المحاضرة الاولى

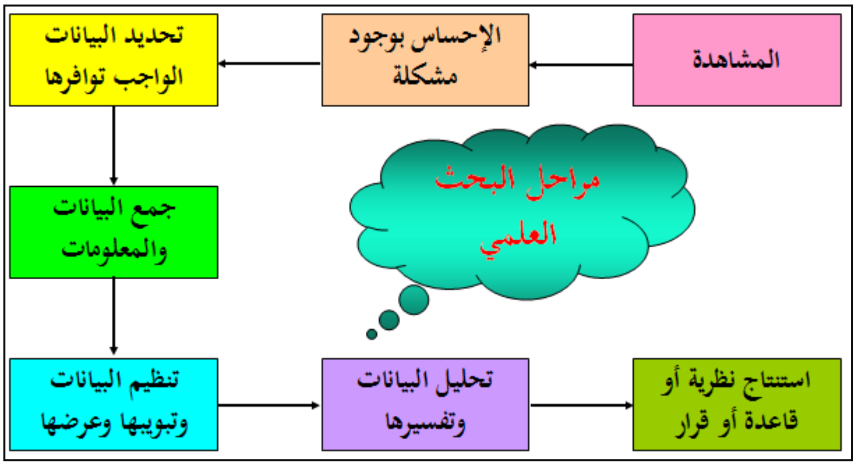
التعريف ببعض المفاهيم الإحصائية

سنتناول في هذه المحاضرة المواضيع التالية:

١- مقدمة
٢- مفهوم علم الاحصاء
٣- المجتمع والعينة
٤- البيانات
٥- خطوات العملية الإحصائية
٦- تمرينات محلولة
٧- تدريبات للطالب

مقدمة:

الغرض من العلم (بوجهٍ عام) هو البحث عن الحقيقة ، والبحث العلمي هو الوسيلة للوصول إلى حقائق الأشياء والظواهرٍ ومعرفة كل العلاقات التي تربط بينها وبعضها البعض، سواء كانت هذه الظواهر اجتماعية أو اقتصادية أو طبيعية أو غير ذلك، لذا يستخدم البحث العلمي العلم بقصد دراسة ظاهره معينة لاكتشاف حقائقها ومعرفة القواعد العامة التي تحكمها.
كما أن الإحساس 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 لتلك البيانات من مصادرها المختلفة وتنظيمها وتبويبها وعرضها في صور جدولية 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 التنبوء بنتائج مستقبلية والشكل التالي يمكن أن يوضح الإطار العام لأي بحث علمي



مفهوم علم الإحصاء: يختص علم الإحصاء بالطرق العملية لجمع وتنظيم وعرض وتحليل البيانات كذلك 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

سمر المغربي

وينقسم علم الإحصاء إلي قسمين رئيسيين

الإحصاء الوصفي	الإحصاء الاستقرائي
وهو يهتم بجمع وتبويب وعرض ووصف البيانات وحساب بعض المقاييس الخاصة بها دون الوصول إلى نتائج أو استدلالات خاصة **فهو عادة خطوة تسبق الإحصاء الاستقرائي**	أو **الاستدلال الإحصائي** وهو يبحث في استقراء النتائج واتخاذ القرارات **وهو اكثر عمقا من الاحصاء الوصفي**

المجتمع والعينة: مثلاً لتحليل نتائج طلاب المملكة في مقرر اللغة الإنجليزية لطلاب وطالبات الثانوية العامة، فمن المستحيل أو غير العملي أن نقوم بجمع درجات جميع الطلاب في هذا المقرر على مستوى المملكة وتنظيمها وتحليليها 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

فالمجتمع: يقصد به المجتمع الاحصائي للظاهره ويعرف انه جميع المفردات التي يجمعها اطار عام واحد او مجموعة خصائص عامة واحدة

اما **العينة:** فهي جزء من المجتمع الاحصائي محل الدراسة.

البيانات : يمكن ببساطة تعريف البيانات على أنها مجموعة من "**المشاهدات او القياسات**" التي تخص الظاهرة تحت الدراسة، والكمية التي نقوم بمشاهدتها أو قياسها تُسمى **بالمتغير** وعادةً نرمز له برمز مثل $x , y , A , B , ..$ ، فمثلاً :

مثال	العملية الإحصائية : دراسة	البيانات (القياسات أو المشاهدات)	المتغير x
(١)	لون العين لبعض الأطفال حديثي الولادة	أخضر – أزرق – بني –	لون العين
(٢)	عدد الطلاب في فصول مدرسة	15 – 18 – 20 – 25 – 17 -	عدد الطلاب
(٣)	أطوال مجموعة من الطلاب في فصل ما (بالمتر)	1.5 – 1.52 – 1.71 – 1.83 -	طول الطالب
(٤)	أوزان بعض العاملات بمصنع معين (بالكيلوجرام)	55.2 – 60.1 – 63.35 – 70.52 -	وزن العاملة
(٥)	تقديرات عدد من الطلاب في مقرر الإحصاء	A – B – C – D – F – A – C – B -	تقدير الطالب

والمتغير (أي الظاهرة تحت الدراسة) إما أن يكون :

١- **متغير نوعي:** (وتسمى بيانات نوعية)وهي أي صفة أوظاهرة تتغير من شخص لأخر ومن وقت لأخروتسجل بأوصاف لفظية،أي لا يمكن التعبير عنه **بعدد** مثل لون العين أو تقدير الطلاب

مثل

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

٢- **متغير كمي:** (وتسمى البيانات حينئذ بيانات كمية)وهي أي صفةأوظاهرة تتغير من شخص لأخرومن وقت لأخروتسجل بأرقام عددية،أي يمكن التعبير عنه **بعدد** مثل الأطوال أوالأوزان أو أعداد الطلاب. وللمتغير الكمي نوعين إما متغير متصل أو متغير متقطع:

أ- **متغير متصل:** فتسمى البيانات عندئذٍ بيانات كمية متصلة(قابلة للكسوروفيهااستمرارية)ففيها يمكن أن يأخذ المتغيرأي قيمة بين قيمتين معينتين**[بتعبير آخرهوكمية يمكن أن تُقاس ولا تُعد]**

مثل

(٣) أطوال الطلاب	1.5 – 1.52 – 1.71 – 1.83 - ...
(٤) أوزان العاملات	55.2 – 60.1 – 63.25 - ......

ب- **متغير متقطع:** فتُسمى البيانات عندئذٍ بيانات كمية متقطعة (غير قابلة للكسور)**[أوبتعبير آخر هو كمية يمكن أن تُعد ولا تُقاس]** مثل

عدد الطلاب	15 – 18 – 20 – 25 - ......

سمر المغربي

خطوات العملية الإحصائية

يمكن تلخيص خطوات أي عملية إحصائية في الآتي :

١- **جمع البيانات** : هي عملية الحصول على القياسات الخاصة بظاهرة معينة وعادةً ما تُسمى البيانات المجمعة **بالبيانات الخام**

٢- **تنظيم وعرض البيانات:** هي عملية وضع البيانات السابقة في جداول خاصة وعرضها بطرق مناسبة

٣- **تحليل البيانات:** هي عملية إيجاد مقاييس تتحدد قيمها من البيانات السابقة وتعطي بعض الدلالات عن الظاهرة تحت الدراسة

٤- **استقراء النتائج واتخاذ القرارات:** هي الاستنتاجات التي يتوصل إليها الباحث من خلال تحليله للبيانات السابقة وعادةً ما تكون على شكل تقديرات أو تنبوءات أو تعميمات أو قرارات بالرفض أو القبول .

تمارين محلولة☺

اختر الإجابة الصحيحة لكلٍ 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 للطالب

(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 إلي استنتاجات وتوقعات وتنبوءات 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) مقاس 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

الإجابة : (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

سمر المغربي

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 أعتمد البحث على دراسة جزء فقط من مفردات المجتمع الإحصائي يسمى ذلك

أسلوب العينة.

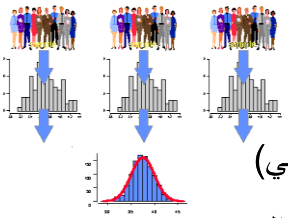
١- **اسلوب الحصر الشامل :** يمكنا هذا الأسلوب من الحصول على كافة البيانات والمعلومات عن كافة مفردات المجتمع الإحصائي وبالتالي فإن النتائج التي نحصل عليها لا يوجد بها تحيز ولا تحتاج لتعديل لكنها تحتاج إلى وقت وجهد كبيرين.

مثل:أراء أعضاء مجلس الشورى في قضية من قضايا المجتمع مطروحة في المجلس.

٢- **اسلوب العينات:** يبدوا هذا الأسلوب على العكس من أسلوب الحصر الشامل حيث تقتصر الدراسة فيه على جزء من المجتمع الإحصائي، لذا فهذا الأسلوب يوفر الوقت و الجهد و التكاليف ويصلح للمجتمعات غير المحدودة. إلا ان أهم عيوب هذا النوع هو ما يسمى بخطأ التحيز Sampling Bias .

مثل: إجراء دراسة على طلاب الثانوية في السعودية فهنا من الصعب استخدام أسلوب الحصر الشامل فنقوم بإجراء دراسة على عينة فقط مثلا طلاب الثانوية في الرياض.

أقسام مجتمع البحث



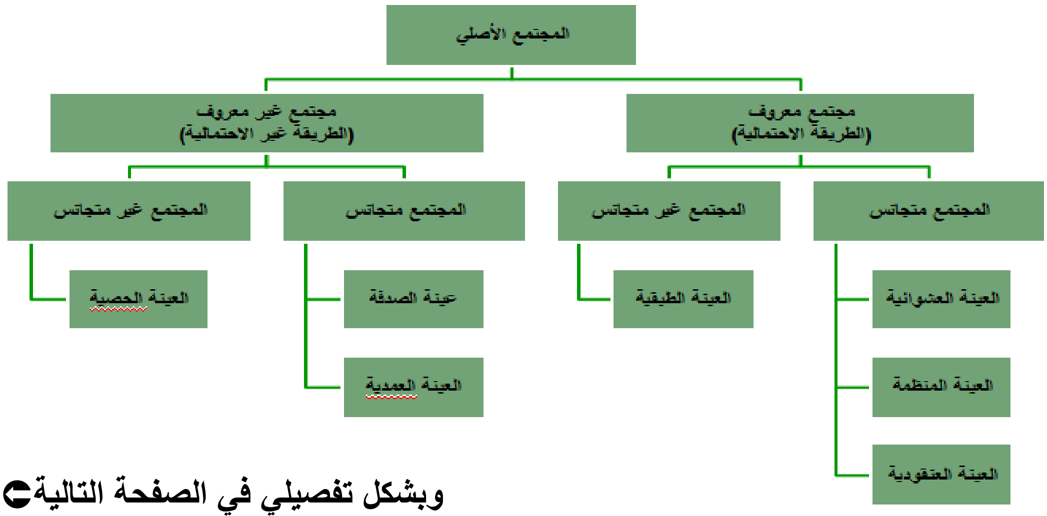
قسم بعض العلماء مجتمع البحث الى ق سمين:

- المجتمع الكلي للبحث: وهو الاطار الكبير للمجتمع(للبيانات)
- المجتمع الذي يمكن التعرف عليه: وهو إطار داخلي(داخل المجتمع الكلي)

مجتمع البحث هو مصطلح علمي يراد به كل من يمكن أن تعمم عليه نتائج البحث (المقصود به أن نتائج البحث تعمم على المجتمع الذي تمت دراسته)

عينة البحث بأنها جزء من المجتمع اختير بطريقة علمية بشرط ان تمثل المجتمع ككل (أي انها تعكس جميع خصائص المجتمع)

طرق اختيار العينات:



وبشكل تفصيلي في الصفحة التالية

سمر المغربي

طرق اختيار العينة:المجتمع الاصلي ينقسم الى قسمين:

١- **مجتمع معروف(الطريقة الاحتمالية):** هو المجتمع الذي نستطيع أن نحيط بجميع أفراده والتعرف عليهم **مثل:** تطبيق دراسة على طلاب التعليم عن بعد بجامعة الملك فيصل لاني أستطيع التعرف عليهم من خلال الرجوع الى عمادة التعليم عن بعد.

وينقسم المجتمع المعروف الى قسمين:

أ- مجتمع متجانس: أي أنه اثناء إجراء الدراسة لاتتركز على صفات معينة في هذا المجتمع بل تشمل المجتمع كله.

مثل: طلاب التعليم عن بعد بجامعةالملك فيصل بشكل عام لايهم أي تخصص

حيث أن المجتمع المتجانس يشكل ثلاث طرق لإختيار العينة:

- **العينة العشوائة:** وفيها يتم ترقيم مفردات المجتمع الاحصائي محل الدراسة ثم نستخدم الحاسب الالي أو باستخدام جدول الاعداد العشوائية (وهي للعدد الكثيرعادة توجد في الكتب الاحصائية)أو بالكيس المثالي (للعدد القليل عن طريق وضع الارقام في اوراق صغيره ثم وضعها في علبه او ما يشابه ذلك ثم نقوم بسحب ورقة او اكثر)في أختيار العينة.
- **العينة المنظمة:** وفيها يتم تقسيم مفردات المجتمع الى شرائح متساوية الطول بعدد مفردات العينة المطلوب أختيارها ويتم ترقيم مفردات كل شريحة. ثم نختار من لشريحة الاولى فقط مفردة واحدة عشوائياً ثم نضيف طول الشريحة للعدد المختار لنحصل على المفردة الثانية وهكذا حتى نصل الى الشريحة الاخيرة.**مثال:** إذا كان لدينا مائة عامل نريد أن نختار منهم ٥عمال فإنه يتم تقسيم العمال الى ٥شرائح طول كل منها ٢٠ نرقم كل شريحة فإذا سحبنا مفردة من الشريحة الاولى وكان رقم ٩ فإن ذلك يعني أن مفردات العينة هي أرقام: ٩ ، ٢٩ ، ٤٩ ، ٦٩ ، ٨٩

توضيح لذالك

رقم الشريحه	١	٢	٣	٤	٥
طول الشريحة	٢٠	٤٠	٦٠	٨٠	١٠٠
المفردات	٩	٢٩	٤٩	٦٩	٨٩

- **العينة العنقودية:** وفيها يكون المجتمع مقسم الى طبقات وكل طبقة مقسمة الى طبقات فرعية وكل فرع مقسم الى طبقات صغيره وهكذا.(عادة يستخدم للمجتمعات الكبيره جدا) فيتم أختيار طبقة واحدة عشوائياً في كل مستوى الى ان نصل الى أقل طبقة فرعية مختارة يتم دراستها بالكامل.

مثال: اجراء دراسة على طلاب الابتدائية بالسعودية فيمكن أختيار العينة كما يلي: يتم أختيار احد المناطق عشوائيا ثم نختار من داخلها احد المحافظات عشوائياً ومن داخلها حي واحد عشوائياً ومن داخله مدرسة ابتدائية واحدة من بين المدارس الموجودة به عشوائياً ثم يتم دراسة جميع الطلاب الموجودين داخل تلك المدرسة.

ب- المجتمع غير المتجانس: أي ان تكون اهتمامات الباحث للمجتمع وفقاً لتقسيماته الداخلية.

حيث أن المجتمع غير المتجانس يشكل طريقة واحدة لإختيار العينة:

وهي العينة الطبقية: وفيها يكون المجتمع مقسم الى طبقات غير متجانسة لذالك يتم أختيار مفردات العينة من كل طبقة على حدة بتحديد نسبة معينه.

مثال: في حال اجراء دراسة على طلاب جامعة الملك فيصل في جميع كلياتها فمثلا اردت فقط ١٠% من كل كليه فأخذ ١٠%من كلية الاداره و١٠%من كلية الاداب و١٠%من كلية التربيه.وبشكل عشوائي من داخل كل طبقة بتحديد تقسيم مسبق.

سمر المغربي

٢- **<u>مجتمع غير معروف(الطريقة غيرالاحتمالية):</u>** هو المجتمع الذي لانستطيع أن نحيط بجميع أفراده. **مثل:** مجتمع المدخنين في الجامعة – العمالة غير النظامية في الرياض.

وينقسم المجتمع المعروف الى قسمين:

أ- مجتمع متجانس: يشكل طريقتين لإختيار العينة:

- **عينة الصدفة:** أي أن يتم أختيار الأفراد بناءً على المصادفة ،بدون ترتيب مسبق في عملية الاختيار. مثل: دراسة مجتمع المدخنين باستخدام عينة الصدفة(أسأل أي شخص أو اعطيه أستبانة تخص ذلك في أي مكان في الشارع العام أو المجمعات بالمصادفة).
- **العينة العمدية:** فيها يقوم الباحث بأختيار المفردات بنفسه وفقاً لمعيار معين لتحقيق غرض معين يخدم أهداف الدراسة.(متعمد أذهب لمكان محدد من الممكن أن أجد فيه ما يخدم دراستي) **مثل:** إجراء دراسة عن العمالة الغير نظامية فأذهب متعمد الى إدارة الترحيل.

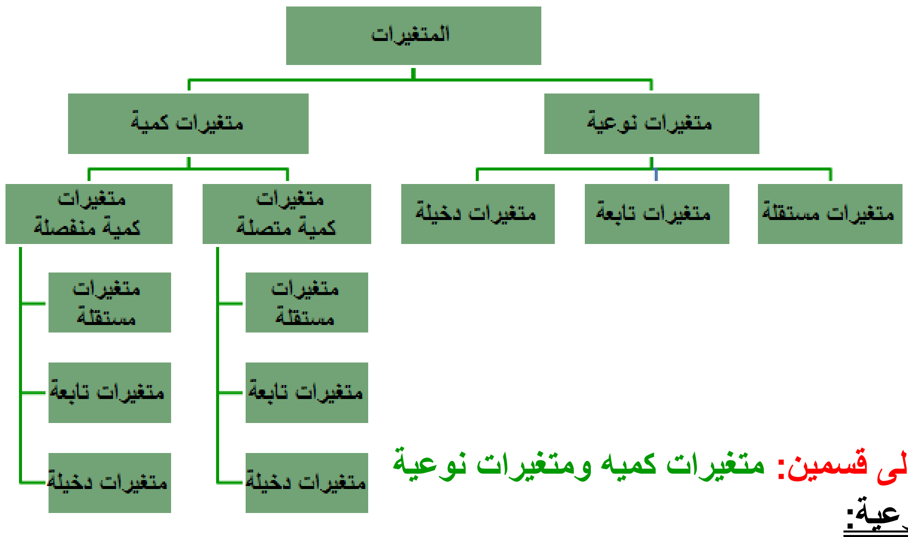
ب- المجتمع غير المتجانس:ويشكل طريقة واحدة لإختيار العينة:

- **العينة الحصية:** ويتم تحديد العينة فيها بناءً على حصص محددة لكل مساعد من مساعدين الباحث على أن تترك الحرية كاملة لكل مساعدفي أختيار مفردات العينة.

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 الى ثابت مثل درجة الحرارة في الغرفة. والباحث يسعى الى تثبيت عدد من المتغيرات في دراسته للتخلص من تأثيرها .

تصنيف المتغيرات



المتغيرات تنقسم الى قسمين: متغيرات كميه ومتغيرات نوعية

١- **<u>المتغيرات النوعية:</u>**

٢- **<u>المتغيرات الكمية:</u>** تنقسم الى قسمين:متغيرات كمية متصلة ومتغيرات كمية منفصلة

أ- **المتغيرات الكمية المتصلة:** أي قابلة للكسور وفيها أستمرارية .مثل:٢,٥ أو٢٢,٢٥

ب- **المتغيرات الكمية المنفصلة(متقطعة):**أرقام صحيحة.مثل:عددالسيارات في المعرض،عدد الطلبة في الفصل.

لكل من المتغيرات الكمية(المتصلة والمنفصلة) والمتغيرات النوعية ثلاثة متغيرات :

١- **المتغيرات المستقلة:** هي أي صفة أوخاصية يحركها الباحث وتؤثر على المتغيرات التابعة.

٢- **المتغيرات التابعه:** هي أي صفة أو خاصية يقيسها الباحث وتتأثر بالمتغيرات المستقلة.

٣- **المتغيرات الدخيلة:** هي أي صفة أوظاهرة تؤثر على الدراسة والباحث يعمل الى ضبطها والتخلص من تأثيرها فهي ليست موضع أهتمام الباحث ولكنها إذالم تضبط ستؤثر سلبيا على نتائج الدراسة.

سمر المغربي

مثال: دراسة تأثير وقت المحاضرة على تحصيل الطلبة في الاحصاء.
وقت المحاضرة/ متغير مستقل(لانه يمكن أن يكون في أي وقت فهو متحرك)
التحصيل/ متغير تابع (لانه يقيس ويتأثر بالمتغير المستقل وهو الوقت)
مستوى ذكاء الطالب- الحالة الاجتماعية –علاقات الطالب/متغير دخيل ويؤثر على التحصيل

الخطوات الواجب مراعاتها بعد جمع البيانات:

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

- **تسجيل البيانات**
- **ترميز البيانات(أهم خطوه) يتم فيها تحويل الالفاظ الى رموز**
  ١- الترميز الرقمي أو العددي(أفضل انواع الترميز)
  ٢- الترميز الأبجدي أو الحرفي
  ٣- الترميز الأبجدي الرقمي
- **تصنيف البيانات**
- **مراجعة وتنقية البيانات**

ترميز بيانات الاستبانة وجعلها متاحة لبرنامج الـ SPSS

تعتبر الاستبانة من أكثر وسائل جمع البيانات البحثية استخداما، 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 الاسئلة تتعلق بهذا الموضوع، ومن ثم توزيع هذه الاستبانة على عينة ممثلة لمجتمع البحث الذي تريدين أن تعممي 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 الافراد على الاسئلة (الفقرات)** بقيم المتغيرات Variable values

إن كل استبانة تحوي عدة أنواع من الاسئلة والفقرات، وهذه الانواع هي :

أ- سؤال يسمح باختيار إجابة واحدة فقط/مثال: كم مرة تستخدم الأنترنت في اليوم؟
١- ( ) من ١ الى ٥مرات
٢- ( )من ٥ الى أقل من ١٠مرات
٣- ( )أكثر من ١٠مرات

ب- سؤال يسمح باختيار أكثر من إجابة واحدة
مثال: ماأهم المعوقات التي قد تحول دون استخدامك للأنترنت في البحث العلمي؟
١- ( )عدم الاهتمام بالانترنت
٢- ( )عدم وجود الوقت الكافي
٣- ( )عدم توفر أجهزة الحاسب الالي

ج- سؤال مفتوح جزئيا/ مثال: الدرجة العلمية التي تحملها
١- ( )دكتوراه ٣- ( )بكالوريوس
٢- ( )ماجستير ٤- ( )غير ذلك ، حدد..........

تمرين
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
ما نوع الإحصاء الذي استخدمه الباحث في هذه الدراسة؟ علل ذلك ؟
احصاء استدلالي لأن الباحث بعد جمع البيانات قام باتخاذ القرارات ضوء ذلك.
التعليل: ان الباحث لم يكتفي بجمع البيانات ولم يكتفي للتعرض للخصائص الاساية للبيانات بل قام باتخاذ القرارات من هذه البيانات التي قام بجمعها.

حدد مجتمع البحث في هذه الدراسة ، وما نوعه ؟
مجتمع البحث: هو جميع طلاب السنوات الابتدائية في منطقة ما. اي في المنطقة التي اجريت عليها الدراسة .
نوعه: مجتمع معروف.
حدد عينة الدراسة في هذه الدراسة ، وما نوعها؟
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.

حدد المتغير المستقل في هذه الدراسة ، وما نوعه ؟
المتغير المستقل: هو حب الاستطلاع
نوعه: هو متغير وصفي او نوعي او كيفي يعني كيفي وصفي نوعي وهو ذلك النوع من المتغيرات الذي يتغير في الصفة ويسجل باوصاف لفظية فهذا نوعه كيفي او نوعي او وصفي.
حدد المتغير التابع في هذه الدراسة ، وما نوعه ؟
المتغير التابع: حل المسائل الرياضية.
نوعه: متغير تابع كمي لأن الباحث أجرى عليهم اختبار يعني عليه درجات.
حدد في تصورتك المتغيرات الدخيلة التي من الممكن أن تؤثر على هذه الدراسة ؟
المتغيرات الدخيلة: هي تلك المتغيرات التي تؤثر على الدراسة لكنها غير مضبوطة مثل: الناحية الاقتصادية للطلبة، الحالة الاجتماعية لهم، وقت اجراء الاختبار، البيئة الصفيّة.
حدد الفرضية التي يحاول الباحث اختبارها في هذه الدراسة ، وما نوعها ؟
((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)) فأي فرضية تبدأ ((بلا)) تكون فرضية صفرية وهي تنفي وجود علاقة بين المتغيرات او تنفي وجود فروق بين المتغيرات.
ما الوسيلة التي استخدمها الباحثة لجمع البيانات في هذه الدراسة ؟
الوسيلة هي: استخدام الاختبارات المقننة.

المحاضرة الثالثة

العرض الجدولي للبيانات-١

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

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

أما الطرق الفنية في عرض البيانات الاحصائية فهي:

- **العرض الجدولى للبيانات**
- **العرض البيانى للبيانات**

وسوف نتناول فى هذه المحاضرة العرض الجدولى للبيانات بينما نتعرض للعرض البيانى للبيانات فى المحاضرة التالية إن شاء الله تعالى.

ويقصد بالعرض الجدولي للبيانات تلخيص البيانات محل الدراسة وتصنيفها فى صورة جداول تعبر عن القيم التى أخذها المتغير من خلال البيانات التى جمعها و تكرار كل قيمة من تلك القيم.

أهمية الجداول الاحصائية:

- تعبر عن الحقائق الكمية المعروضة بعدد كبير من الارقام 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:

١. **رقم الجدول:** يجب ان يرقم كل جدول حتى تسهل الاشارة اليه.
٢. **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.
٣. **الهيكل الرئيسي:** ويتكون هيك الجدول من أعمدة وصفوف، ويعتبر ترتيب المعلومات في الاعمدة والصفوف أهم خطوة في تكوين الجدول.
٤. **العمود:** إن كل جدول يتكون من عمود أو اكثر ويوجد لكل عمود عنوان يوضح محتوياته.
٥. **الحواشي:** قد يحتوي الجدول على مفردات بيانات لا ينطبق عليها عنوان الجدول أو عنوان العمود، ففي هذه الحالة تستعمل الحواشي لتوضيح ذلك وذلك اما بترقيم الملاحظات او باستعمال علامة (*) .. الخ.
٦. **المصدر:** قد تؤخذ بيانات الجدول من مصادر جاهزة لذلك يجب إظهار المصدر في أسفل الجدول حتى يمكن الرجوع اليه عند الحاجة.

رقم الجدول جدول رقم (٥)

عنوان الجدول يوضح طلبة جامعة الملك فيصل للعام الجامعي ١٤٢٣هـ

عنوان توضيحي (مصنفون حسب الجنس)

عنوان العمود

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، احصائية الجامعة حسب الكليات

* يحدد المستوى بالسنة الدراسية التي يدرس فيها الطالب .

أنواع الجداول الاحصائية:

تقسم الجداول تبعا لدرجة تعقيدها الى:

١- 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 المكنية (أي توزيع الظاهرة حسب المكان) أو مؤشرات وصفية بسيطة وبأرقام بسيطة أيضا.(الهدف منها العرض)

٢- جداول التوزيع التكراري: وفيها تكون المعطيات مجمعة في فئات بمؤشر أو متغير واحد، ولكل فئة تكراراتها الخاصة عند ذلك المؤشر

٣- جدول التوزيع التكراري المتجمع: وفيه تجمع التكرارات على التوالي من أحد طرفي الجدول الى طرفة الآخر فنحصل على التكرار الكلي (مجموعة التكرارات)، (فاذا بدأ من أعلى الى أسفل الجدول) سمي جدول تكراري متجمع صاعد، (واذا بدأ من أسفل الى أعلى الجدول) سمي جدول تكرار متجمع نازل أو هابط.

