

بسم الله الرحمن الرحيم

ملزمة مبادئ الإحصاء ..

أ. د / عبدالله عمر النجار ..

المحتوى إضافة لشرح الدكتور ..

شرح وتنسيق .. oOo al maznei oOo .. حلم المشاعر ..

كلية الآداب

المحاضرة الأولى ..

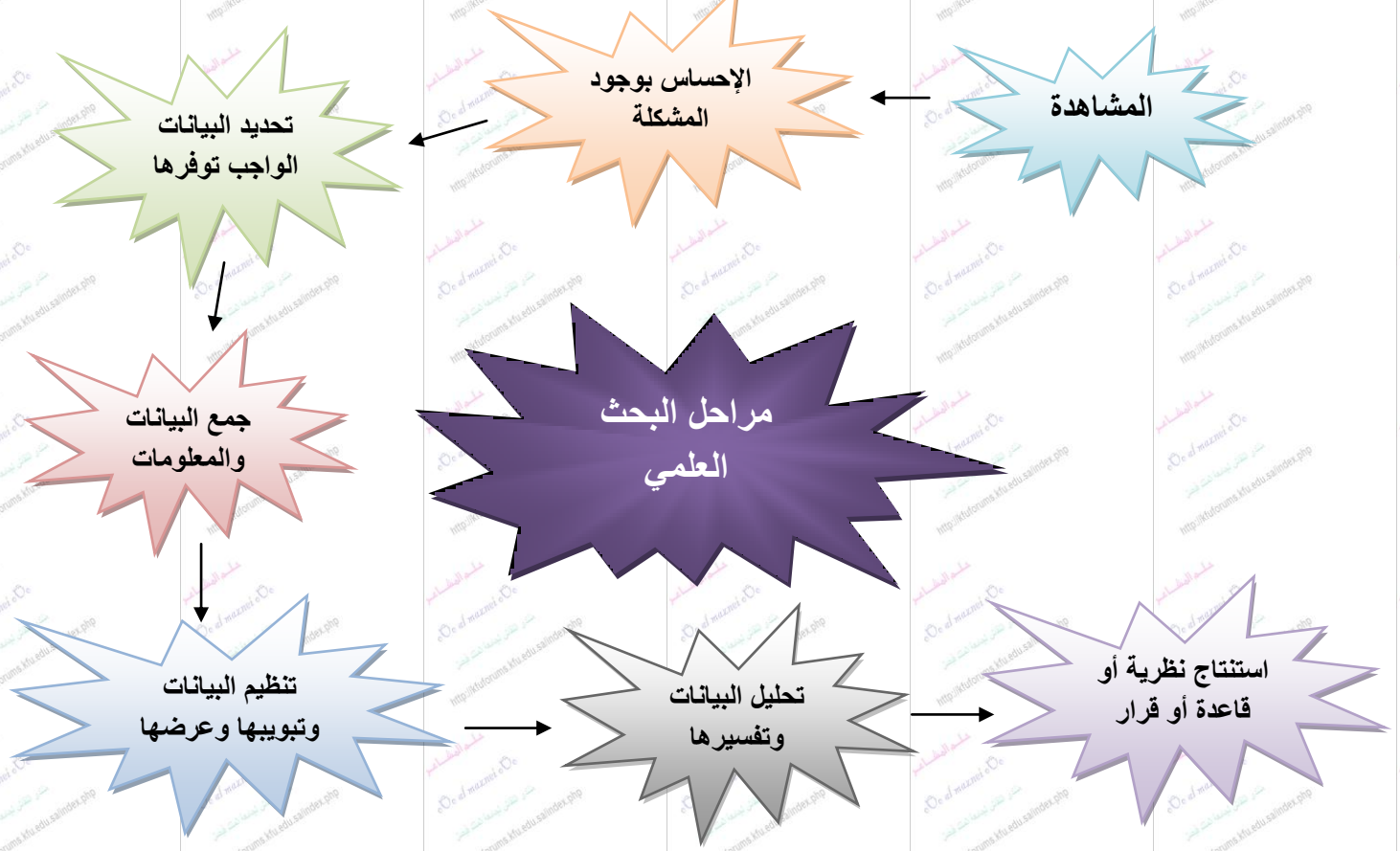
التعريف ببعض المفاهيم الإحصائية ..

المقدمة :

الغرض من العلم (بوجه عام) هو البحث عن الحقيقة ، والبحث العلمي هو الوسيلة للوصول إلى حقائق الأشياء والظواهر ومعرفة كل العلاقات التي تربط بينها وبعضها البعض، سواء كانت هذه الظواهر اجتماعية أو اقتصادية أو طبية أو غير ذلك، لذا يستخدم البحث العلمي العلم بقصد دراسة ظاهره معينة لاكتشاف حقائقها ومعرفة القواعد العامة التي تحكمها والإحساس بوجود مشكلة (أو ظاهرة) ما يمثل شرطاً أساسياً للقيام ببحث علمي، وهذا الإحساس لا يأتي إلا من خلال المشاهدة للظواهر المختلفة، وهذا يتطلب تحديد البيانات الواجب توافرها حتى يمكن إجراء البحث والوصول إلى نتائج مقبولة يمكن الاعتماد عليها في تفسير تلك الظواهر المختلفة التي قد تثير الاهتمام ...

يأتي بعد ذلك جمع تلك البيانات من مصادرها المختلفة وتنظيمها وتبويبها وعرضها في صور جدوليه أو بيانية ، ثم يتم استخدامها في حساب بعض المقاييس الخاصة بهذه الظواهر وإجراء تحليل لتلك البيانات بما يساعد في تفسير النتائج المختلفة للبيانات واستخدامها في استنتاج نظرية أو قاعدة أو قانون أو المساعدة في اتخاذ القرارات أو التنبؤ بنتائج مستقبلية

والشكل التالي يمكن أن يوضح الإطار العام لأي بحث علمي :



مفهوم علم الإحصاء : هو ذلك العلم الذي يختص بالطرق العلمية والعملية لجمع وتنظيم وعرض وتحليل البيانات وكذلك الوصول إلى نتائج مقبولة وقرارات سليمة على ضوء هذا التحليل .

وقديماً عُرِف علم الإحصاء على أنه جمع البيانات عن ظاهرة معينة وترتيبها في جداول أو عرضها في صورة رسومات وأشكال بيانية بسيطة، ومن ثم استخدم اصطلاح "علم الإحصاء" للتعبير عن البيانات والمقاييس المستخرجة من تلك البيانات (مثل المتوسطات)، وعلى هذا الأساس نتحدث عن إحصاءات البطالة والحوادث والمواليد والوفيات ، ... إلخ ،،

لكن في حقيقة الأمر هذا استخدام ذي معنى ضيق لاصطلاح "علم الإحصاء"، لكن مع تقدم العلوم بدأ علم الإحصاء يلعب دوراً متزايداً في حياتنا اليومية بحيث أصبح يشغل حيزاً كبيراً بين بقية العلوم الأخرى، فأصبح يبحث في جمع البيانات وتنظيمها وعرضها وتحليلها واستنتاج وتوقع نتائج واتخاذ قرارات ..

وينقسم علم الإحصاء إلى قسمين رئيسيين :

الإحصاء الاستقرائي :

أو الاستدلال الإحصائي وهو
يبحث في استقراء النتائج
واتخاذ القرارات . **أكثر عمقاً**
من الوصفي

الإحصاء الوصفي :

وهو يهتم بجمع وتبويب
وعرض ووصف البيانات
وحساب بعض المقاييس
الخاصة بها دون الوصول
إلى نتائج أو استدلالات
خاصة . **لا يتعمق في استخدام الإحصاء**

المجتمع والعينة : مثلاً لتحليل نتائج طلاب المملكة في مقرر اللغة الإنجليزية لطلاب وطالبات الثانوية العامة، فمن المستحيل أن نقوم بجمع درجات جميع الطلاب في هذا المقرر على مستوى المملكة وتنظيمها وتحليلها ثم نستنتج بعض النتائج من هذا التحليل، هنا يكون المجتمع هو جميع طلاب المملكة. بدلاً من ذلك نقوم باختيار عينة من هؤلاء الطلاب (تحت شروط معينة حتى تكون ممثلة للمجتمع) ونقوم بتحليل بيانات هذه العينة ونخرج من هذا التحليل باستدلالات تخص المجتمع ككل .

البيانات : يمكن ببساطة تعريف البيانات على أنها مجموعة من "**الملاحظات أو القياسات**" التي تخص الظاهرة تحت الدراسة، والكمية التي نقوم بمشاهدتها أو قياسها تسمى **بالمُتغير** ،، **إذن المتغير هو أي صفة أو ظاهرة تختلف من شخص لآخر ومن وقت لآخر ويعتمد الباحث لدراستها وقياسها** .. وعادة نرسم له برمز مثل $x, y, A, B, ..$ ، فمثلاً :

مثال	العملية الإحصائية : دراسة	البيانات (الملاحظات - القياسات)	المتغير X
(١)	لون العين لبعض الأطفال حديثي الولادة	أخضر - أزرق - بني -	لون العين
(٢)	عدد الطلاب في فصول المدرسة	١٥ - ١٨ - ٢٠ - ٢٥ - ١٧ -	عدد الطلاب
(٣)	أطوال مجموعة من الطلاب في فصل ما (بالمتر)	١.٥ - ١.٥٢ - ١.٧١ - ١.٨٣ -	طول الطلاب
(٤)	أوزان بعض العمال بمصنع معين (بالكيلوجرام)	٥٥.٢ - ٦٠.١ - ٦٣.٣٥ - ٧٠.٥٢ -	وزن العاملة
(٥)	تقديرات عدد من الطلاب في مقرر الإحصاء	B - C - A - F - D - C - B - A -	تقدير الطالب

والمغير (أي الظاهر تحت الدراسة) إما أن تكون :

تُسمى البيانات عندئذٍ ببيانات كمية

تُسمى البيانات عندئذٍ ببيانات نوعية

متغير كمي

هو أي صفة أو ظاهرة تتغير من شخص لآخر ومن وقت لآخر وتسجل بأرقام عددية . أي يمكن التعبير عنه **بعدد** مثل الأطوال أو الأوزان أو أعداد الطلاب .

متغير متصل

تُسمى البيانات عندئذٍ ببيانات (كمية) متصلة

(قابل للكسور)
مثل طول الطلاب

أو

متغير متقطع (منفصلة)

تُسمى البيانات عندئذٍ ببيانات (كمية) متقطعة

(غير قابل للكسور)
مثل عدد الطلاب

متغير نوعي

هو أي صفة أو ظاهرة تتغير من شخص لآخر ومن وقت لآخر وتسجل بأوصاف لفظية . أي لا يمكن التعبير عنه **بعدد** [مثل لون العين أو تقدير الطلاب في الأمثلة (١) ، (٥) السابقة]

(١) لون العين	أخضر - أزرق - بني -
(٢) تقدير الطلبة	A - B - C - F - D - A - A ..

وفيها يمكن أن يأخذ المتغير أي قيمة بين قيمتين معينتين كما في الأمثلة (٣) ، (٤) السابقة. [بتعبير آخر هو كمية يمكن أن تُقاس ولا تُعد]

(٣) أطوال الطلاب	١.٥ - ١.٥٢ - ١.٧١ - ١.٨٣ - ...
(٤) أوزان العاملات	٥٥.٢ - ٦٠.١ - ٦٣.٢٥ -

خلاف ذلك كما في المثال (٢) السابق [أو بتعبير آخر هو كمية يمكن أن تُعد ولا تُقاس]

(٢) عدد الطلاب	١٥ - ١٨ - ٢٠ - ٢٥ -
----------------	---------------------------

يمكن تلخيص خطوات أي عملية إحصائية في الآتي :

(ب) تنظيم وعرض البيانات :

هي عملية وضع البيانات السابقة في جداول خاصة وعرضها بطرق مناسبة . يتم الاستفادة منها بطرق علمية .

(أ) جمع البيانات :

هي عملية الحصول على القياسات الخاصة بظاهرة معينة وعادةً ما تُسمى البيانات المجمعة بالبيانات الخام .

(د) استقراء النتائج واتخاذ القرارات :

هي الاستنتاجات التي يتوصل إليها الباحث من خلال تحليله للبيانات السابقة وعادةً ما تكون على شكل تقديرات أو تنبؤات أو تعميمات أو قرارات بالرفض أو القبول .

(ج) تحليل البيانات :

هي عملية إيجاد مقاييس تتحدد قيمها من البيانات السابقة وتعطي بعض الدلالات عن الظاهرة تحت الدراسة .

تمارين وحلول :

اختر الإجابة الصحيحة لكل مما يأتي :

(١) هو العلم الذي يهتم بجمع وتبويب وعرض ووصف البيانات وحساب بعض المقاييس الخاصة بها دون الوصول إلى نتائج أو استدلالات خاصة

(أ) علم الإحصاء الوصفي

(ب) علم الإحصاء الاستقرائي

(ج) علم تقنية المعلومات

(د) علم تكنولوجيا المعلومات

(٢) هي عملية الحصول على القياسات والبيانات الخاصة بظاهرة معينة .

(أ) تحليل البيانات

(ب) استقراء النتائج واتخاذ القرارات

(ج) تنظيم وعرض البيانات

(د) جمع البيانات

(٣) هي عملية وضع البيانات الخاصة بظاهرة معينة في جداول منسقة وعرضها بطرق مناسبة .

(أ) تحليل البيانات

(ب) استقراء النتائج واتخاذ القرارات

(ج) تنظيم وعرض البيانات

(د) جمع البيانات

(٤) عدد الأيام N في كل شهر هو :

(أ) متغير نوعي

(ب) متغير كمي متصل

(ج) متغير كمي متقطع

(د) خلاف ذلك

(٥) لون السيارات C في أحد مواقف السيارات هو :

(أ) متغير نوعي

(ب) متغير كمي متصل

(ج) متغير كمي متقطع

(د) خلاف ذلك

(٦) البيانات المجمعة عن تقديرات الطلبة في أحد المقررات الدراسية هي :

(أ) بيانات نوعية

(ب) بيانات كمية متصلة

(ج) بيانات كمية متقطعة

(د) خلاف ذلك

(٧) البيانات المجمعة عن الدخل السنوي لمنسوبي إحدى الهيئات الحكومية هي :

(أ) بيانات نوعية

(ب) بيانات كمية متصلة

(ج) بيانات كمية متقطعة

(د) خلاف ذلك

تدريبات للطلاب :

(١) هو العلم الذي يبحث في استقراء النتائج واتخاذ القرارات

(أ) علم الإحصاء الوصفي (ب) علم الإحصاء الاستقرائي

(ج) علم تقنية المعلومات (د) علم تكنولوجيا المعلومات

(٢) هي عملية الوصول إلى استنتاجات وتوقعات وتنبؤات خاصة بظاهرة معينة

(أ) تحليل البيانات (ب) استقراء النتائج واتخاذ القرارات

(ج) تنظيم وعرض البيانات (د) جمع البيانات

(٣) هي عملية إيجاد قيم لمقاييس تتحدد قيمها من البيانات الخاصة بظاهرة معينة وتُعطي بعض الدلالات عن تلك الظاهرة

(أ) تحليل البيانات (ب) استقراء النتائج واتخاذ القرارات

(ج) تنظيم وعرض البيانات (د) جمع البيانات

(٤) المسافة d (بالكيلومتر) التي يقطعها شخص يومياً من بيته لمكان عمله هي :

(أ) متغير نوعي (ب) متغير كمي متصل

(ج) متغير كمي متقطع (د) خلاف ذلك

(٥) وزن البطاطس W (بالكيلوجرام) التي تنتجها مزارع مختلفة في سنة معينة هو :

(أ) متغير نوعي (ب) متغير كمي متصل

(ج) متغير كمي متقطع (د) خلاف ذلك

(٦) عدد حبات البطيخ N التي تبيعها محلات سوبر ماركت مختلفة يوم الجمعة هو :

(أ) متغير نوعي (ب) متغير كمي متصل

(ج) متغير كمي متقطع (د) خلاف ذلك

(٧) الزمن t الذي يأخذه كل طالب في كليتك لحل اختبار مقرر الإحصاء هو :

(أ) متغير نوعي (ب) متغير كمي متصل

(ج) متغير كمي متقطع (د) خلاف ذلك

(٨) مقياس الأحذية S هو :

(أ) متغير نوعي (ب) متغير كمي متصل

(ج) متغير كمي متقطع (د) خلاف ذلك

(٩) اللعبة الرياضية A التي يفضلها أفراد أسرتك هي :

(أ) متغير نوعي (ب) متغير كمي متصل

(ج) متغير كمي متقطع (د) خلاف ذلك

(١٠) البيانات المجمعة عن نوع السيارات في موقف ما ، هي :

(أ) بيانات نوعية (ب) بيانات كمية متصلة

(ج) بيانات كمية متقطعة (د) خلاف ذلك

(١١) البيانات المجمعة عن النسبة المئوية لدرجات الطلاب في أحد المقررات الدراسية هي :

(أ) بيانات نوعية (ب) بيانات كمية متصلة

(ج) بيانات كمية متقطعة (د) خلاف ذلك

(١٢) البيانات المجمعة عن درجة الحرارة ساعة الظهيرة في عدد من مدن المملكة هي :

(أ) بيانات نوعية (ب) بيانات كمية متصلة

(ج) بيانات كمية متقطعة (د) خلاف ذلك

(١٣) البيانات المجمعة عن الحالة الاجتماعية لسكان منطقة معينة هي :

(أ) بيانات نوعية (ب) بيانات كمية متصلة

(ج) بيانات كمية متقطعة (د) خلاف ذلك

الإجابات :

(١) ب (٢) ب (٣) أ (٤) ب (٥) ب (٦) ج (٧) ب (٨) ج (٩) أ (١٠) أ (١١) ب (١٢) ب (١٣) أ

المحاضرة الثانية ...

أساليب إجراء البحث الميداني ...

هناك سؤال مهم لابد من الإجابة عليه وهو:

هل تشمل الدراسة جميع مفردات المجتمع الإحصائي أم سيطبق على جزء منه؟

في حالة اعتماد البحث على دراسة جميع مفردات المجتمع الإحصائي يسمى ذلك

أسلوب الحصر الشامل

أما إذا اعتمد البحث على دراسة جزء فقط من مفردات المجتمع الإحصائي يسمى ذلك

أسلوب العينة

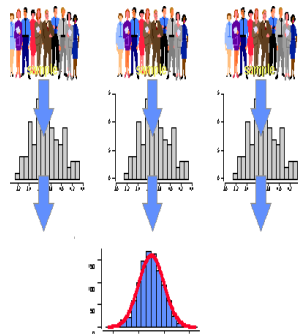
أسلوب العينات :

يبدوا هذا الأسلوب على العكس من أسلوب الحصر الشامل حيث تقتصر الدراسة فيه على جزء من المجتمع الإحصائي، لذا فهذا الأسلوب يوفر الوقت والجهد والتكاليف ويصلح للمجتمعات غير المحدودة. إلا أن أهم عيوب هذا النوع هو ما يسمى بخطأ التحيز Sampling Bias .

أسلوب الحصر الشامل :

يمكننا هذا الأسلوب من الحصول على كافة البيانات والمعلومات عن كافة مفردات المجتمع الإحصائي وبالتالي فإن النتائج التي نحصل عليها لا يوجد بها تحيز ولا تحتاج لتعديل لكنها تحتاج إلى وقت وجهد كبيرين .

اقسام مجتمع البحث :



قسم بعض العلماء مجتمع البحث الى قسمين :

- المجتمع الكلي للبحث . هو الإطار الكبير (البيانات) لهذا المجتمع.

- المجتمع الذي يمكن التعرف عليه . هو الإطار الداخلي أو القوائم التي تحوي من يشملهم المجتمع .

مجتمع البحث هو مصطلح علمي يراد به كل من يمكن أن تعم عليه نتائج البحث

عينة البحث بأنها جزء من المجتمع اختير بطريقة علمية

طرق اختيار العينات

المجتمع الأصلي

مجتمع معروف (الطريقة الاحتمالية) هو المجتمع الذي نستطيع أن نحيط بجميع أفراده

مجتمع غير معروف (الطريقة غير الاحتمالية) هو المجتمع الذي لا نستطيع أن نحيط بجميع أفراده

المجتمع متجانس: أهتمامات أو دراسات الباحث لا تتركز على صفات معينة بل تشمل المجتمع ككل .

المجتمع غير متجانس: الباحث لديه هدف وهو النظر للمجتمع وفقاً لتقسيماته الداخلية .

المجتمع متجانس

المجتمع غير متجانس

العينة العشوائية: أن تكون الفرصة واحدة لجميع أفراد المجتمع (أن يكونوا ضمن العينة) يتم اختيارها بطريقة بسيطة (إذا كان المجتمع محدود أو قليل) أو من خلال استخدام الجداول العشوائية (في الأعداد الكبيرة مجموعة من الأرقام مرتبة بطريقة غير منظمة) .

العينة الطبقية: يتم فيها تحديد نسبة معينة لكل طبقة من طبقات المجتمع .

عينة الصدفة: اختيار الأفراد بناءً على المصادفة، أي أنه لا يوجد هناك ترتيبات مسبقة لعملية الاختيار .

العينة الحصية: نفس فكرة العينة الطبقية، سميت حصية تميزاً لها في المجتمع غير المعروف .

العينة العمدية: متعمد الذهاب إلى مكان محدد لتطبيق الدراسة عليهم .

العينة المنظمة: أن يقوم الباحث باختيار تنظيم معين يقوم من خلاله باختيار أفراد العينة وفقاً لهذا التنظيم .

العينة العنقودية: يستخدم في حالة المجتمعات الكبيرة جداً . العنقود وحدة التعامل مع المجموعة وليس المفردة .

ملاحظه ذكرها الدكتور :

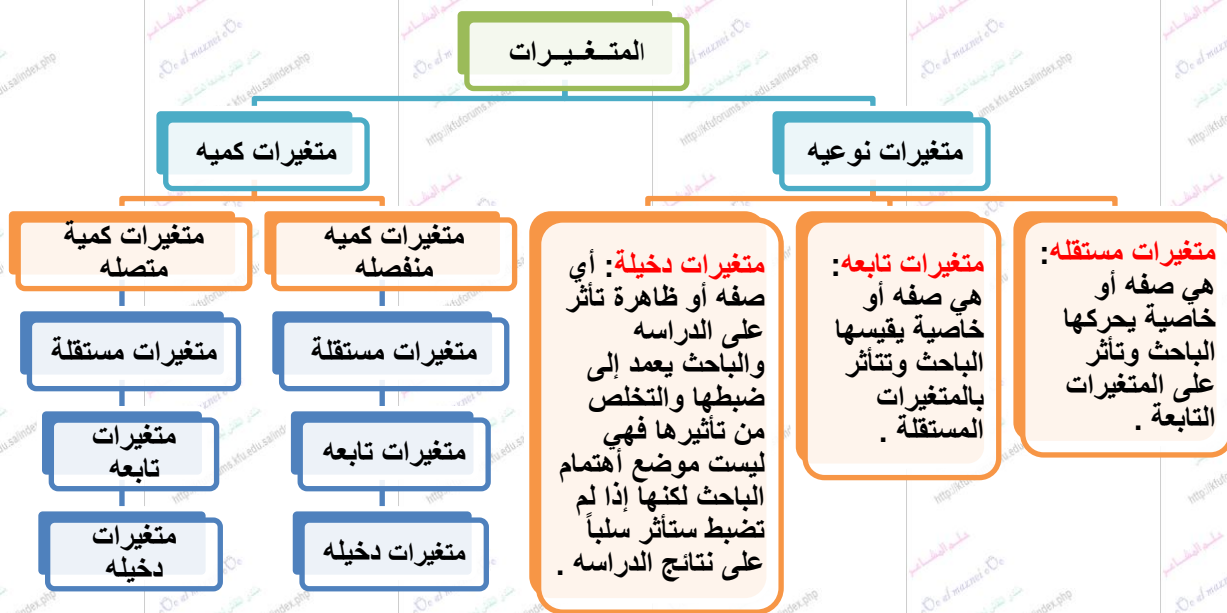
الاختيار الأمثل يترتب عليه جميع الخصائص في المجتمع .

