

التحليل الإحصائي

المفردات:

التحليل الإحصائي
statistical analysis

المتغير
variable

بيانات في متغير واحد
univariate data

مقاييس النزعة المركزية
measure of central tendency

المعلمة
parameter

الإحصائي
Statistic

هامش خطأ المعاينة
margin of sampling error

مقياس التشتت
measure of variation

التباين
variance

الانحراف المعياري
standard deviation

فيما سبق:

درست مقاييس النزعة
المركزية ومقاييس
التشتت. (مهارة سابقة)

والآن:

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



قدرات



أقيمت رحلة تكلفتها 240 ريال، فإذا انسحب نصف المشتركين قبل الرحلة فزاد المبلغ

الذي سيدفعه كل شخص 30 ريال، كم كان عدد الأشخاص قبل الانسحاب؟

- أ. 8
ب. 3
ج. 4
د. 10

رابط الدرس الرقمي

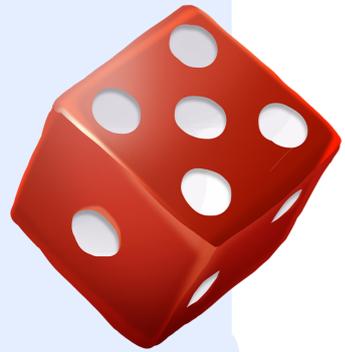


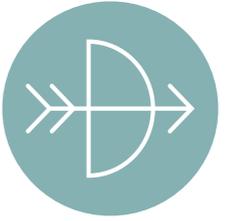
www.iem.edu.sa



7:20	6:59	7:29	6:49	7:03	6:51
6:48	6:52	6:50	7:01	6:49	6:57
6:53	7:07	6:54	6:56	7:09	7:02

شارك أمجد في 18 سباقًا جبليًا للدراجات خلال العام الماضي، ويُمثّل 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.

التحليل الإحصائي البيانات الموجودة في الجدول أعلاه تشتمل على **متغير**؛ لذا تُسمى **بيانات في متغير واحد**. ولوصف مثل هذه البيانات، يُستعمل أحد **مقاييس النزعة المركزية**، الذي يشير إلى متوسط البيانات أو منتصفها (مركزها)، وأبرز هذه المقاييس هو المتوسط الحسابي والوسيط والمنوال. والآن: اختار مقياس لوصف البيانات يمكن استعمال الجدول أدناه:

مقاييس النزعة المركزية		مفهوم أساسي
أكثر فائدة عندما	التعريف	المقياس
لا توجد في البيانات قيم متطرفة.	مجموع القيم مقسوماً على عددها	المتوسط الحسابي
توجد في البيانات قيم متطرفة، ولا توجد فجوات كبيرة في منتصف البيانات.	العدد الذي يشغل موقع المنتصف عند ترتيب القيم تنازلياً أو تصاعدياً في مجموعة بيانات عددها فردي، أو هو المتوسط للعددين الموجودين في المنتصف، في مجموعة بيانات عددها زوجي ومرتبطة ترتيباً تصاعدياً أو تنازلياً.	الوسيط
تحتوي البيانات قيماً متكررة.	القيمة الأكثر تكراراً أو شيوعاً بين القيم.	المنوال





رابطہ الدرس الرقمي



www.ien.edu.sa

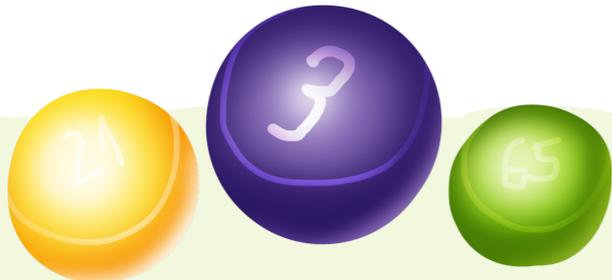


7:20	6:59	7:29	6:49	7:03	6:51
6:48	6:52	6:50	7:01	6:49	6:57
6:53	7:07	6:54	6:56	7:09	7:02

