مقاييس النزعة المركزية :

حينما نحاول أن نلخص مجموعة من البيانات الرقمية في عدد واحد يرمز لها ويدل عليها ويوضح نزعتها للتجمع فان هذا العدد يسمى بمتوسط هذه البيانات فيزداد عدد القيم كلما قربت من هذا المتوسط ويقل عددها كلما بعدت عنة أي أن للقيم نزعة أو ميلا لقيمة موجودة في مركزها وهذه الخاصية هي التي يطلق عليها النزعة المركزية والقيمة التي تتجمع حولها البيانات يمكن اتخاذها كممثل للمجموعة كلها على أساس أنها غير متطرفة وهي أولى من غيرها بصفة التمثيل لهذه البيانات والمقاييس المستخدمة لقياس هذه القيمة الواقعة في مركز أو وسط البيانات تسمى بمقاييس النزعة المركزية أو المتوسطات وعلية فان المتوسط هو **عبارة عن رقم واحد يلخص ويصف خصائص مجموعة من البيانات .**ومقاييس النزعة المركزية أو المتوسطات على أنواع هي (الوسط الموزون – الوسط المشذب – الوسط المرجح) وان أكثر هذه المتوسطات استعمالا هو (الوسط الحسابي) ويأتي بعد ذلك (الوسيط والمنوال) أما المقاييس الأخرى فقلما نجد لها تطبيقا في التربية الرياضية ولهذا سوف لا نتناولها بالدراسة .

الوسط الحسابي: هو حاصل جمع مجموعة من القيم مقسوما على عددها, ويمثل معدلها وهو طريقة من طرائق الوصف والمقارنة , ويستخدم مع البيانات في مستوى القياس الفاصل والنسبي.

مزايا الوسط الحسابي:

* شائع الاستخدام
* يأخذ جميع القيم في الاعتبار.
* لا يحتاج إلى إعادة ترتيب البيانات.

عيوب الوسط الحسابي:

* يتأثر بالقيم المتطرفة (الكبيرة والصغيرة).
* لا يستخدم في البيانات الوصفية.

الوسط الحسابي من البيانات غير المبوبة (ليست في جداول تكرارية):ويمكن استخراجه باستخدام القانون التالي :

مجـ س

سَ = ـــــــــــــــــ

ن

مجموع القيم

الوسط الحسابي = ـــــــــــــــــ

عددها

إذ أن :

سَ = رمز الوسط الحسابي .

مج س = مجموع القيم أو البيانات أو الأرقام .

ن = عدد هذه القيم أو البيانات أو الأرقام.

مثال /

أوجد الوسط الحسابي لأطوال فريق كرة السلة في جامعة الكوفة الذين كانت أطوالهم (180سم-190سم-175سم-185سم-182سم):

الحل /

مج س 180-190-175-185-182 912

سَ = ـــــــــــــ = ــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــ = ــــــــ = 182,5سم

ن 5 5

مثال /

لاعبا كرة قدم سجلا في (9) مباريات في الدوري الأهداف التالية :

اللاعب الأول / (3-0-2-0-3-0-1-2-1)

اللاعب الثاني / (0-0-3-3-1-1-2-1-2)

المطلوب إيجاد الوسط الحسابي للتسجيل لكل منهما في المباريات التسع وماذا تستنتج من ذلك:

الحل /

مج س 3+0+2+0+3+0+1+2+1 12

سَ للاعب الأول = ـــــــــــــــ = ـــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــ = ـــــــــــــ = 1.3

ن 9 9

مج س 0+0+3+3+1+1+2+1+2 13

سَ للاعب الثاني = ـــــــــــــ = ـــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــ = ـــــــــــــ = 1.4

ن 9 9

نستنتج ان مقارنة الأوساط الحسابية أن مستوى التسجيل اللاعب الثاني أفضل من مستوى التسجيل اللاعب الأول كونه حقق وسطا حسابيا اكبر.

مثال /

لاعب وثب طويل كانت وثباته في بطولتين متتاليتين للجامعات كما يلي :

البطولة الأولى (م1/ 5.90م)-(م2/ 6م) –(م3/ 5.70م) -(م4/ 6.40م)- (م5/ 6م)-(م6 / 6م).

