

مبادئ الإحصاء التربوي

الفصل الدراسي الأول

العام الدراسي ١٤٣١ - ١٤٣٢ هـ

د. سعيد سيف الدين



نظام التعليم المطور للانتساب
كلية التربية

المحاضرة الثانية

الباب الثاني التوزيعات التكرارية



عناصر المحاضرة

(١) مقدمة [البيانات النوعية – الكمية – المنفصلة]

(٢) عرض البيانات المنفصلة

- تحديد المدى
 - تفرغ البيانات
 - عرض البيانات عن طريق الجداول
 - العرض البياني للبيانات
- الأعمدة البسيطة – القضبان البسيطة – المصنع التكراري – المنحنى التكراري – طريقة الدائرة



(١) مقدمة

ذكرنا في الباب السابق (الباب الأول) ما هي البيانات [هي مجموعة المشاهدات أو القياسات التي تخص ظاهرة معينة تحت الدراسة] وعرفنا المتغير على أنه تلك الكمية التي نقوم بمشاهدتها أو قياسها ، كما ذكرنا أن البيانات إما أن تكون : نوعية أو كمية ، حيث :

(أ) البيانات النوعية : هي تلك البيانات التي لا يمكن التعبير عن متغيرها بعدد (أي بيانات غير رقمية) ،
مثل :

- لون (أو نوع) السيارات الموجودة في موقف ما [أحمر - أبيض - أسود -]
- الحالة الاجتماعية للسيدات في محافظة معينة [متزوجة - عزباء - مطلقة - أرملة - منفصلة]
- رأيك في قرار خاص بالمؤسسة التي تعمل بها [أوافق بشدة - أوافق - أعترض - أتخفظ - ...]
- وغيره من مثل هذه الأمثلة .

(ب) البيانات الكمية : هي تلك البيانات التي يُعبر فيها عن المتغير بعدد (أي بيانات رقمية) ، وهذه
البيانات بدورها تنقسم إلى :



(ب - ١) بيانات كمية متصلة : وفيها يمكن أن يأخذ المتغير أي قيمة بين قيمتين (أي بيانات يمكن أن تُقاس ولا تُعد ، مثل :

- أطوال الطلاب في إحدى المدارس .
- أوزان العائلات بإحدى المصانع .
- الدخل السنوي لمُسوبي مؤسسة معينة .
- وغيره من مثل هذه الأمثلة .

(ب - ٢) بيانات كمية متقطعة : وفيها يمكن أن يأخذ المتغير قيمة على (إما أو وليس أي قيمة بينهما) ، وبتعبير آخر هي بيانات يمكن أن تُعد ولا تُقاس ، مثل عدد طلاب الفصول المختلفة في مدرسة ما

والبيانات المنفصلة إما أن تكون نوعية أو كمية متقطعة

وسوف نستعرض في البند القادم (بإذن الله) كيفية عرض البيانات المنفصلة

(٢) عرض البيانات المنفصلة

كما ذكرنا في البند السابق أن البيانات المنفصلة إما أن تكون بيانات نوعية أو بيانات كمية متقطعة يأخذ فيها المتغير (الخاصية تحت الدراسة) قيماً محددة ولا يأخذ قيماً موزعة على فترة ، وهذه البيانات يمكن عرضها بطرق مختلفة منها الجداول ومنها الأشكال البيانية . ولتوضيح ذلك دعنا نتعامل مع المثال التوضيحي التالي :

مثال توضيحي (٢-١) : قام أحد الباحثين بجمع البيانات التالية عن درجة الطلاب في مادة اللغة الإنجليزية بالثانوية العامة بأحد الفصول المتميزة بإحدى مدارس المنطقة الشرقية وكانت الدرجات كالتالي (الدرجة العظمى 100) :

92	98	99	94	93	95	99	99	95	100
94	95	92	95	96	93	95	94	95	97

والمطلوب تنظيم وعرض النتائج السابقة بطرق عرض مختلفة .

البيانات المعطاة في المثال تمثل الخطوة الأولى في أي عملية إحصائية وهي عملية " جمع البيانات " ، والبيانات هنا معطاة على صورة " بيانات خام " أي بيانات كاملة لكن في صورة غير منظمة ، ولتنظيم هذه البيانات نحاول تكوين ما يُسمى بالتوزيع التكراري لهذه البيانات ، ويتم ذلك كالآتي :



• تفريغ البيانات

~~92~~ ~~98~~ ~~99~~ ~~94~~ ~~93~~ ~~95~~ ~~99~~ ~~99~~ ~~95~~ 100
~~94~~ ~~95~~ ~~92~~ ~~95~~ ~~96~~ ~~93~~ ~~95~~ ~~94~~ ~~95~~ ~~97~~

جدول (٢-١) تفريغ البيانات

المتغير (الدرجة) x	تفريغ البيانات (العلامات)
92	
93	
94	
95	++++
96	
97	
98	
99	
100	

• تحديد المدى [وسنرمز له بالرمز R]

