الفصل الخامس

مقاييس النزعة المركزية

Measures of Central Tendency

لقد استخدمنا الجداول الإحصائية في الفصل السابق بهدف تلخيص وعرض البيانات الإحصائية عن الظواهر المختلفة، وفي هذا الفصل سنلجأ إلى تلخيص هذه البيانات بصورة رقمية، وذلك باستخدام بعض المقاييس المعروفة باسم المتوسطات.

ففي كثير من التوزيعات التكرارية نجد أن عدداً كبيراً من المفردات يميل إلى التجمع حول قيمة متوسطة معينة، ويقل عدد المفردات تدريجياً كلما بعدنا عن هذه القيمة المتوسطة التي تمثل مركز التوزيع وتسمى هذه الظاهرة: بالنزعة المركزية، أي نزعة المفردات المختلفة إلى التجمع حول مركز التوزيع. ويتضح من ذلك أن لكل مجموعة من البيانات قيمة متوسطة معينة خاصة بها تميزها عن مجموعات البيانات الأخرى، والتي يمكن استخدامها لوصف المجموعة، حيث إنها تحدد مركز أو متوسط المجموعة[١].

إن مقاييس النزعة المركزية أو المتوسطات شائعة الاستعمال بين الناس وينظر إليها دائماً على أنها قيم تعبر عن سلوك الصفات المختلفة، ولذلك يهتم بدراستها المشتغلون بالكثير من الشؤون الاقتصادية والاجتماعية. فعلى سبيل المثال يهتم الجغرافيون وواضعوا البرامج الاقتصادية والإنتاجية

(١) أحمد عبادة سرحان وآخرون - الإحصاء، ص ٨٢.

بمعرفة معدل الزيادة في عدد السكان، أو متوسط إنتاج الفدان من المحاصيل المختلفة، أو متوسط دخل الفرد أو متوسط الإنتاج اليومي لمصنع معين، أو متوسط تكاليف سلعة معينة إلى آخر ذلك من الأمور التي يراد تبيان صفة توزيعها بطريقة مختصرة[1].

ونود أن نوضح هنا وقبل أن نستطرد في دراسة هذا الموضوع أننا حين نستخدم لفظ متوسط فإننا نعني بذلك عدة مقاييس لتقدير القيمة الوسطى لمجموعة البيانات. وأهم هذه المقاييس هي الوسط الحسابي، والوسيط، والمنوال. ولكل من هذه المقاييس مميزاته وعيوبه؛ ولذلك لا نستطيع أن نفضل أحدهما على الآخر تفضيلاً مطلقاً. وفيما يلي ندرس كيفية حساب كل من هذه المقاييس:

المتوسط الحسابي Arithmetic Mean:

يعتبر المتوسط الحسابي أكثر أنواع المتوسطات استعمالاً، وأسهلها فهماً بالنسبة لعامة الناس. وهو عبارة عن مجموع قيم الظاهرة المدروسة مقسوماً على عددها أي أن:

$$\text{المتوسط الحسابي} = \frac{\text{مجموع القيم}}{\text{عددها}} \quad \text{أو} \quad \bar{\text{س}} = \frac{\text{مجـ س}}{\text{ن}}$$

حيث ($\bar{\text{س}}$) هي الوسط الحسابي، (س) قيم الظاهرة المدروسة (مجـ)

(١) السيد سعد قاسم وزميله - مبادئ الإحصاء التجريبي - ص ٥٤.

تعني المجموع العام لقيم الظاهرة، (ن) عدد قيم الظاهرة.

فإذا كان لدينا القيم التالية، وهي المتوسط الشهري لدرجة الحرارة خلال عام (١٢ شهراً) في مدينة جدة مثلاً مرتبة على النحو التالي:

٢٥، ٣٦، ٢٦، ٣٠، ٢٨، ٢٦، ٢٨، ٣٤، ٣٠، ٢٨، ٣٢، ٣٧

فإذا أردنا إيجاد المتوسط السنوي لدرجة الحرارة خلال الـ ١٢ شهراً نقوم بما يلي:

١- نوجد مجموع القيم وذلك بجمع الأرقام السابقة للحصول على مجـ س الذي = ٣٦٠.

٢- إن عدد القيم (ن) = ١٢.

