مقرر
الاحصاء (١٠٣ م ح ص)

محاضرات في الاحصاء الوصفي

اعداد

أ. د/ عبدالله محمد علي عبدالله

استاذ الاحصاء الحيوي – جامعة القاهرة

أهداف المقرر

Course objectives

الاجزاء المجودة على منصة الجامعة. تمنياتى للجميع بالتوفيق

بنهاية المقرر يكون الطالب قادرا على:

١- فهم اغراض وطرق دراسة الاحصاء الوصفي من خلال طرق جمع البيانات وتبويبها وعرضها.

٢- يتناول الطالب بعض المفاهيم الاحصائية لاساسيات نظرية المعاينة

٣- يتعلم الطالب عمليا المفاهيم الاحصائية الخاصة بدراسة التوزيعات الاحتمالية للمتغيرات العشوائية واساسيات نظرية الارتباط والانحدار

٤- يستخدم الطالب اساليب الاحصاء الاستدلالي في تحليل البيانات وتقدير معالم المجتمعات الاحصائية و اختبارات الفروض الإحصائية وكذلك تحليل التباين.

ا.د/ عبدالله محمد علي عبدالله استاذ الاحصاء
بالكلية ٠١٢٨٣١٠٦٦٩٦

- **تعريف علم الإحصاء:**

هو فرع من فروع الرياضيات يستخدم الطريقة العلمية في جمع البيانات وتنظيمها وعرضها وتحليلها وتفسيرها واستخدام النتائج في اتخاذ القرارات المناسبة والتنبؤ بسلوك المتغير موضع الدراسة.

نستنتج من التعريف أن علم الإحصاء يتبع خطواط الطريقة العلمية في جمع البيانات واستقرائها ثم استنباط حقائق معينة منها مرورا بعدة مراحل يتضح منها الهدف وراء ذلك العلم وهو يبدا بـ :

١- تحديد مشكلة موضع الدراسة.

٢- جمع البيانات الاحصائية الخاصة ببحث أودراسة المتغير موضع المشكلة

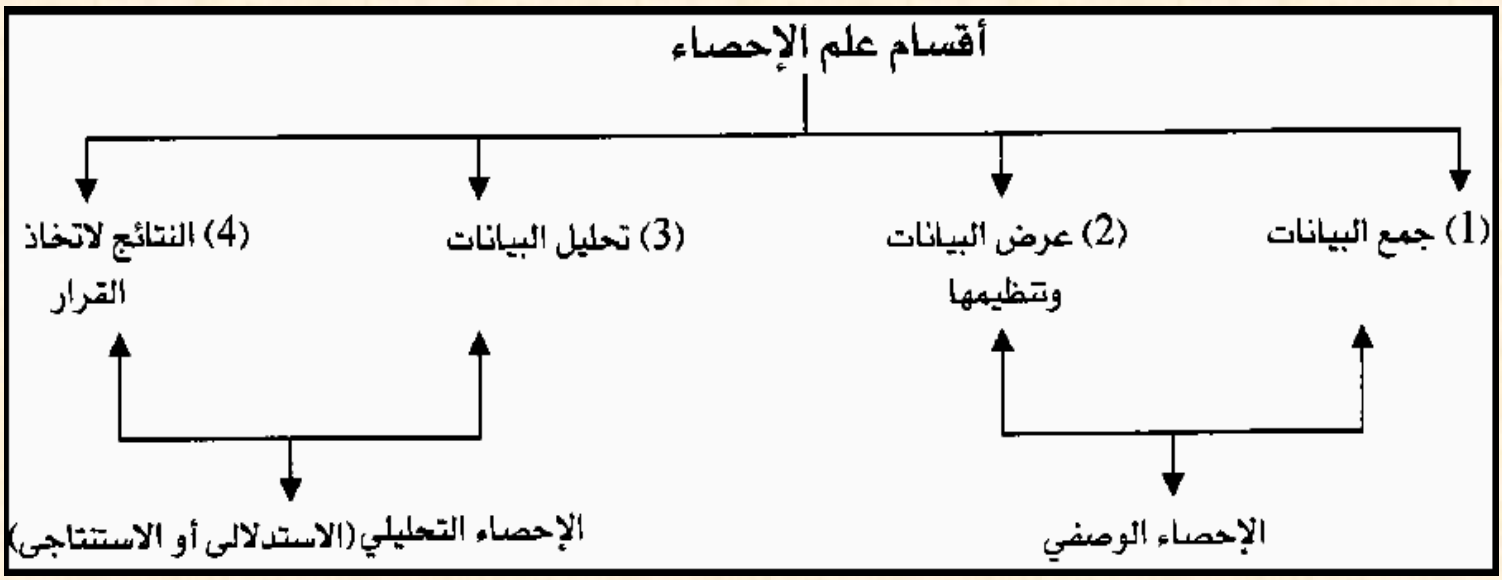
٣- ثم استخدام الادوات الاحصائية (الاساليب الاحصائية) في تنظيم وتلخيص وعرض بيانات المشكلة.

