

عنوان المحاضرة: حساب الوسيط وأهميته في تحليل البيانات الرياضية

(2) الوسيط:

في عالم تحليل البيانات والإحصاء، يعتبر فهم المقاييس الإحصائية الأساسية أمرًا بالغ الأهمية لاتخاذ قرارات مستنيرة وتقييم الأداء بشكل فعال. من بين هذه المقاييس، يبرز الوسيط كأداة قوية لتحديد القيمة المركزية في مجموعة من البيانات، خاصة عندما تكون هناك قيم متطرفة قد تؤثر على المتوسط الحسابي.

تهدف هذه المحاضرة إلى تزويدكم بفهم شامل لمفهوم الوسيط، وكيفية حسابه في سيناريوهات مختلفة، والأهم من ذلك، كيف يمكن تطبيق هذه المعرفة في مجال التربية الرياضية لتحليل أداء الطلاب، وتقييم فعالية التدريبات، وفهم توزيع القدرات البدنية.

أ: تعريف الوسيط (Median)

الوسيط هو القيمة التي تتوسط مجموعة من البيانات المرتبة تصاعديًا أو تنازليًا. بمعنى آخر، هو النقطة التي يقع عندها نصف البيانات قبلها والنصف الآخر بعدها. يعتبر الوسيط مقياسًا للنزعة المركزية أقل تأثرًا بالقيم المتطرفة (القيم الكبيرة جدًا أو الصغيرة جدًا) مقارنة بالمتوسط الحسابي.

ب: خطوات حساب الوسيط من بيانات غير مبوبة

لحساب الوسيط، نتبع الخطوات التالية:

- ترتيب البيانات: قم بترتيب جميع القيم في المجموعة تصاعديًا (من الأصغر إلى الأكبر) أو تنازليًا (من الأكبر إلى الأصغر). الترتيب خطوة أساسية لتحديد القيمة الوسطى.

- تحديد موقع الوسيط:

- إذا كان عدد البيانات فرديًا (n فردي): يكون الوسيط هو القيمة التي تقع في المنتصف تمامًا. يمكن تحديد موقعها باستخدام الصيغة: موقع الوسيط = $\frac{(n + 1)}{2}$.

- إذا كان عدد البيانات زوجيًا (n زوجي): لا توجد قيمة واحدة في المنتصف. في هذه الحالة، يكون الوسيط هو المتوسط الحسابي للقيمتين اللتين تقعان في المنتصف. يمكن تحديد موقع هاتين القيمتين باستخدام الصيغتين: القيمة الأولى = $\frac{n}{2}$ و موقع القيمة الثانية = $(\frac{n}{2} + 1)$. ثم نحسب متوسط هاتين القيمتين.

وفيما يلي أمثلة تطبيقية لحساب الوسيط من بيانات غير مبوبة

المثال الأول: عدد مرات القفز العريض لـ 7 طلاب

لنفترض أن لدينا نتائج اختبار القفز العريض لـ 7 طلاب (بوحدة السنتيمتر):

150، 165، 140، 170، 155، 160، 145

ترتيب البيانات تصاعدياً: 140، 145، 150، 155، 160، 165، 170

تحديد موقع الوسيط: عدد البيانات $n = 7$ (فردى). موقع الوسيط $= (1 + 7) / 2 = 4$.

تحديد قيمة الوسيط: القيمة التي تقع في الموقع الرابع هي 155 سم. إذًا، الوسيط لعدد مرات القفز العريض هو 155 سم.

المثال الثاني: زمن إنهاء سباق 100 متر لـ 8 طلاب (بالتوازي)

لنفترض أن لدينا أزمنة إنهاء سباق 100 متر لـ 8 طلاب:

12.5، 13.2، 11.8، 12.9، 13.5، 12.1، 12.7، 13.0

ترتيب البيانات تصاعدياً: 11.8، 12.1، 12.5، 12.7، 12.9، 13.0، 13.2، 13.5

تحديد موقع الوسيط: عدد البيانات $n = 8$ (زوجي).

إذا موقع القيمة الأولى $= 2 / 8 = 4$. وموقع القيمة الثانية $= 1 + (2 / 8) = 5$.

تحديد قيمة الوسيط: القيمتان اللتان تقعان في الموقعين الرابع والخامس هما 12.7 و 12.9 ثانية.

الوسيط $= (12.9 + 12.7) / 2 = 25.6 / 2 = 12.8$ ثانية. إذًا، الوسيط لزمن إنهاء سباق 100 متر هو 12.8 ثانية.

