الفصل الثالث

المقاييس الوصفية *Descriptive Measures*

المقاييس المركزية ومقاييس التشتت

أولا : المقاييس المركزية للبيانات غير المجمعة :

مثال ٣ - ١ : أخذت عينه عشوائية مكونة من ٩ نباتات فول صويا (صنف كلارك ٦٣)، فكان وزن المائة بذرة بالجرام لكل نبات (س$_{ا}$) كما يلى :

١٢,١ ١٣,٩ ١٢,٩ ١٣,٢ ١٢,١ ١١,٥ ٩,٢ ١١,٩ ١١,٢

المطلوب : ١ - احسب المتوسط الحسابى ($\overline{س}$) والوسيط (و) والمنوال (من)٠

٢ - بطرح ٥ من البيانات السابقة احسب المتوسط الحسابى الجديد ($\overline{ع}$) ثم قارن بينه وبين المتوسط الاصلى ($\overline{س}$).

٣ - بضرب ٥ فى البيانات السابقة إحسب المتوسط الحسابى الجديد ($\overline{ص}$) ثم قارن بينه وبين المتوسط الأصلى ($\overline{س}$).

الحل : (١) المتوسط الحسابى ($\overline{س}$) = $\frac{\text{مجـ س}_{ا}}{\text{ن}}$

حيث مجـ س$_{ا}$ = مجموع القيم ، ن = عدد النباتات ٠

$$\therefore \overline{س} = \frac{١٢,١ + ١٣,٩ + ٠٠٠ + ١١,٢}{٩} = \frac{١٠٨}{٩} = ١٢ \text{ جم}$$

الوسيط : (أ) ترتيب الوسيط = $\frac{\text{ن} + ١}{٢} = \frac{٩ + ١}{٢} = ٥$

ترتيب البيانات تصاعديا :

٩,٢ ١١,٢ ١١,٥ ١١,٩ ١٢,١ ١٢,١ ١٢,٩ ١٣,٢ ١٣,٩

(ب) قيمة الوسيط = قيمة الفرد الخامس فى الترتيب

obeikandl.com

∴ قيمة الوسيط = ١٢,١ جم ٠

المنوال = القيمة الأكثر تكرارا فى العينة السابقة = ١٢,١ جم

(٢) ع$_{ا}$ = س$_{ا}$ − ث ، حيث ث = كميه ثابته

$$\therefore \quad ع_{ا} = س_{ا} - ٥ \ ، \quad \bar{ع} = \frac{\text{مجـ } ع_{ا}}{ن}$$

$$\therefore \quad \bar{ع} = \frac{(٥ - ١٢,١) + (٥ - ١٣,٩) + ٠٠٠ + (٥ - ١١,٢)}{٩} = \frac{٦٣}{٩} = ٧ \text{ جم}$$

وبمقارنة قيمة $\bar{ع}$ للبيانات الجديدة – بعد الطرح – بقيمة $\bar{س}$ للبيانات الأصلية ، نجد أن :

$\bar{ع} = \bar{س} - ث = ١٢ - ٥ = ٧$ جم.

$$(٣) \quad ص_{ا} = س_{ا} \times ث = س_{ا} \times ٥ \ ، \quad \bar{ص} = \frac{\text{مجـ } ص_{ا}}{ن}$$

$$\therefore \quad \bar{ص} = \frac{(٥ \times ١٢,١) + (٥ \times ١٣,٩) + ٠٠٠ + (٥ \times ١١,٢)}{٩} = \frac{٥٤٠}{٩} = ٦٠ \text{ جم}$$

وبمقارنة قيمة $\bar{ص}$ للبيانات الجديدة – بعد الضرب – بقيمة $\bar{س}$ للبيانات الأصلية نجد أن :

$\bar{ص} = \bar{س} \times ث = ١٢ \times ٥ = ٦٠$ جم

مثال ٣-٢ : قيست مساحة أوراق نبات ما بالسنتيمتر المربع فكانت البيانات كما يلى بعد تقسيمها إلى ثلاث مجموعات تبعاً لحجم الورقة ، والمطلوب حساب متوسط مساحة الورقة على النبات :

obeikandl.com

المجموعة الورقية	متوسط مساحة الورقة للمجموعة بالسم^{٢} [س$_{م}$]	عدد الأوراق بكل مجموعة [و$_{م}$]
أوراق كبيرة الحجم	٢٦	٨
أوراق متوسطة الحجم	١٨	١٢
أوراق صغيرة الحجم	١٠	١٥
المجموع	٥٤	٣٥

