

بسم الله الرحمن الرحيم



المنظمة الإسلامية للتربية والعلوم والثقافة
The Islamic Educational, Scientific
& Cultural Organization - ISESCO



المركز الوطني لتنمية الموارد البشرية
National Center for Human
Resources Development

أدلة إرشادية لمعلمي الرياضيات

لمعالجة أخطاء التعلم عند الطلبة في ضوء نتائجهم
على أسئلة الدراسة الدولية للرياضيات والعلوم
لعام ٢٠٠٧ (TIMSS 2007)

إعداد

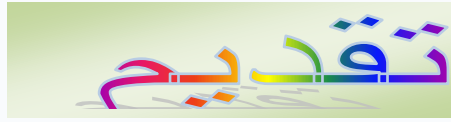
فاضل شطناوي

بدعم من المنظمة الإسلامية للتربية والعلوم والثقافة - الأيسيسكو

سلسلة منشورات المركز ٢٠١١

قائمة المحتويات

الموضوع	الصفحة
تقديم	أ
المقدمة	ب - و
الأعداد	١ - ١٠٦
الجبر	١٠٩ - ١٨٩
الهندسة	١٩٣ - ٢٦٠
البيانات والاحتمالات	٢٦٣ - ٣٣٣
الملاحق / أهم نتائج الدراسة في الرياضيات	٣٣٦ - ٣٦٧



يلعب المركز الوطني لتنمية الموارد البشرية دوراً رئيساً في عملية التطوير التربوي في الأردن، فالمركز يقوم بإجراء الأبحاث ذات الطابع الشمولي والتي من شأنها أن تحقق هدف المتابعة والتقييم الخارجي لمشروع التطوير التربوي لاقتصاد المعرفة في مرحلته الثانية (ERfKE II). وتحقيقاً لذلك فقد نفذ وأشرف وتابع العديد من الدراسات الوطنية والدراسات الدولية، ففي مجال الدراسات الوطنية نفذ المركز الدراسة التقييمية الشاملة في المرحلة الأولى عام ١٩٩٣، والثانية في عام ١٩٩٥، والثالثة في عام ١٩٩٨، ثم جاءت الدراسة الوطنية لتقييم مهارات اقتصاد المعرفة في المرحلة الأولى عام ٢٠٠٦ وفي المرحلة الثانية عام ٢٠٠٨، كما تتجه النية لتنفيذ الدراسة في عام ٢٠١١ وبشكل دوري كل ثلاث سنوات .

وفي مجال الدراسات الدولية فقد حرص الأردن ومنذ بدايات برامج التطوير التربوي في الأردن على أن يشارك في هذه الدراسات، حيث جاءت مشاركته الأولى عام ١٩٩١ في الدراسة الدولية لتقييم التقدم التربوي (IAEP)، والثانية عام ١٩٩٩ في الدراسة الدولية الثالثة إعادة للرياضيات والعلوم (TIMSS-R)، والثالثة عام (٢٠٠٣) والرابعة في عام ٢٠٠٧، والاستعدادات متصلة لتنفيذ الدراسة للمرة الخامسة في عام ٢٠١١، وبشكل دوري كل أربع سنوات. ومن الدراسات الدولية التي حظيت باهتمام خاص في الأردن دراسة البرنامج الدولي لتقييم الطلبة (PISA). حيث شارك الأردن بهذه الدراسة للمرحلة الأولى عام ٢٠٠٦ وجاءت المشاركة الثانية عام ٢٠٠٩، أما المشاركة الخامسة في هذه الدراسة ستكون عام ٢٠١٢ والتحضيرات لها متواصلة.

ويعمل المركز على استثمار كل البيانات التي توفرها الدراسات الدولية، فبالإضافة إلى الهدف العام لهذه الدراسات، والذي يعمل على توفير بيانات موضوعية تمكن من المقارنة بين النظم التربوية المشاركة في هذه الدراسات والتعرف على جودة نظمها التربوية، فقد حرص المركز على تحليل أخطاء الطلبة، وحصر الأخطاء الشائعة والأخطاء المفاهيمية في مجالي الرياضيات والعلوم، وإعداد أدلة إرشادية لمعلمي الرياضيات والعلوم والتي تعينهم على الأخذ بيد طلبة والارتقاء بمستويات أدائهم في الرياضيات والعلوم من خلال معالجة الأخطاء الشائعة لديهم داخل الغرفة الصفية في الأردن كما أنه من المأمول أن يستفيد منها القائمين على إعداد المناهج أثناء عملية تطويرها، ولا نبالغ إذا قلنا أن لهذا الدليل بعداً إقليمياً على المستوى العربي للدول المشاركة في دراسة TIMSS.

وقد تم إنجاز هذه الأدلة بالتعاون مع المنظمة الإسلامية للتربية والعلوم والثقافة "أيسيسكو"، فالشكر موصول لمعالي الدكتور "عبد العزيز عثمان التويجري" المدير العام للمنظمة الإسلامية للتربية والعلوم والثقافة "أيسيسكو".

رئيس المركز

أ. د. عبد الله عباينة

أدلة إرشادية لمعلمي الرياضيات

لمعالجة أخطاء التعلم عند الطلبة في ضوء نتائجهم على أسئلة الدراسة الدولية للرياضيات
والعلوم لعام ٢٠٠٧ (TIMSS 2007)

مقدمة

نفذت الرابطة الدولية لتقويم التحصيل التربوية (IEA) "الدراسة الدولية الثالثة في الرياضيات والعلوم" في العام الدراسي ٩٤/٩٥ في (٤٠) دولة، وجمعت البيانات عن تحصيل الطلبة في المبحثين المذكورين من خلال إجاباتهم عن فقرات الاختبار ، ومن خلال الاستجابات على الاستبانات التي وجهت إلى الطلبة والمعلمين ومديري المدارس .

وأعيد تطبيق الدراسة الدولية الثالثة في (٣٨) دولة من بينها الأردن في عام ٩٨/٩٩ على طلبة الصف الثامن (١٣ سنة) في مبحثي الرياضيات والعلوم ، وجمعت أيضاً البيانات المختلفة من خلال الاستبانات التي وجهت إلى الطلبة والمعلمين ومديري المدارس بغرض فهم أبعاد العملية التربوية والتعليمية على المستويين الدولي والوطني .

وجاءت المشاركة الأردنية الثانية في هذه الدراسة عام ٢٠٠٣ حيث بلغ العدد الإجمالي للدول المشاركة ٤٦ دولة من بينها (٩) دول عربية هي الأردن ، مصر ، سوريا ، فلسطين ، اليمن ، المغرب ، تونس ، السعودية ، البحرين . كما جاءت المشاركة الأردنية الثالثة في هذه الدراسة عام ٢٠٠٧ حيث بلغ العدد الإجمالي للدول المشاركة ٥٧ دولة من بينها (١٤) دولة عربية هي :

الأردن، مصر، سوريا، فلسطين، اليمن، المغرب، تونس، السعودية، البحرين، قطر، عُمان ،
إمارة دبي، لبنان، الكويت، الجزائر.

وتجدر الإشارة إلى أن الدراسة الدولية للرياضيات والعلوم سيعاد تطبيقها بشكل دوري وبفاصل
زمني مقداره أربع سنوات ، وهذا يعني أن الدراسة سيعاد تطبيقها في الأعوام ٢٠١١، ٢٠١٥،
... وهكذا .

وعلى المستوى الوطني ، يقوم المركز الوطني لتنمية الموارد البشرية بإجراء الترتيبات اللازمة
لهذه الدراسة بالتنسيق بين الرابطة الدولية (IEA) وبين المؤسسات التربوية المختلفة (وزارة
التربية والتعليم ، والثقافة العسكرية ، ووكالة الغوث ، والمدارس الخاصة) وجمع البيانات ،
وإصدار التقارير ، ودعم الدراسات التربوية المختلفة المستفيدة من نتائج هذه الدراسة ، بهدف
إعانة راسمي السياسة التربوية وطنياً على تطوير مهارات تدريس هذه المباحث ومقارنة المستوى
الأردني بأمثاله في العالم ، وتطوير النظام التربوي الأردني والارتقاء بنوعية مخرجاته .

لقد كشف التقرير الدولي لنتائج الطلبة الأردنيين عن قصور واضح في إجاباتهم على الاختبار
بشكل عام في الرياضيات والعلوم ، وفي المجالات الفرعية لكل مبحث منها ، الأمر الذي يشير
إلى أن هناك أخطاء تتكرر لدى الطلبة بنسب عالية على بعض المهارات أو المعارف مما دفع إلى
تسليط مزيد من الضوء عليها في هذه الدراسة لحصرها وتحليلها بغرض إفادة المعلمين منها
بتبصيرهم بها وكيفية علاجها من خلال أدلة عملية مبسطة تعرض لهذه النماذج من الأخطاء ،
كما تعرض الإرشادات على هيئة استراتيجيات تدريس ينفذها المعلم لتأخذ بيد الطلبة وتعالج
الأخطاء التي يقعون بها .

• لقد مر العمل في إعداد الأدلة عبر المراحل التالية :-

المرحلة الأولى : دراسة تحليلية لحصر أخطاء الطلبة وتحديد مجالات هذه الأخطاء وصورها في الرياضيات والعلوم .

المرحلة الثانية : إعداد أدلة تتضمن ما يلي :

- تعريف بالخطأ وشكله .
- اقتراح مجموعة من الأسئلة والمهمات يبرز فيها الخطأ (الوظيفة التشخيصية) .
- اقتراح الاستراتيجيات التعليمية المناسبة التي تساعد المعلم على التعامل مع الخطأ وتجاوز الطلبة له (الوظيفة العلاجية) .

المرحلة الثالثة : مناقشة الأدلة الإرشادية مع مجموعات مختلفة من ذوي الاختصاص والمشرفين التربويين والمعلمين في مبحثي العلوم والرياضيات للتحقق من مناسبتها للغاية التي وضعت من أجلها .

ونأمل في أن تتم الاستفادة من هذه الأدلة الإرشادية من قبل الجهات التربوية المختلفة وتمكين المعلمين من المهارات المضمنة بها والمعارف الداعمة لها عبر ورشات تدريب عملية كي تنعكس هذه المهارات في تدريس المعلم وأسئلته ومجالات تركيزه لتحقيق الهدف الأكبر في رفع سوية تعلم الطلبة والارتقاء به والذي ستكشف عنه الدورات القادمة للدراسة .

• وصف لاختبار الرياضيات في الدراسة الدولية لعام ٢٠٠٧ (TIMSS 2007)

نفذت الدراسة الدولية لعام ٢٠٠٧ في مبحثي الرياضيات والعلوم على عينة مختارة من طلبة الصف الثامن الأساسي للإجابة عن فقرات الاختبار البالغة (٢١٥) فقرة تراوحت ما بين الاختيار من متعدد إلى الإجابات القصيرة والإجابات المطولة .

وقد غطى اختبار الرياضيات المحتويات التالية : الأعداد ، الجبر ، الهندسة ، البيانات ، ويبين الجدول رقم (١) عدد الفقرات والنسب المئوية لها بحسب المحتوى

جدول رقم (١)

توزيع فقرات اختبار الرياضيات بحسب المحتوى

المحتوى	عدد الفقرات	النسبة المئوية
الأعداد	٦٣	٢٩
الجبر	٦٤	٣٠
الهندسة	٤٧	٢٢
البيانات والاحتمالات	٤١	١٩
المجموع	٢١٥	١٠٠

كما اشتمل الاختبار على المجالات المعرفية التالية : معرفة الحقائق والإجراءات، والتطبيق والتحليل. ويبين الجدول (٢) توزيع فقرات اختبار العلوم بحسب المجال المعرفي .

الجدول رقم (٢)

توزيع فقرات اختبار العلوم بحسب المجالات المعرفية

المجال المعرفي	عدد الفقرات	النسبة المئوية
معرفة الحقائق والإجراءات	٨١	٣٨
التطبيق	٨٨	٤١
التحليل	٤٦	٢١
المجموع	٢١٥	١٠٠

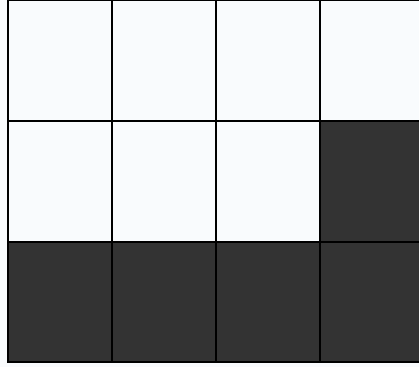
هذا وقد سبق للمركز أن نشر في دليلين إرشاديين لمعلمي الرياضيات وذلك بناء على أداءات طلبتنا في الدراسة الدولية لعام ١٩٩٩ والدراسة الدولية لعام ٢٠٠٣، أما هذه الدراسة فهي تشتمل على أدلة إرشادية لمعلمي الرياضيات لمعالجة أخطاء الطلبة وذلك بناء على أداءاتهم في الدراسة الدولية لعام ٢٠٠٧، وعليه فإن هذا الدليل يأتي مكماً وداعماً للدليلين السابقين، والأمل معقود على معلمينا بأن يوظفوا هذه الأدلة في تدريسهم ومعالجة أخطاء الطلبة في الرياضيات .



الأعداد والعمليات عليها



السؤال ؟



في أي دائرة يكون الجزء المظلل منها يدل على كسر يساوي تقريباً الكسر الذي بالجزء

المظلل للمستطيل؟



(ب)



(أ)



(د)



(ج)



(هـ)

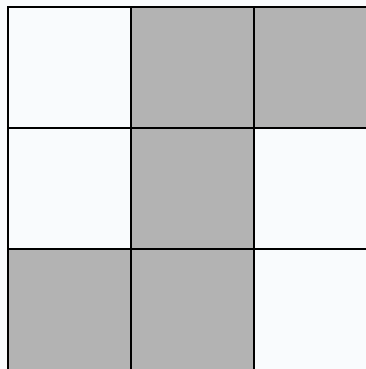
النتيجة:

النسبة الدولية للطلبة الذين أجابوا إجابة صحيحة عن هذا السؤال ٦٢,٥% في حين بلغت نسبة الطلبة الأردنيين الذين أجابوا إجابة صحيحة ٤٨,٥%, وقد توزّعت اختيارات الطلبة الأردنيين على بدائل السؤال كما يلي:

- ١٩,١% اختاروا البديل (أ).
- ١١,٨% اختاروا البديل (ب).
- ٩,٣% اختاروا البديل (ج).
- ٤٨,٥% اختاروا البديل (د) وهو الإجابة الصحيحة.
- ٨,١% اختاروا البديل (هـ).

أسئلة مشابهة:

(١)



في أيّ دائرة يكون الجزء المظلل يدّل على كسرٍ يساوي تقريباً الكسر الذي يدلّ عليه الجزء المظلل في المربع؟



(ج)



(ب)



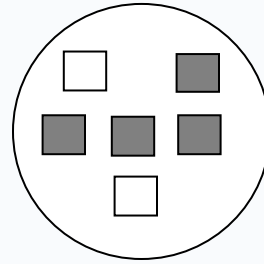
(أ)



(هـ)



(د)



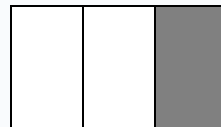
(٢)

في أيّ مستطيل يكون الجزء المظلل منه يدلّ على كسر يساوي الكسر الذي تمثله

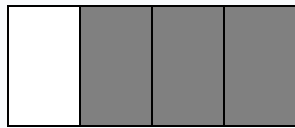
المربعات المظللة في المجموعة أعلاه؟



(ب)



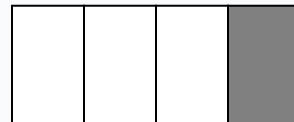
(أ)



(د)

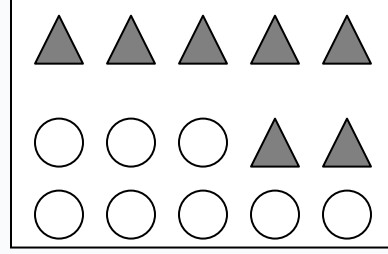


(ج)



(هـ)

(٣)



في أي دائرة يكون الجزء المظلل منها يدل على كسر يساوي تقريباً الكسر الذي تمثله

المتلثات في المجموعة أعلاه؟



(ج)



(ب)



(أ)



(هـ)



(د)

العلاج المقترح:

يلاحظ من نتائج الطلبة الأردنيين أنّ البديل (أ) هو أكثر البدائل الخطأ اختاره الطلبة

وأظن أن السبب في ذلك عدم انتباههم إلى أن الكسر الذي يدل على الجزء المظلل في المستطيل

يساوي $\frac{5}{12}$ وهو أقل قليلاً من النصف بينما يشير البديل (أ) إلى أن الجزء المظلل يدل على

كسر أكبر من النصف قليلاً. وقد يعزى هذا الخطأ لعدم الانتباه والتأني في قراءة السؤال وفهمه

$$\text{وهو المرجح أو لضعف في مقارنة الكسور فلم يعرف الطالب أن } \frac{1}{2} > \frac{5}{12}$$

ولمعالجة ذلك:

(١) أكد على أن الخطوة الأولى لحل أي مسألة هي قراءة المسألة وفهمها. فتحديد المعطيات ودلالاتها يساعد الطالب على تحديد الطريق نحو المطلوب. فعند قراءة المسألة وفهمها يكون المعطي كسر يدلّ عليه جزء مظلّل من منطقة مستطيلة مقسمة إلى أجزاء متساوية إذن يجب تحديد هذا الكسر أولاً. وهنا قد يكون بعض الطلبة الذين أخطأوا في حل السؤال لا يعرفون كتابة الكسر الذي تدلّ عليه منطقة مظلّلة. يُراجع الطلبة في ذلك ويؤكد على أن:

$$\frac{\text{عدد الأجزاء (أو العناصر) المظلّلة}}{\text{عدد الأجزاء (أو العناصر) كلّها}} = \left(\begin{array}{l} \text{الكسر الذي يدلّ عليه الجزء المظلّل من منطقة} \\ \text{أو الذي تمثله العناصر المظلّلة في مجموعة} \end{array} \right)$$

مع التأكيد على أن الأجزاء يجب أن تكون متساوية.

وبعد تحديد الكسر المعطى وهو $\frac{5}{12}$ يُقارن بكسر يسهل التعرّف عليه وهو هنا $\frac{1}{2}$. وبالمقارنة يكون $\frac{1}{2} > \frac{5}{12}$ بعدها ينظر الطالب إلى البدائل ويبحث عن البديل الذي يكون جزؤه المظلّل أقل قليلاً من النصف.

(٢) راجع الطلاب بمقارنة الكسور متبّعاً المراحل التالية:

- مقارنة الكسور ذات المقاسات المتساوية: الكسر الأكبر هو الكسر ذو البسط الأكبر.

- مقارنة الكسور ذات المقاسات المختلفة: استعمل مفهوم المضاعف المشترك الأصغر للمقامين لكتابة كسرين مكافئين وبمقامين متساويين.

- استعمل مفهوم المضاعف المشترك للوصول إلى القاعدة العامة التالية: يكون $\frac{f}{b} > \frac{g}{d}$

إذا وفقط إذا كان $\frac{d \times f}{b \times d} > \frac{b \times g}{b \times d}$ أي أن $d \times f > b \times g$.

أعداد / تطبيق / جمع كسور عشرية

السؤال ؟

يخلط خبّاز ٤,٤٥ كيلو غراماً من الطحين مع ٢,٧٣٥ كيلو غراماً من السميد لعمل عجينة للكعك. كم كيلو غراماً يكون عنده من الخليط ؟

الإجابة:

النتيجة:

كانت نتائج الطلبة الأردنيين على هذا السؤال كما يلي:

• ٤٥,٧% توصلوا للإجابة الصحيحة وهي ٧,١٨٥ كيلو غراماً، في حين كانت النسبة الدوليّة للذين توصلوا للإجابة الصحيحة ٥٥,٨%. وهذه النسبة غير مرضية إذا أخذ بعين الاعتبار بساطة السؤال.

• ١٩,١% حلّوا السؤال ولم يتوصلوا للإجابة الصحيحة نتيجة ارتكابهم أخطاء في خطوة من خطوات الحل مثل وضع صفر في العدد ٤,٤٥ على يسار الجزء العشري فأصبح السؤال ٤,٠٤٥ + ٢,٧٣٥ أو أخطأوا في جمع رقمين من أرقام العددين أو أخطأوا بترتيب المنازل من أجل الجمع: ٤,٤٥

$$\begin{array}{r} 2,735 \\ + \end{array}$$

وذلك نتيجة خطأ في وضع الفاصلة العشريّة.

- ٣٤,٧% أخفقوا في حل السؤال (حلّ مشطوب أو خطوات حل عشوائية أو حل غير مقروء أو حذف السؤال).

أسئلة مشابهة:

(١) في رحلة سيراً على الأقدام؛ قطعت فرقة كشافة في المرحلة الأولى ٦,٧٥ كيلو متراً. وفي المرحلة الثانية قطعت ٢,٤٦٥ كيلو متراً. كم كيلو متراً قطعت في المرحلتين؟

الجواب:

(٢) يدّخر أحمد ١٣,٨٥ ديناراً، وفي يوم إجازته عمل في مطعم يقدّم الطعام للزبائن وحصل على أجرٍ مقداره ٧,٥ ديناراً، كم ديناراً أصبح لدى أحمد؟

الجواب:

(٣) تُبَنّى برج للاتصالات على تلة. إذا كان ارتفاع التلة عن سطح الأرض ٣٥,٦ متراً وطول البرج ١٢,٠٩ متراً فما ارتفاع قمة البرج عن سطح الأرض؟

الجواب:

العلاج المقترح:

تقوم خطة العلاج على أساس الأخطاء التي ارتكبتها الطلاب:

- (١) توضيح قيمة الصفر في العدد العشري. فإذا كان الصفر إلى يسار الجزء الصحيح أو إلى يمين الجزء العشري فلا قيمة له. أمّا إذا وضع إلى يمين الجزء الصحيح أو إلى يسار الجزء العشري فإنّه يغيّر العدد، مثل:

$$\frac{4}{100} = 0,04 \text{ و } \frac{4}{10} = 0,4 \text{ بينما } 0,40 = \frac{40}{100} = \frac{4}{10} = 0,4$$

- (٢) التأكيد على موضع الفاصلة العشرية عند جمع عددين وذلك باستعمال لوحة المنازل لتوضيح أن الأرقام في المنازل المتشابهة يجب أن تكتب تحت بعضها ومن ثم يجب أن تظهر الفاصلتان العشريتان تحت بعضهما. ثم تكتب أجزاء العشرة تحت بعضها وأجزاء المائة تحت بعضها... وهكذا كما هو الحال مع الأجزاء الصحيحة حيث تجمع الآحاد مع الآحاد والعشرات مع العشرات... الخ.

- (٣) أمّا الذين أخفقوا في حلّ السؤال فعلى الأغلب يكون السبب ضعفهم في حل المسائل الكلاميّة ولا بُدّ من تدريبهم على خطوات حل المسألة:

أفهم - أخطط - أنفّذ - أتحقّق.

وهؤلاء يحتاجون إلى برنامج تدريبي خاص بهم.

أعداد / تطبيق / التقريب

السؤال ؟

في سنة ما، نشرت شركة أنها باعت ١٤٢٦ طناً من الأسمدة. وفي السنة التالية باعت الشركة كمية من الأسمدة أقل بـ ١٥ بالمائة من الأسمدة. أي مما يلي يعد أفضل تقريب لعدد الأطنان من الأسمدة التي باعتها الشركة في السنة الثانية؟

(أ) ٢٠٠

(ب) ٣٠٠

(ج) ١٢٠٠

(د) ١٦٠٠

(هـ) ١٧٠٠

النتيجة:

النسبة المئوية الدولية للطلبة الذين أجابوا إجابة صحيحة عن هذا السؤال ٥٩,٥%، في حين بلغت نسبة الطلبة الأردنيين الذين أجابوا إجابة صحيحة ٤٥,٤% وقد توزعت اختيارات الطلبة الأردنيين على بدائل السؤال كما يلي:

- ٩,٩ % اختاروا البديل (أ).
- ١٠,٧ % اختاروا البديل (ب).
- ٤٥,٤ % اختاروا البديل (ج) وهو الإجابة الصحيحة.
- ١٨,٣ % اختاروا البديل (د).
- ٩,١ % اختاروا البديل (هـ).
- ٦,٦ % حذفوا السؤال أو لم يصلوا إليه.

أسئلة مشابهة:

- (١) بدلة رياضية ثمنها ٣٥ ديناراً. عُرضت في موسم التخفيضات بخصم ٢٥% أي مما يلي يُعدّ أفضل تقريب لسعر البدلة بعد التخفيض؟

- (أ) ٨
- (ب) ٩
- (ج) ٢٦
- (د) ٢٧
- (هـ) ٤٣

(٢) اشترى أحمد جهاز حاسوب بـ ١١٥٠ ديناراً. وبعد سنة باعه بخسارة ٣٥ بالمائة من ثمنه. أي مما يلي يُعدّ أفضل تقريب لثمن البيع؟

(أ) ٤٠٠ دينار.

(ب) ٥٠٠ دينار.

(ج) ٧٠٠ دينار.

(د) ١٥٠٠ دينار.

(هـ) ١٦٠٠ دينار.

(٣) إذا كان المعدّل السنوي لهطول الأمطار في منطقة ما ٤٥٠ ملمتراً. وفي سنة ما كانت كمية الأمطار التي هطلت على تلك المنطقة ٣٧٠ ملمتراً. فما النسبة المئوية لانخفاض كمية الأمطار في تلك السنة عن معدلها السنوي؟

(أ) ١٧,٨% تقريباً.

(ب) ٢١,٦% تقريباً.

(ج) ٣٧%.

(د) ٧٨,٤%.

(هـ) ٨٢,٢%.

العلاج المقترح:

من الملاحظ أن أخطاء الطلبة تنحصر في ما يلي:

- (١) الذين اختاروا البديل (أ) اكتفوا بحساب كمية الانخفاض في مبيعات الشركة ولم يطرحوا ذلك من كمية المبيعات في السنة السابقة لإيجاد كمية المبيعات في السنة التالية.
- (٢) الذين اختاروا البديل (ب) وقعوا بالخطأ السابق نفسه ثم أخطأوا مرة أخرى في تقريب الجواب حيث دوّروا الجواب لأعلى.
- (٣) الذين اختاروا، البديل (د) جمعوا نسبة الـ ١٥% إلى المبيعات السابقة ولم يطرحوها.
- (٤) الذين اختاروا البديل (هـ) جمعوا نسبة الـ ١٥% إلى المبيعات السابقة ودوّروا الجواب لأعلى.

من هذا التحليل نرى أن العلاج يكمن في التأكيد على خطوات حل المسألة:

- قراءة المسألة وفهمها لتحديد المعطيات والمطلوب في السؤال بدقة.
- التخطيط لحل المسألة؛ أي تحديد الطريق التي تقود إلى المطلوب
- تنفيذ خطة الحل.
- التحقق من صحة الحل ومعقوليته فمثلاً: ما دامت كمية المبيعات قد انخفضت فلا يُعقل أن يكون الجواب ١٦٠٠ طن أو ١٧٠٠ طن.

والمصدر الثاني للخطأ هو التقريب. يوضّح للطلبة الفرق بين التدوير والتقريب فالتدوير قد يكون لأعلى أو لأسفل، أما التقريب فيخضع لقاعدة ثابتة.

فمثلاً؛ يدوّر العدد ٢٤٥ لأعلى إلى ٣٠٠

ويدوّر لأسفل إلى ٢٠٠

ولكنه يُقرّب إلى ٢٠٠ فقط ولا يمكن أن يقرب إلى ٣٠٠.

ويؤكّد على قاعدة التقريب ويدرّب الطلبة عليها.

أعداد / تطبيق / تقدير زمن حتى يبرد الماء

السؤال ؟

عملت ريما جدولاً سجلت فيه الوقت اللازم حتى يبرد الماء الساخن في دورق من درجة حرارة ٩٥ س إلى ٧٠ س. وكانت تقيس الوقت اللازم للتبريد على فترات كل ٥ س.

الوقت اللازم للتبريد	فترات القراءات
٢ دقيقة و ١٠ ثانية	٩٥ س - ٩٠ س
٣ دقائق و ١٩ ثانية	٩٠ س - ٨٥ س
٤ دقائق و ٤٨ ثانية	٨٥ س - ٨٠ س
٦ دقائق و ٥٥ ثانية	٨٠ س - ٧٥ س
٩ دقائق و ٤٣ ثانية	٧٥ س - ٧٠ س

قدّر لأقرب دقيقة الوقت الكلي اللازم لحرارة الماء في الدورق لتبرد من ٩٥ س إلى

٧٠ س و اشرح كيف تم التقدير؟

التقدير:

الشرح:

النتيجة:

لهذا السؤال علامتان. فالتألب الذل أأاب إأابة صأأبة أاصل على علامأان. والتألب الذل اسأأأ طرأبة صأأبة وأأأأ فل الأواب النأأل أاصل على علامة وأأأة. وأانأ نأأأ للأبة الأردنأان على هأا السؤال كأأ ألل:

(١) ٣,٣% أوصولأ للإأابة الصأأبة وأاصلوأ على علامأان وإن أأأأأ طرأأأ مأأأأة، فلل أأان أأأأ النسأة الأولة للأبة الذل أاصلوأ على علامأان ٨,٧%.

(٢) ٣,٤% اسأأأأأ طرأأأ صأأبة مأأأة ولكنهم أأأأأ فلل إأأأ الأواب النأأل فأاصلوأ على علامة وأأأة. أما النسأة الأولة للأبة الذل أاصلوأ على علامة وأأأة فأأأ أأأأ ١٠,٨%.

(٣) ٦٩,٤% أأأأأأ فلل أأ السؤال وأاصلوأ على علامة الصفر، فمنهم من أأأأ فلل أأرب المأأأر ومنهم من أأأأأ ولم أأرب الأواب النأأل ومنهم من ارأأأ أأأأ أأأ.

(٤) ٢٥,١% أأأأأ السؤال.

(٥) ٢,٢% لم أاصلوأ السؤال.

وقأ ورا هأا السؤال فلل الأراة الأولة الأأأة فلل أأم الأراسل ١٩٩٤/١٩٩٥م وأانأ نأأأ للأبة الأردنأان فللأ أفضل من نأأأهم فلل الأراة الأاللأة. فأأ أانأ نسأة الذل أوصولأ للإأابة الصأأبة وأطرق مأأأة ١٠,٩% وهل أفضل من النأأة الأاللأة والأأأة ٣,٣%. كأأ أانأ نأأأ للأبة الأردنأان أأإ إأأة الأراة الأأأة فلل أأم ١٩٩٨/١٩٩٩م منأأأة أأأأ.

أُسئلة مشابهة:

- (١) عملت نسرين جدولاً سجلت فيه الوقت اللازم حتى يبرد الحليب الساخن في إناء من درجة حرارة ٩٠ س إلى ٤٠ س. وكانت تقيس الوقت اللازم على فترات كل ١٠ س. قدر لأقرب دقيقة الوقت الكلي اللازم لحرارة الحليب في الإناء ليبرد من ٩٠ س إلى ٤٠ س. و اشرح كيف تمّ التقدير.

الوقت اللازم للتبريد	فترات القراءات
٤ دقائق و ١٥ ثانية	٩٠ س - ٨٠ س
٦ دقائق و ٢٨ ثانية	٨٠ س - ٧٠ س
٨ دقائق و ٥٨ ثانية	٧٠ س - ٦٠ س
١٢ دقيقة و ٤٥ ثانية	٦٠ س - ٥٠ س
١٧ دقيقة و ٢٣ ثانية	٥٠ س - ٤٠ س

- (٢) سجّل محمد الوقت الذي قضاه في تحضير دروسه. وكان كما يلي:

الوقت الذي قضاه في التحضير	المبحث
ساعة واحدة و ١٠ دقائق	اللغة العربية
ساعة واحدة و ١٧ دقيقة	اللغة الإنجليزية
ساعة واحدة و ٣٥ دقيقة	الرياضيات
ساعة واحدة و ١٢ دقيقة	الفيزياء
٤٥ دقيقة	الحاسوب

قدّر لأقرب ساعة الوقت الكلي الذي قضاه محمد في تحضير دروسه، و اشرح خطوات الحل.

٣) في سباق السباحة ٤٠٠ متر تتابع (كل فريق مكون من أربعة سباحين، يسبح كل سباح ١٠٠ متر ليسبح زميله ١٠٠ متر أخرى. وهكذا حتى نهاية ٤٠٠ متر)، كان الوقت الذي

استغرقه أعضاء إحدى الفرق كما في الجدول التالي:

العداء	الوقت الذي استغرقه لقطع ١٠٠ متر
الأول	١٠ دقائق و ٢٣ ثانية
الثاني	١٠ دقائق و ٩ ثوان
الثالث	٩ دقائق و ٥٧ ثانية
الرابع	٩ دقائق و ٤٤ ثانية

قدّر لأقرب دقيقة الوقت الكلي الذي استغرقه السباحون الأربعة لقطع مسافة السباق. و اشرح كيف تم التقدير.

العلاج المقترح:

من تحليل النتائج الواردة في الدراسة تبين أن أخطاء الطلبة تنحصر في:

(١) عدم معرفة مبدأ التقريب في النظام الستيني.

(٢) عدم معرفة أن التقريب يتم أولاً ثم الجمع.

(٣) عدم معرفة مبدأ إعادة التسمية في النظام الستيني.

ولذلك فإنّ العلاج يجب أن يتركز على هذه الجوانب الثلاثة:

- وضّح للطلبة مبدأ النظام الستيني وقارنه بمبدأ النظام العشري مع التركيز على الفرق بينهما حيث يقوم النظام الستيني على أساس تجميع مضاعفات الستين مستعملاً نظام الساعة حيث

١ ساعة = ٦٠ دقيقة.

١ دقيقة = ٦٠ ثانية.

١ ثانية = ٦٠ الثالثة.

وقد تستعمل الدرجات في قياس الزوايا. وقدّم أمثلة متنوعة لتعزيز ذلك:

- وضّح مبدأ التقريب في النظام الستيني وقارنه بمبدأ التقريب في النظام العشري:

في النظام العشري: نصف العشرة يساوي خمسة، لذلك.

إذا كان الرقم في منزلة ما ٥ أو أكبر فإن العدد يدور لأعلى.

وإذا كان الرقم أقل من ٥ فإن العدد يُدَوَّر للأسفل.

وفي النظام الستيني: نصف الستين يساوي ثلاثون، لذلك.

إذا كان عدد الوحدات من فئة معينة ٣٠ أو أكثر يُدَوَّر العدد لأعلى.

وإذا كان عدد الوحدات أقل من ٣٠ يدَوَّر العدد لأسفل فمثلاً

٤٨ ثانية يقرب إلى ١ دقيقة.

و ٢٧ ثانية يقرب إلى صفر دقيقة.

و ٣٠ ثانية يقرب إلى ١ دقيقة.

- ناقش مع الطلبة سؤال الدراسة والأسئلة المشابهة مع التأكيد أثناء المناقشة على المبدأين السابقين.

أعداد / تطبيق / وضع + - في مقدار

السؤال ؟

ضع (+) أو (-) في كل مربع بحيث يكون ناتج هذا المقدار الجبري أكبر ما يمكن:

$$\boxed{} - 5 \quad \boxed{} 6 \quad \boxed{} 3 \quad \boxed{} 9$$

النتيجة :

كانت نتائج الطلبة الأردنيين على هذا السؤال مقارنة بالنتيجة الدولية كما يلي:

- ٢٣,٣% من الطلبة الأردنيين توصلوا للإجابة الصحيحة في حين بلغت النسبة الدولية للطلبة الذين توصلوا للإجابة الصحيحة ٣٤,٣%.
- ٧١% من الطلبة لم يتوصلوا للإجابة الصحيحة (حل مشطوب، خطوات حل غير مقروء، خطوات مشوشة أو حل بعيد عن المطلوب).
- ٥,٧% حذفوا السؤال.

إنّ النسبة المئوية للطلبة الأردنيين الذين توصلوا للإجابة الصحيحة وهي ٢٣,٣% نسبة منخفضة وهي أقل من النسبة الدولية مع أنها منخفضة أيضاً، وقد يكون انخفاض هذه النسبة يعود إلى عدم فهم الطلبة للمطلوب أو لضعف في مفهومي الجمع والطرح على الأعداد الصحيحة.

أسئلة مشابهة:

ضع إشارة + أو - في كل مربع بحيث يكون ناتج هذا المقدار أكبر ما يمكن.

$$(1) \quad 8 \square - 3 \square - 5 \square - 7$$

$$(2) \quad 9 \square \quad 4 \square - 3 - \square \quad 12$$

$$(3) \quad 4 \square - 7 \square \quad 5 \square - 10$$

العلاج المقترح:

يتركز العلاج لمشاكل الطلبة مع مثل هذا السؤال على:

- التأكيد على أهمية القراءة المتأنية والواعية للسؤال لتحديد المطلوب بدقة. ثم التساؤل حول كيفية تحقق المطلوب. وفي مثل هذا السؤال المطلوب هو الحصول على أكبر قيمة ممكنة. وللحصول على أكبر قيمة ممكنة يجب أن تكون الأعداد التالية للعدد الأول كلّها موجبة ومجموعة للعدد الأول. وهذا يتطلب عنصراً آخر من عناصر العلاج وهو مفهوم الطرح على الأعداد الصحيحة.

- قاعدة الطرح على الأعداد الصحيحة هي:

$$\text{إذا كان أ، ب عددين صحيحين فإن } أ - ب = أ + - ب$$

أي أن الفرق بين عددين صحيحين يساوي مجموع العدد المطروح منه مع النظير الجمعي للعدد المطروح: وهذا يتطلب العودة إلى قاعدة جمع الأعداد الصحيحة ومناقشتها مع الطلبة كي يدركوا معنى المطلوب في السؤال.

وفي هذا السؤال:

العدد الأول -٥، وحتى يتحوّل العدد الثاني وهو -٦ إلى عدد موجب يجب أن تسبقه عملية الطرح وكذلك العدد -٩ يجب أن تسبقه عملية الطرح. أما العدد ٣ فهو موجب ولذلك تسبقه عملية الجمع. فيصبح المقدار كما يلي:

$$-٥ - (-٦) + ٣ - (-٩) = -٥ + ٦ + ٣ + ٩$$

• حل أسئلة حول الفكرة نفسها، والتدرج في صعوبتها مثل:
حدد العملية التي يجب كتابتها في المربع ليكون الناتج أكبر ما يمكن:

٧ -	٤ ٩ (٥)	٤ ٩ (١)
٧	٤ - ٩ (٦)	٤ - ٩ (٢)
٧ -	٤ - ٩ (٧)	٤ ٩ - (٣)
٧ -	٤ ٩ - (٨)	٤ - ٩ - (٤)

السؤال ؟

عدد طلبة صف يساوي ٣٠. في الصف نسبة عدد الطلاب إلى عدد الطالبات تعادل ٣:٢

فما عدد الطلاب في الصف؟

أ) ٦

ب) ١٢

ج) ١٨

د) ٢٠

النتيجة:

كانت نتائج الطلبة الأردنيين على هذا السؤال كما يلي:

- ١٨,٧% من الطلبة توصلوا للإجابة الخطأ أ.
- ٣٠,٤% من الطلبة توصلوا للإجابة الصحيحة ب. وهذه نسبة منخفضة على سؤال بسيط مثل هذا السؤال وهي أقل من النسبة الدولية والتي بلغت ٤٥,٥%.
- ١٨,٨% من الطلبة توصلوا للإجابة الخطأ ج.
- ٢٧,٧% من الطلبة توصلوا للإجابة الخطأ د.

- ٤,٣% من الطلبة حذفوا السؤال و ٠,٢% لم يصلوه.

ورد مثل هذا السؤال في الدراسات السابقة (عام ٢٠٠٣) وكانت نسبة الطلبة الأردنيين الذين توصلوا للإجابة الصحيحة ١٣,٥% في حين كانت النسبة الدولية ٢٩,٢% ويلاحظ أنّ التحسن الذي طرأ على نسبة الطلبة الأردنيين قريب جداً من التحسن الذي طرأ على النسبة الدوليّة وأعتقد أن إخفاق الطلبة في حل مثل هذا السؤال يعود إلى:

١- عدم إدراك الطلاب لمفهوم التقسيم التناسبي ومفهوم النسبة.

٢- عدم قراءة السؤال بوعي وأناة لتحديد المطلوب بدقة.

أسئلة مشابهة:

١- خرج طلاب من الصفين السابع والثامن في رحلة مدرسيّة. وكان عددهم ٢٨ طالباً. إذا كانت النسبة بين عدد الطلاب من الصف السابع إلى عدد الطلاب من الصف الثامن ٤:٣، فما عدد الطلاب من الصف الثامن الذين شاركوا في الرحلة؟

(أ) ٢١ (ب) ١٦ (ج) ١٢ (د) ٤

٢- اشترك سامر وخالد في تجارة وكانت النسبة بين المبلغ الذي دفعه سامر إلى المبلغ الذي دفعه خالد من رأس المال ٣:٥ على أن تقسم الأرباح بينهما بالنسبة نفسها. فإذا كانت أرباحهم ١٠٠٠ دينار، فما نصيب سامر من هذه الأرباح؟

(أ) ١٢٥ (ب) ٣٧٥ (ج) ٦٠٠ (د) ٦٢٥

(٣) لعب فريق رياضي في أحد المواسم الرياضيّة ١٥ مباراة وإذا كانت نسبة عدد المباريات التي فاز بها الفريق إلى عدد المباريات التي خسرها ٢:٣ علماً بأنه لم يتعادل في أي مباراة. فما عدد المباريات التي فاز بها الفريق؟

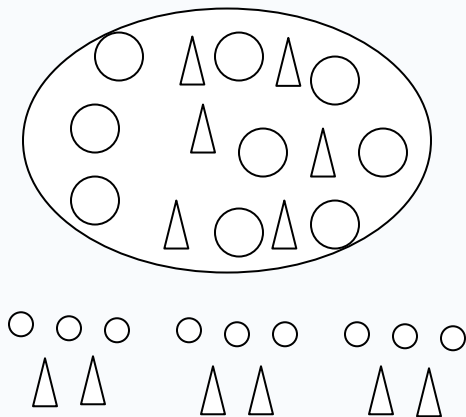
- (أ) ٣ (ب) ٦ (ج) ٩ (د) ١٢

العلاج المقترح:

إن النسبة المرتفعة للطلبة الذين أخطأوا في إجابة السؤال (٢,٢٥%) تُشير إلى عدم فهمهم للمطلوب في السؤال. وهي إحدى الخطوات الأساسية من خطوات حل المسألة لذلك يجب التأكيد على الطلبة وتدريبهم على قراءة المسألة وتحديد الحقائق المعطاة والمطلوب إيجادها.

أما عن مفهوم النسبة والتناسب والتقسيم التناسبي اقترح ما يلي:

توضيح مفهوم النسبة بمناقشة مثال كالتالي:



إذا كانت النسبة بين عدد الدوائر إلى عدد المثلثات في مجموعة ما هي ٢:٣ فإن هذا لا يعني أن عدد الدوائر يساوي ٣ وعدد المثلثات يساوي ٢ بل يعني أنه يمكن ترتيب عناصر المجموعة بحيث تظهر كل ٣ دوائر يقابلها مثلثان. أي تقسيم المجموعة الكلية إلى مجموعات جزئية في كل منها ٣ دوائر ومثلثان.

أي تقسيم المجموعة الكلية إلى مجموعات جزئية في كل منها ٣ دوائر ومثلثان

$$\frac{\text{عدد عناصر المجموعة الكلية}}{\text{مجموع حدي النسبة}} = \text{ولذلك يكون عدد المجموعات الجزئية}$$

ثم إجراء مناقشة للتوصل إلى ما يسمّى ثابت التناسب:

ففي المثال السابق:

$$\text{عدد الدوائر} = \text{العدد المقابل للدوائر في النسبة} \times \text{عدد المجموعات} = 3 \times 3 = 9$$

$$\text{وعدد المثلثات} = \text{العدد المقابل للمثلثات في النسبة} \times \text{عدد المجموعات} = 3 \times 2 = 6$$

لاحظ أن $9 + 6 = 15$ وهو عدد عناصر المجموعة.

$$\text{فإذا أردنا تقسيم } K \text{ من الأشياء بنسبة } n:m \text{ فإن } \frac{K}{n+m} = s$$

$$\text{أي أن } (n \times s) + (m \times s) = K \text{ حيث } s \text{ عدد المجموعات التي تحوي كل منها } m \text{ من}$$

الشيء الأول و n من الشيء الثاني. فمثلاً،

ثلاثة إخوة: بدر وزيد وماهر تلقوا هدية من والدهم مقدارها ٤٥٠٠٠ دينار على أن يوزع

بينهم بنسبة عدد الأطفال لكل منهم. فإذا كان لبدر طفلان ولزيد ٣ أطفال وماهر ٤ أطفال فكم

ديناراً سيأخذ كل واحد منهم.

الحل: سيقسم المبلغ بين الأخوة الثلاثة بنسبة ٢:٣:٤ فيكون

$$٤٥٠٠٠ = س٢ + س٣ + س٤$$

$$٤٥٠٠٠ = س٩$$

$$٥٠٠٠ = س$$

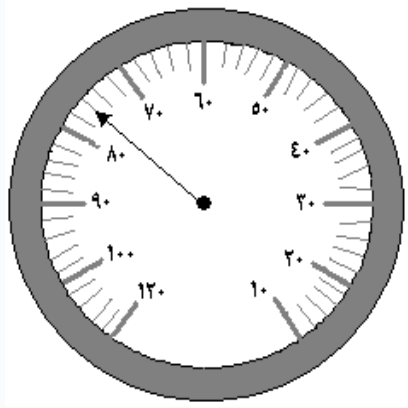
$$\text{إذن نصيب بدر} = ٥٠٠٠ \times ٢ = ١٠٠٠٠ \text{ دينار.}$$

$$\text{ونصيب زيد} = ٥٠٠٠ \times ٣ = ١٥٠٠٠ \text{ دينار.}$$

$$\text{ونصيب ماهر} = ٥٠٠٠ \times ٤ = ٢٠٠٠٠ \text{ دينار.}$$

ويعزّز هذا المعنى بعمل نماذج حسيّة كالذي ورد في مقدمة "العلاج المقترح".

السؤال ؟



ما قراءة الفولتية المبينة على العداد؟

أ. ٧٣

ب. ٧٤

ج. ٧٦

د. ٧٨

النتيجة:

كانت نتائج الطلبة الأردنيين على هذا السؤال مقارنة بالنتيجة الدولية كما يلي:

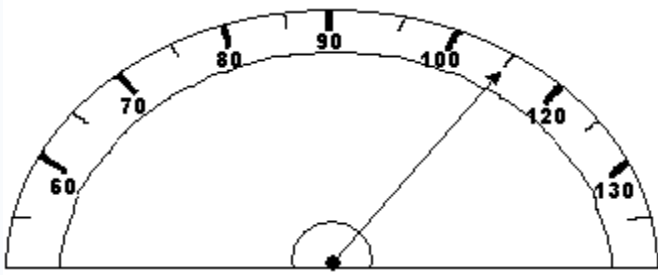
- ٣٩% من الطلبة اختاروا القراءة ٧٣ (البديل أ) وهي قراءة خطأ.
- ١٠,٤% من الطلبة اختاروا القراءة ٧٤ (البديل ب) وهي قراءة خطأ.
- ٣٥,٢% من الطلبة اختاروا القراءة ٧٦ (البديل ج) وهي القراءة الصحيحة. في حين كانت النسبة الدولية للطلبة الذين قرأوا الفولتية قراءة صحيحة ٥٢,٨% وهي أعلى من نسبة الطلبة الأردنيين.
- ١٣,٣% من الطلبة اختاروا القراءة ٧٨ (البديل د) وهي قراءة خطأ.
- ٢,١% من الطلبة حذفوا السؤال.

يلاحظ من النتائج السابقة أن نسبة الطلبة الأردنيين الذين قرأوا الفوليتة قراءة صحيحة نسبة منخفضة وأقل بكثير من النسبة الدولية. واعتقد أن هذا يعود لسببين رئيسيين هما:

١. قصور في تدريب الطلبة على التعامل المباشر مع المقاييس.
٢. قصور في فهم التدرج وما تمثله كل وحدة من وحدات التدرج.

الأسئلة المشابهة

١- ما قراءة المقياس إلى اليسار ؟



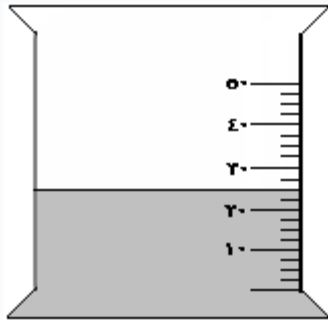
(أ). ١٠٠

(ب). ١٠١

(ج). ١١٠

(د). ١١٩

٢- ما حجم السائل في المخبر المدرج بالسنتيمتر المكعب ؟



(أ). ٢٩ سم³

(ب). ٢٧,٥ سم³

(ج). ٢٦ سم³

(د). ٢٣ سم³

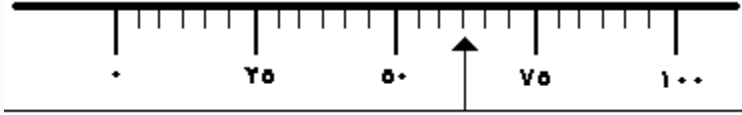
٣- ما القراءة التي يشير إليها السهم ؟

(أ). ٥٣

(ب). ٥٦

(ج). ٦٢

(د). ٦٥



العلاج المقترح

١. يبدأ العلاج لهذه المشكلة من مناقشة مبدأ التدرج للمقاييس ، وضح للطلاب أن أي تدرج لمقياس يبدأ بوضع علامات رئيسية تكتب قيم التدرج عليها ، ثم تقسم وحدات هذا التدرج إلى أجزاء لتلك الوحدة ، فمثلاً :



- عند تدرج المسطرة المترية

قد تختار العلامات الرئيسية

للسنتيمترات فيكون طول كل وحدة يساوي

١ سم ، وإذا قسمت كل وحدة إلى ١٠ أجزاء فإن كل جزء يمثل ٠,١ سم .

إما إذا قسمت كل وحدة إلى ٥ أجزاء فإن كل جزء يمثل $\frac{1}{5}$ سم أي ٠,٢ سم .

- قد تختار العلامات الرئيسية لتمثل مضاعفات العشرة ، فتكون كل وحدة تمثل ١٠ درجات من التدرج وإذا قسمت كل وحدة إلى جزأين فإن كل جزء يمثل نصف العشر درجات أي ٥ درجات .

- وفي تدرج الفولتية الوارد في سؤال الدراسة نلاحظ ان وحدة التدرج تمثل ١٠ درجات، وكل وحدة مقسمة إلى ٥ أجزاء ، لذلك فكل جزء يمثل درجتين ، وبما ان المؤشر تجاوز القراءة ٧٠ بثلاث أجزاء والتي تمثل ٦ درجات فإن القراءة الصحيحة هي $70 + 6 = 76$.

٢. يدرّب الطلاب على قراءة مقاييس حقيقية مصورة مصحوبة بتفسير لمبررات القراءة والطلب من الطلاب إعطاء توضيحات ومبررات لقراءاتهم .

السؤال ؟

أي الأعداد التالية هو الأصغر؟

أ. $\frac{1}{2}$

ب. $\frac{5}{8}$

ج. $\frac{5}{6}$

د. $\frac{5}{12}$

النتيجة:

كانت نتائج الطلبة الأردنيين على هذا السؤال مقارنة بالنتيجة الدولية كما يلي:

- ٤١,٤% من الطلبة اختاروا البديل الخطأ (أ).
- ٣,٣% من الطلبة اختاروا البديل الخطأ (ب).
- ٩,٧% من الطلبة اختاروا البديل الخطأ (ج).
- ٤٤,٥% من الطلبة اختاروا البديل الصحيح (د) وهي أقل من النسبة الدولية والتي بلغت ٥٧,٥%.
- ١,١% من الطلبة حذفوا السؤال.

يلاحظ من هذه النتائج أن النسبة الأكبر ممن أخطأوا في حل السؤال اختاروا البديل (أ) وهي الملاحظة نفسها في التطبيق السابق للدراسة، وكأن صغر الأعداد في البسط والمقام أوحى لهم بصغر الكسر. واعتقد هذا الخطأ في مقارنة الكسور هو ضعف الطلبة في مفهوم الكسور المتكافئة واعتمادها لمقارنة الكسور.

الأسئلة المشابهة:

١. ١. اكتب < أو > أو = في لتحصل على عبارة صحيحة:

أ. $\frac{3}{5} \square \frac{1}{2}$

ب. $\frac{5}{9} \square \frac{7}{15}$

ج. $\frac{8}{16} \square \frac{1}{2}$

٢. أي الكسور التالية هو الأصغر؟

أ. $\frac{1}{2}$ ، ب. $\frac{2}{3}$ ، ج. $\frac{5}{12}$ ، د. $\frac{5}{6}$

٣. أي الكسور التالية هو الأصغر؟

أ. $\frac{5}{7}$ ، ب. $\frac{5}{9}$ ، ج. $\frac{5}{11}$ ، د. $\frac{5}{13}$

٤. أي الكسور التالية هو أكبر؟

أ. $\frac{3}{11}$ ، ب. $\frac{5}{11}$ ، ج. $\frac{7}{11}$ ، د. $\frac{9}{11}$

العلاج المقترح:

١. ابدأ بالتأكيد على ضرورة توحيد مقامات الكسور حتى يمكن المقارنة بينها مستعملاً في

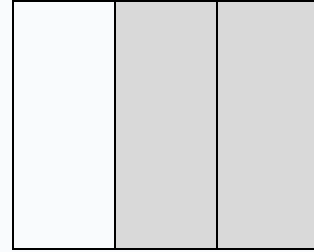
ذلك الأشكال والكسور المتكافئة. للوصول إلى التعميم التالي:

يكون $\frac{أ}{ب} > \frac{ج}{د}$ إذا وفقط إذا كان $أ > ب$

فمثلاً: لمقارنة الكسرين $\frac{٢}{٣}$ ، $\frac{٣}{٥}$:

باستعمال الأشكال

$$\frac{٢}{٣}$$

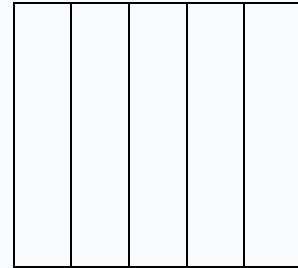


وبمقارنة المنطقتين المظللتين

نجد أن :

$$\frac{٣}{٥} < \frac{٢}{٣}$$

$$\frac{٣}{٥}$$



باستعمال الكسور المتكافئة:

نبحث عن مضاعف مشترك للمقامين ٣، ٥ وأفضل مضاعف هو حاصل ضربها:

$$\frac{10}{15} = \frac{5 \times 2}{5 \times 3} = \frac{2}{3}$$

$$\frac{9}{15} = \frac{3 \times 3}{3 \times 5} = \frac{3}{5}$$

$$\frac{3}{5} < \frac{2}{3} \text{ فإن } \frac{9}{15} < \frac{10}{15} \text{ وبما أن}$$

٢. وظف فكرة الكسور المتكافئة لتوحيد مقامات مجموعة من الكسور من أجل معرفة أصغر

كسر وأكبر كسر وترتيب الكسور تصاعدياً أو تنازلياً.

