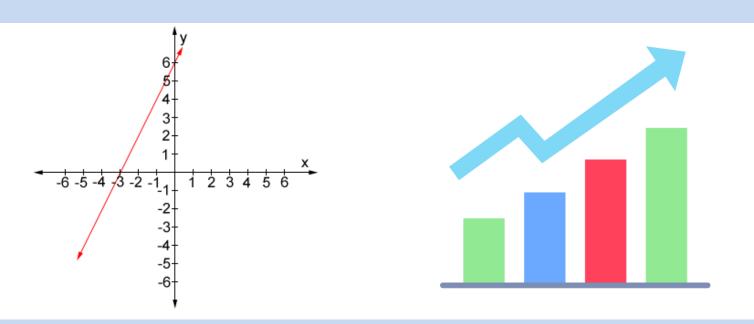


دليل معلمي الرياضيات الإرشادي لعالجة أخطاء التعلم لدى الطلبة بناء على نتائجهم في البرنامج الدولي لتقييم الطلبة (بيزا 2022)



(PISA 2022)







المركز الوطني لتنمية الموارد البشرية National Center for Human Resources Development

دليل معلى الرياضيات الإرشادي

لمعالجة أخطاء التعلم لدى الطلبة

بناءً على نتائجهم

في البرنامج الدولي لتقييم الطلبة (بيزا 2022)

PISA 2022

إشراف أ.د. عبد الله عبابنة

د. عماد عبابنة د. لؤي شواشرة إعداد إبراهيم العمايرة

سلسلة منشورات المركز (201)

عنوان الكتاب : دليل معلى الرباضيات الإرشادي لمعالجة أخطاء التعلم لدى الطلبة.

تأليف : المركز الوطني لتنمية الموارد البشرية (الأردن)

بيانات النشر : عمان، المركز الوطني لتنمية الموارد البشرية، 2024

يتحمَّل المُؤلِّف كامل المسؤولية القانونية عن محتوى مُصنَّفه، ولا يُعبِّر هذا المُصنَّف عن رأي أي جهة حكومية.

"This Document is made possible by the generous support of the American people through the United States Agency for International Development (USAID). The contents are the responsibility of NCHRD and do not necessarily reflect the views of USAID or United States government."

أُعِدَّت هذه الوثيقة بدعم من الشعب الأمريكي عبر الوكالة الأمريكية للتنمية الدولية (USAID). وتقع مسؤولية محتويات هذه الوثيقة على المركز الوطني لتنمية الموارد البشرية، ولا تعكس بالضرورة وجهة نظر الوكالة الأمريكية للتنمية الدولية (USAID) أو الحكومة الأمريكية.

يأتي إصدار هذا الدليل الإرشادي لمعلمي الرياضيات، الذي أُعِدَّ في ضوء نتائج الطلبة في الختبار دراسة بيزا في دورتها الأخيرة عام 2022م، في إطار ما يقوم به المركز من أنشطة للاستفادة من بيانات الدراسات الدولية في تجويد عمليات التعلم والتعليم لبعض المفاهيم والإجراءات الرياضية التي تتضمَّنها اختبارات البيزا؛ إذ يهدف هذا الدليل إلى معالجة أخطاء التعلم لدى الطلبة في ضوء إجاباتهم عن فقرات الاختبار. وقد اقتصر الدليل على الفقرات التي أتاحت الجهة الدولية للجمهور الاطلاع عليها، وبلغ عدد الوحدات الاختبارية التي تضمَّنها هذا الدليل (8) وحدات، في حين بلغ عدد الأسئلة (20) سؤالًا.

عُرِض الدليل بأسلوب بسيط يسهل على الزملاء المعلمين والمشرفين استخدامه والاستفادة منه؛ فقد تضمَّن استعراضًا للوحدة الاختبارية والأسئلة التي تتبعها، كذلك تضمَّن توضيحًا لأداء الطلبة في الأردن عن السؤال، ومقارنة أدائهم بأداء نظرائهم على مستوى جميع الدول المشاركة، ثم عرض طريقة حل السؤال، وتقديم تلخيص لأهم المشكلات التي يعانيها الطلبة، ومقترحات علاجية لها، فضلاً عن اقتراح استراتيجيات تدريس، وأسئلة مشابهة. ومن ثم يمكن للمعلمين الاستفادة من أسئلة الدليل بوصفها أمثلة أو أنشطة صفية أو واجبات منزلية عند تدريس محتوى هذه الأسئلة في الكتب المدرسية.

نأمل في المركز الوطني لتنمية الموارد البشرية من الزملاء المشرفين والمعلمين الاستفادة من هذا الدليل، وتوظيف ما تضمنًه من استراتيجيات تدريسية ومقترحات علاجية في دروسهم الاعتيادية، بحيث يشمل ذلك جميع الصفوف التي ترد فيها المفاهيم والإجراءات الرياضية التي أتى عليها الدليل؛ سعيًا لسد بعض الثغرات في عمليات التعلم والتعليم.

رئيس المركز

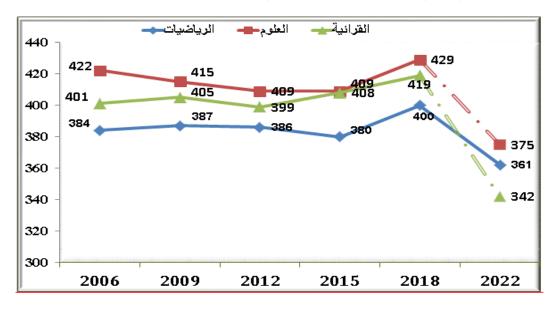
د. عبد الله عبابنة

قائمة المحتويات

7	المقدمة
8::200	إطار تقييم الرياضيات في بيزا 20
10	منهجية الدليل الإرشادي:
13	الوحدة الأولى: النظام الشمسي.
19	وحدة مشابهة: النقل البحري
21	الوحدة الثانية: نمط مثلثي
28	وحدة مشابهة: نمط مثلثي
31	الوحدة الثالثة: النقاط
34	وحدة مشابهة: أرباح
35	الوحدة الرابعة: مساحة الغابات
49	وحدة مشابهة: الاكتفاء الذاتي
58	الوحدة الخامسة: شراء سيارة
66	وحدة مشابهة: فرصة عمل
الفيديو الرقمي (DVD) 70	الوحدة السادسة: مبيعات أقراص
82	وحدة مشابهة: متوسط كتلة الطفل
88	الوحدة السابعة: شاحنة نقل
95	وحدة مشابهة: توزيع الأجبان
98	الوحدة الثامنة: الأقراص الدوّارة.
110	وحدة مشابهة: الأقراص الدوّارة

المقدمة

يشارك الأردن في الدراسات الدولية لتقييم أداء الطلبة منذ عام 1991م؛ إذ تسعى هذه الدراسات لمساعدة صانعي القرارات وراسمي السياسات التربوية في الدول المشاركة على تحديد معايير حقيقية وواقعية لأداء نظمها التربوية التي تعينهم على المراقبة والتقييم لنجاحات تلك النظم أو إخفاقاتها ومن تلك الدراسات، دراسة البرنامج الدولي لتقييم أداء الطلبة (ينقيم أداء الطلبة (ينقد كل ثلاث سنوات) في (PISA)؛ إذ بدأت مشاركة الأردن الأولى في البرنامج الدولي لتقييم أداء الطلبة في دول منظمة التعاون دورة عام 2006م. وكان متوسط أداء الطلبة في الأردن أقل من متوسط أداء الطلبة في دول منظمة التعاون الاقتصادي والتنمية، وأقل من المتوسط الدولي في جميع دورات الدراسة. وقد اتسم أداء الطلبة في الأردن بالاستقرار في جميع دورات الدراسة، باستثناء دورة عام 2018م التي شهدت تحسننا ملحوظاً في المجالات الثلاثة، في حين جاءت نتائج الطلبة في دورة عام 2022م (الدورة الأخيرة) صادمة؛ إذ شهدت تراجعًا لافتًا في المجالات الثلاثة، يُعزى إلى مجموعة من الأسباب، أبرزها إغلاق المدارس مدة طويلة بسبب جائحة كورونا. والرسم البياني الآتي يُبيّن نتائج طلبة الأردن في دورات الدراسة خلال الأعوام (2006–2022م).



نأمل من زملائنا المشرفين التربويين والمعلمين الاستفادة من هذا الدليل في تعرُّف نماذج من أخطاء الطلبة في الرياضيات، وتطبيق استراتيجيات التدريس المقترحة لمعالجة أخطاء الطلبة المختلفة بهدف الارتقاء بمستوى أداء طلبة الأردن في دورات الدراسة القادمة، وبخاصة دورة الدراسة التي ستُعقَد عام 2025م.

إطار تقييم الرياضيات في بيزا 2002:

في كل دورة من دورات البرنامج الدولي لتقييم الطلبة (PISA)، يتم تطوير إطار تقييم جديد للمجال الرئيس، لذلك طُوِر إطار تقييم الرياضيات لدورة بيزا 2022، وإطار التقييم هذا يُبيّن المهارات المحددة لتقييم الرياضيات، ويتوافر في موقع منظمة التعاون الاقتصادي والتنمية (OECD)، وفيما يأتي رابط تحميل إطار التقييم:



https://pisa2022-maths.oecd.org/ca/index.html

كذلك يمكن تصفُّح الفقرات المسموح الاطلاع عليها في موقع المنظمة الإلكتروني باستخدام الرابط الآتي:



https://www.oecd.org/pisa/test/

إن تعريف منظمة التعاون الاقتصادي والتنمية للمعرفة الرياضية يُركِّز بشكل خاص على تقييم إذا كان الطلبة مستخدمين ماهرين للرياضيات في المدرسة والحياة اليومية أم لا.

أمّا المعرفة الرياضية المستخدمة في بيزا 2022، فهي: قدرة الفرد على التفكير رياضيًا، وصياغة الرياضيات وتفسيرها وتوظيفها في حل المشكلات ضمن مجموعة متنوعة من سياقات العالم الحقيقي. ويشمل ذلك المفاهيم والإجراءات والحقائق والأدوات اللازمة لوصف الظواهر وشرحها والتنبؤ بها؛ إذ إنها تساعد الأفراد على معرفة الدور الذي تؤديه الرياضيات في العالم، وتصنع أُسسًا متينةً لإصدار الأحكام واتخاذ القرارات التي تُلزم أفراد القرن الحادي والعشرين البنائين والمشاركين والمفكرين.

يتضمَّن إطار تقييم الرياضيات لبيزا 2022 مُكوِّنًا جديدًا، هو التفكير الرياضي، إضافةً إلى المُكوِّنات الثلاثة الأخرى التي استخدمت في دورة عام 2000م، وهي: الصياغة، والتوظيف، والتفسير والتقييم. تُقيِّم بيزا الطلبة في أربعة مجالات، هي: الكميات، وعدم اليقين والبيانات، والتغيَّر والعلاقات، والفضاء والأشكال.

كان مجال الرياضيات هو المجال الرئيس في الدورة الثانية للبرنامج الدولي لتقييم أداء الطلبة عام 2003م، ثم أُعيد استخدام المجال (بوصفه مجالاً رئيسًا) في الدورة الخامسة عام 2012م، وقد تطلَّب ذلك مراجعة كاملة لإطار التقييم والأدوات التي تُمثِّله.

اشتمل اختبار الرياضيات في دورة عام 2022 على (234) فقرة اختبارية، وتوزَّع المحتوى بحسب المجال الفرعي على النحو الآتي: الكميات: (82) فقرة، التغير والعلاقات: (56) فقرة، الأشكال والفراغات: (41) فقرة، عدم اليقين والبيانات: (55) فقرة.

بلغ عدد الفقرات المسموح الاطلاع عليها من المرحلة التجريبية والمرحلة الرئيسة (20) فقرة، توزَّعت بحسب المحتوى على النحو المُبيَّن في الجدول رقم (1).

الجدول رقم (1): توزيع الفقرات بحسب المحتوى.

عدد الفقرات	المحتوى
4	الكميات
5	التغير والعلاقات
3	الأشكال والفراغات
8	عدم اليقين والبيانات
20	المجموع

وقد توزَّعت الفقرات بحسب المستوى المعرفي على النحو المُبيَّن في الجدول رقم (2).

الجدول رقم (2): توزيع الفقرات بحسب المستوى المعرفي.

عدد الفقرات	المستوى المعرفي
4	الصياغة
4	التوظيف
12	التفسير/ التبرير
20	المجموع

منهجية الدليل الإرشادي:

نُفِّذ اختبار بيزا 2022 إلكترونيًا أول مرة منذ مشاركة الأردن في الاختبارات عام 2006م، وصُحِّحت فقراته الموضوعية آليًا في حين صُحِّحت فقراته المقالية بشريًا واستُعين لذلك بالبرنامج الحاسوبي (Ended Coding System: OECS).

يُعَدُّ المركز الوطني لتنمية الموارد البشرية المؤسسة الوطنية التي تُشرِف على الدراسة، وتُنفِّذها بالتنسيق مع الجهات الدولية المُشرِفة عليها، والمؤسسات التربوية الوطنية المختلفة، مُمثَّلةً بوزارة التربية والتعليم، والثقافة العسكرية، ووكالة الغوث، والمدارس الخاصة؛ إذ يعمل المركز على تنفيذ الاختبارات، وإصدار التقارير، ودعم الدراسات التربوية المستفيدة من نتائج هذه الدراسات.

يأمل الأردن من خلال مشاركته في هذه الدراسة الحصول على مؤشرات نوعية لمدى نجاح النظام التربوي في إعداد الطلبة وتهيئتهم لأداء دور فاعل (بوصفهم مواطنين) في مجتمعاتهم، وتحديد درجة اكتساب الطلبة للمعارف والمهارات في مجالات القرائية والرياضيات والعلوم؛ لمساعدة النظام التربوي تحديد مواطن قوته وضعفه؛ بُغيَة تحسين مخرجات التعليم.

كشفت دراسة اختبار بيزا 2022 عن ضعف أداء الطلبة في مجالات الرياضيات، والعلوم، والقرائية. وكذلك في المجالات الفرعية لكل مبحث منها. وقد أشارت نتائج الدراسة إلى وجود أخطاء بنسب عالية في بعض المهارات والمعارف، التي رُبَّما تُعزى إلى أخطاء مفاهيمية وقع فيها الطلبة أثناء عملية التعلم؛ ما دفع المركز إلى تسليط الضوء على أداء الطلبة ونتائجهم في هذه الدراسة، على مستوى الفقرة الاختبارية؛ لإفادة المعلمين منها عن طريق إصدار هذا الدليل الإرشادي الذي يُقدِّم أمثلة واستراتيجيات تدريس تُسهِم في معالجة أخطاء الطلبة المفاهيمية.

مَرَّ العمل في إعداد هذا الدليل بالمراحل الثلاث الآتية:

المرحلة الأولى: تحليل أخطاء الطلبة في مجالات الرياضيات المختلفة (الأعداد والعمليات، الهندسة والقياس، الأنماط والجبر والاقترانات، تحليل البيانات والاحتمالات)، وتحليل طبيعة هذه الأخطاء (مفاهيمية، حل مشكلات، عمليات مُتعلِّقة بموضوع السؤال، ...).

المرحلة الثانية: إعداد الدليل الذي تضمَّن ما يأتي:

1- التعريف بالخطأ.

2- اقتراح مجموعة من الأسئلة والمهام ذات الخصائص المشابهة لخصائص أسئلة الدراسة الدولية؛ للوقوف على الخطأ (الوظيفة التشخيصية).

3- اقتراح الاستراتيجيات التعليمية المناسبة التي تساعد المعلم على التعامل مع الخطأ، وتجاوز الطلبة له (الوظيفة العلاجية).

المرحلة الثالثة: مراجعة الدليل من قِبَل مُتخصِّصين في مواقع مختلفة؛ للتحقُّق من مناسبته للغاية التي وضيع لأجلها.

يتألُّف الدليل ممّا يأتي:

أولًا: أسئلة وحدات بيزا الدولية، وكل وحدة تحوي سؤالاً واحدًا أو عددًا من الأسئلة التي تتناول موضوعًا مُحدّدًا.

ثانيًا: أداء الطلبة الأردنيين في كل سؤال.

ثالثًا: طريقة حل السؤال.

رابعًا: المقترحات العلاجية.

خامسًا: استراتيجيات التدريس المقترحة.

سادسًا: أسئلة الوحدات المشابهة لأسئلة وحدات بيزا الدولية.

الوحدة الأولى: النظام الشمسي.

تتكون هذه الوحدة من سؤالين يتعلَّقان بالنظام الشمسي؛ الأول يُطلَب فيه إلى الطلبة تحديد الكواكب الثلاثة التي تجعل النموذج المرسوم صحيحًا بناءً على بيانات معطاة في جدول. للإجابة عن هذا السؤال، سيستخدم الطلبة طريقة السحب والإفلات لملء الفراغ في النموذج. والسؤال الثاني يُطلّب فيه إلى الطلبة تحديد المسافة التي يَبعدها كوكب نبتون عن الشمس بملايين الكيلومترات، وهي عملية تتطلّب تحويل الوحدات الفلكية إلى ملايين الكيلومترات. وهذا السؤال هو اختيار من مُتعرِّد.

يمكن تصفُّح هذه الوحدة عن طريق الرابط الآتي:

https://pisa2022-

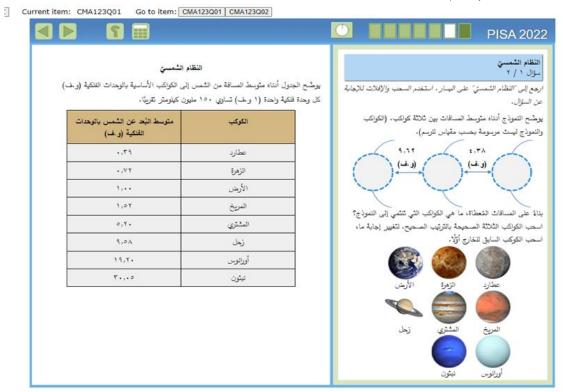


<u>questions.oecd.org/platform/index.html?user=&unit=MAT/MA123-</u>SolarSystem&lang=ara-JOR

النظام الشمس: السؤال الأول.

المحتوى: كميات.

العملية العقلية: تفسير/ تقييم.



أداء الطلبة في السؤال:

كانت نسبة الطلبة الذين أجابوا إجابة صحيحة عن هذا السؤال في الأردن %14، في حين نسبة الطلبة الذين أجابوا إجابة صحيحة عن السؤال من جميع الدول المشاركة %33؛ ما يعني أن نسبة الإجابات الصحيحة لطلبة الأردن أقل منها لطلبة جميع الدول المشاركة.

طربقة حل السؤال:

لحل هذا السؤال، يتعين على الطلبة إيجاد المسافات بين الكواكب بالوحدات الفلكية (و.ف) أو (au)، اعتمادًا على بيانات الجدول المعطى، ثم تحديد الكواكب الثلاثة التي تجعل النموذج المرسوم صحيحًا. سيستخدم الطلبة طريقة السحب والإفلات لملء الفراغ في النموذج.

يعتمد حل هذا السؤال على إيجاد المسافة بين نقطتين باستخدام نقطة مرجعية، هي الشمس في هذه الحالة.

فمثلًا، يمكن إيجاد المسافة (d) بين كوكب عطارد وكوكب الزهرة بطرح المسافة بين كوكب عطارد والشمس من المسافة بين كوكب الزهرة والشمس باستخدام الآلة الحاسبة المتوافرة في البرمجية:

$$d = 0.72 - 0.39 = 0.33 au$$

علمًا بأن المسافات بين الكواكب والشمس مُرتَّبة تصاعديًّا. لتعرُّف الكواكب التي تجعل النموذج صحيحًا، نُقدِّر ناتج الطرح شفويًّا، بتقريب المسافات بين الكواكب والشمس إلى أقرب عدد صحيح. فمثلًا، المسافة التقريبية (d_1) بين كوكب المشتري وكوكب زحل هي (d_2) والمسافة التقريبية (d_2) بين كوكب أورانوس وكوكب زحل هي (e_1) وهما أقرب قيمتين للمسافتين في النموذج.

لحساب المسافات بدقة، نطرح ما يأتى:

$$d_1 = 9.58 - 5.20 = 4.38 \ au$$

 $d_2 = 19.20 - 9.58 = 9.62 \ au$

فتكون الإجابة الصحيحة من اليمين إلى اليسار هي: المشتري، زحل، أورانوس.

المشكلات التي يواجهها الطلبة:

يمكن تلخيص المشكلات التي يواجهها الطلبة في الإجابة عن هذا السؤال فيما يأتي:

- 1- الخطأ المفاهيمي الذي يتعلَّق بمقارنة المسافات عن طريق نقطة مرجعية، مثل: موقع الصفر على خط الأعداد، ومحطة انطلاق باصات النقل العام.
 - 2- ضعف قدرة الطلبة على استخدام البرمجية.

المقترحات العلاجية:

- 1- تدريب الطلبة على برمجيات مشابهة يُعِدُّها مُتخصِّصون.
- 2- تدريب الطلبة على إيجاد المسافة بين نقطتين باستخدام نقطة مرجعية.

أمثلة مقترحة لمعالجة المشكلات:

مثال:

يُبيِّن الجدول الآتي مواقع بعض النقط على خط الأعداد:

G	F	Е	D	С	В	Α	М	النقطة
92.4	70	58.09	18.82	10	6.01	1.7	0	العدد

أُقدِّر المسافات الآتية، ثم أجد قيمها الحقيقية:

AB, BD, CF, AE, BG

استراتيجيات التدريس المقترحة:

- الطلب إلى الطلبة العمل بشكل فردي ثم ضمن مجموعات ثنائية أو مجموعات ثلاثية بحسب ترتيبهم -1
 - 2- مناقشة نماذج من الحلول على اللوح بمشاركة جميع الطلبة.
 - 3- استخدام الآلة الحاسبة محاكاة للسؤال.

لتقدير الأطوال، نُقرِّب كل عدد إلى أقرب خانة معينة، وليكن هنا إلى أقرب عدد صحيح. إذا كانت الأجزاء من عشرة (5) فأكبر، فإننا نزيد (1) على العدد الصحيح، ونحذف الجزء العشري من العدد. أمّا إذا كانت الأجزاء من عشرة (4) فأقل، فإننا نترك العدد الصحيح كما هو، ونحذف الجزء العشري من العدد.

G	F	Е	D	С	В	Α	М	النقطة
92.4	70	58.09	18.82	10	6.01	1.7	0	العدد
92	70	58	19	10	6	2	0	العدد مُقرَّب إلى أقرب عدد صحيح

BG	AE	CF	BD	AB	المسافة
92-6 = 86	58-2 = 56	70 -10 = 60	19 - 6 = 13	6 - 2 = 4	الطول التقدير <i>ي</i>
92.4-6.01 = 86.39	58.09 - 1.7 = 56.39	70 - 10 = 60	18.82-6.01 = 12.81	6.01 - 1.7 = 4.31	الطول الحقيقي

تدریب مقترح:

أطلب إلى الطلبة تعيين نقط على مساطرهم، ثم إيجاد المسافات بين هذه النقط كما سبق في المثال. ملحوظة: يمكن تنفيذ هذا النشاط باستخدام بعض الأدوات الهندسية المدرسية المُدرَّجة.

النظام الشمسي: السؤال الثاني.

المحتوى: كميات.

العملية العقلية: توظيف.



أداء الطلبة في السؤال:

كانت نسبة الطلبة الذين أجابوا إجابة صحيحة عن هذا السؤال في الأردن %44، في حين بلغت نسبة الطلبة الذين أجابوا إجابة صحيحة عن السؤال في جميع الدول المشاركة %57؛ ما يعني أن الإجابات الصحيحة للطلبة الأردنيين أقل منها لطلبة جميع الدول المشاركة.

طريقة حل السؤال:

لحل هذا السؤال، يتعين على الطلبة تحديد المسافة التقريبية بين كوكب نبتون والشمس بملايين الكيلومترات، وهي عملية تتطلّب تحويل الوحدات الفلكية (و.ف) أو (au) إلى ملايين الكيلومترات. وبحسب الجدول، فإن الوحدة الفلكية الواحدة تساوي (150) مليون كيلومتر، وكوكب نبتون يبعُدعن الشمس (30.05) وحدة فلكية. وهذا يتطلّب ضرب 30.05 في 150:

 $d = 30.05 \times 150 = 4507.5 \approx 4500$

فتكون الإجابة الصحيحة هي: 4500 مليون كم.

المشكلات التي يواجهها الطلبة:

يمكن تلخيص المشكلات التي يواجهها الطلبة في الإجابة عن هذا السؤال فيما يأتي:

عدم قدرة الطلبة على إجراء العمليات الحسابية وتوظيفها في تحويل وحدات القياس من وحدة قياس أكبر إلى وحدة قياس أصغر باستخدام عملية الضرب، وتحويلها من وحدة قياس أصغر إلى وحدة قياس أكبر باستخدام عملية القسمة. وهذا الضعف يجعل الطلبة يلجأون إلى التخمين العشوائي.

المقترحات العلاجية:

يعتمد حل هذا السؤال على التحويل من وحدة قياس إلى أخرى، ويُعَدُّ ذلك من المهارات الأساسية التي تعلمها الطلبة في صفوف سابقة؛ لذا يجب تذكير الطلبة أنه للتحويل من وحدات أكبر إلى وحدات أصغر فإننا نضرب، وللتحويل من وحدات أصغر إلى وحدات أكبر فإننا نقسم.

مثال (1):

أُحوِّل ما يأتي إلى الوحدات المطلوبة:

أُولًا:

a)
$$30.24 \text{ km} = --- \text{ m}$$

b)
$$8.1 \text{ km} = --- \text{ mm}$$

c)
$$65743 \text{ cm} = --- \text{ m}$$

d)
$$86453 \text{ mm} = --- \text{ m}$$

ثانيًا:

a)
$$71.06 \text{ ton} = - - - \text{kg}$$

b)
$$6.45 \text{ ton} = - - - g$$

c)
$$400363 g = --- kg$$

d)
$$563 \text{ mg} = --- \text{kg}$$

استراتيجيات التدريس المقترحة:

- 1 استخدام الحوار والمناقشة لمراجعة الطلبة في العلاقات بين وحدات قياس الطول المختلفة، ووحدات قياس الكتلة المختلفة، ثم كتابة هذه العلاقات على اللوح.
- 2- استخدام استراتيجية العمل الجماعي لحل السؤال، وذلك بتقسيم الطلبة إلى مجموعات تحوي كل منها (5-3) طلبة، ثم مناقشة أفراد المجموعة الحل معًا، ثم كتابة أحد أفراد المجموعة الحل على اللوح. ملحوظة: يمكن الإكتفاء بمناقشة المجموعة فرعًا أو فرعين من الأسئلة بحسب الوقت المتوافر.

أُولًا:

a) $30.24 \text{ km} = 30.24 \times 1000 = 30240 \text{ m}$	1 km = 1000 m
b) $8.1 \text{ km} = 8.1 \times 1000000 = 8100000 \text{ mm}$	1 km = 1000000 mm
c) $65743 \text{ cm} = 65743 \div 100 = 657.43 \text{ m}$	1 cm = 0.01 m

d) $86453 \text{ mm} = 86453 \div 1000 = 86.453 \text{ m}$ 1 mm = 0.001 m

ثانيًا:

a) $71.06 \text{ ton} = 71.06 \times 1000 = 71060 \text{ kg}$	1 ton = 1000 kg
b) $6.45 \text{ ton} = 6.45 \times 1000000 = 6450000 \text{ g}$	1 ton = 1000000 g
c) $400363 \text{ g} = 400363 \div 1000 = 400.363 \text{ kg}$	1g = 0.001 kg
d) $563 \text{ mg} = 563 \div 1000000 = 0.000563 \text{ kg}$	1 mg = 0.000001 kg

تدریب مقترح:

- 1 أطلب إلى أفراد كل مجموعة كتابة عدد من الأسئلة على نمط المثال (1)، ثم أطلب إلى أفراد المجموعات تبادل الأسئلة لحلها.
- -2 أطلب إلى الطلبة البحث عن العلاقات بين وحدات قياس الحجم ($mL \cdot L \cdot m^3$)، ثم كتابة أسئلة تتعلّق بالتحويل بين هذه الوحدات.

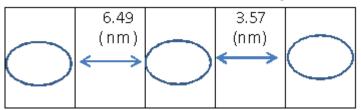
وحدة مشابهة: النقل البحري.

السؤال الأول:

النقل البحري

أستعين بالجدول المجاور للإجابة عن السؤال التالي. يُبيّن النموذج المسافات بين ثلاث بواخر.

ملحوظة: النموذج غير مرسوم بمقياس رسم.



بناءً على المسافات المعطاة، ما البواخر التي تجعل النموذج صحيحًا؟

النقل البحري:

يُبيِّن الجدول الآتي المسافات بين ميناء وثماني بواخر تُبحِر في اتجاهه بوحدات الميل البحري (nm) ، علمًا بأن كل ميل بحري يساوي m 1900 m تقريبًا؛ أَئْ nm = 1900 m .

المسافة بين الميناء	الباخرة
والباخرة (nm)	
0.43	Α
0.75	В
1.00	С
1.64	D
5.21	Е
11.7	F
20.32	Н
30.06	G

طريقة حل السؤال:

يمكن حل السؤال بالطريقة نفسها التي استخدِمت في حل السؤال الأول من وحدة النظام الشمسي.

النقطة المرجعية في هذا السؤال هي الميناء.

(E) بين الباخرتين (D) بين الباخرتين (d_1) بين الباخرتين (d_2) بين الباخرتين (d_3) بين الباخرين (d_3) بين الباخرين

لحساب المسافات بدقة، نطرح ما يأتى:

$$d_1 = 5.21 - 1.64 = 3.57 \text{ nm}$$

$$d_2 = 11.70 - 5.21 = 6.49 \text{ nm}$$

إذن، البواخر التي تجعل النموذج صحيحًا من اليمين إلى اليسار هي:(F)،(D)،(B)،(D)

السؤال الثاني:

النقل البحري:

أستعين بالجدول المجاور للإجابة عن السؤال الآتي: بالتقريب، ما المسافة بين الباخرة (G) والميناء بالمتر؟

0	570 m
0	63 m
0	57114 m
0	3000 m

النقل البحري:

يُبيِّن الجدول الآتي المسافات بين ميناء وثماني بواخر تبُحِر في اتجاهه بوحدات الميل البحري (nm)، علمًا بأن كل ميل بحري يساوي m 1900 تقريبًا؛ أيْ ... 1nm = 1900 m

• 111111	1700 111
المسافة بين الميناء والباخرة (nm)	الباخرة
0.43	Α
0.75	В
1.00	С
1.64	D
5.21	Е
11.70	F
20.32	Н
30.06	G

طريقة حل السؤال:

لحل السؤال، يتعيّن على الطلبة تحديد المسافة التقريبية بين الباخرة (G) والميناء بالأمتار، وهي عملية تتطلّب تحويل وحدات الميل البحري إلى أمتار. وبحسب الجدول، فإن الميل البحري يساوي (1900) متر تقريبًا، والباخرة (G) تبعد عن الميناء (30.06) ميلًا بحريًا.

في هذا السؤال، المطلوب التحويل من وحدة قياس أكبر ميل بحري (nm) إلى وحدة قياس أصغر متر (m)؛ ما يتطلّب ضرب 30.06 في 1900:

 $30.06 \text{ nm} = 30.06 \times 1900 \text{ m} = 57114 \text{ m}$

فتكون الإجابة الصحيحة هي 57114m.

الوحدة الثانية: نمط مثلثي.

تتكوَّن هذه الوحدة من ثلاثة أسئلة تتعلَّق بنمط يتكوَّن من صفوف فيها مثلثات زرقاء وأخرى حمراء. وقد رُسِم من النمط أربعة صفوف.

السؤال الأول هو اختيار من مُتعدِّد، وفيه يُسأَل الطلبة عن النسبة المئوية للمثلثات الزرقاء في الصفوف الأربعة الأولى من النمط. والسؤال الثاني هو اختيار من مُتعدِّد وفيه يُسأَل الطلبة عن النسبة المئوية للمثلثات الزرقاء في الصفوف الخمسة الأولى من النمط في حال توسيع النمط إلى صف خامس. والسؤال الثالث يتضمَّن تقييم الادعاء بأن النسبة المئوية للمثلثات الزرقاء في النمط ستكون دائمًا أقل من %50 عند إضافة مزيد من الصفوف إلى النمط.

