٥-٣ المِئينات والرُّبَيعات والمُخطّط الصندوقي

٥-٣-أ المِئينات والرُّبَيعات

المِئينات

أعلنت شركة مُتخصِّصة بالحسابات عن حاجتها إلى كادر من الموظّفين الجدد، وصمّمت اختبارًا لفحص قدرة المرشّحين على الإجابة عن أسئلة مُتعلّقة بالإحصاء، كُتبت على طلب التقديم العبارة التالية: 'سيتقدّم كل المرشحين الحاصلين على درجة أعلى من المئيني الثمانين للمقابلة'. ما معنى ذلك؟

الوسيط هو مثال مهم ومفيد على **المِئينات**، يقع في منتصف المسافة تمامًا لمجموعة بيانات مُرتَّبة، بحيث يكون ٥٠٪ من البيانات أقلّ من الوسيط، كما يشغل المئيني العاشر موقعًا بحيث تكون ١٠٪ من قيَم البيانات أقلّ منه، ويشغل المئيني الخامس والسبعون موقعًا بحيث تكون ٧٥٪ من قيَم البيانات أقلّ منه.

الرُّبَيعات

هناك مئينيان مُهمّان، هما **الرُّبَيع الأعلى** و**الرُّبَيع الأدنى**. وهما يقعان على بُعد ٧٥٪ و ٢٥٪ من مجموعة البيانات على الترتيب.

استخدم القواعد التالية لتقدّر موقع كل مئين ضمن مجموعة بيانات مُرتَّبة، عددها ن:

$ر_١$ = الرُّبَيع الأدنى = القيمة الواقعة في الموقع $\frac{١}{٤}(ن + ١)$

$ر_٢$ = الوسيط (تم تفصيل كيفية إيجاده سابقًا في هذه الوحدة).

$ر_٣$ = الرُّبَيع الأعلى = القيمة الواقعة في الموقع $\frac{٣}{٤}(ن + ١)$

إذا لم يكن موقع المئيني عددًا كاملاً، فاوجد الوسط الحسابي لزوج القيمتَين اللتَين تقعان على جانبَي الموقع، فإذا كان موقع الرُّبَيع الأدنى ٥,٢٥ مثلاً، أوجد الوسط الحسابي للقيمتَين الخامسة والسادسة.

لاحقًا

سوف تستخدم الرُّبَيعَين والمدى الرُّبَيعي عندما ترسم المُخطّط الصندوقي لاحقًا في هذه الوحدة.

المدى الرُّبَيعي

تعلّمت سابقًا أن المدى يعتبر مقياسًا إحصائيًّا لمعرفة انتشار البيانات أو ثباتها، وكذلك **المدى الرُّبَيعي**. ويكمن الفرق الوحيد بينهما في أن المدى الرُّبَيعي يتجنّب استخدام القيَم المُتطرِّفة في البيانات، وذلك بإيجاد الفرق بين الرُّبَيعين الأعلى والأدنى، وبالتالي تكون قد قست تشتُّت الـ ٥٠٪ الموجودة في مركز البيانات.

المدى الرُّبَيعي = $ر_٣ - ر_١$

إذا كان المدى الرُّبَيعي لمجموعة من البيانات أقلّ من المدى الرُّبَيعي لمجموعة بيانات أخرى، تكون المجموعة الأولى أكثر ثباتًا وأقلّ انتشارًا، وبذلك يعدّ المدى الرُّبَيعي إحدى الطرق المفيدة للمقارنة.

مثـــال ٥

أوجد الوسيط والرُّبَيع الأعلى والرُّبَيع الأدنى والمدى الربيعي لكل مجموعة من مجموعتَي البيانات التاليتَين:

أ ١٤ ١٠ ٨ ١٩ ١٥ ١٤ ٩

ب ١٣ ١٢ ٨ ٦ ١١ ١٤ ٨ ٥ ١ ١٠ ١٦ ١٢

الحـــلّ:

أ البيانات المُرتَّبة هي:

٨ ٩ ١٠ ١٤ ١٤ ١٥ ١٩

الوسيط = $ر_٢$ = ١٤

$ر_١$ = ٩، $ر_٣$ = ١٥

المدى الرُّبَيعي = ١٥ − ٩ = ٦

بما أن عدد البيانات فردي، فإن الوسيط يقع في الموقع $\frac{(٧ + ١)}{٢}$ = ٤

هناك سبع قيَم، لذا احسب

$\frac{١}{٤}$ (٧ + ١) = ٢

و $\frac{٣}{٤}$ (٧ + ١) = ٦

وهي أعداد كاملة، لذلك يقع الرُّبَيع الأدنى في الموقع الثاني والرُّبَيع الأعلى في الموقع السادس.