الحل: المتوسط الحسابى ($\bar{س}$) = $\frac{\text{مجـ س}_{م}}{\text{ن}}$ ، حيث ن= عدد مجموعات الأوراق

$$\therefore \bar{س} = \frac{٥٤}{٣} = ١٨ \text{ سم}^{٢}$$

وهذا المتوسط لايمثل مركز البيانات الصحيح للحالة السابقة ، وعليه فإن الأصح هو حساب المتوسط الحسابي الموزون .

$$\text{المتوسط الحسابى الموزون} = \frac{\text{مجـ س}_{م}\ \text{و}_{م}}{\text{مجـ و}_{م}} = \frac{\text{س}_{١}\ \text{و}_{١} + \text{س}_{٢}\ \text{و}_{٢} + \text{س}_{٣}\ \text{و}_{٣}}{\text{و}_{١} + \text{و}_{٢} + \text{و}_{٣}}$$

$$= \frac{(٨ \times ٢٦) + (١٢ \times ١٨) + (١٥ \times ١٠)}{٨ + ١٢ + ١٥} = \frac{٥٧٤}{٣٥} = ١٦,٤ \text{ سم}^{٢}$$

ثانيا : المقاييس المركزية للبيانات المجمعة

مثال ٣ ــ ٣ : الجدول التالى يمثل التوزيع التكرارى لمتوسط عدد الثمار على النبات والمحسوبة من ١٠٠ عينه مأخوذة من أحد الحقول التجريبية المزروعة بنبات الكتان (صنف خيزه٢)، والمطلوب :

حساب المقاييس المركزية : (أ) من الجدول بأستخدام كل من مراكز الأقسام الأصلية وتلك المشفرة • (ب) من الرسوم البيانية •

الحل :

مسلسل	مركز القسم (س$_{ا}$)	التكرار (ت$_{ا}$)	التكرار × مركز القسم (ت$_{ا}$ س$_{ا}$)	طريقة الشفرة ع$_{ا}$	طريقة الشفرة ت$_{ا}$ ع$_{ا}$	التكرار التجميعى الصاعد	التكرار التجميعى النازل
١	٨	١٠	٨٠	صفر	صفر	١٠	١٠٠
٢	١٢	٢٩	٣٤٨	١	٢٩	٣٩	٩٠
٣	١٦	٤٢	٦٧٢	٢	٨٤	٨١	٦١
٤	٢٠	١٤	٢٨٠	٣	٤٢	٩٥	١٩
٥	٢٤	٥	١٢٠	٤	٢٠	١٠٠	٥
المجموع		١٠٠	١٥٠٠	—	١٧٥	—	—

المتوسط الحسابى ($\overline{س}$) = $\frac{\text{مجـ ت}_{ا}\text{ س}_{ا}}{\text{مجـ ت}_{ا}}$ =

$$= \frac{(١٠ \times ٨) + (٢٩ \times ١٢) + \cdots + (٥ \times ٢٤)}{١٠٠} = \frac{١٥٠٠}{١٠٠} = ١٥ \text{ ثمرة}$$

المتوسط الحسابى [$\overline{س}$] بطريقة الشفرة :

$\overline{ع} = \frac{\text{مجـ ت}_{ا}\text{ ع}_{ا}}{\text{مجـ ت}_{ا}}$ (حيث ع$_{ا}$ = مراكز الأقسام المشفره = $\frac{س_{ا} - س_{١}}{ف}$ = $\frac{س_{ا} - ٨}{٤}$ فى المثال)

$$\therefore \overline{ع} = \frac{(١٠ \times \text{صفر}) + (٢٩ \times ١) + \cdots + (٥ \times ٤)}{١٠٠} = \frac{١٧٥}{١٠٠}$$

= ١,٧٥ ثمرة.

ثم يحول متوسط البيانات المشفرة ، ع̄ الى متوسط البيانات الاصلية ، س̄ ، كما يلى :

∴ س̄ (للبيانات الأصلية) = (ع̄ × ف) + س̄ف

= (١,٧٥ × ٤) + ٨ = ١٥ ثمرة

وهو نفس س̄ عند حسابه من البيانات الأصلية ٠

الوسيط (و) :

ترتيب الوسيط = مجـ ت / ٢ = ١٠٠ / ٢ = ٥٠

وبتتبع التكرار التجميعى الصاعد فى الجدول السابق نجد أن الوسيط يقع فى القسم الثالث ٠

∴ قيمة الوسيط (و) بالتقريب = مركز القسم الذى يحتوى على ترتيب الوسيط = ١٦ ثمرة.

المنوال (من) بالتقريب= مركز القسم الأعلى تكرارا = مركز القسم الثالث أيضا = ١٦ ثمرة.

(ب) ايجاد المقاييس المركزية من الرسوم البيانية (١)

١ – المنوال : أنظر شكل ٣-١.

٢ – الوسيط . أنظر شكل ٣-٢.

