

العرض الجدولي والتمثيل البياني :

عند جمع البيانات الأولية الخاصة بدراسة ظاهرة ما فإنه عادة لا يمكن الاستفادة منها وهي بهذه الصورة ، لذلك فغالبا ما توضع في جداول مبسطة أو يعبر عنها في صورة أشكال ورسوم بيانية لكي يسهل دراستها وتحليلها.

اولا : العرض الجدولي :

هناك نوعان من الجداول الإحصائية هما :

1- **الجدول البسيط** : وهو الجدول الذي توزع فيه البيانات حسب صفة واحدة ويتألف عادة من عمودين الأول يمثل تقسيمات الصفة أو الظاهرة إلى فئات أو مجموعات والثاني يبين عدد المفردات التابعة لكل فئة أو مجموعة مثل الجدول (1) .

جدول (1)

يبين توزيع عدد من طلبة جامعة ما حسب أوزانهم بال (كغم)

عدد الطلبة	فئات الوزن بال (كغم)
5	60 - 62
15	63 - 65
45	66 - 68
27	69 - 71
8	72 - 74
100	المجموع

2- **الجدول المركب** : وهو الجدول الذي توزع فيه البيانات حسب صفتين أو ظاهرتين أو أكثر في نفس

الوقت، فمثلا الجدول المزدوج لصفتين يتألف من :

الصفوف : وتمثل فئات أو مجاميع إحدى الصفتين .

والأعمدة : وتمثل فئات أو مجاميع الصفة الأخرى .

أما المربعات التي تقابل الصفوف والأعمدة فتحتوي على عدد المفردات أو التكرارات المشتركة في

فئات ومجاميع كلا الصفتين ، والجدول (2) يبين ذلك .

جدول (2)

يبين توزيع عدد من طلبة كلية التربية الرياضية حسب صفتي الطول والوزن

المجموع	80 - 71	70 - 61	60 - 51	الوزن (كغم)
				الطول (سم)
30	4	6	20	140 - 121
52	10	40	2	160 - 141
18	10	6	2	180 - 161
100	24	52	24	المجموع

وسنشرح الآن بالتفصيل كيفية إنشاء أو تكوين جدول التوزيع التكراري ، وهو جدول بسيط يتكون من عمودين الأول وتقسّم فيه قيم المتغير إلى أقسام ومجموعات تدعى بالفئات والثاني يبين مفردات كل فئة ويسمى بالتكرار كما في جدول (1) .

تعريف مهمة :

- الفئات : وهي المجاميع التي قسمت إليها قيم المتغير .
- حدود الفئات : لكل فئة حدان حقيقيان ، حد أدنى حقيقي وحد أعلى حقيقي .
- طول الفئة : وهو مقدار المدى بين حدين الفئة ، ويستحسن أن تكون أطوال الفئات متساوية لتسهيل العمليات الحسابية .
- مركز الفئة : لكل فئة مركز هو عبارة عن منتصف المدى بين حدي الفئة الأدنى والأعلى
- تكرار الفئة : وهي عدد المفردات أو القيم التي تقع في مدى تلك الفئة ، وان مجموع التكرارات يجب أن يكون دائما مساويا للعدد الكلي لقيم الظاهرة .

وجداول (3) يوضح ما سبق شرحه بالتفصيل

جدول (3)

التوزيع التكراري لدرجات 80 طالب في مادة الإحصاء مبينا فيه الحدود الحقيقية ومراكز الفئات :

ت	الفئات	الحدود الحقيقية للفئات	مركز الفئة	التكرار
1	40 - 31	40.5 - 30.5	35.5	1
2	50 - 41	50.5 - 40.5	45.5	2
3	60 - 51	60.5 - 50.5	55.5	5
4	70 - 61	70.5 - 60.5	65.5	15
5	80 - 71	80.5 - 70.5	75.5	25
6	90 - 81	90.5 - 80.5	85.5	20
7	100 - 91	100.5 - 90.5	95.5	12
	المجموع			80

خذ مثلا الفئة الرابعة = (61 - 70) :

فالحد الأدنى للفئة الرابعة 61 ، والحد الأعلى للفئة الرابعة 70 وطول الفئة الرابعة يمكن حسابه من خلال :

$$1- \text{طول الفئة} = \text{الحد الأعلى} - \text{الحد الأدنى} = 1 + 61 - 70 = 10$$

$$2- \text{طول الفئة} = \text{الحد الحقيقي الأعلى} - \text{الحد الحقيقي الأدنى لتلك الفئة} \\ = 60.5 - 70.5 = 10 .$$

$$3- \text{طول الفئة} = \text{الفرق بين الحدين الأدنى (أو الأعلى) لفئتين متتاليتين}$$

$$\text{الفرق بين الحدين الأدنى} = 61 - 71 = 10$$

$$\text{الفرق بين الحدين الأعلى} = 70 - 80 = 10$$

$$4- \text{طول الفئة} = \text{الفرق بين الحدين الأدنى (أو الأعلى) الحقيقيين لفئتين متتاليتين}$$

$$\text{الفرق بين الحدين الحقيقيين الأدنى} = 60.5 - 70.5 = 10$$

$$\text{الفرق بين الحدين الحقيقيين الأعلى} = 70.5 - 80.5 = 10$$

$$5- \text{طول الفئة} = \text{الفرق بين مركزي فئتين متتاليتين} = 65.5 - 75.5 = 10$$

