



المركز الوطني لتنمية الموارد البشرية
National Center for Human Resources Development

دليل مُعلِّمي الرياضيات الإرشادي للمصف الرابع

لمعالجة أخطاء التعلُّم لدى الطلبة بناءً على نتائجهم
في دراسة التوجُّهات الدولية في الرياضيات والعلوم

(TIMSS 2023)



المركز الوطني لتنمية الموارد البشرية
National Center for Human Resources Development

دليل مُعلِّمي الرياضيات الإرشادي

للفص الرابع

لمعالجة أخطاء التعلُّم لدى الطلبة بناءً على نتائجهم
في دراسة التوجهات الدولية في الرياضيات والعلوم
(TIMSS 2023)

إشراف

أ. د. عبد الله عباينة

د. لؤي شواشرة د. عماد عباينة د. عامر الصبح

إعداد

إبراهيم أحمد عمايرة أحمد مصطفى سمارة

سلسلة منشورات المركز (207)

2026 م

المراجعة العلمية: د. عمر أبو غليون

التحرير اللغوي: أ. نضال موسى

تنسيق: سهى منصور

تقديم

يأتي إصدار هذا الدليل الإرشادي لمُعَلِّمي الرياضيات بناءً على نتائج الطلبة في اختبار دراسة تيمس في دورتها الأخيرة عام 2023م، ضمن إطار ما يقوم به المركز من أنشطة للاستفادة من بيانات الدراسات الدولية في تجويد عمليات التعلُّم والتعليم لبعض المفاهيم والإجراءات التي تتضمنها اختبارات تيمس؛ إذ يهدف هذا الدليل إلى معالجة أخطاء التعلُّم لدى الطلبة وفقاً لإجاباتهم عن فقرات الاختبار. وقد اقتصر الدليل على تناول الفقرات التي أتاحت الجهة الدولية للعامة الاطلاع عليها.

روعي في الدليل تقديم الموضوعات بأسلوب بسيط يُسهِّل على الزملاء المُعلِّمين والمُشرفين استخدامه والاستفادة منه؛ فقد تضمَّن استعراضاً للسؤال، وتضمَّن كذلك توضيحاً لأداء الطلبة في الأردن عن كل سؤال، ومقارنةً بين أدائهم وأداء نظرائهم على مستوى جميع الدول المشاركة. تلا ذلك عرض طريقة الحلِّ لكل سؤال، وتقديم ملخصٍّ لأهمِّ المشكلات التي يعانيها الطلبة عند حلِّ السؤال، ومُقترحات علاجية لها، فضلاً عن اقتراح استراتيجيات تدريس مناسبة، وطرح أسئلة مُشابهة للأسئلة الدولية. وبذلك يُمكن للمُعَلِّمين الاستفادة من أسئلة الدليل، بوصفها أمثلة أو أنشطة صفية أو واجبات منزلية، عند تدريس محتوى هذه الأسئلة في الكتب المدرسية.

نأمل في المركز الوطني لتنمية الموارد البشرية من الزملاء المُشرفين التربويين والمُعَلِّمين الأفاضل الاستفادة من هذا الدليل، وتوظيف ما تضمَّنَه من استراتيجيات تدريسية ومُقترحات علاجية في دروسهم الاعتيادية. وفي ما يختصُّ بعلاج الضعف لدى الطلبة في المفاهيم والمهارات العلمية التي أبرزها هذا الدليل بشكل واضح، ينبغي لمُعَلِّمي الرياضيات إعداد أوراق عمل مناسبة عنها، وتوظيفها في تدريسهم، وتضمين اختباراتهم أسئلة مُشابهة لتلك الواردة في الدليل، يجيب عنها الطلبة في عمليات التقويم ومراحله المختلفة؛ بُغْيَةً معالجة جوانب الضعف لديهم.

رئيس المركز

أ. د. عبد الله عابنة

قائمة المحتويات

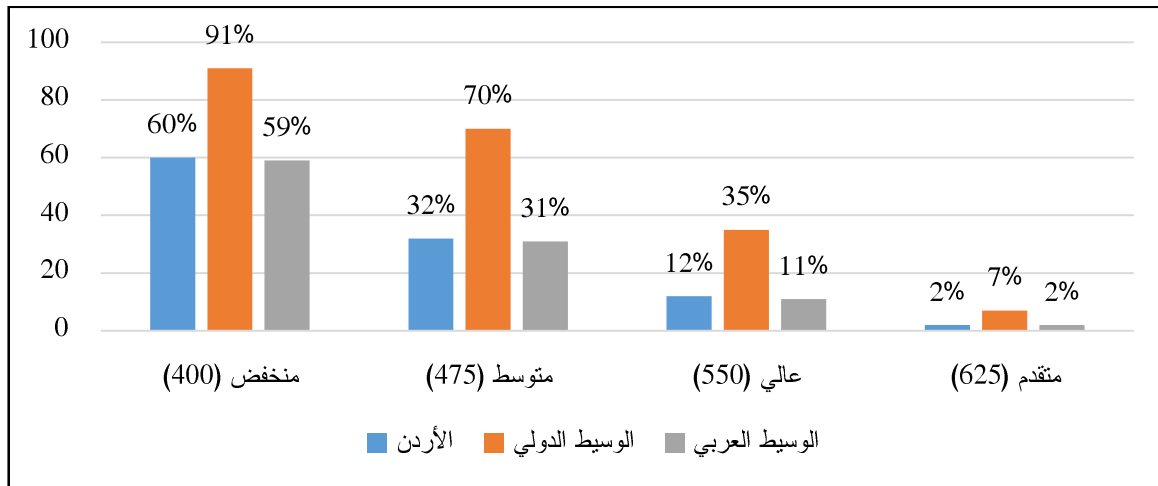
7	المُقدمة.....
8	إطار تقييم الرياضيات لعام 2023م (TIMSS 2023).....
10	منهجية إعداد الدليل الإرشادي.....
11	الإرشادات العامة في تدريب الطلبة على حلّ أسئلة الرياضيات.....
13	الأعداد.....
15	الفقرات التي تقع ضمن مستوى المعرفة (Knowledge).....
31	الفقرات التي تقع ضمن مستوى التطبيق (Applying).....
51	الفقرات التي تقع ضمن مستوى التبرير (Reasoning).....
61	القياس والهندسة.....
62	الفقرات التي تقع ضمن مستوى المعرفة (Knowledge).....
78	الفقرات التي تقع ضمن مستوى التطبيق (Applying).....
93	الفقرات التي تقع ضمن مستوى التبرير (Reasoning).....
103	البيانات.....
105	الفقرات التي تقع ضمن مستوى المعرفة (Knowledge).....
116	الفقرات التي تقع ضمن مستوى التطبيق (Applying).....
121	الفقرات التي تقع ضمن مستوى التبرير (Reasoning).....
127	حلّ المشكلات والاستقصاء.....
129	البطاريق الأقزام.....
162	الإنسان الآلي.....

المقدمة

شارك الأردن في دراسة تيمس للصف الرابع (تُنفَّذ مرّةً كل أربع سنوات) في دورة عام 2015م في الرياضيات فقط، ثم شارك في دورة عام 2023م في الرياضيات والعلوم. يُنظر إلى دراسة تيمس بوصفها تقييمًا دوليًا يهدف إلى دراسة التوجهات الدولية في الرياضيات والعلوم، وقياس مستوى تحصيل طلبة الصف الرابع وطلبة الصف الثامن فيهما من مختلف أنحاء العالم. بحسب نتائج دراسة تيمس 2023م، كان متوسط أداء طلبة الأردن في الرياضيات للصف الرابع دون المتوسط الدولي؛ إذ بلغ المتوسط (427) درجة، وهو أدنى من المتوسط الدولي بمقدار (76) درجة. وقد جاء الأردن في المرتبة (51) من بين (58) دولة مشاركة في دراسة تيمس للصف الرابع.

بلغت نسبة طلبة الصف الرابع الأردنيين الذين وصلوا إلى المستوى المنخفض من مستويات الأداء في الرياضيات نحو 60%، في مقابل 91% على المستوى الدولي. يُنظر إلى هذه النسبة بوصفها تمثّل الطلبة الذين يمتلكون الحد الأدنى من المهارات الأساسية في الرياضيات، التي تلزم للانتقال إلى الصف الأعلى؛ ما يعني أن قرابة 40% من طلبة الصف الرابع في الأردن لا يمتلكون هذه المهارات. ومن ثم، فإنّ هذه النتائج تشير إلى وجود ضعف بين في الرياضيات لدى طلبة الصف الرابع، مقارنةً بنظرائهم في الدول الأخرى المشاركة في الدراسة.

يبين الرسم البياني الآتي النسب المئوية لطلبة الصف الرابع بحسب المعايير الدولية لدراسة تيمس في الرياضيات:



تأسيساً على ذلك، يأمل المركز الوطني لتنمية الموارد البشرية من الزملاء المشرفين التربويين والمُعَلِّمين الأفاضل الاطلاع على هذا الدليل الإرشادي والاستفادة منه في تعرّف أخطاء طلبة الصف الرابع في الرياضيات، وتبني استراتيجيات التدريس المقترحة في الدليل؛ لمعالجة أخطاء الطلبة، والارتقاء بمستواهم المعرفي والمهاري، ومجاعة الأقران في الدول المتقدمة.

إطار تقييم الرياضيات لعام 2023م (TIMSS 2023)

يخضع إطار تقييم الرياضيات للتطوير المستمر؛ مجاراةً لتغيُّر مناهج الرياضيات في الدول المشاركة وأطر العمل والأهداف التعليمية، بوصف ذلك نتيجةً لتقارير موسَّعة عن دراسة تيمس في الدورة السابقة. يُظهر إطار التقييم مجالات المحتوى ومجالات المهارات العقلية لمادة الرياضيات، والنسب المئوية للعلامات المخصصة لكل مجال، علماً بأنَّ هذا الإطار متوافر في الموقع الإلكتروني الخاص بالمركز الوطني لتنمية الموارد البشرية:

<https://www.nchr.gov.jo/assets/PDF/Studies/Ar/195.pdf>

شهدت دورة تيمس 2023م اكتمال مرحلة التحول إلى التقييم الإلكتروني التي بدأت عام 2019م؛ ما أوجب تحديث إطار العمل لمبحث الرياضيات بما يُناسب البيئة الإلكترونية، وذلك بالاستفادة من الابتكارات التعليمية المبنية على التكنولوجيا، وصولاً إلى تقييم استقصائي للرياضيات عن طريق دمج مجموعة متنوعة من الفقرات المطوّرة تقنياً؛ لتشجيع مشاركة الطلبة، ومحاكاة العالم الواقعي والمختبرات المدرسية، بما يمكن الطلبة من توظيف المهارات العلمية وما تعلموه من المحتوى في تجارب علمية، وتحسين أداة قياس عمليات التفكير باستخدام سيناريوهات تفاعلية تُهيئ الطلبة للاستجابة بطرائق تكيفية في المسائل العلمية.

قدّم إطار العمل في دراسة تيمس 2023م تفاصيل أكثر عن أنواع الفقرات التفاعلية الجديدة وأنواع الاستجابة المُخطّط لها، إضافةً إلى وصف المبادرة التي بدأ العمل بها عام 2019م، وتضمّنت استخدام فقرات تُركّز على مهارة حلّ المسألة والاستقصاء (Problem solving and inquiry task).

نُظّم إطار العمل الخاص بتقييم الرياضيات للصف الرابع في دراسة تيمس 2023م على النحو الآتي:

(1) مجالات المحتوى: تتضمّن تحديد الموضوعات التي يراد تقييمها.

(2) مجالات المهارات العقلية: تتضمّن تحديد عمليات التفكير التي يراد تقييمها.

تُبين الجداول الآتية النسب المئوية المُستهدفة لعلامات الاختبار المخصصة لمجالات المحتوى ومجالات المهارات العقلية للصف الرابع في مبحث الرياضيات ضمن دراسة تيمس 2023م:

النسب المئوية	مجالات المهارات العقلية
40%	المعرفة
40%	التطبيق
20%	التبرير

النسب المئوية	مجالات المحتوى
50%	الأعداد
30%	القياس والهندسة
20%	البيانات

حُدِّت نسبة الأسئلة التي تنتمي إلى هذه المجالات الثلاثة بناءً على عدد الموضوعات في كل مجال؛ إذ خُصِّصَت 50% من الأسئلة لمجال الأعداد الذي اشتمل على ثلاثة موضوعات رئيسية، هي:

- الأعداد الكلية (25%).
- التعابير، والمعادلات البسيطة، والعلاقات (15%).
- الكسور، والكسور العشرية (10%).

وُخُصِّصَت 30% من الأسئلة لمجال القياس والهندسة الذي اشتمل على موضوعين رئيسيين، هما:

- القياس (15%).
- الهندسة (15%).

وُخُصِّصَت 20% من الأسئلة لمجال البيانات الذي اشتمل على موضوعين رئيسيين، هما:

- قراءة البيانات وعرضها (10%).
- تفسير البيانات ودمجها والمقارنة بينها (10%).

اشتمل اختبار الرياضيات للصف الرابع في دورة 2023م على (167) فقرة اختبارية، توزعت بحسب مجالات المحتوى على النحو الآتي:

- الأعداد: (90) فقرة.
- القياس والهندسة: (47) فقرة.
- البيانات: (30) فقرة.

أما عدد الفقرات التي سُمِحَ بالاطِّلاع عليها فبلغ (23) فقرة مُوزَّعة على النحو الآتي:

عدد الفقرات	المحتوى
11	الأعداد
8	القياس والهندسة
4	البيانات
23	المجموع

في حين توزعت الفقرات بحسب مجالات المهارات العقلية على النحو المبين في الجدول الآتي:

عدد الفقرات	مستوى المهارة العقلية
9	المعرفة
9	التطبيق
5	التبرير
23	المجموع

أولاً مراحل إعداد الدليل:

اشتمل إعداد هذا الدليل على ثلاث مراحل، هي:

(1) تحليل أخطاء الطلبة في المجالات المختلفة للرياضيات (الأعداد، الهندسة والقياس، البيانات)، وذلك بدراسة أسئلة الدورة الثامنة (TIMSS 2023) التي شارك فيها طلبة الأردن، ونشرتها الجهة الدولية؛ إذ صنفت هذه الأخطاء بناءً على طبيعتها، مثل:

- الأخطاء المفاهيمية التي تتعلق بفهم المفاهيم الأساسية.
- الأخطاء المتعلقة بتطبيق الإجراءات الرياضية أو خطوات الحل.
- الصعوبة في الربط بين التمثيلات الرمزية والبيانية واللفظية.
- المشكلات الخاصة بفهم المعطيات أو التحليل والاستنتاج ضمن سياق السؤال.

(2) إعداد الدليل الذي يتضمن العناصر الرئيسة الآتية:

- التعريف بالخطأ وشكله كما ظهر في إجابات الطلبة، ومناقشة الأسباب المحتملة لوقوع الطلبة في الخطأ (تحديد الوظيفة التشخيصية).
 - تقديم استراتيجيات تعليمية وعلاجية يمكن للمعلم تطبيقها داخل الصف، بحيث تساعده على معالجة الخطأ، وتوجيه الطلبة نحو الفهم العميق (تحديد الوظيفة العلاجية).
 - اقتراح أسئلة مشابهة، تُستخدم بوصفها أنشطة صفية أو أنشطة تدريبية؛ لتعزيز المفهوم، ومعالجة الخلل.
- (3) مراجعة الدليل من متخصصين في مجال الرياضيات والمناهج والإشراف التربوي؛ للتحقق من ملاءمته للبيئة الصفية، وفعاليته في تحقيق الأهداف التعليمية المنشودة.

ثانياً مكونات الدليل:

اشتمل هذا الدليل على موضوعات عديدة تناولت المحاور الآتية:

- (1) تنظيم المحتوى بحسب مجالات الرياضيات الثلاث (الأعداد، القياس والهندسة، البيانات)، وتقسيم كل مجال إلى أسئلة وفق المستوى المعرفي للسؤال (أسئلة معرفة، أسئلة تطبيق، أسئلة تبرير).
- (2) عرض أداء الطلبة الأردنيين في كل سؤال، ومقارنته بمتوسط أداء الطلبة في الدول المشاركة.
- (3) طريقة الحل النموذجية لكل سؤال.
- (4) تلخيص المشكلات الشائعة لدى الطلبة في كل سؤال.
- (5) مقترحات علاجية عملية تهدف إلى تصحيح الفهم، وتحسين الأداء.
- (6) استراتيجيات تدريس مقترحة بناءً على الممارسات الصفية الفعالة.
- (7) أسئلة مشابهة لأسئلة اختبار تيمس، يمكن حلها في الصف، أو عدّها واجباً بيتياً.

الإرشادات العامة في تدريب الطلبة على حلّ أسئلة الرياضيات

عزيزي المُعلِّم، يُسعدنا أن نضع بين يديك مجموعة من الإرشادات التربوية التي يُحبذ اتباعها عند تدريب الطلبة على حلّ المسائل والتمارين الرياضية، وبخاصة تلك المُستندة إلى نتائج دراسة تيمس (TIMSS)؛ إذ تهدف هذه الإرشادات إلى تنمية مهارات التفكير الرياضي لدى الطلبة، وتعزيز تفاعلهم الصفّي، وتحسين جودة تعلّمهم.

أولاً بناء الفهم العميق للسؤال:

- (1) قراءة السؤال قراءة دقيقة مُتأنّية، والتحقّق من الفهم الكامل قبل البدء بالإجابة.
- (2) شرح المفردات الجديدة والعبارات الغامضة في السؤال لطلبة الصف، بمنّ فيهم ذوو التحصيل اللغوي الضعيف.
- (3) إعادة صياغة السؤال بعبارات الطلبة الخاصة، وذلك باستخدام أسئلة توجيهية، مثل:
 - ماذا يوجد لدينا من معطيات للسؤال؟
 - ما المطلوب من السؤال؟
 - كم طريقة للحلّ؟
- (4) تمييز المعطيات والمطلوبات بصرياً (رسم دائرة حول المعطى، ووضع خطّ تحت المطلوب).

ثانياً تنظيم عملية التفكير وإعداد الخطّة:

- (1) تمثيل المسألة بصرياً أو برسم توضيحي (إن أمكن)؛ لتسهيل فهم العلاقات.
- (2) صياغة خطّة للحلّ بمشاركة الطلبة، وتحفيزهم إلى اقتراح أكثر من طريقة للحلّ.
- (3) تشجيع عملية التفكير بصوت عالٍ، وبخاصة عند حلّ المسألة أمام طلبة الصف؛ لتوضيح سير خطوات عملية التفكير.

ثالثاً التنفيذ والتحقّق:

- (1) تنفيذ الخطّة وفق الخطوات المتفق عليها، إضافةً إلى ضبط العمليات الحسابية ضبطاً دقيقاً.
- (2) تعويض الناتج داخل المسألة؛ للتحقّق من صحة الجواب (إن أمكن).
- (3) تقدير مدى معقولية الجواب، والتأمّل فيه منطقياً ورياضياً.

رابعاً التوسّع والتفكير الناقد:

- (1) البحث عن حلول بديلة أو طرائق أخرى للحلّ، ومراعاة الفعالية أو السهولة فيها.
- (2) تحفيز الطلبة إلى طرح أسئلة من قبيل: ماذا لو...؟؛ لتوسيع أفقهم الرياضي.
- (3) مناقشة الحلول ضمن مجموعات عمل؛ لتعزيز النقاش الرياضي البناء.

خامساً تنمية المهارات والحوار والتبرير:

- (1) حثُّ الطلبة على تبرير إجاباتهم، وذلك بطرح العديد من الأسئلة، مثل:
 - لماذا استخدمتَ هذه الطريقة في الحلّ؟
 - كيف عرفتَ أنّ الناتج صحيح؟
- (2) تشجيع الاستراتيجيات الفردية لدى الطلبة، ومناقشتهم فيها، وتبني الصحيح منها.

سادساً دعم المهارات الأساسية:

- (1) مراجعة المهارات الحسابية المرتبطة بالسؤال (الجمع، الطرح، الضرب، القسمة) عند الحاجة.
- (2) تحديد المفاهيم والمهارات السابقة اللازمة للسؤال، ومراجعتها مع الطلبة إذا لزم ذلك.

سابعاً تحفيز طلبة الصف كافةً:

- (1) إشراك جميع طلبة الصف في النقاش، وعدم الاكتفاء فقط بتوجيه الأسئلة إلى فئة مُحددة منهم.
- (2) تشجيع مبادرات الطلبة الفردية التي تتضمن اقتراح حلول عديدة أو أسئلة مشابهة.
- (3) تنويع طرائق عرض الحلول وتبادل الأدوار في تنفيذ خطوات الحلّ على اللوح.

ملحوظتان مهمّتان:

- (1) تطبيق هذه الإرشادات في جميع مجالات الدليل (الأعداد، القياس والهندسة، البيانات)، وجميع الفقرات والأسئلة الواردة فيه؛ سواء أُشير إليها صراحةً أو لم يُشر إليها.
- (2) إمكانية التوسع في الأمثلة والأسئلة العلاجية المرفقة بكل فقرة، تبعاً لمستوى طلبة الصف أو حاجتهم.

الأعداد

الفقرات التي تقع ضمن مستوى المعرفة (Knowledge)

يحتوي هذا المستوى على أربعة أسئلة سُمح بالاطلاع عليها، إضافةً إلى أسئلة مُشابهة لها، تتعلق بالمستويات الدنيا من مستويات المعرفة في تصنيف بلوم، وتتطلب استرجاعاً وفهماً لحقائق عدة، مثل: تعرفُ المفاهيم الأساسية، وتفسير العلاقات البسيطة بين الأعداد، وتطبيق المهارات الأولية في العدّ والتمثيل العددي.

تهدف هذه الأسئلة إلى قياس قدرة الطلبة على التعامل مع المعلومات المُجرّدة بطريقة مباشرة، وهي تُعدّ أساساً مُهماً للانتقال إلى مستويات التفكير العليا، مثل: التحليل، والتطبيق.

السؤال الأول:

الموضوع: الأعداد الكلية.

العمليات العقلية: الحساب، التعرف.

يبلغ ارتفاع قمة ايفرست 8848 متر.

قَرِّب هذا الارتفاع لأقرب 1000 متر.

الإجابة: m

أداء الطلبة في السؤال:

بلغت نسبة الطلبة الأردنيين الذين أجابوا إجابة صحيحة عن هذا السؤال 48.3%، في حين بلغت نسبة الطلبة الذين أجابوا إجابة صحيحة عن السؤال نفسه من جميع الدول المشاركة 50.6%؛ ما يعني أن نسبة الإجابات الصحيحة لطلبة الأردن أقل بقليل من المتوسط الدولي لنسبة الإجابات الصحيحة لطلبة جميع الدول المشاركة. أما نسبة الإجابات الصحيحة لأفضل دولة مشاركة فبلغت 88.0%.

طريقة حلّ السؤال:

الخطوة 1: تحديد الرقم في منزلة الآلاف.

العدد هو 8848m:

• رقم الآلاف هو 8.

• الرقم الذي يليه (في منزلة المئات) هو 8.

الخطوة 2: استخدام قاعدة التقريب.

• إذا كان الرقم الذي يلي منزلة التقريب 5 أو أكثر، فإنَّ منزلة الآلاف تُزاد بمقدار 1.

• إذا كان الرقم أقل من 5، فإنَّ منزلة الآلاف تبقى كما هي، وتوضع أصفار بعد الرقم.

في هذه الحالة:

الرقم بعد الآلاف يساوي 8، وهو أكبر من أو يساوي 5.

إذن، يضاف إلى الآلاف.

الخطوة 3: تنفيذ عملية التقريب.

• الآلاف = 8.

• يضاف 1 إلى 8، فيصبح الرقم: 9.

• توضع ثلاثة أصفار بعد 9، فيصبح الرقم: 9000.

إذن، الإجابة هي: 9000 متر.

المشكلات التي واجهها الطلبة:

- الضعف في استيعاب مفهوم التقريب إلى أقرب ألف؛ إذ خلط بعض الطلبة بين المنازل المختلفة (عشرات، مئات، آلاف)، وتعدّر عليهم تحديد الرقم الذي يعتمد عليه قرار التقريب بدقة.
- الصعوبة في تحديد الرقم المؤثر في التقريب (الرقم في منزلة المئات في هذا السؤال)؛ ما أدى إلى اختيار قيمة تقريبية غير صحيحة.
- الاعتماد على الحفظ الآلي للقواعد من دون فهم عميق؛ إذ طبق بعض الطلبة قاعدة التقريب بشكل روتيني اعتيادي من دون النظر إلى طبيعة العدد أو موقعه بالنسبة إلى منتصف الألف.
- ضعف الربط بين عملية التقريب والواقع الكمي؛ إذ لم يدرك بعض الطلبة دور التقريب بوصفه أداة لتبسيط التعامل مع الكميات الكبيرة في الحياة اليومية.

المقترحات العلاجية:

- مراجعة الطلبة في مفهوم المنازل (آحاد، عشرات، مئات، آلاف)، وتأكيد ضرورة تعرف الرقم المؤثر في عملية التقريب.

مثال 1:

حدد الرقم في منزلة الآلاف والرقم في منزلة المئات للعدد 7624، ثم قرب العدد إلى أقرب 1000.

- تدريب الطلبة على استخدام لوحة المنازل؛ لتمييز الأرقام بدقة.

مثال 2:

اكتب العدد 5482 داخل لوحة المنازل، ثم قرب إلى أقرب 100.

- تقديم تمارين متعددة تُدرّب الطلبة على الحكم (هل نقرب إلى أعلى أم إلى أسفل؟).

مثال 3:

• ما الرقم الموجود في منزلة المئات في العدد 8391؟

• عند التقريب إلى أقرب 1000، هل يجب التقريب إلى 8000 أم إلى 9000؟

الاستراتيجيات وطرائق التدريس المُقترحة:

- توزيع طلبة الصف إلى مجموعات عمل صغيرة غير مُتجانسة، ثم تزويد كل مجموعة ببطاقات تُمثّل المنازل المختلفة، ثم الطلب إلى أفراد المجموعات تمثيل أعداد مُكوّنة من أربعة أرقام شبيهة بارتفاع قِمّة جبل إيفرست، ثم تحديد الرقم المؤثر بعد معرفة أن المطلوب هو التقريب إلى أقرب ألف، إلى جانب استخدام أدوات مساعدة، مثل: النماذج الورقية، والسُّلّم البصري.
- اختيار أفراد بعض المجموعات لعرض نماذج من الحلول على اللوح، ثم مناقشة خطوات الحل مع أفراد المجموعات الأخرى، والتركيز أثناء ذلك على منزلة المئات ودورها في قرار التقريب، وتوضيح الحالات التي يتم فيها التقريب إلى الأعلى أو إلى الأسفل.
- توجيه أفراد كل مجموعة إلى كتابة سؤال جديد مُشابه يحاكي المهارة نفسها (التقريب إلى أقرب ألف)، وربط السؤال بسياقات حياتية، مثل أطوال الجبال والمسافات، ثم تبادل السؤال مع أفراد المجموعات الأخرى؛ لحلّه، وتحليله.
- طرح أسئلة مُشابهة على أفراد المجموعات، ثم مناقشتهم فيها شفهيًا أثناء الحصة، أو حلّها بوصفها واجباً بيتيّاً؛ على أن تتضمن هذه الأسئلة التقريب إلى أقرب 10 وأقرب 100 قبل الانتقال إلى أقرب 1000؛ لترسيخ المفهوم، وتعزيز عملية الفهم.

حلُّ أسئلة المُقترحات العلاجية:

مثال 1:

الرقم في منزلة الآلاف 7، والرقم في منزلة المئات 6. التقريب إلى 8000.

مثال 2: التقريب إلى 5500.

الواحدات			الآلوف		
مِائَة	عِشْرَة	مِائَة	عِشْرَة	مِائَة	عِشْرَة
2	8	4	5		



مثال 3:

الرقم الموجود في منزلة المئات هو 3. وعند التقريب إلى أقرب 1000، فإننا نُقَرِّب إلى 8000.

أسئلة مُشابهة لهذا السؤال:

- (1) يبلغ ارتفاع جبل كليمنجارو 5895 متراً. قَرِّب هذا الارتفاع إلى أقرب 1000 متر.
- (2) طول نهر الأمازون 6400 متر تقريباً. قَرِّب هذا الطول إلى أقرب 1000 متر.
- (3) وصل عمق المحيط الهادئ في منطقة مُعَيَّنة إلى 10994 متراً. قَرِّب هذا العمق إلى أقرب 1000 متر.
- (4) تمتدُّ الصحراء الكبرى على طول 4828 متراً. قَرِّب هذا الطول إلى أقرب 100 متر.
- (5) ارتفاع برج خليفة هو 828 متراً. قَرِّب هذا الارتفاع إلى أقرب 100 متر.
- (6) يبلغ عمق البحر الأحمر في أعمق نقطة له 2211 متراً تقريباً. قَرِّب هذا العمق إلى أقرب 1000 متر.
- (7) ارتفعت طائرة إلى علوِّ قَدْرِهِ 12700 متر. قَرِّب هذا الارتفاع إلى أقرب 1000 متر.
- (8) يمتدُّ نفق تحت الأرض بطول 7345 متراً. قَرِّب هذا الطول إلى أقرب 1000 متر.
- (9) يبلغ طول وادي رم في الأردن 4563 متراً. قَرِّب هذا الطول إلى أقرب 100 متر.

