الفصل
2

الاحصــاء الوصفى

- التوزيعات التكرارية والرسوم البيانية
- المتوســـط الحســـابى
- المتوســـط الهندســـى
- المتوســـط التوافقى
- الوســـــيط
- المنـــــوال
- المـــــدى
- الأنحـــراف المعـيارى
- معـــامل التشـــتت
- الألتـــواء والتفرطـح
- الأرباعيـــــات
- الأعشاريات والميئنات

الفصل الثانى
الاحصاء الوصفى
Descriptive Statics

يهتم الاحصاء الوصفى كما هو مشاهد من هذا العنوان بوصف البيانات الرقمية ويأخذ هذا الوصف صورة جداول أو رسوم بيانيه أو ما يسمى مقاييس النزعه المركزية Centeral Tendency ، أو ما يسمى مقاييس التشتت Measures of variability

بعض مفاهيم الاحصاء الوصفى :

أولا : التوزيعات التكرارية والرسوم البيانية

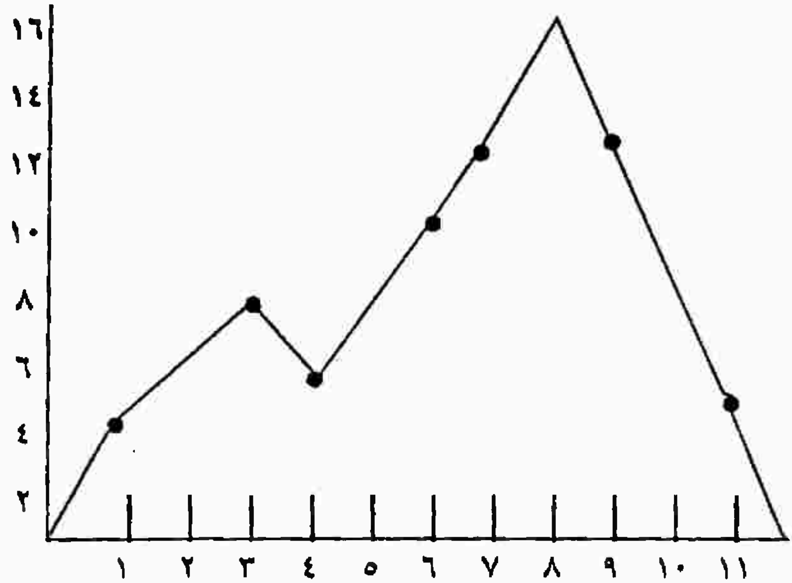
مما لاشك فيه ان وصف البيانات الرقمية فى صورة رسوم بيانية هام فى الدراسات الانسانية. فمثلا عند وصف درجات عدد من الطلاب قدرهم (٩٨) ، تم تطبيق اختبار علم النفس عليهم. وكانت البيانات تم رصدها فى الجدول رقم (١)

جدول رقم (١)

الدرجات	التكرار
١١	٤
١٠	٤
٩	٨
٨	١٢
٧	١٠
٦	١٦
٥	١٤
٤	١٢
٣	٦
٢	٨
١	٤
ن	٩٨

درجات وتكرارات علم النفس

ومن البيانات السابقة يمكن توضيح ذلك بالرسم التالى



«شكل رقم (١)»
توزيع الدرجات وتكرارتها

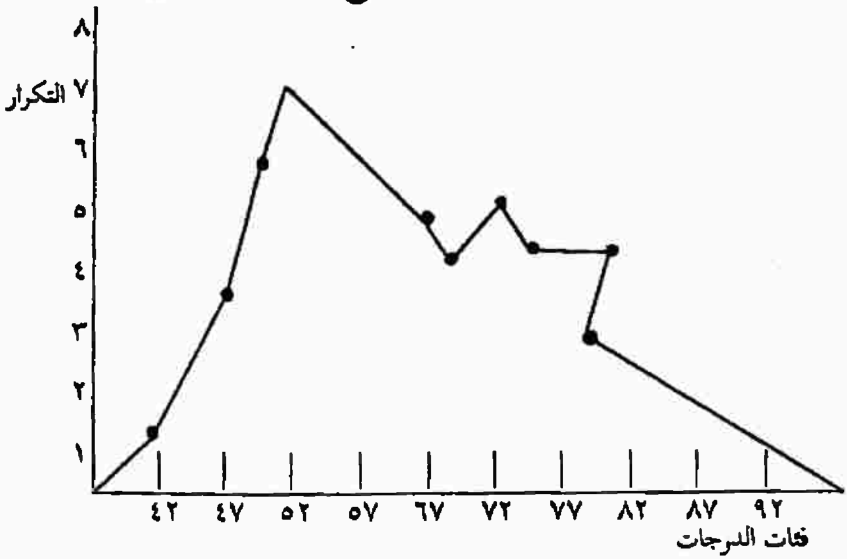
فئات الدرجات

كثير من البيانات تكون مداها كبيرا وبالتالى فان الباحث غالبا يلجأ إلى وصف البيانات من خلال فئات الدرجات، كما هو موضح فى الجدول رقم ٢)

جدول رقم (٢)

