الكلية	كلية العلوم
القسم	الكيمياء
المادة باللغة الانجليزية	Science of principles of statistics
المادة باللغة العربية	علم مبادئ الاحصاء
المرحلة الدراسية	الثانية
اسم التدريسي	م.د. محمد اسماعيل خلف حمادي
عنوان المحاضرة باللغة الانجليزية	Tabular and graphical presentation
عنوان المحاضرة باللغة العربية	العرض الجدولي والتمثيل البياني
رقم المحاضرة	2
المصادر والمراجع	الراوي، خاشع محمود. 1989. المدخل الى الإحصاء. وزارة التعليم العالي والبحث العلمي. جامعة الموصل. طبيه، احمد عبدالسميع. 2007. مبادئ الإحصاء، عمان. دار البداية. ر.أ: www.daralbedayah.com (2007/6/1709) David, M. Lane. Introduction to Statistics. Online Edition.

محتوى المحاضرة

العرض الجدولي والتمثيل البياني

عند جمع بيانات حول ظاهرة معينة تبوب في جداول أو يعبر عنها برسوم بيانية لإعطاء الفكرة التي تتضمنها البيانات بأسلوب سريع وبسيط.

العرض الجدولي:

جدول التوزيع التكراري: هو جدول بسيط يتكون من عمودين:

الأول: يحتوي على قيم متغير أو تقسم فيه قيم المتغير الى اقسام او مجموعات تدعى الفئات Classes

الثاني: يبين عدد مشاهدات كل قيمة من قيم المتغير او عدد المشاهدات التي تنتمي الى الفئة ويسمى التكرار Frequency

مثال لجدول توزيع تكراري يتكون من عمود للقيم وعمود للتكرارات، لمصنع تعليب ينتج علب بالأوزان التالية: 3 و4 و5 و6 كغم

القيم (اوزان العلب بالكيلوغرام) **yi**	التكرارات (عدد العلب المنتجة في يوم) **fi**
3	120
4	155
5	145
6	100

على سبيل المثال ان عدد العلب المنتجة في اليوم بوزن 3 كغم هو 120 علبة.

مثال لجدول توزيع تكراري يتكون من عمود للفئات وعمود للتكرارات لدرجات الطلبة في مادة الإحصاء.

فئات درجات الطلبة Classes	عدد الطلبة، التكرار fi
41-45	3
46-50	7
51-55	10
56-60	10
61-65	8
66-70	5
71-75	4
76-80	1

على سبيل المثال عدد الطلبة الذين حصلوا على درجات ضمن المدى 61 الى 65 هو 8 طلاب.

1987 1408
UNIVERSITY OF ANBAR

تبويب البيانات (انشاء جدول توزيع تكراري)

البيانات غير المبوبة: وهي البيانات الأولية او الاصلية التي جمعت ولم تبوب في جدول.

البيانات المبوبة: وهي البيانات التي بوبت ونظمت في جدول توزيع تكراري.

مثال// البيانات التالية تمثل اطوال 80 نباتاً من نباتات الذرة الصفراء، وهي بيانات غير مبوبة، المطلوب تبويب البيانات في جدول توزيع تكراري (انشاء جدول توزيع تكراري يتكون من فئات وتكرارات).

80, 87, 98, 81, 74, 48, 79, 80, 78, 82, 93, 91, 70, 90, 80, 84, 73, 74, 81, 56, 65, 92, 70, 71, 86, 83, 93, 65, 51, 85, 68, 72, 68, 86, 43, 74, 73, 83, 90, 35, 75, 67, 72, 90, 71, 76, 92, 93, 81, 88, 91, 97, 72, 61, 80, 91, 77, 71, 59, 80, 95, 99, 70, 74, 63, 89, 67, 60, 82, 83, 63, 60, 75, 79, 88, 66, 70, 88, 76, 63

الحل// نتبع الخطوات التالية لتبويب البيانات في جدول توزيع تكراري

1. استخراج المدى The Range

المدى = اعلى قيمة – اقل قيمة

= 99 – 35

= 64

2. اختيار وتحديد عدد الفئات Number of classes

وهناك عدة طرق حسابية تقريبية لايجاد عدد الفئات أهمها:

طريقة Sturges

$$\text{Number of classes} = 1 + (3.3 * \log n)$$

n: عدد المفردات

وطريقة Yule

$$\text{Number of classes} = 2.5 * \sqrt[4]{n}$$

ولكل من الطريقتين ميزات وعيوب ولن نستعمل أيا منها هنا بل سنختار عدد الفئات اختيارا على ان لا تقل عن 5 ولا تزيد عن 15 فئة وذلك تبعا لطبيعة البيانات وعدد مفرداتها ومدى التغير فيها. ولنفرض اننا اخترنا 7 فئات.