الإجابات:

1	2	3	4	5	6	7	8	9
6000 m	6000 m	11000 m	4800 m	800 m	2000 m	13000 m	7000 m	4600 m

السؤال الثاني:

الموضوع: الأعداد الكلية.
العمليات العقلية: التذكر، التعرف.

أيُّ هذه الأعداد هو عدد زوجي و من مضاعفات 7؟

21 (A)

24 (B)

42 (C)

77 (D)

أداء الطلبة في السؤال:

بلغت نسبة الطلبة الأردنيين الذين أجابوا إجابة صحيحة عن هذا السؤال 46.3%، في حين بلغت نسبة الطلبة الذين أجابوا إجابة صحيحة عن السؤال نفسه من جميع الدول المشاركة 53.1%؛ ما يعني أنَّ نسبة الإجابات الصحيحة لطلبة الأردن أقل بقليل من المتوسط الدولي لنسبة الإجابات الصحيحة لطلبة جميع الدول المشاركة. أمّا نسبة الإجابات الصحيحة لأفضل دولة مشاركة فبلغت 85.4%.

طريقة حلّ السؤال:

الخطوة 1: تحديد المعطيات.

عدد زوجي: عدد يقبل القسمة على 2 من دون باقٍ؛ أي رقم الآحاد 0، أو 2، أو 4، أو 6، أو 8.
مضاعف للعدد 7: أي عدد يقبل القسمة على 7 من دون باقٍ.

الخطوة 2: فحص كل خيار.

A) 21 و D) 77

✗ كلاهما مرفوض؛ لأنه ليس زوجياً.

B) 24

عدد زوجي.

✗ مرفوض؛ لأنه ليس من مضاعفات العدد 7.

C) 42

✓ عدد زوجي

$$42 \div 7 = 6$$

مقبول: عدد زوجي، ومن مضاعفات العدد 7.

المشكلات التي واجهها الطلبة:

- الخلط بين العدد الزوجي والعدد الفردي؛ نتيجةً لضعف القدرة على تحديد الأعداد الزوجية عن طريق رقم الآحاد.
- الصعوبة في التحقق من أكثر من خاصية عددية في الوقت نفسه؛ إذ ركّز بعض الطلبة على خاصية واحدة (مثل مضاعفات العدد 7)، وتجاهلوا الخاصية الأخرى (الزوجية).
- الضعف في التحقق الذهني من مضاعفات العدد 7، وبخاصة مع الأعداد الكبيرة نسبياً؛ ما أدّى إلى التخمين بدلاً من إجراء عملية القسمة.
- الميل إلى اختيار رقم مألوف من دون فحص جميع الخيارات بدقّة، وبخاصة إذا كان هذا الرقم معروفاً بوصفه مضاعفاً لأحد الأعداد الأساسية.

المُقترحات العلاجية:

- مراجعة الطلبة في مفهوم العدد الزوجي، وتذكيرهم بأنّ آحاد العدد الزوجي 0، أو 2، أو 4، أو 6، أو 8.

مثال 1:

أيُّ الأعداد الآتية عدد زوجي؟

A) 13

B) 26

C) 39

D) 45

- تدريب الطلبة على تحديد مضاعفات عدد مُعيّن باستخدام القسمة. فمثلاً، إذا كان $35 \div 7 = 5$ ، فإنّه لا يوجد باقي. إذن، 35 من مضاعفات العدد 7.

مثال 2:

أيُّ الأعداد الآتية من مضاعفات العدد 6؟

A) 16

B) 25

C) 22

D) 18

- دمج الخاصيتين: عدد زوجي، ومضاعف لعدد مُعيّن، والتحقّق من كليهما.

مثال 3:

أيُّ الأعداد الآتية عدد زوجي، ومن مضاعفات العدد 5؟

A) 20

B) 15

C) 25

D) 55

الاستراتيجيات وطرائق التدريس المقترحة:

- توزيع طلبة الصف إلى مجموعات عمل صغيرة غير متجانسة، ثم تزويد كل مجموعة بعدد مختلف من البطاقات، ثم الطلب إلى أفراد المجموعات تصنيف ما كُتِبَ عليها إلى أعداد زوجية، وأعداد من مضاعفات العدد 7، وأعداد تحقق الشرطين معاً، إضافة إلى استخدام أدوات محسوسة، مثل المكعبات والعدادات؛ لملاحظة الأنماط العددية.
- اختيار أفراد بعض المجموعات لعرض نماذج من الحلول على اللوح، ثم مناقشة خطوات الحل مع أفراد المجموعات الأخرى، وشرح خطوات التحقق من الخصائص العددية، إضافة إلى مناقشة الأخطاء الشائعة، مثل التركيز على خاصية واحدة وإهمال الخاصية الأخرى.
- توجيه أفراد كل مجموعة إلى كتابة سؤال جديد يجمع بين شرطين (مثل عدد زوجي، ومن مضاعفات العدد 5)، ثم تبادل السؤال مع أفراد المجموعات الأخرى؛ لحلّه، وتحليله.
- طرح أسئلة مشابهة على أفراد المجموعات، ثم مناقشتهم فيها شفهيّاً أثناء الحصّة، أو حلّها بوصفها واجباً بيتيّاً؛ على أن تتضمن هذه الأسئلة التحقق من أكثر من خاصية عددية في الوقت نفسه؛ لتعزيز مهارات التصنيف والتحقق المنطقي.

حلُّ أسئلة المقترحات العلاجية:

مثال 1:

الإجابة الصحيحة هي B؛ لأن العدد 26 آحاده عدد زوجي، وهو 6.

مثال 2:

الإجابة الصحيحة هي D؛ لأن: $18 \div 6 = 3$

مثال 3:

الإجابة الصحيحة هي A؛ لأن العدد 20 آحاده صفر، ولأن: $20 \div 5 = 4$

أسئلة مُشابهة لهذا السؤال:

(1) أيُّ الأعداد الآتية عدد زوجي، ومن مضاعفات العدد 5؟

- A) 15 B) 40 C) 25 D) 55

(2) أيُّ الأعداد الآتية عدد زوجي، ومن مضاعفات العدد 3؟

- A) 9 B) 21 C) 28 D) 12

(3) أيُّ الأعداد الآتية عدد فردي، ومن مضاعفات العدد 5؟

- A) 30 B) 20 C) 15 D) 12

(4) أيُّ الأعداد الآتية يقبل القسمة على 3 و 2 معاً؟

- A) 18 B) 16 C) 27 D) 32

(5) أيُّ الأعداد الآتية عدد فردي، وأقل من 40، ومن مضاعفات العدد 7؟

- A) 35 B) 42 C) 49 D) 28

(6) أيُّ الأعداد الآتية عدد زوجي، وليس من مضاعفات العدد 3؟

- A) 6 B) 8 C) 12 D) 18

(7) أيُّ الأعداد الآتية عدد زوجي، وأكبر من 50، ومن مضاعفات العدد 4؟

- A) 48 B) 54 C) 56 D) 62

(8) أيُّ الأعداد الآتية عدد فردي، وأقل من 30، ومن مضاعفات العدد 5؟

- A) 10 B) 28 C) 45 D) 25

الإجابات:

1	2	3	4	5	6	7	8
B	D	C	A	A	B	C	D

السؤال الثالث:

الموضوع: الأعداد الكلية.

العمليات العقلية: الحساب، التعرف.

$$6 \times 312 =$$

الإجابة:

أداء الطلبة في السؤال:

بلغت نسبة الطلبة الأردنيين الذين أجابوا إجابة صحيحة عن هذا السؤال 45.5%، في حين بلغت نسبة الطلبة الذين أجابوا إجابة صحيحة عن السؤال نفسه من جميع الدول المشاركة 61.4%؛ ما يعني أنَّ نسبة الإجابات الصحيحة لطلبة الأردن أقل من المتوسط الدولي لنسبة الإجابات الصحيحة لطلبة جميع الدول المشاركة؛ إذ تقارب ثلاثة أرباع نسبة الإجابات الصحيحة لطلبة هذه الدول. أما نسبة الإجابات الصحيحة لأفضل دولة مشاركة فبلغت 93.4%.

طريقة حل السؤال:

الخطوة 1: استخدام الصيغة التحليلية في كتابة العدد 312؛ لتسهيل عملية الضرب.
كتابة:

$$312 = 300 + 10 + 2$$

ثم ضرب كل جزء في 6:

$$6 \times 300 = 1800$$

$$6 \times 10 = 60$$

$$6 \times 2 = 12$$

الخطوة 2: جمع النتائج.

$$1800 + 60 + 12 = 1872$$

$$\text{أي إن: } 6 \times 312 = 1872$$

المشكلات التي واجهها الطلبة:

- الصعوبة في إجراء الضرب العمودي لعدد مكوّن من ثلاثة أرقام، بسبب الضعف في تنظيم الأرقام، والتعامل مع القيم المكانية أثناء عملية الضرب.
- الارتباك في استدعاء حقائق جدول الضرب؛ ما أدّى إلى حدوث أخطاء في ضرب الأرقام الجزئية.
- القصور في التعامل مع إعادة التجميع (الاحتفاظ) عند التنقّل بين منازل الآحاد والعشرات والمئات.

- الميل إلى التخمين، أو الاعتماد على حساب ذهني غير دقيق مع الأعداد الكبيرة نسبياً؛ ما أفضى إلى تقديرات غير صحيحة.

المُقترحات العلاجية:

- مراجعة الطلبة في حقائق الضرب الأساسية (1-10)، وتدريبهم على تمارين شفوية وأخرى كتابية.

مثال 1:

جدّ ناتج الضرب لكلّ ممّا يأتي:

- | | | |
|-------------------|--------------------|-------------------|
| 1) $2 \times 4 =$ | 4) $7 \times 4 =$ | 7) $5 \times 8 =$ |
| 2) $4 \times 4 =$ | 5) $10 \times 6 =$ | 8) $9 \times 2 =$ |
| 3) $5 \times 3 =$ | 6) $6 \times 8 =$ | 9) $8 \times 7 =$ |

- تدريب الطلبة على ضرب عدد من رقم واحد في عدد من منزلتين دون إعادة التجميع.

مثال 2:

جدّ ناتج الضرب لكلّ ممّا يأتي:

- | | | |
|--------------------|--------------------|--------------------|
| 1) $11 \times 2 =$ | 4) $23 \times 2 =$ | 7) $20 \times 4 =$ |
| 2) $32 \times 3 =$ | 5) $44 \times 2 =$ | 8) $22 \times 3 =$ |
| 3) $12 \times 4 =$ | 6) $31 \times 3 =$ | 9) $21 \times 4 =$ |

- تدريب الطلبة على ضرب عدد من رقم واحد في عدد من منزلتين، مع إعادة التجميع.

مثال 3:

جدّ ناتج الضرب لكلّ ممّا يأتي:

- | | | |
|--------------------|--------------------|--------------------|
| 1) $44 \times 4 =$ | 4) $35 \times 8 =$ | 7) $91 \times 2 =$ |
| 2) $19 \times 8 =$ | 5) $77 \times 2 =$ | 8) $33 \times 4 =$ |
| 3) $46 \times 5 =$ | 6) $37 \times 6 =$ | 9) $28 \times 7 =$ |

- تدريب الطلبة على كتابة العدد باستخدام الصيغة التحليلية (مثل: $243=200+40+3$)، ثمّ ضرب كل جزء على حدة؛ ما يساعدهم على فهم توزيع القيمة المنزلية للأرقام، وتطبيق عملية الضرب الجزئي بدقّة.

مثال 4:

استخدم صيغة العدد التحليلية في إيجاد ناتج ضرب: 6×35

الاستراتيجيات وطرائق التدريس المُقترحة:

- توزيع طلبة الصف إلى مجموعات عمل صغيرة غير مُتجانسة، ثمّ توجيه أفراد كل مجموعة إلى حلّ مسائل ضرب مكتوبة بالصيغة التحليلية، وذلك بتفكيك العدد إلى مئات وعشرات وآحاد، ثمّ

ضرب كل جزء في العدد المعطى، ثم جمع النواتج، ثم التحقّق من صحة الإجابة باستخدام الضرب العمودي.

- اختيار أفراد بعض المجموعات لعرض نماذج من الحلول على اللوح، ثم المقارنة بين طريقة التوزيع بالصيغ التحليلية وطريقة الضرب العمودي، وبيان مزايا كل منهما.
- ج- توجيه أفراد المجموعات إلى كتابة أسئلة مُشابهة؛ إذ يُطلَب إلى أفراد كل مجموعة كتابة مسألة ضرب بين عدد من ثلاثة أرقام وعدد من رقم واحد، ثم حلّ المسألة بطريقتين (التوزيع، والضرب العمودي)، ثم تبادل المسألة مع أفراد المجموعات الأخرى؛ لحلّها، وتحليلها.
- د- طرح أسئلة مُشابهة على أفراد المجموعات، ثم مناقشتهم فيها شفهيًا أثناء الحصة، أو حلّها بوصفها واجبًا بيتيًّا؛ على أن يبدأ بمسائل ضرب بسيطة من دون تجميع، ثم مع تجميع، وصولاً إلى مسائل أكبر؛ لتعزيز الدقّة والسرعة في إجراء عملية الضرب.

حلّ أسئلة المُقترحات العلاجية:

مثال 1:

1) 8	4) 28	7) 40
2) 16	5) 60	8) 18
3) 15	6) 48	9) 56

مثال 2:

1) 22	4) 46	7) 80
2) 96	5) 88	8) 66
3) 48	6) 93	9) 84

مثال 3:

1) 176	4) 280	7) 182
2) 152	5) 154	8) 132
3) 230	6) 222	9) 196

مثال 4:

$$6 \times 35 = 6 \times (30 + 5) = (6 \times 30) + (6 \times 5) \\ = 180 + 30 = 210$$

أُسئلة مُشابهة لهذا السؤال:

- (1) ما ناتج ضرب: 7×134 ؟
A) 840 B) 928 C) 938 D) 918
- (2) ما ناتج ضرب: 6×215 ؟
A) 1250 B) 1290 C) 1320 D) 1205
- (3) ما ناتج ضرب: 8×123 ؟
A) 944 B) 964 C) 984 D) 954
- (4) ما ناتج ضرب: 4×302 ؟
A) 1248 B) 1308 C) 1218 D) 1208
- (5) ما ناتج ضرب: 5×276 ؟
A) 1380 B) 1370 C) 1400 D) 1390
- (6) ما ناتج ضرب: 3×421 ؟
A) 1243 B) 1266 C) 1263 D) 1260
- (7) ما ناتج ضرب: 2×598 ؟
A) 1096 B) 1196 C) 1198 D) 1296
- (8) ما ناتج ضرب: 9×111 ؟
A) 999 B) 1011 C) 1000 D) 1009

الإجابات:

1	2	3	4	5	6	7	8
C	B	C	D	A	C	B	A

السؤال الرابع:

الموضوع: الأعداد الكلية.

العمليات العقلية: الحساب، التعرف.

$$1000 - 403 =$$

597 (A)

603 (B)

607 (C)

697 (D)

أداء الطلبة في السؤال:

بلغت نسبة الطلبة الأردنيين الذين أجابوا إجابة صحيحة عن هذا السؤال 48.3%، في حين بلغت نسبة الطلبة الذين أجابوا إجابة صحيحة عن السؤال نفسه من جميع الدول المشاركة 68.7%؛ ما يعني أنَّ نسبة الإجابات الصحيحة لطلبة الأردن أقل من المتوسط الدولي لنسبة الإجابات الصحيحة لطلبة جميع الدول المشاركة؛ إذ تقل بقليل عن ثلاثة أرباع نسبة الإجابات الصحيحة لطلبة هذه الدول. أما نسبة الإجابات الصحيحة لأفضل دولة مشاركة فبلغت 94.2%.

طريقة حل السؤال:

في هذا السؤال، نطرح:

$$1000 - 403$$

نبدأ من اليمين، لكننا لا نستطيع الطرح من 0؛ لذا نحتاج إلى إعادة التجميع من الرقم 1 في منزلة الألوف.

بعد إعادة التجميع، فإن:

$$10 - 3 = 7$$

$$9 - 0 = 9$$

$$9 - 4 = 5$$

إذن، الناتج هو: 597.

ملحوظة: يمكن إجراء عملية الطرح عمودياً في هذا السؤال.

المشكلات التي واجهها الطلبة:

- الصعوبة في إجراء عملية الطرح لعدد مُكوّن من أربعة أرقام (1000) وعدد مُكوّن من ثلاثة أرقام (403)، بسبب الضعف في تنظيم الأرقام، والتعامل مع القيم المكانية أثناء عملية الضرب.
- الارتباك في فهم مفهوم إعادة التجميع، وبخاصة عند وجود أصفار في العدد الأكبر؛ ما أدّى إلى حدوث أخطاء في خطوات الحلّ.
- القصور في استخدام استراتيجيات الطرح الذهني أو التقدير للتحقّق من منطقية الإجابة؛ ما جعل الطلبة يعتمدون على النتيجة الأولى، حتّى لو كانت غير صحيحة.
- الميل إلى التخمين، أو اختيار رقم قريب من 1000 أو 400، من دون تنفيذ العملية الحسابية كاملة؛ ما أفضى إلى إجابة غير صحيحة.

المُقرّحات العلاجية:

- مراجعة الطلبة في استراتيجيات الطرح الأساسية، وتدريبهم على تمارين شفوية وأخرى كتابية، والتركيز على الطرح من دون إعادة التجميع أوّلاً.

مثال 1:

جدّ ناتج طرح ما يأتي: 745 - 123

- تدريب الطلبة على إجراء عملية الطرح مع إعادة التجميع، بدءاً بمسائل بسيطة، ثمّ الانتقال إلى مسائل تحوي أصفاراً في العدد الأكبر؛ لبيان كيفية إعادة التجميع المتسلسل.

مثال 2:

جدّ ناتج طرح ما يأتي: 5008 - 3127

- تدريب الطلبة على الطرح الذهني والتقدير؛ للتحقّق من منطقية النتيجة قبل الاختيار، مثل تقريب العددين إلى أقرب عشرة أو مئة، ثمّ تقدير الفرق.

مثال 3:

قرب العددين 995 و 403 إلى أقرب مئة، ثمّ قدر ناتج طرح ما يأتي: 995 - 403

- استخدام طريقة التجسير لطرح عددين تفصل بينهما مضاعفات 100 و 1000، وذلك بالعدّ تصاعدياً من العدد الأصغر إلى العدد الأكبر باستخدام خطّ الأعداد.

مثال 4:

جدّ ناتج طرح ما يأتي ذهنياً: 3023 - 1997

- استخدام النماذج البصرية أو المكعبات المترابطة لتمثيل العدد الأكبر، وتوضيح خطوات إعادة التجميع عند الطرح، وبخاصة في حالة وجود أصفار؛ لتعزيز فهم العملية حسيّاً.

مثال 5:

مثل العدد 482 بالمكعبات، ثمّ أزل 164 منها، ثمّ عدّ المكعبات المتبقية.

الاستراتيجيات وطرائق التدريس المقترحة:

- توزيع طلبة الصف إلى مجموعات عمل صغيرة غير متجانسة، ثم توجيه أفراد كل مجموعة إلى حلّ مسائل طرح، وبخاصة المسائل التي تحتوي على أصفار أو تحتاج إلى إعادة تجميع، وهو ما يتطلب تمثيل الأعداد باستخدام النماذج أو الصيغة التحليلية، وتنفيذ خطوات الطرح خطوة بخطوة، ثم التحقق من الإجابة بالطرح القياسي.
- اختيار أفراد بعض المجموعات لعرض نماذج من الحلول على اللوح، ثم مقارنة طريقة التمثيل البصري أو الصيغة التحليلية بطريقة الطرح العمودي، وبيان مزايا كل منهما، وبخاصة عند التعامل مع الأصفار وإعادة التجميع.
- توجيه أفراد المجموعات إلى كتابة أسئلة مشابهة؛ إذ يُطلب إلى أفراد كل مجموعة كتابة مسألة طرح مُعدّدة المنازل، ثم حلّها بطريقتين (التمثيل البصري أو الصيغة التحليلية، والطرح العمودي)، ثم تبادل المسألة مع أفراد المجموعات الأخرى؛ لحلّها، وتحليلها.
- طرح أسئلة مشابهة على أفراد المجموعات، ثم مناقشتهم فيها شفهيًا أثناء الحصّة، أو حلّها بوصفها واجبًا بيتيًّا؛ على أن يبدأ بمسائل طرح بسيطة من دون إعادة تجميع، ثم مسائل تحتاج إلى إعادة تجميع، وصولاً إلى مسائل تحوي أصفاراً في العدد الأكبر؛ لتعزيز الدقّة والثقة في إجراء عملية الطرح.

حلّ أسئلة المُقرّحات العلاجية:

مثال 1:

$$\text{طرح الآحاد: } 5 - 3 = 2$$

$$\text{طرح العشرات: } 4 - 2 = 2$$

$$\text{طرح المئات: } 7 - 1 = 6$$

النتائج: 622

مثال 2:

$$\begin{array}{r} \text{9} \\ \text{4} \quad \text{10} \quad \text{10} \\ \text{5} \quad \text{0} \quad \text{0} \quad 8 \\ - \quad 3 \quad 1 \quad 2 \quad 7 \\ \hline 1 \quad 8 \quad 8 \quad 1 \end{array}$$

النتائج: 1881

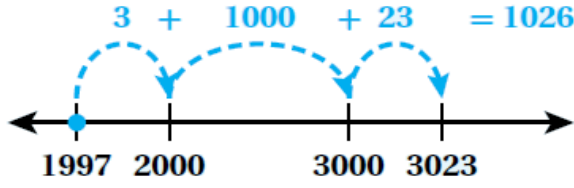
مثال 3:

$$995 \approx 1000, 403 \approx 400$$

$$1000 - 400 = 600 \text{ (تقدير)}$$

مثال 4:

بما أن 1997 قريب من 2000، فيجب إضافة 3 للوصول إلى 2000. يلي ذلك القفز من 2000 إلى 3000، ثم إضافة 23 للوصول إلى 3023.



مجموع القفزات:

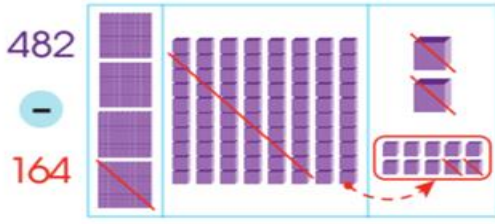
$$3 + 1000 + 23 = 1026$$

إذن:

$$3023 - 1997 = 1026$$

مثال 5:

تمثيل 482 بالمكعبات المئوية:



(4 ألواح 100×82)

إزالة 100 (1 لوح $100 \times$)، ثم إزالة 64 مكعباً

بعد إعادة تجميع (فك) 1 عشرة، فيتبقى:

$$(3 \text{ ألواح } 100 \times) + 18 \text{ مكعباً} = 318$$

أسئلة مشابهة لهذا السؤال:

اختر رمز الإجابة الصحيحة في كل مما يأتي:

1) $800 - 265 =$

A) 535

B) 545

C) 525

D) 555

2) $600 - 298 =$

A) 312

B) 302

C) 292

D) 320

3) $1000 - 617 =$

A) 393

B) 383

C) 373

D) 383

4) $1000 - 749 =$

A) 241

B) 261

C) 251

D) 271

5) إذا كان في المكتبة 850 كتاباً، ثم بيع منها 237 كتاباً، فكم كتاباً بقي في المكتبة؟

A) 603

B) 613

C) 623

D) 633

6) أنا عدد إذا طرحته من 1000 أعطيتك 389، فمن أنا؟

A) 631

B) 619

C) 611

D) 621

الإجابات:

1	2	3	4	5	6
A	B	D	C	B	C

الفقرات التي تقع ضمن مستوى التطبيق (Applying)

يحتوي هذا المستوى على خمسة أسئلة سُمح بالاطّلاع عليها، إضافةً إلى أسئلة مُشابهة لها، تتعلّق بمستوى التطبيق، وتتطلّب توظيف المعارف والمهارات المكتسبة في مواقف جديدة أو سياقات واقعية، مثل: استخدام العمليات الحسابية لحلّ مسائل حياتية، وتطبيق استراتيجيات مناسبة لاختيار الحلول، وربط المفاهيم العددية بالمواقف العملية.

تهدف هذه الأسئلة إلى قياس قدرة الطلبة على توظيف ما تعلّموه في مواقف مختلفة، بما يعكس فهماً أعمق للمفاهيم، واستعداداً للانتقال إلى مستويات التفكير العليا، مثل: التحليل، والتفويم.

السؤال الأول:

الموضوع: التعابير والمعادلات البسيطة والعلاقات.

العمليات العقلية: التحديد، التطبيق.

ما العملية التي يجب أن تكون في الصندوق لتكون الجملة العددية صحيحة؟

$$9 \square 3 = 32 - 5$$

+ (A)

- (B)

× (C)

÷ (D)

أداء الطلبة في السؤال:

بلغت نسبة الطلبة الأردنيين الذين أجابوا إجابة صحيحة عن هذا السؤال 61.4%، في حين بلغت نسبة الطلبة الذين أجابوا إجابة صحيحة عن السؤال نفسه من جميع الدول المشاركة 81.7%؛ ما يعني أنّ نسبة الإجابات الصحيحة لطلبة الأردن أقل من المتوسط الدولي لنسبة الإجابات الصحيحة لطلبة جميع الدول المشاركة؛ إذ تُقارب ثلاثة أرباع نسبة الإجابات الصحيحة لطلبة هذه الدول. أمّا نسبة الإجابات الصحيحة لأفضل دولة مشاركة فبلغت 94.3%.

طريقة حلّ السؤال:

$$9 \square 3 = 32 - 5$$

الخطوة 1: حساب الجهة اليمنى من المعادلة.

$$32 - 5 = 27$$

إذن، تصبح المعادلة كما يأتي:

$$9 \square 3 = 27$$

الخطوة 2: تجربة العمليات المختلفة.

• الجمع: $9 + 3 = 12 \times$

• الطرح: $9 - 3 = 6 \times$

• الضرب: $9 \times 3 = 27 \checkmark$

• القسمة: $9 \div 3 = 3 \times$

الإجابة الصحيحة هي: (C)؛ لأن: $9 \times 3 = 27$ ، وهي تساوي: 5 - 32

المشكلات التي واجهها الطلبة:

- الصعوبة في الربط بين طرفي الجملة العددية والتحقق من تساويهما؛ إذ لم يعمل بعض الطلبة على المقارنة بين النواتج، أو التأكد أن ما على الطرف الأيمن يساوي ما على الطرف الأيسر.
- الضعف في تحليل بنية الجملة العددية المكونة من عدد و عملية وعدد؛ ما أدى إلى عدم تعرف الطلبة العلاقة بين الأعداد وترتيبها مع العملية الحسابية المناسبة، واختيار عملية غير صحيحة.
- القصور في استخدام التفكير العكسي، أو تجربة العمليات الأربع الأساسية (الجمع، الطرح، الضرب، القسمة)؛ إذ اكتفى بعض الطلبة بتجربة عملية واحدة أو بالتخمين بدلا من التحقق المنهجي لمعرفة العملية التي تحقق التساوي.
- الخلط في فهم الرمز ($\square$)، والنظر إليه بوصفه عددا مجهولا بدلا من عدّه عملية حسابية؛ ما دفع بعض الطلبة إلى البحث عن عدد يحل مكانه بدلا من التفكير في العملية المناسبة لتحقيق التوازن.

