المحاضرة الخامسة

المقاييس الاحصائية :-

المقاييس الاحصائية تمثل

A- مقاييس النزعة المركزية او ما تسمى بمقاييس التمركز او التوسط Measures of central tendency

يشير مفهوم مقاييس النزعة المركزية الى ميل البيانات للتمركز حول قيمة ممثلة او نموذجية في التوزيع وتستخدم مقاييس النزعة المركزية لغايات المقارنة بين مجموعتين من البيانات ولوصف توزيع المشاهدات وتساعد هذه المقاييس في فهم وتفسير سلوك الظواهر وهذه المقاييس :-

1- الوسط الحسابي Arithmetic Mean
2- الوسيط Median and similar Measures
3- المنوال Mode
4- الوسط الهندسي Geometric Mean
5- الوسط التربيعي Root Mean Squares
6- الوسط التوافقي Harmonic Mean

ومن اهم مقاييس النزعة المركزية التي يمكن ان نستفاد منها في دراستنا هي :-

1- الوسط الحسابي Arithmetic Mean

هو عبارة عن القيمة التي يحصل عليها من خلال قسمة المجموع الكلي للقيم على عددها

أ- الوسط الحسابي للبيانات الغير مبوبة

$$\bar{y} = \frac{\sum yi}{n}$$

حيث ȳ = الوسط

n = عدد

مثال1 :- اوجد الوسط الحسابي للبيانات التالية التي تمثل مستوى الهيموغلوبين في دم 6 رجال ملغم / ديسلتر .

yi = 11 ,12 , 13 , 12 , 13 , 11

1- الطريقة الاعتيادية $\bar{y} = \frac{\sum yi}{n}$

$$\bar{y} = \frac{11+12+13+12+13+11}{6} = \frac{72}{6} = 12$$

مثال2 :- اذا كان متوسط مستوى الهرمون المحفز لنمو الحويصلات يساوي 18 Mg/dL حيث كان مستوى الهرمون المحفز لنمو الحويصلات في انثى الارنب الاولى هو 18 وفي الانثى الثانية هو 19 وفي الانثى الثالثة هو 17 والانثى الرابعة هو 19 اوجد مستوى الهرمون في انثى الارنب الخامسة :

$$\bar{y} = \frac{\sum yi}{n}$$

$$\bar{y} = \frac{y1+y2+y3+y4+y5}{5}$$

$$18 = \frac{18+19+17+19+y5}{5n}$$

$$90 = 73 + y5$$

$$y\,5 = 90 - 73 = 17$$

2- طريقة الوسط الفرضي : تستخدم هذه الطريقة عندما تكون قيم مفردات العينة اعداد كبيرة ويصعب التعامل معها وخصوصاً عند عدم توفر الحاسبة تفي هذه الطريقة بالغرض

$$\bar{y} = a + \frac{\sum di}{n}$$

حيث a الوسط الفرضي

$\sum di$ مجموع الانحرافات عن الوسط الفرضي

n= عدد المشاهدات

مثال // اذا كانت اوزان ستة طلاب من طلبة كلية الصيدلة كالآتي :-

$yi = 85 , 67 , 80 , 75 , 60 , 55$

اوجد الوسط الحسابي؟

الحل :

نختار وسط فرضي وليكن = 75

yi	di =yi -a

10

85

$\overline{y} = a + \sum di$

67 -8

$\overline{y} = 75 - \frac{28}{6}$

80 5

$\overline{y} = 75 - 4.67 = 70.33$

75 0

وحسب الطريقة الاعتيادية:

15

60

$\overline{y} = \frac{\sum di}{n} = \frac{422}{6} = 70.33$

$\frac{-20}{-28}$

55

ملاحظة// لا يتغير الوسط الحسابي بتغير الوسط الفرضي

ب – الوسط الحسابي في حالة ال

$$\overline{y} = \frac{\sum fiyi}{\sum fi}$$

مثال // اوجد الوسط الحسابي للبيانات التالية التي تبين توزيع (100) طالب من طلبة كلية الصيدلة حسب صفة الوزن ، اوجد الوسط الحسابي لوزن طلبة الكلية

الفئات الوزن كغم	التكرار *fi* عدد الطلبة	*yi* مركز الفئات	*fiyi*
60 – 62	5	61	305
63- 65	15	64	960
66 – 68	45	67	3015
69 – 71	27	70	1890
74 - 72	8	73	584
	100		6754

