1- علم الإحصاء :- هو ذلك العلم الذي يعمل على استخدام الأسلوب العلمي في طريقة جمع البيانات وعرضها وتحليلها للوصول إلى استنتاجات وقرارات مناسبة .

2- أنواع الإحصاء : ينقسم علم الإحصاء إلى نوعين رئيسيين

2-1 • الإحصاء الوصفي :- يستخدم لوصف وتلخيص البيانات بشكل واضح ومفهوم (بشكل رقمي أو مرئي) لتسهيل فهمها

والأساليب المستخدمة في الإحصاء الوصفي هي الجداول والرسوم البيانية والمقاييس العددية مثل المتوسط والوسيط والانحراف المعياري والنسبة المئوية .

2-2 • الإحصاء الاستدلالي :- يستخدم في اتخاذ القرارات واستنتاجات حول المجتمع بناءً على بيانات العينة التي سُحبت من المجتمع .

والأساليب المستخدمة في الإحصاء الاستدلالي هي اختبار الفرضيات وتقدير المعالم والتنبؤ

3- طبيعة البيانات والرموز الإحصائية

عند جمع بيانات حول ظاهرة معينة أو مشاهدة نرمز لها بالرمز (X)

* مثلاً عند دراسة أطوال طلبة في كلية ما فأننا نرمز لهذه الأطوال بالرمز (X) وطول أي طالب بالرمز (x_i) وتسمى المشاهدة أو المفردة .

المتغير :- هو أي ظاهرة تظهر اختلافات بين مفرداتها ويرمز له بالرمز (X)

4 تقسم البيانات الاحصائية (المتغيرات) الى قسمين :

4-1

1- البيانات الوصفية (متغيرات نوعية) : Qualitative Data

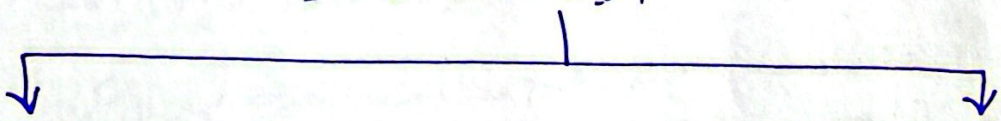
وهي البيانات التي تصف ظاهرة او صفة معينة او خصائصها ولا يمكن قياسها بالارقام العددية مثل : الجنس (ذكر ، انثى) ، اللون (أحمر ، ازرق ، ...) الحالة الاجتماعية (متزوج ، اعزب ...) ... الخ .

4-2

c- البيانات الكمية : (Quantitative Data)

وهي البيانات التي يمكن قياسها بالارقام العددية مثل : الطول ، العمر ، الوزن ، ... الخ

4-1 وتقسم المتغيرات الكمية الى قسمين



متغيرات مستمرة (continuous)

وهي المتغيرات التي تأخذ قيم عددية ضمن نطاق محدد مثل (الطول ، الوزن ، ...)

مثال : درجات الجيد $[70 \le X \le 79]$

متغيرات متقطعة (او منفصلة) (Discrete)

وهي المتغيرات التي تأخذ قيم محددة مثل (عدد الطلاب في الفصل ... الخ)

---

5 المجتمع والعينة :

5-1

(*) المجتمع : هي المجموعة الشاملة التي تضم جميع العناصر او الافراد التي تجري عليها الدراسة ، او الكيان الذي يسعى الباحث الى استخلاص النتائج منه .

امثلة على المجتمع الاحصائي : ① جميع سكان دولة معينة عند دراسة نسبة البطالة
② جميع الطلاب في جامعة معينة عند تحليل الأداء الاكاديمي
③ جميع منتجات المصنع عند دراسة قياس الجودة في ذلك المصنع

غالباً لا يمكن دراسة كل عناصر المجتمع بسبب كبر حجمه ، لذا يتم اختيار عينة تمثل المجتمع

Scanned with CamScanner

- انواع المجتمعات الاحصائية :

⊛ مجتمع محدود : يحتوي على عدد محدد من الوحدات ويمكن حصر مفرداته

مثل :- (عدد الموظفين في الشركة)

⊛ مجتمع غير محدود : يحتوي على عدد غير محدود من الوحدات ومن الصعب حصر مفرداته

مثل :- (جميع الجزيئات في الغلاف الجوي ، مجموعة الرمال في البحر)

5-2

⊛ العينة :- هي مجموعة فرعية او جزء من المجتمع يتم اختيارها بهدف دراسة خصائص المجتمع واستخلاصها والنتائج منه بدل من دراسة جميع افراد المجتمع ، لتوفير الوقت والجهد وخصوصاً اذا كان المجتمع غير محدود او كبير.

