 22 15 24 16 2

2- تبين البيانات المسجلة على الجدول التالي منح 80 عامل باحدى المؤسسات :

المطلوب حساب المدى، التباين و الانحراف المعياري والانحراف المتوسط و معامل الاختلاف.

الفئات	**التكرار**
18- 23	13
23-28	28
28- 32	24
32- 36	15
المجموع	80

تحويل الدرجات الخام:

1-معامل الاختلاف cv : هو تعبير عن التشتت المطلق في صورة نسبة مئوية، أي أن :

مقياس التشتت النسبي = (مقياس التشتت المطلق / المتوسط الحسابي) *100

و يمكن حسابه باستخدام احدى الصيغ التالية:

$$CV= (E_x/X)*100$$

$$CV= (T_x/X)*100$$

$$CV= [(Q_3-Q_1)/(Q_3+Q_1)]*100$$

2-القيمة المعيارية : هي أحد مقاييس التشتت ، و تحسب تبعا للعلاقة التالية:

$$Z_x=(X-X)/T_x$$

مثال : احسب القيمة المعيارية للعدد الثالث (9) من بين مجموعة القيم التالية:

16،14،9،6،5

الحل : حساب الوسط الحسابي: $X = (\sum X_i)/n$

$$=(5+6++9+14+16)/5 = 10$$

حساب الانحراف المعياري: $T_x = [\sqrt{\sum(X_i-X)^2}]/n$

$$T_x= [\sqrt{[(5-10)^2+(6-10)+(9-10)+(14-10)+(16-10)]}/5]$$

$$= \sqrt{(94/5)} = 4.3$$

بالتعويض في العلاقة المعطاة نجد : $Z_9 = (9-10)/4.33$

$$= - 0.23$$

3-العشيريات: بتعميم فكرة تقسيم البيانات بعد ترتيبها إلى أقسام متساوية فإننا نسمي نقاط التقسيم بالعشيريات غذا ما قسمنا البيانا إلى عشرة أقسام ، حيث يسمى D_1 بالعشير الأول و هو القيمة التي يسبقها عشر القيم و تليها تسعة أعشار القيم الباقية.

3-1-العشيريات في حالة بيانات غير مبوبة:

لحساب العشير الأول (D_1) في حالة البيانات غير المبوبة نقوم بتحديد موقعه حيث:

موقعD_1 = $i(n+1)/10$

ثم نتبع نفس الخطوات التي تم بها حساب الربيعيات.

مثال: احسب العشير السادس للقيم: 2، 4، 6، 8، 10، 12، 14، 16،.....60.

الحل : تحديد موقع : D_6

موقعD_6= $6(n+1)/10 = 6(30+1)/10 = 18.6$

إذن العشير السادس (D_6) يقع بين القيمتين الثامنة عشر والسابعة عشر(متوسط القيمتين اللتين ترتيبهما18 ،19) أي : $D_6=(36+38)/2 = 37$

3-2- العشير في حالة البيانات المبوبة : يحسب العشير في حالة البيانات المبوبة وفقا للصيغة الموالية: $\mathbf{D_i=L_1+[(i\sum F_i/10)-F_{cc})]/F_{Di}}$

مثال :باستخدام بيانات المثال السابق ، احسب العشير الرابع ، و العشير السادس:

الحل:

تحديد موقع العشير الـ 4 حيث موقع $D_4 =4/10 *\sum F_i= 32$

و منه فإن الفئة العشيرية الرابعة هي الفئة: 36- 46.

بتطبيق العلاقة المعطاة نجد: $D_4 =36+((4/10* \sum F_i *-18)/23)*10$

$= 36+((32-18)/23)*10 = (140/23)*10$

$= 42.08$

تحديد موقع العشير الـ 6 حيث موقع $D_6 =6/10 *\sum F_i= 48$

و منه فإن الفئة العشيرية السادسة هي: 46 – 56.