٤- الجداول المزدوجة أو المركبة: وهي الجداول التي تتكون من متغيرين أو أكثر، وهذه المتغيرات قد توزع على أعمدة وحقول الجدول بصورة نظامية، تعبر عن الافكار العلمية التي يريد الباحث توضيحها توضيحا عدديا.

وقد أوضحنا في المحاضرة السابقة ما هي البيانات وعرفناها بأنها [هي مجموعة المشاهدات أو القياسات التي تخص ظاهرة معينة تحت الدراسة]

وعرفنا كذلك المتغير على أنه تلك الكمية التي نقوم بمشاهدتها أو قياسها ، كما ذكرنا أن البيانات إما أن تكون : نوعية أو كمية ، حيث :

وتتوقف عملية تبويب وتصنيف البيانات على نوع البيانات الإحصائية المراد التعامل معها ودراستها والتى 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- منفصلة]
- 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: وهي البيانات اللي تقبل الكسوراو الرارقام الصحيحه وفيها يمكن أن يأخذالمتغيرأي قيمةبين قيمتين(أي بيانات يمكن أن تُقاس ولا تُعد(عكس المتصله)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 المتغيرقيمة رقم صحيح بدون كسور (مثلا إما١٠ أو١١وليس أي قيمة بينهما)وبتعبيرآخرهي بيانات يمكن أن تُعد ولا تُقاس ، مثل:

- عدد طلاب الفصول المختلفة في مدرسة ما
- عددالسيارات،عدد الكتب في المكتبة، عدد الاكواب ،عدد افراد الاسره وغيرها من الامثله.

أولا: 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:

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

أخضر	بنفسجي	أحمر	أزرق	أحمر
أبيض	أزرق	أحمر	أبيض	أبيض
بنفسجي	أحمر	أخضر	أحمر	أزرق
أحمر	بنفسجي	أبيض	أزرق	أخضر

المطلوب: عرض البيانات السابقة بطرق مختلفة

الحل: نلاحظ ان الالوان التي ذكرها في اجابات الطفل هي الاحمر والازرق والبنفسجي والاخضرويمكن اعداد الجدول التكراري كما يلي:

اللون	العلامات	التكرارات
أحمر	~~////~~ /	٦
أزرق	////	٤
بنفسجي	///	٣
أبيض	////	٤
أخضر	///	٣
المجموع	٢٠	٢٠

الشرطه المائلة تعتبر حزمه بهذا الشكل اذا اصبحت ٥شرطات تصبح بهذا الشكل~~////~~ اتمنى فهمتو☺

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:

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

المطلوب:١- عرض البيانات السابقة فى 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

الحل: يمكن لنا كما بالمثال السابق تفريغ البيانات في جدول تكراري حيث أن عدد الحوادث يأخذ القيم(٠و١و٢و٣)ويمكن ايضاً ايجاد التكرار النسبي الذي يعبر عن الاحتمال كما يلي:

عدد الحوادث	العلامات	التكرارات	التكرار النسبي
٠	~~////~~ ////	٩	٩÷٣٠=٠,٣٠
١	~~////~~ ~~////~~ /	١١	١١÷٣٠=٠,٣٦
٢	~~////~~ //	٧	٧÷٣٠=٠,٢٣
٣	///	٣	٣÷٣٠=٠,١٠
المجموع	٣٠	٣٠	١

الشرطه المائلة تعتبر حزمه بهذا الشكل اذا اصبحت ٥شرطات تصبح بهذا الشكل~~////~~ اتمنى فهمتو☺

يمكن حساب الأحتمالات المطلوبة كمايلي:

أ- أحتمال أن لايتعرض أي شخص لحادث: ح(٠) =٠,٣٠

ب- أحتمال أن يكون هناك حادث واحد على الاكثر: =ح(٠)+ح(١)=٠,٣٠+٠,٣٦=٠,٦٦

ت- احتمال أن يكون هناك حادث واحد على الاقل

=ح(١)+ح(٢)+ح(٣)

=١-ح(٠)

=١-٠,٣=٠,٧

سمر المغربي

المحاضرة الرابعة

العرض الجدولي للبيانات - ٢

ثانياً: البيانات الكمية المتصلة والقابلة للكسور

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

الخطوة الأولى: تحديد عدد الفئات :

قانونها الاساسي 2^k والمقصود بـk هو عدد الفئات و٢عدد ثابت

مثال يوضح ذلك: لو كان عدد أفراد العينه ١٣ فنطبق القانون لكي نستخرج عدد الفئات ٢×٢=٤×٢=٨×٢=١٦ فالـ١٣داخله ضمن الـ١٦ فنقوم بعد تكرار الـ٢ اذن عدد الفئات المقترح=٤(يجب ان نميز بين عدد افراد العينه وعدد الفئات المقترح)☺

ودائما أقل عدد فئات مقترح ٤ وأكبر عدد فئات مقترح ١٥

الخطوة الثانية: تحديد طول الفئة

من خلال المعادلة التالية طول الفئه=المدى÷عدد الفئات المقترح

والمدى هو أعلى درجة في التوزيع – أقل درجة في التوزيع

مثال: لو كان عندي درجات تمثلها البيانات التالية

٢،٥،٧،٣،٨،١٢،١٥،١٩،٢٢،١٣،١٩،٢٤،٢٦

عدد أفراد العينه=١٣ فعدد الفئات المقترح=٤ والمدى بتطبيق قانون المدى ٢٦-٢=٢٤

إذن طول الفئه=٢٤÷٤=٦ وطول المدى يجب ان يكون عدد صحيح

الخطوة الثالثة: تعيين حدود الفئات

لكل فئه حدين:حد ادنى وحد أعلى فالحد الادنى يمثل بداية الفئة وأقل عدد في الفئه والحد الاعلى يمثل نهاية الفئه وأكبرعدد في الفئه وعادتاً يكون شكل الفئة٢٦-٢ فالرمز(-)= أقل من

مثال: عيني حدود هذه الفئة ٢٦-٢

من خلال الخطوتين السابقتين عدد الفئه= ٤وطول الفئه=٦ فتكون حدود الفئه بهذا الشكل

الفئة الأولى: ٢-٨(الحد الأدنى ويشمل ٢)   الفئة الثالثة: ١٤-٢٠

الفئة الثانية: ٨-١٤   الفئة الرابعة: ٢٠-٢٦(الحد الأعلى ويشمل ٢٦)

الخطوة الرابعة: توزيع التكرارات على الفئات

ففيها لابد من توفر جميع بيانات الخطوات السابقه لكي نقوم بتوزيع التكرارات على الفئات وفيها نقوم برسم الجدول بـ٣أعمده كلمثال التالي:

مثال: البيانات التالية تعبر عن رأس المال المستثمر فى شركات الحاسبات الألية بالألف ريال:

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

المطلوب: عرض البيانات السابقة فى صورة الجدول التكرارى المناسب:

لحل هذا المثال لابد من عمل الاربع خطوات

الخطوة الاولى:عدد الفئات المقترح من تطبيق القانون(اتوقع عرفتوه) =٦

الخطوة الثانية:طول الفئه=٤٧÷٦=٧،٨ وبالتقريب الى عدد صحيح ٨

الخطوة الثالثة: تعيين حدود الفئات: أقل قيمة في البيانات=١ وأعلى قيمة في البيانات= ٤٨

لابد من شمول هذه القيم في حدود الفئات المقترح فتكون بهذا الشكل

سمر المغربي

الفئة الأولى: ١-٩(الحد الأدنى ويشمل ١)

الفئة الثانية: ٩-١٧

الفئة الثالثة: ١٧-٢٥

الفئة الرابعة: ٢٥-٣٣

الفئة الخامسة: ٣٣-٤١

الفئة السادسة: ٤١-٤٩(الحد الأعلى ويشمل ٢٤)

الخطوة الرابعة: توزيع التكرارات على الفئات

الفئات	الحالات(التفريغ)	التكرار
١-	𝍸 //	٧
٩-	𝍸 //	٧
١٧-	𝍸 𝍸 𝍸	١٥
٢٥-	𝍸 ///	٨
٣٣-	𝍸 //	٧
٤١-٤٩	𝍸 /	٦
المجموع	٥٠	٥٠

الشرطه المائلة تعتبر حزمه بهذا الشكل اذا اصبحت ٥شرطات تصبح بهذا الشكل 𝍸 اتمنى فهمتو☺

وهناك عدة ملاحظات يجب الإنتباه إليها عند عمل جدول التوزيع التكرارى لبيانات المتغير الكمى المتصل:

١- إن تحديد عدد الفئات يتوقف على أمور عدة منها:

- **عدد المفردات محل الدراسة**
- **انتظام وتوزيع تلك البيانات**
- **طبيعة بيانات المشكلة محل الدراسة**

٢- طول الفئة لا بد أيضاً من تحديده بعناية حيث يمثل الوجه الآخر للعملة مع عدد الفئات، فمن الأفضل أن يكون تحديده بطريقة تجعل مركز الفئة قريباً من تركز البيانات بتلك الفئة بقدر الإمكان حيث يعبر مركز الفئة عن قيمة كل مفردة من المفردات التي تنتمي لتلك الفئة

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

ومن هنا يمكن إعداد جداول التوزيعات التكرارية للمتغيرات المتصلة بثلاث صور هى:

- **الجداول التكرارية المنتظمة**
- **الجداول التكرارية غير المنتظمة**
- **الجداول التكرارية**

أولا: الجداول التكرارية المنتظمة:

وهى الجداول التى يكون فيها أطوال كل الفئات متساوية كما تم توضيحة فى المثال السابق

ثانيا: الجداول التكرارية غير المنتظمة:

وفيها تكون أطوال الفئات غير متساوية، ومثال ذلك البيانات التالية والتي توضح توزيع عدد من العمال وفقا للاجر الذى يحصل عليه كل منهم:

فئات الاجر	١٠ –	٢٠ –	٤٠ –	٥٠ – ٥٥	المجموع
عدد العمال (التكرار)	١٠	٤٠	١٥	٥	٧٠

ويتضح لنامن الجدول السابق أن اطوال الفئات غير متساوية حيث يكون طول الفئة للفئة الاولى"١٠-"هو ١٠ بينما في الفئة الثانية"٢٠-"بلغ ٢٠ وفي الفئة الثالثة"٤٠-"كان١٠ والفئة الأخيرة"٥٠-٥٥"بلغ طول الفئة فيهاه

ثالثا: الجداول التكرارية المفتوحة:

وتوضحها أشكال الجداول التالية:

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

جدول مفتوح من أسفل

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

جدول مفتوح من أعلى

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

جدول مفتوح من الطرفيين

الجداول التكرارية المتجمعة: وهى جداول يتم إعدادها لإعطاء نتيجة تراكمية لمجموعة من الفئات والتى يمكن أن تكون بشكل تصاعدى أو تنازلى ولكل منهما أهمية فى تفسير النتائج والظواهر المختلفة.

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

أي يمكن الاستفادة من الجدول التكراري المتجمع الصاعد في معرفة عدد المفردات التي تقل قيمتها عن قيمة معينة او عدد المفردات التي تساوي قيمة او تزيد عنها

مثال: فى دراسة جغرافية لعدد من مساحات مجموعة من قطع الأراضى لمنطقة سكنية معينة تبين أن التوزيع التكرارى لها كما يلى:

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

المطلوب:

إعداد جدول تكرارى متجمع صاعد مع بيان نسبة الأراضى التى تقل مساحتها عن 5 دونم

الحل

الفئات	التكرار	أقل من الحد الاعلى	التكرار المتجمع الصاعد
١-٣	١٤	أقل من ٣	١٤
٣-٥	٢٩	أقل من ٥	١٤+٢٩=٤٣
٥-٧	١٨	أقل من ٧	٤٣+١٨=٦١
٧-١٠	٩	أقل من ١٠	٦١+٩=٧٠
المجموع	٧٠		

ملاحظة : يجب أن يكون مجموع التكرار المتجمع الصاعد =مجموع التكرارات أي هنا ٧٠

وبالنسبة لنسبة الاراضي التي تقل مساحتها عن ٥دونم = ٤٣÷٧٠×١٠٠=٦١,٤%

ثانيا - الجدول التكرارى المتجمع الهابط (النازل):

ويعطى الجدول المتجمع الهابط (النازل) الحدود الدنيا للفئات وعدد المفردات التى تكون أكثر من أو تساوى الحدود الدنيا لكل فئة (وتكتب بصيغة الحد الأدنى فأكثر)أي يتم أعداد الجدول التكراري المتجمع الهابط إذاكان المطلوب معرفةعددالمفردات التي تزيداو تساوي قيمة معينه.

مثال: فى نفس المثال السابق والذي يتعلق بدراسة جغرافية لعدد من مساحات مجموعة من قطع الأراضى لمنطقة سكنية معينة تبين أن التوزيع التكرارى لها كما يلى:

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

المطلوب:

إعداد الجدول التكراري المتجمع الهابط مع بيان نسبة قطع الأراضى التى تزيد أو تساوى 5 دونم

الفئات	التكرارات	أقل من الحد الاعلى	التكرار المتجمع الصاعد
١-٣	١٤	١فأكثر	٥٦+١٤=٧٠
٣-٥	٢٩	٣فأكثر	٢٧+٢٩=٥٦
٥-٧	١٨	٥فأكثر	٩+١٨=٢٧
٧-١٠	٩	٧فأكثر	٩
المجموع	٧٠		

ملاحظة : يجب أن يكون مجموع التكرار المتجمع الصاعد =مجموع التكرارات أي هنا ٧٠
وبالنسبة لنسبة الاراضي التي تزيد او تساوي مساحتها عن ٥دونم = ٢٧÷٧٠×١٠٠=٣٨,٥%

الجدول التكرارى المزدوج:

عند دراستنا لمتغيرين لتحديد العلاقة بينهما مثل العلاقة بين عدد أفراد الأسرة والمستوى التعليمى أو العلاقة بين أجور العامل ودرجة الرضاء الوظيفى أو ماشابة ذلك، فى هذه الحالة لابد من تبويب البيانات بالطريقة التى تسمح باستنتاج أو تحديد العلاقة بين المتغيرين موضوع الدراسة ويتم ذلك من خلال الجدول التكرارى المزدوج كما يتضح المثال في الصفحة التالية:

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

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

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

المطلوب: إعداد جدول تكرارى مزدوج

الحل:

الصعوبة / الجنس	سمعية	بصرية	ذهنية	تخاطب	المجموع
ذكر	٥	٢	٢	٢	١١
أنثى	٢	٣	٢	٢	٩
المجموع	٧	٥	٤	٤	٢٠

تمارين محلولة

س ١ : المدى لمجموعة من البيانات المنفصلة هو :

- ○ أكثر القيم تكراراً في البيانات
- ○ أكبر قيمة في البيانات
- ○ أصغر قيمة في البيانات
- ● الفرق بين أكبر وأصغر قيمتين في البيانات

س ٢ : الجدول المرافق 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

٢-أ) $7 = 3 + 2 + 2$

٢-ب) $4 = 2 + 2$

٢-ج) $\frac{7}{20} = 0.35$

خد بالك : المطلوب نسبة (وليس نسبة مئوية)

٢-د) $0.35 \times 100 = 35\%$

أيوه . . . ده بقى نسبة مئوية

سمر المغربي

المحاضرة الخامسة

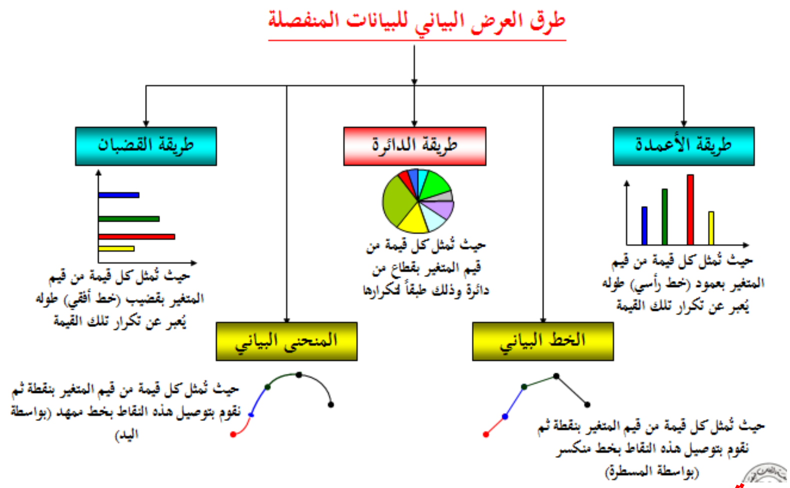
العرض البياني للبيانات

أولا:البيانات غير المبوبة

تعريف الرسوم البيانية: هي وسيلة مفيدة وفعالة لتوضيح وشرح الحقائق الرقمية وابراز العلاقة بين المتغيرات، واستقراء اتجاهاتها العامة بأسلوب يسهل فهمه وتذكره بمجرد النظر . وتنطبق القواعد التي ذكرناها في العرض الجدولي على الرسوم البيانية، اذ يجب أن يرقم كل رسم ، ويعنون، ويمكن أن يستعمل الحواشي والمصدر وغيرها ..

العرض الجدولي للبيانات المنفصله:

تختلف الرسوم البيانية حسب طبيعة ونوع البيانات المراد عرضها فاذا كانت البيانات اسمية أو رتبية (أي منفصلة) فإننا نستخدم أحد الأشكال البيانية التالية :



١ـ طريقة الأعمدة:

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

أـ 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 المقيدين بإحد الجامعات في السنوات الدراسية من ١٤٢٣ هـ حتى ١٤٢٧ هـ.

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

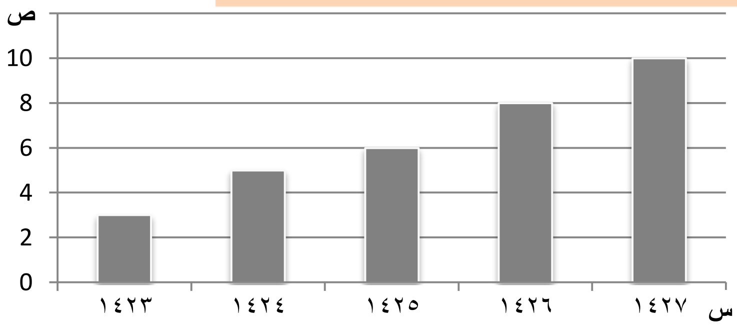
المطلوب:

تمثيل البيانات باستخدام الرسم البياني المناسب

الحل

باستخدام الأعمدة البيانية البسيطة

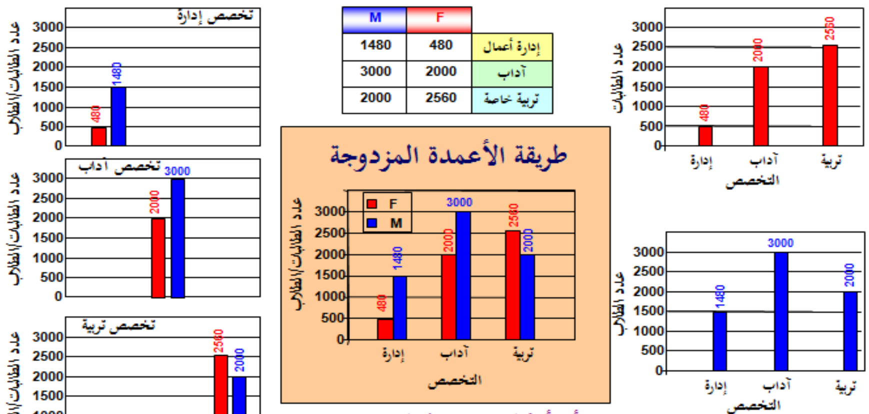
لان الظاهرة توضح مدى التطور في اعداد الطلاب مع تقدم السنوات مستخدمة متغير واحد فقط



سمر المغربي

ب – الأعمدة البيانية المزدوجة:

وهو ذلك النوع من الرسوم البيانية الذي يستخدم اذا كان الهدف من الرسم هو مقارنة ظاهرتين أو اكثر لعدة سنوات، أو اذا كان لدينا بيانات مزدوجة لخواص مختلفة .



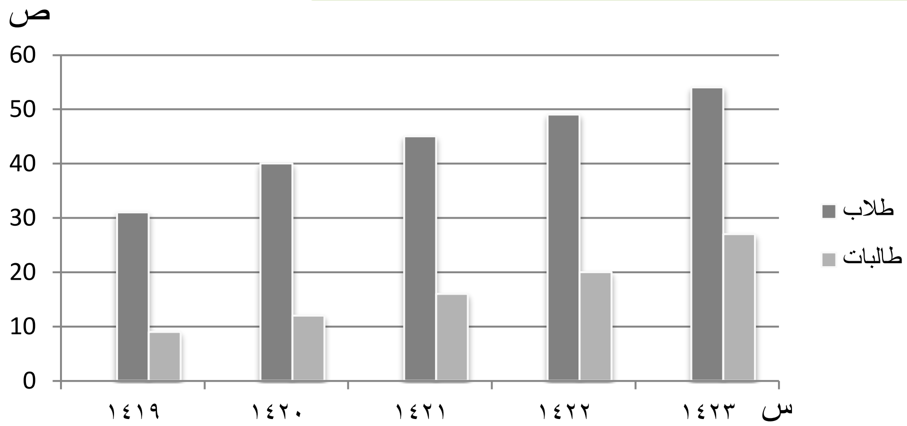
أي أن كل تخصص يُمثل بعمود مزدوج
مكون من عمودين بسيطين متلاصقين

مثـال: الجدول الأتـي يوضـح أعداد الطلبـة المسـجلين باحد الجامعات السـعودية فـي السنوات الدراسية ١٤١٩ هـ حتى ١٤٢٣ هـ

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

المطلوب:

مثل هذه البيانات بيانيا باستخدام الأعمدة البيانية المزدوجة ؟



الحل

باستخدام الأعمدة البيانية المزدوجة

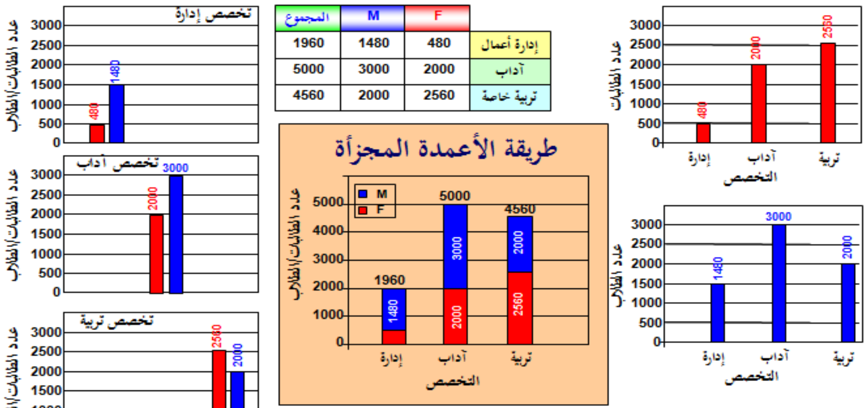
لان الظاهرة توضح مدى التطور في اعداد الطلاب مع تقدم السنوات مستخدمة متغيرين او اكثر

جـ – الأعمدة البيانية المجزأة:

وهو ذلك النوع من الرسوم البيانية الذي يستخدم اذا كان الهدف من الرسم هو مقارنة ظاهرتين أو اكثر لعدة سنوات، أو اذا كان لدينا بيانات مزدوجة لخواص مختلفة .

ملاحظة: ولاكن الفرق بين الاعمدة البيانية المزدوجة والاعمدة البيانية المجزأة هو في المجزأة بدلا من أن نرسم عامودين جنب بعض نرسم عامودين بعمود واحد ونجزء العمود ففي المثال التالي سيتبين الفرق بينهما بوضوح.

سمر المغربي



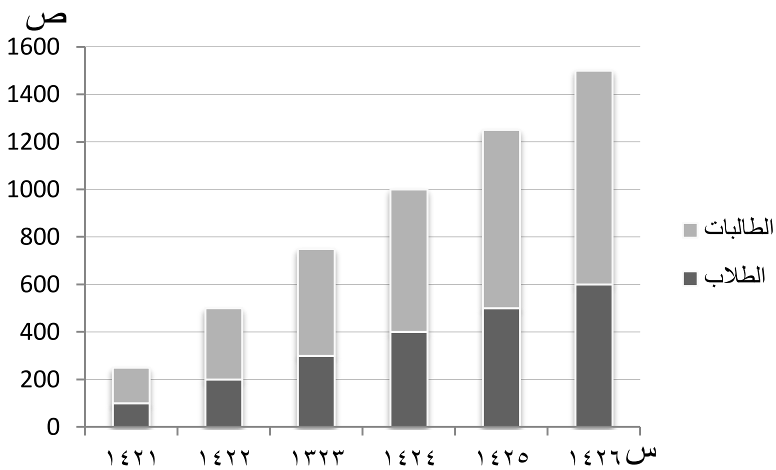
أي أن كل تخصص يُمثل بعمود طوله يُعبر عن مجموع عدد طالباته وطلابه معاً ثم يتم تجزئته إلى عمودين كل منهما يمثل فئة من الفئات

مثال: اذا كانت اعداد الطلاب والطالبات المسجلين في كلية التربية بجامعة الملك فيصل بالاحساء تزداد كما هو موضح في الجدول الأتي:

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 بيانيا باستخدام الأعمدة المجزأة؟



الحل

باستخدام الأعمدة البيانية المجزأة

لان الظاهرة توضح مدى التطور في اعداد الطلاب مع تقدم السنوات مستخدمة متغيرين او اكثر باستخدام عامود يشمل المتغيرين بدلاً من العمودين

ويمكن ابداء الملاحظات التالية على الرسومات بالاعمدة البيـانية بأنواعها المختلفة :

- تعتبر الاعمدة البيانية من اكثر الرسومات البيانية انتشارا،
- 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 لتميل البيانات الوصفية (النوعية).