٣- المتوسط الحسابي (س-) = $\frac{\text{مجـ س}}{\text{ن}} = \frac{٣٦٠}{١٢} =$ ٣٠ م

أي إن متوسط درجة الحرارة السنوية من واقع بيانات درجات الحرارة لمدة ١٢ شهراً يساوي ٣٠م.

ويمكننا الحصول على هذه النتيجة نفسها باستخدام طريقة مختصرة تعتمد على ما يلي:

١- اختيار أي وسط فرضي (و)، والوسط الفرضي: هو أي رقم يقع عليه اختيارنا، ويستحسن أن يكون قريباً من الوسط الحسابي.

٢- نحسب الانحرافات (ح) عن هذا الوسط الفرضي. وكل انحراف

هو عبارة عن قيمة القراءة - قيمة الوسط الفرضي أي أن :

ح=س-و

٣- نجمع الانحرافات ونقسم المجموع على عدد القراءات . أي نحسب متوسط الانحرافات ، ثم نضيف الناتج إلى الوسط الفرضي فينتج الوسط الحسابي . أي نطبق القانون :

$$\bar{س} = و + \frac{مجـ ح}{ن}$$

أي أن الوسط الحسابي يساوي الوسط الفرضي + متوسط الانحرافات . فإذا كان المطلوب حساب المتوسط الحسابي لمثال درجات الحرارة السابق بهذه الطريقة فإننا نقوم بهذه العملية على النحو المذكور في الجدول (٥-١)، حيث نستخرج مجموع الانحرافات عن الوسط الفرضي (و) الذي اختير وهو رقم (٢٨)، وبقسمة مجموع الانحرافات على عددها مجـ ح ÷ ن وإضافة الناتج إلى الوسط الفرضي نحصل على وسط حسابي . ومن خلال الجدول (٥ : ١) نجد أن :

$\bar{س}$ = ٣٠ وهو الجواب السابق نفسه .

جدول (٥-١)

حساب الوسط الحسابي عن طريق الوسط الفرضي لقيم غير مبوبة

القيم س	ح (س - و)
٢٥	- ٣
٣٦	+ ٨
٢٦	- ٢
٣٠	+ ٢
٢٨	صفر
٢٦	- ٢
٢٨	صفر
٣٤	+ ٦
٣٠	+ ٢
٢٨	صفر
٣٢	+ ٤
٣٧	+ ٩
	مجـ ح = ٢٤

و = ٢٨

مجـ ح = ٢٤

ن = ١٢

$$\bar{س} = و + \frac{مجـ ح}{ن}$$

$$= ٢٨ + \frac{٢٤}{١٢}$$

= ٢٨ + ٢

= ٣٠م

وهي نفسها النتيجة السابقة

وإذا دققنا النظر في المثال السابق عن درجات الحرارة خلال ١٢ شهراً نجد أن بعض القيم تتكرر أكثر من مرة؛ لذلك يمكننا حساب المتوسط الحسابي من واقع جدول التوزيع التكراري لهذه القيم (جدول ٥ : ٢) الذي يكون على الشكل التالي :

جدول (٥:٢)

استخراج الوسط الحسابي لقيم مبوبة

فئات درجات الحرارة	عدد الأشهر (التكرارات - ك)	مراكز الفئات (س)	س × ك
٢٤ - ٢٥	١	٢٤,٥	٢٤,٥
٢٦ - ٢٧	٢	٢٦,٥	٥٣,٠
٢٨ - ٢٩	٣	٢٨,٥	٨٥,٥
٣٠ - ٣١	٢	٣٠,٥	٦١,٠
٣٢ - ٣٣	١	٣٢,٥	٣٢,٥
٣٤ - ٣٥	١	٣٤,٥	٣٤,٥
٣٦ - ٣٧	٢	٣٦,٥	٣٧,٠
المجموع	مجـك = ١٢		مجـ س ك = ٣٦٤

إن المتوسط الحسابي يمكن استخراجه في حالة البيانات المبوبة باستعمال القانون التالي :

$$\text{سَ} = \frac{\text{مجـ س ك}}{\text{مجـك}} = \frac{\text{مجـ س ك}}{\text{ن}}$$

وذلك باتباع الخطوات التالية :

١ - نضيف عموداً لمراكز الفئات (س).