٤-تحليل تلك البيانات تحليلا احصائيا كاملا ثم تفسيرها وإجراء المقارنات واستنتاج العلاقات بهدف استخدامها ليس فقط في اتخاذ القرارات المناسبة ولكن ايضا بالتنبؤ بالسلوك المتوقع للمتغير.

اد/ عبدالله محمد علي عبدالله استاذ الاحصاء
بالكلية ٠١٢٨٣١٠٦٦٩٦

اقسام علم الإحصاء

من تعريف علم الاحصاء السابق يمكن تقسيمه الي قسمين هما الاحصاء الوصفي والتحليلي كما يلي:



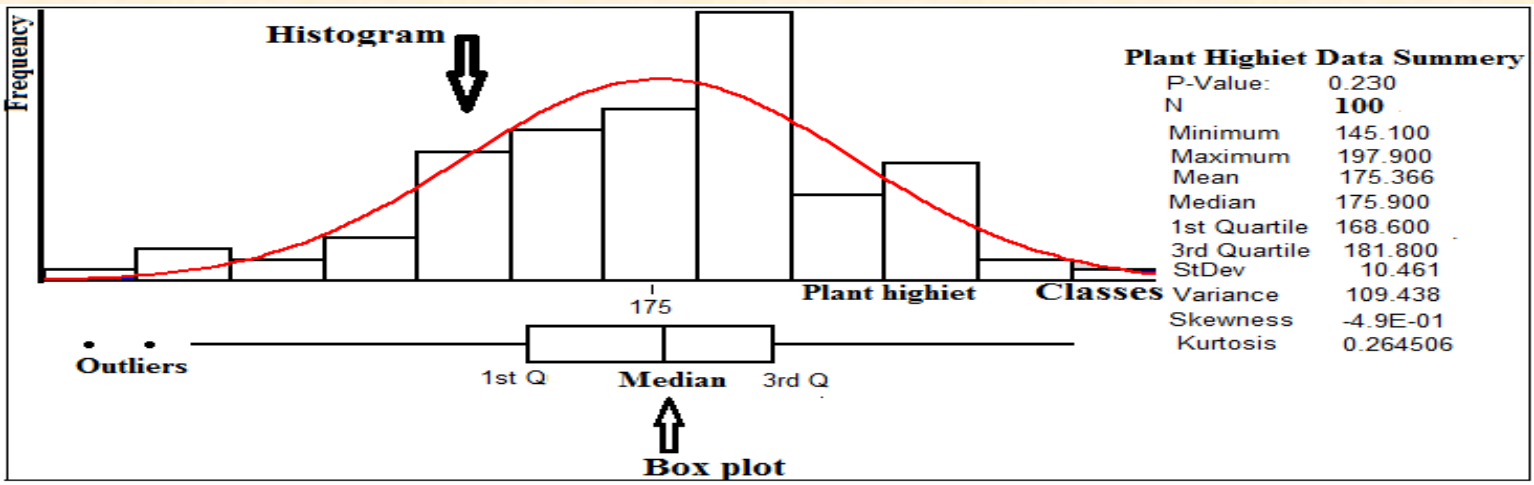
اد/ عبدالله محمد علي عبدالله استاذ الاحصاء
بالكلية ٠١٢٨٣١٠٦٦٩٦

الباب الأول
مباديء علم الاحصاء- طبيعة البيانات الاحصائية
– عرض وتبويب البيانات الاحصائية

- **الإحصاء الوصفي Descriptive Statistics:**

فرع من علم الاحصاء يهتم بجمع بيانات المتغير موضع الدراسة وتصنيفها وعرضها بالطرق المناسبة ثم إجراء بعض الحسابات التي تبرز خصائصها الأساسية. من أهم أهداف الإحصاء الوصفي

- تبويب وترتيب البيانات الأولية المتاحة في شكل جداول تفريغ البيانات.
- عرض البيانات المبوبة في صورة جداول عرض او أشكال هندسية او منحنيات.
- حساب المقاييس الرقمية على المتغير مثل مقاييس المتوسطات كما في الشكل التالي.

