كما يمكن تقسيم السلسلة الى اجزاء مئوية يطلق عليها مئينات وايجاد قيمة اي جزء منها بطريقة تشابه حساب الوسيط والربيعين والعشير .

ورغم اهمية وفعالية بعض مقاييس النزعة المركزيةوخاصة المتوسط الحسابي في مجال تلخيص وعرض البيانات واعطاء الفكرة التي تتضمنها معبراً عنها بقيمة واحدة الا ان اي من هذه المقاييس ، بما في ذلك المتوسط الحسابي . يبقى عاجزا عن تمييز المجموعات المختلفة من القيم تمييزا كافيا . ولتوضيح هذه الفكرة . لنأخذ المجموعتين التاليتين :

(أ) : 2,7,9,12,10

(ب) : 7,8,8,8,8,9,8

فلو اردنا استخدام المتوسط الحسابي كمقياس للنزعة المركزية لقيم كل من المجموعتين . فأننا سنجد ان المجموعتين متساويتان في قيمة المتوسط الحسابي والتي تساوي (8) . وهذه الحقيقة قد توحي بتشابه المجموعتين رغم ان هاتين المجموعتين مختلفتان اختلافا واضحا في درجة تقارب قيم مفرداتهما . ولا يخفى على القارىء ان قيم مفردات المجموعة (أ) متفاوتة (اومختلفة اومتشتتة عن بعضها البعض) بدرجة اكبر بكثير من درجة التفاوت او الاختلاف بين قيم مفردات المجموعة (ب) . وهذا يعني ان مقاييس النزعة المركزية بمفردها لاتستطيع تمييز المجموعات المختلفة تمييزا كاملا دون ان تدعم بمقاييس اضافية لوصف درجة التشتت بين قيم كل مجموعة من المجموعات قيد الدرس . ويطلق على هذه المقاييس بمقاييس التشتت . وتبين الفقرات التالية اهم هذه المقاييس .

3 - 3 - 2 مقاييس التشتت Measures of Dispersion

تتصف الظواهر الحياتية بشكل عام بتفاوت قيمها من مفردة الى اخرى داخل نفس المجموعة ومن مجموعة لاخرى . اما درجة التفاوت او التشتت بين هذه القيم فانها تعتمد على طبيعة المتغير والمفردات المشمولة بالدراسة . ويمكن قياس تشتت مجموعة من القيم باحد مقاييس التشتت التالية :

1. المـــدى Range

يُعرّف المدى بأنه الفرق بين اكبر قيمة وأصغر قيمة في سلسلة من القيـــم اي ان :

المـدى = اكبر قيمة – اصغر قيمة (3 – 15)

ويمثل المدى اكبر فرق يمكن الحصول عليه بين قيمتين من قيم المجموعة .

مثال (3 – 22) : جد قيمة المدى لمجموعة القيم التالية :

50,95,55,45,100,45 كغم

الحل : بما ان اكبر قيمة تساوي (100) وان أصغر قيمة تساوي (45) فأن :

المدى = 100 – 45

= 55 كغم

وهذا يعني ان اكبر فرق يمكن الحصول عليه بين قيمتين من قيم هذه المجموعة هو 55 كغم وان اي فرق اخر يساويه او يقل عنه . اي ان قيم هذه المجموعة لاتتشتت او تختلف عن بعضها البعض باكثر من 55 كغم .

ويتميز هذا المقياس بسهولة حسابه واعطائه فكرة سريعة ومبسطة عن درجة تشتت قيم المجموعة ، الا انه يهمل جميع قيم المجموعةفيما عدا القيمتين العليا والدنيا . ونتيجة لنقطة الضعف هذه ، فانه يعجز عن تمييز درجات تشتت المجموعات بشكل جازم بدليل ان قيمة المدى لمجموعة القيم (74,20,72,74,75,75) تساوي 55 ومساوية لقيمةالمدى لمجموعة القيم المعطاة في المثال رقم 3-22 رغم الاختلاف الواضح فـــي درجتي تشتت قيم المجموعتين . ولهذا السبب فان هذا المقياس محدود الاستخدام مقارنة بالمقاييس التي تاخذ بنظر الاعتبار جميع القيم وتقيس تفاوتها اوتشتتها عن قيمة معينة كاساس لقياس التشتت والتي عادة ماتكون المتوسط الحسابـــي كما هومبين في المقاييس التالية .

