

الإحصاء

1- مصطلحات

- الساكنة الإحصائية هي المجموعة المراد دراستها وعدد عناصرها يسمى الحبيص الإجمالي N .
- وحدة إحصائية هي كل عنصر من الساكنة الإحصائية.
- الميزة هي الخاصية المراد دراستها، فهي إما كمية أو كيفية.

2- الحبيص والحبيص المتراكم - التردد والتردد المتراكم - النسبة المئوية

مثال 1: الكشف التالي يتضمن معطيات إحصائية حول عدد الأبناء في كل أسرة من أسر أحد الأحياء.

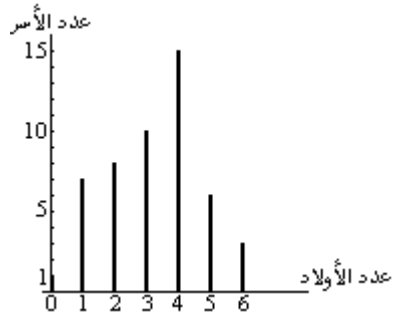
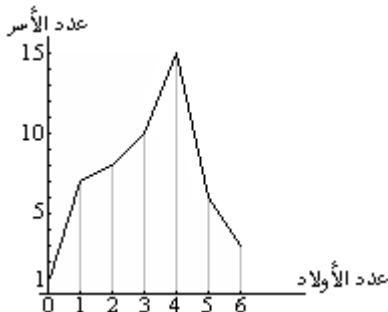
4	2	4	2	4	5	4	3	1	4
5	6	5	1	0	1	3	5	3	1
4	3	4	2	3	2	4	3	4	2
2	5	6	4	3	4	1	3	6	4
5	4	2	3	1	2	4	4	3	1

- الساكنة الإحصائية في المثال هي مجموعة أسر الحي المكونة من 50 وحدة ($N = 50$)
- الميزة موضوع الدراسة هي عدد الأولاد في كل أسرة وهي ميزة كمية متقطعة (نقول متقطعة لأن قيمها أعداد منفصلة وليست مجالات متصلة).

لتبسيط دراسة هذه المعطيات سنقوم بتجميعها في الجدول التالي:

6	5	4	3	2	1	0	الميزة x_i (عدد الأولاد)
3	6	15	10	8	7	1	الحبيص n_i (عدد الأسر)
N=50	47	41	26	16	8	1	الحبيص المتراكم: N_i
0,06	0,12	0,3	0,2	0,16	0,14	0,02	التردد: $f_i = \frac{n_i}{N}$
1	0,94	0,82	0,52	0,32	0,16	0,02	التردد المتراكم: $F_i = \frac{N_i}{N}$
6	12	30	20	16	14	2	النسبة المئوية: $p_i = 100 f_i$

- مجموعة الأزواج $(x_i; n_i)$ تسمى متسلسلة إحصائية حيث n_i هو الحبيص الموافق لقيمة الميزة x_i .
- مخطط بالعصي - مصلغ إحصائي:



مثال 2: الجدول التالي يعطي توزيع تلاميذ قسم حسب قاماتهم بـ cm .

القامات (الصف)	[140;145[	[145;150[	[150;155[	[155;160[
عدد التلاميذ n_i	5	8	12	10

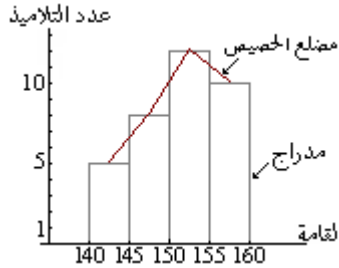
- الساكنة الإحصائية: تلاميذ القسم وحصيصهم الإجمالي $N = 35$.

- الميزة: القامة، وهي ميزة متصلة معر عنها بالأصناف (أي المجالات).

- تردد قامات الصف [140;145[هو: $f_2 = \frac{n_0}{N} = \frac{5}{35} \approx 0,14\%$

- النسبة المئوية لقامات الصف [155;160[هي: $p_4 = f_4 \cdot 100 = \frac{n_3}{N} \cdot 100 \approx 28,57\%$

- مدارج الحصيصات:



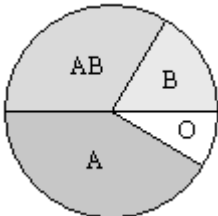
مثال 3: الجدول التالي يعطي توزيع 120 شخصا حسب فصيلة دمهم.

O	AB	B	A	فصيلة الدم x_i
10	40	20	50	الحصيص n_i
30	120	60	150	القطاع α_i

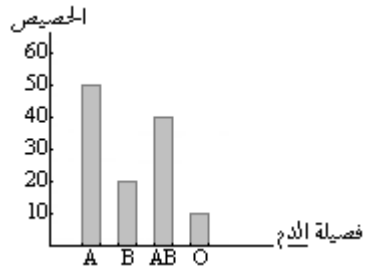
- الميزة: فصيلة الدم، وهي ميزة كفية (غير عددية).