3. إيجاد طول الفئة Class length

يجب ان لا يقل طول الفئة عن $\frac{\text{مدى التغير}}{\text{عدد الفئات}}$ مقربة الى اقرب عدد صحيح اكبر

طول الفئة = $\frac{\text{المدى}}{\text{عدد الفئات}}$

= $\frac{64}{7}$

= 9.14

لذا يستحسن ان يكون طول الفئة = 10

ويفضل ان تكون اطوال الفئات متساوية.

4. كتابة حدود الفئات Class limits

يجب كتابة حدود الفئات بحيث ان جميع قيم المتغير تقع بين الحد الأدنى للفئة الأولى والحد الأعلى للفئة الأخيرة. يمكن ان يكون الحد الأدنى هو قيمة اقل مفردة او اقل منها بقليل، لذا من الممكن ان يكون الحد الأدنى للفئة الأولى 31 وبما ان طول الفئة =10 لذا فان الحد الاعلى للفئة الأولى هو 40، اذآ الفئة الأولى هي من 31 الى 40 والفئة الثانية من 41 الى 50 والفئة السابعة (الأخيرة) من 91 الى 100 يجب ان يكون الحد الأدنى للفئة الأولى والحد الأعلى للفئة الأخيرة يحوي كافة قيم المتغير.

5. استخراج عدد التكرارات لكل فئة Class frequency

يتم ذلك بتسجيل القيم الاصلية واحدة تلو الأخرى في الفئة الخاصة بها على شكل علامات أولا ثم ترجمتها الى ارقام كما مبين في الجدول ادناه:

الفئات Classes	التكرار بالعلامات fi	التكرار رقماً fi
31-40	I	1
41-50	II	2
51-60	IIIII	5
61-70	IIIII IIIII IIIII	15
71-80	IIIII IIIII IIIII IIIII IIIII	25
81-90	IIIII IIIII IIIII IIIII	20
91-100	IIIII IIIII II	12
المجموع		80

ويجب ان يكون المجموع الكلي للتكرارات يساوي العدد الكلي لقيم المتغير (80).

الفئات Classes: وهي المجاميع التي قسمت اليها قيم المتغير، وهي عبارة عن مدى معين من قيم المتغير.

حدود الفئة Class Limits: لكل فئة حدان حد ادنى وحد اعلى، فمثلا في الجدول السابق الفئة الأولى حدها الأدنى هو 31 وحدها الأعلى هو 40.

مركز الفئة: وهو عبارة عن منتصف المدى بين حدي الفئة، ويمكن حسابه عن طريق العلاقة الاتية:

$$\text{مركز الفئة} = \frac{\text{الحد الادنى+الحد الاعلى}}{2}$$

طول الفئة = (الحد الأعلى للفئة – الحد الأدنى للفئة)+1

في المثال السابق: طول الفئة الأولى = (31-40)+1

= 10

وكذلك باقي الفئات طول كل منها =10

الحدود الحقيقية:

الحد الأدنى الحقيقي للفئة = مركز الفئة - $\frac{1}{2}$ طول الفئة

الحد الأعلى الحقيقي للفئة = مركز الفئة + $\frac{1}{2}$ طول الفئة

طول الفئة = الحد الحقيقي الأعلى للفئة – الحد الحقيقي الأدنى للفئة

مثال// أكمل الجدول التالي

الفئات Classes	التكرار fi	مركز الفئة	الحدود الحقيقية
31-40	1		
41-50	2		
51-60	5		
61-70	15		
71-80	25		
81-90	20		
91-100	12		

الحل//

مركز الفئة= $\frac{\text{الحد الادنى+الحد الاعلى}}{2}$

مركز الفئة الأولى = $\frac{40+31}{2}$

= 35.5

مركز الفئة الثانية = $\frac{50+41}{2}$

= 45.5

وهكذا لبقية الفئات.