المقترحات العلاجية:

- تدريب الطلبة على مبدأ تساوي طرفي الجملة العددية.
- مثال 1: ما العدد الذي يجب أن يوضع في الفراغ لتكون الجملة العددية: $3 + 7 = 5 + \underline{\quad}$ صحيحة؟
- تدريب الطلبة على تجريب العمليات الحسابية في جملة عددية، واختيار التي تجعل الجملة صحيحة.
- مثال 2: جرب استخدام عمليات الجمع والطرح والضرب والقسمة في $\square$ ، ثم اختر المناسب منها لتكون الجملة العددية صحيحة:

$$18 = 12 \square 6$$

- تعزيز فهم الطلبة للعمليات الأربع الأساسية (الجمع، الطرح، الضرب، القسمة) عن طريق اختيار العملية التي تجعل الجملة العددية صحيحة.
- مثال 3: أيُّ العمليات تجعل الجملة: $4 \square 8 = 2$ صحيحة؟

الاستراتيجيات وطرائق التدريس المقترحة:

- توزيع طلبة الصف إلى مجموعات عمل صغيرة غير متجانسة، ثم تزويد كل مجموعة بجمل عددية مفتوحة تنقصها عملية حسابية، ثم الطلب إلى أفراد المجموعات تجربة العمليات الأربع الأساسية (الجمع، الطرح، الضرب، القسمة)؛ لاختيار أنسب عملية تحقق التساوي بين الطرفين، ثم مناقشة أسباب هذا الاختيار.
- اختيار أفراد بعض المجموعات لعرض نماذج من الحلول على اللوح، ثم الطلب إلى أفراد المجموعات استخدام بطاقات العمليات لبيان كيف تم اختبار كل عملية، وتوضيح مفهوم التساوي عن طريق المقارنة بين قيم الطرفين.
- توجيه أفراد المجموعات إلى كتابة أسئلة مشابهة؛ إذ يُطلب إلى أفراد كل مجموعة كتابة جمل عددية ناقصة ومتفاوتة في مستويات الصعوبة، بدءاً بجمل تحوي عمليتين بسيطتين، ثم جمل أكثر تعقيداً بحيث تحوي ثلاث عمليات، مع مراعاة تدريب أفراد المجموعات على ترتيب العمليات.
- طرح أسئلة مشابهة على أفراد المجموعات، ثم مناقشتهم فيها شفهاً أثناء الحصّة، أو حلّها بوصفها واجباً بيتياً؛ على أن تتضمن هذه الأسئلة مراجعة العمليات الأربع الأساسية (الجمع، الطرح، الضرب، القسمة)، وربطها بمفهوم التساوي، باستخدام أمثلة عددية قصيرة ومباشرة؛ لتعزيز عملية الفهم، وتثبيت المهارة.

حلُّ أسئلة المقترحات العلاجية:

مثال 1: العدد 5

مثال 2: عملية الجمع (+).

مثال 3: عملية القسمة (÷).

أسئلة مُشابهة لهذا السؤال:

ما العملية التي يجب أن توضع في (□) لتكون الجملة صحيحة؟

1) $6 \square 3 = 12 + 6$

A) +

B) -

C) ×

D) ÷

2) $6 \square 3 = 5 + 4$

A) +

B) -

C) ×

D) ÷

3) $8 \square 2 = 10 - 4$

A) +

B) -

C) ×

D) ÷

4) $16 \square 4 = (2 + 2) \times 5$

A) ÷

B) -

C) ×

D) +

5) $10 \square 5 = (18 - 3) \div 1$

A) +

B) -

C) ×

D) ÷

6) أي ترتيب للعمليات يجعل الجملة الآتية صحيحة، علماً بأن ترتيب العمليات من اليسار إلى اليمين؟

$(2 \square 3) \square 4 = 20$

A) + ثم ×

B) × ثم +

C) ÷ ثم -

D) - ثم ÷

الإجابات:

1	2	3	4	5	6
C	A	B	D	A	B

السؤال الثاني:

الموضوع: الكسور والأعداد العشرية.

العمليات العقلية: التنفيذ، التطبيق.

لدى زهراء $\frac{1}{2}$ لتر من عصير البرتقال و لدى خطاب $\frac{3}{4}$ لتر من عصير البرتقال.

ما كمية عصير البرتقال التي مع زهراء و خطاب معاً؟

الإجابة: لتر

أداء الطلبة في السؤال:

بلغت نسبة الطلبة الأردنيين الذين أجابوا إجابة صحيحة عن هذا السؤال 21.1%، في حين بلغت نسبة الطلبة الذين أجابوا إجابة صحيحة عن السؤال نفسه من جميع الدول المشاركة 19.0%؛ ما يعني أنَّ نسبة الإجابات الصحيحة لطلبة الأردن أعلى قليلاً من المتوسط الدولي لنسبة الإجابات الصحيحة لطلبة جميع الدول المشاركة. أمّا نسبة الإجابات الصحيحة لأفضل دولة مشاركة فبلغت 81.1%.

طريقة حلّ السؤال:

الخطوة 1: كتابة العملية الرياضية.

جمع الكيتين:

$$\frac{1}{2} + \frac{3}{4}$$

الخطوة 2: توحيد المقامات.

المضاعف المشترك الأصغر للمقامين 2 و 4 هو 4.

تحويل $\frac{1}{2}$ إلى كسر مقامه 4:

$$\frac{1}{2} = \frac{2}{4}$$

الخطوة 3: إجراء عملية الجمع.

$$\frac{2}{4} + \frac{3}{4} = \frac{5}{4}$$

الخطوة 4: تحويل الكسر إلى عدد كسري.

$$\frac{5}{4} = 1\frac{1}{4}$$

إذن، الإجابة هي: $1\frac{1}{4}$ ؛ أي واحد وربع لتر.

المشكلات التي واجهها الطلبة:

- الصعوبة في جمع الكسور ذات المقامات المختلفة؛ إذ لم يدرك بعض الطلبة أن الكسرين في هذا السؤال لهما مقامات مختلفة؛ ما أربكهم عند محاولة الجمع، وأدى إلى حدوث أخطاء في تنفيذ الخطوات.
- الخلط في ترتيب الكسرين وتمثيلهما عددياً أو بصرياً؛ إذ واجه بعض الطلبة صعوبة في تخيل معنى كل من $\frac{1}{2}$ و $\frac{3}{4}$ ضمن السياق الكمي (كمية من العصير).
- القصور في فهم السياق الواقعي للمسألة؛ إذ لم يُوظف بعض الطلبة فكرة (الكمية معاً) بوصفها جمعاً، أو اعتقدوا أن المطلوب عملية مختلفة، مثل: الطرح، والقسمة.

المقترحات العلاجية:

- تدريب الطلبة على جمع كسور مُتشابهة في المقام، وتوضيح أن المقام لا يتغير، وأن الذي يُجمع فقط هو البسط.
- مراجعة الطلبة في مفهوم الكسور المتكافئة باستخدام تمثيلات بصرية؛ لتهيئة الطلبة لمفهوم توحيد المقامات.

$$\frac{1}{2} = \frac{2}{4} = \frac{3}{6}$$

مثال 2:

ظلل الدائرة، ثم اكتب الكسور المتكافئة.

- جمع كسور مختلفة في المقام، بحيث يكون أحد الكسرين مضاعف للآخر، ثم إجراء عملية الجمع بعد تحويل الكسور إلى مقامات متشابهة.

$$\frac{3}{8} + \frac{1}{4}$$

الاستراتيجيات وطرائق التدريس المقترحة:

- توزيع طلبة الصف إلى مجموعات عمل صغيرة غير متجانسة، ثم توجيه أفراد كل مجموعة إلى جمع كسور باستخدام بطاقات تحوي كسوراً متشابهة، ثم تمثيلها على دوائر مقسمة، وتلوين الأجزاء؛ لإدراك مفهوم الكسر المتكافئ، وتوحيد المقامات بصرياً.

- اختيار أفراد بعض المجموعات لعرض خطوات جمع الكسور على اللوح، ثم توضيح كيفية التحقق من صحة الناتج عن طريق التمثيل البصري أو الحساب المباشر.
- توجيه أفراد المجموعات إلى كتابة أسئلة مُشابهة؛ إذ يُطلَب إلى أفراد كل مجموعة كتابة مسألة لجمع الكسور، بدءاً بكسور مُتشابهة المقام، ثم بكسور مختلفة المقام يسهل توحيدها، ثم تبادل المسألة مع أفراد المجموعات الأخرى؛ لحلّها، وتحليلها.
- طرح أسئلة مُشابهة على أفراد المجموعات، ثم مناقشتهم فيها شفهيّاً أثناء الحصة، أو حلّها بوصفها واجباً بيتيّاً؛ على أن تتدرّج هذه الأسئلة من جمع الكسور المُتشابهة في المقام إلى جمع الكسور المختلفة في المقام؛ لتعزيز عملية الفهم، وتنمية مهارة توحيد المقامات.

حلّ أسئلة المُقترحات العلاجية:

مثال 1:

$$\frac{6}{7}$$

مثال 2:



$$\frac{1}{2} = \frac{2}{4} = \frac{3}{6}$$

مثال 3:



$$\frac{1}{4} = \frac{2}{8}$$


$$\frac{3}{8}$$


$$\frac{3}{8} + \frac{1}{4}$$

$$\frac{3+2}{8} = \frac{5}{8}$$

أسئلة مُشابهة لهذا السؤال:

- (1) لدى أحمد $\frac{2}{3}$ كيلو غرام من السكر، ولدى علي $\frac{1}{6}$ كيلو غرام من السكر. ما كمية السكر لدى أحمد وعلي معاً؟
- (2) شربت سارة $\frac{1}{4}$ لتر من الماء، وشرب أخوها $\frac{1}{2}$ لتر من الماء. ما مجموع ما شرباه معاً من الماء؟
- (3) لدى سارة $\frac{2}{3}$ كوب من الحليب، ولدى أخيها $\frac{1}{4}$ كوب من الحليب. ما كمية الحليب لدى سارة وأخيها معاً؟
- (4) استغرقت المعلمة $\frac{1}{3}$ ساعة في تدريس الرياضيات، و $\frac{2}{3}$ ساعة في تدريس العلوم. ما مجموع الوقت الذي استغرقتَه المعلمة في عملية التدريس لكلا المبحثين؟
- (5) مشى زياد $\frac{3}{4}$ كيلومتر إلى السوق، ثم $\frac{5}{6}$ كيلومتر إلى المنزل. ما المسافة التي مشاها زياد؟
- (6) صبّت ليلي $\frac{1}{2}$ لتر من الماء في إبريق، ثم أضافت $\frac{2}{5}$ لتر. ما كمية الماء في الإبريق بعد الإضافة؟
- (7) طبعت مريم $\frac{5}{6}$ من صفحات المشروع، في حين طبعت زميلتها $\frac{1}{12}$ من صفحات المشروع نفسه. ما مجموع ما طُبِعَ من صفحات المشروع؟
- (8) لعب عمر $\frac{3}{5}$ ساعة لعبة إلكترونية في جهاز الحاسوب، ثم لعب $\frac{3}{4}$ ساعة لعبة إلكترونية في هاتفه المحمول. ما المدة الكلية التي قضاها عمر في عملية اللعب؟

الإجابات:

1	2	3	4	5	6	7	8
$\frac{5}{6}$ كيلو غرام	$\frac{3}{4}$ لتر	$\frac{11}{12}$ كوب	1 ساعة	$1\frac{7}{12}$ كيلومتر	$\frac{9}{10}$ لتر	$\frac{11}{12}$ من الصفحات	$1\frac{7}{20}$ ساعة

السؤال الثالث:

الموضوع: التعابير والمعادلات البسيطة والعلاقات.
العمليات العقلية: التمثيل، النمذجة.

يضم دوري لكرة القدم 120 لاعباً.
يوجد 8 فرق في كل فريق p لاعباً.
ما الجملة العددية التي تمثل الحالة؟

$8 \times p = 120$ (A)

$8 \div p = 120$ (B)

$p = 8 \times 120$ (C)

$p = 120 + 8$ (D)

أداء الطلبة في السؤال:

بلغت نسبة الطلبة الأردنيين الذين أجابوا إجابة صحيحة عن هذا السؤال 21.1%، في حين بلغت نسبة الطلبة الذين أجابوا إجابة صحيحة عن السؤال نفسه من جميع الدول المشاركة 58.6%؛ ما يعني أنَّ نسبة الإجابات الصحيحة لطلبة الأردن أقل بقليل من المتوسط الدولي لنسبة الإجابات الصحيحة لطلبة جميع الدول المشاركة. أمَّا نسبة الإجابات الصحيحة لأفضل دولة مشاركة فبلغت 93.4%.

طريقة حل السؤال:

الخطوة 1: فهم المعطيات.

* عدد الفرق: 8 فرق.

* عدد اللاعبين في كل فريق: p لاعباً.

* عدد اللاعبين الكلي: 120 لاعباً.

الخطوة 2: تكوين العلاقة.

إذا كان في كل فريق p لاعباً، وعدد الفرق 8، فإنَّ:

$$8 \times p = \text{عدد اللاعبين الكلي}$$

بما أنَّ العدد الكلي هو 120، فإنَّ:

$$8 \times p = 120$$

إذن، الإجابة الصحيحة هي: (A).

ملحوظة: يمكن للمُعَلِّم تحديد الخطأ في الخيارات الأخرى.

المشكلات التي واجهها الطلبة:

- الصعوبة في تحليل العلاقة بين المعطيات اللفظية (عدد الفرق، وعدد اللاعبين الكلي) وصياغتها في جملة عددية تمثل العلاقة المطلوبة.
- الضعف في التمييز بين ترتيب المعطيات والعلاقة الرياضية؛ إذ اعتقد بعض الطلبة أن الجملة يجب أن تبدأ من العدد الكبير، أو تتبع الترتيب الظاهري للكلمات في النص.
- الخلط بين العمليات الأربع الأساسية (الجمع، الطرح، الضرب، القسمة) عند صياغة الجملة العددية، وبخاصة بين الضرب والقسمة؛ ما حال دون اختيار بعض الطلبة الجملة التي تُعبر تعبيراً دقيقاً عن الموقف.
- الميل إلى التخمين بناءً على الشكل المألوف للمعادلة (مثل البدء بـ p) دون التحقق من أن الجملة تمثل حقيقة العلاقة الكمية بين الفرق وعدد اللاعبين.

المقترحات العلاجية:

- مناقشة الطلبة في العلاقة بين العدد الكلي المُقسَّم إلى مجموعات في كل مجموعة والعدد نفسه من العناصر.

مثال 1:

يوجد في إحدى المكتبات 4 صناديق، يحتوي كلٌّ منها على 5 أقلام. ما عدد الأقلام الكلي؟

- تدريب الطلبة على ترجمة المواقف إلى معادلات تتضمن متغيراً.

مثال 2:

يوجد في المدرسة 8 صفوف، في كلٍّ منها p طالباً. إذا كان عدد الطلبة الكلي 120 طالباً، فما الجملة العددية التي تمثل الحالة؟

- تدريب الطلبة على التمييز بين الحالات التي تُستخدم فيها عملية الضرب والحالات التي تُستخدم فيها عملية القسمة في المواقف الحياتية.

مثال 3:

لدى مزارع 60 حبة تفاح، موزعة على 6 صناديق، في كل صندوق C حبة. كيف تجد C ؟

الاستراتيجيات وطرائق التدريس المقترحة:

- توزيع طلبة الصف إلى مجموعات عمل صغيرة غير متجانسة، ثم توجيه أفراد كل مجموعة إلى استخدام مجسمات أو أدوات محسوسة (مثل: الأكواب، والكرات، والبطاقات) لتكوين فرق تضم عدداً محدداً من الأفراد، ثم كتابة المعادلة التي تمثل العلاقة بين عدد الفرق وعدد الأفراد والمجموع الكلي.

- اختيار أفراد بعض المجموعات لعرض خطوات تحويل موقف واقعي (مثل: صفوف من كراسي، أو فرق رياضية) إلى معادلة رياضية على اللوح، ثم توضيح كيف تُربط المعطيات اللفظية بالعمليات الحسابية.
- توجيه أفراد المجموعات إلى كتابة أسئلة مشابهة؛ إذ يُطلب إلى أفراد كل مجموعة كتابة موقف واقعي جديد، يتضمن علاقة ضرب أو علاقة قسمة بين كميات، ثم صياغته في صورة معادلة عددية، ثم تبادل السؤال مع أفراد المجموعات الأخرى؛ لحلّه، وتحليله.
- طرح أسئلة مشابهة على أفراد المجموعات، ثم مناقشتهم فيها شفهيًا أثناء الحصّة، أو حلّها بوصفها واجبًا بيتيًّا؛ على أن تتدرج هذه الأسئلة في الصعوبة، بحيث تبدأ بمواقف بسيطة، ثم مواقف أكثر صعوبة، تتطلب تحديد العملية الصحيحة، وصياغة المعادلة المناسبة.

حل أسئلة المقترحات العلاجية:

مثال 1:

$$4 \times 5 = 20 \text{؛ أي } 20 \text{ قلماً.}$$

مثال 2:

$$8 \times p = 120$$

مثال 3:

$$c = 60 \div 6 = 10 \text{؛ أي } 10 \text{ تفاحات.}$$

أسئلة مشابهة لهذا السؤال:

(1) شارك في دورة رياضية 96 لاعبًا، مُوزَّعين على 6 فرق بالتساوي. ما المعادلة التي تُمثّل هذا الموقف إذا كان p هو عدد اللاعبين في كل فريق؟

A) $p + 6 = 96$ B) $p \div 6 = 96$ C) $6 \times p = 96$ D) $p = 96 + 6$

(2) شاركت في بطولة مدرسية 7 فرق، في كلٍّ منها p لاعبًا. إذا كان مجموع اللاعبين 84 لاعبًا، فما المعادلة التي تُمثّل الموقف؟

A) $7 \div p = 84$ B) $p = 7 - 84$ C) $84 + 7 = p$ D) $7 \times p = 84$

(3) اشترك 72 لاعبًا في دوري، وكانوا مُوزَّعين على 8 فرق بالتساوي. ما الجملة التي تُمثّل الموقف؟

A) $p = 8 \times 72$ B) $p = 72 \div 8$ C) $8 + p = 72$ D) $p = 8 + 72$

(4) يوجد في المكتبة 240 كتاباً، موزعةً على 12 رفّاً. إذا احتوى كل رف على العدد نفسه من الكتب k ، فما الجملة العددية التي تمثل الحالة؟

- A) $12 \times k = 240$ B) $k = 240 + 12$ C) $12 + k = 240$ D) $k = 240 \times 12$

(5) اشترت مدرسة 150 مقعداً لوضعها في 10 صفوف. إذا كان كل صف يحتوي على m مقعداً، فما المعادلة التي تمثل الحالة؟

- A) $10 \div m = 150$ B) $10 \times m = 150$ C) $m = 150 - 10$ D) $m = 10 + 150$

(6) وزّع مُعلّم 96 قلماً على طلبة الصف بالتساوي، فكان نصيب كل طالب 8 أقلام. إذا كان عدد الطلبة s طالباً، فما المعادلة التي تُستخدم في إيجاد عدد طلبة الصف؟

- A) $s \div 96 = 8$ B) $96 \times s = 8$ C) $s = 96 \div 8$ D) $s = 96 + 8$

(7) يحتوي مصنع على 720 منتجاً مُعبأً في 60 صندوقاً. إذا كان كل صندوق يحوي n منتجاً، فما المعادلة التي تمثل الحالة؟

- A) $60 + n = 720$ B) $60 \times n = 720$ C) $n = 720 \times 60$ D) $n = 720 - 60$

(8) حفظت سارة 75 آية قرآنية في 15 يوماً. إذا حفظت سارة كل يوم v آية، فما المعادلة التي تُعبر عن الحالة؟

- A) $15 \times v = 75$ B) $v = 75 + 15$ C) $v = 75 \times 15$ D) $15 \div v = 75$

(9) يحتوي حقل على 180 شجرة، موزعةً على 12 صفّاً. إذا كان كل صف يحتوي على t شجرة، فما المعادلة الصحيحة التي؟

- A) $t = 180 - 12$ B) $t = 180 \times 12$ C) $180 + t = 12$ D) $12 \times t = 180$

الإجابات:

1	2	3	4	5	6	7	8	9
C	D	B	A	B	C	B	A	D

السؤال الرابع:

الموضوع: التعابير والمعادلات البسيطة والعلاقات.
العمليات العقلية: الصياغة.

اجعل الجملة العددية صحيحة

اسحب بطاقة عددية واحدة لكل صندوق

8 7 5 3

$$5 + \square > 12$$

$$20 - \square > 15$$

أداء الطلبة في السؤال:

بلغت نسبة الطلبة الأردنيين الذين أجابوا إجابة صحيحة عن هذا السؤال 35.8%، في حين بلغت نسبة الطلبة الذين أجابوا إجابة صحيحة عن السؤال نفسه من جميع الدول المشاركة 62.3%؛ ما يعني أن نسبة الإجابات الصحيحة لطلبة الأردن أقل من المتوسط الدولي لنسبة الإجابات الصحيحة لطلبة جميع الدول المشاركة؛ إذ تقارب نصف نسبة الإجابات الصحيحة لطلبة هذه الدول. أما نسبة الإجابات الصحيحة لأفضل دولة مشاركة فبلغت 88.3%.

طريقة حل السؤال:

الصندوق الأول:

$$5 + 8 = 13 > 12 \text{؛ لأن: } 8 \text{؛ الإجابة الصحيحة هي: } 8$$

الصندوق الثاني:

$$20 - 3 = 17 > 15 \text{؛ لأن: } 3 \text{؛ الإجابة الصحيحة هي: } 3$$

المشكلات التي واجهها الطلبة:

- الضعف في فهم شرط المسألة؛ ما أفضى إلى حدوث خطأ في عملية الاختيار.
- الضعف في التحقق من صحة الإجابة، إذ لم يُجرِ بعض الطلبة العملية بعد الاختيار للتأكد أن الناتج يُحقق الشرط العددي المطلوب.
- الميل إلى التخمين، باختيار أي بطاقة من دون فحص جميع الخيارات، أو التفكير في أثر العملية في الناتج النهائي.

المُتَرَحَاتِ الْعِلَاجِيَّة:

- تدريب الطلبة على فهم الشروط العددية قبل البدء بالحل، وذلك بقراءة الجملة العددية، وتحليل المطلوب (مثل أكبر من 12) قبل اختيار العدد.

مثال 1:

- اختر عدداً من بين الأعداد (4، 5، 6، 8)، بحيث إذا أضفته إلى 7 كان الناتج أكبر من 13.
- تنمية مهارة اختيار العدد المناسب من بين خيارات معطاة، وذلك بحل مسائل مُشابهة تحتوي على بطاقات أعداد، إضافةً إلى اختبار أثر كل بطاقة في الناتج؛ للتحقق من تحقيق الشرط.

مثال 2:

- اختر العدد المناسب من بين الأعداد (3، 6، 9)، ثم ضعه في □، بحيث: $5 > 3 - \square$
- تدريب الطلبة على التحقق من صحة الإجابة بعد الاختيار، وذلك بإجراء العملية الحسابية، ومقارنة الناتج بالشرط العددي للتأكد من صحته.

مثال 3:

- اختر عدداً من بين الأعداد (8، 12، 15)، ثم ضعه في □، بحيث: $17 > 4 + \square$ ، ثم تحقق من صحة الناتج.
- استخدام تمثيل بصري للأعداد، مثل خط الأعداد أو الجداول؛ لتمكين الطلبة من رؤية العلاقة بين العدد المختار والناتج بعد العملية؛ ما يسهل عليهم تحديد الخيار الصحيح.

مثال 4:

- ضع الأعداد (3، 7، 9) على خط الأعداد، ثم حدد أيها إذا أُضيف إليه 5 كان الناتج أكبر من 12.

الاستراتيجيات وطرائق التدريس المُقترحة:

- توزيع طلبة الصف إلى مجموعات عمل صغيرة غير متجانسة، ثم تزويد كل مجموعة ببطاقات أعداد وعمليات (جمع وطرح)، ثم الطلب إلى أفراد كل مجموعة تجربة البطاقات المختلفة؛ لإيجاد الجملة العددية التي تحقق الشرط المطلوب، ثم تبادل الحل مع أفراد المجموعات الأخرى.
- عرض بعض الطلبة في كل مجموعة نماذج من الحلول على اللوح، ثم مناقشة أفراد المجموعات الأخرى في خطوات الحل، وشرح خطوات اختيار العدد المناسب من بين الخيارات، وبيان سبب استبعاد الأعداد الأخرى، وكتابة العمليات على اللوح للتوضيح.
- توجيه أفراد المجموعات إلى كتابة أسئلة مُشابهة؛ إذ يُطلب إلى أفراد كل مجموعة كتابة سؤال جديد يتضمن أعداداً وشرطاً عددياً (مثل أكبر من 10، أو أقل من 5)، ثم تبادل السؤال مع أفراد المجموعات الأخرى؛ لحله، وتحليله.
- طرح أسئلة مُشابهة على أفراد المجموعات، ثم مناقشتهم فيها شفهيّاً أثناء الحصّة، أو حلّها بوصفها واجباً بيتيّاً؛ على أن يبدأ بأسئلة تتضمن شروطاً بسيطةً وأعداداً صغيرة، ثم تتدرج الأسئلة لتشمل

شروطاً أكثر تعقيداً وأعداداً أكبر، إضافةً إلى دمج العمليات الأربع الأساسية (الجمع، الطرح، الضرب، القسمة) في بعض التمارين؛ لتعزيز المرونة الحسابية.

حلُّ أسئلة المُقترحات العلاجية:

مثال 1:

العدد 8؛ لأن: $7 + 8 = 15$ ، ولأن: $15 > 13$

مثال 2:

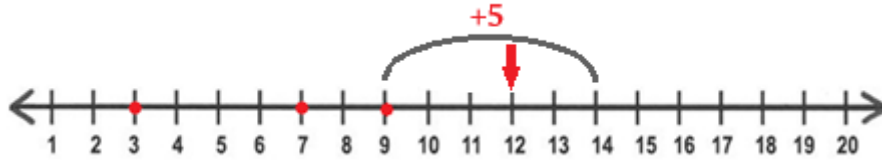
العدد 9؛ لأن: $9 - 3 = 6$ ، ولأن: $6 > 5$

مثال 3:

العدد 15؛ لأن: $4 + 15 = 19$ ، ولأن: $19 > 17$

مثال 4:

بتجريب كل عدد من الأعداد، يتبيّن أن العدد المناسب هو 9، وأن ناتج الجمع هو 14.



أسئلة مُشابهة لهذا السؤال:

اجعل الجملة العددية صحيحة.

اسحب بطاقة عددية واحدة لكل صندوق.

(3)

3	6	9	10
---	---	---	----

+ 9 > 18

17 - > 11

(2)

2	4	5	8
---	---	---	---

6 + > 12

13 - > 9

(1)

3	5	7	9
---	---	---	---

8 + > 15

14 - > 10

(5)

2	5	7	8
---	---	---	---

4 + < 7

14 - < 7

(4)

5	7	8	12
---	---	---	----

+ 9 > 20

19 - > 13

الإجابات:

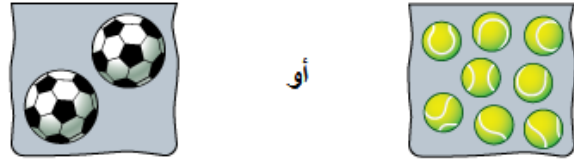
1	2	3	4	5
9,3	8,2	10,3	12,5	2,8

السؤال الخامس:

الموضوع: التعابير والمعادلات البسيطة والعلاقات.

العمليات العقلية: التمثيل، النمذجة.

يحتاج مدرب رياضي وضع 40 كرة تنس و 10 كرات كرة قدم في حقائب.
يمكن لكل حقيبة أن تتسع إما إلى 8 كرات تنس أو إلى 2 كرة قدم.



كيف يمكن للمدرب الرياضي حساب عدد الحقائب التي سيحتاجها؟

$40 + (10 \div 2)$ **A**

$(40 \div 2) + (10 \div 8)$ **B**

$(40 + 8) \div (10 + 2)$ **C**

$(40 \div 8) + (10 \div 2)$ **D**

أداء الطلبة في السؤال:

بلغت نسبة الطلبة الأردنيين الذين أجابوا إجابة صحيحة عن هذا السؤال 26.2%، في حين بلغت نسبة الطلبة الذين أجابوا إجابة صحيحة عن السؤال نفسه من جميع الدول المشاركة 41.5%؛ ما يعني أن نسبة الإجابات الصحيحة لطلبة الأردن أقل بكثير من المتوسط الدولي لنسبة الإجابات الصحيحة لطلبة جميع الدول المشاركة؛ إذ تقارب ثلثي نسبة الإجابات الصحيحة لطلبة هذه الدول. أما نسبة الإجابات الصحيحة لأفضل دولة مشاركة فبلغت 67.6%.

طريقة حلّ السؤال:

ما الجملة العددية التي يتعيّن استخدامها لحساب عدد الحقائق؟

• عدد الحقائق اللازمة لكرات التنس: $40 \div 8$

• عدد الحقائق اللازمة لكرات القدم: $10 \div 2$

• المجموع الكلي: $(40 \div 8) + (10 \div 2)$

إذن، الإجابة الصحيحة هي: (D).

المشكلات التي واجهها الطلبة:

- الصعوبة في تحليل المعطيات، وفصل نوعي الكرات (كرة التنس، وكرة القدم)، وربط كل نوع بعدد الحقائق المطلوبة.
- الخلط بين عدد الكرات وسعة الحقيبة؛ ما دفع بعض الطلبة إلى استخدام أعداد غير مناسبة في عملية القسمة.
- القصور في إدراك أنّ المسألة تتطلب استخدام عمليتي قسمة منفصلتين (واحدة لكل نوع من الكرات)، ثمّ جمع النواتج للحصول على الإجمالي.
- الميل إلى تطبيق عملية رياضية واحدة على جميع الأعداد دفعة واحدة، من دون التمييز بين الخطوات الخاصة بكل نوع من الكرات.

المُقترحات العلاجية:

- تدريب الطلبة على فهم معنى القسمة بوصفها مجموعات متساوية، وذلك ضمن مواقف بسيطة ملموسة، إضافةً إلى استخدام أشياء حقيقية أو صور عديدة.

