احصاء

م.ايمان احمد عبد اللطيف

المرحلة الاولى

الفصل الاول

١-١: علم الاحصاء: هو ذلك العلم الذي يعمل على استخدام الاسلوب العلمي في طرق جمع البيانات و تبويبها و تلخيصها و عرضها و تحليلها بهدف الوصول منها على استنتاجات و قرارات مناسبة.

مفاهيم الاحصاء:

١- **البيانات : و تقسم الى**

أ- **بيانات غير مبوبة:**هي البيانات الاولية التي جمعت و لم تبوب .

ب-بيانات مبوبة:هي البيانات التي نظمت في جدول التوزيع التكراري.

٢- **المتغير**:هي اي ظاهرة توجد اختلافات بين مفرداتها و يرمز لها بالرمز x_i و المتغيرات نوعين

أ- **المتغيرات الوصفية:** و هي المتغيرات التي يمكن قياسها بوسائل قياس مألوفة او تلك الظواهر او الصفات التي لا يمكن قياسها مباشرة بالارقام مثل الحالة الاجتماعية(فقير ,غني)

ب-**متغيرات كمية** : هي تلك الظواهر او الصفات التي يمكن قياسها مباشرة بالارقام مثل الوزن و العمر و الطول.... و تقسم الى :

a- **متغيرات مستمرة** : هو المتغير الذي تكون القيم فيه رقمية في مدى معين لو افترضنا اطوال طلبة تتراوح بين ١٦٠ و ١٨٠سم نكتبها بالصيغة

$$160 \leq x \leq 180$$

b- **متغيرات متقطعة:** هو المتغير الذي تكون القيم فيه لو امتباعدة او متقطعة مثلا و افترضنا ان عدد افراد الاسرة في اربعة عوائل هي 5,4,3,2 نكتب المتغير بصيغة $x = 2,3,4,5$

٣- **المجتمع** : عبارة عن جميع القيم او المفردات التي يمكن ان يأخذها المتغير ، والمجتمع اما ان يكون :

أ) **مجتمع محدد** : وهو المجتمع الذي يمكن حصر مفرداته مثلا عدد وحدات منتجة في مصنع معين .

ب) **مجتمع غير محدد** : وهو المجتمع الذي يصعب حصر عدد مفرداته مثلا عدد البكتريا في حقل ما .

٤- **العينة** : عبارة عن مجموعة من المفردات يتم اختيارها بطريقة معينة من المجتمع .

انواع العينات :

١) عينة عشوائية بسيطة
٢) عينة عشوائية طبقية
٣) عينة منتظمة
٤) عينة متعددة المراحل

٥- **المجموع** : اذا كانت $(x_1 , x_2 , \dots , x_n)$ تمثل مفردات المتغير x فان مجموع هذه المفردات يعبر عنها بالرمز $\sum x_i$.

مثلا : $x = 1,2,3,4$

$$\sum_{i=1}^{4} x_i = 1 + 2 + 3 + 4 = 10$$

١-٢: العرض الجدولي للبيانات :

جدول التوزيع التكراري : هو جدول بسيط يتكون من عمودين ، العمود الاول تقسم فيه قيم المتغير الى مجموعات تدعى الفئات (classes) والثاني يبين فيه عدد مفردات كل فئة يسمى التكرار (Frequency) ولكل فئة حدان الحد الاعلى الحقيقي و الحد الادنى الحقيقي فاذا كانت حدود الفئات اعداد صحيحة فان الحد الاعلى الحقيقي لدى فئة يكون مساويا للحد الادنى لتلك الفئة

مطروحا منه (0.5) والحد الاعلى الحقيقي لأي فئة يكون مساويا للحد الاعلى مضافا اليه (0.5) .

ولتكوين جدول توزيع تكراري نتبع الخطوات التالية :

١- ايجاد المدى الكلي Total Range ونرمز له بـ (T.R)

$$T.R = x_L - x_S + 1$$

حيث x_L تمثل اعلى قيمة من البيانات و x_S تمثل اقل قيمة من البيانات .

٢- ايجاد عدد الفئات (Number of classes) نستخدم صيغة يول

$$m = 2.5 * \sqrt[4]{n}$$

حيث (m) عدد الفئات و (n) عدد البيانات .