2. الانحـــــراف المتـــوســـط Average Deviation

وهذا المقياس يمثل تشتت القيم حول متوسطها الحسابـــي وذلك لانه يقيـــس انحراف كل قيمة في المجموعة عن المتوسط الحسابـــي لهذه المجموعة متجاهلا اشارة الانحراف ومستعينا بالمتوسط الحسابـــي للانحرافات المطلقة ليكون ممثلا لها ومقياسا

لمتوسط انحراف كل قيمة عند اخذ المتوسط الحسابـي كأساس لقياس الانحرافات . وعليه . فان قيمة الانحراف المتوسط (ويرمز له بالرمز AD) تحسب وفق المعادلـــة

$$AD = \frac{\Sigma \mid X_i - \bar{X} \mid}{n} \qquad (15 - 3)$$

حيث ان البسط يمثل مجموع القيم المطلقة لانحرافات القيم (X_i) عن المتوسط الحسابـــي لها ($\bar{X}$) . اما (n) فيمثل عدد القيم في المجموعة وتجدر الاشارة الى ضرورة استبدال ($\bar{X}$) بـ (μ_x) واستبدال (n) بـ (N) فيما لوكانت المجموعة تمثل مجتمعا وليس عينة وذلك لاغراض التمييز بين المجتمع والعينة والالتزام برموز ثابتة رغم ان الحسابات والنتائج لاتختلف في الحالتين .

مثال (3 – 23) : جد قيمة الانحراف المتوسط للبيانات التالية التي تمثل اوزان خمسة رؤوس من اللهانة : 2·0, 1·0, 2·5, 1·5, 3·0 (كغم)

الحل : بما ان المتوسط الحسابـــي يساوي

$$\bar{X} = \frac{\Sigma X_i}{n} = \frac{10}{5} = 2 \text{ (كغم)}$$

فان بامكاننا الان تحديد مدى اختلاف (او تشتت) كل قيمة من القيم الخمسة عن قيمة المتوسط الحسابـي كما هو مبين في الجدول رقم (3 – 11)

جدول (3 – 11) . الفروق المطلقة لبيانات المثال (3 – 23)

رقم تسلسل الـــرأس	وزن الرأس (كغـــم)	الفرق بين وزن الرأس والمتوسط الحسابي	الفرق المطلق
i	X_i	$X_i - \bar{X}$	$\mid X_i - \bar{X} \mid$
1	3	+ 1·0	1·0
2	1·5	− 0·5	0·5
3	2·5	+ 0·5	0·5
4	1·0	− 1·0	1·0
5	2·0	0·0	0·0
المجمــوع	10·0	0·0	3·0

وبأستخدام المعادلة (3 — 15) . نجد ان الانحراف المتوسط يساوي :

$$AD = \frac{\Sigma | X_i - \overline{X} |}{n}$$

$$= \frac{3.0}{5}$$

$$= 0.6$$ (كغـــم)

وهذا يعني ان انحراف الرأس الواحد عن المتوسط الحسابي يساوي 0.6 كغم في المتوســط .

وتجدر الاشارة الى ان مجموع الفروق عن المتوسط الحسابي يساوي صفراً دائما . اي ان :

$$\Sigma (X_i - X) = 0$$

اما الملاحظة الاخرى فهي تتعلق بسبب اخذ القيمة المطلقة للفروق بدلا من اعتبارها كما هي . ولايخفى ان اخذها كما هي سيعطينا دوما قيمة مساوية للصفر كما ذكرنا اعلاه . اضافة الى ذلك . فان الاشارة (سواء كانت سالبة ام موجبة) تحدد فقط زيادة القيمة اونقصها عن المتوسط الحسابي . اما الاختلاف عن المتوسط الحسابي فانه يقاس بوحدات الفرق عنه . ولتوضيح هذه الفكرة . فان القارىء يلاحظ بان الراس رقم (1) والرأس رقم (4) يختلفان اختلافا متساويا عن المتوسط الحسابي حيث ان كلا منهما يختلف عن المتوسط الحسابي بمقدار كيلو غرام واحد فقط . اما دور الاشارة فانها تتعلق باتجاه الفرق (اي زيادة ام نقص) . وعليه . فان عدم اعتبار الاشارة هو في الواقع محاولة لاعطاء المغزى الحقيقي للاختلافات عن المتوسط الحسابي .