٣. ناقش الحالة الخاصة التالية:

$$\text{يكون } \frac{f}{b} > \frac{f}{c} \text{ إذا فقط إذا كان } b < c$$

٤. استعمل فكرة الكسور المتكافئة لتوحيد المقامات للوصول إلى التعميم:

$$\text{يكون } \frac{f}{b} > \frac{f}{c} \text{ إذا فقط إذا كان } a \times d > b \times c \text{ كما يلي:}$$

$$\frac{c \times b}{d \times b} = \frac{c}{d}, \quad \frac{d \times f}{d \times b} = \frac{f}{b}$$

$$\text{وبما أن } \frac{f}{b} > \frac{f}{c} \text{ فإن } \frac{d \times f}{d \times b} > \frac{c \times b}{d \times b} \text{ ولأن المقامين متساويان}$$

$$\text{فإن } a \times d > b \times c$$

٥. قدم للطلبة مجموعة من التدريبات على الحالات المختلفة مع التركيز على فكرة توحيد

المقامات لترتيب الكسور أو التعرف على الأصغر وعلى الأكبر.

٦. إن وجدت ضعفا عند الطلاب في إيجاد مضاعف مشترك للمقامات أو إيجاد كسور مكافئة

للكسر معطى راجعهم في ذلك كجزء من العلاج

أعداد / تطبيق

السؤال ؟

عدد ركاب باص ٣٦ راكبا، ونسبة عدد الأطفال إلى عدد الكبار ٥ إلى ٤ . ما عدد الأطفال في الباص؟

الإجابة: _____

النتيجة:

كانت نتائج الطلبة الأردنيين على هذا السؤال مقارنة بالنتيجة الدولية كما يلي:

- ١٧,٦% من الطلبة الأردنيين توصلوا للإجابة الصحيحة في حين بلغت النسبة الدولية للطلبة الذين توصلوا للإجابة الصحيحة ٢٦,٥%. ومع أن النسبتين منخفضتان إلا أن نسبة الطلبة الأردنيين منخفضة جداً. وهكذا كانت نسبتهم في التطبيق السابق للدراسة. فقد بلغت نسبتهم على سؤال مشابه ١٣,٥%.
- ٧٢,٩% من الطلبة أخفقوا في حل السؤال.
- ٩,٤% من الطلبة حذفوا السؤال.

إن نتيجة الطلبة الأردنيين المنخفضة تشير إلى ضعف شديد في مفهومهم للنسبة وتطبيقاتها ولا بد من أن تعالج المشكلة بمشاركة فعالة من الطلبة وباستعمال النماذج الحسية والمواقف الحياتية.

الأسئلة المشابهة:

١. مزرعة أشجار بها ٦٤ شجرة. إذا كانت نسبة عدد الأشجار المثمرة إلى عدد الأشجار الحرجية ١١ إلى ٥. ما عدد الأشجار المثمرة؟
٢. اشترك في رحلة مدرسية ٤٠ طالباً من الصفين السابع والثامن. إذا كانت نسبة عدد طلاب الصف السابع إلى عدد طلاب الصف الثامن ٣ إلى ٥. ما عدد طلاب الصف الثامن الذين اشتركوا في الرحلة؟
٣. عدد الطلبة في الصف الثاني المختلط ٢٨ طالباً. ونسبة عدد الطلاب إلى عدد الطالبات ٣ إلى ٤. ما عدد الطالبات في الصف؟

العلاج المقترح:

- لمعالجة ضعف الطلاب بمفهوم النسبة يناقش مثال كالتالي للتوصل إلى القاعدة العامة:
١. يراجع مفهوم النسبة كما ورد في سؤال سابق:
- نسبة عدد الأطفال إلى عدد الكبار في الباص الذي يحمل ٣٦ راكباً هي ٥ إلى ٤ تعني أنه يمكن ترتيب ركاب الباص بحيث كل ٥ أطفال يقابلهم ٤ ركاب كبار.

أو يمكن توزيع ركاب الباص في مجموعات جزئية في كل منها ٥ أطفال و ٤ كبار فيكون
عدد الأفراد في كل مجموعة = ٥ + ٤ .

$$= ٩ \text{ أفراد.}$$

$$\text{وعدد المجموعات الجزئية} = ٣٦ \div ٩$$

$$= ٤ \text{ مجموعات}$$

إذن عدد الأطفال = عدد المجموعات الجزئية $\times$ عدد الأطفال في كل مجموعة.

$$= ٥ \times ٤$$

$$= ٢٠ \text{ طفلاً}$$

ينفذ هذا النشاط عملياً بأن تستعمل قطع دائرة للدلالة على الأطفال وقطع مربعة للدلالة على
الكبار أو تستعمل صور صغيرة.

فلو رمزنا لعدد المجموعات الجزئية بالحرف س فإن:

$$\text{عدد الأطفال كلهم} = ٥ \text{ س}$$

$$\text{وعدد الكبار كلهم} = ٤ \text{ س}$$

ويكون ٥ س + ٤ س = ٣٦ وهو عدد ركاب الباص

$$٩ \text{ س} = ٣٦$$

$$\frac{36}{9} = \text{ومنها س}$$

ويكون:

$$\text{عدد الأطفال} = 5 \times \text{س}$$

$$\frac{36}{9} \times 5 =$$

$$= \frac{\text{عدد الركاب كلهم}}{\text{مجموع حدي النسبة}} \times \text{حد النسبة الذي يمثل الأطفال}$$

٢. ناقش أسئلة مشابهة لسؤال الدراسة باستعمال النماذج أولاً وربط ذلك بالتعميم الأخير حتى

يتعزز مفهوم النسبة وتطبيقاتها.

أعداد / تطبيق

السؤال ؟

أسعار البطاقات لحفلة موسيقية هي إما ١٠ زد أو ١٥ زد أو ٣٠ زد للبطاقة الواحدة، من ال ٩٠٠ بطاقة المباعة، $\frac{1}{5}$ البطاقات بيع بسعر الواحدة ٣٠ زد و $\frac{2}{3}$ البطاقات بيع بسعر الواحدة ١٥ زد.

ما الكسر الذي يمثل البطاقات التي بيعت بسعر ١٠ زد للبطاقة الواحدة؟

الإجابة: _____

النتيجة:

كانت نتائج الطلبة الأردنيين على هذا السؤال مقارنة بالنتيجة الدولية كما يلي:

- ١١,٣% من الطلبة توصلوا للإجابة الصحيحة $\frac{2}{15}$ أو ما يكافئها في حين بلغت النسبة الدولية للطلبة ١٨,٤% . وهذه نسبة منخفضة جداً.
- ٧٣,٥% من الطلبة أخفقوا في التوصل للإجابة الصحيحة (حل مشطوب أو ممحي أو حل غير مقروء أو بعيداً عن المطلوب).

• ١٤,٨% من الطلبة حذفوا السؤال.

• ٠,٥% من الطلبة لم يصلوه.

إن النسبة المنخفضة للطلبة الذين توصلوا للإجابة الصحيحة قد تعزى إلى عدة أسباب منها:

١. وجود معلومات زائدة قد تكون عنصراً مشوشاً. (عدد البطاقات وأسعار

البطاقات).

٢. ضعف الطلاب في حل المسألة.

٣. ضعف الطلاب في إجراء العمليات على الكسور.

الأسئلة المشابهة:

١. تقاسم أحمد وماهر وسعد مبلغاً من المال، وأخذ أحمد $\frac{2}{5}$ المبلغ وأخذ ماهر $\frac{1}{4}$ المبلغ

ما الكسر الذي يمثل ما أخذه سعد؟

٢. مزرعة للأشجار المثمرة تحوي أشجار زيتون وتين وعنب. إذا كانت $\frac{3}{7}$ الأشجار

زيتون، و $\frac{1}{3}$ الأشجار تين. فما الكسر الذي يمثل أشجار العنب؟

٣. أقامت مدرسة أمسية موسيقية حضرها ٢١٠ أشخاص، إذا كان $\frac{2}{5}$ الحضور من

الأمهات و $\frac{3}{7}$ الحضور من الآباء والباقي من المدعوين. ما الكسر الذي يمثل

المدعوين في الحفل؟

العلاج المقترح:

يكمن علاج ضعف الطلاب في حل مثل هذا السؤال في:

١. مراجعة الطلاب في العمليات على الكسور (الجمع والطرح).
 ٢. زيادة الاهتمام من قبل المعلمين بحل المسألة مع التركيز على تحديد المعلومات الزائدة واستبعادها كي لا تكون عنصر مشوشاً:
- أفهم السؤال: الحقائق المعطاة عدد البطاقات المباعة ٩٠٠ بطاقة.

$$\frac{1}{5} \text{ البطاقات المباعة سعر الوحدة } ٣٠ \text{ زد.}$$

$$\frac{2}{3} \text{ البطاقات المباعة سعر الوحدة } ١٥ \text{ زد.}$$

والمطلوب إيجاد الكسر الذي يمثل البطاقات التي بيعت بسعر ١٠ زد.

أخطط كي أجد الكسر الذي يمثل البطاقات التي بيعت بسعر ١٠ زد:

$$\text{أجمع الكسرين } \frac{1}{5}, \frac{2}{3} \text{ واطرح المجموع من } ١.$$

وهنا ألاحظ أن عدد البطاقات المباعة وأسعار البطاقات ليس لها علاقة بالحل

فهي معلومات زائدة.

$$\text{أحل} \quad \frac{13}{15} = \frac{2 \times 5 + 3 \times 1}{3 \times 5} = \frac{2}{3} + \frac{1}{5}$$

$$١ - \frac{2}{3} = \frac{13}{15} \quad \text{من البطاقات المباعة ، بيعت بسعر } ١٠ \text{ زد}$$

$$\text{أتحقق } 1 = \frac{15}{15} = \frac{2}{15} + \frac{10}{15} + \frac{3}{15} = \frac{2}{15} + \frac{2}{3} + \frac{1}{5}$$

وتجدر الإشارة هنا إلى أن أهمية استعمال الحوار والمناقشة عند مناقشة مسائل في كل موضوع والطلب إلى الطلاب تقديم تبرير لكل خطوة من خطوات الحل. ثم استعمال أسلوب المجموعات المتعاونة والتي تضم طلبة بقدرات مختلفة. وأخيراً تكليف الطلبة بحل مسائل بصورة فردية، ومتابعتهم لإرشادهم واستعمال المثال المضاد لتصحيح تفكير الطالب عندما يخطئ.

أعداد / تطبيق

السؤال ؟

تصنع دانا كعكة أكبر مرة ونصف من حجم الكعكة الموجودة في الوصفة. إذا كانت الكعكة في الوصفة تحتاج $\frac{3}{4}$ كوب من السكر، فما عدد أكواب السكر التي تحتاجها دانا لصنع كعكتها؟

أ. $\frac{3}{8}$

ب. $1\frac{1}{8}$

ج. $1\frac{1}{4}$

د. $1\frac{3}{8}$

النتيجة:

كانت نتائج الطلبة الأردنيين على هذا السؤال مقارنة بالنتيجة الدولية كما يلي:

- ٢٦,٥% من الطلبة توصلوا للإجابة الخطأ $\frac{3}{8}$ (البديل أ).
- ١٩,٤% من الطلبة توصلوا للإجابة الصحيحة $1\frac{1}{8}$ (البديل ب) في حين بلغت النسبة الدولية للطلبة الذين توصلوا للإجابة الصحيحة ٢٧,٤%.

- ٢٢,١% من الطلبة توصلوا للإجابة الخطأ $\frac{1}{4}$ (البديل ج).
- ٢٧% من الطلبة توصلوا للإجابة الخطأ $\frac{3}{8}$ (البديل د).
- ٤,٣% من الطلبة حذفوا السؤال.
- ٠,٨% من الطلبة لم يصلوه.

يلاحظ من هذه النتائج أن نسبة الطلبة الأردنيين الذين توصلوا للإجابة الصحيحة هي أقل نسبة بين نسب الطلبة الذين توصلوا للبدائل الخطأ. واعتقد أن أحد الأسباب في ذلك هو صياغة المسألة. فالصياغة غير الواضحة مصحوبة في تسرع الطالب عند قراءته للمسألة تجعله يتجه في تفكيره في الاتجاه الخطأ. فالطلبة الذين توصلوا للإجابة $\frac{3}{8}$ أظنهم لم ينتبهوا إلى كلمة مرة بل

شد انتباههم كلمة "نصف" ولذلك كان حلهم $\frac{3}{8} = \frac{1}{2} \times \frac{3}{4}$

وقسم آخر منهم جمع: $\frac{1}{4} = \frac{1}{2} + \frac{3}{4}$

أما الطلبة الذين توصلوا إلى الإجابة $\frac{3}{8}$ فاعتقد أنهم أخطأوا في الضرب:

$\frac{3}{8} = \frac{1}{2} \times \frac{3}{4}$ حيث ضربوا الكسرين وأبقوا على العدد الصحيح ١.

الأسئلة المشابهة:

١. كتلتان وزن واحدة منهما $\frac{4}{5}$ كغم ووزن الأخرى قدر وزن الأولى مرة ونصف كم

كيلوا غراماً وزن الثانية؟

أ. $\frac{2}{5}$ ب. $\frac{1}{5}$ ج. $\frac{3}{10}$ د. $\frac{2}{5}$

٢. تريد سلمى أن تصنع كعكة حجمها مرتين ونصف حجم الكعكة الموجودة في الوصفة..

إذا كانت الكعكة في الوصفة تحتاج إلى $\frac{4}{5}$ كغم من الطحين، فكم كيلو غراماً من

الطحين ستحتاج سلمى لصنع كعكتها؟

أ. ٢ ب. $\frac{2}{5}$ ج. $\frac{3}{10}$ د. $\frac{3}{5}$

٣. طول فايز $\frac{9}{10}$ المتر، وطول أخيه أكبر من طوله بـ $\frac{4}{5}$ مرة. فما طول أخيه

بالأمتار؟

أ. $\frac{35}{50}$ ب. $\frac{36}{50}$ ج. $\frac{13}{15}$ د. $\frac{31}{50}$

العلاج المقترح:

إن المشكلة الأولى في حل مثل هذا السؤال يمكن حلها في طريقة حل المسألة. فقراءة

المسألة قراءة متأنية وفاحصة هي الخطوة الأولى لتحديد الحقائق المعطاة والشئ المطلوب. أما

الشق الثاني فيمكن حله في مراجعة الطلاب بضرب كسر بعدد كسري وربطه بمعلومات بسيطة

يعرفها الطالب.

١. التأكيد على أن $1 + \frac{1}{2} = 1 \frac{1}{2}$ لأن اعتبارها $1 \times \frac{1}{2}$ يعود إلى الإجابة الخطأ $1 \frac{3}{8}$

٢. استعمال خاصية توزيع لضرب على الجمع:

$$\left(1 + \frac{1}{2}\right) \times \frac{3}{4} = 1 \frac{1}{2} \times \frac{3}{4}$$

$$\frac{3}{4} + \frac{3}{8} =$$

$$= \frac{9}{8} \text{ أو } 1 \frac{1}{8} \text{ وهي الإجابة الصحيحة.}$$

٣. ويمكن ربطها أيضاً نحو خوارزمية ضرب الأعداد الطبيعية فعند ضرب 7×53 فإننا

نضرب العدد ٧ بمكونات العدد ٥٣ (خاصية التوزيع) وبالمثل عند ضرب $\frac{3}{4}$ في $1 \frac{1}{2}$

فيجب ضرب الكسر $\frac{3}{4}$ بمكونات العدد $1 \frac{1}{2}$ وهو تطبيق لخاصية التوزيع.

إن عملية ربط أي فكرة رياضية بأفكار سابقة أو بنموذج حسي يساعد على فهمها وعدم

نسيانها.

٤. وأخيراً: التركيز على خوارزمية ضرب كسر بعدد كسري وتدريب الطلاب عليها من

$$\text{خلال حل أسئلة مثل: } 3 \frac{1}{4} \times \frac{2}{5}$$

طريقة أولى:	طريقة ثانية:
$\left(3 + \frac{1}{4}\right) \times \frac{2}{5} = 3 \times \frac{1}{4} \times \frac{2}{5}$ $\frac{6}{5} + \frac{2}{20} =$ $1 \frac{3}{10} \text{ أو } \frac{26}{20} =$	$\frac{13}{4} \times \frac{2}{5} = 3 \times \frac{1}{4} \times \frac{2}{5}$ $1 \frac{3}{10} \text{ أو } \frac{26}{20} =$

٥. حل مسائل تتضمن ضرب كسر بعدد كسري كالأسئلة المشابهة.

أعداد / معرفة

السؤال ؟

أي من الأعداد أدناه يساوي عشرة ملايين وعشرين ألفاً وثلاثين؟

أ. ١٠٢٠٣٠

ب. ١٠٠٢٠٠٣٠

ج. ١٠٢٠٠٠٣٠

د. ١٠٢٠٠٠٠٣٠

النتيجة:

كانت نتائج الطلبة الأردنيين على هذا السؤال مقارنة بالنتيجة الدولية كما يلي:

- ١٨,٣% من الطلبة اختاروا البديل الخطأ (أ).
- ٣٢% من الطلبة اختاروا البديل (ب) وهو الإجابة الصحيحة في حين بلغت النسبة الدولية للطلبة الذين أجابوا إجابة صحيحة ٦٤,٥%.
- ٢٤% من الطلبة اختاروا البديل الخطأ (ج).
- ٢٤,٨% من الطلبة اختاروا البديل الخطأ (د).
- ٠,٩% من الطلبة حذفوا السؤال.

يلاحظ انخفاض نسبة الطلبة الأردنيين بشكل عام ومقارنةً بالنسبة الدوليّة، رغم أن قراءة رموز الأعداد وكتابتها من المهارات الأساسية في الحساب. ويجب أن يتقنها الطالب في سن مبكرة. وهذا يشير في اعتقادي إلى أن الطالب لا يعرف تصنيفات المنازل وقيمها.

الأسئلة المشابهة:

١. أي من الأعداد أدناه يساوي سبعة ملايين وثلاثمائة ألف وتسعمائة وخمسون؟

أ. ٧٣٩٥٠

ب. ٧٣٠٠٩٥٠

ج. ٧٣٠٠٩٠٠٥٠

د. ٧٣٠٠٠٩٠٠٥٠

١. أي من الأعداد أدناه يساوي خمسة ملايين وسبعة وثلاثون ألفاً وتسعة؟

أ. ٥٣٧٠٠٩

ب. ٥٠٣٧٠٠٩

ج. ٥٠٣٧٠٠٠٩

د. ٥٣٧٠٠٠٩

٢. أي من الأعداد أدناه يساوي ثمانية ملايين وأربعة آلاف وواحد؟

أ. ٨٤٠٠٠١

ب. ٨٠٤٠٠٠١

ج. ٨٠٠٤٠٠٠١

د. ٨٠٠٤٠٠١

العلاج المقترح :

يتركز علاج مشكلة الطلبة مع هذه المهارة بالخطوات التالية:

١. البدء بمراجعة المنازل الثلاث الأولى (الآحاد والعشرات والمئات) والتأكيد على القيم

المنزلية لها لإظهار أساس النظام العشري.

٢. للأعداد الكبيرة يقدم جميع المنازل كل ثلاث منازل تشكل وحدة أكبر ونعطيها اسماً مثل:

خانة الآحاد			خانة الألوف			خانة الملايين		
أو دورة الآحاد			أو دورة الألوف			أو دورة الملايين		
آحاد	عشرات	مئات	آحاد	عشرات	مئات	آحاد	عشرات	مئات

ويدرب الطلاب على تقسيم رمز العدد لمساعدته على قراءته أو وضع نقاط تمثل المنازل

وتقسيمها إلى خانات (أو دورات) ثم كتابة رمز العدد. ويعزز ذلك باستعمال لوحة الجيوب

المقسمة والمعنونة كما ورد أعلاه.

٣. المراجعة المستمرة للطلبة في قراءة رموز الأعداد وكتابتها وعلى فترات زمنية غير

منتظمة.

السؤال ؟

السباق الثلاثي:

السباق الثلاثي هو عبارة عن سباق يتنافس فيه الرياضيون في السباحة ثم على الدراجة ثم في الجري عبر مسافات محددة. ويعتبر الشخص الأول الذي ينهي كافة مراحل السباق هو الفائز.

تنافست كل من مايا وسارة ونور مع بعضهن البعض في السباق الثلاثي، إذ تألف السباق من ١ كيلو متر سباحة متبوعا بركوب الدراجة لمسافة ٤٠ كيلو متر وبعد ذلك ١٥ كيلو متر جري.

أ- كانت سارة الأولى في السباحة وقطعت مسافة الكيلو متر خلال ٢٥ دقيقة. استغرقت مايا ١٠ دقائق أكثر من سارة، واستغرقت نور ٥ دقائق أكثر من مايا.

استعمل هذه المعلومات لإكمال جدول السباحة:

السباحة	مايا	سارة	نور
الوقت (الدقائق)		٢٥	

ب-كانت مايا الأولى على الدراجة. وصل معدل سرعتها إلى ٣٠ كيلو متر بالساعة طيلة مسافة الـ ٤٠ كم. استغرقت ساره ١٠ دقائق أكثر من مايا، واستغرقت نور ١٥ دقيقة أكثر من مايا.

استعمل هذه المعلومات لإكمال جدول سباق الدراجات:

سباق الدراجات	مايا	سارة	نور
الوقت (الدقائق)			

ج. كانت نور أسرع عداءة. إذ وصل معدل سرعتها إلى ٧,٥ كيلو متر بالساعة طيلة مسافة الـ ١٥ كم الخاصة بالجري. استغرقت سارة ١٠ دقائق أكثر من نور، واستغرقت مايا ٥ دقائق أكثر من سارة.

استعمل هذه المعلومات لإكمال جدول الجري:

الجري	مايا	سارة	نور
الوقت (الدقائق)			

د. أَمَلَا الجدول للحصول على الوقت الإجمالي لكل من الفتيات الثلاث في إنهاء السابق الثلاثي.

السباق الثلاثي	مايا	سارة	نور
الوقت (الدقائق)			

من هي الفائزة في السباق الثلاثي؟

الإجابة: _____

نتيجة الفرع (أ):

كانت نتائج الطلبة الأردنيين على الفرع (أ) من هذا السؤال مقارنة بالنتيجة الدولية كما يلي:

* ٣٥,٣% من الطلبة أكملوا الجدول بالإجابات الصحيحة في حين بلغت النسبة الدولية للطلبة الذين أكملوا الجدول بصورة صحيحة ٥٧,٨%. واضح أن نسبة الطلبة الأردنيين منخفضة كثيراً عن النسبة الدولية.

* ٥٨,٦% أخطأوا في تكملة الجدول منهم ٣,٩% عرفوا الوقت الذي استغرقته مايا وأخطأوا في الوقت الذي استغرقته نور.

* ٦,١% من الطلبة حذفوا السؤال.

يلاحظ انخفاض نسبة الطلبة الأردنيين الذين أجابوا هذا الفرع إجابة صحيحة رغم بساطة مضمون السؤال. ولذلك قد تعزى هذه النتيجة المنخفضة إلى عدم تدريب الطلاب على قراءة الأسئلة قراءة تحليلية توصلهم إلى الفهم الصحيح للسؤال وتحديد المطلوب فيه بدقة.

نتيجة الفرع (ب):

كانت نتائج الطلبة الأردنيين على الفرع (ب) من هذا السؤال مقارنة بالنتيجة الدولية كما يلي:

- ٤,٩% من الطلبة الأردنيين فقط أكملوا الجدول بالإجابات الصحيحة، في حين بلغت النسبة الدوليّة للطلبة الذي أكملوا الجدول بصورة صحيحة ١٣,٣%. وهذه نسبة منخفضة جداً بشكل عام ومقارنة بالنسبة الدوليّة.
- ١٧,٩% من الطلبة أجابوا إجابة صحيحة جزئياً، في حين بلغت النسبة الدولية للطلبة الذين أجابوا إجابة صحيحة جزئياً ٢٧,٧%.
- ٦٩,٨% من الطلبة أخفقوا في حل هذا الفرع.
- ٧,٣% من الطلبة حذفوا السؤال و ٠,٢% لم يصلوه.

يلاحظ من هذه النتائج الانخفاض الكبير في نسبة الطلبة الأردنيين وفي النسبة الدوليّة. وفي اعتقادي أن هذا الانخفاض يعود إلى عدم وضوح مفهوم "معدّل السرعة". الذي هو منطلق حلّ السؤال.

نتيجة الفرع (ج):

كانت نتائج الطلبة الأردنيين على الفرع (ج) من هذا السؤال مقارنة بالنتيجة الدولية كما يلي:

- ١٠,٤% من الطلبة الأردنيين أكملوا الجدول بالإجابات الصحيحة، في حين بلغت النسبة الدولية للطلبة الذين أكملوا الجدول بالإجابات الصحيحة ٢١,٦%.
 - ٨٠,٨% من الطلبة الأردنيين أخفقوا في تكملة الجدول بالإجابات الصحيحة.
 - ٨,٦% من الطلبة حذفوا السؤال و٠,٢% لم يصلوه.
- واحتواء هذا الفرع أيضا على "معدّل السرعة" قد يكون السبب وراء انخفاض نسبة الطلبة الذين أجابوا عن هذا الفرع إجابة صحيحة.

نتيجة الفرع (د):

كانت نتائج الطلبة الأردنيين على الفرع (د) من هذا السؤال مقارنة بالنتيجة الدولية كمل يلي:

- ٢,٩% من الطلبة الأردنيين توصلوا إلى الإجابات النهائية الصحيحة وحدّدوا الفائزة.
- في حين بلغت النسبة الدولية للطلبة الذين توصلوا إلى الإجابات النهائية الصحيحة وحدّدوا الفائزة ٩%.

- ٢٦,٨% من الطلبة الأردنيين أكملوا الجدول في الفرع (د) بالإجابات التي توصلوا إليها في الفروع أ، ب، ج. والفائزة هي التي حققت أقل زمن حسب جداولهم. وبناءً على ذلك تكون نسبة الطلبة الأردنيين الذين أكملوا الجدول في هذا الفرع اعتماداً على الجداول السابقة بغض النظر عن صحتها تساوي ٢٩,٧% والنسبة الدولية ٣٢,٦% .
- ٨,٤% من الطلبة الأردنيين أكملوا الجداول الثلاث بالإجابات الصحيحة ولكنهم لم يحددوا الفائزة أو رشحوا المتسابقة نور كفائزة لأنها استغرقت أطول وقت.
- ٥,٨% من الطلبة أخطأوا في جدول من الجداول الثلاثة ولكنهم اختاروا المتسابقة التي أنهت السباق بأقل وقت.
- ٤٦,٨% من الطلبة أخفقوا في حل هذا الفرع من السؤال.
- ٩% من الطلبة حذفوا السؤال و ٠,٢% لم يصلوه.

أسئلة مشابهة:

- في سباق ثلاثي كالسابق، تنافس أحمد وحمزة وعُمر وكانت مسافة السباحة ٨٠٠ متر ومسافة ركوب الدراجة ٢٠ كيلو مترا. ومسافة الجري ١٠ كيلو مترات.
- (أ) كان أحمد هو الأول في السباحة وقطع المسافة في ٢٠ دقيقة. أما حمزة فاحتاج إلى ٥ دقائق أكثر من أحمد واحتاج عُمر إلى دقيقتين أكثر من حمزة.
- استعمل هذه المعلومة لإكمال جدول السباحة.

السباحة	أحمد	حمزة	عمر
الوقت (الدقائق)	٢٠		

(ب) وفي سباق الدرجات كان حمزة هو الأول حيث قطع مسافة السباق وهي ٢٠ كيلو مترا

بمعدل سرعة ٣٠ كيلو متراً بالساعة. واستغرق احمد ٥ دقائق أكثر مما احتاج حمزة

واستغرق عمر ٨ دقائق أكثر مما احتاج حمزة.

استعمل هذه المعلومات لإكمال جدول سباق الدرجات.

سباق الدرجات	أحمد	حمزة	عمر
الزمن (الدقائق)			

(ج) وفي سباق الجري كان عمر أسرع عداء إذ وصل معدل سرعته إلى ٧,٥ كيلو متر بالساعة

طيلة مسافة السباق وهي ١٠ كيلو مترات. واستغرق أحمد ٦ دقائق أكثر من عمر واستغرق

حمزة ٣ دقائق أكثر من عمر.

استعمل هذه المعلومات لإكمال جدول الجري:

الجري	أحمد	حمزة	عمر
الزمن (الدقائق)			

(د) املأ الجدول التالي للحصول على الوقت الإجمالي لكل متسابق لإنهاء السباق الثلاثي:

السباق الثلاثي	أحمد	حمزة	عمر
الزمن (الدقائق)			

من هو الفائز في السباق؟

الإجابة _____

العلاج المقترح:

في اعتقادي أن مصدر الصعوبة في مثل هذا السؤال يعود إلى غموض في مفهوم معدل السرعة عند الطلاب بالدرجة الأولى، ثم يأتي بعد ذلك عدم تعودهم على التأني في قراءة المسائل الطويلة كهذا السؤال خاصة إذا كان السؤال في جو الامتحان وتحت ضغط عامل الزمن والقلق. ولذلك، ينحصر العلاج في هاتين النقطتين.

١. لا بد كما ورد في الأسئلة السابقة، من تدريب الطلاب على إستراتيجية حل المسألة والتركيز على مرحلة فهم المسألة. حيث تتطلب هذه المرحلة القراءة المتأنية الواعية للمسألة وتحديد المعطيات والمطلوب بدقة.

٢. معالجة مفهوم معدل السرعة ووحداته.

$$\text{معدل السرعة} = \frac{\text{المسافة المقطوعة}}{\text{الزمن}} = \text{المسافة المقطوعة في وحدة الزمن.}$$

فمثلاً، إذا قطعت سيارة ٢٢٥ كيلو متراً في ساعتين ونصف فإن:

$$\text{معدل سرعة السيارة} = \frac{\text{المسافة}}{\text{الزمن}} = \frac{٢٢٥}{٢,٥} = ٩٠ \text{ كيلو متراً في الساعة}$$

وهنا يناقش الطلاب بمدلول هذه الإجابات من خلال توجيه أسئلة للطلاب كما يلي:

- هل هذا يعني أن السيارة كانت تسير بسرعة منتظمة قدرها ٩٠ كيلو متراً كل ساعة طيلة المسافة؟

- ماذا يعني الجواب ٩٠ كيلو متراً في الساعة؟

$$٩٠ \text{ كم / ساعة} = \frac{٩٠}{٦٠ \text{ دقيقة}} = ١,٥ \text{ كم / د}$$

ثم يناقش مع تغيير الوحدات: ٩٠ كم / ساعة =

أي أن السيارة التي كانت تقطع ٩٠ كم كل ساعة كانت تقطع في المتوسط ١,٥ كم كل دقيقة.

٣. ثم يناقش سؤال الدراسة فرع (ب):

$$\text{معدل سرعة مايا} = ٣٠ \text{ كم} / \text{ساعة} = \frac{٣٠ \text{ كم}}{٦٠ \text{ دقيقة}} = \frac{١ \text{ كم}}{٢ \text{ دقيقة}}$$

أي إنها تحتاج إلى دقيقتين لقطع كل كيلو متر (في المتوسط)

ولكي تقطع مسافة ٤٠ كيلو متراً فإنها تحتاج إلى $٤٠ \times ٢ = ٨٠$ دقيقة.

ثم يكمل الجدول

وفي الفرع (ج):

معدل سرعة نور = ٧,٥ كم / ساعة أي أنها في المتوسط تقطع ٧,٥ كيلو متراً كل ساعة

ولكي تقطع مسافة ١٥ كيلو متر فإنها تحتاج إلى ساعتين أو ١٢٠ دقيقة ثم يكمل الجدول.

السؤال ؟

نفذ كل من بدر وسالم وأمين ٢٠ محاولة لرمي الكرات في السلة.

إملاً المربعات الفارغة أدناه.

الاسم	عدد التسديدات الموفقة	النسبة المئوية للتسديدات الموفقة
بدر	١٠ من ٢٠	٥٠%
سالم	١٥ من ٢٠	
أمين	٢٠ من	٨٠%

النتيجة:

كانت نتائج الطلبة الأردنيين على هذا السؤال مقارنة بالنتيجة الدولية كما يلي:

- ١٩,٧% من الطلبة الأردنيين توصلوا للإجابة الصحيحة (٧٥%, ١٦) وحصلوا على علامتين، في حين بلغت النسبة الدولية للطلبة الذين توصلوا للإجابة الصحيحة وحصلوا على علامتين ٣٢,٩%.

- ١٣,٥% من الطلبة الأردنيين توصلوا لواحدة فقط من الإجابتين. منهم ١٢% توصلوا للإجابة الأولى (٧٥%) فقط و ١,٥% توصلوا للإجابة الثانية (١٦) فقط.
 - ٦٢,١% من الطلبة أخفقوا في حل السؤال وقاموا بمحاولات فاشلة.
 - ٤,١% من الطلبة حذفوا السؤال.
 - ٠,٦% من الطلبة لم يصلوه.
- يلاحظ من النتائج السابقة ارتفاع نسبة الطلبة الذين أخفقوا في حل السؤال أو حذفوه (٦٦,٢%) كما ويلاحظ تدني نسبة الطلبة الذين أجابوا المطلوب الثاني (إيجاد نسبة ٨٠% من العدد ٢٠) مما يشير إلى ضعف في مفهوم النسبة المئوية وتطبيقاتها.

الأسئلة المشابهة:

١. نفذ كل من خالد ورياض وسامي ٢٥ محاولة لرمي السهام نحو الهدف.
إملاً المربعات الفارغة أدناه.

الاسم	عدد المحاولات الناجحة	النسبة المئوية للمحاولات الناجحة
خالد	١٦ من ٢٥	٦٤%
رياض	١٢ من ٢٥	
سامي	٢٥ من	٧٢%

٢. اشترى حمزة ٢٤ قطعة من الحلوى احتفالاً بنجاحه. أكل الضيوف منها ١٨ قطعة.

ما النسبة المئوية للقطع المتبقية؟

٣. تقدم لامتحان الثانوية العامة ١٢٠ طالباً من مدرسة ما. وكانت نسبة النجاح ٨٥%.

ما عدد الطلاب الناجحين؟

العلاج المقترح:

اتبع الخطوات التالية لعلاج مشكلة الطلبة مع مثل هذا السؤال.

١. ناقش مع الطلبة مثلاً على النسبة مؤكداً على مفهوم النسبة وكيف نحسب نسبة من عدد

معلوم.

حصل وائل على $\frac{5}{8}$ مبلغ من المال قيمته ٧٢٠ ديناراً. فكم ديناراً قيمة ما حصل عليه وائل؟

- ما معنى $\frac{5}{8}$ ألـ ٧٢٠؟

الجواب: من كل ٨ دنانير يأخذ وائل ٥ دنانير

أو إذا قسم المبلغ إلى ٨ حصص متساوية فإن وائل يأخذ منها ٥ حصص

- كم ثمانية في العدد ٧٢٠؟

الجواب: $٧٢٠ \div ٨ = ٩٠$ ثمانية

إذن سيأخذ وائل $٩٠ \times ٥ = ٤٥٠$ ديناراً.

- عند قسمة ٧٢٠ ديناراً إلى ٨ حصص متساوية، كم ديناراً قيمة الحصة الواحدة؟

الجواب: $٧٢٠ \div ٨ = ٩٠$ ديناراً قيمة الحصة الواحدة.

وسأخذ وائل ٥ حصص، أي $٥ \times ٩٠ = ٤٥٠$ ديناراً.

وفي الحالتين:

ما سيأخذه وائل $٥ \times ٩٠ =$

$$٧٢٠ \times \frac{٥}{٨} = ٥ \times \frac{٧٢٠}{٨} =$$

أي أنه:

$$\frac{٥}{٨} \text{ الـ } ٧٢٠ = ٧٢٠ \times \frac{٥}{٨}$$

٢. وضح للطلبة أن النسبة المئوية هي نسبة تاليها ١٠٠. ولذلك يمكن استعمال مفهوم النسب

المتكافئة لتحويل أي نسبة إلى نسبة مئوية وكتابتها باستعمال الرمز %.

$$\frac{٧٥}{١٠٠} = \frac{٢٥ \times ٣}{٢٥ \times ٤} = \frac{٣}{٤} \text{ وتكتب } ٧٥\%$$

ولذلك لحساب ٧٥% من عدد ما (أ) نتبع الطريقة السابقة في (١):

$$٧٥\% \text{ من } ٣٦ = ٣٦ \times \frac{٧٥}{١٠٠} = ٢٧$$

٣. ناقش مع الطلبة كيف نجد النسبة المئوية لجزء من كل.

٤. ناقش مع الطلبة الآن سؤال الدراسة وأسئلة مشابهة. وقدم لهم تدريباً كافياً على ذلك.

السؤال ؟

كان عدد الأطفال في إحدى الرحلات أكثر من ٥٥، وأقل ٦٥. وكان من الممكن توزيع الأطفال على مجموعات في كل منها ٧ أطفال، ولكن لا يمكن توزيعهم على مجموعات في كل منها ٨ أطفال.

ما عدد الأطفال في الرحلة؟

الإجابة: _____

النتيجة:

كانت نتائج الطلبة الأردنيين على هذا السؤال مقارنة بالنتيجة الدولية كما يلي:

- ٢٠,٨% من الطلبة الأردنيين توصلوا للإجابة الصحيحة وهي ٦٣، في حين بلغت النسبة الدولية للطلبة الذين توصلوا للإجابة الصحيحة ٣٧,١%.
- ٦٣,٦% من الطلبة الأردنيين أخفقوا في التوصل للإجابة الصحيحة.
- ١٥,٥% من الطلبة حذفوا السؤال.

يلاحظ من النتائج السابقة انخفاض نسبة الطلبة الأردنيين الذين توصلوا للإجابة الصحيحة بشكل عام ومقارنة بالنسبة الدولية. واعتقد أن السبب في ذلك يعود إلى عدم فهم الطلبة لمعطيات السؤال أو ضعف في معرفتهم لقواعد قابلية القسمة. والسبب الأول يعود في النهاية إلى ضعف الطلبة في مهارة حل المسألة.

الأسئلة المشابهة:

١. وزعت مجموعة من الكتب عددها أكثر من ٥٠ كتاباً وأقل من ٦٠ كتاباً على ٧ طلاب فزاد منها ٥ كتب. وعندما وزعت على ٦ طلاب لم يبق من الكتب باق.
ما عدد الكتب التي وزعت؟

٢. مجموعة من الأقلام عددها أكثر من ٧٠ وأقل من ٨٠، يراد تجميعها في حزم متساوية في عدد الأقلام. فوجد أنه من الممكن تجميعها في حزم تضم كل واحدة منها ٩ أقلام، بينما لم يكن ممكناً تجميعها في حزم تضم كل واحدة منها ٧ أقلام.
ما عدد الأقلام كلها؟

٣. ما العدد الواقع بين العددين ٦٠، ٧٥ ويقبل القسمة على كل من ٦، ٨ ولا يقبل القسمة على ٧؟

العلاج المقترح:

يمكن العلاج أولاً بمراجعة مفهوم القسمة ومعانيها المختلفة ومفهوم قابلية القسمة حيث:

$$٦٣ \div ٧ = ٩ \quad \text{تعني أنه:}$$

إذا وزع ٦٣ عنصراً بالتساوي في مجموعات تحوي كل واحدة ٧ عناصر فإن عدد المجموعات الجزئية الناتجة ٩ مجموعات.

أو إذا وزع ٦٣ عنصراً بالتساوي على ٧ مجموعات فإن عدد العناصر في كل مجموعة جزئية يساوي ٩ عناصر.

وعندما يكون باقي القسمة يساوي صفراً فإن المقسوم يقبل القسمة على المقسوم عليه.

وعلى ذلك؛ تتم مناقشة سؤال الدراسة من هذا المنطلق.

- ما معنى أنه من الممكن توزيع الأطفال على مجموعات في كل منها ٧ أطفال؟ الإجابة:
عدد الأطفال يقبل القسمة على ٧.

- ما معنى أنه لا يمكن توزيع الأطفال على مجموعات في كل منها ٨ أطفال؟ الإجابة:
عدد الأطفال لا يقبل القسمة على ٨.

إن؛ عدد الأطفال أكثر من ٥٥ وأقل من ٦٥ ويقبل القسمة على ٧ ولا يقبل القسمة على ٨
نكتب الأعداد بين ٥٥ و ٦٥:

٥٦، ٥٧، ٥٨، ٥٩، ٦٠، ٦١، ٦٢، ٦٣، ٦٤

- ما الأعداد التي تقبل القسمة على ٢٧؟ الإجابة: ٥٦، ٦٣

- أي عدد من هذين العددين لا يقبل القسمة على ٨؟

الإجابة ٦٣

إذن فعدد الأطفال يساوي ٦٣.

ولإكساب الطلاب مهارة في حل المسائل لابد من تدريبهم على هذا الأسلوب الاستقصائي

لفهم المسألة وحلها ضمن خطة الخطوات الأربع لحل المسألة.

تتناقش الأسئلة المشابهة مع الطلاب، ثم يطلب منهم حل مسائل أخرى يعدها المعلم على أن

يطلب من بعضهم مناقشة الحل أمام زملائهم.

السؤال ؟

في إحدى المحلات التجارية كان ثمن معطف ١٢٠ زد . وخلال فترة التنازلات أصبح ثمن

المعطف ٨٤ زد. ما النسبة المئوية لتخفيض ثمن المعطف؟

أ. ٢٥

ب. ٣٠

ج. ٣٥

د. ٣٦

النتيجة:

كانت نتائج الطلبة الأردنيين على هذا السؤال مقارنة مع النتيجة الدولية كما يلي:

- ١١,٢% من الطلبة الأردنيين اختاروا البديل الخطأ (أ).
- ١٩,٥% من الطلبة الأردنيين اختاروا البديل (ب) وهو الإجابة الصحيحة في حين بلغت النسبة الدولية للطلبة الذين توصلوا للإجابة الصحيحة ٢٩,٣%
- ١٢,٩% من الطلبة الأردنيين اختاروا البديل الخطأ (ج)
- ٥٢,٤% من الطلبة الأردنيين اختاروا البديل الخطأ (د).
- ١,٣% من الطلبة الأردنيين حذفوا السؤال و ٢,٧% لم يصلوه.

يلاحظ أن النسبة الأكبر هي للطلبة الذين اختاروا البديل الخطأ (د). وهم بذلك قد حسبوا قيمة التنزيلات ولم يجدوا النسبة المئوية لقيمة التنزيلات. واعتقد أن سبب ذلك إما أنهم لم يفهموا السؤال وقرأوا السؤال بسرعة ولم ينتبهوا إلى أن المطلوب هو النسبة المئوية للتخفيضات وليس قيمة التخفيضات أو أنهم لا يعرفون كيف يحسبوا النسبة المئوية.

الأسئلة المشابهة:

١. في إحدى المحلات التجارية كان ثمن بدلة ٨٤ ديناراً. وخلال فترة التنزيلات أصبح ثمن

البدلة ٦٣ ديناراً. ما النسبة المئوية للتخفيض في ثمن البدلة؟

- (أ) ٢٠% (ب) ٢١% (ج) ٢٥% (د) $\frac{1}{3}$ ٣٣%

٢. أعلن محل لبيع أجهزة الحاسوب عن تخفيض في سعر الجهاز نسبته ٣٠% فإذا كان ثمن

الجهاز ١٦٠ ديناراً، فكم يصبح ثمنه بعد التخفيض؟

- (أ) ١٣٠ ديناراً (ب) ١١٢ ديناراً (ج) ٧٠ ديناراً (د) ٤٨ ديناراً

٣. حدد تاجر أثاث منزلي نسبة ربح ٢٧% من ثمن البضاعة. فإذا اشترى غرفة نوم بقيمة

١٥٠٠ دينار، فكم ديناراً سيبيعها؟

- (أ) ٢٠٩٥ (ب) ١٠٩٥ (ج) ١٩٠٥ (د) ١٧٧٠

العلاج المقترح:

١. وضح مفهوم النسبة المئوية على أنها نسبة تاليها ١٠٠ مثل: $\frac{٥}{١٠٠}$ ، $\frac{٢٧}{١٠٠}$ ،.... إلخ

وبين أن تالي النسبة المئوية يستبدل بالرمز "%". فالنسبة $\frac{٥}{١٠٠}$ تكتب ٥%.

والنسبة $\frac{٢٧}{١٠٠}$ تكتب ٢٧%.

٢. بين للطالب كيفية تحويل نسبة عادية إلى نسبة مئوية. مثل:

$$٥\% = ١٠٠\% \times \frac{١}{٢٠} = \frac{١٠٠}{١٠٠} \times \frac{١}{٢٠} = \frac{١}{٢٠}$$

$$٦٠\% = ١٠٠\% \times \frac{٣}{٥} = \frac{١٠٠}{١٠٠} \times \frac{٣}{٥} = \frac{٣}{٥}$$

وكيفية تحويل نسبة مئوية إلى نسبة عادية. مثل:

$$\frac{٢}{٢٠} = \frac{١٥}{١٠٠} = ١٥\%$$

$$\frac{٧}{٢٥} = \frac{٢٨}{١٠٠} = ٢٨\%$$

٣. أكد للطلاب أن نسبة التغير (بالزيادة أو النقصان) تحسب كنسبة بين مقدار التغير إلى

القيمة الأصلية للمتغير. نسبة الربح هي النسبة بين مقدار الربح إلى الثمن الأصلي. ونسبة

الخصم أو التخفيض هي النسبة بين مقدار التخفيض إلى القيمة الأصلية.

٤. ناقش سؤال الدراسة والأسئلة المشابهة لتأكيد هذه الأفكار.

ثمن المعطف الأصلي = ١٢٠ زد

ثمن المعطف بعد التخفيض = ٨٤ زد

والمطلوب إيجاد النسبة المئوية للتخفيض في ثمن المعطف.

ما قيمة التخفيض على ثمن المعطف؟ الجواب: ١٢٠ - ٨٤ = ٣٦ زد

ما نسبة التخفيض على ثمن المعطف؟

$$\text{الجواب: } \text{نسبة التخفيض} = \frac{\text{قيمة التخفيض}}{\text{الثمن الأصلي}} = \frac{٣٦}{١٢٠} = \frac{٣}{١٠}$$

$$\text{ما النسبة المئوية للتخفيض على ثمن المعطف؟ الجواب: } \frac{٣}{١٠} \times ١٠٠\% = ٣٠\%$$

اتبع أسلوب الحوار والمناقشة هذا في مناقشة أسئلة مشابهة وأكد على تبرير كل خطوة

وربطها بالفكرة الرياضية المناسبة.

السؤال ؟

قسمت هيفاء وشيماء مبلغ ٦٣٠ ديناراً بينهما. إذا حصلت هيفاء على $\frac{٤}{٩}$ المبلغ فكم ديناراً

نصيب شيماء؟

الإجابة: _____

النتيجة:

كانت نتائج الطلبة الأردنيين على سؤال مشابه مقارنة بالنتيجة الدولية كما يلي:

- ١٨,١% من الطلبة الأردنيين توصلوا للإجابة الصحيحة وهي ٣٥٠ ديناراً، في حين بلغت النسبة الدولية للطلبة الذين توصلوا للإجابة الصحيحة ٢٤,٦%.
- ١٤,٥% من الطلبة الأردنيين إما حسبوا نصيب هيفاء أو أوجدوا نسبة ما حصلت عليه شيماء.
- ٥٨,٩% من الطلبة الأردنيين أخفقوا في حل السؤال.
- ٨,٣% من الطلبة الأردنيين حذفوا السؤال و ٠,٢% لم يصلوه.

ورد مثل هذا السؤال في الدراسة السابقة وكانت نتائج الطلبة الأردنيين منخفضة جداً أيضاً (١١,٣% أجابوا إجابة صحيحة) . ويلاحظ أن السبب ما زال نفسه. فقسم منهم ونسبتهم ١٤,٥% حسبوا أشياء ليست هي المطلوبة مما يشير إلى تعجلهم في قراءة السؤال وعدم التأنى لتحديد المطلوب بدقة. وقسم آخر ونسبتهم ٦٧,٢% أخفقوا في حل السؤال أو حذفوه مما يشير إلى عدم معرفتهم كيفية حساب نسبة من عدد ما.

الأسئلة المشابهة:

١. تبلغ المسافة من مدينة اربد إلى مدينة العقبة حوالي ٣٨٠ كيلو متراً. فإذا سافر عدنان من مدينة اربد إلى العقبة وعند مكان ما وجد نفسه قد قطع $\frac{٢}{٥}$ المسافة. فكم كيلو متراً بقي حتى يصل العقبة؟
٢. المعدل السنوي لهطول الأمطار في مدينة ما ٤٢٠ ملتراً. وفي نهاية شهر شباط كانت نسبة الأمطار التي هطلت $\frac{٤}{٧}$ المعدل السنوي. فكم ملمتراً يتوقع هطولها بقية الموسم؟
٣. قسم علي وأحمد مبلغ ٧٢٠ ديناراً بينهما. إذا حصل أحمد على $\frac{٤}{٩}$ المبلغ. فكم ديناراً نصيب علي؟

العلاج المقترح:

يتركز العلاج على النقطتين المشار إليهما في النتيجة.

١. أكد على الطلبة قراءة السؤال بتأن وروية وتحديد المطلوب بدقة واستعمل الحوار

والمناقشة لتتأكد من فهم الطلبة للسؤال وغرس هذا السلوك لديهم كخطوة هامة وأساسية

من إستراتيجية حل المسألة ذات الخطوات الأربع.

- ما المعطيات في السؤال؟ الجواب: تريد هيفاء وشيماء قسمة مبلغ ٦٣٠ ديناراً بينهما

بحيث تأخذ هيفاء $\frac{4}{9}$ المبلغ.

- ما المطلوب؟ الجواب: معرفة نصيب شيماء من المبلغ.

- إذا أخذت هيفاء $\frac{4}{9}$ المبلغ. فما نسبة ما ستأخذه شيماء؟ الجواب: $\frac{5}{9}$

- كيف تحسب $\frac{5}{9}$ المبلغ ٦٣٠ ديناراً؟

٢. راجع مع الطلبة خوارزمية حساب نسبة (أو كسر) من عدد ما مركزاً على تبرير هذه

الخوارزمية حتى يكون تعامل الطلبة معها قائماً على الفهم والإدراك لا على التنفيذ الآلي:

- ما معنى أن تأخذ هيفاء $\frac{4}{9}$ المبلغ وتأخذ شيماء $\frac{5}{9}$ المبلغ؟ الجواب/ من كل ٩ دنانير

تأخذ هيفاء ٤ دنانير وتأخذ شيماء ٥ دنانير. أو:

إذا قسم المبلغ إلى ٩ حصص متساوية فإن هيفاء ستأخذ ٤ حصص وستأخذ شيماء ٥ حصص.

- إذا قسم المبلغ إلى ٩ حصص متساوية فما قيمة الحصة الواحدة ؟ الجواب:

$$٦٣٠ \div ٩ = ٧٠ \text{ ديناراً قيمة الحصة الواحدة.}$$

- ما نصيب شيماء من المبلغ؟ الجواب: $٧٠ \times ٥ = ٣٥٠$ ديناراً

لاحظ أن: نصيب شيماء $٥ \times ٧٠ =$

$$٥ \times \frac{٦٣٠}{٩} =$$

$$\frac{٥}{٩} \times ٦٣٠ =$$

أي أنه لحساب $\frac{٥}{٩}$ عدد ما نضرب ذلك العدد في $\frac{٥}{٩}$

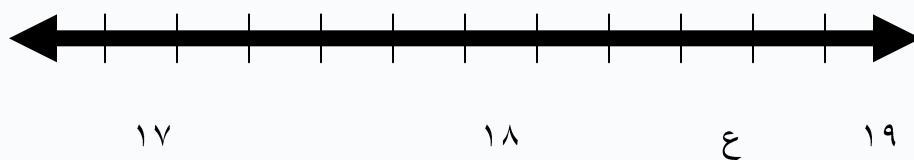
٣. قدم للطلبة عدداً من الأسئلة المشابهة واطلب إليهم حلها وناقشهم بمبررات الحل كما في

الخطوتين ١ ، ٢ اطلب منهم تنظيم حلهم حسب إستراتيجية حل المسألة ذات الخطوات الأربع.

أعداد/ معرفة/ العدد الذي تمثله نقطة على خط الأعداد

السؤال ؟

سؤال مشابه:



ما العدد الذي تمثله النقطة ع على خط الأعداد هذا؟

أ. ١٨,٣

ب. ١٨,٦

ج. ١٨,٨

د. ١٩,٤

النتيجة:

كانت نتائج الطلبة الأردنيين على سؤال مشابه مقارنة مع النتيجة الدولية كما يلي:

• ٢٨,٠% من الطلبة الأردنيين اختاروا البديل (ب) وهو الإجابة الصحيحة، في حين

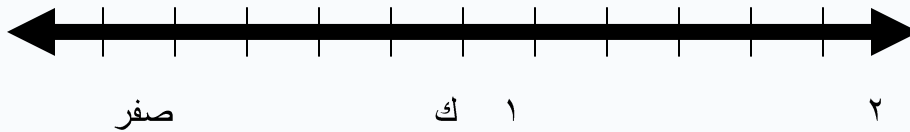
بلغت النسبة الدولية للطلبة الذين أجابوا إجابة صحيحة ٤٨,٩%.

- ٣٤,٩% من الطلبة الأردنيين اختاروا البديل الخطأ (أ).
- ٢١,٠% من الطلبة الأردنيين اختاروا البديل الخطأ (ج).
- ١٤,٤% من الطلبة الأردنيين اختاروا البديل الخطأ (د).
- ١,٧% من الطلبة الأردنيين حذفوا السؤال.

يلاحظ أن النسبة الأعلى لأولئك الذين اختاروا البديل (أ) وأظنهم اعتبروا كل مسافة بين علامتين متتاليتين تساوي ٠,١ من الوحدة ومثلهم من اختاروا البديل (ج). أما الذين اختاروا البديل (د) فقد عرفوا أن المسافة بين كل علامتين متتاليتين تساوي ٠,٢ ولكنهم اتجهوا من اليمين إلى اليسار ولم ينتبهوا إلى أن العدّ على الخط من اليسار إلى اليمين.

الأسئلة المشابهة:

١. .



ما العدد الذي تمثله النقطة ك على خط الأعداد هذا؟

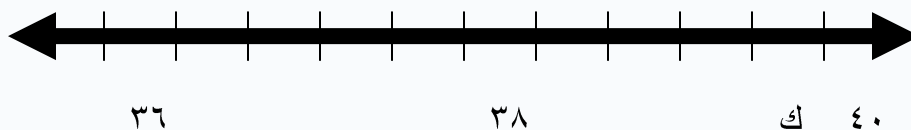
أ. ٤

ب. ٠,٤

ج. ٨

د. ٠,٨

٢. .