المتغير والثابت في البحث العلمي :

المتغير: هو أي خاصية أو صفة سواء للأفراد أو الأشكال والتي تختلف من شخص لآخر ومن وقت لآخر مثل الطول، الذكاء ، التحصيل ويعمل الباحث على دراستها وقياسها.

الثابت: هي الصفات أو الظواهر التي لا تتغير، أو أي صفة أو خاصية تأخذ صفة واحدة ومن الممكن أخذ متغير وتحويله إلى ثابت مثل درجة الحرارة في الغرفة. والباحث يسعى إلى تثبيت عدد من المتغيرات في دراسته للتخلص من تأثيرها .

تصنيف المتغيرات



الخطوات الواجب مراعاتها بعد جمع البيانات :

هناك عدد من الخطوات يجب على الباحث مراعاتها بعد جمع البيانات منها :

- تسجيل البيانات . تسجيلها بطريقة علمية ومنظمة بحيث يسهل التعامل معها أثناء التحليل.
- ترميز البيانات . نحول الألفاظ والمصطلحات إلى أرقام أو حروف حتى يسهل التعامل معها.

١- الترميز الرقمي أو العددي . أفضل أنواع الترميز << يسهل على الباحث في أثناء التعامل معه عملية التحليل الإحصائي .

٢- الترميز الأبجدي أو الحرفي .

٣- الترميز الأبجدي الرقمي .

- تصنيف البيانات . إلى مجاميع بالنسبة للباحث .
- مراجعة وتنقية البيانات . من الشواوب والأخطاء .

- ترميز بيانات الاستبانة وجعلها متاحة لبرنامج الـ SPSS : (SPSS تعني حزمة البرامج الإحصائية للعلوم الاجتماعية أو الإنسانية)

تعتبر الاستبانة من أكثر وسائل جمع البيانات البحثية استخداماً، لذلك سوف نقوم الآن بالتعرف على كيفية تبويب البيانات التي يتم الحصول عليها من خلال الاستبانة، وطريقة إدخالها في برنامج الـ SPSS

مثال:

لو كنت تقوم بدراسة إحصائية حول موضوع "واقع استخدام الانترنت في البحث العلمي في الجامعات السعودية"، فإنك ستحتاجين إلى إعداد استبانة تحوي مجموعة من الأسئلة تتعلق بهذا الموضوع، ومن ثم توزيع هذه الاستبانة على عينة ممثلة لمجتمع البحث الذي تريد أن تعمي نتائج دراستك عليه، وتطلبين من أفراد العينة الإجابة على جميع فقرات الاستبانة، والاستبانة التالية (والتي ستوزع عليكم) كمثال على ذلك.

ولغرض تفريغ البيانات المجموعة من خلال هذه الاستبانة بطريقة مناسبة يفهمها برنامج الـ SPSS لابد من توضيح التالي :

❖ الأفراد الذين يقومون بالإجابة على أسئلة الاستبانة يطلق عليهم اسم حالات Cases

❖ كل سؤال (فقرة) في الاستبانة تمثل متغير Variable

❖ تسمى إجابات الأفراد على الأسئلة (الفقرات) بقيم المتغيرات Variable values

إن كل استبانة تحوي عدة أنواع من الأسئلة والفقرات، وهذه الأنواع هي:

- ١- سؤال يسمح باختيار إجابة واحدة فقط .. وهو ذلك النوع من الأسئلة التي تلزم المستجيب باختيار إجابة واحدة فقط ويتم التعامل مع هذا النوع من الأسئلة من خلال تمثيلة بمتغير واحد يحوي جميع الإجابات الممكنة .. مثال ،،

- عدد سنوات الخبرة في العمل الأكاديمية :

١. () أقل من سنة .
٢. () من ١ - ٥ سنوات .
٣. () من ٦ - ١٠ سنوات .
٤. () من ١١ - ١٥ سنوات .
٥. () أكثر من ١٦ سنة .

٢- سؤال يسمح باختيار أكثر من إجابة واحدة .. وهو ذلك النوع من الأسئلة التي تتاح من خلالها الفرصة للمستجيب لاختيار أكثر من إجابة ويتم التعامل مع هذا النوع من الأسئلة والفقرات من خلال تمثيلة بعدد من المتغيرات يماثل عدد الإجابات أو الاحتمالات المتاحة للسؤال أو الفقرة .. مثال ،،

- ما أهم المعوقات التي تحول دون استخدامك للإنترنت في البحث العلمي :
يمكن اختيار أكثر من عائق

١. () عدم الإهتمام بالإنترنت .
٢. () عدم وجود الوقت الكافي .
٣. () عدم توفر أجهزة الحاسب الآلي .
٤. () عدم توفر المتصفح المناسب للإنترنت .
٥. () الإهتمام بحقوق النشر .
٦. () الخوف من العولمة .

٣- سؤال مفتوح جزئيا .. وهوذلك النوع من الأسئلة التي تسمح للمستجيب باختيار إجابة موجودة ضمن الخيارات أو كتابه إجابة أخرى غير موجودة ضمن الخيارات المتاحة في السؤال .. مثال ،،

- الدرجة العلمية التي تحملها :

١. () دكتوراه .
٢. () ماجستير .
٣. () بكالوريوس .
٤. () غير ذلك ,, حدد ...

تمارين :

أرادت باحث معرفة العلاقة بين حب الاستطلاع لدى الطلاب في السنوات الابتدائية وحل المسائل الرياضية، فاختار عشوائيا طلاب السنة الثالثة ثم اختار منهم عشوائيا ٢٠٠ طالب، ثم قام بصياغة الفرضية التالية:

"لا توجد علاقة ذات دلالة إحصائية بين حب الاستطلاع وحل المسائل الرياضية"

ثم قام بتطبيق اختبار عليهم وذلك للحصول على البيانات اللازمة لاستنتاج العلاقة واتخاذ قرارات في ضوء ذلك

المطلوب :

- ما نوع الإحصاء الذي استخدمه الباحث في هذه الدراسة؟ علل ذلك ؟
- حدد مجتمع البحث في هذه الدراسة ، وما نوعه ؟
- حدد عينة الدراسة في هذه الدراسة ، وما نوعها؟
- حدد المتغير المستقل في هذه الدراسة ، وما نوعه ؟
- حدد المتغير التابع في هذه الدراسة ، وما نوعه ؟
- حدد في تصورك المتغيرات الدخيلة التي من الممكن أن تؤثر على هذه الدراسة ؟
- حدد الفرضية التي يحاول الباحث اختبارها في هذه الدراسة ، وما نوعها ؟
- ما الوسيلة التي استخدمها الباحثة لجمع البيانات في هذه الدراسة ؟

الحل :::

اجابة السؤال الاول: احصاء استدلالى لأن الباحث بعد جمع البيانات قام باتخاذ القرارات ضوء ذلك.
التعليل: ان الباحث لم يكتفى بجمع البيانات ولم يكتفى للتعرض للخصائص الاساية للبيانات بل قام باتخاذ القرارات من هذه البيانات التي قام بجمعها.

اجابة السؤال الثاني: مجتمع البحث: هو جميع طلاب السنوات الابتدائية في منطقة ما. اي في المنطقة التي اجريت عليها الدراسة.
نوعه: مجتمع معروف.

اجابة السؤال الثالث: عينه الدراسة: طلاب السنة الثالثة الابتدائية.
نوعها: عينة عنقودية لماذا؟ لأن الباحث لم يصل الى ٢٠٠ طالب من خلال هذه الاعداد المهولة من اعداد السنوات الاولى الابتدائية الامن خلال استخدام وحدة العينة العنقودية. ونحن ذكرنا عشوائيا للتموية فقط

اجابة السؤال الرابع: المتغير المستقل: هو حب الاستطلاع
نوعه: هو متغير وصفي او نوعي او كيفي يعني وصفي نوعي وهو ذلك النوع من المتغيرات الذي يتغير في الصفة ويسجل باوصاف لفظية فهذا نوعه كيفي او نوعي او وصفي.

اجابة السؤال الخامس: المتغير التابع: حل المسائل الرياضية.
نوعه: متغير تابع كمي لأن الباحث أجرى عليهم اختبار يعني عليه درجات.

اجابة السؤال السادس: المتغيرات الدخيلة: هي تلك المتغيرات التي تؤثر على الدراسة لكنها غير مضبوطة
مثل: الناحية الاقتصادية للطلبة، الحالة الاجتماعية لهم، وقت اجراء الاختبار، البيئة الصفية.

اجابة السؤال السابع:
الفرضية هي (لاتوجد علاقة ذات دلالة احصائية بين حب الاستطلاع وحل المسائل الرياضية)
نوعها: فرضية صفرية.
قلنا أن الفرضية هي حلول ممكنة لمشكلة الدراسة فنوع الفرضية اذا كانت فرضية صفرية فهي التي تبدأ ((بلا)) فاي فرضية تبدأ ((بلا)) تكون فرضية صفرية وهي تنفي وجود علاقة بين المتغيرات او تنفي وجود فروق بين المتغيرات.

اجابة السؤال الثامن:
الوسيلة هي: استخدام الاختبارات المقننة.

المحاضرة الثالثة

العرض الجدولي للبيانات - ١

إن الصورة التي يعرض بها الباحث بياناته تعكس لدرجة كبيرة مدى إمكانية فهمها وسهولة تتبعها والاستفادة منها.

وهناك عدة طرق لعرض وتبويب البيانات إلا أن من أبسط تلك الطرق للتعبير عن البيانات هي أن تدمج هذه البيانات في صيغة كتابية إلا أن هذه الطريقة يشوبها الكثير من العيوب

أما الطرق الفنية في عرض البيانات الإحصائية فهي:

- العرض الجدولي للبيانات
- العرض البياني للبيانات

يقصد بالعرض الجدولي للبيانات أن يتم تلخيص البيانات محل الدراسة وتصنيفها في صورة جداول تعبر عن القيم التي أخذها المتغير من خلال البيانات التي جمعها الباحث و تكرار كل قيمة من تلك القيم.

أهمية الجداول الإحصائية:

- تعبر عن الحقائق الكمية المعروضة بعدد كبير من الأرقام في جداول بطريقة منظمة .
- تلخيص المعلومات الرقمية الكثيرة العدد، المتغيرة القيم، مما يسهل التعرف عليها.
- الاستيعاب وبسهولة عدد كبير من الموضوعات .
- اظهار البيانات بأكبر وضوح ممكن وأصغر حيز مستطاع .

تكوين الجداول:

تتكون اجزاء الجدول مما يلي:

- **رقم الجدول:** يجب ان يرقم كل جدول حتى تسهل الاشارة اليه.
- **العنوان:** يجب أن يعطي كل جدول عنوانا كاملا لتسهيل مهمة استخراج المعلومات منه، ويجب أن يكون هذا العنوان واضحا قصيرا بقدر الامكان، ويستخدم في بعض الاحيان عنوان توضيحي لبعض الجداول وذلك من أجل إعطاء معلومات إضافية عن بيانات الجدول.
- **الهيكل الرئيسي:** ويتكون هيكل الجدول من أعمدة وصفوف، ويعتبر ترتيب المعلومات في الأعمدة والصفوف أهم خطوة في تكوين الجدول.
- **العمود:** إن كل جدول يتكون من عمود أو أكثر ويوجد تكل عمود عنوان يوضح محتوياته.

- **الحواشي:** قد يحتوي الجدول على مفردات بيانات لا ينطبق عليها عنوان الجدول أو عنوان العمود، ففي هذه الحالة تستعمل الحواشي لتوضيح ذلك وذلك إما بترقيم الملاحظات أو باستعمال علامة (*) .. الخ.
- **المصدر:** قد تؤخذ بيانات الجدول من مصادر جاهزة لذلك يجب إظهار المصدر في أسفل الجدول حتى يمكن الرجوع اليه عند الحاجة.

رقم الجدول		عنوان الجدول		عنوان توضيحي	
جدول رقم (٥)		يوضح طلبة جامعة الملك فيصل للعام الجامعي ١٤٢٣ هـ		(مصنفون حسب الجنس)	
عنوان العمود		عنوان توضيحي		هيكل الجدول	
عمود	المستوى*	طالب	طالبة	المجموع	
	الأول	٢٠٠	٢٥٠	٤٥٠	
	الثاني	١٠٠	١٢٠	٢٢٠	
	الثالث	٨٠	١١٠	١٩٠	
	الرابع	١٠٠	١٢٠	٢٢٠	
	المجموع	٤٨٠	٦٠٠	١٠٨٠	

المصدر: جامعة الملك فيصل، إحصائية الجامعة حسب الكليات
* يحدد المستوى بالسنة الدراسية التي يدرس فيها الطالب .

أنواع الجداول الإحصائية:

تقسم الجداول تبعاً لدرجة تعقيدها إلى:

- **جداول بسيطة:** وفيها يتكون كل من موضوع الجدول ومادته من بضع أسطر وخانات تتعلق بالتقسيمات الزمانية (أي الأمور التي يتناولها الجدول أمور تتسلسل حسب السنوات) أو المكانية (أي توزيع الظاهرة حسب المكان) أو مؤشرات وصفية بسيطة وبارقام بسيطة أيضاً.
- **جداول التوزيع التكراري:** وفيها تكون المعطيات مجمعة في فئات بمؤشر أو متغير واحد، ولكل فئة تكراراتها الخاصة عند ذلك المؤشر
- **جدول التوزيع التكراري المتجمع:** وفيه تجمع التكرارات على التوالي من أحد طرفي الجدول إلى طرفة الآخر فنحصل على التكرار الكلي (مجموعة التكرارات)، (فإذا بدأ من أعلى إلى أسفل الجدول) سمى جدول تكراري متجمع صاعد، (وإذا بدأ من أسفل إلى أعلى الجدول) سمى جدول تكرار متجمع نازل أو هابط.
- **الجداول المزدوجة أو المركبة:** وهي الجداول التي تتكون من متغيرين أو أكثر، وهذه المتغيرات قد توزع على أعمدة وحقوق الجدول بصورة نظامية، تعبر عن الأفكار العلمية التي يريد الباحث توضيحها توضيحاً عديداً.

تعريف البيانات : هي مجموعة المشاهدات أو القياسات التي تخص ظاهرة معينة تحت الدراسة .

تعريف المتغير : هو أي خاصية أو صفة سواء للأفراد أو الأشكال والتي تختلف من شخص لآخر ومن وقت لآخر مثل الطول، الذكاء ، التحصيل ويعمل الباحث على دراستها وقياسها.

البيانات إما أن تكون : نوعيه أو كمية . حيث : عملية تبويب وتصنيف البيانات تعتمد على نوع البيانات الإحصائية المراد التعامل معها ودراستها والتي يمكن تقسيمها من حيث طريقة إعداد الجداول إلى التالي :

(أ) البيانات النوعية : هي تلك البيانات التي لا يمكن التعبير عن متغيرها بعدد (أي بيانات غير رقمية)، مثل :

❖ لون (أو نوع) السيارات الموجودة في موقف ما [أحمر – أبيض – أسود -]

❖ الحالة الاجتماعية للسيدات في محافظة معينة [متزوجة – عزباء – مطلقة – أرملة]

❖ وغيره من مثل هذه الأمثلة .

(ب) البيانات الكمية : هي تلك البيانات التي يُعبر فيها عن المتغير بعدد (أي بيانات رقمية) ، وهذه البيانات بدورها تنقسم إلى :

(ب - ١) بيانات كمية متصلة: وفيها يمكن أن يأخذ المتغير أي قيمة بين قيمتين (أي بيانات يمكن أن تقاس ولا تُعد) أي تقبل الكسور ، مثل :

■ أطوال الطلاب في إحدى المدارس .

■ أوزان العاملات بإحدى المصانع .

■ الدخل السنوي لمنسوبي مؤسسة معينة .

■ وغيره من مثل هذه الأمثلة .

(ب - ٢) بيانات كمية متقطعة : وفيها يمكن أن يأخذ المتغير قيمة رقم صحيح بدون كسور (مثلاً إما ١٠ أو ١١ وليس أي قيمة بينهما) ، وبتعبير آخر هي بيانات يمكن أن تُعد ولا تُقاس ، مثل :

■ عدد طلاب الفصول المختلفة في مدرسة ما .

والبيانات المنفصلة إما أن تكون نوعية أو كمية متقطعة .

أولاً: البيانات النوعية والكمية المتقطعة: كيف يمكننا عرض البيانات النوعية والكمية المتقطعة ؟

وفيها يتم تصنيف وحساب تكرار كل عنصر من العناصر الواردة في بيانات المتغير الذي يتم دراسته كما يمكن حساب التكرار النسبي لكل عنصر من خلال حساب نسبة تكراره إلي مجموع التكرارات.

مثال على البيانات النوعية:

اللون	العلامات	التكرارات
أحمر	### /	6
أزرق	///	3
أبيض	////	4
أخضر	///	3
بنفسجي	///	3

$\sum = 20$ (هذا الرمز يعني مجموع)

مثال: في دراسة قام بإجرائها أحد الأطباء لطفل معرض لأحد الأمراض النفسية ، تم سؤاله عن لون مجموعة من الأشياء فكانت إجاباته كما يلي :

أحمر أزرق بنفسجي أحمر أخضر

أبيض أبيض أحمر أزرق أبيض

أزرق أحمر أخضر أحمر بنفسجي

أخضر أزرق أبيض بنفسجي أحمر

المطلوب: عرض البيانات السابقة من خلال جدول تكراري .

مثال على البيانات الكمية المتقطعة:

مثال: تم سؤال عدد من طلاب كليتي الآداب وإدارة الأعمال عن عدد حوادث السيارات التي تعرضوا لها خلال العام الماضي فكانت اجاباتهم كما يلي:

٠	١	٢	٢	٣
١	١	١	٢	١
٢	٢	١	٠	٠
٠	٠	١	٣	١
٢	٠	١	٢	١
١	٠	٠	٠	٣

المطلوب:

١. عرض البيانات السابقة في صورة جدول تكراري

٢. أحسب الاحتمالات التالية:

- أن لا يتعرض أى شخص لحادث
- أن يكون هناك حادث واحد على الأكثر
- أن يكون هناك حادث واحد على الأقل

حل المطلوب ٢ :

- أن لا يتعرض أي شخص لحادث . عدد الحوادث (٠)

$$= 9 \div 30 = 0,3$$
- ان يكون هناك حادث واحد على الأكثر .
 احتمالات (٠) و (١) $= 11 + 9 = 20 <<< 30 \div 20 = 0,666$
- أن يكون هناك حادث واحد على الأقل .
 احتمالات (١) و (٢) و (٣) $= 11 + 7 + 3 = 21 <<< 30 \div 21 = 0,7$

عدد الحوادث	العلامات	التكرارات
0	###	9
1	###	11
2	###	7
3	///	3

$$\sum = 30$$

حل المطلوب ١

المحاضرة الرابعة

العرض الجدولي للبيانات - ٢

ثانيا: البيانات الكمية المتصلة:

وفيها يتم توزيع البيانات في جدول تكراري ذوفئات، ويتم ذلك من خلال اتباع الخطوات التالية:

الخطوة الثانية: تحديد طول الفئة .

قانون :

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

المدى = أعلى درجة في التوزيع - أقل درجة

المدى (Rang) يرمز له R

مثال : أحسب المدى لهذه الدرجات ؟

2 , 5 , 7 , 3 , 8 , 12 , 15 , 19 , 22 , 13 , 19 , 24 , 16 ,

أعلى قيمه 24 ، أقل قيمة 2 .. المدى = 24 - 2 = 22

المدى = 22 ، عدد الفئات المقترح = 4 >> من المثال بالخطوة الأولى .

$$\text{طول الفئة} = \frac{22}{4} = 5.5$$

نحوه صحيح نقره ، ، ~ 6 .

الخطوة الأولى: تحديد عدد الفئات . شرح بسيط لهذه الخطوة ،،

هناك قاعدة تسمى **Strugs Ruls** يعني ضوابط تحديد عدد الفئات ،، عدد الفئات يرمز له بالحرف K ..

كيفية حساب الفئات .. مثال 16 - 10

هذا الرمز (-) يقصد به أقل من ،، الحل

قانون
 2^k

$$2 \times 2 \times 2 \times 2$$

4 8 16

إذن هناك 4 فئات K= 4

$$2^4$$

نطبق بالقانون

أكبر عدد الفئات 16 ،، أقل عدد الفئات 4 ،،،

الخطوة الرابعة: توزيع التكرارات على الفئات .

نقوم برسم الجدول ثم نبدأ بتفريغ البيانات ...

مثال : 49 - 4

الفئات	العلامات	التكرارات
0 -	/// ###	8
10 -	//// ###	9
20 -	/ ### ###	16
30 -	/ ### ###	11
40 - 50	/ ###	6

مجموع الفئات = $\sum F$ 50

الفئات يرمز لها بحرف (F)

الخطوة الثالثة: تعيين حدود الفئات . لكل فئة حدين ،،

حد أدنى - حد أعلى ..

نهاية الفئة
حد أدنى ————— حد أعلى

مثال : 10 - 5 ،، تعني أن هذه الفئة تحتوي على القيم التالية ،، (5 , 6 , 7 , 8 , 9) إذن طول الفئة 5 على حسب الأعداد التي بين الأقواس وتوقفنا عند 9 لأنها أقل من 10 (- هذا الرمز يعني أقل) .

لا بد عندما نقوم بتعيين حدود الفئات لإنشاء جدول تكراري أن نشمل أقل قيمة بالبيانات موضع الدراسة وأعلى قيمة بحيث أنها تكون جميعها مشمولة في الجدول ..

مثال : 49 - 4 ،، الحل :

15 - 20	10 - 15	5 - 10	0 - 5
35 - 40	30 - 35	25 - 30	20 - 25
	45 - 50	40 - 45	

أقل قيمة 4 ،،،، أعلى قيمة 49 ،،،،

مثال: البيانات التالية تعبر عن رأس المال المستثمر في شركات الحاسبات الآلية بالآلاف ريال:

٢٥	٢٦	٤١	٣٦	٤٤	٢٣	١٥	٧	١٢	٢
١٣	٢١	٣٣	٣٥	٤٥	٢٢	٢٦	١٢	٢٢	٣
٤٣	٤١	٣٠	٣٢	٤٨	١٨	٢٤	٢٣	٣٢	٥
٢٣	١٦	١	٩	٢٣	١١	٢٣	٣٢	٣٦	٦
١٨	١٧	٢٠	٢١	٢٦	٢٠	٣٩	٣٦	٣٥	٧

المطلوب:

عرض البيانات السابقة في صورة الجدول التكراري المناسب

منتديات النفاذ
Oo al maznei oO

الحل للمثال السابق :

أولاً : نحدد عدد الفئة : عدد الفئة هنا = ٦

ثانياً : نحدد طول الفئة : هو المدى مقسوم على عدد الفئات ؟

وعدد طول الفئة المقترح هو : ٦

س/ كيف تم حساب عدد الفئة المقترح ؟

ج/ نضرب العدد $2 \times 2 \times 2$ حتى نوصل عدد الفئة اللي هو : ٦ أو نوصل أعلى قيمة ٨ ..