يمكن تصفُّح هذه الوحدة عن طريق الرابط الآتي:

https://pisa2022-

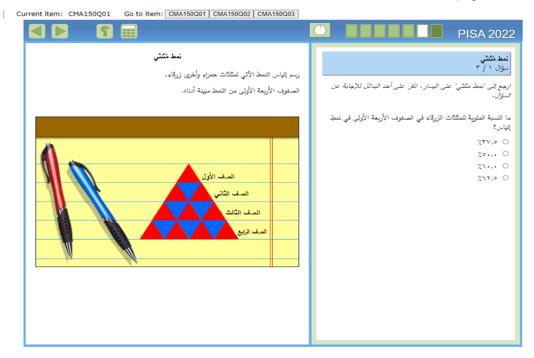
questions.oecd.org/platform/index.html?user=&unit=MAT/MA150-TriangularPattern&lang=ara-JOR



نمط مثلثى: السؤال الأول.

المحتوى: كميات.

العملية العقلية: توظيف.



أداء الطلبة في السؤال:

كانت نسبة الطلبة الذين أجابوا إجابة صحيحة عن هذا السؤال في الأردن %38، في حين بلغت نسبة الطلبة الذين أجابوا إجابة صحيحة عن السؤال من جميع الدول المشاركة %58؛ ما يعني أن الإجابات الصحيحة للطلبة الأردنيين أقل منها لطلبة جميع الدول المشاركة.

طريقة حل السؤال:

يعرض هذا السؤال على الطلبة نمطًا مرسومًا يتكوَّن من صفوف تحوي مثلثات حمراء وأخرى زرقاء وهي تظهر فيه بالتناوب. يُبيِّن الرسم الصفوف الأربعة الأولى من النمط، التي تحوي (6) مثلثات زرقاء من أصل (16) مثلثًا. والمطلوب إيجاد النسبة المئوية للمثلثات الزرقاء في هذه الصفوف الأربعة.

لحل السؤال، نقسم (6) على (16)، ثم نُحوِّل الناتج إلى نسبة مئوية كما يأتي:

$$6 \div 16 = 0.375 = 37.5\%$$

فتكون الإجابة الصحيحة هي: 37.5%

المشكلات التي يواجهها الطلبة:

يمكن تلخيص المشكلات التي يواجهها الطلبة في الإجابة عن هذا السؤال فيما يأتي:

عدم فهم الطلبة علاقة الجزء بالكل، ثم عدم قدرتهم على توظيف معرفتهم الرياضية في التعبير عن هذه العلاقة بنسبة مئوية.

المقترحات العلاجية:

يعتمد حل هذا السؤال على إيجاد النسبة المئوية لعدد الأشياء، مُميَّزةً بصفة معينة من مجموعة كلية.

مثال (1):

زرع خالد في حديقة منزله (18) نبتة بندورة، و (9) نبتات باذنجان، و (13) نبتة فلفل. أجد النسبة المئوية (r) لنبتات البندورة التي زرعها خالد من النباتات جميعها.

استراتيجيات التدريس المقترحة:

استخدام استراتيجية التدريس المباشر لحل السؤال، وذلك بطرح أسئلة، مثل:

- كيف نجد نسبة نبتات البندورة من النباتات جميعها؟
- كيف نجد نسبة نبتات الفلفل من النباتات جميعها؟

أتوصًل مع الطلبة إلى قسمة عدد نبتات البندورة على عدد النبتات جميعها، ثم تحويل الإجابة إلى نسبة مئوية كما يأتي

$$r = \frac{18}{40} = 0.45 = 45\%$$

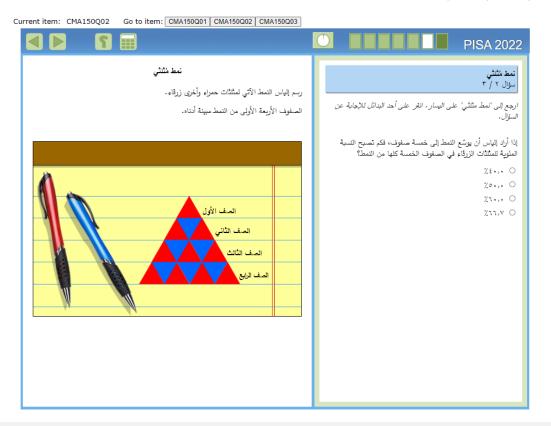
تدریب مقترح:

- 1 أطرح أمثلة من بيئة الصف، مثل: حساب النسبة المئوية لطلبة يحملون اسمًا معينًا بالنسبة إلى عدد طلبة الصف، والنسبة المئوية لطلبة مولودين في شهر معين بالنسبة إلى عدد طلبة الصف.
- 2- أطرح أسئلة أخرى، مثل: ما النسبة المئوية لعدد الأشهر الميلادية الي عدد أيامها (30) يومًا بالنسبة إلى عدد شهور السنة؟

نمط مثلثي: السؤال الثاني.

المحتوى: تغير وعلاقات.

العملية العقلية: صياغة.



أداء الطلبة في السؤال:

كانت نسبة الطلبة الذين أجابوا إجابة صحيحة عن هذا السؤال في الأردن %31، في حين بلغت نسبة الطلبة الذين أجابوا إجابة صحيحة عن السؤال في جميع الدول المشاركة %49 ما يعني أن الإجابات الصحيحة للطلبة الأردنيين أقل منها لطلبة جميع الدول المشاركة.

طربقة حل السؤال:

هذا السؤال مبني على السؤال الأول من أسئلة (نمط مثلثي)؛ إذ يتعيَّن على الطلبة حساب النسبة المئوية للمثلثات الزرقاء اعتمادًا على خمسة صفوف. ونظرًا إلى عدم ظهور الصف الخامس؛ فإنه يتعيَّن على الطلبة توسيع النمط بمقدار صف، لتحديد عدد جديد من المثلثات الزرقاء، وعدد جديد من العدد الكلي للمثلثات.

لحل السؤال، يجب فهم قاعدة النمط، وهي: عدد المثلثات الحمراء في كل صف هو نفسه رقم الصف، وعدد المثلثات الزرقاء في كل صف ينقص واحدًا عن رقم الصف.

لحساب النسبة المئوية للمثلثات الزرقاء، نُطبّق القاعدة الآتية:

$$h = \frac{10}{25} \times 100\% = 40\%$$

فتكون الإجابة الصحيحة هي: %40.

المشكلات التي يواجهها الطلبة:

يمكن تلخيص المشكلات التي يواجهها الطلبة في الإجابة عن هذا السؤال فيما يأتي:

عدم فهم الطلبة قاعدة النمط، ثم عدم قدرتهم على التوسُّع الصحيح لصف خامس في النمط.

المقترحات العلاجية:

مثال:

أنظر النمط الآتي، ثم أُجيب عن الأسئلة االتي تليه:



- 1) أكتب قاعدة النمط.
- 2) أُكمِل النمط بإضافة أربعة أشكال إلى اليمين.
- 3) ما نسبة عدد المثلثات الخضراء بالنسبة إلى عدد الأشكال بعد إضافة أربعة أشكال؟

استراتيجيات التدريس المقترحة:

1- التعلم بالعمل: توزيع الطلبة إلى مجموعات، ثم الطلب إلى أفراد كل مجموعة قص أشكال هندسية وتلوينها ثم ترتيبها كما في الشكل أعلاه.

2- طرح السؤال الأول: الطلب إلى أفراد كل مجموعة البحث عن قاعدة النمط.

3- توجيه أفراد كل مجموعة إلى ترتيب الأشكال من اليسار إلى اليمين (مثلث أخضر، دائرة زرقاء، مثلث أخضر، شبه منحرف أصغر)، ثم تكرار الأشكال.

4- طرح السؤال الثاني: الطلب إلى أفراد كل مجموعة إضافة أربعة أشكال إلى اليمين بحسب قاعدة النمط.

سيصبح الشكل كما يأتي:



النسبة -5 طرح السؤال الثالث: الطلب إلى أفراد كل مجموعة إيجاد نسبة عدد المثلثات الخضراء (u) بالنسبة إلى عدد الأشكال بعد إضافة أربعة أشكال.

$$u = \frac{6}{12} \times 100\% = 50\%$$

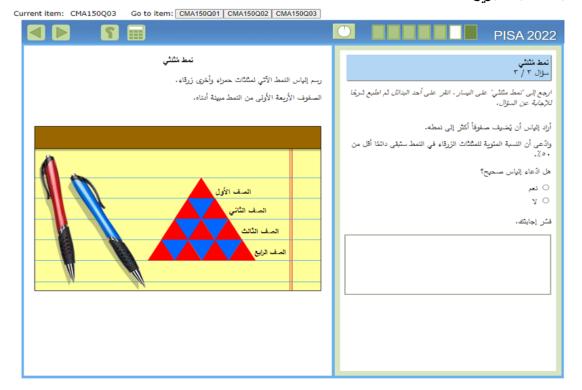
تدریب مقترح:

أطرح على الطلبة الأسئلة نفسها في حال بدأ النمط الأصلي من اليمين إلى اليسار.

نمط مثلثى: السؤال الثالث.

المحتوى: تغير وعلاقات.

العملية العقلية: تبربر.



أداء الطلبة في السؤال:

كانت نسبة الطلبة الذين أجابوا إجابة صحيحة عن هذا السؤال في الأردن %2، في حين بلغت نسبة الطلبة الذين أجابوا إجابة صحيحة عن السؤال في جميع الدول المشاركة %10. والمُلاحظ أن كلتا النسبتين متدنية، لكن نسبة الطلبة الذين أجابوا إجابة صحيحة عن السؤال في جميع الدول المشاركة تظل أعلى بخمسة أضعاف من نسبة الطلبة الأردنيين الذين أجابوا إجابة صحيحة عن السؤال.

طريقة حل السؤال:

هذا السؤال مبني على السؤالين السابقين من أسئلة (نمط مثلثي). تتمثّل مهمة الطلبة في تقييم الادعاء بأن النسبة المئوية للمثلثات الزرقاء في النمط ستكون دائمًا أقل من 50% عند إضافة مزيد من الصفوف. ومن ثم يتعيّن على الطلبة اختيار إمّا (نعم) وإمّا (لا) لتحديد إذا كان الادعاء صحيحًا أم لا. وفي كلتا الحالتين، يتعيّن عليهم تقديم تفسير يدعم سبب اختيارهم.

هذا سؤال على مستوى التفسير يتطلّب من الطلبة تحليل النمط لتعرّف العلاقة بين عدد المثلثات الزرقاء وعدد المثلثات الحمراء في كل صف، ثم استخدام هذه العلاقة لدعم اختيارهم.

الاختيار الصحيح هو (نعم)؛ أيْ إن الادعاء صحيح. والتفسير الصحيح هو أن عدد المثلثات الحمراء في كل صف سيكون دائمًا أكبر من عدد المثلثات الزرقاء بناءً على قاعدة النمط. ويمكن للطلبة إعادة صياغة إجاباتهم بالقول إن عدد المثلثات الزرقاء أقل، أو بالقول إن عدد المثلثات الحمراء أكبر، طالما وُجِدت عبارة تشير إلى أن هذه العلاقة صحيحة لكل صف. وفي هذه الحالة، فإن الطالب سينال علامة كاملة.

وفي مقابل ذلك، سيحصل الطالب على علامة جزئية إذا اختار (نعم)، وكان تفسيره صحيحًا بصورة جزئية، كأن يقول: " لأن الصف الأول يحتوي فقط على مثلث أحمر واحد"، أو: "يوجد مثلث أحمر زيادةً على المثلث الأزرق"، من دون أن يقول " في كل صف"، أو من دون أن يذكر أيَّ تفسير آخر مكافئ لهذين التفسيرين.

المشكلات التي يواجهها الطلبة:

يمكن تلخيص المشكلات التي يواجهها الطلبة في الإجابة عن هذا السؤال فيما يأتي:

- -1 عدم قدرة الطلبة على الوصول إلى تعميمات مبنية على نمط لظاهرة ما، وتقديم تفسيرات منطقية حيال تلك التعميمات.
 - 2- عدم قدرة الطلبة على استنتاج قاعدة عامة للنمط، تساعدهم على التوسُّع في النمط نفسه.
 - 3- اختيار الطلبة العشوائي للإجابات، ثم عدم قدرتهم على تقديم تفسير أبدًا.

المقترحات العلاجية:

مثال:

أستعين بالمثال العلاجي الوارد في السؤال الثاني من وحدة (نمط مثلثي).



في هذا الجزء من النمط، يوجد (12) شكلًا، ونسبة عدد المثلثات إلى عدد الأشكال جميعها %50. إذا تُوسِّع في النمط بإضافة (4) أشكال في كل مرة لعدد كبير من المرات، فهل ستظل نسبة عدد المثلثات إلى عدد الأشكال جميعها %50 أم ستتغيَّر؟ أُبرر إجابتي.

استراتيجيات التدريس المقترحة:

- -1 الطلب إلى الطلبة التفكير في الإجابة فرديًا، ثم ضمن مجموعات ثنائية، ثم مناقشة الحل معًا.
- 2- بناءً على قاعدة النمط التي ذُكِرت في المثال العلاجي الوارد في السؤال الثاني من وحدة (نمط مثلثي)، فإن كل (4) أشكال مضافة فيها مثلثان، ومن ثم فإن عدد المثلثات سيظل يساوي نصف عدد الأشكال الكلى، أيْ إن نسبة المثلثات ستظل %50.

وحدة مشابهة: نمط مثلثي.

السؤال الأول:

نمط مثلثى

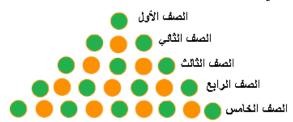
أستعين بالنمط المجاور للإجابة عن السؤال الآتي: ما النسبة المئوية للدوائر الخضراء في الصفوف الخمسة الأولى من نمط أسامة:

- 75 % 50 %
- 60 %
- 40 %

نمط مثلثى:

رسم أسامة النمط المثلثي الآتي لدوائر خضراء وأخرى برتقالية.

الصفوف الخمسة الأولى من النمط مُبيَّنة أدناه على النحو الآتي:



طريقة حل السؤال:

يعرض هذا السؤال على الطلبة نمطًا مرسومًا يتكوَّن من صفوف تحوي دوائر خضراء وأخرى برتقالية، وهي تظهر فيه بالتناوب. يُبيِّن الرسم الصفوف الخمسة الأولى من النمط، التي تحوي (15) دائرة خضراء من أصل (25) دائرة. والمطلوب إيجاد النسبة المئوية للدوائر الخضراء في هذه الصفوف الخمسة.

لإيجاد النسبة المئوية للدوائر الخضراء (p) في الصفوف الخمسة، نُطبِّق القاعدة الآتية:

$$100\% \times \frac{100\%}{100\%} = (p)$$
 عدد الدوائر الخضراء عدد الدوائر الكلي الخضراء

$$p = \frac{15}{25} \times 100\% = 60\%$$

فتكون الإجابة الصحيحة هي: 60%.

السؤال الثاني:

نمط مثلثى:

أستعين بالنمط المجاور للإجابة عن السؤال الاتي:

إذا أراد أسامة أن يُوسِّع النمط إلى ستة صفوف، فكم تصبح النسبة المئوية للدوائر الخضراء في الصفوف الستة كلها من النمط:

0	41.7%
0	58.3%
0	54.5%
0	50.0%

نمط مثلثى

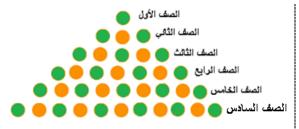
رسم أسامة النمط المثلثي الآتي لدوائر خضراء وأخرى برتقالية.

إذا أراد أسامة أن يُوسِّع النمط إلى ستة صفوف، فكم الصغوف الخمسة الأولى من النمط مُبيَّنة على النحو الآتي:



طربقة حل السؤال:

هذا السؤال مبني على السؤال الأول من الأسئلة المشابهة؛ إذ يتعيَّن على الطلبة حساب النسبة المئوية للدوائر الخضراء اعتمادًا على ستة صفوف. ونظرًا إلى عدم ظهور الصف السادس؛ فإنه يتعيَّن على الطلبة توسيع النمط بمقدار صف، لتحديد عدد جديد من الدوائر الخضراء، وعدد جديد من العدد الكلي للدوائر.



لحل السؤال، يجب فهم قاعدة النمط، وهي: عدد الدوائر الخضراء في كل صف هو نفسه رقم الصف، وعدد الدوائر البرتقالية في كل صف ينقص واحدًا عن رقم الصف.

بناءً على هذه القاعدة، سيكون في الصف السادس (6) دوائر خضراء و (5) دوائر برتقالية، فيصبح عدد الدوائر الخضراء (21) دائرة، وعدد الدوائر الكلي (36) دائرة. نُقسِّم عدد الدوائر الخضراء على عدد الدوائر الكلي، ثم نحوّل الناتج إلى نسبة مئوية:

$$21 \div 36 \approx 0.583 = 58.3\%$$

فتكون الإجابة الصحيحة هي: 3%.3%.

السؤال الثالث:

نمط مثلثى:

أستعين بالنمط المجاور الاختيار أحد البدائل، ثم أكتب شرحًا للإجابة عن السؤال الآتي:

أراد أسامة أن يضيف صفوفًا أخرى إلى نمطه، وادَّعى أن النسبة المئوية للدوائر الخضراء في النمط ستظل دائمًا أكبر من %50.

هل ادعاء أسامة صحيح؟

نعم.

٧.

أفسِّر إجابتي.

نمط مثلثى:

رسم أسامة النمط المثلثي الآتي لدوائر خضراء وأخرى برتقالية.

أن النسبة المئوية للدوائر الخضراء في النمط ستظل دائمًا | الصفوف الخمسة الأولى من النمط مُبيَّنة على النحو الآتي:

الصف الأول 🁝
الصف الثائي 🌑 🛑
انْصفَ انْدَانْتُ 🔵 🔵 🔵
الْصفَ الْرابِعُ 🔵 🔵 🔵 🌑 🛑
الصف الخامس 🌑 🛑 🌑 🛑 💮 الصف الخامس

طريقة حل السؤال:

هذا السؤال مبني على السؤالين السابقين من الأسئلة المشابهة لأسئلة (نمط مثلثي). تتمثّل مهمة الطلبة في تقييم الادعاء بأن النسبة المئوية للدوائر الخضراء في النمط ستكون دائمًا أكبر من 50% عند إضافة مزيد من الصفوف. ومن ثم يتعيّن على الطلبة اختيار إمّا (نعم) وإمّا (لا) لتحديد إذا كان الادعاء صحيحًا أم لا. وفي كلتا الحالتين، يتعيّن عليهم تقديم تفسير يدعم سبب اختيارهم.

هذا سؤال في مستوى التفسير يتطلّب من الطلبة تحليل النمط لتعرّف العلاقة بين عدد الدوائر الخضراء وعدد الدوائر البرتقالية في كل صف، ثم استخدام هذه العلاقة لدعم اختيارهم.

الاختيار الصحيح هو (نعم)؛ أيْ إن الادعاء صحيح. والتفسير الصحيح هو أن عدد الدوائر الخضراء في كل صف سيكون دائمًا أكبر من عدد الدوائر البرتقالية بناءً على قاعدة النمط. ويمكن للطلبة إعادة صياغة إجاباتهم بالقول إن عدد الدوائر البرتقالية أقل، أو بالقول إن عدد الدوائر الخضراء أكبر، طالما وُجِدت عبارة تشير إلى أن هذه العلاقة صحيحة لكل صف.

الوحدة الثالثة: النقاط.

تتكوَّن هذه الوحدة من سؤال واحد يَعرض على الطلبة عنوانًا في إحدى الصحف عن فريق كرة سلة محلي، ويشير إلى أن الفريق فاز في جميع مباريات هذا الموسم، وأنه حقَّق متوسط هامش فوز قدره (19) نقطة في هذا الموسم، فضلًا عن تقديم تعريف لهامش الفوز.

السؤال المطروح هو: هل يمكن ألّا يفوز الفريق فعليًّا بأيّ مباراة بفارق (19) نقطة؟

يمكن تصفُّح هذه الوحدة عن طريق الرابط الآتي:

https://pisa2022-

questions.oecd.org/platform/index.html?user=&unit=MAT/MA156-

Points&lang=ara-JOR



السؤال:

المحتوى: عدم اليقين والبيانات.

العملية العقلية: تبرير.



أداء الطلبة في السؤال:

كانت نسبة الطلبة الذين أجابوا إجابة صحيحة عن هذا السؤال في الأردن %0.3، في حين بلغت نسبة الطلبة الذين أجابوا إجابة صحيحة عن السؤال في جميع الدول المشاركة % 7، وتُعَدُّ كلتا النسبتين متدنية حدًا.

طريقة حل السؤال:

يعرض هذا السؤال على الطلبة عنوانًا في إحدى الصحف المحلية عن فريق كرة سلة، ويشير إلى فوز الفريق في جميع مباريات هذا الموسم، وأنه حقَّق متوسط هامش فوز مقداره (19) نقطة، فضلًا عن تقديم تعريف لهامش الفوز.

السؤال المطروح هو: هل من الممكن ألّا يفوز الفريق فعليًّا في أيِّ مباراة بفارق (19) نقطة، وهو متوسط هامش الفوز؟ يتعيَّن على الطلبة اختيار إمّا (نعم) وإمّا (لا) لتحديد إذا كانت العبارة صحيحة أم لا وفي كلتا الحالتين، يتعيَّن عليهم تقديم تفسير يدعم سبب اختيارهم.

الاختيار الصحيح هو (نعم)؛ لأن الفريق رُبَّما لم يفز فعليًّا في أيِّ مباراة بفارق (19) نقطة، بالرغم من أن الرقم (19) هو متوسط هامش الفوز. سيحصل الطالب على علامة كاملة إذا اختار (نعم)، ودعم اختياره بإحدى الطرائق الآتية:

- 1- القول إن المتوسط الحسابي لا يُشترَط أن يكون إحدى المشاهدات.
- -2 تقديم مثال على مشاهدات، متوسطها الحسابى (19)، وليس من بينها (19).
- 3- تقديم مثال مضاد على أيِّ مجموعة من المشاهدات، متوسطها الحسابي ليس من بينها. فمثلًا، المتوسط الحسابي للمشاهدات: 12، 10، 9، 13 هو (11)، والمشاهدة (11) ليس من بينها.

وفي مقابل ذلك، سيحصل الطالب على علامة جزئية إذا اختار (نعم)، وكان شرحه صحيح بصورة جزئية، كأن يقول: "قد تكون بعض القيم أكبر من المتوسط الحسابي، وبعضها أقل من المتوسط الحسابي"، من دون أن يشير صراحة إلى أن المتوسط الحسابي قد لا يكون إحدى القيم.

المشكلات التي يواجهها الطلبة:

يمكن تلخيص المشكلات التي يواجهها الطلبة في الإجابة عن هذا السؤال فيما يأتي:

عدم فهم الطلبة العلاقة بين مجموعة من المشاهدات ومتوسطها الحسابي.

المقترحات العلاجية:

يعتمد حل السؤال على فهم تعريف المتوسط الحسابي (الوسط الحسابي) (\bar{x}) لقيم مفردة.

الوسط الحسابي (\bar{x}) لقيم مفردة هو مجموع القيم مقسومًا على عددها، لذلك ليس من الضروري أن يكون الوسط الحسابي ضمن هذه القيم.

مثال (1):

أجد الوسط الحسابي لمجموعة القيم الآتية:

7, 11, 8, 14, 10, 15, 18, 13

مثال (2):

أجرى حسّان (6) مكالمات بهاتفه المحمول، وكانت مُدَدها بالدقائق كما يأتي:

3, 7.8, 10, 8.2, 18, 4

أجد الوسط الحسابي لمُدَد مكالمات حسّان الست.

استراتيجية تدريس مقترحة:

1 - توجيه الطلبة إلى حل المثالين ضمن مجموعات ثنائية، واستخدام الآلة الحاسبة عند الحاجة.

2- كتابة النتائج، ثم مناقشتها على اللوح.

3- طرح مجموعة من الأسئلة على الطلبة لاستنتاج أن الوسط الحسابي ليس شرطًا أن يكون إحدى القيم.

حل المثال (1):

$$\bar{x} = \frac{7+11+8+14+10+15+18+13}{8} = \frac{96}{8} = 12$$

أُلاحِظ أن الوسط الحسابي (12) ليس من بين القيم المعطاة.

حل المثال (2):

$$\bar{x} = \frac{3 + 7.8 + 10 + 8.2 + 18 + 4}{6} = \frac{51}{6} = 8.5 \, m$$

أُلاحِظ أن الوسط الحسابي (8.5 m) ليس من بين المُدَد التي استغرقها حسّان في إجراء المكالمات.

تدریب مقترح:

أطلب إلى الطلبة إيجاد الوسط الحسابي لعلاماتهم في إحدى المُدَد الامتحانية لتعزيز فكرة أن الوسط لا يُشتَرط أن يكون إحدى العلامات.

وحدة مشابهة: أرباح.

السؤال:

أرباح:

أستعين بالمعلومات الواردة في العمود المجاور لاختيار أحد البدائل، ثم أكتب شرحًا للإجابة عن السؤال الآتي:

إذا عُلِم وسط هامش الربح اليومي لموسم الماضي: الصيف الماضي، فهل يعني ذلك أن المحل لم يُحَقق ربحًا مقداره (32) دينارًا وسط هاه في أيّ يوم؟

نعم.

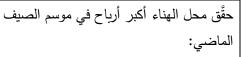
٧.

أُفسِّر إجابتي.

أرباح:

أستعين بالمعلومات الواردة في العمود انشر موقع إلكتروني المعلومات الآتية عن محل الهناء لبيع العصائر الطبيعية:

عصائر الهناء



- تحقيق ربح في كل الأيام التي كان فيها المحل مفتوحًا.
- وسط هامش الربح اليومي في موسم الصيف الماضي هو (32) دينارًا.

الى الدور	والتكاليف في ذ	ابداد الدوم	م اأفرق بين	لديج الروم ه	هامش ا
ىت اليوم.	والتحاليف في د	إيراد اليوم	و العرب بين	تربی الیومی ه	سسر

طريقة حل السؤال:

الاختيار الصحيح هو (نعم)؛ لأن هامش ربح المحل قد لا يكون (32) دينارًا في أيّ يوم من الأيام التي كان فيها مفتوحًا، بالرغم من أن الرقم (32) هو وسط هامش الربح اليومي للمحل؛ لأنه لا يُشتَرط أن يكون الوسط الحسابي إحدى قيم المشاهدات. وقد وضَّحت الأمثلة العلاجية ذلك.

الوحدة الرابعة: مساحة الغابات.

تبدأ هذه الوحدة بمقدمة تُزوِّد الطلبة ببعض المعلومات الأساسية عن مساحات الغابات، ثم تظهر شاشة تدريب تتيح للطلبة تنفيذ العديد من الإجراءات لتعرُّف وظيفة جدول البيانات، ثم تظهر شاشة إرشادات تُخبِر الطلبة أن إرشادات استخدام جدول البيانات متوافرة في كل سؤال.

تتكوَّن الوحدة من أربعة أسئلة؛ السؤال الأول يُطلب فيه من الطلبة اختيار دول من قوائم منسدلة تنطبق عليها معلومات عن التغيُّر في النسبة المئوية لمساحات الغابات خلال مُدَد زمنية مُحدَّدة.

والسؤال الثاني اختيار من مُتعدِّد لعبارات تصف التغيُّر في متوسط النسبة المئوية لمساحات الغابات خلال مُدتين من الزمن.

والسؤال الثالث يُطلَب فيه من الطلبة اختيار دولتين من قائمتين منسدلتين تُحقِقان أكبر تغير في النسبة المئوية لمساحات الغابات من مُدَّة زمنية إلى أخرى.

والسؤال الرابع يُطلَب فيه من الطلبة الحكم على صحة (أو خطأ) ادعاء يتعلَّق بمساحات الغابات، وتقديم تفسير يدعم سبب الاختيار من بيانات الجدول.

يمكن تصفُّح هذه الوحدة عن طريق الرابط الآتي:

https://pisa2022-

questions.oecd.org/platform/index.html?user=&unit=MAT/MA161-

ForestedAreas&lang=ara-JOR



مساحة الغابات: مقدمة.

تُزوِّد المقدمة الطلبة ببعض المعلومات الأساسية عن مساحات الغابات في بلد ما، وتشير إلى أنها تتغيَّر بمرور الوقت، وأن الطلبة سيستخدمون جدول بيانات للإجابة عن الأسئلة.



مساحة الغابات: تدريب.

في هذه الشاشة سيُنفِّذ الطلبة العديد من الإجراءات لتعرُّف وظيفة جدول البيانات، وتتضمَّن هذه الإجراءات ترتيب بيانات أيِّ عمود تصاعديًّا أو تنازليًّا، وإجراء عملية حسابية على البيانات في أيِّ عمودين، وإيجاد المتوسط الحسابي لبيانات أيِّ عمود.



مساحة الغابات: إرشادات.

في هذه الشاشة إرشادات، تُخبِر الطلبة أن إرشادات استخدام جدول البيانات متوافرة في كل سؤال.



مساحة الغابات: السؤال الأول.

المحتوى: عدم اليقين والبيانات.

العملية العقلية: صياغة.



أداء الطلبة في السؤال:

كانت نسبة الطلبة الذين أجابوا إجابة صحيحة عن هذا السؤال في الأردن %6، في حين بلغت نسبة الطلبة الذين أجابوا إجابة صحيحة عن السؤال في جميع الدول المشاركة % 20 والمُلاحظ أن كلتا النسبتين متدنية، لكن نسبة الطلبة الأردنيين الذين أجابوا إجابة صحيحة عن السؤال تقل عن ثلث نسبة الطلبة الذين أجابوا إجابة صحيحة عن السؤال في جميع الدول المشاركة.

طربقة حل السؤال:

البيانات المعطاة في هذا الجدول هي مقادير المساحات مكتوبة على شكل نسبة مئوية من إجمالي مساحة الأراضي لـ (15) دولة في الأعوام: 2005م، 2010م، 2015م. وهذه البيانات موجودة دائمًا في الأعمدة: به، و، ز فهي فارغة دائمًا عندما يبدأ الطلبة حل السؤال، ويكون ترتيب الدول في الجدول أبجديا. وقد عولجت البيانات في الجدول أعلاه بما يتناسب مع طبيعة المطلوب من السؤال.

يطلب السؤال من الطلبة الاعتماد على النسب المئوية بين عامي 2005م و 2015م في تحديد الدولة التي حققت أكبر زيادة في النسبة المئوية لمساحات الغابات فيها، والدولة التي لم تُحدِث تغييرًا – في المجمل – في النسبة المئوية لمساحات الغابات فيها، والدولة التي تسبّبت في أكبر خسارة (تراجع) في مساحات الغابات.

يمكن للطلبة حل السؤال بطريقتين، هما:

1) استخدام البرمجية المتوافرة في السؤال أثناء تقديم الاختبار:

"طرح العمود ب من العمود د"؛ إذ تُطرَح النسبة المئوية لمساحات الغابات عام 2005م من النسبة المئوية لمساحات الغابات عام 2015م لكل دولة، فتظهر النتائج في العمود ه. يمكن للطالب ترتيب البيانات في هذا العمود تصاعديًّا أو تنازليًّا ليسهل عليه تحديد الدول المطلوبة.

للإجابة عن السؤال، أختار الدولة من القائمة المنسدلة التي توجد في كل صف بجانب كل سؤال، وتحوي البلدان الخمسة عشر جميعها.

2) استخدام برمجية اكسل -بوصفها تدريبًا- داخل الصفوف (سيرد تفصيل استخدامها في السؤال المشابه).

الإجابة الصحيحة:

الدولة التي حقَّقت أكبر زيادة في النسبة المئوية لمساحات الغابات فيها، وحصلت على أكبر فرق موجب (2.34)، هي اليونان.

الدولة التي تُحدِث تغييرًا - في المجمل- في النسبة المئوية لمساحات الغابات فيها، وحصلت على فرق (0)، هي أرمينيا.

الدولة التي تسبَّبت في أكبر خسارة (تراجع) في مساحات الغابات فيها، وحصلت على أصغر فرق سالب(2.22)، هي بنما.

سيحصل الطالب على علامة كاملة إذا حدَّد الدول الثلاث بشكل صحيح، في حين سيحصل على علامة جزئية إذا حدَّد دولتين بشكل صحيح.