مثال : اذا كان المجتمع يمثل جميع سكان مدينة معينة يمكن ان تكون العينة (500) شخص من هذه المدينة يتم اختيارها عشوائياً .

---

6 بعض الرموز الاحصائية

X_i وهو متغير يرمز لظاهرة او صفة في المجتمع

مثال : نفرض لدينا درجات (5) طلاب في ماده معينة (30, 35, 20, 37, 28)

فأن: $X_i = 30, 35, 20, 37, 28$

وان $30 = X_1$ (اي القيمة الاولى للمتغيرات)

$35 = X_2$ (القيمة الثانية للمتغيرات)

⋮

$28 = X_5$ (القيمة الاخيرة)

اي ان هنالك (n) من المتغيرات ($n = 5$)

Σ وهو حرف اغريقي يسمى بالمجموع (summation of) او بـ (sigma)

وعليه فالرمز (ΣX_i) يمثل مجموع القيم X ابتداء من المتغير الاول

$$\sum_{i=1}^{5} X_i = 30 + 35 + 20 + 37 + 28 = 150$$

7 العمليات الاساسية على المجموع (Σ)

$x_i = 1, 2, 3, 4, 5, 6$

(1) جمع القيم الثابتة او المتغيرة : $\sum_{i=1}^{n} x_i$

مثال :

1- $\sum_{i=1}^{5} x_i = x_1 + x_2 + x_3 + x_4 + x_5$

2- $\sum_{i=1}^{4} 3 = 3 + 3 + 3 + 3 = 12$

3- $\sum_{i=3}^{6} x_i = x_3 + x_4 + x_5 + x_6$
$= 3 + 4 + 5 + 6$

(2) جمع مربع الاعداد : Σx_i^2

مثال :

1- $\sum_{i=1}^{n} x_i^2 = x_1^2 + x_2^2 + x_3^2 + \cdots + x_n^2$

2- $\sum_{i=1}^{3} x_i^2 = x_1^2 + x_2^2 + x_3^2$

3- $\sum_{i=2}^{4} x_i^2 = 2^2 + 3^2 + 4^2 = 29$

(3) مربع مجموع الاعداد : $(\Sigma x_i)^2$

مثال :

1- $\left(\sum_{i=1}^{4} x_i\right)^2 = (x_1 + x_2 + x_3 + x_4)^2$
$= (1 + 2 + 3 + 4)^2 = (10)^2 = 100$

2- $\left(\sum_{i=2}^{4} x_i\right)^2 = (2 + 3 + 4)^2 = (9)^2 = 81$

نستنتج ان $\Sigma x_i^2 \neq (\Sigma x_i)^2$

(4) مجموع حاصل ضرب متغيرين (X) و (Y) $\Sigma x_i y_i$

لنفرض ان : $x_i = 1, 2, 5$ $\quad y_i = 2, 3, 4$

4 $\sum_{i=1}^{3} x_i y_i = x_1 y_1 + x_2 y_2 + x_3 y_3$
$= 2(1) + 3(2) + 4(5) = 28$

Scanned with CamScanner

(5)- حاصل ضرب مجموعتين لمتغيرين $(\sum x_i)(\sum y_i)$

مثال : لنفس البيانات السابقة

$$(\sum_{i=1}^{3} x_i)(\sum_{i=1}^{3} y_i) = (x_1 + x_2 + x_3)(y_1 + y_2 + y_3)$$
$$= (1 + 2 + 5)(2 + 3 + 4) = (8)(9) = 72$$

نستنتج ان $\sum x_i \sum y_i \neq \sum x_i y_i$

$72 \neq 28$

H.W

أفرض ان :

$x_i = 2, 3, 5, 7$

$y_i = 4, 8, 2, 5$

اوجد :

