جامعة البصرة
كلية التربية
للبنات

قسم الجغرافية
المرحلة الثالثة
المادة : ألاحصاء

المحاضرة : الثالثة

تبويب وعرض البيانات الإحصائية

تاليف

المدرس / وائـــل قاســـم راشـــد

تعد عمليةعرض البيانات ألاحصائية الخطوة التالية بعد عملية جمع البيانات ،وتوجد طريقتان للعرض والتبويب هما :-

أولا:- العرض الجدولي للبيانات

ثانيا :- العرض البياني (الهندسي) للبيانات (الرسوم البيانية)

اولا : العرض الجدولي للبيانات :-

وهي تعني تفريغ البيانات ألخام (ألاولية) للظاهرة ثم معالجتها في جدول يسمى بـ (جدول التوزيع التكراري) له عنوان في ألاعلى ووحدات قياس كمية ،ومن خلال هذا الجدول يمكن الحصول على بعض ألاستدلالات العامة للظاهرة وطبيعتها أعتمادا على الفئات والتكرارات فيها . و يصنف جدول التوزيع التكراري على أنواع عديدة من الجداول أهمها ما يلي :-

1) **جدول التوزيع التكراري البسيط** : توزع فيه البيانات بحسب صفة واحدة لمتغير واحد ، ويتكون من حقلين هما (الفئات) و(التكرارات)وهي عدد المفردات التابعة للفئة . ويستخدم فيه نوعين من البيانات هما البيانات الوصفية والكمية .

أ- **عرض البيانات الوصفية :-**

وهنا يتم تفريغ البيانات (المشاهدات) على شكل أشارات (علامات) ثم تحول الى أرقام تكرارية ، وهي لا تحتوي على فئات.

مثال1// البيانات ألاتية تمثل المستوى التعليمي لـ (30) فردا :

	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
1	ثانوى	جامعي	أمي	ثانوى	جامعي
2	أمي	أمي	ثانوى	أبتدائي	ثانوى
3	جامعي	ثانوى	أمي	أمي	أبتدائي
4	ثانوى	ثانوى	ثانوى	ثانوى	أمي
5	أمي	أبتدائي	جامعي	جامعي	أبتدائي
6	أبتدائي	أبتدائي	ثانوى	أمي	ثانوى (30)

لايجاد جدول تكراري بسيط نقوم بالخطوات ألاتية :-

1- نقوم بتفريغ البيانات (ألاولية) الخام وتبويبها بشكل أشارات
2- تحويل هذه ألاشارات الى اعداد رقمية

المستوى التعليمي	توزيع البيانات	التكرارات Fi
جامعي	𝍸	5
ثانوي	𝍸 𝍸 1	11
أبتدائي	𝍸 1	6
أمي	𝍸 111	8
ألمجموع		30

مثال2// للتعرف على رضا طلبة في تدريس مادة ألاحصاء ناخذعينة من 50 طالب فكانت النتائج ما يأتي :-

مستوى الرضا	توزيع البيانات	fi
عالية جدا	𝍸 1	7
عالية	𝍸 𝍸 𝍸 1	16
متوسط	𝍸 𝍸 𝍸 11	17
منخفض	𝍸	5
منخفض جدا	𝍸	5
المجموع		50

س/ ما نوع البيانات في المثالين اعلاه؟ وماذا نستنتج من عرض الجدول الاول والثاني ؟

ب- **عرض البيانات الكمية** :- لاجل أنشاء جدول للتوزيع التكراري للبيانات الكمية يجب أتباع الخطوات ألاتية:-

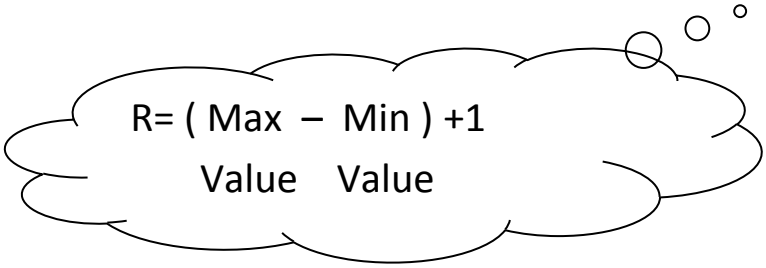
أولا: تحديد المدى The range(R)

والصيغة الرياضية لها هي من المشاهدات (المفردات) الموجودة في جدول :

