المحاضرة الثانية

الدرس الثاني / طرق عرض البيانات

محتوي المحاضرة

- **المقدمة**

1- عرض البيانات جدوليا

1-1- عرض بيانات المتغير الوصفي في شكل جدول تكراربي بسيط

1-2- عرض بيانات المتغير الكمي في شكل جدول تكراري بسيط

2- العرض البياني للبيانات الكمية

2-1 **المدرج التكراري Histogram**

2-2 المنحنى التكراري

2-3 التوزيعات التكرارية المتجمعة

3- العرض البياني للبيانات الوصفية

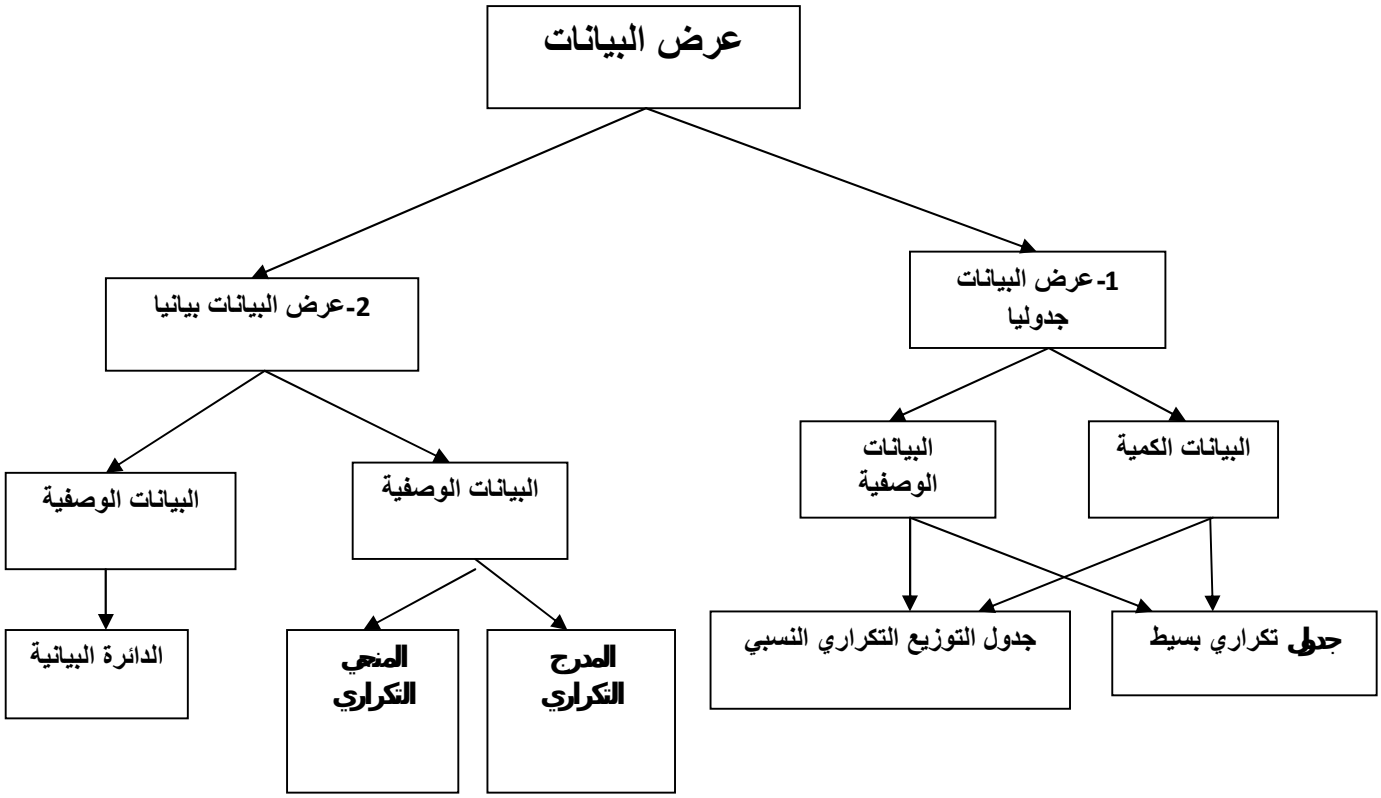
3-1- الدائرة البيانية

- **مقدمة.**

تعتبر مرحلة عرض البيانات في مجال الإحصاء بنفس درجة الأهمية لمرحلة جمع البيانات وهذا بغرض الاستفادة منها في الظاهرة محل الدراسة حيث تمركز البيانات ودرجة تجانسها.وفي هذا الإطار هناك طريقتان لعرض البيانات هما:

1. عرض البيانات جدولياً.
2. عرض البيانات بيانيا.

ويمكننا من خلال الرسم التوضيحي الأتي أن نعرض كيفية عرض البيانات الإحصائية عبر الأدوات الإحصائية المختلة من الجداول التكرارية والعرض البياني



1- عرض البيانات جدوليا

وبالتالي فان عرض البيانات يمكن ان يكون علي شكل جدول تكراري،هذا الأخير يمكن أن يختلف طبقا لنوع البيانـــات، وحسب عدد المتغيرات، وفي هذا الصدد يمكننا أن نستعرض فيما يلي عرض لبيانات متغير (وصفي أو كمي) في شكل جدول تكـراري بسيط.

1-1- عرض بيانات المتغير الوصفي في شكل جدول تكراريي بسيط

وهو جدول يتكون من عمودين، أحدهما به مستويات (مجموعات) المتغير، والثاني به عدد المفردات (التكرارات) لكل مستوى (مجموعة) علي سبيل المثال إذا كانت لدينا دراسة لظاهرة ما و تحتوي على متغير وصفي واحد، فإنه يمكن عرض بياناته في شكل جدول تكراري بسيط كما و **يحسب التكرار النسبي بقسمة تكرار المجموعة على مجموع التكرارات، أي أن:**

$$\text{التكرار النسبي} = \frac{\text{تكرار المجموعة}}{\text{مجموع التكرارات (n)}} = \left(\frac{f}{\Sigma f}\right)$$

ويمكننا آن نشرح ذلك من خلال المثال الأتي

فيما يلي بيانات عن لمستوى التعليمي لعينة من 50 فرد

متوسط	يقرأ ويكتب	ثانوي	متوسط	ثانوي	أعلى من جامعي	متوسط	ابتدائي
يقرأ ويكتب	متوسط	ثانوي	ثانوي	متوسط	ثانوي	ابتدائي	متوسط
ابتدائي	ثانوي	يقرأ ويكتب	جامعي	ثانوي	ابتدائي	يقرأ ويكتب	ثانوي
متوسط	ابتدائي	متوسط	ثانوي	ابتدائي	متوسط	جامعي	متوسط
ثانوي	متوسط	ابتدائي	ثانوي	يقرأ ويكتب	ابتدائي	ثانوي	ابتدائي
جامعي	ثانوي	جامعي	ابتدائي	جامعي	أعلى من جامعي	ثانوي	ثانوي
متوسط	يقرأ ويكتب						

والمطلوب:

1. **اعرض البيانات في شكل جدول تكراري.**
2. **كون التوزيع التكراري النسبي، ثم علق على النتائج.**

الحـــل

1. **أولا / عرض البيانات في شكل جدول تكراري:**

المستوى التعليمي (يقرأ ويكتب–ابتدائي–متوسط–ثانوي–جامعي–أعلى من الجامعي) متغير وصفي ترتيبي، ويمكن عرض البيانات أعلاه في شكل جدول تكراري بإتباع الآتي:

- **تكوين جدول تفريغ البيانات**

جدول تفريغ البيانات

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

- **ثانيا / تكوين الجدول التكراري**

التوزيع التكراري لعينة حجمها 50 فرد حسب المستوى الجامعي

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

- **تكوين التوزيع التكراري النسبي.**

بتطبيق المعادلة السابقة يمكن حساب التكرارات النسبية، والعمود الثالث في الجدول السابق يبين هذا التوزيع.