وهو "الفرق بين أكبر قيمة وأقل قيمة" في البيانات المعروضة

92 98 99 94 93 95 99 99 95 **100**
 94 95 92 95 96 93 95 94 95 97

ويمكن بسهولة ملاحظة أن أكبر قيمة = **100**

وأن أقل قيمة = **92**

وبالتالي يكون المدى مساوياً لـ :

$$R = 100 - 92 = 8$$



• عرض البيانات عن طريق الجداول

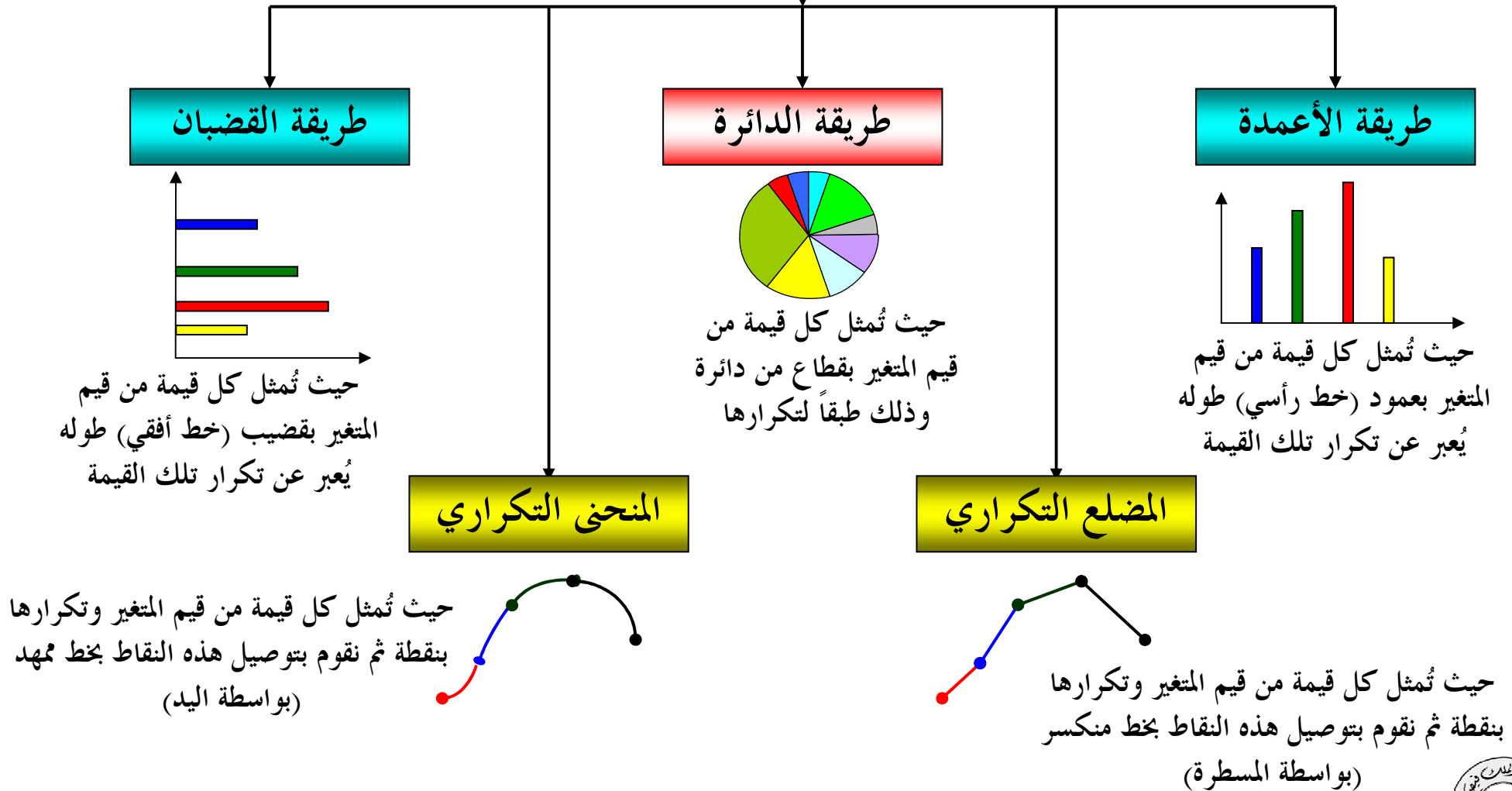
التوزيع (الجدول) التكراري النسبي		
الدرجة x	التكرار f	التكرار النسبي $\bar{f}$ ($f / \sum f =$)
92	2	$2/20 = 0.1$ or $0.1 \times 100 = 10\%$
93	2	$2/20 = 0.1$ or $0.1 \times 100 = 10\%$
94	3	$3/20 = 0.15$ or $0.15 \times 100 = 15\%$
95	6	$6/20 = 0.3$ or $0.3 \times 100 = 30\%$
96	1	$1/20 = 0.05$ or $0.05 \times 100 = 5\%$
97	1	$1/20 = 0.05$ or $0.05 \times 100 = 5\%$
98	1	$1/20 = 0.05$ or $0.05 \times 100 = 5\%$
99	3	$3/20 = 0.15$ or $0.15 \times 100 = 15\%$
100	1	$1/20 = 0.05$ or $0.05 \times 100 = 5\%$
$\sum f = 20$		$\sum \bar{f} = 1$ or $\sum \bar{f} = 100\%$

