

٢. تنظيم البيانات وعرضها(١-٢) تنظيم البيانات وتلخيصها وعرضها جدولياً:

في هذه الفقرة سنتطرق إلى عدة مفاهيم هي:

- الجداول التكرارية للبيانات الوصفية (النوعية)
- الجداول التكرارية للبيانات الكمية
- الجداول التكرارية النسبية والجداول التكرارية المئوية
- مراكز الفترات (الفئات)
- الجداول التكرارية المتجمعة الصاعدة

لتصميم جدول التوزيع التكراري للبيانات فإنه يلزمنا معرفة أن البيانات الإحصائية تنقسم إلى نوعين هما:

- بيانات وصفية مثل: لون الشعر - فصيلة الدم - الجنس - المستوى التعليمي وغيرها
- بيانات كمية مثل: الطول - الوزن - العمر - عدد الأولاد وغيرها
- * والبيانات الإحصائية سواء كانت وصفية أم كمية فهي تنظم وتلخص في جداول تسمى الجداول التكرارية (أو جداول التوزيع التكرارية).
- * والجدول التكراري عبارة عن جدول يلخص البيانات فيوزعها على فئات (أو طوائف أو فترات) ويحدد عدد البيانات التي تنتمي لكل فئة.
- * عدد البيانات التي تنتمي إلى فئة معينة يسمى بتكرار تلك الفئة.

(١-١-٢) الجدول التكراري للبيانات الوصفية:

لإنشاء الجدول التكراري للبيانات الوصفية فإننا نقوم بعمل الخطوات التالية:

- نحصر جميع الفئات أو الطوائف وهي الصفات المختلفة في البيانات
- ننشئ جدول تفرغ البيانات وهو عبارة عن جدول مكون من ثلاثة أعمدة هي: الفئة (أو الصفة) - العلامات - التكرار
- نوجد الجدول التكراري من جدول تفرغ البيانات وذلك بحذف عمود العلامات

مثال (١-٢):

نريد إيجاد الجدول التكراري لتقديرات عينة من ستين طالباً معطاة فيما يلي:

D	B	E	C	D	B	D	C	E	A	D	B	C	C	C
B	E	C	D	B	D	D	A	E	C	A	D	E	C	C
C	D	A	C	E	D	C	C	D	B	B	C	D	E	D
D	E	D	D	A	D	D	C	D	C	D	D	B	D	A

الحل:

- المتغير = تقدير الطالب (متغير وصفي / نوعي)
 - حجم العينة = عدد البيانات = $n = 60$
 - البيانات عبارة عن تقديرات الطلاب وهي بيانات وصفية
 - القيم أو الصفات المختلفة للبيانات هي: A, B, C, D, E
- نقوم بتلخيص البيانات السابقة في توزيع تكراري وفق الخطوات التالية:
١. جدول تفرغ البيانات:

الفئة أو الصفة (التقدير)	العلامات	التكرار (f) (عدد الطلاب)
A		6
B		8
C		16
D		22
E		8

٢. جدول التوزيع التكراري لتقديرات الستين طالباً:

الفئة أو الصفة (التقدير)	التكرار (f) (عدد الطلاب)
A	6
B	8
C	16
D	22
E	8
المجموع	$n = 60$

* ملاحظة: مجموع التكرارات = عدد البيانات = عدد الطلاب = $n = 60$.

الجدول التكراري النسبي والجدول التكراري المئوي:

نعرف التكرار النسبي والتكرار المئوي للفئة كما يلي:

▪ التكرار النسبي للفئة = تكرار الفئة ÷ عدد البيانات

= تكرار الفئة ÷ مجموع التكرارات

▪ التكرار المئوي للفترة = التكرار النسبي $\times 100\%$

مثال:

نوجد الجدول التكراري النسبي والجدول التكراري المئوي في مثال (٢-١) كما يلي:

الفئة أو الصفة (التقدير)	التكرار (f)	التكرار النسبي = f / n	التكرار المئوي = (f / n) * 100%
A	6	6/60 = 0.100	10.0%
B	8	8/60 = 0.133	13.3%
C	16	16/60 = 0.267	26.7%
D	22	22/60 = 0.367	36.7%
E	8	8/60 = 0.133	13.3%
المجموع	n = 60	1.000	100%

ملاحظة:

- مجموع التكرارات = عدد البيانات = n
- مجموع التكرارات النسبية = 1.00
- مجموع التكرارات المئوية = 100%

(٢-١-٢) الجدول التكراري للبيانات الكمية:

لإنشاء الجدول التكراري للبيانات الكمية فإننا

- نختار بطريقة مناسبة الفترات (الفئات) المختلفة لقيم المتغير وهي عبارة عن فترات على خط الأعداد الحقيقية. وينبغي ملاحظة ما يلي عند تحديد الفترات:
 ١. الفترات غير متداخلة: لا يمكن لمشاهدة أن تصنف في أكثر من فترة
 ٢. الفترات شاملة للبيانات: كل مشاهدة لابد أن تصنف في إحدى الفترات
 ٣. أصغر قيمة لابد أن تقع في الفترة الأولى (الفترة الدنيا) وأكبر قيمة لابد أن تقع في الفترة الأخيرة (الفترة العليا).
 ٤. لا يوجد طريقة واحدة لاختيار الفترات إذ أن اختيار الفترات يحدده الباحث بطريقة مناسبة لبحثه.
 ٥. بداية الفترة يسمى بالحد الأدنى للفترة ونهاية الفترة يسمى بالحد الأعلى للفترة
- نقوم بتوزيع البيانات على هذه الفترات ثم نقوم بحصر أو تحديد عدد البيانات الواقعة في كل فترة من الفترات

- ننشئ جدول تفرغ البيانات وهو عبارة عن جدول مكون من ثلاثة أعمدة هي: الفترات - العلامات - التكرار

- نوجد الجدول التكراري من جدول تفرغ البيانات وذلك بحذف عمود العلامات

مثال (٢-٢):

في أحد البحوث التي أجريت لدراسة مستوى الهيموجلوبين قام الباحث باختيار عينة مكونة من خمسين شخصا فحصل على البيانات التالية:

17.0	17.7	15.9	16.2	16.2	17.1	15.7	17.3	13.5	16.3
14.6	15.8	15.3	16.4	13.7	16.2	16.4	16.1	17.0	15.9
14.0	16.2	16.4	14.9	17.8	16.1	15.5	18.3	15.8	16.7
15.9	15.3	13.9	16.8	15.9	16.3	17.4	15.0	17.5	15.1
14.2	16.1	15.7	15.1	17.4	16.5	14.4	16.3	17.3	15.8

المطلوب هو تكوين التوزيع التكراري لبيانات مستوى الهيموجلوبين لهؤلاء الأشخاص باستخدام الفترات التالية:

12.95 – 13.95 13.95 – 14.95 14.95 – 15.95 15.95 – 16.95 16.95 – 17.95 17.95 – 18.95

الحل:

- المتغير = مستوى الهيموجلوبين (متغير كمي)
 - حجم العينة = عدد البيانات = $n = 50$
 - البيانات عبارة عن قيم مستوى الهيموجلوبين وهي بيانات كمية
 - أكبر قيمة = 18.3 وأصغر قيمة = 13.5
- نقوم بتلخيص البيانات السابقة في توزيع تكراري وفق الخطوات التالية:

١. جدول تفرغ البيانات:

مستوى الهيموجلوبين (فترة الفئة)	العلامات	التكرار (f) (عدد الأشخاص)
12.95 – 13.95		3
13.95 – 14.95		5
14.95 – 15.95		15
15.95 – 16.95		16
16.95 – 17.95		10
17.95 – 18.95		1

٢. جدول التكراري لمستوى الهيموجلوبين:

مستوى الهيموجلوبين (فترة الفئة)	التكرار (f) (عدد الأشخاص)
12.95 – 13.95	3
13.95 – 14.95	5
14.95 – 15.95	15
15.95 – 16.95	16
16.95 – 17.95	10
17.95 – 18.95	1
المجموع	n = 50

(٢-١-٣) الجدول التكراري النسبي والجدول التكراري المئوي:

نعرف التكرار النسبي والتكرار المئوي للفترة كما يلي:

- التكرار النسبي للفترة = تكرار الفترة ÷ عدد البيانات
- = تكرار الفترة ÷ مجموع التكرارات
- التكرار المئوي للفترة = التكرار النسبي × ١٠٠%

مثال:

نوجد الجدول التكراري النسبي والجدول التكراري المئوي في مثال (٢-٢) كما يلي:

مستوى الهيموجلوبين (فترة الفئة)	التكرار (f)	التكرار النسبي = f/n	التكرار المئوي = (f/n) * 100%
12.95 – 13.95	3	3/50= 0.06	6%
13.95 – 14.95	5	5/50= 0.10	10%
14.95 – 15.95	15	15/50= 0.30	30%
15.95 – 16.95	16	16/50= 0.32	32%
16.95 – 17.95	10	10/50= 0.20	20%
17.95 – 18.95	1	1/50= 0.02	2%
المجموع	n = 50	1.00	100%

(٢-١-٤) مركز الفترة وطول الفترة:

نعرف مركز الفترة وطول الفترة كما يلي:

- مركز الفترة = منتصف الفترة. أي أن:

مركز الفترة = الحد الأعلى + الحد الأدنى

2

▪ طول الفترة (L) = الفرق بين الحد الأعلى والحد الأدنى للفترة
= الحد الأعلى للفترة مطروحاً منه الحد الأدنى للفترة

مثال:

فيما يلي التوزيع التكراري متضمناً مراكز الفترات لمستوى الهيموجلوبين في مثال (٢-٢):

مستوى الهيموجلوبين (فترة الفئة)	مركز الفترة (m)	التكرار (f)
12.95 – 13.95	13.45	3
13.95 – 14.95	14.45	5
14.95 – 15.95	15.45	15
15.95 – 16.95	16.45	16
16.95 – 17.95	17.45	10
17.95 – 18.95	18.45	1

طول الفترة لهذا الجدول التكراري هو:

$$L = 13.95 - 12.95 = 1.00$$

ملاحظات:

- مركز الفترة = مركز الفترة السابقة + طول الفترة
- إن عدد البيانات (التكرار) الواقعة في كل فترة يكون معروفاً للتوزيع التكراري. ونظراً لأن البيانات الأصلية في كل فترة غير معروفة فإن مركز الفترة يستخدم كقيمة تقريبية لجميع البيانات الواقعة في تلك الفترة. أي أن مركز الفترة يعتبر قيمة مثالية أو نموذجية لجميع البيانات الواقعة في تلك الفترة.

(٢-١-٥) الجدول التكراري المتجمع الصاعد:

نعرف التكرار المتجمع الصاعد للفترة كما يلي:

- التكرار المتجمع الصاعد للفترة = عدد البيانات التي تقل عن أو تساوي الحد الأعلى للفترة

= تكرار الفترة + مجموع تكرارات الفترات السابقة لها.

يستخدم الجدول التكراري المتجمع الصاعد لإيجاد عدد البيانات التي تكون قيمتها أصغر من أو يساوي قيمة معينة. كما يستخدم لإيجاد عدد البيانات التي تكون قيمتها محصورة بين قيمتين معينتين.