اما اذا اريد حساب الانحراف المتوسط للبيانات المصنفة على شكل قيم وتكراراتها . فان بامكاننا اجراء ذلك وفق اي من المعادلتين (3 — 16) ، (3 — 17) :

$$AD = \frac{\Sigma | X_i - \overline{X} | . K_i}{\Sigma K_i} \qquad (16 - 3)$$

حيث ان : K_i يمثل تكرار القيمة رقم i

او :

$$AD = \Sigma \mid X_i - \overline{X} \mid . f_i \qquad (17-3)$$

حيث ان : f_i يمثل التكرار النسبي للقيمة رقم i

ولايخفى على القارىء ضرورة استخدام مركز الفئة في حالة الفئات ذات الحدود المغلقة واعتبارها القيمة الممثلة لها ، اي X_i

مثال (3 – 24) : جد قيمة الانحراف المتوسط للبيانات المعطاة في المثال رقم (13 – 3)

الحل : يمكن اعادة ترتيب البيانات المذكورة على النحو المبين في الجدول رقم (3-12) .

جدول (3 – 12) : حساب مركز الفئة والتكرار النسبي لبيانات المثال (3 – 13)

وزن اللحم الصافي (كغـم)	مركز الفئة (كغم) X_i	عدد الحيوانات المذبوحة (التكرار) K_i	التكرار النسبي f_i
20 – 16	18	5	0·067
24 – 20	22	10	0·133
28 – 24	26	40	0·533
32 – 28	30	20	0·267
المجمـــوع	–	75	1·000

وعليه ، فان بالامكان حساب قيمة الانحراف المتوسط حسب احدى المعادلتين (3 – 16 ؛ 3 – 17) للحصول على النتيجة ذاتها وكما يلي :

$$AD = \frac{\mid 18 - 26{\cdot}4 \mid {\cdot}5 + \mid 22 - 26{\cdot}4 \mid {\cdot}10 + \ldots + \mid 30 - 26{\cdot}4 \mid {\cdot}30}{75}$$

أو :

$$= 2.322 \quad \text{كغم}$$

$$AD = |18 - 26.4|.(0.067) + |22 - 26.4.(0.133 + \ldots + |30 - 26.4|.(0.267)$$

$$= 2.322 \quad \text{كغم}$$

وهذا يعني ان متوسط انحراف وزن الذبيحة الواحدة عن المتوسط الحسابي لاوزان الذبائح المعنية هو 2.322 كغم .

وهناك مقياس تشتت اخر ياخذ بنظر الاعتبار جميع القيم قيد الدرس ويقيس تشتتها عن متوسطها الحسابي ويتخلص من الاشارات (السالبة والموجبة) بتربيع الفروق . وهذا المقياس اكثر شيوعا من باقي مقاييس التشتت واكثرها استخداما ويطلق عليه « التباين » .

3. التباين Variance

يعتمد هذا المقياس على الاخذ بنظر الاعتبار جميع القيم المراد قياس تشتتها ويأخذ متوسطها الحسابي اساسا لقياس تشتت كل قيمة ثم يحسب متوسط مربع هذه التشتتات او الاختلافات . ويمكن التعبير عن ذلك رياضيا على النحو التالي :

اولا : يحسب تباين المجتمع والذي يرمز له بالرمز اللاتيني (σ_x^2) وفق المعادلة (18 − 3) :

$$\sigma_x^2 = \frac{\Sigma (X_i - \mu_x)^2}{N} \qquad (18 - 3)$$

حيث ان μ_x يمثل المتوسط الحسابي للمجتمع للمتغير X

N يمثل حجم المجتمع

ويمكن اعادة كتابة المعادلة اعلاه بشكل اخر مطابق لها جبريا اضافة الى انه يسهل استخدام الالات الحاسبة في هذا المجال . وهذه الصيغة مبينة في المعادلة (3 − 19)

$$\sigma_x^2 = \frac{\Sigma X_i^2 - \frac{(\Sigma X_i)^2}{N}}{N} \qquad (19 - 3)$$

ثانيا : يحسب تباين العينة والذي يرمز له بالرمز (S_x^2) وفق المعادلة (3 – 20)

$$S_x^2 = \frac{\Sigma (X_i - \bar{X})^2}{n - 1} \qquad (20 - 3)$$

حيث ان :

$\bar{X}$ يمثل المتوسط الحسابي للعينة

n يمثل حجم العينة .

ويمكن كتابة المعادلة (3 – 20) على النحو المبين في المعادلة (3 – 21) :

$$S_x^2 = \frac{\Sigma X_i^2 - \frac{(\Sigma X_i)^2}{n}}{n - 1} \qquad (21 - 3)$$

وتجدر الاشارة الى أن سبب استخدام (n – 1) بدلا من (n) في مقام المعادلتين اعلاه يعود الى اعتبارات رياضية تتعلق بالتقديرات غير المتحيزة .

