مبـــادئ الإحصـــاء

د/عابد العبدلي

http://uqu.edu.sa/staff/ar/4180200
aaabdali@uqu.edu.sa

محتويات المنهج

الفصل الاول: مفاهيم اساسية لعلم الاحصاء	٥- الوسط التوافقي
١- تعريف الاحصاء	تطبيقات على برنامج الاكسل (Excel)
٢- انواع الاحصاء	تمارين الفصل الثالث
٣- اهمية الاحصاء	الفصل الرابع: (تلخيص البيانات) مقاييس التشتت والاختلاف
٤- مجالات استخدام الاحصاء	١- المدى
الفصل الثاني: البيانات	٢- الانحراف المتوسط
١- جمع البيانات	٣- التباين
٢- مصادر جمع البيانات	٤- الانحراف المعياري
٣- طرق جمع البيانات	٥- معامل الاختلاف
٤- اساليب جمع البيانات	٦- معامل الالتواء
٥- عرض البيانات بيانيا	تطبيقات على برنامج الاكسل (Excel)
٦- عرض البيانات جدوليا	تمارين الفصل الرابع
تطبيقات على برنامج الاكسل (Excel)	الفصل الخامس: (العلاقات الاحصائية) الارتباط والانحدار
تمارين الفصل الثاني	اولا: الارتباط
الفصل الثالث: (تلخيص البيانات) مقاييس النزعة المركزية	١- معامل الارتباط الخطي لبيرسون
١- الوسط الحسابي	٢- معامل ارتباط الرتب (سبيرمان)
٢- الوسيط	ثانيا: الانحدار الخطي البسيط
٣- المنوال	تطبيقات على برنامج الاكسل (Excel)
٤- الوسط الهندسي	تمارين الفصل الخامس

الفصل الأول: مفاهيم أساسية لعلم الإحصاء:

١- تعريف الإحصاء

العلم الذي يهتم:

- ★ بجمع وعرض البيانات الرقمية والوصفية لمختلف الظواهر
- ★ وتصنيف هذه البيانات في جداول منظمة وتمثيلها في رسوم بيانية
- ★ وكذلك تحليل البيانات واستخلاص النتائج منها واستخدامها في اتخاذ القرار المناسب
- ★ وكذلك مقارنة الظواهر ببعضها ومعرفة العلاقات بينها

الدكتور/ عابد العبدلي

الفصل الأول: مفاهيم أساسية لعلم الإحصاء:

٢- أنواع الاحصاء

١- الإحصاء الوصفي (Descriptive Statistics):

- ❖ تنظيم وتلخيص وتوصيف بيانات الظاهرة وعرضها في جداول او رسوم بيانية
- ❖ اختزال البيانات الى معلومة او عدد من المعلومات لكي تميز كل البيانات تحت الدراسة مثل حساب مقاييس النزعة المركزية التشتت وغيرها
- ❖ هذا النوع من الاحصاء سيكون محور منهجنا في دراسة مبادئ الإحصاء

٢- الإحصاء الاستدلالي (Inferential Statistics)

- ❖ استخدام الطرق العلمية في استخلاص تعميمات عن خواص المجتمع الكلي
- ❖ استخدام خصائص العينة المأخوذة من المجتمع للاستدلال بها على معالم مجتمع الظاهرة الكلي
- ❖ هذا الفرع من الإحصاء تتم دراسته بعد دراسة الإحصاء الوصفي

الدكتور/ عابد العبدلي

الفصل الأول: مفاهيم أساسية لعلم الإحصاء:

٣- أهمية الاحصاء

يعتبر علم الاحصاء اداة ووسيلة مهمة في :-

- ❖ حل انواع متعددة من المشاكل التي تواجهنا في حياتنا اليومية، وكذلك في المجالات البحثية والعلمية والاجتماعية.
- ❖ المساعدة في اتخاذ القرار في ظل عدم التاكد وفي ظل معلومات ناقصة

الدكتور/ عابد العبدلي

الفصل الأول: مفاهيم أساسية لعلم الإحصاء:

٤- مجالات استخدام الاحصاء

في الوقت الحاضر اصبح التحليل الاحصائي يستخدم تقريبا في كافة المجالات ، منها:-

- ❖ الاقتصاد ⇦ يستخدم لمعرفة حجم التجارة – مصادر القوى العاملة – مستوى المعيشة – تحليل سلوك المنتج والمستهلك – مدى تاثر الاسواق بالانظمة والسياسات – اختبار كفاءة الانتاج ....الخ
- ❖ الاجتماع ⇦ يستخدم في وصف الهجرة الداخلية ومدى تاثيرها على سلوك المجتمع – تحليل تكاليف المساعدات والتامينات الاجتماعية ....الخ
- ❖ علم النفس ⇦ يستخدم في نظريات التربية – المشاكل المتعلقة بقياس القدرة على التعلم والذكاء والصفات الشخصية والسلوك الطبيعي وغير الطبيعي للاشخاص....الخ
- ❖ التعليم ⇦ يستخدم في وضع خطط التعليم الحالية والمستقبلية – تقدير احتياجاتها من القوى البشرية والمباني والمعامل والاجهزة
- ❖ السكان ⇦ يستخدم لدراسة تطور مجتمع السكان – معدل النمو – معرفة معدلات المواليد والوفيات – خصائص المجتمع الاجتماعية والاقتصادية والمهنية.
- ❖ الاحياء ⇦ يستخدم في الابحاث الاساسية والتجارب المعملية المتعلقة بتطوير الحياة الوراثية
- ❖ الطب ⇦ يستخدم لمعرفة واختبار فعالية الادوية الجديدة – التعرف على العلاقة بيم الامراض ومسبباتها

الدكتور/ عابد العبدلي

الفصل الثاني: البيانات:

١- جمع البيانات

يقصد بجمع البيانات ⇦ الحصول على معلومات رقمية او وصفية من ظاهرة معينة من مصدر معين من خلال فترة زمنية محدودة

الهدف من جمع البيانات ⇦ بهدف وصف الظاهرة او حل مشكلة ما حيث تساعد البيانات في تحديد حجم المشكلة وتسهل الطريق لاتخاذ القرار المناسب

٢- مصادر جمع البيانات

١- مصادر تاريخية:- ⇦ وهي البيانات والمعلومات الرقمية والوصفية التي يتم الحصول عليها من الاحصاءات والنشرات التي تنشرها الاجهزة الاحصائية والهيئات المتخصصة في الدولة – مثل التقارير الاحصائية السنوية او الربع سنوية او الشهرية

وهذا المصدر يوفر على الباحث الجهد والمشقة والوقت الذي كان سيبذلة في جمعها من الميدان.

٢- مصادر ميدانية:- ⇦ اذا لم تتوفر البيانات من المصادر التاريخية، فان الباحث يلجاء الى المصدر الاصلي لجمع البيانات، أي من خلال جمع البيانات ميدانياً حيث يتم تصميم "استمارة احصائية" او "استبيان" وتتضمن مجموعة من الاسئلة او الفقرات يضعها الباحث من اجل الحصو ل على البيانات المطلوبة عن الظاهرة محل الدراسة

الدكتور/ عابد العبدلي

الفصل الثاني: البيانات:

فاذا كان الباحث يبحث عن بيانات شخصية عن مجتمع ما فانه يصمم استمارة ويضع اسئلة او فقرات مثل:

١-العمر: .... ٢- المستوى التعليمي: ....

٣- الدخل الشهري:............. ٤- عدد افراد الاسرة:.....................

٥- الوظيفة:.................. وهكذا......... نموذج استمارة

٣- طرق جمع البيانات

يتم جمع البيانات ميدانيا باحدى الطرق التالية:-

١- طريقة المقابلة الشخصية: ⇦ يقوم الباحث بجمع البيانات من خلال مقابلة افراد العينة وطرح عليهم الاسئلة ثم تدوين الاجابات – ويعتبر هذا الاسلوب مناسب في حالة انتشار الامية بين افراد البحث وكذلك تمكن الباحث من التاكد من صحة البيانات وتدوينها

٢- طريقة المراسلة: ⇦ يقوم الباحث بارسال استمارات البحث الى افراد البحث عن طريق البريد مرفقا معها ارشادات تعبئة الاستمارة واهداف البحث واهميته، ويرفق معها ظروف بريدية مسبقة الدفع

- وهذه الطريقة مناسبة في حال عدم انتشار الامية بين الافراد وتتميز بانخفاض تكلفتها
- ويمكن حاليا المراسلة عبر شبكة المعلومات والبريد الالكتروني الى شريحة كبيرة من من الافراد وتتميز هذه الطريقة بالسرعة وانعدام التكاليف

الدكتور/ عابد العبدلي

الفصل الثاني: البيانات:

٤- أساليب جمع البيانات

يتم جمع البيانات ميدانيا باحد الاسلوبين:-

١- اسلوب الحصر الشامل:- ⇦ حيث يتم جمع البيانات من جميع افراد المجتمع تحت الدراسة، ويستخدم هذا الاسلوب في الابحاث الاحصائية الكبيرة التي تجرى وفق فترات زمنية متباعدة مثل التعداد السكاني الذي يجري عادة كل عشر سنوات، او تعداد المساكن لدولة ما

- ويقوم بهذا الاسلوب عادة الاجهزة الحكومية لانها تحتاج الى تكاليف مادية وبشرية كبيرة

٢- اسلوب العينة: ⇦ يعتمد هذا الاسلوب على جمع البيانات من بعض افراد المجتمع، بحيث يتم اختيارهم بطرق معينة لكي يمثلوا المجتمع تمثيلاً صادقا

- ومن بيانات العينة تعمم النتائج على المجتمع

الدكتور/ عابد العبدلي

الفصل الثاني: البيانات:

٥- عرض البيانات بيانيا

بعد جمع البيانات من الميدان ومراجعتها، يتم بعد ذلك عرضها بطرق معينة لكي يسهل فهمها واستيعابها، حيث تعرض في جداول او في رسوم، وكذلك يتم احتساب المقاييس الاحصائية التي تصف خصائص الظاهرة ، وهي كالآتي:

❖ عرض البيانات في رسوم بيانية:- وهي وسلة توضيحية لبيانات الظاهرة وتوضح العلاقة بين متغيرات الظاهرة بسهولة، واهم هذه الرسوم البيانية هي:-

١- الاعمدة البيانية البسيطة: وهي مجموعة من الاعمدة الراسية تعبر عن البيانات

مثال (١): الجدول التالي يمثل اعداد الطلاب المسجلين في قسم الاقتصاد خلال الفترة (١٤٢٥هـ / ١٤٣٠هـ):

السنة الدراسية	١٤٢٥هـ	١٤٢٦هـ	١٤٢٧هـ	١٤٢٨هـ	١٤٢٩هـ	١٤٣٠هـ
عدد الطلاب	٣٥٠	٤٠٠	٤٥٠	٥٠٠	٥٥٠	٦٠٠

لتمثيل البيانات في اعمدة بيانية بسيطة نتبع الخطوات:

- نرسم محورين : محور راسي يمثل عدد الطلاب ومحور افقي يمثل الزمن او السنوات (عادة الزمن يوضع على المحور الافقي)
- نرسم عموداً يمثل قيمة الظاهرة (عدد الطلاب) لكل سنة
- مراعاة ان تكون المسافات بين الاعمدة متساوية

ويصبح الرسم كالتالي...

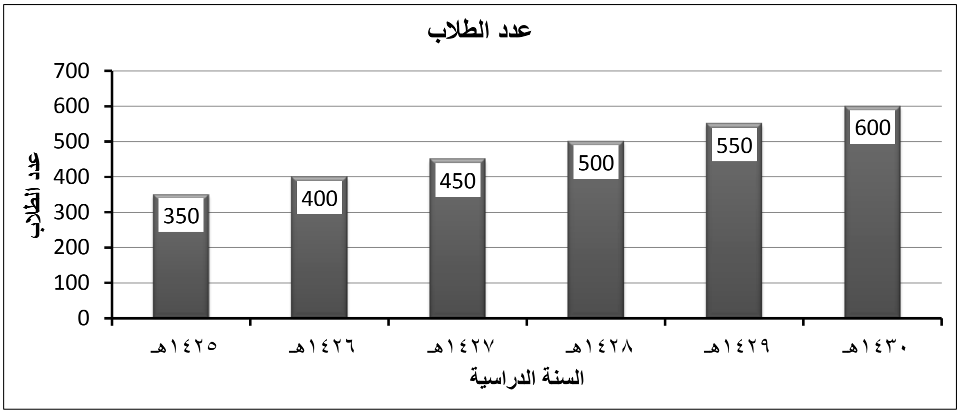
الدكتور/ عابد العبدلي

الفصل الثاني: البيانات:

٥- عرض البيانات بيانيا

١- الاعمدة البيانية البسيطة:

السنة الدراسية	١٤٢٥هـ	١٤٢٦هـ	١٤٢٧هـ	١٤٢٨هـ	١٤٢٩هـ	١٤٣٠هـ
عدد الطلاب	٣٥٠	٤٠٠	٤٥٠	٥٠٠	٥٥٠	٦٠٠



الفصل الثاني: البيانات:

٥- عرض البيانات بيانيا

٢- الاعمدة البيانية المزدوجة: وهي عبارة عن عمودين متلاصقين يمثلان قيم ظاهرتين بحيث يتناسب طول كل عمود مع العدد الذي يمثله، وذلك للمقارنة بين ظاهرتين او اكثر اما لعدة سنوات او لخواص مختلفة – وعادة يفرق بين الاعمدة اما بالتظليل او بالالوان المختلفة، مع تساوي قواعد الاعمدة والمسافات بينها.

مثال (٢): الجدول التالي يعرض اعداد الطلاب والطالبات (بالالاف) في احدى الجامعات في السنوات الدراسية ١٤٢٨هـ/١٤٣٣هـ

السنة	١٤٢٨	١٤٢٩	١٤٣٠	١٤٣١	١٤٣٢	١٤٣٣
عدد الطلاب	٣٠	٤٠	٤٦	٥٠	٥٦	٦٠
عدد الطالبات	١٠	١٦	٢٢	٣٠	٣٨	٤٥

الفصل الثاني: البيانات:

٥- عرض البيانات بيانيا

٢- الاعمدة البيانية المزدوجة:

السنة	١٤٢٨	١٤٢٩	١٤٣٠	١٤٣١	١٤٣٢	١٤٣٣
عدد الطلاب	٣٠	٤٠	٤٦	٥٠	٥٦	٦٠
عدد الطالبات	١٠	١٦	٢٢	٣٠	٣٨	٤٥

الدكتور/ عابد العبدلي

الفصل الثاني: البيانات:

٥- عرض البيانات بيانيا

٣- الاعمدة البيانية المجزأة: وهو عبارة عن رسم عمود واحد على المحور الافقي ونقسمه الى جزأين، كل جزء يمثل قيمة للظاهرة مع تظليل احد الاجزء. ويمكن رسم الاعمدة البيانية من المثال السابق (رقم ٢) كالتالي:-

السنة	١٤٢٨	١٤٢٩	١٤٣٠	١٤٣١	١٤٣٢	١٤٣٣
عدد الطلاب	٣٠	٤٠	٤٦	٥٠	٥٦	٦٠
عدد الطالبات	١٠	١٦	٢٢	٣٠	٣٨	٤٥

الدكتور/ عابد العبدلي

الفصل الثاني: البيانات:

٥- عرض البيانات بيانيا

٤- المنحنى:- يستخدم المنحى لتوضيح اتجاه الظاهرة خلال سلسلة زمنية ، وهو مجموعة من النقاط على مستوى المحاور، حيث يمثل المحور الافقي السلسلة الزمنية والمحور الراسي قيم الظاهرة، ثم نوصل النقاط ببعضها بمنحنى متصل ونحصل على المنحنى.

مثال (٣) ارسم منحنى للبيانات الواردة في مثال (١) وهي كالتالي؟ :

السنة الدراسية	١٤٢٥هـ	١٤٢٦هـ	١٤٢٧هـ	١٤٢٨هـ	١٤٢٩هـ	١٤٣٠هـ
عدد الطلاب	٣٥٠	٤٠٠	٤٥٠	٥٠٠	٥٥٠	٦٠٠

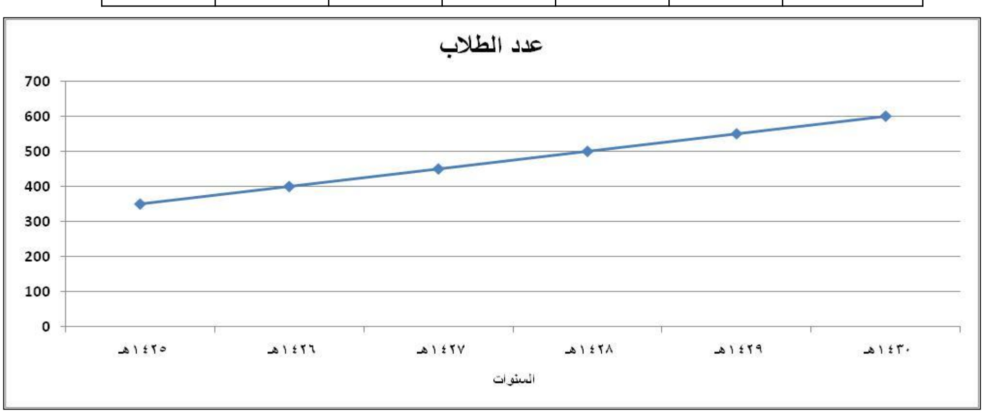
الدكتور/ عابد العبدلي

الفصل الثاني: البيانات:

٥- عرض البيانات بيانيا

٤- المنحنى:-

السنة الدراسية	١٤٢٥هـ	١٤٢٦هـ	١٤٢٧هـ	١٤٢٨هـ	١٤٢٩هـ	١٤٣٠هـ
عدد الطلاب	٣٥٠	٤٠٠	٤٥٠	٥٠٠	٥٥٠	٦٠٠



الدكتور/ عابد العبدلي

الفصل الثاني: البيانات:

٥- عرض البيانات بيانيا

❖ايجابيات وسلبيات الرسوم البيانية:

الايجابيات:-

١- تقدم فكرة سهلة وواضحة عن اتجاه الظاهرة

٢- توفر الوقت والجهد للقارئ لاستنباط خصائص الظاهرة

٣- تشد انتباه القارئ خاصة إذا كانت الرسوم البيانية جيدة التصميم

السلبيات:-

١- التضحية بدقة وتفاصيل البيانات لان الرسوم البيانية تختزل البيانات وتوضح نقاط الاتجاه العام للظاهرة

٢- بعض الرسوم البيانية تصبح معقدة خاصة إذا كانت تشتمل على مجموعة مختلفة من البيانات

الفصل الثاني: البيانات:

٦- عرض البيانات جدولياً

عادة من المفيد تنظيم البيانات في في شكل توزيع تكراري وذلك بتقسم البيانات في فئات او مجموعات وتحديد المفردات او المشاهدات في كل فئة، ثم وضع هذه الفئات في وتكراراتها في جداول احصائية. وكل جدول يحتوي على عدد من هذه الفئات التكرارية ويسمى هذا جدولا تكراريا، ويطلق عليها بيانات مبوبة بخلاف البيانات غير المبوبة – أي التي لا تنظم داخل فئات.

وتنقسم البيانات الى نوعين:-

١- بيانات وصفية (نوعية)   ٢- بيانات رقمية (الكمية)

(١) البيانات الوصفية:- هي البيانات التي لا تاخذ ارقاماً عددية بل تكون كلها اوصافا تصف الظاهرة، مثل:

الحالة الاجتماعية للفرد = عازب – متزوج – مطلق – أرمل

الحالة التعليمية للفرد = ابتدائي – متوسط – ثانوي – جامعي ..... وهكذا

فاذا كان لدينا بيانات وصفية عن ظاهرة ، يتم وضعها في جدول تكراري بحصر الصفات التي تشملها هذه البيانات، ثم ايجاد المفردات التي تنتمي الى لكل صفة، بمعنى اننا نحصر البيانات في هذه الصفات او الفئات

الفصل الثاني: البيانات:

٦- عرض البيانات جدولياً

مثال (٤) البيانات التالية تمثل الحالة الوظيفية والمهنية لعينة من ٢٠ فرد، المطلوب وضعها في جدول تكراري، بمعنى تبويبها:

رجل اعمال	طالب	طالب	موظف حكومي
طالب	رجل اعمال	موظف حكومي	رجل اعمال
موظف قطاع خاص	موظف حكومي	طالب	موظف قطاع خاص
رجل اعمال	طالب	موظف حكومي	رجل اعمال
موظف قطاع خاص	طالب	رجل اعمال	طالب

لتبويب هذه البيانات ووضعها في جدول تكراري نتبع هذه الخطوات:-

١- نرسم جدولا من ثلاث اعمدة، الاول: للصفات (او الفئات) الوظيفية والثالث لعدد الافراد المنتمين لكل صفة او فئة، اما العمود الثاني (الاوسط) يخصص لوضع علامات او حزم لكل فرد في الفئات المختلفة. ويستخدم هذا العمود للتاكد من دقة عدد الافراد في كل فئة

٢- نضع في العمود الاول الصفات او الفئات التي ينتمي اليها كل الافراد دون تكرارها وهي (رجل اعمال – طالب – موظف حكومي – موظف قطاع خاص) ثم ناخذ الصفة لكل فرد واحدا بعد الاخر ونضع له شرطة (/) كلما تكررت الصفة، وعند اكتمال خمس علامات توضع العلامة الخامسة على شكل خط مائل (~~////~~) ونحصل على ما يسمى بالحزمة

٣- تفريغ العلامات التي حصلنا عليها امام كل فئة الى ارقام في العمود الثالث

٤- بعد وتحويل العلامات الى ارقام تكرارية في العمود الثالث نحذف العمود الاوسط (عمود العلامات)، ويصبح لدينا جدول من عمودين

الدكتور/ عابد العبدلي

الفصل الثاني: البيانات:

٦- عرض البيانات جدولياً

العمود الاول للصفات او الفئات والاخر لتكرار الصفات، ويسمى بالجدول التكراري. وبتطبيق الخطوات نحصل على التالي:-

عمود الفئات | عمود العلامات | عمود التكرارات

الفئة الوظيفية	العلامات	عدد الأفراد (التكرار)
رجل اعمال	~~////~~ /	٦
طالب	~~////~~ //	٧
موظف حكومي	////	٤
موظف قطاع خاص	///	٣
المجموع	-	٢٠

وبحذف بعمود العلامات (العمود الاوسط) بعد معرفة عدد الافراد في كل فئة نحصل على الجدول التكراري كالتالي:-

الدكتور/ عابد العبدلي

الفصل الثاني: البيانات:

٦- عرض البيانات جدولياً

الجدول التكراري لتوزيع الافراد حسب الفئات الوظيفية

الفئة الوظيفية	عدد الأفراد (التكرار)
رجل اعمال	٦
طالب	٧
موظف حكومي	٤
موظف قطاع خاص	٣
المجموع	٢٠

الدكتور/ عابد العبدلي

الفصل الثاني: البيانات:

٦- عرض البيانات جدولياً

(٢) البيانات الرقمية (الكمية):

وهي البيانات التي تاخذ قيماً عددية، أي انها متغيرات يعبر عنها بالارقام، او القابلة للقياس مثل بيانات الدخل والاستهلاك وعدد الافراد وهكذا...

وتنقسم البيانات الكمية الى:-

(أ) بيانات كمية متصلة (مستمرة): وتسمى ايضا متغيرات متصلة او مستمرة، وهي البيانات التي يمكن ان تاخذ أي قيمة سواء عددا صحيحا او كسور عشرية مثل الاوزان والدخول النقدية مثل (٣،٧٥ كيلو- ١٠،٥ ريال – ١،٧٠ م .... وهكذا)

(ب) بيانات كمية منفصلة (غير مستمرة): وتسمى ايضا متغيرات منفصلة، وهي المتغيرات التي لا يمكن ان تاخذ قيم كسرية وانما تاخذ ارقاما صحيحة مثل عدد افراد الاسرة او عدد الطلاب مثل (اسرة مكونة من ٤ افراد – فصل دراسي مكون من ٢٠ طالب)

❖ **تبويب البيانات الرقمية (وضعها في جدول):-**

نقسم البيانات الكمية الى فئات ونضع في كل فئة المفردة (الرقم) الذي تنتمي اليه، ثم نضع الفئات في جدول يسمى بجدول تكراري، ولتحديد عدد الفئات وطول الفئة نتبع الخطوات التالية:-

١- نحسب المدى المطلق للبيانات – أي بطرح اصغر قيمة من اكبر قيمة للبيانات (اكبر قيمة – اصغر قيمة)

٢- نختار طول مناسب للفئة

٣- تحديد عدد الفئات بنقسمة المدى على طول الفئة = $\frac{\text{المدى}}{\text{طول الفئة}}$ مع مراعاة ان تكون عدد الفئات بين ٥ و ١٥

الدكتور/ عابد العبدلي

الفصل الثاني: البيانات:

٦- عرض البيانات جدولياً

مع ملاحظة التالي:-
- ان لا يكون طول الفئة كبير جدا نسبة الى عدد الفئات لانه يفقدنا معالم البيانات.
- ان لا يكون طول الفئة صغيراً جدا نسبة الى عدد الفئات لانه قد يفقدنا الهدف من تبويب البيانات
- لا بد ان تشمل الفئة الاولى اصغر قيمة في البيانات وان تشمل الفئة الاخيرة اكبر قيمة

مثال (٥) البيانات التالية توضح اعمار ٣٠ مريض في احدى المستشفيات:

٧٩	٥٥	٢٣	١٢	٣٧	٤١	٥١	١٦	١٩،٥	٦٠
٥٩	٤٨	٣٥	٤٧	٦٩،٥	٢٩	٢٤	٣٣	٦٣	٥٩
٧٦	٦١	٤٤	٣٦	٧٣	٦٥	٧٤	٥٧	٥٠	٧٧

لتبويب هذه البيانات في جدول تكراري نحسب الاتي:

١- المدى المطلق للبيانات (اكبر قيمة – اصغر قيمة) = ٧٩ – ١٢ = ٦٧ سنة

٢- نختار طول مناسب للفئة وهو (١٠) سنوات

٣- نحدد عدد الفئات بقسمة المدى على طول الفئة : $\frac{٦٧}{١٠}$ = ٦،٧ فئات ونقربها الى ٧ فئات متساوية كل فئة = ١٠ سنوات

الدكتور/ عابد العبدلي

الفصل الثاني: البيانات:

٦- عرض البيانات جدولياً

وعليه تشمل:

الفئة الاولى المرضى التي اعمارهم من ١٠ – ١٩

الفئة الثانية المرضى التى اعمارهم من ٢٠ – ٢٩

ولكن طالما ان البيانات تمثل متغير متصل – أي انها تشمل قيم كسرية مثل (٦٩،٥) علينا ان نجعل حدود الفئة كالتالي:

الفئة الاولى (١٠ – الى اقل من ٢٠)

الفئة الثانية (٢٠ – الى اقل من ٣٠) .... وهكذا

٤- نرسم جدول ونفرغ البيانات كما فعلنا سابقا في البيانات الوصفية، بحيث يتكون الجدول من ثلاثة اعمدة:
- العمود الاول يشمل الفئات السبعة
- العمود الثاني لوضع العلامات
- العمود الثالث يشمل تكرار عدد المرضى في كل فئة كالاتي

الدكتور/ عابد العبدلي

الفصل الثاني: البيانات:

٦- عرض البيانات جدولياً

فئات السن	العلامات	عدد المرضى (التكرار)
١٠ – اقل من ٢٠	///	٣
٢٠ – اقل من ٣٠	///	٣
٣٠ – اقل من ٤٠	////	٤
٤٠ – اقل من ٥٠	////	٤
٥٠ – اقل من ٦٠	~~////~~ //	٧
٦٠– اقل من ٧٠	////	٤
٧٠ – اقل من ٨٠	~~////~~	٥
المجموع	-	٣٠

الدكتور/ عابد العبدلي

الفصل الثاني: البيانات:

٦- عرض البيانات جدولياً

ثم بعد معرفة التكرارات نحذف العمود الاوسط ، عمود العلامات، ويصبح الجدول كاللاتي:

توزيع المرضى حسب الفئات العمرية

فئات السن	عدد المرضى (التكرار)
١٠ – اقل من ٢٠	٣
٢٠ – اقل من ٣٠	٣
٣٠ – اقل من ٤٠	٤
٤٠ – اقل من ٥٠	٤
٥٠ – اقل من ٦٠	٧
٦٠– اقل من ٧٠	٤
٧٠ – اقل من ٨٠	٥
المجموع	٣٠

الدكتور/ عابد العبدلي

الفصل الثاني: البيانات:

٦- عرض البيانات جدوليا

❖ **التوزيع التكراري المتجمع:**

بجانب الجداول التكرارية السابقة التي تتضمن توزيع المفردات داخل الفئات، نحتاج ايضا الى معرفة معلومات اخرى عن هذه التوزيعات، مثل معرفة المفردات التي تكون قيمتها اقل او اكبر من قيمة معينة فمثلا من الجدول التالي:-

اذا اردنا معرفة عدد المرضى الذين تقل اعمارهم عن ٤٠ سنة، فنجد انهم (١٠ مرضى)، وهذا العدد هو مجموع تكرارات اعداد المرضى في الفئات الثلاثة الاولى.