ثالثا : مقاييس التشتت للبيانات غير المجمعة

مثال ٣ – ٤ : بالرجوع للمثال (٣– ١) ، احسب مقاييس التشتت اختلفة (المدى ، التباين ، الانحراف القياسى ، تباين المتوسط، الانحراف القياسى للمتوسط ومعامل الاختلاف)

س$_i$: ١٢,١ ١٣,٩ ١٢,٩ ١٣,٢ ١٢,١ ١١,٥ ٩,٢ ١١,٩ ١١,٢

الحل : (أ) المدى = أعلى قيمة – أقل قيمة

= ١٣,٩ – ٩,٢ = ٤,٧ جم

(ب) التباين ($ق^2$) = مجموع مربع الإنحرافات / درجات الحرية = م م أ / دح

---

(١) راجع المحاضرات النظرية .

إيجاد مجموع مربع الإنحرافات (م م أ) بالطريقة المباشرة [طريقة التعريف]:

$$م\ م\ أ = مجـ (س_1 - \bar{س})^2 \text{ حيث } \bar{س} = \frac{١٠٨}{٩} = ١٢ \text{ جم}$$

$$\therefore م\ م\ أ = (١٢,١ - ١٢)^2 + (١٣,٩ - ١٢)^2 + \cdots\cdots\cdots + (١١,٢ - ١٢)^2$$

$$= ١٤,٦٢ \text{ جم}^2$$

إيجاد مجموع مربع الانحرافات بطريقة الماكينة:

$$م\ م\ أ = مجـ س_1^2 - \frac{(مجـ س_1)^2}{ن}$$

$$= (١٢,١)^2 + (١٣,٩)^2 + \cdots\cdots + (١١,٢)^2 - \frac{(١٠٨)^2}{٩}$$

$$= ١٣١٠,٦٢ - ١٢٩٦,٠٠ = ١٤,٦٢ \text{ جم}^2$$

$$\therefore \text{التباين } (ق^2) = \frac{م\ م\ أ}{د\ ح} = \frac{١٤,٦٢}{٩ - ١} = ١,٨٢٧٥ \text{ جم}^2$$

(ج) الأنحراف القياسى $(ق) = \sqrt{ق^2} = \sqrt{١,٨٢٧٥} = \pm ١,٣٥١٩$ جم

(د) تباين المتوسط $(ق_{\bar{س}}^2) = \frac{\text{التباين}}{\text{عدد أفراد العينة}} = \frac{ق^2}{ن} = \frac{١,٨٢٧٥}{٩} = ٠,٢٠٣١$ جم^2

(هـ) الانحراف القياسى للمتوسط $(ق_{\bar{س}}) = \sqrt{ق_{\bar{س}}^2} = \sqrt{\frac{١,٨٢٧٥}{٩}} = \sqrt{٠,٢٠٣١}$

$$= \pm ٠,٤٥٠٦ \text{ جم}$$

(و) معامل الإختلاف $(CV) = \frac{ق}{\bar{س}} \times ١٠٠ = \frac{١,٣٥١٩}{١٢} \times ١٠٠ = ١١,٢٧٪$

obeikandl.com

تأثير الإضافة والضرب على مقاييس التشتت

مثال (٣-٥): لنفس البيانات السابقة فى المثال (٣-٤) إحسب م م أ

أ- عند طرح ثابت قدره ٥ من البيانات

ب- عند ضرب البيانات ×٥.

∴ ع$_{ا}$ = (س$_{ا}$ - ٥) : ٧,١ ٨,٩ ٧,٩ ٨,٢ ٧,١ ٦,٥ ٤,٢ ٦,٩ ٦,٢٠

وأيضا ص$_{ا}$ = (س$_{ا}$ × ٥) : ٦٠,٥ ٦٩,٥ ٦٤,٥ ٦٦,٠ ٦٠,٥ ٥٧,٥

٤٦,٠ ٥٩,٥ ٥٦,٠

الحل : أ - حالة الاضافة :

م م أ للبيانات الجديدة (بعد طرح ٥ من البيانات) =

$$\text{مجـ ع}_{ا}^{٢} - \frac{(\text{مجـ ع}_{ا})^{٢}}{\text{ن}} = (\text{١٢,١ - ٥})^{٢} + (\text{١٣,٩ - ٥})^{٢} + \cdots +$$

$$(\text{١١,٢ - ٥})^{٢} - \frac{(٦٣)^{٢}}{٩} = (\text{٧,١})^{٢} + (\text{٨,٩})^{٢} + \cdots + (\text{٦,٢})^{٢} - \frac{٣٩٦٩}{٩}$$

