مفهوم المتوسطات والهدف من احتسابها:

يمكن تمثيل مجموعة من البيانات بقيمة واحدة فقط الهدف من ذلك اعطاء صورة سريعة عن ماهية تلك المجموعة من خلال ايجاد عدد يمثل قيمها.ان المقياس الذي يختص بتحديد هذا العدد يسمى مقياس نزعة مركزية او مقياس توسط (متوسط). هذا العدد يميل ان يقع في وسط تلك المجموعة من البيانات في حال ترتيبها حسب صغرها او كبرها , اي ما نعنيه ان هذا العدد يؤول لان يتمركز وسط المجموعة التي احتسب منها وهذا الامر جعلنا ان نطلق على هذا النوع من المقاييس ب "مقاييس نزعة مركزية" . ان للمتوسطات اهمية كبرى في موضوع الاستدلال الاحصائي من خلال تقدير قيم عددية لبعض مؤشرات المجتمع تحت الدراسة والبحث التي غالباً ما تكون غير معلومة , اي ما نعنيه دراسة خصائص مجتمع الدراسة من خلال خصائص العينة التي تعتبر المتوسطات واحدة منها . كذلك تبرز اهمية المتوسطات من الناحية العملية في الكثير من جوانب الحياة المختلفة ,فالخطط الاقتصادية للدولة التي من شأنها رفع مستوى رفاهية الشعب غالباً ما يكون الهدف منها رفع "متوسط" دخل الفرد الى حالة افضل والخطط والبرامج التدريبية وإدخال الاساليب الحديثة في التصنيع تهدف اجمالاً الى رفع "متوسط " انتاجية الفرد العامل في قطاع الصناعة., وغيرها من الامثلة الاخرى. وفيما يلي اهم مقاييس المتوسطات او مقاييس النزعة المركزية :

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 $\bar{y}$ = الوسط الحسابي

n = عدد المشاهدات

مثال1 :- اوجد الوسط الحسابي للبيانات التالية:

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

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

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

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 :

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

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

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

$$90 = 73 + y5$$

$$Y_5 = 90 - 73 = 17$$

ب – الوسط الحسابي في حالة البيانات المبوبة

$$\bar{y} = \frac{\sum f_i y_i}{\sum f_i}$$

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

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

6754	100

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

$$\bar{y} = \frac{6754}{100} = 67.54$$

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 قسم الادارة في الدروس المقررة في هذه المرحلة حسب الساعات الاسبوعية المحدد لكل درس ، المطلوب حساب معدل الطالب ؟

الدرجة	عدد الساعات

2	62
2	80
2	75
3	88
3	84
3	84
3	86
3	90

الحل //

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

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

الوسط الحسابي الموزون في حالة البيانات المبوبة :- $\overline{y}_w = \frac{\sum wifiyi}{\sum wifi}$ **اذ ان :**

yi= مركز الفئة
Fi= التكرار
wi= الاهمية (الوزن)

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

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

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

خصائص الوسط الحسابي :-

1- مجموع انحرافات القيم عن وسطها الحسابي = صفر

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

$\sum yi - \sum \bar{y} = 0$ وبما ان :

($\sum_{i=1}^{n} \bar{y} = n\bar{y}$) بالتعويض ينتج:

$\sum yi - n\bar{y} = 0$

$\sum yi - n \frac{\sum yi}{n} = 0$

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

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

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

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

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

$\sum (yi - \bar{y})^2$ = اقل ما يمكن

3- يأخذ الوسط الحسابي بعين الاعتبار جميع القيم في حسابه

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

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