R = أقل قيمة – اعلى قيمة

Min Max

وأحيانا تضاف للصيغة (1+) خاصة في المديات القصيرة اي



ثانيا:- تحديد عدد الفئات (K) Classes: وتوجد طريقتان للتحديد بشكل تقريبي :

1) طريقة (Struges) وهي :

$$K = 1 + 3.22(\text{Log } n)$$

n: عدد مفردات العينة

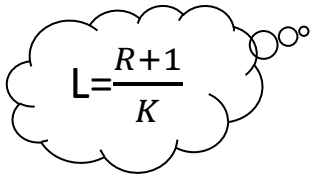
2) طريقة (Yule) وهي : $K * = 2.5 \sqrt[4]{n}$

أن تحديد عدد الفئات يتوقف على حجم البيانات وخبرة الباحث والحالة الغالبة هي أختيار (5) فئات كحد أدنى و(15) - (20) فئة كحد أعلى لها.

ثالثا:- تحديد طول الفئة التكرارية (L) وهي :

طول الفئة تتناسب عكسيا مع عدد الفئات $L = \frac{R}{K}$

ويمكن أضافة القيمة (1) على بسط العلاقة أي ($R+1$) وذلك في حالة المدى القصير كما أشرنا سابقا.



وطول الفئة = (الحد ألاعلى للفئة – ألحد ألادنى لها) +1

أو هو الفرق بين الحدين الادنى لفئتين ، ويجب أن تكون أطوال الفئات متساوية وتخضع للصيغة أعلاه.

---

*نضغط 4 ← Shift ← $\sqrt[x]{\ }$ ← قيمة n داخل الجذر ← يساوي =

رابعا :- تحديد حدود الفئات :

من أجل كتابة حدود الفئات يجب ألاخذ بنظر ألاعتبار بمجموعة من الخصائص وأهمها :

1- هو وقوع جميع مشاهدات (مفردات) الظاهرة بين الحد ألادنى للفئة ألاولى والحد ألاعلى للفئة ألاخيرة .
2- أن تظهر كل مفردة في فئة واحدة فقط .
3- أن تكون أطوال الفئات متساوية .
4- أن يكون تكرار كل فئة (أكبر أو يساوي صفر) فقط
5- ان تكون مجموع التكرارات تساوي عدد مفردات العينة (n)
6- يتم اختيار الحد ألادنى للفئة ألاولى بأصغر مشاهدة لجميع مشاهدات الظاهرة أو أقل من ذلك بقليل. ويتم اختيار الحد ألاعلى للفئة ألاولى بأضافة طول الفئة مطروحا منه (1)
7- أما الفئة الثانية فأن حدها ألادنى هو عبارة عن القيمة اللاحقة للحد ألاعلى من الفئة ألاولى أما حدها ألاعلى فهو أيضا بأضافة طول الفئة مطروحا منه (1) أي:

الحد ألاعلى للفئة = (ألادنى + طول الفئة) - 1

وهكذا باقي الفئات الى الفئة ألاخيرة التي يكون حدها ألاعلى هو أعلى قيمة أو مشاهدة لجميع مشاهدات الظاهرة أو أكثر بقليل.

خامسا :- توزيع التكرارات على الفئات :

تفرغ البيانات أوالمشاهدات أمام الفئات على شكل أشارات (علامات) ثم تحول الى تكرارات بشكل أرقام على أن يكون المجموع الكلي للتكرارات مساوي لعدد قيم المشاهدات للظاهرة أي مساوي لحجم العينة (n)

مفاهيم اساسية في التوزيع التكراري

1. **الفئات** : هي مجموعات مقسمة من مفردات قيم المتغير ، ولكل فئة مدى اوطول للفئة وحدود هما الحد ألاعلى و ألادنى لها.