التوزيع (الجدول) التكراري		
الدرجة x	العلامات	التكرار f
92		2
93		2
94		3
95		6
96		1
97		1
98		1
99		3
100		1

مجموع التكرارات (الطلاب) $\sum f = 20$

وَتَقْرَأُ سِيَجْمَا f

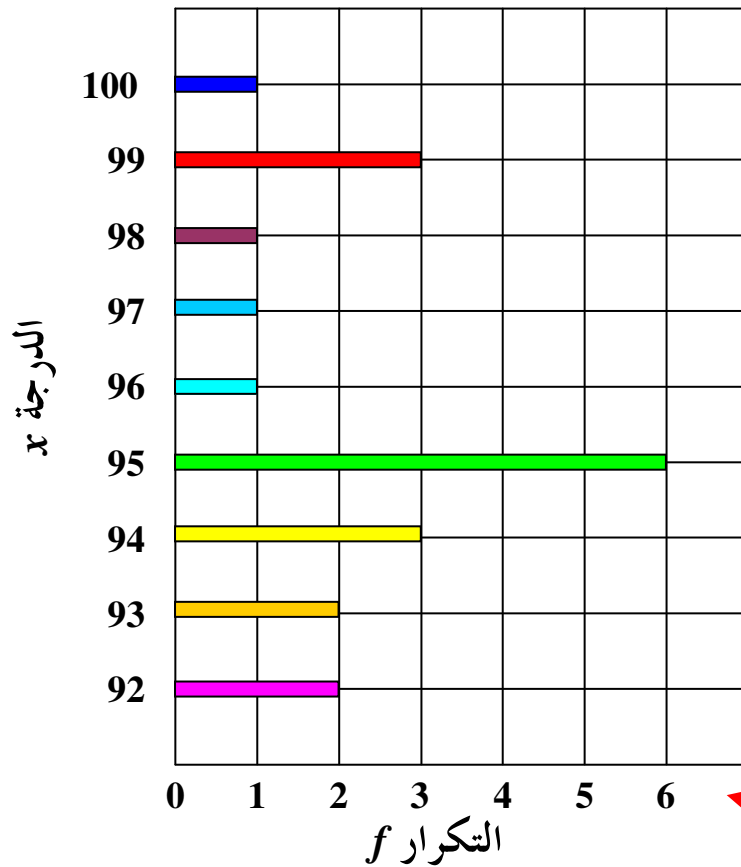
• العرض البياني للبيانات المنفصلة : طرق شتى منها



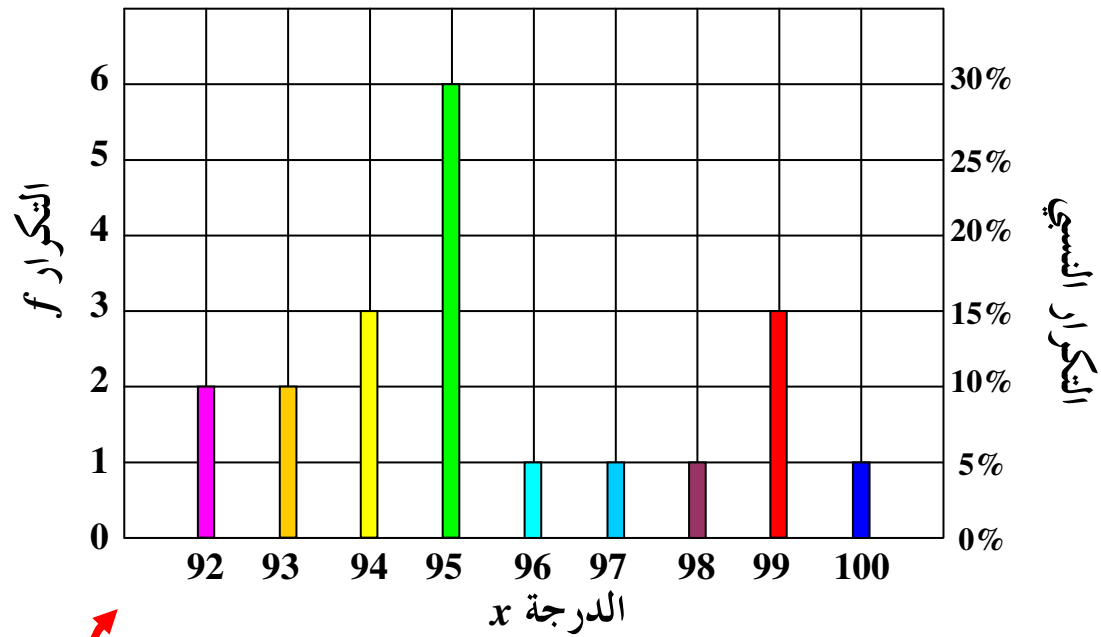
الدرجة x	92	93	94	95	96	97	98	99	100
التكرار f	2	2	3	6	1	1	1	3	1
التكرار النسبي f	0.1	0.1	0.15	0.3	0.05	0.05	0.05	0.15	0.05
(كنسبة مئوية) →	10%	10%	15%	30%	5%	5%	5%	15%	5%