٢- اللوحة الدائرية:

تستخدم الدائرة أو اللوحة الدائرية لثميل 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:

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

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

وفيما يلي تطبيق ذلك على بيانات إحصائية

لوكانت لدينا البيانات التالية:

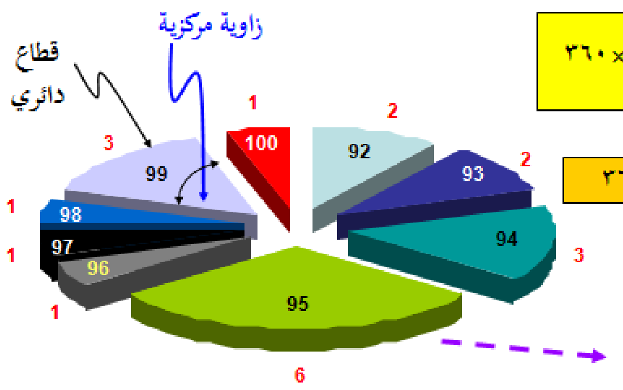
الدرجة x	92	93	94	95	96	97	98	99	100
التكرار f	2	2	3	6	1	1	1	3	1

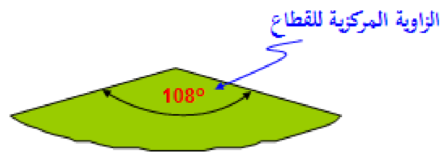
تحدد زاوية المركزية بالعلاقة :

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

أو

الزاوية المركزية لقيمة ما = التكرار النسبي للقيمة × ٣٦٠



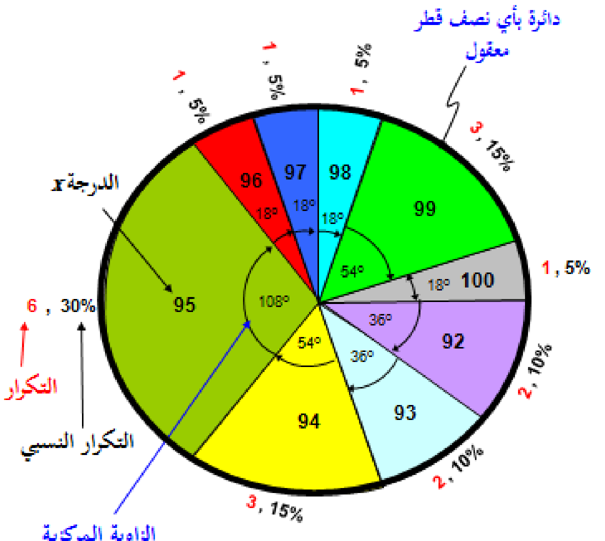


القيم داخل القطاعات تمثل الدرجة (المتغير) x والقيم المكتوبة خارج القطاعات باللون الأحمر تمثل التكرار f

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 مبينة بالجدول التالي :



طريقة الدائرة لتمثيل البيانات

الدرجة x	التكرار f	الزاوية المركزية
92	2	(2/20)x360 = 36°
93	2	(2/20)x360 = 36°
94	3	(3/20)x360 = 54°
95	6	(6/20)x360 = 108°
96	1	(1/20)x360 = 18°
97	1	(1/20)x360 = 18°
98	1	(1/20)x360 = 18°
99	3	(3/20)x360 = 54°
100	1	(1/20)x360 = 18°
	$\sum f = 20$	مجموع الزوايا = 360°

سمر المغربي

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

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

المطلوب:
عرض هذه البيانات باستخدام اللوحة الدائرية؟

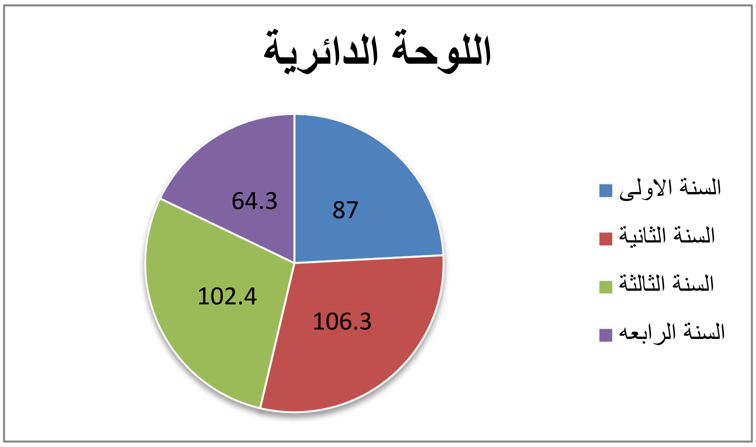
الحل/

نقوم بحساب الزاوية المركزية لكل قيمة من قيم المتغير(عدد الطلبة

بأستخدام قانون الزاوية المركزية

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

السنة الدراسية	عدد الطلبة	الزاوية المركزية
الاولى	٢٢٦	٨٧=٣٦٠x(٩٣٥÷٢٢٦)
الثانية	٢٧٦	١٠٦،٣=٣٦٠x(٩٣٥÷٢٧٦)
الثالثة	٢٦٦	١٠٢،٤=٣٦٠x(٩٣٥÷٢٦٦)
الرابعة	١٦٧	٦٤،٣=٣٦٠x(٩٣٥÷١٦٧)
المجموع	٩٣٥	٣٦٠



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

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

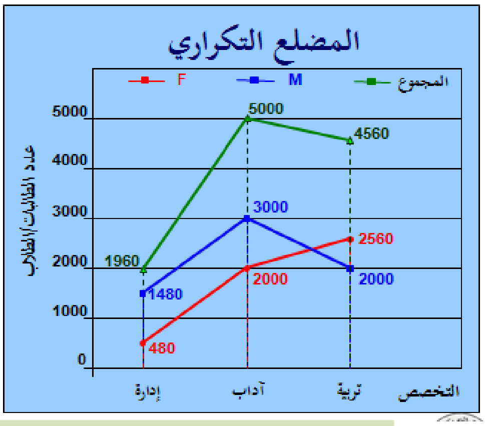
- عندما تكون الكميات المقارنة كثيرة العدد نسبيا.
- عند ما تكون الاجزاء المقارنة في فترات زمنية مختلفة.
- عندما نرغب في توضيح قيم الاجزاء المقارنة المختلفة للظاهرة موضع البحث وذلك من أجل ابراز المقارنة بين هذه الأجزاء أو توضيح التغير أو التطور عبر الزمن سواء لظاهرة واحدة أو عدة ظواهر بين فترات زمنية مختلفة.
- غالبا ما ينصح باستعمال الاعمدة البيانية (بأنواعها المختلفة) مع المتغيرات المنفصلة.

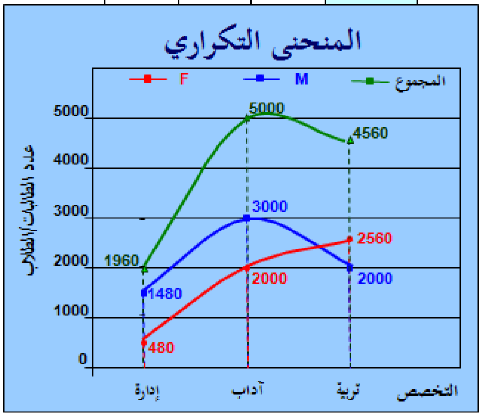
٣– المنحنى أو الخط البياني:

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

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

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





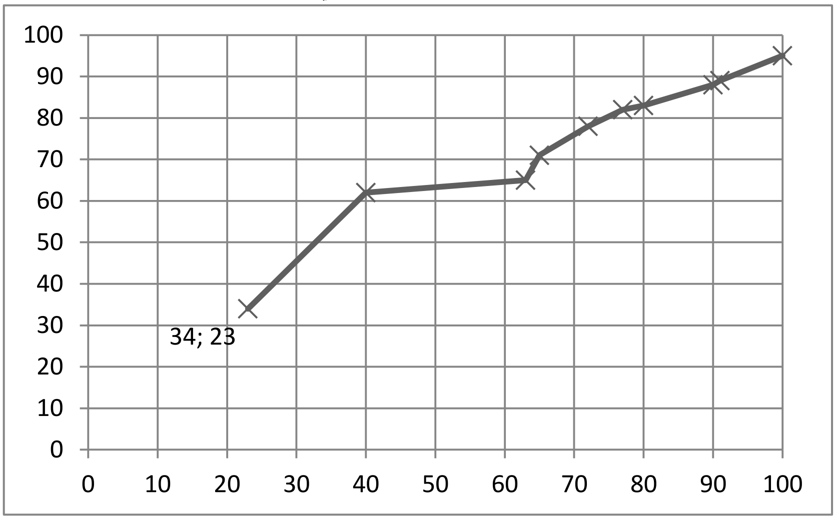
مثال: البيانات التالية لدرجات عشر طلاب بكلية العلوم الإدارية فى مقررى الرياضيات والمحاسبة، فكانت كما يلي:

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

المطلوب:
استخدام المنحنى او الخط البياني لتمثيل هذه البيانات (درجات مقرر الرياضيات ودرجات مقرر المحاسبة).

الحل /بطريقة الخط البياني

درجات المحاسبة⇨

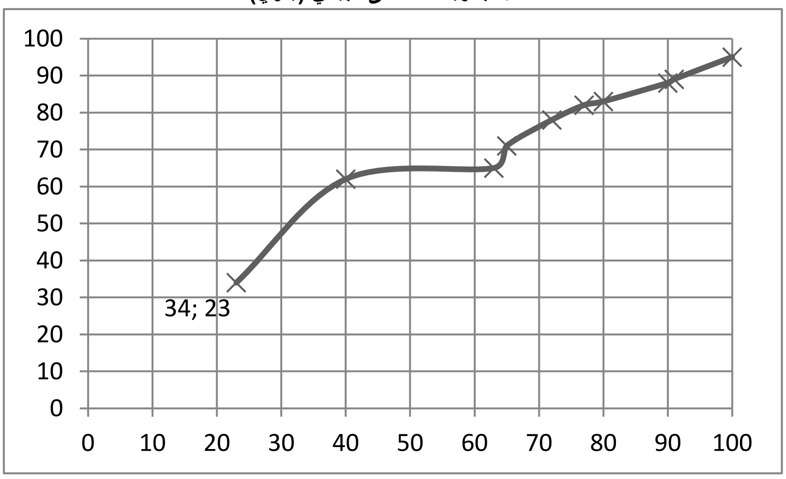


درجات الرياضيات⇦

توضيح:
طريقة تحديد النقاط مثلا في درجه من درجات الرياضيات مثل(٢٣) ودرجه من درجات المحاسبة(٣٤) نشوف وين يلتقون ونضع نقطه او اكس زي ما انا مسويه والباقي نفس الشي

الحل /بطريقة المنحنى البياني (يدوي)

درجات المحاسبة⇨



درجات الرياضيات⇦

سمر المغربي

مثال: لوكانت لدينا البيانات التالية:

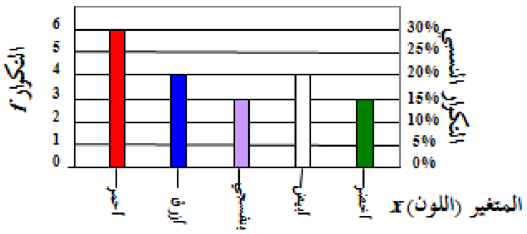
x	f	الزاوية
أحمر	6	108
أزرق	4	72
بنفسجي	3	54
أبيض	4	72
أخضر	3	54

المطلوب: مثل البيانات السابقة بـ:

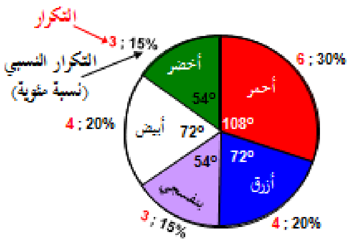
- الأعمدة البسيطة
- الخط البياني
- المنحنى البياني
- اللوحة الدائرية

الحل/

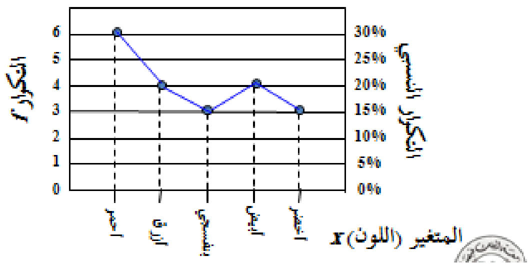
تمثيل البيانات بطريقة الأعمدة البسيطة



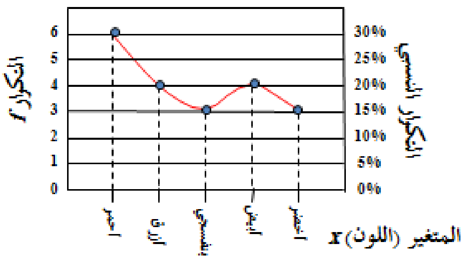
تمثيل البيانات بطريقة اللوحة الدائرية



تمثيل البيانات بطريقة الخط البياني



تمثيل البيانات المنحنى البياني



ملاحظات على المنحنى والخط البياني :

- الرسم بالخط البياني أو المنحنى يتطلب جهدا 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:

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

العيوب:

- التضحية بدقة البيانات اذ 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 الى مقياس رسم كبير.

سمر المغربي

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

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

(أ) عدد الممرضات ذات العمر 25 سنة هو :

10 ● 20 ○ 30 ○ 40 ○

(ب) الزاوية المركزية المناظرة للعمر 30 سنة هي :

36° ○ 72° ○ 108° ● 144° ○

(ج) الزاوية المركزية المناظرة للعمر 35 سنة هي :

36° ○ 72° ○ 108° ○ 144° ●

(د) عدد الممرضات الكلي [أي مجموع التكرارات $\sum f$] هو :

95 ○ 100 ● 105 ○ 110 ○

هامش للإجابة

(١-أ) هناك تناسب بين التكرار والزاوية المركزية ، إذن :

20	72°
?	36°

$72 \times ? = 36 \times 20 \quad , \quad \therefore \quad ? = 10$

٧٢×؟=٣٦×٢٠
٧٢×؟=٧٢٠
١٠=٧٢÷٧٢٠

(١-ب) بنفس الأسلوب السابق

20	72°
30	?

$72 \times 30 = ? \times 20 \quad , \quad \therefore \quad ? = 108°$

٧٢×٣٠=؟×٢٠
٢١٦٠=؟×٢٠
٢٠÷٢١٦٠=١٠٨

(١-ج) مجموع الزوايا المركزية يجب أن يكون 360°

$\therefore \quad 72 + 36 + 108 + ? = 360 \quad , \quad \therefore \quad ? = 144°$

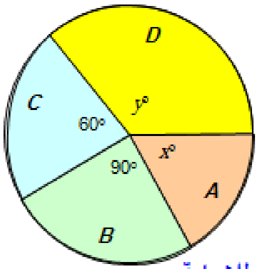
(١-د) هناك أكثر من طريقة أبرزها الأسلوب المتبع في الجزئين (أ) ، (ب) :

20	72°
$\sum f$	360°

$360 \times 20 = 72 \times \sum f \quad , \quad \therefore \quad \sum f = 100$

٣٦٠×٢٠=٧٢×؟
٧٢٠٠=٧٢×؟
٧٢÷٧٢٠٠=١٠٠

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 :



(أ) النسبة المئوية لمبيعات الشركة B هي :

25% ● 30% ○ 40% ○ 60% ○

(ب) عدد اللعب التي باعتها الشركة B هو :

2700 ○ 2250 ○ 900 ○ 1350 ●

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

900 ○ 2250 ○ 3150 ● 1350 ○

هامش للإجابة

(٢-أ)

100%	360°
?	90°

$360 \times ? = 90 \times 100$

$? = 25\%$

(٢-ب)

$\frac{25}{100} \times 5400 = 1350 \longrightarrow \sum f$

(٢-ج)

الزاوية المركزية المناظرة لمبيعات الشركتين معاً تساوي

$360 - (90 + 60) = 210°$

5400	360°
?	210°

$360 \times ? = 210 \times 5400$

$? = 3150$

سمر المغربي

المحاضرة السادسه

العرض البياني للبيانات

أولا:البيانات المبوبة

يتم استخدام العديد من الاشكال للتعبير عن البيانات المبوبة فى صورة جداول توزيعات تكرارية وهى :

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

١- المدرج التكرارى:

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

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

ويتم تقسيم المحور الأفقي (المحور السيني) على أساس الفئات وهنا يظهر حالتين هما:

الحالة الأولى:- تساوى أطول الفئات :وفى هذه الحالة يكون ارتفاع المستطيل معبرا عن عدد مرات تكرار وجه الظاهرة محل الدراسة

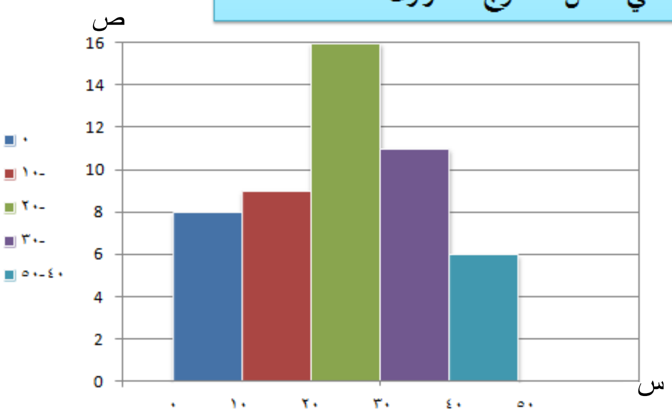
الحالة الثانيه:- عدم تساوى أطوال الفئات :وفى هذه الحالة لابد من إجراء تعديل في التكرار الأصلى قبل رسم المدرج التكرارى، لذا فإننا نقوم بإيجاد **التكرار المعدل** والذى هو عبارة عن ناتج قسمه التكرار الأصلى لكل فئه على طول الفئة المقابلة

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

فئات رأس المال	-٠	-١٠	-٢٠	-٣٠	٤٠-٥٠	المجموع
عدد الشركة	٨	٩	١٦	١١	٦	٥٠

المطلوب:

عرض البيانات السابقة في شكل المدرج التكرارى.



الحل

كماهو المطلوب باستخدام المدرج التكراري

ويتبين انه لاحاجة الى ايجاد التكرار المعدل لان الجدول منتظم واطوال الفئات متساويه (الحالة الاولى)

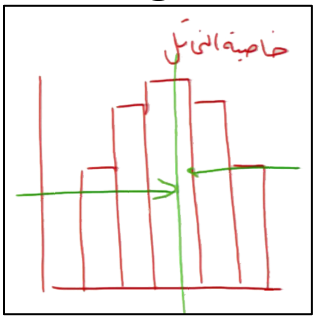
سمر المغربي

بعض خصائص التوزيع التكراري:

يمكن إستنتاج بعض خصائص التوزيع التكرارى من شكل المدرج التكرارى بدراسة الخصائص التاليه:

الخاصية الأولى:التماثل

وهو أن يكون المدرج متماثل الطرفين في حي التقسيم من الوسط يكون طرفه الايمن مساوي لطرفه الايسر كما في الصوره

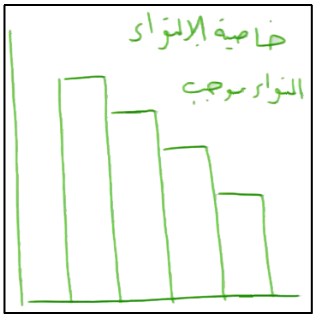


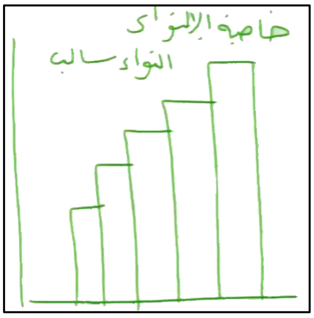
الخاصية الثانية: الإلتواء

وهو ان يكون التوزيع في جهة طرف اكثر او اعلى من جهة الطرف الاخر(أي انه أعلى قيمه لمستطيل يكون في جهة اعلى والجهة الاخرى أقل)والالتواء نوعين:

١-الالتواء الموجب: تكون أعلى قيمة تقع في اليسار واقل قيمة تقع في اليمين

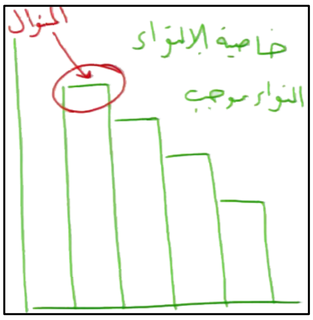
٢-الالتوا السالب: تكون اعلى قيمة تقع في اليمين واقل قيمة تقع في اليسار

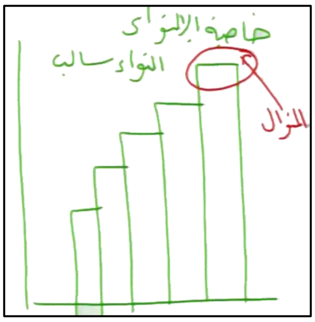


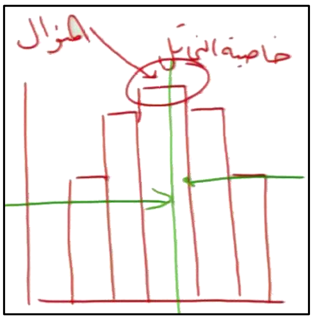


الخاصية الثالثة: المنوال

هو أعلى قيمة في التوزيع







سمر المغربي

٢- المضلع التكراري:

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

مثال: استخدم البيانات في المثال السابق والتي تعبر عن رأس المال المستثمر في شركات الحاسبات الآلية بالألف ريال

فئات رأس المال	-٠	-١٠	-٢٠	-٣٠	٤٠-٥٠	المجموع
عدد الشركات	٨	٩	١٦	١١	٦	٥٠

المطلوب:

عرض البيانات السابقة في شكل المضلع التكراري.

الحل ❀

هناك طريقتين للحل الطريقة الاولى من خلال حساب مراكز(بالنسبه لي هالطريقه اوضح وارتب☺ +شوية تركيز)

القانون/ مركز الفئة=(الحد الأدنى+الحد الأعلى)÷٢

أولاً: نقوم بعمل جدول لتسهل بقية الخطوات ☺☺☺☺☺☺

الفئات	مراكز الفئات	التكرارات
٠	(٠+١٠)÷٢=٥	٨
١٠	(١٠+٢٠)÷٢=١٥	٩
٢٠	(٢٠+٣٠)÷٢=٢٥	١٦
٣٠	(٣٠+٤٠)÷٢=٣٥	١١
٤٠-٥٠	(٤٠+٥٠)÷٢=٤٥	٦

ثانياً: رسم المضلع التكراري :يجب تحديد مركز نقطة البداية ومركز نقطة النهاية :

قانون نقطة البدايه=أول مركز فئة-طول الفئة

(ملاحظه: أرجو الانتباه للإشاره والتفريق-)

وهنا طول الفئة =١٠

نقطة البداية=٥-١٠=-٥ وتوضع في بداية المحور السيني

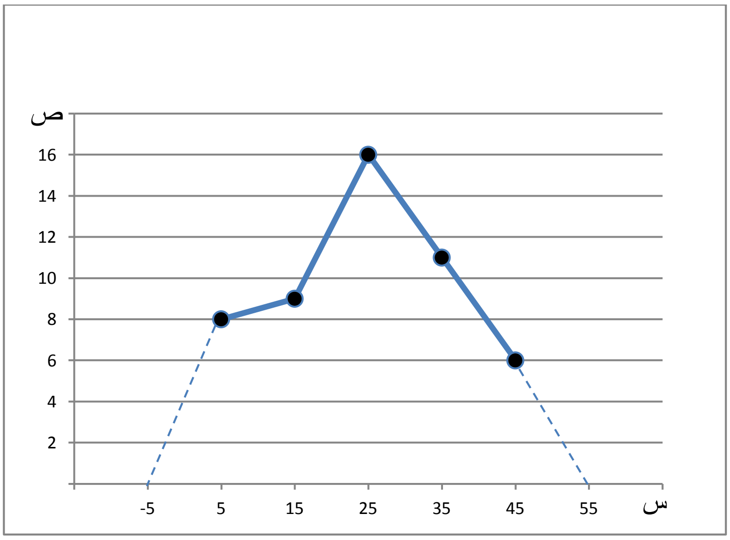
قانون نقطة النهاية=أخر مركز فئة+طول الفئة

(ملاحظه: أرجو الانتباه للإشاره والتفريق+)

نقطة النهاية=٤٥+١٠=٥٥ وتوضع في نهاية المحور السيني

وفي المحور السيني بدلاً من وضع الفئات نضع مراكز الفئات

والمحور الصادي نضع التكرارات كما هي ثم نحدد مواقع النقاط



ونصل فيما بينها بخط مستقيم ولاكن في نقطتي البداية والنهايه يكون التوصيل بخط منقط ☺

سمر المغربي

٣- 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 بالألف ريال

فئات رأس المال	٠-	١٠-	٢٠-	٣٠-	٤٠-٥٠	المجموع
عدد الشركات	٨	٩	١٦	١١	٦	٥٠

المطلوب:

عرض البيانات السابقة في شكل المنحنى التكراري.

الحل ❀

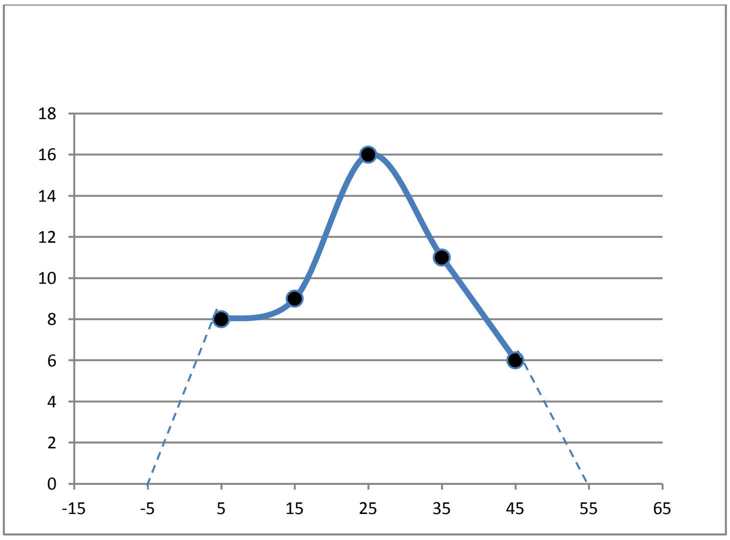
نفس المضلع التكراري بنفس الخطوات ولاكن الفرق انه بدلا من رسم المضلع التكرارينرسم منحنى تكراري بخط اليد

القانون/ مركز الفئة=(الحد الأدنى+الحد الأعلى)÷٢

أولاً: نقوم بعمل جدول لتسهل بقية الخطوات

الفئات	مراكز الفئات	التكرارات
٠	٥=٢÷(١٠+٠)	٨
١٠	١٥=٢÷(٢٠+١٠)	٩
٢٠	٢٥=٢÷(٣٠+٢٠)	١٦
٣٠	٣٥=٢÷(٤٠+٣٠)	١١
٤٠-٥٠	٤٥=٢÷(٥٠+٤٠)	٦

ثانياً: رسم المنحنى التكراري :يجب تحديد مركز نقطة البداية ومركز نقطة النهاية :



قانون نقطة البدايه=أول مركز فئة-طول الفئة

(ملاحظه: أرجو الانتباه للإشارة والتفريق-)

وهنا طول الفئة =١٠

نقطة البداية=٥-١٠=-٥ وتوضع في بداية المحور السيني

قانون نقطة النهاية=أخر مركز فئة+طول الفئة

(ملاحظه: أرجو الانتباه للإشارة والتفريق+)

نقطة النهاية=٤٥+١٠=٥٥ وتوضع في نهاية المحور السيني

وفي المحور السيني بدلاً من وضع الفئات نضع مراكز الفئات

والمحور الصادي نضع التكرارات كما هي ثم نحدد مواقع النقاط

ونصل فيما بينها بخط اليدعلى شكل منحنى ولاكن في نقطتي البداية والنهايه يكون التوصيل بشكل منحنى باليد منقط ☺

سمر المغربي

التوزيعات التكرارية المتجمعه:

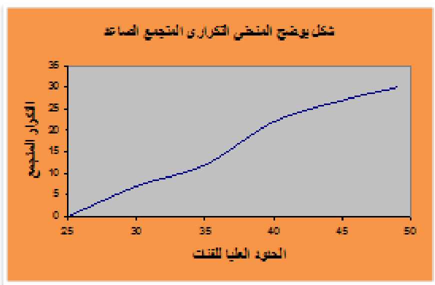
تستخدم المنحنيات المتجمعه لتمثيل التوزيعات التكراريه المتجمعه بيانياً بما يتلائم مع نوع التوزيع التكراري المتجمع، ونحصل على المنحنى المتجمع برصد التكرار المتجمع لأي فئة مقابل الحد الأعلى أو الحد الأدنى الفعلي لها ثم نوصل هذه النقاط فيما بينها بخطوط ممهدة.