مثال 1:

لدى خالد 6 تفّاحات، وهو يريد وضعها في أطباق، بحيث يحتوي كل طبق على تفّاحتين فقط. إلى كم طبقاً يحتاج خالد؟

- تدريب الطلبة على فهم معنى القسمة بوصفها مشاركة بالتساوي، وذلك ضمن مواقف بسيطة ملموسة، إضافةً إلى استخدام أشياء حقيقية أو صور عديدة.

مثال 2:

لدى شيماء 15 برتقالة، وهي تريد توزيعها بالتساوي على 5 أطباق. كم تفّاحة يتعيّن على شيماء أن تضعها في كل طبق؟

- تدريب الطلبة على دمج النتائج الجزئية للحصول على المجموع الكلي.

مثال 3:

يريد سعيد توزيع 24 كرة تنس بالتساوي على صناديق، يتسع الواحد منها لـ 6 كرات، ثمّ توزيع 6 كرات قدم بالتساوي على صناديق، يتسع الواحد منها لـ 3 كرات. إلى كم صندوقاً يحتاج سعيد في المجموع؟

الاستراتيجيات وطرائق التدريس المقترحة:

- توزيع طلبة الصف إلى مجموعات عمل صغيرة غير متجانسة، ثم تزويد كل مجموعة بعدد من الكرات الوهمية أو بصورها وصناديق، ثم الطلب إلى أفراد كل مجموعة توزيع الكرات في الصناديق بحسب السعة المعطاة لكل نوع، ثم حساب عدد الصناديق المطلوبة، ثم تبادل الحل مع أفراد المجموعات الأخرى.
- عرض بعض الطلبة في كل مجموعة نماذج من الحلول على اللوح، ثم شرح خطوات الحل أمام أفراد المجموعات الأخرى، بدءاً ببيان المعطيات لكل نوع من الكرات، ثم إجراء عملية القسمة، ثم جمع النتائج للحصول على الإجمالي، ومناقشة الأخطاء المحتملة.
- توجيه أفراد المجموعات إلى كتابة أسئلة مشابهة؛ إذ يُطلب إلى أفراد كل مجموعة كتابة موقف جديد يتضمن نوعين من الأشياء وسعة مختلفة للصناديق، ثم صياغة سؤال ينص على إيجاد عدد الصناديق لكل نوع والمجموع الكلي، ثم تبادل السؤال مع أفراد المجموعات الأخرى؛ لحله، وتحليله.
- طرح أسئلة مشابهة على أفراد المجموعات، ثم مناقشتهم فيها شفهيًا أثناء الحصّة، أو حلّها بوصفها واجباً بيتياً؛ على أن يبدأ بمسائل بسيطة تحتوي على نوع واحد فقط من الأشياء، ثم ينتقل تدريجياً إلى مسائل أكثر تعقيداً، بحيث تحتوي على نوعين أو أكثر من الأشياء، مع اختلاف سعة الصناديق لكل نوع؛ لتعزيز عملية الفهم، وزيادة القدرة على تخطيط الحل.

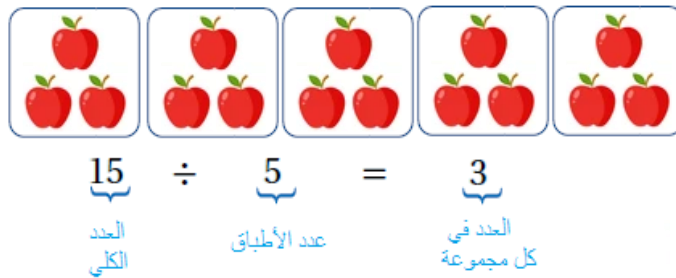
حل أسئلة المقرّحات العلاجية:

مثال 1:

$3 = 2 \div 6$ ، إذن، يحتاج خالد إلى 3 أطباق.

مثال 2:

يتعيّن على شيماء توزيع ما لديها تفّاحة تفّاحة حتّى الانتهاء من جميع التفّاحات.



إذن، يتعيّن على شيماء أن تضع 3 تفّاحات في كل طبق.

مثال 3:

صناديق كرة التنس: $24 \div 6 = 4$ (يحتاج سعيد إلى 4 صناديق).

صناديق كرة القدم: $6 \div 3 = 2$ (يحتاج سعيد إلى صندوقين).

عدد الصناديق الكلي:

$$4 + 2 = 6$$

إذن، يحتاج سعيد إلى 6 صناديق.

أسئلة مُشابهة لهذا السؤال:

(1) يريد فادي وضع 48 زجاجة ماء و 30 علبة عصير في صناديق. إذا كانت سعة كل صندوق 8 زجاجات ماء فقط،

أو 6 علب عصير فقط، فما عدد الصناديق التي يحتاج إليها فادي؟

A) $(48 \div 6) + (30 \div 8)$

B) $(48 \div 8) + (30 \div 6)$

C) $(48 + 30) \div 8$

D) $(48 + 30) \div 6$



(2) يريد بائع فاكهة وضع 24 برتقالة و 12 تفاحة في صناديق. إذا كان كل صندوق يتسع لـ 6 برتقالات أو 4 تفاحات،

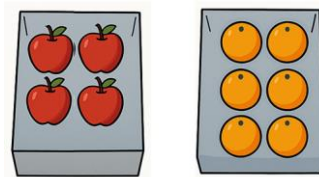
فما عدد الصناديق التي يحتاج إليها البائع؟

A) $24 + (12 \div 4)$

B) $(24 \div 6) \div (12 \div 4)$

C) $(24 + 12) \div (6 + 4)$

D) $(24 \div 6) + (12 \div 4)$



(3) يريد فهد توزيع 36 كتاباً و 16 دفترًا على رفوف المكتبة. إذا كان كل رف يسع 9 كتب أو 4 دفاتر، فما عدد الرفوف

التي يحتاج إليها فهد؟

A) $(36 \div 9) + (16 \div 4)$

B) $(36 + 16) \div 9$

C) $36 \div (9 + 4)$

D) $(16 \div 9) + (36 \div 4)$



(4) جمعت مريم 16 صورة و 12 بطاقة، ثم أرادت وضعها في الألبوم. إذا كانت كل صفحة من صفحات الألبوم تسع 4

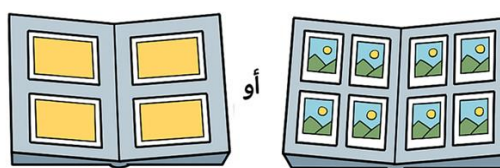
صور أو بطاقتين، فما عدد صفحات الألبوم التي تحتاج إليها مريم؟

A) $(16 \div 2) + (12 \div 4)$

B) $(16 + 12) \div 4$

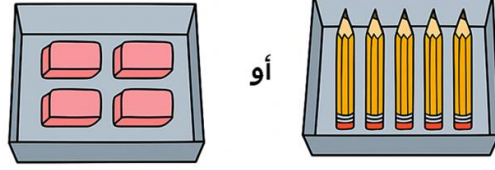
C) $(16 \div 4) + (12 \div 2)$

D) $(16 + 12) \div 2$



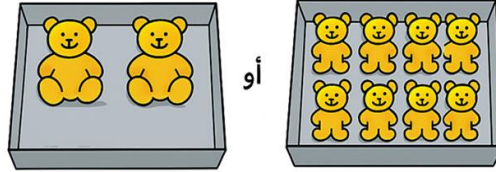
5) يريد مُعلِّمُ ترتيب 25 قَلَمًا و 20 ممحاة في صناديق. إذا كان كل صندوق يتسع لـ 5 أقلام أو 4 محّيات، فما عدد الصناديق التي يحتاج إليها المُعلِّم؟

- A) $(25 \div 4) + (20 \div 5)$
 B) $(25+20) \div 4$
 C) $(25+20) \div 5$
 D) $(25 \div 5) + (20 \div 4)$



6) جمعت سارة 48 لعبة دب صغيرة و 24 لعبة دب كبيرة، ثم أرادت وضعها جميعاً في صناديق. إذا كان كل صندوق يسع 8 ألعاب صغيرة أو لعبتين كبيرتين، فما عدد الصناديق التي تحتاج إليها سارة؟

- A) $(48 \div 2) + (24 \div 8)$
 B) $(48 \div 8) + (24 \div 2)$
 C) $(48+24) \div 8$
 D) $(48+24) \div 2$



الإجابات:

1	2	3	4	5	6
B	D	A	C	D	B

الفقرات التي تقع ضمن مستوى التبرير (Reasoning)

يحتوي هذا المستوى على سؤالين سُمح بالاطّلاع عليهما، إضافةً إلى أسئلة مُشابهة لهما، تتعلّق بمستوى التبرير الذي يُعدُّ أحد المستويات العليا في تصنيف بلوم، وتتطلّب توضيح الأسباب والحجج التي تدعم الاختيار الصحيح للحلّ، وتفسير الخطوات والإجراءات المُستخدمة في التوصل إلى الإجابة. تشمل هذه الأسئلة مواقف حياتية أو سياقات واقعية، يُطلَب فيها إلى الطلبة استخدام العمليات الحسابية، وشرح سبب ملاءمة العملية أو الاستراتيجية المختارة، وربط ذلك بالمفاهيم العددية ذات الصلة. تهدف هذه الأسئلة إلى قياس قدرة الطلبة على دعم قراراتهم الرياضية بأدلة منطقية، وإظهار فهم عميق؛ ما يُهيئهم للانتقال إلى مستويات التفكير العليا، مثل: التقويم، وحلّ المشكلات.

السؤال الأول:

الموضوع: الأعداد الكلية.

العمليات العقلية: التبرير.

يلعب ماهر وكفاح لعبة تُستخدم فيها هذه البطاقات الثماني.

8	7	6	5	4	3	2	1
---	---	---	---	---	---	---	---

يضعان البطاقات مقلوبة بحيث لا يمكن رؤية الأعداد. ثم يختار كل لاعب بطاقتين. اللاعب الفائز هو الذي يحصل على مجموع أكبر.

اختار ماهر بطاقة العدد 8 و بطاقة العدد 2 . المجموع 10.

اختار كفاح بطاقة العدد 4 أولاً.

هل يمكن أن يفوز كفاح؟

(انقر على مربع واحد).

نعم ☐

لا ☐

اشرح إجابتك.

أداء الطلبة في السؤال:

بلغت نسبة الطلبة الأردنيين الذين أجابوا إجابة صحيحة عن هذا السؤال 18.6%، في حين بلغت نسبة الطلبة الذين أجابوا إجابة صحيحة عن السؤال نفسه من جميع الدول المشاركة 43.1%؛ ما يعني أنّ نسبة الإجابات الصحيحة لطلبة الأردن أقل بكثير من المتوسط الدولي لنسبة الإجابات الصحيحة لطلبة جميع الدول المشاركة. أمّا نسبة الإجابات الصحيحة لأفضل دولة مشاركة فبلغت 73.2%.

طريقة حلّ السؤال:

• المعطى:

- وجود بطاقات مُرقّمة من 1 إلى 8.
- اختيار كل لاعب بطاقتين.
- اللاعب الذي يحصل على أكبر مجموع هو الفائز.

• اختيارات ماهر:

- اختيار بطاقة العدد 8، وبطاقة العدد 2.
- مجموع ماهر: 10.

• اختيارات كفاح:

- اختيار بطاقة العدد 4 أولاً.
- البطاقات المُتبقّية التي يستطيع كفاح اختيار بطاقة أخرى منها هي: {1, 3, 5, 6, 7}.
- الإجابة الصحيحة هي: نعم، يُمكن لكفاح أن يفوز إذا اختار بطاقة العدد 7 في المَرَّة الثانية؛

$$\text{لأن: } 4 + 7 = 11 > 10$$

ملحوظة: يمكن للمُعَلِّم توضيح أن بقيّة الخيارات لا تمنح كفاحاً الفوز.

المشكلات التي واجهها الطلبة:

- الضعف في التحليل المنطقي للموقف؛ إذ لم يدرك بعض الطلبة أن القرار الأوّل (اختيار كفاح لبطاقة العدد 4) يحدّد الخيارات التالية، ويؤثّر في فرص الفوز.
- الصعوبة في استبعاد الأعداد المُستخدمة مسبقاً في الحسابات؛ ما جعل بعض الطلبة يُخطئون في جمع الأعداد، أو يُكرّرون بطاقة سبق أن اختارها اللاعب الآخر.
- القصور في استخدام مهارات الجمع الذهني، والتحقّق من جميع الاحتمالات؛ إذ اكتفى بعض الطلبة بمحاولة واحدة فقط دون التحقّق من وجود خيار آخر يعطي مجموعاً أكبر.
- الميل إلى التركيز على المطلوب النهائي (هل يُمكن أن يفوز كفاح؟) من دون تتبّع الخطوات المنطقية للتوصّل إلى الإجابة؛ ما يُفسّر سبب وجود إجابات سطحية أو إجابات غير مُبرّرة لبعض الطلبة.

المُقتَرَحَات العلاجية:

- تدريب الطلبة على أداء لعبة عملية مُشابهة للعبة الواردة في سؤال تيمس، مثل استخدام قصاصات ورق أو جدول لتعرّف ما تبقى من أعداد متاحة للاختيار.

اعتمد على البطاقات الثماني الآتية لحلّ الأمثلة التالية.

9	7	6	5	4	3	2	1
---	---	---	---	---	---	---	---

مثال 1:

- إذا سُحِبَت بطاقة العدد 3 وبطاقة العدد 7، فما بطاقات الأعداد التي لا تزال متاحة؟
- تدريب الطلبة على تجربة كل الخيارات المُحتملة (المُمكنة) لتحديد أكبر مجموع، وعدم الاكتفاء بأول خيار يتذكره كل منهم.

مثال 2:

- إذا اختار اللاعب بطاقة العدد 6، فما أفضل بطاقة عدد أخرى يُمكن إضافتها من: {2، 3، 5، 7، 9} للحصول على أكبر مجموع؟

مثال 3:

- إذا اختار زميلك بطاقة العدد 6 وبطاقة العدد 9، واخترت أنت بطاقة العدد 7 أولاً، فهل تتوافر لك فرصة للفوز؟

الاستراتيجيات وطرائق التدريس المُقترحة:

- توزيع طلبة الصف إلى مجموعات عمل صغيرة غير مُتجانسة، ثم تزويد كل مجموعة بعدد من البطاقات المُرَقَّمة من 1 إلى 8، ثم الطلب إلى أفراد كل مجموعة التناوب على اختيار بطاقتين لكل "لاعب" منهم، ثم المقارنة بين المجاميع لتعرف الفائز.
- تقديم بعض الطلبة في كل مجموعة شرحاً لخطوات التفكير التي اتبعوها للتوصل إلى القرار، بدءاً بتحديد الأرقام المختارة، ومروراً بتحليل الأرقام المُتبقية "للخصم"، وانتهاءً بتحديد إذا كان الفوز مُمكناً أم لا، ثم مناقشة أفراد المجموعات الأخرى في كل خيار من الخيارات المطروحة.
- توجيه أفراد كل مجموعة إلى اقتراح لعبة مُشابهة، مع تعديل الأعداد أو عدد البطاقات، ثم طرح سؤال يتطلب تحديد إذا كان بإمكان "اللاعب" الآخر الفوز في ظلّ معطيات مُحددة، ثم تبادل السؤال مع أفراد المجموعات الأخرى؛ لحلّه، ومناقشة التبريرات.
- طرح أسئلة مُشابهة على أفراد المجموعات، ثم مناقشتهم فيها شفهيّاً أثناء الحصة، أو حلّها بوصفها واجباً بيتيّاً؛ على أن تبدأ هذه الأسئلة بعدد قليل من البطاقات والمجموعات البسيطة، ثم يُنتقل تدريجياً إلى أسئلة تحوي مزيداً من البطاقات والقيود؛ لتعزيز مهارات التبرير، والتحليل المنطقي، واتخاذ القرار.

حل أسئلة المُقترحات العلاجية:

مثال 1:

بطاقات الأعداد المتاحة هي: {1، 2، 4، 5، 6، 9}.

مثال 2:

بطاقة العدد 9؛ لأن: $6 + 9 = 15$ ، وهو أكبر مجموع.

مثال 3:

مجموع زميلي 15، وأكبر مجموع يُمكن أن أحصل عليه هو 12 (إذا كانت بطاقة العدد الثانية تحمل الرقم 5). إذن، لا تتوافر لي فرصة للفوز في هذه الحالة.

أسئلة مُشابهة لهذا السؤال:

1) يلعب رائد وزياذ لعبة تُستخدم فيها البطاقات الثماني الآتية:

9	7	6	5	4	3	2	1
---	---	---	---	---	---	---	---

يضع رائد وزياذ البطاقات مقلوبة، بحيث لا يُمكن رؤية الأعداد، ثم يختار كلُّ منهما بطاقتين. الفائز هو من يحصل على مجموع أكبر.

اختار رائد بطاقة العدد 9 وبطاقة العدد 1، المجموع: 10.

اختار زياذ بطاقة العدد 7 أولاً، هل يُمكن أن يفوز زياذ؟

(انقر مُربعاً واحداً فقط)

☐ نعم.

☐ لا.

اشرح إجابتك.

2) تلعب نوال ومها لعبة تُستخدم فيها البطاقات الثماني الآتية:

10	9	8	7	6	4	3	2
----	---	---	---	---	---	---	---

تضع نوال ومها البطاقات مقلوبة، بحيث لا يُمكن رؤية الأعداد، ثم تختار كلُّ منهما بطاقتين. الفائزة هي من تحصل على مجموع أكبر.

اختارت نوال بطاقة العدد 10 وبطاقة العدد 2، المجموع: 12.

اختارت مها بطاقة العدد 4 أولاً، هل يُمكن أن تفوز مها؟

(انقر مُربعاً واحداً فقط)

☐ نعم.

☐ لا.

اشرح إجابتك.

(3) تلعب رشا وريم لعبة تُستخدم فيها البطاقات الثماني الآتية:

12	11	9	8	7	6	5	4
----	----	---	---	---	---	---	---

تضع رشا وريم البطاقات مقلوبة، بحيث لا يُمكن رؤية الأعداد، ثم تختار كلٌّ منهما بطاقتين. الفائزة هي مَنْ تحصل على مجموع أكبر.

اختارت رشا بطاقة العدد 12 وبطاقة العدد 5، المجموع: 17.

اختارت ريم بطاقة العدد 9 أولاً، هل يُمكن أن تفوز ريم؟ (انقر مُربعاً واحداً فقط)

☐ نعم.

☐ لا.

Q اشرح إجابتك.

.....

(4) يلعب سامي ولين لعبة تُستخدم فيها البطاقات الثماني الآتية:

15	10	9	8	7	6	5	4
----	----	---	---	---	---	---	---

يضع سامي ولين البطاقات مقلوبة، بحيث لا يُمكن رؤية الأعداد، ثم يختار كلٌّ منهما بطاقتين. الفائز هو مَنْ يحصل على مجموع أكبر.

اختار سامي بطاقة العدد 15 وبطاقة العدد 4، المجموع: 19.

اختارت لين بطاقة العدد 10 أولاً، هل يُمكن أن تفوز لين؟ (انقر مُربعاً واحداً فقط)

☐ نعم.

☐ لا.

Q اشرح إجابتك.

.....

(5) يلعب رامي وسعيد لعبة تُستخدم فيها البطاقات الثماني الآتية:

20	12	11	10	9	8	7	6
----	----	----	----	---	---	---	---

يضع رامي وسعيد البطاقات مقلوبة، بحيث لا يُمكن رؤية الأعداد، ثم يختار كلٌّ منهما بطاقتين. الفائز هو مَنْ يحصل على مجموع أكبر.

اختار رامي بطاقة العدد 20 وبطاقة العدد 6، المجموع: 26.

اختار سعيد بطاقة العدد 12 أولاً، هل يُمكن أن يفوز سعيد؟ (انقر مُربعاً واحداً فقط)

☐ نعم.

☐ لا.

Q اشرح إجابتك.

.....

(6) تلعب لارا ونورا لعبة تُستخدم فيها البطاقات الثماني الآتية:

30	22	20	19	17	10	15	4
----	----	----	----	----	----	----	---

تضع لارا ونورا البطاقات مقلوبة، بحيث لا يُمكن رؤية الأعداد، ثم تختار كلٌّ منهما بطاقتين. الفائزة هي مَنْ تحصل على مجموع أكبر.

اختارت لارا بطاقة العدد 30 وبطاقة العدد 15، المجموع: 45.

اختارت نورا بطاقة العدد 22 أولاً، هل يُمكن أن تفوز نورا؟ (انقر مُربّعاً واحداً فقط)

☐ نعم.

☐ لا.

Q اشرح إجابتك.

.....

الإجابات:

- (1) نعم، إذا اختار زياد بعد بطاقة العدد 7 أيّاً من البطاقات (4، 5، 6)، فإنَّ المجموع سيكون: 11، 12، 13 على الترتيب، وكلٌّ منها أكبر من 10.
- (2) نعم، تستطيع مها أن تختار بعد بطاقة العدد 4 بطاقة العدد 9، وتحصل بذلك على مجموع قدره 13، وكلٌّ منها أكبر من 12.
- (3) نعم، إذا اختارت ريم بعد بطاقة العدد 9 بطاقة العدد 11، فإنَّ المجموع سيكون 20، وهو أكبر من 17.
- (4) لا، أكبر عدد في بطاقة يُمكن أن تأخذها لين بعد بطاقة العدد 10 هو العدد 9، فيكون المجموع فقط هو 19؛ ما يعني أن المجموعين متساويان.
- (5) لا، أكبر عدد في بطاقة يُمكن أن يأخذها سعيد بعد بطاقة العدد 12 هو العدد 11، فيكون المجموع فقط هو 23، وهذا المجموع يقلُّ عن 26.
- (6) لا، أكبر عدد في بطاقة متاحة بعد بطاقة العدد 22 هو العدد 20، فيكون المجموع فقط هو 42، وهذا المجموع يقلُّ عن 45.

السؤال الثاني:

الموضوع: الأعداد الكلية.

العمليات العقلية: الدمج، التركيب.

ما العدد الذي يجعل هذه الجملة الثلاث صحيحة؟

- هو أكبر من 24 وأقل من 42.
- هو من مضاعفات 9.
- هو زوجي.

الإجابة:

أداء الطلبة في السؤال:

بلغت نسبة الطلبة الأردنيين الذين أجابوا إجابة صحيحة عن هذا السؤال 33.7%، في حين بلغت نسبة الطلبة الذين أجابوا إجابة صحيحة عن السؤال نفسه من جميع الدول المشاركة 49.4%؛ ما يعني أن نسبة الإجابات الصحيحة لطلبة الأردن أقل من المتوسط الدولي لنسبة الإجابات الصحيحة لطلبة جميع الدول المشاركة؛ إذ تقارب ثلثي نسبة الإجابات الصحيحة لطلبة هذه الدول. أما نسبة الإجابات الصحيحة لأفضل دولة مشاركة فبلغت 84.4%.

طريقة حل السؤال:

تحليل الشروط واحداً واحداً:

- الأعداد الموجودة بين 24 و 42: 25، 26، 27، ...، 41
 - مضاعفات 9 في هذا المدى: 27، 36
 - أي العددين زوجي: 27 أم 36؟ 36 (لأنه يقبل القسمة على 2).
- إذن، الإجابة الصحيحة هي: 36؛ فهو العدد الوحيد الذي يحقق الشروط الثلاثة.

المشكلات التي واجهها الطلبة:

- الصعوبة في الربط بين الشروط العددية الثلاثة (المقارنة، المضاعفات، الزوجية) في وقت واحد؛ ما دفع بعض الطلبة إلى التحقق من شرط واحد فقط، وإهمال الشرطين الآخرين.
- الضعف في إيجاد مضاعفات العدد 9 ذهنياً، أو باستخدام استراتيجية مُنظمة، وبخاصة عند تحديد نطاق معين (أكبر من 24، وأقل من 42).

- الخلط بين مضاعفات العدد 9 والأعداد التي تنتهي بـ 9، أو تلك التي تحتوي على الرقم 9؛ ما أفضى إلى اختيار بعض الطلبة أعداداً غير صحيحة.
- القصور في التحقق النهائي من أن العدد الذي اختير يُحقّق جميع الشروط معاً؛ إذ توقّف بعض الطلبة عند أوّل عدد يُحقّق شرطين فقط.

المُقترحات العلاجية:

- تدريب الطلبة على التحقق من كل شرط عددي على حدة قبل عملية الدمج، وذلك بحلّ مسائل منفصلة لكل شرط (أكبر/ أصغر، المضاعفات، الزوجية)، ثمّ الجمع بينها.

مثال 1:

اكتب عدداً أكبر من 20، وأقل من 50.

- تدريب الطلبة على إيجاد مضاعفات عدد مُعيّن ضمن نطاق مُحدّد باستخدام العدّ بالقفز أو الجدول، والتأكّد من إدراج جميع المضاعفات الممكنة.

مثال 2:

اكتب جميع مضاعفات العدد 6 بين 15 و 40.

- تعزيز مهارة تحديد الأعداد الزوجية والأعداد الفردية بسرعة باستخدام استراتيجيات بسيطة، مثل النظر إلى الرقم الأخير.

مثال 3:

ارسم دائرة حول الأعداد الزوجية من بين {18، 25، 30، 37، 42}.

- دمج الشروط الثلاثة في خطوات مُتسلسلة، بحيث يتحقّق الطلبة من الشرط الأوّل، ثمّ من الشرط الثاني، ثمّ من الشرط الثالث، ثمّ يشطبون الأعداد التي لا تُحقّق كل شرط على حدة، حتّى يصلوا إلى الحلّ.

مثال 4:

جدّ عدداً أكبر من 15 وأقل من 40؛ على أن يكون فردياً، ومن مضاعفات العدد 4.

الاستراتيجيات وطرائق التدريس المُقترحة:

- توزيع طلبة الصف إلى مجموعات عمل صغيرة غير مُتجانسة، ثمّ تزويد كل مجموعة بقائمة أعداد ضمن مدى مُعيّن، ثمّ الطلب إلى أفراد كل مجموعة فحص هذه الأعداد واحداً تلو الآخر؛ لتعرّف أيّها يُحقّق جميع الشروط العددية (المقارنة، المضاعفات، الزوجية)، ثمّ تبادل الأدوار مع أفراد المجموعات الأخرى في ما يخصّ التفسير، وتوضيح سبب استبعاد الأعداد الأخرى.

- عرض بعض الطلبة في كل مجموعة نماذج من الحلول على اللوح، ثمَّ شرح خطوات الحلِّ أمام أفراد المجموعات الأخرى، بدءًا بتحليل الشرط الأوَّل، ثمَّ توضيح الخيارات بالشرط الثاني، ثمَّ تطبيق الشرط الثالث، ثمَّ كتابة الأعداد المُستبعدة على اللوح؛ لتوضيح عملية الاستبعاد المنهجي.
- توجيه أفراد المجموعات إلى كتابة أسئلة مُشابهة؛ إذ يُطلَب إلى أفراد كل مجموعة كتابة سؤال جديد، يتضمَّن 3 شروط عددية (مثل: المدى المُحدَّد، وقابلية القسمة على عدد مُعيَّن، وكون هذا العدد عددًا زوجيًا أو عددًا فرديًا)، ثمَّ تبادل السؤال مع أفراد المجموعات الأخرى؛ لحلِّه، وتبرير سبب الاختيار.
- طرح أسئلة مُشابهة على أفراد المجموعات، ثمَّ مناقشتهم فيها شفهيًا أثناء الحصَّة، أو حلُّها بوصفها واجبًا بيتيًّا؛ على أن يبدَأ بأسئلة تحوي شرطين فقط (مثل: المقارنة، والمضاعفات)، ثمَّ تتدرَّج الأسئلة لتشمل ثلاثة شروط أو أكثر، مع تغيير نوع الخصائص العددية المطلوبة؛ لتعزيز مهارة التحليل المنطقي، والربط بين المفاهيم.

حلُّ أسئلة المُقترحات العلاجية:

مثال 1:

أيُّ عدد من 21 إلى 49، مثل العدد 35.

مثال 2:

18، 24، 30، 36.

مثال 3:

18، 30، 42.

مثال 4:

لا يوجد حلٌّ؛ لأنَّ جميع مضاعفات العدد 4 هي أعداد زوجية، لا فردية.

أسئلة مُشابهة لهذا السؤال:

(1) ما العدد الذي يجعل الجمل الثلاث الآتية صحيحة؟

- أكبر من 20، وأقل من 40.
- من مضاعفات العدد 5.
- عدد زوجي.

(2) ما العدد الذي يجعل الجمل الثلاث الآتية صحيحة؟

- أكبر من 50، وأقل من 70.
- من مضاعفات العدد 7.
- عدد فردي.

(3) ما العدد الذي يجعل الجمل الثلاث الآتية صحيحة؟

- أكبر من 10، وأقل من 30.
- من مضاعفات العدد 9.
- عدد زوجي.

