

الفصل الثاني

طرق عرض البيانات

1/2 مقدمة

الخطوة التالية بعد جمع البيانات في مجال الإحصاء الوصفي، هو تبويب البيانات وعرضها بصورة يمكن الاستفادة منها في وصف الظاهرة محل الدراسة، من حيث تمركز البيانات، ودرجة تجانسها. وهناك طريقتين لعرض البيانات هما:

- 1- عرض البيانات جدوليا.
- 2- عرض البيانات بيانيا.

2/2 عرض البيانات جدوليا

يمكن عرض البيانات في صورة جدول تكراري، ويختلف شكل الجدول طبقا لنوع البيانات، وحسب عدد المتغيرات، وفيما يلي عرض بيانات متغير (وصفي أو كمي) في شكل جدول تكراري بسيط.

1/2/2 عرض بيانات المتغير الوصفي في شكل جدول تكراري بسيط

إذا كنا بصدد دراسة ظاهرة ما تحتوي على متغير وصفي واحد، فإنه يمكن عرض بياناته في شكل جدول تكراري بسيط، وهو جدول يتكون من عمودين، أحدهما به مستويات (مجموعات) المتغير، والثاني به عدد المفردات (التكرارات) لكل مستوى (مجموعة).

والمثال التالي يبين لنا كيف يمكن تبويب البيانات الوصفية الخام في شكل جدول تكراري.

مثال (1-2)

فيما يلي بيانات عينة من 40 مزرعة عن نوع التمر الذي تنتجه المزرعة.

سكري	خلاص	برحي	خلاص	برحي	خلاص	برحي	سكري
برحي	سكري	برحي	صقعي	خلاص	برحي	نبوت سيف	صقعي
صقعي	برحي	سكري	خلاص	برحي	برحي	صقعي	خلاص
برحي	خلاص	برحي	سكري	نبوت سيف	صقعي	نبوت سيف	صقعي
خلاص	برحي	صقعي	نبوت سيف	سكري	برحي	صقعي	خلاص

والمطلوب:

- 1- ما هو نوع المتغير؟، وما هو المعيار المستخدم في قياس البيانات؟.
- 2- اعرض البيانات في شكل جدول تكراري.
- 3- كون التوزيع التكراري النسبي.
- 4- علق على النتائج.

الحل

1- نوع التمر (سكري - خلاص - برحي - صقعي - نبوت سيف) متغير وصفي، تقاس بياناته بمقياس اسمي.

2- لعرض البيانات في شكل جدول تكراري، يتم إتباع الآتي:

- تكوين جدول تفريغ البيانات:

وهو جدول يحتوي على علامات إحصائية، كل علامة تعبر عن تكرار للمجموعة التي ينتمي إليها نوع التمر الذي تنتجه المزرعة، وكل خمس علامات تكون حزمة إحصائية، كما هو مبين بالجدول التالي:

جدول تفريغ البيانات

نوع التمر	العلامات الإحصائية	عدد المزارع (التكرارات)
سكري		5
خلاص		10
برحي		13
صقعي		8
نبوت سيف		4
Sum		40

- تكوين الجدول التكراري.

وهو نفس الجدول السابق، باستثناء العود الثاني، ويأخذ الصورة التالية:

جدول رقم (1-2)

التوزيع التكراري لعينة حجمها 40 مزرعة حسب نوع التمر الذي تنتجه

نوع التمر	عدد المزارع (التكرارات) (f)	التوزيع التكراري النسبي
سكري	5	$\left(\frac{5}{40}\right) = 0.125$
خلاص	10	$\left(\frac{10}{40}\right) = 0.25$
برحي	13	$\left(\frac{13}{40}\right) = 0.325$
صقعي	8	$\left(\frac{8}{40}\right) = 0.20$
نبوت سيف	4	$\left(\frac{4}{40}\right) = 0.10$
Sum	40	1.00

المصدر: بيانات افتراضية.

3- التوزيع التكراري النسبي:

يحسب التكرار النسبي بقسمة تكرار المجموعة على مجموع التكرارات، أي أن:

$$\text{التكرار النسبي} = \frac{\text{تكرار المجموعة}}{\text{مجموع التكرارات (n)}} = \left(\frac{f_j}{\sum f_j} \right) \quad (1-2)$$

والعمود الثالث في الجدول رقم (1-2) يعرض التكرار النسبي للمزارعين حسب نوع التمر.

4- التعليق: من الجدول رقم (1-2) يلاحظ أن نسبة المزارع التي تنتج النوع "برحي" في العينة هي 32.5% وهي أكبر نسبة مما يدل على أن النمط الشائع في إنتاج التمور هو ذلك النوع، بينما نجد أن نسبة المزارع التي تنتج النوع "نبوت سيف" حوالي 10.0% وهي أقل نسبة.

مثال (2-2)

فيما يلي بيانات عن المستوى التعليمي لعينة من 50 فرد.

متوسط	يقراً ويكتب	ثانوي	متوسط	ثانوي	أعلى من جامعي	متوسط	ابتدائي
يقراً ويكتب	متوسط	ثانوي	ثانوي	متوسط	ثانوي	ابتدائي	متوسط
ابتدائي	ثانوي	يقراً ويكتب	جامعي	ثانوي	ابتدائي	يقراً ويكتب	ثانوي
متوسط	ابتدائي	متوسط	ثانوي	ابتدائي	متوسط	جامعي	متوسط
ثانوي	متوسط	ابتدائي	ثانوي	يقراً ويكتب	ابتدائي	ثانوي	ابتدائي
جامعي	ثانوي	جامعي	ابتدائي	جامعي	أعلى من جامعي	ثانوي	ثانوي
متوسط	يقراً ويكتب						

والمطلوب: 1- اعرض البيانات في شكل جدول تكراري.