① $\sum_{i=1}^{n} y_i$

② $\sum (x_i)(y_i)^2$

③ $\sum_{i=1}^{3} x_i y_i$

④ $\sum_{i=1}^{3} x_i \sum_{i=1}^{3} y_i$

⑤ $(\sum_{i=1}^{4} x_i)^2$

مثال : اذا كان لديك الجدول الاتي :

i	1	2	3	4
x_i	2	4	6	2
y_i	3	5	7	1

اوجد :

① $\sum_{i=1}^{3} (x_i - 1)$

1) Sol $\sum_{i=1}^{3} (x_i - 1) = \sum_{i=1}^{3} x_i - \sum_{i=1}^{3} 1$

$= (2 + 4 + 6) - 3(1)$

$= 12 - 3 = 9$

② بين ان $\sum x_i y_i \neq \sum x_i \sum y_i$

2) Sol $\sum x_i \sum y_i = (x_1 + x_2 + x_3 + x_4)(y_1 + y_2 + y_3 + y_4)$

$= (2 + 4 + 6 + 2)(3 + 5 + 7 + 1) = 224$

(5) $\sum x_i y_i = x_1 y_1 + x_2 y_2 + x_3 y_3 + x_4 y_4$

$= 6 + 20 + 42 + 2 = 70$

$\sum x_i y_i \neq \sum x_i \sum y_i$ ∴

Sol $\sum_{i=1}^{2} \frac{x_i}{y_i} = \frac{2}{3} + \frac{4}{5} +$

$= \frac{22}{15}$

$\sum_{i=1}^{2} \frac{x_i}{y_i}$ (3)

Sol $\frac{\sum_{i=1}^{2} x_i}{\sum_{i=1}^{2} y_i} = \frac{2+4}{3+5} = \frac{6}{8} = \frac{3}{4}$

$\frac{\sum_{i=1}^{2} x_i}{\sum_{i=1}^{2} y_i}$ (4)

$\sum_{i=1}^{2} \frac{x_i}{y_i} \neq \frac{\sum_{i=1}^{2} x_i}{\sum_{i=1}^{2} y_i}$

$\sum_{i=1}^{4} (2x_i - 3y_i + 5)$ (5)

Sol $\sum_{i=1}^{4} (2x_i - 3y_i + 5) = 2\sum_{i=1}^{4} x_i - 3\sum_{i=1}^{4} y_i + \sum_{i=1}^{4} 5$

$= 2(2+4+6+2) - 3(3+5+7+1) + 4(5)$

$= 28 - 48 + 20 = 96$

$\sum_{i=1}^{4} 3$ (6)

Sol $\sum_{i=1}^{4} 3 = 4(3) = 12$

(7) اذا كان $\sum_{i=1}^{3} x_i = 3$ و $\sum_{i=1}^{3} y_i = 5$

اوجد $\sum_{i=1}^{3} (y_i + 3)$

Sol $\sum_{i=1}^{3} (y_i + 3) = \sum_{i=1}^{3} y_i + \sum_{i=1}^{3} 3$

$= 5 + 3(3)$

$= 14$

Scanned with CamScanner

$\sum_{i=1}^{3} (y_i - 5)^2$ ⑧

Sol

$$\sum_{i=1}^{3} (y_i - 5)^2 = \sum_{i=1}^{3} (y_i^2 - 10y_i + 25)$$

$$= \sum_{i=1}^{3} y_i^2 - 10\sum_{i=1}^{3} y_i + \sum_{i=1}^{3} 25$$

$$= (3^2 + 5^2 + 7^2) - 10(3+5+7) + 3(25)$$

$$= (9 + 25 + 49) - 10(15) + 75$$

$$= 83 - 150 + 75$$

$$= \underline{\underline{8}}$$

مثال : برهن ان جمع متغيرين او اكثر هو مجموع مجاميعهم او برهن $\sum x_i + y_i = \sum x_i + \sum y_i$

$$\sum_{i=1}^{n} (x_i + y_i) = (x_1 + y_1) + (x_2 + y_2) + (x_3 + y_3) + \cdots + (x_n + y_n)$$

$$= (x_1 + x_2 + x_3 + \cdots x_n) + (y_1 + y_2 + y_3 + \cdots y_n)$$

$$= \sum_{i=1}^{n} x_i + \sum_{i=1}^{n} y_i$$

H.W : اذا كانت $x_i = 1, 2, 5, 3$ $\quad y_i = 4, 6, 7, 8$

اوجد :