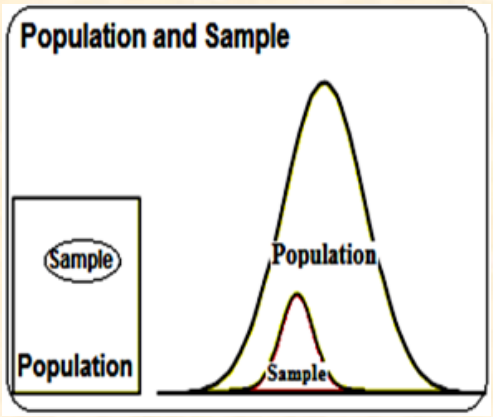


Descriptive Statistics for plant highiet for Cairo-1 Maize cultivar

الإحصاء الاستنتاجي أو الاستدلالي Inferential Statistics:

هو الخطوة التالية للاحصاء الوصفي كما هو واضح من تعريف علم الاحصاء

والتي تدرس الظواهر بعد العرض الوصفي للبيانات حيث تحلل هذه البيانات احصائيا باستعمال عدد من الأساليب والطرق الإحصائية الاستنتاجية وذلك لاستنتاج معلومات جديدة واتخاذ قرارات وتوصيات في ضوء تلك النتائج.



المجتمع:
مجموعة من المفردات تضم جميع افراد المتغير موضع الدراسة. وهو اما مجتمع محدود او غير محدود.

العينة: فهي فئة جزئية من المجتمع ويفترض انها تمثل المجتمع اصدق تمثيل

اد/ عبدالله محمد علي عبدالله استاذ الاحصاء
بالكلية ٠١٢٨٣١٠٦٦٩٦

- **أنواع البيانات الإحصائية Types of statistical variables (Data)**
- **بيانات او متغيرات نوعية (وصفية) Qualitative Variables**

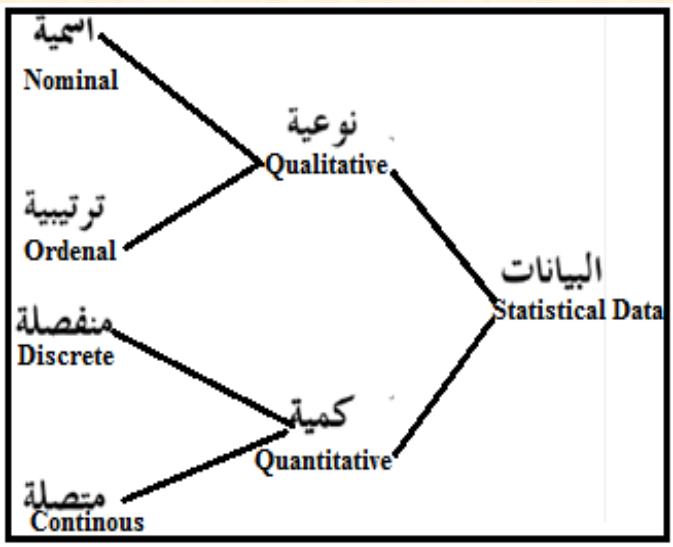
وهي ذلك النوع من البيانات التي لا يمكن قياسها رقميا وإنما يتم تصنيف المتغير فيها إلى مستويات. مثل: النوع : ذكر/أنثى المستوى الدراسي (ابتدائي/ متوسط/ ثانوي..). وتنقسم البيانات الوصفية أيضا إلى قسمين:

١- البيانات الوصفية الترتيبية Ordinal: وهي البيانات التي يمكن ترتيبها تصاعديا أو تنازليا مثال: ما أهمية استخدام الانترنت في البحث العلمي: (مهمة جدا / مهمة / محدودة الأهمية / غير مهمة)

٢- البيانات الوصفية الاسمية Nominal: هي البيانات الوصفية غير الترتيبية (بمعنى ليس مهما ترتيبها تصاعديا أو تنازليا) مثل: - نوع المولود (ذكر/ أنثى) - الحالة الاجتماعية (أعزب/ متزوج/ أرمل).