التكرار النسبي

0% 5% 10% 15% 20% 25% 30%



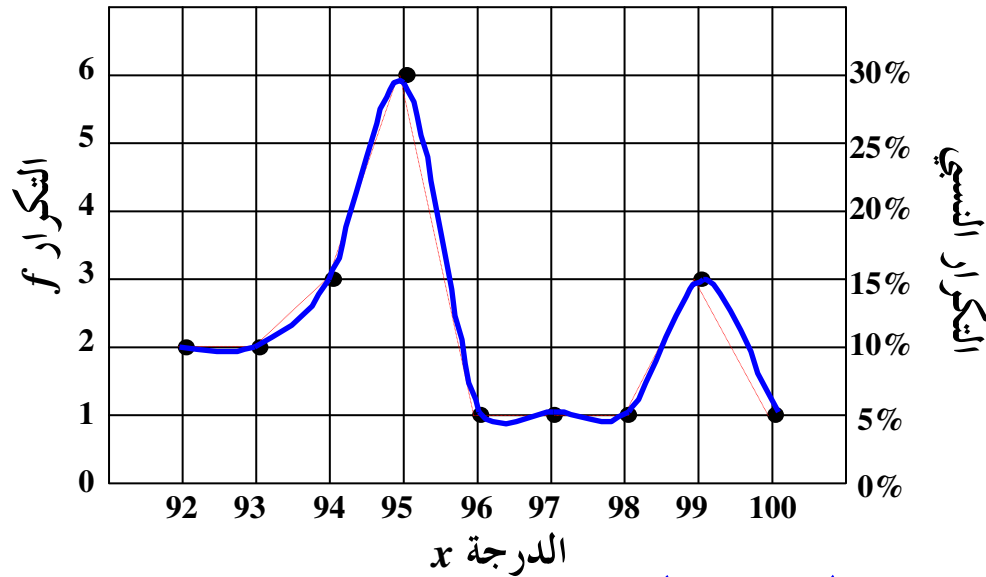
طريقة الأعمدة البسيطة (الخطوط الرأسية)



وفي الطريقتين لا يهم عرض المستطيلات لكن من المهم جداً أن تكون الأعمدة أو القضبان منفصلة عن بعضها

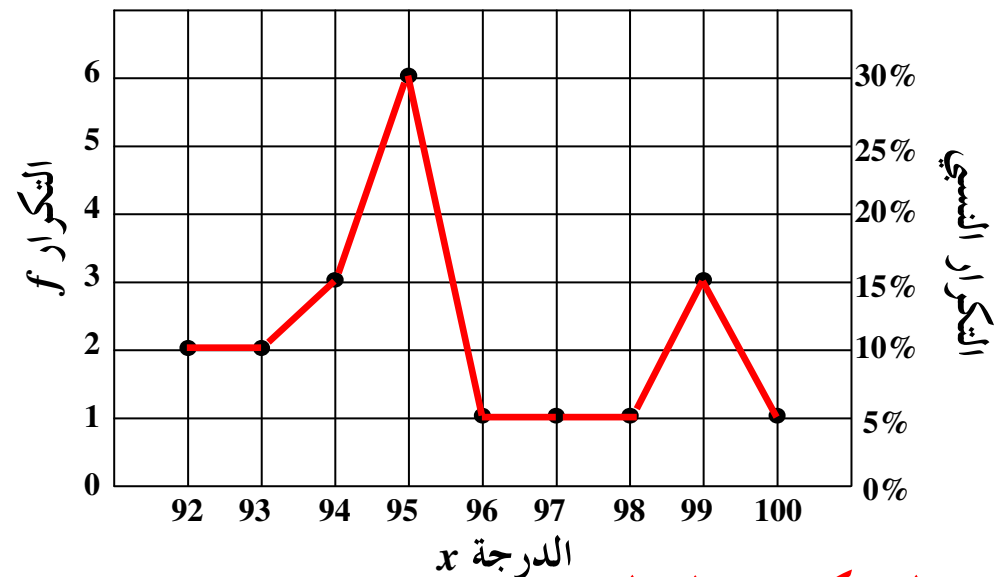
الدرجة x	92	93	94	95	96	97	98	99	100
التكرار f	2	2	3	6	1	1	1	3	1
التكرار النسبي $\bar{f}$	0.1	0.1	0.15	0.3	0.05	0.05	0.05	0.15	0.05
(كنسبة مئوية) $\rightarrow$	10%	10%	15%	30%	5%	5%	5%	15%	5%

المنحنى التكراري [المنحنى التكراري النسبي]