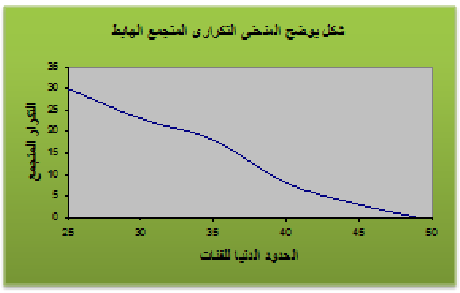
٤- المنحنى المتجمع الصاعد:

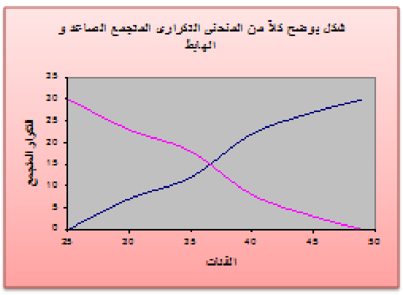
يستخدم لتمثيل التوزيع التكرارى المتجمع الصاعد، سواء أكان بالقيم المطلقه للتكرارات، أو بالتكرار النسبي. ويراعي وضع النقاط الخاصه بالتكرارات في حالة المنحنى المتجمع الصاعد عند الحد الأعلى لكل فئه، لأنه يعبر عن العدد الاجمالى لأوجه الظاهرة الواقع أسفل الحد الأعلى للفئه.

٥- المنحنى المتجمع الهابط (النازل):

ويستخدم لتمثيل التوزيع التكرارى المتجمع الهابط (النازل) أيضاً بالقيم المطلقه للتكرارات أو بالتكرار النسبى، ويراعى وضع النقاط الخاصه بالتكرارات المتجمعه الهابطه (النازلة) عند الحد الأدني لكل فئه، لأنه يعبر عن العدد الاجمالى لأوجه الظاهرة الواقع أعلي الحد الأدنى للفئه.







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

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

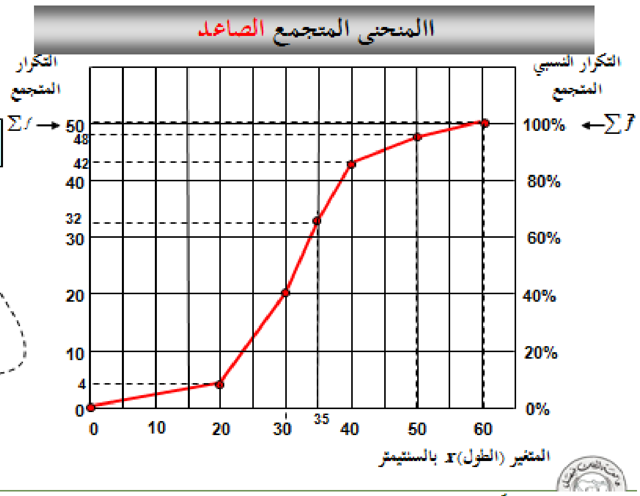
التكرار المتجمع المناظر

الحد الأدنى للفئة

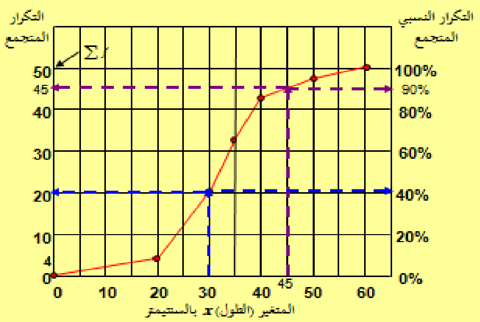
(30 , 20)

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)



- تحديد التكرار المتجمع المناظر لـ :

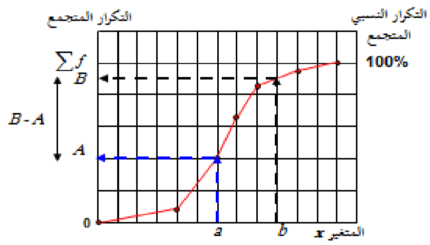


عدد الأزهار التي أطوال سيقانها ما بين 30 ، 45 هو :
45 – 20 = 25

ونسبتهم المئوية تساوي $\frac{25}{50}$ x 100 = 50%

أو من الرسم : 90 – 40 = 50%

"x محصورة بين قيمتين"



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

الحل بشكل أوضح☺ : نقوم بعمل جدول للتوزيع التكراري المتجمع الصاعد من خلال التوزيع التكراري الاصلي كالأتي:

التكرار المتجمع الصاعد=التكرار الاصلي+التكرار المتجمع اللذي يسبقه(لاحظ الاشاره +صاعد للصعود)

التكرار النسبي= (التكرار المتجمع ÷ مجموع التكرارات) ×١٠٠

المتغير	التكرار الاصلي	التكرار المتجمع الصاعد	التكرار النسبي المتجمع	النقطة الموقعة على الرسم س	ص
٠	٠	٠ (لانه صاعد نبدأبالصفر)	%٠=١٠٠×(٥٠÷٠)	(٠،٠)	
٢٠	٤	٤=٠+٤	%٨=١٠٠×(٥٠÷٤)	(٢٠،٤)	
٣٠	١٦	٢٠=١٦+٤	%٤٠=١٠٠×(٥٠÷٢٠)	(٣٠،٢٠)	
٣٥	١٢	٣٢=١٢+٢٠	%٦٤=١٠٠×(٥٠÷٣٢)	(٣٥،٣٢)	
٤٠	١٠	٤٢=١٠+٣٢	%٨٤=١٠٠×(٥٠÷٤٢)	(٤٠،٤٢)	
٥٠	٦	٤٨=٦+٤٢	%٩٦=١٠٠×(٥٠÷٤٨)	(٥٠،٤٨)	
٦٠	٢	٥٠=٢+٤٨	%١٠٠=١٠٠×(٥٠÷٥٠)	(٦٠،٥٠)	

سمر المغربي

المنحنى المتجمع النازل(الهابط)

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

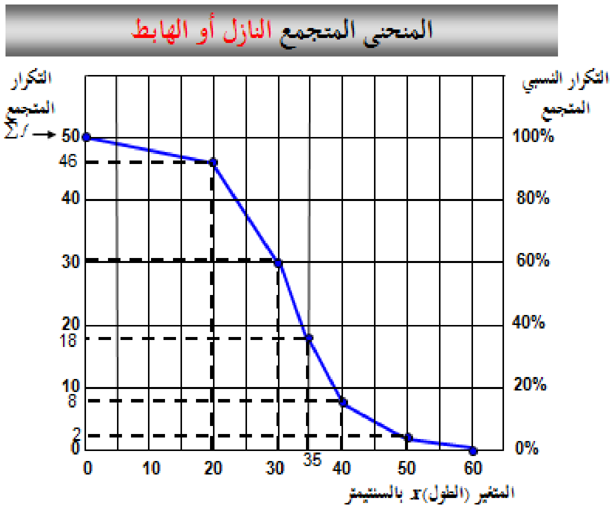
التوزيع التكراري الأصلي	
المتغير x	التكرار f
$0 \le x < 20$	4
$20 \le x < 30$	16
$30 \le x < 35$	12
$35 \le x < 40$	10
$40 \le x < 50$	6
$50 \le x < 60$	2
	$\sum f = 50$

الحد الأدنى للفئة

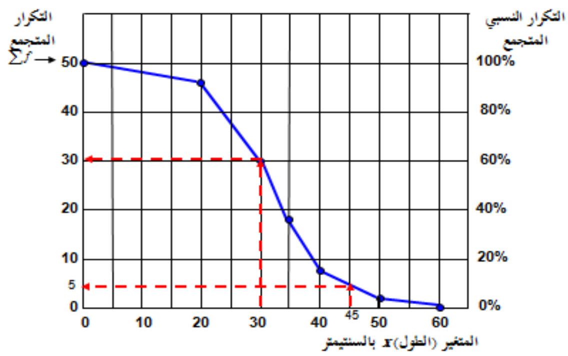
التكرار المتجمع المناظر

(30 , 30)

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)



ويفيد المنحنى المتجمع النازل أو الهابط في الرد على نفس الأسئلة التي يرد عليها المنحنى المتجمع الصاعد مع الأخذ في الاعتبار أن التدريج 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 المتجمع المتصاعد

أي أن المنحنيان التكراريان المتجمعان الصاعد والهابط يؤديان نفس الغرض تقريبا

الحل بشكل أوضح☺ : نقوم بعمل جدول للتوزيع التكراري المتجمع النازل من خلال التوزيع التكراري الاصلي كالأتي:

التكرار المتجمع النازل=التكرار الاصلي - التكرار المتجمع اللذي يسبقه(لاحظ الاشاره – نازل للهبوط)

التكرار النسبي= (التكرار المتجمع ÷ مجموع التكرارات) ×١٠٠

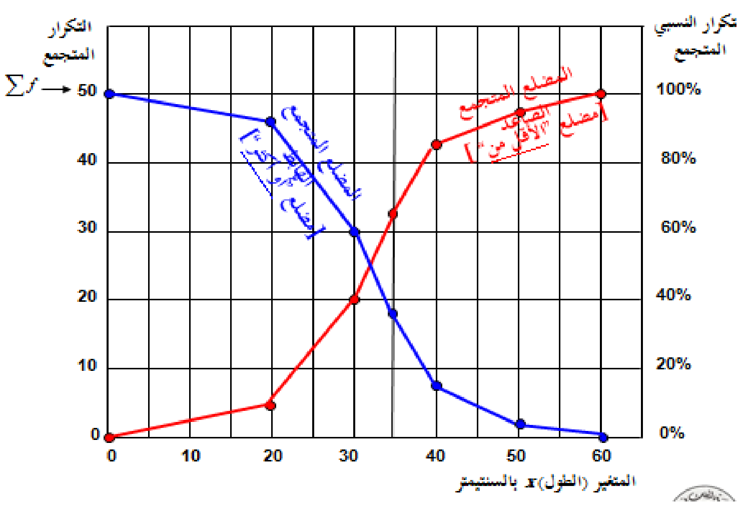
المتغير	التكرار الاصلي	التكرار المتجمع النازل	التكرار النسبي المتجمع	النقطة الموقعه على الرسم	
				س	ص
٠	٠	٥٠ (لانه نازل نبدأ من م التكرارات)	(٥٠÷٥٠)×١٠٠=١٠٠%	(٠،٥٠)	
٢٠	٤	٥٠-٤=٤٦	(٤٦÷٥٠)×١٠٠=٩٢%	(٢٠،٤٦)	
٣٠	١٦	٤٦-١٦=٣٠	(٣٠÷٥٠)×١٠٠=٦٠%	(٣٠،٣٠)	
٣٥	١٢	٣٠-١٢=١٨	(١٨÷٥٠)×١٠٠=٣٦%	(٣٥،١٨)	
٤٠	١٠	١٨-١٠=٨	(٨÷٥٠)×١٠٠=١٦%	(٤٠،٨)	
٥٠	٦	٨-٦=٢	(٢÷٥٠)×١٠٠=٤%	(٥٠،٢)	
٦٠	٢	٢-٢=٠	(٠÷٥٠)×١٠٠=٠	(٦٠،٠)	

سمر المغربي

ويمكن رسم المضلعين التكراريين المتجمعين : الصاعد والهابط على رسمة واحدة كما هو مبين :

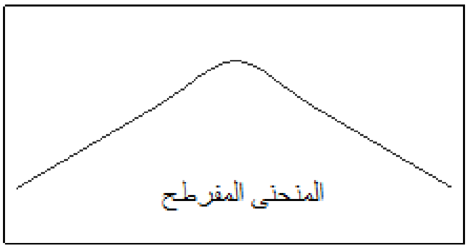
النقطة الموقعة على الرسم	التكرار النسبي المتجمع	التكرار المتجمع	المتغير x
التوزيع التكراري المتجمع الصاعد			
(0 , 0)	0%	0	< 0
(20 , 4)	8%	4	< 20
(30 , 20)	40%	20	< 30
(35 , 32)	64%	32	< 35
(40 , 42)	84%	42	< 40
(50 , 48)	96%	48	< 50
(60 , 50)	100%	50	< 60

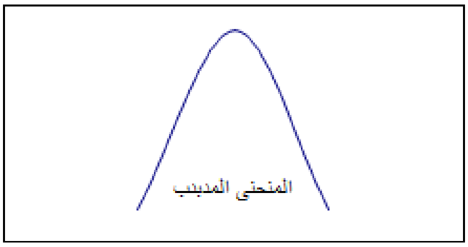
النقطة الموقعة على الرسم	التكرار النسبي المتجمع	التكرار المتجمع	المتغير x
التوزيع التكراري المتجمع الهابط			
(0 , 50)	100%	50	≥ 0
(20 , 46)	92%	46	≥ 20
(30 , 30)	60%	30	≥ 30
(35 , 18)	36%	18	≥ 35
(40 , 8)	16%	8	≥ 40
(50 , 2)	4%	2	≥ 50
(60 , 0)	0%	0	≥ 60

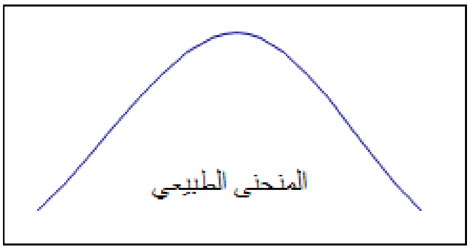


الأشكال الشائعة للتوزيعات التكرارية

يعتبر التوزيع الطبيعي ذو شكل الجرس من التوزيعات التكراريه الهامه في دراستنا.
وفى أحيان أخرى يكون المنحنى التكرارى مدبب القمة بحيث تكون القمه ضيقة وذو طرفين واسعين نسبياً، فيسمى فى هذه الحالة منحنى قليل التفرطح أو المنحنى المدبب.
وقد يكون المنحنى التكرارى مسطح القمه بحيث تكون القمه واسعه ذو طرفين ضيقين نسبياً، فيسمى منحنى كبير التفرطح أو المنحنى المفرطح، وفيما يلي رسم بيانى يوضح كلا المنحنين المدبدب والمفرطح.







الشكل الاساسي هو المنحنى الطبيعي

أما المنحنى المدبب يكون أعلى من المنحنى الطبيعي

والمنحنى المفرطح يكون أقل من المنحنى الطبيعي

المحاضرة السابعه

المقاييس الإحصائية للبيانات غير المبوبة

أولا: مقاييس النزعة المركزية

فبعد جمع البيانات و المعلومات وعرضها يأتي بعد ذلك تحليل البيانات Data Analysis والتى فيها يتم أستخدام الأدوات الإحصائية المختلفة لوصف البيانات من خلال حساب المقاييس الإحصائية المختلفة والتى سوف نستعرضها في هذه المحاضرة بمشيئة الله.

تساعدنا المقاييس الإحصائية فى وصف المتغيرات المختلفة عن طريق معرفة القيم التى تتركز حولها البيانات ومدى التفاوت بين قيم المفردات محل الدراسة وتلك القيم.

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

وتتمثل أهمية عملية وصف البيانات كميا من خلال محاولة الوصول إلى فهم ورؤية أوضح للمعلومة المحتواة فى القيم الكمية للمتغيرات محل الدراسة.

تنقسم المقاييس الإحصائية إلى نوعين رئيسيين هما:

- **مقاييس النزعة المركزية Central Tendency Measures:**
  تقيس مدى تمركز الدرجات حول درجة معينه
- **مقاييس التشتت أو الأنتشار Dispersion Measures:**
  تقيس مدى تباعد الدرجات بعضها عن بعض

ففى هذه المحاضرة سنتعرض لكيفية حساب مقاييس النزعة المركزية ومقاييس التشتت فى حالة أستخدام البيانات الخام غير المبوبة، أي تلك التى لم يتم تصنيفها فى صورة جداول تكرارية

اولا- مقاييس النزعة المركزية Central Tendency Measures

نقصد بمقاييس النزعة المركزية تلك القيم الوسطى التى 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:

- **ايجاد ذلك الرقم المتوسط الذي يدل على خصائص أرقام مجموعة من المجموعات فيكفي أن ننظر الى 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 اعتمادا على مقارنة هذه المتوسطات بعضها ببعض**

أ- الوسط الحسابى (المتوسط) Mean

يُعرف المتوسط الحسابى بأنه قيمة التى اذا 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:

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

ملاحظه: عشان ماتحوسون بالقانون
تبسيط القانون:

مثال من الدكتور: لوكان عندي ثلاثة أرقام وهي (٣،٧،٥) وطلب أحسب المتوسط الحسابي لهذه البيانات:

الحل

$$\frac{3+7+5}{3} = \frac{15}{3} = 5$$

اذن المتوسط الحسابي=٥ ويرمز للمتوسط الحسابي $\bar{x}$

الـ٣،٧،٥هي مفردات الظاهره الأصليه وال٥ هي المتوسط الحسابي

ثم نقوم بإعطاء كل مفرده من مفردات الظاهره ناتج المتوسط الحسابي يصبح بهذا الشكل

٥+٧+٣=١٥ (مجموع القيم الاصلية)

٥+٥+٥=١٥ (مجموع القيم الجديدة)

أو (المتوسط الحسابي×عدد القيم= مجموع القيم الجديده يعني ٥×٣=١٥)

إذن مجموع القيم الجديدة تساوي مجموع القيم الاصلية(بذالك طبقنا تعريف المتوسط الحسابي☺)

ويجب أن يكون المجموع الجبري لانحراف القيم عن المتوسط يساوي صفر

القيم الأصليه x	الانحراف $(x - \bar{x})$
٥	٥-٥=٠
٧	٧-٥=+٢
٣	٣-٥=-٢
المجموع	٠+٢-٢=٠

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

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

المطلوب:

حساب المتوسط الحسابى للمبيعات الشهرية.

الحل:

$$\frac{9+7+3+4+5+12+4+6+3+8+5+3}{12} = \frac{69}{12} = 5.75$$

ثم نقوم بإعطاء كل مفرده من مفردات الظاهره ناتج المتوسط الحسابي يصبح بهذا الشكل

٣+٥+٨+٣+٦+٤+١٢+٥+٤+٣+٧+٩=٦٩

وبدل مانطول بالحساب ٥,٧٥×١٢=٦٩ (بقي المجموع الجبري للإنحراف)

الصفحة التاليه

الانحراف $(x - \overline{x})$	المبيعات x
٣-٥,٧٥= - ٢,٧٥	٣
٥-٥,٧٥= - ٠,٧٥	٥
٨-٥,٧٥=٢,٢٥	٨
٣-٥,٧٥=-٢,٧٥	٣
٦-٥,٧٥=٠,٢٥	٦
٤-٥,٧٥=-١,٧٥	٤
١٢-٥,٧٥=٦,٢٥	١٢
٥-٥,٧٥=-٠,٧٥	٥
٤-٥,٧٥=-١,٧٥	٤
٣-٥,٧٥=-٢,٧٥	٣
٧-٥,٧٥=١,٢٥	٧
٩-٥,٧٥=٣,٢٥	٩
٠	المجموع

حساب المجموع الجبري للانحراف ☺☺☺

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

مثال:من الدكتورلتوضيح إن المجموع الجبري لانحراف القيم عن المتوسط يكون دائما صفر:

لوكان عندي أربع أرقام وهي (٣،٧،٤،٦) وطلب أحسب المتوسط الحسابي لهذه البيانات:

الحل:

$$\frac{3+7+4+6}{4} = \frac{20}{4} = 5$$ اذن $\overline{x}$ =٥

حساب المجموع الجبري للإنحراف

الانحراف $(x - \overline{x})$	القيم الأصليه x
٣-٥=-٢	٣
٧-٥=+٢	٧
٤-٥=-١	٤
٦-٥=+١	٦
٠	المجموع

مثال:لتوضيح إن من أهم خصائص الوسط الحسابى هو تأثره بجميع العمليات الجبرية:

مثال: يسؤال خمسة أشخاص عن أجرهم الشهرى فكانت إجاباتهم كما يلى بالألف ريال:

3 , 5 , 2, 7,3

المطلوب:

- أحسب متوسط الأجر الشهرى
- وإذا قررت إدارة الشركة زيادة أجورهم أحسب متوسط الأجر الجديد فى الحالتين التاليتين
  1. زيادة اجور العاملين بمقدار 2000 ريال
  2. زيادة أجور العاملين بنسبة 5 %

الحل:

١- **أحسب متوسط الأجر الشهري:** $\frac{3+5+2+7+3}{5} = \frac{20}{5} = 4$ اذن $\bar{x} = ٤$

٢- **وإذا قررت إدارة الشركة زيادة أجورهم أحسب متوسط الأجر الجديد فى الحالتين التاليتين:** أ- زيادة اجور العاملين بمقدار 2000 ريال:

٣ ، ٥ ، ٢ ، ٧ ، ٣

↓ ↓ ↓ ↓ ↓

٥ ، ٧ ، ٤ ، ٩ ، ٥

ملاحظه: لاحظ أن الاجور بالالف يعني مثلا
٣٠٠٠+٢٠٠٠=٥٠٠٠
٧٠٠٠+٢٠٠٠=٩٠٠٠ وهكذا بس نختصر مثل المثال افضل

ثم نقوم بحساب المتوسط الحسابي

$\frac{5+7+4+9+5}{5} = \frac{30}{5} = 6$ اذن $\bar{x} = ٦$

وبدلا من أن نقوم بحساب المتوسط الحسابي الجديد نقوم بأخذ المتوسط الحسابي القديم (٤) ونزيد عليه(الزياده ٢)(٤+٢=٦)

ب- زيادة أجور العاملين بنسبة 5 %:

يكون الاجر الجديد بعد زيادة ٥%

١- العامل الاول=$\frac{5}{100}$×٣+٣=٣,١٥

٢- العامل الثاني=٧×٠,٠٥+٧=٧,٣٥

٣- العامل الثالث=٢×٠،٠٥+٢=٢,١

٤- العامل الرابع=٥×٠،٠٥+٥=٥,٢٥

٥- العامل الخامس=٣×٠,٠٥+٣=٣,١٥

$$\bar{x} = \frac{3.15+5.25+2.1+7.35+3.15}{5} = \frac{21}{5} = 4.2$$

أو بدلا من زيادة جميع المفردات بمقدار ٥%ثم اعادة الوسط الحسابي كان يمكن إيجاده مباشرة من خلال: الوسط الحسابي الجديد = الوسط الحسابي القديم ×١,٠٥

$\bar{x}$ = ٤×١,٠٥=٤,٢

مزايا وعيوب المتوسط الحسابي:

المزايا:

- يعد المتوسط الحسابي من اكثر مقاييس النزعة المركزية استخداما، واسهلها فهما وذلك نتيجة لسهولة حسابه
- يدخل في حسابه كل القيم دون اهمال 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
- لا يمكن ايجاده من خلال الرسم.

سمر المغربي

ب- 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 فردى أو زوجي كما يلي:**

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

- **إيجاد قيمة الوسيط.**

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

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

المطلوب:
إيجاد قيمة الوسيط للبيانات السابقة.

الحل: أ- ترتيب البيانات ترتيباً تصاعدياً او تنازلياً:

٣،٣،٣،٤،٤،٥،٥،٦،٧،٨،٩،١٢

ب-إيجاد ترتيب الوسيط: نلاحظ هنا أن عدد المشاهدات زوجي مما يعني وجود ترتيبين للوسيط هما:

١- $\frac{n}{2} = \frac{12}{2} =$ ٦

٢- $\frac{n}{2}$ +١ = $\frac{12}{2}$ +١ = ٦+١ = ٧

ج- الوسيط للقيمتين الموجودتين في المكان السادس والسابع كما يلي: $M = \frac{5+5}{2} = \frac{10}{2} = 5$

مثال آخر من الدكتور: ٨،٣،٧،٩،٢ وطلب أحسب قيمة الوسيط لهذه البيانات:

الحل: أ- ترتيب البيانات ترتيباً تصاعدياً او تنازلياً: ٢،٣،٧،٨،٩

ب-إيجاد ترتيب الوسيط: نلاحظ هنا أن عدد المشاهدات فردي:

١- $\frac{n+1}{2} = \frac{5+1}{2} = \frac{6}{2} =$ ٣ إذن الوسيط بالرتبة الثالثة و هو ٧

سمر المغربي

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.

جـ - المنوال Mode

يعرف المنوال بأنه القيمة التي تعتبر اكثر القيم شيوعا.
فى نفس المثال السابق للمبيعات الشهرية . أحسب المنوال؟
نجد أن المبيعات الأكثر تكراراً هنا هى ٣ ألف ريال لذلك
فان المنوال هنا = ٣
وقد يكون في التوزيع منوالين أو أكثر وذلك كالمثال الأتي:
٦ ، ٥ ، ٥ ، ٥ ، 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

المحاضرة الثامنه

المقاييس الإحصائية للبيانات غير المبوبة

ثانيا: مقاييس التشتت أو الأنتشار

كما تميل القيم الى التمركز فانها تميل أيضا إلى التشتت أو الانتشار، فبالتالي فان أي توزيع من القيم له صفة التمركز، وصفة التشتت.

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

مثال

مجموعة (أ) : ٨ ، ٨ ، ٨ ، ٨ ، ٨

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**
- **الإنحراف المعياري**

لماذا نستخدم مقاييس التشتت؟

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

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

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

فلذا 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 اذا استخدمنا احد مقاييس التشتت مثل المدى والذي يحسب من خلال العلاقة التالية:

المدى = أعلى درجة – أقل درجة

وعلى ذلك فإن:

مدى مجموعة (أ) = ٥٥ - ٤٥ = ١٠

مدى مجموعة (ب) = ٧٠ – ٣٠ = ٤٠

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

أي انه كلما صغر التشتت كلما دل على ان المجموعه اكثر تجانس

١- 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 مطلقا بما بينهما من قيم أخرى.
فالمدى لا يصلح الا اذا اراد الباحث أن يأخذ فكرة سريعة عن مدى تشتت بينات التوزيع موضع الدراسة، الا أن استخدامه والاعتماد عليه قد يؤديان الى نتائج خادعة، وخاصة اذا كان هناك انفصال بين الدرجات المتطرفة وباقي الدرجات موضع البحث.

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

الشهر	محرم	صفر	ربيع أول	ربيع ثان	جمادى أول	جمادى الاخر	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 هى ١٢ وأقل قيمة للمبيعات الشهرية هى ٣ لذلك يكون المدى ٩

Range=12-3=9

عيوب المدى:

نجد أن من أهم عيوب المدى أنة يتم حسابة بناءا على أكبر و أصغر قيمتين وبالتالى فى حالة كونهما أو أحدهما متطرفتين أو قيم شاذة فأن المدى يعطى نتائج مضللة.

٢- 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 جميعا (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 .
و هذا ما أدى الى تطبيق متوسط الانحرافات المطلقة AAD الذي يقيس تباعد كافة القيم عن متوسطها الحسابي.
ويمكن حساب متوسط الأنحرافات المطلقة من خلال المعادلة التالية :

$$AAD = \frac{\sum_{i=1}^{n} |x_i - \bar{x}|}{n}$$

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

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

المطلوب:
أحسب متوسط الأنحرافات المطلقة للمبيعات الشهرية.