وكذلك اذا اردنا معرفة عدد المرضى الذين تزيد اعمارهم عن ٦٠ سنة نجد انهم (٩ مرضى)، وهو عبارة عن مجموع التكرارات في الفئتين الاخريتين.... وهكذا

وهذه المعلومات يتم عرضها في جدول يسمى "الجدول التكراري المتجمع" وسناخذ في التالي انواعا من هذه الجداول:-

فئات السن	عدد المرضى (التكرار)	
١٠ – اقل من ٢٠	٣	+
٢٠ – اقل من ٣٠	٣	+
٣٠ – اقل من ٤٠	٤	= ١٠
٤٠ – اقل من ٥٠	٤	
٥٠ – اقل من ٦٠	٧	
٦٠– اقل من ٧٠	٤	+
٧٠ – اقل من ٨٠	٥	= ٩
المجموع	٣٠	

الفصل الثاني: البيانات:

٦- عرض البيانات جدوليا

١- **التوزيع التكرار المتجمع الصاعد:** ⇦ هو جمع التكرارات من الفئة الصغرى الى الفئة الكبرى (من اعلى الجدول الى الاسفل) وتكتب الفئات (اقل من الحد الاعلى) ويكون التكرار المقابل للفئة الاخيرة مساويا لمجموع التكرارات

٢- **التوزيع التكراري المتجمع النازل:** ⇦ هو جمع التكرارات من الفئة الكبرى الى الفئة الصغرى (من اسفل الجدول الى الاعلى) وتكتب الفئات (الحد الادنى للفئة فاكثر) ويكون التكرار المقابل للفئة الاولى مساويا لمجموع التكرارتز

٣- **التوزيع التكراري النسبي:** ⇦ هو قسمة عدد التكرارات في كل فئة على العدد الكلي للتكرارات، ويكون مجموع التكرارات النسبية مساوي واحد (ويمكن ضربه في ١٠٠ للحصول على النسبة المئوية)

مثال (٦) اوجد من الجدول التالي:

١- التكرار المتجمع الصاعد

٢- التكرار المتجمع النازل (الهابط)

٣- التكرار النسبي

الفصل الثاني: البيانات:

٦- عرض البيانات جدوليا

١- التكرار المتجمع الصاعد:-

جدول: توزيع المرضى حسب الفئات العمرية

فئات السن	عدد المرضى (التكرار)
١٠ – اقل من ٢٠	٣
٢٠ – اقل من ٣٠	٣
٣٠ – اقل من ٤٠	٤
٤٠ – اقل من ٥٠	٤
٥٠ – اقل من ٦٠	٧
٦٠– اقل من ٧٠	٤
٧٠ – اقل من ٨٠	٥
المجموع	٣٠

جدول: التوزيع التكراري المتجمع الصاعد

اقل من الحد الأعلى للفئة	التكرار المتجمع الصاعد للمرضى
اقل من ١٠	صفر
اقل من ٢٠	٣
اقل من ٣٠	٦
اقل من ٤٠	١٠
اقل من ٥٠	١٤
اقل من ٦٠	٢١
اقل من ٧٠	٢٥
اقل من ٨٠	٣٠

نلاحظ - ان عدد التكرار يزيد تصاعديا من فئة لاخرى لان تكرار كل فئة = تكرار الفئة نفسها + مجموع التكرارات السابقة

- ان الفئة الاولى دائما = صفر وتكرار الفئة الاخيرة = مجموع التكرارات

الدكتور/ عابد العبدلي

الفصل الثاني: البيانات:

٦- عرض البيانات جدوليا

٢- التكرار المتجمع النازل (الهابط):-

جدول: توزيع المرضى حسب الفئات العمرية

فئات السن	عدد المرضى (التكرار)
١٠ – اقل من ٢٠	٣
٢٠ – اقل من ٣٠	٣
٣٠ – اقل من ٤٠	٤
٤٠ – اقل من ٥٠	٤
٥٠ – اقل من ٦٠	٧
٦٠– اقل من ٧٠	٤
٧٠ – اقل من ٨٠	٥
المجموع	٣٠

جدول: التوزيع التكراري المتجمع النازل

الحد الأدنى للفئة فأكثر	التكرار المتجمع النازل للمرضى
١٠ فأكثر	٣٠
٢٠ فأكثر	٢٧
٣٠ فأكثر	٢٤
٤٠ فأكثر	٢٠
٥٠ فأكثر	١٦
٦٠ فأكثر	٩
٧٠ فأكثر	٥
٨٠ فأكثر	صفر

لاحظ: - ان عدد التكرارات يقل تنازليا من فئة لاخرى، لان تكرار كل فئة = مجموع التكرارات الكلية – تكرار الفئة نفسها

- ان تكرار الفئة الاخيرة = صفر وتكرار الفئة الاول = المجموع الكلي

الدكتور/ عابد العبدلي

الفصل الثاني: البيانات:

٦- عرض البيانات جدوليا

٣- التكرار النسبي:-

جدول: توزيع المرضى حسب الفئات العمرية

فئات السن	عدد المرضى (التكرار)
١٠ – اقل من ٢٠	٣
٢٠ – اقل من ٣٠	٣
٣٠ – اقل من ٤٠	٤
٤٠ – اقل من ٥٠	٤
٥٠ – اقل من ٦٠	٧
٦٠– اقل من ٧٠	٤
٧٠ – اقل من ٨٠	٥
المجموع	٣٠

جدول: التوزيع التكراري النسبي

فئات السن	عدد المرضى (التكرار)	التكرار النسبي
١٠ – اقل من ٢٠	٣	٠،١
٢٠ – اقل من ٣٠	٣	٠،١
٣٠ – اقل من ٤٠	٤	٠،١٣
٤٠ – اقل من ٥٠	٤	٠،١٣
٥٠ – اقل من ٦٠	٧	٠،٢٣
٦٠– اقل من ٧٠	٤	٠،١٣
٧٠ – اقل من ٨٠	٥	٠،١٦
المجموع	٣٠	= ١

لاحظ: - من المفيد ادراج التكرارات المطلقة عند حساب التكرارات النسبية، لان كل تكرار نسبي = تكرار كل فئة ÷ اجمالي التكرارات

- تكتب التكرارات في صورة ارقام عشرية ولتحويلها الى ارقام نسبية نضربها في ١٠٠

الدكتور/ عابد العبدلي

الفصل الثاني: البيانات:

٦- عرض البيانات جدوليا

يمكن ايضا وضع التكرار المطلق + التكرار المتجمع الصاعد + التكرار النسبي في جدول واحد كالتالي:-

جدول: توزيع المرضى حسب الفئات العمرية

فئات السن	عدد المرضى (التكرار المطلق)	التكرار النسبي	التكرار المتجمع الصاعد
١٠ –	٣	٠،١	٣
٢٠ –	٣	٠،١	٦
٣٠ –	٤	٠،١٣	١٠
٤٠ –	٤	٠،١٣	١٤
٥٠ –	٧	٠،٢٣	٢١
٦٠–	٤	٠،١٣	٢٥
٧٠ –	٥	٠،١٦	٣٠
المجموع	٣٠	١	

لاحظ: - عند وضع هذه التكرارات في جدول واحد نلتزم بالفئات الاصلية، ونلاحظ ان التكرار المتجمع الصاعد لم يبدأ من الصفر وانما بتكرارات الفئة الاولى وهي (٣) والفئة التالية (٦) ... أي ان كل فئة = تكرارتها + مجموع التكرارات السابقة

الدكتور/ عابد العبدلي

الفصل الثاني: البيانات:

٦- عرض البيانات جدوليا

❖ التمثيل البياني للتوزيعات التكرارية:-

بعد معرفتنا التوزيعات التكرارية بامكاننا تمثيلها بيانياً في الرسوم االتالية:-

١- المدرج التكراري ٢- المضلع التكراري ٣- المنحنى التكراري ٤- المنحنى المتجمع:

ونتناولها كالتالي:-

١- المدرج التكراري = يشبه الاعمدة البسيطة الا ان اعمدته تكون متلاصقة، ولرسمه نتبع التالي:-

- نرسم محورين: الافقي يخصص للفئات والراسي يخصص للتكرارات
- نقسم المحور الافقي الى اقسام متساوية، كل قسم عبارة عن طول الفئة
- نرسم اعمدة على كل فئة بحيث تكون قاعدته تساوي طول الفئة وارتفاعه يساوي عدد التكرارات للفئة

الفصل الثاني: البيانات:

٦- عرض البيانات جدوليا

مثال (٧) الجدول التالي يمثل توزيع الاجور اليومية التي يحصل عليها ١٠٠ عامل في احدى المصانع بالريال

المطلوب: رسم المدرج التكراري

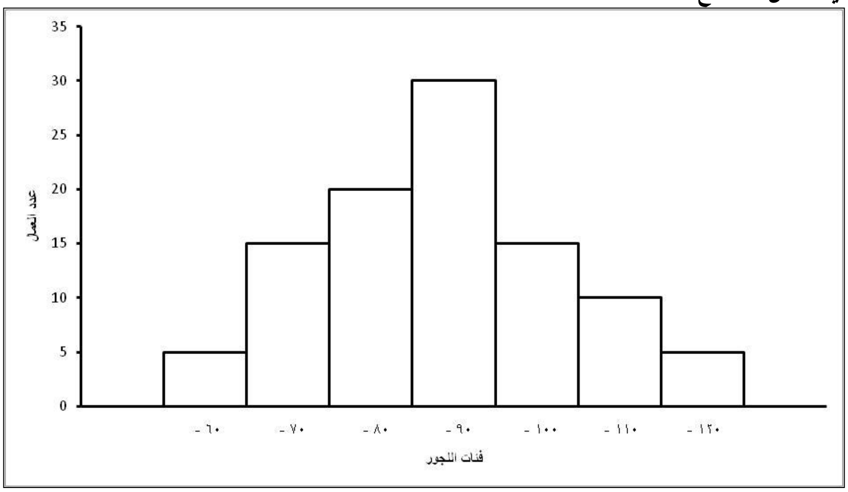
فئات الأجور	عدد العمال (التكرار)
٦٠ -	٥
٧٠ -	١٥
٨٠ -	٢٠
٩٠ -	٣٠
١٠٠ -	١٥
١١٠ -	١٠
١٢٠ - ١٣٠	٥
المجموع	١٠٠

الفصل الثاني: البيانات:

٦- عرض البيانات جدوليا

١- المدرج التكراري للأجور اليومية لعمال المصنع

فئات الأجور	عدد العمال (التكرار)
٦٠ -	٥
٧٠ -	١٥
٨٠ -	٢٠
٩٠ -	٣٠
١٠٠ -	١٥
١١٠ -	١٠
١٢٠ - ١٣٠	٥
المجموع	١٠٠



الدكتور/ عابد العبدلي

الفصل الثاني: البيانات:

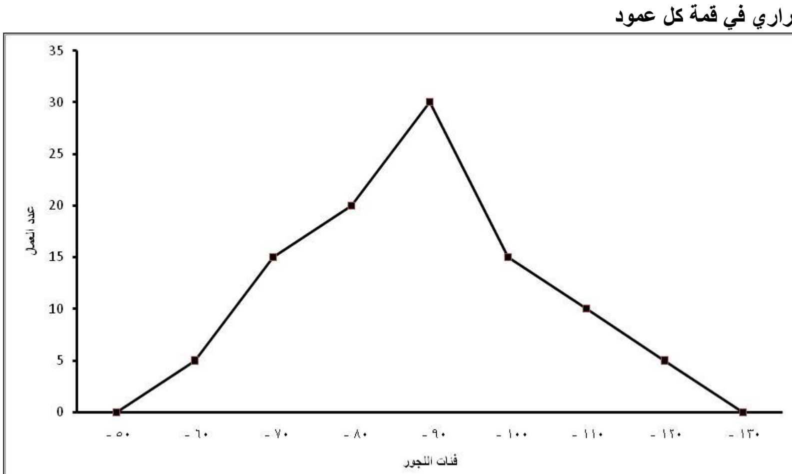
٦- عرض البيانات جدوليا

٢- المضلع التكراري = هو منحنى مضلع نحصل عليه من المدرج التكراري ، وللحصول عليه نتبع الاتي :-

- نحدد نقاط في مراكز الفئات في المدرج التكراري في قمة كل عمود
- نصل هذه النقاط بخط مستقيم
- نقفل المضلع التكراري مع المحور الافقي بافتراض ان هناك فئة سابقة للفئة الاولى وفئة لاحقة للفئة الاخيرة وتكرار كل منهما = صفر

لاحظ:

اننا وضعنا فئة قبل الاولى (٥٠ -) وتكرارها = صفر وكذلك فئة بعد الاخيرة (١٣٠-) وتكرارها=صفر بهدف اقفال المضلع

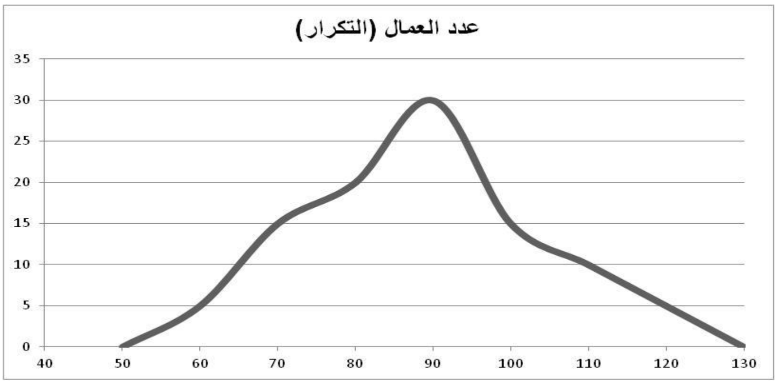


الدكتور/ عابد العبدلي

الفصل الثاني: البيانات:

٦- عرض البيانات جدوليا

٣- المنحنى التكراري = هو خط انحنائي ممهد يمر باكبر عدد ممكن من النقاط، ويختلف عن المضلع التكراري بانه ليس فيه انكسار او تضلع ، وللحصول عليه نتبع نفس الخطوات السابقة في رسم المضلع التكراري غير انه يمر بتوازن بين النقاط وبدون انكسارات، كالتالي



الدكتور/ عابد العبدلي

الفصل الثاني: البيانات:

٦- عرض البيانات جدوليا

٤- المنحنى المتجمع = سبق ان كونا جدول التكرار المتجمع الصاعد والنازل ، ويمكن ايضا رسم منحنى لهذه التوزيعات التكرارية المتجمعة الصاعدة والنازلة، اما مفردة او في رسم واحد

مثال (٨) الجدولين التالين تمثل التوزيع التكراري المتجمع الصاعد والنازل للاجور اليومية التي يحصل عليها العمال في احد المصانع.

المطلوب: رسم المنحنى المتجمع الصاعد والنازل لهذه التوزيعات:-

اقل من الحد الأعلى للفئة	التكرار المتجمع الصاعد
اقل من ٦٠	صفر
اقل من ٧٠	٥
اقل من ٨٠	٢٠
اقل من ٩٠	٤٠
اقل من ١٠٠	٧٠
اقل من ١١٠	٨٥
اقل من ١٢٠	٩٥
اقل من ١٣٠	١٠٠

الحد الأدنى للفئة فأكثر	التكرار المتجمع النازل
٦٠ فأكثر	١٠٠
٧٠ فأكثر	٩٥
٨٠ فأكثر	٨٠
٩٠ فأكثر	٦٠
١٠٠ فأكثر	٣٠
١١٠ فأكثر	١٥
١٢٠فأكثر	٥
١٣٠ فاكثر	صفر

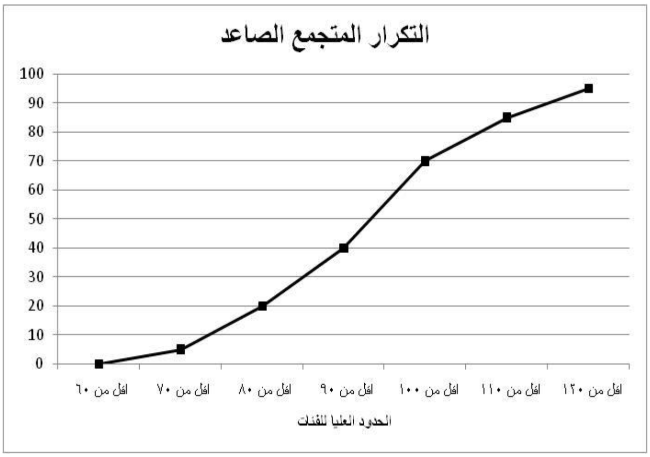
الدكتور/ عابد العبدلي

الفصل الثاني: البيانات:

٦- عرض البيانات جدوليا

- المنحنى المتجمع الصاعد:

اقل من الحد الأعلى للفئة	التكرار المتجمع الصاعد
اقل من ٦٠	صفر
اقل من ٧٠	٥
اقل من ٨٠	٢٠
اقل من ٩٠	٤٠
اقل من ١٠٠	٧٠
اقل من ١١٠	٨٥
اقل من ١٢٠	٩٥
اقل من ١٣٠	١٠٠



الدكتور/ عابد العبدلي

الفصل الثاني: البيانات:

٦- عرض البيانات جدوليا

- المنحنى المتجمع النازل (الهابط):

الحد الادني فاكثر	التكرار المتجمع النازل
٦٠ فاكثر	١٠٠
٧٠ فاكثر	٩٥
٨٠ فاكثر	٨٠
٩٠ فاكثر	٦٠
١٠٠ فاكثر	٣٠
١١٠ فاكثر	١٥
١٢٠ فاكثر	٥
١٣٠ فاكثر	صفر

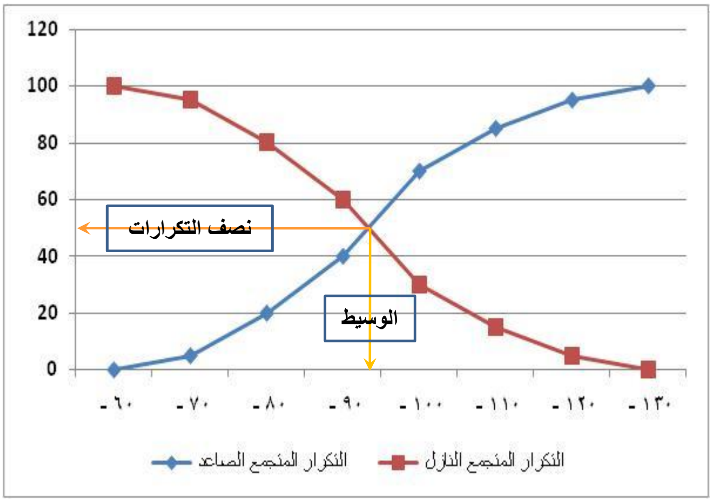
الدكتور/ عابد العبدلي

الفصل الثاني: البيانات:

٦- عرض البيانات جدوليا

- المنحنى المتجمع الصاعد والنازل (الهابط):

حدود الفئات	التكرار المتجمع الصاعد	التكرار المتجمع النازل
٦٠ -	صفر	١٠٠
٧٠ -	٥	٩٥
٨٠ -	٢٠	٨٠
٩٠ -	٤٠	٦٠
١٠٠ -	٧٠	٣٠
١١٠ -	٨٥	١٥
١٢٠ -	٩٥	٥
١٣٠ -	١٠٠	صفر



الدكتور/ عابد العبدلي

الفصل الثاني: البيانات:

٦- عرض البيانات جدوليا

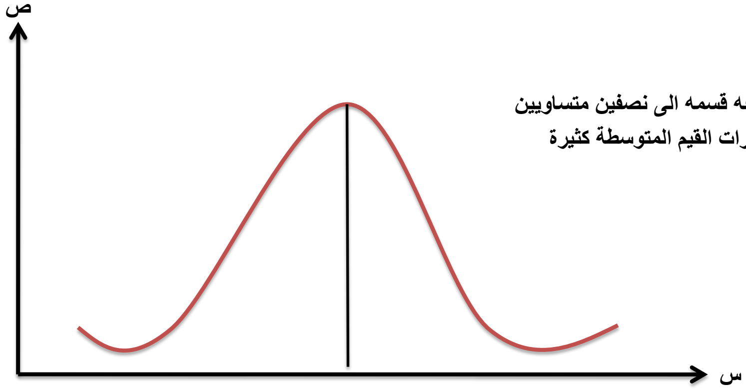
❖ أشكال المنحنيات التكرارية:-

تاخذ المنحنيات التكرارية اشكالا متعددة وفقا لنوع وطبيعة البيانات التي تمثلها، وهي كالآتي:-

أ – المنحنى الطبيعي: يعتبر هذا المنحنى اهم المنحنيات التكرارية في الاحصاء، لانه يمثل كثيرا من الظواهر التي تقابلنا في حياتنا العملية مثل اوزان الافراد وطولهم .... وهكذا

خصائص المنحنى الطبيعي:-

- يشبه الناقوس من حيث الشكل
- متماثل الطرفين بحيث اذا رسم عمودا في منتصفه قسمه الى نصفين متساويين
- تكرارات القيم الصغيرة والكبيرة قليلة بينما تكرارات القيم المتوسطة كثيرة



الدكتور/ عابد العبدلي

الفصل الثاني: البيانات:

٦- عرض البيانات جدوليا

❖ أشكال المنحنيات التكرارية:-

ب – المنحنى غير المتماثل: هو منحنى ذو قمة واحدة ولكن نصفية غير متماثلين وينقسم الى:-

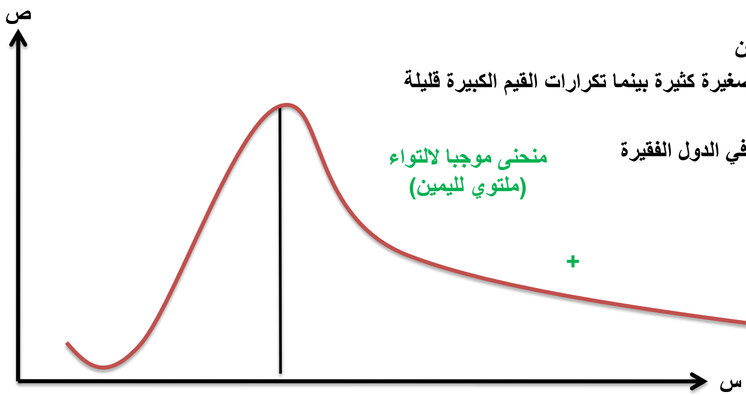
١- منحنى موجب الالتواء: وهو المنحنى الذي يكون طرفه الايمن اطول من الايسر

خصائصه:

- يكون ملتويا جهة اليمين
- تكون تكرارات القيم الصغيرة كثيرة بينما تكرارات القيم الكبيرة قليلة

مثال:

- تكرارات دخول الافراد في الدول الفقيرة



الدكتور/ عابد العبدلي

الفصل الثاني: البيانات:

٦- عرض البيانات جدوليا

❖ أشكال المنحنيات التكرارية:-

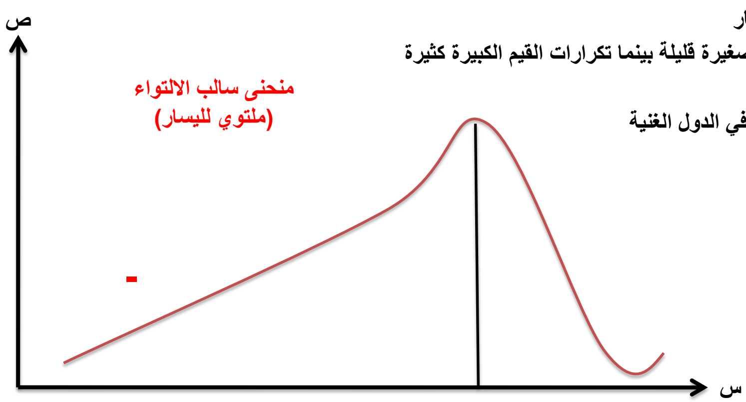
٢- منحنى سالب الالتواء: وهو المنحنى الذي يكون طرفه الايسر اطول من الايمين

خصائصه:

- يكون ملتويا جهة اليسار
- تكون تكرارات القيم الصغيرة قليلة بينما تكرارات القيم الكبيرة كثيرة

مثال:

- تكرارات دخول الافراد في الدول الغنية



الدكتور/ عابد العبدلي

الفصل الثاني: البيانات:

٦- عرض البيانات جدوليا

❖أشكال المنحنيات التكرارية:-

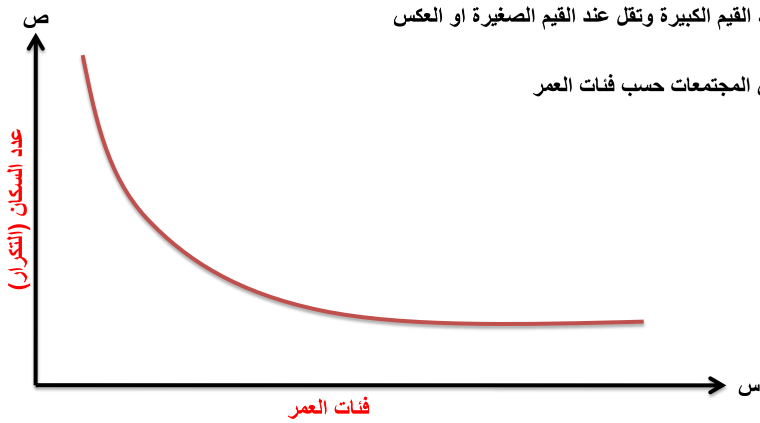
٣- المنحنى التكراري ذو الفرع الواحد (المنحنى الرائي المعكوس – المنحنى الاسي): وهو منحنى ليس له قمة لانه يتكون من فرع واحد

خصائصه:

- تزداد التكرارات اما عند القيم الكبيرة وتقل عند القيم الصغيرة او العكس

مثال:

- توزيع السكان في بعض المجتمعات حسب فئات العمر



الدكتور/ عابد العبدلي

الفصل الثاني: البيانات:

٦- عرض البيانات جدوليا

❖أشكال المنحنيات التكرارية:-

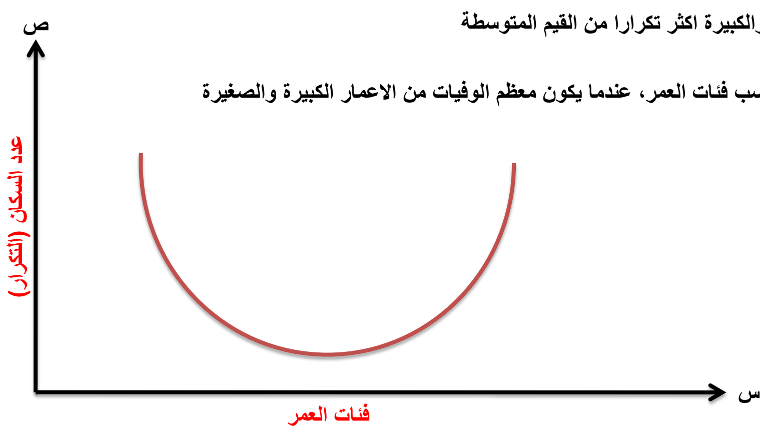
٣- المنحنى التكراري ذو النهاية الصغرى(المنحنى النوني): وهو المنحنى يشبه حرف اليو (U) الانجليزيى

خصائصه:

تكون فيه القيم الصغيرة والكبيرة اكثر تكرارا من القيم المتوسطة

مثال:

- توزيع عدد المتوفين حسب فئات العمر، عندما يكون معظم الوفيات من الاعمار الكبيرة والصغيرة



الدكتور/ عابد العبدلي

الفصل الثاني: البيانات: تطبيقات على برنامج الاكسل (Excel)

❖ لرسم الاعمدة البيانية البسيطة:

- ✓ فتح برنامج الاكسل
- ✓ انشاء الجدول متضمن البيانات (ممكن نسخ البيانات ولصقها في جدول البيانات في برنامج الاكسل)
- ✓ تحديد (تظليل) البيانات
- ✓ من امر "ادراج" نختار قائمة (الاعمدة) ثم "عمود متفاوت المسافات" وهي الاعمدة البسيطة، ثم "موافق"
- ✓لتحويل محور الفئات من اليسار الى اليمين: الضغط على محور الفئات/ يمين الفارة/ تنسيق المحور/ خيارات المحور/ الغاء اشارة "الفئات في ترتيب عكسي"

مثال: تطبيق الخطوات السابقة باستخدام بيانات الجدول التالي

السنة الدراسية	١٤٢٥هـ	١٤٢٦هـ	١٤٢٧هـ	١٤٢٨هـ	١٤٢٩هـ	١٤٣٠هـ
عدد الطلاب	٣٥٠	٤٠٠	٤٥٠	٥٠٠	٥٥٠	٦٠٠

الدكتور/ عابد العبدلي

الفصل الثاني: البيانات: تطبيقات على برنامج الاكسل (Excel)

❖ لرسم الاعمدة البيانية المزدوجة:

- ✓ فتح برنامج الاكسل
- ✓ انشاء الجدول متضمن البيانات (ممكن نسخ البيانات ولصقها في جدول البيانات في برنامج الاكسل)
- ✓ تحديد (تظليل) البيانات
- ✓ من امر "ادراج" نختار قائمة (الاعمدة) ثم "عمود متفاوت المسافات"ثم "موافق"
- ✓ اجراء التعديلات لتتضمن البيانات المزدوجة من خلال امر "تحديد البيانات"
- ✓لتحويل محور الفئات من اليسار الى اليمين: الضغط على محور الفئات/ يمين الفارة/ تنسيق المحور/ خيارات المحور/ الغاء اشارة "الفئات في ترتيب عكسي"

مثال: تطبيق الخطوات السابقة باستخدام بيانات الجدول التالي

السنة	١٤٢٨	١٤٢٩	١٤٣٠	١٤٣١	١٤٣٢	١٤٣٣
عدد الطلاب	٣٠	٤٠	٤٦	٥٠	٥٦	٦٠
عدد الطالبات	١٠	١٦	٢٢	٣٠	٣٨	٤٥

الدكتور/ عابد العبدلي

الفصل الثاني: البيانات: تطبيقات على برنامج الاكسل (Excel)

❖ لرسم الاعمدة البيانية المجزأة:

- ✓ فتح برنامج الاكسل
- ✓ انشاء الجدول متضمن البيانات (ممكن نسخ البيانات ولصقها في جدول البيانات في برنامج الاكسل)
- ✓ تحديد (تظليل) البيانات
- ✓ من امر "ادراج" نختار قائمة (الاعمدة) ثم "عمود مكسة"ثم "موافق"
- ✓ اجراء التعديلات لتتضمن البيانات المزدوجة من خلال امر "تحديد البيانات"
- ✓لتحويل محور الفئات من اليسار الى اليمين: الضغط على محور الفئات/ يمين الفارة/ تنسيق المحور/ خيارات المحور/ الغاء اشارة "الفئات في ترتيب عكسي"

مثال: تطبيق الخطوات السابقة باستخدام بيانات الجدول التالي

السنة	١٤٢٨	١٤٢٩	١٤٣٠	١٤٣١	١٤٣٢	١٤٣٣
عدد الطلاب	٣٠	٤٠	٤٦	٥٠	٥٦	٦٠
عدد الطالبات	١٠	١٦	٢٢	٣٠	٣٨	٤٥

الدكتور/ عابد العبدلي

الفصل الثاني: البيانات: تطبيقات على برنامج الاكسل (Excel)

❖ لرسم المنحنى:

- ✓ فتح برنامج الاكسل
- ✓ انشاء الجدول متضمن البيانات (ممكن نسخ البيانات ولصقها في جدول البيانات في برنامج الاكسل)
- ✓ تحديد (تظليل) البيانات
- ✓ من امر "ادراج" نختار قائمة (خطي) ثم "خطي بعلامات"ثم "موافق"
- ✓ اجراء التعديلات لتتضمن البيانات المزدوجة من خلال امر "تحديد البيانات"
- ✓لتحويل محور الفئات من اليسار الى اليمين: الضغط على محور الفئات/ يمين الفارة/ تنسيق المحور/ خيارات المحور/ الغاء اشارة "الفئات في ترتيب عكسي"

مثال: تطبيق الخطوات السابقة باستخدام بيانات الجدول التالي

السنة الدراسية	١٤٢٥هـ	١٤٢٦هـ	١٤٢٧هـ	١٤٢٨هـ	١٤٢٩هـ	١٤٣٠هـ
عدد الطلاب	٣٥٠	٤٠٠	٤٥٠	٥٠٠	٥٥٠	٦٠٠

الدكتور/ عابد العبدلي

الفصل الثاني: البيانات: تطبيقات على برنامج الاكسل (Excel)

❖ لرسم المدرج التكراري:

- ✓ فتح برنامج الاكسل
- ✓ انشاء الجدول التكراري متضمن البيانات (ممكن نسخ البيانات ولصقها في جدول البيانات في برنامج الاكسل)
- ✓ تحديد (تظليل) البيانات
- ✓ من امر "ادراج" نختار قائمة (الاعمدة) ثم "عمود متفاوت المسافات" وهي الاعمدة البسيطة، ثم "موافق"
- ✓ لتحويل الاعمدة الى اعمدة متلاصقة: اضغط على الاعمدة/ يمين الفارة/ تنسيق سلسلة البيانات/ نجعل مقياس عرض التباعد =صفر
- ✓ لتحويل محور الفئات من اليسار الى اليمين: الضغط على محور الفئات/ يمين الفارة/ تنسيق المحور/ خيارات المحور/ الغاء اشارة "الفئات في ترتيب عكسي"

مثال: تطبيق الخطوات السابقة باستخدام بيانات الجدول التالي

فئات الأجور	عدد العمال (التكرار)
٦٠ -	٥
٧٠ -	١٥
٨٠ -	٢٠
٩٠ -	٣٠
١٠٠ -	١٥
١١٠ -	١٠
١٢٠ - ١٣٠	٥
المجموع	١٠٠

الفصل الثاني: البيانات: تطبيقات على برنامج الاكسل (Excel)

❖ لرسم المضلع التكراري :

- ✓ فتح برنامج الاكسل
- ✓ انشاء الجدول التكراري متضمن البيانات (ممكن نسخ البيانات ولصقها في جدول البيانات في برنامج الاكسل)
- ✓ تحديد (تظليل) البيانات
- ✓ من امر "ادراج" نختار قائمة (خطي) ثم "خطي بعلامات"، ثم "موافق"
- ✓ لاغلاق المضلع نضيف فئة صفرية قبل الفئة الاولى وبعد الفئة الاخيرة في جدول البيانات
- ✓ لتحويل محور الفئات من اليسار الى اليمين: الضغط على محور الفئات/ يمين الفارة/ تنسيق المحور/ خيارات المحور/ الغاء اشارة "الفئات في ترتيب عكسي"

مثال: تطبيق الخطوات السابقة باستخدام بيانات الجدول التالي

فئات الأجور	عدد العمال (التكرار)
٦٠ -	٥
٧٠ -	١٥
٨٠ -	٢٠
٩٠ -	٣٠
١٠٠ -	١٥
١١٠ -	١٠
١٢٠ - ١٣٠	٥
المجموع	١٠٠

الفصل الثاني: البيانات: تطبيقات على برنامج الاكسل (Excel)

❖ لرسم المنحنى التكراري :
- ✓ فتح برنامج الاكسل
- ✓ انشاء الجدول التكراري متضمن البيانات (ممكن نسخ البيانات ولصقها في جدول البيانات في برنامج الاكسل)
- ✓ تحديد (تظليل) البيانات
- ✓ من امر "ادراج" نختار قائمة (مبعثر) ثم "مبعثر بخطوط متجانسة"، ثم "موافق"
- ✓ لاغلاق المنحنى نضيف فئة صفرية قبل الفئة الاولى وبعد الفئة الاخيرة في جدول البيانات
- ✓ لتحويل محور الفئات من اليسار الى اليمين: الضغط على محور الفئات/ يمين الفارة/ تنسيق المحور/ خيارات المحور/ الغاء اشارة "الفئات في ترتيب عكسي"

مثال: تطبيق الخطوات السابقة باستخدام بيانات الجدول التالي

فئات الأجور	عدد العمال (التكرار)
٦٠ -	٥
٧٠ -	١٥
٨٠ -	٢٠
٩٠ -	٣٠
١٠٠ -	١٥
١١٠ -	١٠
١٢٠ - ١٣٠	٥
المجموع	١٠٠

الفصل الثاني: البيانات: تطبيقات على برنامج الاكسل (Excel)

❖ لرسم المنحنى المتجمع الصاعد :
- ✓ فتح برنامج الاكسل
- ✓ انشاء الجدول التكراري متضمن البيانات (ممكن نسخ البيانات ولصقها في جدول البيانات في برنامج الاكسل)
- ✓ تحديد (تظليل) البيانات
- ✓ من امر "ادراج" نختار قائمة (خطي) ثم "خطي بعلامات"، ثم "موافق"
- ✓ لتحويل محور الفئات من اليسار الى اليمين: الضغط على محور الفئات/ يمين الفارة/ تنسيق المحور/ خيارات المحور/ الغاء اشارة "الفئات في ترتيب عكسي"

مثال: تطبيق الخطوات السابقة باستخدام بيانات الجدول التالي

اقل من الحد الأعلى للفئة	التكرار المتجمع الصاعد
اقل من ٦٠	صفر
اقل من ٧٠	٥
اقل من ٨٠	٢٠
اقل من ٩٠	٤٠
اقل من ١٠٠	٧٠
اقل من ١١٠	٨٥
اقل من ١٢٠	٩٥
اقل من ١٣٠	١٠٠

الفصل الثاني: البيانات: تطبيقات على برنامج الاكسل (Excel)

❖ لرسم المنحنى المتجمع الهابط:
- ✓ فتح برنامج الاكسل
- ✓ انشاء الجدول التكراري متضمن البيانات (ممكن نسخ البيانات ولصقها في جدول البيانات في برنامج الاكسل)
- ✓ تحديد (تظليل) البيانات
- ✓ من امر "ادراج" نختار قائمة (خطي) ثم "خطي بعلامات"، ثم "موافق"
- ✓ لتحويل محور الفئات من اليسار الى اليمين: الضغط على محور الفئات/ يمين الفارة/ تنسيق المحور/ خيارات المحور/ الغاء اشارة "الفئات في ترتيب عكسي"

مثال: تطبيق الخطوات السابقة باستخدام بيانات الجدول التالي

الحد الادني فاكثر	التكرار المتجمع النازل
٦٠ فاكثر	١٠٠
٧٠ فاكثر	٩٥
٨٠ فاكثر	٨٠
٩٠ فاكثر	٦٠
١٠٠ فاكثر	٣٠
١١٠ فاكثر	١٥
١٢٠ فاكثر	٥
١٣٠ فاكثر	٠

الدكتور/ عابد العبدلي

الفصل الثاني: البيانات: تطبيقات على برنامج الاكسل (Excel)

❖ لرسم المنحنى المتجمع الهابط:
- ✓ فتح برنامج الاكسل
- ✓ انشاء الجدول التكراري متضمن البيانات (ممكن نسخ البيانات ولصقها في جدول البيانات في برنامج الاكسل)
- ✓ تحديد (تظليل) البيانات
- ✓ من امر "ادراج" نختار قائمة (خطي) ثم "خطي بعلامات"، ثم "موافق"
- ✓ لتحويل محور الفئات من اليسار الى اليمين: الضغط على محور الفئات/ يمين الفارة/ تنسيق المحور/ خيارات المحور/ الغاء اشارة "الفئات في ترتيب عكسي"

مثال: تطبيق الخطوات السابقة باستخدام بيانات الجدول التالي

حدود الفئات	التكرار المتجمع الصاعد	التكرار المتجمع النازل
٦٠ -	٠	١٠٠
٧٠ -	٥	٩٥
٨٠ -	٢٠	٨٠
٩٠ -	٤٠	٦٠
١٠٠ -	٧٠	٣٠
١١٠ -	٨٥	١٥
١٢٠ -	٩٥	٥
١٣٠ -	١٠٠	٠

الدكتور/ عابد العبدلي

الفصل الثاني: البيانات: تمارين الفصل الثاني

(٢- ١) البيانات التالية تمثل التقديرات التي حصل عليها ٤٠ طالب في اختبار مادة الاحصاء:

جيد	جيد جدا	راسب	مقبول	جيد	راسب	مقبول	ممتاز
جيد	راسب	مقبول	جيد	مقبول	جيد جدا	مقبول	راسب
مقبول	راسب	مقبول	مقبول	مقبول	جيد جدا	مقبول	جيد
مقبول	ممتاز	مقبول	راسب	راسب	جيد	مقبول	راسب
جيد	مقبول	جيد جدا	راسب	جيد	ممتاز	جيد	راسب

المطلوب: تفريغ هذه البيانات الوصفية في جدول تكراري بسيط؟

الفصل الثاني: البيانات: تمارين الفصل الثاني

(٢- ٢) البيانات التالية تمثل الاجر اليومي (بالريال) لـ ١٠٠ عامل في احدى المنشآت:

١٨	٤٤	٤٣	٤٤	٥٦	٣٢	٤٤	٣٨	٣٧	٥٠
٦٠	٢١	٣٧	٢٣	٤٠	٤٦	٢٦	٤٥	٣٣	٤٦
٢٤	٤٢	٣٨	٤٥	٥١	٢٩	٥٦	٤٩	٤٣	٥٢
٥٤	٦١	٤٩	٦٣	٦٤	٥٩	٤٧	٢٨	٣٨	٥٣
٣٠	٤٣	٤٢	٢٧	٢٨	٣٥	٣١	٥٧	٥١	٣٤
٣٦	٢٥	٤٤	٤٥	٥٨	٤١	٣٦	٣٢	٥٠	٣٩
٣٩	٥٥	٢٢	٥٧	٣٤	٣٩	٤٨	٤٣	٥٧	٤٥
٤٨	٤٣	٦٢	٤٦	٤٠	٥٣	٥٦	٣٧	٣٣	٥٣
٥٠	٣١	٤٤	٣٣	٥٢	٤٧	٣١	٥٨	٣٨	٥٨
٤٢	٤٤	٢٦	٤٩	٦٤	٤١	٣٨	٤٧	٣٧	٥٢

المطلوب:

١- تكوين جدول التوزيع التكراري للعمال حسب فئات الاجر اليومي؟

٢- تمثيل البيانات باستخدام:
- (أ) المدرج التكراري
- (ب) المضلع التكراري
- (ج) المنحنى التكراري

٣- رسم المنحنى المتجمع الصاعد للتوزيع ومنه اوجد:-
- (أ) عدد العمال الذين حصلوا على اقل من ٤٥ ريال؟
- (ب) الحد الاعلى للاجر الذي حصل عليه ٧٠ عامل؟

٤- رسم المنحنى المتجمع النازل ومنه اوجد:-
- (أ) عدد العمال الذي حصلوا على ٣٣ ريال فاكثر، ثم اوجد نسبتهم الى العدد الكلي؟
- (ب) الحد الادنى للاجر الذي حصل عليه ٥٠ عامل؟

الفصل الثاني: البيانات:

تمارين الفصل الثاني

(٢- ٣) الجدول التالي يوضح التوزيع التكراري لدرجات الحرارة في احدى المدن خلال ١٢٠ يوما:

درجة الحرارة	٨-	١٢-	١٦-	٢٠-	٢٤-	٢٨-	٣٢-	٣٦-٤٠	الاجمالي
عدد الايام	٦	١٢	٢٠	٣٠	٢٤	١٦	٨	٤	١٢٠

المطلوب:

١- رسم المدرج التكراي والمنحنى التكراري للتوزيع؟

٢- رسم المنحنى المتجمع النازل ، ومنه اوجد:-

(أ) عدد الايام التي تزيد فيها درجة الحرارة عن ١٨ درجة مئوية؟

(ب) عدد الايام التي تزيد فيها درجة الحرارة عن ٣٠ درجة مئوية؟

الفصل الثاني: البيانات:

تمارين الفصل الثاني

(٢- ٤) الجدول التالي يوضح توزيع اطوال مجموعة من طلبة الجامعة:

الطول (سم)	١٥٠-	١٥٥-	١٦٠-	١٦٥-	١٧٠-	١٧٥-	١٨٠-	١٨٥-١٩٠	الاجمالي
عدد الطلاب	٤	١٢	١٨	٢٤	٣٠	١٠	٨	٤	١١٠

المطلوب:

١- رسم مضلع تكراري للتوزيع؟

٢- رسم المنحنى المتجمع الصاعد للتوزيع ، ومنه اوجد:-

(أ) عدد الطلاب الذين تقل اطوالهم عن ١٦٢سم؟

(ب) الحد الاعلى للطول الذي يبلغه ٨٠ طالب؟

الدكتور/ عابد العبدلي

الفصل الثاني: البيانات:

تمارين الفصل الثاني

(٢- ٥) الجدول التالي يوضح توزيع المبيعات الشهرية (بالآلاف الريالات) لعينة من المنشآت الكبيرة في احدى المدن:

فئات المبيعات	-٣٠	-٤٠	-٥٠	-٦٠	-٧٠	-٨٠	٩٠-١٠٠	المجموع
عدد المنشآت	٤	١١	٢٠	٣٦	١٧	٨	٤	١٠٠

المطلوب:

١- تمثيل البيانات باستخدام:-

(أ) المدرج التكراري (ب) المضلع التكراري (ج) المنحنى التكراري

٢- رسم المنحنى المتجمع الصاعد، ومنه اوجد:-

(أ) عدد المنشآت التي تقل مبيعاتها عن ٦٥ الف ريال؟

(ب) الحد الاعلى للمبيعات التي حققتها ٢٥ منشأة؟

٣- رسم المنحنى المتجمع الهابط، ومنه اوجد:-

(أ) عدد المنشآت التي بلغت فيها المبيعات ٧٠ الف ريال فاكثر؟

(ب) الحد الادنى للمبيعات التي حققتها ٦٠ منشأة؟

الفصل الثالث: (تلخيص البيانات) مقاييس النزعة المركزية

❖مقدمـة :-

بعد مرحلة تجميع البيانات وتلخيصها في جداول تكرارية وعرضها في رسوم بيانية – تأتي خطوة هامة في البحث الاحصائي وهي ايجاد مقياس يمثل الظاهرة محل الدراسة ويستخدم للمقارنة بينها وبين الظواهر الاخرى.

وتنبع فكرة " النزعة المركزية" من حقيقة تتمثل في ان أي ظاهرة نلاحظ غالبية مفرداتها تتركز حول قيمة تسمى "متوسط الظاهرة" ثم تتناقص عدد المفردات تدريجيا كلما بعدت عن هذه القيمة المتوسطة من الجانبين – وتركز مفردات الظاهرة حول القيمة المتوسطة يطلق عليها " النزعة المركزية" – بمعنى ميل مفردات الظاهرة الى التجمع حول قيمة معينة هي القيمة المتوسطة. وهذا السلوك لا يحدث في جميع التوزيعات التكرارية الا انه السلوك المعتاد في معظم التوزيعات التكرارية.

❖ أهم مقاييس النزعة المركزية هي:-

(١) الوسط الحسابي
(٢) الوسيط
(٣) المنوال
(٤) الوسط الهندسي
(٥) الوسط التوافقي

هذه مقاييس القيمة المتوسطة كل منهم له مميزاته وعيوبه ، وهذا يعتمد على البيانات والهدف من استخدامه.

الفصل الثالث: (تلخيص البيانات) مقاييس النزعة المركزية

١- الوسط الحسابي – Mean

(١) الوسط الحسابي:

يطلق عليه ايضا (المتوسط) ويعرف بانه "قيمه اذا اعطيت لكل مفردة من مفردات الظاهرة كان مجموع القيم الجديدة مساوياً للمجموع الفعلي للقيم الاصلية للظاهرة" ⇐ أي ان: الوسط الحسابي = مجموع القيم قيم المفردات مقسوما على عددها

❖ طرق حساب الوسط الحسابي:

• في حالة البيانات غير المبوبة ⇐ الوسط الحسابي = $\frac{\text{مجموع القيم}}{\text{عددها}}$

اذا الصيغة الرياضية للوسط الحسابي ⇐

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

حيث: $\bar{x}$: الوسط الحسابي – فإذا كانت (x) ترمز للظاهرة محل الدراسة فان ($\bar{x}$) ترمز لوسطها الحسابي، وتقرأ x بار

$\sum_{i=1}^{n} x_i$: مجموع قيم المفردات (x) من (i=1) الى (n)

n: عدد المفردات او حجم العينة

وقانون الوسط الحسابي = $\bar{x} = \frac{\sum x}{n}$ = $\frac{\text{مجموع قيم الظاهرة (x)}}{\text{عدد مفردات (n)}}$ = $\bar{x} = \frac{x_1 + x_2 + x_3 + \ldots + x_n}{n}$

الدكتور/ عابد العبدلي

الفصل الثالث: (تلخيص البيانات) مقاييس النزعة المركزية

١- الوسط الحسابي – Mean

الاثبات الرياضي في ان الوسط الحسابي هو "قيمة اذا أعطيت لكل مفردة من مفردات الظاهرة لكان مجموعها يساوى المجموع الفعلي للقيم الاصلية للظاهرة هو:-

$$\bar{x} = \frac{\sum x}{n}$$

وبضرب الطرفين في (n) نحصل على:

$$n.\bar{x} = \sum x$$

بمعنى لو ضربنا عدد المفردات في الوسط الحسابي (بمعنى اذا اعطينا كل مفردة قيمة الوسط الحسابي) ثم جمعناها لحصلنا على المجموع الفعلي للقيم الاصلية للظاهرة $\sum x$

مثال: اذا كان لدينا مجموعة طلاب اوزانهم كالتالي (٥٠ ، ٦٠ ، ٨٠ ، ٧٠ ، ١٠٠) فان الوسط الحسابي لأوزان الطلبة هو:

$$\bar{x} = \frac{\sum x}{n} = \bar{x} = \frac{50+60+80+70+100}{5} = \frac{360}{5} = 72kg$$

حيث تمثل (x) قيم الظاهرة وهي في المثال:

$X_1 = 50, X_2 = 60, X_3 = 80, X_4 = 70, X_5 = 100$

وتمثل (n) عدد الطلاب وهو ٥ طلاب

الدكتور/ عابد العبدلي

الفصل الثالث: (تلخيص البيانات) مقاييس النزعة المركزية

١- الوسط الحسابي – Mean

- في حالة البيانات المبوبة (الجداول التكرارية):

بعد تبويب البيانات الاصلية للظاهرة، توزيعها على فئات في جدول تكراري، فان معالم القيم الاصلية تختفي، وكل ما يمكن معرفته عن قيم المفردات في كل فئة انها في المتوسط تساوي مركز الفئة، وبالتالي فان الوسط الحسابي للبيانات المبوبة هو:-

$$\bar{x} = \frac{\text{مجموع حاصل ضرب تكرار الفئات في مراكزها}}{\text{مجموع التكرارات}}$$

فاذا كانت (k) ترمز الى عدد الفئات و ($x_1 , x_2\ x_3 \ldots x_k$) تمثل مراكز الفئات و ($f_1 , f_2 ,f_3 ,\ldots f_k$) هو تكرار الفئة، فان الوسط :-

$$\bar{x} = \frac{x_1 f_1 + x_2 f_2 + \ldots + x_k f_k}{f_1 + f_2 + \ldots. + f_k}$$

وتكتب الصيغة الرياضية:

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

حيث $\sum$: تعني مجموع
x: مركز الفئة
f: تكرار الفئة

الفصل الثالث: (تلخيص البيانات) مقاييس النزعة المركزية

١- الوسط الحسابي – Mean

مثال: احسب الوسط الحسابي للاجور اليومية التي يحصل عليها ١٠٠ عامل في احدى المصانع الموضح في الجدول الاتي:

فئة الاجور	عدد العمال (التكرارات)
٦٠ -	٥
٧٠ -	١٥
٨٠ -	٢٠
٩٠ -	٣٠
١٠٠ -	١٥
١١٠ -	١٠
١٢٠ - ١٣٠	٥
المجموع	١٠٠

الفصل الثالث: (تلخيص البيانات) مقاييس النزعة المركزية

١- الوسط الحسابي – Mean

الحل: نتبع الخطوات التالية: - نضيف للجدول عمودا يمثل مركز الفئات (x)، وعمودا آخر لحاصل ضرب مركز الفئة في تكرارها (x.f)

- نطبق صيغة الوسط الحسابي

فئة الاجور	عدد العمال (التكرارات) (f)	مركز الفئة (x)	x.f
60 -	5	65	325
70 -	15	75	1125
80 -	20	85	1700
90 -	30	95	2850
100 -	15	105	1575
110 -	10	115	1150
120 - 130	5	125	625
	$\sum f =$ 100		$\sum xf =$ 9350

$$\overline{x} = \frac{\sum_{i=1}^{n} x_i f_i}{\sum_{i=1}^{7} f_i}$$

$$\overline{x} = \frac{9350}{100} = 93.5$$ ريال

الدكتور/ عابد العبدلي

الفصل الثالث: (تلخيص البيانات) مقاييس النزعة المركزية

١- الوسط الحسابي – Mean

- **المتوسط الحسابي المرجح (الموزون) (Weahgted mean):**

هو المتوسط الذي يأخذ عند حسابه الاهمية النسبية لكل مفردة من مفردات الظاهرة

والمتوسط الحسابي للبيانات المبوبة والذي ياخذ الصيغة:

$$\overline{x} = \frac{\sum_{i=1}^{n} x_i f_i}{\sum_{i=1}^{7} f_i}$$

- هو احد صور الوسط الحسابي المرجح (الموزون)، لانه مرجح بالتكرارات في الفئة
- ففي المثال السابق الوسط الحسابي مرجح (موزون) بعدد العمال في الفئات

-وهناك استخدامات كثيرة للمتوسط المرجح سيما اذا كان هناك اهمية نسبية مختلفة لمفردات الظاهرة محل الدراسة

-ويمكن اعادة صياغته كالتالي:-

$$\overline{x} = \frac{\sum_{i=1}^{n} x_i w_i}{\sum_{i=1}^{7} w_i}$$

حيث $\sum$: تعني مجموع
x: قيمة المفردة
w: وزن المفردة

الدكتور/ عابد العبدلي

الفصل الثالث: (تلخيص البيانات) مقاييس النزعة المركزية

١- الوسط الحسابي – Mean

- المتوسط الحسابي المرجح (الموزون):

مثال (١) نفترض ان ٣ طلاب مرشحون لوظيفة معيد في قسم الاحصاء، وان الطالب المختار سيكون الطالب الذي حصل على اعلى درجات في مادتي الاحصاء والرياضيات، وهي كالتالي:-

المادة	الاهمية - الاوزان المعطاه (w)	درجات الطلاب الثلاثة (x)		
		محمد	عبدالله	خالد
الرياضيات	3	80	74	80
الاحصاء	4	76	79	81
الاقتصاد الدولي	2	70	64	60
المحاسبة	1	59	64	69

صيغة المتوسط الحسابي الموزون:

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

حيث: x = قيمة المفردة

w = الوزن المعطى (الاهمية النسبية)

$\sum w$ = مجموع الاوزان

الدكتور/ عابد العبدلي

الفصل الثالث: (تلخيص البيانات) مقاييس النزعة المركزية

١- الوسط الحسابي – Mean

الحل:-

$\bar{x}$ للطالب (محمد) =

$$\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^{4} x_i w_i}{\sum_{i=1}^{4} w_i}$$

$$\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^{4} (80\times 3)+(76\times 4)+(70\times 2)+(59\times 1)}{\sum_{i=1}^{4} 3+4+2+1}$$

$$\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^{4} 240+304+140+59}{10} \quad \boxed{=74.3}$$

المادة	الاهمية - الاوزان المعطاه (w)	درجات الطلاب الثلاثة (x)		
		محمد	عبدالله	خالد
الرياضيات	3	80	74	80
الاحصاء	4	76	79	81
الاقتصاد الدولي	2	70	64	60
المحاسبة	1	59	64	69

الدكتور/ عابد العبدلي

الفصل الثالث: (تلخيص البيانات) مقاييس النزعة المركزية

١- الوسط الحسابي – Mean

الحل:-

$\bar{x}$ للطالب (عبدالله) = $\bar{x} = \dfrac{\sum_{i=1}^{4} x_i w_i}{\sum_{i=1}^{4} w_i}$

$$\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^{4} (74\times3)+(79\times4)+(64\times2)+(64\times1)}{\sum_{i=1}^{4} 3+4+2+1}$$

$$\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^{4} 220+316+128+64}{10} \quad \boxed{=72.8}$$

المادة	الاهمية - الاوزان المعطاه (w)	درجات الطلاب الثلاثة (x)		
		محمد	عبدالله	خالد
الرياضيات	3	80	74	80
الاحصاء	4	76	79	81
الاقتصاد الدولي	2	70	64	60
المحاسبة	1	59	64	69

الدكتور/ عابد العبدلي

الفصل الثالث: (تلخيص البيانات) مقاييس النزعة المركزية

١- الوسط الحسابي – Mean

الحل:-

$\bar{x}$ للطالب (خالد) = $\bar{x} = \dfrac{\sum_{i=1}^{4} x_i w_i}{\sum_{i=1}^{4} w_i}$

$$\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^{4} (80\times3)+(81\times4)+(60\times2)+(69\times1)}{\sum_{i=1}^{4} 3+4+2+1}$$

$$\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^{4} 240+324+120+69}{10} \quad \boxed{=75.3}$$

المادة	الاهمية - الاوزان المعطاه (w)	درجات الطلاب الثلاثة (x)		
		محمد	عبدالله	خالد
الرياضيات	3	80	74	80
الاحصاء	4	76	79	81
الاقتصاد الدولي	2	70	64	60
المحاسبة	1	59	64	69

❖وبالتالي فان الطالب الذي سيتم اختياره هو الطالب (خالد) لانه حصل على اعلى متوسط مرجح (٧٥،٣)

الدكتور/ عابد العبدلي

الفصل الثالث: (تلخيص البيانات) مقاييس النزعة المركزية

١ - الوسط الحسابي – Mean

- المتوسط الحسابي المرجح (الموزون):