ما العدد الذي تمثله النقطة ك على خط الأعداد هذا؟

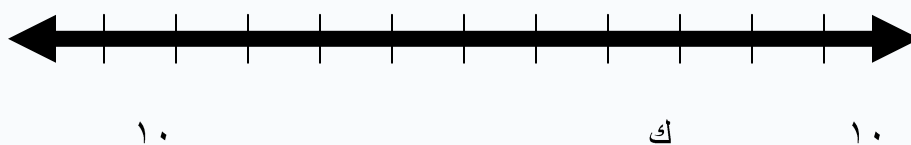
أ. ٣٨,٤

ب. ٣٨,٨

ج. ٣٩,٦

د. ٤٠,٤

٣. .



ما العدد الذي تمثله النقطة ك على خط الأعداد هذا؟

أ. ١٠,٧

ب. ١٢

ج. ١٣,٥

د. ١٧

العلاج المقترح:

تتضمن المشكلة في مثل هذه الأسئلة في عدم فهم الطالب للتدرج وما تمثله المسافة بين كل علامتين متتاليتين.

١. لمعرفة ما تمثله المسافة بين كل نقطتين متتاليتين نتبع ما يلي:

- حدد المسافة بين نقطتين معروف إحداثييهما. ففي السؤال المشابه

المسافة بين النقطتين اللتان تمثلان العددين ١٨ ، ١٩ تساوي ١

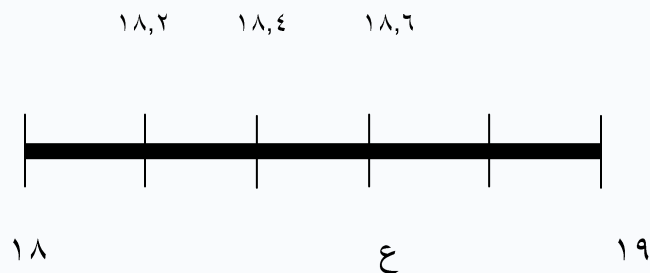
- ننظر إلى عدد الأجزاء الصغيرة التي قسمت إليها الوحدة. وهي في السؤال المشابه ٥ أجزاء.

- نحسب ما يمثل كل جزء:

$$\cdot, \gamma = 0 \div 1$$

إذن كل مسافة بين علامتين متتاليتين تساوي ٠,٢.

- نبدأ من نقطة العدد ١٨ ونتحرك نحو اليمين (اتجاه العد التصاعدي) وعند كل نقطة نزيد ٠,٢ حتى نصل للنقطة المطلوبة.



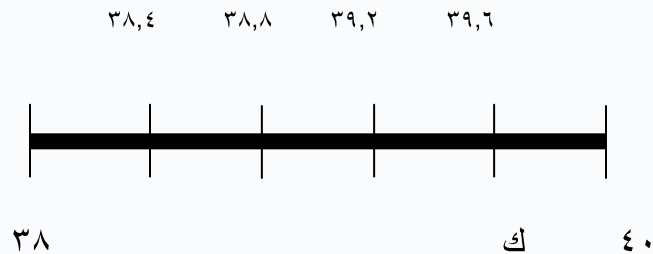
إذن فالنقطة ع تمثل العدد ١٨,٦

٢. ناقش أسئلة مشابهة لتثبيت هذه الخوارزمية لدى الطلبة فمثلا، في السؤال الثاني من

الأسئلة المشابهة:

النقطة ك الواقعة بين ٣٨ و ٤٠.

- ما العدد الذي تمثله المسافة بين هاتين النقطتين؟ الجواب: $٤٠ - ٣٨ = ٢$
- ما عدد الأجزاء التي قسمت إليها هذه المسافة؟ الجواب: ٥ أجزاء.
- ما العدد الذي يمثله كل جزء؟ الجواب: $٢ \div ٥ = ٠,٤$
- كيف تعرف العدد الذي تمثله النقطة ك؟ الجواب: نبدأ من نقطة العدد ٣٨ وتتحرك نحو اليمين ونضيف ٠,٤ عند كل علامة حتى نصل نقطة ك.



إذن فالعدد الذي تمثله ك هو ٣٩,٦.

أعداد/ تبرير/ تشكيل عددين حاصل ضربهما اكبر ما يمكن

السؤال ؟

سؤال مشابه:

ضع الأرقام الأربعة ٢، ٥، ٨، ٩ في المربعات أدناه في المواقع المناسبة كي يكون ناتج الضرب أكبر ما يمكن.

×

النتيجة:

كانت نتائج الطلبة الأردنيين على سؤال مشابه مقارنة بالنتيجة الدولية كما يلي:

- ٢٠,١% من الطلبة الأردنيين توصلوا للإجابة الصحيحة وهي ٩٢×٨٥ أو ٨٥×٩٢
- في حين بلغت النسبة الدولية للطلبة الذين توصلوا للإجابة الصحيحة ٢٥%.
- ٧٩,٠% من الطلبة الأردنيين أخفقوا في التوصل للإجابة الصحيحة، منهم:
 - ٩,٩% توصلوا إلى ٨٢×٩٥ أو ٩٥×٨٢
 - ٤٩,٤% توصلوا إلى ٩٨×٥٢ أو ٥٢×٩٨

١٩,٧% قاموا بمحاولات فاشلة

• ١,٠% من الطلبة الأردنيين حذفوا السؤال.

إن مثل هذا السؤال يعتمد في حله على التفكير التحليلي وإتباع إستراتيجية حل المسائل ذات الخطوات الأربع. وانخفاض نسبة الطلبة الذين توصلوا للإجابة الصحيحة تشير إلى ضعف الطلاب بهاتين القدرتين.

الأسئلة المشابهة:

١. ضع الأعداد ٢ ، ٣ ، ٥ ، ٧ ، في المربعات أدناه في المواقع المناسبة كي يكون ناتج الضرب أكبر ما يمكن.

$$\begin{array}{|c|c|} \hline \square & \square \\ \hline \square & \square \\ \hline \end{array} \times$$

٢. ضع الأعداد ٠ ، ٣ ، ٥ ، ٨ في المربعات أدناه في المواقع المناسبة كي يكون ناتج الضرب أكبر ما يمكن.

$$\begin{array}{|c|c|} \hline \square & \square \\ \hline \square & \square \\ \hline \end{array} \times$$

٣. ضع الأعداد ٣ ، ٥ ، ٧ ، ٩ في المربعات أدناه في المواقع المناسبة كي يكون ناتج الضرب أصغر ما يمكن.

$$\begin{array}{|c|c|} \hline \square & \square \\ \hline \square & \square \\ \hline \end{array} \times$$

العلاج المقترح:

١. تتبع إستراتيجية حل المسألة ذات الخطوات الأربع واستعمل الحوار والمناقشة لمعالجة

مشكلة الضرب في مثل هذا السؤال وتعزيز قدرتهم على التفكير التحليلي وحل المسألة.

أفهم: ما هي المعلومات المعطاة؟ الجواب: الأرقام ٢ ، ٥ ، ٨ ، ٩

ما المطلوب؟ الجواب: تكوين عددين كل منهما من منزلتين باستعمال هذه الأرقام.

ما هي الشروط؟ الجواب: أن يكون ناتج ضرب العددين أكبر ما يمكن.

أخطط: متى يكون ناتج ضرب العددين أكبر ما يمكن؟ الجواب: إذا كان العددان أكبر ما يمكن.

ومتى يكون العددان أكبر ما يمكن؟ الجواب: إذا كان رقما العشرات أكبر ما يمكن.

أحل: العددان ٩٢ أو ٩٥

$$\begin{array}{r} 82 \\ \hline \end{array}$$

أيهما أكبر ناتج ضرب 85×92 أو 82×95 ولماذا؟

الجواب: 85×92 لأن 92×5 أكبر من 95×2

إذن ما الجواب النهائي؟ الجواب: 85×92

أتحقق: أوجد ناتج الضرب لأتحقق من صحة الجواب.

٢. ناقش أسئلة مشابهة لتعزيز مهارات التفكير العليا لدى الطلبة.

٣. اتبع الأسلوب نفسه في مناقشة السؤال الثالث من الأسئلة المشابهة.

السؤال ؟

سؤال مشابه:

اكتب $\frac{5}{7}$ على صورة كسر عشري مدوراً إلى منزلتين عشريتين.

الإجابة: _____

النتيجة:

كانت نتائج الطلبة الأردنيين على سؤال مشابه مقارنة بالنتيجة الدولية كما يلي:

- ١٨,٢% من الطلبة الأردنيين توصلوا للإجابة الصحيحة في حين بلغت النسبة الدولية للطلبة الذين توصلوا للإجابة الصحيحة ٢٢,٤%.
- ٧٣,٢% من الطلبة الأردنيين أخفقوا في التوصل للإجابة الصحيحة.
- ٨,٦% من الطلبة الأردنيين حذفوا السؤال.

يلاحظ من هذه النتائج انخفاض نسبة الأردنيين الذين توصلوا للإجابة الصحيحة واعتقد أن

سبب ذلك يعود إلى عدة أسباب منها:

١. ضعف الطلبة في عملية القسمة الطويلة وخاصة غير المنتهية عند تحويل الكسور العادية

إلى كسور عشرية.

٢. عدم معرفتهم بمبدأ التدوير.

الأسئلة المشابهة:

١. اكتب العدد الكسري $\frac{5}{9}$ على صورة كسر عشري مدوراً إلى منزلتين عشريتين.

الإجابة: _____

٢. اكتب العدد الكسري $\frac{7}{11}$ على صورة كسر عشري مدوراً إلى منزلتين عشريتين.

الإجابة: _____

٣. اكتب العدد الكسري $\frac{5}{6}$ على صورة كسر عشري مدوراً إلى منزلتين عشريتين.

الإجابة: _____

العلاج المقترح :

١. ابدأ أولاً بالتأكد من معرفة الطلبة لدلالة العدد الكسري، مثل:

$$4 + \frac{2}{5} = 4 \frac{2}{5}$$

٢. راجع مع الطلبة مبدأ التدوير:

ضع خطأً تحت رقم المنزلة المراد التدوير إليها، وانظر إلى الرقم على يمينها.

إذا كان هذا الرقم أقل من ٥ اشطب جميع الأرقام على يمين المنزلة المراد التدوير إليها وابق على رقمها كما هو.

أما إذا كان هذا الرقم أكبر من أو يساوي ٥ اشطب جميع الأرقام على يمين المنزلة المراد التدوير إليها وأضف واحد على رقمها.

العدد	مدوراً لمنزلة عشرية واحدة	مدوراً لمنزلتين عشريتين
١٣,٥٦٢	١٣,٦	١٣,٥٦
٢,٤٩٦	٢,٥	٢,٥٠
٨,٤٤٦	٨,٤	٨,٤٥

٣. أكد على أن الأصفار على يمين الجزء الكسري في الكسر مثلها مثل الأصفار على يسار الجزء الصحيح لا تغير قيمة العدد. فمثلاً:

$$٠٠٠١٤,٦٧٠٠٠٠ = ١٤,٦٧$$

٤. راجع مع الطلبة القسمة الطويلة في الحالات التالية:

- عندما يكون الناتج كسر عشري منتهي.
- عندما يكون الناتج كسر عشري دوري.
- عندما يكون الناتج كسر عشري غير منتهي وغير دوري.

٥. ناقش أسئلة مشابهة إنطلاقاً مما سبق. فمثلاً:

منازل عشرية ثم ندور الناتج.
بما أن المطلوب هو التدوير لمنزلتين عشريتين فإننا نجد الناتج لثلاثة

٠,٧١٤

$$\begin{array}{r}
 5,0000 \\
 7 \overline{) 5,0000} \\
 \underline{49} \\
 10 \\
 \underline{7} \\
 30 \\
 \underline{28} \\
 2
 \end{array}$$

$$2,714 \approx 2 \frac{5}{7} \text{ إذن}$$

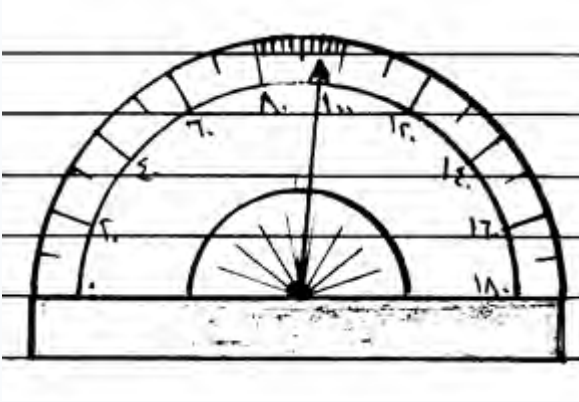
$$2,71 \approx$$

٦. قدم للطلبة عدداً من الأسئلة المشابهة كواجب منزلي، وكلف بعض الطلبة عرض ما

توصلوا إليه ومناقشة زملائهم بالحل.

السؤال ؟

سؤال مشابه:



ما القراءة التي يشير إليها المقياس؟

أ. ٨٧

ب. ٩٢

ج. ٩٤

د. ٩٦

النتيجة:

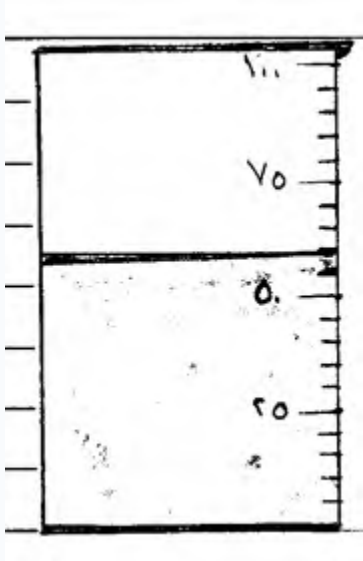
كانت نتائج الطلبة الأردنيين على سؤال مشابه مقارنة بالنتيجة الدولية كما يلي:

- ٢٩,٨% من الطلبة الأردنيين قرأوا المقياس قراءة صحيحة وهي ٩٤. في حين بلغت النسبة الدولية للطلبة الذين قرأوا المقياس قراءة صحيحة ٤٦,٨%.
- ٣١,٥% من الطلبة الأردنيين اختاروا البديل الخطأ (أ).
- ٣٠,٥% من الطلبة الأردنيين اختاروا البديل الخطأ (ب).
- ٨,١% من الطلبة الأردنيين اختاروا البديل الخطأ (د).
- ٠,١% من الطلبة الأردنيين حذفوا السؤال.

اعتقد أن النسبة المتدنية للطلبة الذين قرأوا المقياس قراءة صحيحة تعود إلى عدم فهمهم لوحدة القياس وما تمثله أجزاؤها. بالإضافة إلى نقص في خبرتهم في التعامل مع المقاييس العلمية المختلفة.

الأسئلة المشابهة:

١. ما حجم السائل بالملتر في المخبر المدرج إلى اليسار؟



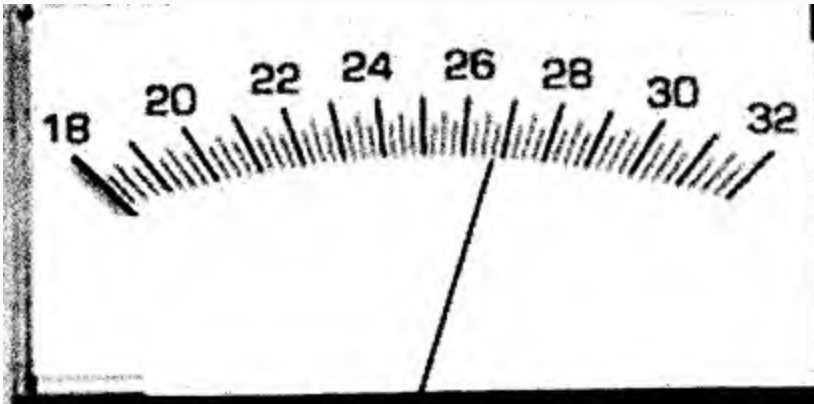
(أ) ٥٢

(ب) ٥٤

(ج) ٥٨

(د) ٦٠

٢. ما قراءة المقياس إلى اليسار؟



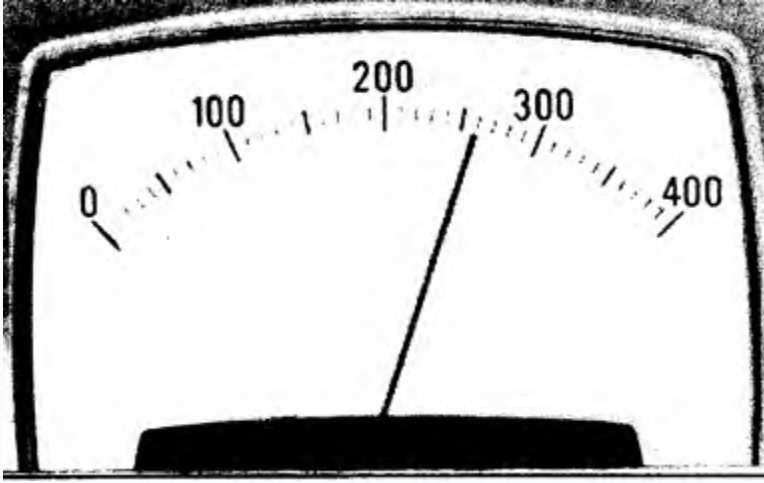
(أ) ٢٦,٣٠

(ب) ٢٦,٦٠

(ج) ٢٦,٧٥

(د) ٢٦,٩٥

٣. ما قراءة المقياس إلى اليسار؟



(أ) ٢٦٠

(ب) ٢٣٠

(ج) ٢١٢

(د) ٢٠٦

العلاج المقترح :

تكمن المشكلة في فهم التدرّيج ثم التدريب على قراءة المقاييس.

١. لفهم مبدأ التدرّيج ينظر لإشارتين مرقمين متتاليتين ويحسب الفرق بين رقميهما، ثم تعد

الأجزاء الصغيرة بينهما ويقسم الفرق السابق على عدد الأجزاء الصغيرة فيكون الناتج هو ما

يمثله كل جزء من الأجزاء الصغيرة.

ففي السؤال المشابه:

الفرق بين التدرّيجين المتتاليين ٨٠ و ١٠٠ = ١٠٠ - ٨٠

$$= ٢٠$$

وعدد الأجزاء الصغيرة = ١٠ أجزاء

$$\text{إذن كل جزء يمثل } \frac{20}{10} = 2$$

وبما أن عدد الأجزاء بين التدرج ٨٠ والإشارة التي يشير إلى السهم يساوي ٧ فإن السهم يشير

$$\text{إلى التدرج } 80 + 7 \times 2$$

$$= 94$$

وفي السؤال الثاني من الأسئلة المشابهة:

$$\text{الفرق بين التدرجين المتتاليين ٢٦ و ٢٨} = 28 - 26$$

$$= 2$$

عدد الأجزاء الصغيرة بين هذين التدرجين = ٨ أجزاء

$$\text{إذن كل جزء يمثل } \frac{2}{8} = 0,25$$

وبما أن عدد الأجزاء بين التدرج ٢٦ والإشارة التي يقف عندها المؤشر يساوي ٣ فإن السهم

$$\text{يقف عند التدرج } 26 + 3 \times 0,25 = 26,75$$

٢. بعد مناقشة عدد من الأسئلة، قدم للطلبة مجموعة من الأسئلة المشابهة ليحلوها كواجب منزلي

واطلب إلى بعض الطلبة عرض ما توصلوا إليه مع التبرير.

٣. استعن بمعلم العلوم واعرض مقاييس مختلفة واطلب إلى الطلبة قراءتها

السؤال ؟

سؤال مشابه:

اكتب العدد $7 + 60 + \frac{9}{100} + \frac{3}{10}$ على صورة كسر عشري

الإجابة: _____

النتيجة:

كانت نتائج الطلبة الأردنيين على سؤال مشابه مقارنة بالنتيجة الدولية كما يلي:

- ١٥,٨% من الطلبة الأردنيين أجابوا إجابة صحيحة على السؤال وهي ٦٧,٣٩، في حين بلغت النسبة الدولية للطلبة الذين أجابوا إجابة صحيحة على السؤال ٢٥,٧%.
- ٧٢,٦% من الطلبة الأردنيين أخطأوا في إجابة السؤال.
- ١١,٥% من الطلبة الأردنيين حذفوا السؤال.

إن النسبة العالية للطلبة الذين أخفقوا في الإجابة على السؤال تشير إلى عدم فهم الطلبة للمنازل العشرية ومن ثم أخطأوا في كتابة الأرقام في المنازل المناسبة.

الأسئلة المشابهة:

أكتب كلاً من الأعداد التالية على صورة كسر عشري.

$$١. \quad \frac{٩}{١٠} + \frac{٧}{١٠٠} + ١٠ + ٣$$

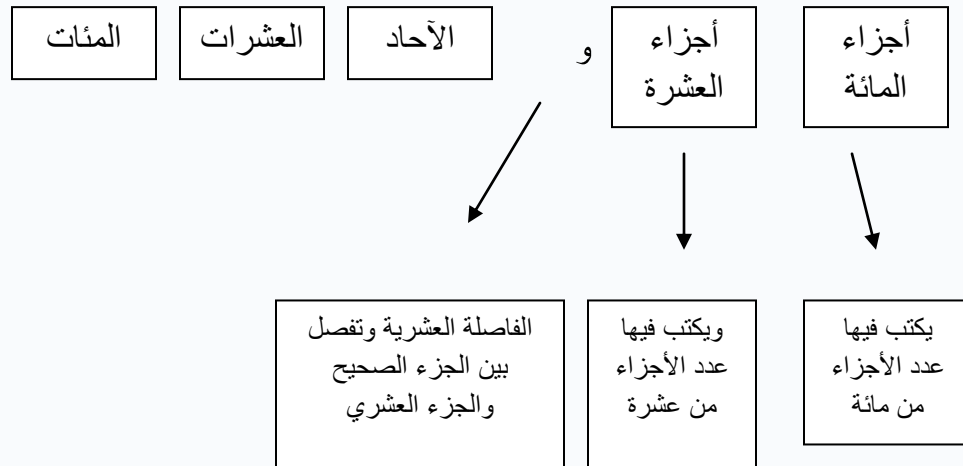
$$٢. \quad \frac{٣}{١٠} + \frac{٩}{١٠٠} + ٨$$

$$٣. \quad \frac{٦}{١٠٠} + ٢٠ + ٥$$

$$٤. \quad \frac{٨}{١٠٠} + ٧$$

العلاج المقترح :

١. مراجعة الطلبة بالمنازل الصحيحة والعشرية وقيمها المنزلية:



وتتظم لوحة للمنازل على شكل أعمدة معنونة بأسماء المنازل كي تستعمل بطاقات الأرقام لكتابة عدد بالصورة العشرية.

٢. يكتب عدد في لوحة المنازل وتناقش الأسئلة التالية:

أجزاء المائة	أجزاء العشرة	و	الآحاد	العشرات
٩	٤	و	٨	٣

- ماذا يمثل الرقم ٣ في هذا العدد؟ الجواب: ٣ عشرات أي ٣٠.
- ماذا يمثل الرقم ٨ في هذا العدد؟ الجواب: ٨ آحاد.
- ماذا يمثل الرقم ٤ في هذا العدد؟ الجواب: ٤ أجزاء من ١٠ أي $\frac{٤}{١٠}$
- ماذا يمثل الرقم ٩ في هذا العدد؟ الجواب: ٩ أجزاء من ١٠٠ أي $\frac{٩}{١٠٠}$
- * فالعدد ٣٨,٤٩ هو نفسه العدد $\frac{٤}{١٠} + \frac{٩}{١٠٠} + ٣٠ + ٨$

٣. يناقش الآن السؤال المشابه:

- أين يكتب الرقم ٧؟ الجواب: في منزلة الآحاد. يطلب إلى أحد الطلاب وضع بطاقة الرقم ٧ في منزلة الآحاد.
- ماذا يمثل العدد ٦٠؟ الجواب: عدد العشرات وعددها ٦ عشرات.
- كيف يمثل العدد ٦٠ في لوحة المنازل؟ الجواب: نضع العدد ٦ في منزلة العشرات.

- ماذا يمثل الكسر $\frac{9}{100}$ ؟ الجواب: عدد الأجزاء من مائة.
- كيف نمثل العدد $\frac{9}{100}$ في لوحة المنازل؟ الجواب: نكتب ٩ في منزلة أجزاء المائة.
- ماذا يمثل الكسر $\frac{3}{10}$ ؟ الجواب: عدد الأجزاء من عشرة. يكلف الطالب بتمثيله على لوحة المنازل.

٤. تناقش أسئلة مشابهة ومتنوعة مع التركيز على أسماء المنازل وما تمثله. ثم يعطى الطلبة مجموعة من الأسئلة المشابهة وفي الاتجاهين كواجب منزلي وتصحيحه للتأكد من فهم الطلبة.

السؤال ؟

سؤال مشابه:

أرادت سميرة شراء هاتف نقال جديد من نوع سوبر تكست. اطلعت سميرة على الإعلانين

التاليين:

الشركة (ص)	الشركة (س)
سوبر تكست الجديد	سوبر تكست الجديد
هاتف نقال	هاتف نقال
أسعار مخفضة للمكالمات والرسائل	احصل على هذا الهاتف الرائع
اشترى الجهاز بـ ٢٥٠٠ قرش	مجانياً!
الإشتراك: ٥٠ قرشاً شهرياً فقط	الاشتراك: ٢٥٠ قرشاً شهرياً.

قررت سميرة مقارنة تكلفة اقتناء الهاتف لمدة عام دون إجراء أية مكالمات أو إرسال أية

رسالة مكتوبة.

أ. أحسب تكلفة اقتناء هاتف سوبر تكست لمدة عام لدى كل من الشركة (س) والشركة (ص).

التكاليف: الشركة (س) _____ قرش والشركة (ص) _____ قرش.

النتيجة:

- كانت نتائج الطلبة الأردنيين على هذا الفرع من سؤال مشابه مقارنة بالنتيجة الدولية كما يلي:
- ٧,٧% من الطلبة الأردنيين أجابوا على السؤال المشابه إجابة صحيحة وهي ٣٠٠٠ قرش و ٣١٠٠ قرش على الترتيب، في حين بلغت النسبة الدولية للطلبة الذين أجابوا إجابة صحيحة على السؤال ٢٥,٠%.
 - ٩,٦% من الطلبة الأردنيين حسبوا تكاليف إحدى الشركتين بشكل صحيح وأخطأوا في الأخرى.
 - ٧١,٩% من الطلبة الأردنيين أخفقوا في حل السؤال بقسميه.
 - ١٠,٦% من الطلبة الأردنيين حذفوا السؤال و ٠,١% لم يصلوه.

ب. ثم قدرت سميرة مدى استعمالها للهاتف بأنها ستتكم بالهاتف ٥٠٠ دقيقة خلال العام الأول وأنها سترسل ٢٠٠ رسالة مكتوبة. احسب التكاليف التي ستدفعها سميرة لكل من الشركتين في العام الأول. لا تنسى الاشتراك الشهري والنفقات الأخرى.

التكاليف: الشركة (س) _____ قرش والشركة (ص) _____ قرش

النتيجة:

كانت نتائج الطلبة الأردنيين على هذا الفرع من سؤال مشابه مقارنة بالنتيجة الدولية كما يلي:

- ٥,٥% من الطلبة الأردنيين توصلوا للإجابة الصحيحة وهي ٤٩٠٠ قرش و ٤٣٠٠ قرش على الترتيب في حين بلغت النسبة الدولية للطلبة الذين توصلوا للإجابة الصحيحة ٢٠,٧%
- ١,٥% من الطلبة الأردنيين توصلوا لقيم صحيحة مبنية على القيم غير الصحيحة في الفرع أ في حين بلغت النسبة الدولية ٣,٧%
- ٥,٢% من الطلبة الأردنيين توصلوا لإجابة صحيحة جزئياً.
- ٦٨,١% من الطلبة الأردنيين أخفقوا في حل السؤال.
- ١٩,٦% من الطلبة الأردنيين حذفوا السؤال و ٠,١% لم يصلوه.

ج. أي اشتراك أقل تكلفة بالنسبة لسميرة؟

الإشتراك الأقل تكلفة: _____

اشرح إجابتك في ضوء قيمة الهاتف النقال، الإشتراك الشهري، أسعار الاتصال وإرسال الرسائل المكتوبة.

النتيجة:

- ٤,٠% من الطلبة الأردنيين توصلوا للإجابة الصحيحة. في حين بلغت النسبة الدولية للطلبة الذين توصلوا للإجابة الصحيحة ١٠,١%.
- ١١,٨% من الطلبة الأردنيين أجابوا إجابة جزئية على السؤال.

- ٦٩,٧% من الطلبة الأردنيين أخفقوا في الإجابة على السؤال.
- ١٤,٤% من الطلبة الأردنيين حذفوا السؤال و ٠,١% لم يصلوه.

يلاحظ من النتائج السابقة التدني الكبير في نتائج الطلبة الأردنيين بشكل عام ومقارنة بالنتائج الدولية. وأعتقد أن ذلك يعود لسببين رئيسيين:

١. ضعف الطلبة في مهارات التفكير العليا وحل المسألة.
٢. ضعف الطلبة في التعامل مع المواقف الحياتية وتوظيف المعارف الرياضية المناسبة لهذه المواقف.

الأسئلة المشابهة:

١. لدى معرض للسيارات عرضان مختلفان لدفع ثمن السيارة نفسها وعلى مدى ١٨ شهرياً. في العرض ا: يدفع ٤٠٠٠ دينار دفعة أولى ويدفع قسط شهري مقداره ٢٥٠ ديناراً في العرض ب: لا يدفع دفعة أولى، ويدفع ٥٠٠ دينار قسطاً شهرياً.

أ. عند نهاية السنة الأولى: ما قيمة المبلغ المدفوع بالعرضين.

المبلغ المدفوع: في العرض ا _____ دينار، وفي العرض ب _____ دينار

ب. عند نهاية مدة الدفع؛ ما قيمة المبلغ المدفوع بالعرضين.

المبلغ المدفوع: في العرض ا _____ دينار، وفي العرض ب _____ دينار

٢. نظمت إحدى الشركات السياحية رحلة لـ ٢٠ شخصاً لزيارة أحد المعارض الدولية على أن لا تزيد التكلفة الإجمالية عن ٢٦٠ ديناراً. على الشركة أن تختار أحد العرضين التاليين:

العرض أ	العرض ب
ثمن تذكرة الدخول لأجنحة الأثاث المنزلي مع عرض مسرحي ١٧ ديناراً للشخص الواحد وخصم $\frac{1}{4}$ التذكرة إذا كانت المجموعة مكونة من ١٥ شخصاً فأكثر.	ثمن تذكرة الدخول لأجنحة السيارات مع حفلة غنائية ١٥ ديناراً للشخص الواحد وخصم ١٠% من قيمة التذكرة إذا كانت المجموعة مكونة من ١٠ أشخاص فأكثر.

أ. ما تكلفة دخول الوفد السياحي لكل من العرضين؟

التكاليف: العرض أ _____ ديناراً، العرض ب _____ ديناراً

ب. أي العرضين يتماشى مع شروط الشركة؟ الإجابة: _____

العلاج المقترح:

من التوجهات الحديثة في تدريس الرياضيات ربط الرياضيات بأمور من واقع الحياة وحل مسائل من واقع الحياة. وإكساب الطالب مهارات التفكير العليا واستعمالها في حل المسائل. لذلك:

١. اعمل دائماً على تقديم مسائل على كل درس وإجراء مناقشة مع الطلبة تهدف إلى تنمية

أنماط التفكير المختلفة وتعزيز إستراتيجية حل المسألة ذات الخطوات الأربع.

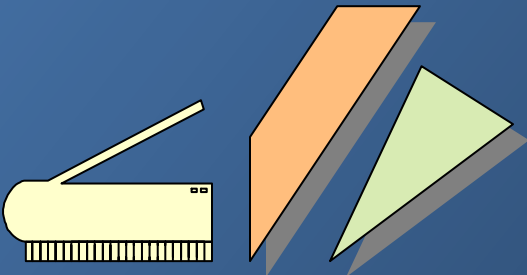
٢. ناقش وبصورة مستمرة عروضاً من واقع الحياة تجدها في الصحف اليومية كإعلانات أو

في جرائد الإعلانات أو المجلات المتخصصة بالإعلانات أو إلخ. واتبع في ذلك

أسلوب الحوار والمناقشة وطلب التبرير لكل خطوة.

٣. قدم للطلبة أسئلة مشابهة كواجب منزلي، واطلب إلى بعضهم عرض حلولهم ومناقشتها مع

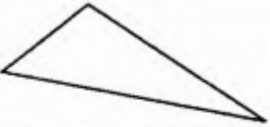
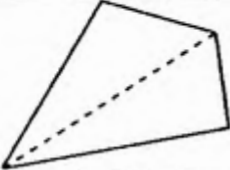
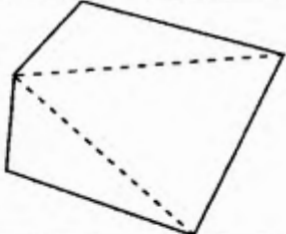
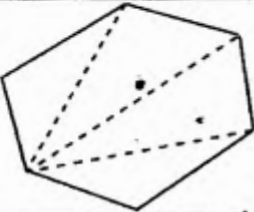
زملائهم والإجابة عن أسئلة واستفسارات زملائهم.



الزوايا الداخلية

كان نزار يستقصي صفات المضلعات، ووضع الجدول أدناه عليه يجد رابطاً بين الأضلاع والزوايا.

أ- إملأ الفراغات في الجدول.

المضلع	عدد الأضلاع	عدد المثلثات	مجموع قياسات الزوايا الداخلية
	٣	١	$180^\circ \times 1$
	—	—	$180^\circ \times \text{—}$
	—	—	$180^\circ \times \text{—}$
	—	—	$180^\circ \times \text{—}$

ب- أكتب العدد الصحيح في المربع

$$\text{مجموع الزوايا الداخلية لمضلع له ١٠ أضلاع} = \square \times ١٨٠ .$$

ج- كان بوسع نزار رؤية نمط واستطاع أن يكتب تعبيراً يستخدم ن، ويكون صحيحاً لأي مضلع.
أكمل ما كتبه نزار.

$$\text{مجموع الزوايا الداخلية لمضلع له ن من الأضلاع} = \underline{\hspace{1cm}} \times ١٨٠ .$$

النتيجة:

كانت نتائج الطلبة الأردنيين على هذا السؤال مقارنة بالنتيجة الدولية كما يلي:

- ٤٩,٨% من الطلبة الأردنيين أكملوا الجدول بشكل صحيح في حين كانت النسبة الدولية للطلبة الذين أكملوا الجدول بشكل صحيح ٤٧,٤%.
- ٣٣% من الطلبة الأردنيين أجابوا فرع ب إجابة صحيحة أما النسبة الدولية للطلبة الذين أجابوا فرع ب إجابة صحيحة فكانت ٢٧,٦%.
- ١٤,٩% من الطلبة الأردنيين أجابوا (فرع ج) إجابة صحيحة في حين كانت النسبة الدولية للطلبة الذين أجابوا هذا الفرع إجابة صحيحة ١٥,٧%.

وبالنظر إلى النتائج نظرة تحليلية نلاحظ أن نتائج الطلبة الأردنيين كانت أفضل ولو بقدر قليل من النتائج الدولية ولكنهم قصرُوا عن صياغة التعميمات (فرع ج) ولا يختلف الطلبة عالمياً عن الطلبة الأردنيين في هذا الجانب. وهذا يشير إلى ضعف الطلبة في التفكير الاستقرائي

وهو ما يتضمن استخلاص تعميمات وصياغتها من حالات خاصّة. وقد يعزى هذا

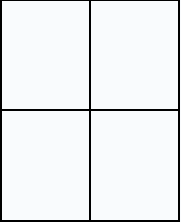
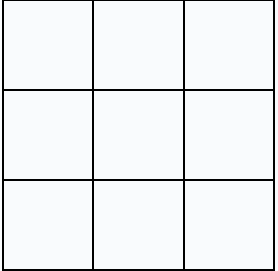
الضعف إلى:

ضعف الطلبة في قراءة الأنماط واستقصاء قاعدة النمط.

أسئلة مشابهة:

١- يبيّن الجدول التالي عدد أعواد الثقاب اللازمة لعمل مربع طول ضلعه وحدة واحدة

(معتبراً أن طول عود الثقاب هو الوحدة) ثم مربع طول ضلعه وحدتان...هكذا.

الشكل	عدد المربعات الصغيرة	عدد أعواد الثقاب
	$1 \times 1 = 1$	$(2 \times 1) \times 2 = 4$
	$2 \times 2 = 4$	$(3 \times 2) \times 2 = 12$
	$3 \times 3 = 9$	$(4 \times 3) \times 2 = 24$

$(\quad \times \quad)^2 = \quad$	$\quad \times \quad$	<table border="1" style="width: 100%; height: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td style="width: 25%; height: 25%;"></td><td style="width: 25%; height: 25%;"></td><td style="width: 25%; height: 25%;"></td><td style="width: 25%; height: 25%;"></td></tr> <tr><td style="width: 25%; height: 25%;"></td><td style="width: 25%; height: 25%;"></td><td style="width: 25%; height: 25%;"></td><td style="width: 25%; height: 25%;"></td></tr> <tr><td style="width: 25%; height: 25%;"></td><td style="width: 25%; height: 25%;"></td><td style="width: 25%; height: 25%;"></td><td style="width: 25%; height: 25%;"></td></tr> <tr><td style="width: 25%; height: 25%;"></td><td style="width: 25%; height: 25%;"></td><td style="width: 25%; height: 25%;"></td><td style="width: 25%; height: 25%;"></td></tr> </table>																

(أ) أكمل الجدول أعلاه.

(ب) أكتب العدد المناسب في المربع.

عدد أعواد الثقاب اللازمة لعمل شكل مكون من ٥ صفوف و ٥ أعمدة من المربعات

الصغيرة = عوداً

(ج) أكمل الجملة التالية:

عدد أعواد الثقاب اللازمة لعمل شكل مكون من ن من الصفوف ومن ن من الأعمدة من

المربعات الصغيرة.

= $(\quad \times \quad)^2$ عوداً.

(٢) أ) أكمل الفراغات في الجدول التالي:

عدد أعواد الثقاب	عدد المثلثات	الشكل
$1 + 1 \times 2 = 2 + 1 = 3$	١	
$1 + 2 \times 2 = 3 + 2 = 5$	٢	
$1 + 3 \times 2 = 4 + 3 = 7$	٣	
$1 + _ \times 2 = _ + _ = _$	_____	

(ب) أكتب العدد المناسب في المربع.

عدد أعواد الثقاب اللازمة لعمل صف من ١٠ مثلثات = عوداً.

(ج) أكمل الجملة التالية:

عدد أعواد الثقاب اللازمة لعمل صف مكون من ن من المثلثات = $1 + _ \times 2$ عوداً.

العلاج المقترح:

ضعف الطلبة في استقصاء قاعدة نمط واكتشاف علاقات يتطلب تدريباً مستمراً لهم ومبكراً على التعامل مع الأنماط بأنواعها العددية والهندسية واكتشاف قاعدة النمط والتعبير عنه بالكلمات وبالرموز. ولتحقيق هذا الهدف:

(١) قدّم لهم أنماطاً مختلفة عددية هندسية متدرجة في صعوبتها والطلب إليهم، التعبير عن قاعدة النمط بالكلمات والرموز. وقد تجعل من ذلك مجالاً للمناقشة وإجراء المسابقات.

(٢) اتّبع أسلوب الحوار والمناقشة عند حل كل سؤال بأن تكتب السؤال على اللوح أو تعطي سؤال كواجب بيتي. ثم أطلب من أحد الطلاب أن يقدّم ويشرح ما توصل إليه ومبررات إجابته وأعط مجالاً للطلبة لمحاورته وطلب التفسيرات منه، واستعمل من طرفك المثال المضاد عندما ترى قصوراً في إجابة الطالب.

(٣) أكّد على أن يختبر الطالب صحة القاعدة التي توصل إليها بتطبيقها على الحالات المعطاة ثم تطبيق على حالات غير معطاة ثم إيجادها بالطرق الأولية.

السؤال ؟

يعلم جميل أن سعر قلم الحبر يزيد بمقدار ١ زيد عن سعر قلم الرصاص. اشترى صديقه ٢ قلم حبر و ٣ أقلام رصاص بمبلغ ١٧ زيداً. كم زيداً سيحتاجها جميل لشراء ١ قلم حبر و ٢ قلم رصاص؟ ثم بين حلك؟

النتيجة:

- كانت نتائج الطلبة الأردنيين على هذا السؤال مقارنة بالنتيجة الدولية كما يلي:
- ٥,٣% من الطلبة الأردنيين توصلوا للإجابة الصحيحة بعد كتابة المعادلات الصحيحة باستعمال الحروف أو تعبيرات أخرى. في حين بلغت النسبة الدولية ١٧,٩% وهي نسبة منخفضة أردنيًا وعالميًا.
 - ٧٣,٣% من الطلبة الأردنيين أخفقوا في حل السؤال منهم ١,٨% توصلوا للجواب الصحيح دون بيان خطوات الحل و ٧١,٥% كانت إجاباتهم إما مشطوبة أو ممحّية أو غير واضحة وبعيدة عن المطلوب.
 - ٢٠,٧% من الطلبة الأردنيين حذفوا السؤال و ٠,٦% لم يصلوه.

إن حل مثل هذا السؤال يتطلب من الطالب ترجمة الحقائق المعطاة إلى لغة الرياضيات باستعمال الحروف للأعداد المجهولة. ثم ربط هذه الأعداد المجهولة (الحروف) بعلاقات (معادلات) ثم حلّ هذه المعادلات ولذلك فإن انخفاض النتائج يُعزى إلى:

ضعف الطلاب بترجمة العلاقات اللفظية إلى معادلات رمزية (علاقات بين رموز الأعداد المجهولة) وحل هذه المعادلات.

أسئلة مشابهة:

- (١) إذا كان ثمن الدفتر يزيد بمقدار ٣٠ قرشاً عن ثمن قلم الحبر، واشترى أحمد ٣ دفاتر وقلمين بمبلغ ٢٩٠ قرشاً، فكم سيدفع صديقه خالد ثمناً لدفترين وقلم حبر من الأنواع نفسها؟
- (٢) اشترى محمود لأبنائه الأربعة ثلاث دراجات بعجلتين ودراجة بثلاث عجلات ودفع ثمناً لذلك ٦٨ ديناراً وكان ثمن دراجة العجلتين يزيد بـ ٦ دنانير عن ثمن الدراجة بثلاث عجلات. فكم ديناراً سيدفع جاره سالم ثمناً لدراجتين بعجلتين و٣ دراجات بثلاث عجلات؟
- (٣) اشترى عدنان ثلاثة قمصان وربطتي عنق ودفع ثمناً لها ٣٠ ديناراً. فإذا كان ثمن القميص يزيد عن ثمن ربطة العنق بـ ٥ دنانير، فما ثمن كل من القميص وربطة العنق؟

العلاج المقترح:

إن حل مشكلة الطلاب مع مثل هذا السؤال تقتضي العودة بهم لمراجعة:

(١) التعبير بالرموز وإيجاد قيم مقادير جبرية.

(٢) حل المعادلات وتبرير خطوات الحل.

(١) ومن أجل المقدرة الأولى ناقشهم بأمثلة مثل:

المبلغ الذي مع سمير	١	٢	٣	٤	٥		س	—
المبلغ الذي مع وائل	٨	٩						ص

واسأل:

(١) إذا كان لدى سمير ١٢ قرشاً فكم قرشاً مع وائل؟

(٢) إذا كان لدى وائل ٣٠ قرشاً، فكم قرشاً مع سمير؟

(٢) ناقشهم بأمثلة مثل:

(١) إذا كان ثمن مصباح كهربائي س قرشاً وثمان المتر الواحد من سلك كهربائي ص قرشاً

فما ثمن ٢٠ مصباح كهربائياً و ٥٠ متراً من أسلاك الكهرباء؟

(٢) إذا كان ثمن حذاء الرياضة ١٢ ديناراً وثمان بدلة الرياضة ٢٠ ديناراً. فما ثمن:

أ) ٥ أحذية للرياضة و ٨ بدلات للرياضة؟

ب) ١٠ أحذية للرياضة و ٦ بدلات للرياضة؟

ج) س من أحذية الرياضة و ص من بدلات الرياضة.

٣) إذا كان $ع = ٢س + ٥ص$ فأوجد قيمة ع على كل مما يلي:

أ) عندما $س = ١٥$ ، $ص = ٨$.

ب) عندما $س = ٩$ ، $ص = ١٢$.

ج) عندما $س = ١$ ، $ص = ٣$.

٤) ومن أجل حل المعادلات وضّح لهم الخواص التي تستعمل في حل المعادلات ومبرراتها

أ) خاصية الجمع: إذا كانت $س = ص$ فإنّ $س + أ = ص + أ$.

ب) خاصية الطرح: إذا كانت $س = ص$ فإنّ $س - أ = ص - أ$.

ج) خاصية الضرب: إذا كانت $س = ص$ فإنّ $س \times أ = ص \times أ$.

د) خاصية القسمة: إذا كانت $س = ص$ فإنّ $\frac{س}{ف} = \frac{ص}{ف}$ بشرط أن $أ \neq ٠$.

ثم ناقش مثلاً مع التأكيد على مبررات كل خطوة:

$$٢س + ٥ = ٢٧.$$

$$(٢س + ٥) - ٥ = ٢٧ - ٥ \text{ خاصية الطرح}$$

$$٢س = ٢٢ \text{ بالتبسيط.}$$

$$\frac{٢٢}{٢} = \frac{٢س}{٢} \text{ خاصية القسمة.}$$

س = ١١ بالتبسيط.

وناقش أمثلة متنوعة على حل المعادلات البسيطة.

(٤) درّبهم عل حل المسائل الكلاميّة مركّزاً على تكوين المعادلات ثمّ حلّها.

السؤال ؟



طول الأنبوب الأول يساوي س متراً. وطول الأنبوب الثاني يساوي ع من المرات طول الأول. كم يبلغ طول الأنبوب الثاني؟

١. س ع متراً
٢. س + ع متراً
٣. $\frac{س}{ع}$ متراً
٤. $\frac{ع}{س}$ متراً

النتيجة:

- كانت نتائج الطلبة الأردنيين على هذا السؤال مقارنة بالنتيجة الدوليّة كما يلي:
- ٣٧,٣% من الطلبة اختاروا البديل (أ) وهو الإجابة الصحيحة، في حين بلغت النسبة الدوليّة للطلبة الذين أجابوا إجابة صحيحة ٤٧,٩%.
 - ٢٨,٩% من الطلبة اختاروا البديل الخطأ (ب).

• ١٧,٩% من الطلبة اختاروا البديل الخطأ (ج).

• ١٣,٢% من الطلبة اختاروا البديل الخطأ (د).

• ٢,٧٠% من الطلبة حذفوا السؤال.

إنّ فكرة السؤال لا تتعدّى مفهوم المضاعف والكلمات الدّالة عليها أو مفهوم النسبة.

الأسئلة المشابهة:

١. _____

طول حبل س متراً، وطول حبل آخر يساوي ص من المرات طول الأول. كم متراً يبلغ طول

الحبل الثاني؟

(أ) $s + v$

(ب) $s \times v$

(ج) $\frac{s}{v}$

(د) $\frac{v}{s}$

١. قطعة من المطاط طولها ل سنتمتراً. شدت القطعة من طرفيها حتى أصبح طولها ك من

المرات طولها الأول. كم سنتمتراً طول القطعة بعد شدّها؟

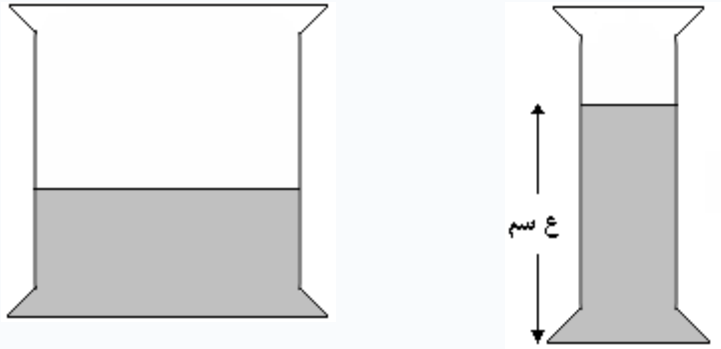
(أ) $ل + ك$

(ب) $ل \div ك$

(ج) $ك \div ل$

(د) $ل \times ك$

٣.



عندما وضعت كمية من سائل في الدورق الأول كان ارتفاع السائل ع سنتمتراً. عندما أفرغ

السائل في الدورق الثاني كان ارتفاع السائل م من المرات ارتفاعه في الدورق الأول. كم سنتمتراً

يبلغ ارتفاع السائل في الدورق الثاني؟

(أ) $ع - م$

(ب) $ع + م$

(ج) $ع \times م$

(د) $ع \div م$

العلاج المقترح:

إنّ العلاج ينحصر في مراجعة الطلبة بمفهوم المضاعف ومفهوم النسبة.

١. ابدأ بأسئلة عددية مثل:

طول عصاً ٦٠ سم. وطول عصاً أخرى يساوي ٣ مرات طول العصا الأولى. كم يبلغ

طول العصا الثانية؟

أجرى نقاشاً حول السؤال كما يلي:

ما معنى: طول العصا الثانية يساوي ٣ مرات طول العصا الأولى؟ ويهدف السؤال

للوصول إلى المعنى التالي:

$$\text{طول العصا الثانية} = ٦٠ + ٦٠ + ٦٠ =$$

$$= ٦٠ \times ٣ \text{ أو } ١٨٠$$

إذن طول العصا الثانية يساوي ٣ أضعاف طول العصا الأولى.

وهنا يستلزم العلاج مراجعة مفهوم المضاعف وكيفية إيجاد المضاعفات.

٢. في السؤال السابق: ما النسبة بين طول العصا الثانية إلى طول العصا الأولى؟

$$\text{الجواب : } ٣ = \frac{١٨٠}{٦٠}$$

إذن فالعدد ٣ يمثل النسبة بين طول العصا الثانية إلى طول العصا الأولى.

ولذلك؛

إذا فرضنا أنّ طول العصا الثانية يساوي س فإنّ:

$$3 = \frac{س}{٦٠} \text{ وبالضرب التبادلي نجد أن}$$

$$س = 3 \times ٦٠ \text{ أي ثلاثة أضعاف طول العصا الأولى.}$$

٣. بعد مناقشة سؤال أو اثنين كالسؤال السابق، ناقش أسئلة عامة كسؤال الدراسة:

بما أن طول الأنبوب الثاني يساوي ع من المرات طول الأنبوب الأول فإن طول الأنبوب

$$\text{الثاني} = ع \times \text{طول الأنبوب الأول}$$

$$\begin{aligned} & ع \times س = \\ & \text{أو} \quad ع = \frac{\text{طول الأنبوب الثاني}}{\text{طول الأنبوب الأول}} \quad \text{وبالتعويض} \end{aligned}$$

$$\text{وبالضرب التبادلي يكون} \quad ع = \frac{\text{طول الأنبوب الثاني}}{س}$$

طول الأنبوب الثاني = ع x س

٤. إن ربط أفكار الرياضيات بعلاقات تزيد الأفكار وضوحاً وتجعلها أدوات فعّالة في عمليات

التفكير عند حل المسائل. ولذلك، لابد وان يعمل المعلم بهذا الاتجاه ليصبح التعلم ذا

معنى. فمثلاً؛ إذا كان $أ = ب \times ج$ فإنه يمكن النظر لهذه العبارة بمعانٍ متنوعة منها:

١. $أ$ هو حاصل ضرب $ب$ في $ج$

٢. $ب$ ، $ج$ عاملان للعدد $أ$

٣. $أ$ مضاعف لكل من $ب$ و $ج$

٤. $ب \times ج$ تحليل للعدد $أ$

٥. $أ$ يقبل القسمة على كل من $ب$ ، $ج$

٦. نسبة $أ$ إلى $ب$ تساوي $ج$

ونسبة $أ$ إلى $ج$ تساوي $ب$ وهكذا.

السؤال ؟

أي مما يأتي يساوي $2(s + e) - (2s - e)$ ؟

(أ) e^3

(ب) e

(ج) $e^3 + e^4$

(د) $e^2 + e^4$

النتيجة:

كانت نتائج الطلبة الأردنيين على هذا السؤال مقارنة بالنتيجة الدولية كما يلي:

- ١٧,٨% من الطلبة الأردنيين توصلوا للإجابة الصحيحة e^3 (البديل أ) في حين بلغت النسبة الدولية للطلبة الذين توصلوا للإجابة الصحيحة ٢٥,٨%.
- ١٨,٩% من الطلبة توصلوا للإجابة الخطأ e (البديل ب).
- ٢٤,٩% من الطلبة توصلوا للإجابة الخطأ $e^3 + e^4$ (البديل ج).
- ٣٥% من الطلبة توصلوا للإجابة الخطأ $e^2 + e^4$ (البديل د).
- ٣% من الطلبة حذفوا السؤال و ٠,٢% لم يصلوه.

يلاحظ من تحليل نتائج الطلبة وأسباب توصلهم للإجابات الخطأ أن المشكلة الأساسية عندهم هي خاصية توزيع الضرب على الجمع والطرح، ومفهوم الطرح على الأعداد الصحيحة.

الأسئلة المشابهة:

١. أي مما يأتي يساوي $3(s - 2v) - (s - 7v)$ ؟

(أ) $2s - 13v$

(ب) $2s + 5v$

(ج) $2s + v$

(د) $4s + v$

٢. أي مما يأتي يساوي $2(3s - v) - 3(2s + v)$ ؟

(أ) v

(ب) $2v$

(ج) $-2v$

(د) $-5v$

العلاج المقترح:

يمكن العلاج لأسباب ضعف الطلاب بحل مثل هذا السؤال بالمفاهيم:

١. النظرير الجمعي: فإذا كان أ عدداً حقيقياً فإنّ

$$- (أ) = أ - = أ \times ١$$

أي أنّ النظرير الجمعي للعدد أ = سالب أ = ناتج ضرب أ ب-١.

يتم التأكيد على هذه المعاني المختلفة وتساويها في القيمة.

٢. الطرح: إذا كان أ، ب عدداً حقيقيين فإنّ

$$أ - ب = أ + (- ب)$$

أي أنّ الفرق بين أ و ب = مجموع أ والنظرير الجمعي لـ ب

$$\text{فمثلاً؛ } ١٣ - ٥ = ١٣ + (-٥) = ٨.$$

٣. توزيع الضرب على الجمع: فإذا كان أ، ب، ج أعداداً حقيقية فإنّ

$$أ \times (ب + ج) = (أ \times ب) + (أ \times ج)$$

$$(ب + ج) \times أ = (ب \times أ) + (ج \times أ)$$

بعد مراجعة هذه المفاهيم يناقش سؤال الدراسة كما يلي:

$$٢ (س + ع) - (٢س - ع) = ٢ \times (س + ع) + (-٢س + ع) \text{ تعريف الطرح}$$

$$= 2 \times (س + ع) + 1 \times (س^2 - ع^2) \text{ النظر الجمعي}$$

$$= 2س^2 + ع^2 + س^2 - ع^2 + ع \text{ توزيع الضرب على الجمع}$$

$$= (2س^2 + ع^2) + ع(1 + 2) \text{ العامل المشترك}$$

$$= 3س^2 + ع^3 = ع^3$$

ثم يتبع الأسلوب نفسه لإثبات أن الضرب يتوزع على الطرح أيضاً:

$$أ \times (ب - ج) = (أ \times ب) - (أ \times ج)$$

$$= (أ \times ب) - (أ \times ج)$$

$$= (أ \times ب) - (أ \times ج)$$

ويناقد سؤال الدراسة مرة أخرى باستعمال توزيع الضرب على الطرح:

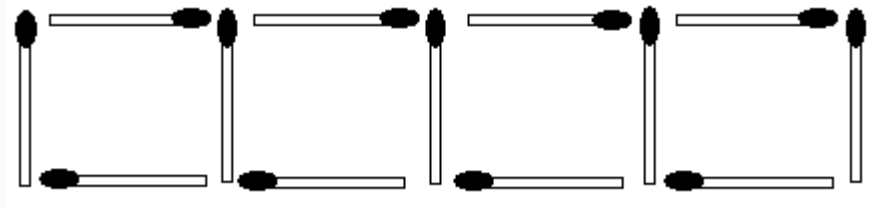
$$2(س + ع) - (س^2 - ع^2) = 2س + 2ع - س^2 + ع^2$$

$$= (2س + 2ع) + (-س^2 + ع^2)$$

$$= 2س^2 + ع^2 - 2س + ع^3 = ع^3$$

٤. يدرب الطلاب على أسئلة مشابهة مع الطلب من الطلاب تقديم تبرير لخطوات الحل.