الفئـــــه	منتصف الفئه	التكرار
٩٠ ـــــــــــ ٩٤	٩٢	٢
٨٥ ـــــــــــ ٨٩	٨٧	١
٨٠ ـــــــــــ ٨٤	٨٢	٣
٧٥ ـــــــــــ ٧٩	٧٧	٤
٧٠ ـــــــــــ ٧٤	٧٢	٥
٦٥ ـــــــــــ ٦٩	٦٧	٤
٦٠ ـــــــــــ ٦٤	٦٢	٥
٥٥ ـــــــــــ ٥٩	٥٧	٨
٥٠ ـــــــــــ ٥٤	٥٢	٧
٤٥ ـــــــــــ ٤٩	٤٧	٥
٤٠ ـــــــــــ ٤٤	٤٢	٢

ومن البيانات السابقة يمكن توضح ذلك فى الشكل التالى :



شكل رقم (٢)

المـــدرج التكـــرارى

الرسم البيانى :

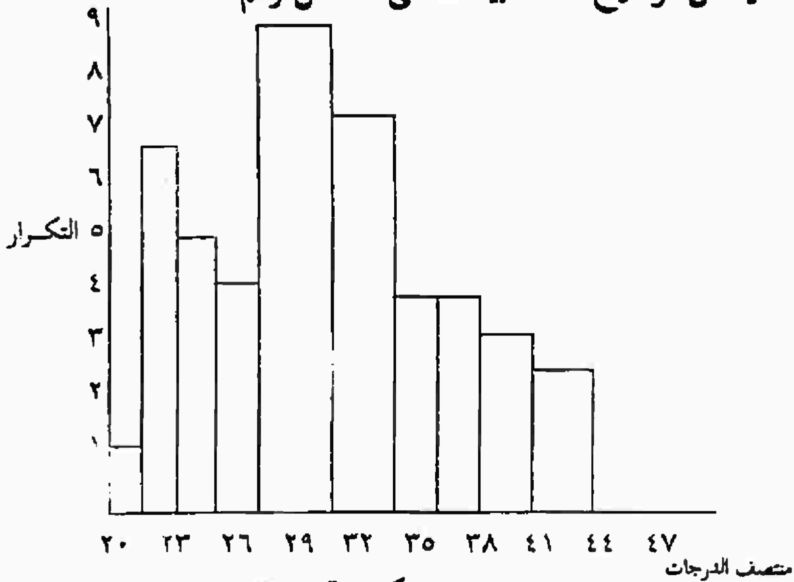
يمكن توضيح البيانات فى شكل رسوم بيانيه وذلك من خلال تلك البيانات الرقمية الموضوحه فى الجدول رقم (٣)

جدول رقم (٣)

الدرجات الخام وتكرارتها

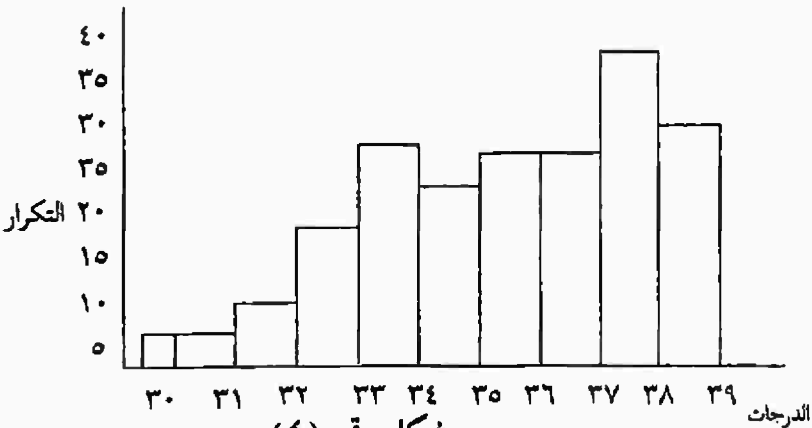
الدرجة	التكرار
٣٩	٣٠
٣٨	٣٠
٣٧	٣٠
٣٦	٣٠
٣٥	٢٥
٣٤	٣٠
٣٣	٢٠
٣١	١٠
٣٠	٥
ن	٢٢٥

يمكن توضيح تلك البيانات فى الشكل رقم (٣)



شكل رقم (٣)
المدرج التكرارى

يمكن رسم الدرجات فى الشكل التالى



شكل رقم (٤)
المدرج التكرارى

فئات الدرجات وتكرارتها :

يمكن وصف البيانات من خلال فئات الدرجات

الفئـــات	متصف الفئه	التكرار
٤٦ ـــــــ ٤٨	٤٧	٤
٤٣ ـــــــ ٤٥	٤٤	٣
٤٠ ـــــــ ٤٢	٤١	٤
٣٧ ـــــــ ٣٩	٣٨	٤
٣٤ ـــــــ ٣٦	٣٥	٧
٣١ ـــــــ ٣٣	٣٢	٩
٢٨ ـــــــ ٣٠	٢٩	٤
٢٥ ـــــــ ٢٧	٢٦	٥
٢٢ ـــــــ ٢٤	٢٣	٧
١٩ ـــــــ ٢١	٢٠	١
الفئـــات	ن	٤٨