2- كون التوزيع التكراري النسبي، ثم علق على النتائج.

الحل

1- عرض البيانات في شكل جدول تكراري:

المستوى التعليمي (يقراً ويكتب - ابتدائي - متوسط - ثانوي - جامعي - أعلى من جامعي) متغير

وصفي ترتيبي، ويمكن عرض البيانات أعلاه في شكل جدول تكراري بإتباع الآتي:

- تكوين جدول تفريغ البيانات:

جدول تفريغ البيانات

عدد الأفراد (التكرارات)	العلامات الإحصائية	المستوى التعليمي
6		يقراً ويكتب
10		ابتدائي
12		متوسط
15		ثانوي
5		جامعي
2		أعلى من جامعي
50		Sum

• تكوين الجدول التكراري:

جدول رقم (2-2)

التوزيع التكراري لعينة حجمها 50 فرد حسب المستوى التعليمي

التوزيع التكراري النسبي	عدد الأفراد (التكرارات) (f)	المستوى التعليمي
0.12	6	يقرأ ويكتب
0.20	10	ابتدائي
0.24	12	متوسط
0.30	15	ثانوي
0.10	5	جامعي
0.04	2	أعلى من جامعي
1.00	50	Sum

المصدر: بيانات عينة

2- تكوين التوزيع التكراري النسبي.

بتطبيق المعادلة رقم (2-1) يمكن حساب التكرارات النسبية، والعمود الثالث في الجدول رقم (2-2) يبين هذا التوزيع،

ومن التوزيع النسبي يلاحظ أن حوالي 30% من أفراد العينة ممن لديهم مؤهل ثانوي، بينما يكون نسبة الأفراد ممن لديهم مؤهل أقل من الثانوي (متوسط، ابتدائي، يقرأ ويكتب) أكثر من 5%، أما نسبة الأفراد الحاصلين على مؤهل أعلى من جامعي حوالي 4% وهي أقل نسبة.

ملاحظات على الجدول

عند تكوين جدول ما لعرض البيانات، يجب مراعاة الآتي:

- 1- كتابة رقم للجدول.
- 2- كتابة عنوان للجدول.
- 3- لكل عمود من أعمدة الجدول عنوان يدل على محتواه.
- 4- يجب كتابة مصدر البيانات في الجدول.

2/2/2 عرض بيانات المتغير الكمي في شكل جدول تكراري بسيط

بنفس الأسلوب السابق المتبع في تكوين جدول تكراري، يمكن أيضا عرض بيانات المتغير الكمي في شكل جدول تكراري بسيط، ويتكون هذا الجدول من عمودين، الأول يحتوي على فئات تصاعدية للقراءات التي يأخذها المتغير، والثاني يشمل التكرارات أو عدد المفردات التي تنتمي قراءاتها للفئة المناسبة لها، والمثال التالي يبين كيف يمكن عرض البيانات الكمية ببيانها.

مثال (2-3)

فيما يلي بيانات درجات 70 طالب في الاختبار النهائي لمقرر مادة الإحصاء التطبيقي.

56	65	70	65	55	60	66	70	75	56
60	70	61	67	61	71	67	62	71	66
68	72	57	68	72	69	57	71	69	75
72	62	67	73	58	63	66	73	63	65
58	73	74	76	74	80	81	60	74	58
76	82	77	83	77	85	91	78	94	72
79	64	57	79	55	87	64	88	78	62

والمطلوب:

- 1- كون التوزيع التكراري لدرجات الطلاب.
- 2- كون التوزيع التكراري النسبي.
- 3- ما هو نسبة الطلاب الحاصلين على درجة ما بين 70 إلى أقل من 80؟
- 4- ما هو نسبة الطلاب الحاصلين على درجة أقل من 70 درجة؟
- 5- ما هو نسبة الطلاب الحاصلين على درجة 80 أو أكثر؟

الحل

1- تكوين التوزيع التكراري:

درجة الطالب في الاختبار متغير كمي مستمر، ولكي يتم تبويب البيانات في شكل جدول تكراري، يتم اتباع الآتي:

• حساب المدى $Range(R)$

$$Range = Maximum - Minimum$$

$$R = 94 - 55 = 39$$

• تحديد عدد الفئات $Classes(C)$:

تحدد عدد الفئات وفقاً لاعتبارات منها: رأي الباحث، والهدف من البحث، وحجم البيانات، ويرى كثيراً من الباحثين أن أفضل عدد للفئات يجب أن يتراوح بين 5 إلى 15، بفرض أن عدد الفئات هو 8 فئات، أي أن: $(C=8)$.

• حساب طول الفئة $Length(L)$:

$$L = \frac{Range}{Classes} = \frac{R}{C} = \frac{39}{8} = 4.875 \approx 5$$

• تحديد الفئات:

الفئة تبدأ بقيمة تسمى الحد الأدنى، وتنتهي بقيمة تسمى الحد الأعلى، ومن ثم نجد أن:

- الحد الأدنى للفئة الأولى هو أقل قراءة (درجة) أي أن الحد الأدنى للفئة الأولى = 55

الحد الأعلى للفئة الأولى = الحد الأدنى + طول الفئة = $55 + L = 55 + 5 = 60$

إذا الفئة الأولى هي: "55 to less than 60" وتقرأ "من 55 إلى أقل من 60"

الحد الأدنى للفئة الثانية = الحد الأعلى للفئة الأولى = 60

الحد الأعلى للفئة الثانية = الحد الأدنى للفئة + طول الفئة = $60 + 5 = 65$

إذا الفئة الثانية هي: "60 to less than 65" وتقرأ "من 60 إلى أقل من 65"

- وبنفس الطريقة يتم تكوين حدود الفئات الأخرى، وهي:

الفئة الثالثة : 65 to les than 70 الفئة الرابعة : 70 to les than 75

الفئة الخامسة : 75 to les than 80 الفئة السادسة : 80 to les than 85

الفئة السابعة : 85 to les than 90 الفئة الثامنة : 90 to les than 95

ويمكن كتابة الفئات بأشكال مختلفة كما هو مبين بجدول تفريغ البيانات:

- تكوين جدول تفريغ البيانات:

جدول تفريغ البيانات

الدرجة	العلامات			عدد الطلاب (التكرارات)
	فئات	فئات	فئات	
55 to les than 60	55 – 60	55-	///	10
60 to les than 65	60 – 65	60-	///	12
65 to les than 70	65 – 70	65-	///	13
70 to les than 75	70 – 75	70-	///	16
75 to les than 80	75 – 80	75-	///	10
80 to les than 85	80 – 85	80-	///	4
85 to les than 90	85 – 90	85-	///	3
90 to les than 95	90 - 95	90-95	///	2
Sum				70

- تكوين الجدول التكراري:

جدول رقم (3-2)

التوزيع التكراري لعدد 70 طالب حسب درجاتهم في اختبار مقرر الإحصاء

فئات الدرجة	عدد الطلاب (التكرارات) (f)	التكرار النسبي
55 – 60	10	0.143
60 – 65	12	0.171
65 – 70	13	0.186
70 – 75	16	0.229
75 – 80	10	0.143
80 – 85	4	0.057
85 – 90	3	0.043
90 – 95	2	0.028
Sum	70	1.00

المصدر: بيانات نتيجة العام 1426هـ

- 2- التوزيع التكراري النسبي:

$$\text{التكرار النسبي} = \frac{f}{n}$$

والعمود الثالث في الجدول رقم (3-2) يبين التكرار النسبي.

3- نسبة الطلاب الحاصلين على درجات ما بين 70 إلى أقل من 80 هو مجموع التكرارين النسبيين للفتتين الرابعة والخامسة:

$$0.229 + 0.143 = 0.372 = \text{نسبة الطلاب الحاصلين على درجات ما بين (70 , 80)}$$

أي حوالي 37.2% من الطلاب حصلوا على درجات ما بين (70 , 80) .

4- نسبة الطلاب الحاصلين على درجات أقل من 70، هو مجموع التكرارات النسبية للفتات الأولى والثانية، والثالثة:

$$0.143 + 0.171 + 0.186 = 0.5 = \text{نسبة الطلاب الحاصلين على درجة أقل من 70}$$

أي أن حوالي 50% من الطلاب حصلوا على درجة أقل من 70 درجة

5- نسبة الطلاب الحاصلين على درجة 80 أو أكثر، هو مجموع التكرارات النسبية للفتات الثلاث الأخيرة:

$$0.057 + 0.043 + 0.028 = 0.128 = \text{نسبة الطلاب الحاصلين على درجات 80 أو أكثر}$$

أي أن حوالي 12.8% من الطلاب حصلوا على درجة 80 أو أكثر.

3/2 العرض البياني للبيانات الكمية

العرض البياني للبيانات، هو أحد طرق التي يمكن استخدامها في وصف البيانات، من حيث شكل التوزيع ومدى تركز البيانات، وفي كثير من النواحي التطبيقية يكون العرض البياني أسهل وأسرع في وصف الظاهرة محل الدراسة، وتختلف طرق عرض البيانات بيانيا حسب نوع البيانات المبوبة في شكل جدول تكراري، وفيما يلي عرض للأشكال البيانية المختلفة.

1/3/2 المدرج التكراري Histogram

المدرج التكراري هو التمثيل البياني للجدول التكراري البسيط الخاص بالبيانات الكمية المتصلة، وهو عبارة عن أعمدة بيانية متلاصقة، حيث تمثل التكرارات على المحور الرأسي، بينما تمثل قيم المتغير (حدود الفئات) على المحور الأفقي، ويتم تمثيل كل فئة بعمود، ارتفاعه هو تكرار الفئة، وطول قاعدته هو طول الفئة.

مثال (2-4)

فيما يلي التوزيع التكراري لأوزان عينة من الدواجن بالجرام، حجمها 100 اختيرت من أحد المزارع بعد 45 يوم.

الوزن	600-	620-	640-	660-	680-	700-720	Sum
عدد الدجاج	10	15	20	25	20	10	100

والمطلوب:

1- ما هو طول الفئة؟

2- ارسم المدرج التكراري.

3- ارسم المدرج التكراري النسبي، ثم علق على الرسم.

الحل

1- طول الفئة (L)

طول الفئة = الحد الأعلى للفئة - الحد الأدنى للفئة

$$L = upper - Lower$$

(٢-٢)

$$L = 620 - 600 = 640 - 620 = \dots = 720 - 700 = 20$$

إذا طول الفئة = 20

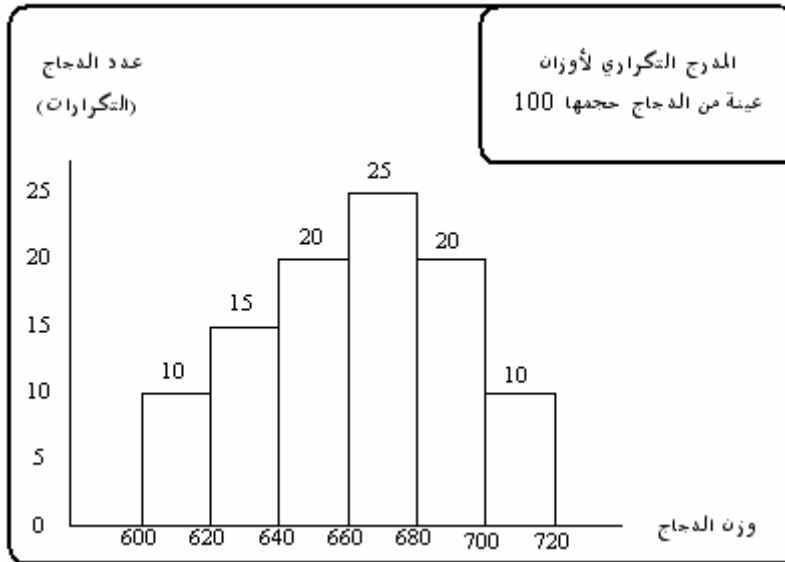
2- رسم المدرج التكراري.