المشكلات التي يواجهها الطلبة:

يمكن تلخيص المشكلات التي يواجهها الطلبة في الإجابة عن هذا السؤال فيما يأتي:

- 1- عدم فهم الطلبة المطلوب من السؤال بوصفه سياقًا حياتيًا، واستخدام معرفتهم الرياضية في حل المسألة؛ فمفهوم التغيُّر قد لا يكون واضحًا لدى الطلبة؛ ذلك أن التغيُّر قد يكون إيجابيًا، أو سلبيًا، أو لا يوجد تغيُّر أصلاً.
- 2- عدم قدرة الطلبة على تحديد الإجراء الرياضي لقياس التغير، انطلاقًا من فهم أن التغير هو الانتقال من حال إلى حال آخر ولهذا، فإن مقدار التغير هو مقدار الزيادة أو مقدار النقصان عند طرح القيمة السابقة من القيمة الحالية.

المقترحات العلاجية:

مثال:

يُبيِّن الجدول الآتي الربح اليومي (إلى أقرب دينار) لأحد المحال التجارية في ثلاثة أسابع:

الخميس	الأربعاء	الثلاثاء	الإثنين	الأحد	السبت	الأسبوع اليوم
46	37	40	36	42	30	الأول
42	41	33	38	34	28	الثاني
41	43	34	39	37	28	الثائث

- 1) ما اليوم الذي شهد أكبر نقصان في الربح بين الأسبوع الأول والأسبوع الثاني؟
 - 2) ما اليوم الذي شهد أكبر زيادة في الربح بين الأسبوع الأول والأسبوع الثالث؟
- 3) ما اليوم الذي لم يحدث فيه تغيير في الربح بين الأسبوع الثاني والأسبوع الثالث؟

استراتيجيات التدريس المقترحة:

- 1- استخدام أسلوب الحوار والمناقشة في طرح الأسئلة وتنفيذ الإجراءات الآتية:
- ما المقصود باليوم الذي شهد أكبر نقصان في الربح بين الأسبوع الأول والأسبوع الثاني؟ أستمع للإجابات، ثم أُناقِشها للتوصُّل إلى أنه اليوم الذي حدث فيه أكبر تراجع في الربح بين الأسبوعين.

- ما المقصود باليوم الذي شهد أكبر زيادة في الربح بين الأسبوع الأول والأسبوع الثالث؟ أستمع للإجابات، ثم أناقشها للتوصُّل إلى أنه اليوم الذي حدث فيه أكبر ارتفاع في الربح بين الأسبوعين.
- ما المقصود باليوم الذي لم يشهد تغييرًا في الربح بين الأسبوع الثاني والأسبوع الثالث؟ أستمع للإجابات، ثم أُناقشها للتوصُّل إلى أنه اليوم الذي ظل فيه الربح كما هو بين الأسبوعين.
- 2- الطلب إلى الطلبة الإجابة عن الأسئلة: 1، 2، 3 في مجموعات ثنائية، ثم مناقشتهم فيها للتوصُّل إلى الإجابات الصحيحة الآتية:
- اليوم الذي شهد أكبر نقصان في الربح بين الأسبوع الأول والأسبوع الثاني هو يوم الأحد؛ إذ كان الربح (JD(42)، ثم أصبح (34).
- اليوم الذي شهد أكبر زيادة في الربح بين الأسبوع الأول والأسبوع الثالث هو يوم الأربعاء؛ إذ كان الربح (37) JD(43، ثم أصبح (43)
- اليوم الذي لم يشهد تغييرًا في الربح بين الأسبوع االثاني والأسبوع الثالث هو يوم السبت؛ إذ كان الربح (JD(28)، وظل (JD(28).

مساحة الغابات: السؤال الثاني.

المحتوى: عدم اليقين والبيانات.

العملية العقلية: تفسير/ تقييم.



أداء الطلبة في السؤال:

كانت نسبة الطلبة الذين أجابوا إجابة صحيحة عن هذا السؤال في الأردن %19، في حين بلغت نسبة الطلبة الذين أجابوا إجابة صحيحة عن السؤال في جميع الدول المشاركة %31؛ مايعني أن الإجابات الصحيحة للطلبة الأردنيين أقل منها بكثير لطلبة جميع الدول المشاركة.

طريقة حل السؤال:

يُطلَب في هذا السؤال إلى الطلبة النظر في البيانات خلال مُدَّتين زمنيتين من (عام 2005م إلى عام 2010م، ومن عام 2010م إلى عام 2015م)، ثم تحديد العبارة التي تصف وصفًا صحيحًا التغيُّر في المتوسط الحسابي في النسبة المئوية لمساحات الغابات لكل مُدَّة زمنية.

يجب قراءة تعليمات "كيفية استخدام جدول البيانات" الواردة في متن السؤال، وتنفيذ ما يلزم منها للإجابة عنه.

يمكن للطلبة حل السؤال بطريقتين، هما:

1) استخدام البرمجية المتوافرة في السؤال أثناء تقديم الاختبار:

يكون ذلك بالانتقال إلى خانة المتوسط، واختيار العمود المناسب من القائمة المنسدلة، ثم الضغط على زر (شغِّل) فيظهر المتوسط أسفل العمود المختار.

بعد ذلك يُحسَب المتوسط الحسابي لكل عمود من الأعمدة: ب، ج، د، ويُلاحَظ أنه انخفض أثناء المُدَّة الزمنية (2010–2005م) من (33.38) إلى (33.18)، وأنه انخفض أيضًا أثناء المُدَّة الزمنية (2010–2010م) من (33.18) إلى (33.05). ونظرًا إلى انخفاض التغيُّر في المتوسط في كل مُدَّة زمنية، فإن الإجابة الصحيحة هي أن "التغيُّر في المتوسط كان سالبًا في كلتا المُدَّتين الزمنيتين".

يمكن للطلبة أيضًا حل السؤال بإجراء سلسلة من العمليات المتوافرة في برمجية السؤال، مثل:

- أ- "طرح العمود ب من العمود ج": تظهر نتائج هذه العملية في العمود ه، الذي يُمثِّل التغيُّر في النسبة المئوية لمساحة الغابات خلال المُدَّة الزمنية (2005 2010م).
- ب- "طرح العمود ج من العمود د": تظهر نتائج هذه العملية في العمود و، الذي يُمثِّل التغيُّر في النسبة المئوية لمساحة الغابات خلال المُدَّة الزمنية (2010 2015م).
- ج إيجاد المتوسط الحسابي لكل عمود من العمودين (ه، و)، فيكون المتوسط الحسابي لكل منهما سالبًا.
- 2) استخدام برمجية اكسل -بوصفها تدريبًا داخل الصفوف (سيرد تفصيل استخدامها في السؤال المشابه).

المشكلات التي يواجهها الطلبة:

يمكن تلخيص المشكلات التي يعاني منها الطلبة في الإجابة عن هذا السؤال فيما يأتي:

- 1. عدم إدراك الطلبة مفهوم "التغيُّر في المتوسط"؛ فعند المقارنة بين مجموعتين من البيانات، لا تُقارَن كل مشاهدة في مجموعة ما بجميع المشاهدات في المجموعة الأخرى. وبدلًا عن ذلك، يُستخدم مقياس إحصائي يُمثِّل مجموعة المشاهدات، مثل المتوسط الحسابي الذي يمكن استخدامه لمقارنة مجموعتين من البيانات.
- 2. اختيار الطلبة طريقة (طرح الأعمدة وحساب المتوسطات الحسابية لناتج الطرح)، وذلك بسبب قصور في فهمهم التغير في المتوسط الحسابي؛ ما يؤدي إلى بذلهم جهدًا أكبر، واستغراقهم وقتًا أطولَ في حل السؤال.
- 3. اختيار الطلبة طريقة (طرح الأعمدة وحساب المتوسطات الحسابية لناتج الطرح)، وإجراؤهم عملية الطرح بشكل معكوس، مثل: "طرح العمود ج من العمود ب "، و "طرح العمود د من العمود ج"؛ ما يؤدى إلى نتائج مغايرة للحقيقة.
- 4. عدم قدرة الطلبة على التعامل مع البرامج الحاسوبية بشكل عام. وهذا يتطلّب التعامل مع برامج مشابهة تُعِدُها جهات مُتخصِّصة.

المقترحات العلاجية:

- 1- تذكير الطلبة بالبحث عن أقصر الطرق وأقلها عرضة للأخطاء الحسابية في حل السؤال. ففي هذا السؤال، يُفضَّل إيجاد متوسطات الأعمدة باستخدام البرمجية المتوافرة، ثم المقارنة بين المتوسطات.
- 2- توضيح عبارة "التغير في المتوسط"، وهو وجود زيادة (تغير موجب) أو نقصان (تغير سالب)، أو عدم وجود زيادة أو نقصان (لا يوجد تغير: التغير 0) بين متوسطين لمجموعتين من البيانات. أمّا في سؤالنا، فقد اقتصر المطلوب على التغير الموجب، والتغير السالب فقط.

مثال:

أستعين بجدول الإيراد اليومي الوارد في المثال العلاجي للسؤال السابق.

يُبيِّن الجدول الآتي الربح اليومي (إلى أقرب دينار) لأحد المحال التجارية في ثلاثة أسابع:

الخميس	الأربعاء	الثلاثاء	الإثنين	الأحد	السبت	الأسبوع اليوم
46	37	40	36	42	30	الأول
42	41	33	38	34	28	الثاني
41	43	34	39	37	28	الثائث

- 1) أصِف التغيُّر في متوسط الربح اليومي خلال المُدَّة من الأسبوع الأول إلى الأسبوع الثاني.
- 2) أصِف التغيُّر في متوسط الربح اليومي خلال المُدَّة من الأسبوع الثاني إلى الأسبوع الثالث.

استراتيجيات التدريس المقترحة:

1- استخدام أسلوب الحوار والمناقشة في طرح الأسئلة وتنفيذ الإجراءات الآتية:

- ما معنى التغير في متوسط الربح اليومي من مُدَّة زمنية إلى أخرى؟ أستمع للإجابات ثم أُناقِشها للتوصُّل إلى أن ذلك يعني الزيادة أو النقصان في متوسط الربح من المُدَّة الأولى إلى المُدَّة الثانية، أو بقاء المتوسط كما هو في المُدَّتين.
- إلامَ نحتاج لمعرفة التغيُّر في متوسط الربح اليومي من مُدَّة زمنية إلى أخرى؟ أستمع للإجابات، ثم أُناقِشها للتوصُّل إلى أننا نحتاج إلى معرفة متوسط الربح لكل مُدَّة، ثم المقارنة بين المتوسطين.
 - ما المتوسط الحسابي (الوسط الحسابي) للربح اليومي في كل أسبوع من أسابيع العمل؟
- الاستماع لإجابات الطلبة عن قيم المتوسط الحسابي (الوسط الحسابي)، ثم كتابتها على اللوح. الإجابات الصحيحة هي:
 - الأسبوع الأول: (38.5 JD)، الأسبوع الثاني: (36 JD)، الأسبوع الثالث: (37 JD).
- الطلب إلى الطلبة الإجابة عن السؤال (1) والسؤال (2) في مجموعات ثنائية، ثم مناقشتهم في الإجابات للتوصُّل إلى أن التغيُّر كان سالبًا في الفترة خلال المُدَّة من الأسبوع الأول إلى الأسبوع الثانى، وأن التغيُّر كان موجبًا خلال المُدَّة من الأسبوع الثانى إلى الأسبوع الثانث.

مساحة الغابات: السؤال الثالث.

المحتوى: عدم اليقين والبيانات.

العملية العقلية: تفسير/ تقييم.



أداء الطلبة في السؤال:

كانت نسبة الطلبة الذين أجابوا إجابة صحيحة عن هذا السؤال في الأردن %1، في حين بلغت نسبة الطلبة الذين أجابوا إجابة صحيحة عن السؤال في جميع الدول المشاركة %6. والمُلاحظ أن كلتا النسبتين متدنية، لكن نسبة الطلبة الأردنيين الذين أجابوا إجابة صحيحة عن السؤال تساوي سُدس نسبة الطلبة الذين أجابوا إجابة صحيحة عن السؤال في جميع الدول المشاركة.

طريقة حل السؤال:

يُطلّب في هذا السؤال إلى الطلبة إعادة قراءة البيانات في المُدَّتين الزمنيتين (2005 – 2010م)، و (2010 – 2010م)، ثم تحديد البلدين اللذين شهدا أكبر تغير في النسبة المئوية لمساحة الغابات من مُدَّة زمنية إلى أخرى. تُقدّم الإجابات عن طريق تحديد اسم البلد من القائمة المنسدلة، لا يهم ترتيب الدولتين في الإجابة.

يمكن للطلبة حل السؤال بطريقتين، هما:

1) إجراء سلسلة من العمليات المتوافرة في برمجية السؤال مثل:

- أ. "طرح العمود ب من العمود ج": تظهر نتائج هذه العملية في العمود ه، الذي يُمثِّل التغيُّر في النسبة المئوية لمساحة الغابات خلال المُدَّة الزمنية (2005 2010م).
- ب. "طرح العمود ج من العمود د": تظهر نتائج هذه العملية في العمود و، الذي يُمثِّل التغيُّر في النسبة المئوية لمساحة الغابات خلال المُدَّة الزمنية (2010 2015م).
- ج. إيجاد التغير بين المُدَّتين الزمنيتين بطرح بيانات العمود هم من بيانات العمود و. ستظهر نتائج هذه العملية في العمود ز. من المهم هنا التذكير بأنه يمكن طرح بيانات العمود ومن بيانات العمود هه؛ لأننا نبحث عن أكبر تغير سواء كان في الموجب أو السالب.

ملحوظة: يُفضَّل ترتيب بيانات العمود ز تصاعديًّا أو تنازليًّا.

البَلدان اللذان شهدا أكبر تغيُّر في النسبة المئوية لمساحة الغابات بين المُدَّتين الزمنيتين، هما: الهند (0.4)، وكولومبيا (-1.29).

سيحصل الطالب على علامة كاملة إذا حدَّد الدولتين بشكل صحيح، في حين سيحصل على علامة جزئية إذا حدَّد دولة واحدة بشكل صحيح.

2) استخدام برمجية اكسل – بوصفها تدريبًا – داخل الصفوف (سيرد تفصيل استخدامها في السؤال المشابه).

المشكلات التي يواجهها الطلبة:

يمكن تلخيص المشكلات التي يواجهها الطلبة في الإجابة عن هذا السؤال فيما يأتي:

عدم قدرة الطلبة على تفسير عبارة (أكبر تغير) التي تشير إلى أكبر مقدار للقيمة المطلقة فيما يخصُ الفرق بين قيمتين، بغض النظر عن الإشارة، وعدم تمييزهم بين عبارة (أكبر تغير)، وعبارة (أكبر زيادة).

المقترحات العلاجية:

في هذا السؤال توضيح أنه في عبارة (أكبر تغير) قد يكون التغير سالبًا أو موجبًا، ويجب النظر إلى القيمة المطلقة للتغير. أمّا في عبارة (أكبر زيادة) فيجب أن يكون التغير موجبًا.

في الواقع، إحدى الإجابتين الصحيحتين هي: الدولة التي لديها أكبر انخفاض في النسبة المئوية لمساحة الغابات بين المُدَّتين الزمنيتين. والحديث هنا عن القيمة المطلقة للتغيُّر، لا عن الزيادة أو النقصان.

مثال:

يُبيِّن الجدول الآتي المعدل الشهري لدرجات الحرارة المئوية في شهر كانون الأول وشهر كانون الثاني في أربع مناطق تختلف في بيئاتها المناخية:

D	С	В	Α	المنطقة
24° <i>C</i>	22° <i>C</i>	18° <i>C</i>	23° <i>C</i>	معدّل درجات الحرارة في شهر كانون 1
17° <i>C</i>	19°€	24° <i>C</i>	21° <i>C</i>	معدّل درجات الحرارة في شهر كانون 2

- 1) أيُّ المناطق شهدت أكبر زيادة في معدل درجات الحرارة بين شهر كانون الأول وشهر كانون الثاني؟
- 2) أيُّ المناطق شهدت أكبر نقصان في معدل درجات الحرارة بين شهر كانون الأول وشهر كانون الثاني؟
 - 3) أيُّ المناطق شهدت أكبر تغيّر في معدل درجات الحرارة بين شهر كانون الأول وشهر كانون الثاني؟

استراتيجيات التدربس المقترجة:

- 1) استخدام أسلوب الحوار والمناقشة في طرح الأسئلة وتنفيذ الإجراءات الآتية:
- أ. ما المقصود بعبارة (أكبر زيادة)؟ الاستماع لإجابات الطلبة، ثم مُناقشتِهم فيها للتوصُّل إلى أن عبارة (أكبر زيادة) تعنى أكبر فرق موجب.
- ب. ما المقصود بعبارة (أكبر نقصان)؟ الاستماع لإجابات الطلبة، ثم مُناقشتِهم فيها للتوصُّل إلى أن عبارة (أكبر نقصان) تعنى أكبر فرق سالب.
- ج. ما معنى الفرق المطلق؟ الاستماع لإجابات الطلبة، ثم مُناقشتِهم فيها للتوصُّل إلى أن الفرق المطلق يعني الفرق بين قيمتين من دون اهتمام بالإشارة. فمثلًا، الفرق المطلق بين (30) و (12) هو:

$$|12 - 30| = |-18| = 18$$

د. ما المقصود بعبارة (أكبر تغير)؟ الاستماع لإجابات الطلبة، ثم مُناقشتِهم فيها للتوصُّل إلى أن عبارة (أكبر تغير) تعني أكبر فرق مطلق بين قيمتين. فمثلًا، التغير من (15) إلى (8) أكبر من التغير من (10) إلى (14).

2) الطلب إلى الطلبة إكمال الجدول الآتي ضمن مجموعات ثنائية، ثم الإجابة عن الأسئلة.

D	С	В	Α	المنطقة
24° <i>C</i>	22° <i>C</i>	18° <i>℃</i>	23° <i>C</i>	معدل درجات الحرارة في شهر كانون الأول
17° <i>C</i>	19° <i>C</i>	24° <i>C</i>	21° <i>C</i>	معدل درجات الحرارة في شهر كانون الثاني
-7	-3	6	-2	التغيُّر في معدل درجات الحرارة بين شهر كانون الأول وشهر كانون الثاني
7	3	6	2	التغيّر المطلق في معدل درجات الحرارة بين شهر كانون الأول وشهر كانون الثاني

الأعداد باللون الأحمر هي الإجابات الصحيحة. تُكتّب الإجابات بعد مناقشة المجموعات فيها.

الإجابة الصحيحة:

السؤال الأول: المنطقة B.

السؤال الثاني: المنطقة D.

السؤال الثالث: المنطقة D.

تدریب مقترح:

يمكن للمعلم طرح أسئلة مشابهة في مواقف حياتية أخرى.

مساحة الغابات: السؤال الرابع.

المحتوى: عدم اليقين والبيانات.

العملية العقلية: تبرير.



أداء الطلبة في السؤال:

كانت نسبة الطلبة الذين أجابوا إجابة صحيحة عن هذا السؤال في الأردن %2، في حين بلغت نسبة الطلبة الذين أجابوا إجابة صحيحة عن السؤال في جميع الدول المشاركة %7 والمُلاحَظ أن كلتا النسبتين متدنية، لكن نسبة الطلبة الأردنيين الذين أجابوا إجابة صحيحة عن السؤال تقل عن ثلث نسبة الطلبة الذين أجابوا إجابة صحيحة عن السؤال في جميع الدول المشاركة.

طريقة حل السؤال:

يعرض هذا السؤال على الطلبة ادعاء بأن في كوريا الجنوبية مساحة غابات أكبر من مساحة الغابات في الدول الخمس عشرة المُدرَجة في الجدول للسنوات المُوضَّحة. المطلوب من الطلبة الحكم إذا كان هذا الادعاء مدعومًا بالبيانات الموجودة في الجدول أم لا. ستكون إجابة السؤال إمّا (نعم) وإمّا (لا) ثم تقديم تقسير لدعم الاختيار.

هذا السؤال لا يحتاج إلى معالجة بيانات كما في الأسئلة السابقة، لكن جميع عمليات البرمجية تظل متوافرة. بالرغم من أن كوريا الجنوبية هي الدولة التي لديها أكبر نسبة مساحة من الغابات لكل سنة من السنوات الثلاث، فإن الإجابة الصحيحة هي (لا)؛ لأن الادعاء غير مدعوم بالبيانات الموجودة في الجدول.

لا يمكن استنتاج أيِّ معلومة عن المساحة الفعلية للغابات في هذه الدول من البيانات المعطاة؛ لأن البيانات تُمثِّل فقط النسبة المئوية لمساحة الغابات. كذلك لا يتضمَّن السؤال بيانات تتعلَّق بإجمالي مساحة الأراضي لكل دولة مذكورة في الجدول، وهذه المعلومة المفقودة ضرورية لتحديد مساحة الغابات في كل دولة.

يُطلَب في ضوء هذا السؤال إلى الطلبة تقديم تبرير لرفض أو قبوله الادعاء بناءً على ما يمكن استنتاجه من البيانات المتوافرة. وهذا يعني أن بيانات الجدول هي المصدر الوحيد الذي يمكن استخدامه في التبرير. سيحصل الطالب على علامة كاملة إذا اختار (لا)، وبرَّر اختياره كما سبق.

المشكلات التي يواجهها الطلبة:

يمكن تلخيص المشكلات التي يواجهها الطلبة في الإجابة عن هذا السؤال فيما يأتي:

الحكم على الادعاء بأنه صحيح؛ لأن النسبة المئوية لمساحة الغابات في كوريا الجنوبية هي الكبرى من بين الدول المُدرَجة في الجدول لكل سنة من السنوات الثلاث، خلافًا للحقيقة، إذ يبدو أن بعض الطلبة لا يُقرِقون – عند المقارنة بين شيئين – بين النسبة المئوية لشيوع ظاهرة ما والقيمة المطلقة لشيوعها. فمثلًا، قد تكون نسبة الإصابة بمرض السكري في الأردن 30% من السكان بعدد إجمالي يبلغ (3) ملايين إنسان، في حين تنخفض النسبة في مصر إلى 20% من السكان بعدد إجمالي يبلغ (20) مليون إنسان. صحيح أن نسبة الإصابة بمرض السكري في الأردن أعلى منها في مصر، لكن القيمة المطلقة للإصابة في مصر أعلى بكثير من القيمة المطلقة للإصابة في الأردن.

المقترجات العلاجية:

تدريب الطلبة على التمييز بين النسبة المئوية والقيمة المطلقة عند المقارنة بين شيئين، ولفت انتباههم إلى أنه من الضروري الحكم على صحة ادعاء معين عن طريق البيانات المتوافرة فقط، حتى في حال وجود معلومات غير متوافرة خارج بيانات السؤال.

مثال:

يُبيِّن الجدول الآتي النسبة المئوية السنوية لعدد المواليد في أربع مدن، وعدد سكان كل مدينة مقربًا إلى أقرب ألف:

D	С	В	Α	المدينة
1.9%	4%	2.8%	3.5%	النسبة المئوية السنوية للمواليد
50000	15000	30000	20000	عدد سكان المدينة

- 1) هل يمكن القول إن عدد المواليد السنوية للمدينة (C) هو الأكبر؛ لأن النسبة المئوية السنوية لعدد المواليد فيها هو الكبرى؟ أُبرّر إجابتى.
 - 2) أيُّ المدن فيها أكبر عدد من المواليد السنوية؟

استراتيجيات التدريس المقترحة:

إجابة الطلبة على السؤالين بصورة فردية، ثم مناقشة الإجابات ضمن مجموعات ثنائية، ثم مناقشتها على اللوح.

الحل:

- 1) لا، لا يمكن قول ذلك؛ لأن عدد المواليد السنوية لهذه المدينة يعتمد على عدد سكانها (العدد المطلق للسكان).
- 2) لحل السؤال، يجب إيجاد عدد المواليد السنوية لكل مدينة من المدن، وذلك بضرب عدد سكان كل مدينة في النسبة المئوية السنوية لعدد المواليد، علمًا بأن (N_A) يعني عدد المواليد السنوية للمدينة (A) وهكذا:

$$N_A = 20000 \times 3.5\% = 700$$

$$N_B = 30000 \times 2.8\% = 840$$

$$N_C = 15000 \times 4\% = 600$$

$$N_D = 50000 \times 1.9\% = 950$$

بالمقارنة بين أعداد المواليد، نجد أن عدد المواليد في المدينة (D) هو الأكبر، بالرغم عن أن النسبة المئوية السنوية لعدد المواليد فيها هي أقل من غيرها.

تدریب مقترح:

يمكن للمعلم طرح أسئلة مشابهة في مواقف حياتية أخرى.

وحدة مشابهة: الاكتفاء الذاتي.

مقدمة:

أقرأ المقدمة، ثم أنتقل إلى حل الأسئلة.

الاكتفاء الذاتى:

في هذه الوحدة، سأستخدم جدول بيانات للإجابة عن الأسئلة المُتعلِّقة بالوضع الآتي:

نسبة الاكتفاء الذاتي هي قدرة الدول على توفير الاحتياجات من الإنتاج المحلي. وقد تتغيّر نسبة الاكتفاء الذاتي للسلعة الواحدة من سنة إلى أخرى.

إذا كانت نسبة الاكتفاء الذاتي لسلعة أكبر من %100، فهذا يعني أن إنتاج الدولة المحلي من هذه السلعة قد زاد على حاجتها منها.

الاكتفاء الذاتي: السؤال الأول.

الاكتفاء الذاتي:

أستعين بالجدول المجاور للإجابة عن السؤال الآتي: أكتب اسم السلعة المناسب إزاء كل سؤال في الجدول الآتي:

السلعة	السبؤال
	1- من مؤشرات النسبة المئوية، ما السلعة
	التي تُمثِّل أكثر زيادة في نسبة
	الاكتفاء الذاتي بين عام 2018م وعام
	2020م؟
	2- من مؤشرات النسبة المئوية، ما السلعة
	التي لم يحدث تغير في نسبة اكتفائها
	الذاتي بين عام 2018م وعام
	2020م؟
	3- من مؤشرات النسبة المئوية، ما السلعة
	التي تُمثِّل أكثر نقصًا في نسبة
	الاكتفاء الذاتي بين عام 2018م
	وعام 2020م؟

الاكتفاء الذاتى:

يُبيِّن جدول البيانات الآتي نسبة الاكتفاء الذاتي – بوصفها نسبة مئوية – لبعض السلع النباتية والحيوانية في الأردن للأعوام 2018 – 2020م):*

2020	2019	2018	السلعة
2.6	3.0	1.4	القمح
12.4	7.2	5.5	الشعير
94.4	93.8	91.4	البطاطا
117.0	102.4	102.8	زيت الزيتون
64.2	61.7	60.7	البرتقال
31.2	29.8	31.9	التفاح
14.6	10.5	45.7	لحوم الأبقار
38.8	45.3	45.3	لحوم الضأن
100.0	50.3	99.6	لحوم الماعز
100.0	100.0	100.0	الحليب الطازج
7.0	6.8	2.9	الأسماك
27.3	27.6	31.2	العسل
103.8	100.0	83.4	البصل
90.2	72.9	64.6Đ	الجزر
99.2	100.4	100.7	الفول الأخضر
رقام 2022م.	من كتاب: الأردن بالأ	ءات العامة، الأردن.	* المصدر: دائرة الإحصا

طربقة حل السؤال:

لحل هذا السؤال، يجب توضيح المفاهيم الآتية:

الأكثر زيادة: أكبر فرق موجب بين قيمتين.

لم يحدث فيها تغير: الفرق بين قيمتين صفر، أو القيمتان متساويتان.

الأكثر نقصانًا: أصغر فرق بين قيمتين.

يمكن للطلبة الإجابة عن هذا السؤال بطريقتين، هما:

- 1) محاكاة طريقة الإجابة عن السؤال المماثل في اختبار بيزا الدولي الأول من وحدة مساحة الغابات باستخدام برمجية اكسل، وذلك بإجراء الخطوات الآتية بالترتيب:
 - إدخال البيانات في برمجية اكسل.
- كتابة جملة (E3 C3) في الخلية F3، وهي تعني اطرح القيمة في الخلية C3 من القيمة في الخلية E3، ثم ضع الناتج في الخلية E3.
- إيجاد ناتج طرح قيم عمود 2018 من قيم عمود 2020 في العمود F، بسحب النتيجة في الخلية F3 باستخدام الفأرة على الخلايا من F4 إلى F17، فتظهر القيم في العمود F كما في الجدول التالى:
 - اختيار السلعة التي تنطبق عليها المعلومة.

يمكن ترتيب قيم العمود الجديد تصاعديًّا أو تنازليًّا في برمجية اكسل، ثم الإجابة عن السؤال.

F	E	D	С	В
		لإكتفاء الذاتي	T	
الفرق بين 2020 و 2018	2020	2019	2018	السلعة
1.2	2.6	3.0	1.4	القمح
6.9	12.4	7.2	5.5	السير
3.0	94.4	93.8	91.4	البطاطا
14.2	117.0	102.4	102.8	زيت الزيتون
3.5	64.2	61.7	60.7	البركقال
-0.7	31.2	29.8	31.9	೯೬ಮೆಗ
-31.1	14.6	10.5	45.7	لحوم الأبقار
-6.5	38.8	45.3	45.3	لحوم الضنأن
0.4	100.0	50.3	99.6	لحوم الماعز
0.0	100.0	100.0	100.0	الحليب الطازج
4.1	7.0	6.8	2.9	الأسماك
-3.9	27.3	27.6	31.2	العسل
20.4	103.8	100.0	83.4	اليصل
25.6	90.2	72.9	64.6	الجزر
-1.5	99.2	100.4	100.7	الفول الأخضر

الإجابة الصحيحة:

- السلعة التي تُمثِّل أكثر زيادة في نسبة الاكتفاء الذاتي بين عام 2018م وعام 2020م هي الجزر؛ إذ بلغت نسبة الزيادة فيها (25.6).
- السلعة التي لم يحدث تغير في نسبة اكتفائها الذاتي بين عام 2018م وعام 2020م هي الحليب الطازج (الفرق 0).
- السلعة التي تُمثِّل أكثر نقصًا في نسبة الاكتفاء الذاتي بين عام 2018م وعام 2020م هي لحوم الأبقار؛ إذ بلغت نسبة النقص فيها (31.1-).

2) استخدام جدول البيانات، وذلك بإجراء الخطوات الآتية بالترتيب:

- إيجاد ناتج طرح قيم عمود 2018 من قيم عمود 2020 باستخدام الآلة الحاسبة أو الحساب اليدوي، ثم كتابة النتائج في عمود جديد.
 - اختيار السلعة التي تنطبق عليها المعلومة.

يمكن ترتيب قيم العمود الجديد تصاعديًّا أو تنازليًّا، ثم الإجابة عن السؤال.

سنحصل على الإجابة نفسها التي وردت في الطريقة الأولى.

الاكتفاء الذاتى: السؤال الثاني.

الاكتفاء الذاتى:

أستعين بالجدول المجاور للإجابة عن السؤال الآتي: بالنظر إلى المُدَّة الزمنية (2018 – 2019م) والمُدَّة الزمنية (2019 – 2020م)، أيُّ العبارات الآتية تصف بدقة التغيُّر في متوسط نسبة الاكتفاء الذاتي المئوية للسلع في المُدَّتين الزمنيتين؟

- كان التغير في المتوسط موجبًا في كلتا المُدتين.
- كان التغير في المتوسط سالبًا في كلتا المُدتين.
- كان التغير في المتوسط نفسه في المُدتين.
 - كان التغير في المتوسط سالبًا في إحدى المُدتين، وموجبًا في المُدَّة الأخرى.

الإكتفاء الذاتى:

يُبيِّن جدول البيانات الآتي نسبة الاكتفاء الذاتي – بوصفها نسبة مئوية – لبعض السلع النباتية والحيوانية في الأردن للأعوام (2018 – 2020م): *

		11	, ,
2020	2019	2018	السلعة
2.6	3.0	1.4	القمح
12.4	7.2	5.5	الشعير
94.4	93.8	91.4	البطاطا
117.0	102.4	102.8	زيت الزيتون
64.2	61.7	60.7	البرتقال
31.2	29.8	31.9	التفاح
14.6	10.5	45.7	لحوم الأبقار
38.8	45.3	45.3	لحوم الضأن
100.0	50.3	99.6	لحوم الماعز
100.0	100.0	100.0	الحليب الطازج
7.0	6.8	2.9	الأسماك
27.3	27.6	31.2	العسل
103.8	100.0	83.4	البصل
90.2	72.9	64.6	الجزر
99.2	100.4	100.7	الفول الأخضر
رقام 2022م.) كتاب: الأردن بالأ	اءات العامة، الأردن. من	* المصدر: دائرة الإحص

طربقة حل السؤال:

يمكن للطبة حل السؤال بطريقتين، هما:

1) استخدام برمجية اكسل، وذلك لإجراء الخطوتين الآتيتين بالترتيب:

- أ- إدخال البيانات في برمجية اكسل (يمكن الاستفادة من البيانات المدخلة في السؤال الأول من وحدة الاكتفاء الذاتي).
- ب-حساب المتوسط الحسابي (الوسط الحسابي) لكل عمود من الأعمدة: D، C، B، وذلك بتظليل بيانات كل عمود وحدها، فيظهر المتوسط الحسابي (Average) أسفل الشاشة كما في الجدول التالي.