مقاييس النزعة المركزية Centeral Tendency

يقصد بمقاييس النزعة المركزية المتوسط الحسابى والوسيط والمنوال. وأهمية مقاييس النزعة المركزية تأتى فى أنها تقدم وصفا احصائيا للبيانات الرقمية من حيث توزيع الدرجات

المتوسط الحسابى Mean

عاده يأخذ المتوسط الحسابى رمز (M) ليعبر على الصفة الكلية. ويأخذ المتوسط الحسابى للعينه (X) . ويقابل الرمز (M) رمز (م). فى اللغه العربية. أما الرمز (X) يقابل الرمز س‾) ويأخذ المتوسط الحسابى المعادلة الآتيه

$$\bar{س} = \frac{\text{مجـ س}}{ن} \quad \text{.........} (١)$$

مثال (١)

س
١٠
٨
٨
٧
٦
مجـ = ٤٠

$$\bar{س} = \frac{٤٠}{٥} = ٨$$

مثال رقمى (٢)

فئات الدرجات (س)	التكــــرار (ك)	منتصف الفئات سَ	ك X س-
١٥ ـــــــــ ١٧	٢	١٦	٣٢
١٢ ـــــــــ ١٤	٦	١٣	٧٨
٩ ـــــــــ ١١	٧	١٠	٧٠
٦ ـــــــــ ٨	٣	٧	٢٠
٣ ـــــــــ ٥	١	٤	٤
	١ = ١٩		مجـ ك س- = ٢٠٥

$$\boxed{\text{س-} = \frac{٢٠٥}{١٩} = ١٠,٧٩}$$

المتوسط الهندسى : Geomtric Mean

يستخدم المتوسط اللوغاريتمى فى حالة القيم التى تأخذ شكل المجموعات الكبيرة والمعادلة التى تعبر عن

$$\boxed{\text{لو س-} = \frac{\text{مجـ لو س}}{\text{ن}}} \quad .... (٣)$$

حيث أن لو س = لوغاريتم س

لو س = لوغاريتم المتوسط

مثال (٣) :

نفترض أننا نود معرفة عدد الأفراد الأذكياء بالنسبة للأفراد فى مجتمع ما كانت النتائج موضحه كالآتى

جدول رقم (٤)
عدد الأفراد الأذكياء بالنسبة
للعدد الكلى للأفراد

لو س	نسبة الأذكياء للعينة الكلية	العينة الكلية	السنوات
٠٠٠٠	٠٠٠	٣١٩١٩٨	١٩٨٠
٢,٢٥٦٩٥٨	١٨٠,٧	٥٧٦٦٧٣	١٩٨١
٢,٣٣١٨٣٢	٢١٤,٧	١٢٣٨٠٤٨	١٩٨٢
٢,٠٨٤٥٧٦	١٢١,٥	١٥٠٤٢٧٧	١٩٨٣
٢,١١٧٢٧١	١٣١,-	١٩٧٠٣٥٨	١٩٨٤
٢,٠٩٩٦٨١	١٢٥,٨	٢٤٧٩٠١٥	١٩٨٥
١٠,٨٩٠٣١٨			ن

$$\text{المتوسط الهندسى لو س}^{-} = \frac{\text{مجـ لو س}}{\text{ن}}$$

$$\text{لو س}^{-} = \frac{١٠,٨٩٠٣١٨}{٥} = ٢,١٧٨٠٦٤$$

قيمة س المقابله للوغاريتم = ١٥٠,٧

س = ١٥٠,٧

المتوسط الهندسى لفئات الدرجات

القانون المستخدم

$$\boxed{\text{لو س}^{-} = \frac{\text{مجـ (ك لو س)}}{\text{ن}}} \quad .... \quad (٤)$$

مثال (٤) : إذا كان لدينا (٢٠) طالبا تسابقوا وكانت نتائج السباق كالآتى:

الفئات عدد الأميال	عدد الطلاب (ك)	منتصف الفئات (س)	لوس	ك لوس
٠ ـــــ ٢	٢	١	٠,٠٠٠٠	٠,٠٠٠٠
٢ ـــــ ٤	٥	٣	,٤٧٧١٢١	٢,٣٨٥٦٠٥
٤ ـــــ ٦	٤	٥	,٦٩٨٩٧٠	٢,٧٩٥٨٨٠
٦ ـــــ ٨	٨	٧	,٨٤٥٠٩٨	٦,٧٦٠٧٨٤
٨ ـــــ ١٠	١	٩	,٩٥٤٢٤٣	٠,٩٥٤٢٤٣
ن = ٢٠		مجـ (ك لو س) = ١٢,٨٩٦٥١٢		

$$\text{لو س} = \frac{(\text{مجـ ك لو س})}{\text{ن}} = \frac{١٢,٨٩٦٥١٢}{٢٠}$$

لوس = ٠,٦٤٤٨٢٦

قيمة س المقابلة للوغاريتم (٠,٦٤٤٨٢٦) = ٢,٤٠٤

قيمة س = ٤,٤١ ميل

المتوسط التوافقى Harmonic Mean

يستخدم المتوسط التوافقى فى حاله متوسط معدلات التغير فى القيم الرقميه. القانون المستخدم هو

$$\boxed{\text{هـ} = \frac{\text{ن}}{\text{مجـ} \left(\frac{١}{\text{س}} \right)}} \qquad ..... \quad (٥)$$

