سلسلة التمارين

التمرين رقم 1: حدد المجتمع الإحصائي، الوحدة الإحصائية، الصفة، طبيعة الصفة، وطبيعة المتغيرة لكل من:

1. أطوال 50 رياضي؛
2. توزيع مجموعة من البلديات حسب عدد السكان؛
3. أوزان مجموعة من الملاكمين؛
4. ترتيب الولايات حسب كمية الأمطار المتساقطة؛
5. توزيع العمال حسب المستوى التعليمي؛
6. فصيلة الدم لمجموعة من المتبرعين.

التمرين رقم 2: ليكن لدينا البيانات التالية والتي تمثل عدد الأسهم المملوكة لـ 20 شخص: 1، 3، 3، 7، 10، 15، 7، 7، 3، 1، 7، 10، 15، 15، 15، 7، 15، 15، 7، 15.

1. حدد الصفة، طبيعة الصفة، وطبيعة المتغيرة.
2. رتب هذه البيانات في جدول تكراري واحسب قيم كل من: Fr، $Fr(\%)$، Fcc، $Frcc$، $Frcc(\%)$، Fcd، $Frcd$، $Frcd(\%)$.
3. ما هي نسبة الأشخاص الذين يملكون 3 أسهم.
4. ما هي نسبة الأشخاص الذين يملكون أقل من 10 أسهم.
5. ما هي نسبة الأشخاص الذين يملكون أكثر من أو يساوي 7 أسهم.

التمرين رقم 3: فيما يلي بيانات تمثل أطوال 50 شخص (الوحدة سم)

152	152	152	153	153	154	154	154	155	155
156	156	156	156	156	157	157	157	158	158
159	159	160	160	160	160	160	160	161	162
162	162	163	164	164	164	164	165	166	167
168	168	168	169	169	170	171	171	171	172

1. بافتراض أن لدينا 5 فئات شكل الجدول التكراري الفئوي لهذه البيانات.
2. حدد قيم كل من: Fr، $Fr(\%)$، Fcc، Fcd.

التمرين رقم 4: بالاعتماد على معطيات التمرين رقم 3 أحسب:

1. متوسط الأطوال بالاعتماد على التكرارات النسبية.
2. الطول الوسيط.
3. الطول السائـــد.

التمرين رقم 5: ليكن لدينا الجدول التكراري التالي:

Classes	2 – 8	8 – 14	14 – 20	20 – 26	26 – 32
F_i	35	15	20	15	35

1. أحسب قيمة الوسط الحسابي بالطريقة المباشرة، طريقة الوسط الفرضي وطريقة الانحرافات المختصرة.
2. أحسب قيمة الوسيط بالطريقة الرياضية (بالاعتماد على قيم Fcc ثم بالاعتماد على قيم Fcd) والطريقة البيانية.
3. أحسب القيمة الأكثر شيوعاً (المنوال).
4. احسب قيمة المتوسط الهندسي، المتوسط التوافقي والمتوسط التربيعي.

التمرين رقم 6: الجدول التالي يعرض التكرار المتجمع الصاعد لـ 100 عامل في مزرعة حسب الأجر اليومي بالدولار:

الأجر اليومي	5 – 0	10 – 5	20 – 10	25 - 20	40 – 25	45 – 40
Fcc	5	20	40	55	85	100

1. أوجد التكرار المعدل (المصحح).
2. أحسب قيمة المنوال.

التمرين رقم 7: بالاعتماد على معطيات التمرين رقم 5 أحسب ما يلي:

الانحراف المتوسط $\bar{x}$ ، الانحراف الوسيط e_{Me}، الانحراف الربيعي e_Q، الانحراف المعياري للعينة S_x وللمجتمع δ_x، ثم قيمة معاملي الاختلاف الأول CV_1 والثاني CV_2.