يُلاحَظ أن المتوسط الحسابي انخفض في المُدَّة الأولى من (57.8) إلى (54.1)، وأنه ارتفع في المُدَّة الثانية من (54.1) إلى (60.18). ولأن المتوسط انخفض في المُدَّة الأولى وارتفع في المُدَّة الثانية، فإن الإجابة الصحيحة هي: كان التغيَّر في المتوسط سالبًا في إحدى المُدَّتين، وموجبًا في المُدَّة الأخرى".

F	Е	D	С	В	А	N	
			الإكتفاء الذاتي			1	
		2020	2019	2018	السلعة	2	
		2.6	3.0	1.4	القمح	3	
		12.4	7.2	5.5	الشعير	4	
		94.4	93.8	91.4	البطاطا	5	
		117.0	102.4	102.8	زيت الزيتون	6	
		64.2	61.7	60.7	البرتقال	7	
		31.2	29.8	31.9	داها	8	
		14.6	10.5	45.7	لحوم الأبقار	9	
		38.8	45.3	45.3	لحوم الضنأن	10	
		100.0	50.3	99.6	لحوم الماعز	11	
		100.0	100.0	100.0	لحليب الطازج	12	
		7.0	6.8	2.9	الأسماك	13	
		27.3	27.6	31.2	العمل	14	
		103.8	100.0	83.4	البصىل	15	
		90.2	72.9	64.6	الجزر	16	
		99.2	100.4	100.7	الفول الأخضر	17	
		(2)	^		neet1 H 4	► H	
Average: 54.1	Count: 15	Sum: 811.7		100% 🖃	-	-	

F	Е	D	С	В	Α	N
			الإكتفاء الذاتي			1
		2020	2019	2018	السلعة	2
		2.6	3.0	1.4	القمح	3
		12.4	7.2	5.5	الشعير	4
		94.4	93.8	91.4	البطاطا	5
		117.0	102.4	102.8	زيت الزيتون	6
		64.2	61.7	60.7	البرتقال	7
		31.2	29.8	31.9	التقاح	8
		14.6	10.5	45.7	لحوم الأبقار	9
		38.8	45.3	45.3	لحوم الضنأن	10
		100.0	50.3	99.6	لحوم الماعز	11
		100.0	100.0	100.0	الحليب الطازج	12
		7.0	6.8	2.9	الأسماك	13
		27.3	27.6	31.2	العسل	14
		103.8	100.0	83.4	البصىل	15
		90.2	72.9	64.6	الجزر	16
		99.2	100.4	100.7	الفول الأخضر	17
		(2)	^_		neet1 H 4	► H
Average: 57.8	Count: 15	Sum: 867.1		100% ——		_ (

G	F	Е	D	С	В	Α	N
				الإكتفاء الذاتي			1
			2020	2019	2018	السلعة	2
			2.6	3.0	1.4	القمح	3
			12.4	7.2	5.5	الشعير	4
			94.4	93.8	91.4	البطاطا	5
			117.0	102.4	102.8	زيت الزيتون	6
			64.2	61.7	60.7	البرتقال	7
			31.2	29.8	31.9	التقاع	8
			14.6	10.5	45.7	لحوم الأبقار	9
			38.8	45.3	45.3	لحوم الضنأن	10
			100.0	50.3	99.6	لحوم الماعز	11
			100.0	100.0	100.0	الحليب الطازج	12
			7.0	6.8	2.9	الأسماك	13
			27.3	27.6	31.2	العمل	14
			103.8	100.0	83.4	البصال	15
			90.2	72.9	64.6	الجزر	16
			99.2	100.4	100.7	الفول الأخضر	17
Averso	ge: 60.18	Count: 15	Sum: 902.7	Sheet3	Sheet2 Sh	neet1 4	► H +

يمكن للطلبة أيضًا حل السؤال بإجراء سلسلة من العمليات المتوافرة في برمجية اكسل مثل:

- أ- "طرح العمود $\bf C}$ من العمود $\bf C$ "، بكتابة المعادلة ($\bf C$ $\bf D$ $\bf S$) في الخلية $\bf C$ 3، وهي تعني اطرح القيمة في الخلية $\bf C$ 3 من القيمة في الخلية $\bf D$ 3، ثم وضع الناتج في الخلية $\bf C$ 3، ثم اسحب النتيجة باستخدام الفأرة على الخلايا من $\bf F$ 4 إلى $\bf F$ 17، فتظهر القيم في العمود $\bf F$ 2 كما في الجدول التالي الذي يُمثِّل التغيُّر في النسبة المئوية للاكتفاء الذاتي خلال المُدَّة الزمنية ($\bf C$ 3 $\bf D$ 4). ب- "طرح العمود $\bf D$ 5 من العمود $\bf D$ 5، بكتابة المعادلة ($\bf C$ 5 $\bf D$ 5) في الخلية $\bf C$ 6، ثم اسحب اطرح القيمة في الخلية $\bf C$ 6 من القيمة في الخلية $\bf C$ 6 من القيمة في الخلية $\bf C$ 6 من القيمة في الخلية $\bf C$ 6 النتيجة باستخدام الفأرة على الخلايا من $\bf C$ 6 إلى $\bf C$ 6، فتظهر القيم في العمود $\bf C$ 5 كما في الجدول الآتي الذي يُمثِّل التغيُّر في النسبة المئوية للاكتفاء الذاتي خلال المُدَّة الزمنية ($\bf C$ 400).
- ج -إيجاد المتوسط الحسابي (Average) لكل من العمود **F** والعمود **G**، بتظليل بيانات كل عمود وحدها قراءة المتوسط أسفل الشاشة كما في الجدولين التاليين. ويُلاحَظ أن المتوسط سالب في المُدَّة الأولى (3.7)، وموجب في المُدَّة الثانية(6.1)، فتكون الإجابة الصحيحة هي: "كان التغيُّر في المتوسط سالبًا في إحدى المُدَّتين، وموجبًا في المُدَّة الأخرى".

G	F	Е	D	С	В
			لإكتفاء الذاو	I	
الفرق بين 2020 و 2019	الفرق بين 2019 و 2018	2020	2019	2018	السلعة
-0.4	1.6	2.6	3.0	1.4	القمح
5.2	1.7	12.4	7.2	5.5	السير
0.6	2.4	94.4	93.8	91.4	البطاطا
14.6	-0.4	117.0	102.4	102.8	زيت الزيتون
2.5	1.0	64.2	61.7	60.7	البرثقال
1.4	-2.1	31.2	29.8	31.9	القاح
4.1	-35.2	14.6	10.5	45.7	لحوم الأبقار
-6.5	0.0	38.8	45.3	45.3	لحوم الضأل
49.7	-49.3	100.0	50.3	99.6	لحوم الماعز
0.0	0.0	100.0	100.0	100.0	الحليب الطازج
0.2	3.9	7.0	6.8	2.9	الأسماك
-0.3	-3.6	27.3	27.6	31.2	العسل
3.8	16.6	103.8	100.0	83.4	البصل
17.3	8.3	90.2	72.9	64.6	الجزر
-1.2	-0.3	99.2	100.4	100.7	الفول الأخضر
			\ 2]\ 9	heet3\:	Sheet2 Sh
	Average: 6.1 Coun	t: 15 S	um: 91.0		90% 🗕

F	E	D	С	В
		لإكتفاء الذاو		
الفرق بين 2019 و 2018	2020	2019	2018	السلعة
1.6	2.6	3.0	1.4	القمح
1.7	12.4	7.2	5.5	الشعير
2.4	94.4	93.8	91.4	البطاطا
-0.4	117.0	102.4	102.8	زيت الزيتون
1.0	64.2	61.7	60.7	البركقال
-2.1	31.2	29.8	31.9	೯೬೯೩)
-35.2	14.6	10.5	45.7	لحوم الأبقار
0.0	38.8	45.3	45.3	لحوم الضاأل
-49.3	100.0	50.3	99.6	لحوم الماعز
0.0	100.0	100.0	100.0	لحليب الطازج
3.9	7.0	6.8	2.9	الأسماك
-3.6	27.3	27.6	31.2	العسل
16.6	103.8	100.0	83.4	اليصل
8.3	90.2	72.9	64.6	الجزر
-0.3	99.2	100.4	100.7	لقول الأخضر
		\ ૄ ⊒\ S	heet3\ S	Sheet2 Sh
Average: -3.7 Count	: 15 Su	m: -55.4		90% –

2) استخدام الآلة الحاسبة، وذلك بإجراء الخطوات الآتية بالترتيب:

- أ- إيجاد المتوسط الحسابي لقيم كل من: العمود 2018، والعمود 2019، والعمود 2020، وثم كتابة النتائج أسفل الأعمدة.
- ب- دراسة المتوسطات الحسابية لكل عمود من الأعمدة، وملاحظة أن المتوسط الحسابي انخفض في المُدَّة الثانية (2019 ما 2018م)، وأنه ارتفع في المُدَّة الثانية (2019 ما 2018م)، من (54.1 إلى 57.8).
- ج اختيار العبارة التي تتوافق مع التغير في المتوسط الحسابي في المُدَّتين، فتكون الإجابة الصحيحة هي: "كان التغيَّر في المتوسط سالبًا في إحدى المُدَّتين، وموجبًا في المُدَّة الأخرى".

الاكتفاء الذاتى: السؤال الثالث.

الإكتفاء الذاتي:

أستعين بالجدول المجاور للإجابة على السؤال الآتى:

بالنظر إلى المُدَّة الزمنية (2018 – 2019م) والمُدَّة الزمنية (2019 – 2020م)، ووفقًا لمؤشرات النسبة المئوية، ما السلعتان اللتان مثلتا أكبر تغيُّر في النسبة المئوية للاكتفاء الذاتي من مُدَّة زمنية إلى أخرى؟

السلعة
السلعة

الإكتفاء الذاتي:

يُبِيِّن جدول البيانات الآتي نسبة الاكتفاء الذاتي – بوصفها نسبة مئوية – لبعض السلع النباتية والحيوانية في الأردن للأعوام (2018 – 2020م):*

2020	2019	2018	السلعة
2.6	3.0	1.4	القمح
12.4	7.2	5.5	الشعير
94.4	93.8	91.4	البطاطا
117.0	102.4	102.8	زيت الزيتون
64.2	61.7	60.7	البرتقال
31.2	29.8	31.9	التفاح
14.6	10.5	45.7	لحوم الأبقار
38.8	45.3	45.3	لحوم الضأن
100.0	50.3	99.6	لحوم الماعز
100.0	100.0	100.0	الحليب الطازج
7.0	6.8	2.9	الأسماك
27.3	27.6	31.2	العسل
103.8	100.0	83.4	البصل
90.2	72.9	64.6	الجزر
99.2	100.4	100.7	الفول الأخضر
رقام 2022م.	كتاب: الأردن بالأ	ءات العامة، الأردن. من	* المصدر: دائرة الإحصاء

طريقة حل السؤال:

يمكن للطلبة حل السؤال بطريقتين، هما:

- 1) استخدام برمجية أكسل، وذلك لإجراء الخطوات الآتية بالترتيب:
- أ- الاستعانة بجدول البيانات الوارد في السؤال المشابه الثاني من وحدة (الاكتفاء الذاتي) الذي يتضمَّن التغيُّر في نسبة الاكتفاء الذاتي المئوية للسلع في المُدَّتين الزمنيتين الموجودتين في العمود F والعمود G.
- ب- طرح قيم العمود F من قيم العمود G في عمود جديد H، بكتابة المعادلة (G3-F3) في الخلية
 H3 التي تعني طرح القيمة في الخلية F3 من القيمة في الخلية G3، ثم كتابة الناتج في الخلية H3، ثم سحب الناتج باستخدام الفأرة إلى الخلايا من H4 إلى H17، كما في الجدول التالي.
- ج السلعتان اللتان مثّلتا أكبر تغيُّر في النسبة المئوية للاكتفاء الذاتي خلال المُدَّة الأولى (2018 2019م) والمُدَّة الثانية (2019 2020م) هما: لحوم الأبقار (39.3)، ولحوم الماعز (99.0).

يمكن ترتيب قيم العمود الجديد تصاعديًا أو تنازليًّا، ثم الإجابة عن السؤال.

	F	E		С	В	F		Е	D	С	В
			لإكتفاء الذاق		1				لإكتفاء الذاؤ		
_	فرق بين 2019 و 2018 <u> ال</u>		2019	2018	السلعة	ى 2019 و 2018	الفرق بد		2019	2018	السلعة
-0.4	1.6	2.6	3.0	1.4	القمح	1.6		2.6	3.0	1.4	القمح
5.2	1.7	12.4	7.2	5.5	الأسير	1.7		12.4	7.2	5.5	الشعير
0.6	2.4	94.4	93.8	91.4	البطاطا	2.4		94.4	93.8	91.4	البطاطا
14.6	-0.4	117.0	102.4	102.8	زيت الزيتون	-0.4		117.0	102.4	102.8	ت الزيتون
2.5	1.0	64.2	61.7	60.7	البركال	1.0		64.2	61.7	60.7	البركقال
1.4	-2.1	31.2	29.8	31.9	C ₂₀	-2.1		31.2	29.8	31.9	التقاح
4.1	-35.2	14.6	10.5	45.7	لحوم الأبقار	-35.2		14.6	10.5	45.7	وم الأبقار
-6.5	0.0	38.8	45.3	45.3	لحوم الضأل	0.0		38.8	45.3	45.3	وم الضال
49.7	-49.3	100.0	50.3	99.6	لحوم الماعز	-49.3		100.0	50.3	99.6	وم الماعز
0.0	0.0	100.0	100.0	100.0	الحليب الطازج	0.0		100.0	100.0	100.0	بب الطازج
0.2	3.9	7.0	6.8	2.9	الأسماك	3.9		7.0	6.8	2.9	الأسماك
-0.3	-3.6	27.3	27.6	31.2	الحسل	-3.6		27.3	27.6	31.2	العسل
3.8	16.6	103.8	100.0	83.4	البصل	16.6		103.8	100.0	83.4	البصل
17.3	8.3	90.2	72.9	64.6	الجزر	8.3		90.2	72.9	64.6	الجزر
-1.2	-0.3	99.2	100.4	100.7	الفول الأخضر	-0.3		99.2	100.4	100.7	ل الأخضر
T	Average: 6.1 Cou	1110112	dilli 5 ne		3070	Average: -3.7		. 15 501	1111 - 3314		30/0
-	Н	G			F	E	D	С	В		
			ئفرق بين	201		الذاتي	D ا لإكتف اء		B utak		
			لفرق بين	201	F ن بین 2019 و 8 1.6	الذاتي الذاتي 2020 الفرو	D	c 2018 1.4	ستعة	اله	
ſ	G-F 2019 j	2020	لفرق بين	201	ن بين 2019 و 18 1.6	الذاتي 2020 الفرو 2.6 3	الإكتفاء الإكتفاء 1900	2018 1.4	سلعة عمح	ය ා	
	G-F 2019 3 -2.0 3.5	2020 -0.4 5.2	لفرق بين	201	ن بين 2019 و 8 1.6 1.7	الذاق 1 2020 ا لفرو 2.6 3 12.4 7	الإكتفاء 1 9 3.0	2018 1.4 5.5	س تع ة عَمح سُعير	uli On Sth	
	G-F 2019 3 -2.0 3.5 -1.8	2020 -0.4 5.2 0.6	لفرق بين	201	ن بين 2019 و 1 8 1.6 1.7 2.4	الذاق 2020 الفرو 2.6 3 12.4 7 94.4 93	الإكتفاء 1 9 كا 3.0 7.2	2018 1.4 5.5 91.4	سلعة قمح أمير طاطا	1) 1) 1) 1) 1)	
	G-F 2019 3 -2.0 3.5 -1.8 15.0	2020 -0.4 5.2 0.6 14.6	لفرق بين	201	ن بين 2019 و 20 1.6 1.7 2.4 -0.4	الذاق 2020 2020 الفروة 2.6 3 12.4 7 94.4 93 117.0 10	الإكتفاء 1 909 3.0 7.2 3.8	2018 1.4 5.5 91.4 102.8	سلعة قمح أمير طاطا الزيتون	الله الله الله الله	
	G-F 2019 3 -2.0 3.5 -1.8 15.0 1.5	2020 -0.4 5.2 0.6 14.6 2.5	لفرق بين	201	ن بين 2019 و 20 1.6 1.7 2.4 -0.4	الذاق 2020 الفرو 2.6 3 12.4 7 94.4 93 117.0 10	الإكتفاء 1 99 3.0 7.2 3.8 02.4	2018 1.4 5.5 91.4 102.8 60.7	ستعة قمح المير طاطا الزيتون رتقال	الله الإباد الإباد الإباد	
	G-F 2019 3 -2.0 3.5 -1.8 15.0 1.5 3.5	2020 -0.4 5.2 0.6 14.6 2.5 1.4	لفرق بين	201	ف بين 2019 و 20 1.6 1.7 2.4 -0.4 1.0 -2.1	الذاق 2020 عود الفروز 2.6 3 12.4 7 94.4 93 117.0 10 64.2 6	الإكتفاء 1 90 3.0 7.2 3.8 02.4 1.7	2018 1.4 5.5 91.4 102.8 60.7 31.9	سنعة قمح أمير طاطا الزيتون رثقال	شا ش با زیت زیت الب	
	6-F 2019 3 -2.0 3.5 -1.8 15.0 1.5 3.5 39.3	2020 -0.4 5.2 0.6 14.6 2.5 1.4	لفرق بين	201	ن بين 2019 و 20 1.6 1.7 2.4 -0.4	الذاق 2020 عود الفروة 2.6 3 12.4 7 94.4 93 117.0 10 64.2 6 31.2 29	الإكتفاء 1 99 3.0 7.2 3.8 02.4	2018 1.4 5.5 91.4 102.8 60.7 31.9 45.7	ستعة قمح أسير طاطا الزيتون رتقال تقاح الأيقار	شا ش شبا شبن شبا شبا	
	G-F 2019 3 -2.0 3.5 -1.8 15.0 1.5 3.5	2020 -0.4 5.2 0.6 14.6 2.5 1.4	لفرق بين	201	ف بين 2019 و 20 1.6 1.7 2.4 -0.4 1.0 -2.1	الذاق 2020 عود الفروة 2.6 3 12.4 7 94.4 93 117.0 10 64.2 6 31.2 29	الإكتفاء 1 90 3.0 7.2 3.8 02.4 1.7	2018 1.4 5.5 91.4 102.8 60.7 31.9 45.7 45.3	سنعة مم مرسور أما الزيتون الزيتون الزيتون الزيتون الزيتون التمال الأبقار الشان الشان	الله الله الله الله الله الله الله الله	
	6-F 2019 3 -2.0 3.5 -1.8 15.0 1.5 3.5 39.3	2020 -0.4 5.2 0.6 14.6 2.5 1.4	لفرق بين	201	ان بين 2019 و 2019 1.6 1.7 2.4 -0.4 1.0 -2.1 -35.2	الذاق 2020 الفروز 2.6 3 12.4 7 94.4 93 117.0 10 64.2 6 31.2 29 14.6 10 38.8 45	الإكتفاء 119 3.0 7.2 3.8 02.4 1.7 9.8 0.5	2018 1.4 5.5 91.4 102.8 60.7 31.9 45.7	سنعة قمح أسير طاطا الزيتون رتقال تقاح الأيقار	الله الله الله الله الله الله الله الله	
	G-F 2019 3 -2.0 3.5 -1.8 15.0 1.5 3.5 39.3 -6.5	2020 -0.4 5.2 0.6 14.6 2.5 1.4 4.1	لفرق بين	201	1.6 د 1.7 2.4 -0.4 1.0 -2.1 -35.2 0.0	الذاق 2020 عود الفروز 2.6 3 12.4 7 94.4 93 117.0 10 64.2 6 31.2 29 14.6 10 38.8 45 100.0 50	الإكتفاء 2019 3.0 7.2 3.8 02.4 1.7 9.8 0.5	2018 1.4 5.5 91.4 102.8 60.7 31.9 45.7 45.3	سنعة مم مرسور أما الزيتون الزيتون الزيتون الزيتون الزيتون التمال الأبقار الشان الشان	الله الإباد الإباد الإباد الإباد الحوم الحوم	
	G-F 2019 3 -2.0 3.5 -1.8 15.0 1.5 3.5 39.3 -6.5 99.0	2020 -0.4 5.2 0.6 14.6 2.5 1.4 4.1 -6.5 49.7	لفرق بين	201	ان بين 2019 و 20 1.6 1.7 2.4 -0.4 1.0 -2.1 -35.2 0.0 -49.3	الذاق الذاق 2020 200 2.6 3 12.4 7 94.4 93 117.0 10 64.2 6 31.2 29 14.6 10 38.8 45 100.0 56 100.0 10	الإكتفاء 1019 3.0 7.2 3.8 02.4 1.7 9.8 0.5 5.3 0.3	2018 1.4 5.5 91.4 102.8 60.7 31.9 45.7 45.3 99.6	ستعة قمح أسير الزيتون رثقال تقاح الأبقار الضأن	الله الله الله الله الله الله الله الله	
	6-F 2019 3 -2.0 3.5 -1.8 15.0 1.5 3.5 39.3 -6.5 99.0 0.0	2020 -0.4 5.2 0.6 14.6 2.5 1.4 4.1 -6.5 49.7	لفرق بين	201	1.6 1.7 2.4 -0.4 1.0 -2.1 -35.2 0.0 -49.3	الأولى 2020 الفروز 2.6 3 12.4 7 94.4 93 117.0 10 64.2 66 31.2 29 14.6 11 38.8 45 100.0 56 100.0 10 7.0 6	الإكتفاء 119 3.0 7.2 3.8 02.4 1.7 9.8 0.5 5.3 0.0	2018 1.4 5.5 91.4 102.8 60.7 31.9 45.7 45.3 99.6 100.0	سنعة مم المطاطأ النوبور المطال الموازع المطازع المطازع المطارة	الله الإ الإ الموم الحوم الحوم الحوم الحوم الحوم الحوم الحوم	
	G-F 2019 3 -2.0 3.5 -1.8 15.0 1.5 3.5 39.3 -6.5 99.0 0.0 -3.7	2020 -0.4 5.2 0.6 14.6 2.5 1.4 4.1 -6.5 49.7 0.0	لفرق بين	201	1.6 1.7 2.4 -0.4 1.0 -2.1 -35.2 0.0 -49.3 0.0 3.9 -3.6	الذاق 2020 كانون 2.6 3 12.4 7 94.4 93 117.0 10 64.2 6 31.2 29 14.6 10 38.8 45 100.0 50 100.0 6 7.0 6 27.3 2	الإكتفاء 119 الإكتفاء 3.0 3.8	2018 1.4 5.5 91.4 102.8 60.7 31.9 45.7 45.3 99.6 100.0 2.9	سنعة ممح المنور المناور المنا	الله الله الله الله الله الموم الموم الموم الموم	
	6-F 2019 3 -2.0 3.5 -1.8 15.0 1.5 3.5 39.3 -6.5 99.0 0.0 -3.7 3.3	2020 -0.4 5.2 0.6 14.6 2.5 1.4 4.1 -6.5 49.7 0.0 0.2 -0.3	لفرق بين	201	1.6 و 2019 و 18 1.6 م 1.7 م 2.4 -0.4 1.0 م -2.1 -35.2 0.0 -49.3 0.0 3.9	الذاق الذاق 2020 200 2.6 3 12.4 7 94.4 93 117.0 10 64.2 6 31.2 29 14.6 10 38.8 45 100.0 50 100.0 10 7.0 6 27.3 2 103.8 10	الإختفاء 1019 3.0 7.2 3.8 02.4 1.7 9.8 0.5 5.3 0.3 0.0 5.8	2018 1.4 5.5 91.4 102.8 60.7 31.9 45.7 45.3 99.6 100.0 2.9 31.2	ستعة ممح المير الزيون الزيون الزيون الماعز الماعز الماعز الماعز الماعز	الله الله الله الله الله الله الله الله	

2) استخدام الآلة الحاسبة، وذلك بإجراء الخطوات التي سبق ذكرها في برمجية اكسل: يهدف استخدام الطلبة الآلة الحاسبة بدلًا من البرمجية إلى تعليمهم كيف يمكن إنشاء الجدول.

الاكتفاء الذاتى: السؤال الرابع.

الإكتفاء الذاتي:

أستعين بالجدول المجاور لاختيار أحد البدائل، ثم أكتب شرحًا للإجابة عن السؤال الآتي:

تدَّعي هناء أن القمح هو أقل كمية الاحتياجات من بين كميات السلع الموجودة في جدول البيانات خلال السنوات المُبيَّنة فيه. هل ادعاء هناء مُدعَّم بالبيانات الموجودة في جدول البيانات؟

نعم.	\bigcirc
٧.	

أُبرّر إجابتي.

الإكتفاء الذاتي:

يُبيِّن جدول البيانات الآتي نسبة الاكتفاء الذاتي - بوصفها نسبة مئوية - لبعض السلع النباتية والحيوانية في الأردن للأعوام (2018 - 2020م): *

2020	2019	2018	السلعة
2.6	3.0	1.4	القمح
12.4	7.2	5.5	الشعير
94.4	93.8	91.4	البطاطا
117.0	102.4	102.8	زيت الزيتون
64.2	61.7	60.7	البرتقال
31.2	29.8	31.9	التفاح
14.6	10.5	45.7	لحوم الأبقار
38.8	45.3	45.3	لحوم الضأن
100.0	50.3	99.6	لحوم الماعز
100.0	100.0	100.0	الحليب الطازج
7.0	6.8	2.9	الأسماك
27.3	27.6	31.2	العسل
103.8	100.0	83.4	البصل
90.2	72.9	64.6	الجزر
99.2	100.4	100.7	الفول الأخضر
قام 2022م.	ن كتاب: الأردن بالأر	ساءات العامة، الأردن. م	* المصدر: دائرة الإحم

طريقة حل السؤال:

يعرض هذا السؤال على الطلبة ادعاء مفاده أن القمح هو أقل كمية من الاحتياجات بين كميات السلع الخمس عشرة الأخرى المُدرَجة في الجدول للسنوات المُوضَّحة والمطلوب من الطلبة الحكم إذا كان هذا الادعاء مدعومًا بالبيانات الموجودة في الجدول أم لا. ستكون إجابة السؤال إمّا (نعم) وإمّا (لا)، ثم تقديم تفسير لدعم الاختيار. هذا السؤال لا يحتاج إلى معالجة بيانات كما في الأسئلة السابقة. وبالرغم من أن نسبة الاكتفاء الذاتي للقمح هي أقل لكل سنة من السنوات الثلاث، فإن الإجابة الصحيحة هي (لا)؛ لأن الادعاء غير مدعوم بالبيانات الموجودة في الجدول.

لا يمكن استنتاج أيّ معلومة عن الاحتياجات من السلع من البيانات المعطاة؛ لأن البيانات تُمثِّل فقط النسبة المئوية للاكتفاء الذاتي. كذلك لا يتضمَّن السؤال بيانات تتعلَّق بإجمالي إنتاج الأردن من كل سلعة من السلع المُدرَجة في الجدول. وهذه المعلومة المفقودة ضرورية لتحديد حاجة الدولة من كل سلعة.

الوحدة الخامسة: شراء سيارة.

تبدأ هذه الوحدة بمقدمة تُزوِّد الطلبة بالمعلومات اللازمة عن أسئلة الوحدة. وهذه المقدمة هي شاشة غير تفاعلية.

تتكوَّن الوحدة من سؤالين؛ الأول يُطلَب فيه إلى الطلبة تحديد أقل سيارة تكلفة لشرائها واستخدامها في السنة الأولى، علمًا بأنه توجد أربعة خيارات لشراء السيارة. سيستخدم الطلبة مُقدِّر تكلفة لمساعدتهم على اتخاذ القرار. وهذا السؤال هو اختيار من مُتعدِّد.

والسؤال الثاني يُطلَب فيه إلى الطلبة تحديد سعر إعادة البيع للسيارة بعد ثلاث سنوات من استعمالها إذا كانت في حالة ممتازة، وسعرها ينقص بما نسبته %5 سنويًا. وهذا السؤال هو اختيار من مُتعدِّد.

يمكن تصفُّح هذه الوحدة عن طريق الرابط الآتي:

https://pisa2022-

 $\underline{\text{questions.oecd.org/platform/index.html?user=\&unit=MAT/MA} 104-\underline{}$



CarPurchase&lang=ara-JOR

شراء سيارة: مقدمة. Go to item: CMA104Q00 | CMA104Q01 | CMA104Q02 Current item: CMA104Q00 PISA 2022 اقرأ المقدمة، ثمَّ انقرُ على سهم ا**لتالي.** شراء سيارة تُخطِّط دانا نشراء سيارة جديدة. تريد أن تعرف كم سيكلف شراء السيارة واستخدامها في السنة الأولى. وجدت مقَّدر التكلفة هذا على الإنترنت وعملت التقديرات الآتية: مقدر التكلفة سعر السيارة (زد) ستقود مسافة تقديرية مقدارها ٢٠٠٠٠ كم هذه السنة. استهلاك الوقود (لتر/ ١٠٠ كم) • سيكون معدّل تكلفة الوقود ١،٥٤ زد لكل لتر. مسافة قيادة السيارة التقديرية (كم) ستكون التكلفة التقديرية للصيانة في السنة الأولى ٢٥٠ زد. معدل تكلفة الوقود (زد/ لتر) التكلفة التقديرية للصيانة (زد)

هذه شاشة تعريفية لأسئلة وحدة شراء السيارات. إنها ليست شاشة تفاعلية؛ أيْ إن مُقِدّر التكلفة لا يعمل في هذه الشاشة؛ فهي موجودة فقط للمساعدة على تقديم بعض البيانات المُتعلِّقة بالمسافة التي ستقطعها دانا في السنة الأولى، ومعدل تكلفة لتر الوقود، والتكلفة التقديرية للصيانة في السنة الأولى من الاستخدام، فضلًا عن عرضها الخلايا المُخصَّصة لتعبئة البيانات التي ستُستخدم في السؤال الأول.

شراء سيارة: السؤال الأول.

المحتوى: كميات.

العملية العقلية: صياغة.



أداء الطلبة في السؤال:

كانت نسبة الطلبة الذين أجابوا إجابة صحيحة عن هذا السؤال في الأردن %37.8، في حين بلغت نسبة الطلبة الذين أجابوا إجابة صحيحة عن السؤال في جميع الدول المشاركة % 74.5؛ ما يعني تدني نسبة الطلبة الأردنيين الذين أجابوا إجابة صحيحة عن هذا السؤال؛ فهي تعادل نصف نسبة الطلبة الذين أجابوا إجابة صحيحة عن السؤال في جميع الدول المشاركة تقريبًا.

طريقة حل السؤال:

في هذا السؤال، يتعيَّن على الطلبة إدخال سعر السيارة ومقدار استهلاك الوقود لكل سيارة في مُقِّدّر التكلفة؛ لتحديد أيُّ السيارات الأربع كلفتها أقل في السنة الأولى.

إن تعليمات استخدام مُقدِّر التكلفة موجودة على يمين الشاشة. وإذا ضغط الطالب على عنوان: "كيفية استخدام مُقدِّر التكلفة"، فسيفتح صندوق يحتوي على التعليمات. وقد تم تعريف استهلاك الوقود للطلبة في حال عدم معرفتهم بالمصطلح، بالرغم من أن فهم هذا المفهوم غير مطلوب للإجابة عن السؤال.

يُمثِّل هذا السؤال موقفًا واقعيًّا لشخص يريد شراء سيارة، فيلجأ إلى شبكة الإنترنت لمساعدته على اتخاذ القرار المناسب.