ج- حساب الوسيط من بيانات مبوبة: لحساب الوسيط من بيانات مبوبة نطبق الصيغة التالية:

$$Me = L_1 + \left(\frac{\frac{N}{2} - \sum f_1}{f_{Me}} \right) \cdot C$$

حيث: Me هو الوسيط.

- L_1 هو الحد الأدنى للفئة الوسيطة.

- $\frac{N}{2}$ هو ترتيب الوسيط (موقعه) و N تساوي مجموع التكرارات ($\sum f_i$)

- $\sum f_1$ هو مجموع التكرارات السابقة لموقع الوسيط.

- f_{Me} هو التكرار العادي للفئة الوسيطة.

- C هو طول (مدى) الفئة الوسيطة.

مثال: أحسب الوسيط انطلاقاً من الجدول الموالي:

التكرار التجميعي الصاعد	f_i	الفئات
15	15	]20 – 10]
42	27	]30 – 20]
72	30	]40 – 30]
130	58	]50 – 40]
156	26	]60 – 50]
170	14	]70 – 60]
180	10	]80 – 70]
–	180	المجموع

- ننشئ عمودا خاصا بالتكرارات التجميعية الصاعدة ثم نوجد ترتيب الوسيط بقسمة مجموع التكرارات على 2 أي $(\frac{N}{2})$

- ترتيب الوسيط هو $90 = \frac{180}{2} = \frac{N}{2}$ ، نبحث عن القيمة 90 في عمود التكرار التجميعي الصاعد أو القيمة التي تكبرها مباشرة، وفي مثالنا القيمة التي تكبر ترتيب الوسيط هي 130، و الفئة المقابلة لهذا التكرار تسمى الفئة الوسيطة حدها الأدنى هو 40 و تكرارها العادي هو 58 و طولها يساوي 10 و مجموع التكرارات السابقة لترتيب الوسيط تساوي 72، نعوض في الصيغة السابقة فنجد:

$$Me = L_1 + \left(\frac{\frac{N}{2} - \sum f_1}{f_{Me}} \right) \cdot C = 40 + \frac{90 - 72}{58} \cdot 10 = 40 + 3,10 = 43,10$$

د: أهمية الوسيط وتطبيقاته في التربية الرياضية

في مجال التربية الرياضية، يمكن أن يكون للوسيط تطبيقات قيمة في تحليل وتقييم جوانب مختلفة من الأداء والقدرات البدنية:

- تقييم الأداء النموذجي: يمكن استخدام الوسيط لتحديد الأداء النموذجي لمجموعة من الطلاب في اختبار بدني معين (مثل اختبار السرعة، القوة، التحمل، المرونة). هذا يساعد في تحديد مستوى الأداء المتوسط للفئة.
- مقارنة المجموعات: عند مقارنة أداء مجموعتين من الطلاب (مثل طلاب في برنامج تدريبي مختلف أو طلاب من فئات عمرية مختلفة)، يمكن أن يوفر الوسيط صورة أوضح للاختلافات في الأداء المركزي، خاصة إذا كانت هناك قيم متطرفة في إحدى المجموعات.
- تتبع التقدم الفردي: يمكن استخدام الوسيط لتتبع تقدم الطالب بمرور الوقت في اختبارات معينة. على سبيل المثال، إذا تم قياس زمن إنهاء سباق لطالب عدة مرات خلال فصل دراسي، فإن الوسيط يمكن أن يعطي مؤشراً أفضل لتحسن العام بغض النظر عن بعض النتائج الاستثنائية.
- تحليل توزيع القدرات البدنية: يمكن استخدام الوسيط لفهم توزيع القدرات البدنية داخل الفصل الدراسي. على سبيل المثال، إذا كان الوسيط لقوة قبضة اليد أقل بكثير من المتوسط الحسابي، فقد يشير ذلك إلى وجود عدد قليل من الطلاب ذوي القوة العالية يؤثرون على المتوسط.
- تقييم فعالية التدريبات: عند تقييم فعالية برنامج تدريبي جديد، يمكن مقارنة الوسيط لأداء الطلاب قبل وبعد البرنامج. يمكن أن يكون التغير في الوسيط مؤشراً على تأثير التدريب على الأداء المركزي للمجموعة.
- التعامل مع البيانات غير الطبيعية: في بعض الحالات، قد تكون البيانات الرياضية غير موزعة بشكل طبيعي (أي لا تتبع شكل الجرس). في هذه الحالات، يكون الوسيط مقياساً أفضل للنزعة المركزية من المتوسط الحسابي لأنه أقل حساسية للانحرافات والتطرف.
- تحديد المستويات: يمكن استخدام الوسيط لتحديد مستويات الأداء (مثل مستوى مبتدئ، متوسط، متقدم) بناءً على توزيع نتائج الاختبارات لمجموعة كبيرة من الطلاب.

