

التحليل الإحصائي

فيما سبق :

درست مقاييس النزعة المركزية
ومقاييس التشتت

والآن :

- أختار مقياس النزعة المركزية الأنسب لتمثيل البيانات .
- أجد هامش خطأ المعاينة وأستعمله.
- أستعمل مقاييس التشتت لمقارنة مجموعات من البيانات .

لماذا؟

شارك أمجد في 18 سباقًا جبليًا للدراجات خلال العام الماضي، ويُمثل الجدول المجاور الزمن بالدقائق والثواني الذي استغرقه للوصول إلى خط النهاية في كل منها. أي من مقاييس النزعة المركزية يفضل أن يستعمله أمجد لوصف هذه الأزمنة؟ إن إيجاد أحد مقاييس النزعة المركزية لوصف البيانات وتلخيصها، والوصول إلى الاستنتاجات المتعلقة بالدراسة يُسمى **التحليل الإحصائي** لها.



أسئلة التعزيز :

- لماذا يكون من المفيد , وضع البيانات في قائمة عند دراستها؟

مقاييس النزعة المركزية

مفهوم أساسي

المقياس	التعريف	أكثر فائدة عندما
المتوسط الحسابي	مجموع القيم مقسومًا على عددها	لا توجد في البيانات قيم متطرفة.
الوسيط	العدد الذي يشغل موقع المنتصف عند ترتيب القيم تنازليًا أو تصاعديًا في مجموعة بيانات عددها فردي، أو هو المتوسط للعددين الموجودين في المنتصف، في مجموعة بيانات عددها زوجي ومرتبة ترتيبًا تصاعديًا أو تنازليًا.	توجد في البيانات قيم متطرفة، ولا توجد فجوات كبيرة في منتصف البيانات.
المنوال	القيمة الأكثر تكرارًا أو شيوعًا بين القيم.	تحتوي البيانات قيمًا متكررة.

3

الاحتمال والإحصاء

مقطعة توضيحي



مقاييس النزعة المركزية

مثال 1 من واقع الحياة

(a) **زمن السباق:** إشارة إلى البيانات في سباق الدراجات أعلاه، أيّ مقاييس النزعة المركزية يصف البيانات بصورة أفضل؟ ولماذا؟

بما أن البيانات تنتشر ولا يظهر فيها قيم متطرفة، يكون المتوسط هو الأفضل.

(b) أيّ من مقاييس النزعة المركزية يناسب البيانات في الجدول المجاور؟ ولماذا؟

بما أنه توجد قيم متطرفة ولا يوجد فجوات كبيرة في منتصف البيانات، فإن الوسيط أفضل من غيره لتمثيل البيانات.

17	15	17	16
15	16	16	12
18	18	18	14
1	48	16	40

إرشادات للدراسة

القيمة المتطرفة

هي واحدة من البيانات أكبر أو أصغر كثيرًا من بقية البيانات.

تحقق من فهمك

1) تمنح مؤسسة جائزة كبرى قيمتها 20000 ريال، و30 جائزة أخرى قيمة كل منها 500 ريال، أي مقاييس النزعة المركزية يلائم البيانات بصورة أفضل؟ ولماذا؟

تدريب

أي مقاييس النزعة المركزية يصف بصورة أفضل البيانات الآتية؟
ولماذا؟ (مثال 1)

(1) 833, 796, 781, 776, 758

(2) 37.2, 36.8, 40.4, 19.2

وعند سحب عينة من مجتمع فهناك خطورة من وجود خطأ في المعاينة ناتج عن إجراء الدراسة على عينة من المجتمع وليس على المجتمع بأكمله يسمى هامش خطأ المعاينة. وكلما زاد حجم العينة قلَّ هامش خطأ المعاينة، ويُحدَّد هامش خطأ المعاينة الفترة التي تدل على مدى اختلاف استجابة العينة عن المجتمع، وهذا يعني أنه يصف المدى الذي تقع فيه نسبة المجتمع فيما إذا أجريت الدراسة على المجتمع بأكمله.

هامش خطأ المعاينة

مفهوم أساسي

عند سحب عينة حجمها n من مجتمع كلي، فإنه يمكن تقريب هامش خطأ المعاينة بالقيمة $\pm \frac{1}{\sqrt{n}}$

إرشادات للدراسة

كتابة هامش خطأ المعاينة
نكتب هامش خطأ المعاينة
عادة على صورة نسبة مئوية.

مثال 2

هامش خطأ المعاينة

في دراسة مسحية عشوائية شملت 2148 شخصًا، أفاد 58% منهم أن كرة القدم هي لعبتهم المفضلة.
(a) ما هامش خطأ المعاينة؟

قانون هامش خطأ المعاينة

$$\approx \pm \frac{1}{\sqrt{n}}$$

$$n = 2148$$

$$\approx \pm \frac{1}{\sqrt{2148}}$$

بسّط

$$\approx \pm 0.0216$$

إذن هامش الخطأ للمعاينة $\pm 2.16\%$ تقريبًا.