التمرين رقم 8: ليكن لدينا الجدول التكراري التالي:

القيم (x_i)	1	2	3	4	5
المجموعة الأولى Fcc	8	20	40	52	60
المجموعة الثانية Fcd	60	49	22	15	4

1. أحسب الوسط الحسابي والانحراف المعياري للعينة لكلتا المجموعتين.
2. أي المجموعتين أكثر تشتتاً.
3. إذا علمت ان توزيع المجموعة الأولى متماثل استنتج قيمة الوسيط والمنوال.

التمرين رقم 9: ليكن لدينا التوزيع التكراري التالي: (حجم العينة 60)

$Classes$	0 - 2	2 – 4	4 - 6	6 – 8	8 – 10	10 – 12
$Fr(\%)$	15	25	20	15	10	15

1. أحسب الوسط الحسابي، الوسيط والمنوال. ماذا تلاحظ وماذا تستنتج؟
2. أحسب معامل فيشر للالتواء F . وماذا تستنتج؟
3. أحسب معامل التفرطح العزمي K. وماذا تستنتج؟

التمرين رقم 10: ليكن لدينا البيانات الإحصائية التالية:

$$\sum F_i = 200\,;\ \sum F_i x_i = 12960\,;\ \sum F_i x_i^2 = 1596800\,;\ \sum F_i x_i^3 = 210912000$$
$$\sum F_i x_i^4 = 29527040000\,;\quad Mo = 56;\quad Me = 61;\quad Q_1 = 56;\quad Q_3 = 68$$

1. أحسب معامل الالتواء بالطريقة الدقيقة والطرق التقريبية.
2. أحسب معامل التفرطح العزمي.

الحل النموذجي لسلسلة التمارين

حل التمرين رقم 1:

المجتمع الإحصائي	الوحدة الإحصائية	الصفة (البيان)	طبيعة الصفة	طبيعة المتغيرة
50 رياضي	رياضي	الطول	كمية	متصلة
البلديات	البلدية	عدد السكان	كمية	منفصلة
الملاكمين	الملاكم	الوزن	كمية	متصلة
الولايات	الولاية	كمية الأمطار	كمية	متصلة
العمال	العامل	المستوى التعليمي	نوعية	ترتيبية
المتبرعين	متبرع	فصيلة الدم	نوعية	اسمية

حل التمرين رقم 2: الصفة: عدد الأسهم. طبيعة الصفة: كمية. طبيعة المتغيرة: منفصلة.

xi	Fi	Fr	$Fr(\%)$	Fcc	$Frcc$	$Frcc(\%)$	Fcd	$Frcd$	$Frcd(\%)$
1	2	0,10	10	2	0,10	10	20	1,00	100
3	3	0,15	15	5	0,25	25	18	0,90	90
7	6	0,30	30	11	0,55	55	15	0,75	75
10	2	0,10	10	13	0,65	65	9	0,45	45
15	7	0,35	35	20	1,00	100	7	0,35	35
Σ	20	1,00	100(%)	-	-	-	-	-	-

- يوجد ثلاثة أشخاص يملكون ثلاثة أسهم ويمثلون نسبة 15% من مجموع العينة محل الدراسة؛
- نسبة الأشخاص الذين يملكون أقل من 10 أسهم هي 55% من مجموع العينة محل الدراسة؛
- نسبة الأشخاص الذين يملكون أكثر من أو يساوي 7 أسهم هي 75% من مجموع العينة محل الدراسة.

حل التمرين رقم 3:

- حساب المدى العام: $E = X_i(\max) - X_i(\min) = 172 - 152 = 20$
- حساب طول الفئة: $K = \frac{E}{L} = \frac{20}{5} = 4$

ومنه يمكن تشكيل الجدول التكراري على النحو التالي:

$Classes$	Fi	Fr	$Fr(\%)$	Fcc	Fcd
$[152-156[$	10	0,20	20	10	50
$[156-160[$	12	0,24	24	22	40
$[160-164[$	11	0,22	22	33	28
$[164-168[$	7	0,14	14	40	17
$[168-172]$	10	0,20	20	50	10
Σ	50	1	100%	-	-