الحل: يجب أولا حساب قيمة المتوسط الحسابي فكان (قانون المتوسط الحسابي $\frac{\text{مجموع القيم}}{\text{عدد مفردات القيم}}$
ويرمز له بالرمز الانحراف $(\bar{x})$**)ثم من المتوسط الحسابي نقوم بحساب الانحراف للقيم بواسطة**
(المجموع الجبري للإنحراف $(x - \bar{x})$) **إذن المتوسط الحسابي =** $\frac{69}{12}$ **=٥,٧٥ ومن ثم نعمل الجدول**

المبيعات x	الانحراف $(x - \bar{x})$	$\lvert X - \bar{x} \rvert$
٣	٣-٥,٧٥= - ٢,٧٥	٢،٧٥
٥	٥-٥,٧٥= - ٠,٧٥	٠،٧٥
٨	٨-٥,٧٥=٢,٢٥	٢،٢٥
٣	٣-٥,٧٥=-٢,٧٥	٢،٧٥
٦	٦-٥,٧٥=٠,٢٥	٠،٢٥
٤	٤-٥,٧٥=-١,٧٥	١،٧٥
١٢	١٢-٥,٧٥=٦,٢٥	٦،٢٥
٥	٥-٥,٧٥=-٠,٧٥	٠،٧٥
٤	٤-٥,٧٥=-١,٧٥	١،٧٥
٣	٣-٥,٧٥=-٢,٧٥	٢،٧٥
٧	٧-٥,٧٥=١,٢٥	١،٢٥
٩	٩-٥,٧٥=٣,٢٥	٣،٢٥
المجموع	٠	٢٦،٥

توضيح

الانحرافات المطلقة نفسه قانون الانحراف ولاكن بالقيمة المطلقة يعني بدون إشارات

توضيح

$\sum |x - \bar{x}|$ مجموع الانحرافات المطلقة

وعلى ذلك يمكن حساب متوسط الانحرافات المطلقة من خلال المعادله التاليه:

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

$$AAD = \frac{26.5}{12} = 2.2083$$

٣- التباين والانحراف المعياري:

التباين Variance هو متوسط مربعات انحرافات القيم عن وسطها الحسابي. ويرمز له بالرمز σ^2 (تقراء سيجما تربيع) وذلك إذا كان محسوب لبيانات المجتمع أما فى 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 أى هو جذر التباين لذلك يرمز له بالرمز σ (تقراء سيجما) و ذلك إذا كان محسوب لبيانات المجتمع أما فى حالة حسابة لبيانات عينة من المجتمع فيرمز له بالرمز S .
ويعتبر الانحراف المعياري والتباين من أهم مقاييس التشتت جميعا أو اكثرها استعمالا، وهما قريبين في خطوات ايجادهما من الانحراف عن المتوسط.

فالتباين واللإنحراف المعياري يختلف عن الإنحراف عن المتوسط في طريقة التخلص من اشارات الفروق بين القيم والمتوسط الحسابي، فبينما نتخلص من هذه الاشارات في طريقة الانحراف عن المتوسط بإهمال 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:

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

أو من خلال تلك المعادلة في صورة سهلة التطبيق طريقة بإستخدام بيانات التمرين الاصليه

وهي اللي راح استخدمها لانها اسرع في استخراج التباين

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

وبالتالى يكون حساب الإنحراف المعياري كما يلي:

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

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

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

المطلوب:

أحسب قيمة التباين وقيمة الإنحراف المعياري للمبيعات الشهرية.

الحل : من طريقة استخدام بيانات التمرين الأصليه مباشرة: والطريقة الاخرى في الكتاب ص١١٦

المبيعات x	X^2
٣	٩
٥	٢٥
٨	٦٤
٣	٩
٦	٣٦
٤	١٦
١٢	١٤٤
٥	٢٥
٤	١٦
٣	٩
٧	٤٩
٩	٨١
$\sum x$ =٦٩	$\sum x^2$ =٤٨٣

نرسم جدول من عامودين العمود الاول المبيعات X والعمود الثاني المبيعات تربيع x^2

ثم : المتوسط الحسابي $\bar{x}$ = $\frac{69}{12}$ =٥,٧٥

وكما طلب إحسب قيمة التباين والانحراف المعياري:

أ- التباين= من معادلته:

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

$$S^2 = \frac{483 - 12(5.75)^2}{12-1} = \frac{86.25}{11} = 7.8409$$

ب- الإنحراف المعياري=من معادلته:

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

$$S = \sqrt{7.8409^2} = 2.80016$$

سمر المغربي

ملاحظة هامة:

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

فنلاحظ **عدم تغير قيمة الانحراف المعيارى** في حالة الجمع أو الطرح وإنما تظل قيمتة كما هى بالرغم من طرح مقدار ثابت من جميع قيم التوزيع.

أما في حالة الضرب أو القسمة فنلاحظ **تغير قيمة الانحراف المعيارى** وهى نفس قيمة الانحراف المعيارى القديمة مضروبة فى القيمة التي ضرب فيها أو قسم عليها.

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 الاخر	رجب	شعبان	رمضان	شوال	ذى القعدة	ذى الحجة
المبيعات	٣	٥	٨	٣	٦	٤	١٢	٥	٤	٣	٧	٩

المطلوب:

فإذا تم طرح ٢ من جميع بيانات المبيعات الشهرية أى تم تخفيض المبيعات الشهرية بمقدار ٢ أحسب قيمة الانحراف المعيارى الجديد؟

الحل : من طريقة استخدام بيانات التمرين الأصليه مباشرة:

٢- x	x^2
١	١
٣	٩
٦	٣٦
١	١
٤	١٦
٢	٤
١٠	١٠٠
٣	٩
٢	٤
١	١
٥	٢٥
٧	٤٩
٤٥	٢٥٥

نرسم جدول من عامودين العمود الاول المبيعات X -٢والعمود الثاني المبيعات تربيع بعد التخفيض x^2

ثم : المتوسط الحسابي $\bar{x}$ = $\frac{45}{12}$ =٣,٧٥

وكما طلب إحسب قيمة التباين والانحراف المعياري:

أ- التباين= من معادلته:

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

$$S^2 = \frac{255-12(3.75)^2}{12-1} = \frac{86.25}{11} = 7.8409$$

ب- الإنحراف المعياري=من معادلته:

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

$$S = \sqrt{7.8409^2} \quad =2.80016$$

نلاحظ عدم تغير قيمة الانحراف المعيارى وإنما ظلت قيمتة كما هى بالرغم من طرح مقدار ثابت ٢ من جميع قيم المبيعات الشهرية٠

سمر المغربي

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

الشهر	محرم	صفر	ربيع أول	ربيع ثان	جمادى أول	جمادى الاخر	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 المعيارى للمبيعات الشهرية إذا تم زيادة المبيعات الشهرية إلى ثلاث أمثال الموجود حالياً ؟

الحل : من طريقة استخدام بيانات التمرين الأصليه مباشرة:

x ×٣	x^2
٩	٨١
١٥	٢٢٥
٢٤	٥٧٦
٩	٨١
١٨	٣٢٤
١٢	١٤٤
٣٦	١٢٩٦
١٥	٢٢٥
١٢	١٤٤
٩	٨١
٢١	٤٤١
٢٧	٧٢٩
٢٠٧	٤٣٤٧

نرسم جدول من عامودين العمود الاول المبيعات X ×٣والعمود الثاني المبيعات تربيع بعد الزيادة x^2

ثم : المتوسط الحسابي $\overline{x}$ = $\frac{207}{12}$ = ١٧,٢٥

وكما طلب إحسب قيمة الانحراف المعياري:

أ- التباين= من معادلته:

$$S^2 = \frac{\sum x^2 - n(\overline{x})^2}{n-1}$$

$$S^2 = \frac{4347-12\,(17.25)^2}{12-1} = \frac{776.25}{11} = 70.56818$$

ب- الإنحراف المعياري=من معادلته:

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

$$S = \sqrt{70.56818^2} = 8.40048$$

نلاحظ تغير قيمة الانحراف المعيارى وهى نفس قيمة الانحراف المعياريالقديمة مضروبة فى ٣

وبالتالى يمكن أن نكون حصلنا على كافة المقاييس الإحصائية الوصفية التى تصف المبيعات الشهرية فكانت كما يلى:

المتوسط	الوسيط	المنوال	الوسط الهندسي
5.75	5	3	5.20114

المدى	متوسط الانحرافات المطلقة	التباين	الانحراف المعياري
9	2.20833	7.840909	2.80016

سمر المغربي

المحاضرة التاسعة

المقاييس الإحصائية للبيانات المبوبة

أولاً: الوسط الحسابي والتشتت حوله

يقصد بالبيانات المبوبة تلك البيانت التى تم وضعها فى صورة جداول تكرارية

والجداول التكرارية للمتغير الكمى المتقطع يمكن تحويلها لتكون بيانات غير مبوبة و نتعامل معها كما سبق توضيح ذلك في المحاضرة السابقة، الا أن الأمر يختلف بالنسبة للمتغير الكمى المتصل حيث يصعب ذلك ولابد من التعامل معها كما هي على صورتها الجدولية وهذا ما سوف نتناوله فى هذه المحاضرة إن شاء الله

وسيتم عرض لكيفية حساب كلا من مقاييس النزعة المركزية ومقاييس التشتت فى ثلاث حالات للجداول التكرارية وهى :

- **الجداول المنتظمة**
- **الجداول غير المنتظمة**
- **الجداول المفتوحة**

الجداول المنتظمة:

وهى تلك الجداول التى تكون فيها أطوال الفئات جميعها متساوية .

اولا- الوسط الحسابي والتشتت حولة: الوسط الحسابى كما سبق أن تم تعريفة فى الفصل السابق هو القيمة التى إذا أخذها جميع المفردات لكان مجموعها يساوى مجموع القيم الأصلية، ويمكن حساب الوسط الحسابى او المتوسط الحسابى كما يلي:

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

ملاحظه:يجب التمييز بين هذه الرموز لكي يسهل الحساب

$\bar{x}$ الوسط الحسابى

x_i مركز الفئة **i** وهى تساوى (الحد الأعلى للفئة + الحد الأدنى للفئة) ÷ ٢

f_i تكرار الفئة **i**

l عدد الفئات

ويتم حساب التشتت حول المتوسط الحسابى من خلال الآتي:

أ- متوسط الانحرافات المطلقة *AAD*: وهو يقيس إنحراف القيم عن وسطها الحسابى بغض النظر عن اشارة ذلك الانحراف حيث يتم حسابه من خلال المعادلة التالية :

$$AAD = \frac{\sum_{i=1}^{l} |x_i - \bar{x}| f_i}{\sum_{i=1}^{l} f_i}$$

سمر المغربي

ب – التباين σ^2:

وهو متوسط مجموع مربع إنحرافات القيم عن وسطها الحسابى. ويتم حسابه من خلال المعادلة التالية:

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

أو يمكن الحصول على التباين من خلال إستخدام المعادلة:

$$\sigma^2 = \frac{\sum_{i=1}^{l} x_i^2 f_i}{\sum_{i=1}^{l} f_i}$$

جـ - الانحراف المعياري σ:

هو الجذر التربيعى 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 فكانت النتائج كما يلى:

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

المطلوب: حساب التالي:

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

توضيح

الحد الادنى للفئة+الحدالاعلى للفئة
٢

نلاحظ طول الفئة=١٠ فإذن الفئات متساوية فالجدول منتظم

فئات العمر	التكرار f	مركزالفئة x	x f	x^2	$x^2 f$	$x-\bar{x}$	$(x-\bar{x})F$	$\lvert x-\bar{x}\rvert F$
٢٠	١٠	(٢٠+٣٠)÷٢=٢٥	٢٢٥=١٠×٢٥	٦٢٥=٢٥^٢	٦٢٥٠	١٧,٢٧٢٧-	١٧٢,٧٢٧-	١٧٢,٧٢٧٣
٣٠	٣٠	(٣٠+٤٠)÷٢=٣٥	١٠٥٠=٣٠×٣٥	١٢٢٥=٣٥^٢	٣٦٧٥٠	٧,٢٧٢٧٣-	٢١٨,١٨٢-	٢١٨,١٨١٨
٤٠	٥٠	(٤٠+٥٠)÷٢=٤٥	٢٢٥٠=٥٠×٤٥	٢٠٢٥=٤٥^٢	١٠١٢٥٠	٢,٧٢٧٢٧٣	١٣٦,٣٦٣٦	١٣٦,٣٦٣٦
٥٠-٦٠	٢٠	(٥٠+٦٠)÷٢=٥٥	١١٠٠=٢٠×٥٥	٣٠٢٥=٥٥^٢	٦٠٥٠٠	١٢,٧٢٧٢٧	٢٥٤,٥٤٥٥	٢٥٤,٥٤٥٥
المجموع	١١٠		٤٦٥٠		٢٠٤٧٥٠		٠	٧٨١,٨١٨٢

وكما يتضح لنا من الجدول السابق أن: مجموع انحرافات القيم عن وسطها الحسابي تساوي صفر حيث أن:

$$\sum(x-\bar{x})F = ٠$$

١- الوسط الحسابي:

$$\bar{x} = \frac{\sum xf}{\sum f} = \frac{٤٦٥٠}{١١٠} = ٤٢,٢٧٢٧$$

٢- التباين:

$$\sigma^2 = \frac{\sum x^2 f}{\sum f} - \bar{x}^2 = \frac{٢٠٤٧٥٠}{١١٠} - (٤٢,٢٧٢٧)^٢$$

$$\sigma^2 = ١٨٦١,٣٦ - ١٧٨٦,٩٨ = ٧٤,٣٨٠١$$

٣- الانحراف المعياري:

$$\sigma = \sqrt{\sigma^2} = \sqrt{74.3801} = ٨,٦٢٤٣٩$$

٤- متوسط الانحرافات المطلقة:

$$AAD = \frac{\sum\lvert x-\bar{x}\rvert f}{\sum f} = \frac{٧٨١,٨١٨٢}{١١٠} = ٧,١٠٧٤$$

سمر المغربي

المحاضرة العاشره

المقاييس الإحصائية للبيانات المبوبة

ثانيا: الوسيط والتشتت حوله

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

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

- إيجاد الجدول التكرارى المتجمع الصاعد
- إيجاد ترتيب الوسيط من خلال المعادلة التالية: $k_{Med} = n/2$
- إيجاد قيمة الوسيط من خلال المعادلة التالية: $Med = \mathrm{L}_{\mathrm{Med}} + \frac{k_{Med} - F_a}{F_b - F_a} \times I$

حيث أن :

Med	قيمة الوسيط
L_{Med}	الحد الادنى لبداية الفئة الوسيطية
k_{Med}	ترتيب الوسيط
F_a	التكرار المتجمع السابق للفئة الوسيطية
F_b	التكرار المتجمع اللاحق للفئة الوسيطية
I	طول الفئة الوسيطية

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

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

المطلوب: حساب قيمة الوسيط؟

الحل:

١- إيجاد الجدول التكراري المتجمع الصاعد:

الفئات	التكرار	التكرار المتجمع الصاعد
أقل من ٢٠	٠	٠(لانه صاعد يبدء من الصفر)
أقل من ٣٠	١٠	١٠=١٠+٠
أقل من ٤٠	٣٠	٤٠=٣٠+١٠
اقل من٥٠	٥٠	٩٠=٥٠+٤٠
اقل من٦٠	٢٠	١١٠=٢٠+٩٠

k_{med}

٢- إيجاد ترتيب الوسيط: $k_{med} = n/2 =$ ١١٠/٢ =٥٥

إذن ترتيب الوسيط =٥٥ أي أنه يقع بين التكرار المتجمع الصاعد٤٠ F_a= للفئة ٤٠ و٩٠ F_b=للفئة ٥٠

٣- إيجاد قيمة الوسيط: $Med = \mathrm{L}_{\mathrm{Med}} + \frac{k_{Med} - F_a}{F_b - F_a} \times I$

فالحدالادنى لبداية الفئة الوسيطية = L_{med}= ٤٠

وطول الفئة الوسيطية =الحد الاعلى للفئة الوسيطية – الحد الادنى للفئة الوسيطية= ٥٠-٤٠=١٠ إذن I=١٠

إذن على ذلك يمكن حساب قيمة الوسيط كما يلي:

med =٤٠ + $\frac{٥٥-٤٠}{٩٠-٤٠}$ ×١٠=

med=٤٠ + ٠,٣ ×١٠=٤٣

سمر المغربي

الرُبيع الادنى (الأول):

يُعبر الرُبيع الأول Q1 عن القيمة التى يكون قبلها عدد المشاهدات ربع العدد الكلى للمشاهدات والمشاهدات بعده تمثل ثلاث ارباع العدد الكلى للمشاهدات محل الدراسة.

لذلك يتم حسابة كما فى حالة الوسيط مع اختلاف أن ترتيب الرُبيع الاول Q1 هو (n / 4)

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

الرُبيع الاعلى (الثالث):

يُعبر الرُبيع الثالث Q3 عن القيمة التى يكون قبلها عدد المشاهدات ثلاث ارباع العدد الكلى للمشاهدات والمشاهدات بعده تمثل ربع العدد الكلى للمشاهدات محل الدراسة.

لذلك يتم حسابه كما فى حالة الوسيط مع اختلاف أن ترتيب الرُبيع الثالث Q3 هو (3 n / 4)

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

ويمكن إيجاد كلا من الرُبيع الادنى (الاول) Q1 و الرُبيع الاعلى (الثالث) Q3 بنفس خطوات حساب الوسيط الا أن الامر المختلف هنا هو الترتيب حيث يكون كالتالي:

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

مثال: في بيانات المثال 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 الرُبيع الاول
- قيمة الرُبيع الثالث

الحل:

أولا: الربيع الادنى (الأول) Q_1:

١-إيجاد الجدول التكراري المتجمع الصاعد:

الفئات	التكرار	التكرار المتجمع الصاعد
أقل من ٢٠	٠	٠(لانه صاعد يبدء من الصفر)
اقل من ٣٠	١٠	١٠=١٠+٠
اقل من ٤٠	٣٠	٤٠=٣٠+١٠
اقل من ٥٠	٥٠	٩٠=٥٠+٤٠
اقل من ٦٠	٢٠	١١٠=٢٠+٩٠

K_{Q1}

K_{Q3}

٢- إيجاد ترتيب الربيع الأدنى (الأول): K_{Q1}=n/٤ =١١٠÷٤ =٢٧,٥

إذن ترتيب الربيع الأدنى = ٢٧,٥ أي أنه يقع بين التكرار المتجمع الصاعد F_a=١٠ للفئة ٣٠ والتكرار المتجمع الصاعد٤٠ F_b للفئة ٤٠

٣-إيجاد قيمة الربيع الإدنى(الاول):

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

فالحد الأدنى للفئة= ٣٠= L_{Q1}

وطول فئة الربيع الادنى = الحد الأعلى للفئة الربيعيه – الحد الأدنى للفئة الربيعيه

= ٤٠-٣٠ = ١٠ إذن I = ١٠

ثم حساب قيمة الربيع الادنى(الأول) كما يلي:

$$Q_1 = ٣٠ + \frac{٢٧,٥-١٠}{٤٠-١٠} \times ١٠ = ٣٥,٨٣٣$$

ثانياً: الربيع الاعلى (الثالث) Q_3:

١- ايجاد الجدول التكراري المتجمع الصاعد: (تم إعداد الجدول في الاعلى)

٢- إيجاد ترتيب الربيع الأعلى(الثالث): $K_{Q3} = \frac{٣\times١١٠}{٤} = \frac{٣٣٠}{٤} = ٨٢,٥$

إذن ترتيب الربيع الثالث = ٨٢,٥ أي أنه يقع بين التكرار المتجمع الصاعد F_a =٤٠ للفئة ٤٠ والتكرار المتجمع الصاعد ٩٠= F_b للفئة ٥٠

٣- إيجاد قيمة الربيع الاعلى (الثالث):

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

فالحد الأدنى للفئة: ٤٠ =L_{Q3}

وطول فئة الربيع الأعلى (الثالث) = الحد الأعلى للفئة الربيعيه – الحد الأدنى للفئة الربيعيه

طول فئة الربيع الاعلى (الثالث) : ٥٠-٤٠ = ١٠ إذن I =١٠

ثم حساب قيمة الربيع الاعلى(الثالث) كما يلي:

$$Q_3 = ٤٠ + \frac{٨٢,٥ - ٤٠}{٩٠-٤٠} \times ١٠ = ٤٨,٥$$

سمر المغربي

حساب قيمة العُشير: $P_{0.10}$

وبنفس الطريقة السابقة يمكن الحصول على العشير $P_{0.10}$ وهو القيمة التى يكون قبلها ١٠ % من مفردات المجتمع و ٩٠% منها أكبر منه. و الاختلاف يكون فقط فى الترتيب حيث أن ترتيب العشير هو:

$$\boxed{k_{P_{0.10}} = n/10}$$

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

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

المطلوب: حساب قيمة العُشير؟

الحل:

١-إيجاد الجدول التكراري المتجمع الصاعد:

الفئات	التكرار	التكرار المتجمع الصاعد
أقل من ٢٠	٠	٠(لانه صاعد يبدء من الصفر)
اقل من ٣٠	١٠	١٠=١٠+٠
اقل من ٤٠	٣٠	٤٠=٣٠+١٠
اقل من ٥٠	٥٠	٩٠=٥٠+٤٠
اقل من ٦٠	٢٠	١١٠=٢٠+٩٠

$K_{P0.10}$

٢- إيجاد ترتيب العشير: $K_{P0.10}=n/١٠ =\frac{١١٠}{١٠}=١١$

إذن ترتيب العشير = ١١ أي أنه يقع بين التكرار المتجمع الصاعد $F_a=١٠$ للفئة ٣٠ والتكرار المتجمع الصاعد F_b = ٤٠ للفئة ٤٠

٣-إيجاد قيمة العشير :

$$\boxed{P_{0.10}= L_{P0.10}+\frac{n/10-F_a}{F_b-F_a}\times I}$$

فالحد الأدنى للفئة: $L_{P0.10}$= ٣٠

وطول فئة العشير = الحد الأعلى للفئة العشيرية – الحد الأدنى للفئة العشيرية

طول فئة العشير : ٤٠-٣٠ = ١٠ إذن I =١٠

ثم حساب قيمة العشير كما يلي:

$$P_{0.10} =٣٠+ \frac{١١-١٠}{٤٠-١٠} \times ١٠ = ٣٠,٣٣٣$$

سمر المغربي

حساب قيمة المئين : $P_{0.01}$

وبنفس الطريقة السابقة يمكن الحصول على المئين $P_{0.01}$ وهو القيمة التى يكون قبلها 1 % من مفردات المجتمع و 99 % منها أكبر منه، والاختلاف بينه وبين ما سبق حسابه من الوسيط والربيع الأول أو الربيع الثالث أو العُ شير يكون فقط فى الترتيب حيث أن ترتيب المئويين هو :

$$\boxed{k_{P_{0.01}} = n/100}$$

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

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

المطلوب: حساب قيمة المئين؟

الحل:

الفئات	التكرار	التكرار المتجمع الصاعد
أقل من ٢٠	٠	٠(لانه صاعد يبدء من الصفر)
اقل من ٣٠	١٠	١٠=١٠+٠
اقل من ٤٠	٣٠	٤٠=٣٠+١٠
اقل من ٥٠	٥٠	٩٠=٥٠+٤٠
اقل من ٦٠	٢٠	١١٠=٢٠+٩٠

$K_{P0.01}$

١-إيجاد الجدول التكراري المتجمع الصاعد:

٢- إيجاد ترتيب المئين: $K_{P0.01}=n/١٠٠ = \frac{١١٠}{١٠٠} = ١,١$

إذن ترتيب المئين = ١,١ أي أنه يقع بين التكرار المتجمع الصاعد F_a= ٠ للفئة ٢٠ والتكرار المتجمع الصاعد F_b = ١٠ للفئة ٣٠

٣- إيجاد قيمة المئين:

$$\boxed{P_{0.01} = L_{P0.01} + \frac{n/100 - F_a}{F_b - F_a} \times I}$$

فالحد الأدنى للفئة: $L_{P0.01}$= ٢٠

وطول فئة المئين = الحد الأعلى للفئة المئينية – الحد الأدنى للفئة المئينية

طول فئة المئين : ٣٠-٢٠ = ١٠ إذن I =١٠

ثم حساب قيمة المئين كما يلي:

$$P_{0.01} = ٢٠ + \frac{١,١-٠}{١٠-٠} \times ١٠ = ٢١,١$$

وعلى ذلك نكون قد حصلنا على مقاييس النزعة المركزيه و التشتت التى تصف تركز البيانات عند أي نسبة من مفردات البيانات محل الدراسة فى حالة البيانات المبوبة والتى كانت كما يلي:

المقياس	$P_{0.01}$	$P_{0.10}$	Q1	*Med*	Q3
القيمة	٢١,١	٣٠,٣٣٣	٣٥,٨٣٣٣	٤٣	٤٨,٥

سمر المغربي

نصف المدى الرُبيعى Inter Quartile Range

بسبب العيب الموجود فى مقياس التشتت (المدى) وتأثرة بالقيم الشاذة أدى ذلك للجوء إلى مقياس آخر يسمى (نصف المدى الربيعى IQR) والذى يستبعد القيم المتطرفة من الطرفين، حيث يعتمد فى حسابه على كلا من الرُبيع الأول Q1 والرُبيع الثالث Q3 ويتم حسابه من خلال المعادلة التالية:

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

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

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

المطلوب: حساب قيمة نصف المدى الرُبيعي؟

الحل : من خلال المعادلة التالية:

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

بعد حساب قيمة الربيع الأول والربيع الثالث كما في السابق نقوم بحساب المدى الربيعي كما يلي:

$$IQR = \frac{٤٨,٥-٣٥,٨٣٣٣}{٢} = ٦,٣٣٣٣٥$$

ثالثا: المنوال.

المنوال هو القيمة الأكثر شيوعا أو تكرارا. وفى حالة البيانات المبوبة يمكن حسابة باستخدام المعادلة التالية:

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

حيث أن :

Mod قيمة المنوال

L_{Mod} الحد الأدنى لفئة المنوال

$D1$ يساوى تكرار فئة المنوال – تكرار الفئة السابقة

$D2$ يساوى تكرار فئة المنوال – تكرار الفئة اللاحقة

I طول الفئة المنوالية

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

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

المطلوب: حساب قيمة المنوال؟

الحل:

الفئة الأكثر تكراراً

الحد الادنى L_{mod}

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

D_2 الفئة المنوالية D_1

نلاحظ أن أكبر تكرار هو(٥٠ ويكون مقابلاً للفئة ٤٠) لذالك يطلق عليها الفئة المنوالية

فإن الحد الأدنى : Lmod=٤٠

وطول الفئة المنوالية = الحد الأعلى للفئة المنوالية – الحد الأدنى للفئة المنوالية.

= ٥٠ – ٤٠ = ١٠ إذن I = ١٠

كما أيضاً يمكن حساب كلاً من :

D_1=٥٠-٣٠=٢٠

D_2=٥٠-٢٠=٣٠

بالتالي يمكن حساب قيمة المنوال: ←

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

$$Mod = ٤٠ + \frac{٢٠}{٢٠+٣٠} \times ١٠ = ٤٤$$

سمر المغربي

الجداول غير المنتظمة:

وهي الجدوال التى يكون فيها أطوال الفئات غير متساويه ويكفى وجود فئة واحدة فقط طولها غير متساوى مع باقى الفئات لجعل الجدول غير منتظم.
ويتم حساب المقاييس الإحصائية التى سبق عرضها فى حالة الجداول المنتظمة بنفس الطريقة فيما عدا المنوال، ويتعين علينا عند حساب المنوال تعديل التكرارات قبل حسابة وكذلك قبل رسم المدرج التكرارى وذلك لأن حجم التكرارات فى تلك الحالة قد يسبب اتساع أو ضيق في أعمدة فئات التوزيع ولذلك يتم التخلص من تأثير طول الفئة بإيجاد التكرار المعدل، ويتم ذلك من خلال المعادلة التالية:

التكرار المعدل = التكرار الأصلى للفئة ÷ طول الفئة .

