



وزارة التعليم العالي

والبحث العلمي

جامعة المستقبل

كلية العلوم

قسم التقنيات الاحيائية

الاحصاء الحياتي

المرحلة الاولى

## المحاضرة السابعة

الوسط الهندسي ، الوسط التوافقي

اعداد

م.م علي حسين جابر

٢٠٢٤-٢٠٢٥

## الوسط الهندسي

أذا كان لدينا  $n$  من القيم او المشاهدات  $Y_1, Y_2, \dots, Y_n$  فإن الوسط الهندسي لها (ويرمز له بالرمز  $G$ ) هو

$$G = \sqrt[n]{(Y_1)(Y_2) \dots (Y_n)}$$

ولإيجاد قيمة الوسط الهندسي تستخدم اللوغاريتمات فعند اخذ لوغاريتم الطرفين ينتج

$$\text{Log } G = \frac{1}{n} \log [(Y_1)(Y_2) \dots (Y_n)]$$

$$\text{Log } G = \frac{\log(Y_1) + \log(Y_2) + \dots + \log(Y_n)}{n}$$

ولإيجاد قيمة الوسط الهندسي بعد ذلك تستخدم العدد المقابل لـ  $\text{Log } G$

### مثال

أوجد الوسط الهندسي والوسط الحسابي للقيم التالية

$$Y_i = 3, 5, 8, 3, 7, 2$$

### الحل

$$G = \sqrt[n]{(Y_1)(Y_2) \dots (Y_n)}$$

$$\text{Log } G = \frac{\log(Y_1) + \log(Y_2) + \dots + \log(Y_n)}{n}$$

$$= \frac{\log(3) + \log(8) + \log(3) + \log(3) + \log(7) + \log(2)}{6}$$

$$= \frac{0.4771 + 0.6990 + \dots + 0.3010}{6}$$

$$= \frac{3.7024}{6} = 0.6171$$

$$G = 4.14$$

Or

$$G = \sqrt[6]{(3)(5)(8)(3)(7)(2)} = \sqrt[6]{5760}$$

$$\text{Log } G = \frac{1}{6} \log 5760 = \frac{3.7024}{6}$$

$$= 0.6171 \rightarrow \bar{G} = 4.1 \text{ ٤}$$

أما الوسط الحسابي فيتم حسابه وفق الصيغة السابقة .

أما إذا كانت  $Y_1, Y_2, \dots, Y_k$  تمثل مركز الفئات في جدول التوزيع التكراري مع تكرارها  $f_1, f_2, \dots, f_k$  على التوالي فالوسط الهندسي هو

$$\text{Log } \bar{G} = \frac{\sum f_i}{\sum f_i} \sqrt{Y_1^{f_1} Y_2^{f_2} \dots Y_k^{f_k}}$$

وباستخدام اللوغاريتمات فإن

$$\begin{aligned} \text{Log } \bar{G} &= \frac{\sum f_i \log Y_i}{\sum f_i} \\ &= \frac{f_1 \log Y_1 + f_2 \log Y_2 + \dots + f_k \log Y_k}{f_1 + f_2 + \dots + f_k} \end{aligned}$$

### مثال

أوجد الوسط الهندسي لجدول التكرار التالي

الفئات	$f_i$	$y_i$	$\log y_i$	$f_i \log y_i$
٦٠ – ٦٢	٥	٦١	1.7782	٨.8910
٦٣ – ٦٥	١٨	٦٤	1.8062	٣٢.٥١١٦
٦٦ – ٦٨	٤٢	٦٧	1.8261	٧٦.6962
٦٩ – ٧١	٢٧	٧٠	1.8451	٤٩.٨١٧٧
٧٢ – ٧٤	٨	٧٣	1.8633	١٤.٩٠٦٤
$\Sigma$				١٨٢.٨٢٢٩

## الحل

$$\log \bar{G} = \frac{\sum f_i \log Y_i}{\sum f_i} = \frac{182.8229}{100}$$
$$= \frac{182.8229}{100} = 1.8282$$
$$\therefore \bar{G} = 67.3$$

## الوسط التوافقي

### ١. البيانات غير مبوبة

إذا كان لدينا  $n$  من القيم أو المشاهدات  $Y_1, Y_2, \dots, Y_n$  فإن الوسط التوافقي لها (ويرمز له بالرمز  $H$ ) هو

$$\bar{H} = \frac{n}{\sum_{i=1}^n \frac{1}{Y_i}}$$

فالوسط التوافقي هو مقلوب الوسط الحسابي لمقلوب القيم أو المشاهدات

## مثال

أوجد الوسط التوافقي للقيم التالية

$$Y_i = 3, 5, 6, 6, 7, 10, 12$$

## الحل

$$H = \frac{n}{\sum \frac{1}{Y_i}} = \frac{n}{\frac{1}{Y_1} + \frac{1}{Y_2} + \dots + \frac{1}{Y_n}}$$
$$= \frac{7}{\frac{1}{3} + \frac{1}{5} + \frac{1}{6} + \frac{1}{6} + \frac{1}{7} + \frac{1}{10} + \frac{1}{12}} = 5.87$$

## واجب

اشترى مزارع بذور حنطة بـ \$ ١٠٠ من كل الشركات التالية

الشركة الاولى كان سعر الطن من بذور الحنطة = \$٢٠ ، الشركة الثانية كان سعر الطن من بذور الحنطة = \$٢٥ ، أما الشركة الثالثة فكان سعر الطن من بذور الحنطة = \$٥٠ ، فما هو متوسط سعر الطن من بذور الحنطة ؟

## ٢. البيانات المبوبة

إذا كان  $Y_1, Y_2, \dots, Y_k$  تمثل مركز الفئات في جدول التوزيع التكراري مع تكراراتها  $f_1, f_2, \dots, f_k$  على التوالي فالوسط التوافقي لها هو

$$H = \frac{\sum f_i}{\sum \frac{f_i}{Y_i}}$$

## مثال

أوجد الوسط التوافقي للتوزيع التكراري التالي

الفئات	$f_i$	$Y_i$
٦٠ – ٦٢	٥	٦١
٦٣ – ٦٥	١٨	٦٤
٦٦ – ٦٨	٤٢	٦٧
٦٩ – ٧١	٢٧	٧٠
٧٢ – ٧٤	٨	٧٣

## الحل

$$\begin{aligned} H &= \frac{\sum f_i}{\sum \frac{f_i}{Y_i}} = \frac{100}{\frac{5}{61} + \frac{18}{64} + \dots + \frac{8}{73}} \\ &= \frac{100}{1.4855} = 67.3 \end{aligned}$$