السؤال ؟



في الشكل، ١٣ عود ثقاب استخدمت لعمل ٤ مربعات في صف. ما عدد المربعات التي يمكن عملها بالطريقة نفسها باستخدام ٧٣ عوداً؟

بيّن الحسابات التي توصلت من خلالها إلى إجابتك؟

الإجابة: _____

النتيجة:

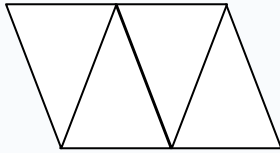
كانت نتائج الطلبة الأردنيين على هذا السؤال مقارنة بالنتيجة الدولية كما يلي:

- ٤% من الطلبة الأردنيين توصلوا للإجابة الصحيحة (٢٤ عوداً) مع الحسابات في حين بلغت النسبة الدولية للطلبة الذين توصلوا للإجابة الصحيحة مع الحسابات ٨,٧%.

- ٧,٤% من الطلبة الأردنيين توصلوا للإجابة الصحيحة بدون الحسابات المناسبة.
 - ويتضمن ذلك الطلبة الذين قاموا بالرسم وعدّ المربعات.
 - ٧٧,٨% من الطلبة أخفقوا في الوصول إلى الحل.
 - ١٠,٨% من الطلبة حذفوا السؤال.
- وقد ورد مثل هذا السؤال في الدراسة السابقة وكانت نتائج الطلبة الأردنيين منخفضة كثيراً كما في الدراسة الحالية. مما يشير إلى ضعف الطلبة في عمليات الاستقصاء وقراءة الأنماط.

الأسئلة المشابهة:

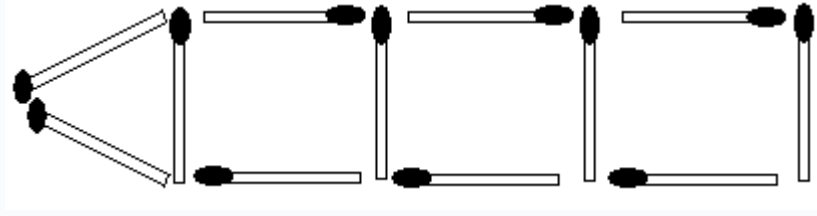
١. في الشكل إلى اليسار؛ استعملت ٩ أعواد ثقاب لعمل أربعة مثلثات متطابقة الأضلاع في صف واحد.



ما عدد المثلثات التي يمكن عملها بالطريقة نفسها وباستعمال (٥٣) عوداً؟ بين الحسابات التي توصلت من خلالها إلى إجابتك.

الإجابة: _____

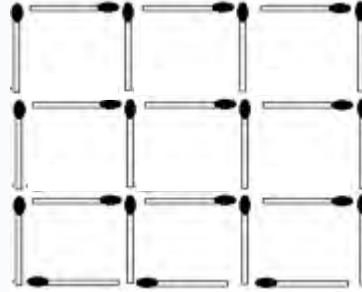
٢.



في الشكل أعلاه؛ استعمل ١٢ عود ثقاب لعمل ثلاثة مربعات منتهية بمثلث. ما عدد المربعات في الشكل المشابه الذي يمكن عمله باستعمال ٤٨ عوداً؟
بين الحسابات التي توصلت من خلالها إلى إجابتك.

الإجابة: _____

٣.



في الشكل أعلاه، استعمل ٢٤ عوداً ثقاب لعمل مربعات مكون من ٩ مربعات صغيرة.
ما عدد المربعات الصغيرة التي يمكن أن تكون مربعاً كبيراً باستعمال ٦٠ عود ثقاب؟
بين الحسابات التي توصلت من خلالها إلى إجابتك.

الإجابة: _____

العلاج المقترح:

إن ضعف الطلبة بشكل عام (النسبة الدولية ٨,٧%) والطلبة الأردنيين بشكل خاص (النسبة الأردنية ٤%) يشير إلى ضعف شديد في عمليات الاستقصاء والقدرة على استنتاج قواعد عامة من حالات خاصة. مع أن المناهج الرياضية تؤكد على ضرورة اهتمام المعلمين بإكساب الطلبة مهارة الاستقصاء. مساهمتهم في اكتشاف القواعد والنتائج.

ومن أجل ذلك:

١. اشرح للطلاب كيف ترتب المعلومات في جداول تظهر الأنماط ومن ثم العمل من قبل الطلاب لاكتشاف قاعدة النمط وتطبيقها لإيجاد المطلوب.

ففي سؤال الدراسة ينظم جدول بمشاركة الطلاب كالآتي:

عدد عيdan الثقاب	عدد المربعات
٤	١
٧	٢
١٠	٣
١٣	٤
٠ ٠ ٠	٠ ٠ ٠
٧٣	ن

وبالحوار والمناقشة يتم البحث عن إجابة السؤال:

ما العلاقة بين عدد المربعات وعدد العيdan المستعملة؟

تؤخذ الإجابة من الطلاب وتناقش كل إجابة من خلال اختبارها من الحالات المعطاة.
 واستعمال المثال المضاد عند الإجابة الخطأ. حتى يتوصل الطلاب إلى أن عدد أعواد الثقاب تشكل
 نمطاً حده الأول ٤ ويضاف العدد ٣ في كل مرة.

$$٤ ، ٤ + ٣ ، ٤ + ٣ \times ٢ ، ٤ + ٣ \times ٣ ، ,$$

ويجري نقاش حول الثوابت والمتغيرات في هذا النمط. فالعدد ٤ والعدد ٣ ثابتان أما عدد الثلاثات
 (العدد المضروب في ٣) فهو متغير ويقل عن عدد المربعات بواحد.

إذن؛ فالقاعدة العامة:

$$\text{عدد عيدان الثقاب اللازمة لعمل } n \text{ من المربعات} = ٤ + (n - ١) \times ٣$$

$$= ٤ + ٣n - ٣$$

$$= ١ + ٣n$$

$$٧٣ = ١ + ٣n$$

وبالتعويض

$$٧٢ = ٣n$$

$$n = ٢٤ \text{ مربعاً}$$

إذن

٢. ناقش أمثلة أخرى كالأسئلة المشابهة مع التأكيد على أن يقترح الطلاب طريقة تنظيم

المعلومات بالشكل الذي يمكنهم من إيجاد الحل.

٣. قدم للطلبة أسئلة استقصائية كواجب بيتي واطلب من بعض الطلاب مناقشة حلولهم مع

زملائهم. وقدم حوافز للطلبة تشجعهم على العمل الجاد. ونظم مسابقات فردية أو جماعية

من خلال العمل بمجموعات متعاونة.

السؤال ؟

حل المتباينة التالية:

$$٩ س - ٦ > ٤ س + ٤$$

الإجابة: _____

النتيجة:

كانت نتائج الطلبة الأردنيين على هذا السؤال مقارنة بالنتيجة الدولية كما يلي:

- ١٣,١% من الطلبة الأردنيين توصلوا للإجابة وهي $س > ٢$ ، في حين بلغت النسبة الدولية للطلبة الذين توصلوا للإجابة الصحيحة ١٧,٣%.
 - ٧١,٧% من الطلبة الأردنيين أخفقوا في حل السؤال. فمنهم ٣,٥% توصلوا إلى أن $س = ٢$ ، ومنهم ١,١% عكس المتباينة $س < ٢$ أو $س > ٢$ والباقي قاموا بمحاولات فاشلة أو غير مقروءة.
 - ١٤,١% من الطلبة حذفوا السؤال و ١% من الطلبة لم يصلوه.
- يلاحظ من هذه النتائج نسبة الطلبة الذين أخفقوا في حل السؤال رغم أن المتباينة بسيطة، مما يشير إلى عدم معرفتهم بخوارزمية حل المتباينات وخواص المتباينات التي تستعمل في الحل.

الأسئلة المشابهة:

حل كلاً من المتباينات التالية:

١. $٤س + ٥ > ١١ + س$

٢. $س - ٦ < ٩ - ٤س$

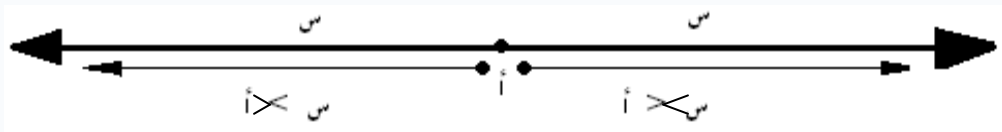
٣. $١٠ - ٣س > ٥ + ٢س$

العلاج المقترح:

يكشف تحليل النتائج إلى أن المشكلة تكمن في عدم وضوح مفهوم المتباينة عند بعض الطلبة (أولئك الذين حلوها كمعادلة ونسبتهم ٣,٥%) وعدم معرفة خواص المتباينات وخوارزمية حل المتباينة. ولذلك، فإن العلاج المقترح يتلخص بما يلي.

١. أبدأ باستعمال خط الأعداد لتوضيح مفهوم المتباينة:

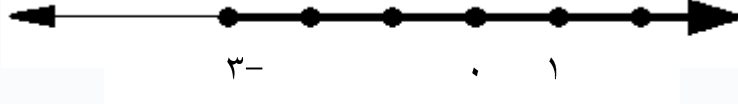
المتباينة جملة مفتوحة تتضمن علاقة أكبر من أو أصغر من مجموعة حلها فترة حقيقية.



أي أن الجملة $س < أ$ تمثل جميع الأعداد الأكبر من أ.

والجملة $س > أ$ تمثل جميع الأعداد الأصغر من أ.

قدم للطلاب أشكالاً كالسابق واطلب إليهم التعبير عنها بمتباينات مثل:



الحل: $3 <$ س

واطلب إليهم كذلك أن يرسموا على خط الأعداد مجموعة حل المتباينة مثل: ارسم حل

المتباينة س $2 >$.

٢. باستعمال الأمثلة والوسائل الحسية أو شبه الحسية ناقش مع الطلبة الخواص التالية:

لكل ثلاثة أعداد أ، ب، ج:

١- إذا كان $أ > ب$ فإن $أ + ج > ب + ج$ ، $أ - ج > ب - ج$ (خاصيتا الجمع والطرح)

٢- إذا كان $أ > ب$ وكان ج عدداً موجباً فإن $أ ج > ب ج$. (خاصية الضرب بعدد موجب)

$\frac{أ}{ج} > \frac{ب}{ج}$ (خاصية القسمة على عدد موجب)

٣- إذا كان $أ > ب$ وكان ج عدداً سالباً فإن $أ ج < ب ج$ (خاصية الضرب بعدد سالب)

$\frac{أ}{ج} < \frac{ب}{ج}$ (خاصية القسمة على عدد سالب)

وعلاقة $<$ تحقق الخواص السابقة أيضاً.

قدم للطلبة أيضاً تدريباً مناسباً على هذه الخواص.

٣. وضح للطلاب مفهوم حل المتباينة وهو مجموعة قيم س التي تحقق المتباينة. وعلى ذلك،

عندما يطلب في السؤال حل المتباينة فذلك يعني إيجاد مجموعة قيم س التي تحقق

المتباينة. ثم ناقش مع الطلاب أمثلة توضح كيف تستعمل الخواص السابقة لحل

المتباينات.

مثل:

$$٩س - ٦ > ٤س + ٤$$

$$٩س - ٦ - ٤س > ٤س + ٤ - ٤س \quad \text{خاصية الطرح؛ طرح } ٤س \text{ من الطرفين}$$

$$٥س - ٦ > ٤ \quad \text{بالتبسيط}$$

$$٥س - ٦ + ٦ > ٤ + ٦ \quad \text{خاصية الجمع، جمع } ٦ \text{ للطرفين}$$

$$٥س > ١٠ \quad \text{بالتبسيط}$$

$$\frac{٥س}{٥} > \frac{١٠}{٥} \quad \text{خاصية القسمة على عدد موجب}$$

$$س > ٢ \quad \text{بالتبسيط}$$

قدم للطلبة أسئلة مشابهة واطلب إليهم حلها مع تبرير خطوات الحل.

السؤال ؟

$$أ + ب = ٢٥$$

ما قيمة $٢أ + ٢ب + ٤$ ؟

الإجابة: _____

النتيجة:

كانت نتائج الطلبة الأردنيين على هذا السؤال مقارنة بالنتيجة الدولية كما يلي:

- ٢١% من الطلبة الأردنيين توصلوا للإجابة الصحيحة ٥٤، في حين بلغت النسبة الدولية للطلبة الذين توصلوا للإجابة الصحيحة ٢٧,٦%.
- ٦٨% من الطلبة الأردنيين أخفقوا في الوصول للإجابة الصحيحة.
- ١٠% من الطلبة حذفوا السؤال و ١% لم يصلوه.

إن النسبة المنخفضة للطلبة الذين توصلوا للإجابة الصحيحة يبدو أن سببه ضعف الطلاب في مهارات التفكير لحل المسألة وخاصية توزيع الضرب على الجمع وعكسها التحليل بأخذ العامل المشترك.

الأسئلة المشابهة:

١. إذا كان $س = ٦$ ، $ص = ٧$ ؛ فما قيمة $٣س - ٢ص + ٥$ ؟

٢. إذا كان $أ + ٢ = ٢٠$ ؛ فما قيمة $٢ + ٤ب + ٩$ ؟

٣. إذا كان $أ - ب = ١٢$ ؛ فما قيمة $٣أ - ٣ب - ٦$ ؟

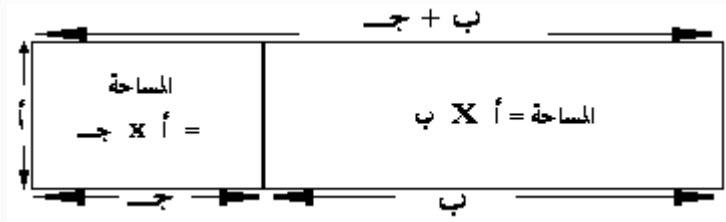
العلاج المقترح:

لعلاج مشكلة الطلبة مع مثل هذا السؤال:

١. راجع الطلبة بخاصية توزيع الضرب على الجمع باستعمال الوسائل الحسية. وتأكيدها بحل

تمارين ومسائل تضمن خاصية التوزيع.

في الشكل التالي، قسم المستطيل الكبير إلى مستطيلين صغيرين.



مساحة المستطيل الكبير = مجموع مساحتي المستطيلين الصغيرين.

$$أ \times (ب + ج) = أ \times ب + أ \times ج$$

فمثلاً:

$$98 = 14 \times 7 = (5+9) \times 7$$

$$89 = 35 + 63 = 5 \times 7 + 9 \times 7$$

واضح أن

$$5 \times 7 + 9 \times 7 = (5+9) \times 7$$

ويمكن استعمال خاصية التوزيع عند تقديم خوارزميات الضرب.

فمثلاً:

$$32 \times 8 = (30+2) \times 8$$

$$30 \times 8 + 2 \times 8 =$$

$$256 = 240 + 16 =$$

٢. وعكس خاصية توزيع الضرب على الجمع تسمى التحليل بأخذ العامل المشترك:

أ × ب + أ × ج لاحظ أن أ عامل في الحد الأول وعامل في الحد الثاني فهو عامل

مشترك بين الحدين.

$$= أ \times (ب+ج) \text{ بأخذ العامل المشترك أ.}$$

وقد يسبق هذا مراجعة مفهوم التحليل:

عوامل العدد ٢٤ هي: ١، ٢، ٣، ٤، ٦، ٨، ١٢، ٢٤

ويمكن كتابة العدد ٢٤ كحاصل ضرب بعض عوامله بطرق عدة:

$$٢٤ \times ١ = ٢٤$$

$$١٢ \times ٢ =$$

$$٨ \times ٣ =$$

$$٦ \times ٤ =$$

$$٦ \times ٢ \times ٢ =$$

$$٣ \times ٢ \times ٢ \times ٢ = \text{إلخ}.....$$

تسمى كل حالة من هذه الحالات المختلفة تحليلاً للعدد ٢٤. واحدة من هذه الحالات

استعمل بها العوامل الأولية للعدد ٢٤ ولذلك تسمى التحليل الأولي للعدد ٢٤.

٣. ناقش سؤال الدراسة مستعملاً إستراتيجية حل المسألة ذات الخطوات الأربع مؤكداً على

أخذ العامل المشترك.

أفهم المسألة المعطيات: أ + ب = ٢٥

والمطلوب: إيجاد قيمة أ + ٢ + ب + ٤

أخطئ: كي أجد قيمة $أ٢ + ب٢ + ٤$ يجب أن أبرز $أ + ب$ كي أعوض قيمته.

أحل: $أ٢ + ب٢ + ٤ = ٤ + (أ+ب) \times ٢$ بأخذ العامل المشترك ٢ للحدين الأول والثاني

$$٤ + ٢٥ \times ٢ = \text{بالتعويض}$$

$$٥٤ = \text{بالتبسيط}$$

أتحقق: أعود بالحل بخطوات عكسية:

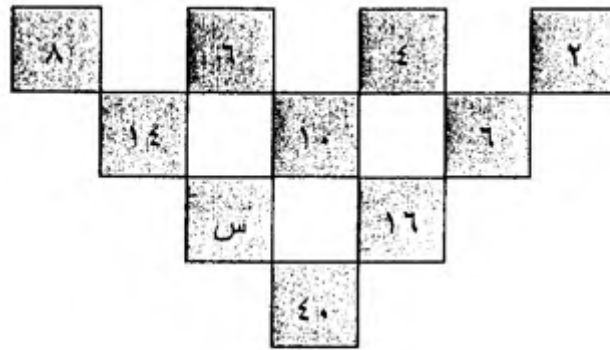
$$٥٠ + ٤ = ٥٤$$

$$٤ + ٢٥ \times ٢ =$$

$$٤ + (أ+ب) \times ٢ = \text{وباستعمال خاصية توزيع الضرب على الجمع}$$

$$٤ + ب٢ + أ٢ =$$

السؤال ؟



ما قيمة س في هذا النمط؟

الإجابة: _____

النتيجة:

كانت نتائج الطلبة الأردنيين على هذا السؤال مقارنة بالنتيجة الدولية كما يلي:

- ١٥,٦% من الطلبة الأردنيين توصلوا للإجابة الصحيحة وهي ٢٤، في حين بلغت النسبة الدولية للطلبة الذين توصلوا للإجابة الصحيحة ٣٠,٣%.

• ٧٨,٧% من الطلبة الأردنيين أخفقوا في التوصل للإجابة الصحيحة.

• ٤,٦% من الطلبة حذفوا السؤال و ١% منهم لم يصلوه.

يلاحظ من النتائج السابقة الانخفاض الكبير في نسبة الطلبة الأردنيين الذين توصلوا للإجابة الصحيحة بشكل عام ومقارنة بالنسبة الدولية. وهذا مؤشر على ضعف الطلبة الأردنيين على اكتشاف القاعدة العامة من حالات خاصة.

الأسئلة المشابهة

أكمل كلاً من الأنماط التالية:

١. ٢، ٣، ٥، ٨، _____، ٢١.

٢. ١، ٢، ٢، ٤، ٨، _____، ٢٥٦.

٣. ٢، ٦، ١٢، _____، ٣٠، ٤٢.

٤.

١	٨	س
١٠	٥	٠
٤	٢	٩

ما قيمة س في هذا النمط؟

العلاج المقترح:

ضعف الطلبة في حل مسائل استقصائية واكتشاف قاعدة عامة من حالات خاصة يتطلب تدريباً مستمراً ومبكراً لهم على التعامل مع الأنماط بأنواعها ووضع تخمينات حول قاعدة النمط واختبارها ثم تطبيقها لإيجاد الحد المجهول. ولتحقيق هذا الهدف:

١. قدم لهم أنماطاً عددية وهندسية واطلب منهم تخمين قاعدة كل منها وناقشهم في تخميناتهم مستعملاً المثال المضاد كي تلفت نظرهم إلى أوجه الخطأ أو القصور في إجاباتهم. وعندما يتوصلون إلى الإجابة الصحيحة واختبارها باستعمال الحالات المعلومة، اطلب إليهم معرفة الحد المجهول أو توسيع النمط.
٢. قدم لهم نمطاً من نوع الأسئلة المشابهة واطلب منهم تحديد قاعدة النمط ومعرفة الحد المجهول. ثم اطلب من أحد الطلاب عرض ما توصل إليه مع تقديم مبررات لكل ما توصل إليه. ثم اطلب من الطلبة مناقشته ليجيب عن أسألتهم واستفساراتهم.
٣. درّبهم على فهم المسائل الاستقصائية وتنظيم جداول تساعد على اكتشاف القاعدة أو العلاقة بين المتغيرات.
٤. نظم مسابقات رياضية داخل غرفة الصف بين مجموعات متعاونة أو كواجب بيتي تتضمن تكوين أنماط واكتشاف علاقات وحل مسائل استقصائية.

السؤال ؟

عدد المعاطف التي تملكها هالة يزيد بمقدار ٣ عن المعاطف التي تملكها منى. إذا كان عدد

معاطف هالة هو n فما عدد معاطف منى بدلالة n ؟

أ. $n - 3$

ب. $n + 3$

ج. $3 - n$

د. $3n$

النتيجة:

كانت نتائج الطلبة الأردنيين على هذا السؤال مقارنة بالنتيجة الدولية كما يلي:

- ٢٤,٣% من الطلبة الأردنيين اختاروا البديل (أ) وهو الإجابة الصحيحة، في حين بلغت النسبة الدولية للطلبة الذين اختاروا الإجابة الصحيحة ٤٠,٨%.
- ٤١% من الطلبة الأردنيين اختاروا البديل (ب).
- ١٥,٥% من الطلبة الأردنيين اختاروا البديل (ج).
- ١٧,٨% من الطلبة الأردنيين اختاروا البديل (د).
- ١,١% من الطلبة الأردنيين حذفوا السؤال و ٠,٣% لم يصلوه.

إن النسبة المنخفضة للطلبة الأردنيين الذي أجابوا إجابة صحيحة على هذا السؤال تدل على ضعف في مهارة التعبير بالرموز عن العلاقات بين المتغيرات. كما أن النسبة المرتفعة للطلبة الذين اختاروا البديل (ب) تدل على التسرع وعدم التأني في قراءة السؤال وفهم المعطيات وتحديد المطلوب.

الأسئلة المشابهة:

١. اشترى مروان كتابين، الأول في العلوم والثاني في الأدب. إذا كان عدد صفحات كتاب

العلوم يزيد بـ ٣٢ صفحة عن عدد صفحات كتاب الأدب، وكان عدد صفحات كتاب

العلوم (ن) صفحة؛ فما عدد صفحات كتاب الأدب؟

(أ) $٣٢ + س$ (ب) $س - ٣٢$ (ج) $٣٢ - س$ (د) $٣٢ س$

٢. في سباق للجري احتاج سمير إلى ٣ دقائق زيادة عن الزمن الذي احتاجه خالد لقطع

مسافة السباق. فإذا قطع سمير مسافة السباق بزمن قدره (س) دقيقة. فكم دقيقة احتاج خالد

لقطع مسافة السباق؟

(أ) $٣ - س$ (ب) $٣ + س$ (ج) $س - ٣$ (د) $٣ س$

٣. يقل عمر سعيد ٥ سنوات عن عمر أخيه أحمد. فإذا كان عمر سعيد ن سنة، فما عمر أحمد بدلالة ن؟

(أ) $ن + ٥$ (ب) $ن - ٥$ (ج) $٥ - ن$ (د) $٥ ن$

العلاج المقترح:

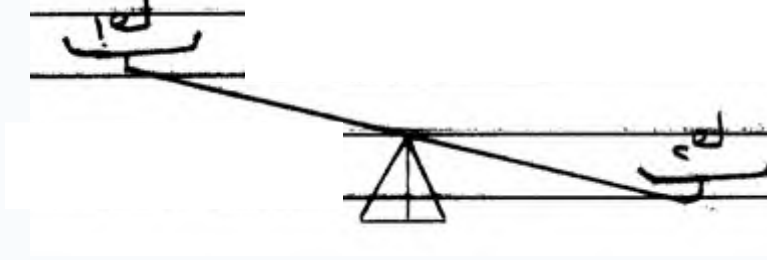
١. وضح للطلبة أن المتغير ن أو س أو أي حرف آخر في مثل المسائل السابقة يدل على عدد غير معلوم فعندما نقول إن عدد معاطف هالة ن معطفاً فقد يكون عدد المعاطف معطفاً واحداً أو اثنين أو ثلاثة أو ... إلخ.

٢. دربهم على استنتاج العلاقات بين القيم من خلال نشاطات عملية يقوموا بتمثيلها:

- أ. يقف مجموعة من الطلاب الأول ومعه ٧ أقلام وتوجيه أسئلة مثل:
 - إذا كان عدد الأقلام مع الطالب الثاني يزيد بـ ٣ أقلام عن الأول، فما عدد الأقلام مع الثاني؟
 - إذا كان عدد الأقلام مع الطالب الثالث يقل بقلمين عن الأول. فما عدد الأقلام مع الثالث؟
 - إذا كان عدد الأقلام مع الطالب الرابع ١٢ قلماً فكيف نصف العلاقة بين عدد الأقلام مع الطالب الرابع وعددها مع الأول؟
- ب. كرر النشاط بافتراض أن عدد الأقلام مع الطالب الأول غير معلوم (س). ثم ناقش الأسئلة السابقة.

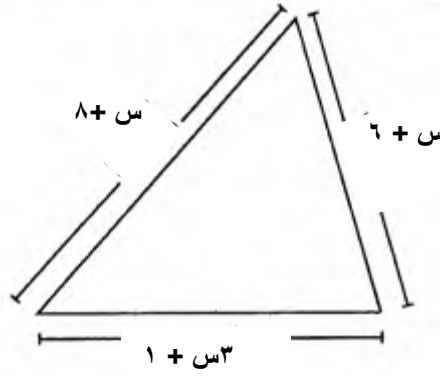
ج. ناقش سؤال الدراسة والأسئلة المشابهة مستعملاً وسائل تعزز المعنى مثل:

استعمال الميزان:



ك ٢ تزيد عن ك ١ أو ك ١ تقل عن ك ٢

السؤال ؟



مجموع أطوال أضلاع هذا المثلث يساوي ٣٠ سم.

أ. اكتب معادلة تمكّنك من إيجاد قيمة (س).

المعادلة: _____

ب. ما طول الضلع الأطول في هذا المثلث بالسنتيمترات؟

الإجابة: _____

النتيجة:

كانت نتائج الطلبة الأردنيين على هذا السؤال مقارنة بالنتيجة الدولية كما يلي:

نتيجة الفرع أ:

- ١٩,٩% من الطلبة الأردنيين توصلوا إلى المعادلة الصحيحة $٥ + ١٥ = ٣٠$ في حين بلغت النسبة الدولية للطلبة الذين توصلوا للمعادلة الصحيحة ٢٣,٨% وهي نسبة منخفضة أردنياً وعالمياً.
- ٦,٥% من الطلبة الأردنيين توصلوا إلى تعبيرات صحيحة ولكنها ليست المعادلة المطلوبة مثل $٥ + ١٥$ أو عبارة صحيحة بدون $٥ \times ٣ + ١٥ = ٣٠$
- ٥٩,٢% من الطلبة الأردنيين أخفقوا في التوصل للمعادلة الصحيحة وقاموا بمحاولات وشطبوها أو محوها أو كتابات غير مفهومة ... إلخ.
- ١٣,٨% من الطلبة حذفوا السؤال و ٠,٦% لم يصلوه.

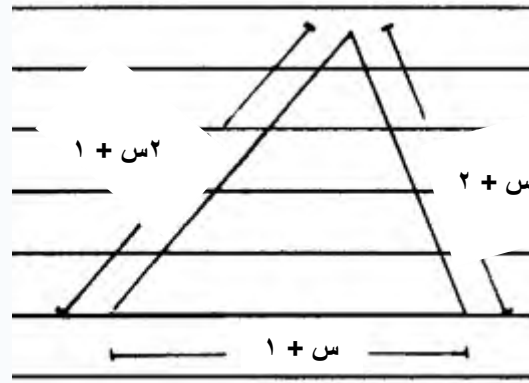
نتيجة الفرع (ب):

- ١٥,٤% من الطلبة الأردنيين توصلوا للإجابة الصحيحة وهي ١١ سم، في حين بلغت النسبة الدولية للطلبة الذين توصلوا للإجابة الصحيحة ٢٠,٩%.
- ٠,٨% من الطلبة الأردنيين توصلوا إلى إجابة صحيحة لمعادلة غير صحيحة توصلوا إليها في الفرع (أ).
- ٧٢,٢% من الطلبة الأردنيين أخفقوا في التوصل إلى الإجابة الصحيحة.

- ١١,١% من الطلبة الأردنيين حذفوا السؤال و ٠,٦% لم يصلوه.

إن بساطة السؤال وانخفاض نسبة الذين توصلوا للإجابات الصحيحة يعزى في اعتقادي إما إلى عدم فهم المطلوب من السؤال أو إلى عدم معرفتهم لمفهوم المعادلة وحلها.

الأسئلة المشابهة:



١.

مجموع أطوال أضلاع هذا المثلث يساوي ٣٠ سم.

أ. اكتب معادلة تمكّنك من إيجاد قيمة (س)

ب. ما طول الضلع الأطول في هذا المثلث بالسنتيمترات؟

٢. إذا كانت أطوال أضلاع مثلث بالسنتيمترات $s + 1$ ؛ $s^2 - 1$ ؛ s^3 سم ومحيطه ٣٠ سم

أ. اكتب معادلة تمكّنك من إيجاد قيمة (س).

ب. أوجد أطوال أضلاع المثلث.

ج. لتكن $s - 1$ ، $s + 2$ ، $s^2 + 1$ أطوال أضلاع مثلث بالسنتيمترات ، ومحيطه

٥١ سم.

د. أوجد قيمة س.

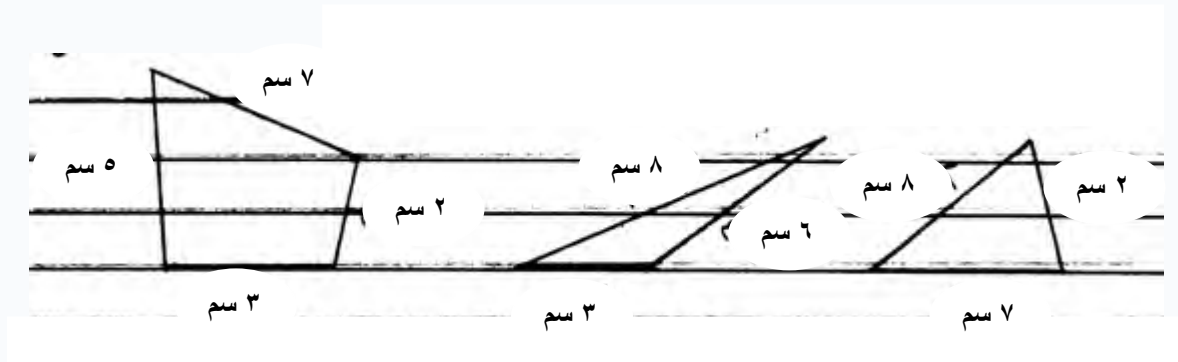
هـ. أوجد أطوال أضلاع المثلث.

العلاج المقترح:

١. وضح مفهوم محيط المضلع على أنه مجموع أطوال أضلاع المضلع. وأكد ذلك

بأسئلة مثل:

أوجد محيط كل من المضلعات التالية:



٢. وضح مفهوم المعادلة على أنها جملة مفتوحة تحتوي على المساواة. ثم ناقش مع

الطلبة الخواص التي يمكن استعمالها لحل المعادلات الخطية بمتغير واحد:

- خاصية الإضافة: إذا كانت $s = v$ فإن $s + a = v + a$
- خاصية الطرح: إذا كانت $s = v$ فإن $s - a = v - a$
- خاصية الضرب: إذا كانت $s = v$ وكان $a \neq 0$ فإن $s \times a = v \times a$.
- خاصية القسمة: إذا كانت $s = v$ وكان $a \neq 0$ فإن $\frac{s}{a} = \frac{v}{a}$.

٣. ناقش سؤال الدراسة حسب إستراتيجية حل المسألة ذات الخطوات الأربع.

أفهم: معطى أطول أضلاع مثلث: $s + 6$ ، $s + 8$ ، $s + 3$.

ومعطى مجموع أطوال أضلاع المثلثات ٣٠ سم.

والمطلوب كتابة معادلة لإيجاد قيمة s .

أخطط: كي اكتب معادلة تمكني من إيجاد قيمة s أجمع أطوال أضلاع المضلع وأسوي

المجموع بـ ٣٠.

$$\text{أحل: } (s + 6) + (s + 8) + (s + 3) = 30$$

$$s + 15 = 30 \quad \text{بجمع الحدود المتشابهة.}$$

ولإيجاد قيمة s أستعمل الخواص السابقة:

$$\text{أطرح } 15 \text{ من طرفي المعادلة: } s = 15$$

أقسم طرفي المعادلة على ٥: $٣ = س$

أتحقق: أطوال الأضلاع المثلث هي: ٩، ١١، ١٠ بتعويض $س = ٥$.

ومجموع هذه الأطوال $= ٩ + ١١ + ١٠ = ٣٠$ سم.

إذن فالحل صحيح.

وطول أطول ضلع $= ١١$ سم.

٤. ناقش أسئلة مشابهة مع التأكيد على المفاهيم الأساسية:

محيط المضلع؛ المعادلة؛ حل المعادلة؛ الخواص الأساسية للمساواة.

السؤال ؟

$$\text{ص} = ٣ + \text{س} \quad \text{و} \quad \text{ع} = ٣ - \text{س}$$

أ. ما قيمة $\text{ص} + \text{ع}$ ؟

الإجابة: _____

ب. ما قيمة $\text{ص} - \text{ع}$ ؟

الإجابة: _____

النتيجة:

كانت نتائج الطلبة الأردنيين على سؤال مشابه مقارنة بالنتيجة الدولية كما يلي:

نتيجة الفرع (أ):

• ٢٦,٥% من الطلبة الأردنيين أوجدوا قيمة $\text{ص} + \text{ع}$ وهي ٦ (لم تقبل الإجابة غير

المبسطة) في حين بلغت النسبة الدولية للطلبة الذين توصلوا للإجابة الصحيحة

٣٣,٤%.

- ٦٣,٣% من الطلبة الأردنيين أخفقوا في الوصول إلى الإجابة الصحيحة.
- ٩,٦% من الطلبة الأردنيين حذفوا السؤال و ٠,٦% لم يصلوه.

نتيجة الفرع (ب):

- ٦,٧% من الطلبة الأردنيين أوجدا قيمة ص - ع وهي ٢س. (لم تقبل الإجابة غير المبسطة) في حين بلغت النسبة الدولية للطلبة الذين توصلوا للإجابة الصحيحة ١٢,٨% وهي نسبة منخفضة أردنياً ودولياً.
- ٨١,٤% من الطلبة الأردنيين أخفقوا في الوصول إلى الإجابة الصحيحة.
- ١١,٢% من الطلبة الأردنيين حذفوا السؤال و ٠,٧% لم يصلوه.

تشير النتائج السابقة إلى ضعف واضح في العمليات على المقادير الجبرية وخاصة طرح المقادير الجبرية.

الأسئلة المشابهة:

١. إذا كانت $ص = ٢ + س$ و $ع = ٥ - س$ فأوجد:

أ. قيمة $ص + ع$

الإجابة _____

ب. قيمة $ص - ع$.

الإجابة _____

٢. إذا كانت $ص = ٣س - ٥$ و $ع = ٢س + ٤$ فأوجد:

أ. قيمة $ص + ع$.

الإجابة _____

ب. قيمة $ص - ع$

الإجابة _____

٣. إذا كانت $ص = ٤س - ٣$ و $ع = ٢س - ٣$ فأوجد:

أ. قيمة $ص + ع$.

الإجابة _____

ب. قيمة $ص - ع$

الإجابة _____

العلاج المقترح:

يمكن العلاج لمشكلة الطلبة مع مثل هذا السؤال في مراجعة الأفكار التالية:

١. عمليتا الجمع والطرح على الأعداد الصحيحة.

٢. خاصية توزيع الضرب على الجمع وعكسها.

٣. الحدود الجبرية المتشابهة.

٤. جمع وطرح الحدود المتشابهة.

٥. جمع وطرح المقادير المتشابهة.

ولمراجعة ذلك:

٢. يمكن استعمال الأنماط العددية أو مستقيم الأعداد لمراجعة قاعدة جمع الأعداد الصحيحة.

فإذا كان $a, b \Rightarrow$ حيث $a \leq b$ فإن:

$$a^+ + b^+ = (a + b)^+$$

$$a^+ + b^- = (a - b)^+ \quad a^- + b^+ = (b - a)^+$$

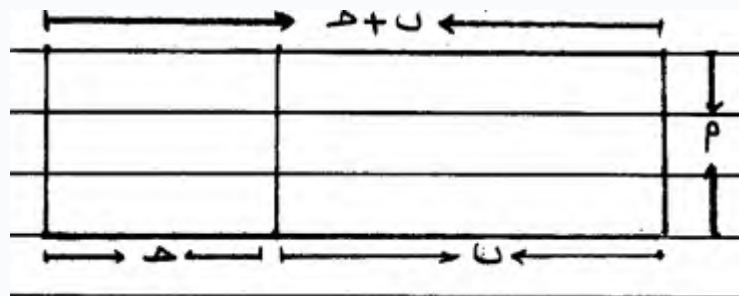
$$a^+ + b^+ = (a - b)^-$$

$$a^- + b^- = (a + b)^-$$

ثم تعزز هاتين القاعدتين بأمثلة متنوعة

٣. نناقش مع الطلبة خاصية توزيع الضرب على الجمع وعكسها، وتعزز بنموذج عملي كما

يلي:



مساحة المستطيل الكبير = مجموع مساحتي المستطيلين الصغيرين.

$$a \times (b + c) = a \times b + a \times c \quad \text{وهذا يمثل توزيع الضرب على الجمع}$$

وعكسها يمثل التحليل بأخذ العامل المشترك.

٤. يناقش مفهوم الحد الجبري على أنه حاصل ضرب عدد حقيقي في رمز جبري مثل س أو

ص أو ... (في هذا المستوى يكتفي في هذا المعنى ولاحقا سيتعرف الطالب على الحد

الجبري على أنه حاصل ضرب عدد حقيقي في قوى رموز جبرية).

فمثلاً: $7س$ ؛ $\frac{3}{5}س$ ؛ $- ٨,٣ص$ ؛ ... لكنها حدود جبرية.

والحدود المتشابهة في جزئها الجبري وإن اختلفت في جزئها العددي تسمى حدود جبرية

متشابهة.

فالحدان هـ و ٣-س متشابهان

بينما الحدان هـ و هـ غير متشابهين.

٥. توظف خاصية توزيع الضرب على الجمع وعكسها لاستنتاج قاعدتي جمع وطرح الحدود

المتشابهة فإذا كان أ، ب عددين حقيقيين فإن.

$$\text{أس} + \text{ب س} = (\text{أ} + \text{ب}) \text{س} \quad \text{أي أننا أخذنا س عاملاً مشتركاً}$$

$$\text{أس} - \text{ب س} = (\text{أ} - \text{ب}) \text{س}$$

أما الحدود غير المتشابهة فلا يمكن جمعها أو طرحها.

٦. ويعرف المقدار الجبري على أنه المجموع الجبري لعدد من الحدود الجبرية.

ويؤكد على أنه عند جمع أو طرح مقدارين جبريين فإننا نجمع أو نطرح الحدود المتشابهة

تماماً مثل جمع أو طرح الأعداد فإننا نجمع أو نطرح الأرقام في المنازل المتشابهة.

٧. ناقش سؤال الدراسة انطلاقاً من هذه العبارة.

$$\text{أ. ص} + \text{ع} = (\text{س} + ٣) + (\text{س} - ٣)$$

$$= (\text{س} + ٣) + (\text{س} - ٣) \text{ بتجميع الحدود المتشابهة}$$

$$= ٦ + (\text{س} - ١) + (\text{س} - ١) \text{ س بإجراء الجمع}$$

$$6 = 0 + \text{س}$$

$$6 = 0 + 6$$

$$\text{ب. ص} - \text{ع} = (3 + \text{س}) - (3 - \text{س})$$

$$= (3 + \text{س}) + 1 - (3 - \text{س}) \times 1 =$$

$$= 3 + \text{س} + 1 - 3 + \text{س} \times 1 + 1 \times 3 - \text{س}$$

$$= 3 + \text{س} + 3 - \text{س}$$

$$= (3 + 3) + (\text{س} + \text{س})$$

$$= \text{صفر} + \text{س}^2 = \text{س}^2$$

اطلب إلى الطلبة إعطاء تبرير لكل خطوة منسوبة لإحدى الأفكار السابقة. وبعد أن تتأكد من فهم الطلبة لمبرر الخطوات السابقة وهو ما يعزز لديهم التبرير المنطقي، قدم لهم طرقاً مختصرة لذلك.

السؤال ؟

سؤال مشابه:

$$\frac{2}{1}, \frac{3}{2}, \frac{4}{3}, \frac{5}{4}, \frac{6}{5}$$

أ. ما الحد التالي في هذا النمط؟

الإجابة: _____

ب. ماذا يمكن أن يكون الحد رقم ١٠٠؟

الإجابة: _____

ج. ماذا يمكن أن يكون الحد رقم ن؟

الإجابة: _____

النتيجة:

كانت نتائج الطلبة الأردنيين على سؤال مشابه مقارنة بالنتيجة الدولية كما يلي:

نتيجة الفرع (أ):

- ٥١,٢% من الطلبة الأردنيين توصلوا للإجابة الصحيحة وهي $\frac{٧}{٦}$ في حين بلغت النسبة الدولية للطلبة الذين توصلوا للإجابة الصحيحة ٦٥,٤%.
- ٤٠,٠% من الطلبة الأردنيين أخفقوا في معرفة الإجابة الصحيحة.
- ٨,٦% من الطلبة الأردنيين حذفوا السؤال و ٠,٢% لم يصلوه.

نتيجة الفرع (ب):

- ٣٠,٢% من الطلبة الأردنيين توصلوا للإجابة الصحيحة وهي $\frac{١٠١}{١٠٠}$ ، في حين بلغت النسبة الدولية للطلبة الذين توصلوا للإجابة الصحيحة ٣٦%.
- ٥٧,٩% من الطلبة الأردنيين أخفقوا في معرفة الإجابة الصحيحة.
- ١١,٧% من الطلبة الأردنيين حذفوا السؤال و ٠,٢% لم يصلوه.

نتيجة الفرع (ج):

- ١٧,٤% من الطلبة الأردنيين توصلوا للإجابة الصحيحة وهي $\frac{١+ن}{ن}$ ، في حين بلغت النسبة الدولية للطلبة الذين توصلوا للإجابة الصحيحة ١٥%.
- ٦٤,٤% من الطلبة الأردنيين أخفقوا في معرفة الإجابة الصحيحة.
- ١٨,٠% من الطلبة الأردنيين حذفوا السؤال و ٠,٢% لم يصلوه.

يلاحظ من النتائج السابقة أن نسبة جيدة من الطلبة الأردنيين أدركوا قاعدة النمط وعرفوا الحد التالي للحدود الخمسة المذكورة ولكنهم لم يتمكنوا من صياغة قاعدة عامة لإيجاد حدود هذا النمط حيث انخفضت النسبة تدريجاً إلى أن وصلت ١٧,٤%.

الأسئلة المشابهة:

$$١. \frac{١}{٢}, \frac{٢}{٣}, \frac{٣}{٤}, \frac{٤}{٥}, \frac{٥}{٦}$$

أ - ما الحد التالي في هذا النمط؟

الإجابة: _____

ب- ماذا يمكن أن يكون الحد رقم ١٠٠؟

الإجابة: _____

ج- ماذا يمكن أن يكون الحد رقم ن؟

الإجابة: _____

$$٢. \frac{١}{٢}, \frac{٣}{٤}, \frac{٥}{٦}, \frac{٧}{٨}, \frac{٩}{١٠}$$

أ - ما الحد التالي في هذا النمط؟

الإجابة: _____

ب - ماذا يمكن أن يكون الحد رقم ٥٠؟

الإجابة: _____

ج - ماذا يمكن أن يكون الحد رقم ن؟

الإجابة: _____

$$٣. \frac{٦ \times ٥}{٢}, \frac{٥ \times ٤}{٢}, \frac{٤ \times ٣}{٢}, \frac{٣ \times ٢}{٢}, \frac{٢ \times ١}{٢}$$

أ - ما الحد التالي في هذا النمط؟

الإجابة: _____

ب - ماذا يمكن أن يكون الحد رقم ١٠٠؟

الإجابة: _____

ج - ماذا يمكن أن يكون الحد رقم ن؟

الإجابة: _____

العلاج المقترح:

١. يكمن العلاج في إكساب الطالب القدرة على تنظيم المعلومات بالطريقة التي تمكنه من إجراء استنتاجات تكون مفتاحاً للحل. ففي السؤال المشابه. تنظم المعلومات في جدول كالتالي ويجري نقاش حوله يقود الطلبة إلى إجابة الأسئلة..

رقم الحد	١	٢	٣	٤	٥	٦	--	١٠٠	---	ن
الحد	$\frac{٢}{١}$	$\frac{٣}{٢}$	$\frac{٤}{٣}$	$\frac{٥}{٤}$	$\frac{٦}{٥}$	؟		؟		؟

من الحدود المعطاة: كل حد مكون من بسط ومقام

- ما العلاقة بين رقم الحد وبسط الحد؟ الجواب: البسط يزيد بـ ١ عن رقم الحد.
- ما العلاقة بين الحد ومقام الحد؟ الجواب: المقام يساوي رقم الحد.
- ما قاعدة هذا النمط؟ الجواب: كل حد = $\frac{\text{رقم الحد} + ١}{\text{رقم الحد}}$

والآن؛ ما الحد السادس؟ الجواب: $\frac{٧}{٦} = \frac{١+٦}{٦}$

ما الحد رقم ١٠٠؟ الجواب: $\frac{١٠١}{١٠٠} = \frac{١+١٠٠}{١٠٠}$

ما الحد رقم ن؟ الجواب: $\frac{١+ن}{ن}$

٢. استعمل الطريقة نفسها في مناقشة أسئلة مشابهة. فمثلاً؛ سؤال (٣) من الأسئلة المشابهة:

رقم الحد	١	٢	٣	٤	٥	٦	--	١٠٠	---	ن
الحد	$\frac{2 \times 1}{2}$	$\frac{3 \times 2}{2}$	$\frac{4 \times 3}{2}$	$\frac{5 \times 4}{2}$	$\frac{6 \times 5}{2}$	؟		؟		؟

- ماذا تلاحظ حول حدود النمط؟ الجواب: كل حد عبارة كسر مقامه ثابت ٢ وبسطه حاصل

ضرب عددين متتالين.

- ما العلاقة بين رقم الحد وكل من العددين المضروبين في البسط؟ الجواب: بسط كل حد

يساوي حاصل ضرب رقم الحد في تابعه.

- ما قاعدة هذا النمط؟ الجواب: كل حد $= \frac{\text{رقم الحد} \times \text{تابع رقم الحد}}{2}$

والآن: ما الحد السادس؟ الجواب: $\frac{7 \times 6}{2}$

ما الحد رقم ١٠٠؟ الجواب: $\frac{101 \times 100}{2}$

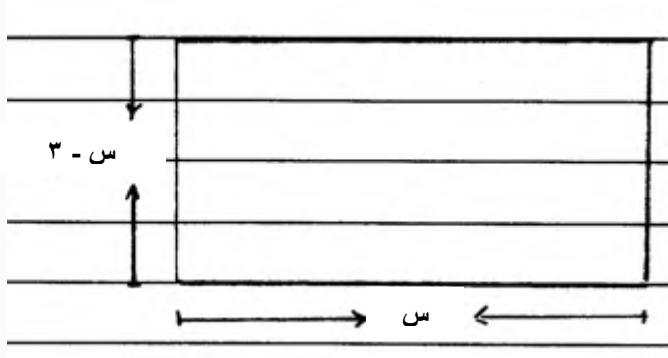
ما الحد رقم ن؟ الجواب: $\frac{n(n+1)}{2}$

٣. أعط الطلبة عدداً من الأسئلة المشابهة كواجب منزلي ثم أطلب من بعض الطلاب عرض

ما توصلوا إليه وتقديم مبرراتهم والإجابة عن أسئلة زملائهم.

السؤال ؟

سؤال مشابه:



ما مساحة هذا المستطيل؟

أ. $s^2 - 3$

ب. $s^2 - 3s$

ج. $2s - 3$

د. $4s - 6$

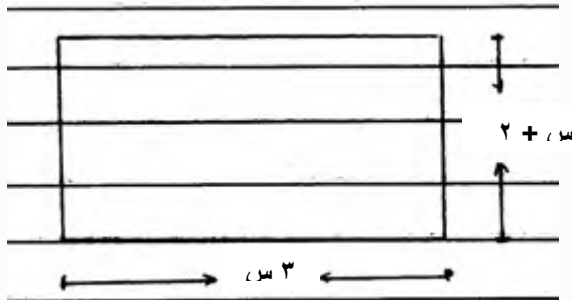
النتيجة:

كانت نتائج الطلبة الأردنيين على سؤال مشابه مقارنة بالنتيجة الدولية كما يلي:

- ٢٢,٨% من الطلبة الأردنيين أجابوا إجابة صحيحة وهي س^٢ - س^٣ وهي البديل (ب)، في حين بلغت النسبة الدولية للطلبة الذين أجابوا إجابة صحيحة ٣٨,٣%.
- ٣٣,٣% من الطلبة الأردنيين اختاروا البديل الخطأ (أ).
- ٣٠,٥% من الطلبة الأردنيين اختاروا البديل الخطأ (ج).
- ١٢,٠% من الطلبة الأردنيين اختاروا البديل الخطأ (د).
- ١,٣% من الطلبة الأردنيين حذفوا السؤال و ٠,٢% لم يصلوه.

يلاحظ من النتائج السابقة أن أعلى نسبتي هما لأولئك الذي اختاروا البديلين أ، ج. واعتقد أن السبب في ذلك عدم معرفتهم لخاصية توزيع الضرب على الجمع. وأظنهم قد كتبوا س (س-٣) ولكنهم أخطأوا في عملية التبسيط التي تعتمد على خاصية توزيع الضرب على الجمع. بالإضافة إلى أن الذين اختاروا البديل ج قد أخطأوا في قانون مساحة المستطيل فبدل أن يضربوا الطول في العرض قاموا بجمع الطول والعرض.

الأسئلة المشابهة:



ما مساحة المستطيل أعلاه؟

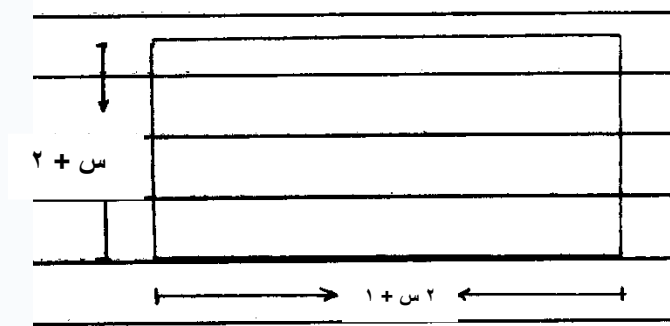
أ. $3س^2 + 2$

ب. $4س + 2$

ج. $3س^2 + 6س$

د. $4س + 6$

٢.



ما مساحة هذا المستطيل؟

أ. $2س^2 + 2$

ب. $3س^2 + 3$

ج. $2س^2 + 4س + 3$

د. $2س^2 + 5س + 2$

٣. مستطيل طوله ٣ س^٢ - س + ٥ وعرضه ٤؛ ما مساحته؟

أ. $١٢ س^٢ - ٤ س + ٢٠$

ب. $١٢ س^٢ - ٤ س + ٩$

ج. $٣ س^٢ - س + ٢٠$

د. $٣ س^٢ - س + ٩$

العلاج المقترح:

ينحصر العلاج المقترح في مراجعة الطلبة بالنقاط التالية:

- خاصية توزيع الضرب على الجمع والطرح.
- مساحة المنطقة المستطيلة.
- ضرب المقادير الجبرية.

١. خاصية توزيع الضرب على الجمع والطرح:

ذكر الطلاب بخاصية توزيع الضرب على الجمع. وعلى الطرح باستعمال الأمثلة والنماذج الحسية.

