

الإحصاء

تذكير :

الدراسة الإحصائية : هي دراسة لظاهرة أو خاصية يتميز بها أفراد مجموعة .

الساكنة الإحصائية : هي العينة أو المجموعة التي تخضع للدراسة الإحصائية .

الميزة الإحصائية : هي الظاهرة التي تتم دراستها وهي خاصية يمكن ملاحظتها أو قياسها على كل الوحدات الإحصائية ، وهي نوعان :

أ - **ميزة كمية :** وهي ميزة يمكن التعبير عنها بأعداد مثل (عدد الأطفال - نقط تلاميذ - العمر - الوزن - الطول - درجة الحرارة ...)

ب - **ميزة نوعية :** وهي الميزة التي لا يمكن التعبير عنها بأعداد مثل (الجنس - الجنسية - فصيلة الدم - اللون - نوع السيارة - الرياضة المفضلة - ...)

الحصيص : هو عدد الوحدات التي تأخذها كل قيمة من قيم الميزة ونرمز له ب n_i

الحصيص الإجمالي : هو مجموع الحصص (التكرارات) ونرمز له ب N

الحصيص المتراكم : الحصيص المتراكم الموافق لقيمة الميزة x_i هو العدد N_i حيث $N_i = n_1 + n_2 + \dots + n_i$

حيث n_1 و n_2 و ... n_i هي حصص القيم التي أصغر أو تساوي x_i
المدى : الفرق بين أكبر قيمة وأصغر قيمة .

التردد : تردد القيمة x_i هو خارج الحصيص n_i لقيمة x_i على N ونرمز له ب f_i حيث $f_i = \frac{n_i}{N}$

التردد المتراكم : التردد المتراكم F_i الموافق لقيمة الميزة x_i هو $F_i = f_1 + f_2 + \dots + f_i$

النسبة المئوية : النسبة المئوية P_i الموافقة لقيمة الميزة x_i هي $P_i = f_i \times 100$ حيث f_i التردد الموافق ل x_i
المتسلسلة الإحصائية : هي التوزيع الذي نحصل عليه من الحصيص الإجمالي على مختلف قيم الميزة .

I. جدول الحصص والحصص المتراكمة والترددات والترددات المتراكمة :

(1) متسلسلة بالقيم :

إذا كانت الميزة كمية وعدد قيمها قليل، نرتب هذه القيم تصاعديا .

تطبيق 1 :

يمثل الجدول الإحصائي التالي متسلسلة إحصائية تعبر عن توزيع 24 منخرطاً بإحدى الأندية حسب أعمارهم .

16	15	14	13	12	الميزة
4	8	x	6	5	الحصيص
24			11		الحصيص المتراكم
					التردد
					التردد المتراكم

(1) حدد الساكنة الإحصائية ؟ الساكنة الإحصائية هي 24 منخرطاً بإحدى الأندية .

(2) حدد الوحدة الإحصائية؟ الوحدة الإحصائية هي منخرط .

(3) حدد الميزة المدروسة محددًا نوعها ؟ الميزة المدروسة هي عمر المنخرط وهي ميزة كمية .

(4) حدد عدد المنخرطين x الذين عمرهم 14 سنة

لدينا الحصيص الإجمالي هو $N = 24$

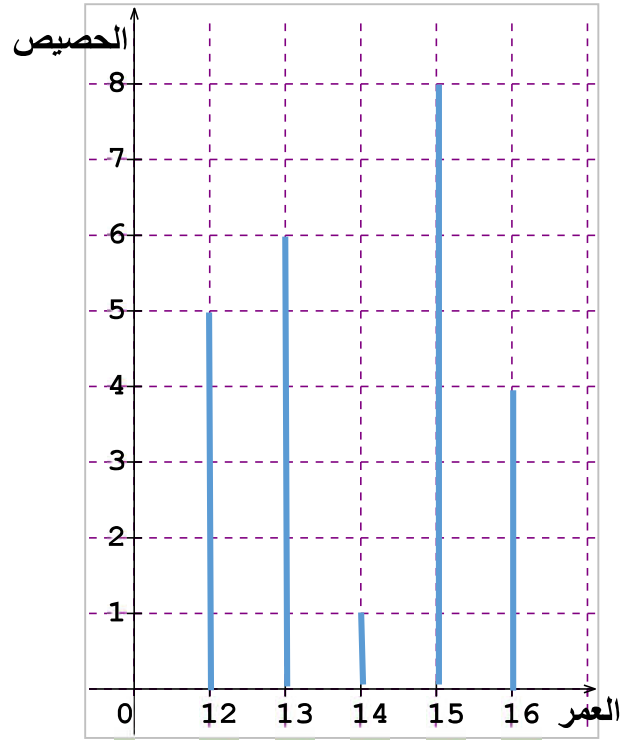
إذن $24 = 5 + 6 + x + 8 + 4$ إذن $24 = 23 + x$ إذن $x = 24 - 23$ وبالتالي $x = 1$
(5) أنقل الجدول ثم أتممه .