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

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

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

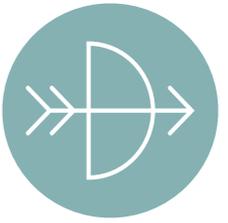


تحقق من فهمك



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؟





يوجد نوعان من المقاييس يمكن استعمالهما لمجموعة من البيانات، هما **المُعَلِّمة** وهو مقياس يصف خاصية في المجتمع. و**الإحصائي** وهو مقياس يصف خاصية في العينة. فمتوسط دخل الفرد في المملكة هو مثال على المُعَلِّمة، أما دخل الفرد في مدينتك التي تسكنها، فهو مثال على الإحصائي. ويتم تحديد مجتمع الدراسة في ضوء الهدف من الدراسة، فإذا أراد باحث مثلاً تعرف مدى رضا معلّمي الرياضيات عن المناهج الجديدة في المملكة، فإن مجتمع الدراسة يكون جميع معلّمي الرياضيات الذين يدرّسون المناهج الجديدة في المملكة، ولصعوبة إجراء الدراسة على جميع المعلمين، فإنه يتم اختيار مجموعة صغيرة والتي تمثل عينة الدراسة.

وزارة التعلّم
Ministry of Education

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 قلّ هامش خطأ المعاينة، ويُحدّد 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

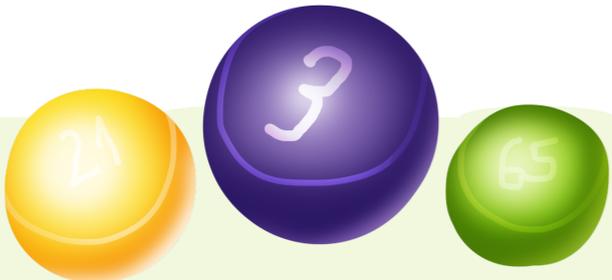
عند سحب عينة حجمها n من مجتمع كلي، فإنه يمكن تقريب هامش خطأ المعاينة بالقيمة $\pm \frac{1}{\sqrt{n}}$





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

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



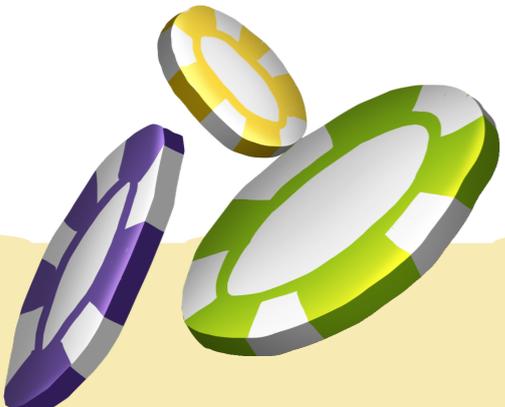
تحقق من فهمك

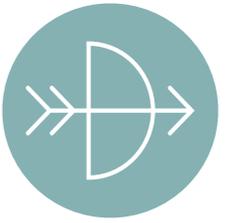


في دراسة مسحية عشوائية شملت 3247 شخصًا، قال 41% منهم: إنهم مرتاحون للنهضة العلمية.

(2A) ما هامش خطأ المعاينة؟

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





مقاييس التشتت تصف مقاييس التشتت مقدار تباعد البيانات أو تقاربها، ومن أشهر مقاييس التشتت التباين، والانحراف المعياري. ويصف هذان المقياسان مدى بعد مجموعة البيانات عن المتوسط أو قربها منه.

يُمثل الرمز \bar{x} المتوسط للعينة ويُقرأ « x بار»، ويمثل الرمز μ المتوسط للمجتمع ويُقرأ «ميو». ويحسب كل من المتوسط للعينة والمتوسط للمجتمع بالطريقة ذاتها، أمّا طريقة حساب الانحراف المعياري لكل من بيانات العينة وبيانات المجتمع، فتختلف، وفيما يأتي توضيح لطريقة حساب كل من الانحراف المعياري للعينة (ويرمز له بالرمز s)، والانحراف المعياري للمجتمع (ويرمز له بالرمز σ ويُقرأ «سيجما»).

مفهوم أساسي

قانون الانحراف المعياري

المجتمع

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

حيث n عدد قيم المجتمع، و \bar{x} المتوسط الحسابي للمجتمع و x_k قيم المجتمع.