$\frac{\sum fiyi}{\sum fi}$

$\bar{y}$=

67.54

$\bar{y} = \frac{6754}{100}$ =

جـ - الوسط الحسابي المرجح أو الموزون Weighted Mean

من الناحية العملية هناك الكثير من الحالات تكون بعض المفردات اكثر اهمية من الاخرى مما يتوجب الامر اخذ ذلك بنظر الاعتبار لدى حساب الوسط الحسابي ، فمثلا عند حساب معدل درجات الطالب فأن الامر يستوجب الاخذ بنظر الاعتبار عدد الساعات الاسبوعية المخصصة لكل درس وهذا يعني ترجيح المفردات بأوزان معينة تمثل اهمية كل منها وعنده ادخال اهمية المفردات في حساب الوسط الحسابي فأن عندئذ يسمى الوسط الحسابي المرجح وبتعبير آخر لكل قيمة من المشاهدات (yi) وزن خاص يتناسب مع اهميتها (wi) فالوسط الحسابي لهذه القيم يحسب كما يلي:-

$$\bar{y}_w = \frac{\sum wiyi}{\sum wi}$$

حيث ان $\bar{y}_w$ الوسط الحسابي الموزون

wi اوزان وأهمية (المفردة)

yi قيمة المشاهدة

مثال // اذا كانت درجات احد الطلبة في الصف الاول في كلية الطب البيطري في الدروس المقررة في هذه المرحلة حسب الساعات الاسبوعية المحدد لكل درس ، المطلوب حساب معدل الطالب ؟

الدرجة	عدد الساعات
62	2
80	2
75	2
88	3
84	3
84	3
86	3
90	3

الحل //

الدرجة yi	الاهمية wi	wiyi
62	2	124
80	2	160
75	2	150
88	3	264
84	3	252
84	3	258
86	3	270
	18	1478

$$\frac{\sum wiyi}{\sum wi} = \frac{1478}{18} = 80.714$$

الوسط الحسابي الموزون في حالة البيانات المبوبة :-

$$\bar{y}_w = \frac{\sum wifiyi}{\sum wifi}$$

yi= مركز الفئة
Fi= التكرار
wi= الاهمية

مثال // اوجد الوسط الحسابي الموزون للبيانات التالية التي تمثل انتاج معمل الادوية في سامراء من الادوية بالطن وعدد المكائن العاملة وعدد ساعات العمل ؟

فئات الانتاج بالطن	عدد المكائن العاملة fi	عدد ساعات العمل wi	yi	wifi	wifiyi
2 – 4	4	6	3	24	72
4 – 6	5	5	5	25	125
6 – 8	6	6	7	36	252
8 – 10	3	4	9	12	108
10 - 12	2	4	11	8	88
	20			105	645

$$\bar{y}_w = \frac{\sum wifiyi}{\sum wifi} = \frac{645}{105} = 6.134 \text{ طن}$$

خصائص الوسط الحسابى :-

1- مجموع انحرافات القيم عن وسطها الحسابي = صفر

$$\sum (yi - \bar{y}) = 0$$
$$\sum yi - \sum \bar{y} = 0 \quad \sum = n \text{ بالتعويض}$$
$$\sum yi - \bar{y}n = 0$$
$$\sum yi - n\frac{\sum yi}{n} = 0$$

$$\bar{y} = \frac{\sum yi}{n}$$

=

$\bar{y}\ \frac{\sum fiyi}{\sum fi}$

$$\sum fi\ (yi - \bar{y}) = 0$$

$$\sum yifi - \sum f\ \bar{y} = 0$$

$$\sum yifi - \sum fi\ \frac{yifi\sum}{\sum fi} = 0$$

2- مجموع مربعات انحرافات القيم عن وسطها الحسابي = اقل ما يمكن

اقل ما يمكن = $\sum(yi - \bar{y})$

3- يأخذ الوسط الحسابي بعين الاعتبار جميع القيم في حسابه

4- يتأثر الوسط الحسابي بالقيم الشاذه او المتطرفة لان الوسط الحسابي يأخذ بنظر الاعتبار جميع القيم .

5- هناك صعوبة في حساب الوسط الحسابي في حالة الفئات المفتوحة لانه من الصعب تحديد مراكز الفئات وهذه المشكلة تحل بتحديد مراكز الفئات بصورة تقريبية

المحاضرة السادسة

الوسيط Median:-

يعرف الوسيط بأنه القيمة التي تمثل المرتبة الوسطى عندما ترتب القيم قيد الدرس تصاعدياً او تنازلياً وهذا يعني ان نصف القيم تقل عن قيمة الوسيط والنصف الاخر يزيد عنها