الحدود الحقيقية:

الحد الأدنى الحقيقي للفئة الاولى = مركز الفئة الاولى - $\frac{1}{2}$ طول الفئة

= 35.5 - $\frac{1}{2}$ (10)

= 30.5

الحد الاعلى الحقيقي للفئة الاولى = مركز الفئة الاولى + $\frac{1}{2}$ طول الفئة

= 35.5 + $\frac{1}{2}$ (10)

= 40.5

الحد الأدنى الحقيقي للفئة الثانية = مركز الفئة الثانية - $\frac{1}{2}$ طول الفئة

= 45.5 - $\frac{1}{2}$ (10)

= 40.5

الحد الاعلى الحقيقي للفئة الثانية = مركز الفئة الثانية + $\frac{1}{2}$ طول الفئة

= 45.5 + $\frac{1}{2}$ (10)

= 50.5

وهكذا لبقية الفئات.

لاكمال الجدول كالآتي

الحدود الحقيقية	مركز الفئة	التكرار fi	الفئات Classes
30.5-40.5	35.5	1	31-40
40.5-50.5	45.5	2	41-50
50.5-60-5	55.5	5	51-60
60.5-70.5	65.5	15	61-70
70.5-80.5	75.5	25	71-80
80.5-90.5	85.5	20	81-90
90.5-100.5	95.5	12	91-100

جدول التوزيع التكراري النسبي

هو جدول يبين الأهمية النسبية لكل فئة ويحسب:

التكرار النسبي لأي فئة = $\frac{\text{تكرار تلك الفئة}}{\text{مجموع التكرارات}} = \frac{fi}{\sum fi}$

وقد يعبر عن التكرار النسبي كنسبة مئوية بالضرب في 100

التكرار النسبي المئوي لأي فئة = $\frac{\text{تكرار تلك الفئة}}{\text{مجموع التكرارات}} \times 100$

مثال// أكمل الجدول

التكرار النسبي المئوي	التكرار النسبي	التكرار fi	الفئات Classes
		1	31-40
		2	41-50
		5	51-60
		15	61-70
		25	71-80
		20	81-90
		12	91-100

التكرار النسبي للفئة الاولى = $\frac{\text{تكرار الفئة}}{\text{مجموع التكرارات}}$

$= \frac{1}{80}$

$= 0.0125$

التكرار النسبي المئوي للفئة الأولى = 0.0125× 100

$= 1.25$

وهكذا لبقية الفئات

الفئات Classes	التكرار fi	التكرار النسبي	التكرار النسبي المئوي
31-40	1	0.0125	1.25
41-50	2	0.0250	2.50
51-60	5	0.0625	6.25
61-70	15	0.1875	18.75
71-80	25	0.3125	31.25
81-90	20	0.2500	25.00
91-100	12	0.1500	15.00
المجموع	80	1	100

التوزيعات المتجمعة

1. التكرار التجميعي التصاعدي: ويرمز له UCF

التكرار التجميعي التصاعدي للفئة الأولى = تكرار الفئة الأولى :

UCF 1=f1

التكرار التجميعي التصاعدي للفئة الثانية = تكرار الفئة الثانية + تكرار الفئة الأولى:

UCF 2=f2+f1

التكرار التجميعي التصاعدي للفئة الثالثة= تكرار الفئة الثالثة +تكرار الفئة الثانية +تكرار الفئة الأولى:

UCF 3=f3+f2+f1

وهكذا، أي ان التكرار التجميعي التصاعدي لاي فئة = تكرار تلك الفئة + تكرار ما قبلها من الفئات.

2. التكرار التجميعي التنازلي: ويرمز له LCF

التكرار التجميعي التنازلي للفئة الأولى = مجموع التكرارات :

LCF 1=∑fi

التكرار التجميعي التنازلي للفئة الثانية = مجموع التكرارات – تكرار الفئة الأولى:

LCF 2=∑fi-f1

التكرار التجميعي التنازلي للفئة الثالثة = مجموع التكرارات – تكرار الفئة الثانية- تكرار الفئة الأولى:

LCF 3=∑fi-f2-f2-f1

مثال// اكمل الجدول

Classesالفئات	fiالتكرار	UCFالتكرار التجميعي التصاعدي	LCFالتكرار التجميعي التنازلي
31-40	1		
41-50	2		
51-60	5		
61-70	15		
71-80	25		
81-90	20		
91-100	12		

الحل//

التكرار التجميعي التصاعدي للفئة الأولى = تكرار الفئة الأولى

1 =

التكرار التجميعي التصاعدي للفئة الثانية = تكرار الفئة الثانية + تكرار الفئة الأولى

1+2 =

3=

التكرار التجميعي التصاعدي للفئة الثالثة= تكرار الفئة الثالثة +تكرار الفئة الثانية +تكرار الفئة الأولى

1+2+5 =

8 =

التكرار التجميعي التصاعدي للفئة الرابعة

1+2+5+15 =

23 =

وهكذا.