س/ كيف يحسب المدى ؟

ج / المدى = أعلى قيمة في التوزيع ناقص أقل قيمة في التوزيع .

طبعاً في المثال السابق أعلى قيمة ٨ وأقل قيمة ١ .

نقول : $٨ - ١ = ٧$

إذاً يتم تحديد طول الفئة : $٧ \div ٦ = ٧.٨$

إذاً نقرّبها الى اقرب عدد ممكن هو : ٨

ثالثاً : تعيين حدود الفئات .

يتم تعيين حدود الفئات بـ أقل قيمة في البيانات = ١

واكبر قيمة في البيانات = ٨

لذا لابد من شمول هذي القيم في حدود الفئات المقترح .

كيفية الشمول هكذا :

من ١ الى أقل من ٩

من ٩ الى أقل من ١٧

من ١٧ الى أقل من ٢٥

من ٢٥ الى أقل من ٣٣

من ٣٣ الى أقل من ٤١

من ٤١ الى أقل من ٤٩

أحياناً تكون الفئة أكثر من المقترح بسبب التقريب إلى أقرب رقم صحيح ،، وهذا يمكن أن يشار له من خلال (*)
ويوضح سبب التقريب زاد عدد الفئات عن عدد الفئات المقترح وهذا لا يضر في الأمر .

رابعاً : توزيع التكرارات ع الفئات .

يتم توزيع التكرارات على الفئات برسم جدول كتالي :

وهناك عدة ملاحظات يجب الانتباه إليها عند عمل جدول التوزيع التكراري لبيانات المتغير الكمي المتصل:

- عدد المفردات محل الدراسة .

طبيعة بيانات المشكلة محل الدراسة .

٣- أن تكون حدود الفئات واضحة بحيث لا يكون هناك أي تداخل فيما بينها.

١. الجداول التكرارية المنتظمة : يقصد بها ان يكون اطوال الفئات متساوية . كما في المثال السابق .

الجداول التكرارية غير المنتظمة : يقصد بها ان اطوال الفئات غير متساوية .

مثال :

طول لقته = الحد الأعلى للقته - الحد الأدنى

٥٠ - ٥٠ (٥) ١٠

ثانياً: الجداول التكرارية غير المنتظمة:
وفيها تكون أطوال الفئات غير متساوية. ومثال ذلك البيانات التالية والتي توضح توزيع عدد من العمال وفقاً للاجر الذي يحصل عليه كل منهم.

فئات الأجر	عدد العمال (التكرار)
١٠ - ٢٠	١٠
٢٠ - ٣٠	٤٠
٣٠ - ٤٠	١٥
٤٠ - ٥٠	٥
المجموع	٧٠

٤ = ٢٠ - ١٠
٢٠

منتديات النقاش
af maznei

ملاحظة: من الأفضل إننا نتعامل مع بيانات ذات جداول منتظمة ، حتى يسهل المقارنة والتعامل معها بسهولة .

٣. **الجداول التكرارية المفتوحة:** يقصد بها انه يحتمل ان تكون بدايتها غير معروفة ونهايتها غير معروفة .

مثال :

منتديات النقاش
af maznei

ثالثاً: الجداول التكرارية المفتوحة:
وتوضحها أشكال الجداول التالية:

عدد الطلاب	فئات العمر
٢٠	أقل من ٦
٣٥	- ٦
٢٥	- ١٢
١٨	- ١٥
٢٢	١٨ فأكثر

جدول مفتوح من الطرفين

عدد الطلاب	فئات العمر
٢٠	- ٦
٣٥	- ١٢
٢٥	- ١٥
١٨	١٨ فأكثر

جدول مفتوح من أعلى

عدد الطلاب	فئات العمر
٢٠	أقل من ٦
٣٥	- ٦
٢٥	- ١٢
١٨	١٨ - ١٥

جدول مفتوح من أسفل

الجدول التكرارية المتجمعة:

وهي جداول يتم إعدادها لإعطاء نتيجة تراكمية لمجموعة من الفئات والتي يمكن أن تكون بشكل تصاعدي أو تنازلي ولكل منهما أهمية في تفسير النتائج والظواهر المختلفة.

أولاً: الجدول التكراري المتجمع الصاعد :

- يعطى جدول التكرار المتجمع الصاعد الحدود العليا للفئات وعدد المفردات التي تقل عن الحدود العليا لكل فئة (وتكتب بصيغة أقل من الحد الأعلى).

مثال :

منتجات النفاذ
af maznei

مثال: في دراسة جغرافية لعدد من مساحات مجموعة من قطع الأراضي لمنطقة سكنية معينة تبين أن التوزيع التكراري لها كما يلي:

فئات مساحات الأراضي دونم	عدد قطع الأراضي
1 -	14
3 -	29
5 -	18
7 - 10	9
المجموع	70

المطلوب:
إعداد جدول تكراري متجمع صاعد مع بيان نسبة الأراضي التي تقل مساحتها عن 5 دونم

الحل :

إذن نسبة الأراضي التي تقل عن 5 دونم

$$\frac{43}{70} \times 100 = 61,4\%$$

الفئات	فئات من حجم أقل	ن.م.ج.ص
1 - 3	14	14
3 - 5	19	43
5 - 7	18	61
7 - 10	9	70
	المجموع	70

منتجات النفاذ
af maznei

ملاحظة: الرجوع للمحاضرة المسجلة لتعرف اكثر ع طريقة الحل .

ثانيا : الجدول التكراري المتجمع الهابط (النازل):

• ويعطى الجدول المتجمع الهابط (النازل) الحدود الدنيا للفئات وعدد المفردات التي تكون أكثر من أو تساوى الحدود الدنيا لكل فئة (وتكتب بصيغة الحد الأدنى فأكثر).

مثال:

منتديات النقاش
Oo al maznei Oo

مثال: في نفس المثال السابق والذي يتعلق بدراسة جغرافية لعدد من مساحات مجموعة من قطع الأراضي لمنطقة سكنية معينة تبين أن التوزيع التكراري لها كما يلي:

فئات مساحات الأراضي دونم	عدد قطع الأراضي
1 -	14
3 -	29
5 -	18
7 - 10	9
المجموع	70

المطلوب:
اعداد الجدول التكراري المتجمع الهابط مع بيان نسبة قطع الأراضي التي تزيد أو تساوي 5 دونم

الحل:

منتديات النقاش
Oo al maznei Oo

الحل تفصيلا في الكتاب

الفئات	النزلات	الحد الأدنى فأكثر	العدد
1 -	14	1 فأكثر	70
3 -	19	3 فأكثر	51
5 -	18	5 فأكثر	37
7 - 10	9	7 فأكثر	9
		المجموع	70

ملاحظة: الرجوع للمحاضرة المسجلة لتعرف اكثر ع طريقة الحل .

الجدول التكراري المزدوج:

• عند دراستنا لمتغيرين لتحديد العلاقة بينهما مثل العلاقة بين عدد أفراد الأسرة والمستوى التعليمي أو العلاقة بين أجناس العامل ودرجة الرضاء الوظيفي أو ما شابة ذلك، في هذه الحالة لابد من تبويب البيانات بالطريقة التي تسمح باستنتاج أو تحديد العلاقة بين المتغيرين موضوع الدراسة ويتم ذلك من خلال الجدول التكراري المزدوج

كما يتضح من المثال التالي:

منتديات النقاش
Oo al maznei Oo

مثال: فيما يلي بيانات 20 طالب يعانون أحد صعوبات التعلم مع نوع كل طالب كما يلي:

النوع	صعوبة التعلم
ذكر	سمعية
أنثى	بصرية
ذكر	سمعية
ذكر	بصرية
ذكر	ذهنية
أنثى	تخاطب
ذكر	تخاطب
ذكر	سمعية
أنثى	تخاطب
أنثى	بصرية
أنثى	سمعية
ذكر	سمعية

المطلوب: إعداد جدول تكراري مزدوج

الحل :

منتديات النقاش
Oo al maznei Oo

تفصيلا في الكتاب

الجنس \ الصعوبة	سمعية	بصرية	ذهنية	تخاطب	المجموع
ذكر	5	2	2	2	11
أنثى	2	3	2	2	9
المجموع	7	5	4	4	20

ملاحظة : الرجوع للمحاضرة المسجلة لتعرف اكثر ع طريقة الحل .

تمارين محلولة :

س ١ : المدى لمجموعة من البيانات المنفصلة هو :

☐ أكبر قيمة في البيانات

☐ أكثر القيم تكراراً في البيانات

☒ الفرق بين أكبر وأصغر قيمتين في البيانات

☐ أصغر قيمة في البيانات

س ٢ : الجدول المرفاق يبين درجات ٢٠ طالباً في أحد المقررات الدراسية :

الدرجة	92	93	94	95	96	97	98	99	100
التكرار	2	2	3	6	1	1	1	3	1

(أ) عدد الطلاب الحاصلين على 94 فأقل هو :

☐ 3 ☐ 0.15 ☐ 4 ☒ 7

(ب) عدد الطلاب الحاصلين على درجة أقل من 94 هو :

☐ 3 ☐ 0.15 ☒ 4 ☐ 7

(ج) نسبة الطلاب الحاصلين على 94 فأقل هي :

☒ 0.35 ☐ 35% ☐ 4 ☐ 7

(د) النسبة المئوية للطلاب الحاصلين على 94 فأقل هي :

☐ 0.35 ☒ 35% ☐ 4 ☐ 7

هامش للإجابة

$$(أ-٢) \quad 7 = 3 + 2 + 2$$

$$(ب-٢) \quad 4 = 2 + 2$$

$$(ج-٢) \quad \frac{7}{20} = 0.35$$

خذ بالك : المطلوب نسبة (وليس نسبة مئوية)

$$(د-٢) \quad 0.35 \times 100 = 35\%$$

أيوه ... ده بقى نسبة مئوية

المحاضرة الخامسة

العرض البياني للبيانات

أولاً: البيانات غير المبوبة

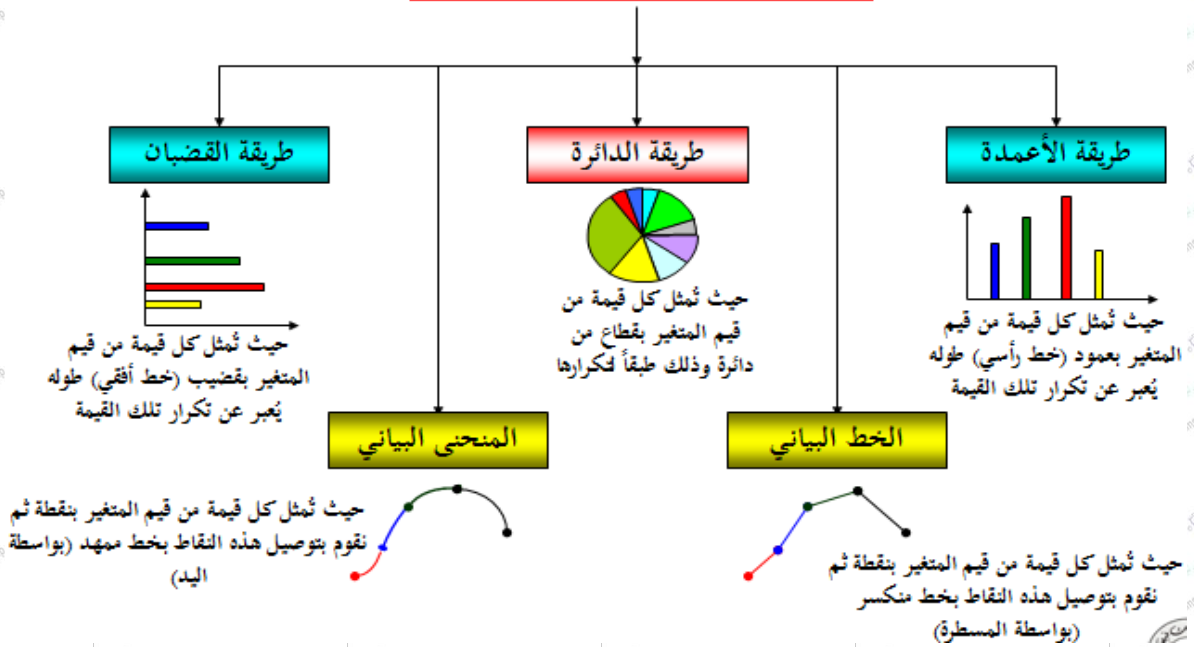
تعريف الرسوم البيانية:

هي وسيلة مفيدة وفعالة لتوضيح وشرح الحقائق الرقمية وإبراز العلاقة بين المتغيرات، واستقراء اتجاهاتها العامة بأسلوب يسهل فهمه وتذكره بمجرد النظر.

وتنطبق القواعد التي ذكرناها في العرض الجدولي على الرسوم البيانية، إذ يجب أن يرقم كل رسم، ويعنون، ويمكن أن يستعمل الحواشي والمصدر وغيرها ..

خصص هذا الجزء للبيانات المنفصلة لأن الرسوم البيانية تختلف حسب طبيعة ونوع البيانات المراد عرضها فإذا كانت البيانات اسمية أو رتببة (أي منفصلة) فإننا نستخدم أحد الأشكال البيانية التالية

طرق العرض البياني للبيانات المنفصلة



١- طريقة الأعمدة: ويتم عرض البيانات من خلال هذا الأسلوب من خلال عدة أنواع من الأعمدة البيانية وهي:

أ. الأعمدة البيانية البسيطة: وهي عبارة عن مجموعة من الأعمدة الرأسية أو المستطيلات المتساوية القاعدة والتي تتناسب ارتفاعاتها مع البيانات التي تمثلها.

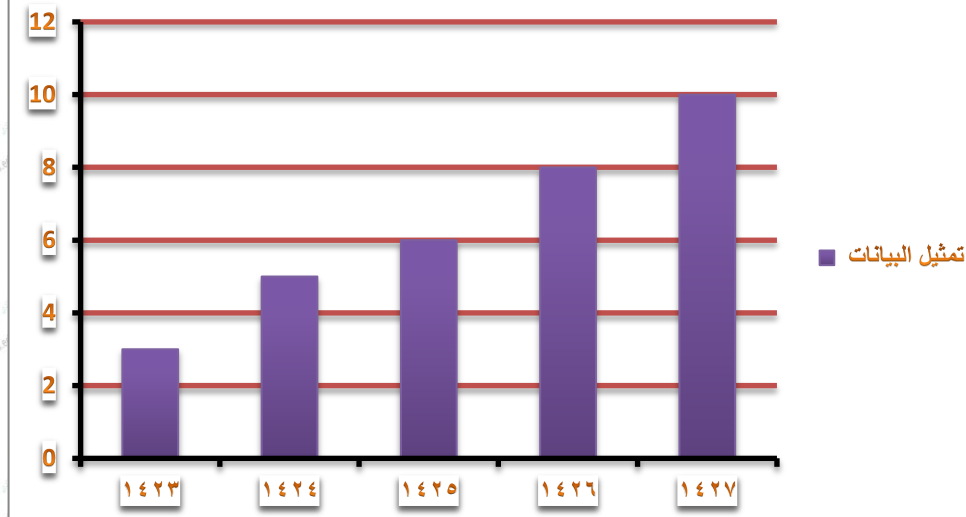
مثال: الجدول الآتي يوضح أعداد الطلاب المقيمين بأحد الجامعات في السنوات الدراسية من ١٤٢٣ هـ حتى ١٤٢٧ هـ.

السنة الدراسية	١٤٢٣	١٤٢٤	١٤٢٥	١٤٢٦	١٤٢٧
عدد الطلاب بالآلاف	٣	٥	٦	٨	١٠

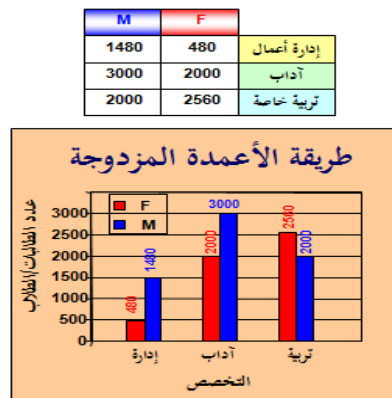
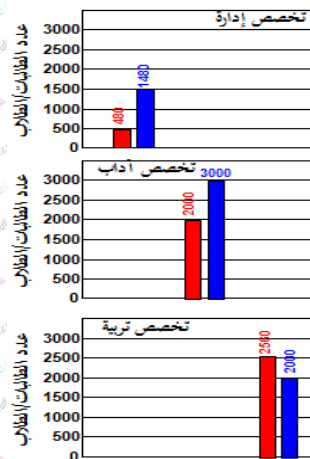
المطلوب:

تمثيل البيانات باستخدام الرسم البياني المناسب

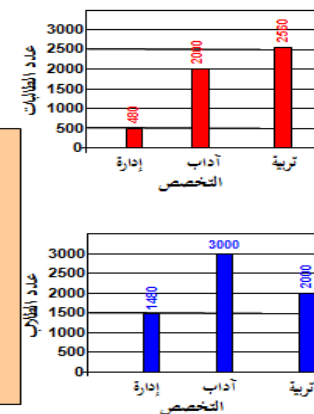
تمثيل البيانات



ب - الأعمدة البيانية المزدوجة: وهو ذلك النوع من الرسوم البيانية الذي يستخدم إذا كان الهدف من الرسم هو مقارنة ظاهرتين أو أكثر لعدة سنوات، أو إذا كان لدينا بيانات مزدوجة لخواص مختلفة.



أي أن كل تخصص يُمثل بعمود مزدوج مكون من عمودين بسيطين متلاصقين

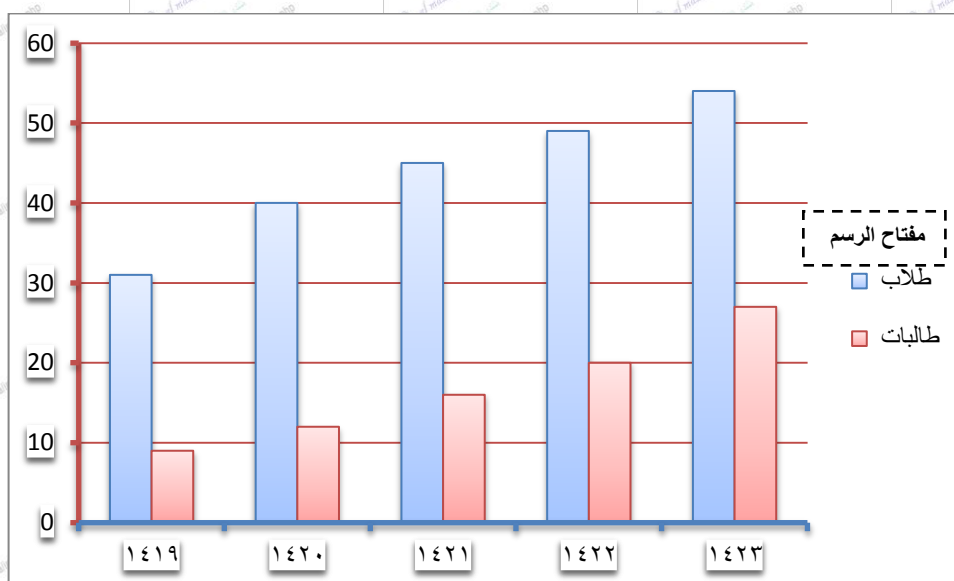


مثال: الجدول الآتي يوضح أعداد الطلبة المسجلين بأحد الجامعات السعودية في السنوات الدراسية ١٤١٩ هـ حتى ١٤٢٣ هـ

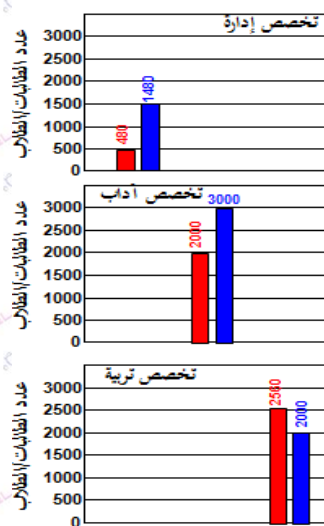
السنة الدراسية	١٤٢٣	١٤٢٢	١٤٢١	١٤٢٠	١٤١٩
عدد طلاب	٥٤	٤٩	٤٥	٤٠	٣١
عدد طالبات	٢٧	٢٠	١٦	١٢	٩

المطلوب:

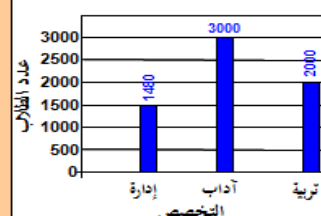
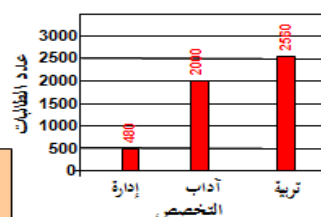
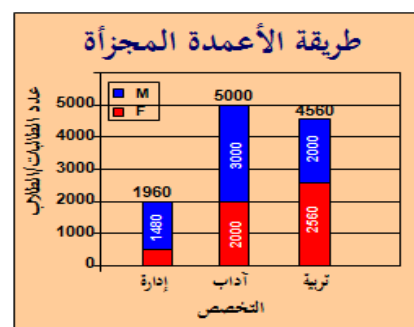
مثل هذه البيانات بيانيا باستخدام الأعمدة البيانية المزدوجة ؟



ج - الأعمدة البيانية المجزأة: وهو ذلك النوع من الرسوم البيانية الذي يستخدم إذا كان الهدف من الرسم هو مقارنة ظاهرتين أو أكثر لعدة سنوات، أو إذا كان لدينا بيانات مزدوجة لخواص مختلفة .