حيث أن هـ = المتوسط التوافقى

ن = عدد أفراد المجموعه

$\frac{١}{\text{س}}$ = مقلوب الدرجات

مثال (٥) : نفترض ان لدينا مجموعة من المتسابقين. بحيث كان كل متسابق استطاع ان ينجز السباق فى أزمنة مختلفه. كانت النتائج كالآتى

رقم المتسابق	الزمن لكل متسابق (س)	مقلوب الدرجة $\frac{(1)}{س}$
١	٤٨	٠٫٢٠٨٣٣٣
٢	٤٠	٠٫٠٢٥٠٠٠٠
٣	٥٣٫٣	٠٫١٨٧٦١٧
٤	٣٠٫-	٠٫٣٣٣٣٣
٥	٢٦٫٧	٣٧٤٥٣٢
المجموع = ٥	١٩٨٫٠	٠٫١٣٥٣٨١٥

$$هـ = \frac{٥}{٠٫١٣٥٣٨١٥} = ٣٦٫٩$$

المتوسطا التوافقى لفئات الدرجات يعبر عنها القانون رقم (٦)

$$\boxed{هـ = \frac{ن}{مجـ (ك - \frac{١}{س})}} \quad .... (٦)$$

الفئـــات	منتصف الفئـــه $\bar{س}$	التكـــرار ك
٠ ـــــ ٢	١	٢
٢ ـــــ ٤	٣	٥
٤ ـــــ ٦	٥	٤
٦ ـــــ ٨	٧	٨
٨ ـــــ ١٠	٩	١
		ن = ٢٠

$$هـ = \frac{٢٠}{٢\left(\frac{١}{٢}\right) + ٥\left(\frac{١}{٣}\right) + ٤\left(\frac{١}{٥}\right) + ٨\left(\frac{١}{٧}\right) + ١\left(\frac{١}{٩}\right)}$$

$$هـ = \frac{٢٠}{\frac{٦٣٠ + ٥٢٥ + ٢٥٢ + ٣٦٠ + ٣٥}{٣١٥}}$$

$$هـ = ٣٠ \times \frac{٣١٥}{١٨٠٢} = ٣{,}٥$$

الوسيط Median

يعرف الوسيط «بأنه النقطه التى تقسم الدرجات إلى نصفين، بحيث تكون ٥٠٪ من الدرجات أعلى من الوسيط، ٥٠٪ من الدرجات أسفل الوسيط». وهذه تأخذ الصورة التاليه

	الدرجه س	التكرار ك
	مرتفع	↑ ٥٠٪
الوسيط		
	منخفض	↓ ٥٠٪

الوسيط من الدرجات الفردية والزوجية

الدرجه	التكرار
٢٧	١
٢٦	١
٢٤	١
٢٣	١
٢٢	١
ن = ٥	

أ- الوسيط $= \frac{\text{ن}+١}{٢} = \frac{٥+١}{٢} = ٣$

ترتيب الوسيط الثالث وقيمته (٢٤) وتكرارها = ١

والقانون المستخدم فى الدرجات الفردية $\boxed{\frac{\text{ن} + ١}{٢}}$

ب - الوسيط من الدرجات الفردية

الدرجه	التكرار
١٠	١
٩	١
٨	١
٧	١
٦	١
٥	١
ن = ٦	

الدرجة = ٧٫٥ الترتيب الثالث

الوسيط $= \frac{\text{ن}}{٢} = \frac{٦}{٢} = ٣$

ترتيب الوسيط هو الثالث وقيمته $= \frac{٨ + ٧}{٢} = ٧٫٥$

الوسيط = ٧٫٥

$\boxed{\text{القانون} = \frac{\text{ن}}{٢}}$

ج - الوسيط الحسابي من فئات الدرجات لحساب الوسيط الحسابى يجب تتبع الخطوات الآتية :

مثال رقمى :

الدرجة س	التكرار ك	التكرار التنازلى ك ص
٢٠ ـــــ ٢٢	١	٢٢
١٧ ـــــ ١٩	٣	٢١
١٤ ـــــ ١٦	٩	١٨
١١ ـــــ ١٣	٤	٩
٨ ـــــ ١٠	٣	٥
٥ ـــــ ٧	١	٢
٢ ـــــ ٤	١	١
المجموع	ن = ٢٢	

الخطوات

١ – ترتيب الوسيط

$$\text{الوسيط} = \frac{\text{ن}}{٢} = \frac{٢٢}{٢} = ١١$$

٢ – يقع الوسيط فى الفئه التى تقابل التكرار التنازلى (٩ – ١٨)