التكرار التجميعي التنازلي للفئة الأولى = مجموع التكرارات:

80=

التكرار التجميعي التنازلي للفئة الثانية = مجموع التكرارات – تكرار الفئة الأولى:

1-80=

79=

التكرار التجميعي التنازلي للفئة الثالثة = مجموع التكرارات – تكرار الفئة الثانية- تكرار الفئة الأولى:

1-2-80=

77=

وهكذا

ليكتمل الجدول كما يلي

Classes الفئات	fi التكرار	التكرار التجميعي التصاعديUCF	التكرار التجميعي التنازليLCF
31-40	1	1	80
41-50	2	3	79
51-60	5	8	77
61-70	15	23	72
71-80	25	48	57
81-90	20	68	32
91-100	12	80	12

التمثيل البياني لجدول التوزيع التكراري

لتمثيل الجدول التالي بيانيا بالمدرج التكراري والمضلع التكراري والمنحنى التكراري.

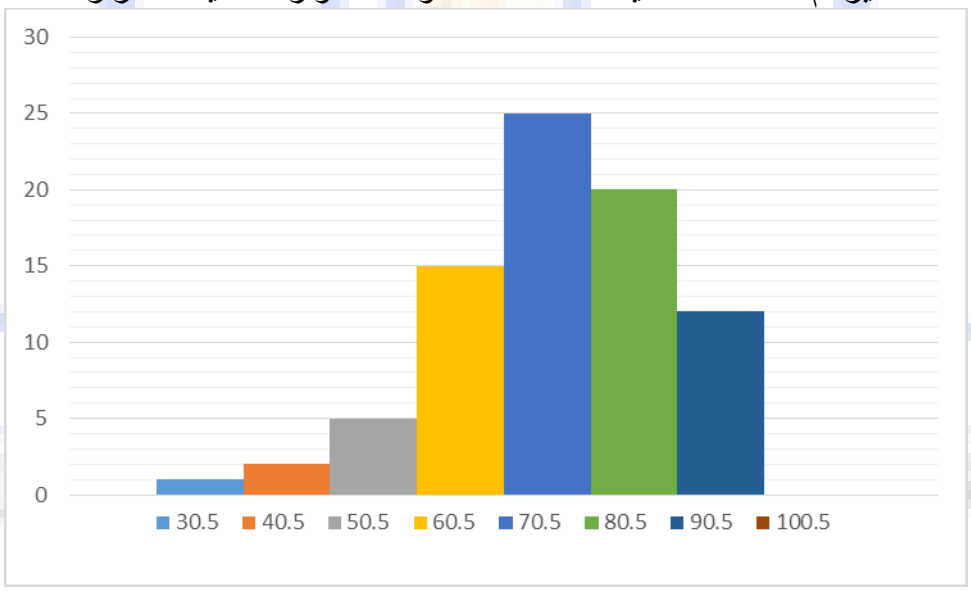
Classes الفئات	fi التكرار
31-40	1
41-50	2
51-60	5
61-70	15
71-80	25
81-90	20
91-100	12

1. لمدرج التكراري Histogram

- يجاد الحدود الحقيقية للفئات.

الحدود الحقيقية	التكرار fi	الفئات Classes
30.5-40.5	1	31-40
40.5-50.5	2	41-50
50.5-60-5	5	51-60
60.5-70.5	15	61-70
70.5-80.5	25	71-80
80.5-90.5	20	81-90
90.5-100.5	12	91-100

- رسم المحورين الافقي x والعمودي y
- تقسيم المحور الافقي الى اقسام متساوية بمقياس رسم مناسب بحيث يشمل جميع الحدود الحقيقية للفئات.
- يقسم المحور العمودي الى اقسام متساوية بحيث يشمل اعلى تكرار.
- يرسم لكل فئة مستطيل تمثل قاعدته طول الفئة وارتفاعه يمثل تكرار الفئة.

