المحور الثاني : عرض البيانات الاحصائية

1- العرض الجدولي للبيانات : تلخص الجداول التكرارية البيانات على صورة جدول منتظم يوضح كيفية توزيع القيم التي حصلنا عليها من الظاهرة المدروسة حيث يدل العمود (السطر) الأول على قيم الظاهرة، ويدل العمود (السطر) الثاني على التكرار المقابل لهذه القيم.

مثال1: إذا كانت لدينا درجات 30 طالب في أحد الاختبارات كما يلي: 4، 8، 7، 6، 4، 11، 12، 4، 6، 8، 4، 6، 9، 6، 7، 6، 8، 4، 11، 9، 8، 11 ، 9، 4، 8، 9، 11، 12، 4، 5.

لخص هذه البيانات في صورة جدول يوضح معالمها الأساسية.

الدرجة	4	5	6	7	8	9	11	12	المجموع
التكرار	7	1	5	2	5	4	4	2	30

وقد وجدت طريقة أكثر اختصارا من السابقة يمكن بواسطتها وضع البيانات في جدول يبين ويوضح الخصائص العامة لهذه البيانات، يسمى هذا الجدول بجدول التوزيع التكراري ولتكوين مثل هذا الجدول نقوم بالتالي:

1-1- نحدد المجال (المدى) الذي تنتشر فيه البيانات: وهو الفرق بين أكبر قيمة للبيانات وأصغر قيمة لها وتأخد الصيغة التالية : **المدى = أكبر قيمة – أصغر قيمة**.

1-2- حساب عدد الفئات : نقسم المدى إلى فئات متساوية الطول بحيث يكون عددها مناسبا (ما بين 5 و 25 فئة) وهناك عدة طرق لحساب عدد الفئات نذكر منها:

1 – **معادلة ستيرجس Sturages** التي تنص على أن عدد الفئات = 1 + 3.322 لغ عدد البيانات.

2 – معادلة يول yule التي تنص على عدد الفئات = 2.5 $\sqrt[4]{\text{عدد البيانات}}$

1-3- حساب طول الفئة : نحسب طول الفئة وهو يساوي المدى مقسوما على عدد الفئات كما يلي :

$$\text{طول الفئة} = \frac{\text{المدى}}{\text{عدد الفئات}}$$

ملاحظات:

أ – عند تفريغ البيانات فإنه يجب أن تنتمي كل مفردة إلى فئة واحدة فقط.

ب – عند كتابة الفئات فإنه:

- يذكر الحد الأدنى والأعلى لكل فئة إذا كان المتغير متقطع.
- يذكر الحد الأدنى ويحدد الحد الأدنى الأعلى ضمنيا أو العكس إذا كان المتغير متصل.

- يفضل استخدام الفئات المتساوية الطول، إلا أنه في بعض الحالات يمكن أن يستخدم الفئات غير المتساوية، من هذه الحالات ما يلي:

– إذا كان الغرض من الدراسة هو الاهتمام ببعض الفئات والتركيز عليها وإهمال باقي الفئات، فيمكن عندها دمج الفئات التي لا تهم الباحث في فئة واحدة.

– إذا كان التكرار لبعض الفئات صغير جدا مقارنة بباقي الفئات، يمكن دمج هذه الفئات معا.

مثال 2: البيانات التالية تمثل إنتاج 60 ورشة من الكراسي خلال يوم.

72	31	25	62	77	57	46	21	93	87
54	72	81	83	73	62	66	89	29	68
96	88	83	73	12	73	62	58	81	57
63	71	36	29	17	63	52	97	87	67
33	21	54	36	71	65	57	73	92	62
91	51	62	56	36	49	46	89	58	42

المطلوب:

1) ما هو نوع المتغير؟ ولماذا؟.

2) أي نوع من الفئات تستخدم في مثل هذه الحالة؟

3) تحديد عدد الفئات باستخدام معادلة Sturgers؟

4) تحديد عدد الفئات باستخدام معادلة Yule؟

5) تكوين جدول تكراري من 10 فئات متساوية الطول؟.

الحل:

1) المتغير الكمي متقطع لأنه يأخذ قيم صحيحة.

2) نستخدم الفئات المغلقة.

3) معادلة ستير حيث:

عدد الفئات = 1 + 3.322 لغ عدد البيانات.

= 1+ 3.322 لغ 60.