(4) ما العدد الذي يجعل الجمل الثلاث الآتية صحيحة؟

- أصغر من 90، وأكبر من 60.
- من مضاعفات العدد 5 والعدد 3 معاً.
- عدد فردي.

(5) فكّر في عدد مُكوّن من رقمين؛ على أن يكون:

- حاصل ضرب رقميه يساوي 18.
- الفرق بين الرقمين يساوي 3.
- العدد من مضاعفات العدد 4 والعدد 9 معاً. ما هذا العدد؟

(6) عدد من مضاعفات العدد 4 والعدد 7 معاً، وأكبر من 20، وأقل من 30، فمن أنا؟

الإجابات:

1	2	3	4	5	6
30	63	18	75	36	28

القياس والهندسة

الفقرات التي تقع ضمن مستوى المعرفة (Knowledge)

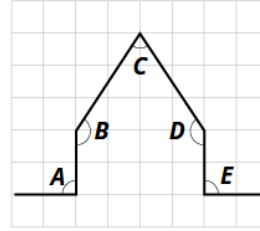
يحتوي هذا المستوى على ثلاثة أسئلة سُمح بالاطّلاع عليها، إضافةً إلى أسئلة مُشابهة لها، تتعلّق بالمستويات الدنيا من مستويات المعرفة في تصنيف بلوم، وتتطلّب استرجاعاً وفهماً لحقائق مُرتبطة بتعرّف الأشكال الهندسية الأساسية وخصائصها، وتفسير العلاقات البسيطة بين الأطوال والمساحات، وتطبيق المهارات الأولية في القياس والرسم.

تهدف هذه الأسئلة إلى قياس قدرة الطلبة على التعامل مع المفاهيم الهندسية والمعلومات المكانية بطريقة مباشرة، وهي تُعدّ أساساً مهماً للانتقال إلى مستويات التفكير العليا، مثل: التحليل، وحلّ المشكلات.

السؤال الأول:

الموضوع: النقاط والخطوط والزوايا.

العمليات العقلية: التصنيف، الترتيب.



حدد نوع كل زاوية في الشكل. سجّل إجاباتك في الجدول.

تم تحديد نوع الزاوية A لك.

زاوية قائمة	أصغر من زاوية قائمة	أكبر من زاوية قائمة
☒	☐	☐
☐	☐	☐
☐	☐	☐
☐	☐	☐
☐	☐	☐

أداء الطلبة في السؤال:

بلغت نسبة الطلبة الأردنيين الذين أجابوا إجابة صحيحة عن هذا السؤال 35.0%، في حين بلغت نسبة الطلبة الذين أجابوا إجابة صحيحة عن السؤال نفسه من جميع الدول المشاركة 50.4%؛ ما يعني أنّ نسبة الإجابات الصحيحة لطلبة الأردن أقل من المتوسط الدولي لنسبة الإجابات الصحيحة لطلبة جميع الدول المشاركة؛ إذ تقارب ثلثي نسبة الإجابات الصحيحة لطلبة هذه الدول. أمّا نسبة الإجابات الصحيحة لأفضل دولة مشاركة فبلغت 88.1%.

طريقة حلّ السؤال:

تساعد الشبكة على التمييز بين ما يأتي:

- زاوية قائمة، قياسها 90° .
- زاوية أصغر من زاوية قائمة، قياسها أقل من 90° .
- زاوية أكبر من زاوية قائمة، قياسها أكبر من 90° .

الزاوية	زاوية قائمة	أصغر من زاوية قائمة	أكبر من زاوية قائمة
A	✓		
B			✓
C		✓	
D			✓
E	✓		

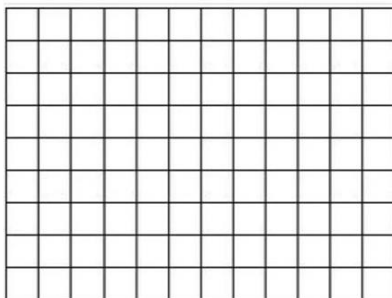
المشكلات التي واجهها الطلبة:

- الضعف في التمييز البصري بين أنواع الزوايا، وبخاصة عند عدم وجود قياسات مباشرة؛ ما أدى إلى حدوث لبس بين الزوايا التي هي أصغر من الزوايا القائمة، وأكبر من الزوايا القائمة.
- الصعوبة في استخدام الشبكة المربعة بوصفها مصدراً للمقارنة أو التقدير؛ إذ لم يدرك بعض الطلبة أنه يمكن تعرف الزاوية القائمة بمطابقتها مع زاوية المربع على الشبكة.
- عدم استيعاب أن التصنيف المطلوب يعتمد على قياس الزاوية، لا على موقعها في الشكل؛ ما دفع بعض الطلبة إلى الربط غير الصحيح بين اسم الزاوية وشكلها العام.
- التسرع في الحلّ، وعدم فحص كل زاوية على حدة؛ ما أفضى إلى إجابات غير دقيقة عند ملء الجدول، وبخاصة مع الزوايا التي تبدو متقاربة في الشكل البصري.

المقترحات العلاجية:

- تدريب الطلبة على مطابقة الزوايا بالرسم مع زاوية قائمة باستخدام ورق (شبكة مربعة)، ومقارنة كل زاوية بالزاوية القائمة.

مثال 1:



ارسم زوايا مختلفة على شبكة مربعات، ثم سمّها A، B، C، D، ثم صنفها إلى ما يأتي:

* أصغر من زاوية قائمة.

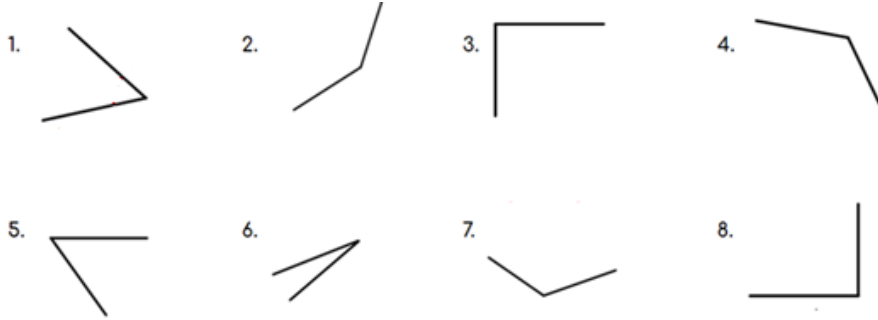
* زاوية قائمة.

* أكبر من زاوية قائمة.

- عرض صور لزوايا في أوضاع مختلفة أمام الطلبة، ثمَّ الطلب إليهم تصنيفها بصرياً من دون قياس حقيقي، ثمَّ التأكّد من الحلّ باستخدام المنقلة أو الزاوية القائمة الورقية.

مثال 2:

صنّف كل زاوية ممّا يأتي إلى أصغر من زاوية قائمة، وزاوية قائمة، وأكبر من زاوية قائمة:

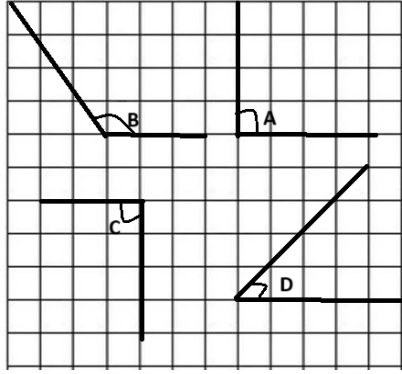


الاستراتيجيات وطرائق التدريس المقترحة:

- توزيع طلبة الصف إلى مجموعات عمل صغيرة غير متجانسة، ثمَّ تزويد كل مجموعة بأشكال هندسية مختلفة مرسومة على شبكة مربعة، ثمَّ الطلب إلى أفراد كل مجموعة تصنيف زواياها بمقارنتها مع زاوية قائمة مرجعية، ثمَّ تبادل الأدوار مع أفراد المجموعات الأخرى في ما يخصّ التفسير، وتوضيح سبب تصنيف كل زاوية.
- عرض بعض الطلبة في كل مجموعة نماذج من الحلول على اللوح، ثمَّ شرح خطوات الحلّ أمام أفراد المجموعات الأخرى، بدءاً باستخدام زاوية قائمة مرجعية لفحص الزاوية الأولى، ثمَّ تصنيفها (أصغر من زاوية قائمة، زاوية قائمة، أكبر من زاوية قائمة)، وتكرار ذلك لبقية الزوايا، إضافة إلى رسم العلامات على اللوح؛ لتوضيح عملية التصنيف.
- توجيه أفراد المجموعات إلى كتابة أسئلة مشابهة؛ إذ يُطلَب إلى أفراد كل مجموعة رسم شكل جديد يحتوي على عدد من الزوايا المختلفة، ثمَّ تبادل الشكل مع أفراد المجموعات الأخرى؛ لتصنيفه، وتبرير سبب وضع كل زاوية في فئتها.
- طرح أسئلة مشابهة على أفراد المجموعات، ثمَّ مناقشتهم فيها شفهيّاً أثناء الحصّة، أو حلّها بوصفها واجباً بيتيّاً؛ على أن يُبدأ بأسئلة تحوي زوايا واضحة (مثل زوايا قائمة فقط)، ثمَّ تتدرّج الأسئلة لتشمل أشكالاً تحوي أنواعاً مختلفة من الزوايا مع اختلاف أوضاعها، ثمَّ استخدام عدد من الأدوات (مثل: بطاقة زاوية قائمة، وعيدان، وأدوات هندسية) للتحقُّق من صحة الإجابة.

حل أسئلة المقترحات العلاجية:

مثال 1:



إجابة مُحتملة (مُمكنة):

* كلٌّ من A و C زاوية قائمة.

* D أصغر من زاوية قائمة.

* B أكبر من زاوية قائمة.

مثال 2:

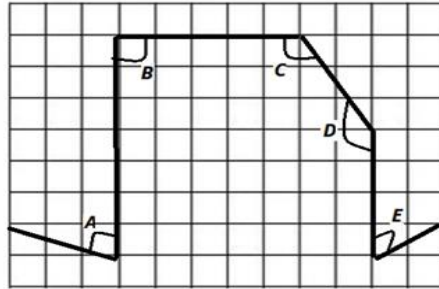
* كلٌّ من 3 و 8 زاوية قائمة.

* 2، 4، 7 أكبر من زاوية قائمة.

* 1، 5، 6 أصغر من زاوية قائمة.

أسئلة مُشابهة لهذا السؤال:

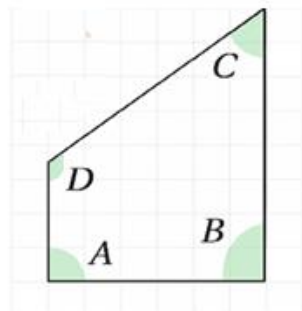
(1)



حدد نوع كل زاوية في الشكل. سجّل إجاباتك في الجدول.

زاوية قائمة	أصغر من زاوية قائمة	أكبر من زاوية قائمة
☐	☐	☐
☐	☐	☐
☐	☐	☐
☐	☐	☐
☐	☐	☐

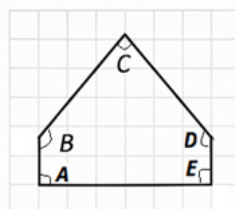
(2)



حدد نوع كل زاوية في الشكل. سجل إجاباتك في الجدول.

زاوية قائمة	أصغر من زاوية قائمة	أكبر من زاوية قائمة	
☐	☐	☐	A
☐	☐	☐	B
☐	☐	☐	C
☐	☐	☐	D

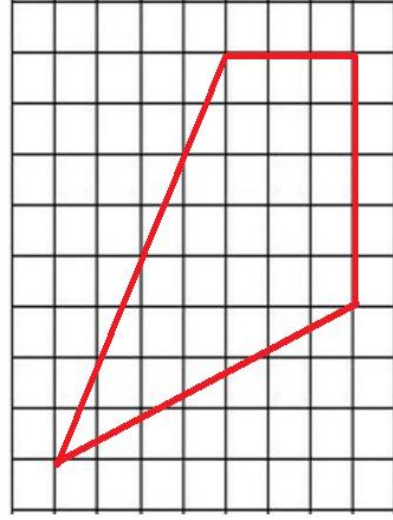
(3)



حدد نوع كل زاوية في الشكل. سجل إجاباتك في الجدول.

زاوية قائمة	أصغر من زاوية قائمة	أكبر من زاوية قائمة	
☐	☐	☐	A
☐	☐	☐	B
☐	☐	☐	C
☐	☐	☐	D
☐	☐	☐	E

4) اكتب عدد الزوايا القائمة، أصغر من زاوية قائمة، أكبر من زاوية قائمة في الشكل



الإجابات:

(1)

A، و E: أصغر من زاوية قائمة.

B: زاوية قائمة.

C، و D: أكبر من زاوية قائمة.

(2)

C: أصغر من زاوية قائمة.

A، و B: زاوية قائمة.

D: أكبر من زاوية قائمة.

(3)

C: أصغر من زاوية قائمة.

A، و E: زاوية قائمة.

B، و D: أكبر من زاوية قائمة.

(4)

عدد الزوايا القائمة: 1.

عدد الزوايا التي هي أصغر من زاوية قائمة: 1.

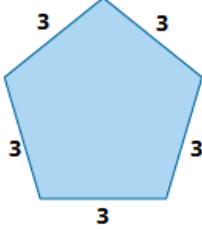
عدد الزوايا التي هي أكبر من زاوية قائمة: 2.

السؤال الثاني:

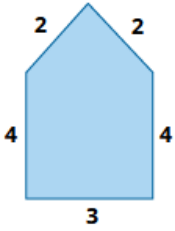
الموضوع: الهندسة.

العمليات العقلية: التذكر.

الشكل B



الشكل A



هل هذه الخصائص للشكل A أم للشكل B أم لكليهما؟
انقر على دائرة واحدة لكل خاصية.

كلا الشكلين	الشكل B	الشكل A	
☐ C	☐ B	☐ A	5 أضلاع
☐ C	☐ B	☐ A	الأضلاع كلها متساوية في الطول
☐ C	☐ B	☐ A	المحيط 15

أداء الطلبة في السؤال:

بلغت نسبة الطلبة الأردنيين الذين أجابوا إجابة صحيحة عن هذا السؤال 16.4%، في حين بلغت نسبة الطلبة الذين أجابوا إجابة صحيحة عن السؤال نفسه من جميع الدول المشاركة 31.3%؛ ما يعني أن نسبة الإجابات الصحيحة لطلبة الأردن أقل من المتوسط الدولي لنسبة الإجابات الصحيحة لطلبة جميع الدول المشاركة؛ إذ تقارب نصف نسبة الإجابات الصحيحة لطلبة هذه الدول. أما نسبة الإجابات الصحيحة لأفضل دولة مشاركة فبلغت 58.5%.

طريقة حل السؤال:

– 5 أضلاع:

الإجابة الصحيحة هي: (C)؛ أي كلا الشكلين.

– الأضلاع كلها متساوية في الطول:

الإجابة الصحيحة هي: (B)؛ أي الشكل (B).

– المحيط يساوي 15:

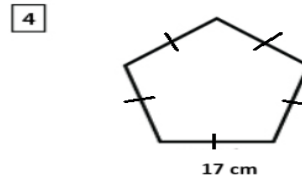
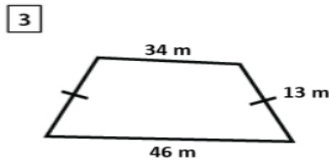
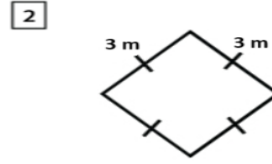
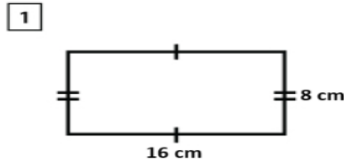
الإجابة الصحيحة هي: (C)؛ أي كلا الشكلين.

المشكلات التي واجهها الطلبة:

- الخلط بين عدد الأضلاع والشكل الهندسي؛ فقد اعتقد بعض الطلبة خطأً أن اختلاف أطوال الأضلاع يعني اختلاف عدد الأضلاع للشكل، وهو ما حال دون تعرفهم أن كلا الشكلين خماسي.
- الصعوبة في التحقق من تساوي الأطوال؛ فقد اعتمد بعض الطلبة على التشابه البصري بين الأضلاع، وغفلوا عن قراءة القيم المعطاة أو عن المقارنة بينها؛ ما أفضى إلى استنتاجات غير دقيقة.
- حدوث أخطاء في حساب المحيط، مثل: جمع القيم بطريقة غير صحيحة، أو نسيان تكرار أحد الأطوال عند الجمع، وهو ما أثر في النتيجة النهائية.
- الاعتماد على الانطباع البصري للشكل بدلاً من تحليل البيانات العددية؛ إذ اكتفى بعض الطلبة بالنظر إلى الشكل، وتحديد الإجابة، من دون عمل أي مقارنة حقيقية أو إجراء أي حسابات للتأكد من صحة الإجابة.

المُقترحات العلاجية:

- تدريب الطلبة على دراسة الشكل من حيث عدد الأضلاع، وأطوالها، والمقارنة بين أطوال أضلاعها.
- مثال 1:
- لكل شكل هندسي مما يأتي:
- * اكتب عدد الأضلاع في كل شكل.
 - * اكتب أرقام الأشكال التي جميع أضلاعها متساوية في الطول.



- تدريب الطلبة على إيجاد محيط كل شكل.
- مثال 2:
- جدّ محيط كل شكل من الأشكال الهندسية أعلاه.

الاستراتيجيات وطرائق التدريس المقترحة:

- توزيع طلبة الصف إلى مجموعات عمل صغيرة غير متجانسة، ثم تزويد كل مجموعة بأشكال هندسية مختلفة (خماسيات، سداسيات، أشكال غير منتظمة ...) وقياسات أضلاعها، ثم الطلب إلى أفراد كل مجموعة تحديد الخصائص المطلوبة (عدد الأضلاع، تساوي الأطوال، المحيط)، ثم تبادل الأدوار مع أفراد المجموعات الأخرى في ما يخص التفسير، وتوضيح سبب الإجابة.
- عرض بعض الطلبة في كل مجموعة نماذج من الحلول على اللوح، ثم شرح خطوات الحل أمام أفراد المجموعات الأخرى، بدءاً بعد الأضلاع، ثم فحص تساوي الأطوال باستخدام القيم المعطاة، ثم حساب المحيط بدقة، ثم كتابة النتائج على اللوح؛ لبيان خطوات الحل.
- توجيه أفراد المجموعات إلى كتابة أسئلة مشابهة؛ إذ يُطلب إلى أفراد كل مجموعة رسم شكل جديد تختلف فيه قياسات الأضلاع، ثم تبادل الشكل مع أفراد المجموعات الأخرى؛ لحله، وتبرير الاختيارات، وتوضيح خطوات العد والمقارنة والحساب.
- طرح أسئلة مشابهة على أفراد المجموعات، ثم مناقشتهم فيها شفهاً أثناء الحصّة، أو حلّها بوصفها واجباً بيتياً؛ على أن يبدأ بأسئلة تحوي خصائص واضحة (مثل جميع الأضلاع متساوية الطول)، ثم تتدرج الأسئلة لتشمل أشكالاً ذات خصائص مختلطة تتطلب تحليلاً أكبر، إضافة إلى استخدام جداول أو قوائم لأطوال الأضلاع؛ بغية تسهيل عمليتي المقارنة والحساب.

حل أسئلة المقترحات العلاجية:

مثال 1:

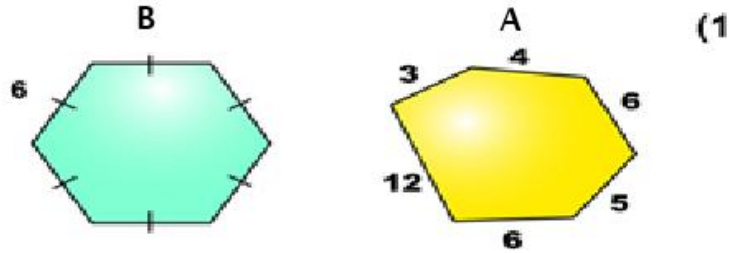
- لكل من الأشكال (1، 2، 3) 4 أضلاع. أمّا الشكل 4 فله 5 أضلاع.
- لكل من الشكلين 2، و 4 أطوال أضلاع متساوية.

مثال 2:

- 1) 48 cm
- 2) 12 m
- 3) 106 m
- 4) 85 cm

أسئلة مُشابهة لهذا السؤال:

1. هل هذه الخصائص للشكل A أم للشكل B أم لكليهما؟ انقر على دائرة واحدة لكل خاصية.



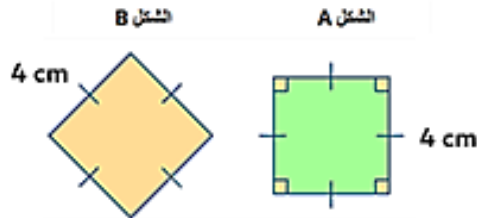
الشكل A	الشكل B	كلا الشكلين
☐ A	☐ B	☐ C
☐ A	☐ B	☐ C
☐ A	☐ B	☐ C

6 أضلاع

كل الأضلاع متساوية في الطول

المحيط يساوي 36

2. هل هذه الخصائص للشكل A أم للشكل B أم لكليهما؟ انقر على دائرة واحدة لكل خاصية.



الشكل A	الشكل B	كلا الشكلين
☐ A	☐ B	☐ C
☐ A	☐ B	☐ C
☐ A	☐ B	☐ C

كل الزوايا قائمة

كل الأضلاع متساوية في الطول

المحيط يساوي 16 cm

3. هل هذه الخصائص للشكل A أم للشكل B أم لكليهما؟ انقر على دائرة واحدة لكل خاصية.



هل هذه الخصائص للشكل A أم للشكل B أم لكليهما؟
انقر على دائرة واحدة لكل خاصية.

الشكل A	الشكل B	كلا الشكلين
☐ A	☐ B	☐ C
☐ A	☐ B	☐ C
☐ A	☐ B	☐ C
☐ A	☐ B	☐ C

3 أضلاع
كل الأضلاع متساوية في الطول
المحيط يساوي 15
الأضلاع مختلفة في الطول

الإجابات:

السؤال الأول	الشكل A	الشكل B	كلا الشكلين
6 أضلاع			✓
كل الأضلاع متساوية في الطول		✓	
المحيط يساوي 36			✓

السؤال الثاني	الشكل A	الشكل B	كلا الشكلين
كل الزوايا قائمة	✓		
كل الأضلاع متساوية في الطول			✓
المحيط يساوي 16			✓

السؤال الثالث	الشكل A	الشكل B	كلا الشكلين
3 أضلاع			✓
كل الأضلاع متساوية في الطول	✓		
المحيط يساوي 15	✓		
الأضلاع مختلفة في الطول		✓	

السؤال الثالث:

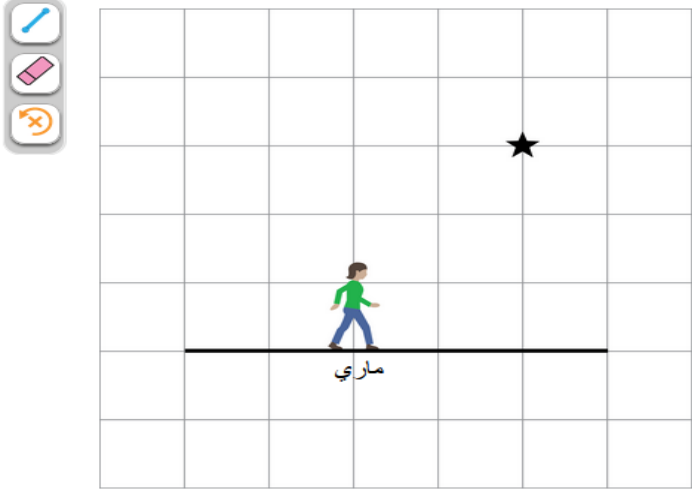
الموضوع: الهندسة.

العمليات العقلية: التذكر.

تمشي ماري على طريق في الحديقة.

يوجد طريق آخر في الحديقة موازي لطريق ماري ويمر خلال ★ .

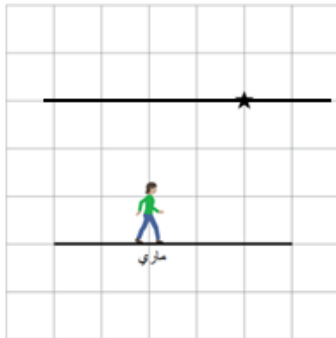
ارسم الطريق الآخر.



أداء الطلبة في السؤال:

بلغت نسبة الطلبة الأردنيين الذين أجابوا إجابة صحيحة عن هذا السؤال 37.0%، في حين بلغت نسبة الطلبة الذين أجابوا إجابة صحيحة عن السؤال نفسه من جميع الدول المشاركة 40.2%؛ ما يعني أن نسبة الإجابات الصحيحة لطلبة الأردن أقل بقليل من المتوسط الدولي لنسبة الإجابات الصحيحة لطلبة جميع الدول المشاركة. أما نسبة الإجابات الصحيحة لأفضل دولة مشاركة فبلغت 74.3%.

طريقة حل السؤال:



- الطريق الذي تمشي عليه ماري هو خط أفقي.
- المطلوب: رسم طريق مواز له، يمر بالنجمة.
- انتقل إلى صف المربعات الذي تقع فيه النجمة، ثم ارسم خطاً يمر بالنجمة، ويوازي الطريق الذي تسير عليه ماري.

المشكلات التي واجهها الطلبة:

- الخلط بين معنى التوازي ومعنى التعامد؛ فقد اعتقد بعض الطلبة خطأً أن الخط المطلوب رسمه يجب أن يلتقي بالمسار الأصلي، أو يُشكّل زاوية قائمة معه.
- الصعوبة في تحديد المسافة الثابتة بين الخطّين على الشبكة؛ ما يُفسّر سبب رسم بعض الطلبة خطأً قريباً من المسار الأصلي، أو خطأً بعيداً عنه.
- عدم الانتباه إلى ضرورة أن يمرّ الخطّ الجديد عبر النقطة المحددة (النجمة)؛ ما يُفسّر سبب رسم بعض الطلبة خطأً موازياً، لكنه لا يمرّ بهذه النقطة.
- الارتباك في تتبّع المربّعات على الشبكة بصورة مُنظمة؛ ما يُفسّر سبب رسم بعض الطلبة خطأً مائلاً، أو خطأً غير متساوٍ في الاتجاه مع المسار الأصلي.

المُقترحات العلاجية:

- التمييز بين الخطوط المتوازية والخطوط المتعامدة، وملاحظة أن الخطوط المتوازية لا تلتقي أبداً، وأنها تحافظ على المسافة نفسها بينها في جميع المواضع.
- مثال 1:

- اعرض على الطلبة خطّين على الشبكة؛ أحدهما مُوازٍ للآخر، والآخر مُتعامد معه، ثمّ اطلب إليهم تحديد أيّ الخطّين مُوازٍ، مع بيان السبب.
- تتبّع الشبكة الإحداثية؛ للحفاظ على المسافة الثابتة عند رسم خطّ مُوازٍ، وذلك بالعدّ المُنتظم لعدد المربّعات أفقيّاً أو عمودياً بحسب اتجاه الرسم.

مثال 2:

خطّ أفقيّ يبعد عن النقطة المحددة بمقدار مُربعين. ارسم خطأً مُوازياً بنفس البُعد، يمرّ بهذه النقطة.

الاستراتيجيات وطرائق التدريس المُقترحة:

- توزيع طلبة الصف إلى مجموعات عمل صغيرة غير مُتجانسة، ثمّ تزويد كل مجموعة برسوم على شبكة إحداثية تحوي مساراً محدداً ونقطةً جديدةً، ثمّ الطلب إلى أفراد كل مجموعة رسم خطّ مُوازٍ يمرّ بهذه النقطة، والحفاظ - في الوقت نفسه - على اتجاه الخطّ الأصلي والمسافة الثابتة، ثمّ تبادل الأدوار مع أفراد المجموعات الأخرى في ما يخصّ التفسير، وتوضيح خطوات الرسم.
- عرض بعض الطلبة في كل مجموعة نماذج من الحلول على اللوح، ثمّ شرح خطوات الحلّ أمام أفراد المجموعات الأخرى، بدءاً بتحديد اتجاه الخطّ الأصلي، ثمّ تحديد النقطة الجديدة، ثمّ رسم الخطّ المُوازي، والتحقّق من المسافة الثابتة، إضافةً إلى مناقشة الأخطاء الشائعة، وبيان كيفية تجنبها.

- توجيه أفراد المجموعات إلى كتابة أسئلة مشابهة؛ إذ يُطلَب إلى أفراد كل مجموعة تكوين شبكة إحدائية مع خطٍّ مرسوم ونقطة جديدة، ثمَّ تبادل الشبكة مع أفراد المجموعات الأخرى؛ لرسم المسار الموازي المطلوب، ومناقشة طريقة الحل.
- طرح أسئلة مشابهة على أفراد المجموعات، ثمَّ مناقشتهم فيها شفهيًا أثناء الحصّة، أو حلُّها بوصفها واجبًا بيتيًّا؛ على أن يُبدأ بأسئلة تحوي خطوطًا أفقيةً أو خطوطًا عموديةً واضحةً، ثمَّ تتدرَّج الأسئلة لتشمل خطوطًا مائلةً بالميل نفسه، إضافةً إلى تدريب أفراد كل مجموعة على التحقق من صحة الرسم بعد الانتهاء عن طريق مقارنة المسافة بين الخطّين في أكثر من موضع.