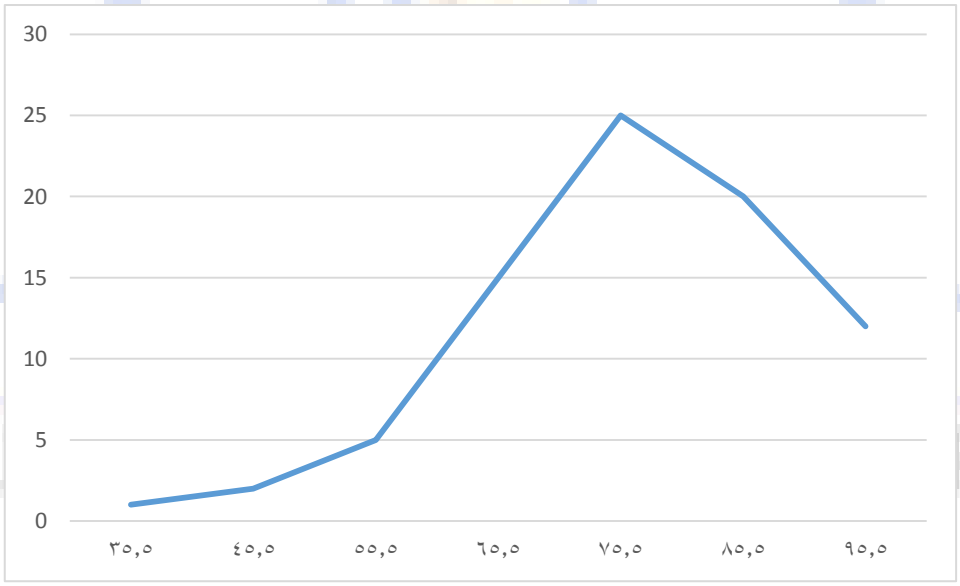


2. المضلع التكراري Frequency Polygon

- يجاد مراكز الفئات.

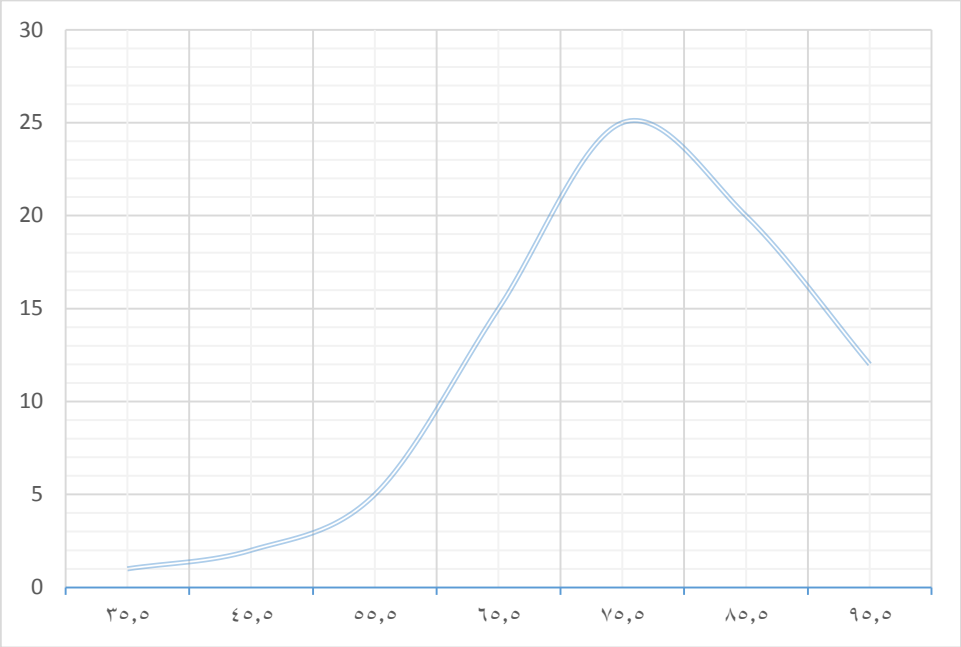
الفئاتClasses	التكرارfi	مركز الفئة
31-40	1	35.5
41-50	2	45.5
51-60	5	55.5
61-70	15	65.5
71-80	25	75.5
81-90	20	85.5
91-100	12	95.5

- رسم المحورين الافقي x والعمودي y
- تدريج المحور الافقي الى اقسام متساوية بمقياس رسم مناسب بحيث يشمل جميع مراكز الفئات.
- يقسم المحور العمودي الى اقسام متساوية بحيث يشمل اعلى تكرار.
- يرسم فوق مركز كل فئة نقطة ارتفاعها بقدر تكرار تلك الفئة (نقاط التقاء مركز الفئة مع تكرارها)
- توصيل النقاط بخطوط مستقيمة.



3. المنحنى التكراري Frequency Curve

وهو عبارة عن منحني يمر بمعظم النقاط الواقعة على مراكز الفئات والتي ارتفاعها يمثل تكرار تلك الفئة (نقاط التقاء مركز الفئة مع تكرارها)



UNIVERSITY OF ANBAR