2.مركز الفئة : لكل فئة مركز وهو منتصف حدي الفئة أي =

$$\frac{\text{الحد الاعلى+الحد الادنى}}{2}$$

3. **تكرار الفئة (f):** عدد المفردات (المشاهدات) التي تقع في مدى تلك الفئة .
4. **الفئات المفتوحة والفئات غير المتساوية الاطوال** : في حالات معينة يصادف وجود بعض البيانات المتطرفة (أكبر بكثير أواقل بكثيرمن باقي قيم البيانات) فاذا كانت حجوم القيم متطرفة في الصغر فتضم في الفئة ألاولى ، وعندما يكون حجم التطرف في الكبر فسيتعلق ألامر بالفئة ألاخيرة مما ينتج عنه فئات غير متساوية ألاطوال لان المساواة سيجعل بعض الفئات خالية من (التكرارت) ، والحل هو ترك الحد ألاعلى للفئة ألاخيرة مفتوح للقيم المتطرفة الكبيرة وكذلك فتح الحد ألادنى للفئة ألاولى للقيم المتطرفه الصغيرة . ويمكن توضيح حالة الفئات المفتوحة بالمثال الاتي :

مثال1 //

تم توزيع ألاجور لـ (100) عامل ضمت أجور متطرفة وكما يلي :

فئات ألاجر	عدد العمال
أقل من 60	5
79 – 70	15
89 – 80	20
99 – 90	30
109 – 100	15
119 – 110	10
120 فأكثر	5

الملاحظ من الجدول أن اطوال الفئة (10) عدا الفئة ألاولى و ألاخيرة لوجود بعض من قيم الاجور أقل من 60 وهي (30) و (40) أو أقل وكذلك قيم بعض قيم تجاوز (120) وصلت الى (140) أو أكثر لذلك نعمل بالفئات المفتوحة.

مثال2// (حالة الفئات غير المتساوية)

أذا كان لدينا عينة من (200) مصنع واردنا تصنيفها بحسب عدد العمال في كل مصنع فيها نقوم بما ياتي :

فئات العمال	2-1	4-3	9-5	19-10	49-20	99 - 50	المجموع
عدد المصانع	8	22	80	48	77	15	200

يلاحظ من الجدول عدم تساوي أطوال الفئات لذلك يلزم تعديل الاطوال بتعديل التكرارات (عدد المصانع) وذلك حسب طريقة (شيبرد Sheaperd) كما يلي :

فئات العمال	عدد المصانع f	طول الفئة L	التكرار المعدل $f' = \frac{f}{L}$
2-1	8	2	4
4-3	22	2	11
9-5	80	5	16
19-10	48	10	4.8
49-20	77	30	9
99 - 50	15	50	0.3

2- **جدول التكرار النسبي والمئوي** : وهنا يضاف عمود أو عمودين مع جدول التكراري البسيط للحصول على الاهمية النسبية لكل فئة بحسب الصيغ ألاتية :

التكرار النسبي لاي قيمة = $\frac{\text{التكرار fi}}{\text{مجموع التكرارات } \Sigma fi}$ وأذا ضربت النتيجة × 100 يصبح تكرار مئوي

مثال// لدينا (7) فئات وتكراراتها ماهو التكرار النسبي و المئوي لهما :

الفئات	fi	التكرار النسبي	التكرار المئوي
40 – 31	1	0،017	%1.7
80 – 71	25	0،43	%43
90 – 81	20	0،34	%34
100 – 91	12	0،20	%20
المجموع	58		المجموع 100% =1

3- **جدول التوزيع التكراري المزدوج** : وهي الجداول التي تضم صفتين أو ظاهرتين لهما علاقة ببعضهما ويعتمدان على بعض ، حيث يمثل المحور العمودي (الفئات) احدى الصفتين والمحور ألافقي الصفة ألاخرى و تسجيل التكرارات المشتركة في المربعات الناتجة عن تقاطع الصفتين .

ومن ألامثلة على ذلك ألاطوال مع ألاوزان للطلبة، أودرجة ذكاء العمال مع درجة مهارتهم اليدوية ، أو لون الورود مع شدة روائحها وهكذا.....الخ.

.

ولبناء جدول تكراري مزدوج نتبع الخطوات ألاتية :-

(1) نحدد أطوال الفئات لكل من الصفتين بشكل مستقل بنفس خطوات التوزيع التكراري البسيط ونجعل أحد فئات الصفتين عمودي و ألاخر أفقي.
(2) وضع التكرار في الخانة التي تعود لفئتي المتغير أي وضع التكرارالمشترك للصفتين معا في المربع الناتج عن تقاطع المحورين.
(3) تخصص حقلين أحدهما عمودي و ألاخر أفقي لمجموع التكرارات للتأكد من مساواة كلا الحقلين لعدد بيانات العينة .