ب البيانات المُرتَّبة هي:

١ ٥ ٦ ٨ ٨ ١٠ ١١ ١٢ ١٢ ١٣ ١٤ ١٦

الوسيط = $ر_٢$ = $\frac{١٠ + ١١}{٢}$ = ١٠,٥

$ر_١$ = $\frac{٦ + ٨}{٢}$ = ٧

$ر_٣$ = $\frac{١٢ + ١٣}{٢}$ = ١٢,٥

∴ المدى الرُّبَيعي = ١٢,٥ − ٧ = ٥,٥

رتِّب قيَم البيانات تصاعديًّا.

لاحظ أن عدد قيَم البيانات (١٢) عدد زوجيّ، لتجد الوسيط، أوجد الوسط الحسابي للقيمتَين السادسة والسابعة.

لتحسب الرُّبَيعات يتوجّب عليك، أن تحسب القيَم الواقعة في الموقعَين $\frac{١}{٤}$ (١٢ + ١) = ٣,٢٥

و $\frac{٣}{٤}$ (١٢ + ١) = ٩,٧٥

لاحظ أن هاتَين القيَمتَين ليستا من الأعداد الكاملة، لذلك يكون الرُّبَيع الأدنى هو الوسط الحسابي للقيمتَين الثالثة والرابعة، والرُّبَيع الأعلى هو الوسط الحسابي للقيمتَين التاسعة والعاشرة.

مثـــال ٦

تبيع شركتان بذور تبّاع الشمس، حيث أنتجت بذور الشركة (أ) على مدار سنة كاملة نباتات كان الوسيط لارتفاعها ٩٨ سم، والمدى الرُّبَيعي لارتفاعها ١٣ سم، وفي العام نفسه أنتجت بذور الشركة (ب) نباتات فكان الوسيط لارتفاعها ٩٥ سم والمدى الرُّبَيعي لارتفاعها ٤ سم. أي البذور ستشتري إذا رغبت في دخول منافسة للحصول على أطول نبات تبّاع الشمس؟ ولماذا؟

الحـــلّ:

سوف تشتري بذورًا من الشركة (أ)، رغم أن بذور الشركة (ب) تنتج نباتات أكثر ثباتًا، لكنّك تريد الأطول منها، والبذور من الشركة (أ) تعطي نباتات أطول.	بذور الشركة (ب) أكثر ثباتًا لأن مداها الرُّبَيعي أقلّ.

مثـــال ٧

يُبيّن مخطط الساق والورقة المزدوج التالي تركيز كولسترول البروتين الدهني منخفض الكثافة في الدم LDL (الكولسترول السيّئ) (مليغرام/ ديسيلتر) لدى ٧٠ شخصًا بالغًا، نصفهم من المُدخّنين، ونصفهم الآخر من غير المُدخّنين:

غير المُدخّنين الورقة	الساق	المدخّنون الورقة
٠ ٨	٩	
١ ٣ ٨ ٨	١٠	
٢ ٥ ٦ ٨ ٨ ٩ ٩	١١	٢
٠ ٠ ٧ ٧ ٨ ٩ ٩	١٢	٠ ١
١ ١ ١ ٥ ٦ ٩	١٣	٠ ٢ ٣
٢ ٢ ٤	١٤	١ ٣ ٥ ٦
١ ٢ ٨	١٥	٠ ٤ ٥ ٥ ٩
٥ ٦	١٦	٠ ١ ٤ ٧ ٨ ٩
٣	١٧	٢ ٣ ٦ ٨ ٨
	١٨	٠ ٢ ٤ ٥
	١٩	١ ٦ ٨
	٢٠	١
	٢١	٥

المفتاح

غير المدخّنين ٠ | ٩ = ٩٠

المدخّنون ١١ | ٢ = ١١٢

أ حدِّد الوسيط لكل مجموعة.

ب أوجد المدى لكل مجموعة.

ج حدِّد المدى الرُّبَيعي لكل مجموعة.

د يُعدّ مستوى كولسترول البروتين الدهني (السيّئ) مقبولاً عندما يكون أدنى من ١٣٠، ويكون عند الحد المُرتفع عندما يقع بين ١٣٠ و١٦٠، ويبلغ الحد الخطر عندما يزيد على ١٦٠ (يحدث ذلك عند الكثير من الأشخاص ذوي الأوضاع الصحّية السيئة). استخدم هذه المقاييس ومُخطَّط الساق والورقة لتفسّر ما تقدّمه هذه البيانات.