اد/ عبدالله محمد علي عبدالله استاذ الاحصاء
بالكلية ٠١٢٨٣١٠٦٦٩٦

- **أنواع البيانات الإحصائية Types of statistical variables (Data)**



البيانات الكمية Quantitative Data: هي البيانات التي يمكن قياسها رقميا مثل الاطوال والاوزان والعمر والدخل الشهري . وتنقسم البيانات الكمية إلى قسمين:

١- البيانات الكمية المتقطعة Discrete Data:

هي البيانات الناتجة عن (العد) مثل: عدد أفراد الأسرة/ عدد المقررات الدراسية بعبارة أخرى لا يكون فيها أنصاف أو أرباع ..

٢- البيانات الكمية المتصلة Continuous Data:

وهي البيانات الناتجة عن عملية (القياس) مثل: الطول/ الوزن /العمر بعبارة أخرى يمكن أن تحوى كسور أنصاف وأرباع (قيم لكسورعشرية).

اد/ عبدالله محمد علي عبدالله استاذ الاحصاء
بالكلية ٠١٢٨٣١٠٦٦٩٦

انواع العينات الإحصائية Types of Statistical samples:

لما كان من الصعوبة بمكان دراسة كل افراد المجتمع فان العينة الاحصائية هي احدي اساليب جمع المعلومات عن طريق دراسة جزء من المجتمع الإحصائي يمثل هذا المجتمع تمثيلا صادقا . وللعينة الإحصائية عدة أنواع منها بأختصار:

- **العينة العشوائية البسيطة Simple Random Sample:**

هي العينة التي تسحب من مجتمعات متجانسة بحيث يكون لكل فرد في المجتمع فرص متساوية للظهور فيها

- **العينة العشوائية الطبقية Stratified R. S:**

في هذا النوع من المعاينة يكون المجتمع مكونا من طبقات غير متجانسة فيجب تمثيل كل هذه الطبقات داخل العينة. وفيها يقسم المجتمع إلى طبقات وتسحب العينات من كل طبقة بحسب نسبة تواجدها في المجتمع لتكون في النهاية العينة الطبقية.

- **العينة العشوائية المنتظمة Systematic RS:**

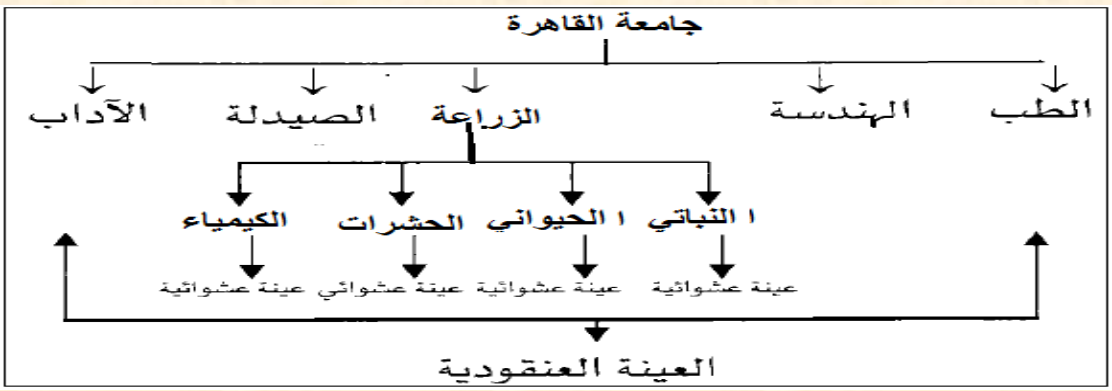
هي عينة تسحب بشكل منتظم من المجتمع بحيث يكون رقم المفرده المسحوبة يبعد بعدا ثابتا منتظما عن رقم المفردة السابقة له مثال: اذا كان لدينا مجتمعا مكون من ١٠٠٠ مفردة ونرغب في سحب عينة مكونة من ١٠٠ مفردة. فيقوم الباحث بترقيم المجتمع من ١ : ١٠٠٠. ثم يحسب ما يسمي بطول الفترة h وهو يساوي عدد افراد المجتمع (N=١٠٠٠) مقسوما علي حجم العينة(n=١٠٠) فيكون h =١٠ ثم نختار اي فرد قيمته اقل من طول الفترة وليكن ٧ فتكون المفردات التالية هي ذات الارقام ١٧ و ٢٧ و ٣٧ ووو حتي الحصول علي ١٠٠ مفردة. لاحظ ان هذه ارقام المفردات المختارة وليست قياساتها.