وفئه قدرها ١٣٫٥ ـــــ ١٦٫٥

٣ – يرتب الوسيط كالآتى

	الفئة		التكرار التنازلى	الفئة
أعلى	١٦٫٥		١٨	١٦٫٥
الوسيط		م	١١	
أدنى	١٣٫٥		٩	١٣٫٥

حيث ان س = المسافة بين أدنى وأعلى الوسيط

م = مدى الفئه

$$\boxed{\frac{\text{س}}{\text{م}} = \frac{\text{ك ص و} - \text{ك ص ف}}{\text{ك ص ع} - \text{ك ص ف}}}$$

٣ – بتطبيق المعادلة السابقة نجد

$$\frac{\text{س}}{\text{م}} = \frac{\text{ك ص و} - \text{ك ص ف}}{\text{ك ص ع} - \text{ك ص ف}}$$

$$\frac{س}{م} = \frac{٢١ - ١٦}{٢٥ - ١٦}$$

$$\frac{س}{٥} = \frac{٥}{٩}$$

س = ٢٫٧٨

قيمة الوسيط = ٢٧٫٥ + ٢٫٧٨ = ٣٠٫٢٨

مثال رقمى

الدرجـــــه	التكـــرار	التكرار التنازلى
١٠٧	٣	٢١
١٠٦	٤	١٨
١٠٥	٥	١٤
١٠٤	٤	٩
١٠٣	٣	٥
١٠٢	١	٢
١٠١	١	١
	ن = ٢١	

الخطوات :

١ - الوسيط = $\frac{ن}{٢} = \frac{٢١}{٢}$ = ١٠٫٥

٢ - قيمة الوسيط يقع فى التكرار التنازلى الذى يبدأ قيمه ٩ر الفئة الحقيقة

١٠٤٫٥ ـــ ١٠٥٫٥

$$\frac{س}{٣} = \frac{١١ - ٩}{١٨ - ٩} = \frac{٢}{٩}$$

س = ٠٫٦٧

٤ – قيمه الوسيط = ١٣٫٥٠ + ٠٫٦٧ = ١٤٫١٧

مثال رقمى :

س	ك	ك ص
٤٣ – ٤٧	٣	٤٢
٣٨ – ٤٢	٦	٣٩
٣٣ – ٣٧	٨	٣٣
٢٨ – ٣٢	٩	٢٥
٢٣ – ٢٧	٤	١٦
١٨ – ٢٢	٣	١٢
١٣ – ١٧	٣	٩
٨ – ١٢	٤	٦
٣ – ٧	٢	٢
ن = ٤٢		

الخطوات :

١ – ترتيب الوسيط = $\frac{ن}{٢}$ = $\frac{٤٢}{٢}$ = ٢١

٢ – يقع الوسيط الذى ترتيبه ٢١ فى حدود الفئه ٢٧٫٥ – ٣٢٫٥

الفئه		التكرار التنازلى
٣٢٫٥		٢٥
الوسيط	س	٢١
٢٧٫٥		١٦

الفئـــه		التكرار التنازلى
١٠٥٫٥		١٤
الوسيط		١٠٫٥
١٠٤٫٥	س	٩

٣ – يطبق القانون الآتى

$$\frac{\text{س}}{\text{م}} = \frac{\text{ك ص و} - \text{ك ص ف}}{\text{ك ص ع} - \text{ك ص ف}}$$

$$\frac{\text{س}}{١} = \frac{١٠٫٥ - ٩}{١٤ - ٩}$$

$$\frac{\text{س}}{١} = \frac{١٫٥}{٥}$$

$$\text{س} = ٠٫٣$$

٤ – قيمة الوسيط = ١٠٤٫٥ + ٠٫٣ = ١٠٤٫٨

المنوال Mode

يعرف المنوال بأنه الدرجة الأكثر تكرارا أو شيوعا

الدرجة	التكرار
١٠١	٢
١٠٠	٣
٩٩	٠
٩٨	٢
٩٧	١

الدرجة المنوالية هى(١٠٠)لأنها الأكثر تكرارا حيث أن أكبر تكرار هو (٣).

يمكن أن يكون للدرجات منوالين مثال :

الدرجة	التكرار
١٠	٣
٩	٤
٨	٧
٧	٦
٦	٧
٥	٤
٤	٢

الدرجتان المتواليتان هما (٦ ، ٨) لهما أعلى تكرار قدره (٧)

حساب المنوال من المتوسط والوسيط

يمكن حساب المنوال من معرفه المتوسط والوسيط الحسابى (فؤاد البهى السيد، ١٩٧٩). من خلال المعادلة رقم (٧)

المنوال = ٣ الوسيط − ٢ المتوسط	.... (٧)

مقاييس التشتت Measures Variability

أولا : المدى Rang

يعد المدى من أبسط مقاييس التشتت وهو يحسب من القانون

المدى = أكبر درجه − أقل درجه + ١	.... (٨)