لرسم المدرج التكراري يتم إتباع الخطوات التالية:

- رسم محوران متعامدان، الرأسى ويمثل التكرارات، الأفقى ويمثل الأوزان.
 - كل فئة تمثل بعمود ارتفاعه هو تكرار الفئة، وطول قاعدته هو طول الفئة.
 - كل عمود يبدأ من حيث انتهى به عمود الفئة السابقة.
- والشكل (1-2) يبين المدرج التكراري لأوزان الدجاج.

شكل (1-2)

المدرج التكراري لأوزان عينة من الدجاج حجمها 100 دجاجة



3- رسم المدرج التكراري النسبي: لرسم المدرج التكراري النسبي يتم إجراء الآتي:

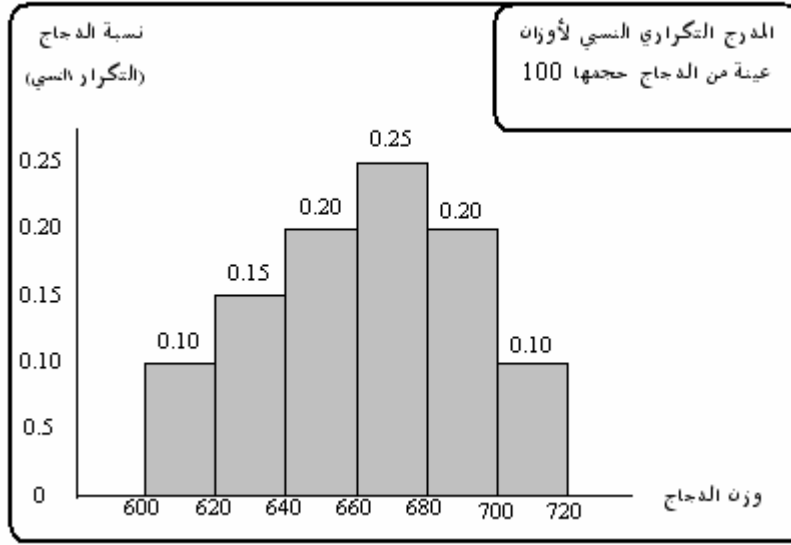
- حساب التكرارات النسبية.

الوزن	600-	620-	640-	660-	680-	700-720	Sum
عدد الدجاج	10	15	20	25	20	10	100
التكرار النسبي	0.10	0.15	0.20	0.25	0.20	0.10	1.00

- بإتباع نفس الخطوات السابقة عند رسم المدرج التكراري، يتم رسم المدرج التكراري النسبي، بإحلال التكرارات النسبية محل التكرارات المطلقة على المحور الرأسي، كما هو مبين في الشكل التالي:

شكل (2-2)

المدرج التكراري النسبي لأوزان عينة من الدجاج حجمها 100 دجاجة



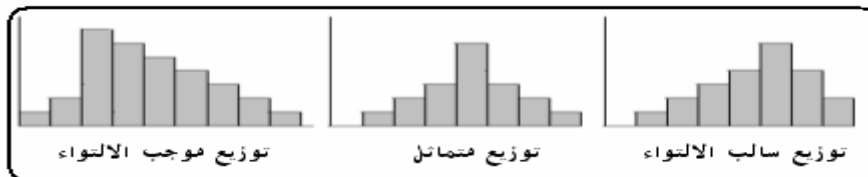
ومن الشكل أعلاه يلاحظ الآتي:

- أن 25% من الدجاج يتراوح وزنه بين 660 ، 680 جرام وهي أكبر نسبة.
- أن الشكل ملتوي جهة اليسار، مما يدل على أن توزيع أوزان الدجاج سالب الالتواء.

ملاحظات على شكل المدرج التكراري

- أ- أن المساحة أسفل المدرج التكراري تساوي مجموع التكرارات (n).
- ب- أما المساحة أسفل المدرج التكراري النسبي، فهي تعبر عن مجموع التكرارات النسبية، وهي تساوي الواحد الصحيح.
- ت- يمكن تقدير القيم الشائعة، وهي القيم التي يناظرها أكبر ارتفاع، ففي الشكلين السابقين، نجد أن الوزن الشائع يقع في الفئة (660-680) ويطلق عليه المنوال.
- ث - يمكن معرفة شكل توزيع البيانات، كما هو مبين بالأشكال الثلاث التالية:

شكل (3-2)



2/3/2 المصنع التكراري

هو تمثيل بياني أيضا للجدول التكراري البسيط، حيث تمثل التكرارات على المحور الرأسي، ومراكز الفئات على المحور الأفقي، ثم التوصليل بين الإحداثيات بخطوط منكسرة، وبعد ذلك يتم توصيل طرفي المصنع بالمحور الأفقي.

ومركز الفئة هي القيمة التي تقع في منتصف الفئة، وتحسب بتطبيق المعادلة التالية:

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

$$\text{Midpoint} = \frac{\text{Lower} + \text{Upper}}{2}$$
(٣-٢)

ونظرا لعدم معرفة القيم الفعلية لتكرار كل فئة، يعتبر مركز الفئة هو التقدير المناسب لقيمة كل مفردة من مفردات الفئة.