اد/ عبدالله محمد علي عبدالله استاذ الاحصاء
بالكلية ٠١٢٨٣١٠٦٦٩٦

انواع العينات الإحصائية Types of Statistical samples:

- **العينة العشوائية العنقودية Cluster R. S:**

وقد تسمي العينة متعددة المراحل Multistage R S: وفيها يقسم المجتمع الي مجموعات جزئية ليس بالضرورة ان تكون متجانسة ويتم تقسيم المجموعات الجزئية الي تحت جزئيات اخري وهكذا بحيث تسمي اصغر مجموعة جزئية بالعنقود ثم نختار من كل عنقود عينة عشوائية بسيطة لنكون بالنهائية عينة عنقودية. مثال سحب عينة عنقودية من طلاب جامعة ما.



اد/ عبدالله محمد علي عبدالله استاذ الاحصاء
بالكلية ٠١٢٨٣١٠٦٦٩٦

- **الرموز الاحصائية Statistical notations**

علم الاحصاء لديه عديد من الرموز الاحصائية الخاصة والمتعارف عليها دوليا مثل استخدام الحروف اليونانية في التعبير عن المعايير والاحصاءات. وكذلك فان المتغيرات تمثل بالحروف بنهاية الابجدية X, Y, Z,,, اما الثوابت فتمثل بالحروف بنهاية الابجدية a, b, c,,, الا اذا ذكر الباحث غير ذلك.

- **فكرة ونظريات المجموع: Summation notations**

الرمز اليوناني Σ يعبر عن المجموع وينطق سيجما او Summation

- The following are some useful summation operations
- Σ c = nc, Σcxi = cΣ xi, and Σ (axi + byi) = aΣ xi +bΣyi.

احصاءات اوتقديرات العينة Sample Statistics

ومعالم المجتمع Population Parameters

التقديرات Statistics هى المقاييس المقدرة من عينة وهى عبارة عن تقديرات لما يقابلها من مؤشرات أو ثوابت المجتمع Parameters

ومعرفة الفرق بين مقدرات العينة وما ينظرها من معالم المجتمع امر في غاية الاهمية و دائما موضع سؤال.

اد/ عبدالله محمد علي عبدالله استاذ الاحصاء
بالكلية ٠١٢٨٣١٠٦٦٩٦

الخطأ العشوائى (خطأ الصدفة): Random Error or Chance Error

وهو الخطأ الناشيء عن عملية الاختيار العشوائى للعينات من المجتمع . فإذا أردنا مثلا دراسة متوسط صفة ما من مجتمع معين ، وذلك عن طريق عينة مأخوذة عشوائيا ، فإن متوسط العينة (الإحصاء) يختلف عن المتوسط الحقيقى للمجتمع μ لهذه الصفة أحيانا بالزيادة أو النقص

خطأ التحيز Biasness error

هو الخطا الناتج عن الاختيار غير العشوائى لافراد العينة وبالتالي عدم تساوى فرص انضمام جميع افراد المجتمع في العينة. وقدينتج ايضا عن عمليات تقريب البيانات.

اد/ عبدالله محمد علي عبدالله استاذ الاحصاء
بالكلية ٠١٢٨٣١٠٦٦٩٦

تنسيق وعرض البيانات الإحصائية Data Organization and Display

أول خطوة تجاه فهم مسألة ما هو جمع المعلومات Data الكافية عنها ثم نبدأ بفرزها وتنسيقها. ولايمكننا استقراء هذه المعلومات ما لم يتم تفريغها وتبويبها مما يمكننا من التعامل بسهولة مع الكم الكبير من الأرقام وتكون الخطوة الأولى هي إعداد جداول لتفريغ هذه المعلومات.

جداول التوزيعات التكرارية : Tables Frequency Distributions

جداول التوزيع التكراري هي جداول تلخص فيها البيانات الي فئات مصحوبة بعدد التكرارات داخل كل فئة وتسمي البيانات في هذه الحالة بالبيانات المبوبة. تبويب البيانات يستلزم ترتيب البيانات تصاعديا أو تنازلياً لاستخلاص صورة واضحة عن المدىRangeالذي تتوزع فيه البيانات على عدد من الفئات. ويسمي الجدول الذي يضم الفئات والتكرارات المقابلة لها جدول التوزيع التكراري.