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.





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

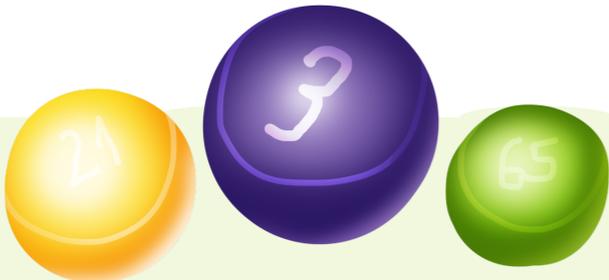
الاختبار B

100, 100, 90, 10, 100, 95, 10, 95,
100, 100, 85, 15, 95, 20, 95, 90, 100,
100, 90, 10, 100, 100, 25

الاختبار A

85, 80, 75, 75, 70, 75, 75, 65, 75,
75, 75, 80, 75, 75, 70, 80, 70, 75,
75, 75, 75, 75, 75

(a) بين ما إذا كانت هذه البيانات تمثل عينة أم مجتمعًا، ثم أوجد الانحراف المعياري لدرجات الاختبار A.





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

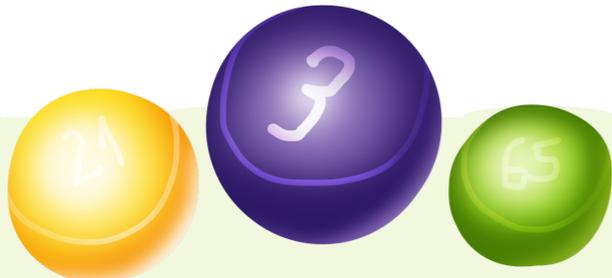
100, 100, 90, 10, 100, 95, 10, 95,
100, 100, 85, 15, 95, 20, 95, 90, 100,
100, 90, 10, 100, 100, 25

الاختبار A

85, 80, 75, 75, 70, 75, 75, 65, 75,
75, 75, 80, 75, 75, 70, 80, 70, 75,
75, 75, 75, 75, 75

(b) استعمل الحاسبة البيانية؛ لإيجاد الانحراف المعياري للاختبار B.

(c) قارن الانحراف المعياري في كلا الاختبارين. وماذا تستنتج؟



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.



تحقق من فهمك



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.



تدرب



أي مقاييس النزعة المركزية يصف بصورة أفضل البيانات الآتية؟

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



تدرب



(8 رياضة: في دراسة مسحية عشوائية شارك فيها 5669 شخصًا، وجد أن 31% منهم يشاهدون مباراة واحدة على الأقل في كرة القدم شهريًا.

(a ما هامش خطأ المعاينة؟

(b ما الفترة الممكنة التي تتضمن نسبة المجتمع الذين يشاهدون مباراة واحدة على الأقل في كرة القدم شهريًا؟





(28) **إحصاء:** في مجموعة من تسعة أعداد مختلفة، أي ممّا يأتي لا يؤثر في الوسيط؟ A مضاعفة كل عدد B زيادة كل عدد بمقدار 10

C زيادة القيمة الصغرى فقط D زيادة القيمة الكبرى فقط

(29) **درجات اختبار:** كانت درجات 5 طلاب اختيروا عشوائياً في فصل دراسي كما يلي 70, 50, 30, 45, 55. بين ما إذا كانت هذه البيانات تمثل عينة أم مجتمعاً، ثم احسب الانحراف المعياري لدرجاتهم إلى أقرب عدد صحيح.

15 B

40 A

13 D

14 C



تحصيلي

أُجريت دراسة مسحية على 625 شخص فقال 47% منهم إن القراءة مفيدة،
إن نسبة أفراد المجتمع الذين قالوا إن القراءة مفيدة تتراوح ..

Ⓐ بين 43% و 51%

Ⓑ بين 44% و 50%

Ⓒ بين 40% و 50%

Ⓓ بين 45% و 49%

تحصيلي

أي البيانات التالية لها أكبر انحراف معياري؟

14,10,12,11,13,13 (A)

14,10,15,11,13,13 (B)

11,10,20,11,13,13 (C)

14,10,30,11,13,13 (D)