٢ - نضرب تكرار كل فئة في مركز هذه الفئة، ونضع حاصل الضرب (س×ك) في العمود الأخير من الجدول.

٣ - نوجد قيمة المتوسط الحسابي باستخدام القانون السابق.

$$\bar{س} = \frac{مجـ س ك}{مجـ ك} = \frac{٣٦٤}{١٢} ٣٠,٢$$

والواقع أن هذه القيمة تختلف بعض الشيء عن القيم السابقة؛ وذلك لأنه عند توزيع القيم الأصلية للظاهرة على الفئات في الجدول التكراري اختفت القيم الأصلية وضاعت معالمها، وكل ما بقي هو أن كل قيمة من القيم الأصلية أصبحت مفردة في فئة معينة، والقاعدة في هذه الحالة أن كل المفردات التي في فئة تكرارية واحدة متساوية، وقيمتها تساوي مركز الفئة التي تناظرها.

وهناك طريقة مختصرة لحساب المتوسط الحسابي باستخدام الوسط الفرضي على النحو التالي:

١ - نحسب مراكز الفئات (س).

٢ - نطرح من كل مركز من مراكز الفئات وسطاً فرضياً مناسباً (و) وكما سبق فإن أي رقم يصلح أن يكون وسطاً فرضياً.

٣ - بواقي الطرح هي عمود الانحرافات (ح=س-و).

٤ - نضرب كل انحراف في التكرار المناظر له، فنحصل على العمود (ح ك).

٥- نحسب الوسط الحسابي باستخدام المعادلة :

$$\bar{س} = و + \frac{مجـ ح ك}{مجـ ك}$$

ويمثل الجدول (٥-٣) الذي يبين التوزيع التكراري لدرجات الحرارة خلال ١٢ شهراً طريقة حساب المتوسط الحسابي بواسطة الوسط الفرضي.

جدول (٥-٣)

استخراج الوسط الحسابي بطريقة الوسط الفرضي لقيم مبوبة

فئات درجات الحرارة	عدد الأشهر (التكرار - ك)	مراكز الفئات (س)	الانحراف عن وسط فرضي ح - (س - و) و - ٢٨,٥	ح ك
٢٤ - ٢٥	١	٢٤,٥	- ٤	- ٤
٢٦ - ٢٧	٢	٢٦,٥	- ٢	- ٤
٢٨ - ٢٩	٣	٢٨,٥	صفر	صفر
٣٠ - ٣١	٢	٣٠,٥	+ ٢	٤
٣٢ - ٣٣	١	٣٢,٥	+ ٤	٤
٣٤ - ٣٥	١	٣٤,٥	+ ٦	٦
٣٦ - ٣٧	٢	٣٦,٥	+ ٨	١٦
المجموع	مجـ ك = ١٢			مجـ ح ك = ٢٢

وبتطبيق المعادلة السابقة وهي : $\bar{\text{س}} = \text{و} + \frac{\text{مجـ ح ك}}{\text{مجـ ك}}$ نجد أن :

$٢٨,٥ + \frac{٢٢}{١٢} = ٢٨,٥ + ١,٨ = ٣٠,٣٣$ وهو الجواب السابق نفسه .

مزايا وعيوب المتوسط الحسابي:

أ) المزايا:

١ - لا يمكن إهمال أي قيمة من قيم الظاهرة المدروسة عند حسابه ، إذ تدخل في حسابه جميع القيم .

٢ - أكثر المتوسطات استخداماً وأيسرها فهماً بالإضافة إلى سهولة إيجاده ، إذ لا نحتاج عند حسابه إلا لمعرفة مجموع القيم وعددها .

ب) العيوب:

١ - يتأثر بالقيم المتطرفة ؛ ولذلك فهو يهضم حق القيم المعتدلة . مثال ذلك :

$$\frac{٦ + ١٥ + ٢٥ + ١٢٦}{٤} = ٤٣$$

وهو متوسط يزيد على ثلاث قيم ، ولا يقل إلا عن قيمة واحدة في مثالنا هذا .

٢ - لا يمكن إيجاده بالرسم .