بعد استخدام مُقدِّر التكلفة، سيجد الطلبة أن ترتيب السيارات من أكثرها تكلفة إلى أقلها تكلفة هي كما يأتي: السيارة د: (15092.8 زد)، السيارة ب: (14071.2 زد)، السيارة ب: السيارة ب: (13785.6 زد)؛ أيْ إنَّ السيارة ب ستكون أقل تكلفة من حيث الشراء والقيادة والصيانة في السنة الأولى، بالرغم من أنها ليست أقل السيارات سعرًا. إجابة السؤال الصحيحة هي السيارة ب.

المشكلات التي يواجهها الطلبة:

يمكن تلخيص المشكلات التي يواجهها الطلبة في الإجابة عن هذا السؤال فيما يأتي:

- 1- عدم قدرة الطلبة على استخدام الحسابات الإلكترونية، لا سيّما القرارات المبنية على الأدلة التي تُجمَع من مصادر معلومات الكترونية متوافرة؛ فالطلبة يعانون ضعفًا في التعامل مع المشكلة الحياتية، وإجراء حسابات إلكترونيًا لجمع الأدلة المناسبة التي تساعدهم على اتخاذ القرار، وتحديدًا اختيار السيارة المناسبة، وبخاصة أنها المرة الأولى التي يخضع فيها الطلبة لاختبار محوسب.
- 2- عدم قدرة الطلبة على توظيف عوامل أخرى تُؤثِّر في تحديد السيارة؛ ضمن العوامل التي تساعد على اتخاذ قرارات صائبة في هذه الحالة: استهلاك الوقود، وتكاليف الصيانة.

المقترحات العلاجية:

- 1 تدریب الطلبة علی برامج مشابهة، مثل برامج تحویل العملات.
- 2- ذكر أمثلة على استخدام برمجيات إلكترونية في الحياة اليومية، مثل: حساب فاتورة الكهرباء، وحساب فاتورة المياه عند إدخال كمية الاستهلاك الشهري.

مثال: تحويل العملات.

يريد منذر استيراد سيارة من اليابان إلى الأردن، وقد خُيِر بدفع ثمنها وتكاليف شحنها بثلاث عملات، هي: الدولار الأمريكي(\$)، والجنيه الاسترليني (GBP)، والين الياباني (JPY). سيختار منذر الدفع بالعملة التي تُمثِّل أقل تكلفة. أيُّ العملات سيختار منذر إذا كانت التكاليف الكلية للشراء والشحن كما يأتي:

بالدولار الأمريكي: (25000\$)، بالجنيه الإسترليني: (GBP20200)، بالين الياباني(JPY4200000)؟

استراتيجيات التدريس المقترحة:

https://www.qib.com.qa/ar/useful-tools/currency-converter - الرابط العملات.

2- عند فتح الرابط ستظهر الشاشة الآتية:



-3 المثال في مختبر الحاسوب، أو باستخدام جهاز هاتف محمول متصل بشبكة الانترنت.

كيفية استخدام البرمجية:

يوجد على يمين الشاشة قائمة منسدلة تحمل عنوان: (من عملة)، وتتيح اختيار العملة التي يراد التحويل منها، ويوجد على يسار الشاشة قائمة منسدلة تحمل عنوان: (إلى عملة)، وتتيح اختيار العملة التي يراد التحويل إليها.

لإجراء عملية التحويل، يجب اتباع الخطوات الآتية:

- 1- اختيار العملة التي يراد التحويل منها، والعملة التي يراد التحويل إليها.
- 2- إدخال المبلغ الذي يراد تحويله في صندوق (المبلغ)، فيظهر المبلغ بالعملة المُحوَّل إليها.
 - 3- إعادة اختيار العملات التي يراد التحويل منها وإليها للتحويل بين عملات أخرى.

الحل:

أطرح السؤال الآتي على الطلبة: كيف يمكننا معرفة أقل التكاليف؟ أستمع لإجابات الطلبة، ثم أُناقِسهم فيها للتوصُّل إلى أنه يجب تحويل العملات الموجودة إلى عملة واحدة؛ لتسهيل عملية المقارنة، ولتكن الدينار الأردني. كذلك يمكن تحويل كل من الجنيه الاسترليني والين الياباني إلى الدولار الأمريكي، ثم المقارنة بين التكاليف.

سنُحوِّل التكاليف بالعملات الثلاث إلى الدينار الأردني. بالرجوع إلى البرمجية، والتحقُّق من التكاليف، فإن الإجابة ستكون كما يأتى مُقرَّبةً إلى أقرب دينار أردني:

الين الياباني	الجنيه الاسترليني	الدولار الأمريكي	عملة الدفع
JPY4200000	GBP20200	\$25000	التكاليف
JD17663	JD17318	JD17384	دينار أردن <i>ي</i>

بمقارنة التكلفة بالدينار الأردني، يتضح أن الدفع بالجنيه الاسترليني هو الأقل تكلفة.

تدریب مقترح:

- 1) أطلب إلى الطلبة تحويل العملات إلى الدولار الأمريكي، ثم المقارنة بين الأسعار.
 - 2) أطلب إلى الطلبة التحويل بين عدد من العملات الأخرى.

شراء سيارة: السؤال الثاني.

المحتوى: تغير وعلاقات.

العملية العقلية: توظيف.



أداء الطلبة في السؤال:

كانت نسبة الطلبة الذين أجابوا إجابة صحيحة عن هذا السؤال في الأردن %23، في حين بلغت نسبة الطلبة الذين أجابوا إجابة صحيحة عن السؤال في جميع الدول المشاركة % 28.8. والمُلاحَظ أن كلتا النسبتين متدنية، لكن نسبة الطلبة الأردنيين الذين أجابوا إجابة صحيحة عن السؤال أقل من نسبة الطلبة الذين أجابوا إجابة صحيحة عن السؤال في جميع الدول المشاركة.

طريقة حل السؤال:

يُطلَب في هذا السؤال إلى الطلبة تحديد القيمة التقريبية للسيارة د، أو سعر إعادة بيعها بعد ثلاث سنوات من الملكية. هذا النوع من العلاقات بين السعر ومُدَّة الملكية يخضع لعلاقة غير خطية تتعلَّق بالاضمحلال الأسي. تعمَّد هذا السؤال اختيار سيارة جديدة غير عن السيارة في إجابة السؤال الأول؛ لأن الخطأ في إجابة السؤال الأول يترتَّب عليه خطأ في إجابة السؤال الثاني. يتعيَّن على الطلبة اتخاذ قرار بخصوص الطريقة التي سيستخدموها في حساب قيمة السيارة.

يمكن للطبة حل السؤال بطريقتين، هما:

1) الاضمحلال الأسي

قاعدة الاضمحلال الأسي هي:

 $f(x)=a(1-r)^x$ والسعر الأصلى للسيارة، r نسبة النقصان السنوي من قيمة السيارة، a عدد سنوات الملكية، f(x) سعر إعادة البيع بعد مضى x سنة.

 $f(3) = 10500(1-0.05)^3$ بالتعويض في القاعدة: r = 0.05 ، a = 10500 r = 0.05 ، a = 10500 r = 0.05 ، a = 10500 r = 0.05 , a = 10500 r = 0.05 r = 0.05 , a = 10500 r = 0.05 r = 0.05 , a = 10500 r = 0.05 r = 0

إذن، الإجابة الصحيحة هي: 9000 زد.

2) إجراء سلسلة من الحسابات

يُحتَمل أن بعض الطلبة لم يدرسوا موضوع الاضمحلال الأسي. لذا يمكنهم الحصول على معلومات كافية لحل السؤال بإجراء سلسلة من العمليات الحسابية باستخدام الآلة الحاسبة الموجودة ضمن برمجية الاختبار. ينقص من ثمن السيارة %5 سنويًا.

لإيجاد سعر إعادة البيع بعد (3) سنوات:

سعر إعادة البيع التقريبي بعد مرور سنة واحدة من الملكية

سعر إعادة البيع التقريبي بعد مرور (3) سنوات من الملكية

سعر إعادة البيع التقريبي بعد مرور سنتين من الملكية

 $9975 - (9975 \times 0.05)$

 ≈ 9476 zed

 $10500 - (10500 \times 0.05) = 9975zed$

 $9476 - (9476 \times 0.05)$

 $\approx 9000zed$

إذن، الإجابة الصحيحة هي: 9000 زد.

المشكلات التي يواجهها الطلبة:

يمكن تلخيص المشكلات التي يواجهها الطلبة في الإجابة عن هذا السؤال فيما يأتي:

- -1 عدم قدرة الطلبة على توظيف المعادلات والقوانين الرياضية في سياقات حياتية، بما في ذلك مفهوم الاضمحلال الأسى.
- 2- عدم استيعاب الطلبة مفهوم الاهتلاك، وكيفية إجراء الخصم المتراكم مُدَّة زمنية معينة من الكلفة الأصلية.
- 3- عدم تمكن الطلبة من تحديد مجموعة الإجراءات الرياضية المنطقية والمتسلسلة التي تقود إلى حل السؤال.

فيما يخصُ هذا السؤال، فإن الأخطاء التي يُحتمَل أن يقع فيها الطلبة وُضِعت على أساس أنها مُموِّهات، استنادًا إلى عدم القدرة الطلبة على إجراء الخصم المتراكم من الكلفة الأصلية، مثل:

أ- افتراض أن نقص سعر السيارة بمقدار 5% سنويًا يكون من سعرها الأصلي؛ أيْ ينقص سعرها الأصلي بمقدار 15% بعد (3) سنوات، فيصبح سعر إعادة البيع:

 $10500 - (10500 \times 0.15) = 8925 \ zed$

الإجابة من ضمن الخيارات.

ب- افتراض أن سعر السيارة ينقص بما نسبته 5% فقط، فيصبح سعر إعادة البيع:

 $10500 - (10500 \times 0.05) = 9975$ zed

الإجابة من ضمن الخيارات.

ج - افتراض أن سعر إعادة بيع السيارة هو 15% من سعرها الأصلى، فتكون الإجابة:

 $10500 \times 0.15 = 1575$ zed

الإجابة من ضمن الخيارات.

د -إجراء العمليات الحسابية الخاصة بسعر السيارة (ب)، وهو ما يُمثِّل إجابة السؤال الأول. عندئذٍ يتعذَّر على الطلبة إيجاد أيّ قيمة من قيم بدائل السؤال، فيلجؤون إلى الاختيار العشوائي.

المقترجات العلاجية:

1 في هذا السؤال تأكيد أن ثمن السيارة ينقص بمقدار 5% سنويًّا من سعرها في بداية كل سنة، وليس من سعرها الأصلى.

2- تذكير الطلبة بتعريف كل من: الاقتران الأُسي، واقتران الاضمحلال الأُسي، واقتران النمو الأُسي.

3- حل مسائل حياتية على اقتران الاضمحلال الأُسي، واقتران النمو الأُسي.

استراتيجبات التدريس المقترحة:

استخدام أسلوب التدريس المباشر لمراجعة الطلبة في الصورة الرئيسة للاقتران الأُسي؛ فالصورة الرئيسة للاقتران الأُسي ذي الأساس a هي: $f(x) = ab^x$ ، حيث: a عدد حقيقي، a و a عددان حقيقيان، b > 0 ، b = 1 ، a = 0

اقتران الاضمحلال الأُسي هو اقتران أُسي يكون فيه b < 0 < 0.

اقتران النمو الأُسي هو اقتران أُسي يكون فيه b>1 (سيرد مثال على اقتران النمو الأُسي في السؤال المشابه الثاني من وحدة فرصة عمل).

اقتران الاضمحلال الأُسي الذي صورته: r عدد السنوات، $f(x) = a(1-r)^x$ حيث: a القيمة الأصلية، r نسبة النقصان السنوي من القيمة، x عدد السنوات، f(x) القيمة بعد مضي x سنة (يمكن تطبيق هذا الإقتران على هذا السؤال والأسئلة المشابهة).

مثال:

اشترى رائد سيارة بمبلغ (JD(20000. إذا كان ثمنها يقل بمقدار 4% سنويًا، فأُجيب عن السؤالين الآتيين:

- 1) أكتب اقتران الاضمحلال الأسي لثمن السيارة بعد مرور (5) سنوات.
 - 2) أجد ثمن السيارة بعد مضيي (5) سنوات من الاستخدام.

الحل:

x=5 ، x=0.04 ، x=0.04 ، x=0.04 ، الطلبة في القيم الثابتة والقيم المُتغيِّرة في السؤال:

* تدريب الطلبة على استخدام الآلة الحاسبة.

1)
$$f(x) = a(1-r)^x$$
 قاعدة الاضمحلال الأُسي، $f(5) = 20000(1-0.04)^5$ $x = 5$ $r = 0.04$ $a = 20000$ التبسيط $= 20000(0.96)^5$

استخدام الآلة الحاسبة

2) $20000(0.96)^5 \approx JD16307.5$

وحدة مشابهة: فرصة عمل.

مقدمة

أقرأ المقدمة، ثم انتقل إلى حل السؤالين.

عادل صيدلاني يبحث عن وظيفة مندوب مبيعات أدوية، يتطلّب عمله السفر مسافات مختلفة في أنحاء البلاد. بحث عادل عن عروض عمل، فتبيّن له ما يأتي:

- 1- عقد العمل سنوي.
- 2- دفع الشركات بدل تتقُّلات؛ وهو المبلغ الذي تدفعه الشركة للمندوب لقاء التتقُّل. ويشمل ذلك المسافات المقطوعة بالمواصلات العامة أو السيارة الخاصة.
 - 3- اختلاف الشركات في مقدار الرواتب السنوية وبدل التنقُلات الى تدفعها.
 - 4- بناءً على العروض المُقدَّمة قدَّر عادل أنه سيقطع مسافة مقدارها (10000 km) في السنة الأولى من العمل.
 - 5- جميع الشركات تعطي المندوب (600) JD سنويًا بدل تغذية.

هذه شاشة تعريفية لسؤالي وحدة فرصة عمل، وهي تُزوِّد الطلبة ببعض المعلومات عن العقد الوظيفي لمندوب مبيعات أدوية.

فرصة عمل: السؤال الأول.

فرصة عمل:

أستعين بالجدول المجاور للإجابة عن السؤال الآتي: اعتمادًا على تقدير عادل بقطع مسافة (10000 km) في السنة، أيُّ الشركات سيكون عرضها أكثر إيرادًا في السنة الأولى:

الشركة الأولى	
الشركة الثانية	
الشركة الثالثة	
الشركة الرابعة	

فرصة عمل

اعتمادًا على تقدير عادل بقطع مسافة (10000 km) يُبيِّن الجدول الآتي عروض أربع شركات تقدَّم عادل للعمل فيها.

بدل التغذية	بدل التنقُّلات	الراتب	الشركة
السنوي (JD)	(JD/100km)	السنوي (JD)	
600	18.5	4920	الأولى
600	16.8	5040	الثانية
600	20.4	4800	الثالثة
600	19.2	4680	الرابعة

طريقة حل السؤال:

يمكن للطلبة حل السؤال بطريقتين، هما:

- 1) استخدام برمجية اكسل، وذلك بإجراء الخطوات الآتية بالترتيب:
 - أ. إدخال البيانات في برمجية اكسل كما في الجدول التالي.
- ب. حساب بدل التنقّلات مسافة km ((C3/100)) في العمود E3، بكتابة [(C3/100)*10000* افي الخلية E3، وهي تعني قسمة القيمة في الخلية C3 على (L3/100)* الخلية E3، وهي تعني قسمة القيمة في الخلية (L3/100)*

الأولى لكل كيلومتر واحد)، ثم ضرب الناتج في 10000 (بدل التنقلات الذي تمنحه الشركة الأولى لقطع مسافة 10000 km).

- ج. سحب النتيجة في الخلية E3 حتى الخلية E6، فتكون قيم العمود E هي بدل التنقُّلات الذي تمنحه الشركات عند قطع مسافة 10000 km.
- د. كتابة عبارة (83 + D3 + D3 =) في الخلية F3، وهي تعني جمع الراتب السنوي وبدل التنقُلات لقطع مسافة (40000 km)، وبدل التغذية السنوي؛ وهو إيراد عادل من الشركة الأولى في حال العمل فيها.
- ه. سحب النتيجة في الخلية F3 حتى الخلية F6، فيكون العمود F هو الإيراد السنوي لعادل من كل شركة من الشركات الأربع في حال اختار العمل في أيّ منها.
 - و. اختيار الشركة التي إيرادها أكبر لتكون إجابة السؤال.

يمكن ترتيب قيم العمود F تصاعديًا أو تنازليًا في برمجية اكسل، ثم الإجابة عن السؤال.

F	Е	D	С	В	Α	.
			فرصة عمل			1
المجموع	بدل التنقلات (10000km)	بدل تغذية سنوي (JD)	بدل التنقلات (JD/ 100 km)	الراتب السنوي (JD)	الشركة	2
7370	1850	600	18.5	4920	الأولى	3
7320	1680	600	16.8	5040	الثانية	4
7440	2040	600	20.4	4800	बेळीळी	5
7200	1920	600	19.2	4680	الرابعة	6

- * لحل السؤال، يجب المقارنة بين القيم في خانة المجموع.
- * الترتيب التصاعدي للإيراد السنوي عند العمل في الشركات الأربع هو: الشركة الرابعة (JD7200)، الشركة الثانية (JD7440)، الشركة الأولى (JD7370)، الشركة الثانية (JD7440)، فتكون الإجابة هي الإيراد الأكبر هو عرض الشركة الثالثة.

1) استخدام الآلة الحاسبة:

يمكن إيجاد إيراد عادل من كل شركة في حال اختار العمل فيها بجمع الراتب السنوي وبدل التنقُلات لقطع مسافة (10000 km) وبدل التغذية السنوي بحسب المعادلة الآتية:

الإيراد السنوي= راتب الشركة السنوي + 10000 × بدل التنقُّلات للكيلومتر الواحد + 600

فمثلًا، يمكن حساب إيراد عادل (M) من الشركة الأولى كما يأتى:

$$M = 4920 + \frac{18.5}{100} \times 10000 + 600 = 7370 \text{ JD}$$

سيكون الترتيب تصاعديًا للإيراد كما في الطريقة (1)، ومن ثم سيختار عادل العمل في الشركة الثالثة.

فرصة عمل: السؤال الثاني.

فرصة عمل:

أستعين بالجدول المجاور للإجابة عن السؤال الآتى:

الموظف الذي يُجدَّد عقده يحصل على راتب سنوي يزيد بما نسبته %4 على راتبه السنوي في تلك السنة.

إذا قرَّر عادل اختيار عرض الشركة الثانية، ثم جُدِّد عقده، فكم دينارًا سيصبح راتبه السنوي التقريبي بعد ثلاث سنوات من العمل:

- 0 5645
- 0 5669
- 0 5242
- 0 5443

فرصة عمل

يُبيِّن الجدول الآتي عروض أربع شركات تقدَّم عادل للعمل فيها.

بدل التغذية	بدل التنقُّلات	الراتب السنوي	الشركة
السنوي (JD)	(JD/100 km)	(JD)	
600	18.5	4920	الأولى
600	16.8	5040	الثانية
600	20.4	4800	الثالثة
600	19.2	4680	الرابعة

طريقة حل السؤال:

1) قاعدة النمو الأسي:

قاعدة النمو الأسي هي:

حيث: a الراتب السنوي الأصلي، r نسبة الزيادة السنوية من الراتب

x مند سنوات العمل، f(x) الراتب السنوي بعد مضى x

سنة.

r = 0.04 ، a = 5040 القاعدة: القاعدة: بالتعويض في القاعدة:

x = 3

إجراء العمليات الحسابية

إجراء العمليات الحسابية والتقربب

 $f(3) = 5040(1 + 0.04)^3$ $= 5040 \times 1.04^3$

 $\approx 5669.31 \approx 5669$

 $f(x) = a(1+r)^x$

إذن، فإن الإجابة الصحيحة هي JD5669.

2) إجراء سلسلة من الحسابات:

يُحتمل أن بعض الطلبة لم يدرسوا موضوع النمو الأُسي؛ لذا يمكنهم الحصول على معلومات كافية لحل السؤال بإجراء سلسلة من العمليات الحسابية باستخدام الآلة الحاسبة الموجودة ضمن برمجية الاختبار.

يزداد الراتب السنوى بمقدار %4 سنويًا.

لإيجاد الراتب السنوي بعد مرور (3) سنوات:

الراتب السنوي بعد مرور سنة واحدة من العمل الراتب السنوي التقريبي بعد مرور سنتين من العمل الراتب السنوي التقريبي بعد مرور (3) سنوات من العمل

 $5040 + (5040 \times 0.04) = JD5241.6$ $5241.6 + (5241.6 \times 0.04) \approx JD5451.3$ $5451.3 + (5451.3 \times 0.04) \approx 5669.4$ $\approx JD5669$

إذن، الإجابة الصحيحة هي: JD5669.

الوحدة السادسة: مبيعات أقراص الفيديو الرقمي (DVD).

تبدأ هذه الوحدة بمقدمة، وهي شاشة تعريفية لأسئلة الوحدة، تُزوِّد الطلبة بمعلومات عن كيفية قراءة البيانات وتفسيرها من رسم بياني.

تتكوَّن هذه الوحدة من ثلاثة أسئلة؛ الأول يعرض بيانات، ثم يطلب إلى الطلبة تحديد إذا كانت هذه البيانات مُدعَّمة بمعلومات في الرسم البياني أم لا. سيختار الطالب (نعم) أو (لا) للإجابة عن السؤال.

والسؤال الثاني يُطلب فيه إلى الطلبة استخدام اقتران خطي الإيجاد العام الذي يقل فيه عدد مبيعات أقراص (DVD) عن مليون قرص إذا استمر البيع على النحو المذكور في السؤال.

والسؤال الثالث يُطلب فيه إلى الطلبة تحديد اتجاه مبيعات (متزايدة أم متناقصة)، وتمثيلها البياني (خطي أم غير خطي) خلال مُدَد زمنية مختلفة.

يمكن تصفُّح هذه الوحدة عن طريق الرابط الآتي:

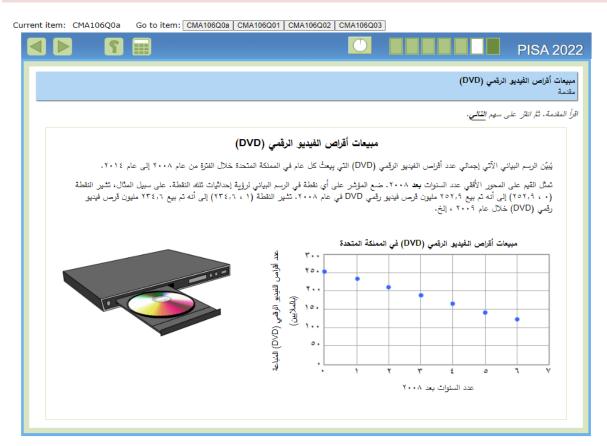
https://pisa2022-

 $\underline{\text{questions.oecd.org/platform/index.html?user=\&unit=MAT/MA} 106 - \underline{}$

DVDSales&lang=ara-JOR



مبيعات أقراص الفيديو الرقمي (DVD): مقدّمة.



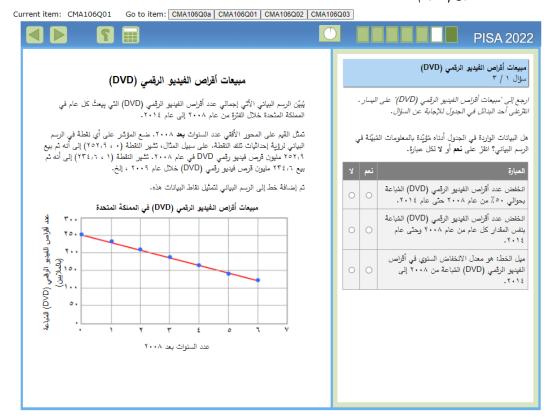
هذه شاشة تعريفية لأسئلة مبيعات أقراص (DVD). والمقدّمة تُزوِّد الطلبة بمعلومات عن كيفية قراءة البيانات وتفسيرها في الرسم البياني، وتمنحهم فرصة للتدرُّب على وضع المؤشر فوق النقاط لرؤية إحداثياتها، وهي ضرورية للإجابة عن الأسئلة.

بالنسبة إلى السؤالين الأول والثاني، ستُعرَض البيانات بهذا التنسيق، بحيث يكون المُتغيِّر المستقل (عدد السنوات) بعد عام 2008م والمُتغيِّر التابع هو عدد أقراص الفيديو الرقمية المَبيعة بالملايين. فمثلًا، النقطة (م. 252.9) تتعلَّق بالعام 2008م؛ إذ بيع (252.9) مليون قرص (DVD) في ذلك العام، في حين تتعلَّق النقطة (1, 234.6) بعام 2009م (أيُ بعد عام واحد من عام 2008م)؛ إذ بيع (234.6) مليون قرص (DVD) في ذلك العام.

مبيعات أقراص الفيديو الرقمى (DVD): السؤال الأول.

المحتوى: عدم اليقين والبيانات.

العملية العقلية: تفسير/ تقييم.



أداء الطلبة في السؤال:

كانت نسبة الطلبة الذين أجابوا إجابة صحيحة عن هذا السؤال في الأردن %53، في حين بلغت نسبة الطلبة الذين أجابوا إجابة صحيحة عن السؤال في جميع الدول المشاركة %61.7، ما يعني أن الإجابات الصحيحة للطلبة الأردنيين أقل منها لطلبة جميع الدول المشاركة.

طربقة حل السؤال:

يعرض هذا السؤال على الطلبة جدولًا يحتوي على ثلاث عبارات عن مبيعات أقراص (DVD) في المملكة المتحدة للأعوام (2008 - 2014م). يتعيَّن على الطلبة تقرير إذا كانت كل عبارة مدعومة بالبيانات المُوضَّحة في الرسم البياني أم لا. يُلاحَظ أن المعلومات الواردة في المقدمة عن كيفية تفسير البيانات تكرَّرت في الجزء الأيسر من الجدول، وأضيف سطر جديد إلى المعلومات؛ لكي يتسنَّى للطلبة معرفة الخط الذي أُضيف إلى الرسم البياني. أمّا إحداثيات النقط فهي مُفعَّلة فقط لنقاط البيانات السبع المُوضَّحة؛ أَيْ إنه لا يمكن للطلبة وضع المؤشر عند أيّ نقطة من الخط للحصول على بيانات.

العبارة الأولى مدعومة بالبيانات الموجودة في الرسم البياني، ويمكن التحقُّق من ذلك بطريقتين، هما:

1) إيجاد نسبة انخفاض مبيعات أقراص (DVD) من عام 2008م إلى عام 2014م باستخدام الآلة الحاسبة الموجودة في برمجية الاختبار؛ إذ إن النقطتين هما: (0,252.9)، و (6,124.9). ويمكن إيجاد نسبة انخفاض المبيعات بقسمة الفرق في المبيعات بين السنتين على المبيعات عام 2008م:

$$(252.9 - 124.9) \div 252.9 = 50.61\%$$

فتكون الإجابة 50% تقريبًا؛ أيْ إن الإجابة (نعم)؛ لأن بيانات الرسم البياني تدعم العبارة.

2) إيجاد نسبة مبيعات أقراص (DVD) عام 2014م إلى نسبة مبيعاتها عام 2008م:

 $124.9 \div 252.9 = 49.39\%$

الإجابة هي %50 تقريبًا.

العبارة الثانية غير مدعومة بالبيانات الموجودة في الرسم البياني. وبَلزم الطلبة النظر إلى الفرق في عدد أقراص (DVD) المَبيعة في كل نقطة بيانات لتعرُّف أن هذه العبارة غير صحيحة. فأربعة من فروق المبيعات الستة تتراوح بين (18) مليون و (19) مليون، لكن مبيعات عام 2010م انخفضت بمقدار (24.5) مليون عن مبيعات عام 2009م، مبيعات عام 2012م انخفضت بمقدار (29.8) مليون عن مبيعات عام 2011م، فتكون الإجابة (لا).

العبارة الثالثة مدعومة بالبيانات الموجودة في الرسم البياني؛ لأن التمثيل الخطي للبيانات يعني أن معدل التغيُّر ثابت، وميل الخط السالب يعني أن المبيعات تتخفض بالمعدل نفسه من عام 2008م إلى عام 2014م، فتكون الإجابة (نعم).

سيحصل الطالب على علامة كاملة إذا إجاب إجابة صحيحة عن العبارات الثلاث، في حين سيحصل على علامة جزئية إذا إجاب إجابة صحيحة عن عبارتين من ثلاث عبارات.

المشكلات التي يواجهها الطلبة:

يمكن تلخيص المشكلات التي يواجهها الطلبة في الإجابة عن هذا السؤال فيما يأتي:

1- عدم استيعاب الطلبة المفاهيم الآتية بالنسبة إلى اقتران ما: التغيّر، نسبة التغيّر، متوسط التغيّر، معدل التغيّر.

2- عدم قدرة الطلبة على الربط بين مفهوم معدل التغيُّر لبيانات ما وميل الخط المستقيم الذي يُمثِّلها.

3- عدم استيعاب الطلبة مفهوم النسبة المئوية للزيادة وكيفية حسابها.

4- عدم قدرة الطلبة على تحديد أزواج مُرتَّبة على المستوى الديكارتي.

5- عدم قدرة الطلبة على تمثيل مجموعة من البيانات بالرسوم البيانية.

المقترحات العلاجية:

يمكن معالجة المشكلات السابقة عن طريق الأمثلة.

مثال (1):

يُبيِّن الشكل المجاور تمثيلًا بيانيًّا للاقتران f(x) = 20 - 2x على الفترة يُبيِّن الشكل المجاور تمثيلًا بيانيًّا للاقتران f(x) = 20

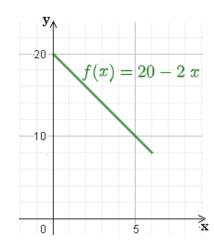
.6 أجد التغيُّر في الاقتران f(x) عندما تتغيَّر x من f(x)

.6 إلى من x مندما تتغيّر المئوية للاقتران f(x) عندما تتغيّر من f(x) المئوية للاقتران -2

.6 أجد متوسط التغيُّر للاقتران f(x) عندما تتغيَّر x من 0 إلى -3

4- أجد ميل الخط المستقيم. ما دلالة إشارة ميل هذا الخط؟

5- ما علاقة ميل الخط المستقيم بمعدل التغيُّر عند أيّ نقطة؟



استراتيجيات التدريس المقترحة:

أ- رسم هذا الشكل على لوحة رسم بياني، بحيث يكون الرسم واضحًا لجميع الطلبة، ثم مناقشتهم في المفاهيم المرتبطة بهذا السؤال.

ب- الطلب إلى الطلبة حل السؤال ضمن مجموعات ثلاثية أو رباعية أو خماسية، ثم مناقشة الإجابات على اللوح.

: هو الاقتران f(x) عندما تتغیّر من f(x) الحي f(x) هو التغیّر عندما التغیّر عندما

f(6) - f(0) = 8 - 20 = -12

f(x) عندما تتغيَّر x من f(x) عندما تتغيَّر x من f(x) عندما والمقتران أي التغيُّر في الاقتران f(x) عندما تتغيَّر x من f(x) مقسومًا على f(x) تُسمّى f(x) القيمة الأساس:

$$d = \frac{f(6) - f(0)}{f(0)} = \frac{-12}{20} = -0.6$$

لإيجاد النسبة المئوية لهذا التغيُّر، أضرب الناتج في 100%:

$$d = -0.6 \times 100\% = -60\%$$

f(x) عندما تتغیّر (\bar{d}) للاقتران f(x) عندما تتغیّر (\bar{d}) من (\bar{d}) النقره النقرة (\bar{d}) : عندما تتغیّر (\bar{d}) من (\bar{d}) مقسومًا علی طول الفترة (\bar{d}) :

$$\bar{d} = \frac{f(6) - f(0)}{6 - 0} = \frac{-12}{6} = -2$$

- الخط المستقيم المكتوب في الصورة y=ax+b هو y=ax+b ميل الخط المستقيم المكتوب في الصورة y=ax+b الميل دليل على أن الاقتران متناقص على مجاله.
 - 5- معدل التغيُّر في الاقتران عند أيّ نقطة يساوي ميل المستقيم الذي يُمثِّله.