= ٤٥٥,٦٢ - ٤٤١,٠٠ = ١٤,٦٢ حم٢

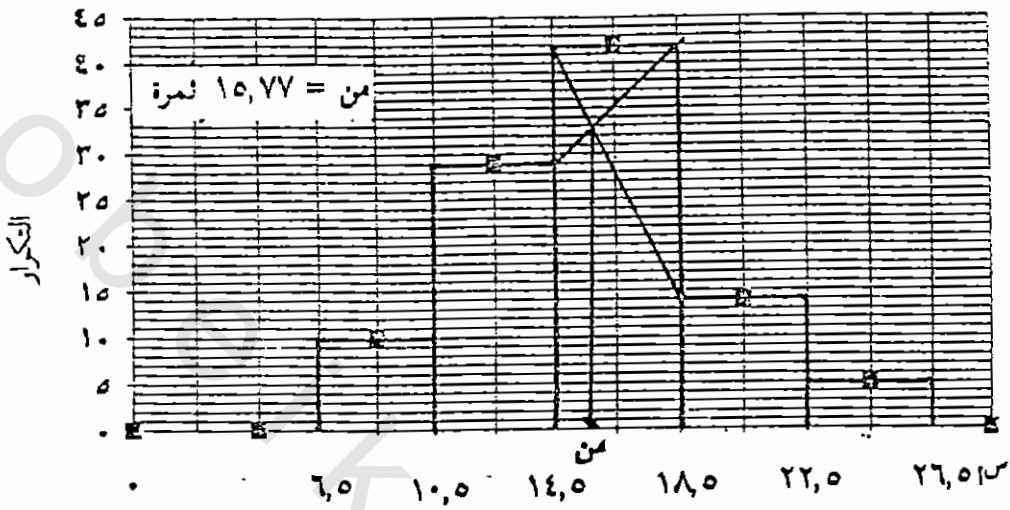
وبمقارنة م م أ فى حالة الطرح بمثيله المحسوب من البيانات الأصلية نجد أنه لاتأثير لطرح ثابت من البيانات على قيمة م م أ ، وبالمثل فانه لاتأثير لعملية جمع الثابت على م م أ .

ب - حالة الضرب والقسمة :

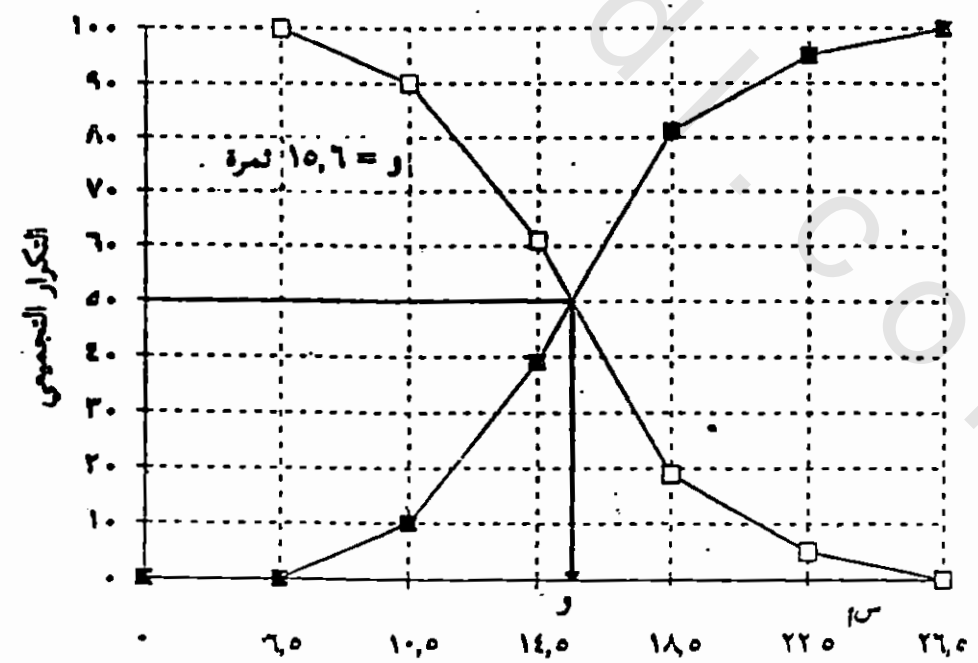
$$\text{م م أ للبيانات الجديدة (بعد ضرب البيانات × ٥) = مجـ ص}_{ا}^{٢} - \frac{(\text{مجـ ص}_{ا})^{٢}}{\text{ن}}$$

$$= (\text{١٢,١ × ٥})^{٢} + (\text{١٣,٩ × ٥})^{٢} + \cdots + (\text{١١,٢ × ٥})^{٢} - \frac{(٥٤٠)^{٢}}{٩}$$

obeikandi.com



شكل ٣-١ : إيجاد المنوال من المدرج التكراري



شكل ٣-٢ : إيجاد الوسيط من المضلعين التكراريين .