مثال (٢) مجتمع مكون من ٦٠٠ فرد ثلثهم من الاناث، وكان الوسط الحسابي لدخل الاناث = ٧٠ ريال والوسط الحسابي للذكور= ٦٠ ريال، ما هو الوسط الحسابي لدخل المجتمع؟:-

الحل:

اولا: نوجد عدد الاناث والذكور: عدد الاناث: $\frac{1}{3}\times 600 = 200$

عدد الذكور: $600-200=400$

ثانيا: نوجد المتوسط الحسابي المرجح بعدد الجنسين:

$$\bar{x}=\frac{\sum_{i=1}^{2} x_i w_i}{\sum_{i=1}^{2} w_i}$$

حيث: w : الوزن وهو عدد الافراد

x: الوسط الحسابي لكل مجموعة

$$\bar{x}=\frac{\sum_{i=1}^{2}(70\times 200)+(60\times 400)}{\sum_{i=1}^{2}200+400}=\frac{38000}{600}=63.3$$ ريال

الفصل الثالث: (تلخيص البيانات) مقاييس النزعة المركزية

١ - الوسط الحسابي – Mean

❖ من خصائص الوسط الحسابي خاصية التجميع

✓- اذا كان لدينا مثلا ثلاث مجموعات (او عينات) وكان لكل مجموعة نفس عدد المفردات، فان الوسط الحسابي للمجموعات الثلاث يسمى بالوسط الحسابي للاوساط الحسابية:-

المجموعة	حجم العينة (عدد المفردات)	الوسط الحسابي
x_1	n_1	$\bar{x}_1$
x_2	n_2	$\bar{x}_2$
x_3	n_3	$\bar{x}_3$

حيث: $n_1 = n_2 = n_3$

فان الوسط الحسابي للمجموعات الثلاث $\bar{x}$ = $\frac{\text{مجموع الاوساط}}{\text{عدد الاوساط}} = \frac{\bar{x}_1+\bar{x}_2+\bar{x}_3}{3}$

الفصل الثالث: (تلخيص البيانات) مقاييس النزعة المركزية

١- الوسط الحسابي – Mean

❖ من خصائص الوسط الحسابي خاصية التجميع

مثال (٣) اذا كان لدينا ثلاثة طلاب من ثلاث مجموعات لمادة الاحصاء وكانت درجاتهم كالتالي:-

المجموعة الاولى (x_1)	المجموعة الثانية (x_2)	المجموعة الثالثة (x_3)
60	70	80
80	90	70
74	63	65

المطلوب حساب المتوسط الحسابي لدرجات الطلاب في المجموعات الثلاث؟

الحل: نحسب الوسط الحسابي لكل مجموعة كالتالي:-

الوسط الحسابي للمجموعة الاولي = $\bar{x}_1 = \frac{\sum x_{1i}}{n} = \frac{60+80+74}{3} = 71.4$

الوسط الحسابي للمجموعة الثانية = $\bar{x}_2 = \frac{\sum x_{2i}}{n} = \frac{70+90+63}{3} = 74.4$

الوسط الحسابي للمجموعة الثالثة = $\bar{x}_3 = \frac{\sum x_{3i}}{n} = \frac{80+70+65}{3} = 71.7$

الدكتور/ عابد العبدلي

الفصل الثالث: (تلخيص البيانات) مقاييس النزعة المركزية

١- الوسط الحسابي – Mean

اذا الوسط الحسابي للمجموعات الثلاث هو وسط الاوساط:-

$$\bar{x} = \frac{\sum \bar{x}_i}{n} = \frac{71.4+74.4+71.7}{3} = 72.5$$

الدكتور/ عابد العبدلي

الفصل الثالث: (تلخيص البيانات) مقاييس النزعة المركزية

١- الوسط الحسابي – Mean

❖ من خصائص الوسط الحسابي خاصية التجميع

✓- اما اذا كان لدينا مجموعات غير متساوية في عدد المفردات – أي ان حجم العينات مختلف أي اذا كان:-

الوسط الحسابي	حجم العينة (عدد المفردات)	المجموعة
$\bar{x}_1$	n_1	x_1
$\bar{x}_2$	n_2	x_2
$\bar{x}_3$	n_3	x_3

حيث: $n_1 \neq n_2 \neq n_3$

فان المتوسط الحسابي للمجموعات الثلاث:

$$\bar{x} = \frac{\sum \bar{x}_i \times n_i}{\sum n_i} = \frac{\sum (\bar{x}_1 \times n_1) + (\bar{x}_2 \times n_2) + (\bar{x}_3 \times n_3)}{\sum n_1 + n_2 + n_3}$$

بمعنى هي الاوساط الحسابية للمجموعات مرجحة بعدد مفرداتها

الفصل الثالث: (تلخيص البيانات) مقاييس النزعة المركزية

١- الوسط الحسابي – Mean

مثال (٤) من المثال السابق اذا اخذنا عدد غير متساوي من الطلاب من المجموعات الثلاث وكانت درجاتهم كالآتي:-

المجموعة الاولى (x_1)	المجموعة الثانية (x_2)	المجموعة الثالثة (x_3)
60	70	80
80	90	70
	63	65
		85

المطلوب حساب المتوسط الحسابي لدرجات الطلاب في المجموعات الثلاث؟

الحل: هنا اختلف حجم العينة حيث ان المجموعة الاولى $(x_1) = 2$

الثانية $(x_2) = 3$

الثالثة $(x_3) = 4$

وعلينا اولا ان نحصل على الوسط الحسابي لكل مجموعة ثم الحصول على الوسط المرجح للمجموعات الثلاث

الفصل الثالث: (تلخيص البيانات) مقاييس النزعة المركزية

١- الوسط الحسابي – Mean

مثال (٤) من المثال السابق اذا اخذنا عدد غير متساوي من الطلاب من المجموعات الثلاث وكانت درجاتهم كالآتي:-

المجموعة الاولى (x_1)	المجموعة الثانية (x_2)	المجموعة الثالثة (x_3)
60	70	80
80	90	70
	63	65
		85

الوسط الحسابي للمجموعة الاولى = $\bar{x}_1 = \frac{\sum x_{1i}}{n} = \frac{60+80}{2} = 70$

الوسط الحسابي للمجموعة الثانية = $\bar{x}_2 = \frac{\sum x_{2i}}{n} = \frac{70+90+63}{3} = 74.3$

الوسط الحسابي للمجموعة الثالثة = $\bar{x}_3 = \frac{\sum x_{3i}}{n} = \frac{80+70+65+85}{4} = 75$

الدكتور/ عابد العبدلي

الفصل الثالث: (تلخيص البيانات) مقاييس النزعة المركزية

١- الوسط الحسابي – Mean

مثال (٤) من المثال السابق اذا اخذنا عدد غير متساوي من الطلاب من المجموعات الثلاث وكانت درجاتهم كالآتي:-

المجموعة الاولى (x_1)	المجموعة الثانية (x_2)	المجموعة الثالثة (x_3)
60	70	80
80	90	70
	63	65
		85

اذا الوسط الحسابي لجميع الطلاب = $\bar{x} = \frac{\sum \bar{x}_i \times n_i}{\sum n_i} = \frac{\sum (70\times 2)+(74.3\times 3)+(75\times 4)}{\sum 2+3+4}$

$$\bar{x} = \frac{662.9}{9} = 73.7$$

الدكتور/ عابد العبدلي

الفصل الثالث: (تلخيص البيانات) مقاييس النزعة المركزية

١- الوسط الحسابي – Mean

❖ مزايا وعيوب الوسط الحسابي:-

✓المزايا:-

١- سهولة حسابه ولذلك فهو اكثر المتوسطات استخداما
٢- مقياس كاف وتام لانه يستخدم جميع المفردات في حسابه
٣- اكثر المقاييس استقرارا خاصة اذا كان حجم العينة كبيرا

✓العيوب :-

١- يتاثر بالقيم الشاذة والمتطرفة في البيانات
٢- لا يمكن حسابه من الجداول التكرارية المفتوحة
٣- لا يمكن ايجاده بالرسم

الدكتور/ عابد العبدلي

الفصل الثالث: (تلخيص البيانات) مقاييس النزعة المركزية

٢- الوسيط – Median

(٢) الوسيط:-

هو القيمة التي تتوسط مجموعة القيم بعد ترتيبها تصاعدياً او تنازلياً
بمعنى انه القيمة التي في منتصف المفردات، بحيث :
عدد المفردات التي تقل عن الوسيط = عدد المفردات التي يزيد عن الوسيط

❖ طرق حسابه:-

(أ) في حالة البيانات غير المبوبة :-

(ب) في حالة البيانات المبوبة :-

الدكتور/ عابد العبدلي

الفصل الثالث: (تلخيص البيانات) مقاييس النزعة المركزية | ٢- الوسيط – Median

(أ) في حالة البيانات غير المبوبة:-

طريقة حسابه:-

يتم ترتيب البيانات تصاعديا او تنازليا ثم ناخذ القيمة التي تقع في منتصف البيانات:

- اذا كان عدد البيانات فرديا يكون الوسيط القيمة التي ترتيبها = $\boxed{\frac{n+1}{2}}$

مثال: احسب الوسيط للبيانات التالية (٣ ، ٨ ، ٥ ، ٤ ، ٩)

الحل:

عدد المفردات = ٥ وهو رقم فردي

اذا الوسيط هو القيمة التي ترتيبها = $\frac{n+1}{2} = \frac{5+1}{2} = 3$

وبترتيب البيانات تصبح (٣ ، ٤ ، ٥ ، ٨ ، ٩) ...... وعليه يكون الوسيط = ٥

١ ٢ ٣ ٤ ٥

الدكتور/ عابد العبدلي

الفصل الثالث: (تلخيص البيانات) مقاييس النزعة المركزية | ٢- الوسيط – Median

- اذا كان عدد البيانات زوجيا يحسب الوسيط كالتالي:

نرتب البيانات تصاعديا او تنازليا ثم نطبق القانون:-

$$\boxed{\frac{\text{القيمة التي ترتيبها } \left(\frac{n}{2}\right) + \text{القيمة التي ترتيبها } \left(\left(\frac{n}{2}\right)+1\right)}{2}}$$

بمعنى آخر الوسيط للبيانات الزوجية هو = الوسط الحسابي للقيمتين الواقعتين في منتصف البيانات بعد الترتيب

أي انه الوسط الحسابي للقيمة التي ترتيبها $\left(\frac{n}{2}\right)$ والقيمة التي ترتيبها $\left(\left(\frac{n}{2}\right)+1\right)$

مثال: احسب الوسيط لاوزان ٦ اشخاص كالتالي (٥٠ ، ٦٠ ، ٨٠ ، ٧٠ ، ٤٠ ، ١٠٠)

الحل:

عدد المفردات = ٦ وهو رقم زوجي

نرتب البيانات تصاعديا كالتالي (٤٠ ، ٥٠ ، ٦٠ ، ٧٠ ، ٨٠ ، ١٠٠)

اذا القيمة التي ترتيبها $\left(\frac{n}{2}\right)$ = ٦/٢ = ٣..... والقيمة التي ترتيبها $\left(\left(\frac{n}{2}\right)+1\right) = \left(\left(\frac{6}{2}\right)+1\right) = 4$

وبتطبيق القانون – أي اخذ الوسط الحسابي للقيمتين ذات الترتيب الثالث والرابع وهما (٦٠ و ٧٠)

(٦٠ + ٧٠) / ٢ = ١٣٠ / ٢ = ٦٥

الدكتور/ عابد العبدلي

الفصل الثالث: (تلخيص البيانات) مقاييس النزعة المركزية

٢- الوسيط – Median

(ب) في حالة البيانات المبوبة:-

طريقة حسابه:-

(١) بالحساب (٢) بالرسم

(١) بالحساب: نتبع الخطوات التالية:-

(أ) نكون من الجدول التكراري جدولا تكراريا متجمعا صاعداً او نازلاً

(ب) نحدد ترتيب الوسيط وهو = $\frac{\text{مجموع التكرارات}}{٢}$ = $\frac{\sum f}{2}$ = $\frac{N}{2}$

(ج) نحدد بداية الفئة الوسيطية – وهي الفئة التي يقع فيها الوسيط – أي التي تقع فيها المفردة ذات الترتيب = $\frac{N}{2}$

(د) نحدد قيمة الوسيط داخل الفئة الوسيطية باستخدام العلاقة التالية:-

الفصل الثالث: (تلخيص البيانات) مقاييس النزعة المركزية

٢- الوسيط – Median

(ب) في حالة البيانات المبوبة:-

$$Med = A + \frac{\frac{n}{2} - f_1}{f_2 - f_1} \times L$$

حيث: $A =$ الحد الادنى للفئة الوسيطية

$\frac{N}{2} =$ ترتيب الوسيط

$f_1 =$ التكرار المتجمع السابق

$f_2 =$ التكرار المتجمع اللاحق

$L =$ طول الفئة الوسيطية

الفصل الثالث: (تلخيص البيانات) مقاييس النزعة المركزية

٢- الوسيط – Median

(ب) في حالة البيانات المبوبة:-

مثال: من جدول الاجور اليومية التي يحصل عليها ١٠٠ عامل في احدى المصانع التالي

فئات الاجور	التكرار
٦٠ -	٥
٧٠ -	١٥
٨٠ -	٢٠
٩٠ -	٣٠
١٠٠ -	١٥
١١٠ -	١٠
١٢٠ – ١٣٠	٥
المجموع	١٠٠

المطلوب: اوجد الوسيط للاجور من البيانات المبوبة السابقة؟

الدكتور/ عابد العبدلي

الفصل الثالث: (تلخيص البيانات) مقاييس النزعة المركزية

٢- الوسيط – Median

(ب) في حالة البيانات المبوبة:-

الحل:

(أ) نكون الجدول التكراري المتجمع كالتالي:-

فئات الاجور	التكرار	فئات المتجمع الصاعد	تكرار المتجمع الصاعد
٦٠ -	٥	اقل من ٧٠	٥
٧٠ -	١٥	اقل من ٨٠	٢٠
٨٠ -	٢٠	اقل من ٩٠	٤٠
٩٠ -	٣٠	اقل من ١٠٠	٧٠
١٠٠ -	١٥	اقل من ١١٠	٨٥
١١٠ -	١٠	اقل من ١٢٠	٩٥
١٢٠ – ١٣٠	٥	اقل من ١٣٠	١٠٠
المجموع	١٠٠		

$\frac{N}{2} =$ ٥٠

الدكتور/ عابد العبدلي

الفصل الثالث: (تلخيص البيانات) مقاييس النزعة المركزية

٢- الوسيط – Median

(ب) في حالة البيانات المبوبة:-

الحل:

(ب) نحدد ترتيب الوسيط وهو = $\frac{N}{n} =$ = $\frac{١٠٠}{٢}$ = ٥٠ - وهي تقع بين فئتي (اقل من ٩٠) و (اقل من ١٠٠)

(ج) نحدد الفئة الوسيطية وهي التي يقع فيها ترتيب الوسيط (٥٠) وهي فئة (اقل من ٩٠) لانها بداية الفئة الوسيطية

(د) نحدد قيمة الوسيط داخل الفئة الوسيطية باستخدام العلاقة التالية:-

$$Med = A + \frac{\frac{n}{2} - f_1}{f_2 - f_1} \times L$$

البيانات المطلوبة:-

$= A$ الحد الادنى للفئة الوسيطية = 90

$= \frac{N}{2}$ ترتيب الوسيط = 50

$= f_1$ التكرار المتجمع السابق= 40

$= f_2$ التكرار المتجمع اللاحق = 70

$= L$ طول الفئة الوسيطية = 10

الفصل الثالث: (تلخيص البيانات) مقاييس النزعة المركزية

٢- الوسيط – Median

(ب) في حالة البيانات المبوبة:-

وباستخدام العلاقة:-

$$Med = 90 + \frac{\frac{100}{2} - 40}{70 - 40} \times 10$$

$$Med = 90 + \frac{10}{30} \times 10 = 90 + \frac{100}{30}$$

$$Med = 90 + 3.3 = 93.3$$

اذا الوسيط = ٩٣،٣

الفصل الثالث: (تلخيص البيانات) مقاييس النزعة المركزية

٢- الوسيط – Median

(ب) في حالة البيانات المبوبة:-

طريقة حسابه:-

(٢) بالرسم: نحصل على الوسيط بالرسم من منحنى المتجمع الصاعد او النازل باتباع الخطوات التالية:-

(أ) نكون من الجدول التكراري جدولا تكراريا متجمعا صاعداً او نازلاً

(ب) ترسم المنحنى المتجمع الصاعد او النازل

(ج) نحدد ترتيب الوسيط ، وهو $\left(\frac{\sum f}{2}\right)$ على المحور الراسي

(د) نحدد قيمة الوسيط بان نرسم مستقيما افقيا من نقطة ترتيب الوسيط على المحور الراسي، وعند نقطة تقاطعه مع منحنى المتجمع الصاعد او النازل نسقط منها عمودا على المحور الافقي، ونقطة تقاطعها مع المحور الافقي تكون هي الوسيط (ملاحظة: كلما كان الرسم دقيقا كانت قيمة الوسيط اكثر دقة)

(-) يمكن ايضا ايجاد قيمة الوسيط باستخدام المنحنى المتجمع الصاعد والنازل معا في رسم واحد ، حيث يكون الاحداثي الراسي لنقطة تقاطع المنحنيين تمثل ترتيب الوسيط، ويكون الاحداثي الافقي هو قيمة الوسيط

الدكتور/ عابد العبدلي

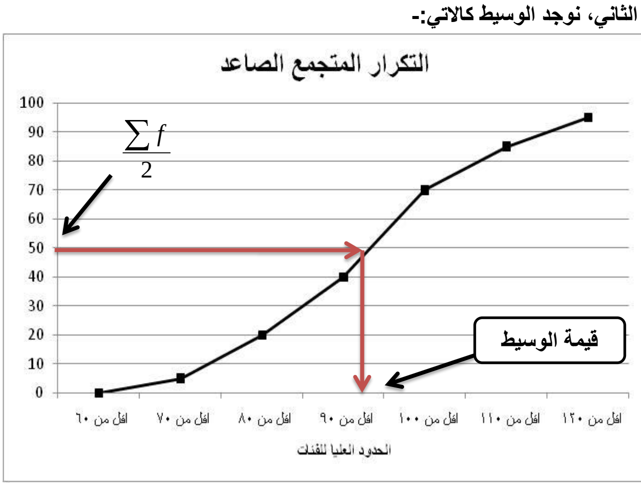
الفصل الثالث: (تلخيص البيانات) مقاييس النزعة المركزية

٢- الوسيط – Median

(ب) في حالة البيانات المبوبة:-

طريقة حسابه:- (٢) بالرسم

مثال: باستخدام الاشكال الثلاثة السابقة في مثال (٨) في الفصل الثاني، نوجد الوسيط كالاتي:-



اولا: من المنحنى المتجمع الصاعد:

- نحدد ترتيب الوسيط على المحور الراسي

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

- ثم نصل مستقيم من ترتيب الوسيط على المحور الراسي الى المنحنى

- ثم من المنحنى نسقط عمودا على المحور الافقي ونحصل على قيمة الوسيط وهي تقريبا = ٩٣،٤

الدكتور/ عابد العبدلي

الفصل الثالث: (تلخيص البيانات) مقاييس النزعة المركزية

٢- الوسيط – Median

(ب) في حالة البيانات المبوبة:-

طريقة حسابه:- (٢) بالرسم

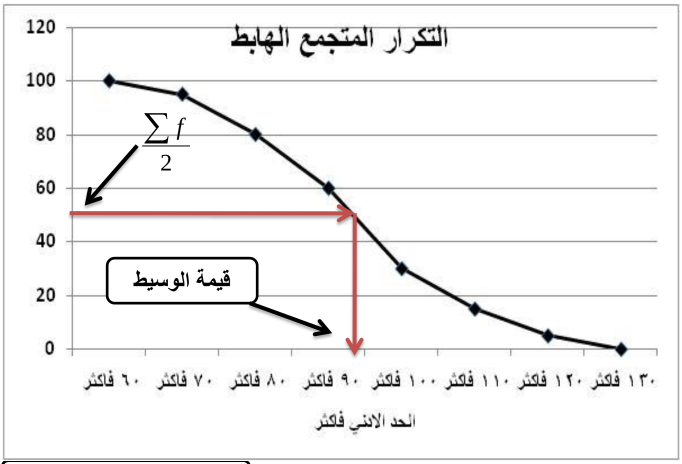
مثال: باستخدام الاشكال الثلاثة السابقة في مثال (٨) في الفصل الثاني، نوجد الوسيط كالاتي:-

ثانيا: من المنحنى المتجمع النازل:

- نحدد ترتيب الوسيط على المحور الراسي

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

- ثم نصل مستقيم من ترتيب الوسيط على المحور الراسي الى المنحنى
- ثم من المنحنى نسقط عمودا على المحور الافقي ونحصل على قيمة الوسيط وهي تقريبا = ٩٣،٤



الفصل الثالث: (تلخيص البيانات) مقاييس النزعة المركزية

٢- الوسيط – Median

(ب) في حالة البيانات المبوبة:-

طريقة حسابه:- (٢) بالرسم

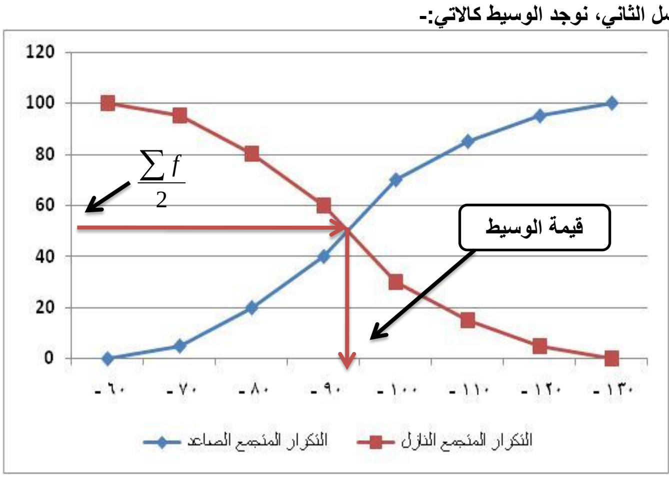
مثال: باستخدام الاشكال الثلاثة السابقة في مثال (٨) في الفصل الثاني، نوجد الوسيط كالاتي:-

ثالثا: من المنحنى المتجمع الصاعد والنازل معاً:

- نحدد ترتيب الوسيط على المحور الراسي

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

- حيث يكون الاحداثي الراسي لنقطة تقاطع المنحنيين تمثل ترتيب الوسيط، ويكون الاحداثي الافقي هو قيمة الوسيط وهي تقريبا = ٩٣،٤



الفصل الثالث: (تلخيص البيانات) مقاييس النزعة المركزية

٢- الوسيط – Median

❖ مزايا وعيوب الوسيط:-

✓المزايا:-

١- يمكن حسابه بالرسم
٢- لا يتاثر بالقيم الشاذة
٣- يمكن حسابه من البيانات الكمية والوصفية
٤- يمكن حسابه من الجداول اتكرارية المفتوحة ولكن اذا وقع الوسيط في الفئة المفتوحة فلا يمكن حسابه

✓العيوب :-

١- لا يدخل في حسابه سوا قراءة واحدة او اثنتين من المجموعة كلها
٢- اذا كان عدد قيم البيانات زوجيا فان ايجاد الوسيط يعتمد على الوسط الحسابي
٣- يكون غير مفيد في حالة اختلاف الاهمية النسبية لمفردات الظاهرة

الدكتور/ عابد العبدلي

الفصل الثالث: (تلخيص البيانات) مقاييس النزعة المركزية

٣- المنوال – Mode

(٣) المنوال (Mod):-

المنوال لمجموعة من القيم هو القيمة الاكثر شيوعاً – اي القيمة التي تتكرر اكثر من غيرها

❖ طرق حسابه:-

(أ) في حالة البيانات غير المبوبة :-

(ب) في حالة البيانات المبوبة :-

١- بالحساب:
أ – طريقة الرافعة
ب - طريقة الفروق (طريقة بيرسون)
٢- بالرسم:

الدكتور/ عابد العبدلي

الفصل الثالث: (تلخيص البيانات) مقاييس النزعة المركزية

٣- المنوال – Mode

❖ طرق حسابه:-

(أ) في حالة البيانات غير المبوبة :-

يتم حسابه من واقع التعريف مباشرة – حيث هو القيمة الاكثر تكراراً من غيرها

- قد يكون هناك اكثر من منوال - اذا كان هناك قيمتان او اكثر لهما اكثر تكرار
- وقد لا يكون هناك منوال عندما لا يوجد مفردة متكررة

امثلة: اوجد المنوال من البيانات التالية:-

أ - (٤ ، ٥ ، ٦ ، ٧ ، ٥ ، ٨ ، ٥ ، ٦) ⇦ المنوال = ٥ ⇦ لانها تكررت اكثر من غيرها

ب – (٢ ، ٤ ، ٦ ، ٨ ، ١٠ ، ١٢ ، ١٥) ⇦ المنوال = لا يوجد ⇦ لعدم تكرار أي قيمة

ج- (٥ ، ٧ ، ٨ ، ٩ ، ٧ ، ٨ ، ١٠ ، ٥ ، ٧ ، ٨) ⇦ المنوال = ٧ ، ٨ ⇦ لان لهما اكثر تكرار

الفصل الثالث: (تلخيص البيانات) مقاييس النزعة المركزية

٣- المنوال – Mode

❖ طرق حسابه:-

(أ) في حالة البيانات المبوبة :- (١) بالحساب : (أ) طريقة الرافعة

(أ) طريقة الرافعة: تقوم هذه الطريقة على اساس ان المنوال طالما انه القيمة الاكثر تكرارا فانه يقع في الفئة ذات التكرار الاكثر – وهذه الفئة تسمى " الفئة المنوالية"

- ولتحديد قيمة المنوال داخل الفئة المنوالية نستخدم العلاقة التالية:-

$$\boxed{Mod = A + x}$$

حيث: (A): تمثل بداية الفئة المنوالية،

(x): تحسب من العلاقة التالية:-

$$\boxed{f_1(x) = f_2(L - x)}$$

لاحظ:

العلاقة تهمل تكرار الفئة المنوالية نفسها (f)

$f_1 =$ التكرار السابق للفئة المنوالية

$f_2 =$ التكرار اللاحق للفئة المنوالية

$L =$ طول الفئة المنوالية

الفصل الثالث: (تلخيص البيانات) مقاييس النزعة المركزية

٣- المنوال – Mode

❖ طرق حسابه:- (أ) في حالة البيانات المبوبة :- (١) بالحساب : (أ) طريقة الرافعة

مثال: من الجدول السابق الذي يمثل توزيع الاجور اليومية لـ ١٠٠ عامل في احدى المصانع كما يلي:

فئات الاجور	التكرار
٦٠ -	٥
٧٠ -	١٥
٨٠ -	٢٠
٩٠ -	٣٠
١٠٠ -	١٥
١١٠ -	١٠
١٢٠ – ١٣٠	٥
المجموع	١٠٠

المطلوب: اوجد قيمة المنوال بطريقة الرافعة؟

الدكتور/ عابد العبدلي

الفصل الثالث: (تلخيص البيانات) مقاييس النزعة المركزية

٣- المنوال – Mode

❖ طرق حسابه:- (أ) في حالة البيانات المبوبة :- (١) بالحساب : (أ) طريقة الرافعة

فئات الاجور	التكرار	
٦٠ -	٥	
٧٠ -	١٥	
٨٠ -	٢٠	⇦ التكرار السابق f_1
٩٠ -	٣٠	⇦ الفئة المنوالية
١٠٠ -	١٥	⇦ التكرار اللاحق f_2
١١٠ -	١٠	
١٢٠ – ١٣٠	٥	
المجموع	١٠٠	

الحل:

قيمة المنوال: **Mod = A + x**

ونحصل على (x) من العلاقة:-

$$\boxed{f_1(x) = f_2(L-x)}$$

$$L = 10 \qquad f_2 = 15 \qquad f_1 = 20$$

$$20(x) = 15(10-x)$$

$$20x = 150 - 15x$$

$$20x + 15x = 150$$

$$35x = 150$$

$$x = \frac{150}{35} = 4.3$$

Mod = 90 + 4.3 = 94.3

الدكتور/ عابد العبدلي

الفصل الثالث: (تلخيص البيانات) مقاييس النزعة المركزية

٣- المنوال – Mode

❖ طرق حسابه:- (أ) في حالة البيانات المبوبة :- (١) بالحساب : (أ) طريقة الرافعة

ملاحظات:

- اذا كان تكرار الفئة السابقة للفئة المنوالية اكبر من الفئة اللاحقة فان المنوال يميل نحو بداية الفئة المنوالية أي (٩٠)

- اذا كان تكرار الفئة اللاحقة للفئة المنوالية اكبر من الفئة السابقة فان المنوال يميل نحو نهاية الفئة المنوالية أي (١٠٠)

- اذا كان تكرار الفئة السابقة للفئة المنوالية = الفئة اللاحقة فان المنوال يميل الى مركز الفئة المنوالية (٩٥)

الدكتور/ عابد العبدلي

الفصل الثالث: (تلخيص البيانات) مقاييس النزعة المركزية

٣- المنوال – Mode

❖ طرق حسابه:- (أ) في حالة البيانات المبوبة :- (١) بالحساب : (أ) طريقة الرافعة

عيوب طريقة الرافعة:

$$\boxed{f_1(x) = f_2(L-x)}$$

انها تهمل تكرار الفئة المنوالية نفسها (f) عند حساب قيمة المنوال ولا يستفاد من تكرارها الا كمؤشر في تحديد الفئة المنوالية وهذا العيب يتم تلافيه في طريقة الفروق (طريقة بيرسون) التالية.