مثال (2-5)

استخدم بيانات الجدول التكراري في المثال (2-4) لرسم المصنع التكراري.

الحل

لرسم المصنع التكراري يتبع الآتي:

- حساب مراكز الفئات بتطبيق المعادلة رقم (2-3)

الوزن	عدد الدجاج (التكرار)	مركز الفئة (x)
600-	10	$(600+620)/2= 610$
620-	15	$(620+640)/2=630$
640-	20	650
660-	25	670
680-	20	690
700-720	10	$(700+720)/2=710$
Sum	100	

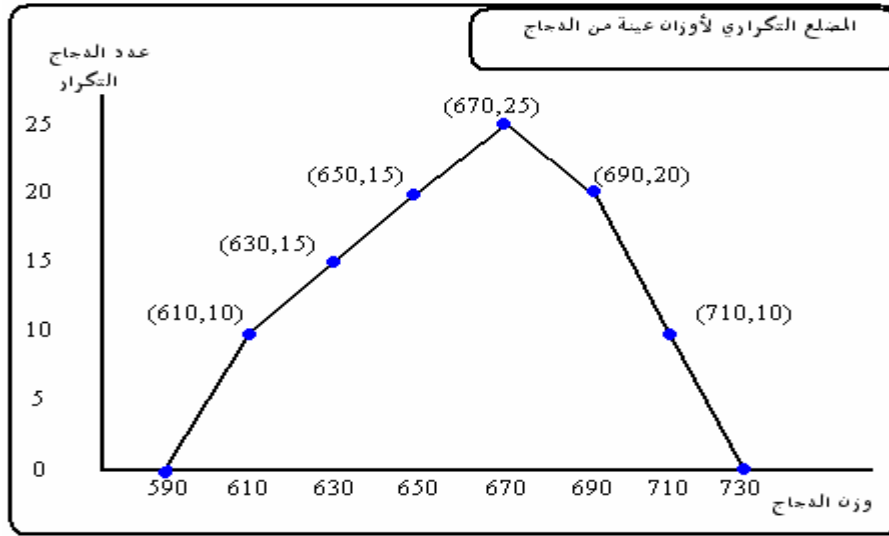
- نقط الإحداثيات هي :

مركز الفئة (x)	590	610	630	650	670	690	710	730
التكرار (y)	0	10	15	20	25	20	10	0

- التمثيل البياني لنقط الإحداثيات وتوصيلها بخطوط مستقيمة، كما هو مبين بالشكل (2-4)

شكل (2-4)

المضلع التكراري لأوزان عينة من الدجاج حجمها 100 دجاجة

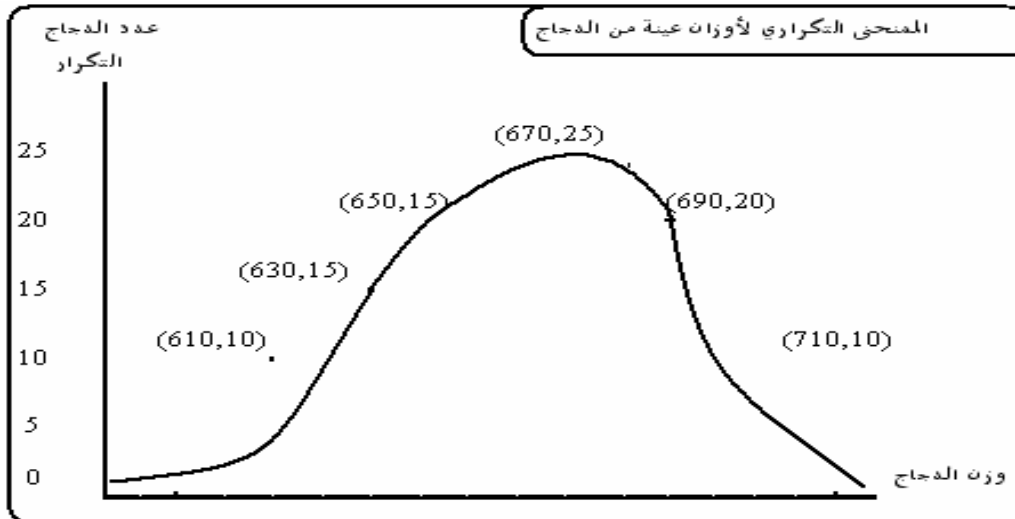


3/3/2 المنحنى التكراري

يأتباع نفس الخطوات السابقة في رسم المضلع يمكن رسم المنحنى التكراري، ولكن يتم تجهيد الخطوط المنكسرة في شكل منحنى بحيث يمر بأكثر عدد من النقاط، وفي المثال السابق يمكن رسم المنحنى التكراري، والشكل (2-5) يبين هذا الشكل.