	M	F	
المجموع	1480	480	إدارة أعمال
1960	3000	2000	آداب
5000	2000	2560	تربية خاصة
4560			



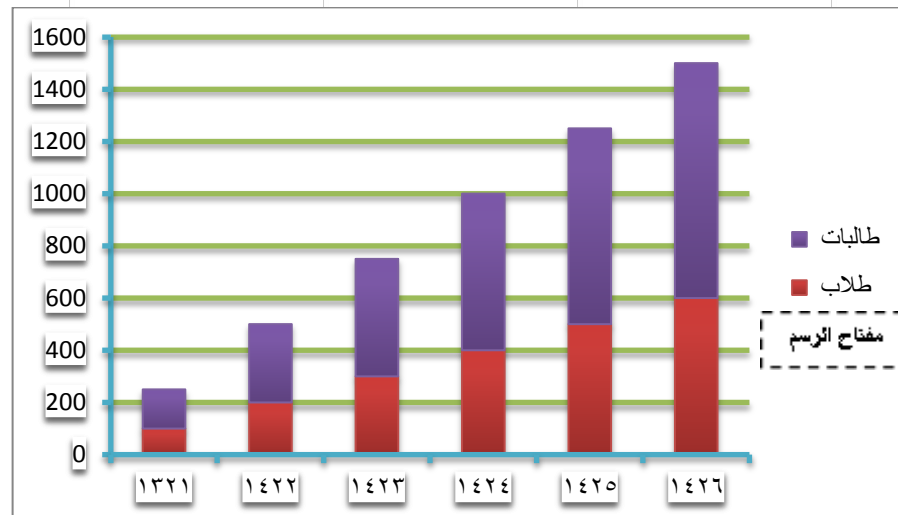
أي أن كل تخصص يُمثل بعمود طوله يعبر عن مجموع عدد طالباته وطلابه معاً ثم يتم تجزئته إلى عمودين كل منهما يمثل فئة من الفئات



مثال: إذا كانت أعداد الطلاب والطالبات المسجلين في كلية التربية بجامعة الملك فيصل بالإحصاء تزداد كما هو موضح في الجدول الآتي:

السنوات الدراسية	١٤٢١	١٤٢٢	١٤٢٣	١٤٢٤	١٤٢٥	١٤٢٦
الطلاب	١٠٠	٢٠٠	٣٠٠	٤٠٠	٥٠٠	٦٠٠
الطالبات	١٥٠	٣٠٠	٤٥٠	٦٠٠	٧٥٠	٩٠٠

المطلوب: مثل هذه البيانات ببياني باستخدام الأعمدة المجزأة؟



ويمكن ابداء الملاحظات التالية على الرسومات بالاعمدة البيانية بأنواعها المختلفة :

- ❖ تعتبر الاعمدة البيانية من اكثر الرسومات البيانية انتشارا، واستخداما
- ❖ يفضل تظليل الاعمدة أو تخطيطها بواسطة خطوط متوازية أو ابرازها بألوان مختلفة وخاصة عند مقارنة ظواهر مختلفة.
- ❖ يستحسن اختيار مقياس رسم مناسب وثابت.
- ❖ يفضل عدم كتابة القيم التي تمثلها الاعمدة فوق الاعمدة وذلك لتلافي المبالغة في طول الاعمدة.
- ❖ يمكن استخدام العمود الواحد لتمثيل اكثر من نوع واحد من البيانات، وذلك باستخدام مفهوم الاعمدة المجزأة.
- ❖ تصلح الاعمدة البيانية لتمثيل البيانات ذات المتغيرات المنفصلة، كما تصلح بشكل خاص لتمثيل البيانات الوصفية (النوعية).

د - اللوحة الدائرية: تستخدم الدائرة أو اللوحة الدائرية لتمثيل البيانات في الحالات التالية:

- عندما يكون الهدف منها مقارنة الاجزاء المختلفة بالنسبة للمجموع الكلي
- أن تكون الاجزاء المقارنة قليلة العدد نسبيا وفي فترة زمنية واحدة.

وفيما يلي خطوات رسم الدائرة وتقسيمها الى قطاعات:

- اختيار نصف قطر مناسب لها.
- تحسب الزاوية المقابلة لكل قطاع من خلال العلاقة التالية:

$$\text{الزاوية المركزية لقيمة ما} = \frac{\text{تكرار القيمة}}{\text{مجموع التكرارات}} \times 360^\circ$$

- تقسم الدائرة الى قطاعاتها المختلفة بتحديد مساحة كل قطاع على الدائرة وذلك بتقسيم الزاوية المركزية للدائرة الى زوايا القطاعات المختلفة.

وفيما يلي تطبيق ذلك على بيانات إحصائية :

الدرجة x	92	93	94	95	96	97	98	99	100
التكرار f	2	2	3	6	1	1	1	3	1

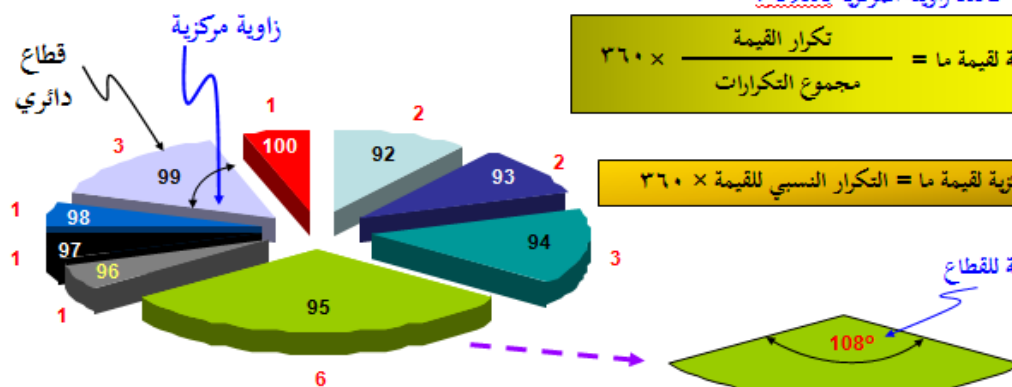
ليكانت لدينا البيانات التالية:

تحدد زاويته المركزية بالعلاقة :

$$\text{الزاوية المركزية لقيمة ما} = \frac{\text{تكرار القيمة}}{\text{مجموع التكرارات}} \times 360^\circ$$

أو

$$\text{الزاوية المركزية لقيمة ما} = \text{التكرار النسبي للقيمة} \times 360^\circ$$



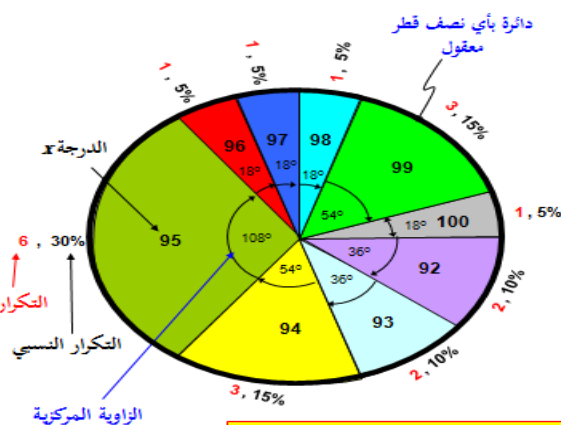
القيم داخل القطاعات تمثل الدرجة (المتغير) x والقيم المكتوبة خارج القطاعات باللون الأحمر تمثل التكرار f

القطاع الخاص بالدرجة "95" ذات التكرار 6 قياس زاويته المركزية تساوي :

$$\frac{6}{20} \times 360 = 108^\circ$$

إذن لابد من حساب الزاوية المركزية المناظرة لكل قيمة من قيم المتغير x (الدرجة) ، وهذه القيم مبنية بالجدول التالي:

الدرجة x	التكرار f	الزاوية المركزية
92	2	$(2/20) \times 360 = 36^\circ$
93	2	$(2/20) \times 360 = 36^\circ$
94	3	$(3/20) \times 360 = 54^\circ$
95	6	$(6/20) \times 360 = 108^\circ$
96	1	$(1/20) \times 360 = 18^\circ$
97	1	$(1/20) \times 360 = 18^\circ$
98	1	$(1/20) \times 360 = 18^\circ$
99	3	$(3/20) \times 360 = 54^\circ$
100	1	$(1/20) \times 360 = 18^\circ$
$\sum f = 20$		مجموع الزوايا = 360°



طريقة الدائرة لتمثيل البيانات

مثال: فيما يلي احصائية لطلاب البكالوريوس في كلية العلوم الإدارية موزعين حسب السنة الدراسية للعام الجامعي ١٤٢٦ هـ.

السنة الدراسية	عدد الطلبة
السنة الأولى	٢٢٦
السنة الثانية	٢٧٦
السنة الثالثة	٢٦٦
السنة الرابعة	١٦٧
المجموع	٩٣٥

المطلوب:
عرض هذه البيانات باستخدام النوحة الدائرية ؟

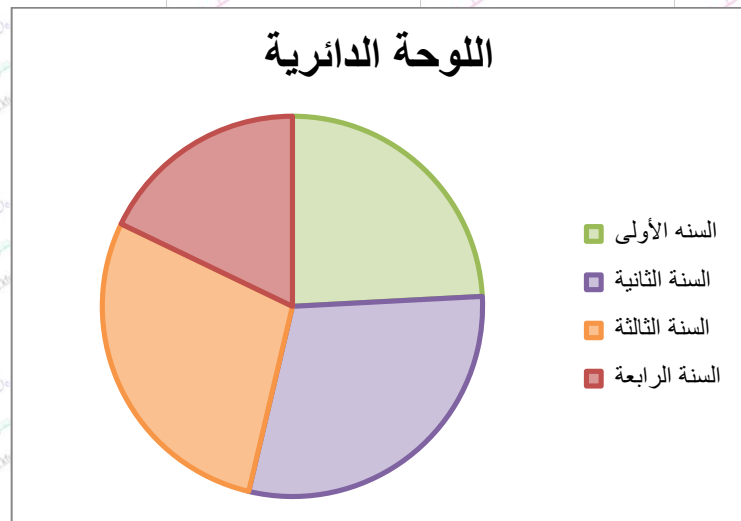
الحل : نطبق بالقاعدة :

$$\text{الزاوية المركزية لقيمة ما} = \frac{\text{تكرار القيمة}}{\text{مجموع التكرارات}} \times ٣٦٠$$

$$٨٧ = ٢٢٦ \times \left[\frac{٢٧٦}{٩٣٥} \right] \quad ١٠٦,٣ = ٢٦٦ \times \left[\frac{٢٧٦}{٩٣٥} \right]$$

$$١٠٢,٤ = ٢٦٦ \times \left[\frac{١٦٧}{٩٣٥} \right] \quad ٦٤,٣ = ٢٦٦ \times \left[\frac{١٦٧}{٩٣٥} \right]$$

نرسم دائرة بنصف قطر مناسب :



س: متى نستخدم الأعمدة البيانية (بأنواعها المختلفة) في تمثيل البيانات الاحصائية بيانيا ؟ و بماذا تختلف عن التمثيل البياني باستخدام الدائرة؟

يرى غالبية المختصين أن الأعمدة البيانية يفضل استخدامها في الحالات التالية:

- عندما تكون الكميات المقارنة كثيرة العدد نسبيا.
- عند ما تكون الاجزاء المقارنة في فترات زمنية مختلفة.

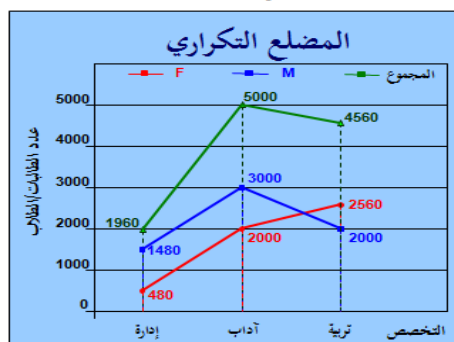
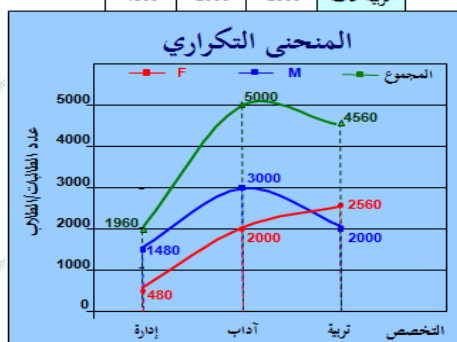
- عندما نرغب في توضيح قيم الأجزاء المقارنة المختلفة للظاهرة موضع البحث وذلك من أجل إبراز المقارنة بين هذه الأجزاء أو توضيح التغير أو التطور عبر الزمن سواء لظاهرة واحدة أو عدة ظواهر بين فترات زمنية مختلفة.
- غالباً ما ينصح باستعمال الأعمدة البيانية (بأنواعها المختلفة) مع المتغيرات المنفصلة.

هـ - المنحنى أو الخط البياني:

- يستخدم المنحنى أو الخط البياني أساساً لتوضيح الاتجاه العام للظاهرة خلال فترة من الزمن، ويستخدم هذا النوع من الرسم البياني لتمثيل الظواهر ذات البيانات المتصلة (غالباً)، وكذلك ممكن استخدامه مع البيانات المنفصلة.
- كما يمكن استخدام الخط أو المنحنى البياني لتمثيل أكثر من ظاهرة على نفس الرسم ومقارنتها ببعضها.

المجموع	M	F	
1960	1480	480	إدارة أعمال
5000	3000	2000	آداب
4560	2000	2560	تربية خاصة

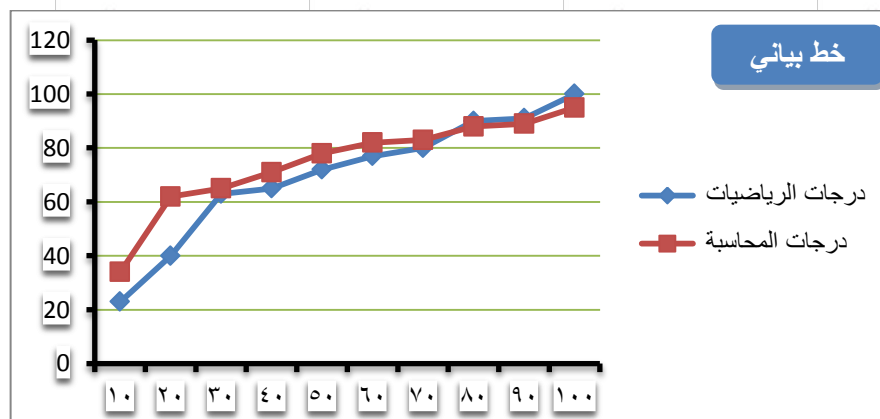
أيضاً نود التنويه أنه يمكن تمثيل جميع البيانات بطريقة الخط البياني أو المنحنى البياني كما هو مبين

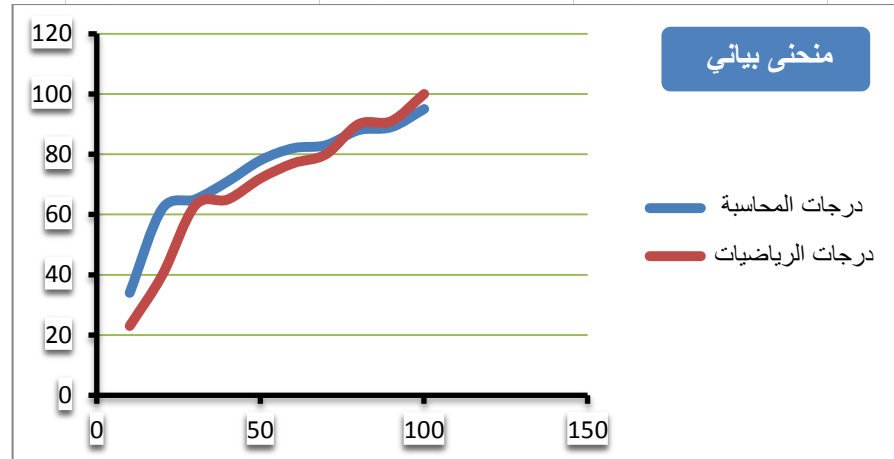


مثال: البيانات التالية لدرجات عشر طلاب بكلية العلوم الإدارية في مقرري الرياضيات والمحاسبة، فكلت كمائتي:

رقم الطالب	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
درجات الرياضيات	23	40	63	65	72	77	80	90	91	100
درجات المحاسبة	34	62	65	71	78	82	83	88	89	95

المتطلب: استخدام المنحنى أو الخط البياني لتمثيل هذه البيانات (درجات مقرري الرياضيات ودرجات مقرري المحاسبة).





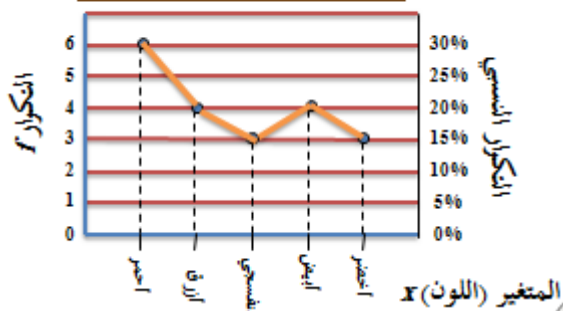
مثال: لو كانت لدينا البيانات التالية:

الزاوية	f	x
108	6	أحمر
72	4	أزرق
54	3	بنفسجي
72	4	أبيض
54	3	أخضر

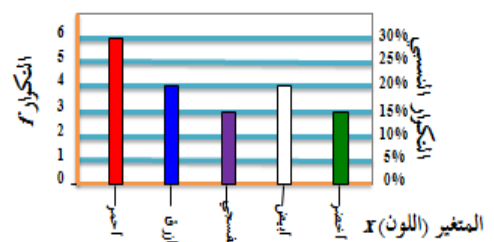
المطلوب: مثل البيانات السابقة بـ:

- الأعمدة البسيطة
- الخط البياني
- المنحنى البياني
- اللوحة الدائرية

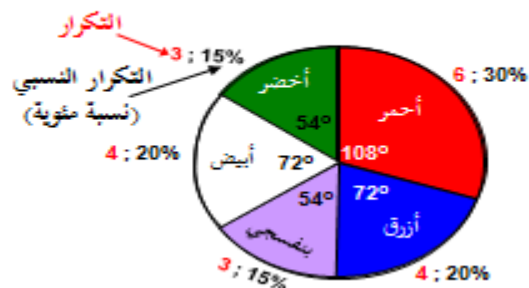
تمثيل البيانات بطريقة الخط البياني



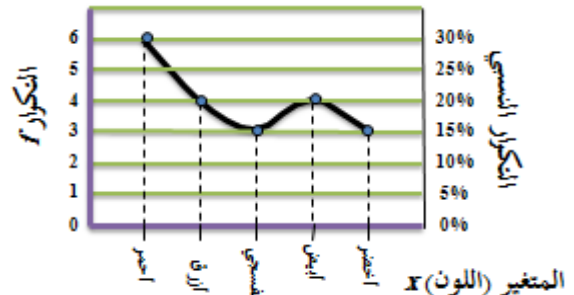
تمثيل البيانات بطريقة الأعمدة البسيطة



تمثيل البيانات بطريقة اللوحة الدائرية



تمثيل البيانات المنحنى البياني



ملاحظات على المنحنى والخط البياني :

- الرسم بالخط البياني أو المنحنى يتطلب جهداً أقل من الجهد والوقت اللذين يتطلبهما رسم الأعمدة البيانية بأنواعها المختلفة.
- يسهل الخط البياني أو المنحنى المقارنة على القارئ.
- يمكن استخدام الخط البياني أو المنحنى (كما في الأعمدة البيانية) لتمثيل أكثر من ظاهرة على نفس الرسم ومقارنتها ببعضها.

مزايا وعيوب الرسوم البيانية :

المزايا:

- تأثير انتباه المشاهد خاصة إذا كانت جيدة التصميم.
- توفر وقت المشاهدة إذ أن استنباط الحقائق من الرسوم البيانية أسرع من الوصول إليها بواسطة الأرقام الموضوعة في جداول.
- إمكانية معرفة الاتجاهات العامة للظواهر.
- سهولة فهم وتذكر العلاقات بين الظواهر محل الدراسة.

العيوب:

- التضحية بدقة البيانات إذ أن الرسوم توضح فقط التغيرات العامة للظواهر ولا تبين التفاصيل الدقيقة لها.
- أحيانا تكون الرسوم معقدة، خاصة إذا كانت تشتمل على مجموعات من البيانات المتباينة.
- كثرة التكاليف خاصة إذا كانت البيانات تحتاج إلى مقياس رسم كبير.

تمارين محلولة :

المتغير (العمر) x	التكرار (العدد) f	الزاوية المركزية
20	20	72°
25	?	36°
30	30	?
35	?	?
Σf		

س ١ : الجدول المقابل يبين الجدول التكراري لأعمار عدد من الممرضات (لأقرب سنة) اللاتي يعملن في أحد أقسام إحدى المستشفيات ، من هذا الجدول أجب على الأسئلة التالية :

هامش للإجابة

(أ-١) هناك تناسب بين التكرار والزاوية المركزية ، إذن :
 $72^\circ \rightarrow 20$
 $36^\circ \rightarrow ?$
 $72 \times ? = 36 \times 20$ ، $\therefore ? = 10$

(ب-١) بنفس الأسلوب السابق
 $72^\circ \rightarrow 20$
 $? \rightarrow 30$
 $72 \times 30 = ? \times 20$ ، $\therefore ? = 108^\circ$

(ج-١) مجموع الزوايا المركزية يجب أن يكون 360°
 $\therefore 72 + 36 + 108 + ? = 360$ ، $\therefore ? = 144^\circ$

(د-١) هناك أكثر من طريقة أميزها الأسلوب المتبع في الجزئين (أ) ، (ب) :

$360 \times 20 = 72 \times \Sigma f$ ، $\therefore \Sigma f = 100$

(أ) عدد الممرضات ذات العمر 25 سنة هو :

40 ☐ 30 ☐ 20 ☐ 10 ☒

(ب) الزاوية المركزية المناظرة للعمر 30 سنة هي :

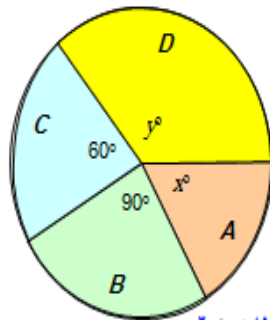
144° ☐ 108° ☒ 72° ☐ 36° ☐

(ج) الزاوية المركزية المناظرة للعمر 35 سنة هي :

144° ☒ 108° ☐ 72° ☐ 36° ☐

(د) عدد الممرضات الكلي [أي مجموع التكرارات Σf] هو :

110 ☐ 105 ☐ 100 ☒ 95 ☐



س ٢ : الشكل المقابل يبين مبيعات أربع شركات A, B, C, D (لبيع لعب

الأطفال) وذلك خلال عيد الفطر المبارك ، فإذا كان عدد اللعب الكلي التي تم بيعها بواسطة هذه الشركات هو 5400 لعبة ، أجب على الأسئلة التالية :

هامش للإجابة

(أ-٢)

$360 \times ? = 90 \times 100$
 $? = 25\%$

$100\% \rightarrow 360^\circ$
 $? \rightarrow 90^\circ$

$\frac{25}{100} \times 5400 = 1350$

Σf

(ج-٢)

الزاوية المركزية المناظرة لمبيعات الشركتين معاً تساوي
 $360 - (90 + 60) = 210^\circ$

$5400 \rightarrow 360^\circ$
 $? \rightarrow 210^\circ$

$360 \times ? = 210 \times 5400$
 $? = 3150$

(أ) النسبة المئوية لمبيعات الشركة B هي :

60% ☐ 40% ☐ 30% ☐ 25% ☒

(ب) عدد اللعب التي باعتها الشركة B هو :

1350 ☒ 900 ☐ 2250 ☐ 2700 ☐

(ج) عدد اللعب التي باعتها الشركتان A, D معاً هو :

1350 ☐ 3150 ☒ 2250 ☐ 900 ☐

المحاضرة السادسة

العرض البياني للبيانات

ثانياً: البيانات المبوبة

يتم استخدام العديد من الاشكال للتعبير عن البيانات المبوبة في صورة جداول توزيعات تكرارية وهي :

- المدرج التكرارى
- المضلع التكرارى
- المنحنى التكرارى
- المنحنى التكرارى المتجمع الصاعد
- المنحنى التكرارى المتجمع الهابط (النازل)

المدرج التكرارى هو عبارة عن أعمدة مستطيلة متلاصقة يعبر ارتفاع العمود فيها على التكرار المناظر للفتنة. ويستخدم هذا النوع من الرسوم البيانية لتمثيل البيانات التى تم عرضها في جدول توزيع تكرارى، وفيه يمثل كل مستطيل فته من فئات التوزيع التكرارى.