- لإيجاد ناتج $٣ \times (٤+٥)$ يمكن أن نتبع طريقتين:

إيجاد ناتج الجمع بداخل القوس أولاً ثم ضرب الناتج في ٣ كما يلي:

$$٢٧ = ٩ \times ٣ = (٤ + ٥) \times ٣$$

أو ضرب العدد ٣ في كل من العددين ٥ و ٤ ثم جمع ناتجي الضرب كما يلي:

$$٤ \times ٣ + ٥ \times ٣ = (٤ + ٥) \times ٣$$

$$٢٧ = ١٢ + ١٥ =$$

$$\text{لاحظ أن } ٤ \times ٣ + ٥ \times ٣ = (٤+٥) \times ٣$$

عدد النقاط كلها	•	•	•	•	•	•	•	•	•
ثلاث تسعات أي									
٩×٣	•	•	•	•	•	•	•	•	•
أو $(٤+٥) \times ٣$	•	•	•	•	•	•	•	•	•

عدد النقاط في هذه المجموعة ثلاث خمسات و عدد النقاط في هذه المجموعة ثلاث اربعات

أي ٤×٣

أي ٥×٣

$$\text{إذن } ٤ \times ٣ + ٥ \times ٣ = (٤+٥) \times ٣$$

ثم ضع التعريف العام لهذه الخاصية:

لكل ثلاثة أعداد أ، ب، ج يكون $أ \times (ب \pm ج) = أ \times ب \pm أ \times ج$

٢. ذكر الطلاب بقانون مساحة المنطقة المستطيلة:

$$\text{مساحة المنطقة المستطيلة} = \text{الطول} \times \text{العرض}$$

ووضح ذلك بمثال مستعملاً نموذجاً حسيّاً:

مساحة المنطقة المستطيلة إلى اليسار

= عدد المربعات الصغيرة

= تسع ثلاثيات أو ثلاث تسعات

$$= 3 \times 9 \text{ أو } 9 \times 3$$

٣. ذكر الطلاب بضرب الحدود الجبرية وتتبع الخطوات التالية:

$$- \text{س}^{\text{ن}} = \text{س} \times \text{س} \times \text{س} \times \dots \times \text{س} \text{ إلى ن من المرات فمثلاً، } \text{س}^3 = \text{س} \times \text{س} \times \text{س}$$

$$- \text{س}^{\text{ن}} \times \text{س}^{\text{م}} = \text{س}^{\text{ن+م}} \text{ مثلاً؛ } \text{س}^3 \times \text{س}^2 = \text{س} \times \text{س} \times \text{س} \times \text{س} \times \text{س}$$

$$= \text{س}^{\circ} = \text{س}^{2+3}$$

- إذا كان أ، ب عددين حقيقيين فإن:

$$\text{أس}^{\text{ن}} \times \text{ب س}^{\text{م}} = \text{أ ب س}^{\text{ن+م}} \text{ فمثلاً } \text{س}^3 \times \text{س}^2 = \text{س}^5 = \text{س}^{\circ}$$

٤. استعمل الآن هذه الأفكار في مناقشة السؤال المشابه:

- ما مساحة المستطيل؟ الجواب: الطول $\times$ العرض

$$\text{أي } s \times (s-3)$$

- استعمل خاصية توزيع الضرب على الطرح:

$$s \times (s-3) = s \times s - s \times 3$$

$$s^2 - 3s = \text{باستعمال ضرب الحدود الجبرية}$$

٥. ناقش أسئلة مشابهة حتى تعزز الأفكار السابقة لدى الطلبة.

السؤال ؟

سؤال مشابه:

إذا كانت $s = 4$ و $v = 3$

فما قيمة $s^2 - 5(s - v)$ ؟

الإجابة: _____

النتيجة:

كانت نتائج الطلبة الأردنيين على سؤال مشابه مقارنة بالنتيجة الدولية كما يلي:

- ٢٢,٤% من الطلبة الأردنيين توصلوا للإجابة الصحيحة، في حين بلغت النسبة الدولية للطلبة الذين توصلوا للإجابة الصحيحة ٢٧,٤%.
- ٦٧,١% من الطلبة الأردنيين أخفقوا في التوصل للإجابة الصحيحة.
- ١٠,٤% من الطلبة الأردنيين حذفوا السؤال.

يلاحظ من هذه النتائج أن نسبة عالية من الطلبة الأردنيين إما أخفقوا في حل السؤال أو حذفوه (حوالي ٧٧,٥%). وأعتقد أن ذلك يعود لعدم معرفتهم لما تمثله الرموز في المقادير الجبرية أو قوى الأعداد والعمليات الحسابية.

الأسئلة المشابهة:

١. إذا كانت $أ = ٢$ و $ب = ٦$ فما قيمة $أ^٢ ب - ٣ (ب - أ)$ ؟

الإجابة: _____

٢. إذا كانت $ع = ٥$ و $ل = ٢$ فما قيمة $٢ ع^٢ ل + ٤ (ع + ل)$ ؟

الإجابة: _____

٣. إذا كانت $س = ٧$ و $ص = ٥$ فما قيمة $٣(س - ٤) (ص - ٣) - ٣(س - ص)$ ؟

الإجابة: _____

العلاج المقترح:

١. راجع مع الطلبة تبسيط المقادير العددية مع التأكيد على أولية العمليات:

الضرب والقسمة أولاً بدءاً من اليمين إلى اليسار.

ثم الجمع والطرح بدءاً من اليمين إلى اليسار أيضاً.

٢. ناقش الطلبة بدلالة التعابير الجبرية مثل:

$$س^3 = س + س + س$$

$$س^3 = س \times س \times س$$

٣. وضح للطلبة أن الرموز في المقادير الجبرية تمثل أعداداً. فإذا عرفت الأعداد التي تمثلها

الرموز يمكن إيجاد قيمة المقدار الجبرية وتبسيطه. مثل:

إذا كانت $س = ٣$ فإن:

$$٥ س = س \times ٥ = ٣ \times ٥ = ١٥$$

$$٥س^٢ = س^٢ \times ٥ = ٣^٢ \times ٥ = ٤٥$$

$$٤٥ = ٩ \times ٥ =$$

$$٢(١-٣) = ٢(١-س)$$

$$٢ \times ٢ =$$

$$١٦ = ٢ \times ٢ \times ٢ \times ٢ =$$

٤. ناقش الآن السؤال المشابه:

إذا كانت $س = ٤$ و $ص = ٣$ فإن

$$٥ - ٢س = ٥ - (٢ \times ٤) = ٥ - ٨ = -٣$$

$$١ \times ٥ - ٣ \times ٣ \times ٤ =$$

$$٣١ = ٥ - ٣٦ =$$

مع تبرير كل عمل يتضمنه الحل.

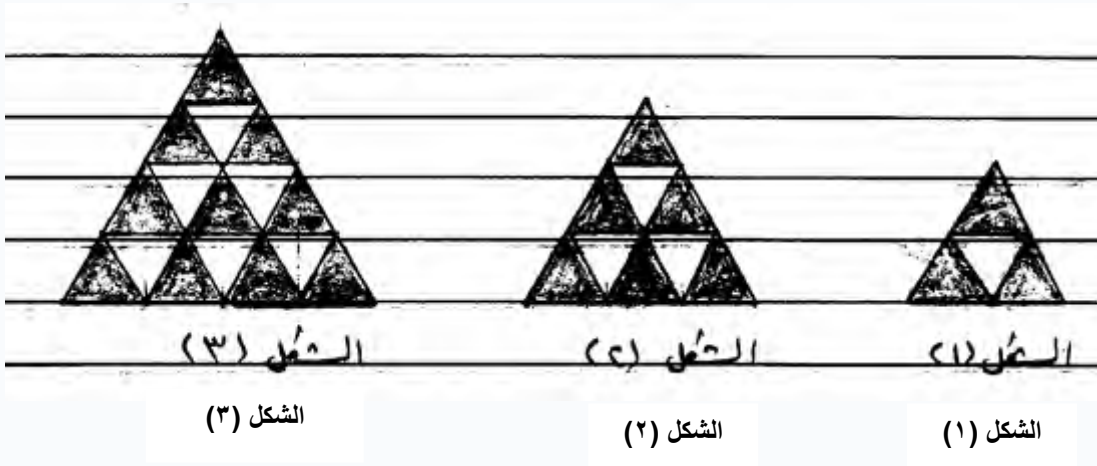
٥. قدم للطلبة مجموعة من الأسئلة المشابهة لحلها وتعرف على الأخطاء التي مازالوا يقعون

بها لمعالجتها.

السؤال ؟

سؤال مشابه:

لدى رباب نماذج تبليط سوداء تستعملها في عمل أشكال مثلثة كالأشكال التالية:



الجدول أدناه يبين عدد القطع للأشكال الثلاثة الأولى التي عملتها رباب. إذا استمرت

رباب بعمل الأشكال مستعملة النمط نفسه، فأكمل الجدول التالي للشكل ٤ وللشكل ٥.

الشكل	عدد القطع البيضاء	عدد القطع السوداء	العدد الكلي للقطع
١	١	٣	٤
٢	٣	٦	٩

١٦	١٠	٦	٣
		١٠	٤
		١٥	٥

النتيجة:

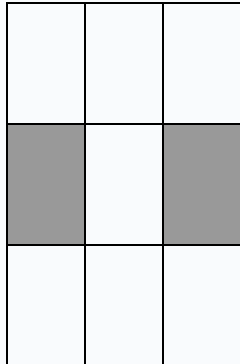
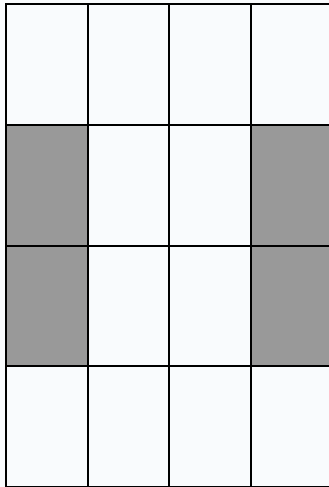
كانت نتائج الطلبة الأردنيين على هذا السؤال مقارنة بالنتيجة الدولية - علماً بأن لهذا السؤال علامتين - كما يلي:

- ٥٣,٩% من الطلبة الأردنيين أكملوا الصفيين بشكل صحيح وحصلوا على العلامتين. في حين بلغت النسبة الدولية للطلبة الذين أكملوا الصفيين بشكل صحيح ٥١,٩%.
- ٤,١% من الطلبة الأردنيين أكملوا صفّاً واحداً بشكل صحيح فحصلوا على علامة واحدة.
- ١٠,٠% من الطلبة الأردنيين أكملوا عموداً واحداً فقط وليس العمودين (إما عدد القطع السوداء أو العدد الكلي للقطع).
- ٢٣,٧% من الطلبة الأردنيين أخفقوا في إجابة السؤال.
- ٨,٢% من الطلبة الأردنيين حذفوا السؤال و ٠,٢% لم يصلوه.

الأسئلة المشابهة:

١. لدى صفوان نماذج تبليط بيضاء وسوداء. يستعمل صفوان نماذج التبليط في عمل أشكال مربعة.

الشكل 4×4 يتكون من ٤ قطع سوداء و ١٢ قطعة بيضاء



الجدول أدناه يبين عدد القطع للأشكال الثلاثة الأولى التي عملها صفوان. استمر صفوان بعمل

الأشكال مستعملاً النمط نفسه. أكمل الجدول للشكل 6×6 وللشكل 7×7

الشكل	عدد القطع السوداء	عدد القطع البيضاء	العدد الكلي للقطع
3×3	٢	٧	٩
4×4	٤	١٢	١٦
5×5	٦	١٩	٢٥
6×6	٨		
7×7	١٠		

السؤال ؟

سؤال مشابه:

$$ع = ع. - ٣٢ ن$$

تعطي الصيغة أعلاه بسرعة جسيم قذف رأسياً لأعلى بسرعة ابتدائية ع. قدم/ ث بعد ن من الثواني. كم تبلغ سرعة الجسيم بعد ٢,٥ ثانية إذا قذف بسرعة ابتدائية ٩٦ قدماً / ثانية؟

الإجابة: _____ ق م / ثانية.

النتيجة:

كانت نتائج الطلبة الأردنيين على سؤال مشابه مقارنة مع النتيجة الدولية كما يلي:

- ٥,٤% من الطلبة الأردنيين توصلوا للإجابة الصحيحة، في حين بلغت النسبة الدولية للطلبة الذين توصلوا للإجابة الصحيحة ١٣,٣%.
- ٧٥,٦% من الطلبة الأردنيين أخفقوا في التوصل للإجابة الصحيحة.
- ١٨,٦% من الطلبة الأردنيين حذفوا السؤال و ٠,٤% لم يصلوه.

يلاحظ من النتائج السابقة الانخفاض الكبير في نسبة الطلبة الأردنيين الذين توصلوا للإجابة الصحيحة على سؤال مشابه وهذا يشير إلى ضعف الطلبة في فهمهم للعلاقات التي تربط ثلاثة متغيرات وكيفية إيجاد أحدها، إذا علم الاثنان الآخران، وهذا لا يختلف كثيراً عن حساب قيمة مقدار جبري إذا علمت قيم المتغيرات فيه.

الأسئلة المشابهة:

١. ف = $32 + \frac{9}{5}$ س

تعطي الصيغة أعلاه درجة الحرارة ف بالدرجات الفهرنهايتية عندما تكون درجة الحرارة معطاة بالدرجات السلسيوسية س. كم تكون درجة حرارة جسم بالدرجات الفهرنهايتية إذا كانت درجة حرارته ٣٠ درجة سلسيوسية؟

الإجابة: _____ درجة فهرنهايتية.

٢. ح = ح. - $\frac{16.5}{100}$ ن

تعطي الصيغة أعلاه حجم قطعة من الجليد ح سنتمتراً مكعباً كان حجمها في البداية ح سنتمتراً مكعباً بعد ن من الدقائق.

كم يكون حجم قطعة الجليد بعد ٢٠٠ دقيقة إذا كان حجمها عند البداية ١٠٠ سم ٣؟

الإجابة: _____ سنتمتراً مكعباً.

العلاج المقترح:

يتلخص العلاج لهذه المشكلة في:

١. كتابة العلاقة $ع = ع - ٣٢$ ن وإجراء نقاش حولها لفهم مضمونها وأنها تصف علاقة

بين المتغيرات ع ، ع. ن. وإذا عرفت قيمتي متغيرين منهما يمكن حساب قيمة الثالث.

أو إن ع متغير تابع تعتمد قيمته على قيمتي المتغيرين المستقلين ع.، ن بحيث لكل قيمتين

للمتغيرين ع.، ن تتحدد قيمة واحدة فقط للمتغير ع.

أعط قيماً للمتغيرين ع.، ن واطلب إلى الطلبة حساب قيمة ع.

٢. ناقش أسئلة مشابهة وأكد على مضمون العلاقة. واطلب إلى الطلبة تغيير موضوع

العلاقة. مثل:

$$ع = ع - ٣٢ \text{ ن}$$

$$ع. = ع + ٣٢ \text{ ن}$$

$$\text{ن} = \frac{ع-ع}{٣٢}$$

٣. قدم علاقة مثل $ص = ع + ٢$ س واطلب اختيار قيمة ثابتة للمتغير ع ثم اختيار عدة قيم

للمتغير س وحساب القيم المناظرة للمتغير ص ثم رسم العلاقة بيانياً.

مثل؛ إذا كانت $ع = ١$ فإن $ص = ١ + ٢$ س

ثم كون جدولاً كالتالي:

ص	س
١	٠
٣	١
١-	١-
٥	٢

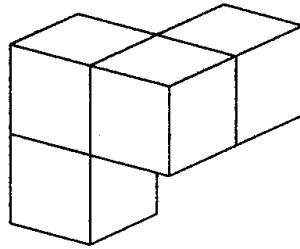
وارسم بيان العلاقة $ص = ١ + ٢س$.

٣

الهندسة

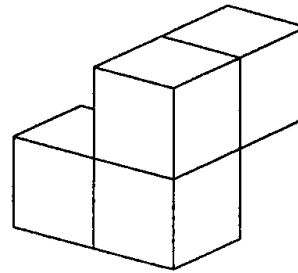
السؤال ؟

عند تدوير هذا الشكل إلى وضع آخر

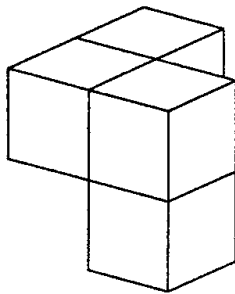


أي من الأشكال التالية يمكن أن يكون بعد التدوير؟

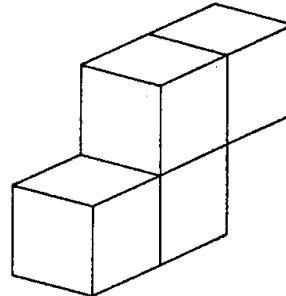
أ



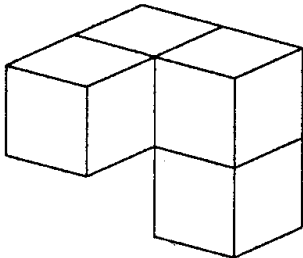
ب



ج



د



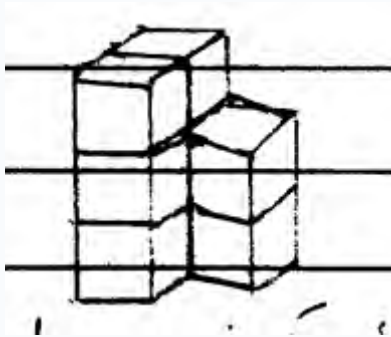
النتيجة:

النسبة الدولية للطلبة الذين أجابوا إجابة صحيحة عن هذا السؤال ٥٦,٥%، في حين بلغت نسبة الطلبة الأردنيين الذين أجابوا إجابة صحيحة ٤٣,٣%، وقد توزّعت اختيارات الطلبة الأردنيين على بدائل السؤال كما يلي:

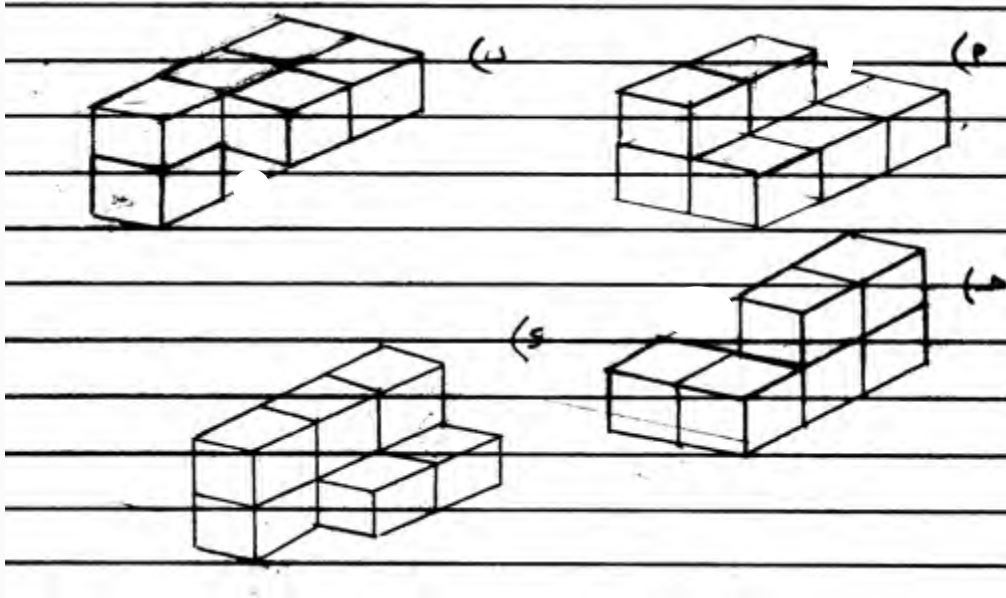
- ١٥,٣% اختاروا البديل (أ).
- ٢٣,٧% اختاروا البديل (ب).
- ١٥,٥% اختاروا البديل (ج).
- ٤٣,٣% اختاروا البديل (د) وهو الإجابة الصحيحة.

سؤال مشابه

عند تدوير الشكل التالي إلى وضع آخر:



أي الأشكال التالية يمكن أن يكون بعد التدوير؟



العلاج المقترح

أعتقد أن المشكلة في مثل هذا السؤال هو ضعف التصور لديهم في الفضاء. ويمكن تنمية هذه القدرة بإحضار مكعبات توصيل (مثل مكعبات ألعاب.....) وتركيب أشكال منها ووضعها في وضع معين وإجراء التحويلات الهندسية (الانعكاس، الدوران)، عليها ورسم الوضعين الأصلي والجديد. ثم تصور ذلك ومحاولة الرسم من الذاكرة ويصاحب ذلك التأكيد على مفهومي الانعكاس والدوران.

السؤال ؟

ما محيط المربع الذي مساحته ١٠٠ متر مربع؟

الإجابة:

النتيجة:

كانت نتائج الطلبة الأردنيين على هذا السؤال كما يلي:

- ١٨% توصلوا للإجابة الصحيحة وهي ٤٠ متراً في حين كانت النسبة الدولية للذين توصلوا للإجابة الصحيحة ٢٨,٥% وكلا النسبتين منخفضتان ولا تتلاءمان مع بساطة المفاهيم الواردة في السؤال (محيط المربع ومساحته).
- ٣,٣% توصلوا للإجابة ٢٥ وذلك بقسمة المساحة على عدد الأضلاع.
- ٥,٥% توصلوا للإجابة ١٠ وهو طول الضلع الواحد وذلك بإيجاد الجذر التربيعي للمساحة واكتفوا بذلك.
- ٦,٦% اكتفوا بكتابة العدد ١٠٠ على الصورة ١٠×١٠ .
- ٩,٦% توصلوا للإجابة ٤٠٠ متر وذلك بضرب المساحة بعدد الأضلاع.
- ٤٢,٢% أخفقوا في حل السؤال (حل مشطوب أو خطوات عشوائية أو حل غير مقروء).
- ١٣,٨% حذفوا السؤال.

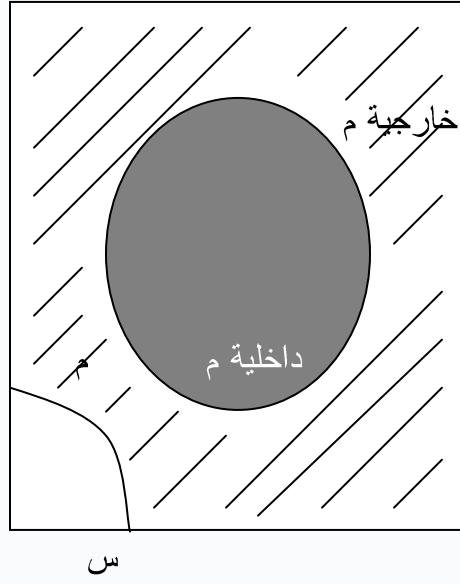
أسئلة مشابهة

- (١) ما محيط المربع الذي مساحته ٨١ سم^٢.
- (٢) ما محيط المربع الذي مساحته ١٦ سم^٢.
- (٣) قطعة أرض مساحتها ٩٠٠ م^٢. أراد مالکها أن يحيطها بسياج، ما طول السياج الذي يحتاجه؟
- (٤) ما مساحة المربع الذي محيطه ٢٨ سم؟

العلاج المقترح

يبدو أن هذه المشكلة مستمرة فقد وردت في نسخة ٢٠٠٢م وفي نسخة ٢٠٠٦م. وأعتقد أن السبب فيها يعود إلى:

- (١) عدم وضوح مفهومي المحيط والمساحة.
 - (٢) ضعف في مهارات التفكير العليا (التحليل، التركيب، حل المسألة،....).
- ولمعالجة السبب الأول أقترح العودة إلى المفهوم الأولي وهو المنحنى المغلق البسيط، ويقدم للطلبة على أنه الأثر الذي تتركه نقطة تتحرك في مستوى مبتدأه من موقع معين وتعود للموقع نفسه مرّة أخرى دون أن تمرّ على أي من نقط المستوى أكثر من مرّة. ويرسم الرسم التوضيحي إلى اليسار. ويناقش الطلاب ليلاحظوا أن المنحنى المغلق البسيط — جزأً المستوى س إلى ثلاثة أجزاء منفصلة:



(١) المنحنى م نفسه.

(٢) داخلية المنحنى م.

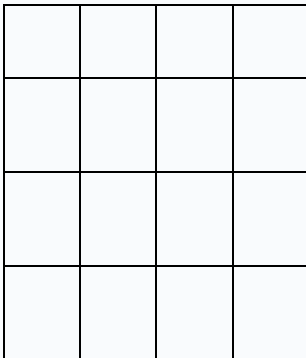
(٣) خارجية المنحنى م.

ويقدّم المحيط على أنّه قياس (طول) المنحنى م.

والمساحة على أنّها قياس داخلية المنحنى م.

بعدها يطبق هذين المفهومين على المربع، بما أن المربع منحنى مغلق بسيط مكوّن من

أربع قطع مستقيمة متطابقة وزواياه قوائم.



فإنّ محيط المربع يساوي مجموع أطوال أضلاعه. ولأن أضلاعه متطابقة فإنّ:

$$\text{محيط المربع} = \text{ل} + \text{ل} + \text{ل} + \text{ل} \text{ حيث ل طول الضلع} = 4 \times \text{ل}$$

ومساحة المربع هي قياس داخلية وهو عدد المربعات الصغيرة التي تغطي داخلية وهي

مرتبة في ل من الصفوف وفي كل صف ل من المربعات. إذن فعددها ل $\times$ ل = ل²

أي أن:

مساحة المربع = مربع طول الضلع.

$$\text{ل}^2 =$$

يشارك الطلاب مشاركة فعلية وجادة في الوصول للقاعدتين السابقتين انطلاقاً من محيط المنحنى المغلق البسيط وقياس داخلية. وإذا لزم الأمر يستعمل المعلم نموذجاً عملياً بأن يرسم مربعاً ويقوم الطلاب بتغطية داخلية بوحدات مربعة صغيرة (وحدة قياس المساحة) وغير متراكبة. ثم يقوموا بقياس الأضلاع لإيجاد المحيط. وعدد المربعات الصغيرة لإيجاد المساحة. يناقش بعد ذلك عدداً من الأسئلة تتضمن إيجاد المحيط والمساحة إذا علم طول الضلع. وإيجاد طول الضلع والمساحة إذا علم المحيط، وإيجاد طول الضلع والمحيط إذا علمت المساحة ويؤكد على أنه لإيجاد محيط مربع ومساحته لا بُدّ من معرفة طول الضلع أولاً.

أمّا السبب الثاني فيعالج من خلال تدريب الطلبة على إستراتيجية حل المسألة بخطواتها

الأربع على أن يكون المعلم مرشداً وموجّهاً ويكون الطلبة هم المفكرون في المراحل كلّها.

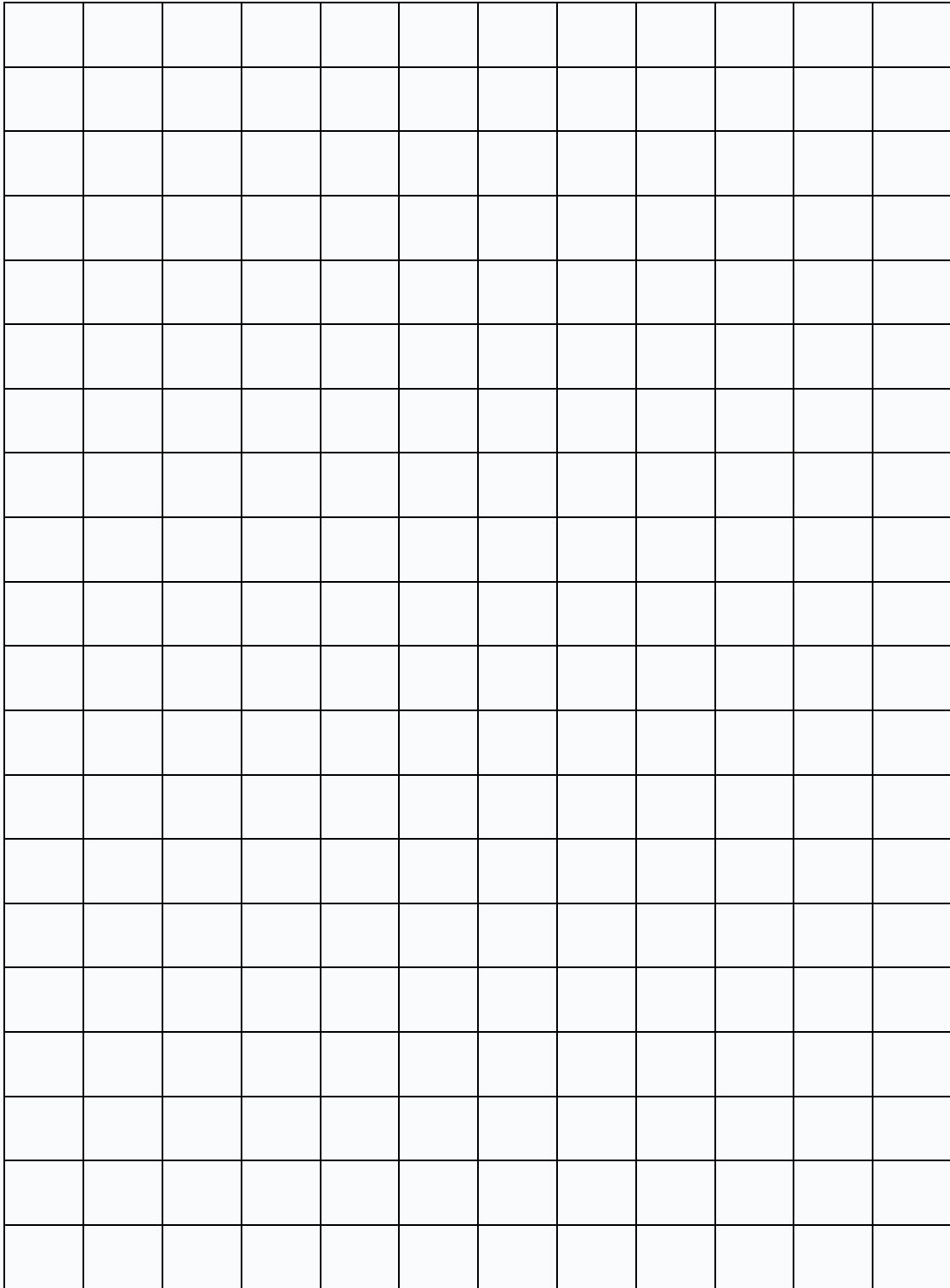
السؤال ؟



العرض ٢ سم

الطول ٨ سم

- أ- على ورق ورقة الرسم البياني، ارسم مستطيلاً طوله ثلاثة أرباع طول المستطيل المعطى أعلاه وعرضه مرتين ونصف عرض المستطيل المعطى أعلاه. أكتب طول وعرض المستطيل على الشكل بالسنتيمترات. كل مربع على ورقة الرسم البياني ١ سم في ١ سم.



ب) ما نسبة مساحة المستطيل الأصلي إلى مساحة المستطيل الجديد؟

النتيجة:

لكل فرع من فرعي هذا السؤال علامتان، فالطالب الذي استعمل طريقة صحيحة وتوصل إلى الإجابة الصحيحة حصل على علامتين، والطالب الذي أجاب إجابة جزئية حصل على علامة واحدة. كانت نتائج الطلبة الأردنيين على الفرع (أ) من هذا السؤال كما يلي:

(١) ٧,٩% أجابوا إجابة كاملة حيث رسموا المستطيل رسماً صحيحاً وحددوا بعديه ومن ثم حصلوا على علامتين. أما النسبة الدولية للطلبة الذين حصلوا على علامتين فكانت ١٦,٤%.

(٢) ٦,٦% أجابوا إجابة جزئية وحصلوا على علامة واحدة. فمنهم من حسب بعدي المستطيل ولكنه أخطأ في الرسم، ومنهم من رسم المستطيل بصورة صحيحة دون أن يحدد بعديه أو أخطأ في تحديد بعديه. أما النسبة الدولية للطلبة الذين حصلوا على علامة واحدة فكانت ٩,٥%.

(٣) ٦٠,٨% أخطئوا في حل السؤال وحصلوا على علامة الصفر. فمنهم من أوجد طول ضلع وأخطأ في الآخر ومنهم من كتب خطوات عشوائية لا معنى لها...الخ.

(٤) ٢٤,٧% حذفوا السؤال أو لم يصلوه.

أما نتائجهم على الفرع (ب) فكانت كما يلي:

(١) ٨,٦% أجابوا إجابة صحيحة وحصلوا على علامتين أمّا النسبة الدولية للطلبة الذين حصلوا على علامتين فكانت ١١%.

(٢) ٢,٣% أجابوا إجابة جزئية وحصلوا على علامة واحدة. والنسبة الدولية للطلبة الذين حصلوا على علامة واحدة ١,٧%.

(٣) ٤٧,١% أخطئوا في حل السؤال.

(٤) ٤١,٩% حذفوا السؤال أو لم يصلوه.

وقد ورد هذا السؤال في الدراسة الدولية عام ٢٠٠٣ وكانت نسبة الطلبة الأردنيين الذين أجابوا الفرع (أ) إجابة صحيحة أو جزئية ١٣,٢% في حين كانت النسبة الدولية ٤٤,٨% وهما نسبتان قريبتان من النسبة الحالية أما فرع (ب) فقد كانت نسبة الطلبة الأردنيين الذين أجابوا إجابة صحيحة أو جزئية ٦,٣% والنسبة الدولية ١٤,٣%.

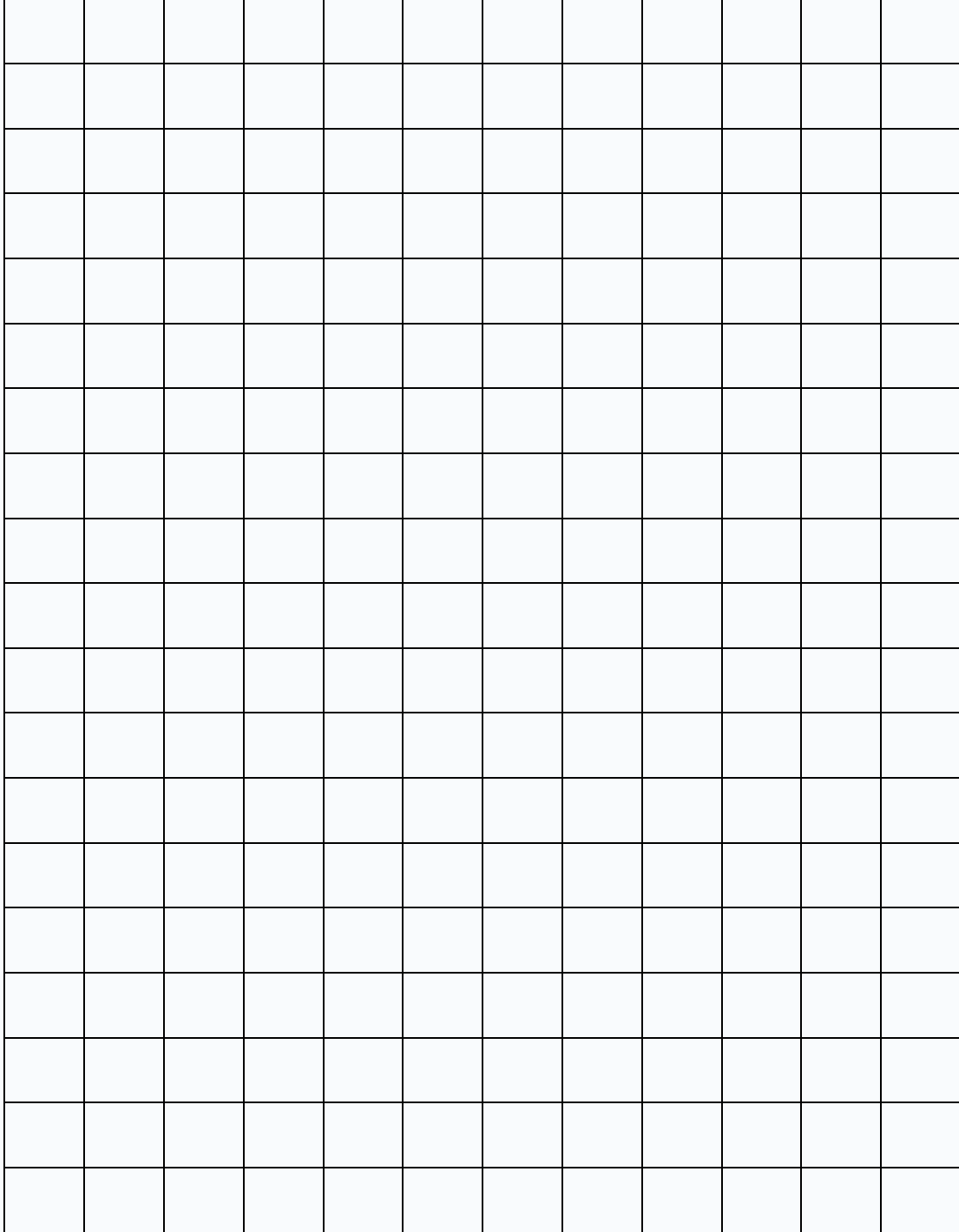
أسئلة مشابهة

(١)

العرض ٣ سم

الطول ٢ سم

(أ) على ورقة الرسم البياني، ارسم مستطيلاً طوله ثلثا طول المستطيل المعطى أعلاه، وعرضه مرّة وثلاث عرض المستطيل المعطى أعلاه. أكتب طول وعرض المستطيل على الشكل بالسنتيمترات. كل مربع على ورقة الرسم البياني ١ سم في ١ سم.



(ب) ما نسبة مساحة المستطيل الأصلي إلى مساحة المستطيل الجديد.

(٢) المستطيل أ ب ج د مشابه للمستطيل س ص ع ل بمعامل تشابه $\frac{4}{5}$ إذا كان طول

المستطيل أ ب ج د يساوي ٨سم، وعرضه يساوي ٦ سم فأوجد:

(أ) طول المستطيل س ص ع ل وعرضه.

(ب) نسبة محيط أ ب ج د إلى محيط س ص ع ل.

(ج) نسبة مساحة أ ب ج د إلى مساحة س ص ع ل.

العلاج المقترح:

إنّ الفكرة الأساسيّة في هذا السؤال تدور حول النسبة: إيجاد نسبة من عدد معلوم أو إيجاد نسبة بين عددين. وأعتقد أنّ هذه الفكرة ليست صعبة وبمراجعة سريعة يمكن معالجتها ببقى أنّ المشكلة في هذا السؤال تكمن في الضعف العام عند الطلبة في حل المسألة. وحيث أنّ "حل المسألة" واكتساب مهارات التفكير العليا هدف أساسي من الأهداف العامّة للرياضيات، فإنّ علاج هذه المشكلة يكمن في أساليب التدريس التي يتبعها المعلمون والمعلمات في المدارس. ولا يمكن معالجتها في حصّة أو حصتين، بل لا بدّ وأن يُدرّب عليها الطلبة طيلة سنوات دراستهم. علماً بأنّ منهاج الرياضيات يؤكد على هذا الجانب في تصميمه. ففي الفرع (أ) من السؤال:

- فهم السؤال:

المعطيات: مستطيل طوله ٨ سم وعرضه ٢ سم.

المطلوب: إيجاد بعدي مستطيل طوله $\frac{3}{4}$ طول المستطيل المعطى.

وعرضه = ضعفان ونصف عرض المستطيل المعطى.

ثم رسم المستطيل الجديد.

- التخطيط: نحسب $\frac{3}{4}$ العدد ٨ فيكون هو طول المستطيل الجديد.

ونحسب عرض المستطيل الجديد بضرب العدد ٢ في ٢,٥.

- التنفيذ: $\frac{3}{4} \times 8 = 6$ سم طول المستطيل الجديد.

$2,5 \times 2 = 5$ سم عرض المستطيل الجديد.

ثم يرسم المستطيل الجديد على ورقة الرسم البياني.

- التحقق من الحل: بإيجاد النسبة بين طول المستطيل الجديد إلى طول المستطيل الأصلي:

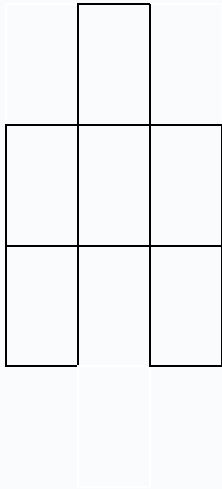
$$\frac{3}{4} = \frac{6}{8}$$

والنسبة بين عرض المستطيل الجديد إلى عرض المستطيل الأصلي: $2,5 = \frac{5}{2}$

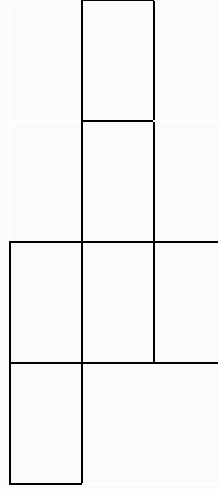
إن إكساب الطالب لهذه الخطوات المنظّمة في حل المسألة هو مفتاح العلاج لمثل هذا السؤال أمّا الفرع (ب) فقد يكون مصدر الخطأ فيه هو عدم الوصول للإجابة الصحيحة في الفرع (أ). ويعالج بالطريقة نفسها من خلال إتباع الخطوات الأربعة في حل المسألة.

السؤال ؟

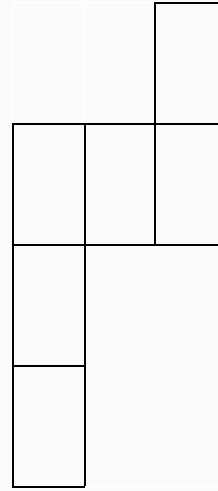
أي شبكة تشكل مكعبا حين يتم ثنيها ؟



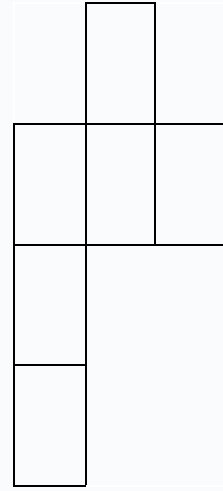
(د)



(ج)



(ب)



(أ)

النتيجة:

كانت نتائج الطلبة الأردنيين على هذا السؤال كما يلي:

- ١١,٣% من الطلبة توصلوا للإجابة الخطأ أ.
- ٢٢,٨% من الطلبة توصلوا للإجابة الخطأ ب.
- ٢٨,٦% من الطلبة توصلوا للإجابة الصحيحة ج.

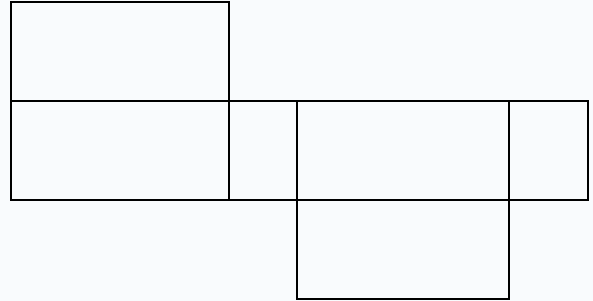
- ٣٤,٤% من الطلبة توصلوا للإجابة الخطأ د.
- ٣% من الطلبة حذفوا السؤال أو لم يصلوه.

يلاحظ أنّ نسبة الطلبة الأردنيين الذين توصلوا للإجابة الصحيحة ٢٨,٦% في حين بلغت النسبة الدوليّة ٤٣,٥% واضح أن نسبة الطلبة الأردنيين منخفضة وأقل من النسبة الدولية بكثير. وأعتقد أن هذه النسبة المنخفضة تشير إلى ضعف في التفكير التخيلي عند الطلبة الأردنيين خاصّة في الأشكال ذات الأبعاد الثلاثة.

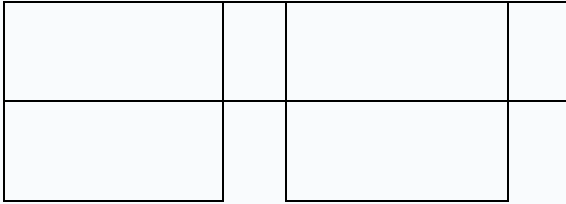
أسئلة مشابهة :

(١) أي شبكة مما يلي تشكل متوازي مستطيلات حين يتم ثنيها؟

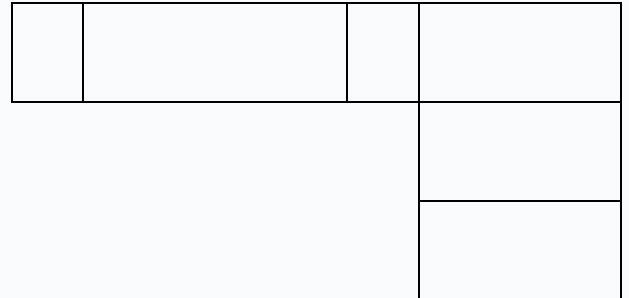
(أ)



(ب)



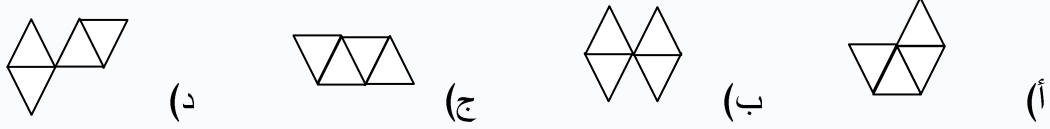
(ج)



(د)



(٢) أيّ شبكة مما يلي تشكّل هرمًا:

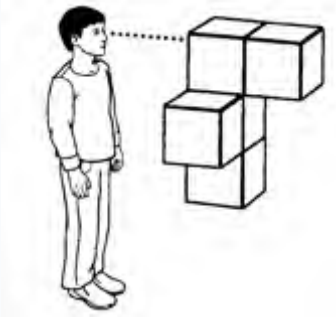


العلاج المقترح:

يمكن العلاج في قيام الطالب بأنشطة حسية تُعزّز وتقوي عنده التخيل في الفضاء ومن أجل ذلك:

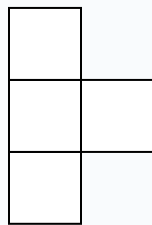
- (١) أحضر بعض المجسمات الكرتونية (هرم، منشور، اسطوانة،...) واطلب من الطلاب فكّها بطرق مختلفة للتعرف على أشكال مختلفة لشبكاتها وتخيلها ثم إعادة تشكيلها كما كانت.
- (٢) قدّم للطلبة مجموعة من الشبكات واطلب منهم تخيل إمكانية تشكيل مجسم من كل شبكة ثم العمل على ثنيها للتحقق من صحّة تخيله.
- (٣) ناقش الطلبة بأمثلة كالأسئلة المشابهة واطلب منهم تخيلها والإجابة عنها مع تقديم مبررات مقترحاتهم لتعزّز لديهم التفكير التخيلي.

السؤال ؟

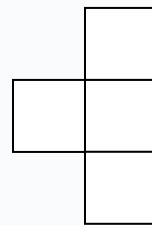


يتكون المجسم أعلاه من ٥ مكعبات صغيرة .

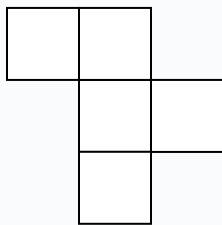
أي شكل يراه الشخص المبين في الرسم ؟



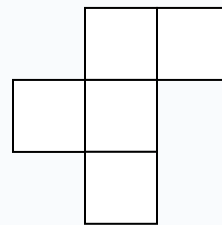
(ب)



(أ)



(د)



(ج)

النتيجة:

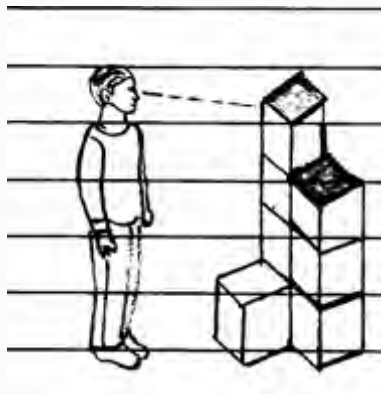
كانت نتائج الطلبة الأردنيين على هذا السؤال مقارنة بالنتيجة الدولية كما يلي:

- ١٢,٥ % من الطلبة اختاروا البديل الخطأ (أ).
- ٢٦,٤ % من الطلبة اختاروا البديل (ب) وهو البديل الصحيح، في حين بلغت النسبة الدولية للطلبة الذي اختاروا هذا البديل، ٤٨,٧ %.
- ٤٨ % من الطلبة اختاروا البديل الخطأ (ج) وهي أعلى نسبة.
- ١٠,٧ % من الطلبة اختاروا البديل الخطأ (د).
- ٢,١ % من الطلبة حذفوا السؤال و ٠,٢ % لم يصلوه .

يلاحظ من النتائج انخفاض نسبة الطلبة الأردنيين الذين أجابوا السؤال إجابة صحيحة مقارنة بالنسبة الدولية. وأظن ذلك يعود لضعف الاهتمام بالمساقط العمودية للمجسمات في المنهاج الأردني. ولضعف الطلاب في التفكير التخيلي.

الأسئلة المشابهة:

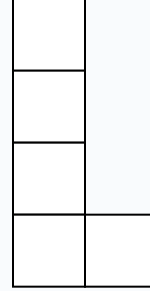
أ)



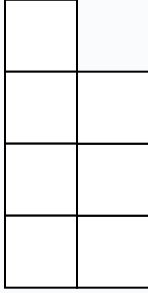
يتكون المجسم أعلاه من ٨ مكعبات صغيرة.

أي شكل يراه الشخص المبين في الرسم؟

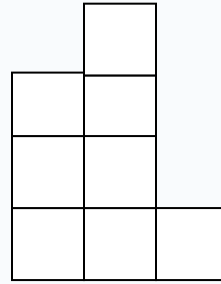
(أ)



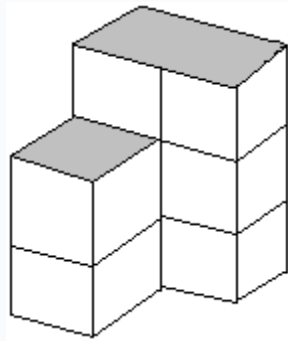
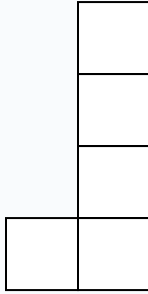
(ب)



(ج)

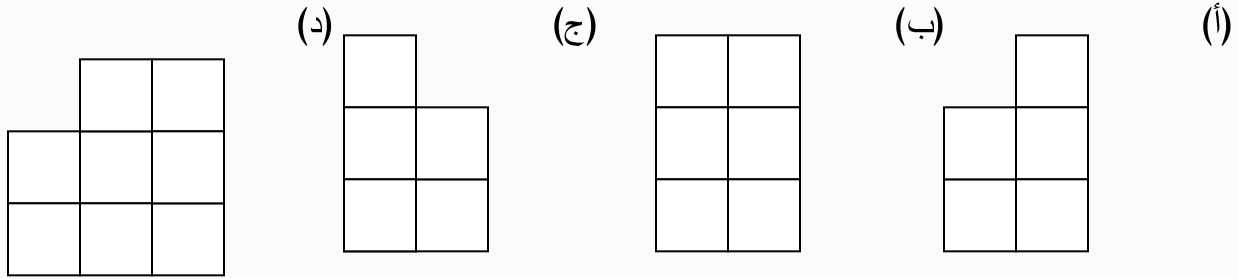


(د)

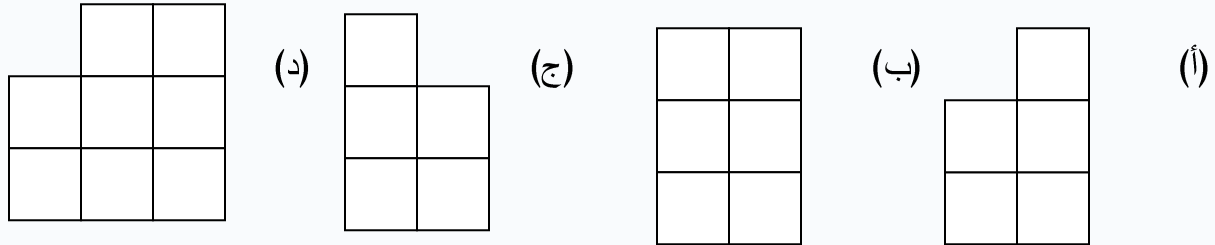


يتكون المجسم أعلاه من ٨ مكعبات صغيرة. أجب عن الأسئلة التالية حوله.

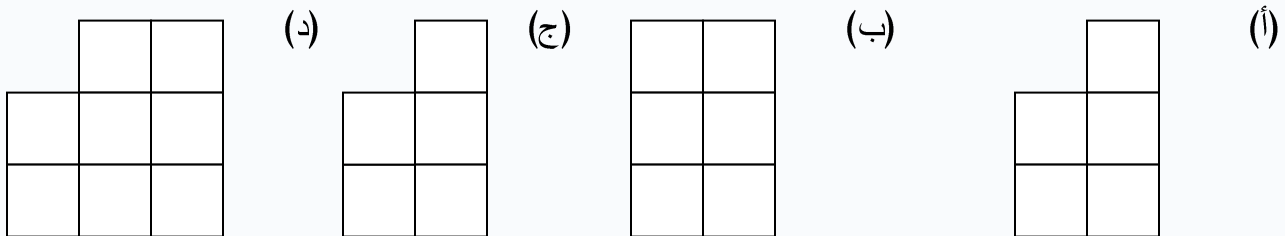
٢. أي شكل يراه الناظر إليه من اليمين؟



٣. أي شكل يراه الناظر إليه من اليسار؟



٤. أي شكل يراه الناظر إليه من الأمام؟

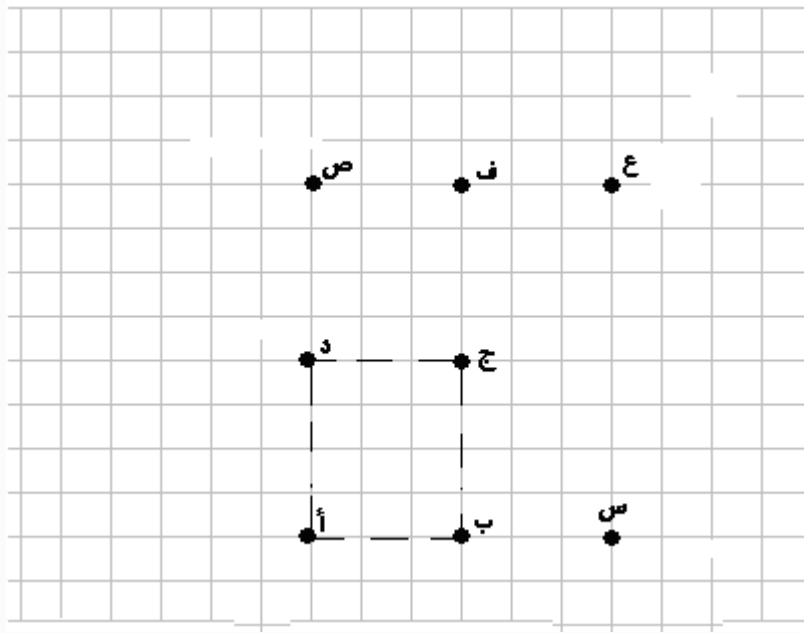


العلاج المقترح:

إن مشكلة هذا السؤال يكمن علاجها بإحضار مجسمات كتلك الواردة في سؤال الدراسة أو الأسئلة المشابهة. وعرضه أمام الطلاب من جهات مختلفة ليتأملوه فترة من الزمن ثم الطلب إليهم في المرحلة الأولى التعرف على الشكل الذي رأوه من المجسم من بين عدة أشكال. وفي مرحلة أخرى الطلب إليهم أن يرسموا الشكل الذي رأوه من المجسم ثم عرض المجسم مرة أخرى ليقوموا رسوماتهم.

السؤال ؟

باستعمال النقاط المحددة، ارسم مثلثاً مساحته مثلي مساحة المستطيل أ ب ج د



النتيجة:

كانت نتائج الطلبة الأردنيين على هذا السؤال مقارنة بالنتيجة الدولية كما يلي:

- ٢٩,٥% من الطلبة الأردنيين استعملوا النقط المبينة في الشكل ورسوموا مثلثاً مساحته ٢٤ وحدة مربعة مثل: أ س ع، أ س ف، أ س ص، في حين بلغت النسبة الدولية للطلبة الذين أجابوا إجابة صحيحة ٤٨,٨%.
- ١٢,٦% من الطلبة رسوموا مثلثاً مساحته ١٢ وحدة مربعة.