مثال (3 – 25) : جد قيمة التباين للقيم التالية التي تمثل وزن اللحم الصافي لستة رؤوس من الغنم تمثل مجتمعا قائما بذاته :

(كغم) 32,37,38,40,34,35

الحل : ان قيمة المتوسط الحسابي للمجتمع (μ_x) تساوي .

$$\mu_x = \frac{35 + 34 + 40 + 38 + 37 + 32}{6} = \frac{216}{6}$$

$= 36$ كغم

وعليه . فان قيمة التباين وفق المعادلة (3 – 19) تساوي

$$\sigma_x^2 = \frac{7818 - \frac{(216)^2}{6}}{6} = \frac{7818 - 7776}{6} = \frac{42}{6} = 7 \text{ (كغم}^2 \text{)}$$

وهذا يعني ان متوسط تباين كل قيمة عن المتوسط الحسابي للمجتمع هو (7) كيلوغرامات مربعة .

مثال (3 − 26) : جد قيمة التباين للقيم المعطاة في المثال (3 − 25) وعلى اساس انها تمثل عينة ماخوذة من مجتمع معين :

الحل : ان قيمة المتوسط الحسابـــي للعينة ($\bar{X}$) تساوي :

$$\bar{X} = \frac{35 + 34 + \ldots + 32}{6}$$

$$= 36 \text{ كغم}$$

وعليه ، فأن قيمة التباين للعينة (S_x^2) وفق المعادلة (3 − 21) تساوي

$$S_x^2 = \frac{7818 - \frac{(216)^2}{6}}{6 - 1}$$

$$= \frac{42}{5}$$

$$= 8.4 \text{ (كغم)}^2$$

ويلاحظ بان التباين يقيس التشتت بوحدات مربعة كالـكيلوغرامات المربعـــة او السنتمترات المربعة او السنوات المربعة وهكذا حسب طبيعـــة البيانات . وبما ان اكثر الوحدات المربعة هذه غيرمتداولة في الحياة العامة وغيرمألوفة خارج النطاق الرياضي النظري لها . فان بالامكان التعبيرعن التشتت بوحدات قياس اعتيادية وذلك عن طريق استخدام مقياس تشتت يطلق عليه الانحراف المعياري (او القياسي) .

4. الانحـــــراف المعيـــاري Stamdard Deviation

الانحراف المعياري هو عبارة عن الجذر التربيعي للتباين . وعليه ، فان الانحراف المعياري للمجتمع σ_x يحسب من اي من المعادلتين (3 − 18) و (3 − 19) واذا اخذنا المعادلة الاخيرة باعتبارها الاكثر استخداما من الناحية العملية ، فان قيمـــة الانحراف المعياري للمجتمع تحسب وفق المعادلة (3 − 22) .

$$\sigma_x = \sqrt{\frac{\Sigma X_i^2 - \frac{(\Sigma X_i)^2}{N}}{N}} \qquad (22 \ 3)$$

وباسلوب مماثل ، فان قيمة الانحراف المعياري للعينة (S_x) يمكن ان يحسب وفق المعادلة (3 – 23) :

$$S_x = \sqrt{\frac{\Sigma X_i^2 - \frac{(\Sigma X_i)^2}{n}}{n - 1}} \qquad (23\text{-}3)$$

مثال (3-27) جد قيمة الأنحراف المعياري للبيانات المعطاة في المثال (3 – 25)

الحل : ان قيمة الانحراف المعياري للمجتمع σ_x وفق المعادلة (3 – 22) تساوي :

$$\sigma_x = \sqrt{\frac{7818 - \frac{(216)^2}{6}}{6}}$$

$$= \sqrt{7}$$

$$= 2{\cdot}65 \quad \text{(كغم)} \qquad (3 - 28)$$

مثال (3 – 28) : جد قيمة الانحراف المعياري للعينة المشار اليها في المثال (3 – 26)

الحل : ان قيمة الانحراف المعياري للعينة (S_x) وفق المعادلة (3 – 23) هي

$$S_x = \sqrt{\frac{7818 - \frac{(216)^2}{6}}{6 - 1}}$$

$$= \sqrt{8{\cdot}4}$$

$$= 2{\cdot}90 \quad \text{(كغم)}$$

ويبدو واضحا ان الانحراف المعياري يأخذ بنظر الاعتبار جميع القيم دون استثناء ويعطي التشتت مقاسا بوحدات قياس متداولة ومتعارف عليها . ولهذه الاسباب وغيرها فأن الانحراف المعياري يعتبر من اكثر مقاييس التشتت شيوعا سواء بصيغته المباشرة اوعن طريق المقاييس المشتقة منه كمعامل الاختلاف .