٣- ايجاد طول الفئة (Length of class) ونرمز له بـ L حيث

$$L = \frac{T.R}{m}$$

مثال/ البيانات التالية تمثل درجات 8 طلاب بمادة الرياضيات في قسم الحاسبات , 75 , 77 , 84 , 85 , 67 , 88 , 80 , 90 مثل البيانات التالية بجدول تكراري

1. $T.R = x_L - x_S + 1 = 90 - 67 + 1 = 24$
2. $m = 2.5 * \sqrt[4]{n} = 2.5 * \sqrt[4]{8} = 4.2 \approx 4$
3. $L = \frac{24}{4} = 6$

تكرار	72-67	78-73	84-79	90-85
فئة fi	1	2	2	3

- مركز الفئة : (class mid – point) فهو عبارة عن منتصف المدى بين الحدين اي مركز الفئة = (الحد الاعلى + الحد الادنى) / 2

س/ من المثال السابق ، جد التكرار النسبي والتكرار المجتمع الصاعد والتكرار المجتمع النازل

تكرار class	فئة fi	تكرار نسبي (rf)	تكرار مجتمع صاعد (Fv)	تكرار مجتمع نازل (Fv)
67–72	1	$(1/8) \propto 100 = 12.5\%$	تكرار اقل من او يساوي $\leftarrow 1$ (72)	تكرار اكبر من او يساوي $(67) \leftarrow 8$
73–78	2	$(2/8) \propto 100 = 25\%$	تكرار اقل من او يساوي $\leftarrow 3$ (78)	تكرار اكبر من او يساوي $(73) \leftarrow 7$
79–84	2	$(2/8) \propto 100 = 25\%$	تكرار اقل من او يساوي $\leftarrow 5$ (84)	تكرار اكبر من او يساوي $(79) \leftarrow 5$
85–90	3	$(3/8) \propto 100 = 37.5\%$	تكرار اقل من او يساوي $\leftarrow 8$ (90)	تكرار اكبر من او يساوي $(85) \leftarrow 3$

نلاحظ من المثال السابق ان التكرار النسبي يعبر عن التكرارات بنسب مئوية اما التكرار المجتمع الصاعد يبين لنا تراكم التكرارات من الفئة الاولى في التوزيع وانتهاءا بالفئة الاخيرة منه اما التكرار المجتمع النازل يبين لنا تناقص التكرارات ابتداءً من الفئة الاولى في التوزيع وانتهاءا بالفئة الاخيرة .

١-٣: العرض الهندسي للبيانات :

لإعطاء فكرة عن البيانات المبوبة في جدول يتم عرض هذه البيانات بهيئة رسوم واشكال هندسية متعددة التصاميم وهي كالاتي :

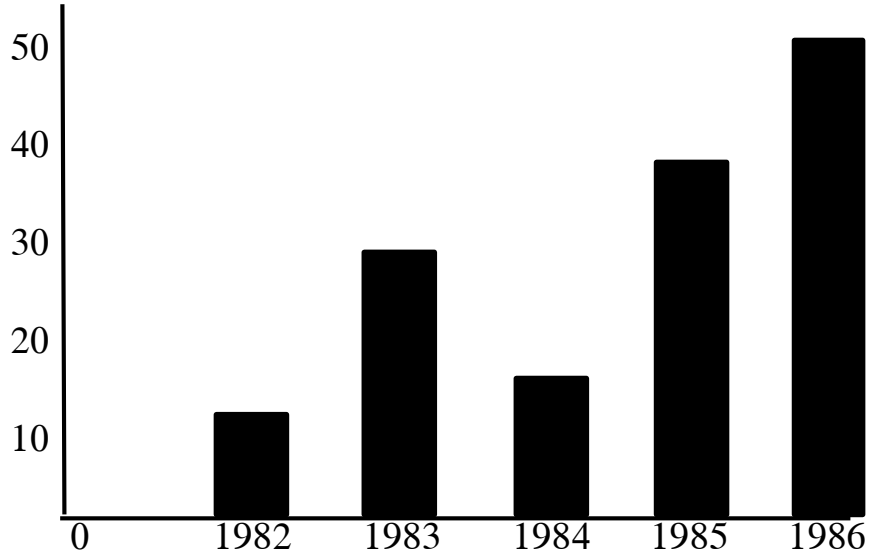
١- **الاشرطة البيانية :** هي عبارة عن مجموعة من المستطيلات العمودية او الافقية حيث يمثل محور (x) (سنة ، شهر ، محافظة ، صنف دم ، الخ) ومحور (y) البيانات التي تقابلها مثل (كميات النفط ، درجات حرارة ، عدد المرضى ، الخ) .