الدكتور/ عابد العبدلي

الفصل الثالث: (تلخيص البيانات) مقاييس النزعة المركزية

٣- المنوال – Mode

❖ طرق حسابه:- (أ) في حالة البيانات المبوبة :- (١) بالحساب : (ب) طريقة الفروق (بيرسون)

(ب) طريقة الفروق (طريقة بيرسون)

- تتلافي طريقة الفروق بتلافي سلبية طريقة الرافعة في اهمال تكرار الفئة المنوالية في حساب قيمة المنوال.
- وتعتمد طريقة الفروق على تكرارات الفئة المنوالية والفئتين المحيطة بها، وذلك باخذ الفرق بين تكراري الفئة المنوالية والفئة السابقة وكذلك الفرق بين تكراري الفئة المنوالية والفئة اللاحقة كعاملين مؤثرين في تحديد قيمة المنوال في الفئة المنوالية

وبذلك نحصل على قيمة المنوال من العلاقة التالية:-

$$\boxed{Mod = A + x}$$

حيث تحسب (x) من العلاقة التالية:-

$$\frac{x}{L-x} = \frac{f-f_1}{f-f_2}$$

حيث: $f =$ التكرار الفئة المنوالية $\quad L =$ طول الفئة المنوالية

$f_1 =$ التكرار السابق للفئة المنوالية

$f_2 =$ التكرار اللاحق للفئة المنوالية

الدكتور/ عابد العبدلي

الفصل الثالث: (تلخيص البيانات) مقاييس النزعة المركزية

٣- المنوال – Mode

❖ طرق حسابه:- (أ) في حالة البيانات المبوبة :- (١) بالحساب : (ب) طريقة الفروق (بيرسون)

مثال: احسب المنوال بطريقة الفروق من المثال السابق؟

الحل:

$$\boxed{Mod = A + x}$$

و x من العلاقة التالية:-

$$\frac{x}{L-x} = \frac{f-f_1}{f-f_2}$$

حيث: طول الفئة: $L = 10$

تكرار الفئة المنوالية: $f = 30$

تكرار الفئة السابقة : $f_1 = 20$

تكرار الفئة اللاحقة : $f_2 = 15$

الدكتور/ عابد العبدلي

الفصل الثالث: (تلخيص البيانات) مقاييس النزعة المركزية

٣- المنوال – Mode

❖ طرق حسابه:- (أ) في حالة البيانات المبوبة :- (١) بالحساب : (ب) طريقة الفروق (بيرسون)

$$L=10 \quad f=30 \quad f_1=20 \quad f_2=15$$

$$\boxed{\frac{x}{L-x}=\frac{f-f_1}{f-f_2}} \Rightarrow \frac{x}{10-x}=\frac{30-20}{30-15} \Rightarrow \frac{x}{10-x}=\frac{10}{15}$$

ضرب الطرفين في الوسطين

$$15x=10(10-x)$$

$$15x=100-10x$$

$$25x=100$$

$$x=4$$

اذا ..... قيمة المنوال = $\boxed{\text{Mod} = A + x}$

Mod = 90 + 4 = 94

حصلنا على المنوال بطريقة الرافعة = ٩٤،٣ وبطريقة الفروق = ٩٤ وهى ادق من طريقة الرافعة

الدكتور/ عابد العبدلي

الفصل الثالث: (تلخيص البيانات) مقاييس النزعة المركزية

٣- المنوال – Mode

❖ طرق حسابه:- (٢) بالرسم

يتم حساب المنوال بالرسم من المدرج التكراري للبيانات – وان كان يكتفى برسم المستطيلات التي تمثل:

- مستطيل الفئة المنوالية
- مستطيل الفئة السابقة
- مستطيل الفئة اللاحقة

حيث نقوم بالتالي:-

- نصل الراس الايمن العلوي لمستطيل الفئة المنوالية بالراس العلوي لمستطيل الفئة السابقة
- ونصل الراس الايسر العلوي لمستطيل الفئة المنوالية بالراس الايسر العلوي لمستطيل الفئة اللاحقة
- عند نقطة تقاطع الخطين نسقط عمودا الى المحور الافقي (محور الفئات) وعندها تكون قيمة المنوال

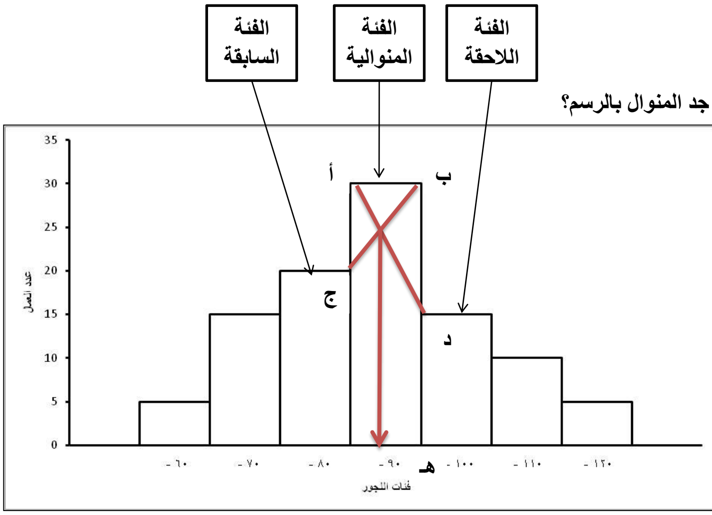
الدكتور/ عابد العبدلي

الفصل الثالث: (تلخيص البيانات) مقاييس النزعة المركزية

٣- المنوال – Mode

❖ طرق حسابه:- (٢) بالرسم

مثال:
من المثال السابق (الاجور اليومية لـ ١٠٠ عامل) او جد المنوال بالرسم؟



الحل:
- نحصل على المدرج التكراري
- نصل الراس الايمن العلوي للفئة المنوالية (ب) بالراس الايمن العالوي للفئة السابقة (ج)
- كذلك نصل الراس الايسر العلوي للفئة المنوالية (أ) بالراس الايسر العلوي للفئة اللاحقة (د)
- من نقطة التقاطع نسقط عمودا على المحور الافقي لنحصل على قيمة المنوال (هـ) = ٩٣ تقريبا

الدكتور/ عابد العبدلي

الفصل الثالث: (تلخيص البيانات) مقاييس النزعة المركزية

٣- المنوال – Mode

❖ مزايا وعيوب المنوال:-

✓المزايا:-
١- سهل الحساب سواء بالحساب او بالرسم
٢- لا يتاثر بالقيم الشاذة
٣- يمكن حسابه من الجداول التكرارية

✓العيوب:-
١- قيمته ليست دقيقة لانه يتم حسابه بطرق كلها تقريبية
٢- لا يستخدم في حسابه جميع البيانات المتاحة مما يعني فقدان اهمية بعض المعلومات المتوفرة
٣- لا يمكن حسابه في حالة التوزيعات التكرارية ذات المنحنيات بفرع واحد

الدكتور/ عابد العبدلي

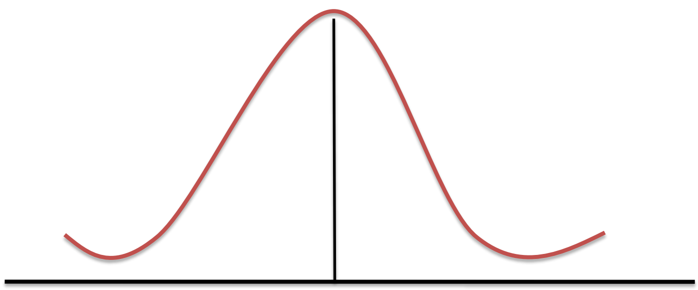
الفصل الثالث: (تلخيص البيانات) مقاييس النزعة المركزية

العلاقة بين الوسط والوسيط والمنوال

❖ العلاقة بين الوسط الحسابي والوسيط والمنوال:-

(أ) في حالة التوزيعات التكرارية المتماثلة – ذات التوزيع الطبيعي فان العلاقة بينها كالتالي:-

الوسط الحسابي = الوسيط = المنوال



الدكتور/ عابد العبدلي

الفصل الثالث: (تلخيص البيانات) مقاييس النزعة المركزية

العلاقة بين الوسط والوسيط والمنوال

❖ العلاقة بين الوسط الحسابي والوسيط والمنوال:-

(ب) في حالة التوزيعات التكرارية القريبة من التماثل فان العلاقة المتوسطات كالتالي:-

(١) - المنوال = ٣ الوسيط – ٢ الوسط الحسابي .... (١)

(٢) – ونحصل على الوسط الحسابي من (١):-

المنوال = ٣ الوسيط – ٢ الوسط الحسابي

٢ الوسط الحسابي = ٣ الوسيط – المنوال بالقسمة على ٢

الوسط الحسابي = $\frac{٣}{٢}$ (الوسيط) - $\frac{١}{٢}$ المنوال .... (٢)

(٣) – ونحصل على الوسيط من (١) :-

المنوال = ٣ الوسيط – ٢ الوسط الحسابي

٣ الوسيط = المنوال + ٢ الوسط الحسابي بالقسمة على ٣

الوسيط = $\frac{١}{٣}$ (المنوال) + $\frac{٢}{٣}$ (الوسط الحسابي) .... (٣)

الدكتور/ عابد العبدلي

الفصل الثالث: (تلخيص البيانات) مقاييس النزعة المركزية

العلاقة بين الوسط والوسيط والمنوال

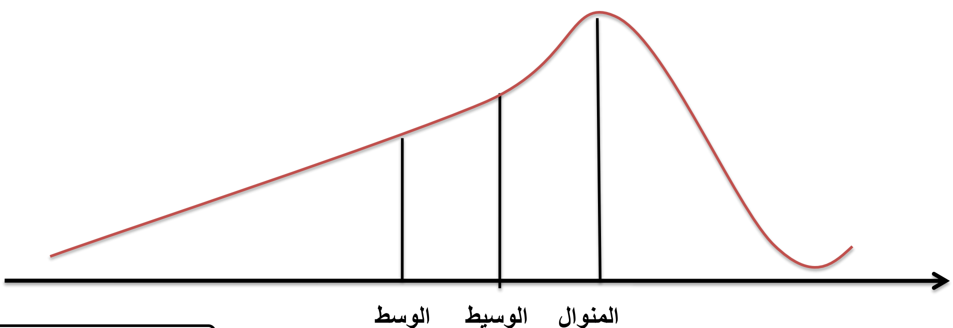
❖ العلاقة بين الوسط الحسابي والوسيط والمنوال:-

(ج) في حالة التوزيعات الملتوية فان العلاقة المتوسطات كالتالي:-

- اذا كان التوزيع سالب الالتواء – ملتويا جهة اليسار فان العلاقة بين المتوسطات كالتالي:-

المنوال اكبر من الوسيط اكبر من الوسط الحسابي

ويأخذ الشكل التالي:-



الدكتور/ عابد العبدلي

الفصل الثالث: (تلخيص البيانات) مقاييس النزعة المركزية

العلاقة بين الوسط والوسيط والمنوال

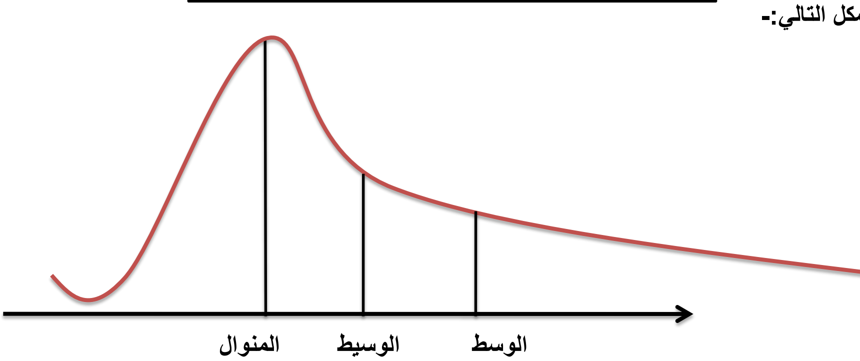
❖ العلاقة بين الوسط الحسابي والوسيط والمنوال:-

(ج) في حالة التوزيعات الملتوية فان العلاقة المتوسطات كالتالي:-

- اذا كان التوزيع موجب الالتواء – ملتويا جهة اليمينفان العلاقة بين المتوسطات كالتالي:-

الوسط الحسابي اكبر من الوسيط اكبر من المنوال

ويأخذ الشكل التالي:-



الدكتور/ عابد العبدلي

الفصل الثالث: (تلخيص البيانات) مقاييس النزعة المركزية

العلاقة بين الوسط والوسيط والمنوال

❖ العلاقة بين الوسط الحسابي والوسيط والمنوال:-

مثال: احدى التوزيعات القريبة من التماثل لها:

الوسيط = ١٧،٨

المنوال = ١٨

المطلوب: - ايجاد الوسط الحسابي   - ما نوع الالتواء

الحل:

بما ان التوزيع قريب من التماثل فان :-   الوسط الحسابي ≠ الوسيط ≠ المنوال

وحيث لدينا العلاقة بين الاوساط السابقة :-

المنوال = ٣ الوسيط – ٢ الوسط الحسابي

٢ الوسط الحسابي = ٣ الوسيط – المنوال   ... بالقسمة على ٢

الوسط الحسابي = $\frac{٣}{٢}$ (الوسيط) - $\frac{١}{٢}$ (المنوال)   ... وبالتعويض

الوسط الحسابي = $\frac{٣}{٢}$ (١٧،٨) - $\frac{١}{٢}$ (١٨)

الوسط الحسابي = ٢٦،٧ - ٩ = ١٧،٧

الدكتور/ عابد العبدلي

الفصل الثالث: (تلخيص البيانات) مقاييس النزعة المركزية

العلاقة بين الوسط والوسيط والمنوال

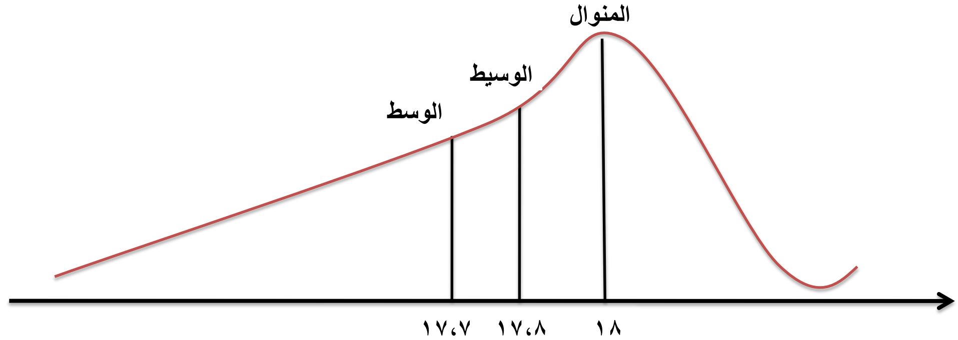
❖ العلاقة بين الوسط الحسابي والوسيط والمنوال:-

- نوع الالتواء:

من قيم الاوساط نجد ان التوزيع له التواء سالب لان ترتيبها كالتالي :-

المنوال (١٨) اكبر من الوسيط (١٧،٨) اكبر من الوسط الحسابي (١٧،٧)

وتاخذ الشكل التالي:-



الدكتور/ عابد العبدلي

الفصل الثالث: (تلخيص البيانات) مقاييس النزعة المركزية

٤- الوسط الهندسي (Geometric Mean)

❖ الوسط الهندسي (G.M):-

في حالة البيانات غير المبوبة: الوسط الهندسي لمجموعة من قيم هو الجذر النوني لحاصل ضرب هذه القيم

فاذا كانت الظاهرة محل الدراسة (x) وتاخذ قيما موجبة عددها (n) كالتالي:-

$x_1 , x_2 , x_3 ..... x_n$

$$G.M = \sqrt[n]{x_1.x_2.x_3....x_n}\;.........(1)$$

ويمكن تحويل الجذر الى صورة أسية كالتالي:-

$$G.M = (x_1.x_2.x_3....x_n)^{\frac{1}{n}}\;..........(2)$$

الدكتور/ عابد العبدلي

الفصل الثالث: (تلخيص البيانات) مقاييس النزعة المركزية

٤- الوسط الهندسي (Geometric Mean)

❖ الوسط الهندسي:-

ويمكن كذلك تحويل الصيغة الاسية الى صيغة لوغاريتمية كالتالي:-

$$G.M = (x_1.x_2.x_3....x_n)^{\frac{1}{n}}$$

$$\log G.M = \frac{1}{n}\log(x_1.x_2.x_3.....x_n)$$

وطبقا لقانون اللوغاريتمات:

$$\log G.M = \frac{1}{n}(\log x_1 + \log x_2 + \log x_3 + ... + \log x_n)$$

او

$$\log G.M = \frac{\sum_{i=1}^{n}\log x_i}{n}\;...........(3)$$

الدكتور/ عابد العبدلي

الفصل الثالث: (تلخيص البيانات) مقاييس النزعة المركزية

٤- الوسط الهندسي (Geometric Mean)

❖ الوسط الهندسي:-

مثال: اوجد الوسط الهندسي للبيانات التالية:
(2 , 3 , 6, 8)

الحل:
عدد القيم n= 4
باستخدام صيغة الوسط الهندسي (1) يصبح:

الوسط الهندسي :
$$G.M = \sqrt[n]{x_1.x_2.x_3....x_n}.........(1)$$

الوسط الهندسي =
$$G.M = \sqrt[4]{2.3.6.8} = \sqrt[4]{288} = 4.11$$

الدكتور/ عابد العبدلي

الفصل الثالث: (تلخيص البيانات) مقاييس النزعة المركزية

٤- الوسط الهندسي (Geometric Mean)

❖ الوسط الهندسي:-

مثال: اوجد الوسط الهندسي للبيانات التالية:
(2 , 3 , 6, 8)

الحل:
عدد القيم n= 4
باستخدام صيغة الوسط الهندسي (2) :

$$G.M = (x_1.x_2.x_3....x_n)^{\frac{1}{n}}..........(2)$$

الوسط الهندسي =
$$G.M = (2.3.6.8)^{\frac{1}{4}} = (288)^{\frac{1}{4}} = 4.11$$

الدكتور/ عابد العبدلي

❖ الوسط الهندسي:-

مثال: اوجد الوسط الهندسي للبيانات التالية:
(2 , 3 , 6, 8)

الحل:
عدد القيم n= 4
باستخدام صيغة الوسط الهندسي (3) :

$$\log G.M = \frac{\sum_{i=1}^{n} \log x_1}{n} \quad ....(3)$$

باستخدام اللوغاريتم العادي للاساس ١٠

$$\log G.M = \frac{\sum_{i=1}^{4} \log 2 + \log 3 + \log 6 + \log 8}{4}$$

$$\log G.M = \frac{\sum_{i=1}^{4} 0.3010 + 0.4771 + 0.7781 + 0.9030}{4} = \frac{2.4592}{4} = 0.6148$$

وبايجاد العدد الذي لوغاريتمه (٠،٦١٤٨٥) نحصل على: G.M = 4.11

الفصل الثالث: (تلخيص البيانات) مقاييس النزعة المركزية

٤- الوسط الهندسي (Geometric Mean)

❖ الوسط الهندسي:- الوسط الهندسي في حالة البيانات المبوبة

في حالة البيانات المبوبة (جدول تكرارية) فان :-

الوسط الهندسي =

$$G.M = \sqrt[\sum f]{x_1^{f_1} . x_2^{f_2} . x_3^{f_3} \ldots x_n^{f_n}} \quad ....(1)$$

او

$$G.M = (x_1^{f_1} . x_2^{f_2} . x_3^{f_3} \ldots . x_n^{f_n})^{\frac{1}{\sum f}} \quad ....(2)$$

او باخذ لوغاريتم الطرفين

$$\log G.M = \frac{1}{\sum f} \log(x_1^{f_1} . x_2^{f_2} . x_3^{f_3} \ldots . x_n^{f_n})$$

$$\log G.M = \frac{1}{\sum f} (f_1 \log x_1 + f_2 \log x_2 + f_3 \log x_3 \ldots f_n \log x_n)$$

$$\log G.M = \frac{\sum_{i=1}^{n} f_i \log x_1}{\sum f} \quad ....(3)$$

حيث: (x) = مركز الفئة، (f) = التكرار

الفصل الثالث: (تلخيص البيانات) مقاييس النزعة المركزية

٤- الوسط الهندسي (Geometric Mean)

❖ الوسط الهندسي:- الوسط الهندسي في حالة البيانات المبوبة

مثال: اوجد الوسط الهندسي من البيانات المبوبة التالية:-

الفئة	التكرار (f)
10 -	10
20 -	20
30 -	30
40 -	15
50 – 60	5
	Σ 80

الدكتور/ عابد العبدلي

الفصل الثالث: (تلخيص البيانات) مقاييس النزعة المركزية

٤- الوسط الهندسي (Geometric Mean)

❖ الوسط الهندسي:- الوسط الهندسي في حالة البيانات المبوبة

الحل: نحصل على البيانات التالية:-

- مركز الفئة (x)
- لوغاريتم مركز الفئة (log)
- حاصل ضرب التكرار (f) في لوغاريتم مركز الفئة (f log x)
- وضعها في جدول

الفئة	التكرار (f)	مركز الفئة (x)	Log (x)	f log(x)
10 -	10	15	1.1761	11.761
20 -	20	25	1.3979	27.958
30 -	30	35	1.5441	46.323
40 -	15	45	1.6532	24.798
50 – 60	5	55	1.7404	8.702
	$\sum f = 80$			$\sum f \log(x) = 119.542$

الدكتور/ عابد العبدلي

الفصل الثالث: (تلخيص البيانات) مقاييس النزعة المركزية

٤- الوسط الهندسي (Geometric Mean)

❖ الوسط الهندسي:- الوسط الهندسي في حالة البيانات المبوبة

الحل:

اذا

$$\log G.M = \frac{\sum_{i=1}^{n} f_i \log x_i}{\sum f} ....(3)$$

$$\sum f \log x = 119.542$$
$$\sum f = 80$$

$$\log G.M = \frac{119.542}{80} = 1.494$$

وباخذ العدد المقابل للوغاريتم، يصبح:

G.M = 31.2086

احيانا يسمى " وسط هندسي مرجح" – أي بتكرارات الفئات

الدكتور/ عابد العبدلي

الفصل الثالث: (تلخيص البيانات) مقاييس النزعة المركزية

٤- الوسط الهندسي (Geometric Mean)

❖ الوسط الهندسي:- - استخدامات الوسط الهندسي

١- يستخدم في حساب متوسط النسب لمجموعة من القيم مثل الارقام القياسية للاسعار

٢- يستخدم في حساب معدلات التغير في الانتاج والاستهلاك او متوسط معدلات التغير في أي ظاهرة اقتصادية على مرو الزمن مثل متوسطات التضخم عبر فترة زمنية

الدكتور/ عابد العبدلي

الفصل الثالث: (تلخيص البيانات) مقاييس النزعة المركزية

٥- المتوسط التوافقي (Harmonic Mean)

❖ المتوسط التوافقي (H.M):-

الوسط التوافقي لمجموعة من القيم لظاهرة ما هو مقلوب الوسط الحسابي لمقلوبات هذه القيم

مثال: نفترض ظاهرة (x) لها القيم التالية: $(x_1 , x_2 , x_3 ,,,,, x_n)$ ...... خطوات الوسط التوافقي :-

١- اولا نحصل على مقلوبات القيم وهي: $\left(\frac{1}{x_1}, \frac{1}{x_2}, \frac{1}{x_3}, ,,,, \frac{1}{x_n}\right)$

١- ثانيا نحصل على الوسط الحسابي لمقلوبات هذه القيم وهي = $\dfrac{\frac{1}{x_1}+\frac{1}{x_2}+\frac{1}{x_3}+,,,+\frac{1}{x_n}}{n}$

٣- ثالثا نحصل على مقلوب هذا الوسط الحسابي وهو الوسط التوافقي = $\dfrac{n}{\frac{1}{x_1}+\frac{1}{x_2}+\frac{1}{x_3}+,,,+\frac{1}{x_n}}$

او = $\boxed{H.M = \dfrac{n}{\sum \frac{1}{x_n}}}$

الفصل الثالث: (تلخيص البيانات) مقاييس النزعة المركزية

٥- المتوسط التوافقي (harmonic mean)

❖ المتوسط التوافقي:- في حالة البيانات المبوبة:-

الوسط التوافقي للبيانات المبوبة ياخذ الصيغة التالية:-

$$H.M = \frac{\sum f}{\sum\left(\frac{1}{x}.f\right)}$$

..... ويسمى الوسط التوافقي المرجح

حيث: x = مركز الفئة

f = التكرار

الفصل الثالث: (تلخيص البيانات) مقاييس النزعة المركزية

٥- المتوسط التوافقي (harmonic mean)

❖ المتوسط التوافقي:-

استخدامات الوسط التوافقي:-

١- يكون مناسبا في حساب الوسط المرجح الذي يعطي وزنأ كبيرا للعناصر ذات التاثير الاقل ، ووزنا صغيرا للعناصر ذات التاثير الاكبر

٢- يستخدم في قياس القوة الشرائية للنقود بدلالة الاسعار ، لان القوة الشرائية للنقود هي مقلوب المستوى العام للاسعار

٣- يستخدم في حساب متوسط معدل تغير الظواهر مع الزمن حيث يكون الزمن هو العامل المتغير والمعدلات هي العامل الثابت

٤- يستخدم لتحديد معدلات السرعة ومتوسط الأسعار، ومتوسط الكثافة السكانية

الدكتور/ عابد العبدلي

الفصل الثالث: (تلخيص البيانات) مقاييس النزعة المركزية

٥- المتوسط التوافقي (harmonic mean)

❖ المتوسط التوافقي:-

✓مثال (١):

في مساحة على شكل مربع طول ضلعة = ١٠٠ كم مخصصة لسباق السيارات، وكانت سرعة احدى السيارات كالتالي:

١٠٠ كم/ساعة في مسافة الضلع الاول

٢٠٠ كم/ساعة في مسافة الضلع الثاني

٣٠٠ كم/ساعة في مسافة الضلع الثالث

٤٠٠ كم/ساعة في مسافة الضلع الرابع

المطلوب: احسب معدل سرعة السيارة لمسافة السباق كلها؟

الدكتور/ عابد العبدلي

الفصل الثالث: (تلخيص البيانات) مقاييس النزعة المركزية

٥- المتوسط التوافقي (harmonic mean)

❖المتوسط التوافقي:-

✓الحل (١):

-سرعة السيارة في مسافة الاضلاع الاربعة هي : $x_1 = 100 , x_2 = 200 , x_3 = 300 , x_4 = 400$

- مقلوب هذه القيم هي = $\left(\frac{1}{x_1},\frac{1}{x_2},\frac{1}{x_3},\frac{1}{x_4}\right)=\frac{1}{100},\frac{1}{200},\frac{1}{300},\frac{1}{400}$

- الوسط الحسابي لمقلوبات هذه القيم = $\frac{\frac{1}{x_1}+\frac{1}{x_2}+\frac{1}{x_3}+\frac{1}{x_4}}{n}=\frac{\frac{1}{100}+\frac{1}{200}+\frac{1}{300}+\frac{1}{400}}{4}$

-اذا الوسط التوافقي= $\frac{n}{\frac{1}{x_1}+\frac{1}{x_2}+\frac{1}{x_3}+\frac{1}{x_4}}=\frac{4}{\frac{1}{100}+\frac{1}{200}+\frac{1}{300}+\frac{1}{400}}$

$$\frac{4}{0.01+0.005+0.0033+0.0025}=\frac{4}{0.02083}=192.03$$ كم/ساعة

الدكتور/ عابد العبدلي

الفصل الثالث: (تلخيص البيانات) مقاييس النزعة المركزية

٥- المتوسط التوافقي (harmonic mean)

❖المتوسط التوافقي:-

✓مثال (٢):

ثلاثة مدن (أ) و (ب) و (ج) متساوية في بعدها عن بعض، سافر راكب دراجة كالاتي:

- من (أ) ⟵ (ب) بسرعة ٣٠ كم/ساعة
- من (ب) ⟵ (ج) بسرعة ٤٠ كم/ساعة
- من (ج) ⟵ (أ) بسرعة ٥٠ كم/ساعة

المطلوب: احسب متوسط سرعته في الرحلة كلها؟

الدكتور/ عابد العبدلي

الفصل الثالث: (تلخيص البيانات) مقاييس النزعة المركزية

٥- المتوسط التوافقي (harmonic mean)