5 . معامـل الاختـلاف (C. V.) Coefficient of Variation

ان درجة التشتت بين قيم مفردات مجموعة معينة تختلف عادة عن درجة التشتت لمجموعة اخرى . وقد يكون هذا الاختلاف كبيرا او صغيرا . وبناء على ذلك ، لابد من وجود وسيلة لمقارنة درجات التشتت بين المجموعات المختلفة . ولتوضيح ذلك دعنانلقي نظرة على المعلومات المستقاة من اربع عينات مأخوذة من اربع مجموعات مختلفةوالمبينة في الجدول رقم (3 – 13) .

جدول رقم (3 – 13) : مقارنة درجات تشتت اربع مجموعات .

رقم المجموعة	نوع المجموعة	المتغير	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري
(1)	عجول تسمين	صافي اللحم المذبوح (كغم)	150 كغم	25 كغم
(2)	عجول تسمين	صافي اللحم المذبوح (كغم)	150 كغم	20 كغم
(3)	عجول تسمين	صافي اللحم المذبوح (كغم)	250 كغم	30 كغم
(4)	حشـرات	الطول (سم)	4 سم	0.8 سم

فلو تفحصنا المعلومات في الجدول (3 - 13) لتوصلنا الى استنتاجات اولية من اهمها :

أ – يبدو ان المجموعتين (1) (2) متقاربتان في الوزن العام بدليل تساوي متوسطيهما الحسابيين . ويميل المرء الى الاعتقاد بان الاختلاف في وزن صافي اللحم المذبوح من عجل الى عجل في المجموعة رقم (1) اكثرنسبيا من الاختلافات المماثلة للمجموعة رقم (2) بدليل كون الانحراف المعياري للمجموعة رقم (1) اكبرمن مثيله للمجموعة رقم (2) .

ب – يبدو ان احجام عجول المجموعة رقم (3) هي اضخم بكثيرمن مثيلاتها في المجموعتين رقم (1) ورقم (2) بدليل تفوق المتوسط الحسابي للمجموعة رقم (3) على المتوسط الحسابي لـكل من المجموعتين (1) و (2) .

جـ – من الصعب علينا مقارنة درجة التشتت او الاختلاف في وزن اللحم الصافي من ذبيحة لاخرى في المجموعة رقم (3) مع اي من المجموعتين رقم (1) و (2) اذا ماستندنا على قيمة الانحراف المعياري فقط وذلك لاننا يجب ان نتوقع ارتفاع قيمة الانحراف المعياري اذا مارتفعت القيم الداخله في حسابه . وعليه ، فأن زيادة قيمة الانحراف المعياري للمجموعة رقم (3) على مثيلاته للمجموعتين (1) و (2) لايمكن ان تؤخذ كدليل كاف على زيادة درجة التشتت للمجموعةرقم (3) مقارنة مع المجموعتين (1) و (2) وهذا يعني ان علينا البحث عن مقياس لمقارنة التشتت . الذي يأخذ بنظر الاعتباركل من المتوسط الحسابي والانحراف المعياري في آن واحد .

د – لايمكن مقارنة درجة التشتت في اطوال الحشرات مع درجة التشتت في وزن اللحم المذبوح لعجول المجموعات الثلاثة (1) . (2) . (3) على اساس قيم الانحراف المعياري بسبب الاختلاف الواضح والمتوقع في القيم التي يمكن الحصول عليها لوزن اللحم المذبوح للعجل وطول الحشرة اضافة الى التفاوت الواضح في وحدات القياس (الكيلو غرامات بالنسبة للعجول والسنتمترات بالنسبة للحشرات) وعليه . فأن الامر يتطلب الاستعانة بمقياس تشتت يحوّل قيمة الانحراف المعياري الى نسبة مئوية من المتوسط الحسابي وبذلك يأخذ بنظر الاعتبار التفاوت في القياسات الاصلية للبيانات ويتخلص من وحدات القياس ويوصلنا الى نسب مئوية قابلة للمقارنة . ويطلق على هذا المقياس . بمعامل الاختلاف ويرمز له بالحرفين (C . V) ويحسب وفق المعادلة (3 - 24) :

$$C \cdot V \cdot = \frac{S_x}{\bar{X}} \cdot 100 \qquad \ldots (24 - 3)$$

واذا ماستخدمنا هذا المقياس لمقارنة درجات التشتت للمجموعات الاربعة المذكورة اعلاه . فأننا نحصل على معامل الاختلاف لكل من المجموعات الاربعة كما مبين في الجدول رقم (3 – 13)