خط ممهد (باليد)

المضلع التكراري [المضلع التكراري النسبي]



خط منكسر (بالمسطرة)

في الأسلوبين تمثل كل قيمة من قيم المتغير (الدرجة) x بنقطة إحداثياتها الأفقي هو قيمة المتغير وإحداثياتها الرأسية هي قيمة التكرار [أو التكرار النسبي] المناظر لتلك القيمة

لاحظ أنه يمكن الجمع بين أكثر من طريقة لعرض البيانات

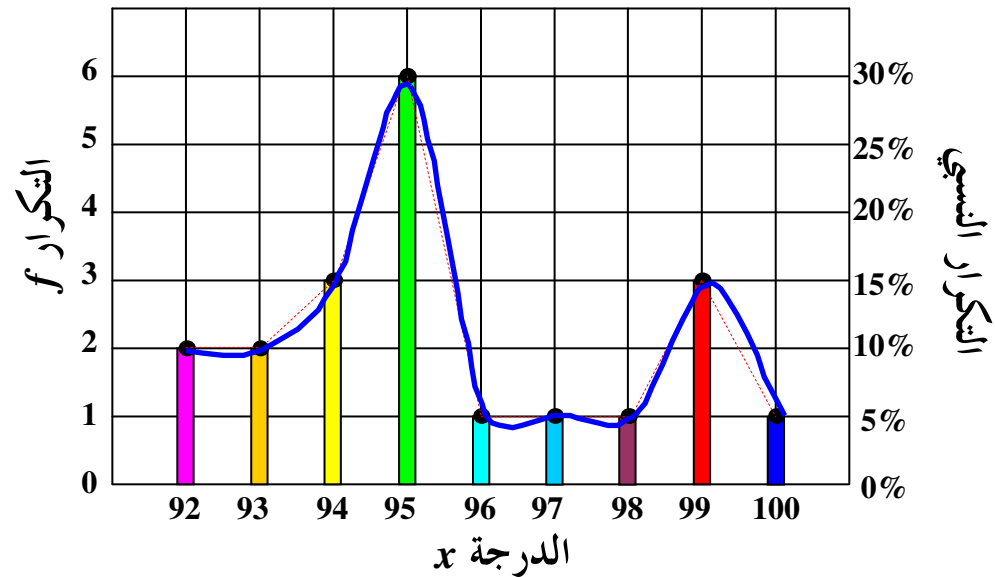
الدرجة x	92	93	94	95	96	97	98	99	100
التكرار f	2	2	3	6	1	1	1	3	1
التكرار النسبي $\bar{f}$	0.1	0.1	0.15	0.3	0.05	0.05	0.05	0.15	0.05
(كنسبة مئوية) $\rightarrow$	10%	10%	15%	30%	5%	5%	5%	15%	5%

طرق مختلفة للعرض

طريقة الأعمدة البسيطة

المضلع التكراري (أو التكراري النسبي)

المنحنى التكراري (أو التكراري النسبي)



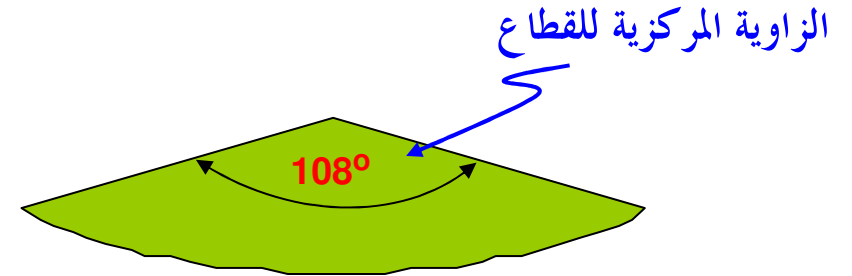
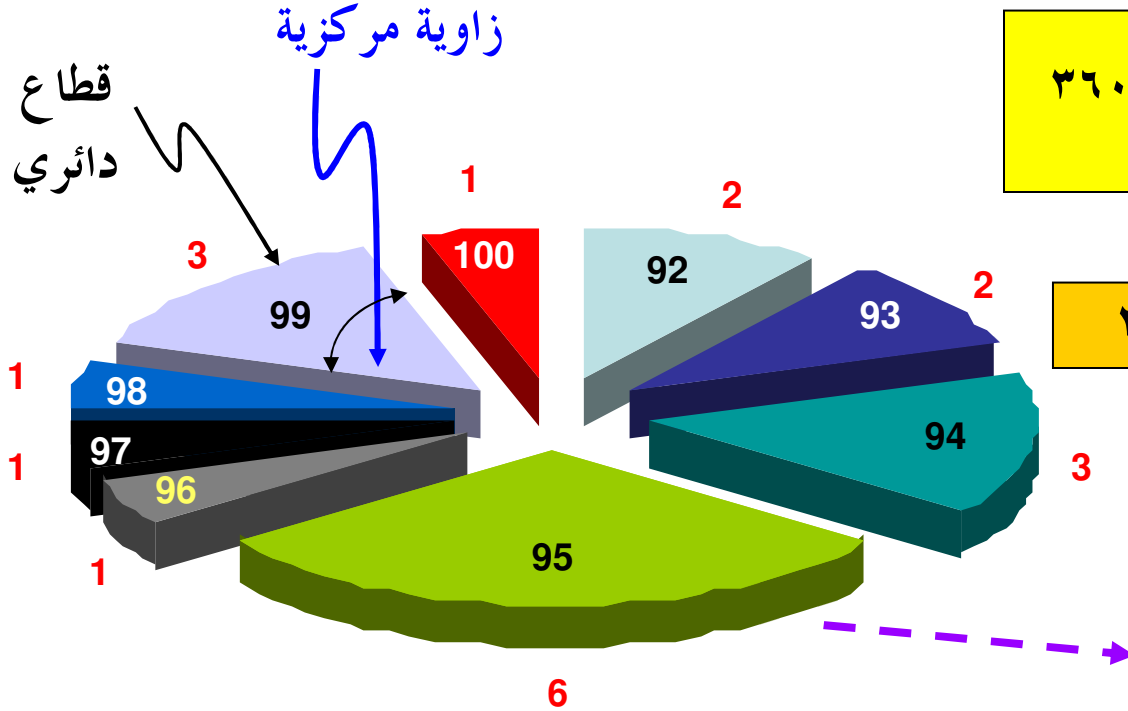
الدرجة x	92	93	94	95	96	97	98	99	100
التكرار f	2	2	3	6	1	1	1	3	1