① $\sum_{i=1}^{n} y_i^2$ ② $\sum_{i=1}^{n} x_i$ ③ $\sum_{i=1}^{n} y_i$

④ $\sum_{i=1}^{n} x_i^2 - \frac{(\sum x_i)^2}{n}$ ⑤ $\sum_{i=1}^{n} (y_i - 2)^2$

⑥ $\frac{\sum (y_i - 2)}{\sum x_i^2}$ ⑦ $\sum_{i=1}^{2} \frac{x_i^2}{y_i}$

Scanned with CamScanner

8 تبويب البيانات

بعد معرفة انواع المتغيرات سواء كانت متغيرات متقطعة او مستمرة , قابلة للعد او غير محدودة والتي نرمز لها بالرمز (X) قد تكون هناك ضرورة في تلخيص وترتيب هذه البيانات الإحصائية على شكل جداول .

بعض التعاريف المهمة لموضوع تبويب البيانات :

① البيانات غير المبوبة : وهي البيانات الاصلية التي جمعت ولم تبوب

② البيانات المبوبة : وهي البيانات التي رتبت وبوبت في جداول التوزيع

③ الفئات : وهي مجموعة من القيم المحددة بحدين الاول يسمى الحد الادنى (Lower limits) والاخر يسمى الحد الاعلى (Upper limits)

④ التكرارات : هي عدد القيم التي تقع في مدى تلك القيم ونرمز لها بـ (f_i)

ومجموع التكرارات دائما يجب ان تساوي عدد القيم اي : $\Sigma f_i = n$

⑤ مركز الفئة : لكل فئة مركز نرمز له (x_i)

مركز الفئة : $x_i = \frac{U+L}{2} = \frac{\text{الحد الاعلى للفئة} + \text{الحد الادنى للفئة}}{2}$

مثال : اذا كان الحد الادنى للفئة (31) والاعلى (40) اوجد مركز الفئة .

الحل : $x_i = \frac{31+40}{2} = \frac{71}{2}$

$x_i = 35,5$

⑥ طول الفئة : هو مقدار المسافة مابين الحد الادنى والحد الاعلى للفئة ويرمز له (L)

يمكن حساب طول الفئة في جداول التوزيع التكراري بأكثر من طريقة

- الطريقة الاولى (عندما تكون حدود الفئات اعداد صحيحة)

طول الفئة = الحد الاعلى − الحد الادنى + 1

- الطريقة الثانية

طول الفئة = الحد الاعلى الحقيقي − الحد الادنى الحقيقي

Scanned with CamScanner

- الطريقة الثالثة : الفرق بين الحدين الأعلى والأدنى لفئتين متتاليتين .

مثال ① طول احدى الفئات (9) والحد الأدنى (18) فما هو حدها الأعلى ؟

$$L = U.P - L.P + 1$$
$$9 = U - 18 + 1 \Rightarrow U = 26$$

مثال ② طول احدى الفئات (8) وحدها الأعلى (27) فما هو حدها الأدنى ؟

$$L = U.P - L.P + 1$$
$$8 = 27 - L.P + 1 \Rightarrow L.P = 20$$

مثال ③ مركز احدى الفئات (13) وحدها الأعلى (18) فما هو حدها الأدنى ؟ وما طول الفئة ؟

مركز الفئة : $\frac{\text{الحد الأعلى + الحد الأدنى للفئة}}{2}$

$$X_i = \frac{U + L.P}{2}$$

$$13 = \frac{18 + L.P}{2} \Rightarrow 26 = 18 + L.P \Rightarrow \underline{L.P = 8}$$ الحد الأدنى

$$L = U.P - L.P + 1$$
$$= 18 - 8 + 1 = \underline{11}$$ طول الفئة

مثال ④ طول احدى الفئات (5) وحدها الأدنى (30) فما هو الحد الأعلى ؟ وما هو مركز الفئة ؟

$$L = U.P - L.P + 1$$
$$5 = U. - 30 + 1 \Rightarrow \underline{U = 34}$$ الحد الأعلى

$$X_i = \frac{U.P + L.P}{2} = \frac{34 + 30}{2} = \frac{64}{2} = \underline{32}$$ مركز الفئة