هـ: مقارنة بين الوسيط والمتوسط الحسابي

متى نفضل استخدام الوسيط؟

- عندما تكون هناك قيم متطرفة في البيانات قد تشوه صورة قيم النزعة المركزية؛
- عندما يكون توزيع البيانات غير طبيعي أو ملتويًا؛
- عندما نريد التركيز على القيمة "النموزجية" أو "الوسطى" بغض النظر عن القيم القصوى.

ملاحظة:

هناك بعض المقاييس الشبيهة بالوسيط من حيث طريقة الحساب و كذا تقسيم البيانات، إلا أن نسبة التقسيم تختلف من مقياس إلى آخر، و من هذه المقاييس نذكر ما يلي:

❖ **الربيعيات:** و هذه ناتجة من تقسيم البيانات إلى أربع أقسام متساوية، و بالتالي كل قسم يمثل 25% من البيانات.

- فالربيع الأول (أو الأدنى) نرمز له بالرمز 1 و ترتيبه في البيانات المبوبة $\frac{N}{4}$ أي $(\frac{\sum f_i}{4})$ بحيث يقسم البيانات إلى قسمين، 25% منها أقل من قيمته و 75% منها أكبر من قيمته.

- أما الربيع الثالث (الأعلى) نرمز له بالرمز 3 و ترتيبه في البيانات المبوبة $\frac{3N}{4}$ بحيث يقسم البيانات إلى قسمين، 75% منها أقل منه و 25% منها أكبر منه.

❖ **الخميسات:** إذا قسمنا البيانات إلى خمسة أقسام فإنه ينتج لدينا ما يسمى بالخميسات و كل خمس أو قسم يمثل 20% من البيانات.

- الخميس الأول نرمز له بالرمز 1 و ترتيبه في البيانات المبوبة $\frac{N}{5}$ ، يقسم البيانات إلى قسمين، 20% منها أقل من قيمته و 80% منها أكبر من قيمته.

- أما الخميس الثالث نرمز له بالرمز q_3 و ترتيبه في البيانات المبوبة $\frac{3N}{5}$ بحيث يقسم البيانات إلى قسمين، 60% منها أقل منه و 40% منها أكبر منه.

❖ **العشيريات:** و هي ناتجة من تقسيم البيانات إلى عشرة أقسام كل قسم يمثل 10% من البيانات.

- فالعشير الأول نرمز له ب D_1 و ترتيبه في البيانات المبوبة $\frac{N}{10}$ ، يقسم البيانات إلى قسمين، 10% منها أقل من قيمته و 90% منها أكبر من قيمته.

- أما العشير السابع نرمز له بالرمز D_7 و ترتيبه في البيانات المبوبة $\frac{7N}{10}$ بحيث يقسم البيانات إلى قسمين، 70% منها أقل منه و 30% منها أكبر منه.

❖ **المئنيات:** و في هذه الحالة نقسم البيانات إلى 100 قسم، كل قسم يمثل 1% من البيانات.

- فالمئين الخامس عشر نرمز له ب P_{15} و ترتيبه في البيانات المبوبة $\frac{15N}{100}$ ، يقسم البيانات إلى قسمين، 15% منها أقل من قيمته و 85% منها أكبر من قيمته.

- أما المئين الخامس و السبعون نرمز له بالرمز P_{75} و ترتيبه في البيانات المبوبة $\frac{75N}{100}$ بحيث يقسم البيانات إلى قسمين، 75% منها أقل منه و 25% منها أكبر منه.

و نلاحظ أن P_{75} هو نفسه Q_3 .

بصورة عامة يمكن تلخيص قانون حساب أي مقياس من المقاييس الشبيهة بالوسيط كما يلي:

$$\text{قيمة المقياس} = \text{الحد الأدنى لفئته} + \left[\frac{(\text{ترتيبه العام} - \text{مجموع التكرارات السابقة لترتيبه})}{\text{التكرار العادي لفئته}} \right] \times \text{طول فئته}.$$