بتطبيق العلاقة المعطاة نجد: $D_6 =46+((6/10* \sum F_i -41)/16)*10$

$= 46+((48-41)/16)*10 = 46+(70/16$

$= 50.37$

4-المئينيات:

4-1-المئينيات في حالة البيانات غير المبوبة :

لحساب المئين في حالة البيانات غير المبوبة،نقوم بتحديد موقعه حيث موقع P_i هو $\mathbf{i\sum F_i/100}$

ثم نتبع نفس الخطوات المستعملة لحساب العشير.

مثال : احسب المئين الرابع للقيم: 3 ، 6، 9، 12، 15، 18،.....120.

الحل : تحديد موقع المئين الرابع: P_4

موقع P_4 : $(4*40)/100 = 1.6$

المئين الرابع يقع بين القيمتين الأولى والثانية أي هو متوسط القيمتين ذات المرتبتين 1،2 .

$P_4 = 2/(6+3) = 4.5$

4-2- المئينيات في حالة بيانات مبوبة : لحساب المئين P_i ذي الرتبة i نقوم بتطبيق العلاقة التالية: $\mathbf{P_i = L_1+[(i\sum(F_i/100)-F_{icc})/F_p]*C}$

مثال : باستخدام بيانات المثال السابق، احسب المئين8 (P_8)

تحديد الفئة المئينية الثامنة حيث رتبة المئين 8 تساوي $80*(8/100) = 6.4$

ومنه الفئة المئينية الثامنة أي الفئة التي تتضمن المئين الثامن هي: 26-36 .

بتطبيق العلاقة المعطاة نجد :

$$P_8 = 26+[(8\sum(80/100)-6)/12]*C$$

$$= 26+[(6.4-6)/12]*10$$

$$=26.33$$

تمارين تطبيقية:

1- احسب المئين الـ 20 و العشير الرابع لمضاعفات العدد 3 الأقل من 120.

2- احسب القيمة المعيارية للعدد الرابع من القيم التالية:4،3،9،8،6،7،8،5،2

3- تبين البيانات المسجلة على الجدول التالي العلاوات الممنوحة لـ 100 عامل بإحدى المؤسسات :

الفئات	**التكرار**
20 -10	18
30-20	32
40 -30	35
50 -40	15
المجموع	100

المطلوب العشير الرابع ، و المئين الثامن .

احسب معامل الاختلاف باستخدام الانحراف المعياري.

احسب نعامل الاختلاف باستخدام الانحراف المتوسط.

قائمة المراجع:

- فتحي حمدان و كامل فليفل: **مبادئ الاحصاء** ، ط1، دار المناهج، الأردن،2006.
- عبد الرزاق عزوز: **الكامل في الاحصاء،** ج1، ديوان المطبوعات الجامعية،الجزائر،2010.
- عبد الرزاق عزوز: **الكامل في الاحصاء،** ج2، ديوان المطبوعات الجامعية،الجزائر،2011.
- عبد الكريم بوحفص : **الاحصاء المطبق في العلوم الاجتماعية و الاحصائية** ، ديوان المطبوعات الجامعية ، الجزائر ، 2005.
- شحادة مصطفى عبده: **مبادئ الاحصاء،** دار الفاروق للثقافة و النشر، نابلس،1998.
- شفيق العتوم: **مقدمة في الأساليب الاحصائية،** مطبعة التاج ، عمان،1985.
- صلاح الدين حسين الهيتي : **الأساليب الاحصائية في العلوم الادارية – تطبيقات باستخدام spss** ، ط2 ، دار وائل للنشر ، عمان ، الأردن ، 2006.
- محمد بو نوارة خزار : **مبادىء الاحصاء** ، منشورات جامعة باتنة ، مطابع عمارقرفي ، باتنة ، الجزائر ، 1996.
- مصطفى يوسف كافي و آخرون : **الاحصاء في الادارة و الاقتصاد** ، ط1، دارالمناهج ، الأردن ، 2006.
- محمود السيد أبو النيل: **الاحصاء النفسي و الاجتماعي و التربوي،** دار النهضة للطباعة و النشر، بيروت، 1987.
- Bernard Py : **Statistique descriptive,**4ième edition , Economica, Paris,1996.
- Michel Janvier : Statistique descriptive , Dumond , Paris, 1999.