والآن نتناول طريقة أخرى لتمثيل البيانات بيانياً وهي طريقة **الدائرة** حيث تُمثل كل قيمة من قيم المتغير بقطاع من دائرة تحدد زاويته المركزية بالعلاقة :

$$\text{الزاوية المركزية لقيمة ما} = \frac{\text{تكرار القيمة}}{\text{مجموع التكرارات}} \times 360$$

أو

$$\text{الزاوية المركزية لقيمة ما} = \text{التكرار النسبي للقيمة} \times 360$$

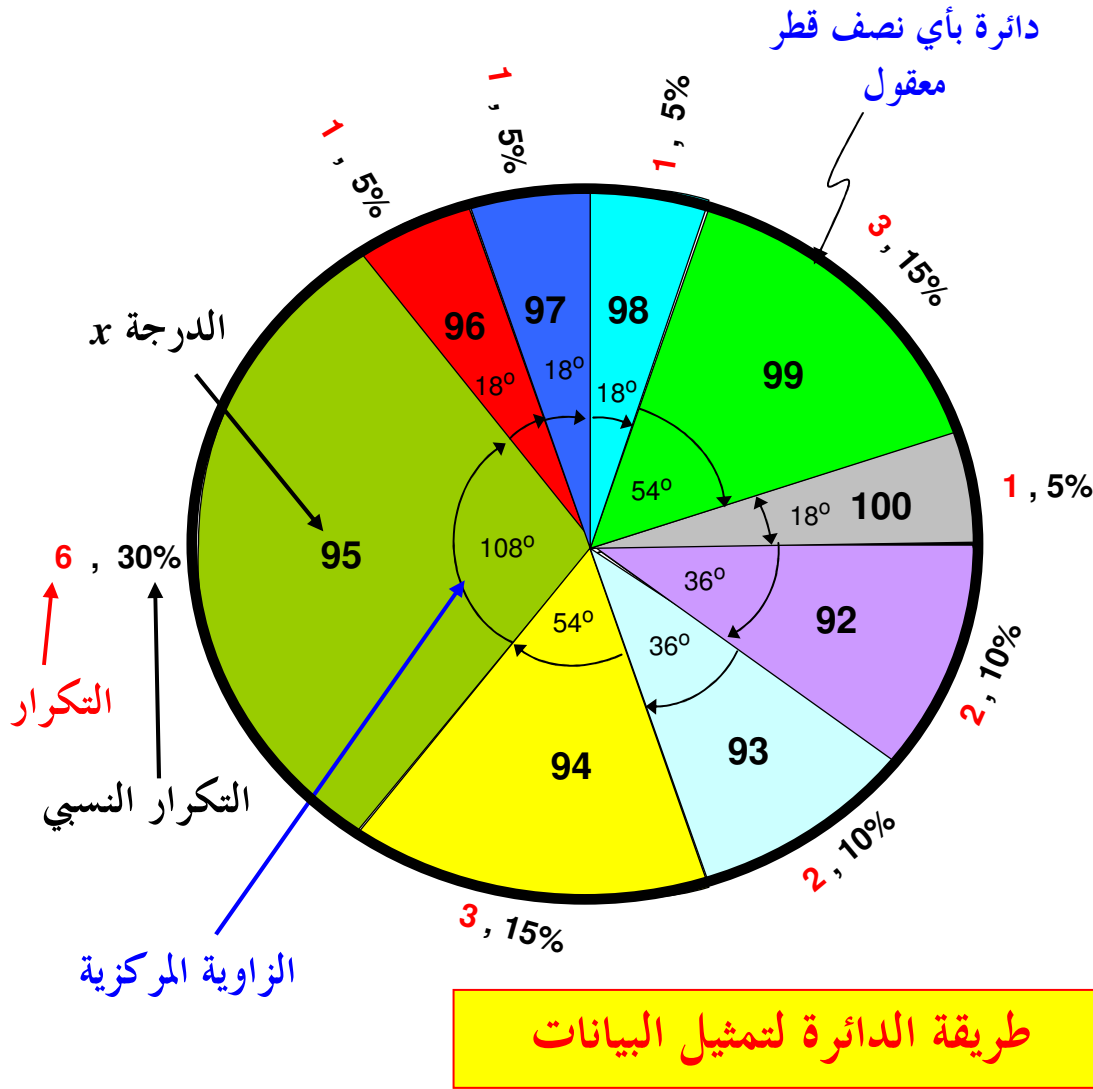


القيم داخل القطاعات تمثل الدرجة (المتغير) x والقيم المكتوبة خارج القطاعات باللون الأحمر تمثل التكرار f

القطاع الخاص بالدرجة "95" ذات التكرار 6 قياس زاويته المركزية تساوي :

$$\frac{6}{20} \times 360 = 108^\circ$$

إذن لابد من حساب الزاوية المركزية المناظرة لكل قيمة من قيم المتغير x (الدرجة) ، وهذه القيم مبينة بالجدول التالي :



الدرجة x	التكرار f	الزاوية المركزية
92	2	$(2/20) \times 360 = 36^\circ$
93	2	$(2/20) \times 360 = 36^\circ$
94	3	$(3/20) \times 360 = 54^\circ$
95	6	$(6/20) \times 360 = 108^\circ$
96	1	$(1/20) \times 360 = 18^\circ$
97	1	$(1/20) \times 360 = 18^\circ$
98	1	$(1/20) \times 360 = 18^\circ$
99	3	$(3/20) \times 360 = 54^\circ$
100	1	$(1/20) \times 360 = 18^\circ$
$\sum f = 20$		مجموع الزوايا $= 360^\circ$

مثال (٢-٢) : في دراسة قام بإجرائها أحد الأطباء لطفل معرض لأحد الأمراض النفسية ، تم سؤاله عن لون مجموعة من الأشياء فكانت إجاباته كما يلي :