مثال// الجدول الاتي يوضح صفتين لعينة من العمال قدرها (50) عامل ، الصفة الاولى درجة ذكائهم والثانية درجة مهارتهم بالعمل والجدول المزدوج الاتي يستخدم لدراسة العلاقة بين الصفين .

درجات الذكاء / درجات المهارة	40 - 49	50-59	60 - 69	70 - 79	80 واقل من 90	المجموع
90 – 99	2	1				3
100- 109	6	8				14
110- 119		4	10	2		16
120 - 129		3	4	4		11
130 -139				3	1	4
140 واقل من 150					2	2
المجموع	8	16	14	9	3	50

4- الجداول التكرارية المتجمعة (الصاعدة أو النازلة) :

يستخدم احيانا للتعرف على عدد المفردات التي تقل عن مفردة معينة في الفئات بما يسمى (التجمع الصاعد) أو لمعرفة عدد المفردات التي تزيد عن مفردة معينة في الفئات وتسمى (التجمع النازل)والصيغتين الرياضية لهما هما :

1- التكرار المتجمع الصاعد = تكرار الفئة + تكرار الفئات اللاحقة
2- التكرار المتجمع النازل = تكرار الفئة + تكرار الفئات السابقة)
او = مجموع التكرارات – تكرار الفئة المقابلة

وتكون اول قيمة للتكرار الصاعد هو [صفر] وتستخدم الفئة (اقل من الحدود العليا) للفئات المقابلة للتكرار الصاعد . اما اول قيمة للتكرار المتجمع النازل فهو مجموع التكرارات (اكثر من الحدود الدنيا) للفئات المقابلة للتكرارالمتجمع النازل .

- **قواعد واسس عامة في تبويب وجدولة البيانات التكرارية :**

1- يمكن تبويب البيانات على اساس زماني اي تسلسلها الزمني او على اساس مكاني اي المناطق الجغرافية اوعلى اساس كمي او وصفي .
2- الاشارة الى وحدات القياس في ابواب الاعمدة وتوحيدها قدر الامكان .
3- ترقيم الجدول مع ذكر عنوانه .
4- الاعتدال في ايجاد عدد الفئات لان دقة النتائج تعتمد على عددها ، فكثرة عددها يزيد من دقتها الا انها تقلل من قيمة التصنيف وتعقد العمليات الحسابية لها بالمقابل فان قلة عددها تسهل الحساب لها الا ان النتائج تكون غير دقيقة .
5- العمل على ايجاد اطوال متساوية للفئات لتسهيل عملية الحساب وان لا تتداخل فيما بينها .
6- قد يشار الى الفئات من خلال مراكز الفئة فقط .
7- ان تتسع الفئات لجميع مفردات الظاهرة دون استثناء .
8- ان تظهر كل مفردة في فئة واحدة فقط .
9- قيمة تكرار الفئات يساوي صفر او اكبر ولا تكون سالبة .
10- مجموع التكرارات = عدد مفردات المجتمع او العينة (n) .

تمارين

تمرين (1) : قام باحث بوزن عدد من الطلبة بعينة حجمها (20) طالب ثم اخذ اطوالهم . المطلوب ما يلي : -

1- استخراج جدول التوزيع التكراري البسيط للوزن ، وعمود التكرار النسبي والمئوي ، واعمدة التكرار المتجمع الصاعد والنازل .
2- الجدول التكراري المزدوج

ت	الوزن	الطول	الوزن	الطول	الوزن	الطول	الوزن	الطول
.1	60	159	60	165	60	159	46	165
.2	55	160	**90**	**180**	65	170	79	170
.3	65	175	83	175	49	157	**40**	**150**
.4	70	170	65	173	48	165	56	160
.5	75	175	56	160	64	170	74	172

1- للوزن : R = اقل قيمة – اعلى قيمة = 90 – 40 =50

K = 1+ 3.22 (log 20) = 5.18 = 5

$$L = \frac{50}{5} = 10$$

وعليه يكون التوزيع التكراري المزدوج والنسبي والمئوي والمتجمع الصاعد والنازل لصفة الوزن كما يلي :