يتم تقسيم المحور الرأسى (المحور الصادي) فى المدرج التكرارى حسب التكرار (فقد نستخدم التكرار الأصىلى فى حالة تمثيل التوزيع التكرارى، وكذلك يمكن أن نستخدم التكرار النسبى فى حالة تمثيل التوزيع التكرارى النسبى).

ويتم تقسيم المحور الأفقى (المحور السينى) على أساس الفئات وهنا يظهر حالتين هما:

الحالة الأولى:- تساوى أطول الفئات (الجدول المنتظمة)

وفي هذه الحالة يكون ارتفاع المستطيل معبرا عن عدد مرات تكرار وجه الظاهرة محل الدراسة

الحالة الثانية:- عدم تساوى أطوال الفئات (الجدول الغير منتظمة)

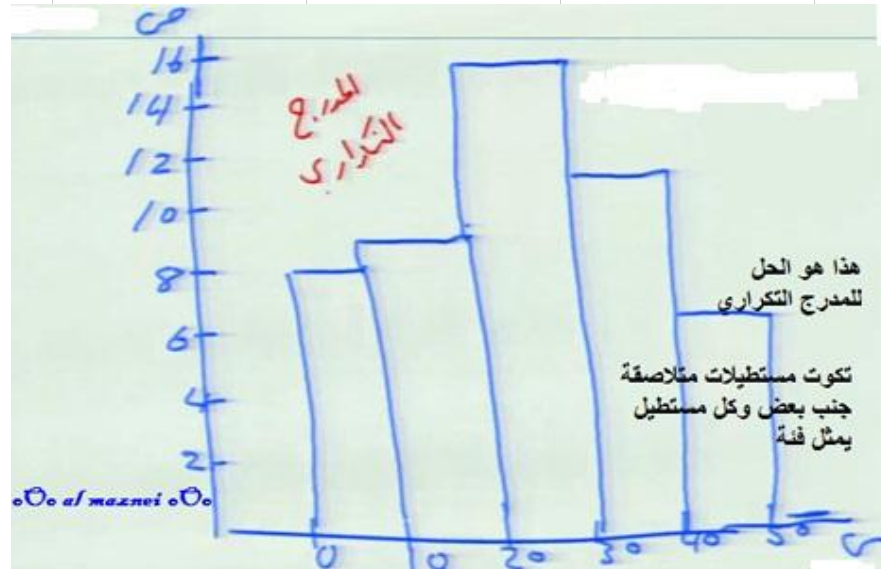
وفي هذه الحالة لابد من إجراء تعديل فى التكرار الأصىلى قبل رسم المدرج التكرارى، لذا فإننا نقوم بإيجاد **التكرار المعدل** والذى هو عبارة عن ناتج قسمه التكرار الأصىلى لكل فته على طول الفته المقابلة

مثال: البيانات التالية تعبر عن رأس المال المستثمر في شركات الحاسبات الآلية بالآلف ريال

فئات رأس المال	٠ - ١٠	١٠ - ٢٠	٢٠ - ٣٠	٣٠ - ٤٠	المجموع
عدد الشركات	٨	٩	١٦	١١	٥٠

المطلوب:

عرض البيانات السابقة في شكل المدرج التكرارى.



بعض خصائص التوزيع التكراري:

يمكن إستنتاج بعض خصائص التوزيع التكراري من شكل المدرج التكراري بدراسة الخصائص التالية:

- **الخاصية الأولى : التماثل (بحيث أنه إذا تم تقسيم الشكل من النصف لأنطبق الجزئين)**
- **الخاصية الثانية : الالتواء (قد يكون الالتواء موجب لأن اتجاه يقع في جهة اليسار ، ، بمعنى ان أعلى قيمة في اليسار وأقل مستطيل يقع في اليمين) أو (قد يكون الالتواء سالب لأن اتجاه التوزيع في جهة اليمين ، ، بمعنى ان أعلى قيمة في اليمين وأقل مستطيل يقع في اليسار)**
- **الخاصية الثالثة : المنوال (هو أعلى قيمة في التوزيع)**

المضلع التكراري هو ذلك النوع من الرسوم البيانية الذي يمكن الحصول عليه من خلال حساب مراكز الفئات أو بتصنيف الأضلاع العلوية للمستطيلات في المدرج التكراري، ثم نوصل هذه النقاط بعضها مع بعض، كما يبدو لنا في المثال التالي:

مثال: البيانات التالية تعبر عن رأس المال المستثمر في شركات الحاسبات الآلية بالألف ريال

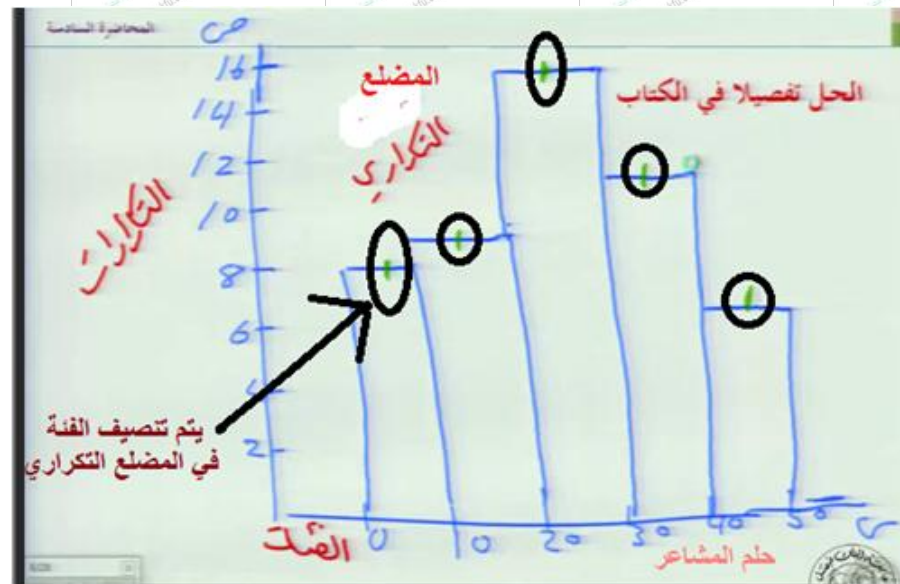
فئات رأس المال	٠ - ١٠	١٠ - ٢٠	٢٠ - ٣٠	٣٠ - ٤٠	المجموع
عدد الشركات	٨	٩	١٦	١١	٦

المطلوب:

عرض البيانات السابقة في شكل مضلع التكراري

الطريقة الأولى : عن طريق المضلع التكراري ..

الخطوة الأولى : تحديد مركز الفئة عن طريق تنصيف كل الفئات .

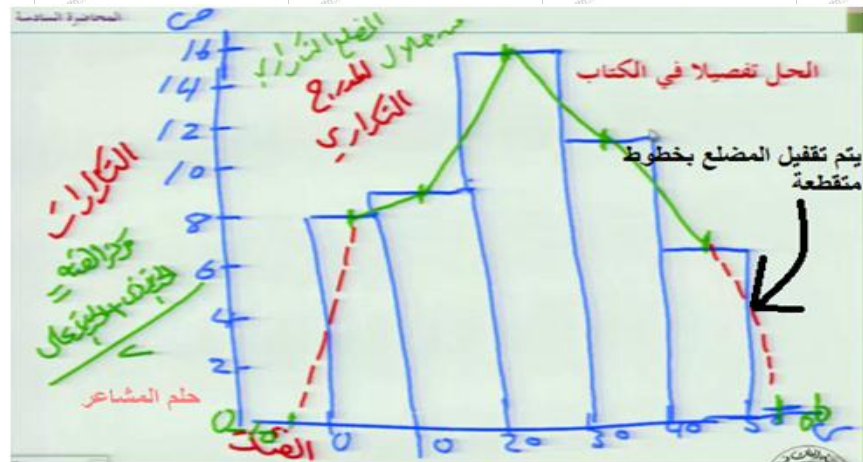


الخطوة الثانية : توصيل النقاط

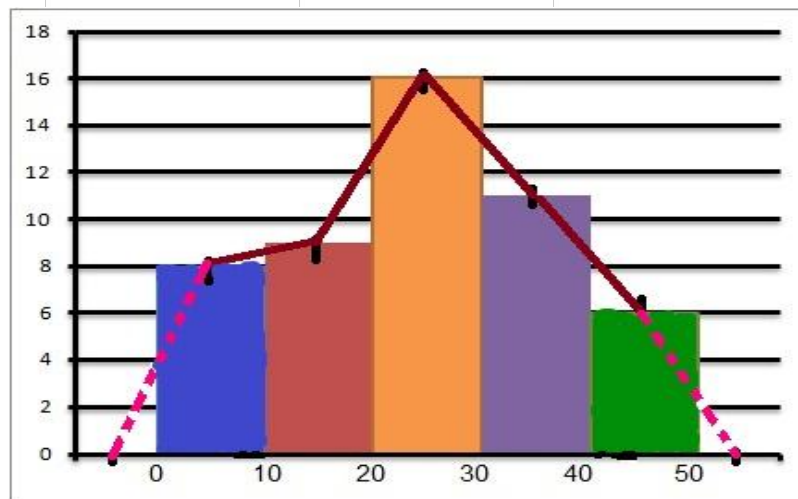


الخطوة الثالثة : إغلاق المضلع . ويتم تحديد مراكز الفنة = (الحد الأدنى + الحد الأعلى) ÷ 2

$$-5 = 2 \div (0 - 10) \text{ , , , , , } 55 = 2 \div (50 - 60)$$



توضيح الشكل اكثر



الطريقة الثانية : تحديد النقاط عن طريق مركز الفئات ..

مثال: البيانات التالية تعبر عن رأس المال المستثمر في شركات الحاسبات الآلية بالآلاف ريال

فئات رأس المال	٥٠ - ٤٠	٣٠ - ٢٠	٢٠ - ١٠	١٠ - ٠	٠ - ٥
عدد الشركات	٥	٦	١١	١٦	٩

المطلوب: عرض البيانات السابقة في شكل مضلع التكراري

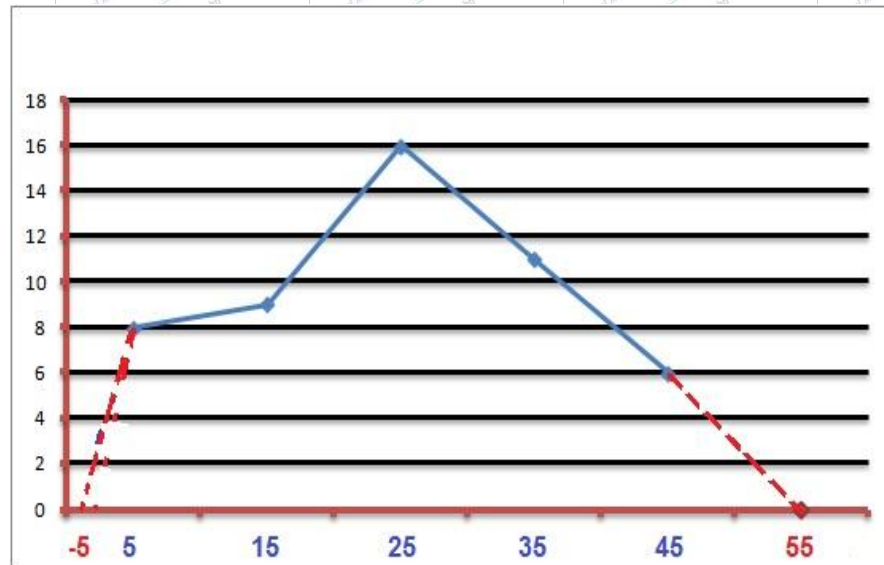
نطبق القانون مركز الفنة = (الحد الأدنى + الحد الأعلى) ÷ 2

$$\text{مركز الفنة} = 5 = 2 \div (-0 + -10)$$

$$\text{مركز الفنة} = 15 = 2 \div (-10 + -20)$$

نحسب بقية الفئات بنفس الطريقة

الرسم :



المنحنى التكراري ونحصل عليه إذا مهدنا المضلع التكراري وجعلناه منحنى بدلا من خطوط منكسرة فإننا نحصل على المنحنى التكراري.

مثال: البيانات التالية تعبر عن رأس المال المستثمر في شركات الحاسبات الآلية بالآلاف ريال

قناة رأس المال	٠ - ١٠	١٠ - ٢٠	٢٠ - ٣٠	٣٠ - ٤٠	المجموع
عدد الشركات	٨	٩	١٦	٦	٥٠

المطلوب :

عرض البيانات السابقة في شكل منحنى التكراري.

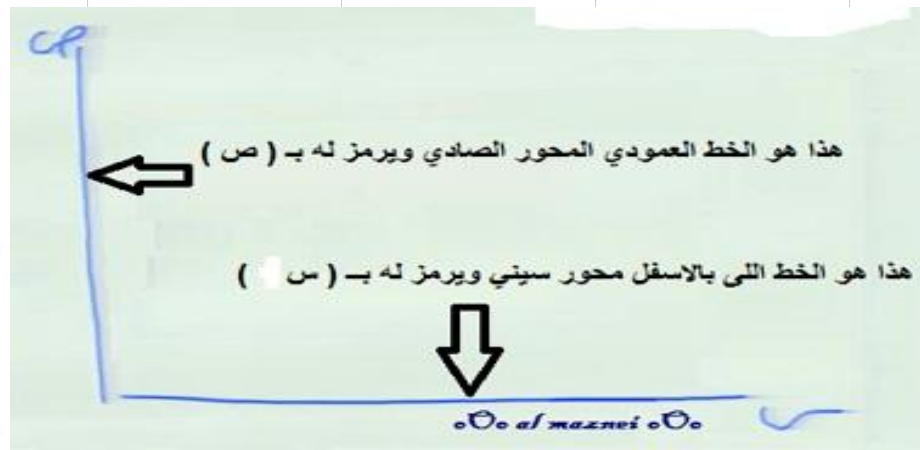
شرح تفصيلي :

المنحنى التكراري : ونحصل عليه إذا مهدنا المضلع التكراري وجعلناه منحنى بدلا من خطوط منكسرة فإننا نحصل على المنحنى التكراري.

المعنى من التعريف : يعني يكون رسم الخطوط باليد ويكون ممدد >> يعني ما نستخدم المسطرة يكون خط عادي .

ملاحظة : القيم الشاذة في المنحنى التكراري يتم تجاهلها..

اولاً : نقوم برسم المحور الصادي والسيني بهذا الشكل:



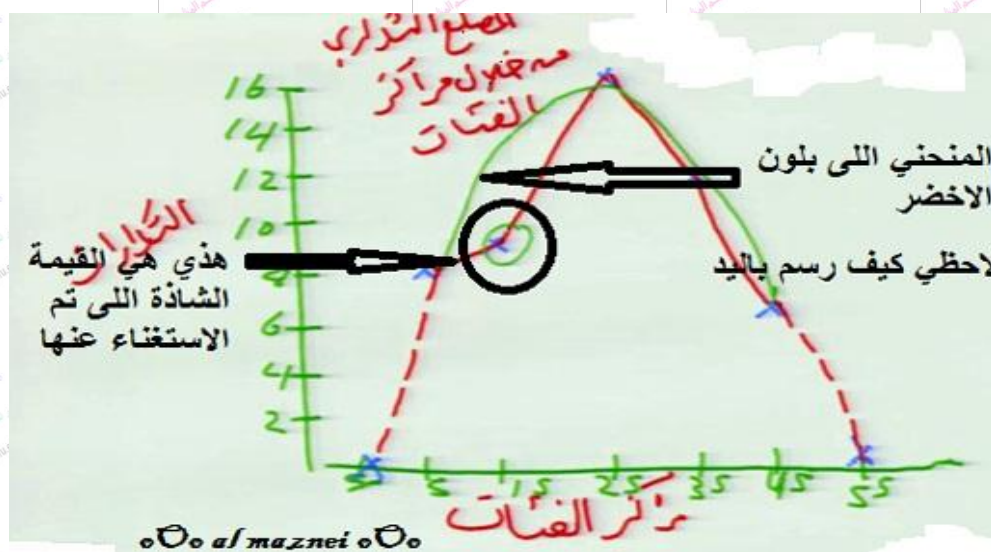
ثانياً : نقوم بعملية الترقيم للفئات والتكرارات بهذا الشكل:



ثالثاً : الرسم النهائي

لا حظوا ان الحل للمنحنى التكراري في الصورة باللون الاخضر.

وكان القيمة الشاذة اللي استغينا عنها عليها دائرة:

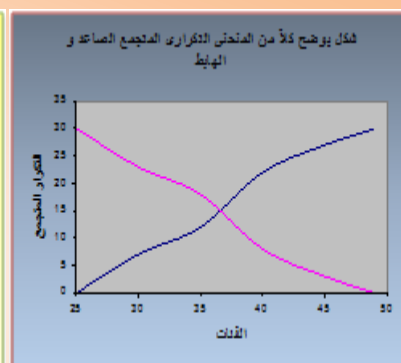
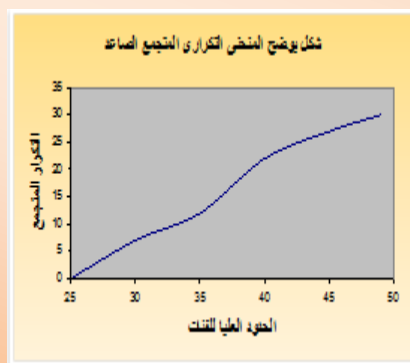


التوزيعات التكرارية المتجمعة:

تستخدم المنحنيات المتجمعة لتمثيل التوزيعات التكرارية المتجمعة بيانياً بما يتلائم مع نوع التوزيع التكراري المتجمع، ونحصل على المنحنى المتجمع برصد التكرار المتجمع لأي فئة مقابل الحد الأعلى أو الحد الأدنى الفعلي لها ثم نوصل هذه النقاط فيما بينها بخطوط ممهدة.

يستخدم **المنحنى المتجمع الصاعد** لتمثيل التوزيع التكراري المتجمع الصاعد، سواء أكان بالقيم المطلقة للتكرارات، أو بالتكرار النسبي. ويراعى وضع النقاط الخاصة بالتكرارات في حالة المنحنى المتجمع الصاعد عند الحد الأعلى لكل فئة، لأنه يعبر عن العدد الإجمالي لأوجه الظاهرة الواقع أسفل الحد الأعلى للفئة.

ويستخدم **المنحنى المتجمع الهابط (النازل)** لتمثيل التوزيع التكراري المتجمع الهابط (النازل) أيضاً بالقيم المطلقة للتكرارات أو بالتكرار النسبي، ويراعى وضع النقاط الخاصة بالتكرارات المتجمعة الهابطه (النازلة) عند الحد الأدنى لكل فئة، لأنه يعبر عن العدد الإجمالي لأوجه الظاهرة الواقع أعلي الحد الأدنى للفئة.



المنحنى المتجمع الصاعد :

ذكرنا سابقاً عند عرضنا للبيانات عن طريق الجداول أنه يمكن عرض البيانات عن طريق التوزيع التكراري المتجمع **الصاعد** أو **النازل**، ويمكن الاستفادة من هذه الجداول في رسم المنحنى المتجمع **الصاعد** أو **النازل** كالآتي :

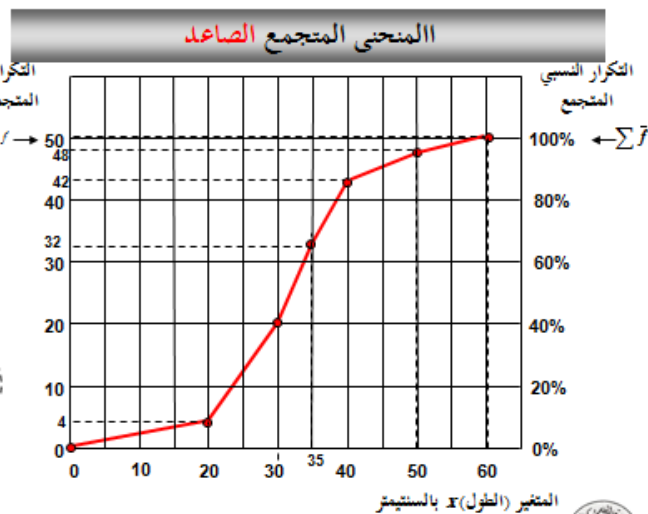
التوزيع التكراري الأصلي	
التكرار f	المتغير x
4	$0 \leq x < 20$
16	$20 \leq x < 30$
12	$30 \leq x < 35$
10	$35 \leq x < 40$
6	$40 \leq x < 50$
2	$50 \leq x < 60$
$\sum f = 50$	

التوزيع التكراري المتجمع الصاعد			النقطة الموقعة على الرسم
المتغير x	التكرار المتجمع	التكرار النسبي المتجمع	
< 0	0	0%	(0, 0)
< 20	4	8%	(20, 4)
< 30	20	40%	(30, 20)
< 35	32	64%	(35, 32)
< 40	42	84%	(40, 42)
< 50	48	96%	(50, 48)
< 60	50	100%	(60, 50)

التكرار المتجمع
الناظر

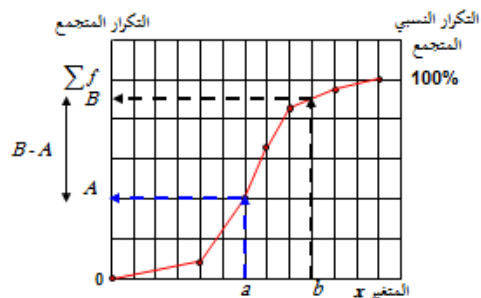
الحد الأدنى للفئة

(30, 20)



- تحديد التكرار المتجمع المناظر لـ:

" x محصورة بين قيمتين"



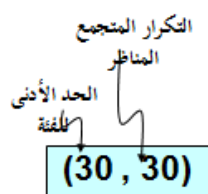
فلحساب قيمة التكرار المتجمع المناظر لـ " $a \leq x < b$ "
 نحدد قيمتي a, b على المحور الأفقي [محور المتغير]
 ونحدد قيم التكرارات المتجمعة المناظرة لـ A, B على
 الترتيب] ، فيكون الحل المطلوب هو :
 الفرق بين القيمتين A, B

المنحنى المتجمع النازل أو الهابط:

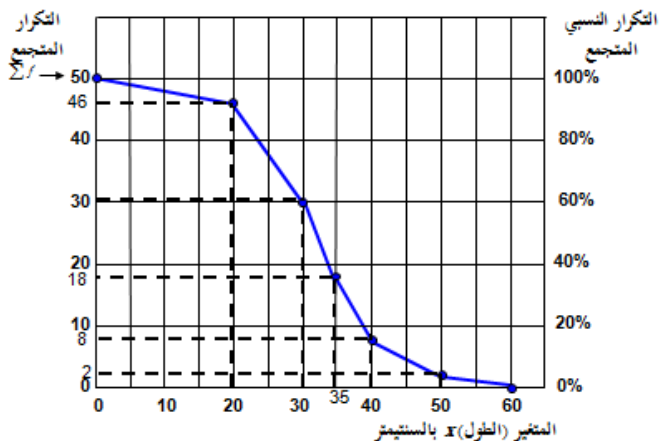
وبنفس طريقة المنحنى المتجمع الصاعد يمكن رسم المنحنى المتجمع **النازل** أو **الهابط** كالآتي :