الحــلّ:

أ وسيط غير المدخّنين = ١٢٨

وسيط المدخّنين = ١٦٤

البيانات مُرتَّبة وتحتوي كل مجموعة على ٣٥ قيمة في كل مجموعة. يقع الوسيط في الموقع ١٨ لأن $\frac{١}{٢}$ (٣٥ + ١) = ١٨

ب مدى مجموعة غير المدخّنين = ١٧٣ – ٩٠ = ٨٣

مدى مجموعة المدخّنين = ٢١٥ – ١١٢ = ١٠٣

ج المدى الرُّبَيعي لمجموعة غير المدخّنين

= ر$_{٣}$ – ر$_{١}$ = ١٤٢ – ١١٦ = ٢٦

المدى الرُّبَيعي لمجموعة المدخّنين

= ر$_{٣}$ – ر$_{١}$ = ١٨٠ – ١٤٥ = ٣٥

حدِّد موقع ر$_{٣}$، ر$_{١}$

بما أن $\frac{١}{٤}$ (٣٥ + ١) = ٩ فإن قيمة الرُّبَيع الأدنى هي القيمة التاسعة.

بما أن $\frac{٣}{٤}$ (٣٥ + ١) = ٢٧ فإن قيمة الرُّبَيع الأعلى هي القيمة السابعة والعشرون.

د تميل البيانات في مجموعة غير المدخّنين نحو المستوى الأدنى في مُخطّط الساق والورقة، ويقع أكثر من نصف القيَم في المستوى المقبول، مع وجود ثلاثة أشخاص فقط في مستوى الخطورة.

تبدو البيانات في مجموعة المدخّنين أكثر انتشارًا، حيث يوجد ثلاثة فقط في المستوى المقبول و١٢ شخصًا عند مستوى الحد المرتفع و٢٠ شخصًا عند مستوى الحد الخطر. نستنتج من ذلك أن لدى المدخّنين مستوى مُرتفِع من الكولسترول السيّئ، وبناء على ذلك لا يمكنك الاستنتاج باستخدام مجموعة واحدة فقط من البيانات.

يمكنك القيام ببحث علمي لدراسة الأوضاع الصحيّة في محيطك.

تمارين ٥-٣-أ

١) أوجد الوسيط والرُّبَيعات والمدى الرُّبَيعي لكل مجموعة من مجموعات البيانات التالية، موضِّحًا خطوات الحل:

أ ٥ ٨ ٩ ٩ ٤ ٥ ٦ ٩ ٣ ٦ ٤

ب ١٢ ١٤ ١٢ ١٧ ١٩ ٢١ ٢٣

ج ٤ ٥ ١٢ ١٤ ١٥ ١٧ ١٤ ٣ ١٨ ١٩ ١٨ ١٩ ١٤ ٤ ١٥

د ٤,٨ ٦,١ ٣,٤ ٤,٢ ٢,٥ ٢,٣ ٥,١ ٢,٤ ٣,١

هـ ١٦,٥ ١٢,٠ ٢١,٨ ١٧,٠ ١٣,٧ ١٤,٥ ١٨,٩ ١٦,٧ ١٤,٥
١٩,٦ ١٤,٨ ١٣,٢

طبّق مهاراتك

حاولْ في كل تمرين أن تُفكِّر بما تدلّك عليه النتائج بخصوص الموقف الذي تُمثِّله.

٢) يصعد المصعد الكهربائي لمبنى تجاري من الطابق الأرضي إلى الطوابق العليا ١٥ مرة خلال ساعة واحدة. تُظهِر البيانات التالية عدد الأشخاص الذين ركبوا المصعد في كل مرة:

٥ ٧ ٥ ٨ ٤
٢ ٩ ٩ ٤ ٧
٦ ٤ ٦ ١٢ ٤

أوجد الوسيط والرُّبَيعات والمدى الرُّبَيعي لهذه البيانات.

٣) يُجري ماجد دراسة مسحية عن حركة السير في طريقه، حيث قام بتسجيل عدد السيّارات التي تمرّ أمام منزله كل يوم اثنين لمدة ثمانية أسابيع في فصل الصيف بين الساعة ٨:٠٠ و ٩:٠٠ صباحًا، ثم كرَّر العملية في فصل الشتاء. حصل ماجد على مجموعتَي البيانات التاليتَين:

الصيف: ١٨ ١٥ ١٩ ٢٥ ١٩ ٢٦ ١٧ ١٣

الشتاء: ١٢ ٩ ١٤ ١١ ١٣ ٩ ١٢ ١٠

أ أوجد الوسيط لعدد السيّارات في كل فصل.