البطولة الثانية (م1/6.35م)-(م2/ 6.35) –(م3/ 6.35)-(م4/ فاشلة)-(م5/6.40م) –(م6/ 6.25م)

أوجد الوسط الحسابي للبطولة الأولى والثانية وماذا تستنتج من ذلك:

الحل /

مج س 5.90+6+5.70+6.40+6+6 36

سَ 1= ـــــــــــــــ = ــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــ = ـــــــــــ = 6 م

ن 6 6

مج س 6.35+6.35+6.35+6.40+6.25 31.7

سَ2= ـــــــــــــــ = ــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــ = ـــــــــــــ = 5.28م

ن 6 6

عند مقارنة الأوساط الحسابية للبطولتين نستنتج أن مستوى الواثب في البطولة الأولى أفضل من البطولة الثانية كونه حقق وسطا حسابيا أفضل على الرغم من أن أفضل وثبة في البطولتين متساوية وهي (6.40م).

الوسط الحسابي من البيانات المبوبة(الجداول التكرارية): ويمكن استخراجه باستخدام القانون التالي :

مج م ك × ك

سَ = ـــــــــــــــــــــــ

مج ك

إذ أن :

م ك = مراكز الفئات .

ك = التكرار.

مج ك = مجموع التكرارات .

مثال /

أوجد الوسط الحسابي من الجدول التكراري التالي :

|  |  |
| --- | --- |
| فئات (س) | تكرارات (ك) |
| 20-25 | 4 |
| 26-31 | 3 |
| 32-37 | 5 |
| 38-43 | 2 |
| مج | 14 |

الحل /

**نجد مراكز الفئات** :

الحد الأدنى للفئة +الحد الأعلى للفئة

م ك = ـــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــ

2

20+25 45

م ك 1 = ــــــــــــــــ = ـــــــــــــ = 22.5

2 2

وهكذا ما تبقى من الفئات :

نجد مجموع حاصل ضرب مركز كل فئة في التكرار المقابل لها :

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| فئات (س) | ك | م ك | س×ك |
| 20-25 | 4 | 22.5 | 90 |
| 26-31 | 3 | 28.5 | 85.5 |
| 32-37 | 5 | 34.5 | 172.5 |
| 38-43 | 2 | 40.5 | 81 |
| مج | 14 |  | 429 |

\* نجد الوسط الحسابي :

مج م ك × ك 429

سَ = ـــــــــــــــــــــــ = ـــــــــــ = 30.6

مج ك 14

الوسيط :

يعرف الوسيط بأنه القيمة التي تقع منتصف القيم بعد ترتيبها تصاعديا أو تنازليا , ويستخدم مع المقاييس الرتبية (مستوى القياس الرتبي).

مميزات الوسيط:

* سهل في حسابه سواء كانت البيانات مبوبة أو غير مبوبة.
* يمكن حسابه في حالات وجود قيم متطرفة لأننا نعتمد في الحالتين على الفئة الوسيطية والتكرار الصاعد والنازل.
* قيمة الوسيط محددة ب 50% من الأعلى و 50% من الأسفل بعد ترتيب القيم تصاعديا أو تنازليا.

عيوب الوسيط:

* لا تدخل جميع القيم في حسابه بل يعتمد على جزء منها.
* لا يتأثر بالقيم المتطرفة .

إيجاد الوسيط من البيانات غير المبوبة :

**أ / إذا كان عدد البيانات فرديا:** فيمكن إيجاد الوسيط من خلال القانون الآتي :

ن + 1

ترتيب الوسيط = ـــــــــــــــ

2

إذ أن :

ن = عدد البيانات .

مثال /

جد الوسيط من البيانات التالية (15-22-16-18-14).

الحل /

نرتب البيانات تصاعديا (14-15-16-18-22).

بما أن عدد البيانات فرديا فان ترتيب الوسيط هو:

ن+1 5+ 1 6

ترتيب الوسيط = ــــــــــ = ــــــــــ = ــــــــ = 3

2 2 2

نجد الوسيط وهو العدد ذو التسلسل (3) ويساوي (16)

مثال /

لاعب كرة سلة أحرز في مباريات الدوري النقاط التالية :

\*المباراة الأولى أحرز (20) نقطة. \* المباراة الثانية أحرز (22) نقطة .

\*المباراة الثالثة أحرز (27) نقطة. \*المباراة الرابعة أحرز (21) نقطة .

\*المباراة الخامسة أحرز (26) نقطة. \* المباراة السادسة أحرز (25) نقطة

\*المباراة السابعة أحرز (29) نقطة. \* المباراة الثامنة أحرز (30) نقطة .