ومن التوزيع النسبي يلاحظ أن حوالي % 30 من أفراد العينة ممن لديهم مؤهل ثانوي، بينما يكون نسبة الأفراد ممن لديهم 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.**

1-2- 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 قراءتها للفئة المناسبة لها، بحيث يمكن عرض بيانات المتغير الكمي في شكل جدول تكراري بسيط، وفي المثال التالي نشرح كيف يمكن عرض البيانات الكمية بيانيا.

مثال

فيما يلي بيانات درجات 70 طالب في الاختبار النهائي لمادة 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؟**

الحـل

1. **أولا / تكوين التوزيع التكراري:**

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

- **حساب المدى (R) Range:**

$$\text{Range} = \text{Maximum} - \text{Minimum}$$

$$R = 94 - 55 = 39$$

- **تحديد عدد الفئات (C) Classes:**

ان تحديد عدد الفئات يكون وفقا لعدة اعتبارات منها: رأي الباحث، والهدف من البحث، وحجم البيانات، ويرى كثيرا من الباحثينأن أفضل عدد للفئات يجب أن يتراوح بين 5 إلى 15، بفرض أن عدد الفئات هو 8 فئات أي أن (C=8)

- **حساب طول الفئة (L) Length:**

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

- **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 = L + 55 = 5 + 55 = 60
  إذا الفئة الأولى هي " 55 to lessthan 60" وتقرأ "من 55 إلى أقل من 60".
- **الحد الأدنى للفئة الثانية = الحد الأعلى للفئة الأولى = 60**
  الحد الأعلى للفئة الثانية = الحد الأدنى + طول الفئة =5 + 60 = 65
  إذا الفئة الثانية هي " 60 to lessthan 65" وتقرأ "من 60 إلى أقل من 65".
- **وبنفس الطريقة يتم تكون حدود الفئات الأخرى وهي:**

الفئة الثالثة: 65 to lessthan 70 **الفئة الرابعة: 70 to lessthan 75**

الفئة الخامسة: 75 to lessthan 80 **الفئة السادسة: 80 to lessthan 85**

الفئة السابعة: 85 to lessthan 90 **الفئة الثامنة: 90 to lessthan 95**

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

- **تكوين جدول تفريغ البيانات:**

جدول تفريغ البيانات

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

- **تكوين الجدول التكراري**

جدول

التوزيع التكراري لعدد 70 طالب حسب درجاتهم في اختبار مادة الإحصاء

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**

2. التوزيع التكراري النسبي

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

الشرح.

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

0.372 = 0.229 + 0.143 = نسبة الطلاب الحاصلين على درجات ما بين (70 , 80)

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

4. نسبة الطلاب الحاصلين على درجات أقل من 70 هو مجموع التكرارات النسبية للفئات الأولى والثانية والثالثة:

0.5 = 0.143 + 0.171 + 0.186 = نسبة الطلاب الحاصلين على درجات أقل من 70، أي أن حوالي 50 % من الطلاب على درجة أقل من 70 درجة.

5. نسبة الطلاب الحاصلين على درجات 80 أو أكثر هو مجموع التكرارات النسبية للفئات الثلاث الأخيرة:

0.128 = 0.057 + 0.043 + 0.028 = نسبة الطلاب الحاصلين على درجات 80 أو أكثر، أي أن حوالي 12.8 % من الطلاب على درجة 80 أو أكثر.

2- العرض البياني للبيانات الكمية

العرض البياني للبيانات هو أحد الطرق التي يمكن استخدامها في وصف البيانات، من حيث شكل التوزيع ومدة تمركز البيانات، وفي الكثير 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.

1-2 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، إرتفاعه هو تكرار الفئة، وطول قاعدته هو طول الفئة.

مثال

فيما يلي التوزيع التكراري لأوزان عينة من الدواجن بالجرام، حجمها **100** إختيرت 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 لنسبي ثم علق على الرسم.