شكل (2-5)

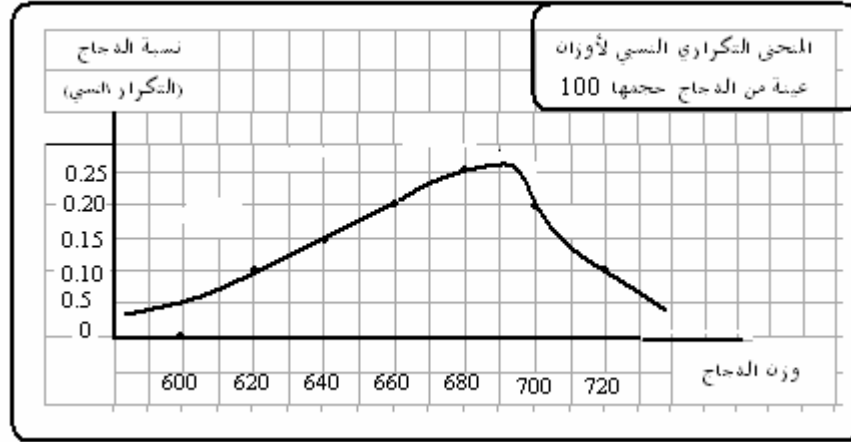
المنحنى التكراري لأوزان عينة من الدجاج حجمها 100 دجاجة



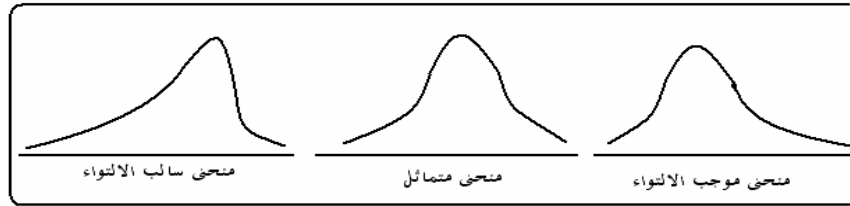
كما يمكن رسم المنحنى التكراري النسبي بتمثيل التكرارات النسبية على محور الرأسى بدلا من التكرارات المطلقة، ومن ثم يأخذ هذا المنحنى الشكل رقم (2-6) التالي:

شكل (2-6)

المنحنى التكراري النسبي لأوزان عينة من الدجاج حجمها 100 دجاجة



والمنحنى التكراري أعلاه موجب الالتواء، كما أن المساحة أسفل هذا المنحنى تعبر عن مجموع التكرارات النسبية، أي أنها تساوي الواحد الصحيح، وهناك أشكال مختلفة للمنحنى التكراري النسبي، تدل على أشكال توزيع البيانات، ومن أهمها ما يلي:



3/3 التوزيعات التكرارية المتجمعة

في كثير من الأحيان قد يحتاج الباحث إلى معرفة عدد المشاهدات التي تقل عن قيمة معينة أو تزيد عن قيمة معينة، ومن ثم يلجأ الباحث إلى تكوين جداول تجميعية صاعدة أو هابطة، وفيما يلي بيان كيفية تكوين كل نوع من هذين النوعين على حدة:

1/3/3 التوزيع التكراري المتجمع الصاعد

لتكوين الجدول التكراري المتجمع الصاعد، يتم حساب مجموع التكرارات (عدد القيم) التي تقل عن كل حد من حدود الفئات.

مثال (2-6)

الجدول التكراري التالي يبين توزيع 40 بقرة في مزرعة حسب كمية الألبان التي تنتجها البقرة

في اليوم باللتر.

كمية الألبان	18-	22-	26-	30-	34-38	Sum
عدد الأبقار	4	9	15	8	4	40

والمطلوب:

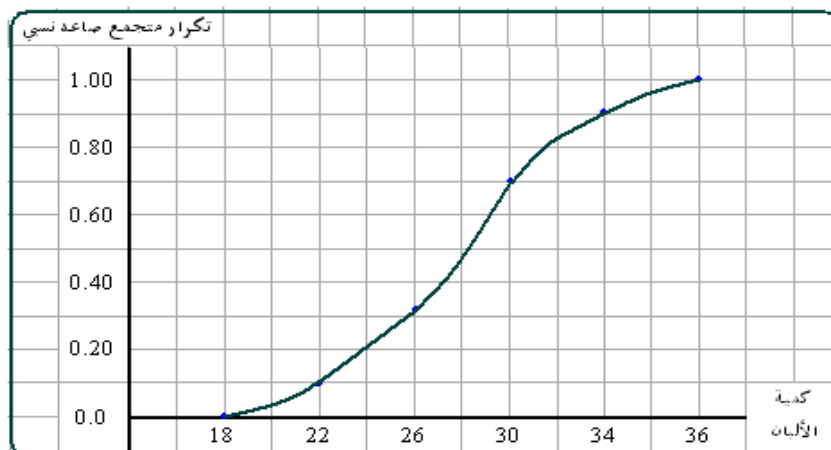
- 1- كون جدول التوزيع التكراري المتجمع الصاعد.
- 2- كون جدول التوزيع التكراري المتجمع الصاعد النسبي.
- 3- ارسم المنحنى التكراري المتجمع الصاعد النسبي.
- 4- من المنحنى المتجمع أوجد الآتي:
 - نسبة الأبقار التي يقل إنتاجها عن 28 لتر.
 - كمية الإنتاج التي يقل عنها 25% من الأبقار.
 - كمية الإنتاج التي يقل عنها 50% من الإنتاج.

الحل

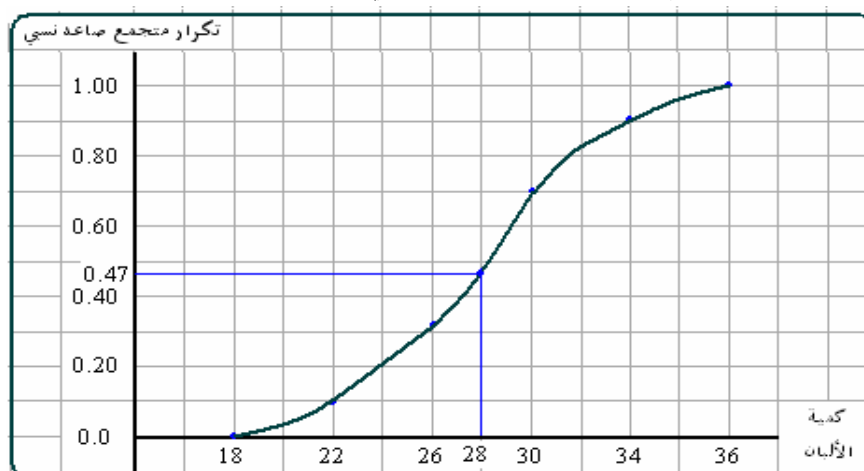
- 1- التوزيع التكراري المتجمع الصاعد.