يمكن التمييز بين متوسط التغيّر ومعدل التغيّر على النحو الآتي:

- يكون متوسط التغيُّر على فترة، أمّا معدل التغيُّر فيكون عند نقطة مُحدَّدة.
- في البيانات التي يمكن تمثيلها بخط مستقيم، يتساوى متوسط التغيُّر مع معدل التغيُّر مع ميل المستقيم المُمثِّل للبيانات.
 - في البيانات التي لا يمكن تمثيلها بخط مستقيم، يختلف متوسط التغيُّر عن معدل التغيُّر.

مثال (2):

ارتفعت مبيعات شركة من JD(100000) عام 2022م إلى JD(120000) عام 2023م. ما النسبة المئوية لزيادة مبيعات الشركة من عام 2022م إلى عام 2023م؟

استراتيجيات التدربس المقترجة:

محتوي هذا السؤال مشابه لمحتوى العبارة الأولى من سؤال بيزا. يمكن توجيه الطلبة إلى حل السؤال بصورة فردية، ثم مناقشة الحل على اللوح.

الحل:

النسبة المئوية للزيادة (p):

$$p = \frac{120000 - 100000}{100000} \times 100\% = \frac{20000}{100000} = 20\%$$

مثال (3):

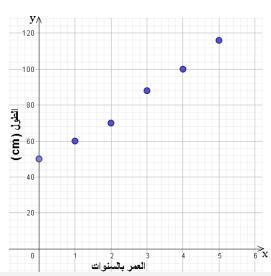
يُبيِّن الجدول الآتي طول طفل (بالسنتمتر) منذ ولادته حتى سنِّ الخامسة، علمًا بأن العمر (0) يدل على لحظة الولادة:

5	4	3	2	1	0	العمر (سنة)
116	100	88	70	60	50	الطول (cm)

أُمثِّل البيانات في الجدول بيانيًّا.

استراتيجيات التدريس المقترحة

- 1- تزويد الطلبة بورق رسم بياني مُقسَّمة وحداته إلى أجزاء.
- 2- عرض المعلم لوحة رسم بياني على اللوح، بحيث تكون واضحة لجميع الطلبة، ثم تدريجها أمامهم، بحيث يتناسب التدريج مع القيم المعطاة في الجدول.
- 3- الطلب إلى كل طالب تدريج ورقة الرسم البياني الخاصة به
 كما في اللوحة الكبيرة.
- 4- بدء كل طالب تعيين النقاط على ورقته (يمكن للطالب التشاور مع زميله المجاور له).
- 5- طلب المعلم إلى بعض الطلبة تعيين النقاط على اللوحة الكبيرة مع الشرح.
 - * سيظهر الرسم كما في الشكل المجاور.



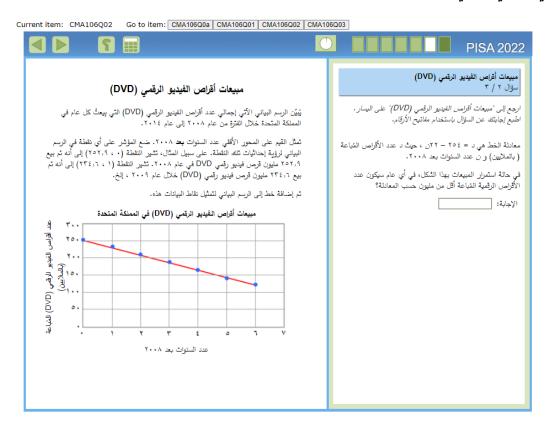
الأخطاء الخاصة التي يمكن أن يقع فيها الطلبة في سؤال بيزا ومقترحات علاجها:

- 1-في العبارة الأولى توجد أخطاء في العمليات الحسابية تؤدي إلى نتائج مغايرة للحقيقة. فمثلًا، الخطأ في الحسابات يجعل النسبة بعيدة عن 50%، فيختار الطالب (Y)؛ لذا يجب التأكيد على إجراء العمليات الحسابية بشكل صحيح.
- 2- في العبارة الثانية، توجد أربع حالات تكون فيها الفروق في المبيعات بين السنة والسنة التي تليها بين (18) مليون و (19) مليون، وهي متقاربة. وهذا يؤدي إلى اختيار الإجابة (نعم)؛ لذا يجب التأكيد على دراسة الفروق في المبيعات لجميع السنوات (ستُناقش الفكرة بشكل أوسع في السؤال المشابه).
- 3- في العبارة الثالثة، قد يتأثر الطالب بالإجابة الثانية، فيختار (لا). هذه العبارة تتحدَّث عن ميل الخط ومعدل التغير، وليس التغير نفسه (نوقِشت هذه المشكلة في المثال العلاجي السابق).

مبيعات أقراص الفيديو الرقمى (DVD): السؤال الثاني.

المحتوى: تغير وعلاقات.

العملية العقلية: صياغة.



أداء الطلبة في السؤال:

كانت نسبة الطلبة الذين أجابوا إجابة صحيحة عن هذا السؤال في الأردن % 3.8، في حين بلغت نسبة الطلبة الذين أجابوا إجابة صحيحة عن السؤال في جميع الدول المشاركة %17.4. والمُلاحَظ أن كلتا النسبتين متدنية، لكن نسبة الطلبة الأردنيين الذين أجابوا إجابة صحيحة عن السؤال أقل بكثير من نسبة الطلبة الذين أجابوا إجابة صحيحة عن السؤال في جميع الدول المشاركة.

طريقة حل السؤال:

في هذا السؤال، أُعطِي الطلبة معادلة خطية لتمثيل البيانات، ثم طُلِب إليهم استخدام المعادلة لتقدير العام الذي ستنخفض فيه مبيعات أقراص (DVD) إلى أقل من مليون، وهي النقطة التي تُمثِّل المعلومة، ولا تظهر في الرسم البياني. أُذكِّر الطلبة بأنه يمكنهم تحريك المؤشر فقط إلى نقاط البيانات السبع المعروضة.

يمكن للطلبة تكوين المتباينة: (1 < 22n < 2)، ثم حلها:

254 - 22n < 1

22n > 253 , n > 11.5

بما أن n تُمثِّل السنوات بعد عام 2008م، فإنه يتعيَّن على الطالب تحويل هذه القيمة إلى عام. وفي هذه الحالة، فإن (11) يرتبط بنهاية عام 2020م.

الحل n>11.5 عام n>2020م.

سيحصل الطالب على علامة كاملة إذا كانت إجابته 2020م، في حين سيحصل على علامة جزئية إذا كانت إجابته 2019م، أو (11.5).

المشكلات التي يواجهها الطلبة:

يمكن تلخيص المشكلات التي يواجهها الطلبة في الإجابة عن هذا السؤال فيما يأتي:

- 1- عدم قدرة الطلبة على ترجمة مضمون السؤال إلى متباينة؛ ما يفضى إلى إجابة غير صحيحة.
- 2- عدم قدرة الطلبة على إنشاء متباينة صحيحة، ثم حلها بشكل غير صحيح؛ ما يفضي إلى إجابة غير صحيحة.
- n عدم قدرة الطلبة على تحويل قيمة n إلى عام. وبحسب معطيات السؤال، فإن البيانات غير متوافرة لأجزاء من العام. فمثلًا لا توجد معلومات عن عدد أقراص (DVD) المَبيعة عندما n=11.5 أيْ في منتصف عام 2019م؛ لذا يجب الحديث عن n=12، أو عن عام 2020م.

المقترحات العلاجية:

أستعين بالمثال العلاجي الوارد في السؤال الأول من مبيعات أقراص (DVD).

مثال:

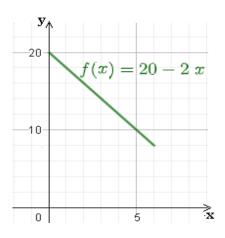
يُبيِّن الشكل المجاور تمثيلًا بيانيًا للاقتران

$$:[0,6]$$
 على الفترة $f(x)=20-2x$

في حال توسيع مجال الاقتران وإبقاء قاعدته كما هي، أجد:

.5.8 قيم المُتغيّر x التي تكون عندها قيم الاقتران f(x) أقل من (1

2) أول عدد صحيح تكون عنده قيمة الاقتران f(x) أقل من f(x)



استراتيجيات التدريس المقترحة:

-1 رسم هذا الشكل على لوحة رسم بياني، بحيث يكون الرسم واضحًا لجميع الطلبة، ثم مناقشة الطلبة فيما هو مطلوب من السؤال.

2- الطلب إلى الطلبة حل السؤال ضمن مجموعات ثنائية، ثم مناقشة الإجابات على اللوح.

الحل:

20 - 2x < 5.8

$$20 - 2x + 2x - 5.8 < 5.8 + 2x - 5.8$$

14.2 < 2x

x > 7.1

تحويل العبارة إلى جملة رياضية

كتابة قاعدة الاقتران

إضافة 5.8-2x إلى الطرفين

التبسيط وكتابة المتباينة بشكل آخر مكافئ

بالقسمة على 2

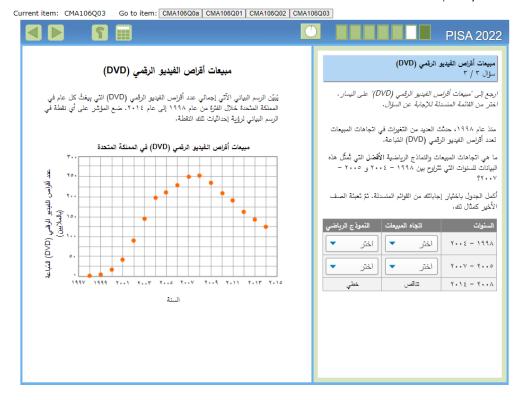
f(x) < 5.8 التي تزيد على 7.1 تُحقِّق المتباينة: x

x=8 هو f(x)<5.8 هون عنده عدد صحیح

مبيعات أقراص الفيديو الرقمي (DVD): السؤال الثالث.

المحتوى: تغير وعلاقات.

العملية: تفسير/ تقييم.



أداء الطلبة في السؤال:

كانت نسبة الطلبة الذين أجابوا إجابة صحيحة عن هذا السؤال في الأردن % 41.5، في حين بلغت نسبة الطلبة الذين أجابوا إجابة صحيحة عن السؤال في جميع الدول المشاركة %65.7. نسبة الطلبة الأردنيين الذين أجابوا إجابة صحيحة عن السؤال أقل بكثير من نسبة الطلبة الذين أجابوا إجابة صحيحة عن السؤال في جميع الدول المشاركة.

طربقة حل السؤال:

في هذا السؤال، عُرضت مجموعة أكبر من البيانات، تُوضِّح مبيعات أقراص (DVD) في المملكة المتحدة من عام 1998م إلى عام 2014م. كذلك استُخدمت السنوات الفعلية بوصفها مُتغيِّرًا مستقلًا بدلًا من عدد السنوات بعد عام 2008م، علمًا بأن بيانات الأعوام (2008 – 2014م) هي نفسها المستخدمة في السؤالين السابقين. أمّا برمجية الاختبار فتُمكِّن من عرض إحداثيات كل نقطة من النقاط السبع عشرة باستخدام المؤشر ؛ أيْ عرض السنة ومبيعات أقراص (DVD) في تلك السنة.

يتمثّل هدف السؤال في أن يُحدِّد الطالب اتجاه المبيعات (متزايدة أم متناقصة)، ويُميِّز البيانات التي يمكن تمثيلها بنموذج خطي، وقد أُعطِي الطلبة جدولًا يحوي بيانات مُقسَّمة إلى فترات أصغر من السنوات، ثم طُلِب إليهم تحديد اتجاه المبيعات، والتمثيل الرياضي الأفضل للبيانات (خطي أم غير خطي).

للإجابة عن السؤال، يجب أن يختار الطالب الخيار الصحيح من القائمة المنسدلة.

وقد أُجيب عن السؤال المُتعلِّق بالبيانات من عام 2008م إلى عام 2014م في السؤالين السابقين.

الإجابة الصحيحة: (2004-1998: تزايد، غير خطي)، (2007-2005: تزايد، خطي).

الإجابة الصحيحة جزئيًّا: إذا كانت صحيحة عن الأعوام (2004-1998)، أو صحيحة عن الأعوام (2004-1998).

المشكلات التي يواجهها الطلبة:

يمكن تلخيص المشكلات التي يواجهها الطلبة في الإجابة عن هذا السؤال فيما يأتي:

- 1- عدم فهم الطلبة طبيعة العلاقات التي تربط بين مُتغيّرين (علاقة خطية أو علاقة غير خطية).
 - 2- عدم قدرة الطلبة على التمييز بين العلاقات الخطية والعلاقات غير الخطية بين مُتغيّرين.
 - 3- عدم استيعاب الطلبة مفهوم التزايد ومفهوم التناقص.
 - 4- عدم قدرة الطلبة على التمييز بين التزايد والتناقص.

المقترجات العلاجية:

يمكن توضيح هذه المفاهيم على النحو الآتي:

- 1- تمثيل مشاهدات المُتغيِّرين (x،y) بيانيًا، فيما يُسمى شكل الانتشار؛ إذ يرتبط المُتغيِّران أحدهما بالآخر خطيًا إذا أمكن رسم خط مستقيم واحد يمرُّ بنقاط التمثيل البياني للمُتغيِّرين. وخلافًا لذلك، فإن العلاقة بينهما تكون غير خطية.
- -2 إذا كانت العلاقة بين المُتغيِّرين (x,y) خطية، وكانت قيم (y) متزايدة، فإن ميل الخط المستقيم المُمثِّل لمشاهدات المُتغيِّرين يكون موجبًا. وإذا كانت قيم (y) متناقصة، فإن ميل الخط المستقيم المُمثِّل لمشاهدات المُتغيِّرين يكون سالبًا. وفي كلتا الحالتين، فإن ميل الخط المستقيم يساوي معدل تغيُّر قيم (y) عند أيّ نقطة من قيم (x).

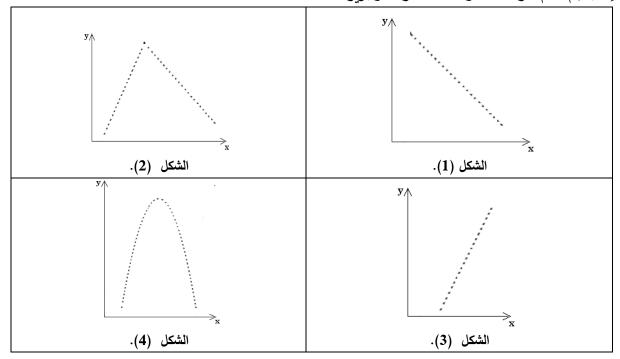
مثال:

فيما يلي أربعة أشكال انتشار تُمثِّل المُتغيِّر (x) والمُتغيِّر (y):

- 1) أُصِف العلاقة بين المُتغيِّرين من حيث إنها خطية أو غير خطية.
- 2) إذا كانت العلاقة بين المُتغيّرين خطية، فأُحدِّد اتجاه المُتغيّر (y) بالنسبة إلى المُتغيّر (x) من حيث التزايد والتناقص، ثم أُحدِّد إشارة ميل المستقيم المُمثِّل للبيانات.

استراتيجيات التدربس المقترجة:

للإجابة عن السؤال، أُوجِّه الطلبة إلى العمل في مجموعات ثنائية، ثم أطلب إلى أفراد كل مجموعة مناقشة إجاباتهم أمام أفراد المجموعات الأخرى، وتبريرها.



الإجابة:

الشكل (1): علاقة خطية، تناقص، ميل الخط سالب.

الشكل (2): علاقة غير خطية.

الشكل (3): علاقة خطية، تزايد، ميل الخط موجب.

الشكل (4): علاقة غير خطية.

تدریب مقترح:

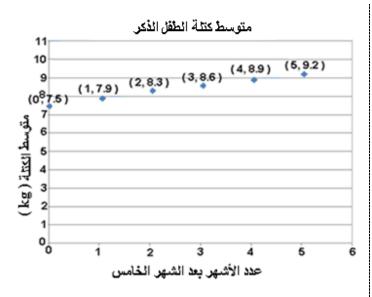
يُجزّئ المعلم شكل الانتشار في كل من الشكل (2)، والشكل (4) إلى فترتين، ثم يعيد طرح الأسئلة السابقة عن كل فترة.

وحدة مشابهة: متوسط كتلة الطفل.

مقدمة:

اقرأ المقدمة، ثم أنتقل إلى حل السؤالين. يُبيّن الرسم البياني المجاور متوسط كتلة الطفل الذكر من عمر (5) أشهر إلى عمر (10) أشهر.

تُمثِّل القيم على المحور الأفقي عدد الأشهر بعد الشهر الخامس، ويُبيِّن الرسم إحداثيات كل نقطة. فمثلًا، تشير النقطة (7.5) في عمر (5) إلى أن كتلة الطفل kg (7.5) في عمر (5) أن كتلة الطفل (7.9) إلى أن كتلة الطفل (7.9) وي عمر (6) أن كتلة الطفل (7.9) وي عمر (6) أشهر، وهكذا.



هذه شاشة تعريفية لسؤالي وحدة متوسط كتلة الطفل، وهي تُزوِّد الطلبة بمعلومات عن كيفية قراءة البيانات وتفسيرها في الرسم البياني، وتمنحهم فرصة للتدرُّب على قراءة إحداثيي كل نقطة من النقاط الست، وهي ضرورية للإجابة عن الأسئلة.

بالنسبة إلى السؤالين الأول والثاني، ستُعرَض البيانات بهذا التنسيق، بحيث يكون المُتغيِّر المستقل (عدد الأشهر) بعد الشهر الخامس من عمر الطفل، والمُتغيِّر التابع هو كتلة الطفل بعد (5) أشهر. فمثلًا، النقطة (7.5 kg) تخصُّ الشهر الخامس؛ إذ تكون كتلة الطفل (7.5 kg)، في حين تخصُّ النقطة (7.9 kg). الشهر السادس (أيْ بعد شهر واحد من الشهر الخامس)؛ إذ تكون كتلة الطفل (7.9 kg).

متوسط كتلة الطفل: السؤال الأول.

متوسط كتلة الطفل:

هل تدعم البيانات المُبيَّنة في الرسم البياني المجاور أتُمثِّل القيم على المحور الأفقى عدد الأشهر بعد الشهر لكل عبارة.

¥	نعم	العبارة
		1- زادت كتلة الطفل بنسبة %23
\bigcirc	\circ	تقريباً من الشهر الخامس إلى
		الشهر العاشر.
		2- زادت كتلة الطفل بنفس المقدار كل
0	\circ	شهر من الشهر الخامس إلى
		الشهر العاشر.
		3- ميل الخط هو المعدل التقريبي
\bigcirc	\circ	لزيادة كتلة الطفل من الشهر
		الخامس إلى الشهر العاشر.

متوسط كتلة الطفل:

أستعين بالرسم البياني المجاور للإجابة عن السؤال الآتي: أ يُبيّن الرسم البياني التالي متوسط كتلة الطفل الذكر من عمر (5) أشهر إلى عمر (10) أشهر.

العبارات الواردة في الجدول الآتي؟ أختار (نعم) أو (لا) | الخامس، ويُوضِّح الرسم إحداثيات كل نقطة. فمثلًا، تشير النقطة (7.5 kg) إلى أن كتلة الطفل (7.5 kg) في عمر (5) أشهر، في حين تشير النقطة (1, 7.9) إلى أن كتلة الطفل (7.9 kg) في عمر (6) أشهر، وهكذا.

أضيف خط إلى الرسم البياني لتمثيل نقاط البيانات هذه.

10 9	(1, 7.9)	(2, 8.3)	(3,8.6	(4, 8.9	(5, 9.2	2)
	11.					
र्कुन्स । <u>प्रिय</u> (क्षेत्र)						
4 3						
20 2						
- 1						

طربقة حل السؤال:

يعرض هذا السؤال على الطلبة جدولًا يحتوى على ثلاث عبارات عن متوسط كتلة الطفل الذكر من عمر (5) أشهر إلى عمر (10) أشهر. يتعيَّن على الطلبة تقرير إذا كانت كل عبارة مدعومة بالبيانات المُوضَّحة في الرسم البياني أم لا. يُلاحَظ أن المعلومات الواردة في المقدمة عن كيفية تفسير البيانات تكّررت في الجزء الأيسر من الجدول، وأضيف سطر جديد إلى المعلومات؛ لكي يتسنّى للطلبة معرفة الخط الذي أُضيف إلى الرسم البياني. أمّا إحداثيات النقط فهي مفعَّلة فقط لنقاط البيانات الست المُوضَّحة.

للإجابة عن السؤال، يجب التأكد أن البيانات الموجودة في الرسم البياني تدعم صحة العبارة.

العبارة الأولى مدعومة بالبيانات الموجودة في الرسم البياني، ويمكن التحقُّق من ذلك بطربقتين، هما:

1) إيجاد نسبة زيادة كتلة الطفل من الشهر الخامس إلى الشهر العاشر باستخدام الآلة الحاسبة؛ إذ إن النقطتين هما: (0,7.5)، و(5,9.2). ويمكن إيجاد نسبة الزيادة في الكتلة بقسمة الفرق في الكتلة بين الشهرين على الكتلة في الشهر الخامس (القيمة الأساس):

$$(9.2 - 7.5) \div 7.5 \approx 22.7\%$$

فتكون الإجابة %23 تقريبًا؛ أيْ إن الإجابة نعم؛ لأن بيانات الرسم البياني تدعم العبارة.

2) إيجاد نسبة كتلة الطفل في الشهر العاشر إلى كتلته في الشهر الخامس باستخدام الآلة الحاسبة: $9.2 \div 7.5 \approx 122.7\%$

تُطرَح %100 من الإجابة، وهي النسبة المئوية للطفل في عمر (5) أشهر (القيمة الأساس): 122.7% - 100% = 22.7%

إذن، نسبة الزيادة في كتلة الطفل بين الشهر الخامس والشهر السادس هي %23 تقريبًا.

العبارة الثانية غير مدعومة بالبيانات الموجودة في الرسم البياني. فمثلًا، زادت كتلة الطفل بمقدار (0.4kg) في الشهر الثامن في الشهر السابع على كتلته في الشهر السادس، في حين زادت كتلته بمقدار (0.3 kg) في الشهر الثامن على كتلته في الشهر السابع، فتكون الإجابة (لا). (يمكن تقديم أمثلة أخرى).

العبارة الثالثة مدعومة بالبيانات الموجودة في الرسم البياني؛ بالرغم من أن التغير الفعلي قد يختلف بين كل شهر والشهر الذي يليه كما في العبارة الثانية؛ ذلك أن التمثيل الخطي للبيانات يعني أن معدل التغير ثابت، وميل الخط الموجب يعني أن الكتلة زادت بالمعدل نفسه من الشهر الخامس إلى الشهر العاشر، فتكون الإجابة (نعم).

متوسط كتلة الطفل: السؤال الثاني.

متوسط كتلة الطفل:

أستعين بالرسم البياني المجاور للإجابة عن إلى عمر (10) أشهر. السؤال الآتي:

معادلة الخط هي:

الأشهر بعد الشهر الخامس.

إذا استمرت زيادة الكتلة بهذا الشكل، ففي أيّ الأشهر ستكون كتلة الطفل أكبر من ? (10.5) kg

متوسط كتلة الطفل:

يُبيّن الرسم البياني التالي متوسط كتلة الطفل الذكر من عمر (5) أشهر

تُمثِّل القيم على المحور الأفقى عدد الأشهر بعد الشهر الخامس، وبُوضِّح الرسم إحداثيات كل نقطة. فمثلًا، تشير النقطة

ي عمر (5) أشهر، في حين (7.5 kg) إلى أن كتلة الطفل $w=0.34 \, n+7.5$ حيث w كتلة الطفل بالكيلوغرام، n عدد $\frac{1}{2}$ تشير النقطة (1, 7.9) إلى أن كتلة الطفل (7.9 kg) في عمر (6) أشهر، وهكذا.

أضيف خط إلى الرسم البياني لتمثيل نقاط البيانات هذه.



طربقة حل السؤال:

في هذا السؤال، أُعطِي الطلبة معادلة خطية لتمثيل البيانات، ثم طُلِب إليهم استخدام المعادلة لتقدير العام الذي ستصبح فيه كتلة الطفل أكبر من kg (10.5)، وهي النقطة التي تُمثِّل المعلومة، ولا تظهر في الرسم البياني.

w = 0.34 n + 7.5	المعادلة المعطاة
0.34 n + 7.5 > 10.5	تحويل المعادلة إلى متباينة
0.34 n > 3	طرح 7.5من طرفي المتباينة
n > 8.2	قسمة طرفي المتباينة على 0.34

بما أن n تُمثِّل الأشهر بعد الشهر الخامس، فإنه يتعيَّن على الطالب تحويل هذه القيمة إلى شهر. وبما أنه لا توجد معلومات عن كتلة الطفل عندما n=8.2 ، فإنه يجب استخدام أعداد صحيحة من الأشهر ؛ إذ يرتبط (8) بنهاية الشهر الثالث عشر، وبرتبط (9) بنهاية الشهر الرابع عشر. الحل n>8.2 يعنى أن كتلة الطفل ستكون أكبر من \log (10.5) في نهاية الشهر الرابع عشر.

سؤال مشابه للسؤال 3 من وحدة مبيعات أقراص DVD: درجات الحرارة.

السوال:

درجات الحرارة:

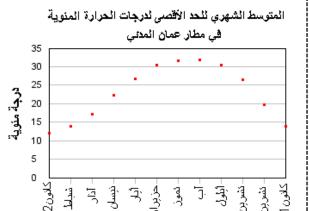
أستعين بالرسم البياني المجاور للإجابة عن السؤال الآتي: إ يُبيّن الرسم البياني الآتي المتوسط الشهري للحد الأقصى تحدث تغيُّرات في اتجاهات درجات الحرارة القصوى خلال للرجات الحرارة المئوية في مطار عمّان المدني: أشهر السنة.

> ما اتجاهات درجات الحرارة القصوى والنماذج الرياضية الفضلي التي تُمثِّل هذه البيانات الأشهر السنة.

> أختار الإجابة الصحيحة في الجدول الآتي يوضع إشارة ($\sqrt{\nu}$) في المكان المناسب من كل عمود:

ر کی کی	, .	
الأشهر	اتجاه درجات	النموذج
الاشتهر	الحرارة	الرياضي
11 - 137	تزاید	0 خطي
آذار حتى أيار	O تناق <i>ص</i>	غير خطي
حزیران حتی	O تزاید	0 خطي
آب	O تناق <i>ص</i>	عیر خطي
تشرين الأول حتى	تزاید	0 خطي
كانون الأول	O تتاق <i>ص</i>	غير خطي

درحات الحرارة:



طربقة حل السؤال:

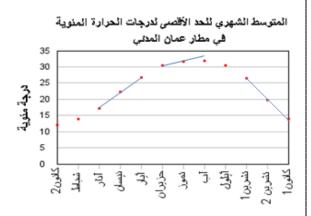
في هذا السؤال، عُرضت مجموعة من البيانات، تُوضِّح المتوسط الشهري للحد الأقصى لدرجات الحرارة المئوية في مطار عمّان المدنى. كذلك استُخدِمت الأشهر بوصفها متغيّرًا مستقلًا. يمكن للطلبة قراءة درجة الحرارة لكل شهر من الرسم البياني. وقد أُعطي الطلبة جدولًا يحوي بيانات مُقسَّمة إلى فترات أصغر من الأشهر، ثم طُلِب إليهم تحديد اتجاه درجات الحرارة (متزايدة أم متناقصة)، والتمثيل الرباضي الأفضل للبيانات (خطى أم غير خطى) بالأشهر المُحدّدة.

يتمثُّل هدف السؤال في أن يُميِّز الطالب بين البيانات المتزايدة والبيانات المتناقصة، وبين البيانات التي يمكن تمثيلها بنموذج خطي وتلك التي لا يمكن تمثيلها بنموذج خطي.

للإجابة عن السؤال، يجب أن يختار الطالب الخيار الصحيح من الجدول الموجود على اليمين.

في هذا السؤال، تكون درجات الحرارة متزايدة إذا كانت ترتفع من شهر إلى آخر مع زيادة أشهر السنة خلال المُدَّة الزمنية المُحدَّدة. وتكون درجات الحرارة متناقصة إذا كانت تتخفض من شهر إلى آخر مع زيادة أشهر السنة خلال المُدَّة الزمنية المُحدَّدة.

إذا أمكن رسم مستقيم يمرُ بنقاط التمثيل البياني للمُتغيِّرين، كان التمثيل خطيًا. وما عدا ذلك، فإن التمثيل يكون غير خطي.



الإجابة الصحيحة:

آذار حتى أيار: تزايد، خطي.

حزبران حتى آب: تزايد، غير خطي.

تشرين الأول حتى كانون الأول: تناقص، خطي.

الوحدة السابعة: شاحنة نقل.

تبدأ هذه الوحدة بمقدمة، وهي شاشة تعريفية لأسئلة الوحدة، تُزوِّد الطلبة ببعض المعلومات الأساسية عن سياق أسئلة الوحدة، التي تتعلَّق بنقل أثاث يُعبَّأ في صناديق ثم يُنقَل بشاحنة.

تتكوَّن الوحدة من سؤالين؛ الأول يُطلَب فيه إلى الطلبة تحديد أكبر عدد من الصناديق متوسطة الحجم يمكن وضعها في شاحنة عُلِمت أبعاد مقصورتها وأبعاد الصناديق. وهذا السؤال هو اختيار من مُتعدِّد.

والسؤال الثاني يُطلَب فيه إلى الطلبة تحديد العبارة الصحيحة التي تتوافق مع ادعاء يتعلَّق بعدد الصناديق ذات الحجم الكبير التي يمكن نقلها بالشاحنة المستخدمة في السؤال الأول، وذلك بالمقارنة مع عدد الصناديق ذات الحجم المتوسط التي تملأ الشاحنة كاملة.

يمكن تصفُّح هذه الوحدة عن طريق الرابط الآتى:

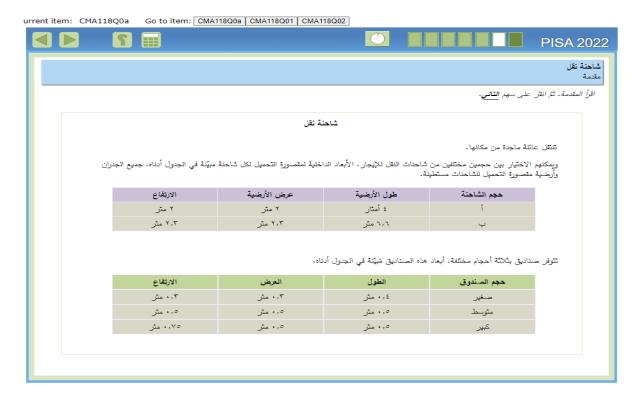
https://pisa2022-

questions.oecd.org/platform/index.html?user=&unit=MAT/MA118-MovingTruck&lang=ara-JOR



مقدمة:

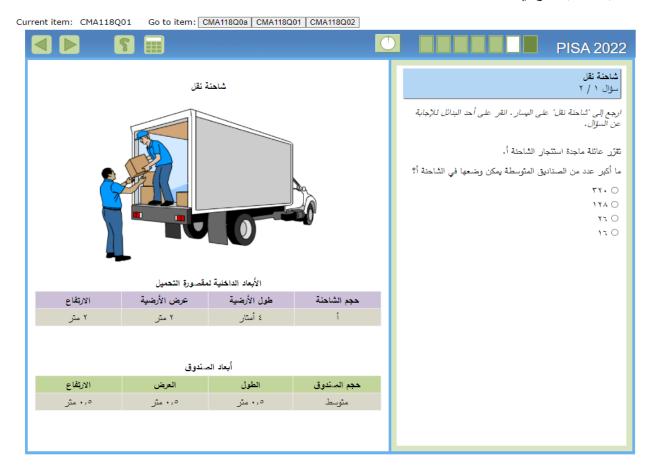
هذه شاشة تعريفية لسؤالي شاحنة النقل، وهي تُزوِّد الطلبة ببعض المعلومات الأساسية عن سياق أسئلة الوحدة، وهو انتقال عائلة ماجدة من مكانها، وتُظهِر الأبعاد الداخلية لمقصورة التخزين لجميع الشاحنات التي يمكن استئجارها، وتثير إلى أن جميع السطوح الداخلية لشاحنات النقل مستطيلة.



شاحنة نقل: السؤال الأول.

المحتوى: أشكال وفراغات.

العملية العقلية: توظيف.