مراحل إنشاء الجداول التكرارية لمجموعة من البيانات:

١- اختيار عدد الفئات وطول كل فئة ويحسب عدد الفئات(k) من المعادلة $k = 1+(3.3X \log n)$ حيث n عدد المفردات. ولكن يجب أن نأخذ بعين الاعتبار ان نختار عدد الفئات بين 6 و 15 فئة لانه لو تم اختيار عدد قليل من الفئات تفقد البيانات توزيعها الأصلي بنما اختيار عدد كبير من الفئات يشتت انتباه القارئ. نتأكد أن كل مشاهدة تقع في فئة واحدة (وواحدة فقط) ونحرص على عدم التقاطع. كما نجعل الفئات ذات أطول متساوية.

اد/ عبدالله محمد علي عبدالله استاذ الاحصاء
بالكلية ٠١٢٨٣١٠٦٦٩٦

مثال: القراءات التالية الفترات الزمنية التي يقضيها 80 طالباً من طلاب كليات الجامعة في المكتبة المركزية اسبوعياً. كون جدول توزيع تكراري لهذه البيانات

24	15	22	28	17	12	20	16	23	16
22	15	23	18	11	21	17	30	16	29
19	39	19	18	14	20	28	18	29	24
20	22	34	12	29	25	17	23	20	18
24	14	32	27	18	21	15	19	17	16
21	19	23	26	24	13	23	15	25	22
25	16	18	23	20	10	22	15	18	16
15	26	17	20	21	19	20	21	27	31

- **الحل:**
- **حساب المدي الكلي = الفرق بين أكبر قراءة وأصغر قراءة وهو R = 39-10=29.**
- **باختيار عدد الفئات 6 يمكن أن نحسب طول الفئة = ٢٩ /٦ = ٤.٨٣ = ٥ تقريبا وفي مثل هذه الحالات يقرب الناتج للأعلى دوماً أي لأقرب عدد صحيح تالي. وبالتالي فإن حدود الفئات هي**

10-14 , 15-19 , 20-24 , 25-29 , 30-34 and 35-39

- **مدي (طول) الفئة Class interval فهو الفرق بين الحد الأعلى الفعلي و الحد الأدنى الفعلي.**
- **مراكز الفئات Class marksهي منتصف طول الفئة = (a + b) /٢ حيث a الحد الأدنى وb الحد الأعلى.**

اد/ عبدالله محمد علي عبدالله استاذ الاحصاء
بالكلية ٠١٢٨٣١٠٦٦٩٦

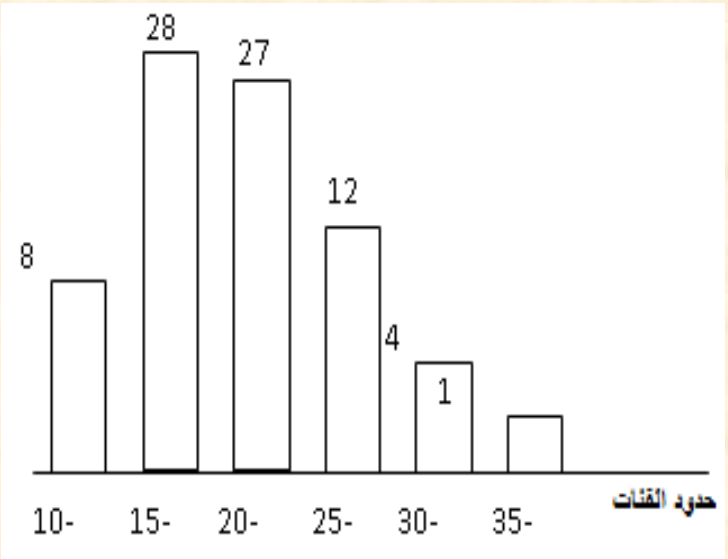
٢- يحسب التوزيع النسبي المئوي Percentage-distribution بقسمة تكرار كل فئة على المجموع العام وضرب الناتج بـ 100. أوالتكرار النسبي Relative frequencyوالذي يحسب بقسمة التكرار لكل فئة على المجموع العام بعد ذلك يمكن تعديل جدول التوزيع واضافة اعمدة اخري تسمي "التكرارت المتجمعة Cumulative frequency distribution" ونحصل على ذلك بجمع تكرار الفئات بداية من الفئة الأولى إلى الثانية ، الناتج إلى الثالثة الناتج الى الرابعة ...وهكذا .