❖ المتوسط التوافقي:-

✓الحل (٢):

- سرعة الدراجة في المسافات الثلاث هي : $x_1 = 30 , x_2 = 40 , x_3 = 50$:

- مقلوب هذه القيم هي = $\left(\frac{1}{x_1}, \frac{1}{x_2}, \frac{1}{x_3}\right) = \frac{1}{30}, \frac{1}{40}, \frac{1}{50}$

- الوسط التوافقي= $\frac{3}{\frac{1}{30}+\frac{1}{40}+\frac{1}{50}} = \frac{3}{0.033+0.025+0.02} = \frac{3}{0.078} = 38.5$ كم/ساعة

الدكتور/ عابد العبدلي

الفصل الثالث: (تلخيص البيانات) مقاييس النزعة المركزية

٥- المتوسط التوافقي (harmonic mean)

❖ المتوسط التوافقي:-

✓مثال (٣):

- استثمر احد الافراد مبلغا من المال لمدة ٥ سنوات، وكانت معدلات العائد على الاستثمار هي كالاتي:

السنة الاولى = ١٠،٥%
السنة الثانية = ١٢%
السنة الثالثة = ١٤%
السنة الرابعة = ١٥،٥%
السنة الخامسة = ١٨%

المطلوب: احسب متوسط العائد على الاستثمار في السنوات الخمس؟

الدكتور/ عابد العبدلي

الفصل الثالث: (تلخيص البيانات) مقاييس النزعة المركزية

٥- المتوسط التوافقي (harmonic mean)

❖ المتوسط التوافقي:-

✓الحل (٣):

- نلاحظ ان القيم تعبر عن معدلات تغير وبالتالي نستخدم الوسط التوافقي او الهندسي

- معدلات عائد الاستثمار هي : $x_1 = 10.5\%$, $x_2 = 12\%$, $x_3 = 14\%$, $x_4 = 15.5\%$, $x_5 = 18\%$

- باستخدام الوسط التوافقي =
$$\frac{5}{\frac{1}{10.5}+\frac{1}{12}+\frac{1}{14}+\frac{1}{15.5}+\frac{1}{18}}$$

- الوسط التوافقي=
$$\frac{5}{0.095+0.083+0.071+0.064+0.055}=\frac{5}{0.369}=13.5\%$$

الفصل الثالث: (تلخيص البيانات) مقاييس النزعة المركزية

٥- المتوسط التوافقي (harmonic mean)

❖ المتوسط التوافقي:-

✓الحل (٣):

- نلاحظ ان القيم تعبر عن معدلات تغير وبالتالي نستخدم الوسط التوافقي او الهندسي

- معدلات عائد الاستثمار هي : $x_1 = 10.5\%$, $x_2 = 12\%$, $x_3 = 14\%$, $x_4 = 15.5\%$, $x_5 = 18\%$

باستخدام الوسط الهندسي =
$$\sqrt[5]{10.5\times12\times14\times15.5\times18}$$
$$(10.5\times12\times14\times15.5\times18)^{\frac{1}{5}}$$
$$\frac{1}{5}\log(492156)$$
$$\frac{1}{5}(5.6921)=1.13842$$

..... وباخذ العدد المقابل نحصل على:-

الوسط الهندسي = 13.75 %

الفصل الثالث: (تلخيص البيانات) مقاييس النزعة المركزية

٥- المتوسط التوافقي (harmonic mean)

❖ المتوسط التوافقي:-

✓مثال (٤) الوسط التوافقي من بيانات مبوبة:

- من الجدول التكراري التالي اوجد الوسط التوافقي:-

الفئات	التكرار (f)
10 -	10
20 -	15
30 -	20
40 -	18
50 -	10
60 – 70	7
	80

الدكتور/ عابد العبدلي

الفصل الثالث: (تلخيص البيانات) مقاييس النزعة المركزية

٥- المتوسط التوافقي (harmonic mean)

❖ المتوسط التوافقي:-

✓الحل(٤) الوسط التوافقي من بيانات مبوبة:

الوسط التوافقي للبيانات المبوبة =

$$H.M = \frac{\sum f}{\sum\left(\frac{1}{x}\cdot f\right)}$$

حيث:

x = مركز الفئة

f = التكرار

$\frac{1}{x}$ = مقلوب مركز الفئة

وللحصول على هذه البيانات نكون جدول وفق الاتي

الفئات	التكرار (f)	مركز الفئة (x)	$\frac{1}{x}$	$\frac{1}{x}\cdot f$
10 -	10	15	0.066	0.666
20 -	15	25	0.04	0.6
30 -	20	35	0.028	0.571
40 -	18	45	0.022	0.399
50 -	10	55	0.018	0.181
60 – 70	7	65	0.0135	0.107
$\sum$	80			2.527

$$H.M = \frac{\sum f}{\sum\left(\frac{1}{x}\cdot f\right)} = \frac{80}{2.527} = 31.7$$

الدكتور/ عابد العبدلي

الفصل الثالث: (تلخيص البيانات) مقاييس النزعة المركزية

العلاقة بين الوسط الحسابي والهندسي والتوافقي

❖العلاقة بين الوسط الحسابي والهندسي والتوافقي:

- في حالة ان قيم الظاهرة (x) غير متساوية فان العلاقة بين هذه الاوساط تكون كالتالي:-

الوسط الحسابي اكبر من الوسط الهندسي اكبر من الوسط التوافقي

مثال: نفترض ان قيم الظاهرة (x) هي (5 , 7) فان الاوساط كالتالي:-

الوسط الحسابي = $\frac{5+7}{2} = 6$

الوسط الهندسي= $\sqrt{5 \times 7} = 5.92$

الوسط التوافقي= $\frac{2}{\frac{1}{5}+\frac{1}{7}} = \frac{2}{0.20+0.14} = 5.83$

ويتضح من العلاقة الوسط الحسابي اكبر من الوسط الهندسي اكبر من الوسط التوافقي

الدكتور/ عابد العبدلي

الفصل الثالث: (تلخيص البيانات) مقاييس النزعة المركزية

العلاقة بين الوسط الحسابي والهندسي والتوافقي

❖العلاقة بين الوسط الحسابي والهندسي والتوافقي:

- في حالة ان قيم الظاهرة (x) متساوية فان العلاقة بين هذه الاوساط تكون كالتالي:-

الوسط الحسابي = الوسط الهندسي = الوسط التوافقي

مثال: نفترض ان قيم الظاهرة (x) هي (٧ ، ٧) فان الاوساط كالتالي:-

الوسط الحسابي = $\frac{7+7}{2} = 7$

الوسط الهندسي= $\sqrt{7 \times 7} = 7$

الوسط التوافقي= $\frac{2}{\frac{1}{7}+\frac{1}{7}} = \frac{2}{0.14+0.14} = 7$

ويتضح من العلاقة الوسط الحسابي = الوسط الهندسي = الوسط التوافقي

الدكتور/ عابد العبدلي

الفصل الثالث: مقاييس النزعة المركزية:

تطبيقات على برنامج الاكسل (Excel)

❖ الجدول التالي تبين معدل النمو الاقتصادي لثلاث دول عبر فترات مختلفة:-

العام	٢٠٠	٢٠٠١	٢٠٠٢	٢٠٠٣	٢٠٠٤	٢٠٠٥	٢٠٠٦	٢٠٠٧	٢٠٠٨
دولة ١	٤،٥	٤،٨	٥،٣	٥،١	٦،٢	٧،٨	٧	٩،٨	١٠،٤
دولة ٢	١،٣	٢،٦	٣	٤،٦	٥	٥	٦،٥		
دولة ٣	٧،٦	٨،٣	٩،٥	٩	١٠،١	١٠،٢	٩،٨	١١،٤	

المطلوب: احسب الوسط الحسابي، الوسط الهندسي، الوسط التوافقي للنمو الاقتصادي

الحل: نتبع الخطوات التالية حسب الطريقة اليدوية:-

١- نفتح ملف اكسل وندخل البيانات

٢- نضع المؤشر في الخلية التي ستظهر فيها الاحصائية

٣- لايجاد المتوسط الحسابي نكتب علامة (=) وبعدها كلمة (average) ثم نحدد البيانات ثم مضغط (enter)

٣- لايجاد الوسط الهندسي نكتب علامة (=) وبعدها كلمة (geomean) ثم نحدد البيانات ثم مضغط (enter)

٣- لايجاد الوسط التوافقي نكتب علامة (=) وبعدها كلمة (harmean) ثم نحدد البيانات ثم مضغط (enter)

الدكتور/ عابد العبدلي

الفصل الثالث: مقاييس النزعة المركزية

تمارين الفصل الثالث

(٣- ١) الجدول التالي يوضح التوزيع التكراري لاوزان ٨٠ فرد:

الوزن كجم	٦٢-	٦٦-	٧٠-	٧٤-	٧٨-	٨٢-	٨٦-٩٠	الاجمالي
عدد الافراد	٣	٨	٢٠	٢١	١٤	١٠	٤	٨٠

المطلوب:

١- حساب الوسط الحسابي لاوزان الافراد

٢- حساب الوزن الوسيط:

أ- بالحساب من الجدول التكراري المتجمع الصاعد

ب- بالرسم من المنحنى المتجمع الصاعد والنازل كل على حده، ثم من المنحنيين معا في رسم واحد

٣- حساب قيمة المنوال:

أ- بطريقة الرافعة والفروق

ب- بالرسم من المدرج التكراري

الدكتور/ عابد العبدلي

الفصل الثالث: مقاييس النزعة المركزية

تمارين الفصل الثالث

(٣- ٢) الجدول التالي يوضح التوزيع التكراري لاعمار مجموعة من الافراد في احدى المدن :

فئة السن	١٠-	١٥-	٢٠-	٢٥-	٣٠-	٣٥-	٤٠-	٤٥-	٥٠-
عدد الافراد	٢٠	٢٤	٢٢	١٩	٢٩	٢٦	٢٠	١٢	٨

المطلوب:

١- حساب متوسط الاعمار
٢- حساب قيمة الوسيط بالحساب
٣- حساب قيمة المنوال بالحساب
٤- هل توزيع البيانات متماثل؟ علل اجابتك

الدكتور/ عابد العبدلي

الفصل الثالث: مقاييس النزعة المركزية

تمارين الفصل الثالث

(٣- ٣) الجدول التالي يمثل توزيع الدخل السنوي (الآف الريالات) لعينة من الاسر بمكة المكرمة:-

فئات الدخل	٤٠-	٤٨-	٥٦-	٦٤-	٧٢-	٨٠-	٨٨-٩٦	الاجمالي
عدد الاسر	٨	١٦	٢٤	٣٦	٣٠	١٨	٨	١٤٠

المطلوب:

أ- احسب الوسط الهندسي
ب- الوسط التوافقي

الدكتور/ عابد العبدلي

الفصل الثالث: مقاييس النزعة المركزية

تمارين الفصل الثالث

(٣- ٤) احدى التوزيعات القريبة من التماثل بيانات كالتالي:-

الوسيط = ٢١،٥

المنوال = ١٨

المطلوب:

١- اوجد الوسط الحسابي لهذا التوزيع

٢- حدد نوع الالتواء مع تعليل اجابتك؟

الدكتور/ عابد العبدلي

الفصل الرابع: (تلخيص البيانات) مقاييس التشتت والاختلاف

مقدمة

❖ مقدمـة :-

سبق ان تعرفنا على خصائص الظاهرة وهي مقاييس النزعة المركزية مثل (المتوسطات) الا ان هذه المقاييس ليست كافية احيانا لوصف الظاهرة ومقارنتها مع ظواهر اخرى، حيث ان بعض الظواهر قد تتشابها في اوساطها ولكن قد تختلف في تباعد او تقارب بياناتها عن اوساطها مثال:-

نفترض لدينا مجموعتين لمادة الاحصاء ودرجات الطلاب كالتالي:-

المجموعة الاولى: (76 , 64 , 71 , 70 , 69)

المجموعة الثانية: (60 , 100 , 80 , 40 , 70) ولو حسبنا الوسط الحسابي للمجموعتين

الوسط الحسابي للمجموعة الاولى = $\frac{69+70+71+64+76}{5}=70$

الوسط الحسابي للمجموعة الثانية = $\frac{70+40+80+100+60}{5}=70$

ونلاحظ ان الوسطين متساويان = (70) درجة ولو اكتفينا بمقارنة الوسطين للظاهرة نستنتج ان مستوى الطلاب واحد او ان المجموعتين متجانسة، ولكن هذا يخالف واقع البيانات، لان درجات طلاب المجموعة الالولى تظهر متقاربة من بعضها البعض وتتركز حول وسطها الحسابي، بينما درجات الطلاب في المجموعة الثانية تظهر متباعدة اكثر من بعضها ومنتشرة في مدى اوسع. ولذلك نحن بحاجة الى مقاييس اخرى غير مقاييس النزعة المركزية تقيس مدى تقارب او تباعد مفردات الظواهر بعضها عن بعض، ولمعرفة مدى تجانس الظواهر في خصائصها.

هذه المقاييس تسمى مقاييس التشتت وسناخذ منها:-

١- المدى ٢- الانحراف المتوسط ٣- التباين ٤- الانحراف المعياري ٥- معامل الاختلاف

وهي مقاييس تقيس مدى تشتت بيانات ظاهرة ما أو مقدار التفاوت أو الاختلاف بين مفردات هذه الظاهرة

الدكتور/ عابد العبدلي

الفصل الرابع: (تلخيص البيانات) مقاييس التشتت والاختلاف

١- المدى Range

❖المدى: هو ابسط مقاييس التشتت وهو الفرق بين اكبر واصغر قيمة في مجموعات البيانات

- ✓ اذا كان صغيراً فان ذلك يعني ان القيم متقاربة او متجانسة (اقل تشتت)
- ✓ اذا كان كبيراً فيعني ان القيم متباعدة عن بعضها او غير متجانسة متشتتة

مثال: من بيانات الدخول لمجموعتين من الافراد اوجد المدى للمجموعتين:-

المجموعة الاولى (1500 , 1000 , 1200 , 1300)

المجموعة الثانية (800 , 1200 , 500 , 2500)

الحل: نجد ان:-

المجموعة الاولى: اقل قيمة = 1000 اكبر قيمة = 1500

المجموعة الثانية: اقل قيمة = 500 اكبر قيمة = 2500

المدى للمجموعة الاولى = 1500 – 1000 = 500 ريال

المدى للمجموعة الثانية = 2500 – 500 = 2000 ريال

وبما ان مدى المجموعة الاولى اقل من الثانية نستنتج ان المجموعة الاولى اكثر تجانسا او اقل تشتتا من المجموعة الثانية

الدكتور/ عابد العبدلي

الفصل الرابع: (تلخيص البيانات) مقاييس التشتت والاختلاف

١- المدى Range

❖المدى: من البيانات المبوبة

يحسب كالاتي: المدى = الحد الاعلى لاكبر فئة – الحد الادنى لاصغر فئة

ولا يمكن حسابه من الجداول المفتوحة

مثال: احسب المدى للبيانات المبوبة التالية:-

الفئات	التكرار
10 -	5
20 -	7
30 -	10
40 - 50	4

الحل:

الحد الاعلى لاكبر فئة = 50

الحد الادنى لاصغر فئة = 10

∴ المدى = 50 – 10 = 40

ويمكن ايضا حسابه باستخدام مركز الفئة كالتالي:-

المدى = مركز الفئة الاعلى – مركز الفئة الدنيا

= 45 – 15= 30

❖عيوب المدى:-

١- يعتمد على قيمتين فقط مما يعني انه غير كاف لقياس تشتت البيانات خاصة اذا كانت القيم الصغرى والكبرى متطرفة

٢- لا يمكن حسابه من الجداول ذات الفئات المفتوحة، ولذلك فهو قليل الاستخدام

الدكتور/ عابد العبدلي

الفصل الرابع: (تلخيص البيانات) مقاييس التشتت والاختلاف

٢-الانحراف المتوسط Mean Deviation

❖الانحراف المتوسط (M.D) :-

هو متوسط الانحرافات المطلقة لقيم الظاهرة عن وسطها الحسابي

الانحرافات هي = الفروق بين كل قيمة من قيم الظاهرة ومتوسط الظاهرة

متوسط الانحرافات = مجموع الانحرافات ÷ عددها

ويأخذ الصيغة الرياضية التالية:-

$$M.D = \frac{\sum |x - \bar{x}|}{n}$$

حيث:

$\sum$ = مجموع

x = قيمة الظاهرة

$\bar{x}$ = الوسط الحسابي للظاهرة

n = عدد القيم

ملاحظة:

لكي لا يصبح مجموع الفروق = صفر ناخذ الفروق المطلقة بين كل قيمة والوسط الحسابي ولذلك وضعناها بين خطين متوازيين لتعبر عن الفرق المطلق $|x - \bar{x}|$ ، لاننا لو اخذنا الفروق كما هي سيلغي الموجب منها السالب

الدكتور/ عابد العبدلي

الفصل الرابع: (تلخيص البيانات) مقاييس التشتت والاختلاف

٢-الانحراف المتوسط Mean Deviation

❖الانحراف المتوسط :-

مثال:

اوجد الانحراف المتوسط للبيانات التالية:- (32 , 31 , 30 , 26 , 25 , 25 , 20)

الحل:

١- نوجد اولا الوسط الحسابي = $\bar{x} = \frac{20+25+25+26+30+31+32}{7} = 27$

٢- نكون جدولا لحساب الفروق المطلقة كالتالي:

قيم الظاهرة (x)	الفروق المطلقة $|x - \bar{x}|$
20	7
25	2
25	2
26	1
30	3
31	4
32	5
	24

الانحراف المتوسط = $M.D = \frac{\sum |x - \bar{x}|}{n}$

$$M.D = \frac{24}{7} = 3.43$$

وهذا يعني ان قيم الظاهرة تنحرف في المتوسط عن وسطها الحسابي بمقدار= 3.43

الدكتور/ عابد العبدلي

الفصل الرابع: (تلخيص البيانات) مقاييس التشتت والاختلاف | ٢-الانحراف المتوسط Mean Deviation

❖الانحراف المتوسط :- من البيانات المبوبة

يتم حسابه بالصيغة التالية:-

الانحراف المتوسط للبيانات المبوبة = $$M.D = \frac{\sum |x - \bar{x}| \times f}{\sum f}$$

حيث:

x = مركز الفئة

$\bar{x}$ = الوسط الحسابي للبيانات المبوبة

f = التكرار

مثال:

احسب الانحراف المتوسط للبيانات المبوبة التالية:

الفئة	10 -	20-	30-	40-	50- 60	المجموع
التكرار (f)	15	20	29	24	12	100

الدكتور/ عابد العبدلي

الفصل الرابع: (تلخيص البيانات) مقاييس التشتت والاختلاف | ٢-الانحراف المتوسط Mean Deviation

❖الانحراف المتوسط :- من البيانات المبوبة

الحل: ١- نكون جدول للحصول على البيانات المطلوبة كالتالي:-

الفئة	التكرار (f)	مركز الفئة (x)	X . F	$\lvert x-\bar{x}\rvert$	$\lvert x-\bar{x}\rvert \times f$
10 -	15	15	225	19.8	297
20 -	20	25	500	9.8	196
30 -	29	35	1015	0.2	5.8
40 -	24	45	1080	10.2	244.8
50 - 60	12	55	660	20.2	242.4
	100		3480		986

٢- الوسط الحسابي للبيانات المبوبة = $$\bar{x} = \frac{\sum x.f}{\sum f} = \frac{3480}{100} = 34.8$$

٣- الانحراف المتوسط للبيانات المبوبة المبوبة = $$M.D = \frac{\sum |x - \bar{x}| \times f}{\sum f} = \frac{986}{100} = 9.86$$

الدكتور/ عابد العبدلي

الفصل الرابع: (تلخيص البيانات) مقاييس التشتت والاختلاف
٣- التباين Variance

❖ التباين :-

التباين أكثر مقاييس التشتت استخداما وهو متوسط مربعات انحرافات القيم عن وسطها الحسابي ويرمز له (S^2)، وصيغته:-

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

حيث:

$\sum$ = مجموع

x = قيمة الظاهرة

$\overline{x}$ = متوسط الظاهرة

n = حجم العينة

- أي انه مجموع مربعات انحرافات القيم عن وسطها الحسابي مقسوما على حجم العينة ناقص واحد (درجات الحرية) ويستخدم لكي نحصل على قيمة تباين مقدرة غير متحيزة
- يستخدم التباين كثيراً في الاحصاء الاستدلالي
- يلاحظ ان وحدة قياس التباين هي مربع الانحرافات تفاديا للانحرافات المطلقة كما هو في الانحراف المتوسط، والهدف لكي لا يكون مجموع المربعات = صفر ونتخلص من هذه المشكلة بتربيع الانحرافات

الدكتور/ عابد العبدلي

الفصل الرابع: (تلخيص البيانات) مقاييس التشتت والاختلاف
٣- التباين Variance

❖ التباين :-

صيغة اخرى للتباين بعد فك قوس مربع الانحرافات $(x-\overline{x})^2$ يصبح كالتالي:-

$$S^2 = \frac{1}{n-1}\left(\sum x^2 - \frac{(\sum x)^2}{n}\right) \quad ......(2)$$

حيث:

$\sum x^2$ = مجموع مربع (x)

$(\sum x)^2$ = مربع مجموع (x)

الدكتور/ عابد العبدلي

الفصل الرابع: (تلخيص البيانات) مقاييس التشتت والاختلاف

٣- التباين Variance

❖ التباين :-

مثال:

احسب التباين للبيانات التالية: (12 , 10 , 11 , 7 , 5)

الحل:

١- اولا نحصل على الوسط الحسابي = $\bar{x} = \frac{\sum x_i}{n} = \frac{12+10+11+7+5}{5} = \frac{45}{5} = 9$

٢- ثانيا نحصل على الانحرافات عن الوسط $(x-\bar{x})$ ومربعها $(x-\bar{x})^2$ كالتالي:

x	$(x-\bar{x})=(x-9)$	$(x-\bar{x})^2=(x-9)^2$
12	3	9
10	1	1
11	2	4
7	-2	4
5	-4	16
$\sum$		34

الدكتور/ عابد العبدلي

الفصل الرابع: (تلخيص البيانات) مقاييس التشتت والاختلاف

٣- التباين Variance

❖ التباين :-

٣- نحصل على التباين كالتالي:

x	$(x-\bar{x})=(x-9)$	$(x-\bar{x})^2=(x-9)^2$
12	3	9
10	1	1
11	2	4
7	-2	4
5	-4	16
$\sum$		34

التباين = $S^2 = \frac{\sum (x-\bar{x})^2}{n-1} = \frac{34}{4} = 8.5$

نلاحظ ان قيمة التباين (8.5) كبيرة نسبيا مقارنة بقيم الظاهرة، وهذا بسبب ان التباين هو مربع الانحرافات، ونظرا لان مقاييس التشتت لابد ان تاخذ نفس وحدات القيم الاصلية، فاننا ناخذ الجذر التربيعي وهذا يسمى بالانحراف المعياري الذي سناخذه لاحقا

الدكتور/ عابد العبدلي

الفصل الرابع: (تلخيص البيانات) مقاييس التشتت والاختلاف — ٣- التباين Variance

❖ التباين :-

باستخدام الصيغة الثانية:

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

X	x^2
12	144
10	100
11	121
7	49
5	25
$\sum x$ = 45	$\sum x^2$ = 439

التباين = $S^2 = \frac{1}{n-1}\left(\sum x^2 - \frac{(\sum x)^2}{n}\right) = \frac{1}{4}\left(439 - \frac{45^2}{5}\right) = \frac{1}{4}(34) = 8.5$

الدكتور/ عابد العبدلي

الفصل الرابع: (تلخيص البيانات) مقاييس التشتت والاختلاف — ٣- التباين Variance

❖ التباين :- من البيانات المبوبة:-

التباين للبيانات المبوبة ياخذ الصيغة التالية:-

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

حيث:

x = مركز الفئة

$\bar{x}$ = الوسط الحسابي

f = التكرار

- أي انه مجموع حاصل ضرب مربعات انحرافات مراكز الفئات عن وسطها الحسابي مقسوما على حجم العينة ناقص واحد (درجات الحرية)

الدكتور/ عابد العبدلي

الفصل الرابع: (تلخيص البيانات) مقاييس التشتت والاختلاف

٣- التباين Variance

❖التباين :- من البيانات المبوبة:-

مثال: احسب التباين للبيانات المبوبة التالية:-

التكرار (f)	الفئة
2	5 -
0	10 -
4	15 -
3	20 -
1	25 - 30

الفصل الرابع: (تلخيص البيانات) مقاييس التشتت والاختلاف

٣- التباين Variance

❖التباين :- من البيانات المبوبة:-

الحل: علينا ان نحصل على البيانات التالية:-

- مركز الفئة = x
- الوسط الحسابي = $\overline{x}$
- انحرافات مراكز الفئة عن الوسط الحسابي = $(x-\overline{x})$
- مربع الانحرافات = $(x-\overline{x})^2$
- حاصل ضرب مربع الانحرافات والتكرار= $(x-\overline{x})^2 \times f$

وهذه الخطوات موضحة في الجدول التالي:-

الدكتور/ عابد العبدلي

الفصل الرابع: (تلخيص البيانات) مقاييس التشتت والاختلاف | ٣- التباين Variance

❖ التباين :- من البيانات المبوبة:-

الحل:

الفئة	التكرار f	مركز الفئة x	$x \times f$	$(x-\overline{x})$	$(x-\overline{x})^2$	$(x-\overline{x})^2 \times f$
5 -	2	7.5	15	10.5-	110.25	220.5
10 -	0	12.5	0	- 5.5	30.5	0
15 -	4	17.5	70	- o.5	0.25	1
20 -	3	22.5	67.5	4.5	20.25	60.75
25 - 30	1	27.5	27.5	9.5	90.25	90.25
	10		180			372.5

الوسط الحسابي =
$$\overline{x} = \frac{\sum x \times f}{\sum f} = \frac{180}{10} = 18$$

∴ التباين
$$S^2 = \frac{\sum (x-\overline{x})^2 \times f}{n-1} = \frac{372.5}{9} = 41.38$$

الدكتور/ عابد العبدلي

الفصل الرابع: (تلخيص البيانات) مقاييس التشتت والاختلاف | ٤- الانحراف المعياري Standard Deviation

❖ الانحراف المعياري (S.D):-

الانحراف المعياري اهم مقاييس التشتت واكثرها استخداماً، ويرمز له (S): وهو عبارة عن الجذر التربيعي للتباين (S^2)، وصياغته:

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

حيث:

$\sum$ = مجموع S = الانحراف المعياري

x = قيمة الظاهرة S^2 = التباين

$\overline{x}$ = متوسط الظاهرة

n = عدد مفردات الظاهرة

وبالتالي فان الانحراف المعياري يقيس التشتت بنفس وحدات القيم الاصلية ، وعليه فهو يقيس متوسط انحرافات القيم عن الوسط الحسابي – او متوسط التشتت حول الوسط الحسابي

الدكتور/ عابد العبدلي

الفصل الرابع: (تلخيص البيانات) مقاييس التشتت والاختلاف

٣- التباين Variance

❖ التباين :-

صيغة اخرى للتباين بعد فك قوس مربع الانحرافات $(x-\bar{x})^2$ يصبح كالتالي:-

$$S=\sqrt{S^2}=\sqrt{\frac{1}{n-1}\left(\sum x^2-\frac{(\sum x)^2}{n}\right)}.......(2)$$

حيث:

$\sum x^2$ = مجموع مربع (x)

$(\sum x)^2$ = مربع مجموع (x)

الدكتور/ عابد العبدلي

الفصل الرابع: (تلخيص البيانات) مقاييس التشتت والاختلاف

٤- الانحراف المعياري Standard Deviation

❖ الانحراف المعياري (S.D):-

مثال: اوجد الانحراف المعياري للبيانات التالية: (32 , 36 , 28 , 44 , 40)

الحل:

- اولا نحصل على الوسط الحسابي = $\bar{x}=\frac{\sum x}{n}=\frac{40+44+28+36+32}{5}=36$

- ثم نحصل على التباين ومنه على الانحراف المعياري كالتالي:-

X	$(x-\bar{x})$	$(x-\bar{x})^2$
40	4	16
44	8	64
28	- 8	64
36	0	0
32	- 4	16
		160

$$S^2=\frac{\sum(x-\bar{x})^2}{n-1}=\frac{160}{4}=40$$

∴ الانحراف المعياري $S=\sqrt{S^2}=\sqrt{40}=6.32$

الدكتور/ عابد العبدلي

الفصل الرابع: (تلخيص البيانات) مقاييس التشتت والاختلاف

٤- الانحراف المعياري Standard Deviation

❖ الانحراف المعياري (S.D):-

مثال: اوجد الانحراف المعياري للبيانات التالية: (32 , 36 , 28 , 44 , 40)

الحل: باستخدام الصيغة (2)

$$S=\sqrt{S^2}=\sqrt{\frac{1}{n-1}\left(\sum x^2-\frac{(\sum x)^2}{n}\right)}.......(2)$$