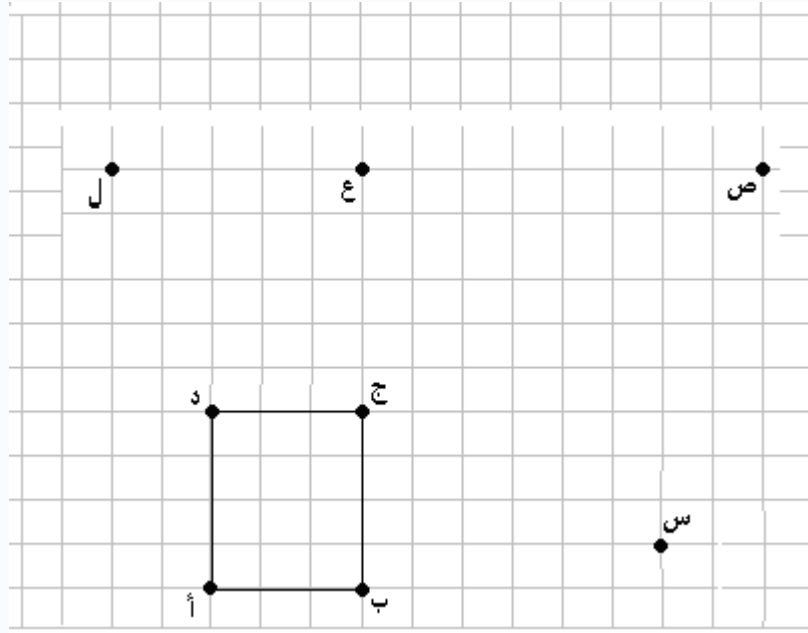
• ٤٧,٨% أخفقوا في حل السؤال (حل مشطوب أو ممحي أو خطوات مشوشة أو غير مقروء أو بعيداً عن المطلوب).

• ٩,٤% حذفوا السؤال و ٠,٨% لم يصلوه.

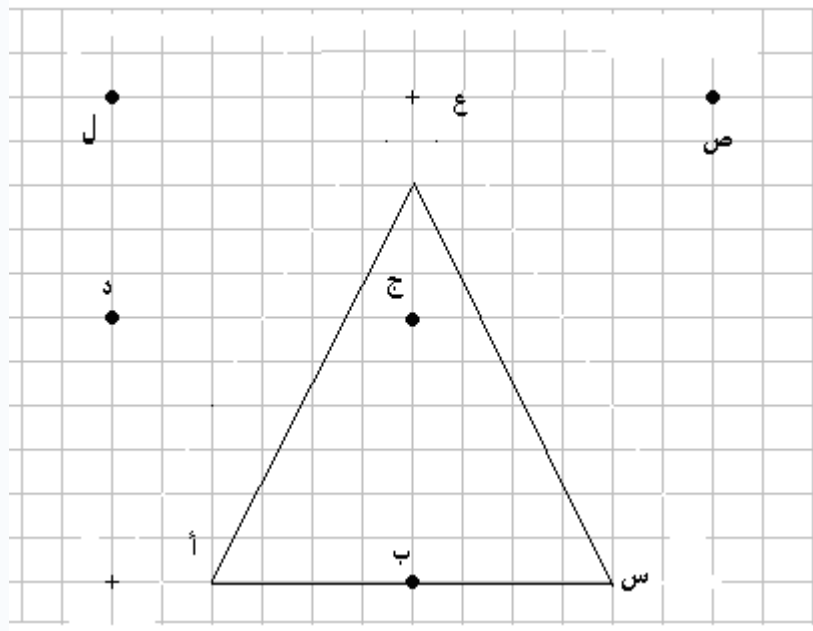
يلاحظ من هذه النتائج انخفاض نسبة الطلبة الأردنيين الذي أجابوا على هذا السؤال إجابة صحيحة بصورة عامة ومقارنة بالنسبة الدولية.

أسئلة مشابهة:

١. باستعمال النقط المحددة في الشكل، ارسم مثلثاً مساحته ثلاثة أمثال مساحة المربع أ ب ج د.



٢. باستعمال النقط المحددة في الشكل، ارسم مستطيلاً مساحته تساوي مساحة المثلث أ س ع.



العلاج المقترح:

تكمن المشكلة في هذا السؤال بمعرفة قانوني مساحة المستطيل ومساحة المثلث والقدرة

على التفكير التحليلي. ولذلك فإن العلاج يكمن في:

١. مراجعة مفهوم المساحة وقانون مساحة المستطيل.

٢. مراجعة قانون مساحة المثلث والعلاقة بين مساحتي المستطيل والمثلث المتساويين في طول

القاعدة والارتفاع. ومن ثم استنتاج التعميم التالي:

تساوي مساحتي مثلث ومستطيل إذا وفقط إذا كان طول قاعدة المثلث مثلي طول المستطيل مع

تساويهما في الارتفاع أو كان ارتفاع المثلث مثلي ارتفاع المستطيل مع تساوي طول قاعدة المثلث

مع طول المستطيل.

٣. ثم تحليل الحقائق المعطاة وتحديد المطلوب ودراسة الحالات الممكنة لأبعاد المثلث.

ففي سؤال الدراسة:

مساحة المستطيل $= 3 \times 4 = 12$ وحدة مربعة.

ومساحة المثلث المطلوب $= 2 \times$ مساحة المستطيل.

$= 2 \times 12 = 24$ وحدة مربعة.

وبتحليل الأطوال الموائية لقاعدة المثلث وارتفاعه يكون جدول كالآتي:

المساحة	الارتفاع	طول القاعدة
٢٤	٨	٦
٢٤	٦	٨

أولاً: المثلثات التي تحقق المطلوب هي: أ س ع، أ س ف، أ س ص، ع ص أ، ع ص ب، ع

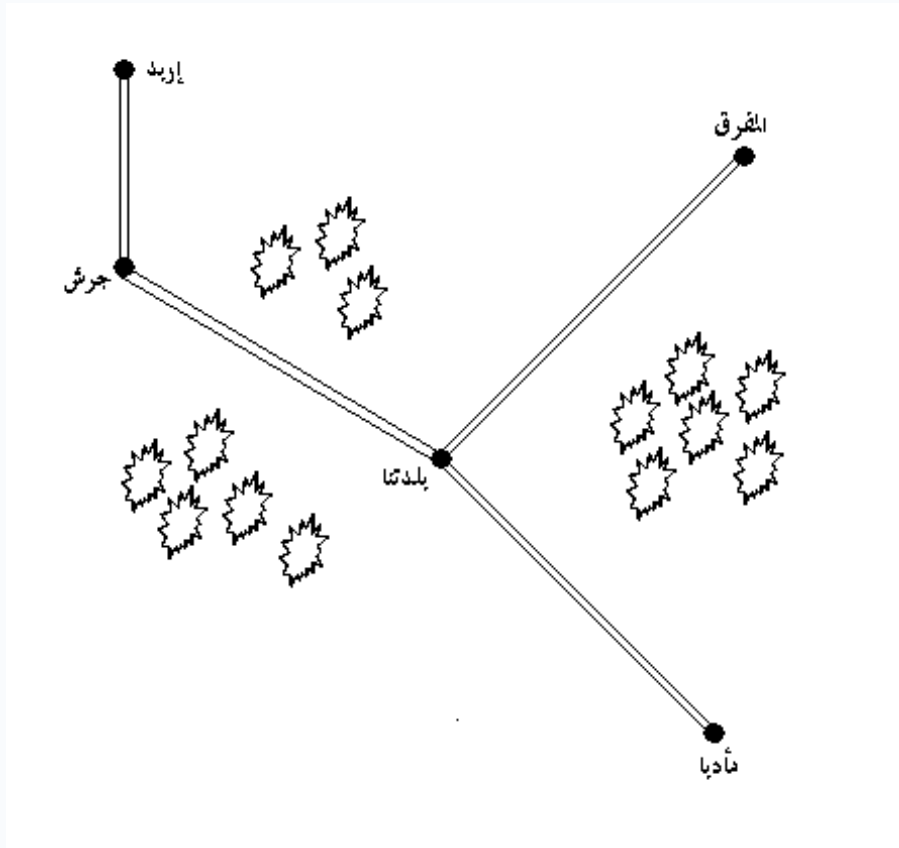
ص س، س ع د.

٤. مناقشة أسئلة مشابهة مع التركيز على الجانب التحليلي لحصر الحالات الموائية.

يخطط مالك وكاملة للقيام برحلة صفية ليوم واحد.

لقد خططا أن يذهبا من مدرستهم في بلدتنا إلى إحدى المدن التالية جرش، إربد، المفرق

أو مادبا.



استعمل المعلومات أعلاه، في الإجابة عن الأسئلة التالية:

السؤال ؟

ولأن المعلم قال أن عليهم العودة في اليوم نفسه، فإن طلبة الصف لا يستطيعون السفر إلى مدينة تبعد أكثر من ٨٠ كم عن بلدتنا. بافتراض أن المسافة بين بلدتنا والمفرق هي ٨٠ كم، استخدم الخارطة أعلاه لمساعدتك في تعبئة الجدول أدناه وذلك بكتابة نعم أو لا في الفراغات المبينة في الجدول.

مادبا	المفرق	إربد	جرش	يتحقق شرط ٨٠ كم أو أقل
	نعم			

النتيجة:

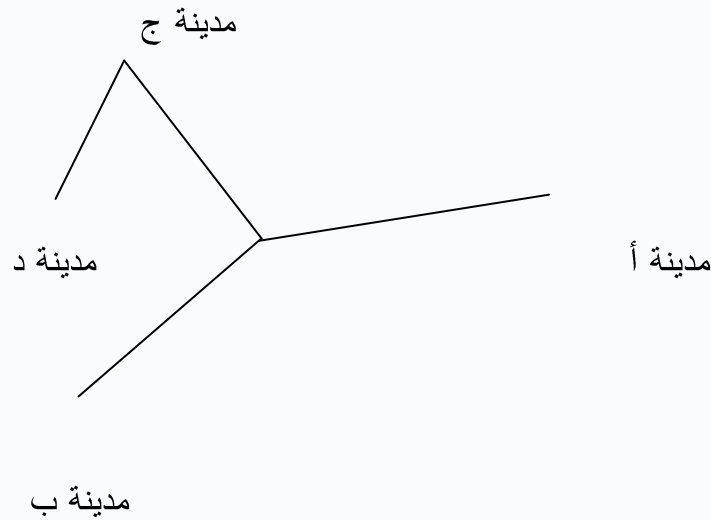
كانت نتائج الطلبة الأردنيين على هذا السؤال مقارنة بالنتيجة الدولية كما يلي:

- ٤٦,٨% من الطلبة الأردنيين أكملوا الجدول كاملاً بالإجابات الصحيحة. في حين بلغت النسبة الدولية للطلبة الذين أكملوا الجدول بالإجابات الصحيحة ٥٤,٩%.
- ١٧,٨% من الطلبة توصلوا لإجابتين صحيحتين من ثلاث.
- ٢٨,٢% من الطلبة أخفقوا في إجابة السؤال.
- ٦,٣% من الطلبة حذفوا السؤال.
- ٠,٩% من الطلبة لم يصلوه.

إن هذه النسبة للطلبة الأردنيين على سؤال بسيط مثل هذا السؤال تشير إلى ضعف القدرة المكانية لدى الطلبة وضعفهم في تقدير المسافات ومقارنتها.

سؤال مشابه :

سائق سيارة يسير على الطريق الدولي. وعند الموقع م لاحظ أن البنزين في سيارته لا يكفي لأكثر من ٧٠ كيلو متراً. فإذا كانت المسافة بين موقعه م والمدينة ب تساوي ٧٠ كيلو متراً فأكمل الجدول التالي بكتابة ممكن أو غير ممكن.



المدينة التي يريد الوصول إليها	مدينة أ	مدينة ب	مدينة ج	مدينة د
		ممكن		

العلاج المقترح:

إن علاج هذه المشكلة يكمن في تدريب الطلبة على تقدير المسافات والمقارنة بينها:

١. ارسم قطعة مستقيمة طولها ١ سم مثل ا ب .

أ ————— ب

ثم عدداً من القطع المستقيمة مثل ج د واطلب ج ————— د

إلى الطلاب تقدير طولها مقارنة بطول أ ب⁻. وبعد ذلك اطلب إليهم استعمال المسطرة لمعرفة مدى دقة تقديراتهم.

٢. ارسم عدداً آخر من القطع المستقيمة واطلب إليهم تقدير أطوالها دون أن تكون وحدة القياس (السنتيمتر) مرسومة أمامهم. وبعدها اطلب إليهم استعمال المسطرة لقياس أطوال القطع ومقارنتها بتقديراتهم.

٣. اعرض أمامهم مسطرة طولها متر. واطلب منهم تقدير أطوال أشياء في غرفة الصف كطول الشباك وارتفاع الباب وعرض الغرفة ... إلخ. ثم اطلب من بعض الطلاب قياس هذه الأشياء ومقارنة القياسات بتقديراتهم.

٤. اطرح عليهم أسئلة تتضمن المقارنة بين طولي شيئين مثل:
عرض الشباك وارتفاع الباب، طول الطالب وارتفاع الشباك، وهكذا.

السؤال ؟

رحلة صف (تابع)

التكلفة الإجمالية للرحلة لجميع الطلبة يجب أن تكون ٥٠٠ زد أو أقل.

يوجد ٣٠ طالباً في الصف.

فيما يلي تكاليف زيارة كل مدينة:

معدل تكلفة زيارة إربد أو مادبا للطلاب

التذكرة ذهاباً وإياباً: ٢٠ زد يخصم ١٠ % من ثمن
التذكرة للمجموعات التي تتكون من ١٥ طالباً فأكثر

معدل تكلفة زيارة جرش أو المفرق للطلاب

التذكرة ذهاباً وإياباً: ٢٥ زد يخصم
 $\frac{1}{3}$ ثمن التذكرة للمجموعات التي تتكون من
٢٥ طالباً فأكثر

أي المدينتين يستطيعون زيارتها؟ بين خطوات الحل.

النتيجة:

كانت نتائج الطلبة الأردنيين على هذا السؤال مقارنة بالنتيجة الدولية كما يلي:

- ١,٣ % من الطلبة الأردنيين توصلوا للإجابة الصحيحة وهي زيارة جرش أو المفرق، في حين بلغت النسبة الدولية للطلبة الذين توصلوا للإجابة الصحيحة ٨,١ %. والنسبتان منخفضتان جداً.

- ٢,٢% من الطلبة الأردنيين أجابوا إجابة جزئية، فمنهم ٠,٨% حسبوا تكلفة الزيارتين (٥٠٠ زد لجرش أو المفرق، ٥٤٠ زد لإربد أو مادبا) ولكنهم لم يشيروا إلى الجهة التي يستطيعون زيارتها، ومنهم ١,٤% حسبوا تكلفة واحدة فقط من الجهتين المراد زيارتهما.
- ٢٢,٣% من الطلبة ذكروا أن جرش أو المفرق هما المدينتان اللتان يستطيعون زيارتهما ولكنهم لم يبينوا الحسابات التي استعملوها أو كانت حساباتهم خطأ.
- ٥٧,١% من الطلبة أخفقوا في حل السؤال وقاموا بمحاولات فاشلة.
- ١٥,٧% من الطلبة حذفوا السؤال.
- ١,٤% من الطلبة لم يصلوه.

أسئلة مشابهة:

١. أراد أحمد أن يشتري ٣٠ نسخة من مجلة تتناول شؤون الشباب ونشاطاتهم. وقد قرأ

الإعلانين التاليين عن مجلتين للشباب.

مجلة أخبار الشباب

ثمن النسخة ٢٥ زد.

يخصم ٣٠% من ثمن النسخة عند شراء ٢٥ نسخة فأكثر

مجلة الشباب

ثمن النسخة ٢٢ زد.

يخصم $\frac{1}{5}$ ثمن النسخة عند شراء ٢٥ نسخة فأكثر

أي العرضين تكلفته أقل؟ بين خطوات الحل.

٢. قدمت إحدى شركات الباصات عرضين لفوج سياحي مكون من ٤٠ سائحاً.

العرض الثاني

باصات مكيفة ثمن التذكرة ٦ دنانير يخصم
٢٠% من ثمن التذكرة إذا كان العدد ٢٥
فأكثر

العرض الأول

باصات غير مكيفة ثمن التذكرة ٥ دنانير
يخصم $\frac{1}{10}$ ثمن التذكرة إذا كان العدد ٣٠
فأكثر

أي العرضين تكلفته أقل؟ بين خطوات الحل.

العلاج المقترح:

إن النسبة المنخفضة جداً للطلبة الأردنيين على هذا السؤال ترجع بالدرجة الأولى إلى ضعفهم في مهارات التفكير العليا عند حل المسائل. ولذلك لا بد - كما ورد سابقاً - من التدريب المكثف والمستمر على حل المسائل وإتباع إستراتيجية الخطوات الأربع.

أفهم المسألة الحقائق المعطاة: المبلغ المتوفر لتغطية نفقات الرحلة ٥٠٠ زد. وعدد الطلاب ٣٠ طالباً

لزيارة إربد أو مادبا

ثمن التذكرة ٢٠ زد، يخصم ١٠%
من ثمن التذكرة عندما يكون العدد
١٥ طالباً فأكثر

لزيارة جرش أو المفرق

ثمن التذكرة ٢٥ زد، يخصم
 $\frac{1}{3}$ ثمن التذكرة عندما يكون
العدد ٢٥ طالباً فأكثر

للموصول إلى هذا التحليل والفهم تطرح أسئلة مثل:

- ما عدد الطلاب المشاركين في الرحلة؟

وما المبلغ المتوفر لتغطية تكاليف الرحلة؟

- لزيارة جرش أو المفرق: ما ثمن التذكرة ذهاباً وإياباً؟

ما نسبة الخصم على ثمن التذكرة؟ وما شرطه؟

هل شرط الخصم متوفر؟

- لزيارة إربد أو مادبا: ما ثمن التذكرة ذهاباً وإياباً؟

ما نسبة الخصم على ثمن التذكرة؟ وما شرطه؟

هل شرط الخصم متوفر؟

ما المطلوب في السؤال؟ أي المدينتين يستطيعون زيارتهما بالمبلغ المتوفر؟

أخطط لحل السؤال:

- كيف تعرف المدينتين اللتين يمكن زيارتهما بالمبلغ المتوفر؟

أحسب تكلفة كل رحلة لأرى من منهما يمكن تغطيتها بالمبلغ المتوفر؟

أحل السؤال:

لزيارة إربد أو مادبا:

بما أن شرط الخصم متوفر فإن ثمن التذكرة الواحدة

$$\text{بعد الخصم} = 20 \times \frac{90}{100} = 18 \text{ زد إذن تكلفة}$$

$$\text{الرحلة للطلبة جميعهم} = 30 \times 18$$

$$= 540 \text{ زد}$$

لزيارة جرش أو المفرق:

بما أن شرط الخصم متوفر فإن ثمن التذكرة

$$\text{الواحدة بعد الخصم} = 25 \times \frac{2}{3} \text{ إذن تكلفة}$$

$$\text{الرحلة للطلبة جميعهم} = 30 \times 25 \times \frac{2}{3}$$

$$= 500 \text{ زد}$$

إذن والمدينتان اللتان يمكن أن يغطي المبلغ المتوفر زيارتهما هما جرش أو المفرق.

وعند تنفيذ الحل تطرح الأسئلة التالية في الحالتين:

- هل شرط الخصم متوفر؟ وما ثمن التذكرة بعد الخصم؟
- ما ثمن ٣٠ تذكرة بعد الخصم؟ هل هو ضمن المبلغ المتوفر لتغطية الرحلة؟
- أي المدينتين يستطيع الطلبة زيارتهما بالمبلغ المتوفر؟

أتحقق من صحة الحل:

للتحقق من صحة الحل أرجع بالخطوات عكسياً.

فعند زيارة إربد أو مادبا:

ثمن التذكرة الواحدة = $540 \div 30 = 18$ زد

ومقدار الخصم = $18 - 20 = 2$ زد

والنسبة المئوية للخصم على التذكرة = $\frac{2}{20} \times 100\% = 10\%$ وهذه هي النسبة المعطاة في العرض.

وبالمثل في حالة زيارة جرش أو المفرق.

ثم يطرح السؤال التالي:

هل يمكن حل السؤال بطريقة أخرى؟

ثمن 30 تذكرة لزيارة جرش أو المفرق قبل الخصم = 30×25

= 750 زد

وبعد الخصم، ثمن 30 تذكرة = $750 \times \frac{2}{3} = 500$ زد وهكذا لزيارة إربد أو مأدبا.

السؤال ؟

رحلة صف (تابع):

أيضاً قال المعلم أن جدول الرحلة يجب أن يحقق ثلاثة شروط، وهي كما يلي:

١. يجب أن نغادر بلدتنا الساعة ٩ صباحاً أو بعدها.
٢. يجب أن نعود إلى بلدتنا الساعة الخامسة مساءً أو قبل ذلك.
٣. يجب أن نمكث في المدينة التي نزورها ٣ ساعات على الأقل.

استخدم مالك وكاملة جدول رحلات الباصات ليعرفا فيما إذا كان بإمكانهما أن يحققا شروط المعلم. وبدأ بوضع معلومات في الجدول التالي ولكنهما لم يكمله.

أ. استخدم المعلومات الواردة في جدول رحلات الباصات على الصفحة التالية لإكمال الجدول أدناه لمدينة جرش.

ب. استخدم المعلومات الواردة في جدول رحلات الباصات على الصفحة المقابلة لإكمال الجدول أدناه لمدينة المفرق.

شروط المعلم			أوقات الباصات الأفضل					
العودة عند الساعة	المكوث على الأقل	المغادرة الساعة ٩ صباحاً	الوقت الذي مكثناه في	العودة الى بلدتنا	المغادرة لعودة الى بلدتنا	الوصول الى المكان	نغادر بلدتنا الساعة	رحلة الى
						١١:١٥ صباحاً	٩:٠٠ صباحاً	جرش
لا	لا	نعم	٢ ساعة و ١٠ دقائق	٥:٣٥ مساءً	٢:٣٠ مساءً	١٢:٢٠ صباحاً	٩:١٥ صباحاً	إربد
							٩:٢٥ صباحاً	المفرق
نعم	نعم	نعم	٣ ساعات و ٢٥ دقيقة	٤:٤٥ مساءً	٢:٤٠ مساءً	١١:١٥ صباحاً	٩:١٠ صباحاً	مادبا

رحلة الصف (تابع)

برنامج الباص لمدينة جرش:

برنامج الباص من جرش إلى بلدتنا		برنامج الباص من بلدتنا إلى جرش	
المغادرة:	الوصول:	المغادرة:	الوصول:
جرش	بلدتنا	جرش	بلدتنا
٨:٣٠ صباحاً	١٠:٤٥ صباحاً	٨:٠٠ صباحاً	١٠:١٥ صباحاً
٩:٣٠ صباحاً	١١:٤٥ صباحاً	٩:٠٠ صباحاً	١١:١٥ صباحاً
١٠:٣٠ صباحاً	١٢:٤٥ مساءً	١٠:٠٠ صباحاً	١٢:١٥ مساءً
١١:٣٠ صباحاً	١:٤٥ مساءً	١١:٠٠ صباحاً	١:١٥ مساءً
١٢:٣٠ مساءً	٢:٤٥ مساءً	١٢:٠٠ ظهراً	٢:١٥ مساءً
١:٣٠ مساءً	٣:٤٥ مساءً	١:٠٠ مساءً	٣:١٥ مساءً
٢:٣٠ مساءً	٤:٤٥ مساءً	٢:٠٠ مساءً	٤:١٥ مساءً
٣:٣٠ مساءً	٥:٤٥ مساءً	٣:٠٠ مساءً	٥:١٥ مساءً
٤:٣٠ مساءً	٦:٤٥ مساءً	٤:٠٠ مساءً	٦:١٥ مساءً

برنامج الباص لمدينة المفرق

برنامج الباص من المفرق إلى بلدتنا		برنامج الباص من بلدتنا إلى المفرق	
المغادرة:	الوصول:	المغادرة:	الوصول:
المفرق	بلدتنا	بلدتنا	المفرق
٨:٣٥ صباحاً	١٠:٥٠ صباحاً	٨:٢٥ صباحاً	١٠:٤٠ صباحاً
٩:٣٥ صباحاً	١١:٥٠ صباحاً	٩:٢٥ صباحاً	١١:٤٠ صباحاً
١٠:٣٥ صباحاً	١٢:٥٠ ب.ظ	١٠:٢٥ صباحاً	١٢:٤٠ ب.ظ
١١:٣٥ صباحاً	١:٥٠ مساءً	١١:٢٥ صباحاً	١:٤٠ مساءً
١٢:٣٥ مساءً	٢:٥٠ مساءً	١٢:٢٥ مساءً	٢:٤٠ مساءً
١:٣٥ مساءً	٣:٥٠ مساءً	١:٢٥ مساءً	٣:٤٠ مساءً
٢:٣٥ مساءً	٤:٥٠ مساءً	٢:٢٥ مساءً	٤:٤٠ مساءً
٣:٣٥ مساءً	٥:٥٠ مساءً	٣:٢٥ مساءً	٥:٤٠ مساءً
٤:٣٥ مساءً	٦:٥٠ مساءً	٤:٢٥ مساءً	٦:٤٠ مساءً

نتيجة الفرع (أ):

كانت نتائج الطلبة الأردنيين على هذا الفرع من السؤال مقارنة بالنتيجة الدولية كما يلي:

- ٢,٤% من الطلبة الأردنيين أكملوا الجدول لمدينة جرش بالمعلومات الصحيحة

وحصلوا على علامتين

الأوقات: ٢:٣٠ ، ٤:٤٥

زمن المكوث: ٣:١٥

تحقق الشروط: نعم، نعم ، نعم

في حين بلغت النسبة الدولية للطلبة الذين أكملوا الجدول لمدينة جرش بالمعلومات الصحيحة ١٥%.

- ٩,٧% من الطلبة الأردنيين أكملوا الجدول بمعلومات بعضها صحيح وبعضها غير

صحيح أو متعارض وحصلوا على علامة واحدة.

- ٥٢,٣% من الطلبة أخفقوا في إكمال الجدول إما بإكماله بمعلومات لا تحقق الشروط

أو قاموا بمحاولات فاشلة.

- ٣٣,٦% من الطلبة حذفوا السؤال.

- ٢% من الطلبة لم يصلوه.

نتيجة الفرع (ب):

كانت نتائج الطلبة الأردنيين على هذا الفرع من السؤال مقارنة بالنتيجة الدولية كما يلي:

- ٩,٠% من الطلبة الأردنيين أكملوا الجدول لمدينة المفرق بالمعلومات الصحيحة

وحصلوا على علامتين:

الأوقات: ١١:٤٠، ٢:٣٥، ٤:٥٠

زمن المكوث: ٢:٥٥

تحقق الشروط: نعم، لا، نعم

في حين بلغت النسبة الدولية للطلبة الذين أكملوا الجدول لمدينة المفرق بالمعلومات الصحيحة ٩,١%.

- ٣,٩% من الطلبة الأردنيين أكملوا الجدول بمعلومات بعضها صحيح وبعضها غير

صحيح أو متعارض وحصلوا على علامة واحدة.

- ٦,٤٨% من الطلبة أخفقوا في إكمال الجدول إما بإكماله بمعلومات لا تحقق الشروط

أو قاموا بمحاولات فاشلة.

- ٦,٣٧% من الطلبة حذفوا السؤال.

- ٨,٣% من الطلبة لم يصلوه.

الأسئلة المشابهة:

حركة الطائرات من عمان إلى دمشق	حركة الطائرات من دمشق إلى عمان		التعليمات
	المغادرة عمان	الوصول دمشق	
١. الانطلاق من عمان من الساعة الثامنة صباحا أو بعدها.	٨:٠٠ صباحا	٩:٠٠ صباحا	٢. العودة إلى عمان الساعة السادسة مساء أو قبل ذلك. ٣. ساعات المكوث في دمشق ٤ ساعات على الأقل.
٢. العودة إلى عمان الساعة السادسة مساء أو قبل ذلك.	١٢:٠٠ ظهرا	١٠:٠٠ ظهرا	
٣. ساعات المكوث في دمشق ٤ ساعات على الأقل.	٣:٠٠ مساء	١:٤٥ مساء	
	٨:٠٠ مساء	٣:١٥ مساء	
		٩:٠٠ مساء	
		٩:٤٥ مساء	

(١) اعتماد الجدول والتعليمات أعلاه في تعبئة الجدول الآتي:

الرحلة إلى دمشق	المغادرة من عمان	الوصول إلى دمشق	المغادرة من دمشق	الوصول إلى عمان	شرط (١)	شرط (٢)	شرط (٣)
	٣:٠٠ مساء						

٢) بالاعتماد على المعلومات في السؤال السابق إملأ الجدول الآتي

الرحلة إلى دمشق	المغادرة من عمان	الوصول إلى دمشق	المغادرة من دمشق	الوصول إلى عمان	شرط (١)	شرط (٢)	شرط (٣)
٣:٠٠ مساء					نعم	نعم	نعم

* اكتب جميع الاحتمالات الممكنة

العلاج المقترح:

اعتقد أن الانخفاض الكبير بنسبة الطلبة الذين أجابوا إجابة صحيحة عن هذين الفرعين يعود لسببين:

١. عدم تعرضهم لمواقف من واقع الحياة تتضمن قراءة بيانات مبوبة في جداول واستخلاص المعلومات المطلوبة منها.

٢. ضعف الطلبة بمهارات حل المسألة.

هذا بالإضافة إلى سبب آخر قد يكون مؤثراً في النتيجة وهو ضعف الطلبة في التعامل مع نظام الساعة الستيني والعمليات عليه.

ولذلك، فإن العلاج يكمن في:

١. إجمع لوحات كتلك الواردة في سؤال الدراسة من الصحف والمجلات أو من مكاتب السفر ومكاتب السياحة وتناولها بالتحليل من خلال طرح أسئلة ومناقشتها مع الطلبة حتى يألّفوا مثل هذه الجداول ويتعرفوا على قراءتها واستخلاص المعلومات المطلوبة.
٢. استمر بتدريب الطلبة على إستراتيجية حل المسألة ذات الخطوات الأربع وأكد على أهمية فهم المسألة كنقطة بداية هامة لحل المسألة. وفي مثل سؤال الدراسة تظهر أهمية الشروط الواجب الالتزام بها عند البحث عن الحل، وهي مهمة أيضاً في خطوة "التحقق من صحة الحل".
٣. وضح للطلاب مبدأ النظام الستيني وتطبيقه في قياس الزمن (الساعة وأجزاؤها) ودربهم على العمليات في النظام الستيني.

السؤال ؟

رحلة صف (تابع)

ج. أي المدينتين تحقق شروط المعلم الثلاثة؟

الإجابة:

النتيجة:

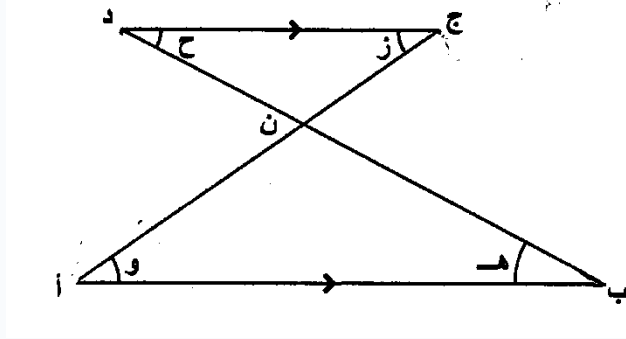
كانت نتائج الطلبة الأردنيين على هذا الفرع من السؤال مقارنة بالنتيجة الدولية كما يلي:

- ٨,٤% من الطلبة الأردنيين توصلوا إلى الإجابة الصحيحة (مدينة جرش) في حين بلغت النسبة الدولية للطلبة الذين توصلوا للإجابة الصحيحة ١٧,٦%.
- ١,٧% من الطلبة الأردنيين توصلوا للإجابة التي تتفق مع ما توصلوا إليه في الفرعين أ، ب.
- ٧١% من الطلبة أخفقوا في التوصل إلى حل لهذا الفرع وقاموا بمحاولات فاشلة.
- ١٥,١% من الطلبة حذفوا السؤال.
- ٣,٨% من الطلبة لم يصلوه.

العلاج المقترح:

إن علاج مشكلة الطلاب مع مثل هذا السؤال مرتبط بالعلاج المقترح للفرعين أ، ب.

السؤال ؟



في هذا الشكل؛

المثلثان $\triangle ABC$ و $\triangle DCB$ متشابهان. سم زوجاً من الزوايا المتطابقة بسبب تشابه هذين المثلثين.

الإجابة: _____

النتيجة:

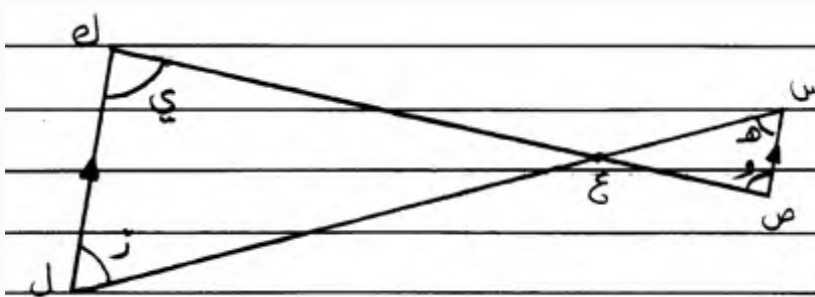
كانت نتائج الطلبة الأردنيين على هذا السؤال مقارنة بالنتيجة الدولية كما يلي:

- ١٨,٨% من الطلبة الأردنيين أعطوا إجابة صحيحة لهذا السؤال في حين بلغت النسبة الدولية للطلبة الذين أعطوا إجابة صحيحة ١٨,٣%.
- ٧٧,٩% من الطلبة الأردنيين أخفقوا في إعطاء إجابة صحيحة.
- ٩,٣% من الطلبة الأردنيين حذفوا السؤال و ٠,٩% لم يصلوه.

إن الانخفاض الكبير في نسبة الطلبة الأردنيين (والنسبة الدولية كذلك) الذين أعطوا إجابة صحيحة لهذا السؤال تعني أن مفهوم التشابه بين المثلثات غير واضح لديهم. كما أنهم غير مدركين للترتيب المقصود في تسمية المثلثين المتشابهين.

الأسئلة المشابهة:

١.

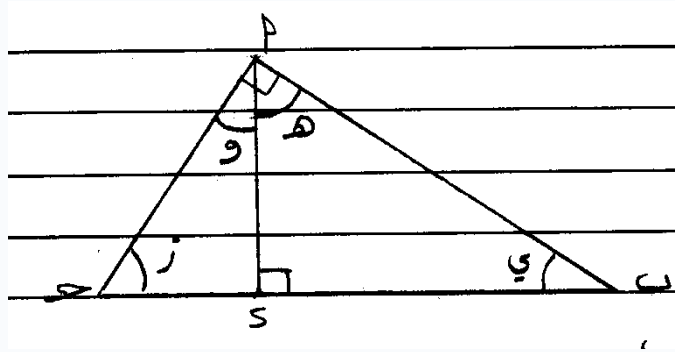


في هذا الشكل؛

المثلثان س ص ع ؛ ل ك ع متشابهان. سم زوجاً من الزوايا المتساوية في القياس نتيجة تشابه هذين المثلثين.

الإجابة: _____

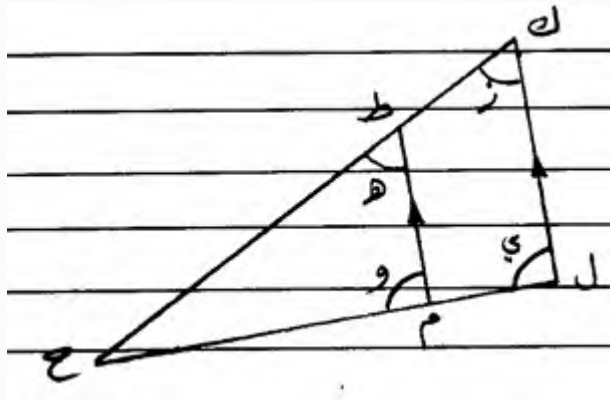
٢.



في هذا الشكل؛

المثلثان أ ب د؛ ج أ د متشابهان. سم زوجاً من الزوايا المتطابقة نتيجة تشابه هذين المثلثين.

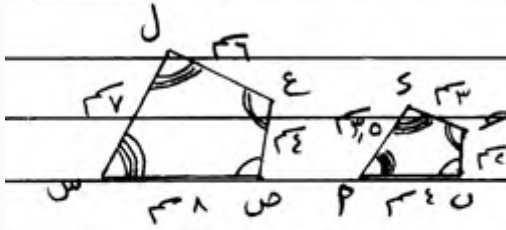
٣.



في هذا الشكل ط م ح ، ك ل ح متشابهان. سم زوجاً من الزوايا المتساوية في القياس نتيجة تشابه هذين المثلثين.

العلاج المقترح:

لعلاج مشكلة الطلبة في مثل هذا السؤال اتبع ما يلي:



١. مراجعة مفهوم تشابه المضلعات: ارسم مضلعين.

أحدهما تكبير أو تصغير للآخر. واطلب إلى الطلاب

العمل بمجموعات متعاونة لقياس أطوال أضلاع كل

من المضلعين وقياس زواياهما. وتنظيم المعلومات

بجدول كالتالي:

الزوايا المتطابقة	الأضلاع المتناظرة
$\angle س \approx \angle د$	
$\angle د \approx \angle ص$	$\frac{PS}{DS} = \frac{SE}{DE} = \frac{SU}{SE} = \frac{UP}{SE}$
$\angle د \approx \angle ع$	
$\angle د \approx \angle ل$	

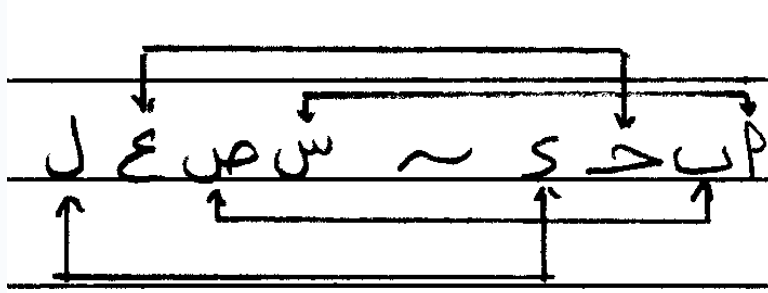
ناقش مع الطلبة أن المضلعين لهما الشكل نفسه. ولكنهما مختلفان في الحجم. يسمى مثل

هذين المضلعين مضلعان متشابهان. ومن النشاط السابق يصاغ التعريف التالي.

يكون مضلعان متشابهين إذا وفقط إذا كانت الزوايا المتناظرة متطابقة أطوال الأضلاع

المتناظر متناسبة.

ويؤكد هنا على ترتيب الحروف عند تسمية المضلعين: حيث تكتب الرؤوس المتناظرة في المضلعين بالترتيب نفسه. فمثلاً:

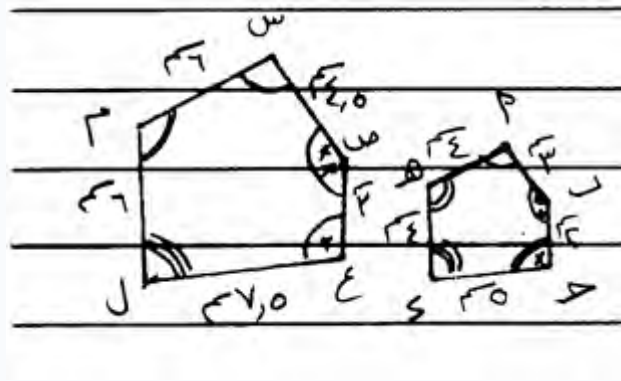


تسمى هذه العبارة "عبارة التشابه بين المضلعين".

تُعزز هذه الفكرة بمناقشة مثال كالتالي:

هل المضلعين إلى اليسار متشابهان؟ وإن كانا كذلك

اكتب عبارة تشابه لهما.



٢. قسم الطلاب إلى مجموعات صغيرة غير متجانسة (أعضاء المجموعة الواحدة مختلفون

في قدراتهم) واطلب إلى كل مجموعة أن ترسم مثلثين بأحد الشروط التالية:

أ- زاويتان في المثلث الأول مطابقتان لزاويتين في المثلث الثاني مع اختلاف طولي الضلعين المحصورين في المثلثين.

ب- أطوال أضلاع المثلث الأول متناسبة مع أطوال أضلاع المثلث الثاني.

ج- طولاً ضلعين في المثلث الأول متناسبين مع طولي ضلعين في المثلث الثاني والزاويتان المحصورتان في المثلثين متطابقتان.

ثم أطلب إلى كل مجموعة أن تجد قياسات الزوايا الأخرى وأطوال الأضلاع المجهولة. وناقش السؤال التالي مع كل مجموعة انطلاقاً من المفهوم الأساسي لتشابه المضلعات:

هل المثلثان متشابهان؟ ولماذا؟ ما عبارة التشابه؟

سيقود النقاش إلى الشروط الكافية التالية لتشابه مثلثين.

١. إذا تطابقت زاويتان في مثلث مع زاويتين في مثلث آخر فإن المثلثين متشابهان.
٢. إذا كانت أطوال أضلاع مثلث متناسبة مع أطوال أضلاع مثلث آخر فإن المثلثين متشابهان.
٣. إذا كان طولاً ضلعين في مثلث متناسبين مع طولي ضلعين في مثلث آخر وكانت الزاويتان المحصورتان في المثلثين متطابقتين فإن المثلثين متشابهان.

٣. ناقش الآن سؤال الدراسة:

- بما أن المثلثين أ ن ب و ج ن د متشابهان، فما هي النتائج لهذا التشابه؟

الجواب: الزوايا متطابقة والأضلاع المتناظرة متناسبة.

- اكتب هذه النتائج.

الجواب > أ ≡ > ج ، > ن ≡ > ن ، > ب ≡ > د

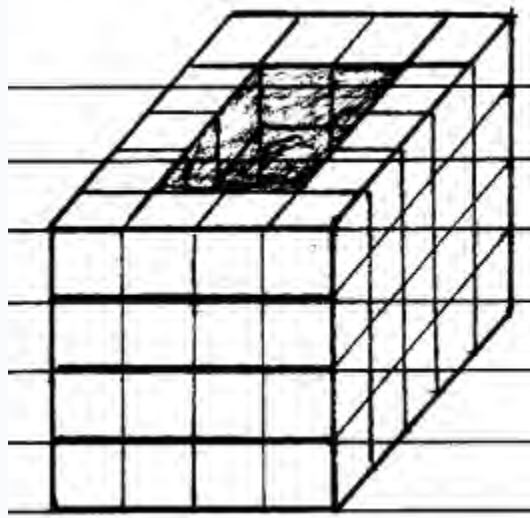
أي أن و = ز ، ق > أ ن ب = ق > ج ن د ، هـ = ح

وكذلك:

$$\frac{أ ب}{د ج} = \frac{ن ب}{ن د} = \frac{أ ن}{ج ن}$$

عزز ذلك بمناقشة أسئلة مشابهة.

السؤال ؟



يبين الشكل أعلاه مجسماً مصنوعاً من مكعبات متساوية في الحجم. يوجد ثقب في
المجسم. كم مكعباً نحتاج لملء هذا الثقب؟

أ. ٦

ب. ١٢

ج. ١٥

د. ٢٤

النتيجة :

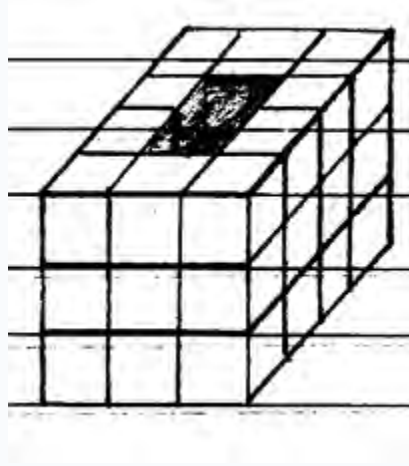
كانت نتائج الأردنيين على هذا السؤال مقارنة بالنتيجة الدولية كما يلي:

- ٢٣,٨% من الطلبة الأردنيين توصلوا للإجابة الصحيحة وهي البديل (د) في حين بلغت النسبة الدولية للطلبة الذين توصلوا للإجابة الصحيحة ٤٢,٣%.
- ٤٤,٢% من الطلبة الأردنيين اختاروا البديل الخطأ (أ).
- ٢٢,٨% من الطلبة الأردنيين اختاروا البديل الخطأ (ب).
- ٧,٨% من الطلبة الأردنيين اختاروا البديل الخطأ (ج).
- ٠,٦% من الطلبة الأردنيين حذفوا السؤال و ٠,٨% لم يصلوه.

يلاحظ من هذه النتائج أن النسبة الأعلى للطلبة الذين اختاروا البديل (أ) واعتقد أنهم لم يفهموا مدلول كلمة "تقب" وظنوه حفرة من طبقة واحدة. ومثلهم الطلبة الذين اختاروا البديل (ب) ظنوه حفرة من طبقتين.

الأسئلة المشابهة:

(١)



يبين الشكل أعلاه مجسماً مصنوعاً من مكعبات متساوية في الحجم

يوجد ثقب في المجسم. كم مكعباً نحتاج لملء هذا الثقب؟

- أ. ٢ ب. ٤ ج. ٦ د. ٨

(٢) صندوق يحتوي ٩٦ علبة مكعبة مرتبة في على هيئة متوازي مستطيلات كل طبقة بها ٣

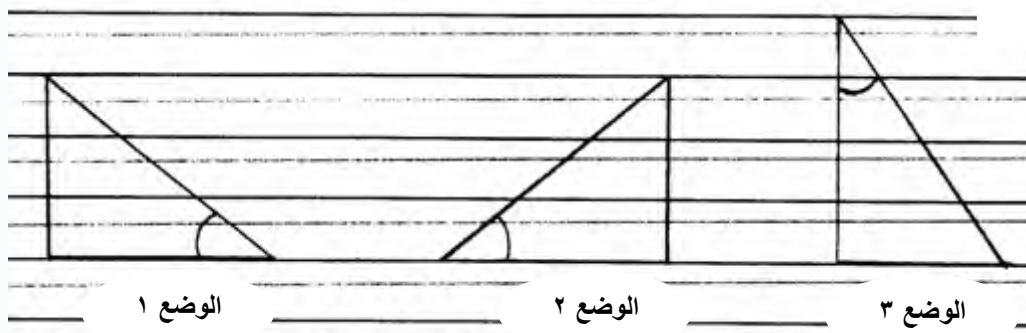
صفوف و ٤ أعمدة وعدد الطبقات ٨. سحب من الصندوق ٥ طبقات، ما عدد العلب المتبقية؟

العلاج المقترح :

١. ذكر الطلبة بقانون حجم متوازي المستطيلات.
٢. ناقش سؤال الدراسة عملياً بأن تحضر مجموعة من المكعبات واعمل منها نموذجاً للسؤال واطلب من الطلاب تقديم مقترحات حول حل السؤال. اعمل نماذج أخرى وكلفهم بحساب عدد المكعبات في كل مرة حتى تتضح الفكرة في أذهانهم.
٣. ا طرح أسئلة توجه تفكير الطلاب نحو الحل مثل:
 - ما عدد المكعبات اللازمة لملء طبقة واحدة من الثقب
 - ما عدد طبقات الثقب؟
 - ما عدد المكعبات اللازمة لملء الثقب كله؟واربط إجابات هذه الأسئلة بقانون حجم متوازي المستطيلات.

السؤال ؟

سؤال مشابه:



أي التحويلات الآتية يمكن إجراؤها بالترتيب لتحول المثلث من الوضع (١) إلى الوضع (٢) ثم إلى الوضع (٣)؟

أ. انعكاس ثم انسحاب.

ب. انعكاس ثم دوران $\frac{1}{2}$ دورة باتجاه حركة عقارب الساعة.

ج. دوران $\frac{1}{2}$ دورة ثم انسحاب.

د. دوران $\frac{1}{4}$ دورة باتجاه عكس حركة عقارب الساعة ثم انسحاب.

النتيجة:

كانت نتائج الطلبة الأردنيين على مثل هذا السؤال مقارنة بالنتيجة الدولية كما يلي:

- ٢٩,٩% من الطلبة الأردنيين اختاروا البديل (ب) وهو الإجابة الصحيحة، في حين بلغت النسبة الدولية للطلبة الذين اختاروا الإجابة الصحيحة ٣٨,٤%.
- ٢٥,٥% من الطلبة الأردنيين اختاروا البديل الخطأ (أ).
- ٢٤% من الطلبة الأردنيين اختاروا البديل الخطأ (ج).
- ١٧,٣% من الطلبة الأردنيين اختاروا البديل الخطأ (د).
- ١,٩% من الطلبة الأردنيين حذفوا السؤال و ١,٤% لم يصلوه.

يلاحظ من هذه النتائج تقارب نسب الطلبة الذين اختاروا البدائل المختلفة مما يشير إلى عدم وضوح مفاهيم التحويلات الهندسية وتركيب تحويلين هندسيين.

الأسئلة المشابهة:

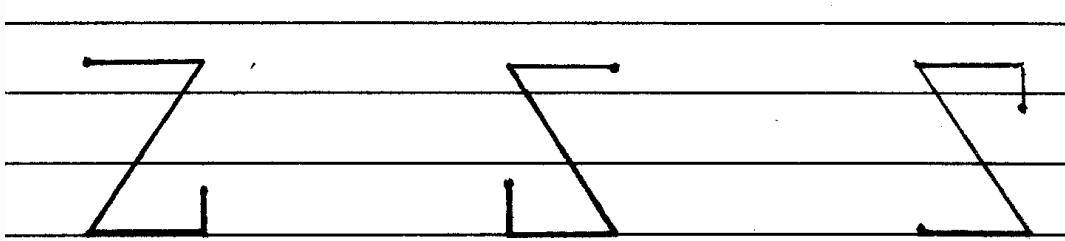
(١)



أي من التحويلات الآتية يمكن إجراؤها بالترتيب لتحول الشكل من الوضع (١) إلى الوضع (٢) ثم إلى الوضع (٣) ؟

- (أ) انعكاس ثم دوران $\frac{1}{4}$ دورة باتجاه حركة عقارب الساعة.
- (ب) انعكاس ثم دوران $\frac{1}{4}$ دورة بعكس اتجاه حركة عقارب الساعة.
- (ت) دوران $\frac{1}{2}$ دورة ثم انعكاس.
- (ث) دوران $\frac{1}{2}$ دورة ثم انسحاب.

(٢).



الوضع (١)

الوضع (٢)

الوضع (٣)

أي من التحويلات الآتية يمكن إجراؤها بالترتيب لتحول الشكل من الوضع (١) إلى الوضع

(٢) ثم إلى الوضع (٣) ؟

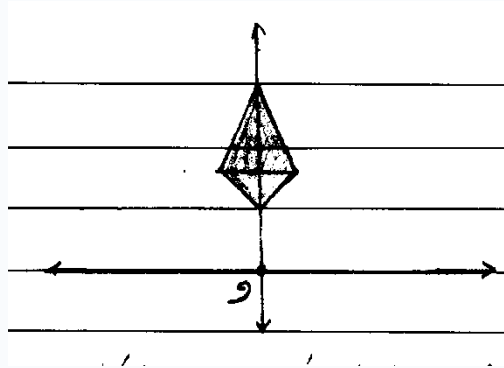
أ- انعكاس ثم دوران $\frac{1}{2}$ دورة.

ب- انعكاس ثم انعكاس.

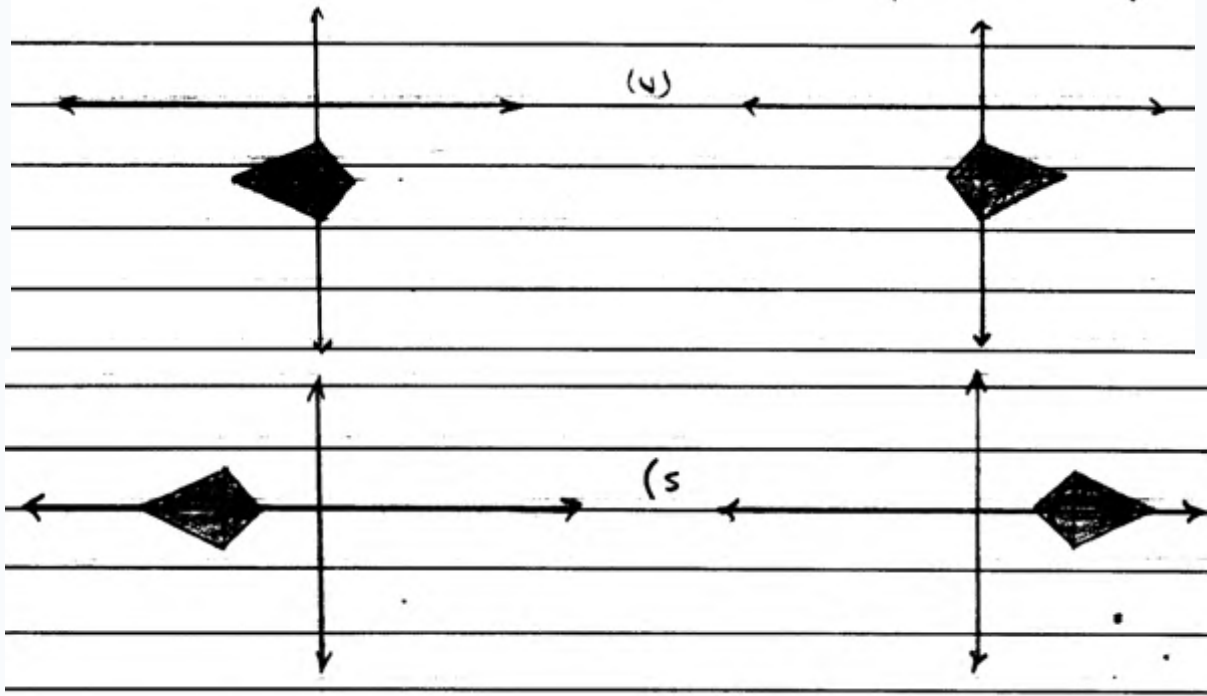
ج- دوران $\frac{1}{2}$ دورة ثم انسحاب.

د- دوران $\frac{1}{4}$ دورة بعكس اتجاه حركة عقارب الساعة ثم انعكاس.

(٣).



أي من الأوضاع التالية يمثل هذا الشكل بعد انعكاسه بالخط الأفقي ثم تدويره $\frac{1}{4}$ دورة
بعكس اتجاه حركة عقارب الساعة حول النقطة و؟



العلاج المقترح:

لعلاج مشكلة الطلبة في مثل هذا السؤال:

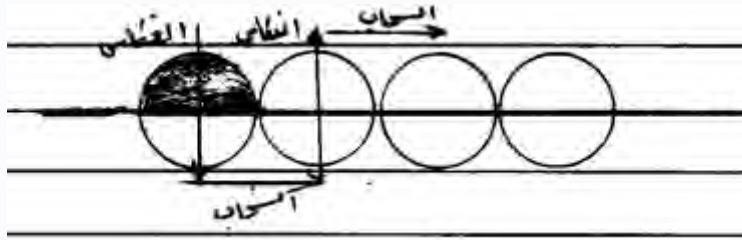
١. استعمل الوسائل الحسية لمناقشة التحويلات الهندسية واستنتاج خواصها وأكد على أن الانعكاس بمحور والدوران حول نقطة باتجاه ومقدار معلومين والانسحاب باتجاه ومقدار معلومين.