الميزة	12	13	14	15	16
الحصيص	5	6	1	8	4
الحصيص المتركم	5	11	12	20	24
التردد	$\frac{5}{24} = 0,21$	$\frac{6}{24} = 0,25$	$\frac{1}{24} = 0,04$	0,33	0,17
التردد المتراكم	0,21	0,46	0,50	0,83	1

(6) أحسب مجموع الترددات ؟ ماذا تستنتج

لدينا $1 = 0,17 + 0,33 + 0,04 + 0,25 + 0,21 = F$ نستنتج أن مجموع الترددات يساوي 1

(7) مثل المتسلسلة الإحصائية بمبيان عصوي .



تطبيق 2 :

أجريت دراسة إحصائية حول عدد الأطفال ب 20 أسرة وأعطت النتائج التالية :

2 - 3 - 4 - 3 - 0 - 3 - 4 - 0 - 2 - 3 - 4 - 1 - 1 - 2 - 1 - 1 - 2 - 0 - 1 - 3 - 0 - 1

(1) إعط جدولاً للحصيصات والحصيصات المتراكمة لهذه المتسلسلة .

(2) أحسب التردد الموافق لقيمة الميزة 0

(3) أحسب النسبة المئوية الموافقة لقيمة الميزة 0

(4) أحسب النسبة المئوية لعدد الأسر التي يفوق بها عدد الأطفال طفلين .

(5) مثل هذه المتسلسلة الإحصائية بالأعمدة .

حل التطبيق 2 :

(1) إعط جدولاً للحصيصات والحصيصات المترابطة لهذه المتسلسلة .

4	3	2	1	0	الميزة : عدد الأطفال
3	5	4	5	3	الحصيص: عدد الأسر
20	17	12	8	3	الحصيص المتركم

(2) أحسب التردد الموافق لقيمة الميزة 0

ليكن f تردد قيمة الميزة 0 إذن : $f = \frac{n}{N} = \frac{3}{20} = 0,15$

(3) أحسب النسبة المئوية الموافقة لقيمة الميزة 0

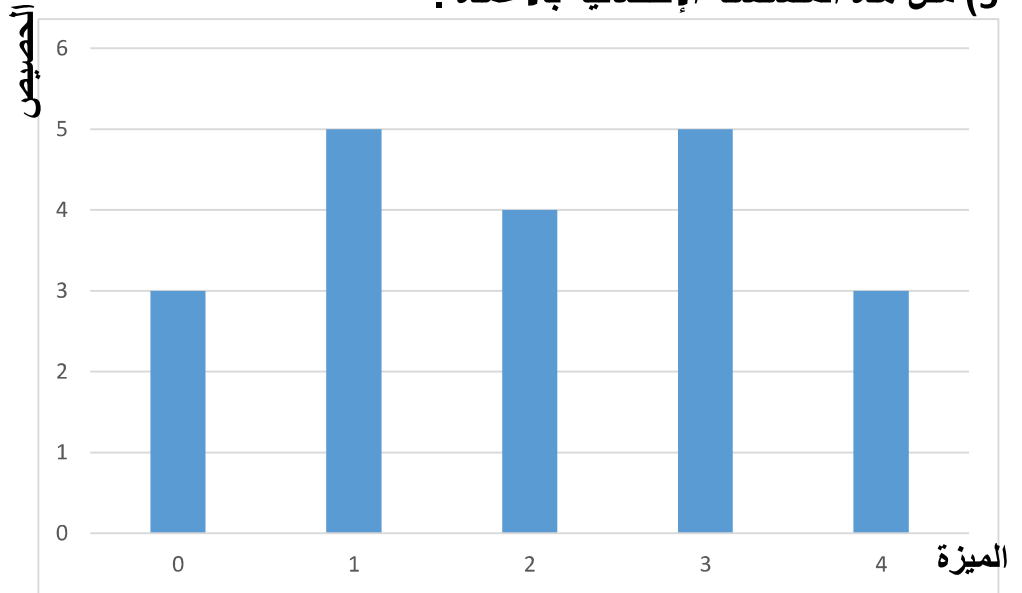
النسبة المئوية الموافقة لقيمة الميزة 0 هي : $P = f \times 100 = 0,15 \times 100 = 15 \%$