مثال : أحسب مدى الدرجات

٢٥ ، ٢٤ ، ٢٣ ، ٢٠ ، ١٩ ، ١٧ ، ١٦ ، ١٥ ، ١٤

المدى = ٢٥ + ١٤ − ١ = ١٢

ثانيا : الانحراف المعيارى Standard dieviation

يعرف الانحراف المعيارى بأنه انحراف الدرجات حول المتوسط وهذا المقياس يوضح مدى هذا الانحراف حول المتوسط والقانون المستخدم هو :

$$ع = \boxed{\sqrt{\frac{\text{مجـ س}^{٢}}{\text{ن}} - \frac{(\text{مجـ س})^{٢}}{\text{ن}^{٢}}}} \quad .... (٩)$$

حيث ان ع = الانحراف المعيارى

مجـ س^{٢} = مجموع مربعات الدرجات

(مجـ س)^{٢} = مربع مجموع الدرجات

ن = عدد الطلاب

الانحراف المعيارى لتكرار الدرجات من القانون (٩)

$$ع = \sqrt{\frac{\text{مج}(\text{ت س}^{2})}{\text{ن}} - \frac{(\text{مج ت س})^{2}}{\text{ن}^{2}}} \quad .... (٩^{-})$$

مثال رقمي : أحسب الانحراف المعيارى للدرجات الآتية

الدرجـــه	مربـــع الدرجـــات
٢٤	٥٧٦
٢٢	٤٨٤
٢٠	٤٠٠
١٨	٣٢٤
١٦	٢٥٦
مجـ س = ١٠٠	مجـ س^{2} = ٢٠٤٠

بتطبيق المعادلة رقم (٩) نجد ان

$$ع = \sqrt{\frac{٢٠٤٠}{٥} - \frac{(١٠٠)^{2}}{٢٥}} = \sqrt{٨}$$

$$= ٢,٨٣$$

مثال رقمي : الانحراف المعيارى لفئات الدرجات

الفئات س	التكرار ك	منتصف الفئه س	ك س	س^{-2}	ك س^{2}
٢٠ ـــــ ٢٢	١	٢١	٢١	٤٤١	٤٤١
١٧ ـــــ ١٩	٣	١٨	٥٤	٣٢٤	٩٧٢
١١ ـــــ ١٣	٦	١٢	٧٢	١٤٤	٨٦٤
٨ ـــــ ١٠	٣	٩	٢٧	٨١	٢٤٣
٥ ـــــ ٧	٢	٦	١٢	٣٦	٧٢
٢ ـــــ ٤	١	٣	٣	٩	٩
	ن = ٢٠	مجـ ك س- ٢٤٩			مجـ ل س-٢ ٣٥٠١

بتطبيق المعادلة رقم (٩) يمكن حساب (ع) من فئات الدرجات

$$ع = \sqrt{\frac{٣٥٠١}{٢٠} - \left(\frac{٢٠}{٢٠}\right)^{٢}} = \sqrt{٢٠{,}٠٥}$$

ع = ٤,٤٨

علاقة الانحراف المعيارى بالمدى

يرى البهى السيد (١٩٧٩) انه توجد علاقه تجريبيه بين الانحراف المعيارى والمدى وغالبا تأخذ العلاقه الشكل الآتى :

$$\boxed{\text{الانحراف المعيارى} = \frac{\text{المدى الكلى}}{٦}} \quad .... (١٠)$$

يتضح من المعدلات الخاصة بالأنحراف المعيارى ان تلك القيم لا تتغير عند اضافة أو حزف قيم ثابته. بينما يتغير الانحراف المعيارى عند ضرب أو قسمة الأعداد الأصلية بقيم ثابته

مثال : الدرجات الأصلية

س	س٢	س	س٢ الدرجات بعد ضربها (٢)
٥	٢٥	١٠	١٠٠
٣	٩	٦	٣٦
مج س=٨	مج س٢ = ٣٤	مج س=١٦	مج س٢ = ١٣٦

$$ع = \sqrt{\frac{(٣٤)^{٢}}{٢} - \left(\frac{٨}{٢}\right)^{٢}} \qquad ع = \sqrt{\frac{١٣٦}{٢} - (١٦)^{٢}}$$

وهذا يعنى ان قيمة الانحراف المعيارى يتضاعف عند ضرب الدرجات فى قيمة ثابته تساوى (٢).

معامل التشتت Coefficient of Variation

يعبر معامل التشتت بالرمز (س) وهذا يتضح من المعادلة رقم (١١)

$$س = \frac{ع}{\bar{س}} \times ١٠٠ \quad .... (١١)$$

حيث ان س = معامل التشتت

ع = الانحراف المعيارى

س− = المتوسط الحسابى

ويستخدم معامل التشتت للمقارنة بين تشتت عينتين مختلفتين لمعرفة العينة الأكثر تشتتا

الالتواء والتفرطح :

يعد الالتواء skewnes والتفرطح Kurtosis من المقاييس العامة لوصف البيانات الرقمية. فالالتواء يبين توزيع البيانات المعرفة شكل التوزيع. مقياس التفرطح تعطى دلاله على توزيع الدرجات لمعرفة تشتت الدرجات. والمعادلة الداله على الالتواء يمكن التعبير عنها بالمعادلة رقم (١٢)

$$\text{الالتواء} = \frac{٣\ (\text{المتوسط} - \text{الوسيط})}{\text{الانحراف المعيارى}} \quad .... (١٢)$$

فإذا كانت قيمة الالتواء تقترب من (± ٣) فان الالتواء يكون موجبا أو سالبيا حيث يتوقف على نوع الاشارة.