- نحصل على مجموع (x)
- ونحصل على مربع (x) كالتالي:-

X	x^2
40	1600
44	1936
28	784
36	1296
32	1024
$\sum x$= 180	$\sum x^2$ = 6640

$$S=\sqrt{S^2}=\sqrt{\frac{1}{4}\left(6640-\frac{(180)^2}{5}\right)}$$

$$S=\sqrt{S^2}=\sqrt{\frac{1}{4}\left(6640-\frac{32400}{5}\right)}=\sqrt{\frac{1}{4}(6640-6480)}$$

∴ الانحراف المعياري $S==\sqrt{\frac{160}{4}}=\sqrt{40}=6.32$

الدكتور/ عابد العبدلي

الفصل الرابع: (تلخيص البيانات) مقاييس التشتت والاختلاف

٤- الانحراف المعياري Standard Deviation

❖ الانحراف المعياري (S.D):-

وتفسير ناتج الانحراف المعياري (٦،٣٢) هو ان البيانات تتشتت عن الوسط الحسابي بمعدل ٦،٣٢ وحدات

- وكلما كان الانحراف المعياري صغيرا كلما كان تشتت البيانات صغيرا أي ان القيم متقاربة من الوسط الحسابي

- وكلما كان الانحراف المعياري كبيرا كلما كان التشتت كبيرا ودل ذلك على ان القيم متباعدة عن الوسط الحسابي

الدكتور/ عابد العبدلي

الفصل الرابع: (تلخيص البيانات) مقاييس التشتت والاختلاف

٤- الانحراف المعياري Standard Deviation

❖الانحراف المعياري (S.D):-

- من استخدامات الانحراف المعياري انه يعتبر المؤشر الشائع لقياس خطورة الاستثمار في الاصول او الاسهم

مثال: اذا كان احد الافراد لديه راس مال ويرغب استثماره في اسهم احدى شركتين (أ) و (ب) وكان معدل عوائد اسهم الشركتين كالتالي:-

السنوات	معدل عائد شركة (أ)	معدل عائد شركة (ب)
١	٩،٤	١١،٣
٢	١٧،١	١٢،٥
٣	١٣،٣	١٣
٤	١٠	١٢
٥	١١،٢	١٢
المجموع	٦٠	٦٠
متوسط العائد	١٢،٢	١٢،٢
الانحراف المعياري	٣،١٢	٠،٦٣

المطلوب: حدد ايهما افضل للاستثمار: سهم شركة (أ) او سهم شركة (ب)؟

الدكتور/ عابد العبدلي

الفصل الرابع: (تلخيص البيانات) مقاييس التشتت والاختلاف

٤- الانحراف المعياري Standard Deviation

❖الانحراف المعياري (S.D):-

الحل:

نلاحظ ان متوسط العائد لكل سهم = ١٢،٢%

- والمستثمر دائما يبحث عن استثمار تكون فيه المخاطرة منخفضة، ومؤشر المخاطرة هنا هو الانحراف المعياري
- فكلما كان الانحراف المعياري كبيرا كلما كانت المخاطرة اكبر والعكس صحيح
- وهنا الانحراف المعياري لمعدل عائد سهم شركة (أ) = ٣،١٢ وهو اكبر من الانحراف المعياري لمعدل عائد سهم شركة (ب) = ٠،٦٣ – مما يعني ان معدلات عوائد سهم شركة (أ) تتقلب في نطاق كبير خلال السنوات الخمس الماضية، ولذلك فان سهم شركة (أ) يتضمن مخاطرة اكبر من سهم شركة (ب) لان احرافه المعياري منخفض ٠،٦٣ مما يدل على استقراره وبالتالي معدل مخاطرة الاستثمار في سهم شركة (ب) منخفضة وهو الافضل للاستثمار

سؤال: بماذا يمتاز الانحراف المعياري (S) عن التباين (S^2)؟
الاجابة: يمتاز الانحراف المعياري عن التباين بانه يعبر عن التشتت باستخدام نفس وحدات القياس للبيانات بينما يعبر التباين عن التشتت باستخدام مربع وحدات القياس

الدكتور/ عابد العبدلي

الفصل الرابع: (تلخيص البيانات) مقاييس التشتت والاختلاف

٤- الانحراف المعياري Standard Deviation

❖الانحراف المعياري (S.D):- للبيانات المبوبة

الانحراف المعياري للبيانات المبوبة ياخذ الصيغة التالية:-

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

حيث:

x = مركز الفئة

$\bar{x}$ = الوسط الحسابي

f = التكرار

- أي انه الجذر التربيعي لمجموع حاصل ضرب مربعات انحرافات مراكز الفئات عن وسطها الحسابي مقسوما على حجم العينة ناقص واحد (درجات الحرية)

الدكتور/ عابد العبدلي

الفصل الرابع: (تلخيص البيانات) مقاييس التشتت والاختلاف

٤- الانحراف المعياري Standard Deviation

❖الانحراف المعياري (S.D):- للبيانات المبوبة

مثال: الجدول التالي يوضح توزيع اجور العمال في الساعة الواحدة في احدى المصانع

عدد العمال (f)	فئات الاجور
1	3.50 – 3.59
2	3.60 -3.69
2	3.70 – 3.79
4	3.80 – 3.89
5	3.90 – 3.99
6	4.00 – 4.09
3	4.10 – 4.19
2	4.20 – 4.29
f= n = 25	

المطلوب: احسب الانحراف المعياري (S) لاجور هؤلاء العمال؟

الدكتور/ عابد العبدلي

الفصل الرابع: (تلخيص البيانات) مقاييس التشتت والاختلاف

٤- الانحراف المعياري Standard Deviation

❖الانحراف المعياري (S.D):- للبيانات المبوبة

الحل: علينا ان نوجد الاتي:

- مركز الفئة: (x)
- الوسط الحسابي: $(\overline{x})$
- الانحرافات عن الوسط الحسابي: $(x-\overline{x})$
- مربع الانحرافات: $(x-\overline{x})^2$
- ضرب مربعات الانحرافات في التكرارات : $(x-\overline{x})^2 \times f$

كما في الجدول التالي:-

الدكتور/ عابد العبدلي

الفصل الرابع: (تلخيص البيانات) مقاييس التشتت والاختلاف

٤- الانحراف المعياري Standard Deviation

❖الانحراف المعياري (S.D):- للبيانات المبوبة

فئات الاجور	عدد العمال (f)	(x)	$(x.f)$	$(x-\overline{x})$	$(x-\overline{x})^2$	$(x-\overline{x})^2 \times f$
3.50 – 3.59	1	3.55	3.55	- 0.39	0.15	0.15
3.60 -3.69	2	3.65	7.30	- 0.29	0.08	0.17
3.70 – 3.79	2	3.75	7.50	- 0.19	0.04	0.07
3.80 – 3.89	4	3.85	15.40	- 0.09	0.1	0.03
3.90 – 3.99	5	3.95	19.75	- 0.01	0.00	0.00
4.00 – 4.09	6	4.05	24.30	0.11	0.01	0.06
4.10 – 4.19	3	4.15	12.45	0.21	0.04	0.13
4.20 – 4.29	2	4.25	8.50	0.31	0.09	0.19
	f= n = 25		98.45			0.8

الوسط الحسابي:
$$\overline{x} = \frac{\sum x.f}{\sum f} = \frac{98.45}{25} = 3.95$$

الدكتور/ عابد العبدلي

الفصل الرابع: (تلخيص البيانات) مقاييس التشتت والاختلاف

Standard Deviation ٤- الانحراف المعياري

❖الانحراف المعياري (S.D):- للبيانات المبوبة

فئات الاجور	عدد العمال (f)	(x)	$(x.f)$	$(x-\bar{x})$	$(x-\bar{x})^2$	$(x-\bar{x})^2 \times f$
3.50 – 3.59	1	3.55	3.55	- 0.39	0.15	0.15
3.60 -3.69	2	3.65	7.30	- 0.29	0.08	0.17
3.70 – 3.79	2	3.75	7.50	- 0.19	0.04	0.07
3.80 – 3.89	4	3.85	15.40	- 0.09	0.1	0.03
3.90 – 3.99	5	3.95	19.75	- 0.01	0.00	0.00
4.00 – 4.09	6	4.05	24.30	0.11	0.01	0.06
4.10 – 4.19	3	4.15	12.45	0.21	0.04	0.13
4.20 – 4.29	2	4.25	8.50	0.31	0.09	0.19
	f= n = 25		98.45			0.8

∴ الانحراف المعياري:

$$s = \sqrt{\frac{\sum (x-\bar{x})^2 \times f}{n-1}} = \sqrt{\frac{0.8}{24}} = \sqrt{0.033} = 0.0011$$

الدكتور/ عابد العبدلي

الفصل الرابع: (تلخيص البيانات) مقاييس التشتت والاختلاف

Coefficient of Variation ٥- معامل الاختلاف

❖معامل الاختلاف (C.V):-

هو مقياس يقيس درجة التشتت النسبي، ويتم حسابه من خلال نسبة تشتت القيم الى متوسطها

ونحصل عليه من خلال قسمة الانحراف المعياري على الوسط الحسابي كالتالي:-

معامل الاختلاف =

$$\boxed{C.V = \frac{S}{\bar{x}} \times 100}$$

حيث:

الانحراف المعياري: S

الوسط الحسابي: $\bar{x}$

الدكتور/ عابد العبدلي

الفصل الرابع: (تلخيص البيانات) مقاييس التشتت والاختلاف

٥- معامل الاختلاف Coefficient of Variation

❖ معامل الاختلاف (C.V):-

❖ استخدامات معامل الاختلاف:-

- مقارنة درجة تشتت ظاهرتين او اكثر عند اختلاف وحدات قياس الظاهرة
- مقارنة درجة تشتت ظاهرتين او اكثر في حالة تشابه وحدات القياس ولكن مع اختلاف في المتوسطات والانحرافات المعيارية

الدكتور/ عابد العبدلي

الفصل الرابع: (تلخيص البيانات) مقاييس التشتت والاختلاف

٥- معامل الاختلاف Coefficient of Variation

❖ معامل الاختلاف (C.V):-

مثال (١):

اذا كان هناك مجموعتان من البيانات كالاتي:-

الانحراف المعياري (S)	الوسط الحسابي $(\bar{x})$	المجموعة
22.4	160	1
20	150	2

المطلوب: وضح مدى تجانس مفردات المجموعة الاولى مقارنة بتجانس مفردات المجموعة الثانية؟

الحـل:

بما ان الوسط الحسابي للمجموعة الاولى ≠ الوسط للمجموعة الثانية

الانحراف المعياري للمجموعة الاولى ≠ الانحراف المعياري للمجموعة الثانية

لابد من ..... حساب معامل الاختلاف لكل منهما ثم نقارن بينهما:-

معامل الاختلاف (1) = $\frac{22.4}{160} \times 100 = 14\%$

معامل الاختلاف (م٢) = $\frac{20}{150} \times 100 = 13.3\%$

والنتيجة ان المجموعة الثانية اكثر تجانسا واقل تشتتا لان معامل الاختلاف اقل (١٣،٣%)

الدكتور/ عابد العبدلي

الفصل الرابع: (تلخيص البيانات) مقاييس التشتت والاختلاف

٥- معامل الاختلاف Coefficient of Variation

❖معامل الاختلاف (C.V):-

مثال (٢):

مجموعتان من الموظفين يحصلون على اجورهم/ساعة بعملات مختلفة كالاتي

(م١) بالدولار	4	7	3	8	10
(م٢) بالريال	18	16	15	17	15

المطلوب: وضح مدى تجانس اجور العاملين في المجموعة الاولى مع الثانية؟

الحـل:

- بما ان وحدات القياس للظاهرتين مختلفة (دولار وريالات) فعلينا ان نستخدم معامل الاختلاف لمعرفة مدى تجانس المجموعتين
- وعلينا ان نحصل اولا على الاوساط الحسابية والانحرافات المعيارية للمجموعتين

الدكتور/ عابد العبدلي

الفصل الرابع: (تلخيص البيانات) مقاييس التشتت والاختلاف

٥- معامل الاختلاف Coefficient of Variation

❖معامل الاختلاف (C.V):-

مثال (٢):

مجموعتان من الموظفين يحصلون على اجورهم/ساعة بعملات مختلفة كالاتي

(م١) بالدولار	4	7	3	8	10
(م٢) بالريال	18	16	15	17	15

اولا: المجموعة (م١)

الوسط الحسابي (س) (م١):

$$\bar{x} = \frac{4+7+3+8+10}{5} = 6.4$$

الانحراف المعياري (ع) (م١)=

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

الدكتور/ عابد العبدلي

الفصل الرابع: (تلخيص البيانات) مقاييس التشتت والاختلاف

٥- معامل الاختلاف Coefficient of Variation

❖ معامل الاختلاف (C.V):-

مثال (٢):

X	$(x-\overline{x})$	$(x-\overline{x})^2$
4	- 2.4	5.76
7	0.6	0.36
3	- 3.4	11.56
8	1.6	2.56
10	3.6	12.96
المجموع		33.2

الانحراف المعياري (S)

$$S=\sqrt{\frac{\sum(x-\overline{x})^2}{n-1}}=\sqrt{\frac{33.2}{4}}=2.8 \text{ دولار}$$

∴ معامل الاختلاف

$$C.V=\frac{S}{\overline{x}}=\frac{2.8}{6.4}=43.7\%$$

الدكتور/ عابد العبدلي

الفصل الرابع: (تلخيص البيانات) مقاييس التشتت والاختلاف

٥- معامل الاختلاف Coefficient of Variation

❖ معامل الاختلاف (C.V):-

مثال (٢):

مجموعتان من الموظفين يحصلون على اجورهم/ساعة بعملات مختلفة كالاتي

(م١) بالدولار	4	7	3	8	10
(م٢) بالريال	18	16	15	17	15

ثانيا: المجموعة (م٢)

الوسط الحسابي (م٢)

$$\overline{x}=\frac{18+16+15+17+15}{5}=16.2$$

الانحراف المعياري (ع) (م١)=

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

الدكتور/ عابد العبدلي

الفصل الرابع: (تلخيص البيانات) مقاييس التشتت والاختلاف

٥- معامل الاختلاف Coefficient of Variation

❖معامل الاختلاف (C.V):-

مثال (٢):

$(x-\bar{x})^2$	$(x-\bar{x})$	x
3.24	1.8	18
0.04	- 0.2	16
1.44	- 1.2	15
0.64	0.8	17
1.44	- 1.2	15
6.8		المجموع

الانحراف المعياري (S)

$$S=\sqrt{\frac{\sum(x-\bar{x})^2}{n-1}}=\sqrt{\frac{6.8}{4}}=1.30$$

∴ معامل الاختلاف

$$C.V=\frac{S}{\bar{x}}=\frac{1.30}{16.2}=8\%$$

الدكتور/ عابد العبدلي

الفصل الرابع: (تلخيص البيانات) مقاييس التشتت والاختلاف

٥- معامل الاختلاف Coefficient of Variation

❖معامل الاختلاف (C.V):-

مثال (٢):

اذا: معامل الاختلاف (م١) = 43.7 %

معامل الاختلاف (م٢) = 8 %

بما ان معامل الاختلاف للمجموعة (٢) = (8 %) وهو اقل من معامل الاختلاف للمجموعة (١) = (43.7 %) فان:

المجموعة (٢) اقل تشتتا وهي اكثر تجانسا مقارنة بالمجموعة (١) التي بياناتها اكثر تشتتا واقل تجانسا

الدكتور/ عابد العبدلي

❖معامل الالتواء:-

- مقاييس النزعة المركزية والتشتت تعطي فقط فكرة عامة عن توزيع البيانات وشكل المنحنى:

متماثل - موجب الالتواء - سالب الالتواء.

- لتحديد درجة الالتواء كميا نحن بحاجة قياسات اخرى وهي مقاييس الالتواء

الفصل الرابع: (تلخيص البيانات) مقاييس التشتت والاختلاف
٦- معامل الالتواء

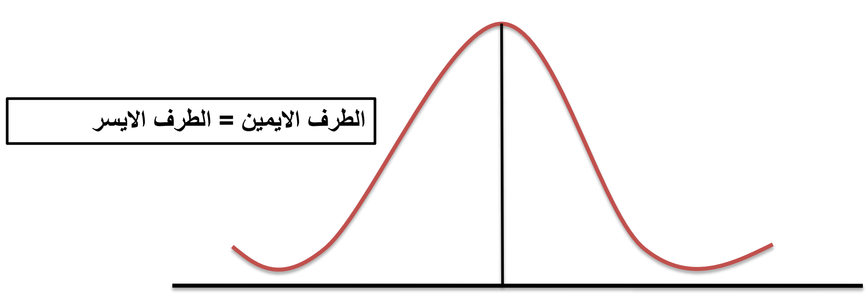
❖معامل الالتواء:-

سبق ان عرفنا ان توزيع بيانات الظاهرة ياخذ الاشكالا مختلفة كالاتي:

(١) – توزيع متماثل ويسمى التوزيع الطبيعي ويتحقق ذلك عندما:-

الوسط الحسابي = الوسيط = المنوال

وهذا التوزيع يكون متماثل الطرفين وياخذ شكل الجرس بحيث لو اسقطنا عموداً من منتصفه فانه يقسم التوزيع الى نصفين متماثلين ومتطابقين كالاتي:



الدكتور/ عابد العبدلي

الفصل الرابع: (تلخيص البيانات) مقاييس التشتت والاختلاف

٦- معامل الالتواء

❖معامل الالتواء:-

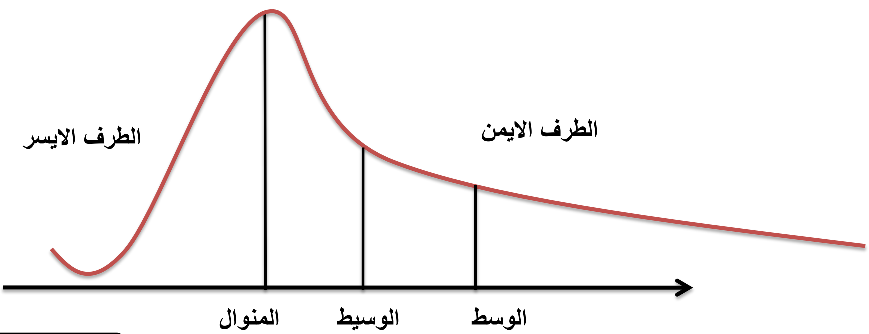
سبق ان عرفنا ان توزيع بيانات الظاهرة ياخذ اشكالا مختلفة كالاتي:

(٢) – توزيع غير متماثل (ملتوي):-

(أ) توزيع موجب الالتواء، ويكون فيه:-

الوسط الحسابي > الوسيط > المنوال

وبيانيا يكون التوزيع ملتويا في طرفه الايمن كالاتي:-



الدكتور/ عابد العبدلي

الفصل الرابع: (تلخيص البيانات) مقاييس التشتت والاختلاف

٦- معامل الالتواء

❖معامل الالتواء:-

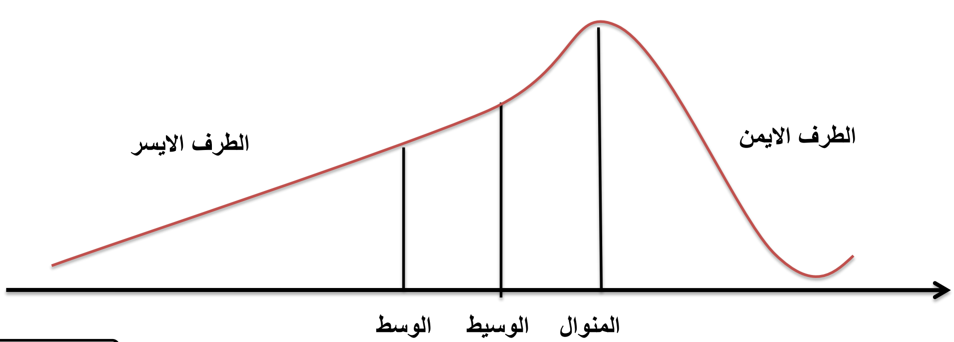
سبق ان عرفنا ان توزيع بيانات الظاهرة ياخذ اشكالا مختلفة كالاتي:

(٢) – توزيع غير متماثل (ملتوي):-

(ب) توزيع سالب الالتواء، ويكون فيه:-

المنوال > الوسيط > الوسط الحسابي

وبيانيا يكون التوزيع ملتويا في طرفه الايسر كالاتي:-



الدكتور/ عابد العبدلي

الفصل الرابع: (تلخيص البيانات) مقاييس التشتت والاختلاف

٦- معامل الالتواء

❖معامل الالتواء:-

❖ من الاشكال السابقة كل ما نعرفه عن التوزيع هو نوعه: متماثل التوزيع او سالب او موجب الالتواء

ولكن احيانا:

قد يتساوى توزيعان في نوع الالتواء – لهما نوع الالتواء – ولكن يختلفان في مقدرا الالتواء
وقد يتساوى توزيعان في مقدرا الالتواء ولكن يختلفان في الاشارة

❖ ولذلك نحن بحاجة الى مقياس يحدد لنا درجة الالتواء بمقدار رقمي او كمي مع تحديد نوع الالتواء – بمعنى ان نقيس الالتواء كمياً

❖ ناخذ في التالي طريقة قياس معامل الالتواء:-

الدكتور/ عابد العبدلي

الفصل الرابع: (تلخيص البيانات) مقاييس التشتت والاختلاف

٦- معامل الالتواء

❖معامل الالتواء:-

❖يقاس معامل الالتواء باحدى الطرق التالية (معامل بيرسون الالتواء):-

(١) معامل الالتواء باستخدام المنوال = $sk(1)=\dfrac{\overline{x}-Mod}{S}$

(٢) معامل الالتواء باستخدام الوسيط = $sk(2)=\dfrac{3(\overline{x}-Med)}{S}$

حيث: $\overline{x}$: المتوسط الحسابي Mod : المنوال Med : الوسيط S : الانحراف المعياري

معامل الالتواء بالطريقة الثانية ادق وتنحصر قيمته بين (+٣ ، -٣)

❖ تفسير معامل الالتواء:-

اذا كان معامل الالتواء = صفر فان التوزيع متماثل
اذا كان معامل الالتواء < صفر فان التوزيع يكون ملتويا جهة اليمين (موجب الالتواء)
اذا كان معامل الالتواء > صفر فان التوزيع يكون ملتويا جهة اليسار (سالب الالتواء)

الدكتور/ عابد العبدلي

الفصل الرابع: (تلخيص البيانات) مقاييس التشتت والاختلاف

٦- معامل الالتواء

❖معامل الالتواء:-

مثال (١): افترض ان توزيع اجور (100) عامل لها الخصائص التالية:-

الوسط الحسابي = 24.80

المنوال = 36.43

الانحراف المعياري (S) = 12.327

المطلوب: احسب معامل الالتواء، واذا وجد فما هو نوعه؟

الحل:

معامل الالتواء باستخدام المنوال = $sk(1) = \frac{\overline{x} - Mod}{S} = \frac{24.80 - 36.43}{12.327} = -0.13$

∴ التوزيع غير متماثل لانه لا يساوي صفر

وهو ملتوي الى اليسار أي سالب الالتواء لان اشارته بالسالب، ولكن الالتواء صغير (-0.13) أي انه قريب من الصفر

الدكتور/ عابد العبدلي

الفصل الرابع: (تلخيص البيانات) مقاييس التشتت والاختلاف

٦- معامل الالتواء

❖معامل الالتواء:-

مثال (١): افترض ان توزيع اجور (100) عامل لها الخصائص التالية:-

الوسط الحسابي = 24.80

المنوال = 36.43

الانحراف المعياري (S) = 12.327

المطلوب: احسب معامل الالتواء، واذا وجد فما هو نوعه؟

الحل:

معامل الالتواء باستخدام الوسيط = $sk(2) = \frac{3(\overline{x} - Med)}{S}$

علينا اولا ايجاد قيمة الوسيط (*Med*) من الصيغة التالية كما سبق:-

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

الوسط الحسابي – المنوال = ٣ الوسط الحسابي – ٣ الوسيط

٣ الوسيط = ٢ الوسط الحسابي + المنوال

الوسيط = $\frac{٢}{٣}$ (الوسط الحسابي) + $\frac{١}{٣}$ (المنوال) = $\frac{٢}{٣}$(٢٤،٨٠) + $\frac{١}{٣}$(٣٦،٤٣) = ١٦،٥ + ١٢،١ = ٢٨،٦

الدكتور/ عابد العبدلي

الفصل الرابع: (تلخيص البيانات) مقاييس التشتت والاختلاف

٦- معامل الالتواء

❖معامل الالتواء:-

مثال (١): افترض ان توزيع اجور (100) عامل لها الخصائص التالية:-

الوسط الحسابي = 24.80

المنوال = 36.43

الانحراف المعياري (S) = 12.327

المطلوب: احسب معامل الالتواء، واذا وجد فما هو نوعه؟

الحل:

∴ معامل الالتواء باستخدام الوسيط =

$$sk(2) = \frac{3(\bar{x} - Med)}{S} = \frac{3(24.80 - 28.6)}{12.327} = -0.92$$

والنتيجة هي ان الالتواء سالب ولكن الالتواء هنا اكبر بسبب اختلاف الصيغتين

الدكتور/ عابد العبدلي

تطبيقات على الاكسل لمقاييس النزعة المركزية والتشتت

لابد اولا من تفعيل خاصية ادوات التحليل الاحصائي في برنامج الاكسل ٢٠٠٧ كالتالي:-

١- اضغط على الدائرة الصغرى في راس الاكسل على اليمين

٢-في الاسفل ستجد خيارات Exel اضغط عليها

٣- بعد أن تفتتح لك نافذة جديدة فيها خيارات سوف تجد على اليمين هذه الخيارات اضغط على "الوظائف الاضافية "

٤- سوف تفتح نافذة اضغط على " انتقال" ثم من القائمة اختر (*Analysis ToolPak*) و (*Analysis ToolPak VBA*) ثم موافق.

بعد ذلك ستجد في الاكسل ايقونة تحليل البيانات *Data Analysis* في صفحة البيانات

الدكتور/ عابد العبدلي

تطبيقات على الاكسل لمقاييس النزعة المركزية والتشتت

مثال تطبيقي في الاكسل:

الجدول التالي يعرض مجموعيان من الموظفين يحصلون على اجورهم/ساعة بعملات مختلفة كالاتي

(م١) بالدولار	٤	٧	٣	٨	١٠
(م٢) بالريال	١٨	١٦	١٥	١٧	١٥

المطلوب: اوجد الاحصائيات الوصفية للمجموعتبن (مقاييس النزعة المركزية ومقاييس التشتت...)

الحل: نتبع الخطوات التالية:-

١- فتح ملف اكسل وادراج البيانات اما في عمودين او في صفين

٢- نفتح صفحة البيانات ومنها نضغط على تحليل البيانات (Data Analysis) ونختار السطر السادس (Descriptive Statistics)

٣- من (input range) نحدد البيانات في الصفين، ومن (output options) نختار (summary statistics)

٤- نضغط موافق، ثم تظهر ملخص الاحصاءات (انظر الى ملف التطبيق)

الدكتور/ عابد العبدلي

الفصل الرابع: مقاييس التشتت والاختلاف

تمارين الفصل الرابع

(٤- ١) من الجدول الماضي لتوزيع الدخل السنوي للاسر :-

فئات الدخل	٤٠-	٤٨-	٥٦-	٦٤-	٧٢-	٨٠-	٨٨-٩٦	الاجمالي
عدد الاسر	٨	١٦	٢٤	٣٦	٣٠	١٨	٨	١٤٠

اوجد التالي:

أ- الوسط الحسابي والانحراف المعياري

ب- الوسيط والمنوال

ج- معامل الاختلاف

د- هل هذا التوزيع متماثل، علل اجابتك

الدكتور/ عابد العبدلي

الفصل الرابع: مقاييس التشتت والاختلاف

تمارين الفصل الرابع

(٤- ٢) الجدول التالي يوضح متوسط اسعار اسهم شركتين في سوق المال السعودي لمدة ٥ اشهر:-

سهم شركة ١	٢٠	١٩	٢٢،٥	٢٢	٢٣،٥
سهم شركة ٢	١٠	١٥	٩	١٨	٢٤

المطلوب

باستخدام معامل الاختلاف أي الشركتين افضل للاستثمار على المدى البعيد وايهما افضل للمضاربة قصيرة المدى؟

الدكتور/ عابد العبدلي

الفصل الرابع: مقاييس التشتت والاختلاف

تمارين الفصل الرابع

(٤- ٣) بدراسة توزيعين عن ظاهرتين مختلفتين اتضح الاتي:-

الظاهرة الاولى: وسطها الحسابي = ٧٥ ، انحرافها المعياري = ١٥

الظاهرة الثانية: كانت بياناتها كالاتي:

الفئات	١٨-	٢٨-	٣٨-	٤٨-	٥٨-٦٨
التكرار	٢٦	٥٩	١٠٥	٧٩	٣١

المطلوب:

حدد أي الظاهرتين اكثر تشتتاً؟

الدكتور/ عابد العبدلي

الفصل الخامس: (العلاقات الإحصائية) الارتباط والانحدار Correlation &Regression

مقدمة:

في الفصول الثلاث السابقة تم عرض بعض المقاييس الوصفية، مثل مقاييس النزعة المركزية، والتشتت، ومقاييس الالتواء وغيرها من المقاييس الأخرى والتي يمكن من خلالها وصف شكل توزيع البيانات التي تم جمعها عن متغير واحد، وننتقل من التعامل مع متغير واحد إلى التعامل مع متغيرين أو أكثر.