ب أوجد المدى الرُّبَيعي لعدد السيّارات في كل فصل.

ج ماذا تلاحظ؟ فسِّر إجابتك.

مُساعَدة

فكّر بانتباه في القيود الممكنة قبل أن تجيب عن الجُزئيّة ج .

٤) يوجد في المدرسة ناديان للشطرنج: أحدهما للطلاب الذين تبلغ أعمارهم ١٤ عامًا أو أكثر (النادي (أ)) والآخر للطلاب الذين تبلغ أعمارهم ١٣ عامًا أو أقل (النادي (ب)). تعرض البيانات التالية عدد المباريات التي فاز بها كل لاعب من الناديين خلال العام الدراسي:

النادي (أ): ٢٣ ٣١ ١٢ ١٩ ٢٣ ١٣ ٢٤

النادي (ب): ١٩ ١٢ ١٣ ١٦ ١٨ ١٥ ١٨ ٢١ ٢٢

أ أوجد الوسيط لعدد المباريات في كل نادٍ.

ب أوجد المدى الرُّبَيعي لعدد المباريات في كل نادٍ.

ج أي نادٍ تعتقد أن أداء لاعبيه أكثر ثباتًا؟

استخدم إجاباتك عن الجُزئيَّتَين (أ) و (ب) لتوضيح إجابتك.

تفيد مُخطّطات الساق والورقة في تنظيم البيانات لغاية ٥٠ قيمة، لكنَّها عندما تتجاوز ذلك لا تعود ملائمة، وتحتاج إلى وقت أكثر؛ لذا نلجأ إلى المُخطّطات الصندوقية عند تلخيص مجموعات البيانات الكبيرة.

٥) تم اختبار استهلاك السيّارات للوقود (كم/ لتر) لـ ١٨ سيّارة جديدة عند القيادة داخل المدينة، وعلى الطريق السريع، وتم إنشاء مُخطَّط الساق والورقة المُزدوِج التالي:

استهلاك السيّارات للوقود (كم/ لتر)		
القيادة على الطريق السريع		القيادة داخل المدينة
الورقة	الساق	الورقة
٠	٨	
٤ ٢ ١ ٠	٩	
٥ ٣ ١ ١	١٠	
٨ ٣ ٢	١١	٥ ٥ ٩
٧ ٦ ٤	١٢	١ ١ ٢ ٧
١	١٣	٣ ٦
٥ ٢	١٤	٥ ٦ ٧
	١٥	٢ ٧ ٩
	١٦	٠ ١
	١٧	٤

المفتاح

٠ | ٨ = ٨,٠ كم/ لتر

١١ | ٥ = ١١,٥ كم/ لتر

أ أوجد مدى الكيلومترات لكل لتر من الوقود عند القيادة:

(١) داخل المدينة. (٢) على الطريق السريع.

ب أوجد الوسيط لاستهلاك الوقود عند القيادة:

(١) داخل المدينة. (٢) على الطريق السريع.

ج حدِّد المدى الرُّبَيعي لاستهلاك الوقود عند القيادة:

(١) داخل المدينة (٢) على الطريق السريع.

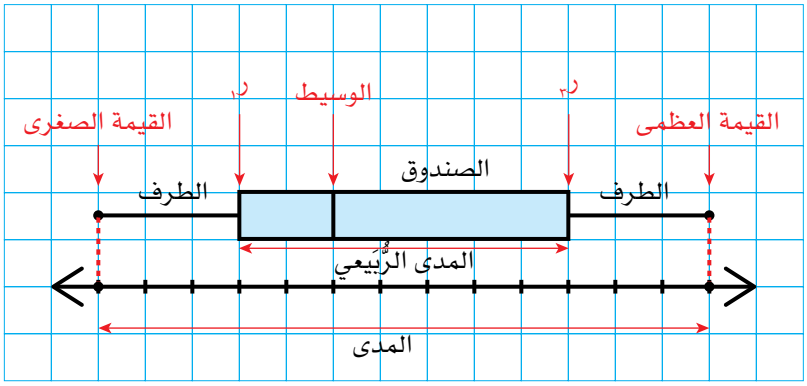
د قارن وفسّر النتائج التي حصلت عليها حول القيادة داخل المدينة والقيادة على الطريق السريع.