(b) ما الفترة الممكنة التي تتضمن نسبة المجتمع الذين أفادوا أن كرة القدم هي لعبتهم المفضلة؟

$$58\% - 2.16\% = 55.84\%$$

$$58\% + 2.16\% = 60.16\%$$

الفترة الممكنة التي تتضمن نسبة المجتمع الذين أفادوا بأن كرة القدم هي لعبتهم المفضلة تقع بين 55.84% و 60.16% أي تقع في الفترة (55.84% , 60.16%).



تحقق من فهمك

في دراسة مسحية عشوائية شملت 3247 شخصًا، قال 41% منهم: إنهم مرتاحون للنهضة العلمية.

(2A) ما هامش خطأ المعاينة؟

(2B) ما الفترة الممكنة التي تتضمن نسبة أفراد المجتمع المرتاحين للنهضة العلمية؟

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

(7) ألعاب أولمبية: في دراسة مسحية عشوائية شملت 5824 شخصًا، أفاد 29% منهم أنهم سيشاهدون الألعاب الأولمبية على التلفاز. (مثال 2)

(a) ما هامش خطأ المعاينة؟

(b) ما الفترة الممكنة التي تتضمن نسبة المجتمع الذين سوف يشاهدون الألعاب الأولمبية على التلفاز؟

مفهوم أساسي

قانون الانحراف المعياري

العينة

$$s = \sqrt{\frac{\sum_{k=1}^n (x_k - \bar{x})^2}{n-1}}$$

حيث n عدد قيم العينة و $\bar{x}$ المتوسط الحسابي للعينة و x_k قيم العينة.

المجتمع

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum_{k=1}^n (x_k - \mu)^2}{n}}$$

حيث n عدد قيم المجتمع و μ المتوسط الحسابي للمجتمع و x_k قيم المجتمع.

وزارة التعليم
Ministry of Education
2021 11/12

إرشادات للدراسة

مقاييس التشتت

درست سابقاً مقاييس التشتت
(المدى، الربيعات، المدى
الربيعي، الانحراف المتوسط).

الانحراف المعياري

مثال 3 من واقع الحياة

درجات اختبار: حصل طلاب المعلم صالح في اختبارين متتاليين على المتوسط نفسه في اختبار الرياضيات وهو 75. إذا علمت أن درجات الاختبارين كما يأتي:

الاختبار B	الاختبار A
100, 100, 90, 10, 100, 95, 10, 95, 100, 100, 85, 15, 95, 20, 95, 90, 100, 100, 90, 10, 100, 100, 25	85, 80, 75, 75, 70, 75, 75, 65, 75, 75, 75, 80, 75, 75, 70, 80, 70, 75, 75, 75, 75, 75, 75

(a) بيّن ما إذا كانت هذه البيانات تمثل عينة أم مجتمعاً، ثم أوجد الانحراف المعياري لدرجات الاختبار A.
الخطوة 1 بما أن المتوسط 75 للاختبار كاملاً، فهو يمثل متوسط المجتمع. ومن هنا فإن:
 $\mu = 75$

الخطوة 2 أوجد الانحراف المعياري.

قانون الانحراف المعياري

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum_{k=1}^n (x_k - \mu)^2}{n}}$$

$$= \sqrt{\frac{(85 - 75)^2 + (80 - 75)^2 + \dots + (75 - 75)^2 + (75 - 75)^2}{23}}$$

$$\approx 3.9$$

تحقق من فهمك

31	33	33	34	28
31	36	34	29	33
36	28	32	29	30
28	28	29	33	29
29	27	28	31	26

(3A) احسب المتوسط والانحراف المعياري للمجتمع للبيانات المحددة في الجدول المجاور.

(3B) ضع 70 مكان 30 في الجدول المجاور. ماذا تتوقع أن يحدث لكل من المتوسط والانحراف المعياري؟ أعد الحسابات للتحقق.

(3C) اختير (5) طلاب عشوائياً من فصل دراسي، وقيست أطوالهم فكانت: 175 سم، 170 سم، 168 سم، 167 سم، 170 سم. بين ما إذا كانت هذه البيانات تمثل عينة أم مجتمعاً، ثم أوجد الانحراف المعياري لأطوال هؤلاء الطلاب.

وزارة التعليم

Ministry of Education

تدريب: في أثناء التمرين سجّل سلطان الأزمنة التي ركض فيها مسافة 40 m. بيّن ما إذا كانت هذه البيانات تمثل عينة أم مجتمعاً، ثم أوجد الانحراف المعياري للبيانات في الجدول أدناه. (12)

اختبارات: فيما يأتي درجات صف مكوّن من 10 طلاب في اختبار من 25 درجة.

درجات 10 طلاب في اختبار من 25 درجة									
20	17	21	22	20	21	20	21	21	23

(a) قارن بين المتوسط والوسيط للدرجات.

(b) أوجد الانحراف المعياري للبيانات، وقربه إلى أقرب جزء

3

الاحتمال والاحصاء

الواجب المنزلي