المتغير x	التردد f
$0 \leq x < 20$	4
$20 \leq x < 30$	16
$30 \leq x < 35$	12
$35 \leq x < 40$	10
$40 \leq x < 50$	6
$50 \leq x < 60$	2
	$\sum f = 50$

التوزيع التكراري المتجمع الهابط			
المتغير x	التكرار المتجمع	النسبة المئوية التكرار المتجمعي	النقطة الموقوفة على الرسم
≥ 0	50	100%	(0, 50)
≥ 20	46	92%	(20, 46)
≥ 30	30	60%	(30, 30)
≥ 35	18	36%	(35, 18)
≥ 40	8	16%	(40, 8)
≥ 50	2	4%	(50, 2)
≥ 60	0	0%	(60, 0)



المنحني المتجمع النازل أو الهابط

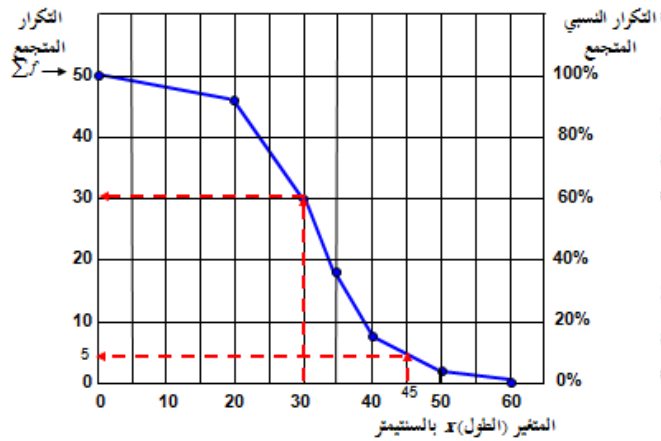


ويفيد المنحنى المتجمع النازل أو الهابط في الرد على نفس الأسئلة التي يرد عليها المنحنى المتجمع الصاعد مع الأخذ في الاعتبار أن التدرج الرأسي [التكرار المتجمع] يمثل التكرار المناظر لـ " x أكبر من أو تساوي"

فمثلاً في المثال التوضيحي السابق

- عدد الأزهار التي أطوال سيقانها 30 فأكثر هو 30 بينما عدد الأزهار التي أطوال سيقانها أقل من 30 هو : $50 - 30 = 20$
- عدد الأزهار التي أطوال سيقانها 45 فأكثر هو 5 بينما عدد الأزهار التي أطوال سيقانها أقل من 45 هو : $50 - 5 = 45$
- عدد الأزهار التي أطوال سيقانها ما بين 30 , 45 هو : $30 - 5 = 25$

قارن النتائج السابقة بالنتائج التي سبق وحصلنا عليها باستخدام المضلع التكراري المتصاعد

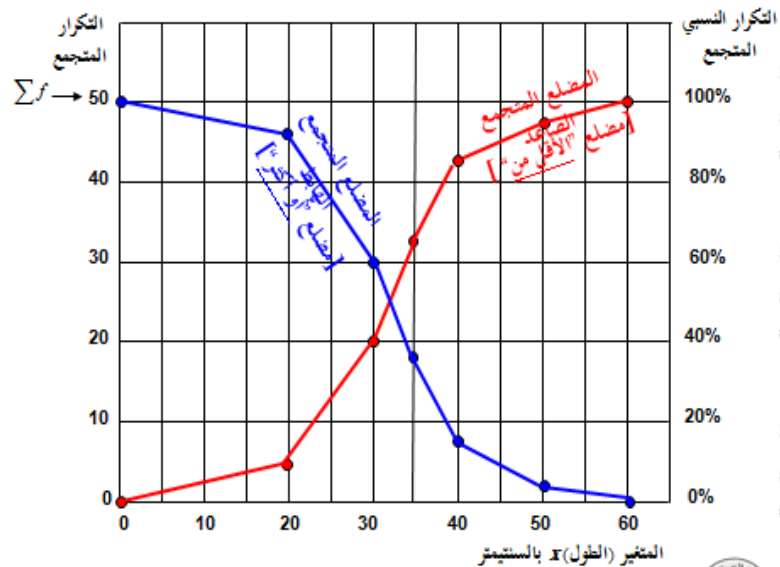


أي أن المنحنيين التكراريين المتجمعين **الصاعد** و**الهابط** يؤديان نفس الغرض تقريباً

ويمكن رسم المضلعين التكراريين المتجمعين : **الصاعد** و**الهابط** على رسمة واحدة كما هو مبين :

التوزيع التكراري المتجمع الصاعد			
المتغير x	التكرار المتجمع	التكرار النسبي المتجمع	النقطة الموقعة على الرسم
< 0	0	0%	(0, 0)
< 20	4	8%	(20, 4)
< 30	20	40%	(30, 20)
< 35	32	64%	(35, 32)
< 40	42	84%	(40, 42)
< 50	48	96%	(50, 48)
< 60	50	100%	(60, 50)

التوزيع التكراري المتجمع الهابط			
المتغير x	التكرار المتجمع	التكرار النسبي المتجمع	النقطة الموقعة على الرسم
≥ 0	50	100%	(0, 50)
≥ 20	46	92%	(20, 46)
≥ 30	30	60%	(30, 30)
≥ 35	18	36%	(35, 18)
≥ 40	8	16%	(40, 8)
≥ 50	2	4%	(50, 2)
≥ 60	0	0%	(60, 0)



الأشكال الشائعة للتوزيعات التكرارية :

يعتبر **التوزيع الطبيعي** ذو شكل الجرس من التوزيعات التكرارية الهامة في دراستنا.

وفي أحيان أخرى يكون المنحنى التكراري **مدبب القمة** بحيث تكون القمة ضيقة وذو طرفين واسعين نسبياً، فيسمى في هذه الحالة منحنى قليل التفرطح أو المنحنى المدبب.

وقد يكون المنحنى التكراري **مسطح القمة** بحيث تكون القمة واسعة وذو طرفين ضيقين نسبياً، فيسمى منحنى كبير التفرطح أو **المنحنى المفرطح**، وفيما يلي رسم يبين أوضح كلا المنحنيين المدبب والمفرطح.



المحاضرة السابعة

المقاييس الإحصائية للبيانات غير المبوبة

أولاً: مقاييس النزعة المركزية

فبعد جمع البيانات و المعلومات وعرضها يأتي بعد ذلك تحليل البيانات Data Analysis والتي فيها يتم استخدام الأدوات الإحصائية المختلفة لوصف البيانات من خلال حساب المقاييس الإحصائية المختلفة تساعدنا **المقاييس الإحصائية** في وصف المتغيرات المختلفة عن طريق معرفة القيم التي تتركز حولها البيانات ومدى التفاوت بين قيم المفردات محل الدراسة وتلك القيم.

كما تساعدنا في المقارنة بين المتغيرات المختلفة من حيث مدى نزعتها نحو مراكز معينة وتحديد مدى تجانس البيانات بعضها مع بعض.

وتتمثل أهمية **عملية وصف البيانات كمياً** من خلال محاولة الوصول إلى فهم وروية أوضح للمعلومة المحتواة في القيم الكمية للمتغيرات محل الدراسة،

تنقسم المقاييس الإحصائية إلى نوعين رئيسيين هما:

- مقاييس النزعة المركزية Central Tendency Measures ، تقيس مدى تركز الدرجات نحو درجة معينة .
- مقاييس التشتت أو الانتشار Dispersion Measures ، تقيس مدى تباعد الدرجات بعضها عن بعض .

في هذه المحاضرة سنتعرض لكيفية حساب مقاييس النزعة المركزية ومقاييس التشتت في حالة استخدام البيانات الخام غير المبوبة، أي تلك التي لم يتم تصنيفها في صورة جداول تكرارية

أولاً- مقاييس النزعة المركزية Central Tendency Measures

نقصد بمقاييس النزعة المركزية تلك القيم الوسطى التي توضح القيمة التي تجمع أكبر عدد من القيم الخاصة بمجموعة معينة عندها . ولتحديد القيمة المتوسطة للتوزيع يوجد هناك عدة مقاييس أهمها :

- المتوسط الحسابي
- الوسيط
- المنوال (الشائع)

أهمية حساب مقاييس النزعة المركزية :

حساب مقاييس النزعة المركزية يساعد على التالي:

- إيجاد ذلك الرقم المتوسط الذي يدل على خصائص أرقام مجموعة من المجموعات فيكفي أن ننظر إلى ذلك الرقم المتوسط لنعرف الكثير عن خصائص هذه المجموعة من الأرقام
- المقارنة بين عدة مجموعات في وقت واحد ، فنقول أن هذه المجموعة أقوى من تلك، وذلك اعتماداً على مقارنة هذه المتوسطات بعضها ببعض

الوسط الحسابي (المتوسط) Mean

يُعرف **المتوسط الحسابي** بأنه قيمة التي إذا أعطيت لكل مفرد من مفردات الظاهرة لكان مجموع القيم الجديدة مساويا للمجموع الفعلي للقيم الأصلية للظاهرة، ويتم حساب المتوسط الحسابي للبيانات غير المبوبة من خلال المعادلة التالية:

$$\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^n x_i}{n} \quad \text{<<< يمكن استبدال هذا القانون بقانون أسهل >>>} \quad \bar{x} = \frac{\sum x}{n}$$

توضيح للقانون :

هذا الرمز $\sum x$ يعني مجموع مفردات الظاهرة الأصلية ..

هذا الرمز n يعني عدد المجموعات ..

هذا الرمز $\bar{x}$ يعني الوسط الحسابي أو المتوسط الحسابي ..

مثال توضيحي للتعريف : مفردات الظاهرة ، 3 , 7 , 5 ..

$$\bar{x} = \frac{\sum x}{n} \quad \text{نطبق بالقانون} \quad \bar{x} = \frac{3+7+5}{3} = \frac{15}{3} = 5 \quad \text{إذن} \quad \bar{x} = 5$$

لو وزعنا قيمة المتوسط الحسابي (5) إلى مفردات الظاهرة وجمعناها لأعطى نفس الناتج للوسط الحسابي أي :

$$3 + 7 + 6 = 15$$

$$5 + 5 + 5 = 15$$

$$\begin{array}{ccc} 3, 7, 6 \\ \downarrow \downarrow \downarrow \\ 5, 5, 5 \end{array}$$

من شرح الدكتور

مثال: البيانات تعبر عن المبيعات الشهرية لأحد المحال التجارية خلال عام ١٤٢٧ هـ بالآلاف ريال كما يلي:

الشهر	محرم	صفر	ربيع أول	ربيع ثاني	جمادى أول	جمادى الآخر	رجب	شعبان	رمضان	شوال	ذى القعدة	ذى الحجة
المبيعات	٣	٥	٨	٣	٦	٤	١٢	٥	٤	٣	٧	٩

المطلوب:

حساب المتوسط الحسابي للمبيعات الشهرية.

نطبق بالقانون : $\bar{x} = \frac{\sum x}{n}$

للتوضيح : $\sum x$ مجموع المبيعات .. n عدد الأشهر .. $\bar{x}$ الناتج (المتوسط أو الوسط الحسابي) ..

$$5,75 = \frac{69}{12} = \frac{3 + 5 + 8 + 3 + 6 + 4 + 12 + 5 + 4 + 3 + 7 + 9}{12}$$

$$\therefore \bar{x} = 5,75$$

ويجب ملاحظة عدة أمور في الوسط الحسابي وهي:

- انه لا يشترط أن يكون المتوسط الحسابي عددا صحيحا.
- ان المتوسط الحسابي دائما محصور بين أقل القيم وأعلاها، ولكن هذا لا يعني أنه يقع في الوسط تماما بين هذين الحدين.
- إن المجموع الجبري لانحراف القيم عن المتوسط يكون دائما صفر.

شرح لهذه الملاحظة : مثال : 3,7,4,6

$$\text{نعوض بالقانون السابق } 5 = \frac{20}{4} = \frac{3+7+4+6}{4}$$

ننقص الناتج (المتوسط الحسابي) من مفردات الظاهرة الأصلية .

$$3 - 5 = -2 \quad , \quad 7 - 5 = +2 \quad , \quad 4 - 5 = -1 \quad , \quad 6 - 5 = +1$$

$$\text{نجمع الناتج : } -2 + 2 - 1 + 1 = 0$$

إذن انطبقت الملاحظة .. الناتج صفر ..

- ومن أهم خصائص الوسط الحسابي هو تأثيره بجميع العمليات الجبرية تجرى على البيانات من إضافة قيمة لجميع البيانات أو طرحها أو ضربها أو قسمتها.

مثال لهذه الملاحظة :

السؤال : لديك متوسط حسابي للبيانات (5) تم زيادة درجتين لكل قيمة من قيم البيانات الموجودة في هذه الدراسة ، فماذا سيحصل للمتوسط الحسابي ، هل سيرتفع أم يبقى كما هو ؟

الإجابة : سيرتفع .. لأنه يتأثر بجمع البيانات .

مثال: بسؤال خمسة أشخاص عن أجورهم الشهري فكانت إجاباتهم كما يلي بالآلاف ريال : 3 , 5 , 2 , 7 , 3

المطلوب:

- أحسب متوسط الأجر الشهري
- وإذا قررت إدارة الشركة زيادة أجورهم أحسب متوسط الأجر الجديد في الحالتين التاليتين

١. زيادة أجور العاملين بمقدار 2000 ريال

٢. زيادة أجور العاملين بنسبة 5 %

الإجابة: حساب المتوسط ،، نطبق بالقانون $\bar{x} = \frac{\sum x}{n}$ $\bar{x} = \frac{3+5+2+7+3}{5} = \frac{20}{5} = 4$

- زيادة أجور العاملين بمقدار 2000 ريال . يعني زيادة 2 للمفردات الظاهرة .

$$2+3=5, 5+2=7, 2+2=4, 7+2=9, 3+2=5 \dots$$

نجمع الناتج ليسهل تطبيقه بالقانون :: $5+7+4+9+5 = 30$

نطبق بالقانون $\bar{x} = \frac{30}{5} = 6$ ،، إذن ناتج المتوسط الحسابي الجديد 6 .

ملاحظه : لاختصار الوقت والجهد نجيب على هذه الفقرة من السؤال بجمع الزيادة المذكورة بالمتوسط الحسابي الأصلي

تطبيق لكلامنا : $4 + 2 = 6$ ،،، 6 الوسط الحسابي الجديد .. إذن تطابق ناتج الحل التفصيلي مع الحل المختصر .

- زيادة أجور العاملين بنسبة 5 % .

$$3 + 5\% = 3,15, 5+5\% = 5,25, 2+5\% = 2,1, 7+5\% = 7,35, 3+5\% = 3,15 \dots$$

نجمع كل النواتج : $3,15 + 5,25 + 2,1 + 7,35 + 3,15 = 21$ ،،، ، نطبق بالقانون :

$$\bar{x} = \frac{21}{5} = 4,2$$

ولو طبقنا الطريقة المختصرة $4 + 5\% = 4,2$ إذن تطابق ناتج الحل التفصيلي مع المختصر .

مزايا وعيوب المتوسط الحسابي:

المزايا :

- يعد المتوسط الحسابي من أكثر مقاييس النزعة المركزية استخداما، وإسهلها فهما وذلك نتيجة لسهولة حسابه .
- يدخل في حسابه كل القيم دون إهمال أي قيمة منها.

العيوب :

- يتأثر بالقيم المتطرفة الشاذة قلة أو كثرة، فقد يرتفع لمجرد وجود قيمة مرتفعة، وقد يقل كثيرا لمجرد وجود قيمة واحدة صغيرة وهذا بالتالي يؤدي الى عدم تمثيل المتوسط لواقع المعلومات .

مثال توضيحي لهذه النقطة : عملنا حملة تبرع لجهة معينة فتبرع عدة أشخاص ، الأول تبرع بريال واحد ، الثاني تبرع بريال ، الثالث تبرع بريال ، الرابع تبرع بـ ٩٧ ريال . أحسب المتوسط الحسابي وما القيمة الشاذة ؟

$$\bar{x} = \frac{1+1+1+97}{4} = 25$$

٩٧ تسمى القيمة الشاذة لأنها رفعت قيمة المتوسط الحسابي .

- لا يمكن إيجاده من خلال الرسم.

الوسيط Median :

يعرف الوسيط بأنه الدرجة التي تتوسط مجموعة من الدرجات المرتبة ترتيبا تصاعديا أو تنازليا، ويمكن حساب الوسيط باتباع الخطوات التالية:

- ترتيب الدرجات تصاعديا أو تنازليا
- إيجاد ترتيب الوسيط ويقصد به إيجاد مكان الوسيط، ويختلف ترتيب الوسيط إذ كان عدد المشاهدات فردي أو زوجي كما يلي:

عدد المشاهدات n	ترتيب الوسيط
فردى	$(n+1)/2$
زوجى	يوجد ترتيبين هما $(n/2)+1$, $n/2$

- إيجاد قيمة الوسيط.

مثال: البيانات تعبر عن المبيعات الشهرية لأحد المحال التجارية خلال عام ١٤٢٧ هـ بالأفريال كما يلي:

الشهر	محرم	مفر	إبر	إبر	رجب	جمادى	جمادى	رجب	شعبان	رمضان	شوال	ذو	ذو
المبيعات	٣	٥	٨	٣	٦	٤	٤	١٢	٥	٤	٣	٧	٩

المطلوب:

إيجاد قيمة الوسيط للبيانات السابقة.

الحل نتبع الخطوات :

١- ترتيب الدرجات تصاعدياً أو تنازلياً .

3 , 3 , 3 , 4 , 4 , 5 , 5 , 6 , 7 , 8 , 9 , 12 ...

٢- إيجاد ترتيب الوسيط .

الأرقام هنا زوجية : نطبق قانون الأعداد الزوجية بصيغتين ،،

$$n/2 < n < n/2 + 1 \quad n \text{ عدد المجموعات} \quad 6 = \frac{12}{2}$$

$$\text{أو } (n/2) + 1 < n < (n/2) + 2 \quad 7 < 1 + (12/2)$$

٣- إيجاد قيمة الوسيط ،، الوسيط عرفناه من الخطوة الثانية أن الوسيط هو 6, 7 من ترتيب الدرجات أي

3 , 3 , 3 , 4 , 4 , 5 , 5 , 6 , 7 , 8 , 9 , 12
 1 , 2 , 3 , 4 , 5 , 6 , 7 , 8 , 9 , 10 , 11 , 12

$$\text{الوسيط} = \frac{5+5}{2} = \frac{10}{2} = 5 \quad \text{،،،،، إذن قيمة الوسيط 5 .}$$

مثال للأرقام الفردية : 8 , 3 , 7 , 9 , 2 أحسب قيمة الوسيط لهذه البيانات ؟

١- ترتيب الدرجات . 2 , 3 , 7 , 8 , 9

٢- ترتيب الوسيط . نطبق قانون الأعداد الفردية ، $(n + 1) / 2 < n < (n + 1) / 2 + 1$

٣- إيجاد قيمة الوسيط من الخطوة السابقة عرفنا أن ترتيب الوسيط 3

2 , 3 , 7 , 8 , 9
 1 , 2 , 3 , 4 , 5

إن قيمة الوسيط = 7

مزايا وعيوب الوسيط:

المزايا:

- لا يتأثر بالقيم الشاذة.
- يمكن استخدام الوسيط في البيانات الناقصة.
- يمكن الحصول على الوسيط وحسابه من خلال الرسم.
- يمكن استخدام الوسيط في البيانات التي يعرف ترتيبها ولا تعرف قيمتها.

العيوب:

- لا يعتمد على جميع القيم، حيث أنه لا يدخل في حسابه سوى قراءة واحدة أو قراءتين من البيانات كلها.

المنوال Mode

يعرف المنوال بأنه القيمة التي تعتبر أكثر القيم شيوعا في التوزيع ، أي التي تتكرر في التوزيع .

فى نفس المثال السابق للمبيعات الشهرية . أحسب المنوال؟

نجد أن المبيعات الأكثر تكراراً هنا هي ٣ ألف ريال لذلك

فان المنوال هنا = ٣

وقد يكون في التوزيع منوالين أو أكثر وذلك كالمثال الآتي:

٦ ، ٥ ، ٥ ، ٤ ، ٤ ، ٤ ، ٤

فالمنوال هنا = ٤ ، ٥ أي أنه يوجد منوالين .

وقد لا يكون في التوزيع منوال وذلك كالمثال الآتي:

٢ ، ٥ ، ٧ ، ٩ ، ١١

مزايا وعيوب المنوال:

المزايا:

- سهل الحساب سواء بالرسم أو بالحساب
- لا يتأثر كثيرا بالقيم الشاذة
- لا يتأثر كثيرا لو تغيرت قيم بعض مفردات البيانات

العيوب:

- أقل مقاييس النزعة المركزية استعمالا
- عديم الفائدة في البيانات القليلة العدد

ثانياً: مقاييس التشتت أو الانتشار

مقاييس التشتت هي تلك المقاييس التي تعبر عن مدى تباعد القيم أو تقاربها في المجموعات التي يشملها البحث

مجموعة (أ): Δ ، Δ ، Δ ، Δ ، Δ ، Δ

مجموعة (ب): ١ ، ٢ ، ٣ ، ٥ ، ٦

نلاحظ أن المجموعة الأولى (أ) لا يوجد بها تشتت، فهذه المجموعة متجانسة.

في حين نلاحظ ان المجموعة الثانية (ب) يوجد بها تشتت .

- يمكن ان يقاس تشتت البيانات عن طريق مقاييس التشتت المختلفة، وأهم هذه المقاييس:

- المدى
- المدى الربيعي
- الإنحراف عن المتوسط
- التباين
- الانحراف المعياري

- لماذا نستخدم مقاييس التشتت؟

نستخدم هذه المقاييس اذا كان عندنا مجموعتين ونريد ان نقارن بينهما، وكان المتوسط فيما بينهما متساوي ، كما في المثال التالي:

مجموعة (أ): (٤٥ ، ٥٠ ، ٥٥) المتوسط هنا = ٥٠

مجموعة (ب): (٣٠ ، ٥٠ ، ٧٠) المتوسط هنا = ٥٠

فإذا لا نستطيع ان نقول هنا ان المجموعتين متساويتين لأننا إذا رجعنا الى المجموعتين وجدنا انهما مختلفتين في الدرجات رغم تساوي المتوسطين حيث أن المتوسط الحسابي في المجموعتين يساوي (٥٠) .

لكن إذا استخدمنا احد مقاييس التشتت مثل المدى والذي يحسب من خلال العلاقة التالية:

المدى = أعلى درجة - أقل درجة

وعلى ذلك فإن:

$$\text{مدى مجموعة (أ)} = ٥٥ - ٤٥ = ١٠$$

$$\text{مدى مجموعة (ب)} = ٣٠ - ٧٠ = ٤٠$$

نرى ان درجة التشتت في المجموعة (أ) أقل منها في المجموعة (ب)، أي ان المجموعة (أ) تكون أكثر تجانساً من المجموعة (ب)

كلما صغر التشتت كلما دل على أن المجموعة أكثر تجانس

المدى Range

المدى هو الفرق بين أعلى درجة وأقل درجة في التوزيع.