ويتناول هذا الفصل دراسة وتحليل العلاقة بين متغيرين، وذلك باستخدام بعض طرق التحليل الإحصائي مثل تحليل الارتباط، والانحدار الخطي البسيط، فإذا كان اهتمام الباحث هو دراسة العلاقة بين متغيرين استخدم لذلك أسلوب تحليل الارتباط، وإذا كان اهتمامه بدراسة أثر أحد المتغيرين على الآخر استخدم لذلك أسلوب تحليل الانحدار.

نستخدم تحليل الارتباط ⟸ إذا كان الغرض من التحليل هو تحديد نوع وقوة العلاقة بين متغيرين

نستخدم تحليل الانحدار ⟸ إذا كان الغرض هو دراسة وتحليل أثر أحد المتغيرين على الآخر

الدكتور/ عابد العبدلي

الفصل الخامس: (العلاقات الإحصائية) الارتباط والانحدار أولاً: الارتباط Correlation

اولا: الارتباط:

❖ **تعريف الارتباط:**

يقصد بالارتباط وجود علاقة بين ظاهرتين أو أكثر ، كالعلاقة بين الطلب والسعر والعلاقة بين الدخل والاستهلاك ونحو ذلك.

❖ **درجات معامل الارتباط :**

– تتراوح قيمة معامل الارتباط بين (‎-1 ، ‎+1)

-اذا كان معامل الارتباط : 0.00 = لا يوجد علاقة بين الظاهرتين

0.01 – 0.19 = علاقة ضعيفة جدا

0.20 – 0.29 = علاقة ضعيفة

0.30 – 0.39 = علاقة متوسطة

0.40 – 0.69 = علاقة قوية

0.70 – 1 = علاقة قوية جدا

– إذا كانت قيمة معامل الارتباط موجبة فإن العلاقة بين المجموعتين تكون طردية ، وإذا كانت سالبة فإن العلاقة تكون عكسية .

الدكتور/ عابد العبدلي

الفصل الخامس: (العلاقات الإحصائية) الارتباط والانحدار

أولاً: الارتباط Correlation

اولا: الارتباط:

❖ **مقاييس الارتباط:**

١- معامل ارتباط بيرسون (Pearson) – ويرمز له: (r)

٢- معامل ارتباط الرتب (سبيرمان) (Spearman) – ويرمز له: (r_s)

الدكتور/ عابد العبدلي

الفصل الخامس: (العلاقات الإحصائية) الارتباط والانحدار

أولاً: الارتباط Correlation

اولا: الارتباط: ١- معامل ارتباط بيرسون (Pearson)

استخدامه: يتم استخدام معامل ارتباط بيرسون لقياس العلاقة في حالة البيانات الكمية

يحسب معامل الارتباط لبيرسون كالتالي:-

$$r = \frac{Cov_{xy}}{S_x . S_y} = \frac{\dfrac{\sum (x-\bar{x})(y-\bar{y})}{(n-1)}}{\sqrt{\dfrac{\sum (x-\bar{x})^2}{(n-1)}}\sqrt{\dfrac{\sum (y-\bar{y})^2}{(n-1)}}} \quad \ldots(1)$$

حيث:

$Cov_{xy} = \sum (x-\bar{x})(y-\bar{y}) / (n-1)$: هو التغاير المشترك بين المتغيرين (y) و (x)

$S_x = \sqrt{(x-\bar{x})^2 / (n-1)}$: هو الانحراف المعياري للمتغير (x)

$S_y = \sqrt{(y-\bar{y})^2 / (n-1)}$: هو الانحراف المعياري للمتغير (y)

الدكتور/ عابد العبدلي

الفصل الخامس: (العلاقات الإحصائية) الارتباط والانحدار

أولا: الارتباط Correlation

اولا: الارتباط: ١- معامل ارتباط بيرسون (Pearson)

استخدامه: يتم استخدام معامل ارتباط بيرسون لقياس العلاقة في حالة البيانات الكمية

يمكن تبسيط الصيغة الى :

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

ويمكن ايضا تبسيط الصيغة الى:

$$r=\frac{\sum xy-\frac{\sum x\sum y}{n}}{\sqrt{\left(\sum x^2-\frac{(\sum x)^2}{n}\right)\left(\sum y^2-\frac{(\sum y)^2}{n}\right)}}\ldots(3)$$

الفصل الخامس: (العلاقات الإحصائية) الارتباط والانحدار

أولا: الارتباط Correlation

اولا: الارتباط: ١- معامل ارتباط بيرسون

مثال(١): اوجد معامل الارتباط بين اطوال و أوزان مجموعة من طلبة احدى الجامعات من البيانات التالية:-

164	168	156	176	164	184	152	164	الطول (x)
52	50	42	60	52	60	40	52	الوزن (y)

الحل:-

باستخدام الصيغة (3)

$$r=\frac{\sum xy-\frac{\sum x\sum y}{n}}{\sqrt{\left(\sum x^2-\frac{(\sum x)^2}{n}\right)\left(\sum y^2-\frac{(\sum y)^2}{n}\right)}}\ldots(3)$$

نحتاج حساب البيانات التالية فقط :- (xy) و(y^2) و(x^2) كما في الجدول التالي:

الفصل الخامس: (العلاقات الإحصائية) الارتباط والانحدار
أولاً: الارتباط Correlation

اولا: الارتباط: ١- معامل ارتباط بيرسون

مثال(١): اوجد معامل الارتباط بين اطوال و أوزان مجموعة من طلبة احدى الجامعات من البيانات التالية:-

الطول (x)	164	152	184	164	176	156	168	164	1328	$\sum x$
الوزن (y)	52	40	60	52	60	42	50	52	408	$\sum y$
(xy)	8528	6080	11040	8528	10560	6552	8400	8528	68216	$\sum xy$
(y^2)	2704	1600	3600	2704	3600	1764	2500	2704	21176	$\sum y^2$
(x^2)	26896	23104	33856	26896	30976	24336	28224	26896	221184	$\sum x^2$

الحل:-

$$r=\frac{\sum xy-\frac{\sum x\sum y}{n}}{\sqrt{\left(\sum x^2-\frac{(\sum x)^2}{n}\right)\left(\sum y^2-\frac{(\sum y)^2}{n}\right)}}\ldots(3)$$

$$r=\frac{68216-\frac{(1328)(408)}{8}}{\sqrt{\left(221184-\frac{(1328)^2}{8}\right)\left(21176-\frac{(408)^2}{8}\right)}}=\frac{488}{\sqrt{(736)(368)}}=\frac{488}{520.43}=0.937$$

النتيجة ان معامل الارتباط (٠،٩٤) يدل على وجود علاقة قوية جدا وطردية بين الطول والوزن لان الاشارة موجب

الدكتور/ عابد العبدلي

الفصل الخامس: (العلاقات الإحصائية) الارتباط والانحدار
أولاً: الارتباط Correlation

اولا: الارتباط: ١- معامل ارتباط بيرسون

خواص معامل الارتباط:-

هناك خاصيتان يستفاد منهما لتسهيل عمليات الحساب اذا كانت الاعداد كبيرة وهما:-

الخاصية الاولى = قيمة معامل الارتباط (r) لا تتغير اذا طرحنا (او جمعنا) أي عدد ثابت من جميع قيم الظاهرة الاولى واي عدد ثابت آخر من جميع قيم الظاهرة الثانية.

الخاصية الثانية = قيمة معامل الارتباط (r) لا تتغير اذا قسمنا (او ضربنا) جميع قيم الظاهرة الاولى على عدد ثابت، وقسمنا (او ضربنا) جميع قيم الظاهرة الثانية على أي عدد ثابت آخر

الدكتور/ عابد العبدلي

الفصل الخامس: (العلاقات الإحصائية) الارتباط والانحدار

أولا: الارتباط Correlation

اولا: الارتباط: ١- معامل ارتباط بيرسون

مثال (٢) احسب معامل ارتباط بيرسون لبيانات الطول والوزن الواردة في المثال السابق رقم (١) باستخدام الخاصيتين:-

الحل: نكون الجدول التالي:-

لاحظ: - عمود (1) و (2) يمثلان القراءات الاصلية

- عمود (3) و (4) يمثلان الانحرافات المبسطة بعد استخدام الخاصيتين وهي الطرح والقسمة على اعداد ثابتة

1	الطول (x)	164	152	184	164	176	156	168	164		
2	الوزن (y)	52	40	60	52	60	42	50	52		
3	$x' = \frac{x-164}{4}$	0	-3	5	0	3	-2	1	0	4	$\sum x'$
4	$y' = \frac{y-50}{2}$	1	-5	5	1	5	-4	0	1	4	$\sum y'$
5	$(x'y')$	0	15	25	0	15	8	0	0	63	$\sum x'y'$
6	(x'^2)	0	9	25	0	9	4	1	0	48	$\sum x'^2$
7	(y'^2)	1	25	25	1	25	16	0	1	94	$\sum y'^2$

الدكتور/ عابد العبدلي

الفصل الخامس: (العلاقات الإحصائية) الارتباط والانحدار

أولا: الارتباط Correlation

اولا: الارتباط: ١- معامل ارتباط بيرسون

مثال (٢) احسب معامل ارتباط بيرسون لبيانات الطول والوزن الواردة في المثال السابق رقم (١) باستخدام الخاصيتين:-

الحل: نكون الجدول التالي:-

$\sum x' = 4$
$\sum y' = 4$
$\sum x'y' = 63$
$\sum x'^2 = 48$
$\sum y'^2 = 94$
$n = 8$

$$r = \frac{\sum x'y' - \frac{\sum x' \sum y'}{n}}{\sqrt{\left(\sum x'^2 - \frac{(\sum x')^2}{n}\right)\left(\sum y'^2 - \frac{(\sum y')^2}{n}\right)}}$$

$$r = \frac{63 - \frac{(4)(4)}{8}}{\sqrt{\left(48 - \frac{(4)^2}{8}\right)\left(94 - \frac{(4)^2}{8}\right)}} = \frac{61}{\sqrt{(46)(92)}} = \frac{61}{65.05} = 0.937$$

وهي نفس النتيجة السابقة: ان معامل الارتباط (٠،٩٤) يدل على وجود علاقة قوية وطردية بين الطول والوزن لان الاشارة موجب

الدكتور/ عابد العبدلي

الفصل الخامس: (العلاقات الإحصائية) الارتباط والانحدار

أولاً: الارتباط Correlation

اولاً: الارتباط: ٢- معامل ارتباط الرتب (سبيرمان) (Spearman) - (r_s)

إذا كانت الظاهرة محل الدراسة تحتوي على متغيرين وصفيين ترتيبين، ومثال على ذلك قياس العلاقة بين تقديرات الطلبة في مادتين ، أو العلاقة بين درجة تفضيل المستهلك لسلعة معينة ، ومستوى الدخل، فإنه يمكن استخدام طريقة "بيرسون" السابقة في حساب معامل ارتباط يعتمد على رتب مستويات المتغيرين (x) و (y) كبديل للقيم الأصلية ، ويطلق على هذا المعامل " معامل ارتباط اسبيرمان " ويعبر عنه بالمعادلة التالية :

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

حيث:

(d) = الفروق بين رتب المتغيرين (x) و (y)

(n) = عدد القيم – حجم العينة

$(\sum)$ = المجموع

الدكتور/ عابد العبدلي

الفصل الخامس: (العلاقات الإحصائية) الارتباط والانحدار

أولاً: الارتباط Correlation

اولاً: الارتباط: ٢- معامل ارتباط الرتب (سبيرمان) (Spearman)

مثال (١): الجدول التالي يعرض الدخل الشهري والاستهلاك بعشرات الريالات لمجموعة من الافراد

الاستهلاك (y)	الدخل (x)
367	465
495	682
373	396
612	837
687	784
764	922
621	850
370	482

المطلوب: اوجد بطريقة الرتب معامل الارتباط بين الدخل والاستهلاك؟

الدكتور/ عابد العبدلي

الفصل الخامس: (العلاقات الإحصائية) الارتباط والانحدار | أولاً: الارتباط Correlation

اولا: الارتباط: ٢- معامل ارتباط الرتب (سبيرمان) (Spearman)

الحل: نتبع الخطوات التالية

١ – نرتب البيانات تصاعديا او تنازليا

٢- نرصد رتب (x) ونرصد رتب (y) (مثلا نعطي اصغر قيمة رقم (١) والقيمة التي تليها (٢) لكل من x وy)

٣- نحصل على الفرق (d) بين رتب (x) ورتب (y)

٤- نربع الفرق (d^2)

٥- نطبق القانون

ملاحظة: اذا تكررت القيم ناخذ الوسط الحسابي للرتب

الدكتور/ عابد العبدلي

الفصل الخامس: (العلاقات الإحصائية) الارتباط والانحدار | أولاً: الارتباط Correlation

اولا: الارتباط: ٢- معامل ارتباط الرتب (سبيرمان) (Spearman)

الحل: نطبق الخطوات السابقة كما يلي:-

الدخل (x)	الاستهلاك (y)	رتب الدخل (x)	رتب الاستهلاك (y)	الفرق (d = x-y)	d^2
465	367	2	1	1	1
682	495	4	4	0	0
396	373	1	3	-2	4
837	612	6	5	1	1
784	687	5	7	-2	4
922	764	8	8	0	0
850	621	7	6	1	1
482	370	3	2	1	1
					$\sum d^2$ 12

الدكتور/ عابد العبدلي

اولا: الارتباط: ٢- معامل ارتباط الرتب (سبيرمان) (Spearman)

الحل: نطبق الخطوات السابقة كما يلي:-

$$\sum d^2 = 12$$
$$n = 8$$
$$n^2 = 64$$

$$r_s = 1 - \frac{6\sum d^2}{n(n^2-1)} = 1 - \frac{6(12)}{8(64-1)} = 1 - \frac{72}{504} = 1 - 0.14 = 0.86$$

مدلول معامل الارتباط ان هناك ارتباط طردي قوي جدا بين الدخل والاستهلاك

الدكتور/ عابد العبدلي

اولا: الارتباط: ٢- معامل ارتباط الرتب (سبيرمان) (Spearman)

مثال (٢): الجدول التالي يعرض تقديرات عشرة من الطلاب في ماديتي الاحصاء (x) والاقتصاد (y):-

الاحصاء (x)	الاقتصاد (y)
أ	أ +
جـ +	د
د	جـ
د +	جـ
ب +	أ
جـ +	ب
أ +	ب +
ب	ب
ب +	جـ
ب +	ب

المطلوب: اوجد معامل ارتباط الرتب بين اداء الطلاب في مادة الاحصاء والاقتصاد

الدكتور/ عابد العبدلي

الفصل الخامس: (العلاقات الإحصائية) الارتباط والانحدار

أولاً: الارتباط Correlation

اولا: الارتباط: **٢- معامل ارتباط الرتب (سبيرمان) (Spearman)**

الحل : نرتب التقديرات تصاعديا او تنازليا للمادتين كالتالي

الرتب	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
تقديرات احصاء	أ+	أ	ب+	ب+	ب+	ب	جـ+	جـ+	د+	د
رتب X	1	2	(3+4+5)/3=4			6	(7+8)/2=7.5		9	10
تقديرات اقتصاد	أ+	أ	ب+	ب	ب	ب	جـ	جـ	جـ	د
رتب y	1	2	3	(4+5+6)/3=5			(7+8+9)/3=8			10

الاقتصاد (y)	الاحصاء (x)	ترتيب (y)	ترتيب (x)	الفرق (d)	مربع (d^2)
أ+	أ	1	2	1	1
د	جـ+	10	7.5	-2.5	6.25
جـ	د	8	10	-2	4
جـ	د+	8	9	1	1
أ	ب+	2	4	-2	4
ب	جـ+	5	7.5	-2.5	6.25
ب+	أ+	3	1	2	4
ب	ب	5	6	-1	1
جـ	ب+	8	4	4	16
ب	ب+	5	4	1	1
					44.5

$$\sum d^2 = 44.5$$
$$n = 10$$
$$n^2 = 100$$

الدكتور/ عابد العبدلي

الفصل الخامس: (العلاقات الإحصائية) الارتباط والانحدار

أولاً: الارتباط Correlation

اولا: الارتباط: **٢- معامل ارتباط الرتب (سبيرمان) (Spearman)**

الحل :

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

$$1 - \frac{6(44.5)}{10(100-1)} = 1 - \frac{267}{990} = 1 - 0.26 = 0.73$$

$$\sum d^2 = 44.5$$
$$n = 10$$
$$n^2 = 100$$

مدلول معامل الارتباط : ان هناك ارتباط طردي قوي جدا بين اداء الطالب في مادة الاقتصاد ومادة الاحصاء

ملاحظة

يمكن استخدام صيغة معامل ارتباط الرتب (سبيرمان) لحساب الارتباط بين متغيرين كميين، حيث يتم استخدام رتب القيم التي ياخذها المتغير

الدكتور/ عابد العبدلي

الفصل الخامس: (العلاقات الإحصائية) الارتباط والانحدار

ثانيا : الانحدار Regression

ثانيا: الانحدار الخطي البسيط – Simple Linear Regression

مقدمة:

في الجزء السابق الارتباط يتناول دراسة درجة او قوة الارتباط بين ظاهرتين (متغيرين) ولكنه لا يهتم بتحديد ايهما يؤثر في الاخر.

بينما في هذا الجزء نتناول موضوع الانحدار الخطي البسيط والذي يتعلق بدراسة وتحليل اثر متغير كمي (يوصف بالمتغير المستقل) على متغير كمي آخر (يوصف بالمتغير التابع) ومن الامثلة على ذلك -:

- دراسة اثر الانتاج على التكلفة
- دراسة اثر الدخل على الاستهلاك
- دراسة اثر الانفاق الاعلاني على المبيعات

ويهتم الانحدار بصياغة العلاقة بين المتغيرين على شكل معادلة رياضية يمكن الاستفادة منها بالتنبؤ بقيمة احد المتغيرين، واذا كان هناك متغير مستقل واحد فقط فيوصف بانحدار خطي بسيط

الدكتور/ عابد العبدلي

الفصل الخامس: (العلاقات الإحصائية) الارتباط والانحدار

ثانيا : الانحدار Regression

ثانيا: الانحدار الخطي البسيط – Simple Linear Regression

وتاخذ معادلة الانحدار الخطي البسيط الشكل التالي:-

$$Y = a + bX$$

❖المتغير المستقل
وهو المتغير الذي يؤثر في المتغير التابع (y)

❖معامل الانحدار
• ويسمى معامل او ميل الانحدار او معامل المتغير المستقل
• ويعكس مقدار التغير في (y) عندما يتغير (x) بمقدار وحدة واحدة

❖قاطع المعادلة
• ويسمى القاطع ويمثل قيمة (y) عندما يكون x = 0
• او قيمة (y) التي لا تتاثر ب (x)
• وبيانيا هو الجزء المقطوع من المحور الراسي

❖المتغير التابع
وهو المتغير الذي يتأثر بالمتغير المستقل (x)

الدكتور/ عابد العبدلي

الفصل الخامس: (العلاقات الإحصائية) الارتباط والانحدار

ثانيا : الانحدار Regression

ثانيا: الانحدار الخطي البسيط – Simple Linear Regression

❖والهدف من الانحدار الخطي البسيط هو تقدير معادلة الانحدار – أي تقدير قيمة المعلمتين: $(\hat{a})$ و $(\hat{b})$

❖ولتقدير المعلمتين نستخدم طريقة جبرية تسمى (طريقة المربعات الصغرى OLS) التي تجعل مربعات انحرافات الاخطاء العشوائية المقدرة اقل ما يمكن. ويتم تقدير المعلمتين بطريقة المربعات الصغرى كالتالي:-

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

حيث:

$\hat{b}$ = قيمة معلمة (b) المقدرة

$\sum xy$ = مجموع حاصل ضرب (x) في (y)

$\sum x \sum y$ = حاصل ضرب مجـ (x) و مجـ (y)

n = عدد قيم الظاهرة

$\sum x^2$ = مجموع مربعات (x)

$(\sum x)^2$ = مربع مجموع (x)

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

حيث:

$\hat{a}$ = قيمة معلمة (a) المقدرة

$\bar{y}$ = الوسط الحسابي لقيم (y)

$\hat{b}$ = قيمة معلمة (b) المقدرة من القانون السابق

$\bar{x}$ = الوسط الحسابي لقيم (x)

الدكتور/ عابد العبدلي

الفصل الخامس: (العلاقات الإحصائية) الارتباط والانحدار

ثانيا : الانحدار Regression

ثانيا: الانحدار الخطي البسيط – Simple Linear Regression

مثال: الجدول التالي يمثل الدخل والاستهلاك الشهري لسبع اسر في احدى المدن (بمئات الريالات):-

الاستهلاك (y)	الدخل (x)
24	38
21	32
27	42
30	48
27	40
33	44
36	50

المطلوب:

١- قدّر معادلة انحدار الاستهلاك على الدخل (خط انحدار الاستهلاك على الدخل)
٢- فسر المعادلة المقدرة
٣- قدر قيمة الاستهلاك عندما يكون الدخل (٦٠)

الدكتور/ عابد العبدلي

الفصل الخامس: (العلاقات الإحصائية) الارتباط والانحدار

ثانيا : الانحدار Regression

ثانيا: الانحدار الخطي البسيط – Simple Linear Regression

الحل: نكون جدولا ونحصل على البيانات المطلوبة لتقدير معادلة الانحدار كالتالي:-

	الدخل (x)	الاستهلاك (y)	xy	x^2
	38	24	912	1444
	32	21	672	1024
	42	27	1134	1764
	48	30	1440	2304
	40	27	1080	1600
	44	33	1452	1936
	50	36	1800	2500
$\sum$	294	198	8490	12572

$$\bar{y} = \frac{\sum y}{n} = \frac{198}{7} = 28.28$$

$$\bar{x} = \frac{\sum x}{n} = \frac{294}{7} = 42$$

$$\bar{y} = 28.28 \quad \bar{x} = 42 \quad \sum xy = 8490 \quad \sum x^2 = 12572$$

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

$$\hat{b} = \frac{7(8490) - (294)(198)}{7(12572) - (294)^2} = \frac{59430 - 58212}{88004 - 86436} = \frac{1218}{1568} = 0.78$$

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

$$\hat{a} = 28.28 - (0.78)(42) = 28.28 - 32.76 = -4.48$$

الدكتور/ عابد العبدلي

الفصل الخامس: (العلاقات الإحصائية) الارتباط والانحدار

ثانيا : الانحدار Regression

ثانيا: الانحدار الخطي البسيط – Simple Linear Regression

الحل:

١- اذا تصبح معادلة (خط) الانحدار المقدرة كالتالي:-

$$\hat{Y} = -4.46 + 0.78X$$

$$\Downarrow \quad \Downarrow \quad \Downarrow$$

$$\boxed{Y = a + bX}$$

٢- تفسير المعادلة:

قاطع المعادلة (4.46-) وهي قيمة الاستهلاك عندما يكون الدخل = صفر

وميل الانحدار (0.78) وهو ميل خط الانحدار ويمثل معدل التغير في الاستهلاك عندما يتغير الدخل بوحدة واحدة ، واشارة المعامل موجب مما يعني ان زيادة الدخل بمقدار ريال واحد يؤدي الى زيادة الاستهلاك بمقدار (0.78) ريال (الميل الحدي للاستهلاك)

٣- قدر قيمة الاستهلاك عندما يكون الدخل (٦٠) :

لتقدير الاستهلاك عندما يكون الدخل = ٦٠ نعوض في المعادلة كالتالي:-

$$\hat{Y} = -4.46 + 0.78(60) = -4.46 + 46.8 = 42.34$$

وبما ان وحدة القياس بمئات الريالات فيصبح

فعندما يكون الدخل = ٦٠٠٠ ريال يصبح الاستهلاك (٤٢,٣٤ x ١٠٠)= ٤٢٣٤ ريال

الدكتور/ عابد العبدلي

تطبيقات على الاكسل للارتباط والانحدار الخطي البسيط

مثال: الجدول التالي يمثل الدخل والاستهلاك الشهري لسبع اسر في احدى المدن (بمئات الريالات):-

الاستهلاك (y)	الدخل (X)
24	38
21	32
27	42
30	48
27	40
33	44
36	50

المطلوب:
١- اوجد معامل الارتباط بين الاستهلاك والدخل؟
٢- قدر معادلة انحدار الاستهلاك على الدخل (خط انحدار الاستهلاك على الدخل)

الدكتور/ عابد العبدلي

تطبيقات على الاكسل للارتباط والانحدار الخطي البسيط

مثال: الجدول التالي يمثل الدخل والاستهلاك الشهري لسبع اسر في احدى المدن (بمئات الريالات):-

الحل:
للارتباط نتبع الخطوات التالية:-
١- نفتح ملف اكسل ثم نضع البيانات او نسخها الى الملف.
٢- من القائمة نختار "بيانات" ثم نضغط (Data Analysis)
٣- من القائمة نختار السطر الرابع (Correlation)
٤- نحدد البيانات في الجدول في خانة (Input range) مع العناوين
٥- ثم موافق (انظر الى ملف التطبيق)

للانحدار نتبع الخطوات التالية:
١- من قائمة (Data Analysis) نختار السطر ١٤ (Regression)
٢- في (Input y range) نختار قيم المتغير التابع (y)
٣- في (input x range) نختار قيم المتغير المستقل (x)
٤- ثم موافق ونحصل على القيم المقدرة تحت (*Coefficients*) :
- القاطع (intercept) ($\hat{a}$)
- ميل الانحدار ($\hat{b}$) – انظر الى ملف التطبيق

الاستهلاك (y)	الدخل (X)
24	38
21	32
27	42
30	48
27	40
33	44
36	50

الدكتور/ عابد العبدلي

الفصل الخامس: الارتباط والانحدار الخطي البسيط

تمارين الفصل الخامس

(٥- ١) الجدول التالي يبين دخل ٨ اسر ومقدار ما تنفقه من هذا الدخل (بعشرات الريالات):-

الدخل (x)	64	52	84	64	76	56	68	64
الانفاق (y)	52	40	60	52	60	42	50	52

المطلوب:

أ- ايجاد معامل الارتباط بطريقة بيرسون

ب- خط انحدار الانفاق على الدخل

ج- قدر انفاق الاسرة التي يبلغ دخلها ٧٠٠ ريال

د- معامل الارتباط بطريقة الرتب

ه- قارن بين النتائج التي حصلت عليها في (أ) و(ب)

الدكتور/ عابد العبدلي

الفصل الخامس: الارتباط والانحدار الخطي البسيط

تمارين الفصل الخامس

(٥- ٢) البيانات التالية توضح الإيرادات المحققة لإحدى الشركات بالملايين (y) وحجم الإنتاج بالآلاف (x) خلال الفترة ٢٠٠٤ – ٢٠١١:-

السنة	٢٠٠٤	٢٠٠٥	٢٠٠٦	٢٠٠٧	٢٠٠٨	٢٠٠٩	٢٠١٠	٢٠١١
حجم الانتاج (x)	٨٠	٩٠	١٣٠	١٢٠	٩٠	١١٠	١٢٠	١٣٠
حجم الايرادات (y)	١١٠	١٣٠	١٦٠	١٥٠	١٠٠	١٢٠	١٣٠	١٤٠

المطلوب:

أ- تحديد انحدار y على x على افتراض أن العلاقة بين الإيرادات وحجم الإنتاج خطية؟

ب - حساب معامل الارتباط وماذا تستنتج؟

ج - تقدير مستوى الإيرادات لسنة ٢٠١٢ إذ برمجت الشركة إنتاج ١٦٠ ألف وحدة؟

الدكتور/ عابد العبدلي

اختبار تحسيني (١٠ درجات)

من موقع مصلحة الاحصاءات العامة والمعلومات اختر سلسلة زمنية لاخر عشر سنوات للناتج المحلي الاجمالي والصادرات للمملكة، وباستخدام برنامج الاكسل اوجد التالي:- (درجة لكل فقرة)

١- الوسط الحسابي للناتج المحلي والصادرات
٢- الوسيط للناتج المحلي والصادرات
٣- المنوال للناتج المحلي والصادرات
٤- الوسط الهندسي لمعدل نمو الناتج المحلي والصادرات
٥- الوسط التوافقي لمعدل نموالناتج المحلي والصادرات
٦- درجة تشتت بيانات المتغيرين حول وسطها باستخدام الانحراف المعياري
٧- قارن بين تجانس الظاهرتين باستخدام معامل الاختلاف
٨- درجة معامل الارتباط بين الناتج المحلي والصادرات
٩- قدر العلاقة بين الناتج المحلي والصادرات باستخدام معادلة الانحدار
١٠- فسر العلاقة التي حصلت عليها في فقرة ٩ السابقة

ترسل الاجابة في ملف اكسل الى الايميل: aaabdali@uqu.edu.sa
مع كتابة: الاسم والرقم الجامعي والمجموعة

الدكتور/ عابد العبدلي