التوزيع التكراري		توزيع تكراري متجمع صاعد		
كمية الإنتاج باللتر	عدد الأبقار	أقل من	تكرار متجمع صاعد	تكرار متجمع صاعد نسبي
18-	4	أقل من 18	0	0.00
22-	9	أقل من 22	4	0.10
26-	15	أقل من 26	13	0.325
30-	8	أقل من 30	28	0.70
34-38	4	أقل من 34	36	0.90
Sum	40	أقل من 38	40	1.00

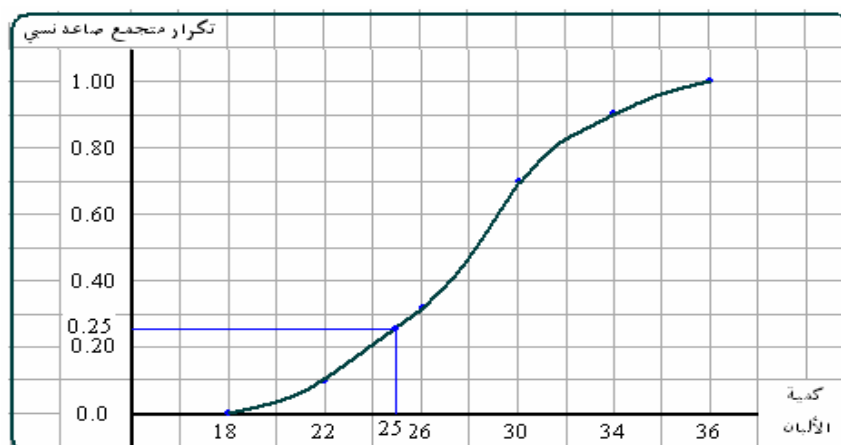
- 2- التوزيع التكراري المتجمع الصاعد النسبي: يحسب التكرار المتجمع الصاعد النسبي بقسمة التكرار المتجمع الصاعد على مجموع التكرارات، كما هو مبين بالعمود الأخير في جدول التوزيع التكراري المتجمع الصاعد.
- 3- رسم المنحنى التكراري المتجمع الصاعد: المنحنى التكراري المتجمع الصاعد النسبي هو التمثيل البياني للتوزيع التكراري المتجمع الصاعد النسبي، حيث تمثل حدود الفئات على المحور الأفقي، والتكرار المتجمع الصاعد النسبي على المحور الرأسي، ويتم تمهيد المنحنى ليمر بالإحداثيات، كما هو مبين في الشكل التالي:



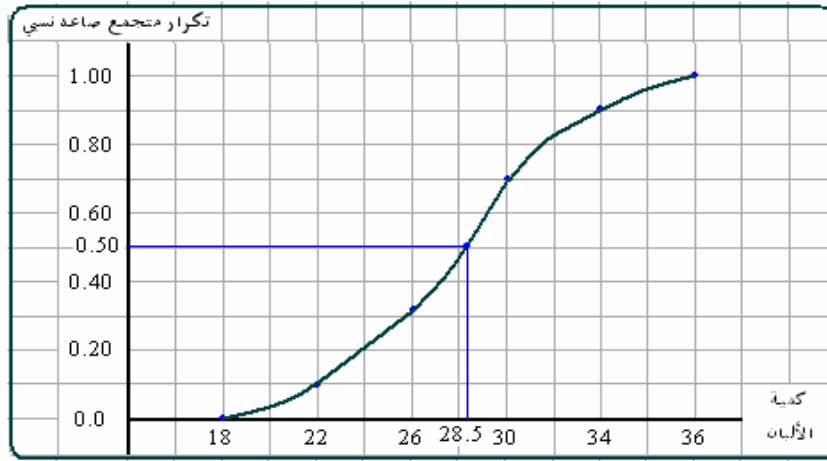
- نسبة الأبقار التي يقل إنتاجها عن 28 لتر هي 0.47 تقريبا.



- كمية الإنتاج التي يقل عنها 25% من قيم الإنتاج هي: 25 لتر تقريبا.



- كمية الإنتاج التي يقل عنها 50% من قيم الإنتاج هي: 28.5 لتر، ويطلق عليها الوسيط:



2/3/3 التوزيع التكراري المتجمع الهابط (النازل)

لتكوين الجدول التكراري المتجمع النازل، يتم حساب مجموع التكرارات (عدد القيم) التي تساوي أو تزيد عن كل حد من حدود الفئات.

مثال (2-7)

استخدم بيانات الجدول التكراري في مثال (2-6)، وأوجد الآتي:

- 1- كون التوزيع التكراري المتجمع النازل.
- 2- ارسم المنحنى التكراري المتجمع النازل النسبي.

الحل:

1- تكوين التوزيع التكراري المتجمع النازل.