حل التمرين رقم 4:

$Classes$	Fi	Fr	Ci	$Fr \times Ci$	Fcc
$[152-156[$	10	0,20	154	30,80	0 10
$[156-160[$	12	0,24	158	37,92	22
$[160-164[$	11	0,22	162	35,64	$Rme=25$
$[164-168[$	7	0,14	166	23,24	33
$[168-172]$	10	0,20	170	34	40 50
$\sum$	50	1	-	161,6	-

1. **متوسط الأطوال:** $\bar{x} = \sum Fr \times Ci = \mathbf{161,6}$
2. $Rme = \frac{\sum F_i}{2} = \frac{50}{2} = 25 \Rightarrow [160-164[$ فئة وسيطية

   الطول الوسيط: $Me = L_0 + \frac{\frac{\sum F_i}{2} - F_1}{F_2 - F_1} \times K = 160 + \frac{25-22}{33-22} \times 4 = \mathbf{161,09}$
3. الفئة $[156-160[$ تعتبر فئة منوالية لأنها تقابل اكبر تكرار

   الطول السائد: $Mo = L_0 + \frac{(F_0 - F_1)}{(F_0 - F_1)+(F_0 - F_2)} \times K = 156 + \frac{(12-10)}{(12-10)+(12-11)} \times 4 = \mathbf{158,67}$

حل التمرين رقم 5:

1. الوسط الحسابي:

$Classes$	Fi	Ci	$Fi \times Ci$	Wi	$Fi \times Wi$	K	Wi'	$Fi \times Wi'$
2 – 8	35	5	175	-24	-840	6	-4	-140
8 – 14	15	11	165	-18	-270	6	-3	-45
14 – 20	20	17	340	-12	-240	6	-2	-40
20 – 26	15	23	345	-6	-90	6	-1	-15
26 – 32	35	29	1015	0	0	6	0	0
Σ	120	-	2040	-	-1440	-	-	-240

A. **الوسط الحسابي بالطريقة المباشرة:** $\bar{x} = \frac{\sum F_i \times c_i}{\sum F_i} = \frac{2040}{120} = 17$

B. **الوسط الحسابي بطريقة الوسط الفرضي:** $\bar{x} = \alpha + \frac{\sum F_i w_i}{\sum Fi} = 29 + \frac{(-1440)}{120} = 17$

   حيث: $Wi = Ci - \alpha \quad ، \quad \alpha = 29$

C. **الوسط الحسابي بطريقة الانحرافات المختصرة:** $\bar{x} = \alpha + \frac{\sum F_i w_i`}{\sum F_i} \times K = 29 + \frac{(-240)}{120} \times 6 = 17$

   حيث: $Wi' = \frac{Wi}{K} \quad ، \quad \alpha = 29$

2. حساب الوسيط:

$Classes$	Fi	Fcc	Fcd
2 – 8	35	0 35	120 85
8 – 14	15	50	70
14 – 20	20	$Rme = 60$	$Rme = 60$
20 – 26	15	70	50
26 – 32	35	85 120	35 0
Σ	120	-	-