٥-٣-ب المُخطَّط الصندوقي

المُخطَّط الصندوقي مُخطَّط يبيّن توزيع مجموعة من البيانات، ويتمّ إنشاؤه باستخدام خمسة مقاييس إحصائية، هي: أصغر قيمة (الصغرى) وأكبر قيمة (العظمى) والرُّبَيع الأول والرُّبَيع الثالث (المدى الرُّبَيعي) والوسيط.

إنشاء المُخطَّط الصندوقي

الشكل التالي يوضِّح مكوِّنات المُخطَّط الصندوقي:



المُخطّط الصندوقي هو طريقة معيارية لعرض المدى والمدى الرُّبَيعي والوسيط.

مثـال ٨

تُبيّن مجموعة البيانات المُرتَّبة التالية كُتل ٢٠ طالبًا مُقرَّبة إلى أقرب كيلوغرام:

٤٨ ٥٢ ٥٤ ٥٥ ٥٥ ٥٨ ٥٨ ٦١ ٦٢ ٦٣ ٦٣ ٦٤ ٦٥ ٦٦ ٦٦ ٦٧

٦٩ ٧٠ ٧٢ ٧٩

أنشئ المُخطَّط الصندوقي لتمثيل البيانات.

الحـلّ:

القيمة الصغرى = ٤٨ كغم

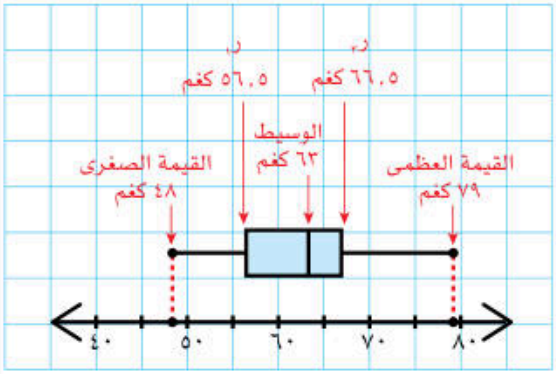
القيمة العظمى = ٧٩ كغم

يمكنك أن تقرأ القيمة العظمى والقيمة الصغرى من مجموعة البيانات.

الوسيط يساوي ٦٣ كغم.

$$ر_١ = \frac{٥٥ + ٥٨}{٢} = ٥٦,٥ \text{ كغم}$$

$$ر_٣ = \frac{٦٦ + ٦٧}{٢} = ٦٦,٥ \text{ كغم}$$



تتضمّن البيانات ٢٠ قيمة، لذا يقع الوسيط بين القيمتَين العاشرة والحادية عشرة. في هذه المجموعة من البيانات، اللتين تساوي كل منهما ٦٣ احسب الرُبَيع الأدنى والرُبَيع الأعلى (ر١، ر٣).

ر١ هو الوسط الحسابي للقيمتَين الخامسة والسادسة، و ر٣ هو الوسط الحسابي للقيمتَين الخامسة عشرة والسادسة عشرة.

ولكي ترسم المُخطَّط الصندوقي:

- ارسم خط أعداد مُقسّمًا إلى فترات مُتساوية، ممّا يسمح بإبراز القيمتَين العظمى والصغرى.
- حدّد موقع الوسيط والرُبَيعين الأدنى والأعلى على خطّ الأعداد.
- ارسم صندوقًا مستطيل الشكل يكون أحد طرفَيه ر١ والطرف الآخر ر٣. ارسم مستقيمًا موازيًا لـ ر١، ر٣ داخل الصندوق لتبيّن موقع الوسيط.
- ارسم قطعتَين مستقيمتَين (من الطرفَين) من جهتَي (ر١، ر٣) إلى القيمة الصغرى والقيمة العظمى.

تُعدّ المُخطَّطات الصندوقية مفيدة جدًّا للمقارنة بين مجموعتَي بيانات أو أكثر؛ فعندما تريد أن تقارن بين مجموعتَي بيانات، ارسم المخطَّط الصندوقي لكل مجموعة بحيث يكون أحدهما فوق الآخر على نفس خط الأعداد.

مثـــال ٩

يبيّن الجدول التالي أطوال ١٠ إناث أعمارهن ١٣ سنة، وأطوال ١٠ ذكور أعمارهم ١٣ سنة (مُقرَّبة إلى أقرب سم):

الإناث	١٣٧	١٣٣	١٤١	١٣٧	١٣٨	١٣٤	١٤٩	١٤٤	١٤٤	١٣١
الذكور	١٤٥	١٤٢	١٤٦	١٣٩	١٣٨	١٤٨	١٣٨	١٤٧	١٤٢	١٤٦

أنشئ المخطط الصندوقي لكل مجموعة من البيانات، وقارن بين المدى الرُبَيعي لكل منهما.