obeikandi.com

$$= (٦٠,٥)^{٢} + (٦٩,٥)^{٢} + \cdots + (٥٦)^{٢} - \frac{٢٩١٦٠٠}{٩}$$

= ٣٢٧٦٥,٥ − ٣٢٤٠٠,٠ = ٣٦٥,٥ حم٢

وبمقارنة م م أ – بعد ضرب البيانات × ٥ – بمثيله المحسوب من البيانات الأصلية نجد أن :

م م أ بعد الضرب = م م أ للبيانات الأصلية × (الثابت)^{٢}

= ١٤,٦٢ × (٥)^{٢} = ٣٦٥,٥ حم٢

وفى حالة قسمة البيانات على ثابت فإن: م م أ بعد القسمه=م م أ للبيانات الأصلية× $\frac{١}{(\text{ثابت})^{٢}}$

رابعا : مقاييس التشتت للبيانات المجمعة

مثال ٣ – ٦ : بالرجوع الى المثال (٣ – ٣) أحسب مقاييس التشتت باستخدام كل من مراكز الأقسام الأصلية والمشفرة ٠

الحل :

تسل	مركز القسم $س_{ن}$	التكرار $ت_{ن}$	الطريقة المباشرة (طريقة التعريف)			طريقة الماكينة		طريقة الماكينة باستخدام الشفرة		
			$(س_{ن}-\bar{س})$	$(س_{ن}-\bar{س})^{٢}$	$ت_{ن}(س_{ن}-\bar{س})^{٢}$	$س_{ن}^{٢}$	$ت_{ن}س_{ن}^{٢}$	$ع_{ن}$	$ع_{ن}^{٢}$	$ت_{ن}ع_{ن}^{٢}$
١	٨	١٠	٨–١٥	٤٩	٤٩٠	٦٤	٦٤٠	صفر	صفر	صفر
٢	١٢	٢٩	١٢–١٥	٩	٢٦١	١٤٤	٤١٧٦	١	١	٢٩
٣	١٦	٤٢	١٦–١٥	١	٤٢	٢٥٦	١٠٧٥٢	٢	٤	١٦٨
٤	٢٠	١٤	٢٠–١٥	٢٥	٣٥٠	٤٠٠	٥٦٠٠	٣	٩	١٢٦
٥	٢٤	٥	٢٤–١٥	٨١	٤٠٥	٥٧٦	٢٨٨٠	٤	١٦	٨٠
المجموع		١٠٠	—	—	١٥٤٨	—	٢٤٠٤٨	—	—	٤٠٣

$$(\text{أ}) \text{ التباين } (\text{ق}٢) = \frac{\text{مجموع مربعات الانحرافات}}{\text{درجات الحرية}}$$

حساب مجموع مربعات الانحرافات (م م أ) :

الطريقة المباشرة [طريقة التعريف] :

$$\text{م م أ} = \text{مجـ ت}_{\text{ا}} (\text{س}_{\text{ا}} - \bar{\text{س}})^{٢}$$

$$= ١٠ (٨ - ١٥)^{٢} + ٢٩ (١٢ - ١٥)^{٢} + ٠٠٠ + ٥ (٢٤ - ١٥)^{٢}$$

$$= ٤٩٠ + ٢٦١ + ٠٠٠ + ٤٠٥ = ١٥٤٨ \text{ (ثمرة)}^{٢}$$

طريقة الماكينة :

$$\text{م م أ} = \text{مجـ ت}_{\text{ا}} \text{س}_{\text{ا}}^{٢} - \frac{(\text{مجـ ت}_{\text{ا}} \text{س}_{\text{ا}})^{٢}}{\text{مجـ ت}_{\text{ا}}}$$

حيث مجـ ت$_{\text{ا}}$ س$_{\text{ا}}$ = ١٥٠٠ (أنظر مثال ٣-٣ ص ٢٥)

$$\text{م م أ} = ١٠ (٨)^{٢} + ٢٩ (١٢)^{٢} + ٠٠٠ + ٥ (٢٤)^{٢} - \frac{(١٥٠٠)^{٢}}{١٠٠}$$

$$= ٢٤٠٤٨ - ٢٢٥٠٠ = ١٥٤٨ \text{ (ثمرة)}^{٢}$$

طريقة الماكينة بإستخدام مراكز الأقسام المشفرة :

$$\text{م م أ} = \left\{ \text{مجـ ت}_{\text{ا}} \text{ع}_{\text{ا}}^{٢} - \frac{(\text{مجـ ت}_{\text{ا}} \text{ع}_{\text{ا}})^{٢}}{\text{مجـ ت}_{\text{ا}}} \right\} \times \text{ف}^{٢}$$