حلُّ أسئلة المُقترحات العلاجية:

مثال 1:

إجابة مُحتمَلة (مُمكنة):

* التوازي: رسم خطّين أفقيين على الشبكة، المسافة بينهما 4 وحدات.

* التعامد: رسم خطّين؛ أحدهما أفقي، والآخر رأسي، وهما يلتقيان في إحدى زوايا شبكة المربّعات.

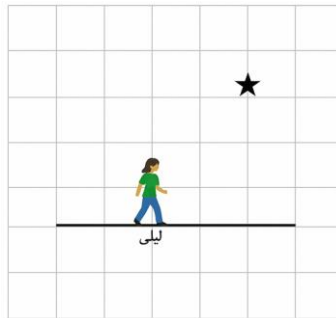
مثال 2:

إجابة مُحتمَلة (مُمكنة):

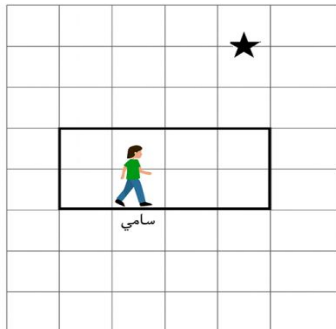
رسم خطٍّ رأسي على الشبكة، ثمَّ رسم نقطة تبعد وحدتين أفقيًا عن الخطّ المرسوم، ثمَّ رسم خطٍّ رأسي آخر يمرُّ بالنقطة المرسومة، ويوازي الخطّ المرسوم.

أسئلة مشابهة لهذا السؤال:

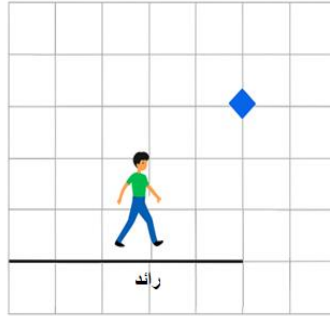
- (1) تمشي ليلي على طريق مستقيم في الحديقة. يوجد طريق آخر في الحديقة يقطع طريق ليلي بشكل عمودي، ويمرُّ خلال ★. ارسم الطريق الآخر.



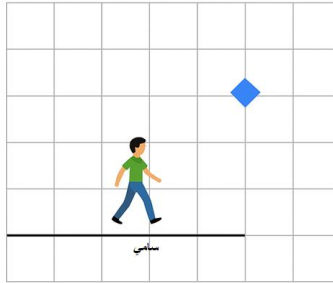
- (2) يمشي سامي على أحد أضلاع المستطيل. ارسم ضلعاً آخر يوازي طريق سامي، ويمرُّ خلال ★.



(3) يمشي رائد على طريق مستقيم في الحديقة. يوجد طريق جديد يعبر طريق رائد بشكل عمودي، ويمرُّ بالعلامة الزرقاء. ارسم هذا الطريق.

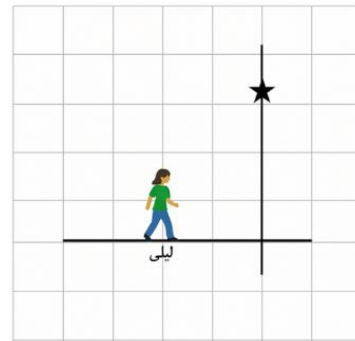


(4) يمشي سامي على طريق مستقيم في الحديقة. ارسم طريقاً جديداً يمرُّ بالعلامة الزرقاء، ويكون مُوازياً لمسار سامي، ويمثله في الطول من حيث عدد المربعات.



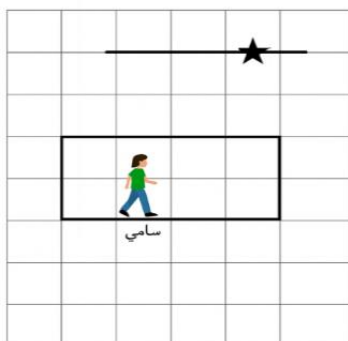
الإجابات:

(1)

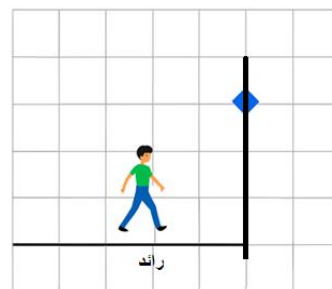
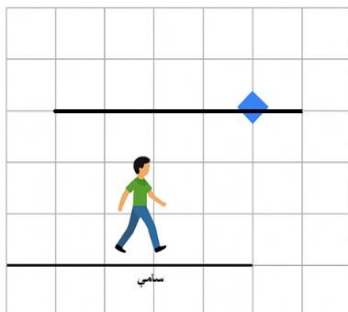


(3)

(2)



(4)



الفقرات التي تقع ضمن مستوى التطبيق (Applying)

يحتوي هذا المستوى على ثلاثة أسئلة سُمح بالاطّلاع عليها، إضافةً إلى أسئلة مُشابهة لها، تتعلّق بمستوى التطبيق في تصنيف بلوم، وتتطلّب توظيف المعرفة والمهارات السابقة في مواقف جديدة، تتعلّق بالربط بين وحدات قياس طول معيارية وأخرى غير معيارية لحساب الأطوال، وتقدير الارتفاعات بمقارنتها بارتفاعات مرجعية، واستخدام المسار العددي لتمثيل الحركة يميناً أو يساراً، وتحديد المواضع. تهدف هذه الأسئلة إلى قياس قدرة الطلبة على تطبيق المفاهيم الهندسية في سياقات عملية، والانتقال من الفهم النظري إلى استخدام المفاهيم فعلياً في حلّ المشكلات.

السؤال الأول:

الموضوع: القياس.

العمليات العقلية: التنفيذ.

قاس كل من كمال وكريم بُعدي غرفة صفهما بعديّ خطواتهما من أحد طرفي الغرفة للطرف الآخر. كانا يمشيان دون ترك فراغ بين خطواتهما هكذا:



A. طول كل قدم من قدمي كمال 20 cm و قطع 40 خطوة لعبور طول غرفة الصف.

ما طول غرفة الصف؟

الإجابة : cm

B. عرض غرفة الصف 600 cm. طول كل قدم من قدمي كريم 25 cm.

كم عدد الخطوات التي سيحتاجها كريم لعبور عرض غرفة الصف؟

الإجابة:

أداء الطلبة في السؤال:

يتكوّن هذا السؤال من فرعين، وقد كان أداء الطلبة في كل فرع كما يأتي:

- الفرع (A): بلغت نسبة الطلبة الأردنيين الذين أجابوا إجابة صحيحة عن هذا الفرع 20.7%، في حين بلغت نسبة الطلبة الذين أجابوا إجابة صحيحة عن الفرع نفسه من جميع الدول المشاركة 42.0% ؛ ما يعني أنّ نسبة الإجابات الصحيحة لطلبة الأردن أقل من المتوسط الدولي لنسبة الإجابات الصحيحة لطلبة جميع الدول المشاركة؛ إذ تُعادل تقريباً نصف نسبة الإجابات الصحيحة لطلبة هذه الدول. أمّا نسبة الإجابات الصحيحة لأفضل دولة مشاركة فبلغت 77.0%.

- الفرع (B): بلغت نسبة الطلبة الأردنيين الذين أجابوا إجابة صحيحة عن هذا الفرع 16.5%، في حين بلغت نسبة الطلبة الذين أجابوا إجابة صحيحة عن الفرع نفسه من جميع الدول المشاركة 30.4%؛ ما يعني أن نسبة الإجابات الصحيحة لطلبة الأردن أقل من المتوسط الدولي لنسبة الإجابات الصحيحة لطلبة جميع الدول المشاركة؛ إذ تقارب نصف نسبة الإجابات الصحيحة لطلبة هذه الدول. أما نسبة الإجابات الصحيحة لأفضل دولة مشاركة فبلغت 72.7%.

طريقة حل السؤال:

- الفرع (A):

طول كل قَدَم من قَدَمَي كمال 20 cm، وقد قطع 40 خطوة لعبور طول غرفة الصف.
ما طول غرفة الصف؟
طول غرفة الصف = عدد الخطوات × طول القدم

$$40 \times 20 = 800 \text{ cm}$$

إذن، الإجابة هي: 800 cm.

- الفرع (B):

عرض غرفة الصف هو 600cm، وطول كل قَدَم من قَدَمَي كريم هو 25 cm.
كم عدد الخطوات التي يتعين على كريم أن يخطوها لقياس عرض غرفة الصف؟
عدد الخطوات = عرض الغرفة ÷ طول القدم

$$600 \div 25 = 24$$

إذن، الإجابة هي: 24 خطوة.

المشكلات التي واجهها الطلبة:

- الخلط بين العملية الحسابية المناسبة (الضرب أو القسمة) عند إيجاد العلاقة بين عدد الخطوات والطول الكلي؛ فقد اعتقد بعض الطلبة خطأً أن المطلوب دائماً هو الضرب، حتى في المسائل التي تحتاج إلى القسمة أو العكس.
- الصعوبة في استخراج المعطيات الأساسية من نص المسألة، مثل عدم التمييز بين طول الخطوة والمسافة الكلية، أو الخلط بينهما؛ ما دفع بعض الطلبة إلى وضع القيم في غير مكانها أثناء الحساب.
- الاعتماد على التخمين أو الانطباع الشخصي بدلاً من إجراء العمليات الحسابية، وعدم التحقق من منطقية الناتج، بمقارنته مع تقدير ذهني قبل الحل وبعده؛ ما أفضى إلى قبول إجابات غير واقعية.

المُتَرَحَاتِ الْعِلَاجِيَّة:

- توضيح الفرق بين عملية الضرب وعملية القسمة في هذا النوع من المسائل، وتحديد العملية المناسبة عن طريق تحليل المعطيات والسؤال قبل البدء بالحل.

مثال 1:

- إذا كان طول الخطوة 25 cm، وعدد الخطوات 50، فأى عملية نستخدم لإيجاد المسافة الكلية؟
- إذا كانت المسافة الكلية 2000 cm، وطول الخطوة 20 cm، فأى عملية نستخدم لإيجاد عدد الخطوات؟
- تعليم الطلبة مهارة التحقق من منطقية الإجابة بالتقدير الذهني، وعمل تقدير سريع للنتائج المتوقعة، ثم مقارنته بالحل الفعلي للتأكد من منطقيته.

مثال 2:

- إذا كان طول الخطوة 25 cm، وعدد الخطوات 96، فتوقع ذهنياً الناتج قبل البدء بالحل، ثم قارن الناتج الفعلي بالتقدير.

الاستراتيجيات وطرائق التدريس المقترحة:

- توزيع طلبة الصف إلى مجموعات عمل صغيرة غير متجانسة، ثم تزويد كل مجموعة بمسائل واقعية تتعلق بحساب المسافة المقطوعة أو عدد الخطوات استناداً إلى طول الخطوة، ثم الطلب إلى أفراد كل مجموعة تحديد العملية الحسابية المناسبة (الضرب أو القسمة)، ثم حل المسألة، ثم تبادل الأدوار مع أفراد المجموعات الأخرى في ما يخص التفسير، وتوضيح خطوات الحل.
- عرض بعض الطلبة في كل مجموعة نماذج من الحلول على اللوح، ثم شرح خطوات الحل أمام أفراد المجموعات الأخرى، بدءاً بتحديد المعطيات، ثم اختيار العملية الصحيحة، ثم كتابة الحل مع الوحدة المناسبة، إضافة إلى مناقشة الأخطاء الشائعة، وبيان كيفية تجنبها.
- توجيه أفراد المجموعات إلى كتابة أسئلة مشابهة؛ إذ يُطلب إلى أفراد كل مجموعة كتابة مسألة جديدة تتعلق بالخطوات والمسافة، إضافة إلى تحديد المعطيات المطلوبة، ثم تبادل المسألة مع أفراد المجموعات الأخرى؛ لحلها، ومناقشة طريقة الحل.
- طرح أسئلة مشابهة على أفراد المجموعات، ثم مناقشتهم فيها شفهاً أثناء الحصة، أو حلها بوصفها واجباً بيتياً؛ على أن يبدأ بأسئلة تحوي أعداداً سهلة ووحدات قياس واحدة، ثم تتدرج الأسئلة لتشمل أعداداً أكبر، أو تتطلب تحويل الوحدات، إضافة إلى تدريب الطلبة على التحقق من منطقية الإجابة بالتقدير الذهني قبل البدء بالحل.

حل أسئلة المقترحات العلاجية:

مثال 1:

- طول الخطوة هو 25 cm، وعدد الخطوات هو 50.

المسافة الكلية:

$$25 \times 50 = 1250 \text{ cm}$$

- إذا كانت المسافة الكلية 2000 cm، وكان طول الخطوة 20 cm، فإننا نستخدم القسمة:

$$2000 \div 20 = 100 \text{ أي } 100 \text{ خطوة.}$$

مثال 2:

- طول الخطوة هو 25 cm، وعدد الخطوات التقريبي هو 100.

التقدير الذهني:

$$25 \times 100 = 2500 \text{ cm}$$

الحساب الفعلي:

$$25 \times 96 = 2400 \text{ cm}$$

أسئلة مشابهة لهذا السؤال:

- (1) قاس كل من علي وسعيد طول ملعب المدرسة بخطواتهما من أحد طرفي الملعب إلى الطرف الآخر. كان علي وسعيد يمشيان من دون ترك فراغ بين خطواتهما كما في الشكل الآتي:



- (A) طول كل قدم من قدمي علي هو 25 cm، وقد قطع 36 خطوة لعبور طول الملعب. ما طول ملعب المدرسة؟

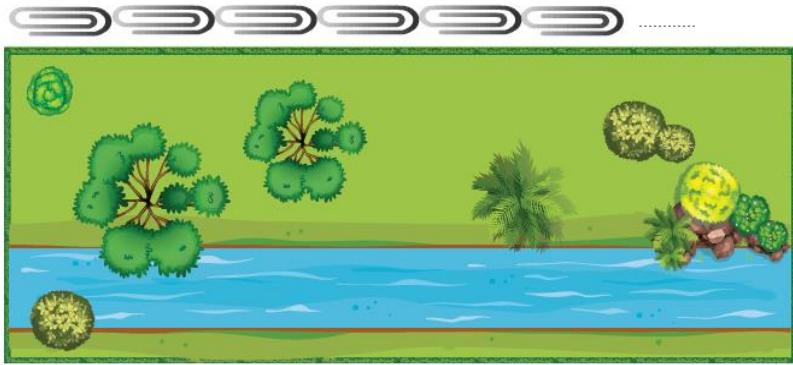
- (B) عرض الملعب هو 500 cm، وطول كل قدم من قدمي سعيد هو 20 cm. كم عدد الخطوات التي يتعين على سعيد أن يخطوها لقياس عرض ملعب المدرسة؟

- (2) أرادت مها قياس طول الشريط الأخضر باستخدام طول كف يدها الذي يبلغ 15 cm. وضعت مها كل يد بجانب الأخرى كما في الشكل، حتى غطت طول الشريط كاملاً.



- (A) تمكنت مها من تغطية الشريط بوضع كف يدها عليه 7 مرات. ما طول الشريط الأخضر؟
- (B) إذا كان طول شريط آخر هو 150 cm، فكم مرة يتعين على مها أن تضع كف يدها على الشريط لتغطيته؟

(3) أراد مازن قياس محيط المنظر الطبيعي الآتي باستخدام مشبك ورق طوله 4 cm.



- (A) إذا احتاج مازن إلى استخدام 14 مشبكاً لإحاطة المنظر الطبيعي، فما محيط هذا المنظر؟
 (B) إذا كان محيط منظر طبيعي آخر 48cm، فكم عدد المشابك التي يتعين على مازن استخدامها لإحاطة هذا المنظر؟

(4) أراد سالم قياس طول قلمه باستخدام مكعبات القياس كما في الشكل الآتي، علماً بأن طول كل مكعب هو 2cm.



- (A) إذا احتاج سالم إلى استخدام 10 مكعبات لقياس طول القلم، فما طول هذا القلم؟
 (B) إذا كان لدى سالم مسطرة طولها 50 cm، فكم عدد المكعبات التي يتعين على سالم استخدامها لقياس طول هذه المسطرة؟

الإجابات:

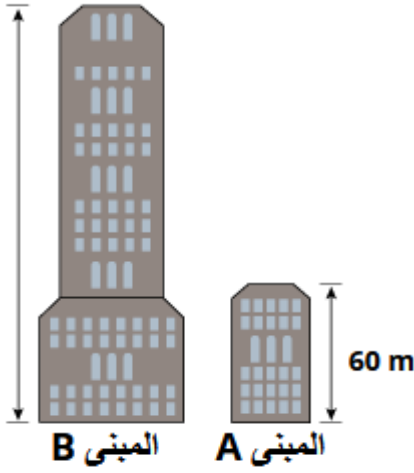
- 1) (A) 900 cm, (B) 25 خطوة
- 2) (A) 105 cm, (B) 10 مرّات
- 3) (A) 56 cm, (B) 12 مشبكاً
- 4) (A) 20 cm, (B) 25 مكعباً

السؤال الثاني:

يتناول السؤال مهارة التقدير البصري للأطوال باستخدام مرجع معلوم للمقارنة، وفيه يعتمد الطلبة على الموضوع: القياس.

العمليات العقلية: التنفيذ.

ارتفاع المبنى A هو 60 متر.



المبنى B المبنى A

ما أفضل تقدير لارتفاع المبنى B؟

120 m (A)

150 m (B)

180 m (C)

210 m (D)

أداء الطلبة في السؤال:

بلغت نسبة الطلبة الأردنيين الذين أجابوا إجابة صحيحة عن هذا السؤال 35.2%، في حين بلغت نسبة الطلبة الذين أجابوا إجابة صحيحة عن السؤال نفسه من جميع الدول المشاركة 47.0%؛ ما يعني أن نسبة الإجابات الصحيحة لطلبة الأردن أقل من المتوسط الدولي لنسبة الإجابات الصحيحة لطلبة جميع الدول المشاركة؛ إذ تقارب ثلاثة أرباع نسبة الإجابات الصحيحة لطلبة هذه الدول. أما نسبة الإجابات الصحيحة لأفضل دولة مشاركة فبلغت 66.9%.

طريقة حلّ السؤال:

يبدو المبنى (B) في الرسم أطول من المبنى (A) بنحو 3 مرّات.
بما أنّ ارتفاع المبنى (A) هو 60 متراً، فإنّ:

$$60 \times 3 = 180$$

إنّ، الإجابة الصحيحة هي: (C).

المشكلات التي واجهها الطلبة:

- الصعوبة في المقارنة بين طول المبنىين بصرياً؛ إذ لم يتمكن بعض الطلبة من تقدير عدد مرّات ارتفاع المبنى (A) الذي يساوي (أي عدد المرّات) ارتفاع المبنى (B).
- الخلط بين التقدير والقياس الدقيق؛ إذ اعتقد بعض الطلبة أنّ حلّ المسألة يتطلّب قياساً بالأرقام الدقيقة بدلاً من استخدام تقدير تقريبي للوصول إلى أقرب إجابة.
- اختيار بعض الطلبة رقماً عشوائياً من الخيارات، دون النظر إلى العلاقة البصرية أو العلاقة العددية بين المبنىين، وبخاصة إذا شعروا أنّ الإجابة تعتمد على التخمين.
- عدم إدراك بعض الطلبة أنّ ارتفاع المبنى (A) يساوي 60 متراً، وأنّ ارتفاع المبنى (B) يُقارب ثلاثة أضعافه؛ ما حال دون استخدامهم فكرة المضاعفات للتوصل إلى التقدير الصحيح.

المقترحات العلاجية:

- تدريب الطلبة على تقدير الأطوال بصرياً، بعرض أشياء مألوفة، ثمّ الطلب إليهم تقدير أطوالها قبل القياس الفعلي؛ للتمييز بين التقدير والقياس الدقيق.

مثال 1:

كم مشبكاً طول القلم؟



- ربط وحدات القياس بأدوات القياس؛ لتعزيز فهم الطلبة أنّ السنتيمتر وحدة يُمكن تمثيلها على المسطرة أو بالمكعبات.

مثال 2:

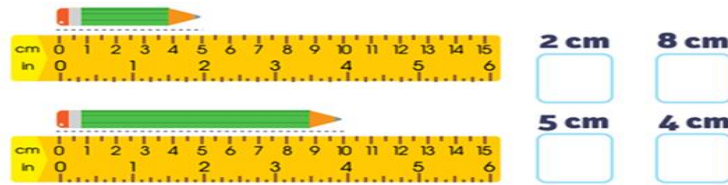
قدر طول القلم.



- تنمية قدرة الطلبة على المقارنة بين أطوال الأشياء باستخدام صور أو مجسمات، مع التأكيد على تحديد المطلوب في السؤال (تقدير أم قياس فرق).

مثال 3:

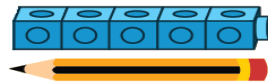
ما الفرق بين طولَي القلمين؟



- تدريب الطلبة على العدّ المنتظم للمكعبات عند استخدامها لقياس الأطوال، والتأكد من عدم ترك فراغات أو تداخل بينها.

مثال 4:

قدر كم مكعباً طول القلم الكبير.



الاستراتيجيات وطرائق التدريس المقترحة:

- توزيع طلبة الصف إلى مجموعات عمل صغيرة غير متجانسة، ثم تزويد كل مجموعة برسوم لعدد من المباني المختلفة، وبيان ارتفاع أحدها فقط، ثم الطلب إلى أفراد كل مجموعة تقدير ارتفاعات المباني الأخرى عن طريق المقارنة البصرية، أو باستخدام فكرة المضاعفات، ثم مناقشة أفراد المجموعات الأخرى في النتائج.
- عرض بعض الطلبة في كل مجموعة نماذج من الحلول على اللوح، ثم شرح كيف توصّلوا إلى تقدير ارتفاع المبنى (B)، بدءاً بتحديد ارتفاع المبنى (A)، ثم عدّ عدد مرّات تكراره داخل المبنى (B)، ثم توضيح طريقة اختيار الإجابة الصحيحة، إضافةً إلى مناقشة الأخطاء الشائعة، مثل الخلط بين الضعف وثلاثة الأضعاف.
- توجيه أفراد المجموعات إلى كتابة أسئلة مشابهة؛ إذ يُطلَب إلى أفراد كل مجموعة رسم مبنين أو أكثر، ثم تحديد ارتفاع أحدها فقط، ثم كتابة سؤال يتضمّن تقديرًا لارتفاع المبنى الآخر، ثم تبادل الرسم مع أفراد المجموعات الأخرى؛ لحلّه، والتحقّق من الإجابات.
- طرح أسئلة مشابهة على أفراد المجموعات، ثم مناقشتهم فيها شفهيًا أثناء الحصّة، أو حلّها بوصفها واجبًا بيتيًا؛ على أن يبدأ بأسئلة تحوي رسوماً، في كل منها مبنيان يُسهّل ارتفاعهما عملية المقارنة

بين هذين المبنيين، ثم تدرّج الأسئلة لتشمل رسوماً أكثر تعقيداً، وفروقاً أقل وضوحاً، إضافةً إلى تدريب الطلبة على مراجعة تقديراتهم، ومقارنتها بالحلول النموذجية.

حل أسئلة المقترحات العلاجية:

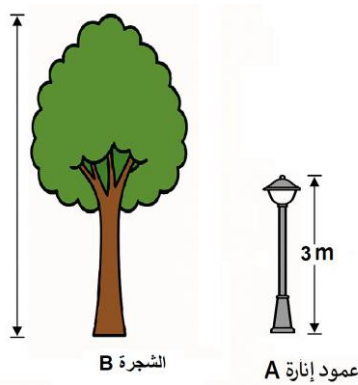
مثال 1: 4.

مثال 2: 10 cm.

مثال 3: 5 cm.

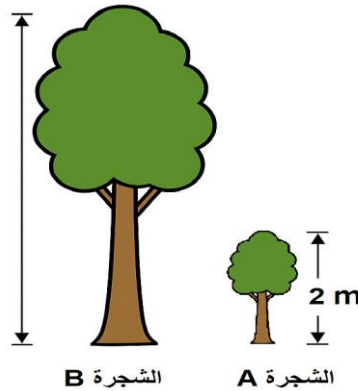
مثال 4: 10 مكعبات.

أسئلة مشابهة لهذا السؤال:



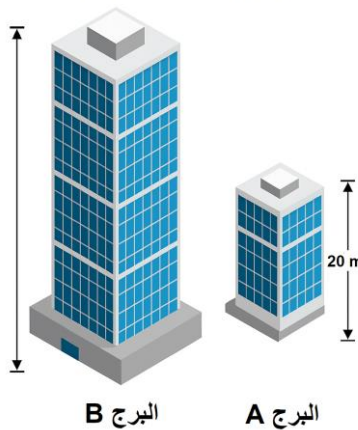
1) يوجد في إحدى الحدائق عمود الإنارة (A) الذي يبلغ ارتفاعه 3 أمتار، وبجواره الشجرة (B) كما في الشكل المجاور. ما أفضل تقدير لارتفاع الشجرة (B)؟

- A) 6 m
- B) 8 m
- C) 10 m
- D) 12 m



2) يوجد على رصيف أحد الشوارع الشجرة (A) التي يبلغ ارتفاعها مترين، وبجوارها الشجرة (B) كما في الشكل المجاور. ما أفضل تقدير لارتفاع الشجرة (B)؟

- A) 4 m
- B) 6 m
- C) 8 m
- D) 10 m



3) يوجد في إحدى المدن البرج (A) الذي يبلغ ارتفاعه 20 متراً، وبجواره البرج (B) كما في الشكل المجاور. ما أفضل تقدير لارتفاع البرج (B)؟

- A) 30 m
- B) 60 m
- C) 50 m
- D) 40 m

4) يُبين الشكل المجاور البرج (A) الذي يبلغ ارتفاعه 5 أمتار.

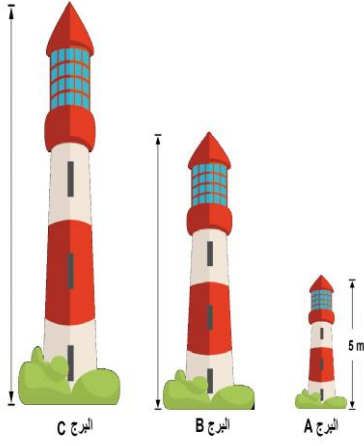
بناءً على الشكل، ما أفضل تقدير لارتفاع البرج (B)؟

- A) 8 m
- B) 10 m
- C) 12 m
- D) 15 m

5) يُبين الشكل المجاور البرج (A) الذي يبلغ ارتفاعه 5 أمتار.

بناءً على الشكل، ما أفضل تقدير لارتفاع البرج (C)؟

- A) 10 m
- B) 12 m
- C) 15 m
- D) 20 m



الإجابات:

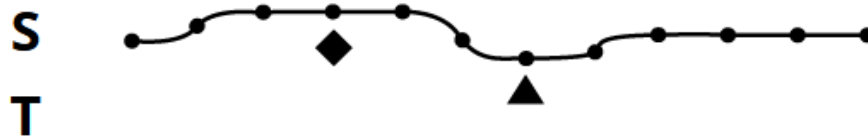
5	4	3	2	1
C	B	D	B	A

السؤال الثالث:

الموضوع: النقاط والخطوط والزوايا.

العمليات العقلية: التنفيذ، التطبيق.

الصورة أدناه تبين مسار يستخدمه الحزون. يمكن أن يتحرك الحزون إلى اليسار أو إلى اليمين. المسافة بين أي نقطتين على المسار هي وحدة واحدة.



الحزونتان S و T على المسار.

A. بدأت الحلزونة S عند ▲. تحركت 4 وحدات إلى اليمين. أين تكون النهاية؟

اسحب S لتعيّن هذه النقطة على المسار.

B. انتهت الحزونة T عند $\blacklozenge$ كانت قد تحركت 6 وحدات إلى اليسار. من أين بدأت الحزونة؟

اسحب T لتعيّن هذه النقطة على المسار.

أداء الطلبة في السؤال:

بلغت نسبة الطلبة الأردنيين الذين أجابوا إجابة صحيحة عن هذا السؤال 23.8%، في حين بلغت نسبة الطلبة الذين أجابوا إجابة صحيحة عن السؤال نفسه من جميع الدول المشاركة 38.5%؛ ما يعني أن نسبة الإجابات الصحيحة لطلبة الأردن أقل من المتوسط الدولي لنسبة الإجابات الصحيحة لطلبة جميع الدول المشاركة. أما نسبة الإجابات الصحيحة لأفضل دولة مشاركة فبلغت 65.3%.