- القطاع الزاوي α_i : $\alpha_i = n_i \times \frac{360}{N} = n_i \times \frac{360}{120} = 3n_i$

- مخطط الأشرطة - المخطط الدائري:



المخطط الدائري



مخطط الأشرطة للحصيص

تعريف منوال متسلسلة إحصائية هي كل قيمة أو صنف أو نوع له أكبر حصيص.

تعريف المعدل الحسابي لتسلسلة إحصائية ميزتها كمية $(x_1; n_1)$ ؛ $(x_2; n_2)$ ؛ ...؛ $(x_p; n_p)$ هو العدد

$$\bar{X} = \frac{n_1x_1 + n_2x_2 + \dots + n_px_p}{n_1 + n_2 + \dots + n_p}$$

ملاحظة حساب المعدل الحسابي لتسلسلة إحصائية معبر عنها بالأصناف، نعوض القيم x_1 ؛ x_2 ؛ ...؛ x_p هاماة بمراكز هذه الأصناف.

تعريف نقول أن العدد M وسط متسلسلة إحصائية (ميزتها كمية) إذا كان حصيص قيم الميزة الأصغر من M وحصيص قيم الميزة الأكبر من M لا يفوقان نصف الحصيص الإجمالي.

مبرهنة 1 وسط متسلسلة إحصائية ميزتها متقطعة هو أصغر قيم الميزة التي حصيصها التراكم أكبر أو يساوي نصف الحصيص الإجمالي N .

1 التمرين حدد وسيطات الوضع الخاصة بالتسلسلة:

16	12	10	7	2	الميزة
2	9	11	5	3	الحصيص n_i

مبرهنة 2 وسط متسلسلة إحصائية معبر عنها بالأصناف حصيصها الإجمالي N هو:

$$M = a + (b - a) \frac{\frac{N}{2} - N'}{N'' - N'}$$

حيث N' و N'' هما الحصيسان المتراكمان المتتابعان اللذان

يحققان: $N' \leq \frac{N}{2} < N''$ و $[a; b]$ الصنف الموافق لـ N'' .

(إذا كان أصغر قطعاً من أول حصيص متراكم N_1 فإننا نعتبر $N' = 0$ و $N'' = N_1$)

2 التمرين حدد وسيطات الوضع الخاصة بالتسلسلة:

[60;70[	[50;60[	[40;50[	[30;40[	[20;30[	الصنف
16	10	14	24	6	الحصيص n_i

70	54	44	30	6	N_i الحصص المتراكم
----	----	----	----	---	----------------------

$. [a; b[= [40; 50[$ و $N'' = 44$ و $N' = 30$ إذن $30 \leq 35 < 44$ و $\frac{N}{2} = \frac{70}{2} = 35$

بالتالي $M = 40 + (50 - 40) \frac{35 - 30}{44 - 30} = 40 + 10 \frac{5}{14} = 43,47\dots$

4- وسيطات التشتت

أ- الإنحراف المتوسط

تعريف الإنحراف المتوسط لمتسلسلة إحصائية ميزتها كمية $(x_1; n_1) ; (x_2; n_2) ; \dots ; (x_p; n_p)$ هو

$$e = \frac{n_1 |x_1 - \bar{X}| + n_2 |x_2 - \bar{X}| + \dots + n_p |x_p - \bar{X}|}{N}$$

العدد الموجب

حيث \bar{X} المعدل الحسابي و N الحصص الإجمالي.

ب- المغايرة

تعريف مغايرة متسلسلة إحصائية ميزتها كمية $(x_1; n_1) ; (x_2; n_2) ; \dots ; (x_p; n_p)$ هو العدد الموجب

$$V = \frac{n_1 (x_1 - \bar{X})^2 + n_2 (x_2 - \bar{X})^2 + \dots + n_p (x_p - \bar{X})^2}{N}$$

حيث \bar{X} المعدل الحسابي و N الحصص الإجمالي.

ج- الإنحراف الطرازي

تعريف الإنحراف الطرازي لمتسلسلة إحصائية مغايرتها V هو $\sigma = \sqrt{V}$

ملاحظة لحساب الإنحراف المتوسط أو مغايرة متسلسلة إحصائية معبر عنها بالأصناف فإننا نعوض القيم

هامة $x_1 ; x_2 ; \dots ; x_p$ بمراكز هذه الأصناف.

3 التمرين حدد وسيطات التشتت الخاصة بالمتسلسلة:

[40;50[	[30;40[	[20;30[	[10;20[	الصف
16	5	12	7	الخصيص n_i