مثال/ بلغ عدد محاصيل مزرعة ما خلال الفترة 1982 – 1986 كما يلي :

السنة : 1986 , 1985 , 1984 , 1983 , 1982

عدد المحاصيل : 48 , 37 , 16 , 29 , 14

المطلوب تمثيل البيانات بالأشرطة البيانية



٢- **المستطيل البياني :** وهو عبارة على شكل هندسي يستخدم في تمثيل بيانات ظاهرة معينة يمكن تجزئتها الى عدد من الاصناف القابلة للتجميع مثال على ذلك :

مثال/ بلغ عدد طلبة احدى الكليات (2000) طالب وطالبة منهم (800) من المرحلة الاولى و (500) في المرحلة الثانية و (400) في المرحلة الثالثة و (300) في المرحلة الرابعة ، المطلوب تمثيل هذه البيانات بمستطيل بياني ؟

الحل/ نختار مستطيل ذو قاعدة مساوية الى (10) سم وبتلك المرحلة نحصل على قاعدة الجزء حيث ان

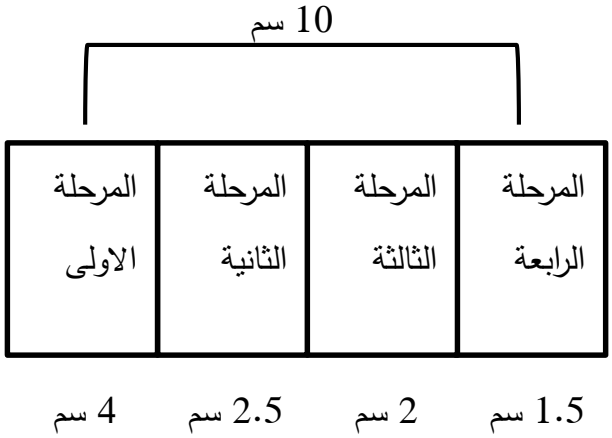
$$\text{طول قاعدة المستطيل الجزئي} = \frac{\text{عدد بيانات الصنف}}{\text{مجموع البيانات الكلية}} \times \text{طول قاعدة المستطيل الكبير}$$

$$\text{المرحلة الاولى} = \frac{800}{2000} \times 10 = 4 \text{ سم}$$

$$\text{المرحلة الثانية} = \frac{500}{2000} \times 10 = 2.5 \text{ سم}$$

$$\text{المرحلة الثالثة} = \frac{400}{2000} \times 10 = 2 \text{ سم}$$

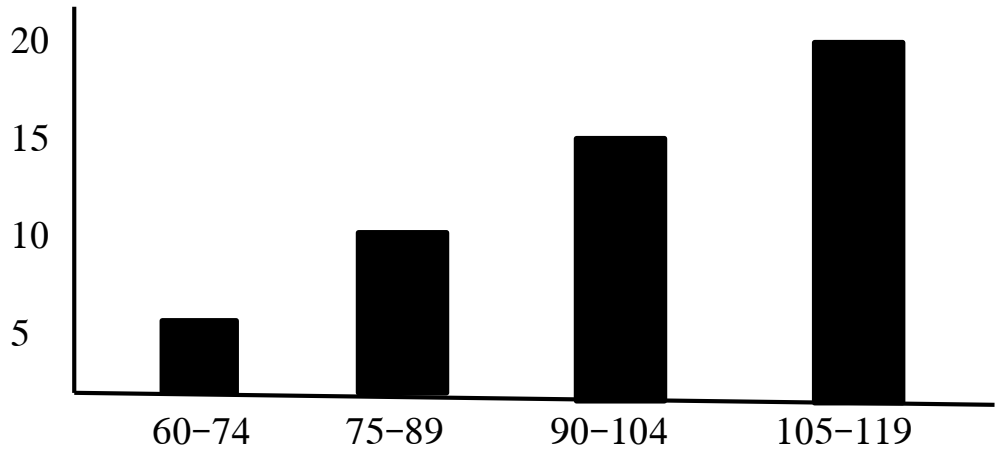
$$\text{المرحلة الرابعة} = \frac{300}{2000} \times 10 = 1.5 \text{ سم}$$