أخضر	أحمر	بنفسجي	أزرق	أحمر
أبيض	أخضر	أحمر	أبيض	أبيض
بنفسجي	أحمر	أخضر	أحمر	أزرق
أحمر	بنفسجي	أبيض	أزرق	أخضر

المطلوب : عرض البيانات السابقة بطرق مختلفة

ملحوظة : إذا لم يُذكر أمام المثال أنه **مثال توضيحي** ننصح القارئ بأن يقوم بحله بمفرده ويقارن حله بالحل التفصيلي المعطي

بداية الحل : نقوم أولاً بتفريغ البيانات [تحويلها من صورتها الخام إلى صورة منظمة] وتكوين الجدول (التوزيع) التكراري (والتكراري النسبي)



هذا كل ما يمكن أن تحتاجه

نحتاجه فقط عند تمثيل البيانات
بطريقة الدائرة

عمود (١)	عمود (٢)	عمود (٣)	عمود (٤)	عمود (٥)	عمود (٦)
المتغير (اللون) x	العلامات	التكرار f	التكرار النسبي $\bar{f}$	التكرار النسبي $\bar{f}$ (كنسبة مئوية)	الزاوية المركزية
أحمر		6	$6/20 = 0.30$	$(6/20) \times 100 = 30\%$	$0.3 \times 360 = 108^\circ$
أزرق		4	$4/20 = 0.20$	$(4/20) \times 100 = 20\%$	$0.2 \times 360 = 72^\circ$
بنفسجي		3	$3/20 = 0.15$	$(3/20) \times 100 = 15\%$	$0.15 \times 360 = 54^\circ$
أبيض		4	$4/20 = 0.20$	$(4/20) \times 100 = 20\%$	$0.2 \times 360 = 72^\circ$
أخضر		3	$3/20 = 0.15$	$(3/20) \times 100 = 15\%$	$0.15 \times 360 = 54^\circ$
		$\sum f = 20$	$\sum \bar{f} = 1$	$\sum \bar{f} = 100\%$	المجموع $= 360^\circ$