الوسيط *Median*:

هو القيمة الوسطى، بحيث أن عدد القيم قبلها يساوي عدد القيم بعدها، بعد ترتيب القيم تصاعدياً أو تنازلياً. فإذا كان لدينا الأرقام:

٤، ٦، ٨، ٩، ١، ٣، ٥ وطلب إلينا استخراج الوسيط نقوم بما يلي:

١- نرتب القيم تصاعدياً أو تنازلياً على الشكل التالي:

١، ٣، ٤، ٥، ٦، ٨، ٩

٢- نحسب ترتيب الوسيط من واقع القانون التالي:

$$\frac{ن + ١}{٢}$$ حيث ن عدد القيم، فيكون ترتيب الوسيط = $$\frac{٧ + ١}{٢} = ٤$$

٣- نحدد قيمة الوسيط وهو القيمة التي ترتيبها الرابع في المجموعة، والقيمة التي ترتيبها (٤) هي الرقم(٥).

أما إذا كان عدد القيم زوجياً لا فردياً كما لو كانت الأرقام كالآتي:

١، ٣، ٤، ٤، ٥، ٦، ٨، ٩

صادفنا مشكلة تعيين الرقم الأوسط في الترتيب. وهو في مثالنا السابق ليس رقماً واحداً بل رقمين هما: ٤، ٥، ولإيجاد الوسيط نستخرج متوسطهما الحسابي وهو ٤ + ٥ ÷ ٢ = ٤,٥ فيكون هو قيمة الوسيط. نستنتج من ذلك أنه إذا كان عدد القراءات زوجياً، ففي هذه الحالة نجد قيمتين وسيطتين ترتيبهما هو ن ÷ ٢، ن+١÷٢ ويلاحظ أن أي قيمة منهما، أو تقع بينهما تصلح لأن تكون الوسيط، ولكن العرف جرى على استخدام

الوسط الحسابي لهاتين القيمتين، أي نجمعهما ونقسمهما على ٢ .

أما في حالة البيانات المبوبة والموزعة في جداول تكرارية فيتم حساب الوسيط بالحساب والرسم، وفيما يلي شرح لكل من الطريقتين :

أولاً : طريقة الحساب:

وتتبع الخطوات التالية :

١- نكون من الجدول التكراري البسيط جدولاً تكرارياً متجمعاً صاعداً .

٢- نعين ترتيب الوسيط وهو مجموع التكرارات ÷ ٢ = مجـك ÷ ٢ . إذ لا نستخدم في حالة القيم المبوبة القاعدة نفسها التي استخدمناها للقيم غير المبوبة، فيكتفى هنا بقسمة ن ÷ ٢ دون إضافة (١) في الوسيط (ن تعادل ك في التوزيع التكراري) .

٣- نحدد فئة الوسيط، وهي الفئة التي تقع قيمة الوسيط بين حديها الأدنى والأعلى، أي نوجد الفئة التي تقع بها القراءة ذات الترتيب ن ÷ ٢ ويتم ذلك بأن نبحث في عمود التكرار المتجمع الصاعد (أو النازل) عن قيمتين متتاليتين يقع بينهما ترتيب الوسيط، هاتان القيمتان تناظران رقمان في عمود حدود الفئات . وهذان الرقمان هما الحد الأدنى والأعلى لفئة الوسيط .

٤- يمكن الوصول إلى الحل باتباع الصيغة الآتية :

الوسيط = الحد الأدنى للفئة الوسيطية .

$$+\left[\frac{\text{ترتيب الوسيط} - \text{التكرار الصاعد السابق للفئة الوسيطية}}{\text{التكرار الصاعد الوسيطي} - \text{التكرار الصاعد السابق للفئة الوسيطية}} \times \text{طول الفئة}\right]$$

ويلاحظ أنه كان بالإمكان استخدام الصيغة الآتية، وذلك في حالة التكرار المتجمع الهابط، وهي:

الوسيط = الحد الأعلى للفئة الوسيطية

$$+\left[=\frac{\text{التكرار الصاعد الوسيطي} - \text{موقع الوسيط}}{\text{التكرار الصاعد الوسيطي} - \text{التكرار الصاعد السابق للفئة الوسيطية}} \times \text{طول الفئة}\right]$$

ولتطبيق الخطوات السابقة على مثال درجات الحرارة لجدة نقوم بما يلي:

١- نكون الجدول التكراري المتجمع الصاعد على النحو الموجود في جدول رقم (٥-٤)

$$\text{٢- ترتيب الوسيط} = \frac{\text{مجموع التكرارات}}{\text{٢}} = \frac{\text{١٢}}{\text{٢}} = \text{٦}$$

ومنه نجد أن الفئة الوسيطية هي الفئة (٢٨-).