(4) أحسب النسبة المئوية لعدد الأسر التي يفوق بها عدد الأطفال طفلين .

لدينا عدد الأسر التي يفوق بها عدد الأطفال طفلين هو : $n = 5 + 3 = 8$

إذن النسبة المئوية هي : $P = f \times 100 = \frac{n}{N} = \frac{8}{20} \times 100 = 40 \%$

(5) مثل هذه المتسلسلة الإحصائية بالأعمدة .



(2) متسلسلة بالأصناف :

إذا كانت الميزة كمية وعدد قيمها كبير فبدل دراسة جميع قيم الميزة، نلجأ إلى حصرها في مجالات

$$[a; b[\text{ لها نفس السعة تسمى أصنافاً ونسمى مركز الفئة العدد } \frac{a+b}{2}$$

تطبيق 3 :

يعطي الكشف التالي توزيع أعمار العاملين في إحدى الضيعات الفلاحية :

16 - 26 - 34 - 17 - 22 - 45 - 36 - 27 - 29 - 25 - 19 - 18 - 32 - 42 - 21 - 33 - 35 -

16 - 26 - 34 - 17 - 22 - 38 - 36 - 27 - 29 - 38 - 13 - 18 - 32 - 30 - 39

(1) حدد الساكنة الإحصائية لهذه المتسلسلة .

(2) حدد الميزة الإحصائية محددًا نوعها .

(3) أنقل الجدول ثم أكمله .

[40; 50[	[30; 40[	[20; 30[	[10; 20[	العمر بالسنوات
				مركز الصنف
				الحصيص: عدد العمال

(4) كم عدد عمال الضيعة الفلاحية .

(5) أحسب نسبة العمال الذين أعمارهم أقل من 20 سنة .

(6) أحسب تردد الصنف [30; 40[

(7) أنشئ مدرج لتوزيع عمال الضيعة الفلاحية حسب أصناف أعمارهم .

حل التطبيق 3 :

(1) الساكنة الإحصائية هي عمال الضيعة الفلاحية .

(2) الميزة الإحصائية هي عمر العمال و هي ميزة كمية متصلة .

(3) أنقل الجدول ثم أكمله .

[40; 50[	[30; 40[	[20; 30[	[10; 20[	العمر بالسنوات
45	35	25	$\frac{10 + 20}{2} = 15$	مركز الصنف
2	12	10	8	الحصيص: عدد العمال

(4) عدد عمال الضيعة الفلاحية هو الحصيص الإجمالي : $N = 8 + 10 + 12 + 2 = 32$

إذن عدد عمال الضيعة الفلاحية هو 32 عاملاً .

(5) أحسب نسبة العمال الذين أعمارهم أقل من 20 سنة .