ويعتبر المدى الوسيلة المباشرة لمعرفة مدى تقارب القيم أو تباعدها في أي توزيع، وهو وسيلة سهلة، إلا أنها أقل الوسائل دقة وذلك لأن حسابه يتوقف على قيمتين فقط من قيم المجموعة، ولا يهتم مطلقاً بما بينهما من قيم أخرى.

فالمدى لا يصلح الا اذا اراد الباحث أن يأخذ فكرة سريعة عن مدى تشتت بيانات التوزيع موضع الدراسة، الا أن استخدامه والاعتماد عليه قد يؤديان الى نتائج خادعة، وخاصة اذا كان هناك انفصال بين الدرجات المتطرفة وباقى الدرجات موضع البحث.

إذا كان هناك قيم شاذة فلنحذر من استخدام المدى لأنه يؤدي إلى نتائج خادعة

مثال: البيانات تعبر عن المبيعات الشهرية لأحد المحال التجارية خلال عام ١٤٢٧ هـ بالأف ريال كما يلي:

الشهر	محرم	صفر	ربيع أول	ربيع ثان	ربيع أول	جنادى الأول	جنادى الآخر	رجب	شعبان	رمضان	شوال	ذى القعدة	ذى الحجة
المبيعات	٣	٥	٨	٣	٦	٤	١٢	٥	٤	٣	٧	٩	

المطلوب:
حساب المدى للمبيعات الشهرية

الحل :

نلاحظ أن أكبر قيمة هي ١٢ وأقل قيمة للمبيعات الشهرية هي ٣ لذلك يكون المدى ٩

$$\text{Range} = 12 - 3 = 9$$

عيوب المدى:

نجد أن من أهم عيوب المدى أنه يتم حسابه بناءً على أكبر و أصغر قيمتان وبالتالي في حالة كونهما أو أحدهما متطرفتين أو قيم شاذة فإن المدى يعطي نتائج مضللة.

متوسط الانحرافات المطلقة Average Absolute Deviation

متوسط الانحرافات المطلقة AAD هو ذلك المقياس الذي يقيس تباعد كافة القيم عن المتوسط الحسابي .

وعلى الرغم من أن حساب نصف المدى الربيعي يقضي على أثر القيم المتطرفة، والتي تؤثر على حساب المدى المطلق، إلا أنها جميعاً (المدى، ونصف المدى الربيعي) يتناولان التباعد بين قيمتين فقط (أعلى قيمة وأدنى قيمة) في المدى، (وقيمة الربيع الأدنى وقيمة الربيع الأعلى) في نصف المدى الربيعي، وذلك من بين القيم موضع الدراسة، أما بقية القيم تبقى مهملة .



وهذا ما أدى إلى تطبيق متوسط الانحرافات المطلقة AAD الذي يقيس تباعد كافة القيم عن متوسطها الحسابي.

ويمكن حساب متوسط الانحرافات المطلقة من خلال المعادلة التالية :

$$\frac{\sum |x - \bar{x}|}{n}$$

توضيح للقانون فروق المجموعة لكل متوسط حسابي مقسوم على عدد المجموعات .

مثال: البيانات تعبر عن المبيعات الشهرية لأحد المحال التجارية خلال عام ١٤٢٧ هـ بالآلاف ريال كما يلي:

الشهر	محرم	صفر	ربيع أول	ربيع ثان	جمادى الأولى	جمادى الآخرة	رجب	شعبان	رمضان	شوال	القعدة	ذى الحجة
المبيعات	٣	٥	٨	٣	٦	٤	١٢	٥	٤	٣	٧	٩

المطلوب:
أحسب متوسط الانحرافات المطلقة للمبيعات الشهرية.

الحل :

X	$\bar{X}$	$X - \bar{X}$	$ X - \bar{X} $
3	5,75	-2,75	2,75
5	5,75	-0,75	0,75
8	5,75	+2,25	2,25
3	5,75	-2,75	2,75
6	5,75	+0,25	0,25
4	5,75	-1,75	1,75
12	5,75	+6,25	6,25
5	5,75	-0,75	0,75
4	5,75	- 1,75	1,75
3	5,75	- 2,75	2,75
7	5,75	+ 1,25	1,25
9	5,75	+3,25	3,25

للتوضيح نتائج الجدول : X المبيعات ..

$$x - \bar{x} = 3 - 5,75 = - 2,75$$

وتم تطبيق نفس الطريقة على باقي الجدول

$$5,75 = \frac{69}{12} = \frac{\sum X}{n} = \bar{X}$$

$|x - \bar{x}|$ نزلنا نفس الأعداد ولكن بحذف الإشارات

نطبق بقانون متوسط انحرافات المطلقة : $\frac{\sum |x - \bar{x}|}{n}$

$$\sum |x - \bar{x}| = 26,5 << \text{نتيجة جمع } x \text{ و } \bar{x} \text{ بالجدول} = 26,5$$

n عدد الأشهر

$$\text{نعوض بالقانون : } 21 = \frac{26,5}{12} \dots \text{إذن قيمة متوسط الانحرافات المطلقة} = 2,21$$

التباين والانحراف المعياري:

التباين Variance هو متوسط مربعات انحرافات القيم عن وسطها الحسابي. ويرمز له بالرمز σ^2 (تقرأ سيجما تربيع) وذلك إذا كان محسوب لبيانات المجتمع أما في حالة حسابة لبيانات عينة من المجتمع فيرمز له بالرمز S^2 .

الانحراف المعياري Standard Deviation وهو الجذر التربيعي لمتوسط مربعات انحرافات القيم عن وسطها الحسابي أي هو جذر التباين لذلك يرمز له بالرمز σ (تقرأ سيجما) وذلك إذا كان محسوب لبيانات المجتمع أما في حالة حسابة لبيانات S عينة من المجتمع فيرمز له بالرمز S.

ويعتبر الانحراف المعياري والتباين من أهم مقاييس التشتت جميعا أو أكثرها واستعمالا وهما قريبين في خطوات إيجادهما من الانحراف عن المتوسط.

فالتباين و الانحراف المعياري يختلف عن الانحراف عن المتوسط في طريقة التخلص من اشارات الفروق بين القيم والمتوسط الحسابي، فبينما نتخلص من هذه الاشارات في طريقة الانحراف عن المتوسط باهمال الاشارات كلية، نحتال على ذلك في طريقة التباين والانحراف المعياري بتربيع هذه الفروق (أي نضربها في نفسها) فتصبح بالتالي جميع الاشارات موجبة.

حساب التباين والانحراف المعياري :

يمكن حساب التباين من خلال المعادلة التالية:

$$S^2 = \frac{\sum (x - \bar{x})^2}{n} \quad \text{أو و هذا أسهل}$$

$$S^2 = \frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n}$$

وبالتالي يكون حساب الانحراف المعياري كما يلي:

$$S = \sqrt{S^2}$$

مثال: البيانات تعبر عن المبيعات الشهرية لأحد المحال التجارية خلال عام ١٤٢٧ هـ بإلآف ريال كما يلي:

الشهر	محرم	صفر	ربيع أول	ربيع ثان	جمادى أول	جمادى الآخر	رجب	شعبان	رمضان	شوال	ذى القعدة	ذى الحجة
المبيعات	٣	٥	٨	٣	٦	٤	١٢	٥	٤	٣	٧	٩

المتطلبات:

أحسب قيمة التباين وقيمة الانحراف المعياري للمبيعات الشهرية.

الحل :

X	$\bar{X}$	$X - \bar{X}$	$(x - \bar{x})^2$
3	5,75	-2,75	7,56
5	5,75	-0,75	0,56
8	5,75	+2,25	5,06
3	5,75	-2,75	7,56
6	5,75	+0,25	0,06
4	5,75	-1,75	3,06
12	5,75	+6,25	39,06
5	5,75	-0,75	0,56
4	5,75	- 1,75	3,06
3	5,75	- 2,75	7,56
7	5,75	+ 1,25	1,56
9	5,75	+3,25	10,56

لتوضيح الجدول :

X المبيعات

$$5,75 = \frac{69}{12} = \frac{\sum X}{n} = \bar{X}$$

$$x - \bar{x} = 3 - 5,75 = - 2,75$$

وتم تطبيق نفس الطريقة على باقي الجدول

$$\sum (x - \bar{x})^2 = 86,22$$

$$s^2 = \frac{86,22}{12} = 7,19 \quad \text{نطبق بالقانون :} \quad s^2 = \frac{(x - \bar{x})^2}{n}$$

$$2,68 = \sqrt{7,19} = s \quad \text{الانحراف المعياري : } s = \sqrt{s^2}$$

ملاحظة : عادة تكون قيمة الانحراف المعياري أصغر من التباين

ملاحظة هامة:

يعتبر من أهم خصائص الانحراف المعياري هو عدم تأثره بعمليات **الجمع والطرح** وإنما يتأثر فقط بعمليات **الضرب والقسمة**.

فلاحظ عدم تغير قيمة الانحراف المعياري في حالة **الجمع أو الطرح** وإنما تظل قيمة كما هي بالرغم من طرح مقدار ثابت من جميع قيم التوزيع.

لأنه يهتم بالتباعد بين القيم فبتالي لو انطرحت قيمة من جميع القيم فلا يتأثر من ذلك وإذا اضيفت قيمة لجميع القيم فلا يتأثر من ذلك ...

أما في حالة **الضرب أو القسمة** فلاحظ تغير قيمة الانحراف المعياري وهي نفس قيمة الانحراف المعياري القديمة مضروبة في القيمة التي ضرب فيها أو قسم عليها.

مثال: البيانات تعبر عن المبيعات الشهرية لأحد المحال التجارية خلال عام ١٤٢٧ هـ بالآلاف ريال كما يلي:

الشهر	محرم	صفر	ربيع أول	ربيع ثان	جمادى أول	جمادى الآخر	رجب	شعبان	رمضان	شوال	ذى القعدة	ذى الحجة
المبيعات	٣	٥	٨	٣	٦	٤	١٢	٥	٤	٣	٧	٩

المطلوب: قيماً تم طرح ٢ من جميع بيانات المبيعات الشهرية أي تم تخفيض المبيعات الشهرية بمقدار ٢. أحسب قيمة الانحراف المعياري الجديدة؟

يتم تنقيص 2 من القيم الأساسية للمبيعات حسب ما هو مطلوب بالسؤال ..

ونرمز له بـ X ونبدأ بترتيب الجدول وتطبيق الطرق السابقة ...

X	$\bar{X}$	$x - \bar{X}$	$(x - \bar{X})^2$
1	3,75	- 2,75	7,56
3	3,75	- 0,75	0,56
6	3,75	+ 2,25	5,06
1	3,75	- 2,75	7,56
4	3,75	+ 0,25	0,06
2	3,75	- 1,75	3,06
10	3,75	+ 6,25	39,06
3	3,75	- 0,75	0,56
2	3,75	- 1,75	3,06
1	3,75	- 2,75	7,56
5	3,75	+ 1,25	1,56
7	3,75	+ 3,25	10,56

الطرق بنفس الطرق السابقة ..

نطبق بالقانون : $S^2 = \frac{\sum (x - \bar{X})^2}{n}$ $\frac{86,22}{12} = 7,19$ >> هذا التباين ..

الانحراف : $s = \sqrt{S^2} = \sqrt{7,19} = 2,68$

نلاحظ عدم تغير قيمة الانحراف المعياري وإنما ظلت قيمة كما هي بالرغم من طرح مقدار ثابت ٢ من جميع قيم المبيعات الشهرية.

مثال: البيانات تعبر عن المبيعات الشهرية لأحد المحال التجارية خلال عام ١٤٢٧ هـ بالألف ريال كما يلي :

الشهر	محرم	صفر	ربيع أول	ربيع ثان	جمادى أول	جمادى الآخر	رجب	شعبان	رمضان	شوال	ذى القعدة	ذى الحجة
المبيعات	٣	٥	٨	٣	٦	٤	١٢	٥	٤	٣	٧	٩

المطلوب:
أحسب قيمة الانحراف المعياري للمبيعات الشهرية إذا تم زيادة المبيعات الشهرية إلى ثلاث أمثال الموجود حالياً ؟

X	$\bar{X}$	$x - \bar{X}$	$(x - \bar{X})^2$
9	17,25	- 8,25	68,0625
15	17,25	- 2,25	5,0625
24	17,25	+ 6,75	45,5625
9	17,25	- 8,25	68,0625
18	17,25	+ 0,75	0,5625
12	17,25	- 5,25	27,5625
36	17,25	+ 18,75	351,5625
15	17,25	- 2,25	5,0625
12	17,25	- 5,25	27,5625
9	17,25	- 8,25	68,0625
21	17,25	+ 3,75	14,0625
27	17,25	+ 9,75	95,0625

نطبق بالقانون :

$$s^2 = \frac{\sum(x - \bar{x})^2}{n} = \frac{776,25}{12} = 64,5$$

نطبق بقانون الانحراف المعياري :

$$s = \sqrt{64,5} = 8,03 \approx s$$

نلاحظ تغير قيمة الانحراف المعياري وهي نفس قيمة الانحراف المعياري القديمة مضروبة في ٣

وبالتالي يمكن أن نكون حصلنا على كافة المقاييس الإحصائية الوصفية التي تصف المبيعات الشهرية فكانت كما يلي:

مقياس التشتت

المدى	متوسط الانحرافات المطلقة	التباين	الانحراف المعياري
9	2.20833	7.840909	2.80016

مقياس النزعة المركزية

المتوسط	الوسيط	المنوال	الوسط الهندسي
5.75	5	3	5.20114

المحاضرة التاسعة

المقاييس الإحصائية للبيانات المبوبة

أولاً: الوسط الحسابي والتشتت حوله

يقصد بالبيانات المبوبة تلك البيانات التي تم وضعها في صورة جداول تكرارية.

البيانات الغير مبوبة هي البيانات الخام التي نحصل عليها من وسائل جمع البيانات مباشرة دون عملية تبويب أو تصنيف لها.

والجداول التكرارية للمتغير الكمي المتقطع يمكن تحويلها لتكون بيانات غير مبوبة و نتعامل معها كما سبق توضيح ذلك في المحاضرة السابقة، إلا أن الأمر يختلف بالنسبة للمتغير الكمي المتصل حيث يصعب ذلك ولابد من التعامل معها كما هي على صورتها الجدولية.

سيتم عرض كيفية حساب كلا من مقاييس النزعة المركزية ومقاييس التشتت في ثلاث حالات للجداول التكرارية وهي:

- الجداول المنتظمة

- الجداول غير المنتظمة

- الجداول المفتوحة

الجداول المنتظمة : هي تلك الجداول التي تكون فيها أطوال الفئات جميعها متساوية .

أولاً : الوسط الحسابي والتشتت حوله :

الوسط الحسابي هو القيمة التي إذا أخذها جميع المفردات لكان مجموعها يساوي مجموع القيم الأصلية، ويمكن حساب الوسط الحسابي او المتوسط الحسابي كما يلي:

$$\bar{x} = \frac{\sum x \cdot f}{\sum f}$$

أو

$$\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^I x_i f_i}{\sum_{i=1}^I f_i}$$

f_i تكرار الفئة i

I عدد الفئات

$\bar{x}$ الوسط الحسابي

x_i مركز الفئة i وهي تساوي (الحد الأعلى للفئة + الحد الأدنى للفئة) ÷ ٢

ويتم حساب التشتت حول المتوسط الحسابي من خلال الآتي:

أ - متوسط الانحرافات المطلقة **AAD**:

وهو يقيس انحراف القيم عن وسطها الحسابي بغض النظر عن إشارة ذلك الانحراف حيث يتم حسابه من خلال المعادلة التالية : ملاحظة جميع القوانين متشابهة فقط وضحاها بصيغ مختلفة ..

$$AAD = \frac{\sum (f|x - \bar{x}|)}{\sum f} \quad \text{أو} \quad AAD = \frac{\sum |x - \bar{x}| f}{\sum f} \quad \text{أو} \quad AAD = \frac{\sum_{i=1}^l |x_i - \bar{x}| f_i}{\sum_{i=1}^l f_i}$$

ب - التباين σ^2 :

وهو متوسط مجموع مربع انحرافات القيم عن وسطها الحسابي. ويتم حسابه من خلال المعادلة التالية:

$$\sigma^2 = \frac{\sum (f(x - \bar{x})^2)}{\sum f} \quad \text{أو} \quad \sigma^2 = \frac{\sum (x - \bar{x})^2 f}{\sum f} \quad \text{أو} \quad \sigma^2 = \frac{\sum_{i=1}^l (x_i - \bar{x})^2 f_i}{\sum_{i=1}^l f_i}$$

ملاحظة جميع القوانين متشابهة فقط وضحاها بصيغ مختلفة ...

ج - الانحراف المعياري σ :

هو الجذر التربيعي للتباين ، ويمكن حسابه من خلال المعادلة التالية:

$$\sigma = \sqrt{\sigma^2}$$

مثال: البيانات التالية توضح توزيع مجموعة من المدرسين العاملين في مجال التربية وفقا لفئات أعمارهم فكات النتائج كما يلي:

فئات العمر	٢٠ -	٣٠ -	٤٠ -	٥٠ - ٦٠
عدد العمال	١٠	٣٠	٥٠	٢٠

المطلوب: حساب التالي:

- الوسط الحسابي
- التباين
- الانحراف المعياري
- متوسط الانحرافات المطلقة

الفئات	التكرارات f	مركز الفئة x	$x \times f$	الوسط الحسابي $\bar{x}$	$(x - \bar{x})$	$(x - \bar{x})^2$	$f(x - \bar{x})^2$	$(x - \bar{x})f$
20 -	10	25	250	42,27	- 17,27	298,25	298,25	172,7
30 -	30	35	1050	42,27	-7,27	52,58	1582,5	218,1
40 -	50	45	2250	42,27	+ 2,73	7,45	372,5	136,5
50 - 60	20	55	1100	42,27	+12,73	162,05	3241	254,6
	$\sum f = 110$		$\sum xf = 4650$		40 نجعلها بدون إشارات		8181,5	781,9

توضيح للجدول : الفئات متساوية إذن الجدول منتظم (كيف عرفنا أن الفئات متساوية ؟؟ نشوف الفرق بين ٢٠ و ٣٠ - ٣٠ و ٤٠ - ٤٠ و ٥٠)

الفئات والتكرارات نأخذها من الجدول و نطع مجموع التكرارات ،،

$$\frac{\sum xf}{\sum f} = \bar{x} \quad \text{الوسط الحسابي}$$

$$42,27 = \frac{4650}{110}$$

مركز الفئة نطبق عليه القانون :

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

$$25 = \frac{30 + 20}{2} =$$

$$35 = \frac{40 + 30}{2} =$$

$$45 = \frac{50 + 40}{2} =$$

$$55 = \frac{60 + 50}{2} =$$

$$(f) \times (x)$$

$$250 = 10 \times 25$$

$$1050 = 30 \times 35$$

$$2250 = 50 \times 45$$

$$1100 = 20 \times 55$$

$$“(x - \bar{x})^2$$

$$298,25 = (-17,27)^2$$

$$52,85 = (-7,27)^2$$

$$7,45 = (2,73)^2$$

$$162,05 = (12,73)^2$$

$$“(x - \bar{x})$$

$$24,27 - 25 = -17,27$$

$$24,27 - 35 = -7,27$$

$$24,27 - 45 = +2,73$$

$$24,27 - 55 = +12,73$$

$$““ f(x - \bar{x})^2$$

$$2982,5 = 298,25 \times 10$$

$$1585,5 = 52,82 \times 30$$

$$372,5 = 7,45 \times 50$$

$$3241 = 162,05 \times 20$$

$$172,7 = 17,27 \times 10 \quad ““ (x - \bar{x})f$$

$$136,5 = 2,73 \times 50 \quad “““ 218,1 = 7,27 \times 30$$

$$254,6 = 12,73 \times 20$$

الانحراف المعياري : $\sigma = \sqrt{\sigma^2}$

$$8,62 = \sqrt{74,38}$$

$\sigma^2 = \frac{\Sigma(f |x-\bar{x}|^2)}{\Sigma f}$.. التباين ..

$$74,38 = \frac{8181,5}{110}$$

متوسط الانحرافات المطلقة $AAD = \frac{\Sigma(f |x-\bar{x}|)}{\Sigma f}$

$$\frac{781,9}{110} = 7,108$$

المحاضرة العاشرة

المقاييس الإحصائية للبيانات المبوبة

ثانياً: الوسيط والتشتت حوله

الوسيط هو القيمة التي يصغرها عدد من القيم يتساوى مع العدد الذى يكبر هذه القيمة .

(أي أنه القيمة التي تقع في الوسط عند ترتيب البيانات تصاعدياً أو تنازلياً) ..

ولحساب الوسيط من البيانات المبوبة هناك ثلاث خطوات يجب إتباعها وهي:

- إيجاد الجدول التكرارى المتجمع الصاعد
- إيجاد ترتيب الوسيط من خلال المعادلة التالية:

$$k_{Med} = n / 2$$

- إيجاد قيمة الوسيط من خلال المعادلة التالية:

$$Med = L_{Med} + \frac{k_{Med} - F_a}{F_b - F_a} \times I$$

حيث أن :

Med قيمة الوسيط ..

L_{Med} الحد الأدنى لبداية الفئة الوسيطة ..

K_{Med} ترتيب الوسيط ..

F_a التكرار المتجمع السابق للفئة الوسيطة ..

F_b التكرار المتجمع اللاحق للفئة الوسيطة ..

I طول الفئة الوسيطة ..

مثال: في بيانات المثال السابق توزيع مجموعة من المدرسين العاملين في مجال التربية وفقاً لفئات أعمارهم ،

فئات العمر	٢٠ -	٣٠ -	٤٠ -	٥٠ - ٦٠
عدد العمال	١٠	٣٠	٥٠	٢٠

المطلوب: حساب قيمة الوسيط؟

الحل :

الخطوة الأولى : إيجاد الجدول التكراري المتجمع الصاعد .

ال تكرار المتجمع الصاعد	التكرارات F	الفئات
10	10	20 -
40	30	30 -
90	50	40 -
110	20	50 - 60
	$\sum f = 110$	

$$k_{Med} = n / 2$$

الخطوة الثانية : إيجاد ترتيب الوسيط . من خلال المعادلة

$$55 = 2 \div 110$$

الخطوة الثالثة : إيجاد قيمة الوسيط من خلال المعادلة . $Med = L_{Med} + \frac{k_{Med} - F_a}{F_b - F_a} \times I$

توضيح :

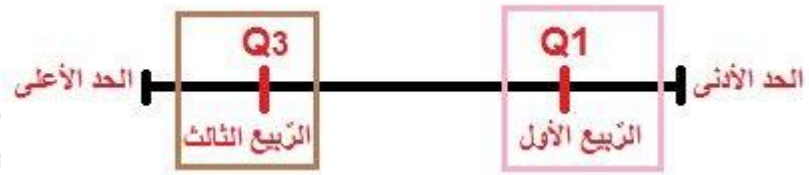
 L_{Med} الحد الأدنى لبداية الفئة الوسيطة عرفنا أن الفئة الوسيطة المحددة بالبنّي بالجدول يعني قيمتها 40 K_{Med} ترتيب الوسيط عرفناه من الخطوة الثانية ، ومنه عرفنا الفئة الوسيطة 55 بين 40 - 90 f_a التكرار المتجمع السابق للفئة الوسيطة يعني 40 f_b التكرار المتجمع اللاحق للفئة الوسيطة يعني 90 I طول الفئة الوسيطة يعني 10

$$Med = 40 + \left(\frac{55-40}{90-40} \right) \times 10 \text{ .. نبدأ نعوض بالمعادلة}$$

$$Med = 40 + 3 <<< Med = 40 + 130 \times 10 <<< Med = 40 + \frac{15}{50} \times 10$$

$$\therefore Med = 43$$

رسم توضيحي لحساب نصف المدى الربيعي :



الربيع الأدنى (الأول) :

يُعبّر الربيع الأول Q1 عن تلك القيمة التي يكون قبلها عدد المشاهدات ربع العدد الكلي للملاحظات والمشاهدات بعده تمثل ثلاث أرباع العدد الكلي للملاحظات محل الدراسة.