المباراة التاسعة أحرز (28) نقطة.

جد الوسيط لنقاط اللاعب خلال المباريات .

الحل /

\* نرتب النقاط ترتيبا تصاعديا :

(20-21-22-25-26-27-28-29-30)

\* بما أن عدد البيانات فرديا فان ترتيب الوسيط هو :

ن+1 9+ 1 10

ترتيب الوسيط = ـــــــــــــ = ـــــــــــــ = ــــــــ = 5

2 2 2

\* نجد الوسيط وهو العدد ذو التسلسل (5) ويساوي (26).

ب/ إذا كان عدد البيانات زوجيا : فيمكن إيجاد الوسيط من خلال القانون الآتي :

ن

ترتيب الوسيط الأول = ــــــــــ

2

ن

ترتيب الوسيط الثاني = ـــــــ + 1

2

الوسيط الأول + الوسيط الثاني

الوسيط = ـــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــ

2

إذ أن (ن) = عدد البيانات .

ن + 1 ن

ملاحظة : يجب أن نفرق بين ــــــــــ و ــــــــ + 1

2 2

مثال /

في سباق (100)م للرجال كانت نتائج المتسابقون كالآتي (10.9ثا-10.6 ثا-10.5ثا – 10.7ثا- 11.1ثا- 11.2ثا - 10.6ثا - 11.9ثا ) المطلوب إيجاد الوسيط لهذه النتائج .

الحل /

\* نرتب البيانات ترتيبا تصاعديا :

(10.5ثا – 10.6ثا- 10.6ثا- 10.7ثا – 10.9 ثا – 11.1ثا – 11.2ثا – 11.9ثا)

\* بما أن عدد البيانات زوجيا إذن لها وسيطين.

ن 8

نجد ترتيب الوسيط الأول = ـــــــــــ = ـــــــ = 4

2 2

إذن الوسيط الأول =( 10.7)

ن 8

\* نجد ترتيب الوسيط الثاني = ـــــ + 1 = ـــــ+ 1= 4 +1= 5

2 2

إذن الوسيط الثاني = (10.9)

الوسيط الأول + الوسيط الثاني (10.7 + 10.9)

نجد الوسيط = ـــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــ = ــــــــــــــــــــــــــــــ

2 2

21.6

= ـــــــــــ = 10.8 ثا الوسيط

2

المنوال :

يعرف المنوال بأنه القيمة الأكثر تكرارا , ويستخدم مع البيانات الاسمية .

مزايا المنوال:

* لا يتأثر بالقيم المتطرفة (الكبيرة جدا أو الصغيرة جدا).
* يمكن حسابه مع البيانات الوصفية (الاسمية).
* يمكن حساب المنوال في حالة الجداول المفتوحة.
* يسهل تقدير المنوال بمجرد النظر إليه وخاصة اذا كانت البيانات قليلة.

عيوب المنوال:

* لا يأخذ جميع القيم بالحسبان.
* قد يكون للبيانات أكثر من منوال وبالتالي يصعب القياس بالنسبة له.
* لا تتغير قيمة المنوال عند حدوث تغير في القيم الاخرى ما دام التكرار لا يتغير .
* اقل المقاييس في النزعة المركزية دقة في حسابه.

إيجاد المنوال من البيانات غير المبوبة:

مثال /

في اختبار رمي الكرة الطبية لطلاب المرحلة الثانية في كلية التربية الرياضية كانت النتائج كالتالي :

(4.20م – 4.30م – 4.26م – 5م – 4.08م – 4.26م –5.02 م – 4.83م – 4.72م – 4.36 - 4.35م – 4.45م – 4.99م)

الحل /

نرتب البيانات ترتيبا تصاعديا ( 4.08- 4.20- 4.26- 4.26 – 4.30- 4.35- 4.36 – 4.45 – 4.72 – 4.83 – 4.99 – 5 - 5.02 )

نلاحظ أن الرقم (4.26) قد تكرر مرتين .

\*إذن المنوال = 4.26

مثال /

جد المنوال من البيانات التالية :

(4 – 3 – 2 – 4 – 5 – 5- 6 – 8 – 7 – 11- 12 - 13)

الحل /

نرتب البيانات ترتيبا تصاعديا ( 2- 3 -4 – 4 – 5 – 5- 6- 7 – 8 – 11- 12- 13 )

نلاحظ أن الرقم (4) قد تكرر مرتان , وكذلك نلاحظ أن الرقم (5) قد تكرر مرتين .