٣- **المدرج التكراري (Histogram)** : عبارة عن مجموعة من المستطيلات قاعدة كل منها تمثل طول الفئة في التوزيع التكراري وارتفاع كل منها يمثل قيمة التكرار المقابل لتلك الفئة هذه المستطيلات تكون منفصلة في حالة المتغيرات متقطعة وتكون متصلة مع بعضها في حالة المتغيرات مستمرة وحسب تسلسل فئات التوزيع .

مثال/ من البيانات التالية ارسم المدرج التكراري للفئات

فئات	تكرار fi
60-74	6
75-89	7
90-104	14
105-119	21

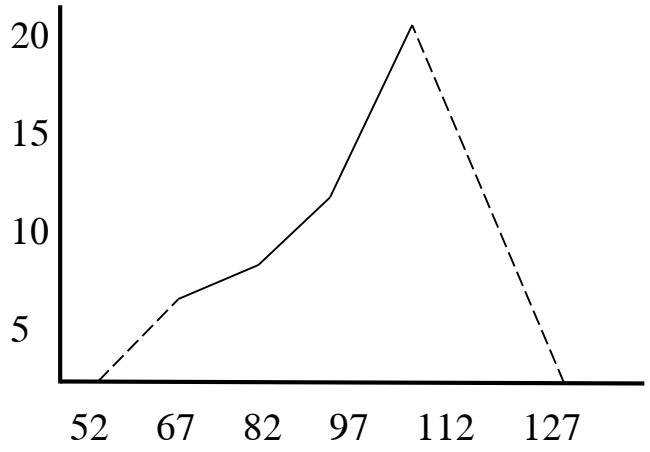


٤- **المضلع التكراري** : هو عبارة عن عدد من المستقيمات المتصلة مع بعضها على شكل سلسلة ونقطة اتصال المستقيم بالأخر تقابل مركز الفئة .

نرسم المثال السابق بمضلع تكراري كالاتي :

Classes فئات	fi تكرار	x_i مركز الفئة
60 – 74	6	$x_1 = \frac{\text{الحد الاعلى+الحد الادنى}}{2} = \frac{60+74}{2} = 67$
75 – 89	7	$x_2 = \frac{75+89}{2} = 82$
90 – 104	14	$x_3 = \frac{90+104}{2} = 97$
105 – 119	21	$x_4 = \frac{105+119}{2} = 112$

عند رسم المضلع التكراري يفضل غلق المضلع مع المحور السيني باختبار مركز فئة خيالي قبل المركز الاولى واخر بعد مركز الفئة الاخيرة ونفرض ان تكرار هذين المركزين مساوٍ للصفر .



٥- **المنحني التكراري** : لا تختلف فكرة الرسم للمنحني عن المضلع من حيث الاسلوب لكن الفرق الوحيد بينهما هو انه بدلا من توصيل النقاط بمستقيمات فانه يتم تمرير منحني ما بين هذه النقاط .

تمارين الفصل

س١/ البيانات الاتية تمثل درجات (20) طالب ، المطلوب

١- انشاء جدول توزيع تكراري لهذه البيانات

٢- التكرار النسبي

٣- التكرار المجتمع الصاعد

٤- التكرار المجتمع النازل

٥- ارسم المدرج التكراري

٦- ارسم المضلع التكراري

٧- ارسم المنحني التكراري

الدرجات هي ,58,45,78,91,42,70,78,86,95,59

92,59,64,86,61,67,84,57,88,83

س٢/ بلغ عدد المباريات التي نفذتها احدى النوادي الرياضية خلال سنة معينة كما هو مبين بالاتي :

20 مباراة كرة قدم ، 16 كرة سلة ، 13 كرة طائرة ، 10 كرة يد مثل البيانات بمستطيل بياني .