لذلك يتم حسابه كما في حالة الوسيط مع اختلاف أن ترتيب الربيع الأول Q1 هو $(n/4)$

$$Q_1 = L_{Q_1} + \frac{\frac{n}{4} - F_a}{F_b - F_a} \times I_{Q_1}$$

الربيع الأعلى (الثالث) :

يُعبّر الربيع الثالث Q3 عن تلك القيمة التي يكون قبلها عدد المشاهدات ثلاث أرباع العدد الكلي للملاحظات والمشاهدات بعده تمثل ربع العدد الكلي للملاحظات محل الدراسة.

لذلك يتم حسابه كما في حالة الوسيط مع اختلاف أن ترتيب الربيع الثالث Q3 هو $(3n/4)$

$$Q_3 = L_{Q_3} + \frac{\frac{3(n)}{4} - F_a}{F_b - F_a} \times I_{Q_3}$$

يعني لو رسمنا رسم توضيحي ..



ويمكن إيجاد كلا من الربيع الأدنى (الأول) Q1 و الربيع الأعلى (الثالث) Q3 بنفس خطوات حساب الوسيط إلا أن الامر المختلف هنا هو الترتيب حيث يكون كالتالي:

Q3	Q1	الترتيب
$k_{Q_3} = 3n/4$	$k_{Q_1} = n/4$	

مثال: في بيانات المثال السابق توزيع مجموعة من المدرسين العاملين في مجال التربية وفقا لفئات أعمارهم،

فئات العمر	٢٠ -	٣٠ -	٤٠ -	٥٠ - ٦٠
عدد العمال	١٠	٣٠	٥٠	٢٠

المطلوب: حساب كل من:

- قيمة الربيع الأول
- قيمة الربيع الثالث

التكرار المتجمع الصاعد (ك. م. ص)	التكرارات f	الفئات
10	10	20 -
40	30	30 -
90	50	40 -
110	20	50 - 60
	$\sum f = 110$	

قيمة الربيع الأول : الفئة محدده باللون البني بالجدول

$$K_{Q_1} = n \div 4 = 110 \div 4 = 27,5 \quad \text{.. نشوف موقعها بين الفئات ..}$$

$$L_{Q_1} = 10 \quad \text{،،،،،} \quad I_{Q_3} = 10 \quad \text{لأن الفئات متساوية ..}$$

$$F_b = 40 \quad \text{،،،،،} \quad F_a = 10$$

$$Q_1 = L_{Q_1} + \frac{\frac{n}{4} - F_a}{F_b - F_a} \times I_{Q_1}$$

نعوض بالقانون :

$$.. Q_1 = 10 + \left(\frac{27,5 - 10}{40 - 10} \right) \times 10$$

$$Q_1 = 35,83$$

قيمة الربيع الثالث : الفئة محدده باللون الأزرق بالجدول ..

$$K_{Q_3} = 3(n) \div 4 = 3(110) \div 4 = 82,5 \quad \text{.. نشوف موقعها بين الفئات ..}$$

$$L_{Q_3} = 10 \quad \text{،،،،،} \quad I_{Q_3} = 10 \quad \text{لأن الفئات متساوية ..}$$

$$F_b = 40 \quad \text{،،،،،} \quad F_a = 10$$

$$Q_3 = L_{Q_3} + \frac{\frac{3(n)}{4} - F_a}{F_b - F_a} \times I_{Q_3}$$

نعوض بالقانون :

$$.. Q_3 = 48,5 \quad \text{،،،} \quad Q_3 = 10 + \left(\frac{82,5 - 40}{90 - 40} \right) \times 10$$

حساب قيمة العُشير $P_{0,10}$:

وبنفس الطريقة السابقة يمكن الحصول على العشير $P_{0,10}$ وهو تلك القيمة التي يكون قبلها ١٠ % من مفردات المجتمع و ٩٠ % منها أكبر منه. والاختلاف يكون فقط في الترتيب حيث أن ترتيب العشير هو:

$$k_{P_{0,10}} = n/10$$

$$P_{0,10} = L_{P_{0,10}} + \frac{K_{P_{0,10}} - F_a}{F_b - F_a} \times I_{P_{0,10}}$$

مثال: في بيانات المثال السابق توزيع مجموعة من المدرسين العاملين في مجال التربية وفقاً لفئات أعمارهم،

فئات العمر	٦٠ - ٥٠	٤٠ - ٣٠	٢٠ - ١٠
عدد العمال	٢٠	٥٠	١٠

المطلوب: حساب قيمة العُشير؟

ك . م . ص .	التكرارات f	الفئات
10	10	20 -
40	30	30 -
90	50	40 -
110	20	50 - 60
	$\sum f = 110$	

$K_{P_{0,10}} = n \div 10 = 110 \div 10 = 11$.. نشوف مكانها بالجدول (حددتها باللون الوردي)

$L_{P_{0,10}} = 30$ ،،،، $F_a = 10$ ،،،، $F_b = 40$ ،،،، $I_{P_{0,10}} = 10$ لأن الفئات متساوية

$$P_{0,10} = L_{P_{0,10}} + \frac{\frac{n}{10} - F_a}{F_b - F_a} \times I_{P_{0,10}}$$

نعوض بالقانون :

$$P_{0,10} = 30,33 <<< P_{0,10} = 30 + \left(\frac{11-10}{40-10} \right) \times 10$$

حساب قيمة المنين $P_{0,01}$:

وبنفس الطريقة السابقة يمكن الحصول على المنوي $P_{0,01}$ وهو تلك القيمة التي يكون قبلها 1 % من مفردات المجتمع و 99 % منها أكبر منه ، والاختلاف بينه وبين ما سبق حسابه من الوسيط والرابع الأول أو الربع الثالث أو العشير يكون فقط في الترتيب حيث أن ترتيب المنويين هو :

$$k_{P_{0,01}} = n/100$$

$$P_{0,01} = L_{P_{0,01}} + \frac{\frac{n}{100} - F_a}{F_b - F_a} \times I_{P_{0,01}}$$

مثال: في بيانات المثال السابق توزيع مجموعة من المدرسين العاملين في مجال التربية وفقا لفئات أعمارهم،

فئات العمر	٢٠ - ٣٠	٣٠ - ٤٠	٤٠ - ٥٠	٥٠ - ٦٠
عدد العمال	١٠	٣٠	٥٠	٢٠

المطلوب: حساب قيمة المنين؟

ك . م . ص	التكرارات f	الفئات
10	10	20 -
40	30	30 -
90	50	40 -
110	20	50 - 60
	$\sum f = 110$	

$K_{p_{0,01}} = n \div 100$ ،،، $1,1 = 100 \div 110$.. نشوف ترتيبها بالجدول محدده باللون الأحمر بالجدول

لماذا 0 لأننا فرضنا فئة سابقة للفئة الأولى تكرارها صفر في التكرار $F_a = 0$ ،،،، $L_{p_{0,01}} = 20$

المتجمع الصاعد نستطيع افتراض فئة . الفئة تكون الفئات 10 ، التكرارات صفر ، التكرار المتجمع الصاعد

صفر ،،،، $F_b = 10$ ،،،، $I_{p_{0,01}} = 10$ لأن الفئات متساوية

$$P_{0,01} = L_{p_{0,01}} + \frac{\frac{n}{100} - F_a}{F_b - F_a} \times I_{p_{0,01}} \quad \text{نعوض بالقانون :}$$

$$P_{0,01} = 21,1 \quad \text{،،} \quad P_{0,01} = 20 + \left(\frac{1,1 - 0}{10 - 0} \right) \times 10$$

وعلى ذلك نكون قد حصلنا على مقاييس النزعة المركزية التي تصف تركيز البيانات عند أي نسبة من مفردات البيانات محل الدراسة في حالة البيانات المبوبة والتي كانت كما يلي:

المقياس	$P_{0,01}$	$P_{0,10}$	Q1	Med	Q3
القيمة	٢١.١	٣٠.٣٣٣	٣٥.٨٣٣٣	٤٣	٤٨.٥

نصف المدى الربيعي Inter Quartile Range :

بسبب العيب الموجود في مقياس التشتت (المدى) وتأثرة بالقيم الشاذة أدى ذلك للجوء إلى مقياس آخر يسمى (نصف المدى الربيعي IQR) والذي يستبعد القيم المتطرفة من الطرفين، حيث يعتمد في حسابه على كلا من الربع الأول Q1 والربع الثالث Q3 ويتم حسابه من خلال المعادلة التالية:

$$IQR = \frac{Q3 - Q1}{2}$$

مثال: في بيانات المثال السابق توزيع مجموعة من المدرسين العاملين في مجال التربية وفقا لفئات أعمارهم،

فئات العمر	٢٠ -	٣٠ -	٤٠ -	٥٠ -	٦٠ -
عدد العمال	١٠	٣٠	٥٠	٢٠	

المطلوب: حساب قيمة نصف المدى الربيعي؟

نطبق الخطوات السابقة :

الفئات	التكرارات f	التكرار المتجمع الصاعد (ك.م.ص)
20 -	10	10
30 -	30	40
40 -	50	90
50 - 60	20	110
	$\sum f = 110$	

قيمة الربع الأول : الفئة محدده باللون البني بالجدول

$$K_{Q_1} = n \div 2 << 27,5 = 110 \div 4 \Rightarrow \text{نشوف موقعها بين الفئات}$$

$$L_{Q_1} = 10 \quad \text{لأن الفئات متساوية} \quad I_{Q_3} = 10$$

$$F_b = 40 \quad F_a = 10$$

$$Q_1 = L_{Q_1} + \frac{\frac{n}{4} - F_a}{F_b - F_a} \times I_{Q_1}$$

نعوض بالقانون :

$$.. Q_1 = 10 + \left(\frac{27,5 - 10}{40 - 10} \right) \times 10$$

$$Q_1 = 35,83$$

قيمة الربع الثالث : الفئة محدده باللون الأزرق بالجدول

$$K_{Q_3} = 3(n) \div 4 << 82,5 = 3(110) \div 4 \Rightarrow \text{نشوف موقعها بين الفئات}$$

$$L_{Q_3} = 10 \quad \text{لأن الفئات متساوية} \quad I_{Q_3} = 10$$

$$F_b = 40 \quad F_a = 10$$

$$Q_3 = L_{Q_3} + \frac{\frac{3(n)}{4} - F_a}{F_b - F_a} \times I_{Q_3}$$

نعوض بالقانون :

$$.. Q_3 = 48,5 \quad Q_3 = 10 + \left(\frac{82,5 - 40}{90 - 40} \right) \times 10$$

ثم نحسب نصف المدى الربيعي : نعوض بالقانون مباشرة ،،

$$IQR = \frac{Q3 - Q1}{2}$$

$$IQR = \frac{48,5 - 35,83}{2} = \frac{12,67}{2} = 6,335$$

ثالثاً : المنوال :

المنوال هو تلك القيمة الأكثر شيوعاً أو تكراراً. وفي حالة البيانات المبوبة يمكن حسابه باستخدام المعادلة التالية:

Mod قيمة المنوال ،،

L_{Mod} الحد الأدنى لفئة المنوال ،،

$D1$ يساوي تكرار فئة المنوال - تكرار الفئة السابقة ،،

$D2$ يساوي تكرار فئة المنوال - تكرار الفئة اللاحقة ،،

I طول الفئة المنوالية ،،

$$Mod = L_{Mod} + \frac{D1}{D1 + D2} \times I$$

مثال: في بيانات المثال السابق توزيع مجموعة من المدرسين العاملين في مجال التربية وفقاً لفئات أعمارهم،

فئات العمر	٢٠ -	٣٠ -	٤٠ -	٥٠ -
عدد العمال	١٠	٣٠	٥٠	٢٠

المطلوب: حساب قيمة المنوال ؟

بالبدء نطلع الفئة الأكثر تكراراً بالجدول التكرارات عدد العمال

الفئة (40-) تكرارها (50) هذه الفئة الأكثر تكراراً .. يعني 40 هي المنوال ..

تكرار الفئة السابقة لها 30 ،، وتكرار الفئة اللاحقة 20 ،،

نطلع $D1$.. $D1$ يساوي تكرار فئة المنوال - تكرار الفئة السابقة

$$D1 = 50 - 30 = 20$$

نطلع $D2$.. $D2$ يساوي تكرار فئة المنوال - تكرار الفئة اللاحقة

$$D2 = 50 - 20 = 30$$

نشوف طول الفئة المنوالية .. الفرق بين ٢٠ و ٣٠ .. ٣٠ و ٤٠ .. ٤٠ و ٥٠ .. ٥٠ و ٦٠ ..

الفرق بينهم 10 < I طول الفئة المنوالية = 10

L_{Mod} الحد الأدنى لفئة المنوال = 40

$$Mod = 40 + \frac{20}{20 + 30} \times 10$$

نطبق بالقانون : $Mod = L_{Mod} + \frac{D1}{D1 + D2} \times I$

$$Mod = 40 + 0,4 \times 10 << Mod = 40 + 4 << Mod = 44 = \text{المنوال}$$

الجداول غير المنتظمة:

وهي تلك الجدوال التي يكون فيها أطوال الفئات غير متساوية ويكفى وجود فئة واحدة فقط طولها غير متساوى مع باقى الفئات لجعل الجدول غير منتظم.

و يتم حساب المقاييس الإحصائية التي سبق عرضها فى حالة الجداول المنتظمة بنفس الطريقة فيما عدا المنوال،

ويتعين علينا عند حساب المنوال تعديل التكرارات قبل حسابه وكذلك قبل رسم المدرج التكرارى وذلك لأن حجم التكرارات فى تلك الحالة قد يسبب اتساع أو ضيق فى أعمدة فئات التوزيع ولذلك يتم التخلص من تأثير طول الفئة بإيجاد التكرار المعدل ، ويتم ذلك من خلال المعادلة التالية:

$$\text{التكرار المعدل} = \text{التكرار الأصلي للفئة} \div \text{طول الفئة}$$

مثال: البيانات التالية توضح توزيع مجموعة من الموظفين وفقا لفئات دخلهم الشهري بالآلاف ريال فكتت كما يلي:

فئات الدخل	- ٣	- ٥	- ٨	١٠ - ١٥
عدد الموظفين	٢٠	٥٠	١٥	١٥

المطلوب حساب:

- ١- الوسط الحسابي
- ٢- متوسط الانحرافات المطلقة
- ٣- التباين
- ٤- الانحراف المعياري
- ٥- الوسيط
- ٦- الربع الأول
- ٧- الربع الثالث
- ٨- العشر
- ٩- المئويين
- ١٠- نصف المدى الربيعي
- ١١- المنوال

ك.م.ص	$f(x - \bar{x})$	$f(x - \bar{x})^2$	$(x - \bar{x})^2$	$(x - \bar{x})$	الوسط الحسابي	$X f$	مركز الفئة x	التكرارات f	الفئات
20	52,2	136,2	6,81	2,61	6,61	80	4	20	3 -
70	5,5	0,5	0,01	- 0,11	6,61	325	6,5	50	5 -
85	35,8	85,65	5,71	2,39	6,61	135	9	15	8 -
100	88,35	526,35	34,69	5,89	6,61	187,5	12,5	15	15 - 10
	181,9	748,7	47,22	11		$\sum xf = 727,5$		$\sum f = 100$	

$$1- \text{الوسط الحسابي: نطبق القانون } \bar{x} = \frac{\sum xf}{\sum f} \text{ ، ، } 7,275 = \frac{727,5}{100}$$

$$2- \text{متوسط الانحرافات المطلقة: نطبق القانون } AAD = \frac{\sum f|x - \bar{x}|}{\sum f} \text{ ، ، } 1,82 = \frac{181,9}{100}$$

$$3- \text{التباين: نطبق القانون } \sigma^2 = \frac{\sum f|x - \bar{x}|^2}{\sum f} \text{ ، ، } 7,487 = \frac{748,7}{100}$$

$$4- \text{الانحراف المعياري: نطبق القانون } \sigma = \sqrt{\sigma^2} \text{ ، ، } 2,74 = \sqrt{7,489}$$

٥- الوسيط : اول خطوة إيجاد الجدول التكراري المتجمع الصاعد .. واضح بالجدول ، ك.م.ص ..

الخطوة الثانية إيجاد ترتيب الوسيط من خلال المعادلة : $k_{Med} = n / 2 < 50 = 2 \div 100$

الـ 50 موجودة بالفئة الـ 5- تكرارها المتجمع الصاعد 70

$$Med = L_{Med} + \frac{k_{Med} - F_a}{F_b - F_a} \times I$$

الخطوة الثالثة إيجاد قيمة الوسيط من خلال المعادلة

$$5,92 = 0,92 + 5 \ll 5 + 0,46 \times 2 \ll 5 + \left(\frac{30}{65}\right) \times 2 \ll 5 + \left(\frac{50-20}{85-20}\right) \times 2 =$$

$$25 = 4 \div 100 \ll K_{Q_1} = n \div 4$$

الرَّبيع الأول : $n \div 4$

$$Q_1 = L_{Q_1} + \frac{\frac{n}{4} - F_a}{F_b - F_a} \times I_{Q_1}$$

$$5,2 = 2 \times 0,1 + 5 \ll 5 + \left(\frac{25-20}{70-20}\right) \times 2$$

$$75 = 4 \div 3 (100) \ll K_{Q_3} = 3 (n) \div 4$$

الرَّبيع الثالث : $(n) \div 4$

$$Q_3 = L_{Q_3} + \frac{\frac{3(n)}{4} - F_a}{F_b - F_a} \times I_{Q_3}$$

$$7,2 = 5 + 2,2 = 5 + 1,1 \times 2 \ll 5 + \left(\frac{75-20}{70-20}\right) \times 2$$

$$10 = 100 \div 10 \ll K_{P_{0.10}} = n \div 10$$

العشير : $n \div 10$

نفرض فئة تكرارها صفر ..

2-	0	0
----	---	---

$$L_{P_{0.10}} = 2, \dots, f_a = 0, \dots, f_b = 0, \dots, I_{P_{0.10}} = 2$$

نعوض بالقانون :

$$P_{0,10} = L_{P_{0,10}} + \frac{\frac{n}{10} - F_a}{F_b - F_a} \times I_{P_{0,10}}$$

$$2 + \left(\frac{10-0}{0-0}\right) \times 2 \gg 2 + \dots \times 2 = \dots$$

$$1 = 100 \div 100 \ll K_{P_{0,1}} = 100 \div n$$

المئين : $100 \div n$

$$P_{0,01} = L_{P_{0,01}} + \frac{\frac{n}{100} - F_a}{F_b - F_a} \times I_{P_{0,01}}$$

$$2 + \left(\frac{1-0}{0-0}\right) \times 2 \gg 2 + \dots \times 2 =$$

$$IQR = \frac{Q_3 - Q_1}{2} : \text{نعوض بالقانون : نصف المدى الربيعي :}$$

$$\frac{7,2 - 5,2}{2} = \frac{2}{2} = 1$$

١١- المنوال : نطبق قانون المنوال

التكرار المعدل = التكرار الأصلي للفئة ÷ طول الفئة

نحدد الفئة المنوالية الأكثر تكراراً : هي 5

$$D1 = 16,67 - 10 = 6,67$$

$$D2 = 16,67 - 7,5 = 9,17$$

$$I = 3$$

التكرار المعدل :

$$10 = 2 \div 20$$

$$16,67 = 3 \div 50$$

$$7,5 = 2 \div 10$$

$$3 = 5 \div 10$$

طول الفئة :

$$2 = 5 - 3$$

$$3 = 8 - 5$$

$$2 = 10 - 8$$

$$5 = 15 - 10$$

نعوض بالقانون : $Mod = L_{Mod} + \frac{D1}{D1 + D2} \times I$

$$5 + \left(\frac{6,67}{6,67 + 9,17} \right) \times 3 \gg 5 + \left(\frac{6,67}{15,84} \right) \times 3 \gg 5 + 0,42 \times 3 \gg 5 + 1,26 = 6,26$$

الجدول المفتوحة:

وهي ذلك النوع من الجداول التي يكون فيها الحد الأدنى للفئة الأولى غير محدد أو الحد الأعلى للفئة الأخيرة غير محدد أو كلاهما. وفي هذا النوع من الجداول يصعب حساب الوسط الحسابي والتباين والانحراف المعياري حيث لا يمكن تحديد مركز الفئة للفئات المفتوحة ، لذا فيعتبر من أنسب المقاييس الإحصائية في تلك الحالة هي المقاييس الوسيطة والتي يقصد بها الوسيط والرّبيع الأدنى والرّبيع الأعلى والعُشير والمنويين وكذلك لقياس التشتت يتم من خلال نصف المدى الربيعي.

مثال: البيانات تعبر عن أوزان مجموعة من الطلاب بالكيلوجرام في المرحلة الجامعية فكانت كما يلي:

فئات الوزن	أقل من ٥٠	٥٠ - ٦٠	٦٠ - ٧٠	أكثر من ٨٠
عدد الطلاب	٥	١٠	٣٥	١٥

المطلوب:

حساب مقاييس النزعة المركزية والتشتت المناسبة ؟

نوجد الوسيط :

اول خطوة نوجد الجدول التكراري المتجمع الصاعد ..

الفئات	التكرارات f	التكرار المتجمع الصاعد
50 -	5	5
60 -	10	15
70 -	35	50
80 -	15	65
80 فأكثر	10	75
	$\sum f = 75$	

ثانياً إيجاد ترتيب الوسيط $k_{Med} = n / 2 << 2 \div 75 = 37,5$

نطبق بالقانون : $Med = L_{Med} + \frac{k_{Med} - F_a}{F_b - F_a} \times I$

$$60 + \frac{37,5 - 15}{50 - 15} \times 10 \gg 60 + 0,64 \times 10 \gg 60 + 6,4 = 66,4$$

الرابع الأول : $K_{Q_1} = n \div 4 << 18,75 = 75 \div 4$

نطبق بالقانون : $Q_1 = L_{Q_1} + \frac{\frac{n}{4} - F_a}{F_b - F_a} \times I_{Q_1}$

$$60 + \frac{18,75 - 15}{50 - 15} \times 10 \gg 60 + 0,11 \times 10 \gg 1,1 + 60 = 61,1$$

الرابع الثالث : $K_{Q_3} = 3(n) \div 4 \gg 56,25 = 225 \div 4 = 3(75) \div 4$

نطبق بالقانون : $Q_3 = L_{Q_3} + \frac{\frac{3(n)}{4} - F_a}{F_b - F_a} \times I_{Q_3}$

$$70 + \frac{56,25 - 50}{65 - 50} \times 10 \gg 70 + 0,42 \times 10 \gg 70 + 4,2 = 74,2$$

نصف المدى الربيعي : نطبق بالقانون مباشرة .. $IQR = \frac{Q_3 - Q_1}{2}$

$$\frac{74,2 - 61,1}{2} = 6,95$$