إذن القيم لها منوالان هما (4 , 5)

مثال /

جد المنوال من البيانات التالية :

(4 – 3 – 2 – 4 – 5 – 5- 6 – 8 – 7 – 11 - 11- 12 - 13)

الحل /

\* نرتب البيانات ترتيبا تصاعديا ( 2- 3 -4 – 4 – 5– 5- 6- 7– 8 –11-11- 12- 13)

\*نلاحظ أن الرقم (4) قد تكرر مرتين .

\*ونلاحظ أن الرقم (5) قد تكرر مرتين.

\*ونلاحظ أن الرقم (11) قد تكرر مرتين.

\*إذن هناك أكثر من قيمتين متساوية بالتكرار.

\*إذن القيم ليس لها منوال .

إيجاد المنوال من البيانات المبوبة:

يمكن إيجاد المنوال من البيانات المبوبة باستعمال إحدى الطريقتين الآتيتين :

الطريقة الأولى /

Δ1

المنوال = الحد الأدنى للفئة المنوالية: ــــــــــــــــــــــــ × طول الفئة

Δ1 + Δ2

إذ أن :

Δ1= تكرار الفئة المنوالية – تكرار الفئة السابقة لها .

Δ2 = تكرار الفئة المنوالية – تكرار الفئة اللاحقة لها .

الفئة المنوالية هي الفئة المقابلة لأكبر تكرار.

مثال /

جد المنوال من الجدول التكراري التالي :

|  |  |
| --- | --- |
| ف | ك |
| 5-9 | 2 |
| 10-14 | 5 |
| 15-19 | 10 |
| 20-24 | 17 |
| 25-29 | 15 |
| 30-34 | 8 |
| 35-39 | 3 |

الحل /

نجد الفئة المنوالية = الفئة المقابلة لأكبر تكرار .

بما أن اكبر تكرار = 17

إذن الفئة المنوالية هي (20-24 )

الفئة السابقة للفئة المنوالية هي (15-19)

الفئة اللاحقة للفئة المنوالية هي (25-29)

الحد الأدنى للفئة المنوالية هو (20)

Δ 1= تكرار الفئة المنوالية – تكرار الفئة السابقة لها .

= 17 – 10 = 7

Δ2 = تكرار الفئة المنوالية – تكرار الفئة اللاحقة لها

= 17 – 15 = 2

نجد طول الفئة (ل) = الحد الأدنى للفئة الثانية – الحد الأدنى للفئة الأولى

= 10 – 5 = 5

Δ1

نجد المنوال = الحد الأدنى للفئة المنوالية+ ــــــــــــــــــــــــــ × طول الفئة

Δ1 + Δ2

7 7

المنوال = 20+ ـــــــــــــ × 5 = 20 + ــــــــــــ × 5 = 20 + 0.7×5

7+2 9

= 20 + 3.8 = 23.8

|  |  |
| --- | --- |
| ف | ك |
| 5-9 | 2 |
| 10-14 | 5 |
| 15-19 الفئة السابقة | 10 |
| 20-24 الفئة المنوالية | 17 |
| 25-29 الفئة اللاحقة | 15 |
| 30-34 | 8 |
| 35-39 | 3 |

تمارين الفصل الخامس

س / ما المقصود بمقاييس النزعة المركزية ؟ وما الانواع الرئيسية التي تتألف منها؟

س / عرف الوسط الحسابي ؟ وما هي مزاياه وعيوبه؟

س / عرف الوسيط ؟ وما هي مزاياه وعيوبه ؟

س / عرف المنوال؟ وما هي مزاياه وعيوبه ؟

س / ادناه درجات (15) رياضيا في احد الاختبارات:

( 55 , 53 , 56 , 58 , 57 , 59 , 54 , 50 , 51 , 54 , 57 , 52 , 52 , 56 ,60) المطلوب ايجاد الوسط الحسابي والوسيط والمنوال .

س / من الجدول التكراري التالي احسب الوسط الحسابي والوسيط والمنوال:

|  |  |
| --- | --- |
| س | ك |
| 6 | 17 |
| 5 | 14 |
| 4 | 20 |
| 3 | 15 |
| 2 | 15 |
| 1 | 19 |
| المجموع | 100 |