أما إذا كانت قيمة الالتواء تقترب من الصفر فان التوزيع يأخذ الشكل الاعتدالى.

التفرطح :

يمكن تحديد قيمة التفرطح من خلال حساب الاس الرابع للانحراف والمعادلة المستخدمة هى :

$$ط = \frac{\text{مج } ح^{٤}}{ن} \quad .... (١٣)$$

حيث ان : ط = التفرطح

$ح^٢$ = مربعات الانحراف

ن = حجم العينات

مثال رقمى : نفترض ان لدينا مجموعتين من الدرجات فى مادة الحساب ومادة اللغة الانجليزية والمطلوب مقارنة هاتنين التوزيعين باستخدام مقياس التفرطح. وكانت البيانات موضحة كالآتى:

توزيع الدرجات (١) على اختبار الحساب				توزيع الدرجات (٢) على اختبار اللغه الانجليزى			
س	س − $\bar{س}$	$ح^٢$	$ح^٤$	س	س − $\bar{س}$	$ح^٢$	$ح^٤$
٥٠	− ٢٠	٤٠٠	١٦٠٠٠٠	٥٠	− ٢٠	٤٠٠	١٦٠٠٠
٦٠	− ١٠	١٠٠	١٠٠٠٠٠	٦٠	− ١٠	١٠٠	١٠٠٠٠٠
٦٠	− ١٠	١٠٠	١٠٠٠٠٠	٧٠	صفر	صفر	صفر
٨٠	+ ١٠	١٠٠	١٠٠٠٠٠	٧٠	صفر	صفر	صفر
٨٠	+ ١٠	١٠٠	١٠٠٠٠٠	٨٠	+ ١٠	١٠٠	١٠٠٠٠٠
٩٠	+ ٢٠	٤٠٠	٦٠٠٠٠٠	٩٠	+ ٢٠	٤٠٠	١٦٠٠٠٠٠
٤٢	صفر	١٢٠٠	٣٦٠٠٠٠٠	٤٢٠	صفر	١٠٠٠	٣٤٠٠٠٠٠
$\bar{س} = \frac{٤٢٠}{٦} = ٧٠$				$\bar{س} = \frac{٤٢٠}{٦} = ٧٠$			

تفرطح الحساب $ط_١ = \frac{٣٠٦٠٠٠٠}{٧٠} = ٥٠٤٢٫٨٥$

تفرطح الانجليزى $ط_٢ = \frac{٣٤٠٠٠٠}{٧٠} = ٤٨٥٧٫١٤$

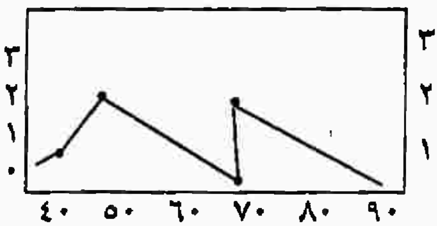
معدل التغير فى التفرطح فى التوزيع الخاص بمادة الحساب أ٤

$$\boxed{أ٤ = \frac{ن \text{ مج } ح^٤}{(\text{مج } ح^٢)^٢}} \qquad \text{.............} \quad (١٤)$$

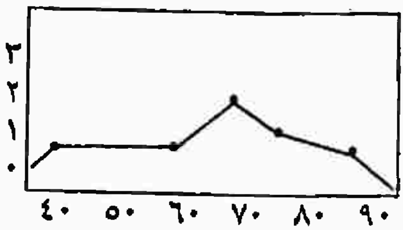
$$أ٤ \text{ الحساب } = \frac{٦(٣٦٠٠٠٠)}{(١٢٠٠)^٢} = ١٫٥$$

أ ٤ الانجليزى = $\frac{٦(٣٤٠٠٠٠)}{(١٠٠٠)^{٢}}$ =٢٫٠٤

يتضح من القيم لمعدل التغير لتوزيع درجات مادة اللغة الانجليزية ومادة الحساب ان درجات اللغة الانجليزية أكثر تفرطحات من الحساب. وهذا يمكن التعبير عنه فى الشكل الآتى :



توزيع درجات الحساب



توزيع درجات اللغة الانجليزية

الارباعيات Quartile Deviation

تتشابه الارباعيات فى خواصها الاحصائيه مع المدى والوسيط. فعندما نقول ان الصيغه مقسمه إلى أربعة أقسام. هذا يدل أنه يوجد لدينا الارباعى الأول والثانى والثالث.