A. بالاعتماد على قيم Fcc

$$Rme = \frac{\sum Fi}{2} = 60 \Rightarrow [14 - 20[\text{ فئة وسيطية}$$

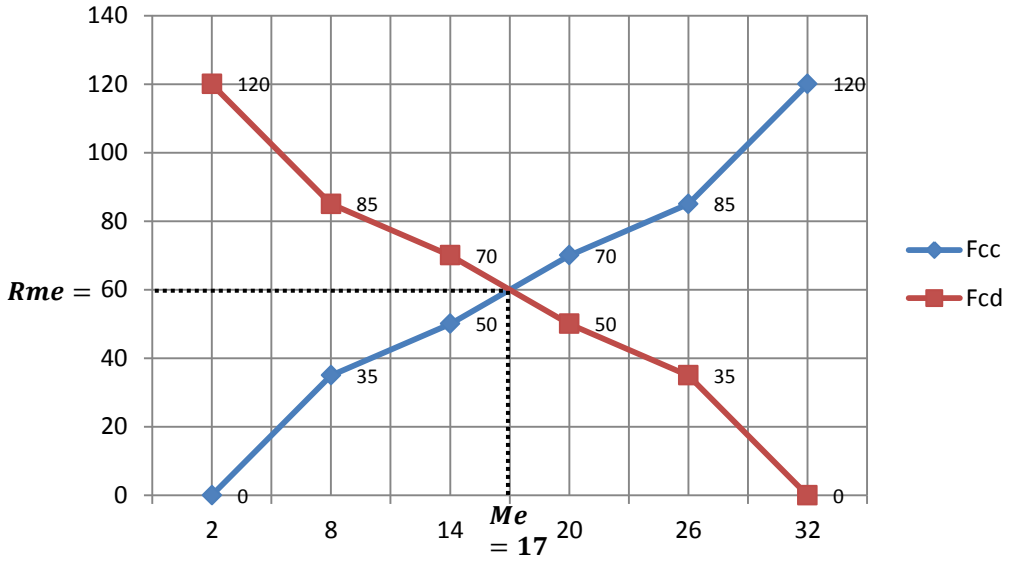
$$Me = L_0 + \frac{\frac{\sum F_i}{2} - F_1}{F_2 - F_1} \times K = 14 + \frac{60 - 50}{70 - 50} \times 6 = \mathbf{17}$$

B. **بالاعتماد على قيم** Fcd

$$Rme = \frac{\sum Fi}{2} = 60 \Rightarrow [14 - 20[\text{ فئة وسيطية}$$

$$Me = L_0 + \frac{F_2 - \frac{\sum F_i}{2}}{F_2 - F_1} \times K = 14 + \frac{70 - 60}{70 - 50} \times 6 = \mathbf{17}$$

C. حساب الوسيط بيانياً: يتم حسابه من خلال رسم المنحنى التكاملي (Fcc) والتفاضلي (Fcd).



3. حساب المنوال:

A. $[2 - 8[$: الفئة المنوالية الأولى $Mo_1 = L_0 + \frac{(F_0 - F_1)}{(F_0 - F_1) + (F_0 - F_2)} \times K = 2 + \frac{(35-0)}{(35-0)+(35-15)} \times 6 = \mathbf{5,82}$

B. $[26 - 32[$: الفئة المنوالية الثانية $Mo_2 = L_0 + \frac{(F_0 - F_1)}{(F_0 - F_1) + (F_0 - F_2)} \times K = 26 + \frac{(35-15)}{(35-15)+(35-0)} \times 6 = \mathbf{28,18}$

4. حساب المتوسطات: الهندسي، التوافقي والتربيعي

$Classes$	Fi	Ci	$LogCi$	$Fi \times LogCi$	$\frac{Fi}{Ci}$	Ci^2	$Fi \times Ci^2$
2 – 8	35	5	0,70	24,5	7	25	875
8 – 14	15	11	1,04	15,6	1,36	121	1815
14 – 20	20	17	1,23	24,6	1,18	289	5780
20 – 26	15	23	1,36	20,4	0,65	529	7935
26 – 32	35	29	1,46	51,1	1,21	841	29435
Σ	**120**	**-**	**-**	**136,2**	**11,4**	**-**	**45840**

A. المتوسط الهندسي: $logG = \frac{\sum F_i \log c_i}{\sum F_i} = \frac{136,2}{120} = 1,13 \Rightarrow G = 10^{logG} = 10^{1,13} = \mathbf{13,49}$

B. المتوسط التوافقي: $H = \frac{\sum F_i}{\sum \frac{F_i}{c_i}} = \frac{120}{11,4} = \mathbf{10,53}$

C. المتوسط التربيعي: $MQ = \sqrt{\frac{\sum f_i c_i^2}{\sum f_i}} = \sqrt{\frac{45840}{120}} = \sqrt{382} = \mathbf{19,54}$