مثال:

على سبيل المثال في مثال (٢-٢):

عدد الأشخاص الذين مستوى الهيموجلوبين لهم يقل عن أو يساوي 12.95 = 0

عدد الأشخاص الذين مستوى الهيموجلوبين لهم يقل عن أو يساوي 13.95 = 3

عدد الأشخاص الذين مستوى الهيموجلوبين لهم يقل عن أو يساوي 14.95 = 3+5 = 8

عدد الأشخاص الذين مستوى الهيموجلوبين لهم يقل عن أو يساوي 15.95 = 3+5+15 = 23

عدد الأشخاص الذين مستوى الهيموجلوبين لهم يقل عن أو يساوي 16.95 = 3+5+15+16 = 39

عدد الأشخاص الذين مستوى الهيموجلوبين لهم يقل عن أو يساوي 17.95 = 3+5+15+16+10 = 49

عدد الأشخاص الذين مستوى الهيموجلوبين لهم يقل عن أو يساوي 18.95 = 3+5+15+16+10+1 = 50

إذا وضعنا هذه المعلومات في جدول فإننا نحصل على الجدول التكراري المتجمع الصاعد كما

يلي:

التكرار المتجمع الصاعد	مستوى الهيموجلوبين
0	أقل من 12.95
3	أقل من 13.95
8	أقل من 14.95
23	أقل من 15.95
39	أقل من 16.95
49	أقل من 17.95
50 = n	أقل من 18.95

من هذا الجدول نستطيع استخراج كثير من المعلومات، فعلى سبيل المثال:

١. عدد الأشخاص الذين مستوى الهيموجلوبين لهم يقل عن أو يساوي 16.95 هو 39 شخصاً.

٢. عدد الأشخاص الذين مستوى الهيموجلوبين لهم يتراوح بين 14.95 و 16.95 هو 31 شخصاً حيث يحسب كما يلي: $39 - 8 = 31$.

(٢-٢) العرض البياني للجدول التكرارية:

في هذه الفقرة سوف نستعرض التمثيل أو العرض البياني للجدول التكراري والجدول التكراري المتجمع الصاعد.

(١-٢-٢) عرض وتمثيل الجدول التكراري بيانياً:

لعرض وتمثل الجدول التكراري أو الجدول التكراري النسبي أو الجدول التكراري المئوي بيانياً فإننا نستخدم الرسوم التالية:

◀ المدرج التكراري:

وهو عبارة عن رسم بياني مكون من محورين. المحور الأفقي يمثل الفترات للمتغير والمحور العمودي يمثل التكرار. يتم رسم المدرج التكراري برسم مستطيلات متلاصقة قواعدا عبارة عن الفترات وارتفاعاتها عبارة عن التكرارات المقابلة.

◀ المضلع التكراري:

وهو عبارة عن رسم بياني مكون من محورين. المحور الأفقي يمثل مراكز الفترات والمحور العمودي يمثل التكرار. يتم رسم المضلع التكراري برسم نقاط فوق كل مركز فترة. ارتفاع النقطة عن مركز الفترة عبارة عن تكرار تلك الفترة. وبعد رسم جميع النقاط يتم توصيلها بخطوط مستقيمة ومن ثم غلق المضلع التكراري لكي تكون المساحة تحت المنحنى التكراري مساوية لمساحات المستطيلات في المدرج التكراري.

(٢-٢-٢) عرض وتمثيل الجدول التكراري المتجمع الصاعد بيانياً:

لعرض وتمثل التوزيع التكراري المتجمع الصاعد بيانياً فإننا نستخدم الرسم التالي:

◀ المضلع التكراري المتجمع الصاعد:

وهو عبارة عن رسم بياني مكون من محورين. المحور الأفقي يمثل الفترات والمحور العمودي يمثل التكرار المتجمع الصاعد. يتم رسم المضلع التكراري المتجمع برسم نقاط فوق حدود الفترات. ارتفاع النقطة عن حد الفترة عبارة عن التكرار المتجمع الصاعد عند ذلك الحد. وبعد رسم جميع النقاط يتم توصيلها بخطوط مستقيمة.

مثال:

فيما يلي الجدول التكراري والجدول التكراري المتجمع الصاعد لمستوى الهيموجلوبين لخمسين شخصاً في مثال (٢-٢).

١. مثل الجدول التكراري بيانياً باستخدام المدرج التكراري و المضلع التكراري.