الفئات (الوزن)	التكرار fi	التكرار النسبى	التكرار المئوى %	المتجمع الصاعد	المتجمع النازل
40-49	**4**	**0.20**	**%20**	**10 اقل من 50 الحد الاعلى**	**20 اكثر من 40 الحد الادنى**
50 – 59	**3**	**0.15**	**%15**	**7 اقل من 60**	**16 اكثر من 50**
60 – 69	**7**	**0.35**	**%35**	**14 اقل من 70**	**13 اكثر من 60**
70 – 79	**4**	**0.20**	**%20**	**18 اقل من 80**	**6 اكثر من 70**
80 – 90	**2**	**0.10**	**%10**	**20 اقل من 90**	**2 اكثر من 80**
المجموع	**20**	**0.100**			

2- التوزيع التكراري المزدوج في الطول والوزن للطلبة:

لقد اوضحنا فئات صفة الوزن في المطلب الاول وبنفس الطريقة نحصل على الفئات لصفة الطول حيث ان R = 30 و K = 3 و L =10 .

الطول/الوزن	40-49	50-59	60-69	70-79	80-90	المجموع
150 – 159	3		1			4
160 – 169	1	3	2			6
170 – 180			4	4	2	10
المجموع	4	3	7	4	2	20

تمرين2//

قام باحث بأخذ عينة مكونة من خمسين منزل للتعرف على عدد الساكنين في المنزل الواحد وكانت نتيجة المسح ما ياتي :-

(فرد) عدد الساكنيين	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
(منزل) عدد المنازل	3	5	8	13	5	6	9	3	1	0	1	0	0	0	1	1	1

جدي الجدول التكراري النسبي والمئوي

$$R = 17 - 1 = 16$$

$$K = 6.47 = 6$$

$$L = \frac{R}{K} = 2.4 = 2$$

وهنا تحولت الفئات الى فئات غير متساوية كي لا تكون الفئات طويلة ولكي تبقى (6) فئات فقط وعلية يجب تعديلها حسب طريقة شيبرد

عدد الساكنين (الفئات)	1 – 2	3 – 4	5 – 6	7 – 10	11 – 15	16 فأكثر
عدد المنازل fi	8	21	11	6	2	2
fi المعدلة = التكرار / طول	$\frac{8}{2}$ =4	$\frac{21}{2}$ =11.5	$\frac{11}{2}$ = 5.5	$\frac{6}{4}$ = 1.5	$\frac{2}{5}$ =0. 4	$\frac{2}{16}$ = 0.12

ومن ثم نستخرج التكرار النسبي والمئوي والمجتمع الصاعد والنازل .

تمرين 3// البيانات ألاتية تمثل كميات ألامطار المتساقطة (^{3} ملم) على مدينة البصرة لمدة (30) يوم . أعرضي البيانات في جدول توزيع تكراري بسيط ونسبي ومتجمع متصاعد ومتنازل

50	61	4.7	53	56	55	51	60	50	68
40	53	5.4	59	57	57	59	48	61	54
53	45	5.8	54	43	63	53	51	**70**	57

ملاحظة:- أستخدم yule في أستخراج K مضافا الى طريقة الاساسية

1 - R = 70 – 40 = 30

k = 1+ 3.22 Log(30) = 1+ 4.90 = 5.9 = 6

$$L = \frac{R}{L} = \frac{30}{6} = 5$$

Or K = $2.5\sqrt[4]{30}$ = 5.9 = 6

الفئات للامطار	التكرارات	التكرار النسبي	التكرار المئوي %	المتجمع الصاعد	المتجمع النازل
40 – 44	2	0.066	%6.6	0	30
45 – 49	3	0.100	%1	5	28
50 – 54	12	0.400	%4	17	25
56 – 59	8	0.267	%26.7	25	13
60 – 64	3	0.100	%1	28	5
65 – 69	2	0.066	%6.6	30	2
	30	$1 = \frac{\cancel{100}}{\cancel{100}}$			

تمرين4// أوجدي طول الفئة أذ كان عدد الفئات (10) و أقل قيمة (53) وأعلى قيمة (149).

تمرين 5// الجدول التالي يمثل أعمار المصابيح الكهربائية من أنتاج شركة معينة:

أعمار المصابيح	عدد المصابيح fi
300 – 399	14
400 – 499	46
500 – 599	58
600 – 699	76
700 – 799	68

المطلوب :

(1) التكرار النسبي للفئة الخامسة
(2) نسبة المصابيح التي عمرها لا يزيد عن 600
(3) نسبة المصابيح التي عمرها على الاقل 500
(4) النسبة المؤي للمصابيح التي عمرها لا يقل عن 700 ولا تزيد عن 800