الجدول (التوزيع) التكراري

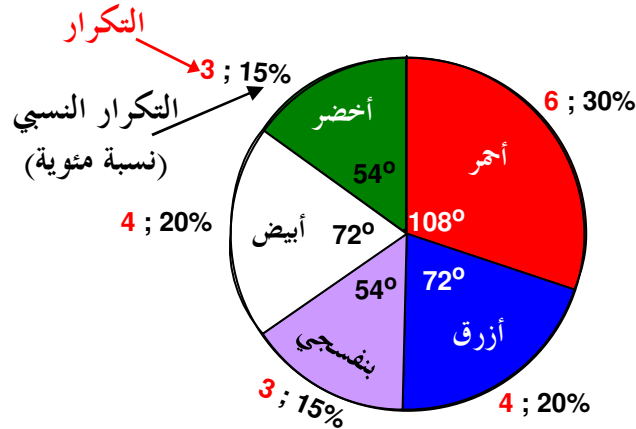
الجدول (التوزيع) التكراري النسبي

نستبدل العمود (٤) بالعمود (٥) إذا
كان التكرار النسبي مطلوب كنسبة مئوية

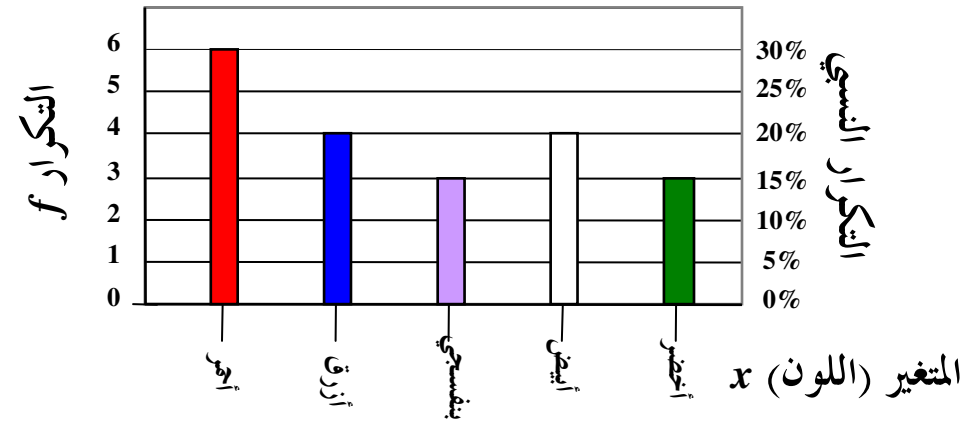
للاسترشاد به فقط

[التفاصيل في الصفحة السابقة]

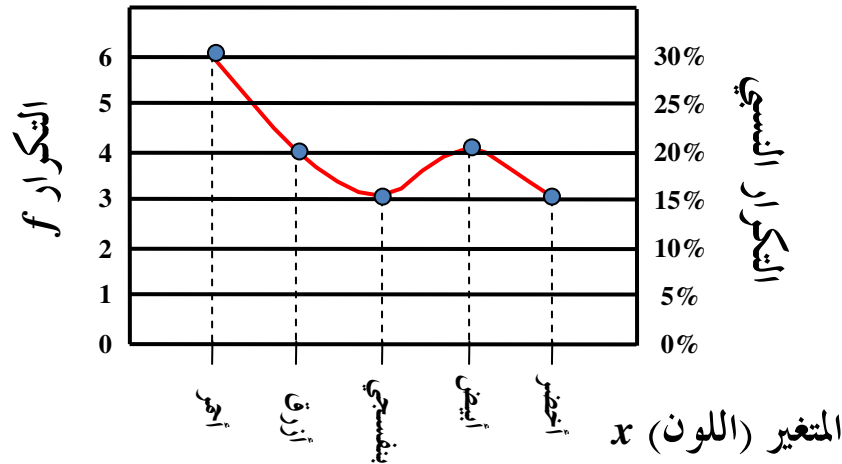
تمثيل البيانات بطريقة الدائرة



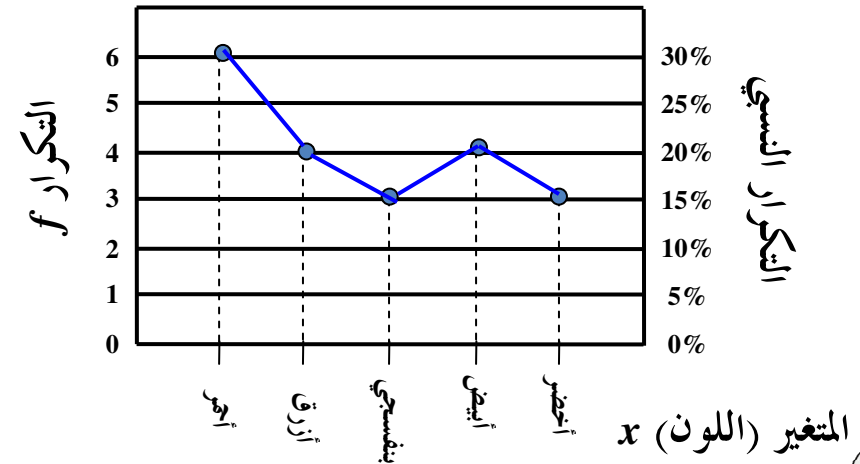
تمثيل البيانات بطريقة الأعمدة البسيطة



تمثيل البيانات بطريقة المنحنى التكراري (النسبي)



تمثيل البيانات بطريقة المضلع التكراري (النسبي)



مَشْرِقٌ
بِحَمْدِ اللَّهِ