$= 1 + 3.322 \times$

$= 6.9 \approx 7$ فئات.

4) معادلة يول:

عدد الفئات = $\sqrt[4]{2.5}$ عدد البيانات

$= \sqrt[4]{2.5}$ 60

عدد الفئات = $2.5 \times 2.783 = 7$ فئات.

5) المعادلة المرنة: المدى = عدد الفئات × طول الفئة

عدد الفئات = 10 فإن :

$$\text{طول الفئة} = \frac{\text{المدى}}{10}$$

$$= \frac{97 - 12}{10}$$

$$= \frac{85}{10}$$

$$= 8.5$$

نضع طول الفئة = 9.

ومن أجل تكوين جدول التوزيع التكراري نحدد حدود الفئة الأول، حيث الحد الأدنى للفئة الأول يساوي أصغر البيانات أو أقل منه. فالحد الأدنى للفئة الأول يمكن أن يساوي 12 أو 11 أو من 10.

أما الحد الأعلى للفئة الأول فيساوي الحد الأدنى + طول الفئة.

فإذا اخترنا الحد الأدنى للفئة الأول = 12 فإن الحد الأعلى لها = 20.

1-4- مركز الفئة : مركز الفئة (منتصف الفئة) تحسب كالتالي:

$$\text{مركز الفئة} = \frac{\text{الحد الأدنى للفئة + الحد الأعلى}}{2}$$

القواعد الواجب إتباعها عند تشغيل الجداول الإحصائية هي:

- عنوان واضح في أعلى الجدول يعطي فكرة عن البيانات التي يحتويها هذا الجدول.
- ذكر مصدر البيانات في أسفل الجدول.
- ذكر وحدة القياس المستعملة.
- ذكر عنوان كل عمود (سطر).

- وضع رقما للجدول.

2- التكرارات المتجمعة

في بعض الحالات نرغب في معرفة التكرارات أو البيانات التي تزيد قيمتها عن قيمة معينة أو تقل عن قيمة معينة، فمثلا عندما نرغب في معرفة عدد الناجحين (أي الطلبة المتحصلين على درجة تساوي أو تزيد 10) فإن هذه المعلومات غير واضحة في جدول التوزيع التكراري فنكون لهذا الغرض ما يسمى بالجدول التكراري المتجمع الصاعد أو النازل، وكتعريف فإن:

- التكرار المتجمع الصاعد لأي فئة هو تكرار هذه الفئة مضافا إليه مجموع تكرارات الفئات السابقة.

- التكرار المتجمع النازل لأي فئة هو عبارة عن مجموع التكرارات مطروحا منه تكرارات الفئات السابقة.

مثال 3:

الجدول الآتي يبين توزيع دخول عينة من عمال مؤسسة صناعة الكوابل الكهربائية حسب دخولهم بآلاف الدينارات. المطلوب حساب التكرار المتجمع الصاعد والتكرار المتجمع النازل لهذه البيانات.

فئة الدخل	عدد العمال
15 – 10	4
20 – 15	6
25 – 20	12
30 – 25	8
35 – 30	6
40 – 35	4
المجموع	**40**

الحل:

الفئة	التكرار n_i	التكرار المتجمع الصاعد $n_i\uparrow$	التكرار المتجمع النازل $n_i\downarrow$
15 – 10	4	4	40
20 – 15	6	10	36
25 – 20	12	22	30
30 – 25	8	30	18
35 – 30	6	36	10
40 – 35	4	40	4
المجموع	40		

ملاحظات:

- التكرار المتجمع الصاعد للفئة الثالثة [20 – 25[= 22 ويعني أن عدد العمال الذي يقل دخلهم عن 25 ألف دينار يساوي 22 عامل أي 4 + 6 + 12.

- التكرار المتجمع النازل للفئة الرابعة [25 – 30 [= 18 ويعني أن عدد العمال الذي يساوي دخلهم أو يزيد عن 25 ألف دينار هو 18 عامل أي 40 – 4 – 6 – 12.

- نستعمل نفس الطريقة في حساب التكرار المتجمع الصاعد والتكرار المتجمع النازل في حالة الفئات غير متساوية.

التكرار النسبي: هو وضع تكرار كل فئة كنسبة من التكرار الكلي، وهذه الطريقة لها عدة استخدامات وفوائد حيث توضح نسبة تكرار كل فئة إلى التكرار الكلي.