أ- ايجاد الوسيط لبيانات غير مبوبة

1- يتم ترتيب القيم تصاعدياً او تنازلياً

2- اذا كان عدد القيم فردي (n) فالوسيط يكون القيمة التي ترتيبها $\frac{n+1}{2}$ واذا كان عدد القيم زوجي (n) فالوسيط هو الوسط الحسابي للقيمتان اللتان ترتيبهما $\frac{n}{2}$ و $\frac{n}{2}$ +1

مثال // اوجد الوسيط للبيانات التي تمثل مستوى الهيموغلوبين في دم (7) رجال ملغم / ديسلتر

yi=11 , 12 , 13 , 12 , 13 , 11 , 14

الحل :- 1- ترتب البيانات ترتيب تصاعدي 11 , 11 , 12 , 12 ,13 , 13 ,14

3- ايجاد رتبة الوسيط

بما ان عدد القيم (n) = فردي

رتبة الوسيط = $\frac{n+1}{2}$ = $\frac{7+1}{2}$ = $\frac{8}{2}$ = 4

Me = 12

مثال // اوجد الوسيط للبيانات التي تمثل مستوى الهيموغلوبين في دم 8 رجال ملغم/ديلتر

yi= 11 , 12, 13 ,12 , 13 , 11 , 14 , 10

الحل :- 1- ترتيب البيانات تصاعدياً 10 , 11 , 11, 12 , 12 , 13 , 13 , 14 ,

2- ايجاد رتبة الوسيط

بما ان عدد القيم زوجي = 8

فالوسيط هو الوسط الحسابي للقيمتان التي ترتيبهما $\frac{n}{2}$ ، $\frac{n}{2}$ +1

$\frac{n}{2}$ = $\frac{8}{2}$ = 4

$$5 = \frac{8}{2} + 1 \quad = \frac{n}{2} + 1$$

$$Me = \frac{12+12}{2} = \frac{24}{2} = 12$$

ب – ايجاد الوسيط لبيانات مبوبة :

$$Me = Li + \left[\frac{\frac{\sum fi}{2} - F}{fi}\right] \times C$$

Li = هي الحد الادنى الحقيقي لفئة الوسيط

$\frac{\sum fi}{2}$ **= رتبة الوسيط في حالة مجموع التكرارات عدد زوجي**

$\frac{\sum fi+1}{2}$ **= رتبة الوسيط في حالة مجموع التكرارات عدد فردي**

***F*= التكرار المتجمع الصاعد عند بداية فئة الوسيط**

***C*= طول الفئة (طول فئة الوسيط)**

***fi* = التكرار المتجمع الصاعد عند نهاية فئة الوسيط - التكرار المتجمع الصاعد عند بداية فئة الوسيط**

مثال // اوجد الوسيط للبيانات التالية التي تبين توزيع 100 طالب من طلبة كلية اصيدلة حسب صفة الوزن

الفئات	التكرار fi
60 – 62	5
63 – 65	15
66 – 68	45
69 – 71	27
72 - 74	8
	100

جدول الفئات	التكرار المتمجع الصاعد	
اقل من 60	0	
اقل من 63	5	
اقل من 66	20	الحد الادنى لفئة الوسيط←
اقل من 69	65	الحد الادنى لفئة الوسيط ←
اقل من 72	92	
اقل من 74	100	

50

1- ايجاد التكرار المتجمع الصاعد

2- ايجاد رتبة الوسيط رتبة الوسيط = $\frac{\sum fi}{2}$ = $\frac{100}{2}$ = 2

Li= الحد الادنى لفئة الوسيط = 66

الحد الادنى الحقيقي لفئة الوسيط = 65.5

طول الفئة C = 3

$$Me = Li + [\frac{\frac{\sum fi}{2} - F}{fi}] \times C$$

$$Me = 65.5 + [\frac{50 - 20}{45}] \times 3$$

$$Me = 65.5 + \frac{30}{45} \times 3$$

$$Me = 65.5 + 0.67 \times 3$$

$$Me = 65.5 + 2.01$$

$$Me = 67.51$$

ملاحظات عن الوسيط :-

1- يستخدم الوسيط كمقياس للنزعة المركزية بدلاً عن الوسط الحسابي عندما تكون هناك قيمة شاذة في التوزيع .

2- يستخدم في حالة الفئات المفتوحة

3- الوسيط قليل الحساسية للمتغيرات التي تحدث في قيم البيانات الاصلية لأنه يهتم بالقيم الواقعة في المنتصف ويهمل الاطراف على عكس الوسط الحسابي الذي يعتبر شديد الحساسية لأنه يأخذ بعين الاعتبار جميع القيم في حسابه .

4- يمكن استخدامه في حالة المتغيرات الوصفية التي لا تعبر عنها في الارقام كما هو الحال في ترتيب الاشخاص وفقاً لخصائصهم .