المحاضرة السابعه

المقاييس الإحصائية للبيانات غير المبوبة

أولا: مقاييس النزعة المركزية

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

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

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

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

تنقسم المقاييس الإحصائية إلى نوعيين رئيسيين هما:

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

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

اولا- مقاييس النزعة المركزية Central Tendency Measures

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

- **المتوسط الحسابي**
- **الوسيط**
- **المنوال (الشائع)**

أهمية حساب مقاييس النزعة المركزية :

حساب مقاييس النزعة المركزية يساعد على التالي:

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

أ - الوسط الحسابى (المتوسط) Mean

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

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

ملاحظه: عشان ماتحوسون بالقانون
تبسيط القانون:

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

الحل:

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

الـ٣،٧،٥هي مفردات الظاهره الأصليه وال٥ هي المتوسط الحسابي
ثم نقوم بإعطاء كل مفرده من مفردات الظاهره ناتج المتوسط الحسابي يصبح بهذا الشكل
٥+٧+٣=١٥ (مجموع القيم الاصلية)
٥+٥+٥=١٥ (مجموع القيم الجديدة)
أو (المتوسط الحسابي×عدد القيم= مجموع القيم الجديده يعني ٥×٣=١٥)
إذن مجموع القيم الجديدة تساوي مجموع القيم الاصلية(بذالك طبقنا تعريف المتوسط الحسابي☺)
ويجب أن يكون المجموع الجبري لانحراف القيم عن المتوسط يساوي صفر

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

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

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

المطلوب:
حساب المتوسط الحسابى للمبيعات الشهرية.

الحل:

ثم نقوم بإعطاء كل مفرده من مفردات الظاهره ناتج المتوسط الحسابي يصبح بهذا الشكل
٣+٥+٨+٣+٦+٤+١٢+٥+٤+٣+٧+٩=٦٩
وبدل مانطول بالحساب ٥,٧٥×١٢=٦٩ (بقي المجموع الجبري للإنحراف)

الصفحه التاليه

حساب المجموع الجبري للانحراف ⊂⊂⊂

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

<u>ويجب ملاحظة عدة أمور في الوسط الحسابي وهي:</u>

- انه لا يشترط أن يكون المتوسط الحسابي عددا صحيحا.
- ان المتوسط الحسابي دائما محصور بين أقل القيم وأعلاها، ولكن هذا لا يعني أنه يقع في الوسط تماما بين هذين الحدين.
- إن المجموع الجبري لانحراف القيم عن المتوسط يكون دائما صفر.
- ومن أهم خصائص الوسط الحسابى هو تأثره بجميع العمليات الجبرية تجرى على البيانات من إضافة قيمة لجميع البيانات أو طرحها أو ضربها أو قسمتها.

مثال:من الدكتورلتوضيح إن المجموع الجبري لانحراف القيم عن المتوسط يكون دائما صفر:
لوكان عندي أربع أرقام وهي (٦، ٤، ٧، ٣) وطلب أحسب المتوسط الحسابي لهذه البيانات:
الحل:

اذن $\bar{x}$ =٥

حساب المجموع الجبري للإنحراف

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

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

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

3 , 5 , 2, 7,3

المطلوب:

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

الحل:

١ - **أحسب متوسط الأجر الشهري:** **اذن** $\bar{x}$ **=** ٤

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

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

٣ ، ٧ ، ٢ ، ٥ ، ٣
↓ ↓ ↓ ↓ ↓
٥ ، ٩ ، ٤ ، ٧ ، ٥

ثم نقوم بحساب المتوسط الحسابي

اذن $\bar{x}$ **=** ٦

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

ب -**زيادة أجور العاملين بنسبة 5 %:**

يكون الاجر الجديد بعد زيادة ٥%

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

٢ - العامل الثاني=٧×٠,٠٥+٧=٧,٣٥

٣ - العامل الثالث=٢×٠,٠٥+٢=٢,١

٤ - العامل الرابع=٥×٠,٠٥+٥=٥,٢٥

٥ - العامل الخامس=٣×٠,٠٥+٣=٣,١٥

$\bar{x}$ =

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

$\bar{x}$ = ٤×١,٠٥=٤,٢

مزايا وعيوب المتوسط الحسابي:

المزايا:

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

العيوب:

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

سمر المغربي

ب -الوسيط Median

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

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

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

- **إيجاد قيمة الوسيط.**

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

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

المطلوب:
إيجاد قيمة الوسيط للبيانات السابقة.

الحل: أ- ترتيب البيانات ترتيباً تصاعدياً او تنازلياً:

٣،٣،٣،٤،٤،٥،٥،٦،٧،٨،٩،١٢

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

١ - $\frac{n}{2} = \frac{12}{2} = ٦$

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

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

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

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

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

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

مزايا وعيوب الوسيط:

المزايا:

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

العيوب:

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

جـ - المنوال Mode

يعرف المنوال بأنه القيمة التي تعتبر اكثر القيم شيوعا.

فى نفس المثال السابق للمبيعات الشهرية . أحسب المنوال؟

نجد أن المبيعات الأكثر تكرارآ هنا هى ٣ ألف ريال لذلك

فان المنوال هنا = ٣

وقد يكون في التوزيع منوالين أو أكثر وذلك كالمثال الأتي:

٦ ، ٥ ، ٥ ، ٤ ، ٤ ، ٤ ، ٤

فالمنوال هنا = ٤ ، ٥ أي أنه يوجد منوالين .

وقد لا يكون في التوزيع منوال وذلك كالمثال الآتي:

٢ ، ٥ ، ٧ ، ٩ ، ١١

مزايا وعيوب المنوال:

المزايا:

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

العيوب:

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