حيث ع$_{\text{ا}}$ = مركز القسم بعد التشفير ، ف = فترة القسم = ٤

، مجـ ت$_{\text{ا}}$ ع$_{\text{ا}}$ = ١٧٥ (أنظر مثال ٣- ٣ ص ٢٥)

obeikandl.com

$$م\ م_{أ} = \left\{ ١٠(\text{صفر})^{٢} + ٢٩\ (١)^{٢} + ٠٠٠ + ٥(٤)^{٢} - \frac{(١٧٥)^{٢}}{١٠٠} \right\} \times (٤)^{٢}$$

$$= (٤٠٣ - ٣٠٦,٢٥) \times ١٦ = ٩٦,٧٥ \times ١٦ = ١٥٤٨\ (\text{ثمرة})^{٢}$$

∴ (أ) التباين $(ق)^{٢} = \frac{م\ م_{أ}}{د.ح} = \frac{١٥٤٨}{٩٩} = ١٥,٦٤\ (\text{ثمرة})^{٢}$

(ب) الإنحراف القياسى $(ق) = \sqrt{ق^{٢}} = \sqrt{١٥,٦٤} = ٣,٩٥$ ثمرة

(جـ) تباين المتوسط $\left(ق^{٢}_{\bar{س}}\right) = \frac{ق^{٢}}{مجـ\ ن م} = \frac{١٥,٦٤}{١٠٠} = ٠,١٥٦٤\ (\text{ثمرة})^{٢}$

(د) الإنحراف القياسى للمتوسط $\left(ق_{\bar{س}}\right) = \sqrt{ق^{٢}_{\bar{س}}} = \sqrt{٠,١٥٦٤} = ٠,٣٩٥$ ثمرة

(هـ) معامل الاختلاف (CV) $= \frac{ق}{\bar{س}} \times ١٠٠$

$$= \frac{٣,٩٥}{١٥} \times ١٠٠ = ٢٦,٣\ ٪$$

obeikandl.com

التمرين الثالث :

ملحوظة : يراعى استخدام الآلات الحاسبة مع كتابة الخطوات بالتفصيل عند الحل ٠

٣ - ١ : البيانات التالية تمثل وزن البيضة بالجرام فى مجموعة من ١٣ بيضة :

٥٠ ، ٥٣، ٥١، ٥٥، ٥٣، ٥٤، ٤٥، ٤٩، ٥٩، ٥٨، ٥٣، ٥٨، ٤٨

والمطلوب : (أ) احسب المتوسط والوسيط والمنوال ٠(ب)احسب المدي والتباين والانحراف القياسى والانحراف القياسى للمتوسط ٠ (جـ) اطرح ٤٦ من كل من البيانات السابقة ثم احسب المتوسط والانحراف القياسى٠(د)قارن بين كل من المتوسطين والانحرافين القياسيين فى حالة البيانات الأصلية وفى حالة طرح القيمة ٤٦ من البيانات ٠

obeikandl.com

obeikandl.com

٣ – ٢ : فى المسألة (٣ – ١) بفرض أن الست بيضات الأولى تمثل عينة من احدى سلالات الدواجن والسبع الأخيرة تمثل عينة من سلالة أخرى **فالمطلوب** :

(أ) احسب المتوسط فى كل حالة وقارن بين متوسطى العينتين ٠

(ب) احسب المدى والانحراف القياسى ومعامل الاختلاف لكل عينة ٠

(جـ)أى العينتين أكثر اختلافا فى صفة وزن البيضة ؟٠

obeikandl.com

٣ – ٣ : البيانات التالية تمثل أطوال النباتات بالسنتيمتر لثلاث عينات عشوائية أخذت من عشيرة أحد أصناف القطن المزروع فى ثلاث قطع تجريبية • احسب المتوسط الحسابى لأطوال هذا الصنف •

القطعة التجريبية	١	٢	٣
عدد البيانات «ن$_{ر}$»	٢٠	٨	١٠
المتوسط «س$_{ر}$»	١٠٨	١٠٠	١١٠

٣ – ٤ : احسب المتوسط والتباين والانحراف القياسى لكل من العينات التالية مع تشفير البيانات اذا تطلب الأمر ذلك :