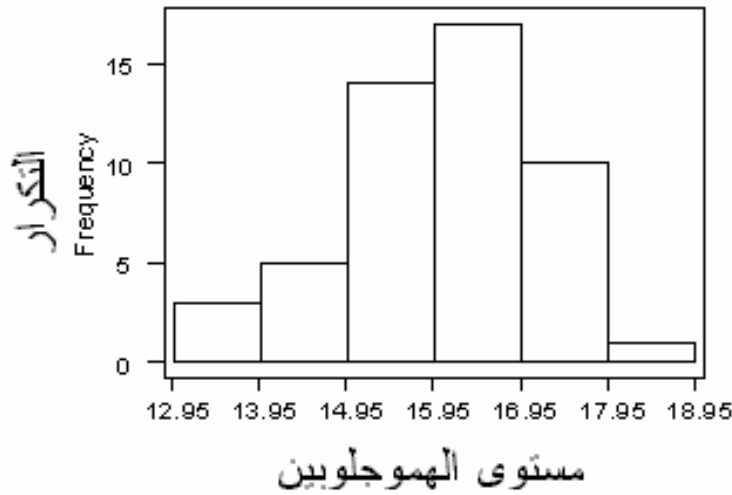
٢. مثل الجدول التكراري المتجمع الصاعد بيانياً باستخدام المضلع التكراري المتجمع الصاعد.

المطلوب هو تمثيل الجدول التكراري والجدول التكراري المتجمع الصاعد بيانياً.

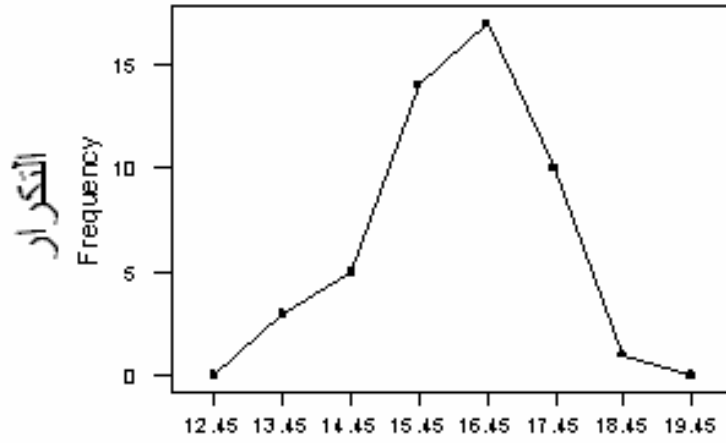
مستوى الهيموجلوبين	مركز الفترة	التكرار	مستوى الهيموجلوبين	التكرار المتجمع الصاعد
12.95 – 13.95	13.45	3	أقل من 12.95	0
13.95– 14.95	14.45	5	أقل من 13.95	3
14.95– 15.95	15.45	15	أقل من 14.95	8
15.95– 16.95	16.45	16	أقل من 15.95	23
16.95– 17.95	17.45	10	أقل من 16.95	39
17.95– 18.95	18.45	1	أقل من 17.95	49
			أقل من 18.95	50

الحل:

(١) تمثيل الجدول التكراري بيانياً باستخدام المدرج التكراري و المضلع التكراري:



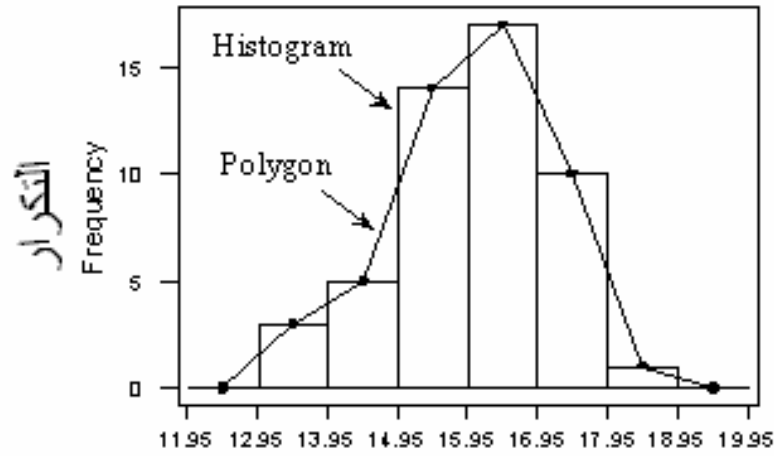
المدرج التكراري



مستوى الهيموجلوبين

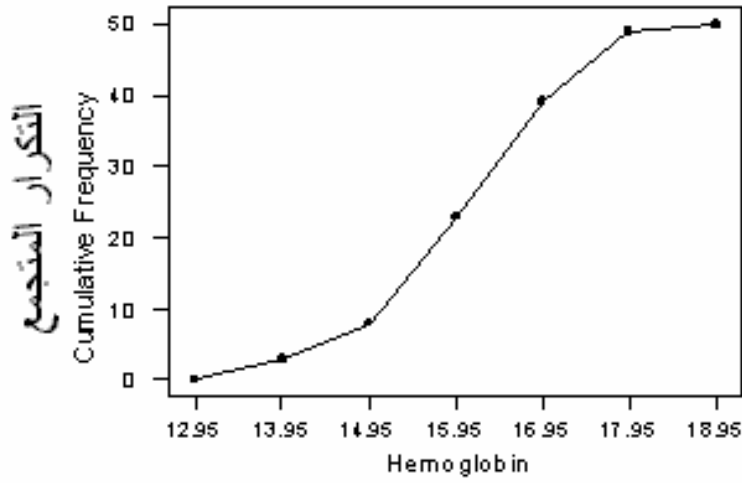
المضلع التكراري

(٢) تمثيل الجدول التكراري المتجمع الصاعد بيانيا باستخدام المضلع التكراري المتجمع الصاعد:



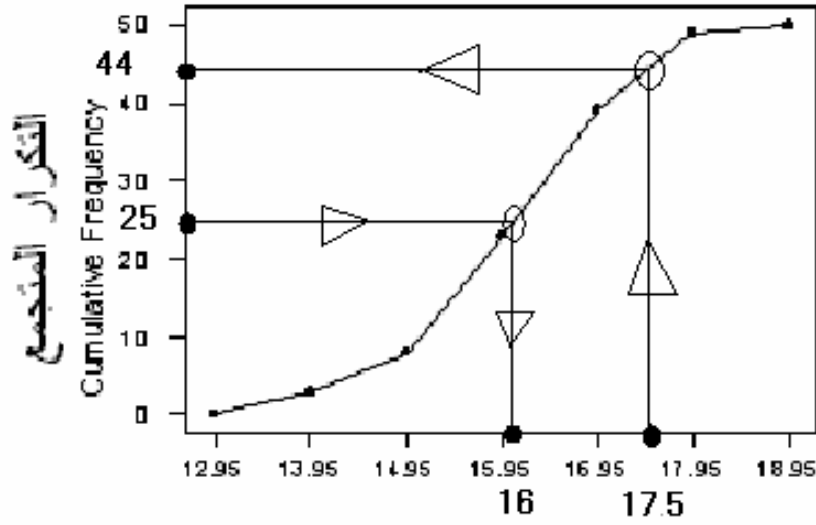
مستوى الهيموجلوبين

المدرج التكراري والمضلع التكراري معاً



مستوى الهيموجلوبين

المضلع التكراري المتجمع الصاعد



مستوى الهيموجلوبين

- من المضلع التكراري المتجمع الصاعد نجد أن عدد الأشخاص الذين مستوى الهيموجلوبين لهم يقل عن أو يساوي 17.5 هو 44 شخصاً.
- مستوى هيموجلوبين نصف الأشخاص (25 شخصاً) يقل عن أو يساوي 16.