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

فئات الدخل	٣ –	٥ –	٨–	١٠ — ١٥
عدد الموظفين	٢٠	٥٠	١٥	١٥

المطلوب حساب:

١ – الوسط الحسابى
٢ – متوسط الانحرافات المطلقة
٣ – التباين
٤ – الانحراف المعيارى
٥ – الوسيط
٦ – الربيع الأول
٧ – الربيع الثالث
٨ – العُشير
٩ – المئوين
١٠ – نصف المدى الربيعي
١١ – المنوال

توضيح

الحد الادنى للفئة+الحدالاعلى للفئة
٢

فئات العمر	التكرار f	مركزالفئة x	x f	x^2	$x^2 f$	$x-\bar{x}$	$(x-\bar{x})F$	$\lvert x-\bar{x}\rvert F$
٣	٢٠	(٣+٥)÷٢=٤	٤×٢٠=٨٠	١٦	٣٢٠	٣,٢٧٥-	٦٥,٥-	٦٥,٥-
٥	٥٠	(٥+٨)÷٢=٦,٢	٦,٥×٥٠=٣٢٥	٤٢,٥	٢١١٢,٥	٠,٧٧٥-	٣٨,٧٥-	٣٨,٧٥
٨	١٥	(٨+١٠)÷٢=٩	٩×١٥=١٣٥	٨١	١٢١٥	١,٧٢٥	٢٥,٨٧٥	٢٥,٨٧٥
١٠-١٥	١٥	(١٠+١٥)÷٢=١٢,٥	١٢,٥×١٥=١٨٧,٥	١٥٦,٢٥	٢٣٤٣,٧٥	٥,٢٢٥	٧٨,٣٧٥	٧٨,٣٧٥
المجموع	١٠٠		٧٢٧,٥		٥٩٩١,٢٥			٢٠٨,٥

١- الوسط الحسابي:

$$\bar{x} = \frac{\sum xf}{\sum f} = \frac{٧٢٧,٥}{١٠٠} = ٧,٢٧٥$$

٢- التباين:

$$\sigma^2 = \frac{\sum x^2 f}{\sum f} - \bar{x}^2 = \frac{٥٩٩١,٢٥}{١٠٠} - (٧,٢٧٥)^٢$$

٥٩,٩١٢٥ _٥٢,٩٢٥٦٢٥ = ٦,٩٨٦٨٧٥

٣- الانحراف المعياري:

$$\sigma = \sqrt{\sigma^2} = \sqrt{6.986875} = ٨,٦٢٤٣٩$$

٤- متوسط الانحرافات المطلقة:

$$AAD = \frac{\sum |x-\bar{x}| f}{\sum f} = \frac{٢٠٨,٥}{١٠٠} = ٢,٠٨٥$$

سمر المغربي

تابع الحل/

الفئات	التكرار	التكرار المتجمع الصاعد
أقل من ٣	٠	٠(لانه صاعد يبدء من الصفر)
اقل من ٥	٢٠	٢٠=٢٠+٠
اقل من ٨	٥٠	٧٠=٥٠+٢٠
اقل من١٠	١٥	٨٥=١٥+٧٠
اقل من١٥	١٥	١٠٠=١٥+٨٥

٥-**الوسيط:** **أ-إيجاد ترتيب الوسيط:** K_{med}=١٠٠÷٢=٥٠

إذن ترتيب الوسيط =٥٠ أي أنه يقع بين التكرار المتجمع الصاعد٢٠ F_a= للفئة ٥ والتكرار المتجمع الصاعد ٧٠F_b= للفئة ٨

ب- إيجاد قيمة الوسيط: ⟵ $\boxed{Med = L_{Med} + \frac{k_{Med} - F_a}{F_b - F_a} \times I}$

فالحدالادنى لبداية الفئة الوسيطية = ٥ L_{med}=

وطول الفئة الوسيطية = ٨- ٥= ٣ إذن I=٣

إذن على ذلك يمكن حساب قيمة الوسيط كما يلي: ⟸ med =٥ + $\frac{٥٠-٢٠}{٧٠-٢٠}$ ×٣= ٦,٨

٦- **الربيع الأدنى:** أ- **إيجاد ترتيب الربيع الأدنى (الأول):** K_{Q1}=n/٤ =١٠٠÷٤ =٢٥

إذن ترتيب الربيع الأدنى = ٢٥ أي أنه يقع بين التكرار المتجمع الصاعد ٢٠=F_a للفئة ٥ والتكرار المتجمع الصاعد٧٠ F_b للفئة ٨

ب-إيجاد قيمة الربيع الإدنى(الاول): ⟵ $\boxed{Q_1 = L_{Q_1} + \frac{\frac{n}{4} - F_a}{F_b - F_a} \times I_{Q_1}}$

فالحد الأدنى للفئة= ٥= L_{Q1}

وطول فئة الربيع الادنى = ٨ - ٥ = ٣ إذن I = ٣

ثم حساب قيمة الربيع الادنى(الأول) كما يلي: ⟸ Q_1 = ٥ + $\frac{٢٥-٢٠}{٧٠-٢٠}$ ×٣ =٥,٣

٧- **الربيع الأعلى:** **أ- إيجاد ترتيب الربيع الأعلى(الثالث):** K_{Q3} =3n/4=٣٠٠÷٤=٧٥

إذن ترتيب الربيع الثالث = ٧٥ أي أنه يقع بين التكرار المتجمع الصاعد ٧٠= F_a للفئة ٨ والتكرار المتجمع الصاعد ٨٥= F_b للفئة ١٠

ب-إيجاد قيمة الربيع الاعلى (الثالث): ⟵ $\boxed{Q_3 = L_{Q_3} + \frac{\frac{3(n)}{4} - F_a}{F_b - F_a} \times I_{Q_3}}$

فالحد الأدنى للفئة: ٨ =L_{Q3}

وطول فئة الربيع الأعلى (الثالث) = ١٠ - ٨ = ٢ إذن I =٢

ثم حساب قيمة الربيع الاعلى(الثالث) كما يلي: ⟸ Q_3 =٨+ $\frac{٧٥ - ٧٠}{٨٥ - ٧٠}$ ×٢ =٨,٦٦٦

٨- **العشير:** **أ- إيجاد ترتيب العشير:** $K_{P0.10}$=n/١٠ = ١٠٠÷١٠ =١٠

إذن ترتيب العشير = ١٠ أي أنه يقع بين التكرار المتجمع الصاعد ٠ =F_aللفئة ٣ والتكرار المتجمع الصاعد ٢٠ = F_b للفئة ٥

ب- إيجاد قيمة العشير : ⟵ $\boxed{P_{0.10} = L_{P0.10} + \frac{n/10 - F_a}{F_b - F_a} \times I}$

فالحد الأدنى للفئة: ٣ =$L_{P0.10}$

وطول فئة العشير = ٥ - ٣ = ٢ إذن I =٢

ثم حساب قيمة العشير كما يلي: $P_{0.10}$ = ٣+ $\frac{١٠ - ٠}{٢٠ - ٠}$ × ٢ =٤

سمر المغربي

٩- **المئويين:** **إيجاد ترتيب المئين:** $K_{P0.01}=n/١٠٠ = ١٠٠÷١٠٠ = 1$

إذن ترتيب المئين = ١ أي أنه يقع بين التكرار المتجمع الصاعد ٠ =F_a للفئة ٣ والتكرار المتجمع الصاعد ٢٠ = F_b للفئة ٥

٣- **إيجاد قيمة المئين :**

$$P_{0.01} = L_{P0.01} + \frac{n/100 - Fa}{F_b - Fa} \times I$$

فالحد الأدنى للفئة: ٣ = $L_{P0.01}$

وطول فئة المئين = ٥ - ٣ = ٢ إذن I =٢

ثم حساب قيمة المئين كما يلي:

$$P_{0.01} = ٣ + \frac{١ - ٠}{٢٠ - ٠} \times ٢ = ٣,١$$

١٠**- نصف المدى الربيعي:**

من خلال المعادلة التالية:

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

بعد حساب قيمة الربيع الأول والربيع الثالث كما في السابق نقوم بحساب المدى الربيعي كما يلي:

$$IQR = \frac{٨,٦٦٦ - ٥,٣}{٢} = ٣,٣٦٦$$

١١**- المنوال:** نلاحظ أن هذا الجدول غير منتظم أي أن أطوال الفئات غير متساوية فلحساب المنوال في هذه الحالة لايتم الإعتماد على بيانات الفئات الأصلية وإنما يتم إيجاد التكرار المعدل بقيمة تكرار كل فئة على طولها كما يأتي:

فئات الدخل	التكرار f	طول الفئة	التكرار المعدل
٣	٢٠	٥ - ٣ = ٢	٢٠ ÷ ٢ =١٠
٥	٥٠	٨ -٥ = ٣	٥ ÷ ٣ =١٦,٦٦٦٧
٨	١٥	١٠ - ٨ = ٢	١٥ ÷ ٢ = ٧,٥
١٠-١٥	١٥	١٥ -١٠ = ٥	١٥ ÷ ٥ = ٣

mod

التكرار المعدل
=التكرار الأصلي ÷ طول الفئة

نلاحظ أن أكبر تكرار معدل هو(١٦,٦٦٦٧ حيث يكون مقابل للفئة ٥) لذالك يطلق عليها الفئة المنوالية ومن ثم فإن:

الحد الأدنى للفئة المنوالية = ٥ = L_{mod}

وطول الفئة المنوالية = ٨ ــ ٥ = ٣ إذن I = ٣

كما أيضاً يمكن حساب كلاً من :

D_1= ١٦,٦٦٦٧ - ١٠ =٦,٦٦٦٧

D_2=١٦,٦٦٦٧ - ٧,٥=٩,١٦٦٦٧

بالتالي يمكن حساب قيمة المنوال:

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

$$Mod = ٥ + \frac{٦,٦٦٦٧}{٦,٦٦٦٧+٩,١٦٦٦٧} \times ٣ = ٦,٢٦٣١٥٨$$

سمر المغربي

الجداول المفتوحة:

وهى ذلك النوع من الجداول التى يكون فيها الحد الادنى للفئة الاولى غير محدد أو الحد الأعلى للفئة الأخيره غير محدد أو كلاهما. وفى هذا النوع من الجداول يصعب حساب الوسط الحسابى والتباين والانحراف المعيارى، حيث لا يمكن تحديد مركز الفئة للفئات المفتوحة، لذا فيعبير من أنسب المقاييس الإحصائية فى تلك الحالة هى المقاييس الوسيطية والتى يقصد بها الوسيط والرُبيع الادنى والرُبيع الاعلى والعُشير والمئويين وكذلك لقياس التشتت يتم من خلال نصف المدى الربيعى.

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

فئات الوزن	أقل من ٥٠	٥٠ –	٦٠ –	٧٠ –	٨٠ فأكثر
عدد الطلاب	٥	١٠	٣٥	١٥	١٠

المطلوب:

حساب مقاييس النزعة المركزية والتشتت المناسبة ؟

الحل: يتبين أن هذا الجدول من الجداول المفتوحه:

١-إيجاد الجدول التكراري المتجمع الصاعد:

الفئات	التكرار	التكرار المتجمع الصاعد
أقل من ٥٠	٠	٠ (لانه صاعد يبدء من الصفر)
٥٠-	٥	٠ + ٥ = ٥
٦٠-	١٠	٥ + ١٠ = ١٥
٧٠-	٣٥	١٥ + ٣٥ = ٥٠
٨٠-	١٥	٥٠ + ١٥ = ٦٥
أقل من ∞	١٠	٦٥ + ١٠ = ٧٥

٢- إيجاد الرتبة (ترتيب الوسيط ، الربيع الاول ، الربيع الثالث):

	الرتبة
Med	$K_{med}=n/2$ = ٧٥÷٢ = ٣٧,٥
Q1	$K_{Q1}=n/4$ = ٧٥÷٤ = ١٨,٧٥
Q3	$K_{Q3}=3n/4$ = ٣(٧٥)÷٤ = ٥٦,٢٥

٣- إيجاد القيمة: أ- الوسيط:

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

med = ٦٠ + $\frac{٣٧,٥ - ١٥}{٥٠ - ١٥}$ × ١٠ = ٦٦,٤٢٨٥

ب- الربيع الأول:

Q_1 = ٦٠+ $\frac{١٨,٧٥ - ١٥}{٥٠ - ١٥}$ × ١٠ = ٦١,٠٧١

جـ - الربيع الثالث:

Q_3 = ٧٠+ $\frac{٥٦,٢٥ - ١٥}{٦٥ - ١٥}$ × ١٠ = ٧٤,١٦٦٧

وعلى ذلك تكون قيمة نصف المدى الربيعي هي:

IQR = $\frac{٧٤,١٦٦٧ - ٦١,٠٧١}{٢}$ = ٦,٥٤٧٨

سمر المغربي

المحاضرة الحادية عشر

مقاييس التشتت النسبي والدرجة المعيارية

هناك مقاييس أخرى لابد من دراستها غير تلك التي تم التعرض لها في المحاضرات السابقة لمساعدة الباحث فى الحكم على البيانات محل التحليل والدراسة من حيث درجة التشتت والمقارنة فيما بينها وكذلك مقاييس التوزيع والتى تتمثل فى دراسة الإلتواء والتفلطح للمنحنيات التكرارية لتوزيعات المتغيرات المختلفة

حيث سيتم فى هذه المحاضرة استعراض كلا من:

- مقاييس التشتت النسبى
- القيمة المعيارية

اولا – مقاييس التشتت النسبى Coefficient of Variation

يستخدم هذا النوع من المقاييس لمقارنة تشتت مجموعتين من البيانات او ظاهرتين او توزيعين حيث يتم الاعتماد فى عملية المقارنة على مقاييس التشتت النسبى Coefficient of variations (c.v.) والتى يعبر عنها من خلال معامل الاختلاف المعيارى والذي يحسب من خلال المعادلات التالية:

$$c.v. = \frac{s}{\bar{x}} \times 100$$

أو

$$c.v. = \frac{Q_3 - Q_1}{Q_3 + Q_1} \times 100$$

معادلة حساب الربيع الأول Q1 (للتذكير فقط)

الربيع الأول Q_1:

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

Q_1	قيمة الربيع الأدنى أو الأول
L_{Q_1}	الحد الادنى لبداية الفئة الربيعية الأولى
k_{Q_1}	ترتيب الربيع الأول
F_a	التكرار المتجمع السابق للفئة الربيعية الأولى
F_b	التكرار المتجمع اللاحق للفئة الربيعية الأولى
I_{Q_1}	طول الفئة الربيعية الأولى

معادلة حساب الربيع الثالث Q3 (للتذكير فقط)

الربيع الثالث Q_3:

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

Q_3	قيمة الربيع الأدنى أو الثالث
L_{Q_3}	الحد الادنى لبداية الفئة الربيعية الثالثة
k_{Q_3}	ترتيب الربيع الثالث
F_a	التكرار المتجمع السابق للفئة الربيعية الثالثة
F_b	التكرار المتجمع اللاحق للفئة الربيعية الثالثة
I_{Q_3}	طول الفئة الربيعية الثالثة

مثال: البيانات التالية تعبر عن توزيع الوحدات السكنية حسب الإيجار السنوى بأحد الاحياء:

الايجار بالألف ريال	٦-	١٠-	١٢-	١٤-١٨
عدد الوحدات السكنية	١٥	٢٠	١٢	١٣

المطلوب:

حساب :

- **معامل الاختلاف للإيجار السنوى**
- **معامل الاختلاف الربيعي للإيجار السنوى**

الحل/ **أ- حساب معامل الإختلاف للإيجار السنوى:**

بإستخدام معادلة مقاييس التشتت النسبي للعينة : $C.V = \frac{S}{\bar{x}} \times ١٠٠$

فلحسابه : ١- لابد من إيجاد جدول كما يلي:

فئات العمر	التكرار f	مركزالفئة x	x f	x^2	$x^2 f$
٦	١٥	٨=٢÷(١٠+٦)	١٢٠	٦٤	٩٦٠
١٠	٢٠	١١=٢÷(١٢+١٠)	٢٢٠	١٢١	٢٤٢٠
١٢	١٢	١٣=٢÷(١٤+١٢)	١٥٦	١٦٩	٢٠٢٨
١٤-١٨	١٣	١٦=٢÷(١٨+١٤)	٢٠٨	٢٥٦	٣٣٢٨
المجموع	٦٠		٧٠٤		٨٧٣٦

٢- حساب (الوسط الحسابي ، التباين ، الانحراف المعياري)

١- الوسط الحسابي:

$$\bar{x} = \frac{\sum xf}{\sum f} = \frac{٧٠٤}{٦٠} = ١١,٧٣٣$$

٢- التباين:

$$\sigma^2 = \frac{\sum x^2 f}{\sum f} - \bar{x}^2 = \frac{٨٧٣٦}{٦٠} - (١١,٧٣٣)^٢$$

$$١٤٥,٦ - ١٣٧,٦٦٣٢ = ٧,٩٢٨٨$$

٣- الانحراف المعياري:

$$\sigma = \sqrt{\sigma^2} = \sqrt{7.9288} = ٢,٨١٥٨$$

ثم حساب معامل الإختلاف (C.V) كمايلي:

$$C.V = \frac{S}{\bar{x}} \times ١٠٠ = \frac{٢,٨١٥٨}{١١,٧٣٣} \times ١٠٠ = \%٢٤$$

أي أن معامل الاختلاف للإيجارالسنوي للوحدات السكنية بلغ ٢٤%

ب- معامل الإختلاف الربيعي للإيجار السنوي:

باستخدام معادلة مقاييس التشتت النسبي : $\boxed{c.v. = \dfrac{Q_3 - Q_1}{Q_3 + Q_1} \times 100}$

فحتى يمكن حسابه لابد من حساب كلاً من الربيع الأعلى والربيع الأدنى كما يمكن أيضاً حساب الوسيط:

١- إيجاد الجدول التكراري المتجمع الصاعد:

الحدود العليا للفئات	التكرار	التكرار المتجمع الصاعد	
أقل من ٦	٠	٠	
أقل من ١٠	١٥	١٥=١٥+٠	K_{med}
أقل من ١٢	٢٠	٣٥=٢٠+١٥	
أقل من ١٤	١٢	٤٧=١٢+٣٥	Q_3
أقل من ١٨	١٣	٦٠=١٣+٤٧	

٢- إيجاد الرتبة:

	الرتبه
Med	K_{med}= n/٢ = ٦٠/٢ = ٣٠
Q1	K_{Q1}= n/٤ = ٦٠/٤ = ١٥
Q3	K_{Q3}=٣n/٤=١٨٠/٤ = ٤٥

٣- إيجاد القيمة:

أ- الوسيط: $\boxed{Med = L_{Med} + \dfrac{k_{Med} - F_a}{F_b - F_a} \times I}$

فالحد الأدنى لبداية الفئة: Lmed = ١٠

وطول الفئة: ١٢-١٠=٢ إذن I=٢

إذن على ذلك يمكن حساب قيمة الوسيط كما يلي: med=١٠ + $\dfrac{٣٠-١٥}{٣٥-١٥}$ ×٢=١١,٥

ب- الربيع الأدنى(الأول): Q1=١٠ نلاحظ أن مرتبة الربيع الأول ١٥ ويوجد تكرار متجمع صاعد نفسه ١٥ أمام الحد الأعلى للفئة ١٠ لذالك لايتم تطبيق القانون وإنما نحصل على قيمة الربيع الأول مباشرة.

ت- الربيع الأعلى (الثالث): $\boxed{Q_3 = L_{Q_3} + \dfrac{\frac{3(n)}{4} - F_a}{F_b - F_a} \times I_{Q_3}}$

فالحد الأدنى لبداية الفئة: L_{Q3} =١٢

وطول الفئة: ١٤ – ١٢ = ٢ إذن I =٢

ثم حساب قيمة الربيع الاعلى(الثالث) كما يلي: Q_3 =١٢+ $\dfrac{٤٥-٣٥}{٤٧-٣٥}$ ×٢ =١٣,٦٦٦٧

وبذالك يمكن حساب معامل الإختلاف الربيعي كما يلي:

$$c.v. = \frac{Q_3 - Q_1}{Q_3 + Q_1} \times 100 = \frac{١٣,٦٦٦٧ - ١٠}{١٣,٦٦٦٧ + ١٠} \times ١٠٠ = \%١٥,٤٩٤$$

ويتضح لنا من الحل السابق أن:

- **معامل الاختلاف للإيجار السنوي للوحدات السكنية بلغ ٢٤%**
- **معامل الاختلاف الربيعي للإيجار السنوى للوحدات السكنية بلغ ١٥,٤٩٤ %**

ونلاحظ وجود أختلاف بين قيمتى معامل الاختلاف بأستخدام كلا من المعادلة الأولى والثانية وذلك لأختلاف الأساس الرياضى فى كل من التعريفين المعادلتين. الا أنة يفضل استخدام المعادلة الثانية فى حالة االجداول التكرارية المفتوحة أما غير ذلك فيفضل استخدام المعادلة الأولى.

ثانيا: القيمة المعيارية Standardized values

وهي تلك القيمة التي تقيس مدى انحراف قيمة مفردة ما من مفردات الدراسة عن الوسط الحسابى لها وذلك بوحدات من الانحراف المعيارى، ويرمز للقيمة المعيارية بالرمز Z حيث أن:

$$z = \frac{x - \bar{x}}{S}$$

مثال: حصل أحد الطلاب فى مقرر المحاسبة على (٨٠) درجة حيث بلغ متوسط درجات الطلاب فى أختبار المحاسبة (٨٣) درجة بإنحراف معيارى (٥). بينما حصل فى اختبار مقرر الرياضيات على (٧٠) درجة حيث بلغ متوسط درجة الطلاب فى اختبار الرياضيات (٦٥) درجة بأنحراف معيارى قدرة (٥) درجات .

المطلوب:

هل يمكن القول بأن درجات الطالب فى مقرر المحاسبة أفضل من درجته فى مقرر الرياضيات ؟

للحكم على مدى أفضلية الدرجة التي حصل عليها الطالب في أي من المقررين يجب حساب القيمة المعيارية لكل منهما كما يلي:

القيمة المعيارية لدرجة الطالب في مقرر المحاسبة هي

$$z1 = \frac{x - \bar{x}}{S} = \frac{٨٠ - ٨٣}{٥} = ٠,٦-$$

القيمة المعيارية لدرجة الطالب في مقرر الرياضيات هي

$$z2 = \frac{x - \bar{x}}{S} = \frac{٧٠ - ٦٥}{٥} = ١$$

يتضح لنا من الحل أن القيمة المعيارية لدرجة الطالب فى مقرر الرياضيات هى (+1) مما يعنى أن الدرجة التى حصل عليها الطالب أكبر من متوسط درجات الطالب بينما بلغت القيمة المعيارية للدرجة التى حصل عليها الطالب فى مقرر المحاسبة (-0.6) مما يدل على أن الدرجة التى حصل عليها الطلب أقل من متوسط الدرجات التى حصل عليها الطلاب .

يدل ذلك على أنه من الظاهرية قد تبدو درجة الطالب في مقرر المحاسبة أفضلإلا أنه في حقيقة الأمر أن مستوى الطالب في مقرر الرياضيات هو الأفضل.

المحاضرة الثانية عشر

مقاييس الإلتواء والتفلطح

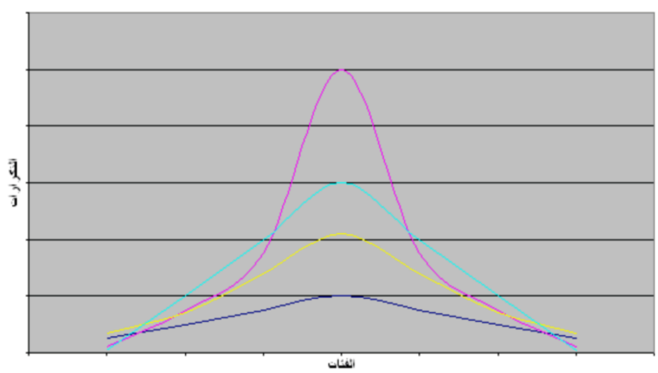
أولا: مقاييس الإلتواء Skewdness Measures

عند دراسة أشكال منحنيات التوزيعات التكرارية المختلفة نجد أن منها ماهو متماثل Symmertical ومنها الغير متماثل أى يوجد به ما يسمى بالإلتواء Skewed كما يتضح من أشكال منحنيات التوزيعات التالية:

المنحنى المتماثل Symmetrical Curve:

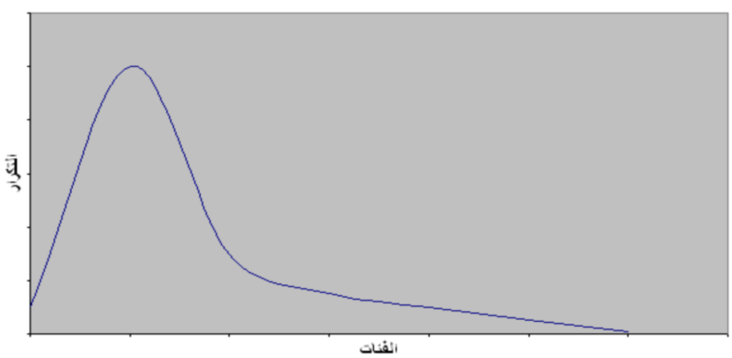
هو المنحنى الذى اذا قسمناه إلى نصفين إنطبق هذان النصفان على بعضهما البعض تماما.

شكل يوضح منحنيات التوزيع المتماثل



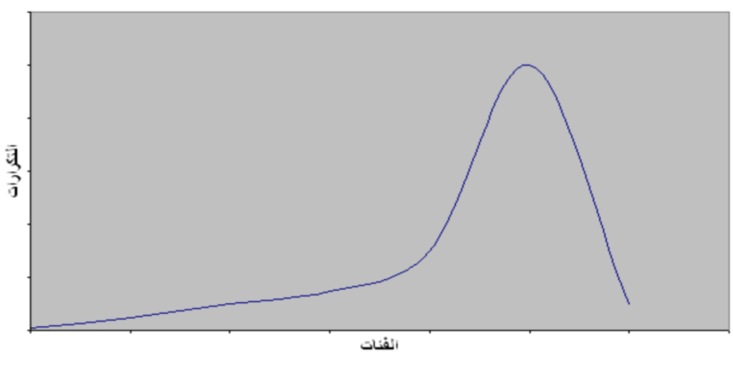
المنحنيات الملتوية Skewed: إن الكثير من التوزيعات الإحصائية تبتعد عن التماثل بتركز تكراراتها إما عند أصغر القيم فيصبح المنحنى ملتويا جهة اليمين أو إلتواء موجب كما يظهر فى الشكل التالي:

شكل يوضح منحنى ملتوى جهة اليمين



أما فى حالة تركز التكرارات عند عند أكبر القيم فيسمى المنحنى فى تلك الحالة منحنى ملتوي جهة اليسار (إلتواء سالب) كما يظهر من ا لشكل التالى:

شكل يوضح منحنى ملتوى جهة اليسار



سمر المغربي

ويمكن قياس الإلتواء من خلال معامل الإلتواء SK والذى يفيدنا فى الحكم على مدى تماثل أو إلتواء التوزيع

تتعدد مقاييس الإلتواء إلا أن من أهمها:

معامل الإلتواء لبيرسون والذى يكون ف ى أحد الصورتين التاليتين:

$$SK = \frac{\bar{x} - Mod}{S}$$

أو

$$SK = \frac{3(\bar{x} - Med)}{S}$$

وحيث أنه لا يمكن حساب معامل الإلتواء لبيرسون فى حالة المنحنيات التى تكون شديدة الإلتواء أو فى حالة التوزيعات التكرارية المفتوحة.