الحـــل

1. طول الفئة (**L**)

طول الفئة = الحد الأعلى للفئة – الحد الأدنى للفئة

$$L = upper - Lower$$

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

إذا طول الفئة = 20

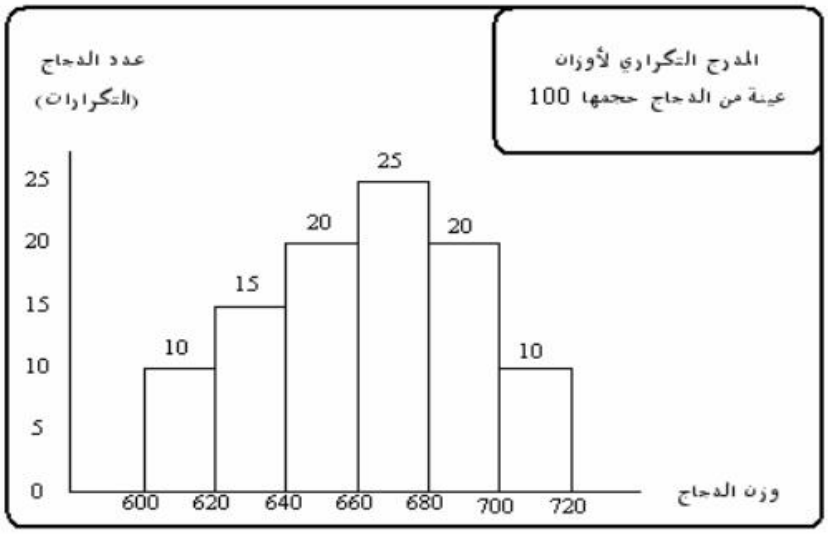
2. رسم المدرج التكراري:

لرسم المدرج التكراري يتم إتباع الخطوات التالية:

- رسم محوران متعامدان، الرأسي ويمثل التكرارات، الأفقي ويمثل الأوزان.
- كل فئة تمثل بعمود ارتفاعه هو تكرار الفئة، وول قاعدته هو طول الفئة.
- كل عمود بدأ من حيث انتهى به عمود الفئة السابقة.

والشكل بين المدرج التكراري لأوزان الدجاج

شكل المدرج التكراري لأوزان عينة من الدجاج حجمها 100 دجاجة



3. رسم المدرج التكراري النسبي:

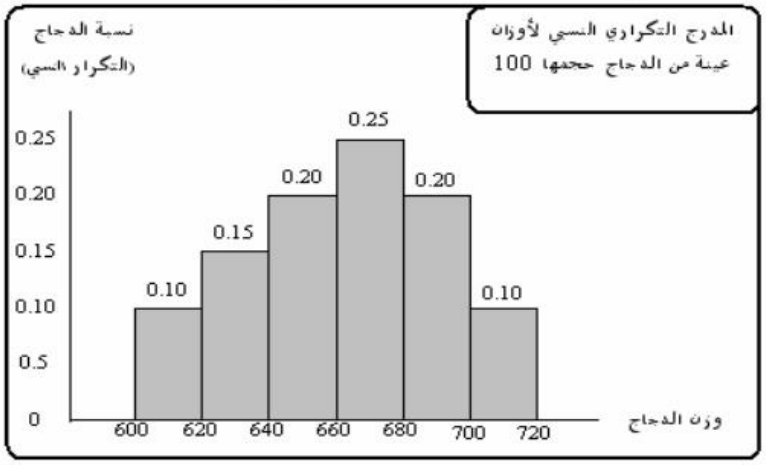
- **حساب التكرارات النسبية:**

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 المرج التكراري، يتم رسم المدرج التكراري النسبي، بإحلال التكرارات النسبية محل التكرارات المطلقة على المحور الرأسي، كما هو مبين في الشكل التالي:**

شكل

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.**

- **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.

ج. يمكن تقدير القيم الشائعة وهي القيم التي يناظرها أكبر ارتفاع، ففي الشكلين الســـابقين نجد أن الوزن الشائع يقع في الفئة (660–680) ويطلق عليه المنوال.

2–2– المنحنى التكراري

ان المنحي التكراري هو تمثيل بياني أيضا للجدول التكراري البسيط، بحيث تمثل التكرارات على المحور الرأسي، ومراكز الفئات على المحور الأفقي، ثم التوصيل بين الإحداثيات بخطوط منحية، وبعد ذلك يتم توصيل طرفي المنحي بالمحور الأفقي.