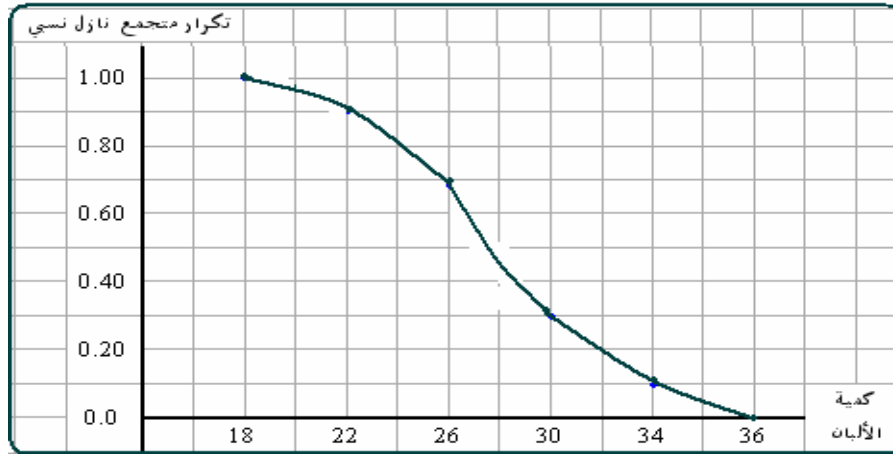
التوزيع التكراري

كمية الإنتاج باللتر	عدد الأبقار
18-	4
22-	9
26-	15
30-	8
34-38	4
Sum	40

توزيع تكراري متجمع نازل

تكرار متجمع نازل نسبي	تكرار متجمع نازل	أكثر من أو يساوي
1.00	40	أكثر من أو يساوي 18
0.90	36	أكثر من أو يساوي 22
0.675	27	أكثر من أو يساوي 26
0.30	12	أكثر من أو يساوي 30
0.10	4	أكثر من أو يساوي 34
0.00	0	أكثر من أو يساوي 38

رسم المنحنى التكراري المتجمع النازل.



ملاحظات:

- 1- يمكن رسم المنحنيان في شكل بياني واحد، ويلاحظ أنهما يتقاطعان عند نقطة تسمى الوسيط.
- 2- يكون استخدامنا للمنحنى المتجمع الصاعد أكثر وأوقع من الناحية التطبيقية.

4/3 العرض البياني للبيانات الوصفية

يمكن عرض البيانات الخاصة بمتغير وصفي في شكل دائرة بيانية أو أعمدة بيانية، يمكن من خلاله وصف ومقارنة مجموعات أو مستويات هذا المتغير.

1/4/3 الدائرة البيانية

لعرض بيانات المتغير الوصفي في شكل دائرة، يتم توزيع الـ 360° درجة حسب التكرار النسبي لمجموعات المتغير، حيث تحدد مقدار الزاوية الخاصة بالمجموعة رقم r بتطبيق المعادلة التالية:

$$\text{التكرار النسبي للمجموعة} \times 360^\circ = \text{مقدار الزاوية}$$

مثال (2-8)

الجدول التكراري التالي يبين توزيع عينة حجمها 500 أسرة حسب المنطقة التي تنتمي إليها.

المنطقة	الرياض	الشرقية	القصيم	الغربية	sum
عدد الأسر	150	130	50	170	500

مثل البيانات أعلاه في شكل دائرة بيانية.

الحل:

1- تحديد مقدار الزاوية المخصصة لكل منطقة، بتطبيق المعادلة:

$$\text{التكرار النسبي للمنطقة} \times 360^\circ = \text{مقدار الزاوية المخصص للمنطقة}$$

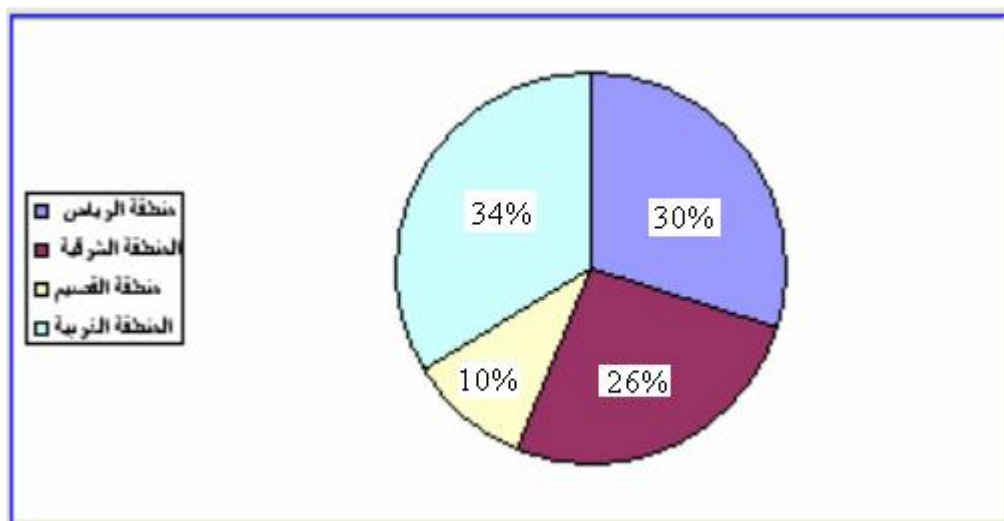
المنطقة	عدد الأسر	التكرار النسبي	مقدار الزاوية
الرياض	150	0.30	$360 \times 0.30 = 108^\circ$
الشرقية	130	0.26	$360 \times 0.26 = 93.6^\circ$
القصيم	50	0.10	$360 \times 0.10 = 36^\circ$
الغربية	170	0.34	$360 \times 0.34 = 122.4^\circ$
Sum	500	1.00	360°

2- رسم الدائرة

يتم رسم دائرة وتقسيمها إلى أربع أجزاء لكل منطقة جزء يتناسب مع مقدار الزاوية المخصصة له، كما هو مبين في الشكل التالي:

شكل رقم (2-7)

الدائرة البيانية لعينة حجمها 500 أسرة موزعة حسب المنطقة



ومن الشكل أعلاه يلاحظ أن نسبة الأسر التي تنتمي للمنطقة الغربية حوالي 34% وهي أكبر نسبة في العينة، بينما يكون نسبة الأسر في منطقة القصيم حوالي 10% وهي أقل نسبة في العينة.