لذلك يمكن الاعتماد على مقياس الإلتواء لباولى SkB الذى يعرف كما يلي:

$$SK_B = \frac{Q_3 - 2Med + Q1}{Q_3 - Q1}$$

تذكير لبعض المعادلات السابقه:

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

Med قيمة الوسيط

L_{Med} الحد الادنى لبداية الفئة الوسيطية

k_{Med} ترتيب الوسيط

F_a التكرار المتجمع السابق للفئة الوسيطية

F_b التكرار المتجمع اللاحق للفئة الوسيطية

I_{Med} طول الفئة الوسيطية

معادلة حساب الوسيط Med

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

Q_1 قيمة الربيع الأدنى أو الأول

L_{Q_1} الحد الادنى لبداية الفئة الربيعية الأولى

k_{Q_1} ترتيب الربيع الأول

F_a التكرار المتجمع السابق للفئة الربيعية الأولى

F_b التكرار المتجمع اللاحق للفئة الربيعية الأولى

I_{Q_1} طول الفئة الربيعية الأولى

معادلة حساب الربيع الأول Q1

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

Q_3 قيمة الربيع الأدنى أو الثالث

L_{Q_3} الحد الادنى لبداية الفئة الربيعية الثالثة

k_{Q_3} ترتيب الربيع الثالث

F_a التكرار المتجمع السابق للفئة الربيعية الثالثة

F_b التكرار المتجمع اللاحق للفئة الربيعية الثالثة

I_{Q_3} طول الفئة الربيعية الثالثة

معادلة حساب الربيع الثالث Q3

مثال: البيانات التالية تعبر عن توزيع الوحدات السكنية حسب الإيجار السنوى بأحد الاحياء في أحد المدن:

الايجار بالألف ريال	٦-	١٠ -	١٢-	١٤ - ١٨
عدد الوحدات السكنية	١٥	٢٠	١٢	١٣

المطلوب:

حساب معامل الإلتواء لتوزيع الإيجار السنوى للوحدات السكنية.

الحل: فلحسابه : ١- لابد من إيجاد جدول كما يلي:

فئات العمر	التكرار f	مركزالفئة x	x f	x^2	x^2 f
٦	١٥	(٦+١٠)÷٢=٨	١٢٠	٦٤	٩٦٠
١٠	٢٠	(١٠+١٢)÷٢=١١	٢٢٠	١٢١	٢٤٢٠
١٢	١٢	(١٢+١٤)÷٢=١٣	١٥٦	١٦٩	٢٠٢٨
١٤-١٨	١٣	(١٤+١٨)÷٢=١٦	٢٠٨	٢٥٦	٣٣٢٨
المجموع	٦٠		٧٠٤		٨٧٣٦

٢- حساب (الوسط الحسابي،التباين،الانحراف المعياري،الربيع الأدنى، الربيع الأعلى ، الوسيط، المنوال)

١- الوسط الحسابي:

$$\bar{x} = \frac{\sum xf}{\sum f} = \frac{٧٠٤}{٦٠} = ١١,٧٣٣$$

٢- التباين:

$$\sigma^2 = \frac{\sum x^2 f}{\sum f} - \bar{x}^2 = \frac{٨٧٣٦}{٦٠} - (١١,٧٣٣)^٢$$

١٤٥,٦ – ١٣٧,٦٦٣٢ = ٧,٩٢٨٨

٣- الانحراف المعياري:

$$\sigma = \sqrt{\sigma^2} = \sqrt{7.9288} = ٢,٨١٥٨$$

ثم حساب كلاً من الربيع الأعلى والربيع الأدنى والوسيط:

١- إيجاد الجدول التكراري المتجمع الصاعد:

الحدود العليا للفئات	التكرار	التكرار المتجمع الصاعد
أقل من ٦	٠	٠
أقل من ١٠	١٥	٠+١٥=١٥
أقل من ١٢	٢٠	١٥+٢٠=٣٥
أقل من ١٤	١٢	٣٥+١٢=٤٧
أقل من ١٨	١٣	٤٧+١٣=٦٠

K_{med}

Q_3

٢- إيجاد الرتبة:

	الرتبه
Med	K_{med}= n/٢ = ٦٠/٢ = ٣٠
Q1	K_{Q1}= n/٤ = ٦٠/٤ = ١٥
Q3	K_{Q3}=٣n/٤=١٨٠/٤ = ٤٥

سمر المغربي

٣- إيجاد القيمة:

أ- الوسيط: ← $Med = L_{Med} + \frac{k_{Med} - F_a}{F_b - F_a} \times I$

فالحد الأدنى لبداية الفئة: Lmed = ١٠

وطول الفئة: ١٢-١٠=٢ إذن I=٢

إذن على ذلك يمكن حساب قيمة الوسيط كما يلي: ⬅ med=١٠ + $\frac{٣٠-١٥}{٣٥-١٥}$ ×٢=١١,٥

ب- الربيع الأدنى(الأول): Q1=١٠ نلاحظ أن مرتبة الربيع الأول ١٥ ويوجد تكرار متجمع صاعد نفسه ١٥ أمام الحد الأعلى للفئة ١٠ لذالك لايتم تطبيق القانون وإنما نحصل على قيمة الربيع الأول مباشرة.

ت- الربيع الأعلى (الثالث): ← $Q_3 = L_{Q_3} + \frac{\frac{3(n)}{4} - F_a}{F_b - F_a} \times I_{Q_3}$

فالحد الأدنى لبداية الفئة: L_{Q3} =١٢

وطول الفئة: ١٤ – ١٢ = ٢ إذن I =٢

ثم حساب قيمة الربيع الاعلى(الثالث) كما يلي: ⬅ Q_3 =١٢+ $\frac{٤٥-٣٥}{٤٧-٣٥}$ ×٢ =١٣,٦٦٦٧

المنوال: نلاحظ أن هذا الجدول غير منتظم أي أن أطوال الفئات غير متساوية فلحساب المنوال في هذه الحالة لايتم الإعتماد على بيانات الفئات الأصلية وإنما يتم إيجاد التكرار المعدل بقيمة تكرار كل فئة على طولها كما يأتي:

فئات الدخل	التكرار f	طول الفئة	التكرار المعدل
٦	١٥	١٠-٦=٤	١٥÷٤=٣,٧٥
١٠	٢٠	١٢-١٠=٢	٢٠÷٢=١٠
١٢	١٢	١٤-١٢=٢	١٢÷٢=٦
١٤-١٨	١٣	١٨-١٤=٤	١٣÷٤=٣,٢٥

mod

نلاحظ أن أكبر تكرار معدل هو(١٠ حيث يكون مقابل للفئة ١٠) لذالك يطلق عليها الفئة المنوالية ومن ثم فإن:

الحد الأدنى للفئة المنوالية = L_{mod} = ١٠ وطول الفئة المنوالية = ١٢ – ١٠ = ٢ إذن I = ٢

كما أيضاً يمكن حساب كلاً من : D_1= ١٠ - ٣,٧٥ = ٦,٢٥

D_2= ١٠ - ٦ = ٤

بالتالي يمكن حساب قيمة المنوال:

Mod = ١٠ + $\frac{٦,٢٥}{٦,٢٥+٤}$ ×٢ =١١,٢١٩٥١ $Mod = L_{Mod} + \frac{D1}{D1 + D2} \times I$

وعلى ذلك يمكن حساب معامل الالتواء لبيرسون بإستخدام المعادلة:

$SK = \frac{\bar{x} - Mod}{S}$ = $\frac{١١,٧٣٣٣٣ – ١١,٢١٩٥١}{٢,٨١٥٨}$ = ٠,٢٤٨٥٩

ويظهر لنا من النتيجة لجميع المعادلات الخاصة بحساب معامل الإلتواء وجود التواء موجب جهة اليمين الا أن قيمة معامل الإلتواء صغيرة تقترب من الصفر مما يدل ايضا على أن التوزيع قريب من التماثل.

كما أيضا يمكن حساب معامل الالتواء لبيرسون باستخدام المعادلة:

$SK = \frac{3(\bar{x} - Med)}{S}$ = $\frac{٣(١١,٧٣٣٣٣ – ١١,٥)}{٢,٨١٥٨}$ = ٠,٢٤٨٥٩

وأيضاً يمكن حساب معامل الالتواء لباولي باستخدام المعادلة:

$SK_B = \frac{Q_3 - 2Med + Q1}{Q_3 - Q1}$ = $\frac{١٣,٦٦٦٧-٢(١١,٥)+١٠}{١٣,٦٦٦٧-١٠}$ =٠,١٨١٨٢

ملاحظه/ الناتج الموجود في الكتاب خاطئ ص١٦٤

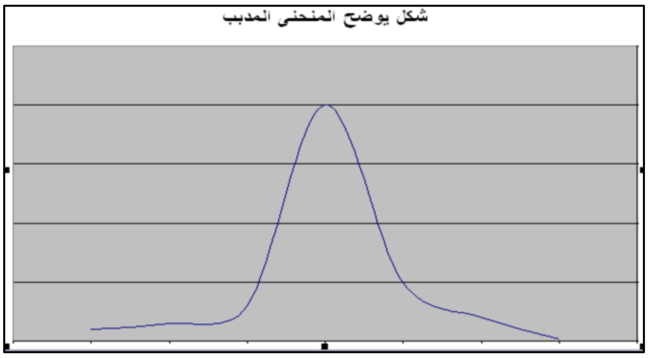
سمر المغربي

ونتيجة لوجود اختلاف فى الاصل الرياضى لكل من المعادلات الثلاث السابقة لذا نجد أن قيمة معامل الإلتواء تختلف. إلا أنة كما سبق وذكرنا بأنه يفضل استخدام معامل الإلتواء لبيرسون فى أي من صيغتيه فى حالة البيانات غير المبوبة وكذلك الجداول التكرارية المغلقة أما في حالة الجداول التكرارية المفتوحة فيفضل استخدام معامل الإلتواء لباولي.

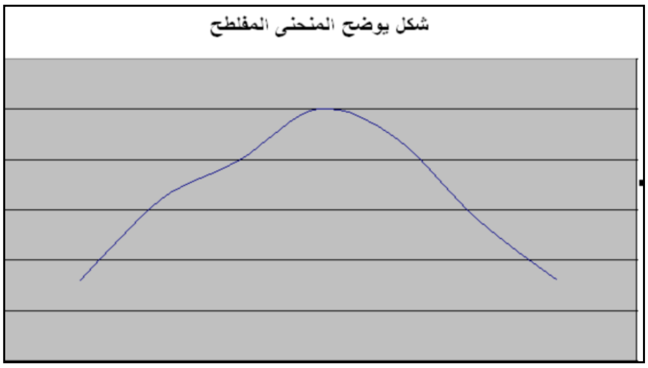
ثانيا: التفلطح Kurtosis : يقصد بالتفلطح مقدار التدبب (الارتفاع أوالإنخفاض)فى قمة المنحنى مقارنة بقمة منحنى التوزيع الطبيعى.

وتكون قيمة معامل التفلطح صفر فى حالة التوزيع الطبيعى المعيارى.

ففى حالة مايكون معامل التفلطح للبيانات الاصلية أكبرمن٣يكون المنحنى مدبب لأعلى كما بالشكل التالي:

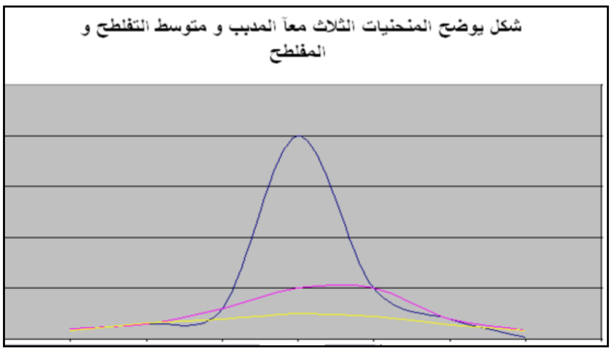


أمافى حالة ما يكون معامل التفلطح للبيانات الأصلية أقل من ٣ يعنى ذلك أن المنحنى مفلطح كما يتضح من الشكل التالي:



أما فى حالة ما يكون معامل التفلطح يساوى ثلاثة يكون المنحنى متوسط التفلطح و يكون بالشكل التالي:

وحتى يتضح الفرق بين المنحنيات الثلاث يمكن رسمها معا كما يلي:



سمر المغربي

ويتم قياس **معامل التفرطح KU** باستخدام الربيعات والمئينيات من خلال المعادلة التالية:

$$KU = \frac{Q_3 - Q_1}{2(P_{0.90} - P_{0.10})}$$

حيث يشير:

$P_{0.90}$	إلى المنين التسعين والذى يعبر عن ٩٠ % من المفردات تكون أقل منه و ١٠ % منها أكبر منه
$P_{0.10}$	إلى المنين العاشر (العشير) والذى يعبر عن ١٠ % من المفردات تكون أقل منه و ٩٠% منها أكبر منه

مثال: البيانات التالية تعبر عن توزيع الوحدات السكنية حسب الإيجار السنوى بأحد الاحياء في أحد المدن:

الايجار بالألف ريال	٦-	١٠-	١٢-	١٤-١٨
عدد الوحدات السكنية	١٥	٢٠	١٢	١٣

المطلوب:
حساب معامل التفلطح لتوزيع الإيجار السنوى للوحدات السكنية.

الحل:من قانون معامل التفلطح : $KU = \frac{Q_3 - Q_1}{2(P_{0.90} - P_{0.10})}$

حيث أنه من التمرين السابق تم حساب: Q1 = ١٠ وَ Q3 = ١٣,٦٦٦٧

ثم حساب العشير وَ المئين التسعون: ١- إيجاد الجدول التكراري المتجمع الصاعد:

الحدود العليا للفئات	التكرار	التكرار المتجمع الصاعد
أقل من ٦	٠	٠
أقل من ١٠	١٥	١٥=١٥+٠
أقل من ١٢	٢٠	٣٥=٢٠+١٥
أقل من ١٤	١٢	٤٧=١٢+٣٥
أقل من ١٨	١٣	٦٠=١٣+٤٧

$K_{p0.10}$

$K_{p0.90}$

٢- إيجاد الرتبة (ترتيب العشير ، المئين التسعون):

	الرتبة
$P_{0.10}$	$K_{p0.10}=n/10 = 60÷10 =$ ٦
$P_{0.90}$	$K_{p0.90}=9n/10 =$ (٩×٦٠)÷١٠ = ٥٤

٣- إيجاد القيمة: أ- العشير:

$$P_{0.10}= L_{P0.10}+\frac{n/10-Fa}{F_b-Fa}\times I = ٦+\frac{٦-٠}{١٥-٠}\times ٤ = ٧,٦$$

ب- المئين التسعون:

$$P_{0.10}= L_{P0.10}+\frac{9n/10-Fa}{F_b-Fa}\times I = ١٤+\frac{٥٤-٤٧}{٦٠-٤٧}\times ٤ = ١٦,١٥٣$$

و على ذلك يمكن حساب معامل التفلطح بأستخدام العلاقة:

$$KU = \frac{Q_3 - Q_1}{2(P_{0.90} - P_{0.10})} = \frac{١٣,٦٦٦٧ - ١٠}{٢(١٦,١٥٣ - ٧,٦)} = \frac{٣,٦٦٦٧}{١٧,١٠٦} = ٠,٢١٤٣$$

ملاحظه/ الناتج الموجود في الكتاب خاطئ ص١٦٨

ويتضح لنا أن معامل التفلطح أقل من ٣ مما يدل على أن المنحنى مفلطح
أى أن المشاهدات (التكرارات) موزعة على الفئات المختلفة للإيجار السنوى ولا يوجد تركز بدرجة كبيرة فى أحد الفئات على حساب باقى الفئات الأخرى.

سمر المغربي

المحاضرة الثالثة عشر

تحليل الإرتباط – ١

بالرغم من أن مقاييس العلاقة تختلف عما سبقها من مقاييس ، فهي تتعلق بدراسة العلاقة بين متغيرين (الإنتاجية والجودة) مثلا، بينما المقاييس السابقة فتهتم بدراسة الفروق بين المتغيرات .

وعندما نقول مقاييس العلاقة نعني بذلك تلك المقاييس التي تبين درجة العلاقة والارتباط بين متغيرين أو أكثر مثلا، كأن يكون الهدف معرفة هل هناك علاقة بين مستوى الإنتاجية وجودة المنتج في مصنع ما؟، أي هل كلما زادت الإنتاجية تقل جودة المنتج أو العكس .

معامل الارتباط: هو تعبير يشير إلى المقياس الإحصائي الذي يدل على مقدار العلاقة بين المتغيرات سلبية كانت أم إيجابية، وتتراوح قيمته بين الارتباط الموجب التام (+١) وبين الارتباط السالب التام (-١) .

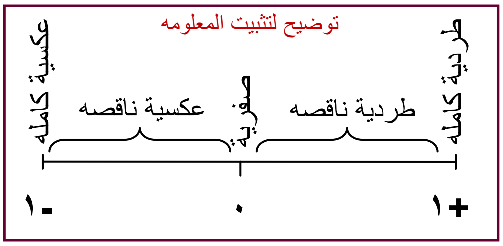
((توضيح : أي ان معامل الإرتباط يستحيل ان يزيدعن+١ أويقل عن -١)) ١+ ٠ ١-

ومعظم الاحيان يأتي كسر ، واذا كان اعلى من+١ او اقل من-١ إذن راجع الحسابات ففيها خطأ

العلاقة الطردية بين المتغيرات: هو تعبير يشيرإلى تزايدالمتغيرين المستقل والتابع معا،فإذا كانت الإنتاجية مرتفعة، ومستوى الجودة مرتفع، يقال حينئذ أن بينهما ارتباط موجب، وأعلى درجة تمثله هي (+١).

العلاقةالعكسية بين المتغيرات: هوتعبيريشيرإلى تزايد في متغير يقابله تناقص في المتغير الآخر،فإذا كانت الإنتاجيةمنخفضة ومستوى الجودة مرتفع،يقال حينئذأن بينهماارتباط سالب،وأعلى درجةتمثلةهي (-١).

ومن الطبيعي ملاحظة أن الارتباط الكامل لا وجود له في الظواهر الطبيعية، وأن معامل الارتباط الناتج في الأبحاث والدراسات الإنسانية والاجتماعية يكون عادة كسرا موجبا أو سالبا. والجدول التالي يوضح أنواع العلاقات بين المتغيرات كما يصفها معامل الارتباط:



نوع العلاقة	قيمة معامل الارتباط
طردية كاملة	١+
طردية ناقصة	+ كسر(قيمة موجبة)
صفرية	صفر
عكسية ناقصة	- كسر (قيمة سالبة)
عكسية كاملة	١-

إن معامل الارتباط التام الموجب (+١) يعنى التغير في اتجاه واحد في كلا الظاهرتين مع بقاء الأوضاع النسبية لوحدات الظاهرة ثابتة، سواء كان هذا التغير في اتجاه الزيادة (أي زيادة قيم الظاهرة الأولى تتبعها زيادة في قيم الظاهرة الأخرى)، أو في اتجاه النقص (أي نقص قيم الظاهرة الأولى يتبعها نقص في قيم الظاهرة الأخرى) .

طرق التعرف على العلاقة بين متغيرين وحسابها:

أولا: طريقة شكل الانتشار Scatter Diagram :

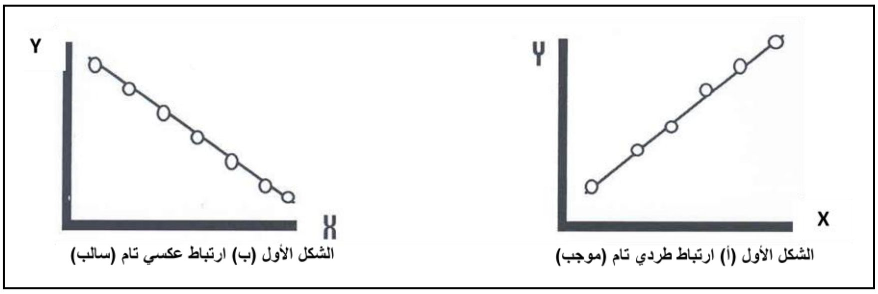
هناك وسيلة مبدئية يعرف الباحث من خلالها نوع الارتباط بين المتغيرين وما إذا كان الارتباط قوياً وضعيفاً أو منعدماً، وما إذا كانت العلاقة خطية أو غير خطية، موجبة أو سالبة. هذه الوسيلة هي " شكل الانتشار "والتي تصلح إذا كان المتغيران كميين. وجدير بالذكر أن هذه وسيلة مبدئية تساعد فقط في معرفة نوع الارتباط ولا تعتبربديلاًعن الطرق الإحصائيةالتي سوف نتناولهابالتفصيل في هذه المحاضرة.

سمر المغربي

والمقصود بشكل الانتشار هو تمثيل قيم الظاهرتين بيانياً على المحورين، المتغير الأول X على المحور الأفقي، والمتغير الثاني Y على المحور الرأسي، حيث يتم تمثيل كل زوج Pair من القيم بنقطة، فنحصل على شكل يمثل كيفية انتشار القيم على المستوى، وهو الذي يسمى شكل الانتشار. وطريقة انتشار القيم تدل على وجود أو عدم وجود علاقة بين المتغيرين ومدى قوتها ونوعها. فإذا كانت تتوزع بشكل منتظم دل ذلك على وجود علاقة (يمكن استنتاجها)، أما إذا كانت النقط مبعثرة ولا تنتشر حسب نظام معين دل ذلك على عدم وجود علاقة بين المتغيرين أو أن العلاقة بينهما ضعيفة. والأشكال التالية تظهر بعض أشكال الانتشار المعروفة :

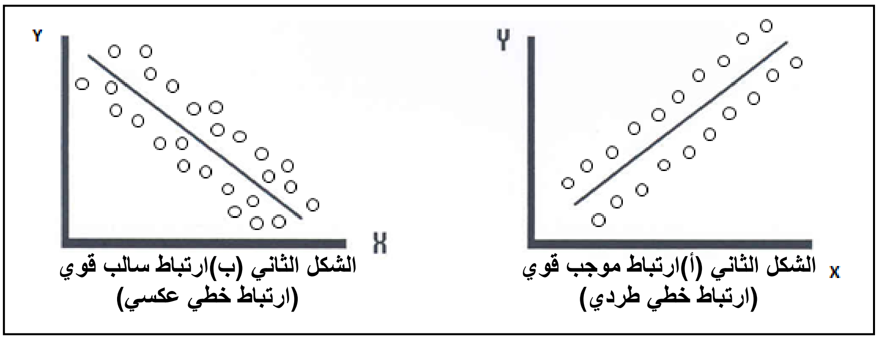
الشكل الأول :

إذا وقعت جميع النقاط على خط مستقيم، دل ذلك على أن العلاقة بينهما خطية وأنها ثابتة أو تامة. وهذه تمثل أقوى أنواع الارتباط بين المتغيرين " ارتباط تام ". فإذا كانت العلاقة طردية فإن " الارتباط طردي تام " كما في الشكل الأول (أ). ومثاله العلاقة بين الكمية المشتراة من سلعة والمبلغ المدفوع لشراء هذه الكمية. أما إذا كانت العلاقة عكسية (وجميع النقاط تقع على خط مستقيم واحد فإن "الارتباط عكسي تام" كما في الشكل الأول (ب). ومثال على ذلك العلاقة بين السرعة والزمن.



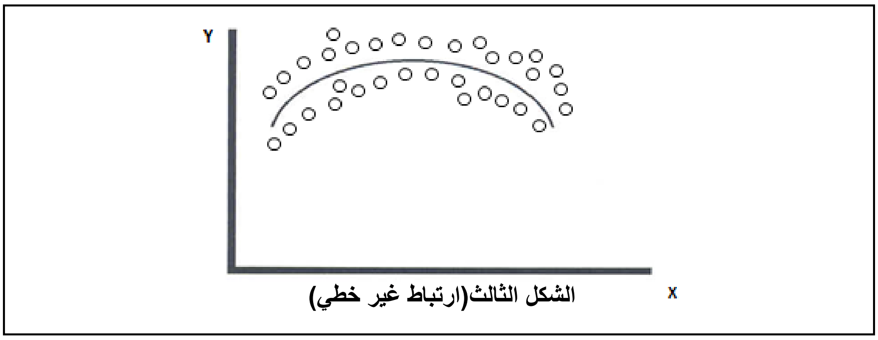
الشكل الثاني :

أما إذا كانت النقاط تأخذ شكل خط مستقيم ولكن لا تقع جميعها على الخط قيل أن العلاقة خطية (موجبة أو سالبة) كما في الشكل الثاني أ، ب. :



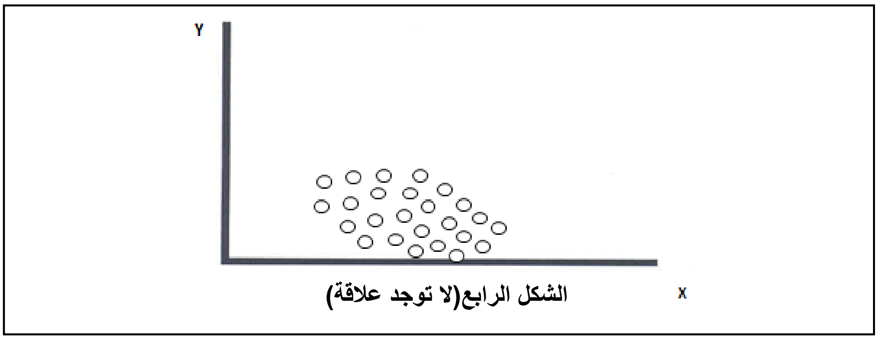
الشكل الثالث :

وإذا كانت العلاقة تأخذ شكل منحنى فإن الارتباط لا يكون خطياً "ارتباط غير خطي " Non Linear Correlation كما في الشكل الثالث :



الشكل الرابع :

أما إذا كانت النقاط تتبعثر بدون نظام معين فإن ذلك يدل على عدم وجود علاقة بين المتغيرين (أو أن العلاقة بينهما ضعيفة جداً) كالعلاقة مثلاً بين دخل الشخص وطوله كما في الشكل الرابع :



ثانيا: معامل الارتباط Correlation Coefficient :

يقاس الارتباط بين متغرين بمقياس إحصائي يسمى " معامل الارتباط " ويعكس هذا المقياس درجة أو قوة العلاقة بين المتغيرين واتجاه هذه العلاقة. وتنحصر قيمة معامل الارتباط بين + ١، - ١.

- فإذا كانت قيمة معامل الارتباط تساوي + ١ فمعنى ذلك أن الارتباط بين المتغيرين طردي تام، وهو أقوى أنواع الارتباط الطردي بين متغيرين.
- وإذا كانت قيمة معامل الارتباط تساوي – ١ فمعنى ذلك أن الارتباط بين المتغيرين عكسي تام، وهو أقوى أنواع الارتباط العكسي بين متغيرين.
- وإذا كانت قيمة معامل الارتباط تساوي صفر، فمعنى ذلك أنه لا يوجد ارتباط بين المتغيرين.
- وكلما اقتربت قيمة معامل الارتباط من + ١ أو – ١ كلما كان الارتباط قوياً، وكلما اقترب من الصفر كلما كان الارتباط ضعيفاً.