طريقة حلّ السؤال:

الموضع النهائي للحزونة (S): إلى اليمين، على بُعد 4 وحدات من ▲.

الموضع الابتدائي للحلزونة (T): إلى اليمين، على بعد 4 وحدات من ♦.

الحل:



المشكلات التي واجهها الطلبة:

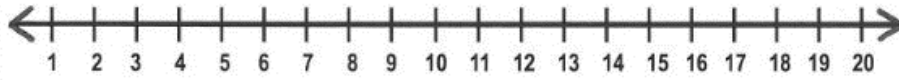
- الصعوبة في تحديد نقطة البداية أو نقطة النهاية بدقة، وربطها بالرمز المناسب على المسار، أو الخلط بين الرموز، مثل بداية المسار ونهايته؛ ما دفع بعض الطلبة إلى تتبع الحركة من موقع غير صحيح.
- الارتباك في فهم الاتجاه المطلوب (يمين أو يسار) أثناء عملية العدّ، وبخاصة عند التحرك في الاتجاه العكسي، أو الخلط بين عدد الوحدات المقطوعة وطول المسافة الحقيقي.
- الصعوبة في العدّ المتتابع على مسار بوحدات متساوية؛ إذ أهمل بعض الطلبة تعيين نقطة البداية أو نقطة النهاية، فنتج خطأ في عدد القفزات.
- تشتت الانتباه بسبب وجود رموز أو تغييرات في شكل المسار ما أدى إلى فقدان بعض الطلبة التركيز أثناء عملية العدّ وتحديد الموقع النهائي.

المقترحات العلاجية:

- تدريب الطلبة على استخدام خطّ الأعداد الأفقي في العدّ إلى الأمام (يميناً أو يساراً).

مثال 1:

ابدأ من العدد 7، ثم تحرك 4 خطوات إلى اليمين. إلى أين ستصل؟



- طرح أسئلة تساعد الطلبة على العدّ التنازلي باستخدام خطّ الأعداد.

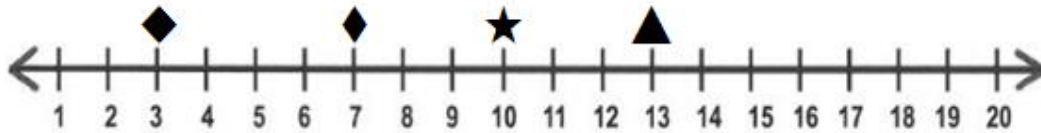
مثال 2:

تحرك 6 خطوات إلى اليسار من العدد 15. ما العدد الذي ستقف عنده؟

- تمثيل الرموز (★، ◆، ▲، ◇) على خطّ الأعداد، وربط كل رمز بعدد مُحدد، ثم تدريب الطلبة على التنقل بينها.

مثال 3:

إذا كانت ★ عند العدد 10، ثم تحركت 3 خطوات يساراً، فإلى أي رمز ستصل؟

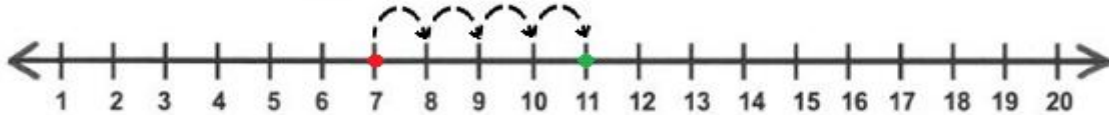


الاستراتيجيات وطرائق التدريس المقترحة:

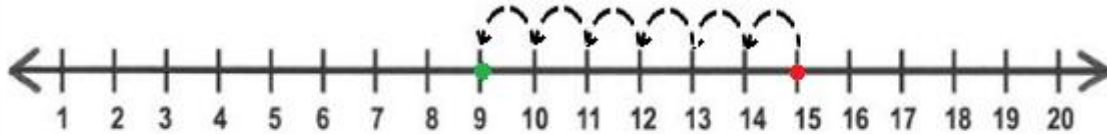
- توزيع طلبة الصف إلى مجموعات عمل صغيرة غير مُتجانسة، ثم توجيه أفراد كل مجموعة إلى استخدام خطّ أعداد ملموس على الورق أو الأرض، بحيث يقف أحد أفراد المجموعة على نقطة مُعيّنة، ثم يتحرك خطوات يميناً أو يساراً وفق التعليمات، ثم يتبادل الدور مع أفراد مجموعته.
- عرض بعض الطلبة في كل مجموعة نماذج من الحلول على اللوح، ثم الطلب إلى كل منهم رسم خطّ أعداد على اللوح، ثم وضع رموز عليه (مثل ★، ♦)، ثم دعوة آخرين لتمثيل الحركة المطلوبة أمام أفراد المجموعات الأخرى، ثم توضيح النتيجة النهائية.
- توجيه أفراد المجموعات إلى كتابة أسئلة مُشابهة؛ إذ يُطلب إلى أفراد كل مجموعة كتابة أسئلة، بدءاً بمواقع مختلفة على خطّ الأعداد، وتحديد عدد الخطوات والاتجاه، إضافةً إلى استخدام الرموز، ثم تبادل الأسئلة مع أفراد المجموعات الأخرى؛ لحلّها، وتحليلها.
- طرح أسئلة مُشابهة على أفراد المجموعات، ثم مناقشتهم فيها شفهيّاً أثناء الحصّة، أو حلّها بوصفها واجباً بيتيّاً؛ على أن يبدأ بأسئلة تحوي خطّ أعداد بسيطاً بالأرقام فقط، ثم إدخال الرموز، وصولاً إلى مسارات مُتعرّجة لتمثيل الحركة؛ بُغية ترسيخ المفهوم، وتنمية مهارة العدّ في الاتجاهين.

حلّ أسئلة المُتحرّكات العلاجية:

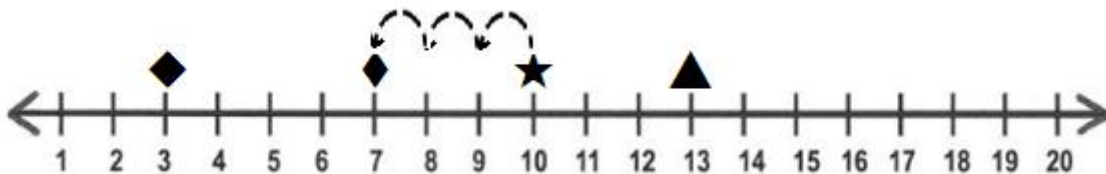
مثال 1: الإجابة هي 11.



مثال 2: الإجابة هي 9.



مثال 3: الإجابة هي ستصل إلى رمز ♦.



أسئلة مُشابهة لهذا السؤال:

- (1) يُبين الشكل أدناه مساراً يستخدمه النمل. يُمكن أن يتحرك النمل إلى اليسار أو إلى اليمين. المسافة بين أي نقطتين على المسار هي وحدة واحدة.

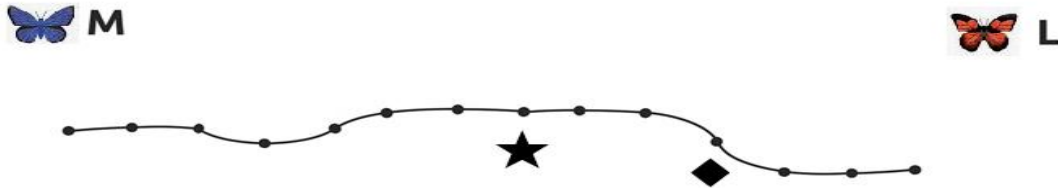


النملتان (S) و (T) على المسار.

- (A) بدأت النملة (T) عند ●، ثم تحركت 3 وحدات إلى اليمين. أين ستكون النهاية؟ اسحب النملة (T) لتعيين هذه النقطة على المسار.

- (B) انتهت النملة (S) عند ▲. كانت قد تحركت 8 وحدات إلى اليسار. من أين بدأت النملة؟ اسحب النملة (S) لتعيين هذه النقطة على المسار.

- (2) يُبين الشكل أدناه مساراً يستخدمه الفراش. يُمكن أن يتحرك الفراش إلى اليسار أو إلى اليمين. المسافة بين أي نقطتين على المسار هي وحدة واحدة.



الفراشتان (L) و (M) على المسار.

- (A) بدأت الفراشة (L) عند ★، ثم تحركت 5 وحدات إلى اليسار. أين ستكون النهاية؟ اسحب الفراشة (L) لتعيين هذه النقطة على المسار.

- (B) انتهت الفراشة (M) عند ◆. كانت قد تحركت 7 وحدات إلى اليمين. من أين بدأت الفراشة؟ اسحب الفراشة (M) لتعيين هذه النقطة على المسار.

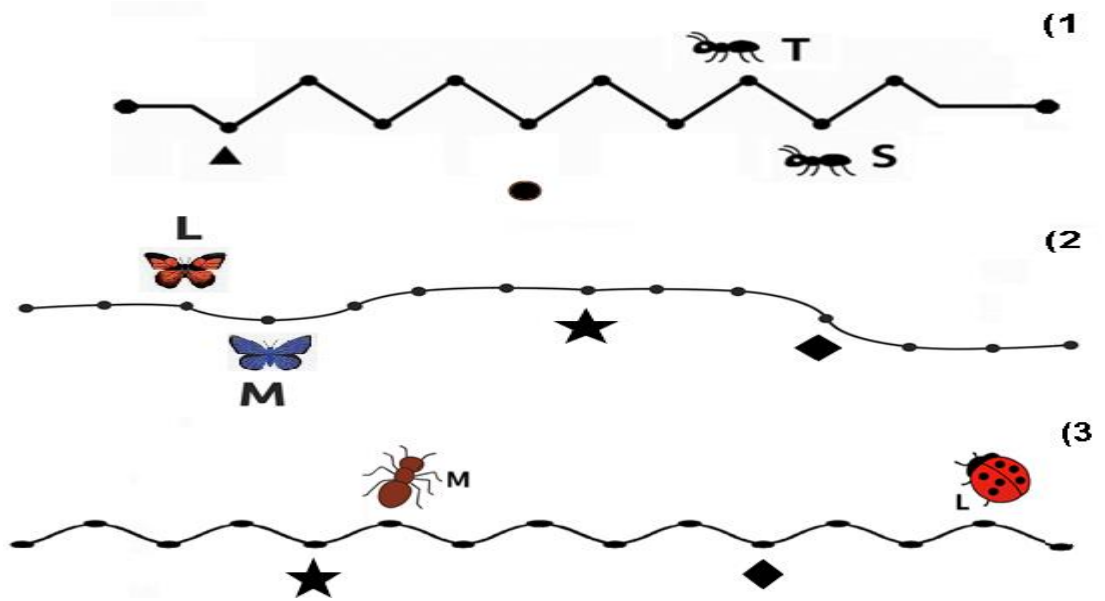
- (3) يُبين الشكل أدناه طريقاً متعرجاً تسير عليه النملة (M) والدعسوقة (L). يُمكن لكل منهما أن تتحرك إلى اليمين أو إلى اليسار. المسافة بين كل نقطتين متتاليتين هي وحدة واحدة.



- (A) بدأت النملة (M) عند ◆، ثم تحركت 5 وحدات إلى اليسار. أين ستكون النهاية؟ اسحب النملة (M) لتحديد موقعها الجديد على المسار.

- (B) انتهت الدعسوقة (L) عند ★. كانت قد تحركت 9 وحدات إلى اليسار. من أين بدأت الدعسوقة؟ اسحب الدعسوقة (L) لتحديد نقطة البداية على المسار.

الإجابات:



الفقرات التي تقع ضمن مستوى التبرير (Reasoning)

يحتوي هذا المستوى على سؤالين سُمح بالاطّلاع عليهما، إضافةً إلى أسئلة مُشابهة لهما، تتعلّق بمستوى التبرير الذي يُعدُّ أحد المستويات العليا في تصنيف بلوم، وتتطلّب تفسير الخطوات وشرح أسباب الاختيار في ما يخص اختيار شبكة لمُجسم، والاستدلال المنطقي باستخدام موازين مُتكافئة، وتقديم الأدلّة على صحة الإجابة.

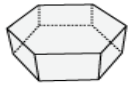
تهدف هذه الأسئلة إلى قياس قدرة الطلبة على دعم إجاباتهم بالمنطق والأدلّة الهندسية، والانتقال من الحلّ فقط إلى تبرير صحة الحلّ، والتأكّد من منطقيته.

السؤال الأول:

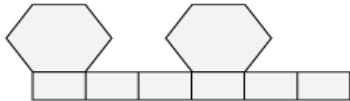
الموضوع: الأشكال الثنائية والأشكال الثلاثية الأبعاد.

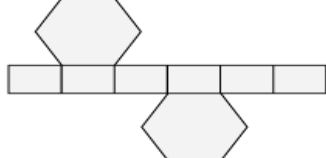
العمليات العقلية: التحليل.

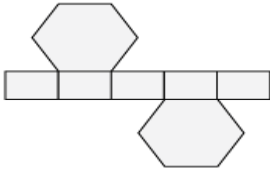
تريد جمانة بناء صندوق من الورق المقوّى مثل المبين أدناه.

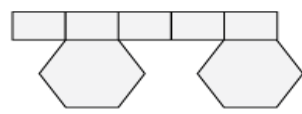


أي قطعة من الورق المقوّى يمكن لجمانة طيها لبناء الصندوق؟

(A) 

(B) 

(C) 

(D) 

أداء الطلبة في السؤال:

بلغت نسبة الطلبة الأردنيين الذين أجابوا إجابة صحيحة عن هذا السؤال 40.1%، في حين بلغت نسبة الطلبة الذين أجابوا إجابة صحيحة عن السؤال نفسه من جميع الدول المشاركة 48.3%؛ ما يعني أنّ نسبة الإجابات الصحيحة لطلبة الأردن أقل من المتوسط الدولي لنسبة الإجابات الصحيحة لطلبة جميع الدول المشاركة؛ إذ تُقارب أكثر من أربعة أضعاف نسبة الإجابات الصحيحة لطلبة هذه الدول. أمّا نسبة الإجابات الصحيحة لأفضل دولة مشاركة فبلغت 77.5%.

طريقة حل السؤال:

شكل الصندوق سداسي، وهو يتكوّن ممّا يأتي:

- قاعدة واحدة سداسية (في الأسفل).
- 6 أوجه جانبية مستطيلة (كل وجه مرتبط بجانب من أضلاع القاعدة).
- غطاء واحد سداسي (يُغلق من الأعلى).

هذا يعني أنّ القطعة المُسطّحة المناسبة يجب أن تحتوي على ما يأتي:

- 6 مستطيلات متصلة (تمثّل الجوانب).
- سداسي في أحد أطراف صف المستطيلات (القاعدة).
- سداسي إضافي على الجهة المُقابلة (الغطاء).

× الخيار (A):

- يحتوي على 6 مستطيلات مُصطفّة أفقيًا.
 - يوجد سداسيان، لكنهما في الجهة نفسها (الجهة العلوية).
- إذن، هذا الخيار غير صحيح؛ لأنّ وجود السداسيين في الجهة نفسها يعني أنّه لا يُمكن استخدام أحدهما قاعدةً والآخر غطاءً. كذلك لا يُمكن طيّه ليُشكّل صندوقًا مُغلّقًا من الجهتين.

✓ الخيار (B):

- يحتوي على 6 مستطيلات مُصطفّة أفقيًا.
 - يوجد سداسي في الأعلى، وآخر في الأسفل (أي على جهتين مُقابلتين من المستطيلات).
- إذن، هذا الخيار صحيح؛ لأنّ السداسيين يُطابقان مطابقة كاملة شكل الصندوق.

× الخيار (C):

- يحتوي فقط على 5 مستطيلات.
 - يوجد سداسي في الأعلى، وسداسي في الأسفل.
- إذن، هذا الخيار غير صحيح؛ لأنّ عدد المستطيلات غير كافٍ لتكوين 6 جوانب مطلوبة حول السداسي.

× الخيار (D):

- يحتوي فقط على 5 مستطيلات.
 - يوجد سداسيان، كلاهما في الأسفل.
- إذن، هذا الخيار غير صحيح؛ لأنّ عدد المستطيلات غير كافٍ لتكوين 6 جوانب مطلوبة حول السداسي.

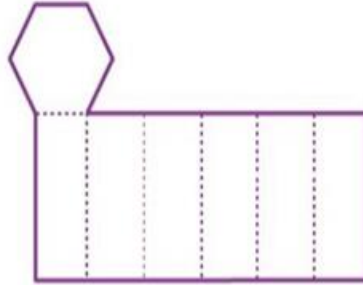
المشكلات التي واجهها الطلبة:

- الصعوبة في تخيل شكل المُجَسَّم الثلاثي الأبعاد الناتج من طَيَّ الشكل المُسَطَّح؛ ما أحدث إرباكاً لبعض الطلبة، وحال دون تحديدهم النموذج الصحيح لصنع الصندوق السداسي.
- الضعف في فهم العلاقة بين القاعدة السداسية وعدد الأوجه الجانبية اللازمة لإغلاق المُجَسَّم؛ إذ لم يُدرِك بعض الطلبة أنَّ صنع الصندوق يتطلَّب وجود 6 مستطيلات تحيط بالقاعدة، وفاتهم أنَّ بعض الخيارات تحتوي فقط على 5 مُربَّعات؛ ما أفضى إلى اختيارات غير صحيحة.
- التركيز على الشكل العام أو التماثل البصري من دون تحليل وظيفي لموضع كل جزء من الشكل؛ ما جعل اختيار بعض الطلبة مُعتمدًا على الشبه، لا على الملاءمة الهندسية.
- نقص الخبرة في أنشطة الطَيِّ والتجريب العملي؛ ما حدَّ من قدرة بعض الطلبة على تخيل نتائج الطَيِّ، والتأكُّد من اكتمال المُجَسَّم.

المُقترحات العلاجية:

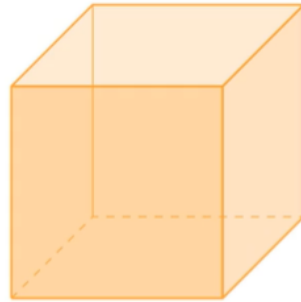
- تدريب الطلبة على العدِّ البصري لعدد الأوجه الجانبية والشكل المطلوب تكوينه.
مثال 1:

أمامك شبكة تحتوي على 6 مستطيلات وسداسي واحد. هل تُكوِّن هذه الشبكة صندوقاً سداسياً مغلقاً؟



- استخدام نماذج مُجَسَّمة بسيطة (مثل المُكعَّبات الورقية)، ثمَّ فتحها لفهم شكل الشبكة المُسَطَّحة.
مثال 2:

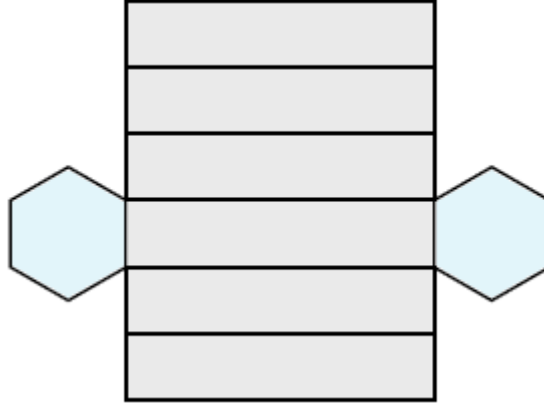
افتح المُكعَّب لتكوين شبكة، ثمَّ أعد ترتيب الأجزاء، وخمِّن كيف يُمكن طَيُّه من جديد.



- تعرُّف الطلبة موقع القاعدة والغطاء في الشبكات (وجودهما في طرفين مُتقابلين).

مثال 3:

هل تُمثِّل الشبكة الآتية شبكة لمنشور سداسي؟ لماذا؟



الاستراتيجيات وطرائق التدريس المقترحة:

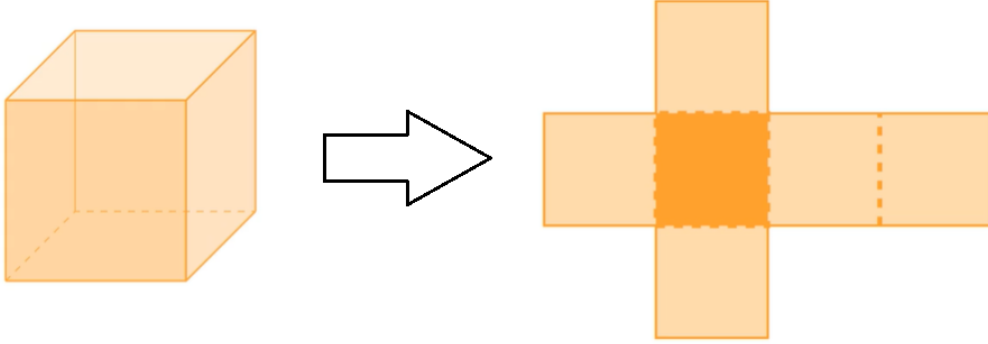
- توزيع طلبة الصف إلى مجموعات عمل صغيرة غير متجانسة، ثم تزويد كل مجموعة بأوراق مطبوعة لشبكات مختلفة، ثم الطلب إلى أفراد كل مجموعة قص الأوراق، ثم طيها لتكوين مجسم أو عدم تكوين مجسم، ثم تبادل الأدوار مع أفراد المجموعات الأخرى في ما يخص التفسير، وتوضيح سبب إمكانية (أو عدم إمكانية) تكوين الصندوق المطلوب.
- اختيار أفراد بعض المجموعات لعرض نماذج من الحلول على اللوح، ثم شرح خطوات الحل أمام أفراد المجموعات الأخرى، بدءاً بتحليل الشبكة، ثم تحديد إذا كانت تكون صندوقاً سداسياً، ثم تبرير الإجابة بناءً على عدد الأوجه وشكل القاعدة.
- توجيه أفراد المجموعات إلى تحليل شبكات متنوعة؛ إذ يُطلب إلى أفراد كل مجموعة دراسة شبكة معينة، ثم شرح سبب إمكانية (أو عدم إمكانية) استخدامها لصنع صندوق، ثم تبادل الشبكة مع أفراد المجموعات الأخرى؛ للمقارنة بين التبريرات.
- طرح أسئلة مشابهة على أفراد المجموعات، ثم مناقشتهم فيها شفهيًا أثناء الحصّة، أو حلّها بوصفها واجباً بيتياً؛ على أن يبدأ بأسئلة تحوي شبكات لمجسمات أبسط مثل المكعب، ثم تتدرج الأسئلة لتشمل مجسمات ذات صفات متنوعة، مثل: المنشور السداسي، والهرم، إضافةً إلى تدريب الطلبة على الربط بين عدد الأوجه وشكل القاعدة والهيكل العام للمجسم.

حل أسئلة المقترحات العلاجية:

مثال 1:

لا؛ لأن الشبكة تتطلب وجود سداسيين في جهتين متقابلتين (قاعدة وغطاء).

مثال 2:

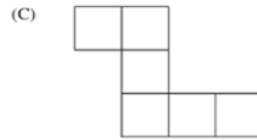
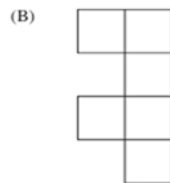
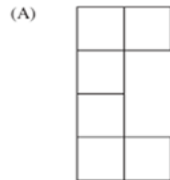


مثال 3:

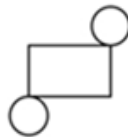
نعم؛ لأن الشبكة تتكوّن من 6 مستطيلات تُمثّل أوجه المنشور الجانبية، وتتصل بشكّلين سداسيين مُتطابقين في الجهة العليا والجهة السفلى، مُشكّلتين قاعدةً وغطاءً للمنشور.

أسئلة مشابهة لهذا السؤال:

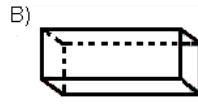
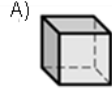
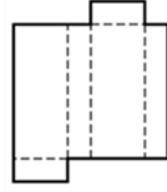
(1) أي المخططات الآتية يمكن طيه لتكوين مكعب؟



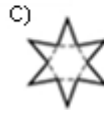
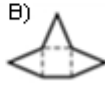
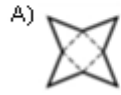
(2) أي مجسم يمكن تكوينه من الشبكة المبينة أدناه؟



3) أي مجسم يمكن تكوينه من الشبكة المبينة أدناه؟



4) أي الشبكات الآتية يمكن أن تمثل شبكة لهرم رباعي؟



الإجابات:

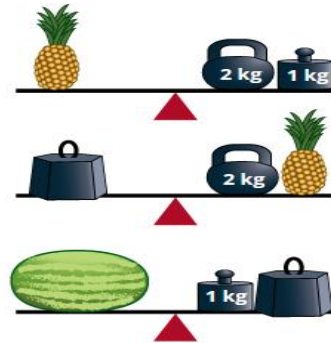
1) D 2) C 3) B 4) A

السؤال الثاني:

الموضوع: القياس.

العمليات العقلية: الاستنتاج.

على كل ميزان، الأشياء التي على اليسار والأشياء التي على اليمين لها الوزن نفسه.



كم وزن هذه ؟

3 kg (A)

4 kg (B)

5 kg (C)

6 kg (D)

أداء الطلبة في السؤال:

بلغت نسبة الطلبة الأردنيين الذين أجابوا إجابة صحيحة عن هذا السؤال 38.2%، في حين بلغت نسبة الطلبة الذين أجابوا إجابة صحيحة عن السؤال نفسه من جميع الدول المشاركة 51.7%؛ ما يعني أنَّ نسبة الإجابات الصحيحة لطلبة الأردن أقل من المتوسط الدولي لنسبة الإجابات الصحيحة لطلبة جميع الدول المشاركة؛ إذ تُقارب ثلاثة أرباع نسبة الإجابات الصحيحة لطلبة هذه الدول. أما نسبة الإجابات الصحيحة لأفضل دولة مشاركة فبلغت 77.5%.

طريقة حلّ السؤال:

* الميزان الأول:

كتلة حبة الأناناس =

$$2 \text{ kg} + 1 \text{ kg} = 3 \text{ kg}$$

* الميزان الثاني:

كتلة غير معروفة على اليسار =

$$2 \text{ kg} + \text{كتلة حبة الأناناس} = 5 \text{ kg}$$

* الميزان الثالث:

$$\text{كتلة البطيخة} = 1 \text{ kg} + \text{الكتلة المجهولة}$$

بما أنَّ الكتلة المجهولة تساوي 5 kg، فإنَّ كتلة البطيخة تساوي 6 kg.

المشكلات التي واجهها الطلبة:

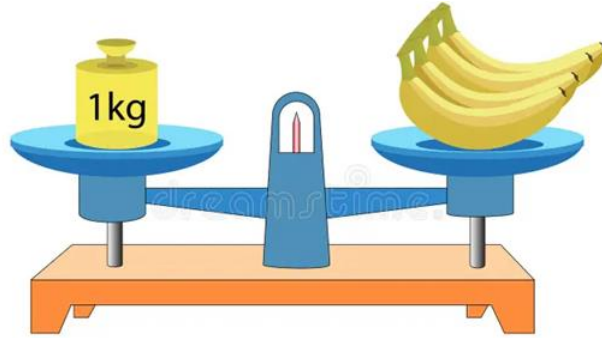
- الصعوبة في الربط بين المعلومات الموجودة في الموازين المختلفة؛ فقد يتعامل بعض الطلبة مع كل ميزان بوصفه معلومة منفصلة من دون استخدام النتائج السابقة للتوصل إلى الإجابة النهائية.
- الخلط بين الكتل المتماثلة والكتل المختلفة؛ ما أفضى إلى استنتاجات غير صحيحة عند المقارنة بين كفتي الميزان.
- الضعف في تتبع خطوات الاستنتاج المنطقي أو الاستنتاج الحسابي؛ فقد يقفز بعض الطلبة إلى الإجابة من دون المرور بجميع الموازين الوسيطة.
- الاعتماد على التخمين البصري لكتل الأشياء بدلا من الاعتماد على الأدلة من الرسوم والبيانات المعطاة في السؤال.

المُقترحات العلاجية:

- قراءة الطلبة كتلة شيء على الميزان، ثمَّ استخدامها في عمليات رياضية بسيطة (مثل: الضرب، والقسمة) لاستخلاص كتل مجموعات مُتماثلة.

مثال 1:

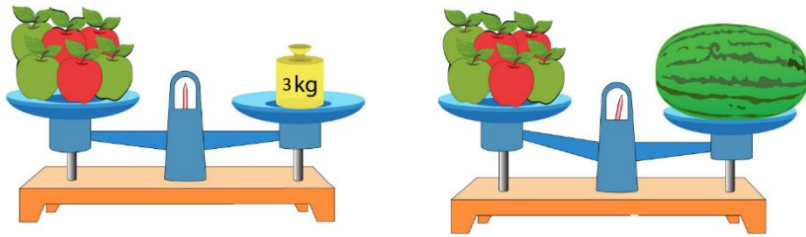
يُبين الشكل الآتي كِفَتي ميزان مُتعادلتين. جدَّ كتلة 8 حَبَّات من الموز.