(أ) – ٢ ٣ صفر – ١ ٦

(ب) ١١١,٥ ، ١٠٠,٥ ، ١٠١,٥ ، ١٠٥,٥ ، ١٠٨,٥

obeikandl.com

(جـ) ٠,٠٠٠٠١٨ ، -٠,٠٠٠٠١٤ ، ٠,٠٠٠٠٠٨ ، ٠,٠٠٠٠٠٢ ،
٠,٠٠٠٠١

٣ - ٥ : الآتى عدد البيضات/ دجاجة الناتجة خلال أسبوعين لعينه من ٢٠ دجاجة والمطلوب حساب : (أ) المتوسط والوسيط والمنوال ٠(ب) المدى وتباين المتوسط والانحراف القياسى للمتوسط ٠ (جـ)معامل الاختلاف ٠

٨ ٩ ٧ ٩ ٤ ١٢ ١٠ ٨ ١٠ ٨

١١ ٨ ٦ ٨ ١١ ٩ ٩ ٧ ٨ ٤

obeikandl.com

٣ – ٦ : البيانات التالية تمثل طول الثمره بالسنتيمتر فى عينه من ثمار أحد أصناف الفلفل:

٨ ٩ ٧ ٨ ٦ ٩ ١١ ٨ ومن هذه البيانات نجد أن :

أ – المتوسط الحسابى(ت) =

ب – يمكن حساب الوسيط كما يلى :

جـ – المنوال =

د – م م أ بالطريقة المباشرة (طريقة التعريف) =

أما م م أ بطريقة الماكينة فيمكن حسابها كما يلي :

obeikandl.com

هـ – التباين (ق^{٢})=

والانحراف القياسى (ق) =

أما تباين المتوسط =

والانحراف القياسى للمتوسط (ق$_{\bar{س}}$)=

و – عند طرح ٥ من كل من بيانات العينة السابقة فان البيانات الجديدة بعدطرح الثابت سوف تكون كما يلى :

وعليه فانه يمكن حساب التقديرات الاحصائية التالية من هذه البيانات الجديدة كما يلى :

المتوسط الحسابى ($\bar{س}$) للبيانات الجديدة =

والتباين لهذه البيانات الجديدة =

وأما عند قسمة كل من بيانات العينة على ١٠ فإن البيانات الجديدة بعد القسمة سوف تكون كمايلى :

obeikandl.com

وعليه فإن المتوسط الحسابي (م ز) للبيانات الجديدة =

والتباين للبيانات الجديدة بعد القسمة =

وعلى هذا فإن العلاقة ما بين كل من المتوسط الحسابي والتباين للبيانات الأصلية وتلك المشفرة- في حالة الطرح والقسمة - يمكن تلخيصها حسابيا فيما يلي :

obeikandl.com

٣ ٧ : فى احدى تجارب التغذية على فئران المعمل كان وزن الكبد معبرا عنه كنسبه مئوية من وزن الجسم للعينتين التاليتين من الفئران كما يلى :

عينة أ	٣,٦٢	٣,٩١	٣,٧٥	٤,١٦	٤,١٩	٣,٨٦	٣,٩٦	٣,٩١
عينة ب	٣,٧٠	٣,٣٢	٣,٧٩	٣,٦٤	٣,٥٣	٣,٤٩	–	–

والمطلوب :(أ) احسب المتوسط لكل عينة على حده ٠(ب) من النتيجتين المتحصل عليهما فى « أ » احسب المتوسط العام للعينتين ٠(جـ) احسب الانحراف القياسى لكل عينة على حده ٠ (د) احسب مقياسا للاختلافات يصلح للمقارنة بين العينتين فى درجة اختلافهما فى الصفة المدروسة ثم بين أى العينتين أكثر اختلافا٠ (هـ) احسب م م أ الكلية للتجربة كلها ٠

obeikandl.com

obeikandl.com

٣ – ٨ : فى تجربة لدراسة المناخ الدقيق داخل حقل الذره فى طور النضج اللبنى اختيرت ست قطع تجريبية بطريقة عشوائية لقياس درجة الحرارة وقت الظهر خلال شهر أغسطس وذلك على ارتفاعى ٢ – ٣ سم ، ١٠٠ سم من سطح الأرض فكانت قياسات الحرارة (م°) فى كل قطعة تجريبية كما يلى ، والمطلوب :

(أ) احسب المتوسط والوسيط والمنوال ٠(ب) احسب الانحراف القياسى للمتوسط لقيم الحرارة عند كل ارتفاع من الارتفاعين فوق سطح الأرض ٠ (ج) احسب الفرق – فى درجة الحرارة – بين الارتفاعين ثم احسب المتوسط والانحراف القياسى للمتوسط لهذه الفروق ٠