٣- التكرار الصاعد السابق للفئة الوسيطية = ٣

٤- التكرار الصاعد الوسيطي = ٦

٥- طول الفئة = ٢

٦- قيمة الوسيط بناءً على المعادلة السابقة = $٢٨ + \frac{٦-٣}{٦-٣} \times ٢$

$= ٢٨ + \frac{٣}{٣} \times ٢$

$= ٢٨ + ٢$

= ٣٠م

جدول (٥-٤)

التكرار المتجمع الصاعد لدرجات الحرارة في مدينة جدة خلال ١٢ شهراً

فئات درجات الحرارة	عدد الأشهر (التكرارات - ك)	مراكز الفئات (س)	س × ك
٢٤ -	١	أقل من ٢٦	١
٢٦ -	٢	أقل من ٢٨	٣
٢٨ -	٣	أقل من ٣٠	٦ الفئة الوسيطية
٣٠ -	٢	أقل من ٣٢	٨
٣٢ -	١	أقل من ٣٤	٩
٣٤ -	١	أقل من ٣٦	١٠
٣٦ - ٣٧	٢	أقل من ٣٧	١٢
المجموع	١٢		

ثانياً : طريقة الرسم :

يتم إيجاد قيمة الوسيط من المنحنى المتجمع الصاعد باتباع الخطوات التالية :

١ - نكون جدول التكرار المتجمع الصاعد .

٢ - نرسم المنحنى المتجمع الصاعد في شكل بياني .

٣ - نعين ترتيب الوسيط ويساوي مجـك ÷ ٢ . ثم نحدد هذه النقطة على المحور الرأسي ونرسم منها خطاً أفقياً حتى يقابل المنحنى المتجمع الصاعد في نقطة ، نسقط منها عموداً على المحور الأفقي يقابله في نقطة الوسيط . (انظر شكل ٤-٧) .

٤ - النتيجة نفسها يمكن الوصول إليها من التوزيع المتجمع النازل بالطريقة نفسها .

٥ - وللمزيد من الدقة نرسم المنحنيين المتجمع الصاعد والنازل في شكل واحد . وهذان المنحنيان سيتقابلان في نقطة تقابل ترتيب الوسيط على المحور الرأسي ، وقيمة الوسيط على المحور الأفقي (انظر شكل ٤-٧) .

مزايا وعيوب الوسيط:

أ) المزايا:

١ - تتوقف قيمته على موقعه أو موضعه .

٢- لا يتأثر بالقيم المتطرفة الشاذة وإنما يتأثر بعدد القيم .

٣- يمكن حسابه إذا كان التوزيع مفتوحاً من أحد طرفيه أو من كليهما .

٤- يمكن الحصول عليه بالرسم .

ب) العيوب:

١- لا يدخل في حسابه سوى قيمة واحدة أو قيمتين من المجموعة كلها .

٢- ليس له شيوع المتوسط الحسابي نفسه .

المنوال *Mode*:

المنوال : هو القيمة الأكثر شيوعاً بين القيم ، أي القيمة التي تتكرر أكثر من غيرها ففي المثال الآتي :

٢ ، ٤ ، ٤ ، ٥ ، ٦ ، ٨ ، ٩

تكون قيمة المنوال ٤ باعتبارها قد تكررت أكثر من غيرها ولم تتكرر أي قيمة أخرى مثلها ، أما إذا تكررت كل القيم بالعدد نفسه فإن هذا يعني أن لكل قيمة درجة الشيوع نفسها ، فلا يصبح للتوزيع منوال . مثال ذلك :

٢ ، ٢ ، ٤ ، ٤ ، ٥ ، ٥ . . إلخ .

وبالمثل لا يكون للتوزيع منوال إذا لم تتكرر أي قيمة في التوزيع أكثر من مرة ، مثال ذلك :

٢ ، ٤ ، ٦ ، ٨ . . . إلخ .