ترتب البيانات في جدول كما يلي

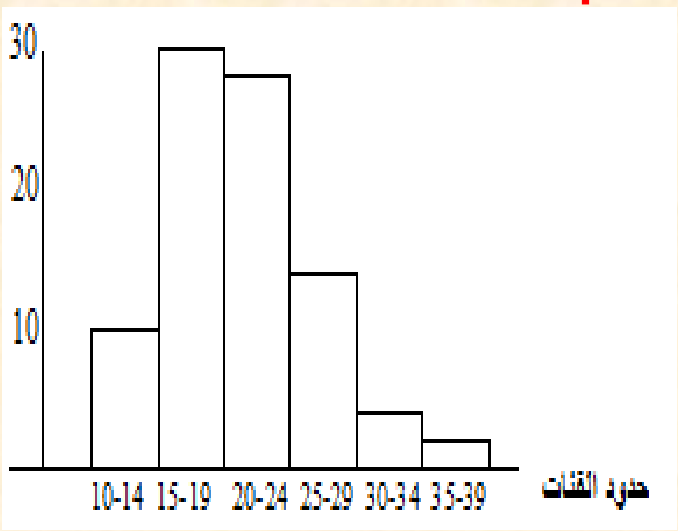
الفئات Classes	التكرار Frequency	التكرار التجميعي الصاعد cumulative Frequency	التكرار الهابط Reverse Cum. Freq.
أقل (أكبر أويساوي) من 10	0	0	80
أقل أكبر أويساوي) من 15	8	0+8=8	80-8=72
أقل (أكبر أويساوي) من 20	28	8+28=36	72-28=44
أقل (أكبر أويساوي) من 25	27	36+27=63	44-27=17
أقل (أكبر أويساوي) من 30	12	63+12=75	17-12=5
أقل (أكبر أويساوي) من 35	4	75+4=79	5-4=1
أقل(أكبر أويساوي) من 40	1	79+1=80	1-1=0