أداء الطلبة في السؤال:

كانت نسبة الطلبة الذين أجابوا إجابة صحيحة عن هذا السؤال في الأردن % 50.3، في حين بلغت نسبة الطلبة الذين أجابوا إجابة صحيحة عن السؤال في جميع الدول المشاركة %62.1؛ ما يعني أن الإجابات الصحيحة للطلبة الأردنيين أقل منها لطلبة جميع الدول المشاركة.

في هذا السؤال، يُذكر للطلبة أن الأسرة ستستأجر الشاحنة (أ)، وأنه يتعين عليهم تحديد أكبر عدد ممكن من الصناديق متوسطة الحجم التي يمكن وضعها داخل هذه الشاحنة. وقد عُرِض على يسار السؤال أبعاد الشاحنة (أ)، وأبعاد الصناديق متوسطة الحجم فقط. ولمّا كانت أبعاد الصناديق متوسطة الحجم متساوية، فإنه لا يتعين على الطلبة التفكير في طرائق مختلفة لترتيب الصناديق داخل الشاحنة.

بناءً على المعلومات الواردة في الجدول، يمكن حل السؤال بطريقتين، هما:

1) قانون حجم متوازي المستطيلات، وقانون حجم المكعب.

$$V=l\times w\times h$$
 حجم متوازي المستطيلات يساوي الطول في العرض في الارتفاع $V=4\times 2\times 2$ $h=2$, $w=2$, $l=4$: بالتعويض $v=l^3$ $v=l^3$ $v=0.5^3$ $l=0.5^3$ $l=0.125m^3$ $l=0.125$

2) ترتيب الصناديق في طبقات:

الهدف من هذه الطريقة هو فهم عملية ترتيب الصناديق في الشاحنة؛ لاستخدام الفكرة في حل السؤال الثاني من هذه الوحدة.

تتلخَّص الطريقة في ترتيب الصناديق على شكل طبقات. من ثم تُرتَّب الصناديق بمصفوفة (4×8)، مُشكِّلةً طبقة واحدة من الصناديق:

$4 \div 0.5 = 8$ $2 \div 0.5 = 4$	عدد الصناديق على طول الأرضية
$2 \div 0.5 = 4$ $8 \times 4 = 32$	عدد الصناديق على عرض الأرضية
$6 \times 4 - 32$ 2 ÷ 0.5 = 4	عدد الصناديق على أرضية الغرفة (الطبقة الأولى)
$32 \times 4 = 128$	يمكن وضع (4) طبقات من الصناديق في الشاحنة
32 × 4 =128	عدد الصناديق متوسطة الحجم التي يمكن وضعها في الشاحنة

إذن، الإجابة الصحيحة هي: 128.

المشكلات التي يواجهها الطلبة:

يمكن تلخيص المشكلات التي يواجهها الطلبة في الإجابة عن هذا السؤال فيما يأتي:

عدم قدرة الطلبة على تجزئة المساحات الكبيرة إلى مساحات أصغر منها وفق قاعدة معينة للتقسيم وكذا الحال بالنسبة إلى الحجوم الكبيرة. وهذا التقسيم يتطلّب توظيف المعرفة الرياضية في إيجاد المساحات والحجوم؛ سواء المساحات والحجوم التي يراد تقسيمها أو تلك التي يراد تجزئتها.

المقترحات العلاجية:

- 1- تذكير الطلبة بقوانين حساب مساحة الأشكال الهندسية ثنائية الأبعاد التي يكثر استخدامها، مثل: المربع، والمستطيل، والدائرة، والمثلث.
- 2- تذكير الطلبة بقوانين حساب حجوم مُجسَّمات الأشكال الهندسية التي يكثر استخدامها، مثل: المكعب، ومتوازي المستطيلات، والأسطوانة، والمنشور.

مثال:

- 1) قطعة أرض مستطيلة الشكل، طولها m(40)، وعرضها m(20). أراد مهندس زراعي تقسيمها إلى قطع صغيرة مربعة الشكل لأغراض البحث العلمي. إذا كان طول ضلع القطعة المربعة الواحدة m(4)، فهل يمكن تقسيم القطعة المستطيلة كاملة إلى عدد صحيح من القطع المربعة؟ أُبرِّر إجابتي. إذا كانت الإجابة نعم، فكم عدد هذه القطع؟
- 2) مستودع على شكل متوازي مستطيلات، طول قاعدته m(10)، وعرضها m(6)، وارتفاع المستودع m(3). هل يمكن ملء المستودع كاملًا بخزّانات ماء متوسطة الحجم، كل منها على شكل متوازي مستطيلات، طوله m(2)، وعرضه m(1)، وارتفاعه m(1)؟ أُبرِّر إجابتي.

إذا كانت الإجابة نعم، فكم عدد خزّانات الماء؟

استراتيجيات التدريس المقترحة:

1 توزيع طلبة الصف إلى مجموعات، ثم الطلب إلى أفراد كل مجموعة حل أحد السؤالين، ثم تبادل أفراد المجموعات الأسئلة واجاباتها ثم مناقشة الإجابات على اللوح.

2- رسم أشكال توضيحية على اللوح باستخدام مقياس رسم مناسب لدعم الإجابات.

الحل:

1) نعم، يمكن تقسيم القطعة المستطيلة كاملة إلى عدد صحيح من القطع المربعة. السبب.

عدد القطع على طول القطعة المستطيلة
$$40 \div 4 = 10$$
 عدد القطع على عرض القطعة المستطيلة $20 \div 4 = 5$

 $10 \times 5 = 50$ عدد القطع الكلي

يمكن حساب عدد القطع المربعة (n) بقسمة مساحة القطعة المستطيلة على مساحة القطعة المربعة:

$$n = \frac{40 \times 20}{4 \times 4} = 50$$

2) نعم، يمكن ذلك. السبب:

عدد الخزّانات على طول الأرضية
$$3 = 5 = 6$$
 عدد الصناديق على عرض الأرضية عدد الصناديق على عرض الأرضية عدد الصناديق على أرضية المستودع (الطبقة الأولى) $3 = 3 = 3$ عدد الصناديق على أرضية المستودع (عدد الخزّانات التي يمكن وضعها في المستودع عدد الخزّانات التي يمكن وضعها في المستودع

يمكن حساب عدد خزّانات الماء (n) بقسمة مساحة حجم المستودع على حجم خزّان الماء:

$$n = \frac{10 \times 6 \times 3}{2 \times 1 \times 1} = 90$$

شاحنة نقل: السؤال الثاني.

المحتوى: أشكال وفراغات.

العملية العقلية: تبرير.



أداء الطلبة في السؤال:

كانت نسبة الطلبة الذين أجابوا إجابة صحيحة عن هذا السؤال في الأردن %24.1، في حين بلغت نسبة الطلبة الذين أجابوا إجابة صحيحة عن السؤال في جميع الدول المشاركة %30.9 مايعني أن الإجابات الصحيحة للطلبة الأردنيين أقل منها لطلبة جميع الدول المشاركة.

في هذا السؤال، أضيفت أبعاد الصندوق الكبير إلى الجدول، وعُرِض ادعاء عن عدد الصناديق الكبيرة التي يمكن وضعها داخل الشاحنة (أ) اعتمادًا على مقارنة حجم الصندوق المتوسط بحجم الصندوق الكبير. يتعيَّن على الطلبة تحليل ارتباط العبارات الأربع بالادعاء لتحديد العبارة الصحيحة منها. يُعدُّ هذا السؤال واحدًا من الأسئلة الصعبة؛ لأن بعض العبارات صحيحة بالنسبة إلى أبعاد الصناديق أو حجومها، لكنها في الواقع لا تدعم الادعاء المُقدَّم بخصوص الشاحنة؛ ما قد يزيد من صعوبة السؤال.

العبارة الثالثة هي العبارة الصحيحة؛ إذ يختلف عدد الصناديق الكبيرة التي يمكن وضعها في الشاحنة تبعًا لكيفية ترتيبها. ويمكن ترتيب هذه الصناديق بحيث يكون عددها أقل من $\frac{2}{8}$ عدد الصناديق المتوسطة، أو ترتيبها بحيث تزيد على $\frac{2}{8}$ عدد الصناديق المتوسطة. ولهذا، فإن الادعاء غير صحيح.

المشكلات التي يواجهها الطلبة:

يمكن تلخيص المشكلات التي يعاني منها الطلبة في الإجابة عن هذا السؤال فيما يأتي:

- 1- ضعف قدرة الطلبة على توظيف المنطق في السياق العملي للسؤال.
- 2- ضعف قدرة الطلبة على استبعاد العبارات الصحيحة التي توافق بعض معطيات السؤال، لكنها لا تدعم موضوع الادعاء.

المقترحات العلاجية:

مثال:

أستعين بالمثال العلاجي الوارد في السؤال الأول من هذه الوحدة:

- 1) في الجزء الأول من المثال العلاجي لهذا السؤال، قسِّمت قطعة الأرض المستطيلة كاملة، التي طولها m(40)، وعرضها m(20)، إلى(50) قطعة مربعة، طول ضلع كل منها m(4). قالت حنان إذا قُسِّمت القطعة المستطيلة نفسها إلى قطع مربعة، طول ضلع الواحدة منها m(8)؛ أيْ إلى قطع أكبر، فإن عددها سيكون نصف عدد القطع التي طولها m(4)؛ لأن طول ضلع المربع الصغير يساوي نصف طول ضلع المربع الكبير. هل ادعاء حنان صحيح؟ أُبرّر إجابتى.
- 2) في الجزء الثاني من المثال العلاجي لهذا السؤال، مُلِيء مستودع على شكل متوازي مستطيلات، طول قاعدته m (10)، وعرضه m (6)، وارتفاعه m (3) ب (90) خزّان ماء متوسطة الحجم، كل واحد منها على شكل متوازي مستطيلات، طوله m (2)، وعرضه m (1)، وارتفاعه m (1).
- لدينا خزّانات ماء أكبر من الأولى، وطول الواحد منها (2)، وعرضه (1)، وارتفاعه (2). قال مهند إنه يمكن ملء المستودع بخزّانات كبيرة، عددها نصف عدد الخزّانات المتوسطة؛ لأن حجم الخزّان المتوسط يساوي $\frac{1}{2}$ حجم الخزّان الكبير. هل ادعاء مهند صحيح؟ أُبرِّر إجابتي.

استراتيجيات التدريس المقترحة:

- 1- عمل نموذج لقطعة الأرض من طبق كرتون، وعمل نماذج من المربعات الكبيرة باستخدام مقياس رسم مناسب، وذلك بتطبيق أسلوب التعلم بالنشاط؛ إذ يُوزَّع طلبة الصف إلى مجموعات، ثم يُطلَب إلى كل أفراد مجموعة حل السؤال الأول، بوضع المربعات الكبيرة على طبق الكرتون، ثم ملاحظة عددها.
- 2- رسم شكل توضيحي للمستودع على اللوح، ثم مناقشة الطلبة في عدد الخزّانات الكبيرة التي يمكن وضعها داخل المستودع.

الحل:

1) ادعاء حنان غير صحيح. السبب:

عدد القطع على طول القطعة المستطيلة من المربعات الكبيرة
$$8 \div 8 \div 2 \div 8 \to 2$$
 عدد القطع على عرض القطعة المستطيلة من المربعات الكبيرة يساوي $5 \times 2 = 10$ عدد القطع الكلي عدد القطع الكلي عدد القطع الكبيرة يساوي $\frac{1}{5}$ عدد القطع الكبيرة يساوي $\frac{1}{5}$ عدد القطع الكبيرة يساوي $\frac{1}{5}$ عدد القطع الصغيرة، وليس نصفها

2) ادعاء مهند غير صحيح. السبب:

عدد الخزّانات الكبيرة على طول الأرضية
$$6 \div 1 = 6$$
 عدد الخزّانات الكبيرة على عرض الأرضية عدد الخزّانات الكبيرة على عرض الأرضية المستودع (الطبقة الأولى) عدد الخزّانات الكبيرة على أرضية المستودع (الطبقة الأولى) $3 \div 2 \to 1$ عدد الخزّانات الكبيرة التي يمكن وضعها في المستودع يساوي $\frac{1}{3}$ عدد الخزّانات الكبيرة التي يمكن وضعها في المستودع يساوي $\frac{1}{3}$ عدد الخزّانات الكبيرة التي يمكن وضعها في المستودع يساوي $\frac{1}{3}$ عدد الخزّانات الكبيرة التي يمكن وضعها في المستودع يساوي $\frac{1}{3}$

المشكلات الخاصة بهذا السؤال التي يواجهها الطلبة أثناء الإجابة:

- 1 اختيار العبارة الأولى على أساس أنها صحيحة: هي عبارة صحيحة بالنسبة إلى ارتفاعي الصندوقين؛ لأن ارتفاع الصندوق المتوسط يساوي ثلثي ارتفاع الصندوق الكبير ($\frac{2}{0.75} = \frac{0.5}{0.75}$)، لكنه لا يرتبط بأبعاد الشاحنة. ولهذا، فإن العبارة غير صحيحة.
- 2 اختيار العبارة الثانية على أساس أنها صحيحة: هي عبارة صحيحة بالنسبة إلى حجمي الصندوقين، $\frac{2}{0.5^3} = \frac{0.5^3}{0.5 \times 0.5 \times 0.75}$) ، لكنه لا يرتبط بأبعاد الشاحنة. ولهذا، فإن العبارة غير صحيحة.
- -3 اختيار العبارة الرابعة على أساس أنها صحيحة: هي عبارة صحيحة بالنسبة إلى ارتفاعي الصندوقين -3 الكن الارتفاع لا يرتبط بأبعاد الشاحنة. ولهذا، فإن العبارة غير صحيحة.

وحدة مشابهة: توزيع الأجبان.

مقدمة:

أقرأ المقدمة، ثم أنتقل إلى حل السؤالين.

توزيع الأجبان:

يُوزّع مصنع السعادة للأجبان مُنتَجاته على مراكز التسوُّق.

يضع المصنع مُنتَجاته في نوعين من صناديق الكرتون يختلفان في الحجم. يُبيِّن الجدول الآتي الأبعاد الداخلية لكل نوع منهما، علمًا بأن جميع أوجه الصناديق مستطيلة الشكل:

الارتفاع	العرض	الطول	حجم صندوق الكرتون
(60) cm	(40) cm	(40) cm	Í
(70) cm	(50) cm	(50) cm	ب

تُغلُّف المُنتَجات في أوعية لها ثلاثة حجوم مختلفة. يُبيِّن الجدول الآتي أبعاد هذه الأوعية:

			•
الارتفاع	العرض	الطول	حجم الوعاء
(12) cm	(10) cm	(10) cm	صغير
(14) cm	(10) cm	(10) cm	متوسط
(16)cm	(10) cm	(10) cm	كبير

هذه شاشة تعريفية لسؤالي وحدة توزيع الأجبان، وهي تُزوّد الطلبة ببعض المعلومات الأساسية عن سياق السؤال، وهو توزيع مصنع السعادة للأجبان مُنتَجاته على مراكز التسوُّق، وهي تُظهِر كذلك الأبعاد الداخلية لكل من نوعي صناديق الكرتون التي يمكن وضع المُنتَجات فيها، وتُبيّن أن جميع السطوح الداخلية لصناديق الكرتون مستطيلة، وأن مُنتجَات الأجبان توضَع في أوعية مُتعدِّدة الحجوم.

توزيع الأجبان: السؤال الأول.

توزيع الأجبان:

أستعين بالجدولين المجاورين للإجابة عن السؤال الآتي: أ يُبيّن الجدول الآتي الأبعاد الداخلية لصناديق الكرتون: قرَّر المصنع توزيع مُنتجاته بالصناديق من النوع (أ). ما أكبر عدد من الأوعية الصغيرة للأجبان يمكن وضعه

13

في الصندوق:

توزيع الأجبان:

الارتفاع	العرض	الطول	حجم صندوق الكرتون
(60)cm	(40)cm	(40)cm	Í

يُبيِّن الجدول الآتي أبعاد الأوعية:

الارتفاع	العرض	الطول	حجم العبوة
(12)cm	(10)cm	(10)cm	صغير

\bigcirc	16
	64
\bigcirc	80

طربقة حل السؤال:

في هذا السؤال أُخبِر الطلبة أن المصنع سيُوزِّع مُنتَجاته بصندوق الكرتون (أ)، وأنه يتعيَّن عليهم تحديد أكبر عدد ممكن من أوعية الأجبان صغيرة الحجم التي يمكن وضعها داخل صندوق الكرتون (أ). وقد عُرِضت أبعاد صندوق الكرتون (أ) وأبعاد أوعية الأجبان صغيرة الحجم فقط في الجهة اليسرى من السؤال. باستخدام قانون حجم متوازي المستطيلات:

$$V = l \times w \times h$$
 حجم متوازي المستطيلات = الطول في العرض في الارتفاع $V = 40 \times 40 \times 60$ $h = 60$ $w = 40$ $l = 40$ إلا يجاد حجم الصندوق (أ)، ثُعوِّض: $l = 40$ $w = 40$ $l = 40$ التبسيط $l = 96000 cm^3$ $l = 10 \times 10 \times 12$ $l = 10$ $l = 10$ $l = 10$ التبسيط $l = 1200 cm^3$ $l = 1200 cm^3$ (أ) عدد أوعية الحبن الصغيرة التي يمكن وضعها في الصندوق (أ)

إذن، الإجابة الصحيحة هي: 80.

يمكن التفكير في الحل بطريقة أخرى:

بناءً على المعلومات الواردة في الجدول، يستطيع الطلبة أن يتحقَّقوا من إمكانية وضع (16) وعاءً صغيرًا للأجبان على أرضية صندوق الكرتون، وذلك بترتيبها في مصفوفة مربعة (4×4)، وتُشكِّل طبقة واحدة من الأوعية الصغيرة.

يمكن للطلبة وضع (5) طبقات من الأجبان في صندوق الكرتون، فيصبح العدد الكلي (80) وعاءً.

توزيع الأجبان: السؤال الثاني.

توزيع الأجبان:

أستعين بالجدولين المجاورين للإجابة عن السؤال الآتى:

يمكن ملء صناديق الكرتون من النوع (أ) بأوعية الأجبان صغيرة الحجم فقط، بحيث لا يبقى فراغ داخل صندوق الكرتون.

قال رامي إن حجم الوعاء الصغير للأجبان يَشغل $\frac{3}{4}$ من حيِّز الوعاء الكبير ؛ لذا أستنتج أن عدد الأوعية الكبيرة للأجبان التي تملأ صندوق الكرتون (أ) هو $\frac{3}{4}$ العدد من الأوعية الصغيرة.

أيُّ العبارات الآتية صحيحة فيما يخصُّ استنتاج رامي:

- استنتاجه صحيح؛ لأن ارتفاع الوعاء الصغير يساوي $\frac{3}{4}$ من ارتفاع العبوة الكبيرة.
- استنتاجه صحيح؛ لأنه يمكن دائمًا وضع (4) أوعية صغيرة في نفس حيّز (3) أوعية كبيرة.
- استنتاجه ليس صحيحًا؛ لأن ارتفاع الوعاء الكبير ليس من مضاعفات ارتفاع الوعاء الصغير.
- استنتاجه ليس صحيحًا؛ لأن أيًّا من أبعاد صندوق الكرتون من النوع (أ) ليس من مضاعفات (16)، وهو ارتفاع الوعاء الكبير.

يُبيّن الجدول الآتي الأبعاد الداخلية لصناديق الكرتون:

			حجم صندوق
الارتفاع	العرض	الطول	الكرتون
(60)cm	(40)cm	(40)cm	f

يُبيّن الجدول الآتي أبعاد الأوعية:

* -							
			حجم				
الارتفاع	العرض	الطول	الوعاء				
(12)cm	(10)cm	(10)cm	صغير				
(16)cm	(10)cm	(10)cm	کبیر				

طربقة حل السؤال:

صحيح.

في هذا السؤال، أضيفت أبعاد الوعاء الكبير من الأجبان إلى الجدول، وعُرِض ادعاء عن عدد الأوعية الكبيرة التي يمكن وضعها داخل صندوق الكرتون (أ) اعتمادًا على مقارنة حجم الوعاء الصغير بحجم الوعاء الكبير. يتعين على الطلبة تحليل ارتباط العبارات الأربع بالادعاء لتحديد العبارة الصحيحة منها. يُعدُ هذا السؤال واحدًا من الأسئلة الصعبة؛ لأن بعض العبارات صحيحة بالنسبة إلى أبعاد الأوعية أو حجومها، لكنها في الواقع لا تدعم الادعاء المُقدَّم بخصوص صندوق الكرتون، ما قد يزيد من صعوبة السؤال.

العبارة الأولى صحيحة بالنسبة إلى ارتفاعي الوعاءين؛ لأن ارتفاع الوعاء الصغير يساوي ثلاثة أرباع ارتفاع الوعاء الكبير ($\frac{3}{16} = \frac{12}{16}$)، لكنه لا يرتبط بأبعاد صندوق الكرتون.

العبارة الثانية صحيحة بالنسبة إلى حجمي الوعاءين؛ لأن حجم الوعاء الصغير يساوي ثلاثة أرباع حجم الوعاء الكبير $(\frac{3}{4} = \frac{10 \times 10 \times 10}{16 \times 10 \times 10})$ ، لكنه لا يرتبط بأبعاد صندوق الكرتون.

العبارة الثالثة صحيحة بالنسبة إلى ارتفاعي الوعاءين؛ لأن العدد (16) ليس من مضاعفات العدد (12)؛ فلا يرتبط بأبعاد صندوق الكرتون. العبارة الرابعة هي العبارة الصحيحة؛ فإذا أمكن ملء الصندوق كاملًا بالأوعية الكبيرة، فإن عددها سيكون 60 (80 \times $\frac{5}{4}$). وبما أن أيًّا من أبعاد صندوق الكرتون ليس من مضاعفات العدد (16) (ارتفاع الوعاء الكبير)، فلا يمكن ملؤه كاملًا بالأوعية الكبيرة. ولهذا، فالادعاء غير

الوحدة الثامنة: الأقراص الدوّارة.

تتكون هذه الوحدة من ثلاثة أسئلة تتعلَّق بتجربة تدوير قرص دوّار، ورصد اللون الذي يقف عنده المؤشر. يُطلَب إلى الطلبة في السؤال الأول تقييم ادعاء يفيد باحتمال وقوف مؤشر قرص دوّار على لون مُحدَّد، في حين يُطلَب إليهم في السؤال الثاني استخدام جهاز محاكاة للربط بين الاحتمال التجريبي والاحتمال النظري لتجربة وقوف مؤشر القرص على كل لون من قرص مُقسَّم إلى ستة أجزاء متساوية في المساحة. أمّا السؤال الثالث فيُطلَب فيه إلى الطلبة استخدام جهاز محاكاة، ورصد عدد مرات وقوف المؤشر على قطاعين مختلفين في المساحة من قرص دوّار لتحديد قياسي زاويتي القطاعين.

يمكن تصفُّح هذه الوحدة عن طريق الرابط الآتي:

https://pisa2022-

 $\underline{\text{questions.oecd.org/platform/index.html?user=\&unit=MAT/MA159-}}$

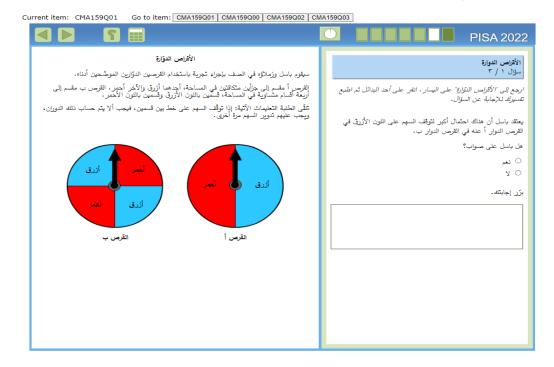
Spinners&lang=ara-JOR



الأقراص الدوّارة: السؤال الأول.

المحتوى: عدم اليقين والبيانات.

العملية العقلية: تبربر.



أداء الطلبة في السؤال:

كانت نسبة الطلبة الذين أجابوا إجابة صحيحة عن هذا السؤال في الأردن %10.1 في حين بلغت نسبة الطلبة الذين أجابوا إجابة صحيحة عن السؤال في جميع الدول المشاركة %50.9 ما يعني أن نسبة الطلبة الأردنيين الذين أجابوا إجابة صحيحة عن هذا السؤال متدنية جدًّا؛ فهي تعادل خمس نسبة الطلبة الأردنيين الذين أجابوا إجابة صحيحة عن السؤال في جميع الدول المشاركة تقريبًا.

طريقة حل السؤال:

في هذا السؤال، سيعمل الطلبة على تدوير قرصين للتحقُّق من صحة الادعاء، وهو احتمال توقُّف المؤشر على اللون الأزرق في القرص (أ) أكثر من احتمال توقُّفه على اللون نفسه في القرص (ب)، وتقديم دليل على ذلك. يوجد على يسار السؤال وصف لتقسيم القرصين، وشروط إجراء التجربة، علمًا بأن هذا السؤال ليس تفاعليًا.

بناءً على المعلومات المعطاة، يمكن للطلبة استنتاج أن مساحة المنطقة المُظلَّلة باللون الأزرق هي نفسها في كلا القرصين؛ فمساحة المنطقة المُظلَّلة باللون الأزرق في القرص (أ) تُشكِّل $\frac{1}{2}$ القرص، ومساحتها في القرص (ب) تُشكِّل $\frac{1}{2}$ القرص أيضًا $(\frac{1}{4}+\frac{1}{4})$. وبحسب تعريف الاحتمال الهندسي، فإن احتمال توقُّف المؤشر على مساحة المنطقة المُظلَّلة باللون الأزرق هو نفسه في القرصين؛ أيْ إن ادعاء باسل غير صحيح.

سيحصل الطالب على علامة كاملة إذا اختار الإجابة (لا)، وبيَّن بالدليل أن احتمال توقُف المؤشر على اللون الأزرق في كل قرص هو نفسه، أو أن المساحة باللون الأزرق هي نفسها.

يمكن حل السؤال بطريقة أخرى:

احتمال توقُف المؤشر، على المنطقة الزرقاء (h) في القرص (أ) يساوي مساحة المنطقة الزرقاء (0.5) وحدة مساحة، مقسومًا على مساحة القرص (أ)، وهي وحدة مساحة واحدة:

$$h = \frac{0.5}{1} = 0.5$$

احتمال توقُّف المؤشر على المنطقة الزرقاء في القرص (ب) يساوي مساحة المنطقة الزرقاء، وهي (ب)، وهي وحدة مساحة، أيْ (0.5) وحدة مساحة، مقسومًا على مساحة القرص (ب)، وهي وحدة مساحة واحدة، فيكون الاحتمال هو نفسه كما في القرص (أ).

المشكلات التي يواجهها الطلبة:

يمكن تلخيص المشكلات التي يواجهها الطلبة في الإجابة عن هذا السؤال فيما يأتي:

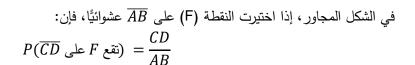
عدم استيعاب الطلبة مفهوم الاحتمال الهندسي الذي يربط احتمال وقوع الحادث بأطوال القطع المستقيمة، أو مساحات الأشكال الهندسية. في هذه الحالة، يعتمد وقوع الحدث على المساحات.

المقترحات العلاجية:

1- تذكير الطلبة بمفهوم الاحتمال الهندسي ومفهوم الطول.

إذا احتوت القطعة المستقيمة (AB) على قطعة مستقيمة أخرى (CD)، واختيرت نقطة عشوائيًا على القطعة المستقيمة (AB)، فإن:

 $\frac{(CD)}{(AB)}$ احتمال أن تقع النقطة على القطعة المستقيمة المستقيمة $\frac{(CD)}{(AB)}$ القطعة المستقيمة المستقيم المستقيمة المستقيمة المستقيمة المستقيمة المستقيمة المستقيمة المستقيم المستقيم المستقيم المستقيمة المستقيمة المستقيمة المستقي

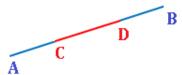


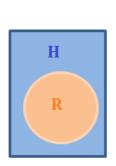
-2 تذكير الطلبة بمفهوم الاحتمال الهندسي ومفهوم المساحة. إذا احتوت المنطقة (H) على منطقة أخرى (R)، واختيرت نقطة عشوائيًا على المنطقة (H)، فإن:

$$\frac{(R)}{(H)}$$
 مساحة المنطقة المنطقة مساحة المنطقة ال

في الشكل المجاور، إذا اختيرت النقطة (F) عشوائيًا من المنطقة المستطيلة (H)، فإن:

$$P\left(R \;$$
مساحة الدائرة (R) مساحة الدائرية F على المنطقة الدائرية المستطيل (H)





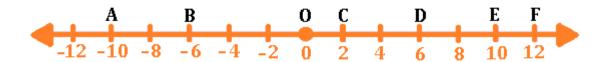
استراتيجيات التدريس المقترحة:

توجيه الطلبة إلى حل المثالين الآتيين ضمن مجموعات ثنائية، ثم الطلب إلى أفراد المجموعات تبادل الإجابات، ثم مناقشتها على اللوح.

مثال(1):

يُبيِّن الشكل التالي نقطًا على خط الأعداد. إذا اختيرت النقطة (H) عشوائيًا على القطعة المستقيمة (AF)، فأجد الاحتمالات الآتية:

 $.\overline{BF}$ ، \overline{AO} ، \overline{CE} ، \overline{OD} على \overline{BF} ، \overline{AO} ، \overline{CE} ، \overline{OD}



مثال(2):

12 cm

في الشكل المجاور، مربع طول ضلعه cm (12)، وقد رُسمت دائرة تمسُّ أضلاعه من الداخل. إذا اختيرت النقطة (L) من المربع عشوائيًّا. فأجد كل احتمال ممّا يأتي:

- وقوع النقطة (L) في المنطقة الدائرية البيضاء.
 - 2) وقوع النقطة (L) في المنطقة الحمراء.

الحل:

مثال(1): أجد أطوال القطع المستقيمة:

$$AF = 12 - (-10) = 22$$
 , $OD = 6 - 0 = 6$, $CE = 10 - 2 = 8$

$$AO = 0 - (-10) = 10$$
 , $BF = 12 - (-6) = 18$

$$P\left(\overline{OD}\right)$$
 على H على $H=\frac{OD}{AF}=\frac{6}{22}=\frac{3}{11}$

$$P\left(\overline{CE}\right)=rac{CE}{AF}=rac{8}{22}=rac{4}{11}$$
 تقع

$$P\left(\overline{PF}\right)$$
 على $H=\frac{PF}{AF}=\frac{18}{22}=\frac{9}{11}$

 (A_3) ومساحة المنطقة الحمراء ((A_2))، ومساحة الدائرة ((A_2))، ومساحة المنطقة الحمراء ((A_3))

مساحة المربع تساوي l^2 ، حيث l طول ضلعه.

 $(r=6\ cm)$ مساحة الدائرة تساوي πr^2 ، حيث π طول نصف قُطْر الدائرة في هذا السؤال

$$A_1 = 12^2 = 144$$
 , $A_2 = \pi(6)^2 \approx 113.1$, $A_3 = A_1 - A_2 \approx 30.9$

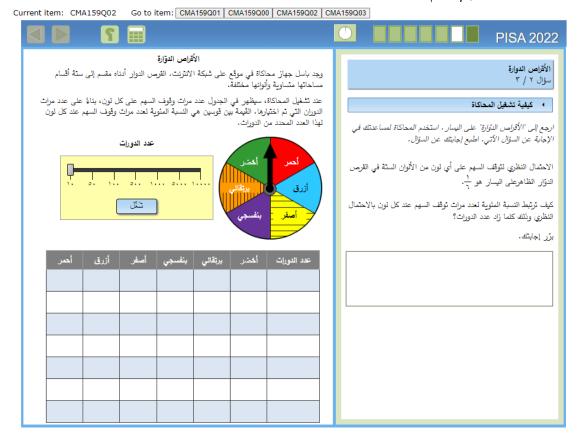
1)
$$P($$
تقع L في المنطقة الدائرية البيضاء) $= \frac{A_2}{A_1} = \frac{113.1}{144} \approx 0.79$

2)
$$P($$
 في المنطقة الحمراء) $= \frac{A_3}{A_1} = \frac{30.9}{144} \approx 0.21$

الأقراص الدوّارة: السؤال الثاني.

المحتوى: عدم اليقين والبيانات.

العملية العقلية: تفسير/ تقييم.