أما إذا تكررت قيمتان أو أكثر بالعدد نفسه بين مجموعة كبيرة من القيم، بمعنى أن هذه القيمة المعينة لها درجة الشيوع نفسها بين كل القيم فإن هذا يعني تعدد المناويل مثال ذلك:

٥و ٦و ٦و ٢و ٨و ٤و ٢و ٩

حيث للتوزيع هنا منوالان هما ٢، ٦ ويسمى هذا التوزيع Bimodal

وفي حالة البيانات المبوبة في جداول تكرارية فيمكن حساب المنوال بعدة طرق رياضية، وسوف نقتصر على واحدة فقط بالإضافة إلى إيجاده بالرسم.

١- طريقة الرافعة:

إن المنوال يفترض أن يحتل مركز الفئة المنوالية لو كان التوزيع التكراري متماثلاً، أي إن المنحنى الذي نرسمه له متماثلاً كذلك، فإذا ما اختل التماثل يميل المنوال نحو أقوى التكرارات اجتذاباً له من بين التكرارين المجاورين لتكرار الفئة المنوالية ذاتها.

وهناك قانون خاص لحساب المنوال بهذه الطريقة مشتق من قوانين العزوم ومعادلة هذا القانون هي على النحو التالي:

$$\text{المنوال} = \text{بداية الفئة المنوالية} + \frac{(\text{التكرار اللاحق})}{(\text{التكرار اللاحق} + \text{التكرار السابق})} \times \text{طول الفئة})$$

وبتطبيق هذا القانون على مثال درجات الحرارة لمدينة جدة الواردة في جدول (٥-٤) نجد أن :

١- بداية الفئة المنوالية = ٢٨ .

٢- التكرار اللاحق للفئة المنوالية = ٢ .

٣- التكرار السابق للفئة المنوالية = ٢ .

٤- طول الفئة = ٢ .

٥- المنوال = + $\frac{٢}{٢ + ٢} \times ٢$

= ٢٨ = + $\frac{٢}{٤} \times ٢$

= ٢٨ + ١

= ٢٩م .

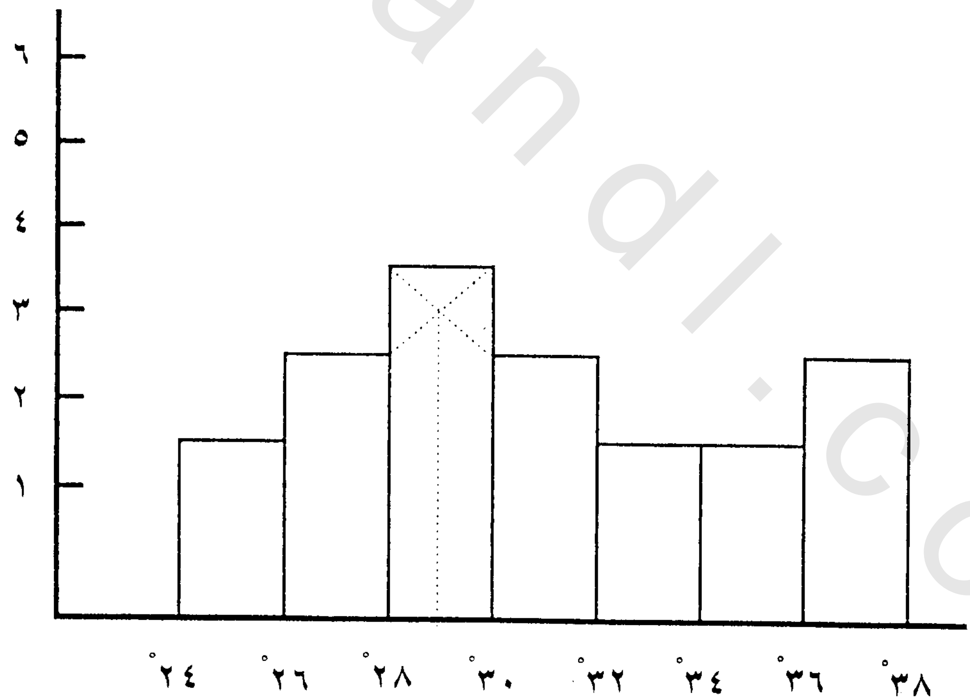
٢- حساب المنوال بالرسم:

يتم حساب قيمة المنوال بالرسم من المدرج التكراري، وإن كان يكتفى برسم المستطيلات التي تمثل الفئة المنوالية والفئة السابقة واللاحقة لها، ثم نصل الرأس الأيمن العلوي لمستطيل الفئة المنوالية بالرأس الأيمن العلوي للمستطيل السابق له، وكذلك نصل الرأس الأيسر العلوي لمستطيل الفئة المنوالية بالرأس الأيسر العلوي للمستطيل اللاحق له، فيتقاطعان في نقطة،

نسـقط منهـا عمـوداً على المحـور الأفقي يقـابله في نقطة تكون هي قـيمـة المنوال، كما يتضح من الشكل (٥-١) الذي يوضح كيفية إيجاد قيمة المنوال بالـرسم من المدرج التكراري لـدرجـات الحـرارة في مـدينة جـدة السـابق. ويجب ألا نتوقع أن تتفق هذه النتيجة مع نتيجة الحساب السابقة؛ وذلك لأن جميع عمليات المنوال تعطي نتائج تقريبية، وكلما كان الرسم دقيقاً كلما كانت النتائج أقرب إلى الصحة.

شكل (٥-١)

استخراج فئة المنوال بالرسم



مزايا وعيوب المنوال:

أ) المزايا:

١- يمكن إيجاده بسهولة سواء بالرسم أو بالطريقة الرياضية.

٢- لا يتأثر بالقيم المتطرفة كالمتوسط الحسابي.

ب) العيوب:

١- يصعب تقديره إذا زاد عدد القيم زيادة كبيرة وتساوت التكرارات الكبيرة في فئات متجاورة.

٢- لا غبار عليه كمقياس من مقاييس الموضع إذا كان التوزيع الذي يمثله هذا المنوال متماثلاً، أما إذا لم يكن التوزيع متماثلاً فإن قيمة المنوال تبدو بعيدة عن مركز التوزيع، ويفقد المنوال بذلك جودته كأحد مقاييس الموقع.

أسئلة وتطبيقات

س١ : تم جمع معلومات عن المكافآت الشهرية لـ ٦٢ عاملاً يعملون في أحد مصانع سابك فوجد أن مقدار المكافآت موزعة بحسب الجدول التكراري (بالريال السعودي) على النحو التالي :

فئة المكافأة	عدد العمال
٢٠٠-٢٣٩,٩	٧
٢٤٠-٢٧٩,٩	١٠
٢٨٠-٣١٩,٩	١٦
٣٢٠-٣٥٩,٩	١٤
٣٦٠-٣٩٩,٩	٩
٤٠٠-٤٣٩,٩	٤
٤٤٠-٤٧٩,٩	٢
	٦٢

١- احسب المتوسط الحسابي : أ) بالطريقة المباشرة. ب) باستخدام الوسط الفرضي.

٢- احسب قيمة الوسيط.

٣- ارسم المدرج التكراري للمكافآت الشهرية، ومن خلاله استخرج قيمة المنوال وقيمة الوسيط.

س٢ : اذكر مميزات المتوسطات التالية :

أ) المتوسط الحسابي .

ب) الوسيط .

ج) المنوال .

س٣ : البيانات التالية تمثل إنتاج مجموعة من المزارع (بالألف طن)

١٥ ، ١٠ ، ٧ ، ٧ ، ٩ ، ١٢ ، ٨ ، ٧ ، ١١

أجب عما يلي :

١- احسب إجمالي إنتاج المزارع المذكورة .

٢- أوجد قيمة الوسيط .

٣- أوجد قيمة المنوال .

س٤ : فيما يلي أعمار عينة من السكان في إحدى المناطق السكنية :

الفئة	عدد السكان
١-٩	٤٥
١٠-١٩	٤٠
٢٠-٢٩	١٠٠
٣٠-٣٩	٦٠
٤٠-٤٩	٣٠
٥٠-٥٩	١٠
٦٠-٦٩	١٥
	٣٠٠

استخرج قيمة المنوال والوسيط بالرسم .