والخلاصة :

أنه كلما كانت العلاقة قوية بين المتغيرين كلما اقترب معامل الارتباط من + ١ أو – ١ فإذا وصلت قيمة المعامل إلى + ١ أو – ١ كان الارتباط تاماً بين المتغيرين. وأنه كلما كانت العلاقة ضعيفة بين المتغيرين كلما اقترب معامل الارتباط من الصفر، فإذا وصلت قيمة المعامل إلى الصفر كان الارتباط منعدماً بين المتغيرين. ومعنى ذلك أيضاً أنه لا يوجد ارتباط بين متغيرين تكون قيمة المعامل فيه أكبر من + ١ ولا أصغر من – ١. ويمكن تمثيل قوة العلاقة بالشكل التالي:

معامل بيرسون للارتباط الخطى البسيط Person's Correlation Coefficient

يعتبر معامل الارتباط الخطى البسيط لبيرسون Person's Correlation Coefficient والذى سنرمز له بالرمز r_p من أكثر الأدوات الإحصائية استخداما فى تحديد قوة العلاقة بين متغيرين كما يستعمل لتحديد مدى وجود علاقة خطية بين متغيرين. وهناك أكثر من صيغة يمكن الاعتماد عليها فى حساب معامل الارتباط الخطى البسيط لبيرسون منها:

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

وكذلك المعادلة الرياضية التالية والتي تعتبر اسهل وابسط: (من خلال الدرجات الخام)

$$r_p = \frac{n\sum xy - \sum x \sum y}{\sqrt{n\sum x^2 - (\sum x)^2}\sqrt{n\sum y^2 - (\sum y)^2}}$$

وتتراوح قيمة معامل الارتباط بين الواحد الصحيح الموجب و الواحد الصحيح السالب أى أن قيمة معامل تكون كالتالي: $1 \geq r_p \geq -1$ والاتباط غالبا قيمته كسر أي اقل من الواحد الصحيح.

ولتحديد نوع العلاقة نعتمد على اشارة معامل الارتباط فإذا كانت الإشارة:

- موجبة فإن العلاقة تكون طرديه
- سالبة فإن العلاقة تكون عكسية

ولتحديد قوة العلاقة نعتمد على قيمة معامل الارتباط فإذا كانت القيمة:

- من أكبر من صفر إلى أقل من 0.3 فتكون علاقة ضعيفة جدا
- من أكبر من 0.3 إلى أقل من 0.5 تكون علاقة ضعيفة
- من أكبر من 0.5 إلى أقل من 0.7 تكون علاقة متوسطة
- من أكبر من 0.7 إلى أقل من 0.9 تكون علاقة قوية
- من أكبر من 0.9 إلى أقل من 1.00 تكون علاقة قوية جدا
- الواحد الصحيح تكون علاقة تامة
- إما إذا كانت قيمة معامل الارتباط تساوى صفر فلا توجد علاقة خطيه او ارتباط بينهما أى يكون المتغيرين مستقلين عن بعضهما البعض وتكون العلاقة منعدمة .

فمثلا إذا كانت قيمة معامل الارتباط r_p كالتالي فإن تفسيرة يكون:

قيمة	تفسير معامل الارتباط
0.91	أرتباط طردى قوى جدا
-0.87	ارتباط عكسى قوى
-0.21	ارتباط عكسى ضعيف جدا
0.43	ارتباط طردى ضعيف
1	ارتباط طردى تام
-0.51	ارتباط عكسى متوسط

مثال: فيما يلى بيان بالمنفق على الاعلان والمبيعات لأحد المنتجات فكانت بالمليون ريال كمايلى:

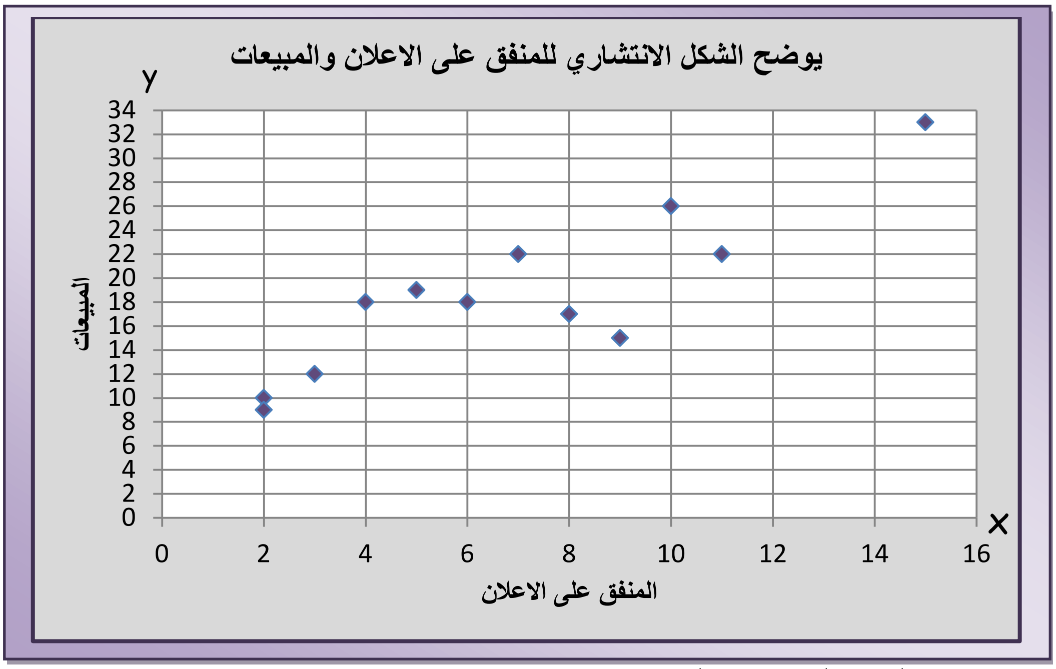
المنفق على الاعلان	2	3	2	7	6	5	10	15	4	11	9	8
المبيعات	10	12	9	22	18	19	26	33	18	22	15	17

المطلوب:

ارسم شكل الانتشار يوضح العلاقة بين المنفق على الاعلان و المبيعات ؟

احسب معامل الارتباط الخطى البسيط (بيرسون)، مع التعليق

الحل: ١-ارسم شكل الإنتشار يوضح العلاقة بين المنفق على الاعلان والمبيعات؟



٢-احسب معامل الارتباط الخطى البسيط (بيرسون)، مع التعليق

بتطبيق المعادلة: $r_p = \dfrac{n\sum xy - \sum x \sum y}{\sqrt{n\sum x^2 - (\sum x)^2}\sqrt{n\sum y^2 - (\sum y)^2}}$ وذلك يحتاج عمل جدول لتطبيق المعادلة وحساب الإرتباط:

x	y	xy	x^2	y^2
٢	١٠	٢٠	٤	١٠٠
٣	١٢	٣٦	٩	١٤٤
٢	٩	١٨	٤	٨١
٧	٢٢	١٥٤	٤٩	٤٨٤
٦	١٨	١٠٨	٣٦	٣٢٤
٥	١٩	٩٥	٣٥	٣٦١
١٠	٢٦	٢٦٠	١٠٠	٦٧٦
١٥	٣٣	٤٩٥	٢٢٥	١٠٨٩
٤	١٨	٧٢	١٦	٣٢٤
١١	٢٢	٢٤٢	١٢١	٤٨٤
٩	١٥	١٣٥	٨١	٢٢٥
٨	١٧	١٣٦	٦٤	٢٨٩
٨٢	٢٢١	١٧٧١	٧٣٤	٤٥٨١

ثم يمكن تطبيق المعادلة بعد الجدول كمايلي:

$$r_p = \frac{n\sum xy - \sum x \sum y}{\sqrt{n\sum x^2 - (\sum x)^2}\sqrt{n\sum y^2 - (\sum y)^2}}$$

$$= \frac{12\times(1771) - (82\times 221)}{\sqrt{12\times(734) - (82)^2} \times \sqrt{12\times(4581) - (221)^2}}$$

$$= \frac{21252 - 18122}{\sqrt{8808 - 6724} \times \sqrt{54972 - 48841}}$$

$$= \frac{3130}{\sqrt{2084}\times\sqrt{6131}}$$

$$= \frac{3130}{45.6508\times 78.3007}$$

$$= \frac{3130}{3574.4895} = +0.87564$$

دل ذلك وجودعلاقة طردية قوية بين المنفق على الاعلان والمبيعات

سمر المغربي

ومن أهم خصائص معامل الارتباط الخطى البسيط لبيرسون أنه لا يعتمد على قيم المتغيران نفسها عند حساب قيمته وإنما يعتمد على مقدار التباعد بين هذه القيم بعضها البعض.
لذلك لا يتأثر معامل الارتباط الخطى البسيط بأى عمليات جبرية يتم إجراءها على بيانات اى من المتغيرين أو أحدهما من جمع أو طرح أو ضرب أو قسمة.

مثال: فى بيانات المثال إذا أكتشفت إدارة الشركة أن البيانات تم تجميعها وحسابها بطريقة خاطئة حيث يجب إضافة ٥ مليون ريال إلى جميع قيم المنفق على الاعلان كما أن المبيعات يجب مضاعفة قيمتها لجميع القيم.

المنفق على الاعلان	2	3	2	7	6	5	10	15	4	11	9	8
المبيعات	10	12	9	22	18	19	26	33	18	22	15	17

المطلوب:
أحسب معامل الارتباط فى هذه الحالة بين المنفق على الإعلان والمبيعات.

الحل:

بتطبيق المعادلة: $r_p = \frac{n\sum xy - \sum x \sum y}{\sqrt{n\sum x^2 - (\sum x)^2}\sqrt{n\sum y^2 - (\sum y)^2}}$ وذلك يحتاج عمل جدول لتطبيق المعادلة وحساب الإرتباط:

x	y	xy	x^2	y^2
٧	٢٠	١٤٠	٤٩	٤٠٠
٨	٢٤	١٩٢	٦٤	٥٧٦
٧	١٨	١٢٦	٤٩	٣٢٤
١٢	٤٤	٥٢٨	١٤٤	١٩٣٦
١١	٣٦	٣٩٦	١٢١	١٢٩٦
١٠	٣٨	٣٨٠	١٠٠	١٤٤٤
١٥	٥٢	٧٨٠	٢٢٥	٢٧٠٤
٢٠	٦٦	١٣٢٠	٤٠٠	٤٣٥٦
٩	٣٦	٣٢٤	٨١	١٢٩٦
١٦	٤٤	٧٠٤	٢٥٦	١٩٣٦
١٤	٣٠	٤٢٠	١٩٦	٩٠٠
١٣	٣٤	٤٤٢	١٦٩	١١٥٦
١٤٢	٤٤٢	٥٧٥٢	١٨٥٤	١٨٣٢٤

ثم يمكن تطبيق المعادلة بعد الجدول كمايلي:

$$r_p = \frac{n\sum xy - \sum x \sum y}{\sqrt{n\sum x^2 - (\sum x)^2}\sqrt{n\sum y^2 - (\sum y)^2}}$$

$$= \frac{12 \times (5752) - (142 \times 442)}{\sqrt{12 \times (1854) - (142)^2} \times \sqrt{12 \times (18324) - (442)^2}}$$

$$= \frac{69024 - 62764}{\sqrt{22248 - 20164} \times \sqrt{219888 - 195364}}$$

$$= \frac{6260}{\sqrt{2084} \times \sqrt{24524}}$$

$$= \frac{6260}{45.6508 \times 156.6014}$$

$$= \frac{6260}{7149.2530} = +0.87564$$

وهي نفس النتيجة التي حصلنا عليها سابقاً مما يدل على أن معامل الإرتباط لم تتأثر قيمته بالعمليات الجبرية من جمع (٥ مليون) أوالضرب(٢×) وبالمثل لايتأثر بالطرح أو القسمة.

معامل التحديد Determination Coefficient

وهو مربع معامل الارتباط لذلك يرمز له بالرمز R^2 أو R-Square و هو يشير إلى نسبة تفسير المتغير أو المتغيرات المستقلة للتغير فى المتغير التابع

فمثلا: نجد أن المنفق على الاعلان يفسر نسبة (0.8756^2) أى 76.675 % من التغير فى قيمة المبيعات بينما 23.32 % من التغير فى المبيعات ترجع إلى عوامل أخرى منها الخطاء العشوائي .

سمر المغربي

المحاضرة الرابعة عشر
تحليل الإرتباط – ٢

سيتم فى هذه المحاضرة استعراض المواضيع التالية:

أولا: معامل إرتباط سبيرمان
ثانيا: معامل الإقتران
ثالثا: معامل التوافق

معامل أرتباط الرتب لسبيرمان Spearman's Rank Correlation Coefficient

معامل الارتباط لبيرسون r_p لا يمكن أستخدامة فى حساب قوة العلاقة بين متغيرين الا اذا كانت البيانات المتوافره عنهما فى صورة كمية فقط، أما اذا كانت البيانات فى صورة وصفية فلا يمكن تطبيق معامل ارتباط بيرسون وحساب الارتباط بين المتغيرين محل الدراسة.

أما في حالة المتغيرات الوصفية فنستخدم معامل ارتباط الرتب لـ سبيرمان، والذى يتم أستخدامة فى قياس الارتباط خاصة فى حالة البيانات الوصفية الترتيبية مثل تقديرات الطلاب (ممتاز – جيدجداً – جيد – مقبول – ضعيف – ضعيف) وكذلك قوة المركز المالى (جيد - متوسط - ضعيف) ودرجة الموافقة على الرأى فى اسئلة الاستبانة (موافق تماماً – موافق – محايد – غير موافق – غير موافق على الاطلاق).

ويتم حساب معامل الارتباط الرتب لسبيرمان r_s بأستخدام المعادلة التالية:

حيث أن:

d الفرق بين رتبة المتغيرين
n عدد المشاهدات

$$r_s = 1 - \frac{6 \sum d^2}{n(n^2 - 1)}$$

ملاحظات يجب مراعاتها عند ترتيب المتغيرا ت:

- يتم ترتيب قيم مشاهدات المتغير x وتسمى القيم الترتيبية للمتغير x "رتب x" وكذلك الامر للمتغير y تسمى بـ "رتب y" . والترتيب يكون تصاعديا أو تنازليا ولكن أهم شىء هو اذا كان ترتيب x تصاعدى لابد ان يكون ترتيب y تصاعدى ايضا والعكس صحيح.
- فى حالةالترتيب التصاعدى مثلا يتم اعطاءأقل قيمة الرتبة ١ والقيمة التى هى أكبرمنها الرتبة٢ وهكذا.
- فى حالة تكرار أو تساوى بعض القيم لأي متغير تعطى كل منهم رتبة كما لو كانت القيم غير متساوية ثم نحسب الوسط الحسابى (مجموع الرتب ÷ عددها) لتلك الرتب ويعطى الوسط الحسابى كرتبة تلك القيم المتساوية.

مثال: فيما يلى بيان بالمنفق على الاعلان والمبيعات لأحد المنتجات فكانت بالمليون ريال كمايلى:

المنفق على الاعلان	2	3	2	7	9	5	10	15	4	11	9	8
المبيعات	10	12	9	22	18	19	26	33	18	22	15	17

المطلوب:

أحسب معامل الارتباط لسبيرمان بين المنفق على الاعلان و المبيعات ؟

الحل/

x	x تصاعديا	الترقيم	رتب x	y	y تصاعديا	الترقيم	رتب y	d	d^2
٢	٢	١	١,٥=٢÷(٢+١)	١٠	٩	١	٢	٠,٥-=٢-١,٥	٠,٢٥
٣	٢	٢	٣	١٢	١٠	٢	٣	٠=٣-٣	٠
٢	٣	٣	١,٥=٢÷(٢+١)	٩	١٢	٣	١	٠,٥=١-١,٥	٠,٢٥
٧	٤	٤	٦	٢٢	١٥	٤	٩,٥=٢÷(١٠+٩)	٣,٥-=٩,٥-٦	١٢,٢٥
٩	٥	٥	٨,٥=٢÷(٩+٨)	١٨	١٧	٥	٦,٥=٢÷(٧+٦)	٢=٦,٥-٨,٥	٤
٥	٧	٦	٥	١٩	١٨	٦	٨	٣-=٨-٥	٩
١٠	٨	٧	١٠	٢٦	١٨	٧	١١	١-=١١-١٠	١
١٥	٩	٨	١٢	٣٣	١٩	٨	١٢	٠=١٢-١٢	٠
٤	٩	٩	٤	١٨	٢٢	٩	٦,٥=٢÷(٧+٦)	٢,٥-=٦,٥-٤	٦,٢٥
١١	١٠	١٠	١١	٢٢	٢٢	١٠	٩,٥=٢÷(١٠+٩)	١,٥=٩,٥-١١	٢,٢٥
٩	١١	١١	٨,٥=٢÷(٩+٨)	١٥	٢٦	١١	٤	٤,٥=٤-٨,٥	٢٠,٢٥
٨	١٥	١٢	٧	١٧	٣٣	١٢	٥	٢=٥-٧	٤
								٠	٥٩,٥

نلاحظ في الجدول أن/ ١- تم ترتيب القيم تصاعدياً؟

٢- عند ترتيب المتغير x نجد أن القيمة ٢ تكررت مرتان لتأخذ الترقيم ١وَ ٢ لذالك نحسب المتوسط لهما (١+٢)÷٢=١,٥ <<المقصود ب١+٢ ترتيب القيمتين في الترقيم>>لذلك وضعنا امام القيمة ٢ الموجوده فيx الرتبة ١,٥ وكذالك الامر بالنسبة للقيمة ٩تكررت مرتان لتأخذ الترقيم ٨وَ ٩ لذلك نحسب المتوسط الحسابي لهما(٨+٩)÷٢=٨,٥<<المقصود ب٨+٩ ترتيب القيمتين في الترقيم>>لذلك وضعنا أمام القيمه ٩الموجودة فيxالرتبة ٨,٥ .

٣- عند ترتيب المتغير y نجد أن القيمة ١٨ تكررت مرتان لتأخذ الترقيم ٦وَ ٧ لذالك نحسب المتوسط لهما (٦+٧)÷٢=٦,٥ <<المقصود ب٦+٧ ترتيب القيمتين في الترقيم>> لذلك وضعنا امام القيمة ١٨ الموجوده فيy الرتبة ٦,٥ وكذالك الامر بالنسبة للقيمة ٢٢تكررت مرتان لتأخذ الترقيم ٩وَ ١٠ لذلك نحسب المتوسط الحسابي لهما(٩+١٠)÷٢=٩,٥<<المقصود ب٩+١٠ ترتيب القيمتين في الترقيم>>لذلك وضعنا أمام القيمه ٢٢الموجودة فيyالرتبة ٩,٥ .

اما بقية المتغيرات الغير متكرره فقط نرى ترقيم القيم للترتيب التصاعدي ونضعه في رتب المتغير كمثلا ال٧ كان ترقيمها ال٦في التصاعدي فتيصبح ترتيب المتغير ٦ و هكذا.

يتبع الحل في الصفحة التاليه

سمر المغربي

٤- ثم نحسب الفرق بين رتب المتغيرxورتب المتغير y والتي نعطي لها الرمز d ونلاحظ من الجدول السابق أن مجموع الفروق d لابد أن يكون صفر والا يكون هناك خطأ في ترتيب كلا المتغيرين ولابد مراجعة الترتيب مرة أخرى.

ومن ثم نقوم بحساب معامل ارتباط الرتب لسبيرمان كما يلي:

$$r_s = 1 - \frac{6\sum d^2}{n(n^2-1)}$$ = ١- ٦ (٥٩,٥) / ١٢(١٤٤-١) =١- ٣٥٧ / ١٧١٦ =٠,٧٩١٩

بلغ معامل ارتباط الرتب لسبيرمان ٠,٧٩١٩ مما يدل على وجود ارتباط طردي قوي بين المنفق على الاعلان والمبيعات.

وهي قيمة قريبة من التي تم حسابها بأستخدام معامل الارتباط لبيرسون حيث بلغ ٠,٨٧٥٦

مثال: البيانات التالية تمثل التقديرات التى حصل عليها عشر طلاب فى مقررى المحاسبة والقانون:

المحاسبة	ممتاز	جيدجدا	جيد	مقبول	ضعيف	جيد	مقبول	جيدجدا	جيد	مقبول
القانون	جيد	جيد	مقبول	جيد	جيدجدا	جيدجدا	ممتاز	مقبول	جيد	جيدجدا

المطلوب:

أحسب معامل الارتباط المناسب.

الحل/ نسمي مادة المحاسبة بالمتغيرxومادة القانون بالمتغيرy:

x	X تصاعدياً	الترقيم	رتب x	y	y تصاعدياً	الترقيم	رتب y	d	d^2
ممتاز	ضعيف	١	١٠	جيد	مقبول	١	(٣+٤+٥+٦)÷٤=٤,٥	٥,٥	٣٠,٢٥
جيدجداً	مقبول	٢	(٨+٩)÷٢=٨,٥	جيد	مقبول	٢	(٣+٤+٥+٦)÷٤=٤,٥	٤	١٦
جيد	مقبول	٣	(٥+٦+٧)÷٣=٦	مقبول	جيد	٣	(١+٢)÷٢=١,٥	٤,٥	٢٠,٢٥
مقبول	مقبول	٤	(٢+٣+٤)÷٣=٣	جيد	جيد	٤	(٣+٤+٥+٦)÷٤=٤,٥	١,٥-	٢,٢٥
ضعيف	جيد	٥	١	جيدجداً	جيد	٥	(٧+٨+٩)÷٣=٨	٧-	٤٩
جيد	جيد	٦	(٥+٦+٧)÷٣=٦	جيدجداً	جيد	٦	(٧+٨+٩)÷٣=٨	٢-	٤
مقبول	جيد	٧	(٢+٣+٤)÷٣=٣	ممتاز	جيدجداً	٧	١٠	٧-	٤٩
جيدجداً	جيدجداً	٨	(٨+٩)÷٢=٨,٥	مقبول	جيدجداً	٨	(١+٢)÷٢=١,٥	٧	٤٩
جيد	جيدجداً	٩	(٥+٦+٧)÷٣=٦	جيد	جيدجداً	٩	(٣+٤+٥+٦)÷٤=٤,٥	١,٥	٢,٢٥
مقبول	ممتاز	١٠	(٢+٣+٤)÷٣=٣	جيدجداً	ممتاز	١٠	(٧+٨+٩)÷٣=٨	٥-	٢٥
								٠	٢٤٧

حساب معامل ارتباط الرتب لسبيرمان كمايلي:

$$r_s = 1 - \frac{6\sum d^2}{n(n^2-1)}$$ = ١- ٦ (٢٤٧) / ١٠(١٠٠-١) =١- ١٤٨٢ / ٩٩٠ =٠,٤٩٦٩-

نلاحظ أن معامل ارتباط الرتب لسبيرمان بلغ ٠,٤٩٦٩- مما يدل على وجود ارتباط عكسي متوسط بين تقدير مقرر المحاسبة وتقدير مقرر القانون.

معامل الإقتران Conjunction Coefficient

ويستخدم معامل الإقتران فى حساب العلاقة الارتباطية بين المتغيرات الوصفية التى ليس فى طبيعتها صفة الترتيب أى الوصفية الأسمية التى يكون لها زوج من الصفات مثل:
النوع (ذكر – انثى)، والحالة التعليمية (متعلم - غير متعلم)
وعلى ذلك إذا كان لدينا متغيران لدي كلاً منهما زوج من الصفات فيكون جدول تكرارات الصفات المشتركة بينهما على الصورة التالية:

X \ Y	الصفة الأولى لـ y	الصفة الثانية لـ y
الصفة الأولى لـ x	A	B
الصفة الثانية لـ x	C	D

حيث أن A , B , C , D تشير إلى التكرارات المشتركة بين صفات المتغيرين، ويمكن حساب معامل الاقتران فى هذه الحالة كما يلي:

$$r_C = \frac{AD - BC}{AD + BC}$$

مثال: فى دراسة اجريت لمعرفة هل هناك علاقة بين العمل والتعليم تم سؤال ٢٠٠ شخص سؤالين هما:

هل انت متعلم ؟ نعم لا

هل انت ملتحق بأى عمل ؟ نعم لا

وبتجميع الاجابات تم عمل جدول الاقتران التالي:

العمل \ التعليم	متعلم	أمي
يعمل	113	23
لايعمل	49	15

المطلوب:

أحسب معامل الاقتران ؟

الحل/ يمكن حساب معامل الاقتران في هذه الحالة كمايلي:

العمل \ التعليم	متعلم	غير متعلم
يعمل	A=١١٣	B=٢٣
لايعمل	C=٤٩	D=١٥

$$r_C = \frac{AD - BC}{AD + BC} = \frac{١١٣\times١٥ - ٢٣\times٤٩}{١١٣\times١٥ + ٢٣\times٤٩} = \frac{١٦٩٥ - ١١٢٧}{١٦٩٥ + ١١٢٧} = \frac{٥٦٨}{٢٨٢٢} = ٠,٢٠١٢$$

أي يوجد ارتباط ضعيف بين العمل والتعليم.

معامل التوافق Concordance coefficient

ويستخدم معامل التوافق لحساب الارتباط بين المتغيرات الوصفية الاسمية والتى يكون لصفاتها قيم أكثر من ٢، مثل الحالة الاجتماعية (اعزب - متزوج – متزوج ويعول – أرمل – مطلق)

وحتى يمكن حسابه يتم إعداد الجدول المزدوج بين صفات المتغيريين ومنه يتضح لنا التكرارات المشتركة بين الصفات التى نعتمد عليها فى حساب مقدار يطلق علية " M "

ويتم حساب معامل التوافق من خلال المعادلة التالية:

$$M = \sum \frac{(f_{ij})^2}{f_{i.} f_{.j}}$$

حيث أن:

f_{ij}	التكرار المشرك بين الصفة i والصفة j
$f_{i.}$	مجموع صف الصفة i
$f_{.j}$	مجموع عمود الصفة j

أى يتم إيجاد: **مربع تكرار كل خلية مشتركة**

مجموع الصف × مجموع العمود

ثم نجمعهم كلهم

وعلى ذلك يتم حساب معامل التوافق كما يلى:

$$r_T = \sqrt{\frac{M-1}{M}}$$

مثال: أوجد معامل التوافق بين تخصص الطالب ودرجة الرضا عن الدراسة بالكلية الملتحق بها إذا كانت البيانات كما يلي:

التخصص / الرضا	لغة عربية	جغرافيا	تربية خاصة	المجموع
عالي	30	15	45	90
متوسط	20	30	20	70
منخفض	10	5	5	20
المجموع	60	50	70	180

الحل: يتم أولاً ايجاد قيمة M كما يلي:

$$M = \sum \frac{(f_{ij})^2}{f_{i.}\, f_{.j}}$$

$$M = \frac{٣٠^٢}{٦٠\times٩٠} + \frac{١٥^٢}{٥٠\times٩٠} + \frac{٤٥^٢}{٧٠\times٩٠}$$

$$+ \frac{٢٠^٢}{٦٠\times٧٠} + \frac{٣٠^٢}{٥٠\times٧٠} + \frac{٢٠^٢}{٧٠\times٧٠}$$

$$+ \frac{١٠^٢}{٦٠\times٢٠} + \frac{٥^٢}{٥٠\times٢٠} + \frac{٥^٢}{٧٠\times٢٠}$$

$$M = \frac{٩٠٠}{٥٤٠٠} + \frac{٢٢٥}{٤٥٠٠} + \frac{٢٠٢٥}{٦٣٠٠} + \frac{٤٠٠}{٤٢٠٠} + \frac{٩٠٠}{٣٥٠٠} + \frac{٤٠٠}{٤٩٠٠} + \frac{١٠٠}{١٢٠٠} + \frac{٢٥}{١٠٠٠} + \frac{٢٥}{١٤٠٠}$$

$$M = ٠,١٦٦+٠,٠٥+٠,٣٢+٠,٠٩٥+٠,٢٥٧+٠,٠٨١+٠,٠٨٣+٠,٠٢٥+٠,٠١٧=١,٠٩٤$$

وعلى ذلك يتم حساب معامل التوافق كما يلي:

$$r_T = \sqrt{\frac{M-1}{M}} = \sqrt{\frac{1.094-1}{1.094}} = 0.293$$

دل على أن الارتباط ضعيف بين تخصص الطالب ودرجة الرضاعن الدراسة.

إن أصبت فمن الله وإن أخطأت فمن نفسي والشيطان

أتمنى لكم التوفيق والنجاح..

أختكم/ سمر المغربي

من ورشة مبادى الشوكولاته(الاحصاء)

http://www.ckfu.org/vb/u95307.html