افترض انه يوجد لدينا مجموعة من الدرجات وهى كالآتى :

٢
٣

الارباعى الأول Q ١ = $\frac{٣+٥}{٢}$ = ٤

٥
٧

الارباعى الثانى Q ٢ = $\frac{٧+١٠}{٢}$ = ٨٫٥

١٠
١٣

الارباعى الثالث Q ٣ = $\frac{١٣+١٨}{٢}$ = ١٥٫٥

١٨
٢٠

الارباعى الأول يمكن التعبير عنه من المعادلة الآتية

$$Q_{١} = \frac{\text{ل}_{١} + \frac{\text{ن}}{٤} \text{ ك ص}_{١}}{\text{ك}_{١}} \quad (\text{ف}_{١})$$ .... (١٤)

الارباعى الثانى يمكن التعبير عنه من المعادلة الآتية

$$Q_{٢} = \frac{\text{ل}_{١} + \frac{\text{ن}}{٢} \text{ ك ص}_{٢}}{\text{ك}_{٢}} \quad (\text{ف}_{٢})$$ .... (١٥)

الارباعى الثالث يمكن التعبير عنه من المعادلة الآتية

$$Q_{٣} = \text{ل}_{١} \; \frac{\text{ل}_{١} + \frac{\text{ن}}{٤} \text{ ك ص}_{٣}}{\text{ك}_{٣}} \quad (\text{ف}_{٣})$$ .... (١٦)

حيث أن : ك = الحدود الدنيا للفئة

ن = عدد أفراد العينة

ك ص = التكرار المتجمع التصاعدى المقابل للحدود الدنيا للفئة

ك = التكرار المقابل للحدود الدنيا للفئه

ف = مدى الفئة

مثال : توجد مجموعة من الدرجات لعدد من الطلاب أوجد قيم

فئات الدرجات ف	التكــرار ك	التكرار المتجمع التصاعدى ك ص
٢٠ ـــ ٢٩	٢٤	٢٤
٣٠ ـــ ٣٩	٦٠	٨٤
٤٠ ـــ ٤٩	٤٢	١٢٦
٥٠ ـــ ٥٩	٣١	١٥٧
٦٠ ـــ ٦٩	١٩	١٧٦
ن= ١٧٦		

١ – الارباعى الأول

بتطبيق المعادلة رقم (١٤) نجد أن

$$Q١ = ٢٩,٥ + \left(\frac{\frac{١٧٦}{٤} - ٢٤}{٦٠}\right)(١٠) = ٣٢,٨٣$$

٢ – الارباعى الثانى

بتطبيق المعادلة رقم (١٥) نجد أن

$$Q٢ = ٤٩,٥ + \left(\frac{\frac{١٧٦}{٢} - ٨٤}{٦٠}\right)(١٠) = ٤٠,٤٥$$

٣ – الارباعى الثالث

بتطبيق المعادلة رقم (١٦) نجد أن

$$٣ = ٤٩,٥ + \left(\frac{\frac{٣(١٧٦)}{٤} - ١٢٦}{٣١}\right)(١٠) = ٥١,٤٤$$

٤ – مدى الارباعيات :

$$\boxed{Q = \frac{Q٣ - Q١}{٢}} \quad .... \quad (١٧)$$

$$Q = \frac{٥١,٤٤ - ٣٢,٨٣ = ٩,٣٠}{٢}$$

الاعشاريات والمئينات :

الاعشاريات Deciles والمئينات Percentiles تماثل طريقة حسابها طريقة الارباعيات

الاعشاريات

القانون المستخدم للاعشاريات هو :

$$س = ك س + \frac{\frac{ن س}{١٠} - ك ص س}{ك س} (ف س) \quad .... (١٨)$$

حيث ان : س = ترتيب الاعشاريات

ن = عدد أفراد العينة

س = ١ ، ٢ ، ... ن = رقم الاعشارى

ك س = التكرار المتجمع التصاعدى للاعشارى (س)

ك ص = التكرار للاعشارى (س)

ف س = مدى فئة للاعشارى (س)

ك س = الحد الأدنى للفئة للاعشارى (س)

المئينات :

القانون المستخدم للمئيانيات

$$p س ك س + \frac{ك س - ك ص س}{ك س} (ف س) \quad .... (١٩)$$

حيث ان س = ترتيب المئينى

ن = عدد أفراد العينة

س = ١٢ ، ... ن = رقم المئينى س

ك = التكرار للمئينى س

ف س = مدى الفئه للميتى س

ك س = الحد الادنى للفئة المفية س

وللرجوع إلى الجدول المستخدم فى حساب الارباعيات يمكن حساب الاعشاريات والمئينات

١ - حساب الاعشارى الثالث فانه تطبيق المعادلة رقم (١٨)

$$\text{٣D} = \text{٢,٩٥} \quad \frac{\frac{\text{٣(١٧٦)} - \text{٢٤}}{\text{١٠}}}{\text{٦٠}} \, \text{(١٠)} = \text{٣٤,٣٠}$$

٢- حساب المئتى (٧٥) فانه تطبق المعادلة رقم (١٩)

$$\text{٣P} = \text{٤,٩٥} \quad \frac{\frac{\text{٧٥(١٧٩)}}{\text{١٠٠}} - \text{١٢٦}}{\text{٣١}} = \text{(١٠)} = \text{٥١,٤٤}$$

وبنفس الطريقة يمكن حساب الاعشارى الأول والثانى حتى الاعشارى التاسع. يمكن حساب الميئتى الأول والثانى حتى المئتى ٩٩.