الحـــلّ:

أوّلاً، رتِّب قيَم البيانات ترتيبًا تنازليًّا. ثم احسب المقاييس الإحصائية الخمسة لكل مجموعة من البيانات.

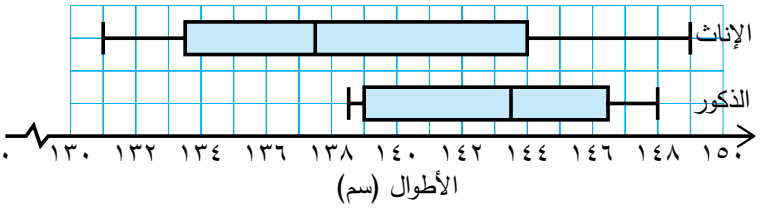
ر١ = (١٣٤ + ١٣٣) ÷ ٢ = ١٣٣,٥ — الوسيط = (١٣٨ + ١٣٧) ÷ ٢ = ١٣٧,٥ — ر٣ = (١٤٤ + ١٤٤) ÷ ٢ = ١٤٤

الإناث: ١٣١ (القيمة الصغرى) ١٣٣ ١٣٤ | ١٣٧ ١٣٧ ١٣٨ | ١٤١ | ١٤٤ ١٤٤ ١٤٩ (القيمة العظمى)

الذكور: ١٣٨ (القيمة الصغرى) ١٣٨ ١٣٩ | ١٤٢ ١٤٢ ١٤٥ | ١٤٦ | ١٤٦ ١٤٧ ١٤٨ (القيمة العظمى)

١٣٨,٥ = (١٣٩ + ١٣٨) ÷ ٢ — ١٤٣,٥ = (١٤٥ + ١٤٢) ÷ ٢ — ١٤٦,٥ = (١٤٧ + ١٤٦) ÷ ٢

ارسم خط أعداد وقسّمه بحيث تظهر القيَمتان العُظمى والصغرى. ارسم المُخطَّطَين وسمِّهما لتُميّز بينهما.

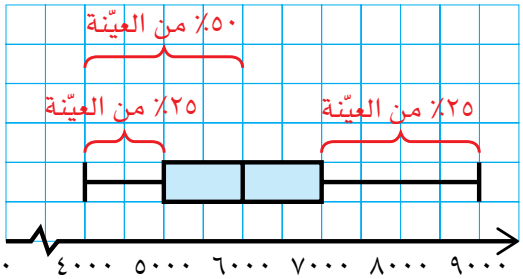


المدى الرُّبَيعي للإناث (١٠ سم) أكبر ممّا هو للذكور (٧ سم) الأمر الذي يعني أن بيانات الإناث أكثر انتشارًا وتغيُّرًا.

تفسير المُخطَّط الصندوقي

تفسيرك للمُخطَّط الصندوقي يعني أن تُفكّر في المعلومات التي يوفِّرها لك عن مجموعة البيانات.

يُبيّن المُخطَّط الصندوقي التالي نتائج دراسة مسحية عن عدد الخطوات التي يمشيها مجموعة من الشباب كل يوم، وهم يحملون أجهزة تتبُّع اللياقة البدنية:



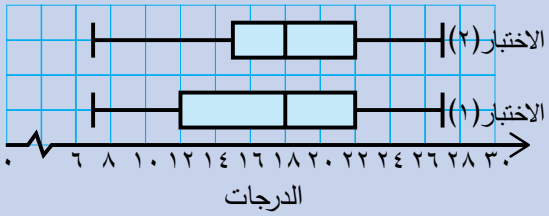
يُبيّن المُخطَّط الصندوقي ما يلي:

- تتراوح عدد الخطوات بين ٤٠٠٠ و٩٠٠٠ خطوة كل يوم.
- بلغ الوسيط لعدد الخطوات ٦٠٠٠ خطوة كل يوم.
- مشى ٥٠٪ من الشباب ٦٠٠٠ خطوة أو أقلّ كل يوم (البيانات الأقلّ من قيمة الوسيط).

- مشى ٢٥٪ من الشباب ٥٠٠٠ خطوة أو أقلّ كل يوم (الطرف الأدنى يُمثّل أدنى ٢٥٪ من البيانات).
- مشى ٢٥٪ من الشباب أكثر من ٧٠٠٠ خطوة كل يوم (الطرف الأعلى يُمثّل أعلى ٢٥٪ من البيانات).
- وُزِّعت البيانات بانتظام، لأن الوسيط يقع في مُنتصف الصندوق (أي على بُعدَين مُتساويَين من $ر_1$، $ر_3$).