أداء الطلبة في السؤال:

كانت نسبة الطلبة الذين أجابوا إجابة صحيحة عن هذا السؤال في الأردن %0.8، في حين بلغت نسبة الطلبة الذين أجابوا إجابة صحيحة عن السؤال في جميع الدول المشاركة %10.5، والمُلاحَظ أن كلتا النسبتين متدنية، لكن نسبة الطلبة الأردنيين الذين أجابوا إجابة صحيحة عن السؤال متدنية جدًّا مقارنة بنسبة الطلبة الذين أجابوا إجابة صحيحة عن السؤال في جميع الدول المشاركة.

تختلف طريقة التعامل مع هذا السؤال عنها في السؤال السابق؛ ففي هذا السؤال، المطلوب هو تشغيل جهاز المحاكاة، فيظهر في الجدول عدد مرات توقُف المؤشر على كل لون بناءً على عدد مرات الدوران التي اختيرت، إضافةً إلى النسبة المئوية لعدد مرات توقُف المؤشر على كل لون لهذا العدد المُحدَّد من الدورات. يتعيَّن على الطلبة مقارنة النسبة المئوية لعدد مرات توقُف المؤشر عند كل لون بالاحتمال النظري، وهو 1 كلًما زاد عدد الدورات.

يحتوي الجدول الآتي على بيانات لكل عدد من الدورات في (7) حالات لأغراض توضيحية، وهي لا تُمثِّل بالضرورة الطريقة التي سيحصلون عليها.

			J 1.	, ,,	ي ي	
أحمر	أزرق	أصفر	بنفسجي	برتقالي	أخضر	215
			# · · ·	# 51		الدورات
1	1	1	3	3	1	10
(10.00%)	(10.00%)	(10.00%)	(30.00%)	(30.00%)	(10.00%)	10
10	9	10	10	6	5	50
(20.00%)	(18.00%)	(20.00%)	(20.00%)	(12.00%)	(10.00%)	30
16	19	17	15	11	22	100
(16.00%)	(19.00%)	(17.00%)	(15.00%)	(11.00%)	(22.00%)	100
91	83	67	79	92	88	500
(18.20%)	(16.60%)	(13.40%)	(15.80%)	(18.40%)	(17.60%)	500
161	174	172	167	165	161	1000
(16.10%)	(17.40%)	(17.20%)	(16.70%)	(16.50%)	(16.10%)	1000
812	855	851	856	805	821	5000
(16.24%)	(17.10%)	(17.02%)	(17.12%)	(16.10%)	(16.42%)	5000
1678	1602	1725	1691	1631	1673	10000
(16.78%)	(16.02%)	(17.25%)	(16.91%)	(16.31%)	(16.73%)	10000

بغض النظر عن كيفية استخدام الطلبة جهاز المحاكاة، فإن المفهوم المحوري هنا يتمثَّل في أنه كلَّما زاد عدد الدورات، اقتربت النسبة المئوية لعدد المرات التي سيتوقَّف فيها المؤشر عند كل لون اقتراًبا كثيرًا من الاحتمال النظري؛ أيْ: $16.670 \approx \frac{1}{6}$. وكلَّما زاد عدد الدورات، كانت النسبة المئوية لعدد المرات التي

سيتوقَّف فيها المؤشر عند كل لون بين %16 و %17. إن القراءة المتأنية للجدول السابق تؤكِّد صحة الاستنتاج الذي توصَّلنا إليه.

سيحصل الطالب على علامة كاملة إذا وضَّح شرحه (كلَّما زاد عدد الدورات، اقتربت النسبة المئوية أكثر من الاحتمال النظري، وهو: $\frac{1}{6}$ 16.67% كال لون). يمكن قبول القيم من 16% إلى 17%.

المشكلات التي يواجهها الطلبة:

يمكن تلخيص المشكلات التي يواجهها الطلبة في الإجابة عن هذا السؤال فيما يأتي:

- 1. عدم تمييز الطلبة بين الاحتمال التجريبي والاحتمال النظري.
 - 2. عدم استخدام الطلبة جهاز المحاكاة استخدامًا صحيحًا.
- 3. استخدام الطلبة جهاز المحاكاة عددًا قليلًا من الدورات، فتنتج نسب مئوية بعيدة عن الاحتمال النظري لبعض الألوان؛ ما يؤدي إلى صعوبة في وصف اقتراب النسبة المئوية لتوقّف المؤشر عند كل لون أكثر من الاحتمال النظري.
- 4. استخدام الطلبة في تبرير الإجابة كلمات لا تشير إلى اقتراب النسب المئوية لتوقُف المؤشر عند كل لون من الاحتمال النظري، وهو المفهوم المحوري في هذا السؤال.

المقترجات العلاجية:

- 1. تذكير الطلبة بالاحتمال التجريبي والاحتمال النظري لوقوع حدث، والتمييز بينهما.
- 2. تأكيد استخدام الطلبة جهاز المحاكاة على النحو المنصوص عليه في خانة (كيفية تشغيل المحاكاة).
- 3. تأكيد أن الاحتمال التجريبي لوقوع حدث يقترب من الاحتمال النظري لوقوعه عند تكرار التجربة عددًا كبيرًا جدًّا من المرات.
 - 4. تأكيد استخدام الطلبة الكلمات أو المصطلحات المحورية عند وصف العلاقة بين مفهومين.

الاحتمال التجريبي والاحتمال النظري.

الاحتمال التجريبي: تُقدَّر فيه إمكانية وقوع الحادث بتكرار تجربة عشوائية مرات مُتعدِّدة، ثم عَدِّ المرات التي يتحقَّق فيها وقوع الحادث.

الاحتمال النظري: يُقدَّر فيه وقوع الحادث باستعمال قوانين العَدِّ من دون اللجوء إلى تكرار التجربة، ويجب أن تكون كل النتائج متساوية في فرصة وقوعها.

فمثلًا، احتمال أن يكون المولود أنثى لأي عملية ولادة يساوي $\frac{1}{2}$ ، وهذا احتمال نظري. كذلك احتمال أن يكون المولود ذكرًا لأيّ عملية ولادة يساوي $\frac{1}{2}$ ، وهذا أيضًا احتمال نظري.

إذا خُصِرت (6) حالات ولادة لأطفال، وتبيَّن وجود (4) إناث فيها، فإن الاحتمال التجريبي لولادة أنثى في هذه الحالات هو: $\frac{2}{6} = \frac{2}{6}$.

إذا حُصِر عدد مواليد محافظة أردنية خلال سنة، وحُصِر عدد الإناث فيها، فإن عدد الإناث يقترب من نصف عدد المواليد. ومن ثم، فإن الاحتمال التجريبي لولادة أنثى يقترب من $\frac{1}{2}$. وإذا حُصِر عدد المواليد في محافظتين معًا، فإن الاحتمال التجريبي يقترب أكثر من الاحتمال النظري $\frac{1}{2}$.

وهكذا، كلَّما زاد عدد المواليد، زاد اقتراب الاحتمال التجريبي لولادة أنثى من الاحتمال النظري لولادة أنثى.

استراتيجيات التدريس المقترحة:

توجيه الطلبة إلى مناقشة المثال الآتي وضمن مجموعات ثنائية أو ثلاثية وفقًا لترتيبهم في الصف، ثم مناقشة النتائج التي يتوصّلون إليها على اللوح.

مثال:

كيس يحتوي على (20) كرة متماثلة، منها (10) كرات حمراء، و (6) كرات صفراء، و (4) كرات خضراء:

- 1) إذا سُحِبت من الكيس كرة واحدة عشوائيًا، فما احتمال أن تكون الكرة صفراء؟ وما احتمال أن تكون الكرة خضراء؟ وما نوع الاحتمال في كل حالة؟
- 2) إذا كُرِّرت عملية السحب مع الإرجاع (200) مرة، وظهرت كرة صفراء في (62) مرة، فما نسبة ظهور كرة صفراء؟ وما نوع الاحتمال؟
- 3) برأيك، إذا كُرِّرت عملية السحب مع الإِرجاع عددًا كبيرًا من المرات، فماذا سيحدث لنسبة سحب كرة صفراء؟

الحل:

$$Y = \frac{6}{20} = 0.3$$
 يساوي عدد الكرات الصفراء في الكيس (الاحتمال نظري). (1

$$G = \frac{4}{20} = 0.2$$
 يساوي عدد الكرات الخضراء في الكيس (G) يساوي عدد الكرات الخضراء في الكيس مقسومًا على عدد الكرات في الكيس (الاحتمال نظري).

$$W = \frac{62}{200} = 0.31$$
 احتمال أن تكون الكرة المسحوبة صفراء (W) يساوي عدد مرات ظهور كرة صفراء (W) مقسومًا على عدد مرات تكرار التجربة (الإحتمال تجريبي).

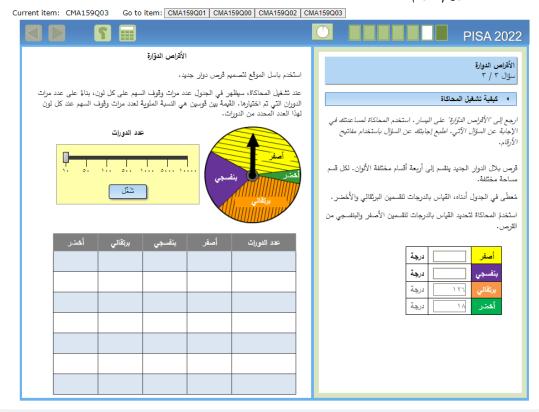
 $\frac{6}{20} = 0.3$ من

4) كلَّما زاد عدد مرات السحب، اقتربت نسبة سحب كرة صفراء (الاحتمال التجريبي الاحتمال التجريبي يقترب للحصول على كرة صفراء) من الاحتمال النظري للحصول على كرة صفراء في عملية سحب واحدة.

الأقراص الدوّارة: السوّال الثالث.

المحتوى: أشكال وفراغات.

العملية العقلية: تفسير/ تقييم.



أداء الطلبة في السؤال:

كانت نسبة الطلبة الذين أجابوا إجابة صحيحة عن هذا السؤال في الأردن %3.2، في حين بلغت نسبة الطلبة الذين أجابوا إجابة صحيحة عن السؤال في جميع الدول المشاركة %21.5. والمُلاحَظ أن كلتا النسبتين متدنية، لكن نسبة الطلبة الأردنيين الذين أجابوا إجابة صحيحة عن هذا السؤال متدنية جدًّا فهي تعادل سبع نسبة الطلبة الذين أجابوا إجابة صحيحة عن السؤال في جميع الدول المشاركة تقريبًا.

هذا قرص جديد مُكوَّن من أربِعة قطاعات مختلفة الألوان، ولكل قطاع مساحة مختلفة. يتعيَّن على الطلبة استخدام جهاز المحاكاة لتحديد قياس زاوية كل من القطاع الأصفر والقطاع البنفسجي. وقد أُعطِي قياس القطاع البرتقالي وقياس القطاع الأخضر لتقليل الوقت اللازم للإجابة عن السؤال، إضافةً إلى تقديم بعض الإرشادات للطلبة. كذلك يمكن للطبة توظيف قياسي الزاويتين المعلومتين في الإجابة عن السؤال.

يُبيِّن الجدول التالي نتائج المحاولات التي نُفِّذت حتى (10000) دورة. والهدف من هذه توضيحي، وهي لا تُمثِّل بالضرورة طريقة استخدام الطلبة جهاز المحاكاة، أو النتائج التي سيحصلون عليها.

بغض النظر عن كيفية استخدام الطلبة جهاز المحاكاة، فإن زيادة عدد الدورات بشكل كبير يجعل النسب المئوية التجريبية قريبة جدًّا من الاحتمال النظري لتوقُّف المؤشر على قطاع معيّن. ويمكن الإفادة من هذه الفكرة في تحديد قياس زاوية القطاع؛ أيْ إن النسب المئوية التجريبية لعدد كبير من الدورات تصبح قريبة جدًّا من النسبة الحقيقية التي يَشغلها كل لون (قطاع) من الدائرة.

فمثلًا، يُبيِّن الجدول أن النسبة المئوية لعدد مرات توقُف المؤشر على اللون الأصفر %40 تقريبًا في كل مرة، وأن النسبة المئوية لعدد مرات توقُف المؤشر على اللون البنفسجي %20 تقريبًا في كل مرة.

باستخدام هذه النسب المئوية، ومعرفة أن قياس زاوية الدائرة هو $^{\circ}360^{\circ}$ ، فإن قياس زاوية القطاع **الأصفر هو** $^{\circ}440^{\circ}\times360^{\circ}$)، وقياس زاوية القطاع **البنفسجي** هو $^{\circ}72^{\circ}$ ($^{\circ}360^{\circ}\times360^{\circ}$).

قد تختلف النتائج التي يتوصَّل إليها الطلبة عند استخدام جهاز المحاكاة، وقد يظهر اختلاف في النسبة المئوية التي سيعتمدها الطلبة في إيجاد قياس الزاوية؛ لذا يُسمَح لهم بالخطأ في الإجابة بحدود °4± لكل زاوية.

ونظرًا إلى وجود نسبة خطأ مسموح بها، فليس شرطًا أن يكون مجموع قياسات زوايا القطاعات 360°، لأنه سيتم التعامل مع كل إجابة بشكل مستقل.

فمثلًا، قد يجد الطالب أن قياس زاوية القطاع الأصفر 70° هو 142° ، وأن قياس زاوية القطاع البنفسجي هو $(142^{\circ}$, وأن قياس زاوية القطاع المسموح به)، فيصبح مجموع قياسات زوايا القطاعات الأربعة $356^{\circ} + 30^{\circ} + 360^{\circ}$.

وتظل بذلك إجابة الطالب صحيحة.

أخضر	برتقال <i>ي</i>	بنفسجي	أصفر	عدد الدورات	
486	3517	2056	3941	-	
(4.86%)	(35.17%)	(20.56%)	(39.41%)	10000	
512	3456	2058	3974	10000	
(5.12%)	(34.56%)	(20.58%)	(39.74%)	10000	
506	3527	2051	3916	10000	
(5.06%)	(35.27%)	(20.51%)	(39.16%)	10000	
506	3570	1909	4015	10000	
(5.06%)	(35.70%)	(19.09%)	(40.15%)	10000	
494	3544	1988	3974	10000	
(4.94%)	(35.44%)	(19.88%)	(39.74%)	10000	
498	3528	1978	3996	10000	
(4.98%)	(35.28%)	(19.78%)	(39.96%)	10000	
504	3524	2094	3878	10000	
(5.04%)	(35.24%)	(20.94%)	(38.78%)	10000	

المشكلات التي يواجهها الطلبة:

يمكن تلخيص المشكلات التي يواجهها الطلبة في الإجابة عن هذا سؤال فيما يأتي:

1- عدم فهم الطلبة العلاقة بين زاوية قطاع قرص دوّار والاحتمال التجريبي لتوقُّف المؤشر على هذا القطاع عند تكرار التجرية عددًا كبيرًا من المرات.

2- عدم قدرة الطلبة على الربط بين مفهوم الاحتمال الهندسي والزوايا.

المقترحات العلاجية:

مناقشة موضوع الاحتمال الهندسي والزوايا.

الاحتمال الهندسى والزوايا:



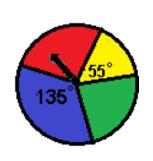
إذا دُوِّر المؤشر في القرص المجاور عشوائيًا، فإن احتمال توقُف المؤشر عند القطاع الأصفر يساوي نسبة قياس زاوية القطاع الدائري الأصفر إلى مجموع قياسات الزوايا حول مركز الدائرة:

$$P($$
 قياس زاوية القطاع الأصفر $) = \frac{($ تُوقف المؤشر عند القطاع الأصفر $)$

مثال:

أستعين بالشكل المجاور للإجابة عن الأسئلة الآتية:

- 1) إذا دُوِّر القرص مرة واحدة، فأجد احتمال توقُّفه على اللون الأصفر، واحتمال توقُّفه على اللون الأزرق.
- 2) إذا دُوِر القرص (10000) مرة، وكانت النسبة المئوية لعدد مرات توقّف المؤشر على اللون الأحمر %26.4، فأجد قياس زاوية القطاع الأحمر.
 - (3) إذا دُوِّر القرص (10000) مرة، وكان عدد مرات توقُّف المؤشر على اللون الأخضر (2083) مرة، فأجد قياس زاوية القطاع الأخضر.



استراتيجيات التدريس المقترحة:

-1 مراجعة الطلبة في المفاهيم الآتية التي أُشير إليها في هذا الدليل:

الاحتمال التجريبي، الاحتمال النظري، الاحتمال الهندسي والمساحات، الاحتمال الهندسي والزوايا.

2- توزيع الطلبة إلى مجموعات ثلاثية أو رباعية أو خماسية، ثم الطلب إلى أفراد كل مجموعة الإجابة عن السؤال، ومتابعتهم أثناء ذلك، ثم مناقشتهم في الإجابات على اللوح.

3- رصد الأخطاء العامة التي يقع بها الطلبة ومناقشتها على اللوح.

الحل:

(1

$$P\left(\text{ Eilm (legis Hadl 3 Hadl)}\right) = \frac{\left(\text{Eilm (legis Hadl3 Hadl)}\right)}{\left(\text{Responsible of Appendix (legis)}\right)} = \frac{\left(\text{Eilm (legis)}\right)}{\left(\text{Eilm (legis)}\right)} = \frac{\frac{55^{\circ}}{360^{\circ}} \approx 0.153}{\left(\text{Eilm (legis)}\right)} = \frac{\left(\text{Eilm (legis)}\right)}{\left(\text{Eilm (legis)}\right)} = \frac{\left(\text{Eilm (legis)}\right)}{\left(\text{Responsible of Appendix (legis)}\right)} = \frac{\frac{35^{\circ}}{360^{\circ}}}{\left(\text{Eilm (legis)}\right)} = \frac{135^{\circ}}{360^{\circ}} = 0.375$$

2) في هذا السؤال، تُمثِّل النسبة المئوية لعدد مرات توقُّف المؤشر على اللون الأحمر الاحتمال التجريبي لوقوع الحدث، ويجب أن يكون قريبًا من الاحتمال النظري لوقوعه، فيكون قياس زاوية القطاع (R):

$$R = 26.4\% \times 360^{\circ} \approx 95^{\circ}$$

3) لإيجاد قياس زاوية القطاع الأخضر (G)، أُقسِّم عدد مرات توقُف المؤشر على اللون الأخضر على 10000، ثم أضرب الناتج في 360° :

$$G = \frac{2083}{10000} \times 360^{\circ} \simeq 75^{\circ}$$

وحدة مشابهة: الأقراص الدوّارة.

الأقراص الدوارة: السؤال الأول.

أستعين بالجدولين المجاورين للإجابة عن الأقراص الدوّارة: السؤال الآتى:

> يعتقد حامد أن احتمال توقّف المؤشر على اللون الأحمر في القرص الدوّار (أ) هو أكبر من احتمال توقُّفه على اللون الأحمر في القرص الدوّار (ب).

> > هل اعتقاد حامد على صحيح؟

نعم.

y O

أُبرِّر إجابتي.

والأخضر.

القرص (ب) مُقسَّم إلى ستة أقسام متساوية المساحة، ومُرقَّمة من (1) إلى (6)، اثنان منها مُلوَّنان باللون الأزرق، واثنان مُلوَّنان باللون الأحمر، واثنان آخران مُلوَّنان

القرص (أ) مُقسَّم إلى ثلاثة أجزاء متساوية المساحة، ومُلوَّنة باللون الأزرق والأحمر

باللون الأخضر.

تاليًا.

للتحقُّق من صحة ادعاء حامد، استخدم هو وزمالؤه جهاز محاكاة لتدوير القرصين، وذلك بتدوير كل قرص (1000) مرة، فكانت نتائج المحاكاة كما في الجدولين الآتيين: القرص (أ).

يريد حامد وزملاؤه في الصف إجراء تجرية باستخدام القرصين الدوّارين المُوضّعين

أحمر	أخضر	أزرق	اللون
334	331	335	عدد مرات توقُّف المؤشر

القرص (ب).

أخضر6	أحمر 5	أزرق4	أخضر 3	أحمر 2	أزرق1	اللون
166	167	165	163	170	169	عدد مرات توقَّف المؤشر

طريقة حل السؤال:

يعتمد حل السؤال على مفهوم الاحتمال الهندسي، ويمكن التحقُّق من صحة ادعاء حامد بطربقتين، هما: 1- الاحتمال النظري:

في هذا السؤال، سيعمل الطلبة على تدوبر قرصين للتحقُّق من صحة الادعاء، وهو احتمال توقُّف المؤشر على اللون الأحمر في القرص (أ) أكبر من احتمال توقُّفه على اللون نفسه في القرص (ب)، وتقديم دليل على ذلك، علمًا بأنه يوجد على يسار السؤال وصف لتقسيم القرصين.

بناءً على المعلومات المعطاة، يمكن للطلبة استنتاج أن مساحة المنطقة المُظلَّلة باللون الأحمر هي نفسها في كلا القرصين؛ فمساحة المنطقة المُظلَّلة باللون الأحمر في القرص (أ) تُشكِّل $\frac{1}{8}$ القرص، ومساحتها في القرص (ب) تشكِّل $\frac{1}{8}$ القرص أيضًا $(\frac{1}{8} = \frac{1}{6} + \frac{1}{6})$. وبحسب الاحتمال الهندسي، فإن احتمال توقُّف المؤشر على مساحة المنطقة المُظلَّلة باللون الأحمر هو نفسه في القرصين؛ أيْ إن ادعاء حامد غير صحيح.

للتوضيح:

احتمال توقُّف المؤشر على المنطقة الحمراء (R) في القرص (أ) يساوي مساحة المنطقة الحمراء $(\frac{1}{3})$ وحدة مساحة، مقسومًا على مساحة القرص (أ)، وهي وحدة مساحة واحدة:

$$R = \frac{\frac{1}{3}}{1} = \frac{1}{3}$$

احتمال توقُّف المؤشر على المنطقة الحمراء في القرص (ب) يساوي مساحة المنطقة الحمراء $\left(\frac{1}{6}+\frac{1}{6}+\frac{1}{6}+\frac{1}{6}\right)$ وحدة مساحة، مقسومًا على مساحة القرص (ب)، وهي وحدة مساحة واحدة، فيكون الاحتمال هو نفسه كما في القرص (أ)

أيْ إن ادعاء حامد غير صحيح.

2 - الاحتمال التجريبي

في القرص (أ):

$$P_1 = P\left(\text{ عدد مرات توقُف المؤشر عند اللون الأحمر}
ight) = rac{\left(\text{ توقُف المؤشر عند اللون الأحمر}
ight)}{\left(\text{ عدد مرات التدوير}
ight)} = rac{334}{1000} = 0.334$$
 $= \frac{334}{1000} = 0.334$
 $= \frac{334}{1000} = 20.334$
 $= \frac{334}{1000} = 10.336$
 $= \frac{334}{1000} = 10.337$
 $= \frac{334}{1000} = 10.337$

نلاحظ أن $P_1 pprox P_2$ إذن، ادعاء حامد غير صحيح.

الأقراص الدوّارة: السؤال الثاني.

الأقراص الدوارة:

أستعين بالجدول المجاور للإجابة عن السؤال الآتى: الاحتمال النظري لتوقُّف المؤشر عند لون من الألوان الثمانية على القرص الدوّار هو $\frac{1}{6}$.

كيف ترتبط النسبة المئوية لعدد مرات توقُّف المؤشر عند كل لون بالاحتمال النظري كلَّما زاد عدد الدورات؟

أُبرِّر إجابتي:



القرص التالي مُقسَّم إلى ثمانية قطاعات مختلفة في اللون، ومتساوية في المساحة. أُجريت تجرية تدوير القرص مرات عديدة، ورُصِد اللون الذي يتوقَّف المؤشر على قطاعه في كل دورة.



من شروط التجربة: إذا توقّف المؤشر على خط بين قطاعين، لا يُحسَب الدوران، وبجب تدوير القرص مرة أخرى.

يُبيّن الجدول الآتي عدد مرات تدوبر القرص، والنسب المئوية، وعدد مرات توقُّف المؤشر عند كل لون لكل عدد مُحدّد من الدورات:

عدد الدورات	أحمر	أخضر	أزرق سماوي	أصفر	بنفسجي	أزرق فاتح	برتقالي	أزرق غامق
80	12	9	9	13	8	11	9	9
80	(15.000%)	(11.250%)	(11.250%)	(16.250%)	(10.000%)	(13.750%)	(11.250%)	(11.250%)
160	23	19	19	22	18	22	19	18
100	(14.375%)	(11.875%)	(11.875%)	(13.750%)	(11.250%)	(13.750%)	(11.875%)	(11.250%)
240	33	29	29	31	30	31	29	28
240	(13.750%)	(12.080%)	(12.080%)	(12.920%)	(12.500%)	(12.920%)	(12.080%)	(11.670%)
320	43	39	39	41	39	41	40	38
320	(13.400%)	(12.200%)	(12.200%)	(12.800%)	(12.200%)	(12.800%)	(12.500%)	(11.900%)
400	52	50	51	50	48	50	50	49
400	(13.000%)	(12.500%)	(12.750%)	(12.500%)	(12.000%)	(12.500%)	(12.500%)	(12.250%)
480	61	59	62	58	63	60	57	60
400	(12.700%)	(12.300%)	(12.920%)	(12.080%)	(13.125%)	(12.500%)	(11.875%)	(12.500%)

طربقة حل السؤال:

في هذا السؤال، سيعمل الطلبة على تدوير القرص عددًا كبيرًا من المرات، ثم يُدوّنون اسم اللون الذي يتوقّف المؤشر على قطاعه في كل دورة. يوجد أسفل السؤال جدول يُبيِّن النسبة المئوية وعدد مرات توقُّف المؤشر عند كل لون لكل عدد مُحدّد من الدورات المختارة.

يتعيَّن على الطلبة مقارنة النسبة المئوية لعدد مرات توقُّف المؤشر على كل قطاع (الاحتمال التجريبي) بالاحتمال النظري، وهو $\frac{1}{6}$ كلَّما زاد عدد الدورات. يحتوي الجدول السابق على بيانات لكل عدد من الدورات في (6) حالات لأغراض توضيحية، وهي لا تُمثِّل بالضرورة الطريقة التي سيستخدم فيها الطلبة القرص للتدوير، أو النتائج التي سيحصلون عليها.

الحل:

كلَّما زاد عدد الدورات، اقتربت النسبة المئوية لعدد مرات توقُّف المؤشر على كل قطاع من الاحتمال النظري؛ أي: $\frac{1}{8} \approx 12.5$

الأقراص الدوارة: السؤال الثالث.

الأقراص الدوارة:

عن السؤال الآتى:

بناءً على جدول البيانات الذي يُحدِّد في كل دورة. عدد مرات توقّف المؤشر عند كل لون بعد تدوير القرص (1000) مرة، أُحدِّد قياس زاوية كل قطاع من قطاعات القرص، وأُقرّب الإجابة إلى أقرب درجة.

	.5 .5
درجة	أصفر
درجة	أخضر
درجة	أزرق
درجة	أحمر

الأقراص الدّوارة:

أستعين بالجدول المجاور للإجابة القرص الجديد التالي مُقسَّم إلى أربعة قطاعات مختلفة الألوان، ولكل قطاع مساحة مختلفة. أُجريت تجرية تدوير القرص (1000) مرة، ورُصِد اللون الذي يتوقَّف المؤشر على قطاعه

> من شروط التجربة: إذا توقّف المؤشر على خط بين قطاعين، لا يُحسَب الدوران، وبجب تدوير القرص مرة أخرى.

> يُبيّن الجدول الآتي عدد مرات توقّف المؤشر عند كل لون بعد تدوير القرص (1000) مرة:

الأحمر	الأزرق	الأخضر	الأصفر	اللون
320	180	222	278	نتائج تدوير القرص 1000 مرة

طربقة حل السؤال:

هذا قرص جديد مُكوَّن من أربعة قطاعات مختلفة الألوان، ولكل قطاع مساحة مختلفة. يتعيَّن على الطلبة تحديد قياس زاوية كل قطاع من القطاعات بناءً على عدد الدورات. يوجد على يسار السؤال جدول يُبيِّن نتائج المحاولات التي نُفِّذت حتى (1000) دورة. وهذه البيانات لأغراض توضيحية، وهي لا تُمثِّل بالضرورة الطربقة التي سيستخدم فيها الطلبة جهاز المحاكاة، أو النتائج التي سيحصلون عليها.

كلَّما زاد عدد الدورات بشكل كبير ، أصبحت النسب المئوية التجرببية قرببة جدًّا من الاحتمال النظري لتوقُّف المؤشر على قطاع معين، ويمكن الإفادة من هذه الفكرة في تحديد قياس زاوية القطاع؛ أيْ إن النسب المئوية التجرببية لعدد كبير من الدورات تصبح قرببة جدًّا من النسبة الحقيقية التي يَشغلها كل لون (قطاع) من القرص، ومن ثم ما تُمثِّله زاوبته من الدورة الكاملة. لإيجاد قياس زوايا القطاعات ذات الألوان المختلفة بناءً على نتائج (1000) محاولة، أُقبِيّم عدد مرات توقُّف المؤشر على (1000)، ثم أضرب الناتج في قياس زاوية الدورة الكاملة (360°)، وأُقرِّب الإجابة إلى أقرب درجة بحسب طلب السؤال.

$$Y = \frac{278}{1000} \times 360^{\circ} \approx 100^{\circ}$$
 قياس زاوية اللون الأصفر (Y): عدد مرات توقُّف المؤشر عنده (278) مرة. $G = \frac{222}{1000} \times 360^{\circ} \approx 80^{\circ}$ قياس زاوية اللون الأخضر (G): عدد مرات توقُّف المؤشر عنده (222) مرة. $B = \frac{180}{1000} \times 360^{\circ} \approx 65^{\circ}$ قياس زاوية اللون الأزرق (B): عدد مرات توقُّف المؤشر عنده (320) مرة. $R = \frac{320}{1000} \times 360^{\circ} \approx 115^{\circ}$.ة. (320) مرة. (320) عدد مرات توقُّف المؤشر عنده (320) مرة.

المركز الوطني لتنمية الموارد البشرية

جاءت تسمية المركز الوطني لتنمية الموارد البشريّة في منتصف عام 1995 المتدادًا لمهامّ عمل (المركز الوطني للبحث والتّطوير التّربوي) الذي كان قد بدأ نشاطاته واستمرّ بها منذ عام 1990 استنادًا إلى المادة (11) من قانون المجلس الأعلى للعلوم والتّكنولوجيا رقم (30) لسنة 1987.

وانسجاما مع التّوجّهات الجديدة لعمل المركز في تنمية الموارد البشريّة فقد وسّع المركز منظور مهامّه لتشمل بالإضافة إلى دعم عمليات التّطوير التّربوي جوانب أخرى تندرج ضمن الفلسفة الوطنيّة العامّة لتطوير الموارد البشريّة.

مهامّ المركز:

- إجراء الدّراسات والبحوث المتعلّقة بالنّظام التّعليمي بمستوياته وأشكاله المتعدّدة ودعمها، ويشمل ذلك التّعليم العالي والتّعليم والتّدريب المهني والتّقنى.
- إجراء ودعم الدّراسات، وإقامة المشاريع المتعلّقة بارتباط نواتج نظم التّعليم والتّدريب بقطاعات العمل والاستخدام، وذلك بإنشاء نظام إدارة معلومات الموارد البشرية.
 - دعم التّجارب والتّجديد في المجالات التّربويّة.
 - تقييم عناصر خطط التّطوير التّربوي ومكوّناتها ونواتجها.
- دعم خطط ومشاريع التّطوير في مجالات التّعليم وأنواعه ومستوياته المختلفة، ويشمل ذلك النّظم والبرامج والموارد البشرية والتّسهيلات التّعليمية والتدريبيّة.
- تقديم الاستشارات للمؤسّسات والهيئات المحليّة والخارجيّة في الأمور والمجالات المتعلّقة بمهام المركز.
- التنسيق، من خلال الجهات الرسمية المعنية، مع المؤسسات والهيئات والمنظمات المحلية والإقليمية والدولية لتوفير المساعدات والمساهمات لتطوير النظام التعليمي بمجالاته وأنواعه ومستوياته المختلفة.

لمزيد من المعلومات عن المركز ونشاطاته، ولإدراجكم ضمن قائمة بريد المركز، يرجى الكتابة إلى العنوان التّالى:

رئيس المركز الوطني لتنمية الموارد البشريّة ص.ب: (560) الجبهة – فاكس: 5340356 عمّان – الأردن

أويمكنكم زيارة موقع المركز على شبكة الانترنت على العنوان الآتي: www.nchrd.gov.jo