٢. استعمل الوسائل الحسية لمناقشة تركيب تحويلين هندسيين (إجراء تحويلين بالتتابع) حتى يدرك الطلبة المعنى الدقيق لهذا المفهوم.

٣. اعرض صوراً تظهر استعمال التحويلات الهندسية في واقع الحياة مثل الأقمشة المزخرفة

وتصاميم السيراميك.... إلخ واطلب إلى الطلاب تحديد التحويلات الهندسية المستعملة في

ذلك. مثل:



٤. ناقش مع الطلبة أسئلة مشابهة كي تتمي لديهم القدرة على التصور الذهني لهذه المفاهيم

وتأثيرها على الأشكال.

٥. اطلب إليهم أن يحضروا صوراً زخرفية تظهر فيها التحويلات الهندسية واطلب من بعض

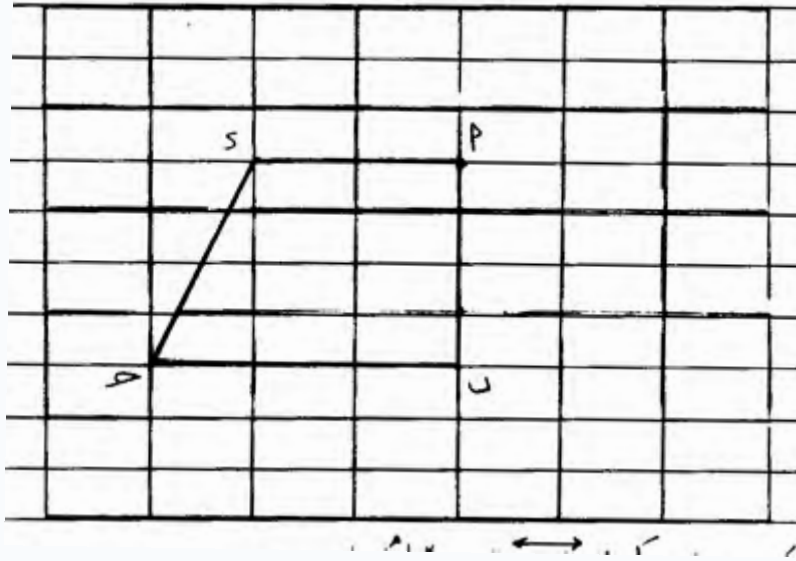
الطلاب عرض الصور التي أحضروها وتوضيح التحويلات الهندسية المستعملة في هذه

الصور.

٦. اطلب إلى الطلبة وضع تصميمات زخرفية تستعمل فيها التحويلات الهندسية.

السؤال ؟

سؤال مشابه:



أكمل رسم الشكل بحيث يكون أ ب - محور تماثل له.

النتيجة:

كانت نتائج الطلبة الأردنيين على سؤال مشابه مقارنة بالنتيجة الدولية كما يلي:

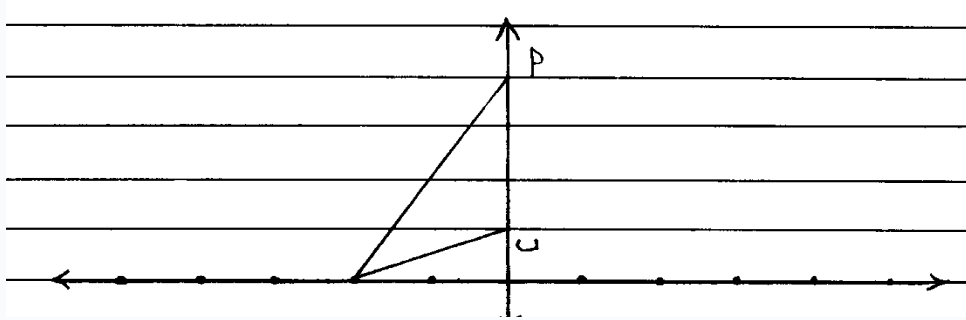
- ٣١,٧% من الطلبة الأردنيين أكملوا الشكل بصورة صحيحة في حين بلغت النسبة الدولية للطلبة الذين أكملوا الشكل بصورة صحيحة ٤٧,٥%.
- ٤١,١% من الطلبة الأردنيين أخفقوا في تكملة الشكل.

- ٢٦,٦% من الطلبة الأردنيين حذفوا السؤال و ٠,٧% لم يصلوه.

من الملفت للنظر في هذه النتائج بالإضافة لانخفاض نسبة الطلبة الأردنيين الذين أكملوا الشكل مقارنة بالنسبة الدولية هي النسبة المرتفعة للطلبة الأردنيين الذين حذفوا السؤال وهي مرتفعة دولياً أيضاً. وأعتقد أن السبب في ذلك عدم وضوح مفهوم التماثل ومحور التماثل وعلاقة ذلك بالانعكاس.

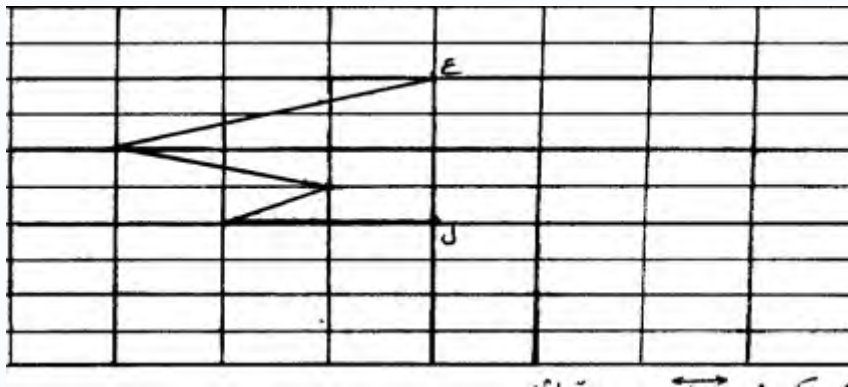
الأسئلة المشابهة :

١. .

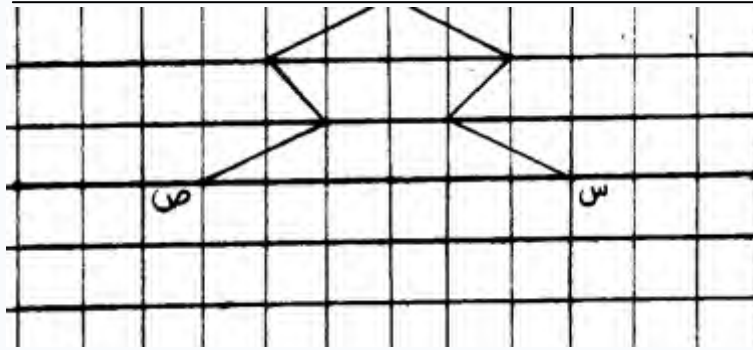


أكمل الشكل بحيث يكون أب محور تماثل له.

٢. .



أكمل الشكل بحيث يكون ع ل - محور متماثل له.



أكمل الشكل بحيث يكون س ص محور تماثل له.

العلاج المقترح:

١. ارسم أنصاف أشكال متماثلة على ورق شفاف واثنى كل ورقة على خط التماثل وارسم على النصف الثاني للورقة صورة للشكل المرسوم ثم افتح الورقة وناقش مع الطلبة تطابق نصفي الشكل عند ثني الورقة على الخط الذي رسمته (خط تماثل). كرر هذا العمل مع الأشكال الأخرى. ثم قدم الوصف التبادلي:

إذا ثني شكل حول خط مستقيم وانطبق نصفا الشكل على بعضهما فإن هذا الخط يسمى خط تماثل أو محور تماثل.

٢. قدم أشكالا مرسومة على ورق شفاف واطلب إلى الطلاب معرفة ما إذا كانت الأشكال متماثلة أم لا بمحاولة ثني الورقة حول خط مستقيم يحوي جزءاً من الشكل (ضلعاً أو نقطة).

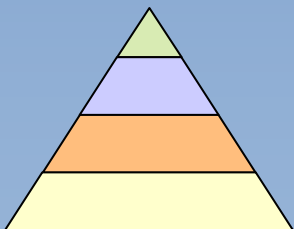
٣. ناقش مع الطلبة مقارنة كل نصف من نصفي الشكل المتماثل مع النصف الآخر واربط ذلك بمفهوم الانعكاس.

٤. قدم أشكالاً مرسومة على أوراق شبكية وناقش الطلبة في كيفية إكمال الشكل ليكون خط مستقيم محور تماثل له وذلك بطريقتين: الأولى بثني الورقة حول خط تماثل؛ والثانية باستعمال الانعكاس بذلك الخط.

٥. قدم للطلبة عدداً من الأسئلة المشابهة واطلب إليهم إكمال الأشكال حول محور تماثل.

٤

البيانات والاحتمالات



السؤال ؟

تمثيل بياني / تطبيق / رسم قطاعات دائرية



لدى رائد عداد دائري بمؤشر له ٣ قطاعات مختلفة الألوان: برتقالي، أرجواني، وأخضر.
أدار رائد المؤشر ١٠٠٠ مرة، الجدول التالي يبين كم مرة وقف فيها المؤشر عند كل قطاع.

الألوان	عدد مرات الوقوف
برتقالي	٥١٠
أرجواني	٢٤٣
أخضر	٢٤٧

ارسم خطوطاً على العداد التي تحدد الحجم التقريبي لكل قطاع من القطاعات الثلاثة وعين هذه القطاعات، البرتقالي، الأرجواني والأخضر على العداد.

النتيجة:

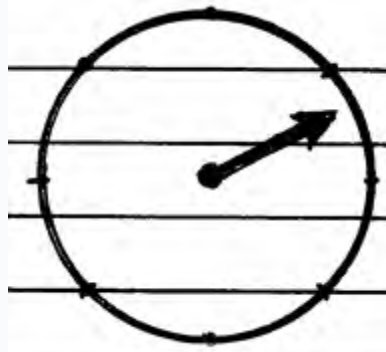
كانت نتائج الطلبة الأردنيين على هذا السؤال مقارنة بالنتيجة الدولية كما يلي:

- ١٩,٦% من الطلبة الأردنيين توصلوا للإجابة الصحيحة وحددوا ثلاثة قطاعات صحيحة بعناوين صحيحة. في حين بلغت النسبة الدولية للطلبة الذين توصلوا للإجابة الصحيحة الكاملة ٢٧,٣%.
- ١١,٩% من الطلبة الأردنيين حاولوا محاولات جزئية فمنهم من رسم ثلاثة قطاعات صحيحة ولكن بدون عناوين ومنهم من رسم ثلاثة قطاعات ولكنها ليست صحيحة ومنهم من رسم ثلاثة قطاعات واحد منها فقط صحيح وبعنوان صحيح.
- ٣٧,٨% من الطلبة أخفقوا في حل السؤال وقاموا بمحاولات مشوشة.
- ٢٨,٦% من الطلبة حذفوا السؤال و ٢,٢% لم يصلوه.

اعتقد أن هذه النتائج تشير إلى عدم فهم الطلاب للسؤال لذلك منهم من حذف السؤال ونسبتهم ٢٨,٦% وهي النسبة الأعلى، ومنهم من حاول محاولات فاشلة فشطبها أو محاهها أو كتابات غير مقروءة أو بعيدة عن المطلوب. وسبب آخر قد يكون وهو عدم فهم الطلبة للأساس الذي يمكن اعتماده لتقسيم منطقة دائرية بنسبة معينة لتمثيل البيانات باستخدامها.

الأسئلة المشابهة :

١.

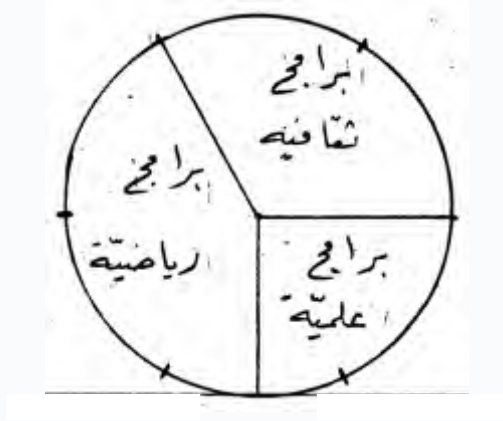


قرص دوار قاعدته مقسمة إلى ثلاثة قطاعات ملونة: أحمر، أخضر وأصفر. أدار محمود القرص ١٠٠٠ مرة وسجل عدد المرات التي توقف فيها المؤشر عند كل قطاع. كما في الجدول التالي:

الألوان	عدد مرات الوقوف
أحمر	٣٧٢
أخضر	١٢٥
أصفر	٥٠٣

ارسم أنصاف أقطار على القرص تحدد المساحة التقريبية لكل قطاع من القطاعات الثلاثة واكتب على كل قطاع اللون الذي يمثله.

٢.



عدد طلاب مدرسة ما ٦٠٠ طالب أخذت آراؤهم حول البرامج التي يفضلونها في التلفزيون ومثلت أعداد الطلبة حسب البرامج التي يفضلونها في القطاعات الدائرية أعلاه. أوجد أعداد الطلاب الذين يفضلون كل نوع من البرامج.

العلاج المقترح:

١. راجع الطلبة بمفهوم القطاع الدائري والقس الدائري والزاوية المركزية.

٢. انطلاقا من أن:

مساحة القطاع الدائري = $\frac{1}{2}$ هـ نق^٢ حيث هـ قياس الزاوية المركزية للقطاع الدائري

بالراديان. وطول القوس الدائري = هـ نق. حيث هـ قياس الزاوية المركزية المقابلة للقوس

الدائري استعمل أسلوب الحوار والمناقشة للتوصل إلى أن:

$$\frac{\text{مساحة القطاع الدائري}}{\text{مساحة المنطقة الدائرية}} = \frac{\frac{1}{2} \text{ هـ نق}^2}{\frac{1}{2} \pi \text{ هـ}^2} = \frac{\text{هـ}}{\pi \text{ هـ}} \text{ وأن}$$

$$\frac{\text{طول القوس الدائري}}{\text{طول الدائرة (محيطها)}} = \frac{\text{هـ نق}}{\pi \text{ هـ}} = \frac{\text{هـ}}{\pi \text{ هـ}}$$

ومن ذلك نستنتج أنه، لتقسيم منطقة دائرية إلى قطاعات دائرية بنسبة معلومة نقسم الزاوية الكلية عند مركز الدائرة بالنسبة نفسها أو نقسم الدائرة إلى أقواس والنسبة نفسها.

٣. وبالعودة إلى سؤال الدراسة:

بما أن الدائرة مقسمة إلى ٨ أقواس متطابقة (متساوية في الطول) فإن كل قوس يمثل $\frac{1}{8}$ طول الدائرة.

$$\frac{4}{8} = \frac{1}{2} \approx \frac{510}{1000} = \text{وبما أن نسبة عدد مرات وقوف المؤشر عند القطاع ذو اللون البرتقالي}$$

$$\frac{2}{8} = \frac{1}{4} \approx \frac{243}{1000} = \text{ونسبة عدد مرات وقوف المؤشر عند القطاع ذو اللون الأرجواني}$$

$$\frac{2}{8} = \frac{1}{4} \approx \frac{147}{1000} = \text{ونسبة عدد مرات المؤشر عند القطاع ذو اللون الأخضر}$$

فإن النسبة بين مساحات القطاعات التي تمثل الألوان الثلاثة تساوي $\frac{2}{8} : \frac{2}{8} : \frac{4}{8}$

أي ٤ : ٢ : ٢ وهي النسبة بين أطوال الأقواس لهذه القطاعات.

لذلك، فإن طول قوس القطاع الذي يمثل اللون البرتقالي $= 8 \times \frac{1}{2} = 4$ أجزاء

وطول قوس القطاع الذي يمثل اللون الأرجواني $= 8 \times \frac{1}{4} = 2$ جزء

وطول قوس القطاع الذي يمثل اللون الأخضر $= 8 \times \frac{1}{4} = 2$ جزء

وعلى ذلك يكون الحل كما يلي:



٤. ناقش أسئلة أخرى كالأسئلة المشابهة لتعزيز فهم الطلبة للتناسب:

$$\frac{\text{مساحة القطاع الدائري}}{\text{مساحة المنطقة الدائرية}} = \frac{\text{طول القوس الدائري}}{\text{طول الدائرة}}$$

٥. يناقش كل ما سبق انطلاقاً من إستراتيجية حل المسألة ذات الخطوات الأربع مركزاً على

خطوة الفهم. يطرح أسئلة مثل:

- ما النسبة بين عدد مرات وقوف المؤشر عند القطاعات الثلاثة؟

الجواب: ٥١٠ : ٢٤٣ : ٢٤٧

أي: ٢ : ١ : ١

أي: ٤ : ٢ : ٢

- كيف ستقسم المنطقة الدائرية إلى القطاعات الثلاثة؟

الجواب: بالنسبة السابقة إما عن طريق تقسيم الزاوية الكلية عند المركز أو تقسيم الدائرة

إلخ.

تمثيل بياني / معرفة / قراءة البيانات الممثلة بيانياً

السؤال ؟

لدى نادي للياقة البدنية عرضين مختلفين للدفع.

في العرض أ يدفع رسم ابتدائي مقداره ٤٠٠ دينار. ورسم أسبوعي مقداره ٢٥ ديناراً. في

العرض ب لا يدفع رسم ابتدائي ولكن يدفع رسم أسبوعي مقداره ٥٠ ديناراً.

الشكل التالي يبين مقارنة للكلفة بين العرض أ والعرض ب.



أ. حدد على الشكل الخط الذي يمثل الكلفة للعرض أ، ثم عين على الشكل الخط الذي يمثل الكلفة للعرض ب.

ب. في أي أسبوع تتساوى قيمة العرض أ والعرض ب؟

ج. في الأسبوع ٢٤، ما الفرق في الكلفة الكلية بين العرضين؟

النتيجة:

كانت نتائج الطلبة الأردنيين على الفروع الثلاثة لهذا السؤال مقارنة بالنتيجة الدولية كما يلي:

نتيجة الفرع (أ):

- ٤٣,٢% من الطلبة الأردنيين أجابوا إجابة صحيحة على هذا الفرع، في حين بلغت النسبة الدولية للطلبة الذين أجابوا إجابة صحيحة ٥٤,٥%.
- ٣٣,٢% من الطلبة الأردنيين أخفقوا في إجابة هذا الفرع.
- ٢٠,٨% من الطلبة الأردنيين حذفوا السؤال.
- ٢,٨% من الطلبة لم يصلوه.

نتيجة الفرع (ب):

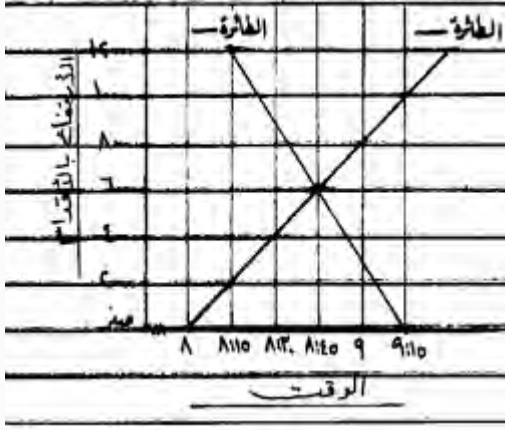
- ٥٥,١% من الطلبة الأردنيين أجابوا إجابة صحيحة على هذا الفرع، في حين بلغت النسبة الدولية للطلبة الذين أجابوا إجابة صحيحة ٤٨,٧%.
- ٢٥,١% من الطلبة الأردنيين أخفقوا في إجابة هذا الفرع.

- ٨% من الطلبة الأردنيين حذفوا السؤال.
- ١١,٨% من الطلبة لم يصلوه.

نتيجة الفرع (ج):

- ٢٦,٤% من الطلبة الأردنيين أجابوا إجابة صحيحة على هذا الفرع، في حين بلغت النسبة الدولية للطلبة الذين أجابوا إجابة صحيحة ٣٣,٧%.
 - ٥٠,٥% من الطلبة الأردنيين أخفقوا في إجابة هذا الفرع، منهم ٥% أوجدوا تكلفة العرضين ١٢٠٠ زد و ١٠٠٠ زد أو ١٢٠٠ زد ولكنهم لم يجدوا الفرق.
 - ١٠% من الطلبة الأردنيين حذفوا السؤال.
 - ١٣,١% من الطلبة لم يصلوه.
- يلاحظ من النتائج السابقة أن نتائج الطلبة الأردنيين ورغم ارتفاعها النسبي إلا أنها لا تتناسب مع بساطة السؤال. فقد أخفق ٥١,٢% في التعرف على الخطئين وما يمثلانه. وأخفق ٦٠,٥% في إيجاد الفرق في التكلفة بين العرضين في الفرع (ج). وهذا يشير إلى ضعف الطلبة في مدلول التمثيل البياني للبيانات ونقص خبرتهم في قراءة التمثيلات البيانية واستخلاص المعلومات منها.

الأسئلة المشابهة:



١. الشكل المجاور يمثل حركة طائرتين أ، ب

في الهبوط والإقلاع. فإذا أُلْقِيت الطائرة أ

عند الساعة الثامنة صباحاً وبلغ ارتفاعها

٢٠٠٠ قدم بعد ١٥ دقيقة. بينما بدأت الطائرة

ب الهبوط من ارتفاع ١٢٠٠٠ قدم ووصلت

أرض المطار عند الساعة التاسعة والرابع

صباحاً.

أ. عين على الشكل الخط الذي يمثل حركة الطائرة (أ) والخط الذي يمثل حركة الطائرة (ب).

ب. عند أي ساعة تكون الطائرتان على الارتفاع نفسه؟

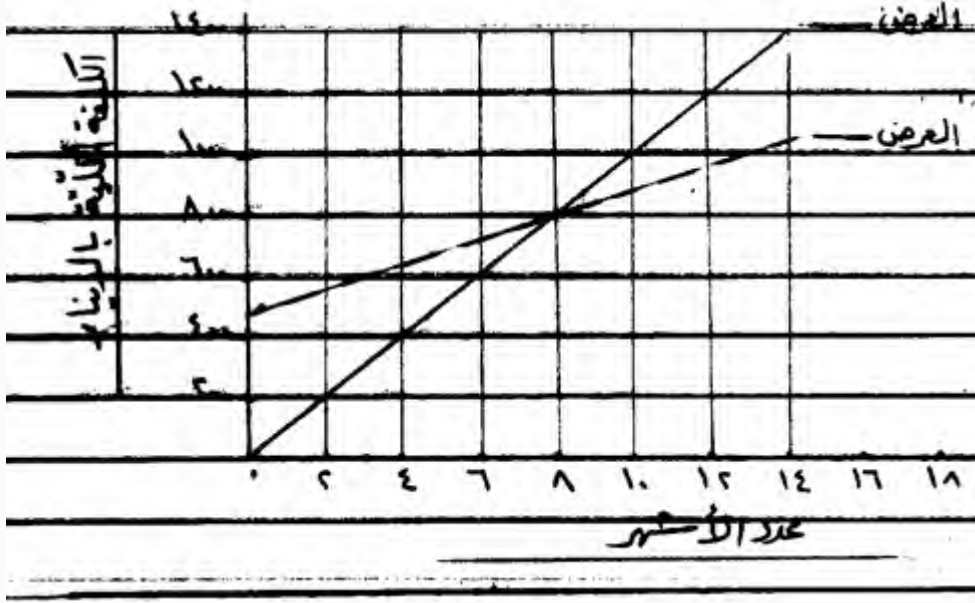
ج. ما الفرق بين ارتفاعي الطائرتين عند الساعة ٨:١٥ صباحاً؟

٢. تقدم مكتبة الكترونية عرضين مختلفين أ، ب للحصول على محتوياتها.

في العرض الأول (أ) يدفع المشترك ١٠٠ دينار شهرياً. بدون دفعة أولى. وفي العرض

الثاني (ب) يدفع المشترك ٤٨٠ دينار رسم اشتراك أولي وقسط شهري ٤٠ ديناراً. الشكل

التالي يبين كلفة كل من العرضين.



أ. حدد على الشكل الخط الذي يمثل الكلفة للعرض أ والخط الذي يمثل الكلفة

للعرض (ب).

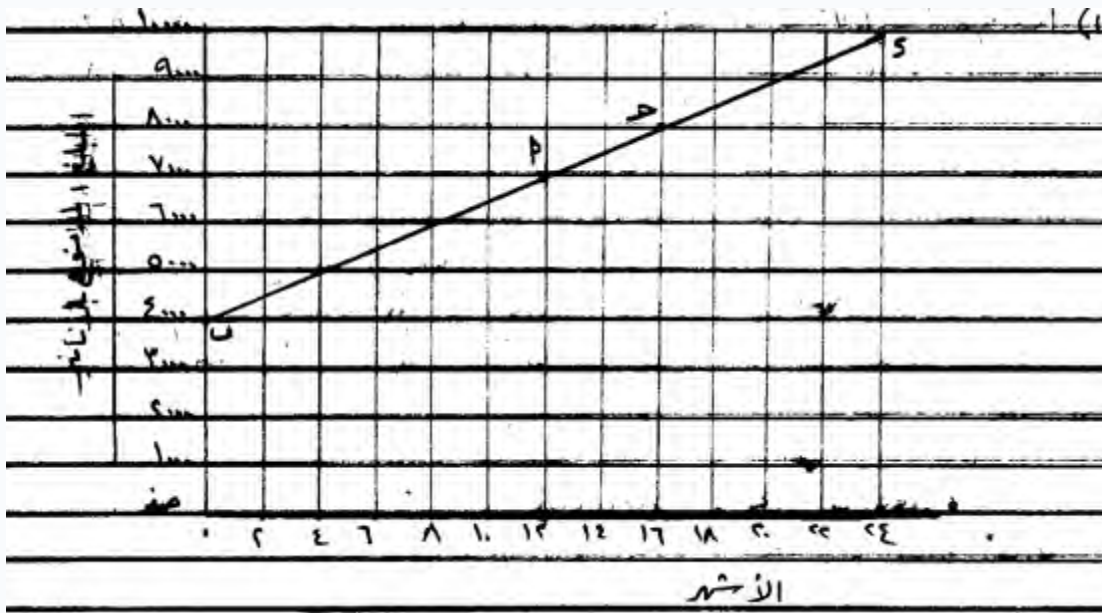
ب. بعد كم شهر تتساوى كلفة العرض أ وكلفة العرض ب؟

ج. بعد ١٢ شهراً، كم يكون الفرق في الكلفة الكلية بين العرضين؟

العلاج المقترح:

يكمن العلاج في فهم الطلاب للعلاقة بين متغيرين وتمثيلها بيانياً.

١.



اشترى عبد الله سيارة على أن يدفع دفعة أولى ثم يسدد الباقي على أقساط شهرية مقدار القسط ٢٥٠ ديناراً ولمدة ٢٤ شهراً. الشكل أعلاه يمثل المبلغ المدفوع من ثمن السيارة في الأشهر المتتالية. وضح للطلاب أن كل نقطة من نقط الخط تقابل عدداً على المحور الأفقي يمثل عدد الأقساط الشهرية التي دفعها عبد الله وهي تمثل عدد الأشهر التي مضت منذ شرائه السيارة وتقابل عدداً آخر على المحور الرأسي ويمثل إجمالي المبلغ المدفوع من ثمن السيارة وناقش مع الطلبة أسئلة مثل:

- ماذا تمثل نقطة أ؟ الجواب: بعد ١٢ شهراً يكون عبد الله قد دفع ٧٠٠٠ دينار من ثمن السيارة.
- بعد كم شهر يكون عبد الله قد دفع ٦٠٠٠ دينار من ثمن السيارة؟ الجواب: بعد ٨ أشهر.
- بين للطلبة كيف حصلت على الجواب.
- ما المبلغ الذي يكون قد دفعه عبد الله من ثمن السيارة بعد ١٦ شهراً؟ الجواب: ٨٠٠٠ دينار.
- بين الطلبة كيف حصلت على الجواب.
- ما المبلغ الذي دفعه عبد الله كدفعة أولى؟ الجواب: ٤٠٠٠ دينار.
- بين للطلبة أن هذا المبلغ دفع عندما كان عدد الأشهر صفراً.
- ما المبلغ الكلي الذي دفعه عبد الله ثمناً للسيارة؟ الجواب: ١٠٠٠٠ دينار.
- بين للطلبة أن هذا المبلغ هو إجمالي المبالغ المدفوعة بعد انقضاء مدة السداد وهي ٢٤ شهراً.
- كم دينار يكون قد بقي من ثمن السيارة بعد ١٦ شهراً؟

٢. ناقش الآن سؤال الدراسة:

- أ. ما المبلغ الأولي في العرض الذي يمثله الخط المتصل؟ الجواب: ٤٠٠ دينار إذن أي عرض يمثله الخط المتصل؟ الجواب: العرض أ.
- ب. أين تتساوى قيمتا العرضين؟ الجواب: عند نقطة التقاطع بين الخطين.
- ما عدد الأسابيع التي تتساوى بعدها قيمتا العرض؟ الجواب: ١٦ اسبوعاً.

ج. بعد ٢٤ أسبوعاً؛

ما كلفة العرض أ؟ الجواب: ١٠٠٠ دينار.

ما كلفة العرض ب؟ الجواب: ١٢٠٠ دينار.

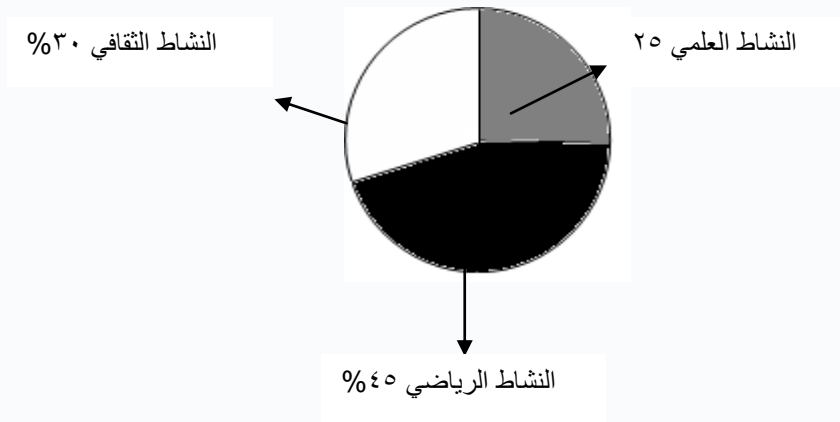
ما الفرق في الكلفة الكلية بين العرضين؟ الجواب: ٢٠٠ دينار.

إن انخفاض نتائج الطلبة الأردنيين على مثل هذا السؤال قد يعزى أيضاً إلى قلة خبرتهم مع مثل هذا السؤال. وهو ما تشير إليه نتائجهم في التطبيق السابق للدراسة حيث بلغت نسبة الطلبة الذين أجابوا عن سؤال مشابه ١٩,٢%. ولذلك؛ اعرض وباستمرار رسومات بيانية واقعية تحصل عليها من الصحف اليومية أو المجلات أو أي مصدر آخر وناقش الطلبة بدلالاتها واطرح عليهم أسئلة كالسابق.

السؤال ؟

تبين القطاعات الدائرية التالية نتائج استطلاع أجري على ٢٠٠ طالب.

النشاطات المفضلة:



مثل نتائج هذا الاستطلاع بالأعمدة مبيناً عدد الطلبة في كل واحد من هذه القطاعات الدائرية.

النشاطات المفضلة



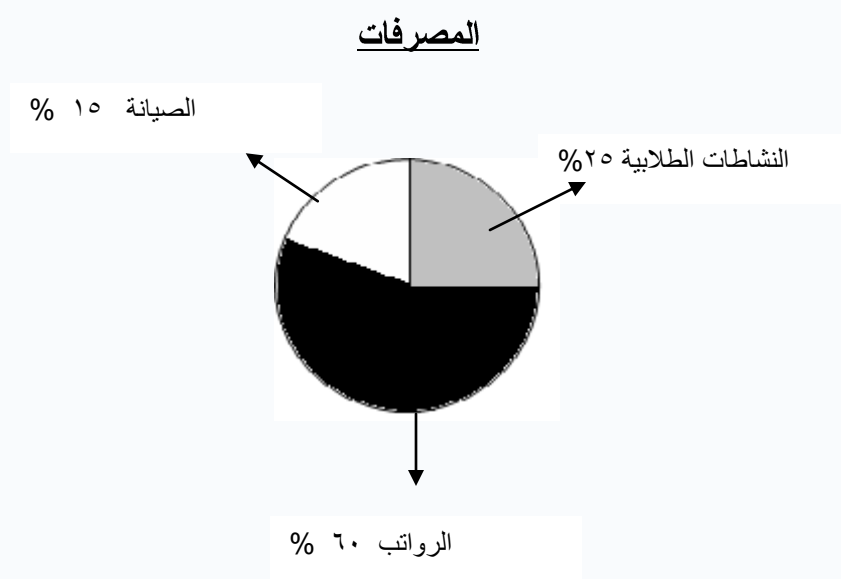
النتيجة:

لهذا السؤال علامتان، وكانت نتائج الطلبة الأردنيين عليه كما يلي:

- ٢١,٦% من الطلبة أجابوا السؤال إجابة كاملة وحصلوا على علامتين في حين كانت النسبة الدولية للطلبة الذين حصلوا على علامتين ٢٧,٤%.
 - ٢,٨% من الطلبة أجابوا إجابة جزئية (رسموا عمودين من الأعمدة الثلاثة رسماً صحيحاً) في حين كانت النسبة الدولية للطلبة الذين أجابوا إجابة جزئية ٤,٧%.
 - ٢٥,٦% من الطلبة الأردنيين رسموا أعمدة تمثل النسب المئوية وليس الأعداد الحقيقية للطلبة في النشاطات المختلفة، في حين كانت النسبة الدولية للطلبة الذين ارتكبوا الخطأ نفسه ١٤,٩%.
 - ٣٧,٨% من الطلبة الأردنيين أخطأوا في حل السؤال (إما حل مشطوب أو ممحي أو خطوات حل مشوشة أو غير مقروءة أو بعيداً عن المطلوب) في حين كانت النسبة الدولية للطلبة الذين أخفقوا في حل السؤال ٣٢,٢%.
 - ١٠,٤% من الطلبة الأردنيين حذفوا السؤال و ١,٧% لم يصلوه.
- إن النسبة العالية للطلبة الذين أخفقوا في حل السؤال (حوالي ٧٥%) مع بساطة السؤال قد يعود إلى عدم التدريب الكافي على تمثيل البيانات بالأعمدة أو الضعف في قراءة الرسومات البيانية (في هذا السؤال القطاعات الدائرية).

أسئلة مشابهة :

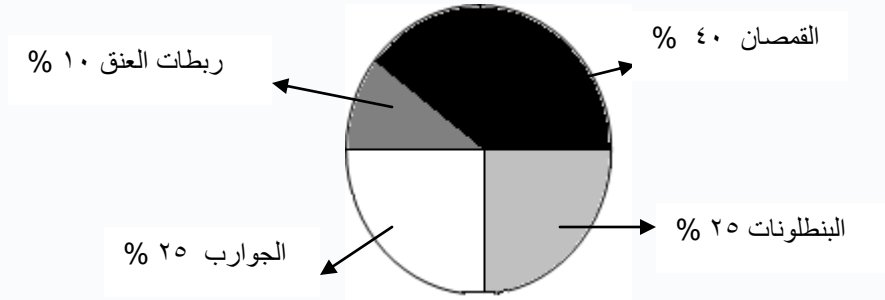
(١) تمثل القطاعات الدائرية التالية مصروفات مدرسة في إحدى السنوات والبالغة ٦٠٠٠ دينار.



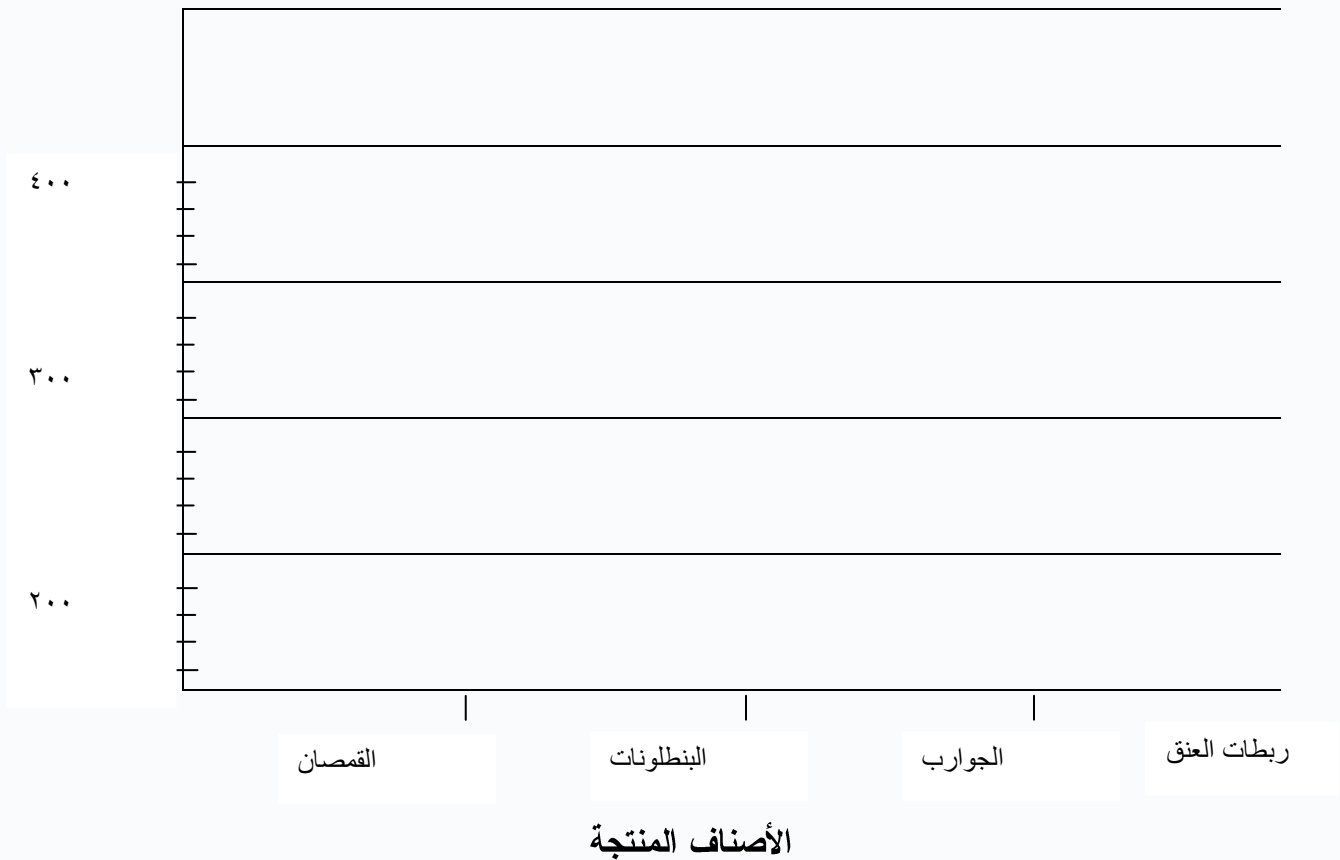
مثل هذه المصروفات بالأعمدة مبيّناً قيمة المصروفات في كل مجال من مجالات الصرف.



(٢) أنتج مصنع للألبسة في أحد الأسابيع ١٢٠٠ قطعة. وتبين القطاعات الدائريّة التالية النسب المئوية للقطع المنتجة من كل صنف.



مثل إنتاج هذا المصنع بالأعمدة مبيّناً عدد القطع المنتجة من كل نوع.



العلاج المقترح:

أولاً: يتطلب العلاج تعزيز مفهوم الطلاب لفكرة القطاعات الدائرية، وتمثيلها لأجزاء مجموعة من البيانات. فقد تُعتمد مساحة القطاع أو زاويته المركزية لتمثيل عدد العناصر في مجموعة جزئية أو نسبة عدد عناصر المجموعة الجزئية. ومن أجل ذلك:

(١) ناقش الطلبة بكيفية تقسيم منطقة دائرية (داخلية دائرة) إلى قطاعات النسبية بين مساحاتها تمثل نسبة معلومة وذلك بتقسيم الزاوية المركزية الكلية بالنسبة نفسها.

(٢) راجع الطلبة بكيفية حساب نسبة مئوية من عدد معلوم. ففي سؤال الدراسة: عدد الطلاب الذين يفضلون النشاط العلمي = النسبة المئوية $\times$ العدد الكلي للطلاب.

$$= \frac{25}{100} \times 200 = 50 \text{ طالباً.}$$

مع التأكيد على أن القطاع هنا تمثل النسب المئوية للطلاب في النشاطات المختلفة وليس الأعداد الحقيقية للطلاب.

(٣) ناقش الطلبة بمجموعة من الأسئلة المشابهة كي يتقنوا قراءة الأشكال واستخلاص المعلومات اللازمة منها.

ثانياً: الجانب الآخر من المشكلة تدريب الطلاب على تمثيل البيانات ذات التكرارات بطريقة الأعمدة وهذا يتم من خلال التأكيد على ما يلي:

(١) تمثيل قيم المتغير الاسمي بفترات على أحد المحورين.

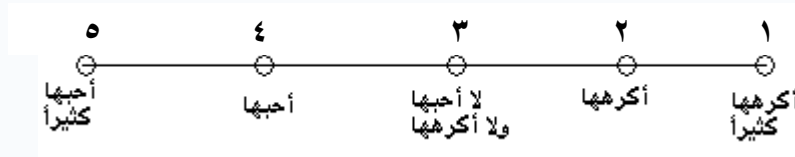
(٢) رسم مستطيلات على هذه الفترات ارتفاعاتها تساوي تكرارات قيم المتغير. ولا بُدّ هنا من تدرّيج محور التكرارات تدرّجاً مناسباً يُسهّل تحديد ارتفاعات المستطيلات.

(٣) بعد توضيح هذه الخطوات تنفّذ على مثال مع إشراك الطلاب في ذلك. ثم يُعطى الطلاب عدداً من الأسئلة ليتدرّبوا على هذا العمل. وينصح هنا أن يقوم الطلاب بحل سؤال أو اثنين بطريقة المجموعات المتعاونة والتي تضم طلبة من مستويات مختلفة.

السؤال ؟

شعبية المواد:

أرادت مجموعة من ١٠ طلاب معرفة أي من مادتي الرياضيات أو التاريخ يفضلها أفراد مجموعتهم. تم قياس تقدير كل من المادتين حسب المقياس التالي:



يظهر الجدول النتائج:

تقديرات الطلبة

الطالب	تقدير الرياضيات	تقدير التاريخ
أشرف	١	٢
لمياء	٤	٤
أريج	٥	٤
جمال	٢	٢
سلام	٤	٢

حنان	٣	٣
حميد	٢	١
هدى	١	١
أمير	٥	٣
نزار	٣	٢
المجموع	٣٠	٢٤

أ. أحسب متوسط (معدل) التقدير لكل مادة.

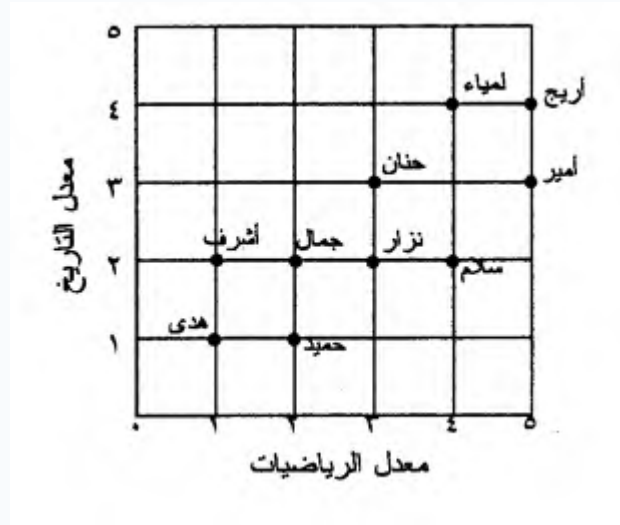
معدل تقدير الرياضيات = _____

معدل تقدير التاريخ = _____

اعتماداً على هذه التقديرات، أي مادة هي المفضلة أكثر لدى هذه المجموعة من الطلاب؟

المادة المفضلة أكثر : _____

ب. تظهر تقديرات الطلبة في الرسم البياني أدناه. على سبيل المثال، يظهر اسم أشرف مقابل تقديراته (الرياضيات ١، التاريخ ٢).

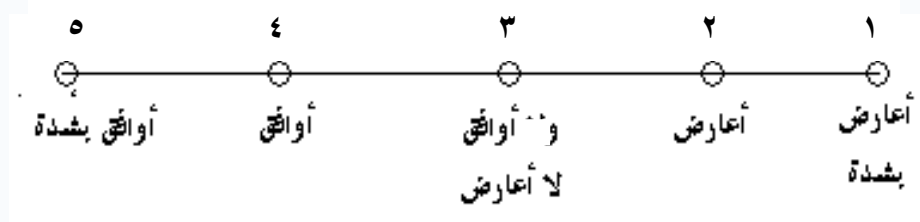


اكتب صواب أو خطأ في المكان المخصص بعد كل من هذه العبارات:

- كل الطلاب في المجموعة أحبوا الرياضيات أكثر من التاريخ. _____
- حوالي نصف الطلاب أعطوا المادتين نفس التقدير. _____
- طالبان اثنان لا يحبان ولا يكرهان كل من المادتين. _____

الأسئلة المشابهة:

أ. أخذت آراء ١٠ طالبات حول تطبيق الزي الموحد والتدريس المختلط حسب المقياس التالي:



وكانت النتائج كما في الجدول التالي:

الطالبة	تقدير الزبي الموحد	تقدير التدريس المختلط
أسمهان	٢	١
ياسمين	٥	٤
نسبية	٣	٣
فاطمة	١	٢
زينب	٣	٢
غدير	٤	٣
سحر	٢	٢
لبنى	١	١
حنان	٥	٥
هند	٤	٢
المجموع	٣٠	٢٥

ب. احسب متوسط (معدل) تقدير الطالبات لكل فكرة:

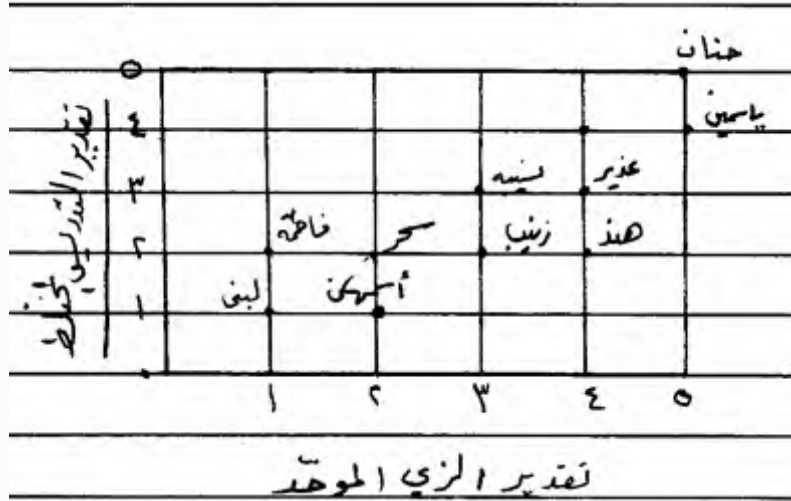
معدل التقدير حول الزي الموحد = _____

معدل التقدير حول التدريس المختلط = _____

اعتماداً على هذه التقديرات، أي من الفكرتين تلقى تأييداً أكثر لدى هذه المجموعة من الطالبات؟

الفكرة التي تلقى تقديراً أكبر: _____.

ج. تظهر تقديرات الطالبات في الرسم البياني أدناه. على سبيل المثال، يظهر اسم غدير مقابل تقديراتها (الزي الموحد ٤، التدريس المختلط ٣).



اكتب قيمة الصواب (صح أو خطأ) لكل عبارة مما يلي في المكان المخصص:

- جميع الطالبات يؤيدن الزي الموحد أكثر من التدريس المختلط. _____

- حوالي نصف الطالبات يؤيدن الزي الموحد والتدريس المختلط بالدرجة نفسها. _____

- طالبتان اثنتان لا تعارضان ولا تؤيدان كل من الفكرتين. _____

النتيجة :

- أ. كانت نتائج الطلبة الأردنيين على الفرع (أ) من السؤال مقارنة بالنتيجة الدولية كما يلي:
- ٢٤,٤% من الطلبة الأردنيين أجابوا إجابة صحيحة على أسئلة هذا الفرع من السؤال في حين بلغت النسبة الدولية للطلبة الذين توصلوا للإجابة الصحيحة ٣٥,٥%.
 - ٦٨,٢% من الطلبة أخفقوا في حل السؤال فمنهم من أوجد معدلاً واحداً فقط ومنهم من شطب حله أو محاه أو كتب خطوات حل غير مفهومه أو بعيدة عن المطلوب.
 - ٦,١% من الطلبة حذفوا السؤال.
 - ١,٣% من الطلبة لم يصلوا للسؤال.
- إن النتيجة المنخفضة للطلبة الأردنيين على هذا الفرع من السؤال تعود في اعتقادي إلى عدم وضوح مفهوم المعدل أو عدم تعرضهم لتطبيقات من هذا النوع على المعدل.
- ب. كانت نتائج الطلبة الأردنيين على الفرع (ب) من السؤال مقارنة بالنتيجة الدولية كما يلي:
- ١٢,١% من الطلبة الأردنيين أجابوا إجابة صحيحة على أسئلة هذا الفرع من السؤال في حين بلغت النسبة الدولية للطلبة الذين أجابوا إجابة صحيحة على أسئلة السؤال ١٨,٧%.
 - ٢٦,٢% من الطلبة أجابوا سؤالين من الأسئلة الثلاثة لهذا الفرع من السؤال.

- ٥٣,٩% من الطلبة أخفقوا في الإجابة على أسئلة هذا النوع من السؤال.
- ٦,٢% من الطلبة حذفوا السؤال.
- ١,٧% من الطلبة لم يصلوا السؤال.

واعتقد أن النتيجة المخفضة للطلبة الأردنيين على هذا الفرع من السؤال تعود إلى ضعف الطلاب في قراءة البيانات المعروضة بيانياً. وقد ظهر الضعف عند الطلبة الأردنيين في التطبيقات السابقة للدراسة.

العلاج المقترح:

إن التركيز على إدراك الطالب لمعنى المفهوم ومدلولاته يجعل ذلك المفهوم أداة فعالة في عمليات التفكير وحل المسائل. كما ويجعله أكثر ثباتاً وغير معرضاً للنسيان. فمناقشة مثال كالذي ورد في الدليل السابق يعطي معنى لمفهوم المعدل ويجعل تعلمه ذو معنى.

فالمعدل أو المتوسط الحسابي يساوي مجموع المشاهدات مقسوم على عددها، ولذلك؛ عند حل سؤال الدراسة يكون:

$$\text{معدل تقدير الطلبة للرياضيات} = \frac{\text{مجموع تقديرات الطلبة للرياضيات}}{\text{عدد هذه التقديرات}}$$

$$= \frac{٣٠}{١٠} \text{ أو } ٣.$$

$$\text{ومعدل تقدير الطلبة للتاريخ} = \frac{\text{مجموع تقديرات الطلبة للتاريخ}}{\text{عدد هذه التقديرات}}$$

$$= \frac{24}{10} \text{ أو } 2,4$$

إذن، فالمادة المفضلة أكثر عند الطلبة هي المادة ذات التقدير الأعلى من وجهة نظر الطلبة وهي مادة الرياضيات.

أما العلاج المقترح للفرع (ب) من السؤال فيتناول جوانب عدّة:

١. العبارات المسورة كلياً وقيم الصواب لها، ودور المثال المضاد في إثبات خطأها.
٢. التقريب وحدوده. فالسؤال الثاني مثلاً: "حوالي نصف الطلاب أعطوا المادتين التقدير نفسه" غير واضح معيار الصحة والخطأ له. واعتقد أن هذا سبب رئيسي لإخفاق الطلبة في الإجابة عليه.
٣. قراءة الرسوم البيانية وصياغة تخمينات حولها.

فعلاج الجانب الأول طويل المدى ويجب أن يكون الطالب قد تعرض له مرات ومرات في السنوات السابقة حتى يكون لديه فهماً للعبارة المسورة كلياً. فالشرط الوارد في السؤال الأول هو "أحب الرياضيات أكثر من التاريخ". وهنا يجب توضيح نقطتين:

الأولى: يحب الطالب الرياضيات أكثر من التاريخ إذا كان تقديره للرياضيات أعلى من تقديره للتاريخ.

الثانية: حتى تكون العبارة صحيحة يجب أن يتحقق شرط العبارة عند الجميع الطلبة المشتركين في الدراسة. أما إن وجد ولو طالب واحد لا يتحقق الشرط عنده فإن العبارة خطأ. ومن هذا المبدأ. بما أن الطالب أشرف يجب التاريخ أكثر من الرياضيات فهو لا يحقق الشرط إذن فالعبارة خطأ.

هذا التوضيح يجب أن يتعرض له الطالب باستمرار حتى يتأصل عنده ويصبح جزءاً أصيلاً في تفكيره وحكمه على العبارات المسورة كلياً.

أما الجانب الآخر، فعلاجه يرتبط بتحديد درجة التقريب.

وفيما يخص الجانب الثالث من المشكلة فإن علاجها يكمن بفهم طرق العرض البياني بأشكالها المختلفة ومن ثم التدرب الكافي والمستمر على قراءتها وتفسير مدلولاتها وإجراء تخمينات حولها.

ومن الممكن البحث في الصحف والمجلات والنشرات المتخصصة لعرض ما تحتويه من رسومات بيانية وتوجيه أسئلة حولها تعمق الفهم وتنمي الفكر.

السؤال ؟

مع سناء حقيبة بداخلها ١٦ كرة: ٨ منها حمراء و ٨ سوداء. سحبت سناء كرتين من الحقيبة ولم ترجعهما، وكانت الكرتان من اللون الأسود. ثم سحبت كرة ثالثة من الحقيبة. ماذا يمكن أن تقول بخصوص اللون المحتمل للكرة الثالثة؟

- أ. على الأرجح أن تكون حمراء لا سوداء.
- ب. على الأرجح أن تكون سوداء لا حمراء.
- ج. قد تكون حمراء أو سوداء بنفس الاحتمال.
- د. من المستحيل حسم أيهما أكثر احتمالاً الأحمر أم الأسود.

النتيجة:

- كانت نتائج الطلبة الأردنيين على هذا السؤال مقارنة بالنتيجة الدولية كما يلي:
- ٣٠,٣% من الطلبة الأردنيين اختاروا الإجابة (أ) وهي الإجابة الصحيحة. في حين كانت النسبة الدولية للطلبة الذين اختاروا الإجابة (أ) تساوي ٣٩,٢%.
 - ١٢,٥% من الطلبة اختاروا الإجابة الخطأ (ب).
 - ٣٦,٧% من الطلبة اختاروا الإجابة الخطأ (ج).
 - ١٥,٧% من الطلبة اختاروا الإجابة الخطأ (د).

• ٢,٧% من الطلبة حذفوا السؤال.

