جامعة اشور
كلية الهندسة
قسم الهندسة المدنية

(ENGINEERING STATISTICS)

الاحصاء الهندسي

المرحلة الأولى

م. د. نداء حسين

المحاضرة الثانية

2024-2025

(Measures of Central Tendency and Types of Mean)

Central Tendency: refers to the tendency of data to cluster around a particular value in the middle of the data.

النزعة المركزية: يقصد بها ميل البيانات إلى التمركز حول قيمة معينة في منتصف هذه البيانات. ((القيمة المركزية)).

Measures of central tendency

There are a number of ways to calculate this "central value," the most important of which are:

- **Mean** الوسط الحسابي (المتوسط)
- **Median** الوسيط
- **Mode** المنوال
- **Geometric mean** الوسط الهندسي
- **Weighted mean** الوسط المرجح

مقاييس النزعة المركزية

هناك عدد من الطرق التي يمكن من خلالها حساب تلك ((القيمة المركزية)) اهمها:

- **الوسط الحسابي او المتوسط**
- **الوسيط**
- **المنوال**
- **الوسط الهندسي**
- **الوسط المرجح**

د. نداء حسين عبد عون

(Mean): It is the most common measure of central tendency, which has several types:

1.الوسط الحسابي (المتوسط): وهو مقياس الاتجاه المركزي الأكثر شيوعًا، والذي له عدة أنواع:

a- Arithmetic Mean: It is denoted by ($\bar{X}$) and calculated by:

أ- **المتوسط الحسابي:** ويرمز له بـ ($\bar{X}$) ويحسب بواسطة:

$$\bar{X} = \frac{\sum_{i=1}^{n} xi}{n}$$

Where:
xi, the readings (data)
n, the total number of readings.

حيث:
xi، القراءات (البيانات)
n، العدد الإجمالي للقراءات

Example 1: You sample ten married couples and determine the number of children they have. The results are 0, 4, 3, 2, 2, 3, 2, 1, 0, 8.

The sample mean is: $\bar{X}$ = (0+4+3+2+2+3+2+1+0+8)/10 = 2.5.

المثال ١: نأخذ عينة من عشرة أزواج ونحدد عدد أطفالهم. النتائج هي 0، 4، 3، 2، 2، 3، 2، 1، 0، 8.

المتوسط للعينة هو: $\bar{X}$ = (0+4+3+2+2+3+2+1+0+8)/10 = 2.5.

Of course, nobody has 2.5 children. The intention is to provide a number that is centrally located among the 10 observations with the goal of conveying what is typical.

بالطبع، لا أحد لديه طفلان ونصف. الهدف هو توفير رقم يقع في منتصف الملاحظات العشرة، بهدف إيصال ما هو نموذجي.

Example 2: The data show the number of patients in a sample of six hospitals who acquired an infection while hospitalized. 110, 76, 29, 38, 105, 31, find the mean.

المثال 2: تُظهر البيانات عدد المرضى في عينة مكونة من ستة مستشفيات الذين أصيبوا بالعدوى أثناء وجودهم في المستشفى. 110، 76، 29، 38، 105، 31، أوجد المتوسط.

$$\bar{X} = \frac{\Sigma X}{n} = \frac{110 + 76 + 29 + 38 + 105 + 31}{6} = \frac{389}{6} = 64.8$$

b- The Geometric Mean: Is calculated from the following equations:

ب- المتوسط الهندسي: يحسب من المعادلات التالية:

$$\bar{X}_g = (x_1 * x_2 * x_3 * \dots\dots x_n)^{1/n} \quad \text{Or} \quad log\, \bar{X}_g = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^{n} log\, xi$$

Example 3: For the readings: 3, 5, 8, 3, 7, 2. Find the geometric mean.

مثال 3: بالنسبة للقراءات: 3، 5، 8، 3، 7، 2. أوجد المتوسط الهندسي.

$$\bar{X}_g = (x_1 * x_2 * x_3 * \dots\dots x_n)^{1/n} = \sqrt[6]{3 * 5 * 8 * 3 * 7 * 2} = \sqrt[6]{5040} = 4.14$$

Or:

$$\log \bar{X}_g = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^{n} \log xi = \frac{1}{6} (\log 3 + \log 5 + \log 8 + \log 3 + \log 7 + \log 2)$$

$$= 0.617$$

$$\therefore \bar{X}_g = 10^{0.617} = 4.14$$

c- The Harmonic Mean: It is calculated from the following equation:

المتوسط التوافقي: يتم حسابه من المعادلة التالية:

$$\bar{X}_h = \frac{n}{\sum_{i=1}^{n} 1/xi}$$

Where: $\bar{X}_h$: The harmonic mean

xi: The readings

n: The total number of readings

Example 4: Find the harmonic mean for the following data: 3, 5, 6, 6, 7, 10, 12.

مثال 4: أوجد المتوسط التوافقي للبيانات التالية: 3، 5، 6، 6، 7، 10، 12.

$$\bar{X}_h = \frac{n}{\sum_{i=1}^{n} 1/xi}, \qquad \bar{X}_h = \frac{7}{\frac{1}{3}+\frac{1}{5}+\frac{1}{6}+\frac{1}{6}+\frac{1}{7}+\frac{1}{10}+\frac{1}{12}} = 5.87$$

d- The Weighted Arithmetic Mean: It is calculated from the following equation:

د- المتوسط الحسابي المرجح: ويحسب من المعادلة التالية:

$$\bar{X} = \frac{\sum x_i W_i}{\sum W_i}$$

Where:
xi: numbers having certain weighting factors Wi.

حيث:
xi: أرقام لها عوامل ترجيح معينة Wi.

Example 5: A student's final marks in Mathematics, Physics, English, and Arabic are respectively 82, 86, 90 and 70. If the respective credits received for these courses are 3, 5, 3 and 1. Determine average

المثال 5: الدرجات النهائية للطالب في الرياضيات والفيزياء واللغة الإنجليزية واللغة العربية هي 82 و86 و90 و70 على التوالي. إذا كانت الساعات المعتمدة التي حصل عليها في هذه المقررات هي 3 و5 و3 و1. حدد متوسط الدرجات.

$$\bar{X} = \frac{(3 * 82 + 5 * 86 + 3 * 90 + 1 * 70)}{(3 + 5 + 3 + 1)} = 85$$