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

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

$$Midpoint = \frac{Lower + Upper}{2}$$

بإتباع الخطوات السابقة يمكن رسم المنحنى التكراري، ويكن يتم تمهيد الخطوط في شكل منحنى بحيث يمر بأكثر عدد من النقاط، ويمكن رسم المنحنى التكراري، من خلال بيانات المثال السابق .

مثال استخدم بيانات الجدول التكراري في المثال (**عينة الدواجن**) لرسم المنحي التكراري.

الحــل

لرسم المنحي التكراري يتبع الآتي:

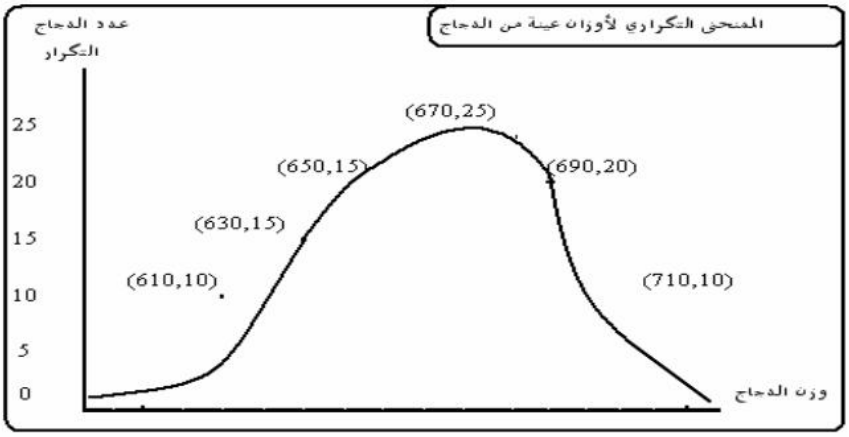
- **حساب مراكز الفئات بتطبيق المعادلة السابقة**

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

- **نقط الإحداثيات هي:**

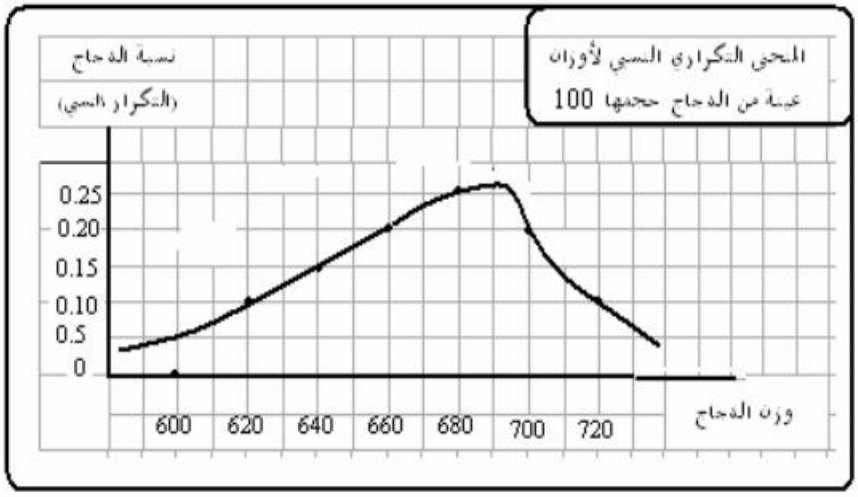
مركزالفئة (x)	590	610	630	650	670	690	710	730
التكرار (y)	0	10	15	20	25	20	10	0

شكل/ المنحنى التكراري لأوزان عينة من الدجاج حجمها 100 دجاجة



كما يمكن رسم المنحنى التكراري النسبي بتمثيل التكرارات النسبية على المحور الرأسي بدلا من التكرارات المطلقة، ومن ثم يأخذ هذا المنحنى الشكل التالي:

شكل/ المنحنى التكراري النسبي لأوزان عينة من الدجاج حجمها 100 دجاجة



2-3- التوزيعات التكرارية المتجمعة

يستخدم التوزيعات التكرارية المتجمعة لمعرفة 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:

- **التوزيع التكراري المتجمع الصاعد**

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

مثال

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. **كون التوزيع التكراري المتجمع النازل**

الحل

1. **تكوين التوزيع التكراري المتجمع الصاعد:**

توزيع تكراري متجمع صاعد **التوزيع التكراري**

أقل من	تكرار متجمع صاعد	تكرار متجمع صاعد نسبي
أقل من 18	0	0.00
أقل من 22	4	0.10
أقل من 26	13	0.325
أقل من 30	28	0.70
أقل من 34	36	0.90
أقل من 38	40	1.00

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

2. **تكوين التوزيع التكراري المتجمع النازل:**

توزيع تكراري متجمع نازل **التوزيع التكراري**

أكثرمنأويساوي	تكرار متجمع نازل	تكرار متجمع نازل نسبي
أكثر من أو يساوي 18	40	1.00
أكثرمنأويساوي22	36	0.90
أكثرمنأويساوي26	27	0.675
أكثرمنأويساوي30	12	0.30
أكثرمنأويساوي34	4	0.10
أكثرمنأويساوي38	0	0.00

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

3- العرض البياني للبيانات الوصفية

يمكن عرض بيانات المتغير الوصفي في شكل دائرة بيانية أو أعمدة بيانية، يمكن من خلاله وصف ومقارنة مجموعات أو مستويات هذا المتغير.

3-1- 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:

التكرار النسبي للمجموعة ×360°= مقدار الزاوية

مثال

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.

الحـل

1. **تحديد مقدار الزاوية المتخصصة لكل منطقة، بتطبيق المعادلة:**

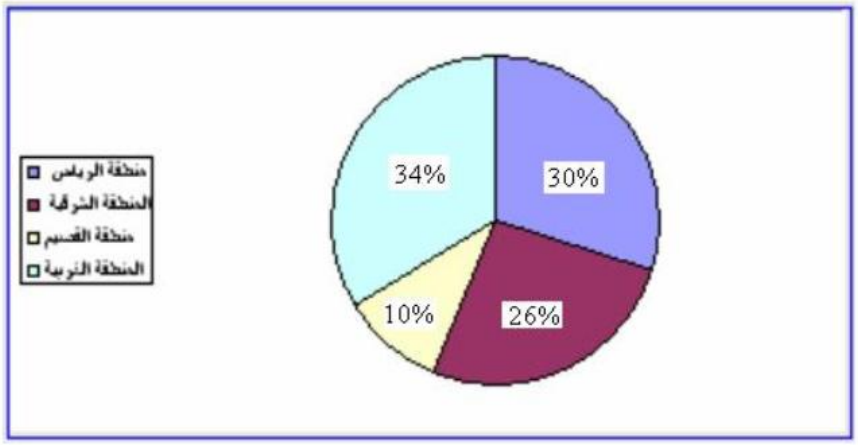
التكرار النسبي للمجموعة × 360° = مقدارالزاوية

المنطقة	عدد الأسر	التكرار النسبي	مقدار الزاوية
الرياض	150	0.30	360 × 0.30 = 108°
الشرقية	130	0.26	360 × 0.26 = 93.6°
لقصيم	50	0.10	360 × 0.10 = 36°
الغربية	170	0.34	360 × 0.34 = 122.4°
Sum	**500**	**1.00**	**360°**

2. رسم الدائرة

من خلال الجدول السابق فاننا نقوم برسم الدائرة وتقسيمها إلى أربع أجزاء لكل منطقة جزء يتناسب مع مقدار الزاوية المخصصة له، كما هو مبين في الشكل التالي:

شكل– الدائرة البيانية لعينة حجمها 500 أسرة موزعة حسب المنطقة



من خلال الشكل السابق يمكننا أن نلاحظ أن نسبة الأسر التي تنتمي للمنطقة الغربية حوللي % 34 وهي أكبر نسبة في العينة، بينما يكون نسبة الأسر في العينة، بينما يكون نسبة الأسر في منطقة القصيم حوالي % 10 وهي أقل نسبة في العينة.