الحدود الحقيقية للفئات : يمكن حساب الحدود الحقيقية لأي فئة بإحدى الطرق الآتية:

$$1- \text{الحد الحقيقي الأدنى لأي فئة} = \text{مركز تلك الفئة} - \text{نصف طول تلك الفئة} .$$

$$\text{الحد الحقيقي الأعلى لأي فئة} = \text{مركز تلك الفئة} + \text{نصف طول تلك الفئة}$$

$$\begin{aligned} \text{فالحد الحقيقي الأدنى للفئة الرابعة} &= \text{مركز الفئة الرابعة} - \frac{1}{2} (\text{طول الفئة الرابعة}) \\ 60.5 &= (10) \frac{1}{2} - 65.5 = \\ \text{أما فالحد الحقيقي الأعلى للفئة الرابعة} &= \text{مركز الفئة الرابعة} + \\ &\frac{1}{2} (\text{طول الفئة الرابعة}) \\ 70.5 &= (10) \frac{1}{2} + 65.5 = \end{aligned}$$

الحد الأدنى للفئة + الحد الأعلى للفئة السابقة

$$\frac{\text{الحد الأدنى للفئة} + \text{الحد الأعلى للفئة السابقة}}{2} = \text{الحد الحقيقي الأدنى لأي فئة} =$$

الحد الأعلى للفئة + الحد الأدنى للفئة اللاحقة

$$\frac{\text{الحد الأعلى للفئة} + \text{الحد الأدنى للفئة اللاحقة}}{2} = \text{الحد الحقيقي الأعلى لأي فئة} =$$

$$60 + 61$$

$$60.5 = \frac{60 + 61}{2} = \text{فالحد الحقيقي الأدنى للفئة الرابعة} =$$

$$71 + 70$$

$$70.5 = \frac{71 + 70}{2} = \text{أما فالحد الحقيقي الأعلى للفئة الرابعة} =$$

مركز الفئة : وتحسب بإحدى الطريقتين الآتيتين :

الحد الأدنى + الحد الأعلى

$$\frac{\text{الحد الأدنى} + \text{الحد الأعلى}}{2} = \text{مركز الفئة} = 1.$$

$$70 + 61$$

$$65.5 = \frac{70 + 61}{2} = \text{فمركز الفئة الرابعة} =$$

الحد الأدنى الحقيقي + الحد الأعلى الحقيقي

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

$$65.5 = \frac{70.5 + 60.5}{2} = \text{مركز الفئة الرابعة}$$

• الجداول التكرارية :

كيفية وضع البيانات في جدول تكراري ؟

▪ لإنشاء جدول تكراري يجب اتباع الخطوات الآتية :

- 1 - استخراج مدى المتغير .
- 2 - اختيار وتحديد عدد الفئات .
- 3 - إيجاد طول الفئة .
- 4 - كتابة حدود الفئات .
- 5 - استخراج عدد التكرارات لكل فئة .

مثال : القيم التالية تمثل درجات 80 طالب في مادة الإحصاء ، المطلوب إنشاء جدول تكراري لهذه

الدرجات .

63	60	80	87	98	81	74	48	79	80
76	63	78	82	93	91	70	90	80	84
88	83	83	74	81	56	65	92	70	71
70	82	86	83	93	65	51	85	68	72
66	60	68	86	43	74	73	83	90	35
88	67	75	67	72	90	71	76	92	93
79	89	81	88	91	97	72	61	80	91
75	63	77	71	59	80	95	99	70	74

الحل : نتبع الخطوات التالية :

1 - استخراج المدى :

$$\text{المدى} = \text{اعلى قيمة} - \text{اقل قيمة} = 99 - 35 = 64$$

2 - اختيار وتحديد عدد الفئات : سنختار عدد الفئات اختيارا على ان لا تقل عن خمسة ولاتزيد عن خمسة

عشر فئة وذلك تبعا لطبيعة البيانات وعدد مفرداتها ومدى التغير فيها .

ولنفرض اننا اخترنا 7 فئات .

3 - ايجاد طول الفئة : يجب ان لا يقل طول الفئة عن مدى التغير مقسمة على عدد الفئات ومقربة الى اقرب عدد صحيح اكبر .

$$\text{طول الفئة} = \frac{\text{المدى}}{\text{عدد الفئات}} = 7 \setminus 64 = 9.14$$

ويفضل ان يكون (10) .

4 - كتابة حدود الفئات : يجب كتابة حدود الفئات بحيث ان جميع قيم المتغير تقع بين الحد الادنى للفئة الاولى والحد الاعلى للفئة الاخيرة .