لدينا عدد العمال الذين تفوق أعمارهم أو تساوي 30 سنة هو : $n = 8$

$$P = f \times 100 = \frac{n}{N} \times 100 = \frac{8}{32} \times 100 = 25 \%$$

إذن نسبة العمال الذين أعمارهم أقل من 20 سنة هي : 25 %

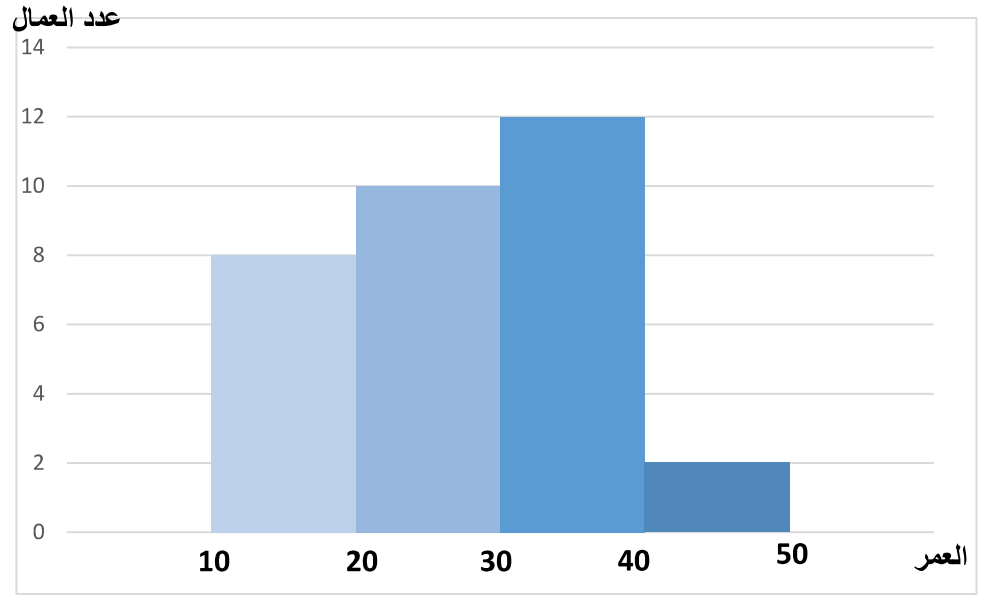
(6) أحسب تردد الصنف [30; 40[

$$f = \frac{n}{N} = \frac{12}{32} = 0,375 \quad \text{إذن : } [30; 40[\text{ ليكن } f \text{ تردد الصنف}$$

إذن تردد الصنف [30; 40[هو : 0,375

(7) أنشئ مدرج لتوزيع عمال الضيعة الفلاحية حسب أصناف أعمارهم .

إذا كانت المسلسلة عبارة عن أصناف $[a; b[$ أو مجالات $a \leq x < b$ نستعمل مبيان يسمى مدرج أو مبيان بالأشرطة .



II. وسيطات الوضع :

(1) المنوال :

تعريف

المنوال هو قيمة الميزة التي لها أكبر حصيص

مثال 1 : أنظر التطبيق 1

الميزة	12	13	14	15	16
الحصيص	5	6	1	8	4

لدينا أكبر حصيص هو 8 وميزته هي 15 إذن المنوال هو 15

مثال 2 : أنظر التطبيق 2

الميزة : عدد الأطفال	0	1	2	3	4
الحصيص: عدد الأسر	3	5	4	5	3

لدينا أكبر حصيص هو 5 وميزته هي قيمة الميزة 1 و الميزة 3 إذن لدينا منوالان في هذه الحالة وهما 1 و 3

مثال 3 : أطوال 8 تلاميذ بالسنتيمتر هي :

70 - 59 - 64 - 66 - 73 - 67 - 68 - 61

هل يوجد قيمة تكررت أكثر من غيرها في هذه البيانات ؟

الجواب لا ، إذن لا يوجد منوال لهذه البيانات .

(2) المعدل الحسابي :

تعريف 1

المعدل الحسابي m هو القيمة التي يمكن الحصول عليها عن طريق جمع جميع القيم وقسمتها على عددها.

مثال : المعطيات التالية تبين نقط تلميذ في 3 فروض لمادة الرياضيات : 11 - 8 - 17

$$m = \frac{11+8+17}{3} = 12$$

إذن معدله هو 12 في الرياضيات .

تعريف 2

المعدل الحسابي \bar{x} لمتسلسلة إحصائية هو خارج مجموع جداءات قيم الميزة والحصيصات (التكرارات) الموافقة لها على الحصيص الإجمالي .