رقم القطعة التجريبية	الإرتفاع فوق سطح الأرض (سم)				الفرق ف أ
	٢ – ٣	١٠٠			
١	٢٩,٧	٢٧,٤			
٢	٢٨,٥	٢٦,١			
٣	٢٩,٨	٢٤,٨			
٤	٢٩,٠	٢٧,١			
٥	٢٨,٩	٢٦,١			
٦	٢٩,٠	٢٧,٣			
المجموع					

obeikandl.com

٣ –٩ : إذا كانت العلاقة مابين درجة الحرارة بالنظام الفهرنهيتي (ف) وتلك بالنظام المئوي (م) يمكن تمثيلها بالمعادلة م = $\frac{٥}{٩}$ (ف – ٣٢) ، وإذا علمت أن متوسط درجة حرارة شهر أغسطس في مدينة الاسكندرية– معبراً عنها بالنظام المئوي– مساوياً ٣١م° بإنحراف قياسي = ٤م°، عبر عن المقاييس الإحصائية السابقة في هذه المدينة بالنظام الفهرنهيتى .

٣–١٠ : يمثل جدول التوزيع التكراري التالي عدد الرؤوس الزهرية/نبات في عينة من ١٢٠ نباتاً من نباتات أحد أصناف الفراولة :

حدود القسم	التكرار ت أ		إيجاد المتوسط		إيجاد الوسيط	إيجاد م م أ		
			الطريقة العادية	طريقة التشفير				
٢–٤	٦							
٥–٧	٣٦							
٨–١٠	٤٦							
١١–١٣	٢٠							
١٤–١٦	١٢							
المجموع	١٢٠							

من البيانات السابقة نجد أن : (أ) المتوسط الحسابي (س̄)=

وبطريقة الشفرة فإن المتوسط الحسابي المشفّر (ع̄)=

. . المتوسط الحسابي بعد العودة في الشفرة =

(ب) الوسيط =

(جـ) المنوال =

(د) م م أ بالطريقة المباشرة =

(هـ) التباين =

(و) الإنحراف القياسي =

(ز) تباين المتوسط =

(ح) الإنحراف القياسي للمتوسط =

(ط) معامل الإختلاف =

obeikandl.com

٣ - ١١ : يمثل جدول التوزيع التكرارى التالي أوزان البطيخ النمس بالكيلو جرام ، والمطلوب : (أ) حساب المتوسط الحسابي بطريقة الشفرة . (ب) حساب الوسيط والمنوال (جـ) إيجاد م م أ بطريقة الماكينة . (د) إيجاد م م أ بطريقة الماكينة مع إستخدام التشفير (هـ) إيجاد الإنحراف القياسي للمتوسط .

حدود القسم	التكرار $ت_ا$			إيجاد المتوسط	إيجاد م م أ				إيجاد الوسيط
					طريقة الماكينة		طريقة الماكينة مع الشفرة		
٢-٤	١٠								
٥-٧	٣٠								
٨-١٠	١٨								
١١-١٣	٨								
١٤-١٦	٤								
المجموع	٧٠								

obeikandl.com

obeikandl.com

٣-١٢ : الآتي ملخصاً لوزن الحيوان بالكيلو جرام في عشيرة من الأغنام بأحد المزارع **والمطلوب**

(أ) إيجاد المتوسط والوسيط والمنوال . (ب) حساب مجـ $\left(س_{م}-\bar{س}\right)$.

(جـ) حساب مجـ$_{م=١}^{ك}$ $ت_{م} س_{م}^{٢}$ حيث ك= عدد الأقسام. (د) حساب الإنحراف القياسي ومعامل الإختلاف.

الوزن ($س_{م}$)	التكرار ($ت_{م}$)	
٥٠	٤	
٥٥	٩	
٦٠	١٨	
٦٥	٣٥	
٧٠	٥٠	
٧٥	٤١	
٨٠	٢٦	
٨٥	٥	
٩٠	٢	
المجموع	١٩٠	

obeikandl.com

obeikandl.com

٣-١٣ : بالرجوع إلي المسألة (٢-٦) أجب علي التالي :

(أ) أحسب المتوسط والوسيط والمنوال في كل أصل من الأصلين المستخدمين .

(ب) قارن بين الثلاثة مقاييس في الحالتين .

obeikandl.com

٣ - ١٤ : بالرجوع إلي مثال (٢-١) ، أجب علي مايلي :

(أ) إحسب المتوسط دون تجميع البيانات . (ب) احسب المتوسط من جدول التوزيع التكرارى ، ثم قارن بين القيمتين في الحالتين : «أ» ، «ب» . (جـ) احسب الوسيط والمنوال من جدول التوزيع التكراري . (د) احسب الإنحراف القياسي ومعامل الإختلاف من جدول التوزيع التكرارى . (هـ) إختصر عدد الأقسام إلى ثلاثة أقسام ثم أحسب كل من المتوسط والإنحراف القيا (و) قارن بين قيم المتوسط والإنحراف القياسي قبل وبعد إختصار عدد الأقسام .

obeikandl.com