ويستحسن ان نبدأ بكتابة الحد الادنى للفئة الاولى بقيمة اصغر رقم او اقل من ذلك بقليل وتنتهي بالحد الاعلى بقيمة اكبر قيمة او اكثر من ذلك بقليل .

فمثلا اصغر قيمة من قيم الدرجات هي 35 لذا فمن الممكن ان يكون الرقم 31 يمثل الحد الادنى للفئة الاولى ، وبما ان طول الفئة هو 10 لذا يكون حدي الفئة الاولى هما (31 - 40) والفئة الثانية تبدأ من (41 - 50) بينما الفئة السابعة والاخيرة هي (91 - 100) .

5 - استخراج عدد التكرارات : ويتم ذلك بتسجيل القيم الاصلية واحدة بعد الاخرى في الفئة الخاصة به على شكل ارقام كما مبين بالجدول (4) .

جدول (4) يبين التوزيع التكراري لدرجات 80 طالب في مادة الإحصاء

التكرار	الفئات
1	40 - 31
2	50 - 41
5	60 - 51
15	70 - 61
25	80 - 71
20	90 - 81
12	99 - 91
80	المجموع

هذا ويجب التأكد بان المجموع الكلي لل تكرارات يساوي العدد الكلي لقيم المتغير .
جدول التوزيع التكراري النسبي : وهو جدول يبين الاهمية النسبية لكل فئة ، ويحسب التكرار النسبي لكل فئة بالطريقة الاتية :

تكرار تلك الفئة

$$\frac{\text{تكرار تلك الفئة}}{\text{مجموع التكرارات}} = \text{التكرار النسبي لأي فئة} =$$

مجموع التكرارات

تكرار الفئة الرابعة

$$\frac{\text{تكرار الفئة الرابعة}}{\text{مجموع التكرارات}} = \text{ومن الجدول نجد ان التكرار النسبي للفئة الرابعة} =$$

مجموع التكرارات

$$0.1875 = \frac{15}{80} =$$

وعادة يوضع التكرار النسبي كنسبة مئوية وذلك بضرب كل تكرار نسبي $\times 100\%$ ، كما مبين في

جدول (5) .

جدول (5)

التكرار النسبي	التكرار	الفئات	التكرار المئوي
0.0125	1	31 - 40	1.25
0.0250	2	41 - 50	2.50
0.0625	5	51 - 60	6.25
0.1875	15	61 - 70	18.75
0.3125	12	71 - 80	31.25
0.2500	20	81 - 90	25.00
0.1500	12	91 - 99	15.00
1.0000	80	المجموع	100.00

التوزيعات المتجمعة : يبين جدول التوزيع التكراري العادي الذي سبق شرحه توزيع قيم المتغير على الفئات المختلفة ، ولكن في بعض الاحيان يكون هناك حاجة الى معرفة عدد القيم او المفردات التي تقل او تزيد عن قيمة معينة ، والجدول التي تمثل ذلك تدعى بالجدول التكرارية المتجمعة، وهناك نوعان من هذه الجداول هي :

1 - جدول التوزيع التكراري التجمعي التصاعدي:

وهو الجدول الذي يعطينا عدد المفردات التي تقل قيمتها عن الحد الادنى لفئة معينة ويتكون من عمودين .
العمود الاول : نكتب فيه حدود الفئات كما موضح في جدول (6) .
العمود الثاني : نكتب فيه التكرار التجمعي التصاعدي كما يأتي :

تكرار ما قبل الفئة الاولى = صفر

تكرار الفئة الاولى = ك 1

تكرار الفئة الثانية = ك 1 + ك 2

تكرار الفئة الثالثة = ك 1 + ك 2 + ك 3

وهكذا بحيث ان التكرار التجمعي التصاعدي للفئة الاخيرة = مجموع التكرارات .

جدول (6)

يبين التوزيع التكراري التجمعي التصاعدي لدرجات الطلاب

حدود الفئات	التكرار التجمعي التصاعدي
اقل من 31	صفر
اقل من 41	1
اقل من 51	3
اقل من 61	8
اقل من 71	23
اقل من 81	48
اقل من 91	68
اقل من 101	80

2 - جدول التوزيع التكراري التجميحي التنازلي :

وهو الجدول الذي يعطينا عدد المفردات التي تزيد قيمتها عن الحد الأدنى لفئة معينة ويتكون من عمودين .
العمود الاول : نكتب فيه حدود الفئات.

العمود الثاني : نكتب فيه التكرار التجميحي التنازلي كما يأتي :

تكرار الفئة الاولى = مجموع التكرارات

تكرار الفئة الثانية = مجموع ك - ك1

تكرار الفئة الثالثة = مج ك - ك1 - ك2

وهكذا كما موضح في جدول (7) .

جدول (7)

يبين التوزيع التكراري التجميحي التنازلي لدرجات الطلاب

حدود الفئات	التكرار التجميحي التنازلي
31 فأكثر	80
41 فأكثر	79
51 فأكثر	77
61 فأكثر	72
71 فأكثر	57
81 فأكثر	32
91 فأكثر	12
101 فأكثر	صفر