مثــال ١٠

يبيّن المخطط الصندوقي التالي درجات تحصيل نفس المجموعة من الطلبة في اختبارَين مختلفَين، بحيث أُجري الاختبار الثاني بعد مرور أسبوعَين على الاختبار الأول:



قارن بين أداء الطلبة في الاختبارَين، علمًا بأن الدرجة الكليَّة للاختبارين ٣٠ درجة.

الحــلّ:

وسيط الاختبارين هو نفسه، لذلك حصل الطالب الذي يقع في وسط البيانات على نفس الدرجة في الاختبارَين.

المدى الربيعي في الاختبار (١) أكبر، مما يشير إلى أن الدرجات كانت أكثر انتشارًا.

كانت أعلى الدرجات وأدناها متساوية في الاختبارَين. أي أن الدرجات تراوحت من ٧ إلى ٢٧، وبلغ الفرق ٢٠ درجة.

قيمة $ر_3$ متساوية في الاختبارَين. يعني ذلك أن ٧٥٪ من الطلبة حصلوا على ٢٢ أو أقل في الاختبارَين وهذا يعني أن ٢٥٪ من الطلبة فقط حصلوا على الدرجة ٢٢ أو أكثر.

قيمة $ر_1$ في الاختبار الأول تساوي ١٢، يعني ذلك أن ٧٥٪ من الطلبة حصلوا على درجة ١٢ أو أكثر ولكن في الاختبار الثاني ارتفعت قيمة $ر_1$ من ١٢ إلى ١٥، وهذا يعني أن ٧٥٪ من الطلبة قد حصلوا على الدرجة ١٥ أو أكثر في الاختبار الثاني، وهذا يدل على ان أداء الطلبة في الاختبار الثاني كان أفضل من أدائهم في الاختبار الأول.

اكتب تفسيرًا واحدًا على الأقلّ مستخدمًا الوسيط، وتفسيرًا آخر مستخدمًا المدى الرُّبَيعي.

تمارين ٥-٣-ب

١) سجَّل سامي كتل خمسة عشر كيسًا مختلفًا من الفستق، وعرضها (مُقرَّبة إلى أقرب غرام) في مجموعة البيانات التالية:

١٤٧ ١٥٠ ١٥٢ ١٥٠ ١٥٠ ١٤٨ ١٥١ ١٤٦

١٤٩ ١٥١ ١٤٨ ١٤٦ ١٥٠ ١٤٥ ١٤٩

أنشئ المُخطَّط الصندوقي لتعرض بيانات كتل أكياس الفستق.

٢) أنشئ المُخطَّط الصندوقي لمجموعة من البيانات علمًا بأن:

المدى: ٧٦ − ٢٨ = ٤٨

$ر_١ = ٤١,٥$، $ر_٢ = ٤٦,٥$، $ر_٣ = ٥٣,٥$

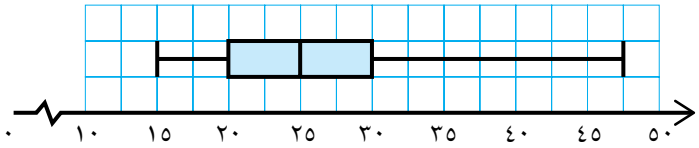
٣) يُبيّن الجدول التالي الدرجات التي حصلت عليها مجموعة مكوَّنة من ١٠ طلاب في ثلاثة اختبارات متتالية:

الاختبار (١)	٣٤	٤٥	٦٧	٨٧	٦٥	٥٦	٣٤	٥٥	٨٩	٧٧
الاختبار (٢)	١٩	٤٥	٨٨	٧٥	٤٥	٨٨	٦٤	٥٩	٤٩	٧٢
الاختبار (٣)	٧٦	٣٢	٦٧	٤٥	٦٥	٤٥	٦٦	٥٧	٧٧	٥٩

أ أنشئ ثلاثة مُخطَّطات صندوقية على خط الأعداد نفسه، لتعرض هذه المجموعات من البيانات.

ب استخدم المُخطَّطات الصندوقية لتُقارِن بين أداء الطلبة في الاختبارات الثلاثة.