اد/ عبدالله محمد علي عبدالله استاذ الاحصاء
بالكلية ٠١٢٨٣١٠٦٦٩٦

التمثيل البياني: Graphical Representation



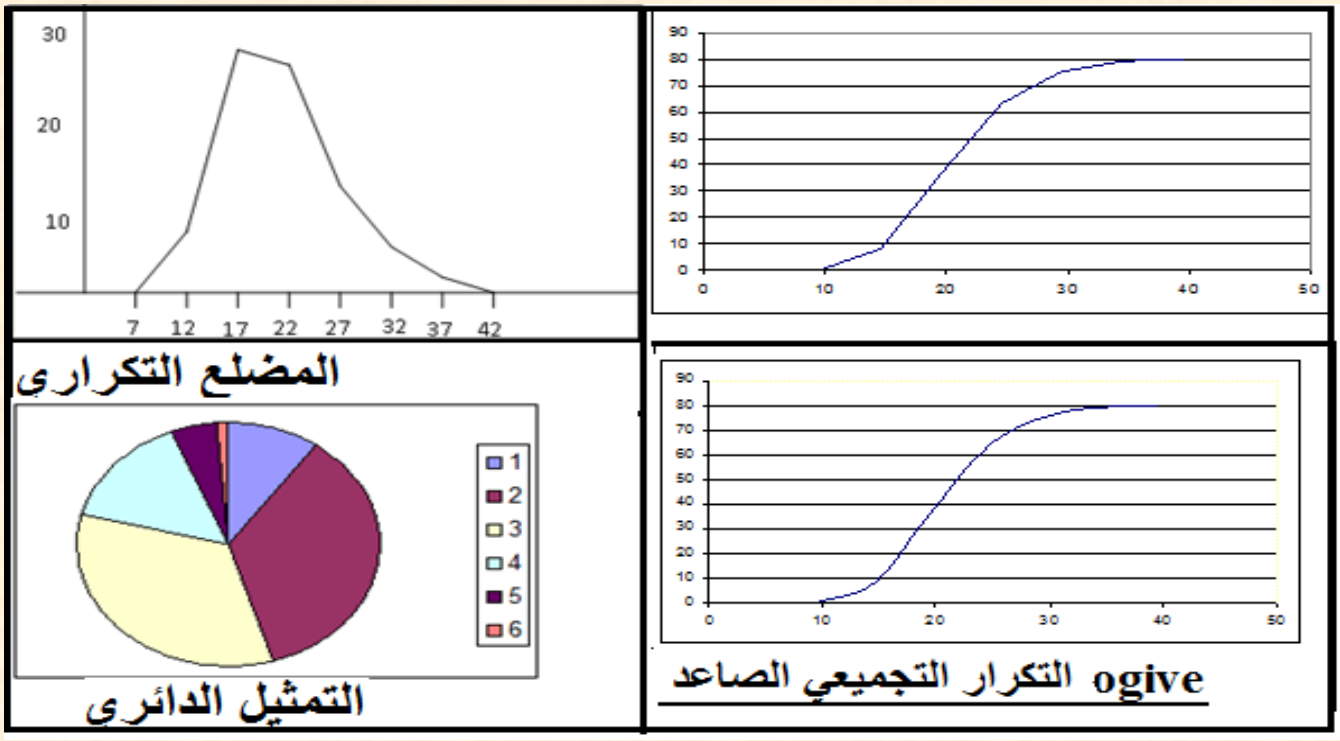
طريقة الاعمدة البيانية
Bar Charts



طريقة المستطيلات أو المدرج التكراري: Histogram

اد/ عبدالله محمد علي عبدالله استاذ الاحصاء
بالكلية ٠١٢٨٣١٠٦٦٩٦

التمثيل البياني: Graphical Representation



اد/ عبدالله محمد علي عبدالله استاذ الاحصاء
بالكلية ٠١٢٨٣١٠٦٦٩٦

مخطط الساق والورقة: Stem-and-leaf-display

طريقة مفيدة بدأت تستخدم مؤخراً تسمى مخطط الساق والورقة " Stem-and-leaf-display " وهذه الطريقة تعطي شكلاً مختصراً ومرتباً للمعلومات أو البيانات العددية . ولتوضيح هذه الطريقة، لنأخذ مجموعة من البيانات وهي تمثل درجات 20 طالباً في مقرر الاحصاء، علماً أن الدرجة العظمى هي 100 :

69	84	52	67	64	57	72	98	61	74
74	55	82	79	65	61	88	68	63	77

5	2	7	5					
6	9	7	4	1	5	1	8	3
7	2	4	4	9	7			
8	4	2	8					
9	8							

5	2	5	7					
6	1	1	3	4	5	7	8	9
7	2	4	4	7	9			
8	2	4	8					
9	8							

استخدام طريقة الساق والأوراق ليس سهلاً في كثير من الأحيان بالشكل التالي :

1	1 2 2 2 2 4 5 6 6 8 8 9
2	0 0 2 2 3 3 4 4 7 7 8 8 8 8 9 9
3	0 0 0 1 1 2 3 5 5 5 6 7 7 7 7 7 7 8 8 8 9 9 9 9 9 9 9 9
4	0 0 0 0 1 1 1 2 2 2 2 3 3 4 4 4 5 5 5 6 7 7 9 9 9
5	0 2 2 36 6 6

اد/ عبدالله محمد علي عبدالله استاذ الاحصاء
بالكلية ٠١٢٨٣١٠٦٦٩٦

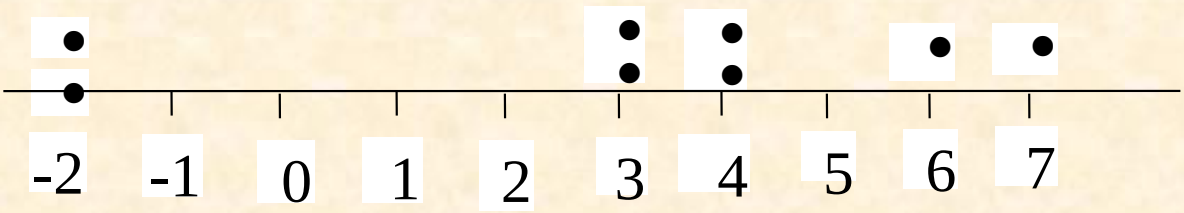
التمثيل البياني: Graphical Representation

المخطط النقطي: Dot diagram

يتميز المخطط النقطي بوضع نقطة على محور الأعداد والذي يمثل بمجمله مجال كل الأعداد ونقوم بوضع نقطة تتجمع النقاط في مجال معين مما يعطينا فكرة عن تمركز البيانات وكذلك الأكثرية أو الأقلية ولتوضيح ذلك إليك بعض الأمثلة:

مثال: القراءات التالية تمثل درجات الحرارة خلال أسبوع من شهر ديسمبر. مثل هذه البيانات نقطيا على هذا المحور مقابلة لكل نقطة من هذه البيانات وفي النهاية

3	6	4	-2	7	4	3	-2



لاحظ من الشكل النقطي تراكم النقاط عند 2–و 3 و 4

اد/ عبدالله محمد علي عبدالله استاذ الاحصاء
بالكلية ٠١٢٨٣١٠٦٦٩٦