مثال 2 : أنظر التطبيق 2

4	3	2	1	0	الميزة : عدد الأطفال
3	5	4	5	3	الحصيص: عدد الأسر

$$\bar{x} = \frac{(0 \times 3) + (1 \times 5) + (2 \times 4) + (3 \times 5) + (4 \times 3)}{20} = \frac{0 + 5 + 8 + 15 + 12}{20} = 2$$

إذن 2 هو معدل عدد الأطفال في كل أسرة .

مثال 3 : أنظر التطبيق 3

[40; 50[	[30; 40[	[20; 30[	[10; 20[	العمر بالسنوات
45	35	25	$\frac{10 + 20}{2} = 15$	مركز الصنف
2	12	10	8	الحصيص: عدد العمال

$$m = \frac{(15 \times 8) + (25 \times 10) + (35 \times 12) + (45 \times 2)}{32} = 27,5$$

إذن معدل أعمار العمال هو 27,5 وهذا يعني أنه إذا افترضنا أن للعمال نفس العمر سيكون عمر كل عامل 27,5

(3) القيمة الوسطية :

تعريف 1

القيمة الوسطية لمتسلسلة إحصائية قيم ميزتها مرتبة ترتيباً تصاعدياً أو تنازلياً هي قيمة الميزة التي تقسم هذه المتسلسلة إلى جزأين لهما نفس الحصيص .

الحالة 1 : عدد قيم السلسلة الإحصائية عدد فردي

مثال : عدد الغيابات المسجلة خلال 7 أيام لعمال شركة كان كالتالي : 3 - 1 - 2 - 0 - 4 - 2 - 3

ماهي القيمة الوسطية لعدد غيابات عمال الشركة خلال هذه المدة ؟

للإجابة : نرتب عدد الغيابات : 0 - 1 - 2 - 2 - 3 - 3 - 4

إذن القيمة الوسطية هي 2

الحالة 2 : عدد قيم السلسلة الإحصائية عدد زوجي

مثال : عدد الغيابات المسجلة خلال 8 أيام لعمال شركة كان كالتالي : 3 - 1 - 5 - 0 - 4 - 2 - 1 - 4

ماهي القيمة الوسطية لعدد غيابات عمال الشركة خلال هذه المدة ؟

للإجابة : نرتب عدد الغيابات : 0 - 1 - 1 - 2 - 3 - 4 - 4 - 5

إذن القيمة الوسطية هي القيمة المحصورة بين 2 و 3 أي $\frac{2+3}{2} = 2,5$

إذن القيمة الوسطية هي 2,5

تعريف 2

القيمة الوسطية لمتسلسلة إحصائية هي قيمة الميزة التي حصيها المتراكم أكبر أو يساوي نصف الحصيص الإجمالي .

مثال : أنظر التطبيق 1

16	15	14	13	12	الميزة
4	8	1	6	5	الحصيص
24	20	12	11	5	الحصيص المتركم

حدد القيمة الوسطية لهذه المتسلسلة الإحصائية

الإجابة : لدينا الحصيص الإجمالي هو 24 ونصفه هو 12

وأصغر قيم الميزة التي حصيها المتراكم أكبر أو يساوي 12 هي 14

إذن القيمة الوسطية هي 14

III. التشتت :

تعريف

تكون قيم ميزة متسلسلة إحصائية أقل تشتتاً إذا كانت هذه القيم قريبة من المعدل الحسابي لهذه المتسلسلة .

تطبيق 4 :

نعتبر الجدول التالي :

الفروض	الفرض 1	الفرض 2	الفرض 3	الفرض 4
نقط التلميذ سعيد	9	14	10	15
نقط التلميذة مريم	6	9	16	17

(1) أحسب معدل كل من سعيد ومريم ؟ ماذا تلاحظ

(2) ماذا تستنتج

الإجابة :

$$(1) \text{ معدل سعيد هو : } m = \frac{9+14+10+15}{4} = 12$$

ومعدل مريم هو $m = \frac{6+9+16+17}{4} = 12$ نلاحظ أن سعيد ومريم لهما نفس المعدل كما نلاحظ أن

نقط سعيد أقرب إلى المعدل 12 من نقط مريم .

(2) نستنتج أن نقط سعيد أقل تشتتاً من نقط مريم .