وبما ان معامل الاختلاف هو نسبة مئوية قابلة للمقارنة مع النسب المئوية الاخرى . فأن بامكاننا استنتاج مايلي :

أ – ان درجة التشتت بين قيم اطوال الحشرات تفوق درجات التشتت بين قيم وزن اللحم المذبوح للعجول في المجموعات الثلاثة .

جدول (3 – 13 أ) : معامل الاختلاف للمجموعات الاربعة المعطاة في الجدول رقم (3 – 13) .

رقم المجموعة	معامل الاختلاف C·V·
1	$\frac{25}{150} \times 100 = 16{\cdot}7\,\%$
2	$\frac{20}{150} \times 100 = 13{\cdot}3\,\%$
3	$\frac{30}{250} \times 100 = 12{\cdot}0\,\%$
4	$\frac{0{\cdot}8}{4} \times 100 = 30{\cdot}0\,\%$

ب – ان درجة التشتت بين قيم اللحم المذبوح لعجول المجموعة رقم (1) تفوق مثيلاتها للمجموعتين (2) ، 3) وان درجة التشتت للمجموعة رقم (2) تفوق نظيرتها للمجموعة رقم (3) .

تمارين

3 - 1 لوكانت البيانات التالية تمثل اطوال عينة من نباتات طماطة مزروعة في البيوت البلاستيكية بعد 90 يوماً من الزراعة :

55, 78, 75, 58, 38, 62, 53, 49,
48, 57, 53, 54, 56, 60, 69, 64, سم

المطلوب :

أ- حساب كل من الوسيط والمتوسط الحسابي والانحراف المعياري ومعامل الاختلاف لطول النبات .

ب- وزع البيانات الى فئات متساوية الطول .

3 - 2 : البيانات التالية تمثل دخل العائلة الشهري لعينة من العوائل :

الدخل الشهري (دينار)	عدد العوائل
140	25
150	40
200	20
250	4
400	2

المطلوب :

(أ) اعطاء الفكرة التي تتضمنها البيانات بشكل بياني وبطريقة الاعمدة والمضلع .

(ب) حساب قيمة كل من : الوسيط ، المنوال ، المتوسط الحسابي ، الانحراف المعياري .

3 - 3 : اذا كانت اوزان رؤوس الغنم في قطيع معين موزعة على النحو التالي لعينة مأخوذة من هذا القطيع :

الوزن (كغم)	عدد الرؤوس
25 20	20
35 - 25	60
40 - 35	10
50 40	6

المطلوب :

(أ) عرض البيانات بشكل بياني وحسب طريقة المدرج .

(ب) حساب قيمة كل من الوسيط ، المتوسط الحسابي والانحراف المعياري لوزن الرأس الواحد .

3 - 4 : البيانات التالية تمثل كمية الهيموكلوبين بالدم (غم لكل 100 مليليتر من الدم) لعشرة ابقار محلية مختارة عشوائياً :

14 , 11, 9, 13, 16, 10, 7, 12, 8, 10

المطلوب :

حساب قيمة كل من الوسيط والمتوسط الحسابي والمدى والتباين والانحراف المعياري لكمية الهيموكلوبين بالدم للبقرة الواحدة .

3 - 5 : خذت عينة مكونة من 30 بقرة بالغة وسجلت لكل بقرة الفترة الزمنية لطول دورة الشبق وكانت النتائج كما يلي (بالايام) :

. 20, 19, 19, 21, 20, 18, 20, 19, 20, 21, 20, 18, 17, 18, 17, 23, 19.20 . 18, 22, 19
21, 23, 22, 22, 21, 21, 20, 23, 23

المطلوب :

أ – حساب قيمة كل من الوسيط والمنوال والمتوسط الحسابي والمدى والانحراف المعياري لطول دورة الشبق للبقرة .

ب – توزيع القيم الى فئات متساوية الطول .

جـ – حساب قيمة الوسيط والمتوسط الحسابي والانحراف المعياري من البيانات التي تم التوصل اليها في الفقرة (ب) اعلاه .