• ٢% من الطلبة لم يصلوه.

يلاحظ أن النسبة الأعلى للطلبة الذين أخفقوا في إجابة السؤال هي للطلبة الذين اختاروا الإجابة (ج). وهذا يشير إلى عدم إدراكهم لعامل الفرص الممكنة لوقوع الحادث مقارنة بالفرص كلها. وقد ظهر ضعف الطلاب بمفهوم الاحتمالات في الدراسة السابقة مما يؤكد عدم إدراك الطلبة لهذا المفهوم.

الأسئلة المشابهة:

١. يحوي صندوق على ٢٠ كرة متماثلة: ١٠ منها حمراء و ١٠ بيضاء. سحبت شيما كرتين

من الصندوق ولم ترجعها، وكانت الكرتان من اللون الأبيض. ثم سحبت كرة ثالثة من

الصندوق. ماذا يمكن أن نقول بخصوص اللون المحتمل للكرة الثالثة؟

أ- على الأرجح أن تكون بيضاء لا حمراء.

ب- على الأرجح أن تكون حمراء لا بيضاء.

ج- قد تكون حمراء أو بيضاء بالاحتمال نفسه.

د- من المستحيل حسم أيهما أكبر احتمالاً اللون الأحمر أم الأبيض.

٢. في مدينة الألعاب يوجد آلة تحتوي ٢٧ كرة متماثلة ألوانها: أزرق، أحمر، أصفر ومتساوية في العدد. وعند الضغط على ذراع الآلة تخرج منها كرة. ضغطت ميساء ذراع الآلة وحصلت على كرة حمراء. ثم ضغطت ماجدة ذراع الآلة. ضع تخميناً حول إمكانية حصول على كرة حمراء أيضاً.

أ- مؤكد أنها ستكون حمراء.

ب- أنها أكبر مما كانت عليه لميساء.

ج- أنها تساوي تماماً لما كانت عليه لميساء.

د- أنها أقل مما كانت عليه لميساء.

٣. في لعبة القرص الدوّار. أدير القرص فتوقف المؤشر على قطاع أبيض، ثم أدير مرة أخرى فتوقف المؤشر على قطاع أبيض أيضاً.

إذا أدير القرص للمرة الثالثة فماذا يمكنك قوله حول القطاع الذي سيتوقف المؤشر عليه؟

أ. مؤكد أنه سيقف على قطاع ملون.

ب. مؤكد أنه سيقف على قطاع أبيض.

ج. إمكانية أن يتوقف على قطاع أبيض تساوي إمكانية أن

يتوقف على قطاع ملون.

د. من المستحيل الحسم على أي نوع من القطاعات سيتوقف.



العلاج المقترح:

يمكن علاج مشكلة الطلبة مع مثل هذا السؤال بالخطوات التالية:

١. القيام بالنشاط الجماعي التالي:

وزع على كل طالب ٥ أوراق صغيرة ومطوية مكتوب على اثنتين منها كلمة "قلم" وعلى الثلاث الأخرى كلمة "دفتر". واطلب منهم أن يسحب كل واحد ورقة عشوائياً ويقرأ الكلمة المكتوب عليها. ثم يعيد طي الورقة ويعيدها مع الأوراق ويسحب ورقة مرة أخرى. وهكذا حتى ١٠ محاولات.

ثم تنظيم جدول كالاتي:

اسم الطالب	عدد مرات ظهور "قلم"	عدد مرات ظهور "دفتر"

ثم أجمع عدد المرات التي ظهرت كلمة "قلم" مع الطلاب وعدد المرات التي ظهرت كلمة "دفتر" واطرح عليهم الأسئلة التالية:

١- إذا اعتبرنا سحب ورقة من الأوراق الخمسة تجربة، فما النتائج الممكنة للتجربة؟

٢- ما عدد مرات إجراء التجربة من الطلبة جميعاً؟

٣- أي نتيجة تحققت أكثر ظهور كلمة "قلم" أم ظهور كلمة "دفتر"؟ وكيف تفسر ذلك؟

هذا النشاط مدخل للوصول إلى الفكرة التالية:

عندما تكون الأوراق متماثلة ويتم السحب عشوائياً فإن فرص سحب الأوراق تكون متساوية ولكي تكون الورقة المسحوبة مكتوب عليها "قلم" فإنه يوجد فرصتان من خمس فرص؛ وأن تكون الورقة المسحوبة مكتوب عليها "دفتر" فإنه يوجد ثلاث فرص من خمس فرص. ولذلك فإن إمكانية أن تكون الورقة المسحوبة مكتوب عليها "دفتر" أكبر من إمكانية أن يكون مكتوب عليها "قلم".

٢. بعد التأكد من استيعاب الطلاب للفكرة السابقة يقدم مفهوم الفرص المواتية:

إن الحصول على ورقة مكتوب عليها "قلم" أمامه فرصتان تسمى كل فرصة حالة مواتية. وعدد الحالات المواتية للحصول على ورقة مكتوب عليها "دفتر" يساوي ثلاث حالات.

ومنها يتم الوصول إلى مفهوم الاحتمال في حالة التجارب متماثلة النتائج.

$$\text{احتمال حادث ما} = \frac{\text{عدد الحالات المواتية}}{\text{عدد الحالات جميعها}}$$

٣. بعد ذلك، تناقش أسئلة كسؤال الدراسة أو الأسئلة المشابهة:

عند سحب الكرة الأولى يكون عدد الحالات المواتية (عدد الفرص الممكنة) لأن تكون الكرة المسحوبة حمراء يساوي عدد الحالات المواتية لأن تكون الكرة المسحوبة سوداء لأنه في الحالتين يكون عدد الحالات المواتية يساوي ٨ حالات (٨ فرص) من أصل ١٦.

فإذا كانت الكرة الأولى سوداء ولم ترجع إلى الحقيبة ثم كانت الكرة الثانية سوداء أيضاً ولم ترجع فإن:

عدد الكرات السوداء في الحقيبة يصبح ٦ كرات.

وعدد الكرات الحمراء في الحقيبة يبقى ٨ كرات.

ولذلك فإن عدد الفرص الممكنة كي تكون الكرة الثالثة سوداء = ٦

وعدد الفرص الممكنة كي تكون الكرة الثالثة حمراء = ٨

إذن فإن إمكانية (احتمال) أن تكون الكرة الثالثة حمراء أكبر من إمكانية (احتمال) أن تكون سوداء.

أي الإجابة الصحيحة هي "على الأرجح أن تكون الكرة الثالثة حمراء لا سوداء".

٤. يتم استعمال أسلوب الحوار والمناقشة لتعزيز وتعميق إدراك الطالب لمفهوم الاحتمال.

حيث يتم فيه التركيز على تبرير الإجابات التي يقدمها الطلبة على أسئلة المعلم.

السؤال ؟

سؤال مشابه:

تضمنت حفلة مدرسية فقرة فكاكية ملخصها أن يسحب بعض الحضور بطاقة من صندوق يحتوي على ١٠٠ بطاقة مكتوب عليها: أداء أغنية، تمثيل دور، تقليد صوت طائر أو أداء رقصة. والبطاقات من جميع الأنواع متساوية في العدد. سحبت سلوى بطاقة وكان مكتوب عليها "أداء أغنية" غنت سلوى أغنية وأخذت بطاقتها وعادت لمكانها ثم تلتها نجوى وسحبت بطاقة أخرى.

ما إمكانية أن تكون من نوع بطاقة سلوى؟

أ. مؤكد أنها ستكون من نوع بطاقة سلوى.

ب. إنها أكبر مما كانت عليه لسلوى.

ج. إنها تماماً مثل ما كانت عليه لسلوى.

د. إنها أقل مما كانت عليه لسلوى.

النتيجة:

كانت نتائج الطلبة الأردنيين على مثل هذا السؤال مقارنة بالنتيجة الدولية كما يلي:

- ٣٢,٣% من الطلبة الأردنيين اختاروا البديل (د) وهو الإجابة الصحيحة، في حين بلغت النسبة الدولية للطلبة الذين أجابوا إجابة صحيحة ٤٣,٥%.
- ١٦,١% من الطلبة الأردنيين اختاروا البديل الخطأ (أ).
- ١٤,٣% من الطلبة الأردنيين اختاروا البديل الخطأ (ب).
- ٣٣,٧% من الطلبة الأردنيين اختاروا البديل الخطأ (ج).
- ٠,٨% من الطلبة الأردنيين حذفوا السؤال و ٢,٨% لم يصلوه.

يلاحظ من هذه النتائج أن نسبة الطلبة الذين اختاروا البديل (ج) ونسبة الطلبة الذين اختاروا البديل د متساويتين تقريباً. وهذا يشير إلى عدم تمييز الطلاب بين احتمالات الحوادث المستقلة واحتمالات الحوادث المشروطة وهو ما يقوم على أساس الفرص الممكنة لوقوع الحادث.

الأسئلة المشابهة:

- صندوق يحتوي على ٥٢ كرة متماثلة وملونة. وألوان الكرات أزرق، أحمر، أصفر أو أخضر وجميعها متساوية في العدد. سحب مروان كرة وكانت حمراء. ثم تلاه صفوان وسحب كرة من الصندوق.

اعتمد على هذه المعلومات في الإجابة عن السؤالين ٢١ و ٢٠:

١. إذا احتفظ مروان بالكرة الحمراء التي سحبها. فما إمكانية أن تكون الكرة التي سحبها

صفوان حمراء أيضاً؟

أ. مؤكداً أنها ستكون حمراء.

ب. إنها أكبر ما كانت عليه لمروان.

ج. إنها تماماً مثل ما كانت عليه لمروان.

د. إنها أقل مما كانت عليه لمروان.

٢. إذا أعاد مروان الكرة التي سحبها للصندوق قبل أن يسحب صفوان كرة. فما إمكانية أن

تكون الكرة التي سحبها صفوان حمراء أيضاً؟

أ. مؤكد أنها ستكون حمراء.

ب. إنها أكبر مما كانت عليه لمروان.

ج. إنها تماماً مثل ما كانت عليه لمروان.

د. إنها أقل مما كانت عليه لمروان.

٣. سحب يا نصيب، الأول عدد الأوراق فيه (١٠٠) ورقة، والثاني عدد أوراقه (١٠٠٠)

ورقة. إذا أردت شراء ورقة يا نصيب واحدة فأيهما يعطيك فرصة أكبر لربح الجائزة

الكبرى؟

أ. اليانصيب الأول.

ب. اليانصيب الثاني.

ج. كلاهما يعطي الفرصة نفسها.

د. لا يمكن معرفة ذلك.

العلاج المقترح:

١. قدم مفهوم الاحتمال بأنشطة عملية مثل:

يحضر كل طالب ١٠ بطاقات صغيرة ثلاثة منها حمراء، ثم يسحب بطاقة عشوائياً ٢٠ مرة

مع إرجاع البطاقة بعد معرفة لونها. وتجمع النتائج لجميع الطلاب في جدول كالتالي:

عدد مرات السحب	عدد مرات ظهور البطاقة الحمراء	التكرار النسبي أو الاحتمال التجريبي (الفرصة الممكنة)
٢٠		
٤٠		
.		
.		
.		
.		
.		

يكرر النشاط مرة أخرى لسحب بطاقة حمراء من بين ١٠ بطاقات منها ٥ بطاقات حمراء،

وينظم جدول كالتالي ليلاحظ الطلبة أن فرصة أن تكون البطاقة المسحوبة حمراء تزداد مع

ازدياد نسبة البطاقات الحمراء. ففي الحالة الأولى توجد ٣ فرص ممكنة من أصل ١٠ فرص كي

تكون البطاقة المسحوبة حمراء، أما في الحالة الثانية فتوجد ٥ فرص ممكنة من أصل ١٠ فرص

كي تكون البطاقة المسحوبة حمراء، ولذلك فإن فرصة أن تكون البطاقة المسحوبة حمراء في الحالة الثانية أكبر منها في الحالة الأولى.

٢. ناقش السؤال المشابه كما يلي:

- ما عدد البطاقات في الصندوق عند البداية؟ الجواب: ١٠٠ بطاقة.
 - ما عدد البطاقات المكتوب عليها "أداء أغنية"؟ الجواب: ٢٥ بطاقة.
 - عبر عن إمكانية أن تكون البطاقة التي سحبتها سلوى مكتوب عليها "أداء أغنية".
- $$\text{الجواب : } \frac{25}{100} = \frac{\text{عدد الحالات المواتية (التي يتحقق فيها الحدث)}}{\text{عدد الحالات كلها}}$$

= نسبة الحالات المواتية إلى الحالات كلها.

بعد أن سحبت سلوى بطاقتها وأخذتها:

- ما عدد البطاقات الباقية في الصندوق؟ الجواب: ٩٩.
- ما عدد البطاقات المكتوب عليها "أداء أغنية"؟ الجواب: ٢٤.
- عبر عن إمكانية أن تكون البطاقة التي سحبتها نجوى مكتوب عليها "أداء أغنية".

$$\text{الجواب : } \frac{24}{99} = \frac{\text{عدد الحالات المواتية}}{\text{عدد الحالات كلها}}$$

$$\frac{24}{99} < \frac{25}{100} \quad \text{أم} \quad \frac{24}{99} ? \quad \text{الجواب} \quad \frac{25}{100}$$

لذلك: فإمكانية أن تكون البطاقة التي سحبتها نجوى مكتوب عليها "أداء أغنية" أقل مما كانت عليه سلوى.

٣. ناقش أسئلة مشابهة باستعمال الحوار والمناقشة لتعزيز مفهوم الاحتمال من خلال نسبة الفرص الممكنة.

السؤال ؟

سؤال مشابه:

عدد المعلمين في خمسة مدارس: ١٢ ، ١٨ ، ١٩ ، ٢١ ، ٣٠

أ. ما الوسط لعدد المعلمين في المدارس الخمسة؟

الإجابة: _____

ب. ما الوسيط لأعداد المعلمين في المدارس الخمسة؟

الإجابة: _____

ج. إذا نفذت توسعة في المدرسة التي بها ٣٠ معلماً وزيد عدد المعلمين إلى ٥٠، فكيف

سيؤثر ذلك على الوسيط والوسط لعدد المعلمين؟

الإجابة: _____

النتيجة:

كانت نتائج الطلبة الأردنيين على سؤال مشابه مقارنة بالنتيجة الدولية كما يلي:

نتيجة الفرع (أ):

- ٢٨,٧% من الطلبة الأردنيين توصلوا للإجابة الصحيحة وهي ٢٠ في حين بلغت النسبة الدولية للطلبة الذين توصلوا للإجابة الصحيحة ٣٦,٢%.
- ٦٧,٢% من الطلبة الأردنيين أخفقوا في التوصل للإجابة الصحيحة.
- ٣,٦% من الطلبة الأردنيين حذفوا السؤال و ٠,٤% لم يصلوه.

نتيجة الفرع (ب):

- ٢٣,٨% من الطلبة الأردنيين توصلوا للإجابة الصحيحة وهي ١٩، في حين بلغت النسبة الدولية للطلبة الذين توصلوا للإجابة الصحيحة ٢١,٩%.
- ٦٧,٣% من الطلبة الأردنيين أخفقوا في التوصل للإجابة الصحيحة.
- ٧,٠% من الطلبة الأردنيين حذفوا السؤال و ١,٩% لم يصلوه.

نتيجة الفرع (ج):

- ١١,٠% من الطلبة الأردنيين أجابوا إجابة صحيحة وهي أن الوسط سيتغير / سيزداد والوسيط لن يتغير. في حين بلغت النسبة الدولية للطلبة الذين أجابوا إجابة صحيحة ٩,٤%.
- ٦٦,٧% من الطلبة الأردنيين أخفقوا في التوصل للإجابة الصحيحة، منهم ٧,١% أجاب بأن الوسط والوسيط سيزدادان.
- ١٨,٠% من الطلبة الأردنيين حذفوا السؤال و ٤,٢% لم يصلوه.

الأسئلة المشابهة:

١. كانت أوزان ٧ رجال بالباوند كما يلي:

١٠٠ ، ١٢٠ ، ١٢٤ ، ١٣٢ ، ١٤٥ ، ١٥٠ ، ١٦٠

أ. ما الوسط لأوزان الرجال السبعة؟

الإجابة: _____

ب. ما الوسيط لأوزان الرجال السبعة؟

الإجابة: _____

ج. إذا استبدل الرجل الذي وزنه ١٥٠ باوندا برجل وزنه ١٧١ باونداً، فكيف سيؤثر ذلك

على الوسط وعلى الوسيط لأوزان الرجال؟

الإجابة: _____

٢. كانت علامات خمسة طلاب في امتحان الرياضيات:

٨ ، ١٢ ، ١٥ ، ١٧ ، ١٨

أ. ما الوسط الحسابي لعلامات الطلاب الخمسة؟

الإجابة: _____

ب. ما العلامة الوسيطة لعلامات الطلاب الخمسة؟

الإجابة: _____

ج. إذا زيدت علامتان لكل طالب، فكيف سيؤثر ذلك على الوسط والوسيط لعلامات

الطلاب؟

الإجابة: _____

٣. كانت علامات خمسة طلاب في امتحان العلوم:

٩ ، ١٣ ، ١٤ ، ١٥ ، ١٩

أ. ما الوسط الحسابي لعلامات الطلاب الخمسة؟

الإجابة: _____

ب. ما الوسيط لعلامات الطلاب الخمسة؟

الإجابة: _____

ج. إذا روجعت ورقة الطالب الذي علامته ١٣ فحصل على ٥ علامات إضافية فكيف سيؤثر

ذلك على كل من الوسط والوسيط لعلامات الطلاب؟

الإجابة: _____

العلاج المقترح:

يلاحظ من النتائج السابقة انخفاض نسب الطلبة الذين توصلوا للإجابات الصحيحة رغم أن السؤال بفروعه الثلاثة سهل ولا يحتاج لأكثر من تذكر تعريف كل من الوسط والوسيط.

$$\text{الوسط الحسابي} = \frac{\text{مجموع البيانات}}{\text{عدد البيانات}}$$

والوسيط هو المشاهدة التي عدد المشاهدات الأقل منها يساوي عدد المشاهدات الأكبر منه.

١- ناقش أسئلة مشابهة لإيجاد الوسط والوسيط مع التأكيد في حالة الوسيط على

ترتيب المشاهدات تصاعدياً أو تنازلياً.

٢- ناقش الأسئلة المشابهة واطلب إلى الطلاب صياغة استنتاجات حول تأثير كل من

الوسيط والوسط في الحالات التالية.

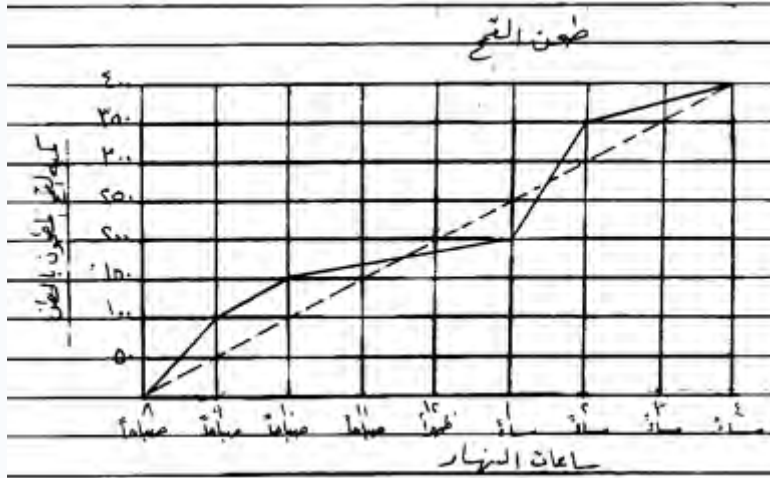
أ. عند زيادة أو نقصان كل مشاهدة بمقدار ثابت.

ب. عندما تزداد أو تنقص إحدى المشاهدات بمقدار معين مع لفت انتباههم إلى متى

يتأثر الوسيط ومتى لا يتأثر.

السؤال ؟

سؤال مشابه:



الخط المتصل (—) في الرسم البياني يبين كمية القمح التي تطحنها مطحنة خلال ساعات العمل في أحد الأيام.

والخط المتقطع (----) يبين كمية القمح التي تطحنها المطحنة لو كان معدل الطحن ثابتاً:

أ. ما الوقت الذي تم فيه طحن ١٥٠ طناً من القمح؟

الإجابة: _____

ب. ما متوسط كمية القمح التي تطحنها المطحنة في الساعة في هذا اليوم؟

الإجابة: _____

ج. خلال أي ساعة طحنت المطحنة أكبر كمية من القمح؟

الإجابة: _____

النتيجة:

كانت نتائج الطلبة الأردنيين على سؤال مشابه مقارنة بالنتيجة الدولية كما يلي:

نتيجة الفرع (أ):

- ٥٥,٢% من الطلبة الأردنيين أجابوا إجابة صحيحة على هذا السؤال وهي "الساعة ١٠ صباحاً" في حين بلغت النسبة الدولية للطلبة الذين أجابوا إجابة صحيحة على هذا السؤال ٥٦%.
- ٣٨,٨% من الطلبة الأردنيين أخفقوا في الإجابة على السؤال.
- ٥,٢% من الطلبة الأردنيين حذفوا السؤال و ٠,٨% لم يصلوه.

نتيجة الفرع (ب):

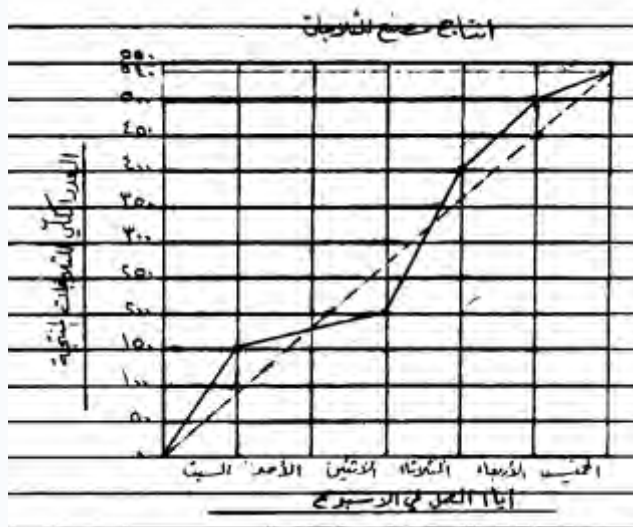
- ١٦,٩% من الطلبة الأردنيين أجابوا إجابة صحيحة على هذا السؤال وهي "٥٠ طناً في الساعة"، في حين بلغت النسبة الدولية للطلبة الذين أجابوا إجابة صحيحة على هذا السؤال ٢٨,٣%.
- ٦٩,٨% من الطلبة الأردنيين أخفقوا في الإجابة على السؤال.
- ١٠,٢% من الطلبة الأردنيين حذفوا السؤال و ٣,١% لم يصلوه.

نتيجة الفرع (ج):

- ١٣,٠% من الطلبة الأردنيين أجابوا إجابة صحيحة على هذا السؤال وهي "ما بين الساعة ١ والساعة ٢"، في حين بلغت النسبة الدولية للطلبة الذين أجابوا إجابة صحيحة على هذا السؤال ٢٨,٧%.
- ٧٩,٨% من الطلبة الأردنيين أخفقوا في الإجابة على السؤال.
- ٣,٧% من الطلبة الأردنيين حذفوا السؤال و ٣,٥% لم يصلوه.

يلاحظ من هذه النتائج التدني الكبير في نسبة الطلبة الأردنيين الذين أجابوا إجابة صحيحة على الفرعين ب و ج وفي الفرع ب قد يكون السبب عدم معرفتهم لمفهوم المتوسط الحسابي وطريقة حسابه أو ليس لديهم الخبرة في كيفية استنتاجه أو حسابه من العرض البياني. أمّا الفرع ج فيحتاج الطلاب إلى تدريب على استخلاص خواص خط بياني وخاصة فترات التزايد وفترات التناقص والفترات التي يكون فيها ثابتاً.

الأسئلة المشابهة:



الخط المتصل (—) في الرسم البياني يبين إنتاج مصنع للثلجات خلال أسبوع

والخط المتقطع (---) يبين العدد الكلي للثلجات التي يمكن أن ينتجها المصنع إذا كان معدل الإنتاج ثابتاً.

أ. متى تم إنتاج ٢٠٠ ثلاجة؟

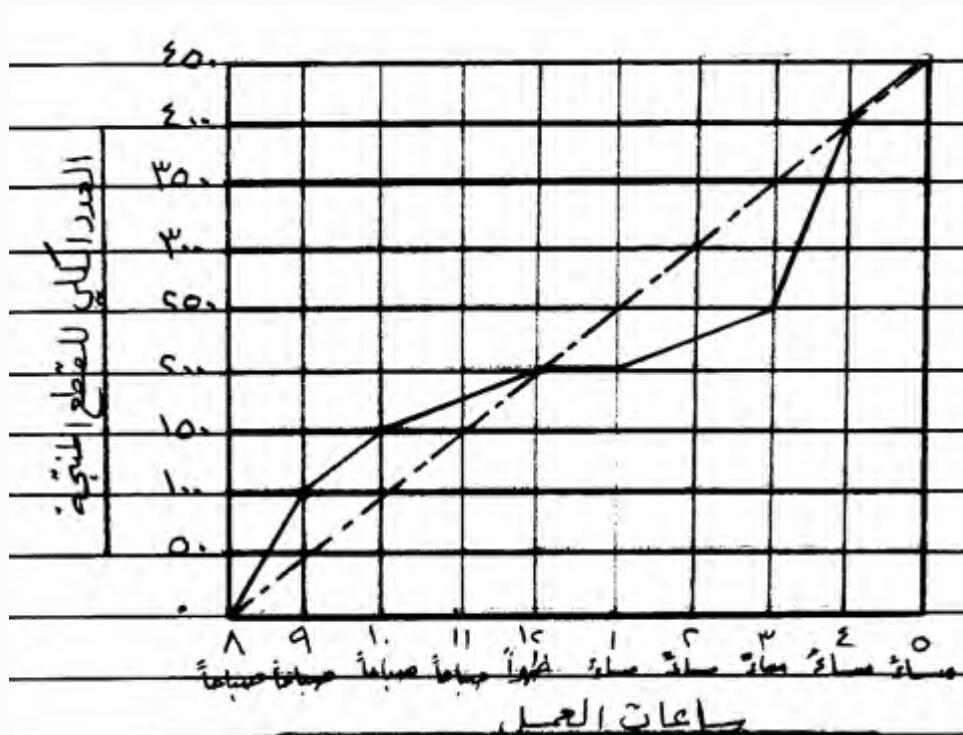
الإجابة: _____

ب. ما معدل عدد الثلجات المنتجة في اليوم في هذا الأسبوع؟

الإجابة: _____

ج. في أي يوم تم إنتاج أكبر عدد من الثلجات؟

الإجابة: _____



الخط المتصل (—) في الرسم البياني يبين إنتاج مشغل للألبسة الجاهزة خلال يوم عمل.

والخط المتقطع (---) يبين العدد الكلي لقطع الألبسة التي يمكن إنتاجها إذا كان معدل الإنتاج ثابتاً على مدار ساعات العمل.

أ. ما الوقت الذي تم فيه إنتاج ٢٠٠ قطعة؟

الإجابة: _____

ب. ما متوسط عدد القطع المنتجة في الساعة في هذا اليوم؟

الإجابة: _____

ج. خلال أي ساعة تم إنتاج أكبر عدد من قطع الألبسة؟

الإجابة: _____

العلاج المقترح:

١. ذكر الطلبة بمفهوم الوسط الحسابي (المعدل) وطريقة حسابه. ويمكن إعطاء الطلبة مزيداً

من التدريب على استخلاص البيانات من الرسم البياني كما يلي:

كمية القمح المطحون بالطن	الوقت		
	إلى الساعة	من الساعة	
١٠٠	٩	—	٨
٥٠	١٠	—	٩
$١٦\frac{2}{3}$	١١	—	١٠
$١٦\frac{2}{3}$	١٢	—	١١
$١٦\frac{2}{3}$	١	—	١٢
١٥٠	٢	—	١
٢٥	٣	—	٢
٢٥	٤	—	٣
٤٠٠ طن	المجموع		

من هذا الجدول يستطيع الطالب أن يجب عن أسئلة الدراسة:

أ. في أول ساعتين (أي عند الساعة العاشرة) يكون قد تم طحن ١٥٠ طناً من القمح.

ويربط هذا لجواب بالرسم البياني. فالنقطة على الخط المتصل والمقابلة لكمية القمح التي

تم طحنها ١٥٠ تقابل على محور الوقت الساعة العاشرة.

ب. متوسط كمية القمح التي تطحنها المطحنة في الساعة = $\frac{\text{كمية القمح تم طحنها في اليوم}}{\text{عدد ساعات العمل}}$

$$= \frac{400}{8} = 50 \text{ طناً}$$

والعدد ٥٠ هو الزيادة المنتظمة في كل ساعة للخط المتقطع.

ج. أكبر كمية قمح طُحنت في ساعة ١٥٠ طناً وهي التي طحنت من الساعة ١ إلى الساعة ٢

مساء وهو ما يلاحظ من الرسم البياني حيث أكبر زيادة في الخط هي ما بين الساعة ١ و

الساعة ٢ .

٢. بعد توضيح كيفية إجابة أسئلة الدراسة من الرسم البياني تناقش أسئلة مشابهة من الرسم

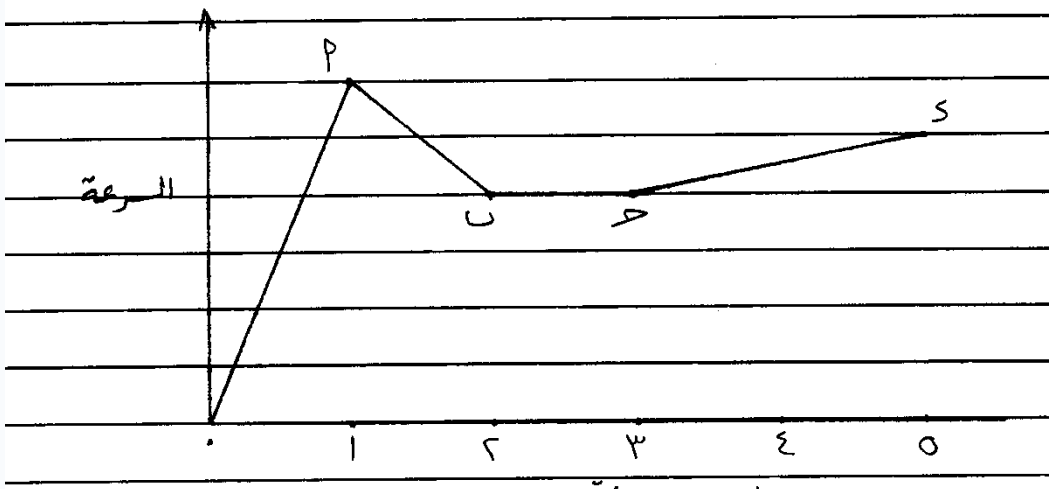
مباشرة دون الحاجة لعمل جدول كالسابق.

٣. قدم مجموعة من الأسئلة المشابهة كواجب منزلي، واطلب من بعض الطلبة عرض ما

توصلوا إليه أمام زملائهم مع إعطاء التوضيحات الكافية.

السؤال ؟

سؤال مشابه:



قام أحمد بنزهة راكباً دراجته. يبين الرسم البياني سرعته خلال الدقائق الخمس الأولى ومن نزهته. ما التفسير الممكن للجزء الواقع بين أ و ب في الرسم؟

أ. كان أحمد يتسلق بدراجته مرتفعاً.

ب. كان أحمد ينزل بدراجته منحدرًا.

ج. توقف أحمد لمدة دقيقة.

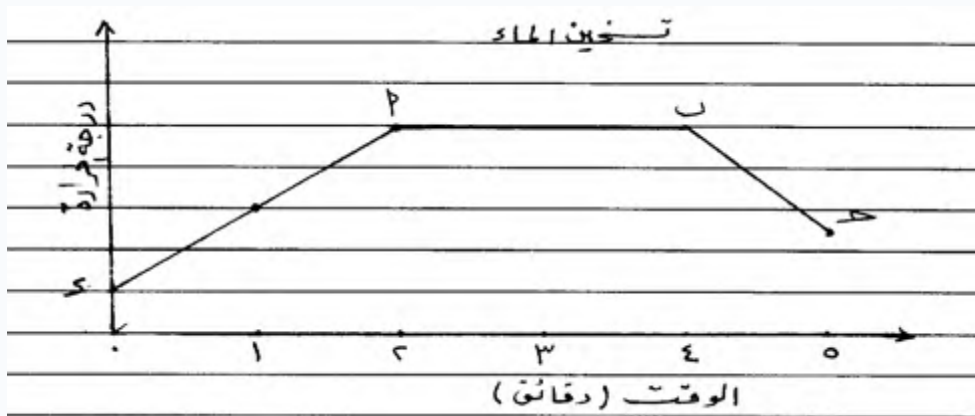
د. عاد احمد إلى نقطة البداية.

النتيجة:

- كانت نتائج الطلبة الأردنيين على سؤال مشابه مقارنة بالنتيجة الدولية كما يلي:
- ٢٠,٨% من الطلبة الأردنيين اختاروا البديل الصحيح (أ)، في حين بلغت النسبة الدولية للطلبة الذين اختاروا الإجابة الصحيحة ٣٥,٤%.
 - ٥٦,٦% من الطلبة الأردنيين اختاروا البديل الخطأ (ب).
 - ١١,٩% من الطلبة الأردنيين اختاروا البديل الخطأ (ج).
 - ٧,٥% من الطلبة الأردنيين اختاروا البديل الخطأ (د).
 - ٢,٢% من الطلبة الأردنيين حذفوا السؤال و ١,٠% لم يصلوه.

يلاحظ من النتائج السابقة أن النسبة الكبرى لأولئك الذين اختاروا البديل (ب) وهم بذلك لم يتعاملوا مع المعنى الذي يمثله المنحنى وهي العلاقة بين الزمن والسرعة. بل تعاملوا مع الشكل وكأن المنحنى يمثل خط سير أحمد بدراجته. ولذلك فإن الطلبة تنقصهم الخبرة والفهم لمثل هذه الرسومات البيانية.

الأسئلة المشابهة:



وضع دورق فيه ماء فوق مصدر حراري. يبين الرسم البياني درجة حرارة الماء خلال أول ٥ دقائق ما هو التفسير الممكن للجزء الواقع بين ب و ج في الرسم؟

أ. أزيلت النار من تحت الدورق.

ب. زيدت قوة النار تحت الدورق.

ج. أضيفت كمية أخرى من الماء للدورق.

د. بدأت كمية الماء في الدورق تنقص.

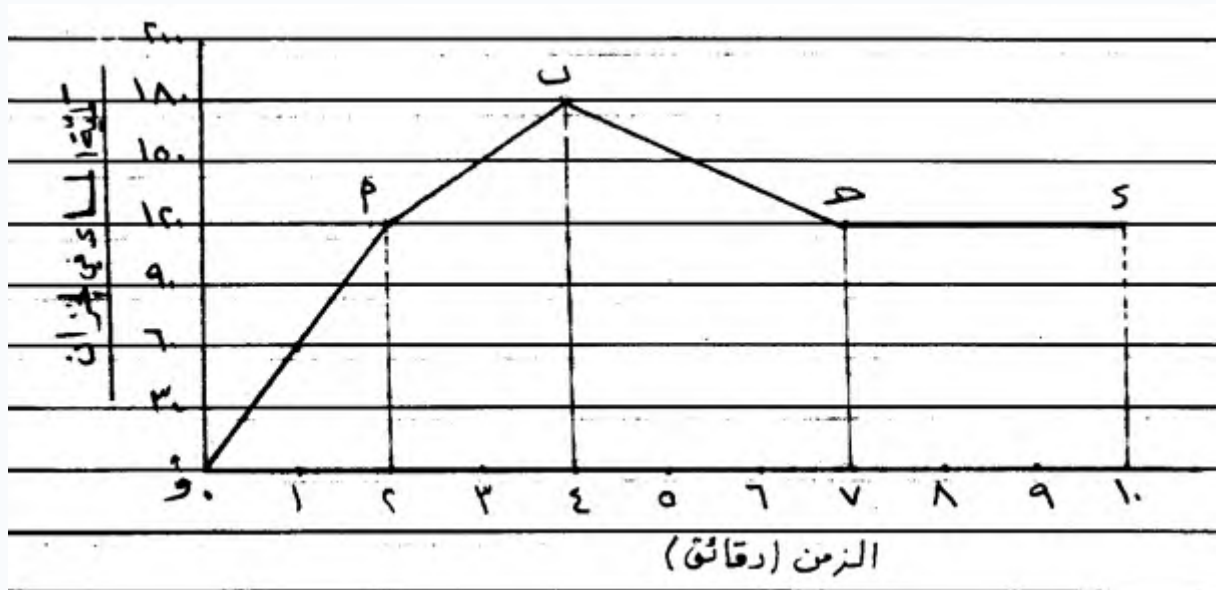
العلاج المقترح:

١. إن العلاج المقترح لهذه المشكلة هي مناقشة الطلبة بمسائل من هذا النوع مع التأكيد على

المعنى الذي تمثله. مثل:

يبين الرسم البياني التالي كمية الماء في خزان خلال ١٠ دقائق. استعمل هذا الرسم في مناقشة

الأسئلة التالية مع الطلبة.



- كم كانت كمية الماء عند البداية؟ الجواب: صفر من اللترات. وهو ما تمثله النقطة و (٠ ، ٠) وتعني أنه عندما كان الزمن صفراً كانت كمية الماء في الخزان صفراً.
 - ما كمية الماء في الخزان بعد دقيقتين؟ الجواب: ١٢٠ لتراً. وهو ما تمثله النقطة أ (٢ ، ١٢٠).
 - ما تفسير الجزء الواقع بين النقطتين و ، أ؟ الجواب: كانت كمية الماء في الخزان تزداد بمعدل ٦٠ لتراً كل دقيقة. أي أنه كان يصب الماء في الخزان.
 - ما تفسير الجزء الواقع بين النقطتين أ ، ب؟ الجواب: ما زالت كمية الماء في الخزان تزداد ولكن بمعدل ٣٠ لتراً في الدقيقة.
 - ما تفسير الجزء الواقع بين النقطتين ب، ج؟ الجواب: بدأت كمية الماء في الخزان تنقص بمعدل ٢٠ لتراً في الدقيقة. أي أنه كان يسحب الماء من الخزان.
 - ما تفسير الجزء الواقع بين النقطتين ج، د؟ الجواب: كانت كمية الماء في الخزان ثابتة أي أنه توقف صب الماء في الخزان وسحب الماء من الخزان.
٢. يمكنك استعمال هذا السؤال لمراجعة الطلبة بمفهوم المعدل:

$$\text{في أول دقيقتين؛ معدل الزيادة في كمية الماء} = \frac{\text{كمية الماء التي صببت في الخزان}}{\text{الزمن}}$$

$$= \frac{١٢٠}{٢} = ٦٠ \text{ لتراً في الدقيقة}$$

وفي الدقيقتين التاليتين؛ معدل الزيادة في كمية الماء = $\frac{\text{كمية الماء التي صبت في الخزان}}{\text{الزمن}}$

$$= \frac{60}{20} = 30 \text{ لتراً في الدقيقة}$$

وهكذا _____

٣. ناقش عدداً من الأسئلة المشابهة مع التأكيد على دلالات سلوك الرسم البياني بطرح أسئلة

كتلك الواردة في (١).

احتمالات/ معرفة/ تفسير احتمال حادث

السؤال ؟

سؤال مشابه:

تشير توقعات الأرصاد الجوية ليوم غد إلى أن احتمال هبوب عاصفة رعدية ٣٠%.

ما إمكانية هبوب عاصفة رعدية غداً؟

أ. مؤكد أنها ستهب عاصفة رعدية.

ب. من المرجح أن تهب عاصفة رعدية.

ج. من غير المرجح أن تهب عاصفة رعدية.

د. مؤكد أنه لن تهب عاصفة رعدية.

النتيجة:

كانت نتائج الطلبة الأردنيين على سؤال مشابه مقارنة بالنتيجة الدولية كما يلي:

- ١٨,٨% من الطلبة الأردنيين اختاروا البديل الصحيح (ج) في حين بلغت النسبة الدولية للطلبة الذين اختاروا الإجابة الصحيحة ٥١,٠%.
- ٥,٦% من الطلبة الأردنيين اختاروا البديل الخطأ (أ).
- ٦٧,٤% من الطلبة الأردنيين اختاروا البديل الخطأ (ب).

- ٦,٣% من الطلبة الأردنيين اختاروا البديل الخطأ (د).
 - ٠,٦% من الطلبة الأردنيين حذفوا السؤال و ١,٤% لم يصلوه.
- من اللافت للنظر في هذه النتائج النسبة العالية للطلبة الذين اختاروا الإجابة "من الممكن هبوب عاصفة رعدية". وهم بذلك تعاملوا مع المعنى اللغوي لكلمة احتمال وليس المعنى الرياضي.

الأسئلة المشابهة:

١. تشير التوقعات إلى أن احتمال فوز عداء في سباق رياضي ٦٠%.
ما فرصة فوز هذا العداء في السباق الذي سيدخله غداً؟
 أ. مؤكد أنه يفوز في السباق.
 ب. مرجح أن يفوز في السباق.
 ج. مرجح أن لا يفوز في السباق.
 د. مؤكد أنه لن يفوز في السباق.
٢. صندوق يحوي ٧ كرات حمراء و ٥ كرات بيضاء. جميع الكرات متماثلة.
إذا سمحت كرة من الصندوق عشوائياً، فأَي من العبارات التالية تصف احتمال أن تكون الكرة المسحوبة بيضاء؟
 أ. مؤكد أنها ستكون بيضاء.
 ب. مرجح أن تكون بيضاء.

ج. مرجح أن لا تكون بيضاء.

د. مؤكد أنها لن تكون بيضاء.

العلاج المقترح:

١. إن المشكلة في هذا السؤال هي دلالات قيم الاحتمال. ولذلك يجب تحديد الكلمات والتعبيرات

المناسبة لوصف احتمال حادث ما.

ليكن θ حادثاً في تجربة عشوائية وليكن L (ث) احتمال وقوعه.

١- إذا كان $L = 0$ (ث) = صفر فإن هذا الحادث يستحيل وقوعه

أو مؤكد عدم وقوعه.

٢- إذا كان $L = 1$ (ث) = ١ فإن الحادث θ مؤكد وقوعه والمستحيل هو عدم وقوعه.

٣- إذا كان $L = \frac{1}{2}$ (ث) $L > \frac{1}{2}$ فإن المرجح هو وقوع الحادث θ مع إمكانية عدم وقوعه.

٤- إذا كان صفر $L > 0$ (ث) $L > \frac{1}{2}$ فإن المرجح هو عدم وقوع الحادث مع إمكانية وقوعه.

٥- أما إذا كان $L = \frac{1}{2}$ (ث) = $\frac{1}{2}$ فإنه لا يمكن ترجيح وقوعه أو عدم وقوعه فالفرصة واحدة

أمام وقوعه أو عدم وقوعه.

٦- إذا كان θ ١ ، θ ٢ حادثين. وكان L (ث) ١ $L < 0$ (ث) ٢ فإن فرصة (أو إمكانية) وقوع

الحادث θ ١ أكبر من فرصة (أو إمكانية) وقوع الحادث θ ٢.

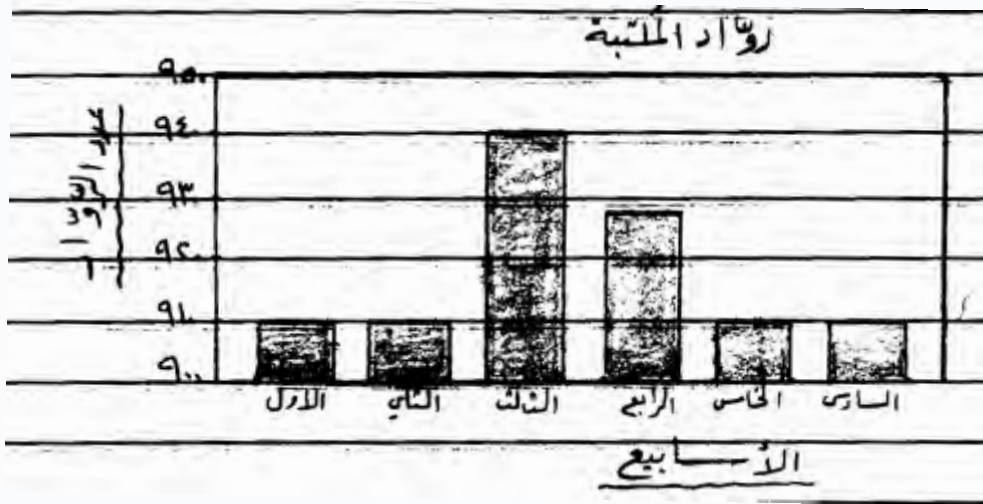
٢. ناقش تجربة عشوائية واطلب إلى الطلاب كتابة جميع الحوادث و تحديد احتمالاتها ثم

وصف دلالات هذه الاحتمالات.

٣. ناقش مجموعة من الأسئلة المشابهة مؤكدا على الوصف اللفظي ومعانيه أو دلالاته.

السؤال ؟

سؤال مشابه:



نظر أمين مكتبة عامة إلى الرسم البياني الذي يبين عدد رواد المكتبة خلال ستة أسابيع متتالية،

وقال "في الأسبوع الثالث كان عدد الرواد أربعة أمثال عددهم في الأسبوع الثاني".

وضح ما إذا كنت توافق أمين المكتبة أم تعارضه، وبرر إجابتك.

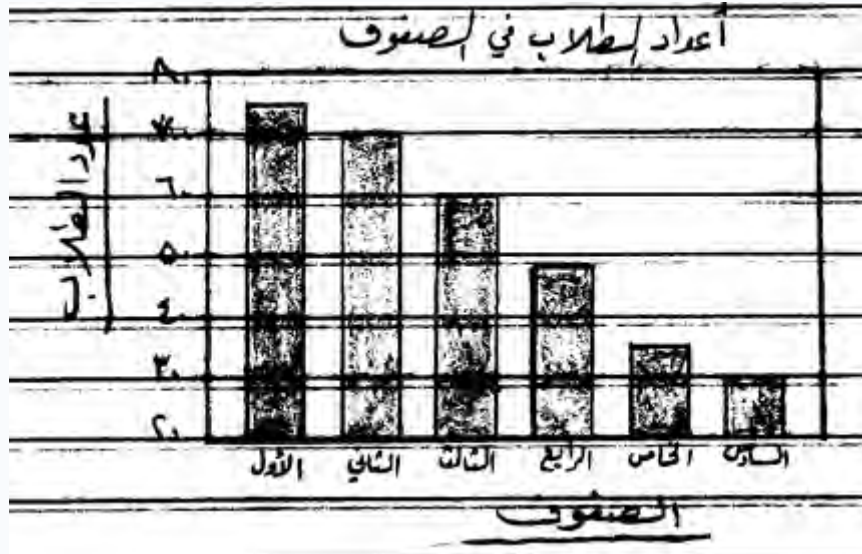
النتيجة:

كانت نتائج الطلبة الأردنيين على سؤال مشابهة مقارنة بالنتيجة الدولية كما يلي:

- ١٩,١% من الطلبة الأردنيين أجابوا إجابة صحيحة على السؤال المشابه بأن عارضوا أمين المكتبة فيما قال وأعطوا تبريرات مختلفة ولكنها صحيحة. في حين بلغت النسبة الدولية للطلبة الذين أجابوا إجابات صحيحة وأعطوا تبريرات صحيحة ٢٥,٨%.
 - ٦٣,٩% من الطلبة الأردنيين أخفقوا في الإجابة على السؤال.
 - ١٤,٣% من الطلبة الأردنيين حذفوا السؤال و ٢,٧% لم يصلوه.
- تشير إجابات الطلبة الذين أخفقوا في الإجابة على السؤال إلى أنهم لا يدركون دلالة التدرج على المحور العمودي والذي يمثل عدد رواد المكتبة، ومتى يمكن المقارنة بين أعداد الرواد في الأسابيع المختلفة.

الأسئلة المشابهة:

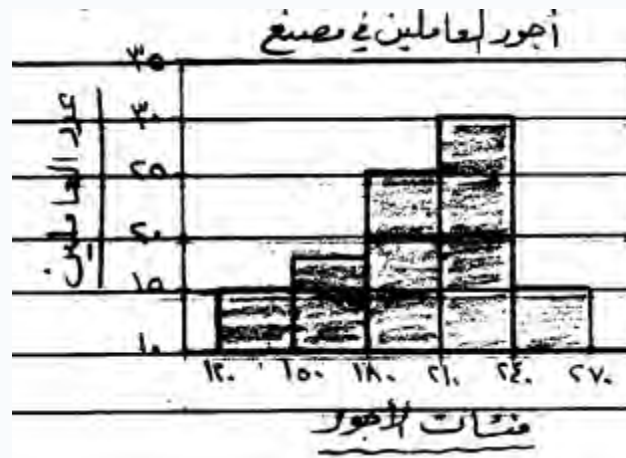
١.



نظر أحد زوار المدرسة إلى الرسم البياني أعلاه الذي يمثل عدد الطلاب في الصفوف المختلفة وقال: عدد الطلاب في الصف الثاني خمسة أمثال عدد الطلاب في الصف السادس.

وضح ما إذا كنت توافق هذا الزائر أم تعارضه. وبرر إجابتك.

٢.



نظر أحد العاملين في مصنع إلى الرسم البياني الذي يمثل أجور العاملين في المصنع

وقال:

عدد العاملين الذين يتقاضون رواتب من ٢١٠ إلى ٢٤٠ ديناراً أربعة أمثال عدد العاملين

الذين يتقاضون رواتب من ٢٤٠ إلى ٢٧٠ ديناراً.

العلاج المقترح:

١. النقطة الأساسية في العلاج المقترح هي أن يفهم الطلاب أنه كي يستعمل الرسم البياني للمقارنات يجب أن يبدأ تدريج محور التكرارات بالصفر، وإلا فإن المقارنات ستكون غير صحيحة.

ففي السؤال المشابه:

عدد رواد المكتبة في الأسبوع الثاني = ٩١٠ زائراً

إذن حتى يكون عدد الرواد في الأسبوع الثالث أربعة أمثال عددهم في الأسبوع الثاني يجب أن

$$\text{يكون عددهم} = ٩١٠ \times ٤ = ٣٦٤٠ \text{ زائراً}$$

وهذا غير صحيح لأن عدد رواد المكتبة في الأسبوع الثالث ٩٤٠ زائراً.

٢. ناقش أسئلة مشابهة بأن ترسم رسماً بيانياً يبدأ تدريج محور التكرارات فيه من الصفر وبين

لماذا نلجأ أحياناً لأن لا نبدأ من الصفر عندما تكون التكرارات تبدأ من عدد كبير لأن الأعمدة

ستكون طويلة جداً.

السؤال ؟

سؤال مشابه:

حصل أحمد في أربعة امتحانات قصيرة في الرياضيات (العلامة القصوى ١٠) على العلامات

التالية:

٦ ، ٧ ، ٧ ، ٩ يقول أحمد إنه سيرفع معد له بعد أن يأخذ الامتحان الخامس والذي علامته

القصوى ١٠ أيضاً إلى ٨. هل من الممكن أن يحقق أحمد رغبته هذه؟

إشرح إجابتك.

النتيجة:

كانت نتائج الطلبة الأردنيين على سؤال مشابه مقارنة بالنتيجة الدولية كما يلي:

- ١٨,٢% من الطلبة الأردنيين أجابوا إجابة صحيحة على السؤال وقدموا تبريرات صحيحة، في حين بلغت النسبة الدولية للطلبة الذين أجابوا إجابة صحيحة على السؤال ٢١,٢%.
- ٦١,٢% من الطلبة الأردنيين أخفقوا في الإجابة على السؤال.
- ١٣,٧% من الطلبة الأردنيين حذفوا السؤال و ٦,٩% لم يصلوه.

أعتقد أن المشكلة في هذا السؤال تعود لسببين:

١. ضعف في مفهوم الوسط الحسابي.
٢. ضعف في المعالجات الجبرية لإيجاد المجهول.

الأسئلة المشابهة:

١. كانت علامات طالب في خمسة امتحانات قصيرة (العلامة القصوى ١٠) هي: ٤ ، ٦ ،

٨ ، ٨ ، س وكان معدله ٧. ما العلامة س؟ وضح خطواتك.

٢. في امتحان علامته القصوى ٢٠، حصل خمسة طلاب على العلامات: ١٢ ، ١٣ ، ١٥ ،

١٧ ، ١٨

أ. ما معدل علامات الطلاب الخمسة؟

ب. إذا روجعت ورقة الطالب الذي حصل على العلامة ١٢ فحصل على ٥ علامات

زيادة، فكم يصبح معدل علامات الطلاب الخمسة؟

٣. مجموع علامات عدد من الطلاب ٤٨٠؛ ومعدل علاماتهم ٢٠. ما عدد الطلاب؟

العلاج المقترح :

١. مراجعة الطلبة بمفهوم الوسط الحسابي (المعدل) وقانون حسابه.

$$\bar{X} = \frac{\sum_{i=1}^n X_i}{n} \text{ واشتقاق الصور المختلفة له:}$$

$$\sum_{i=1}^n X_i = n \times \bar{X} ; \bar{X} = \frac{\sum_{i=1}^n X_i}{n}$$

ثم مناقشة أمثلة متنوعة يكون المطلوب فيها إيجاد $\bar{X}$ أو n .

٢. استعمال استراتيجية حل المسألة ذات الخطوات الأربعة لمناقشة السؤال المشابه:

أفهم: معطى علامات أحمد في أربعة امتحانات: ٦ ، ٧ ، ٧ ، ٩ (العلامة القصوى ١٠)

والمطلوب معرفة ما إذا كان ممكناً لأحمد أن يكون معدله بعد الامتحان الخامس يساوي ٨

أخطئ: سأفترض أن معدل أحمد في الامتحانات الخمسة يساوي ٨ وأحسب مجموع علامته

وأطرح منها مجموع العلامات الأربعة.

$$\text{أحل } \sum_{i=1}^4 X_i = 8 \times 5 = 40$$

$$\sum_{i=1}^5 X_i = 6 + 7 + 7 + 9 = 29$$

إذن فالعلامة الخامسة يجب أن تكون ٤٠ - ٢٩ أي ١١.

وهذا غير ممكن لأن العلامة القصوى للامتحان ١٠.

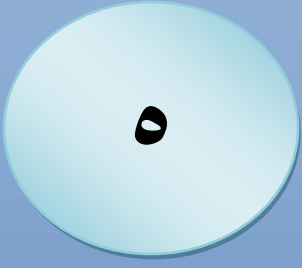
أتحقق سأفرض أن علامة أحمد في الامتحان الخامس تساوي س فيكون.

$$\sum s_r = 6 + 7 + 7 + 9 + s = 5 \times 8$$

$$29 + s = 40$$

$s = 11$ وهذا غير ممكن

٣. ناقش عدداً من الأسئلة المشابهة لتعزيز مفهوم الوسط الحسابي والمعالجات الجبرية لإيجاد المطلوب.



أهم النتائج في الدراسة
الدولية

TIMSS 2007

في الرياضيات