٤) يُبيّن المُخطَّط الصندوقي التالي المسافة (بالكيلومتر) التي يقطعها عدد من المُعلّمين يوميًّا للوصول إلى مدارسهم:



المسافة إلى المدرسة (كم)

أ ما الوسيط للمسافة التي يقطعها المُعلّمون للوصول إلى مدارسهم؟

ب ما أطول مسافة يقطعها أحد المُعلّمين للوصول إلى مدرسته؟

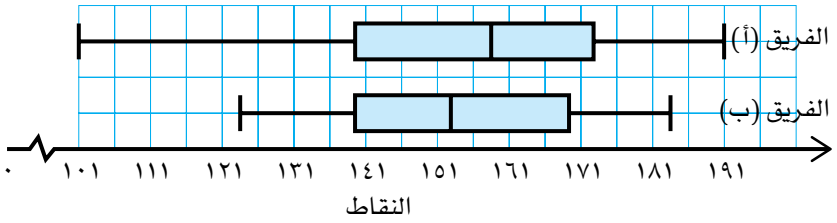
ج ما النسبة المئوية للمُعلّمين الذين يقطعون مسافة ٣٠ كم أو أقلّ، للوصول إلى مدارسهم؟

د ما النسبة المئوية للمُعلّمين الذين يقطعون مسافة تتراوح بين ١٥ و ٢٥ كيلومترًا للوصول إلى مدارسهم؟

هـ ما المدى الرُّبَيعي لمجموعة البيانات؟ إلى ماذا يدل؟

و إلى ماذا يدلّ موقع الوسيط في المخطَّط الصندوقي بخصوص توزيع البيانات؟

٥) سجّل أعضاء فريقَين رياضيَّين النقاط التي حصلوا عليها في إحدى الألعاب الرياضية، وأنشأوا المخطَّط الصندوقي لنتائج كل منهما:



أ ما المدى الرُّبَيعي للفريق (أ)؟

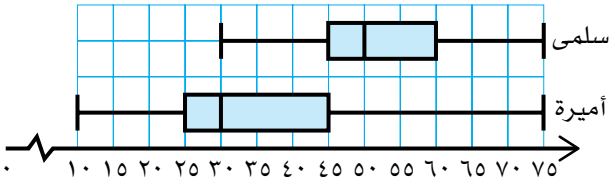
ب ما المدى الرُّبَيعي للفريق (ب)؟

ج أي الفريقَين كانت نقاطه أكثر ثباتًا؟

د لكي يستمر الفريق في اللعبة، عليه تسجيل ١٢٠ نقطة على الأقلّ. أي الفريقَين أكثر ترجيحًا لبقائه في اللعبة؟

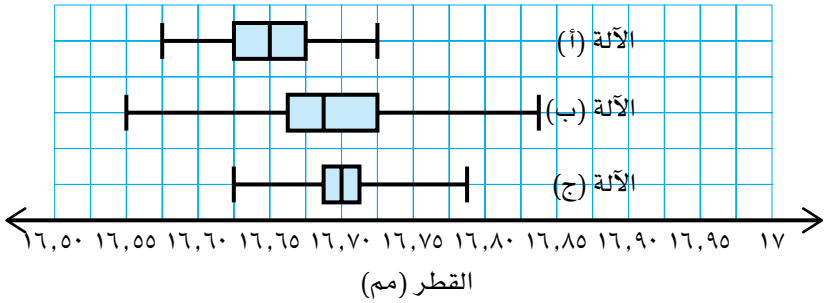
هـ أي الفريقَين حصل على أعلى النقاط؟ فسِّر إجابتك.

٦) يُبيّن المُخطَّط الصندوقي التالي الزمن (بالدقائق) الذي تُنجِز فيه سلمى وأميرة واجباتهما المنزلية كل يوم، على مدار فصل دراسي كامل. إلى ماذا يدلّك المُخطَّط الصندوقي بخصوص سلمى وأميرة؟



طبّق مهاراتك

٧) يُشغّل معمل ثلاث آلات تُنتِج مسامير خاصّة بالطائرات. يجب أن يكون قطر المسمار ١٦,٨٥ مم (مع السماح بخطأ مقداره $^{+}$٠,١ مم أو $^{-}$٠,١ مم). تمّ خلال جولة تفقُّدية للجودة، اختبار عيّنة مكوَّنة من ٥٠ مسمارًا أنتجتها كل آلة. تُبيّن المُخطَّطات الصندوقية التالية بيانات الاختبار:



اكتب تقريرًا تقارن فيه بين إنتاج الآلات الثلاث مستخدمًا المقاييس الإحصائية المبيّنة في المُخطّطات الصندوقيّة.