Scanned with CamScanner

مثال ⑤ مركز احدى الفئات (12) وطول الفئة (5) جاهد هذا ؟

$$X_i = \frac{U.P + L.P}{2}$$

$$12 = \frac{X+Y}{2} \quad \cdots ①$$

$$24 = X + Y \quad \cdots ①$$

$$L = U.P - L.P + 1$$

$$5 = X - Y + 1$$

$$4 = X - Y \quad \cdots ②$$

$$\begin{array}{r} 4 = X + Y \\ 24 = X - Y \\ \hline 28 = 2X \end{array} \Rightarrow \boxed{X = 14}$$

الحد الاعلى

نعوضها في معادله ①

$$24 = X + Y$$

$$24 = 14 + Y \Rightarrow Y = 10$$

الحد الادنى

1-8 جدول التوزيع التكراري

خطوات انشاء جدول التوزيع التكراري :

١- استخراج المدى = اعلى قيمة - اقل قيمة

٢- تحديد عدد الفئات ويعتمد على حجم البيانات ويمكن اختيار عدد مناسب حسب طبيعة البيانات (عادة من ٥ الى ١٥ فئة)

٣- حساب طول الفئة ويكون عدد صحيح عند جبر

$$\text{طول الفئة} : \frac{\text{المدى التغير}}{\text{عدد الفئات}}$$

٤- تحديد الحد الادنى لاول فئة . واضف طول الفئة تدريجيا لتحديد باقي حدود الفئات

5- حساب التكرارات : وهو حساب عدد القيم التي تقع ضمن كل فئة

Scanned with CamScanner

مثال: لديك البيانات التالية اذناه المطلوب ايجاد جدول توزيع تكراري

66	65	73	74	85
69	57	52	63	40
91	77	30	32	45
66	30	92	70	64

الحل:

1- المدى: $92 - 30 = 62$

c- عدد الفئات: 8

3- طول الفئة: $\frac{\text{المدى}}{\text{عدد الفئات}} = \frac{62}{8} = 7.7 \simeq 8$

	f_i	x_i	الحدود الحقيقية
30 – 38	3	34	29.5 – 37.5
39 – 47	2	43	38.5 – 46.5
48 – 56	1	52	47.5 – 55.5
57 – 65	4	61	56.5 – 64.5
66 – 74	6	70	65.5 – 73.5
75 – 83	1	79	74.5 – 82.5
84 – 92	3	88	83.5 – 91.5
	20		

الحد الادنى لاول فئة هو 30

4- x_i مركز الفئة $= \frac{U.P + L.P}{2}$

5- الحدود الحقيقية (عندما تكون البيانات صحيحة)

الحد الحقيقي الادنى = الحد الادنى $- \frac{1}{2}$

جدول التوزيع التكراري المتجمع الصاعد: هو جدول ذو عمودين ويكتب اقل من الحد الاعلى للفئة. ويرمز له بالرمز $F\uparrow$

جدول التكراري المتجمع النازل: وهو الجدول الذي يكتب الحد الادنى للفئة واكثر

مثال 8 ـ اذا ناه درجات (30) طالب رتب هذه البيانات في جدول توزيع تكراري ذات فئات الاولى (50 – 54) ثم اوجد تكرار المتجمع الصاعد والنازل ومراكز الفئات والحدود الحقيقية للفئات .

59	70	61	72	69
81	71	52	67	61
80	84	78	69	52
54	60	70	82	87
59	69	72	84	86
65	55	75	80	57

ا- نوجد المدى = L.P – U.P =

= 52 – 87 = (35)

ب- = عدد الفئات = عدد الاجابات في السؤال اعلى الشكل

الاولى (50-54) هذا يعني طول الفئة = 4

يعني لا يحتاج الى ايجاد طول الفئة ولا عدد الفئات

مركز الفئة $x_i = \frac{U.P + L.P}{2}$

	f_i	x_i	التصاعد $\uparrow F_i$	التنازل $\downarrow F_i$	الحدود الحقيقية
50 – 54	3	52	3	30	49.5 — 54.5
55 – 59	4	57	7	27	54.5 – 58.5
60 – 64	3	62	10	23	59.5 – 63.5
65 – 69	5	67	15	20	64.5 — 68.5
70 – 74	5	72	20	15	⋮
75 – 79	2	77	22	10	⋮
80 – 84	6	82	28	8	⋮
85 – 89	2	87	30	2	84.5 — 88.5
	30				

Scanned with CamScanner