- قراءة الطلبة كل ميزان على حدة، ثمَّ استخلاص المعلومة منه، ثمَّ ربط المعلومات بين الموازين المُتتابعة؛ لإيجاد الكتلة المجهولة خطوة بخطوة.

مثال 2:

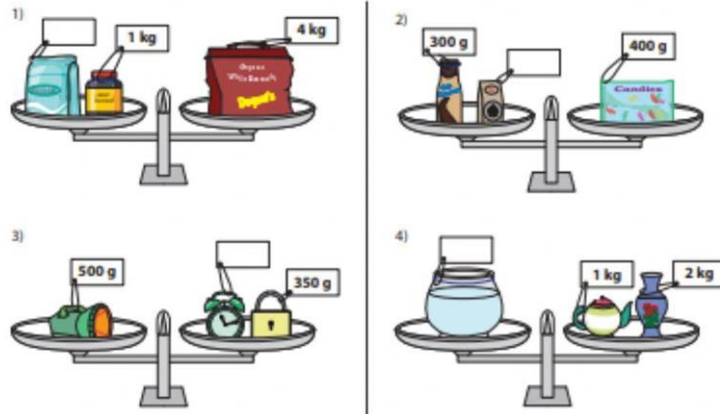
يُبين الشكل الآتي كِفَتي ميزان مُتعادلتين في كلتا الحالتين. جدَّ كتلة البطيخة.



- استخدام الطلبة تساوي كِفَتي الميزان والعمليات الأربع الأساسية (الجمع، الطرح، الضرب، القسمة) لإيجاد كتلة مجهولة.

مثال 3:

يُبين الشكل الآتي كِفَتي ميزان مُتعادلتين في جميع الحالات. جدَّ الكتلة المجهولة على كل ميزان.



الاستراتيجيات وطرائق التدريس المقترحة:

- توزيع طلبة الصف إلى مجموعات عمل صغيرة غير متجانسة، ثم تزويد كل مجموعة بعدد من الرسوم لموازين متتابعة تحتوي على كتل معروفة وأخرى مجهولة، ثم الطلب إلى أفراد كل مجموعة حلّ المسألة بخطوات منظمّة، ثم تبادل الأدوار مع أفراد المجموعات الأخرى في ما يخصّ التفسير، وبيان كيفية استخدام كل ميزان لاستخلاص المعلومة، وربطها بالموازين الأخرى.
- عرض بعض الطلبة في كل مجموعة نماذج من الحلول على اللوح، ثم شرح خطوات الحلّ أمام أفراد المجموعات الأخرى، بدءاً بقراءة الميزان الأول واستخلاص الكتلة، ثم الانتقال إلى الميزان الثاني لربط المعلومة الجديدة، ثم التوصل إلى الحلّ النهائي، إضافة إلى مناقشة الأخطاء الشائعة، وبيان كيفية تجنبها.
- توجيه أفراد المجموعات إلى كتابة أسئلة مشابهة؛ إذ يُطلب إلى أفراد كل مجموعة كتابة مسألة مُكوّنة من موازين متتابعة لأجسام مختلفة، ثم تحديد الكتل المعلومة والكتل المجهولة، ثم تبادل المسألة مع أفراد المجموعات الأخرى؛ لحلّها، والمقارنة بين طرائق الحلّ.
- طرح أسئلة مشابهة على أفراد المجموعات، ثم مناقشتهم فيها شفهيّاً أثناء الحصّة، أو حلّها بوصفها واجباً بيتيّاً؛ على أن يبدأ بأسئلة تحوي ميزاناً واحداً لإيجاد كتلة جسم مجهول، ثم تتدرج الأسئلة لتشمل موازين متتابعة أكثر، عليها أشياء متعدّدة، إضافة إلى تدريب الطلبة على التحقق من صحة الحلّ النهائي بإعادة اختبار التوازن في جميع الموازين المعطاة.

حلّ أسئلة المقترحات العلاجية:

مثال 1: 2 kg.

مثال 2: 3 kg.

مثال 3:

(1) 3 kg.

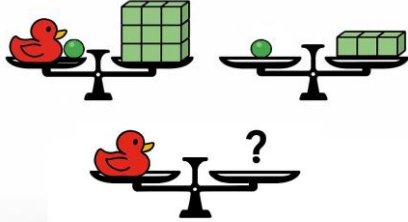
(2) 100 g.

(3) 150 g.

(4) 3 kg.

أسئلة مُشابهة لهذا السؤال:

(1) على كل ميزان، الأشياء التي على اليسار والأشياء التي على اليمين لها الكتلة نفسها. كم عدد المُكعبات التي تساوي كتلة بطّة واحدة؟



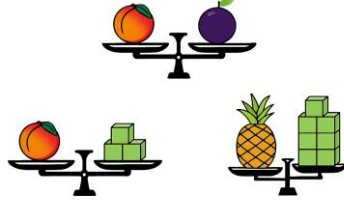
- (A) 3 مُكعبات.
- (B) 6 مُكعبات.
- (C) 7 مُكعبات.
- (D) 9 مُكعبات.

(2) في الميزان العلوي، لعبة الحلقات تساوي في كتلتها بطّتين. أما في الميزان السفلي فلعبة الدبّ تساوي في كتلتها لعبتي حلقات. كم بطّة تساوي كتلة الدبّ؟



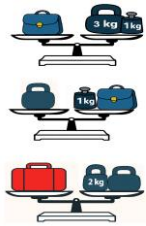
- (A) 4 بطّات.
- (B) 3 بطّات.
- (C) بطّتين.
- (D) 5 بطّات.

(3) على كل ميزان، الأشياء التي على اليسار والأشياء التي على اليمين لها الكتلة نفسها. باستخدام موازين الصور، ما مجموع كتل حبّات الخوخ والرّاق والأناس بوحدة المُكعبات؟



- (A) 11 مُكعبًا.
- (B) 12 مُكعبًا.
- (C) 14 مُكعبًا.
- (D) 13 مُكعبًا.

(4) على كل ميزان، الأشياء التي على اليسار والأشياء التي على اليمين لها الكتلة نفسها. كم كتلة الحقيبة الحمراء ؟



- (A) 5 kg.
- (B) 6 kg.
- (C) 7 kg.
- (D) 8 kg.

الإجابات:

- 1) B
- 2) A
- 3) D
- 4) C

البيانات

الفقرات التي تقع ضمن مستوى المعرفة (Knowledge)

يحتوي هذا المستوى على سؤالين سُمِحَ بالاطّلاع عليهما، إضافةً إلى أسئلةٍ مُشابهةٍ لهما، تتعلّق بالمستويات الدنيا من مستويات المعرفة في تصنيف بلوم، وتتطلّب استرجاعاً وفهماً لحقائقٍ مُرتبطة بقراءة البيانات من الجداول، والتمثيل بالصور، وعقد المقارنات بينها، وإجراء العمليات الحسابية عليها.

السؤال الأول:

الموضوع: قراءة البيانات وعرضها.

العمليات العقلية: التمييز.

يبين الجدول نقاط الطلبة في ثلاث جولات من لعبة.

جمال	جابر	تيسير	ماهر	
11	20	18	19	الجولة 1
9	14	12	17	الجولة 2
16	13	16	15	الجولة 3

A. من سجل أعلى درجة في الجولة 2؟

(A) ماهر

(B) تيسير

(C) جابر

(D) جمال

B. من سجل في الجولة 3 أقل من الجولة 2؟

استخدم القوائم المنسدلة.

اختر واحدًا

و

اختر واحدًا

أداء الطلبة في السؤال:

يتكوّن هذا السؤال من فرعين، وقد كان أداء الطلبة في كل فرع كما يأتي:

- الفرع (A): بلغت نسبة الطلبة الأردنيين الذين أجابوا إجابة صحيحة عن هذا الفرع 60.0%، في حين بلغت نسبة الطلبة الذين أجابوا إجابة صحيحة عن الفرع نفسه من جميع الدول المشاركة 80.8%؛ ما يعني أنّ نسبة الإجابات الصحيحة لطلبة الأردن أقل من المتوسط الدولي لنسبة الإجابات الصحيحة لطلبة جميع الدول المشاركة؛ إذ تقارب ثلاثة أرباع نسبة الإجابات الصحيحة لطلبة هذه الدول. أمّا نسبة الإجابات الصحيحة لأفضل دولة مشاركة فبلغت 93.0%.

- الفرع (B): بلغت نسبة الطلبة الأردنيين الذين أجابوا إجابة صحيحة عن هذا الفرع 49.8%، في حين بلغت نسبة الطلبة الذين أجابوا إجابة صحيحة عن الفرع نفسه من جميع الدول المشاركة 58.2%؛ ما يعني أن نسبة الإجابات الصحيحة لطلبة الأردن قريبة نسبياً من المتوسط الدولي لنسبة الإجابات الصحيحة لطلبة جميع الدول المشاركة. أما نسبة الإجابات الصحيحة لأفضل دولة مشاركة فبلغت 91.5%.

طريقة حل السؤال:

- الفرع (A):
أعلى درجة هي 17، وقد سجلها ماهر.
إذن، الإجابة الصحيحة هي: (A).
 - الفرع (B):
بالمقارنة بين درجات كل طالب في الجولة 2 والجولة 3، يتبين ما يأتي:
 - ماهر: $15 \rightarrow 17$ ✓ (انخفضت).
 - تيسير: $12 \rightarrow 16$ ✗ (زادت).
 - جابر: $13 \rightarrow 14$ ✓ (انخفضت).
 - جمال: $9 \rightarrow 16$ ✗ (زادت).
- إذن، ماهر وجابر هما من انخفضت درجاتهما من الجولة 2 إلى الجولة 3.

المشكلات التي واجهها الطلبة:

- الصعوبة في قراءة الجدول وتتبع الصفوف والأعمدة بدقة؛ فقد عانى بعض الطلبة ارتباكاً في تحديد موقع القيمة المطلوبة بين عدد كبير من الأرقام.
- الخلط بين البيانات الخاصة بكل جولة أو كل طالب، مثل أخذ قيمة من الجولة الخطأ أو من اسم طالب آخر؛ ما أفضى إلى إجابة غير صحيحة.
- الضعف في المقارنة بين الأعداد لاختيار القيمة الكبرى أو القيمة الصغرى، وبخاصة إذا كانت الأعداد متقاربة أو متشابهة في الشكل.
- الميل إلى الاعتماد على التخمين أو الانطباع البصري السريع بدلا من القراءة الدقيقة للجدول، والتحقق من صحة البيانات قبل الإجابة.

المُقترحات العلاجية:

- قراءة الطلبة بيانات جدول صغير، ثمَّ تحديد القيم مباشرة من الصف والعمود المطلوبين؛ لتعويدهم تتبُّع البيانات بدقَّة.

مثال 1:

في الجدول الآتي، ما عدد الكرات مع خالد؟

الاسم	عدد الكرات	عدد الأقلام
خالد	5	3
مازن	2	6

- مقارنة الطلبة بين قيمتين في جدول بسيط لاختيار الأكبر أو الأصغر؛ بغية تدريبهم على المقارنة قبل الانتقال إلى الجداول الكبرى.

مثال 2:

في الجدول أعلاه، مَنْ لديه كرات أكثر: خالد أم مازن؟

- مراجعة الطلبة في الإجابة، وذلك بمقارنة القيم المختارة بقيَّة البيانات في الجدول؛ للتأكد أن كلاً منهم لم يُخطئ في الصف أو العمود.

مثال 3:

في الجدول أعلاه، مَنْ لديه أقلام أكثر: خالد أم مازن؟

الاستراتيجيات وطرائق التدريس المقترحة:

- توزيع طلبة الصف إلى مجموعات عمل صغيرة غير مُتجانسة، ثمَّ تزويد كل مجموعة بجدول بيانات صغيرة وبسيطة، ثمَّ الطلب إلى أفراد كل مجموعة التدرب على قراءة الصفوف والأعمدة بدقَّة، ثمَّ الانتقال إلى جداول أكبر، ثمَّ تبادل الأدوار مع أفراد المجموعات الأخرى في ما يخصُّ استخراج القيم المطلوبة، وشرح خطوات تحديدها.
- عرض بعض الطلبة في كل مجموعة نماذج من الحلول على اللوح، ثمَّ قراءة قيمة من الجدول أمام أفراد المجموعات الأخرى، ثمَّ شرح كيفية تحديد الصف والعمود المناسبين، ثمَّ المقارنة بين القيم لاختيار الأكبر أو الأصغر، إضافةً إلى مناقشة الأخطاء الشائعة، مثل الخلط بين الصفوف أو الأعمدة.
- توجيه أفراد المجموعات إلى إنشاء جداول مُشابهة؛ إذ يُطلَب إلى أفراد كل مجموعة إنشاء جدول بسيط يحوي بيانات من اختيارهم (مثل: أعداد كتب، أو ألعاب، أو درجات)، ثمَّ تبادل الجدول مع أفراد المجموعات الأخرى؛ لحلِّه، والتحقُّق من صحة الإجابات.
- طرح أسئلة مُشابهة على أفراد المجموعات، ثمَّ مناقشتهم فيها شفهيًّا أثناء الحصَّة، أو حلُّها بوصفها واجباً بيتيًّا؛ على أن يُبدأ بأسئلة تحوي سؤالاً مباشراً من جدول صغير، ثمَّ تتدرَّج الأسئلة لتشمل المقارنة أو ترتيب القيم من جدول أكبر، إضافةً إلى تدريب الطلبة على مراجعة إجاباتهم، بالعودة إلى الصفوف والأعمدة؛ للتأكد من صحتها.

حل أسئلة المقترحات العلاجية:

مثال 1:

بناءً على الصف الذي فيه خالد وعمود الكرات، فإن الإجابة هي: 5 كرات.

مثال 2:

لدى خالد 5 كرات، ولدى مازن كرتان.

إذن، خالد لديه كرات أكثر من مازن.

مثال 3:

لدى خالد 3 أقلام، ولدى مازن 6 أقلام.

إذن، مازن لديه أقلام أكثر من خالد.

أسئلة مُشابهة لهذا السؤال:

السؤال الأول: يُبين الجدول المجاور نقاط 4 طلبة في 3 جولات من مسابقة:

الجولة	جمال	جابر	تيسير	ماهر
الأولى	12	14	18	16
الثانية	11	20	15	19
الثالثة	14	16	19	13

1) مَنْ سجّل أعلى درجة في الجولة الأولى؟

(A) ماهر. (B) تيسير. (C) جابر. (D) جمال.

2) مَنْ سجّل في الجولة الثالثة أقل من الجولة الأولى؟

(A) ماهر. (B) تيسير. (C) جابر. (D) جمال.

3) ما الفرق بين أعلى درجة وأقل درجة في الجولة الثانية؟

(A) 5 (B) 7 (C) 8 (D) 9

السؤال الثاني: يُبين الجدول المجاور نقاط 4 طلبة في 3 جولات من لعبة:

الجولة	جاسر	مهند	زيد	منذر
الأولى	10	18	20	15
الثانية	12	14	19	20
الثالثة	11	16	15	18

(1) مَنْ سجّل أعلى درجة في الجولة الثالثة؟

- (A) منذر. (B) زيد. (C) مهند. (D) جاسر.

(2) مَنْ سجّل في الجولة الثانية أقل من الجولة الثالثة؟

- (A) منذر. (B) زيد. (C) مهند. (D) جاسر.

(3) مَنْ حصل على أكبر مجموع نقاط في الجولات الثلاث؟

- (A) منذر. (B) زيد. (C) مهند. (D) جاسر.

السؤال الثالث: يُبين الجدول المجاور عدد الكتب التي قرأها 4 طلبة خلال 3 أشهر.

الطالب/ الطالبة	شباط	آذار	نيسان
أحمد	12	15	18
ليلى	10	14	16
سامر	8	12	14
مريم	14	18	20

(1) مَنْ قرأ أكبر عدد من الكتب في شهر نيسان؟

- (A) أحمد. (B) ليلى. (C) سامر. (D) مريم.

(2) كم مجموع الكتب التي قرأها أحمد في الأشهر الثلاثة؟

- (A) 45 كتاباً. (B) 40 كتاباً. (C) 35 كتاباً. (D) 50 كتاباً.

(3) مَنْ قرأ أقل عدد من الكتب في شهر آذار؟

- (A) أحمد. (B) ليلى. (C) سامر. (D) مريم.

(4) ما الفرق بين عدد الكتب التي قرأتها مريم وعدد الكتب التي قرأها سامر في شهر شباط؟

- (A) 0. (B) 6. (C) 4. (D) 2.

السؤال الرابع: بيّن الجدول المجاور عدد الساعات التي قضاها 4 طلبة في الدراسة خلال 4 أيام.

الطالب/ الطالبة	الاثنين	الثلاثاء	الأربعاء	الخميس
أحمد	3	4	5	2
ليلى	2	3	4	3
سامر	4	5	3	4
مريم	5	4	6	5

(1) مَنْ قضى أكبر عدد من الساعات في الدراسة يوم الأربعاء؟

- A. أحمد. B. ليلى. C. سامر. D. مريم.

(2) كم عدد الساعات التي قضاها سامر في الدراسة خلال الأيام الأربعة؟

- A. 16 ساعة. B. 15 ساعة. C. 14 ساعة. D. 13 ساعة.

(3) كم عدد الساعات التي قضتها مريم في الدراسة يوم الإثنين وعدد الساعات التي قضاها أحمد في الدراسة يوم الخميس؟

- A. 1 ساعة واحدة. B. 2 ساعتان. C. 3 ساعات. D. 4 ساعات.

(4) مَنْ قضى أقل عدد من الساعات في الدراسة يوم الثلاثاء؟

- A. أحمد. B. ليلى. C. سامر. D. مريم.

(5) ما مجموع الساعات التي قضتها ليلى في الدراسة يومي الإثنين والخميس؟

- A. 5 ساعات. B. 6 ساعات. C. 7 ساعات. D. 8 ساعات.

الإجابات:

السؤال الأول	B (1)	A (2)	D (3)	
السؤال الثاني	A (1)	C (2)	B (3)	
السؤال الثالث	D (1)	A (2)	C (3)	B (4)
السؤال الرابع	D (1)	A (2)	C (3)	B (4)
				A (5)

السؤال الثاني:

الموضوع: قراءة البيانات وتفسيرها وتمثيلها.

العمليات العقلية: الاسترجاع.

سجل أحد أصحاب متاجر الفاكهة يوم الإثنين عدد الحبات التي باعها من التفاح والإجاص والموز.

تمثل 10 تفاحات	
تمثل 10 إجاصات	
تمثل 10 موزات	

مبيعات الإثنين

A. كم حبة من الفواكه بيعت يوم الإثنين؟
الإجابة:

B. يقول البائع، "بعت يوم الثلاثاء مثلي ما بعته يوم الإثنين".
كم حبة تفاح باع يوم الثلاثاء؟

(A) 180
(B) 120
(C) 18
(D) 12

أداء الطلبة في السؤال:

يتكوّن هذا السؤال من فرعين، وقد كان أداء الطلبة في كل فرع كما يأتي:

- الفرع (A): بلغت نسبة الطلبة الأردنيين الذين أجابوا إجابة صحيحة عن هذا الفرع 25.5%، في حين بلغت نسبة الطلبة الذين أجابوا إجابة صحيحة عن الفرع نفسه من جميع الدول المشاركة 44.5%؛ ما يعني وجود فجوة واضحة في الأداء؛ إذ لم تتجاوز نسبة الإجابات الصحيحة لطلبة الأردن نصف النسبة المسجلة دولياً. أمّا نسبة الإجابات الصحيحة لأفضل دولة مشاركة فبلغت 79.1%.

- الفرع (B): بلغت نسبة الطلبة الأردنيين الذين أجابوا إجابة صحيحة عن هذا الفرع 42.1%، في حين بلغت نسبة الطلبة الذين أجابوا إجابة صحيحة عن الفرع نفسه من جميع الدول المشاركة 49.8%؛ ما يعني أنّ أداء طلبة الأردن قريب نسبياً من المتوسط الدولي. أمّا نسبة الإجابات الصحيحة لأفضل دولة مشاركة فبلغت 71.9%.

طريقة حلّ السؤال:

المعطيات من التمثيل:

- التفّاحة الواحدة تُمثّل 10 تفّاحات.
- الإجاصة الواحدة تُمثّل 10 إجاصات.
- الموزة الواحدة تُمثّل 10 موزات.

- الفرع (A):

مجموع الرموز التي تُمثّل عملية البيع يوم الإثنين هو 13 رمزاً (6 تفّاحات، 3 إجاصات، 4 موزات).

بما أنّ كل رمز يُمثّل 10 حبّات من صنفه، فإنّ البائع باع:

$$130 = 10 \times 13 \text{ حبة يوم الإثنين.}$$

- الفرع (B):

باع البائع يوم الثلاثاء مثلي ما باعه يوم الإثنين. وبحسب الفرع (A)، فإنّ البائع باع 60 تفّاحة يوم الإثنين؛ ما يعني أنّه باع يوم الثلاثاء 120 حبة من التفّاح.

إذن، الإجابة الصحيحة هي: (B).

المشكلات التي واجهها الطلبة:

- الصعوبة في فهم دلالة الرموز البصرية، وربط كل صورة بالقيمة التي تُمثّلها (10 حبّات من كل نوع)؛ ما يُفسّر سبب العدّ الفردي غير الصحيح لبعض الطلبة، أو اكتفاء آخرين بالعدد الظاهر بدلاً من العدد الكلي.
- عدم الربط بين المطلوب في فرعي السؤال؛ فربما لم ينتبه بعض الطلبة إلى أنّ إجابة الفرع الثاني تتطلب تطبيق عملية الضرب على إجابة الفرع الأول.
- التركيز فقط على عنصر واحد من التمثيل (مثل التفّاح)، دون دمج جميع العناصر المطلوبة في الإجابة (إجاص، موز، تفّاح)؛ ما قلّل من دقّة الناتج النهائي.
- القصور في فهم العبارات اللغوية المرتبطة بالكميات، مثل: "مثلي ما بعته"؛ إذ لم يربط بعض الطلبة كلمة (مثلي) بعملية الضرب في 2.

المُقْتَرَحَاتُ الْعِلَاجِيَّةُ:

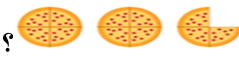
- تدريب الطلبة على قراءة المفاتيح الصورية، وتوظيفها في حساب ما تُمثِّله بعض الصور.

مثال 1:

كل Δ يُمثِّل 4 طالبات. كم عدد الطالبات التي تُمثِّلها 3 مُثلَّات؟

- تدريب الطلبة على حساب المُقابل لعدد من الرموز، وحساب أجزاء الرموز من التمثيل بالصور.

مثال 2:

إذا كانت  تمثل 8 أطباق بيتزا،  تمثل طبقين من البيتزا، فكم طبقاً من البيتزا تُمثِّل ؟

الاستراتيجيات وطرائق التدريس المُقْتَرَحَة:

- توزيع طلبة الصف إلى مجموعات عمل صغيرة غير مُتجانسة، ثم تزويد كل مجموعة ببطاقات رمزية تُمثِّل عناصر مختلفة (تفاح، موز، برتقال ...)، ثم الطلب إلى أفراد كل مجموعة تمثيلها على اللوح أو الطاولة، ثم مناقشة قيمة كل بطاقة، وربطها بالعدد الذي تُمثِّله.
- عرض بعض الطلبة في كل مجموعة نماذج من الحلول على اللوح، ثم تمثيل القيم على اللوح باستخدام الرموز، وشرح طريقة الحساب (مثل: كل  = 10، 5 من  = 50)، ثم المقارنة بين النتائج، ومناقشة الأخطاء المُحتملة.
- توجيه أفراد المجموعات إلى إنشاء جداول مُشابهة؛ إذ يُطلَب إلى أفراد كل مجموعة إنشاء جدول بسيط يوضِّح الرموز وقيمتها (مثل: أنواع الفواكه، وعدد الحبات لكل رمز)، ثم تبادل الجدول مع أفراد المجموعات الأخرى؛ لحلِّه، والتحقُّق من صحة الإجابات.
- طرح أسئلة مُشابهة على أفراد المجموعات، ثم مناقشتهم فيها شفهيّاً أثناء الحصّة، أو حلُّها بوصفها واجباً بيتيّاً؛ على أن يُبدأ بأسئلة مباشرة تحوي مفتاحاً واحداً، ثم تتدرَّج الأسئلة لتشمل استخدام أكثر من مفتاح، أو الجمع بين عناصر عدّة (تفاح، موز، إجاص ...)؛ للتوصُّل إلى الإجابة الصحيحة.

حلُّ أسئلة المُقْتَرَحَاتِ الْعِلَاجِيَّةِ:

مثال 1:

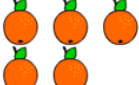
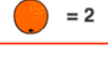
$$12 = 4 \times 3؛ \text{ أي } 12 \text{ طالبة.}$$

مثال 2:

$$22 = 2 \times 3 + 8 \times 2؛ \text{ أي } 22 \text{ طبقاً من البيتزا.}$$

أسئلة مُشابهة لهذا السؤال:

السؤال الأول:

استطلاع الطلاب - الفواكه المأكولة	
الفاكهة	عدد الطلاب
المانجو	 
التفاح	 
الموز	 
البرتقال	 



- (1) كم عدد الطلبة الذين أكلوا المانجو؟
A) 2 D) 4 C) 6 D) 8
- (2) كم عدد الطلبة الذين أكلوا التفاح؟
A) 5 B) 20 C) 15 D) 10
- (3) كم عدد الطلبة الذين أكلوا الموز؟
A) 6 B) 8 C) 12 D) 16
- (4) كم عدد الطلبة الذين أكلوا البرتقال؟
A) 10 B) 8 C) 6 D) 5
- (5) كم طالباً أكل من الفواكه؟

السؤال الثاني:

أدوات القاعة الرياضية				
كرة القدم				
كرة السلة				
حبال القفز				
المضارب				

المفتاح: كل  تُمثل 6 من الأدوات.

كل  تُمثل 3 من الأدوات.

- (A) كم عدد كرات السلة؟
(B) كم عدد حبال القفز؟
(C) كم عدد المضارب؟
(D) ما الأداة التي عددها هو الأكبر؟
(E) ما عدد جميع الأدوات في القاعة؟
(F) بكم يزيد عدد المضارب على عدد كرات السلة؟
(G) هل يساوي عدد كرات القدم عدد حبال القفز؟

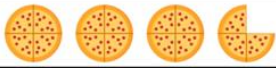
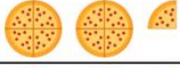
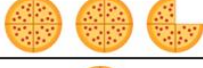
السؤال الثالث:

ألوان عيون طالبات الصف الثالث						
زرقاء						
سوداء						
بنية						
عسليّة						

المفتاح: كل  تُمثل طالبتين، كل  تُمثل طالبة واحدة.

- (A) كم عدد الطالبات ذوات العيون السوداء؟
(B) كم عدد الطالبات ذوات العيون الزرقاء؟
(C) ما عدد طالبات الصف؟

السؤال الرابع:

البيتزا المفضلة	
نوع البيتزا	عدد الطالبات
الخضار	
الدجاج	
الفطر	
كل  تمثل 4 طالبات	

(1) كم طالبة تناولت بيتزا الخضار؟

- A) 16 B) 15 C) 20 D) 17

(2) كم عدد الطالبات اللاتي تناولن بيتزا الفطر؟

- A) 12 B) 11 C) 13 D) 10

(3) كم طالبة تناولت بيتزا الدجاج؟

- A) 9 B) 8 C) 10 D) 11

(4) أي أنواع البيتزا تناوله أكبر عدد من الطالبات؟

- (A) الفطر (B) الدجاج (C) الخضار (D) الدجاج والفطر

(5) كم طالبة تناولت أي نوع من البيتزا؟

(6) بكم يزيد عدد الطالبات اللاتي تناولن بيتزا الخضار على عدد الطالبات اللاتي تناولن بيتزا الدجاج؟

(7) إذا تناولت طالتان أخريان (إضافيتان) بيتزا الفطر، فكم يصبح عدد من تناولن هذا النوع من البيتزا؟

الإجابات:

السؤال الأول:

الفرع	1	2	3	4	5
الإجابة	C	B	D	A	52

السؤال الثاني:

الفرع	A	B	C	D	E	F	G
الإجابة	15	24	21	حبال القفز	78	6	لا

السؤال الثالث:

الفرع	A	B	C
الإجابة	10	5	35

السؤال الرابع:

الفرع	1	2	3	4	5	6	7
الإجابة	B	B	A	C	35	6	13

الفقرات التي تقع ضمن مستوى التطبيق (Applying)

يحتوي هذا المستوى على سؤال واحد سُمح بالاطّلاع عليه، إضافةً إلى أسئلةٍ مشابهةٍ له، تتعلّق بمستوى التطبيق في تصنيف بلوم، وتتطلّب استخدام ما تعلّمه الطلبة من قراءة البيانات وتفسيرها من الجداول والمخطّطات والتمثيلات البيانية في حلّ مسائل جديدة.

تشمل هذه الأسئلة اختيار العمليات الحسابية المناسبة، واستخراج القيم المطلوبة، وإجراء المقارنات أو الحسابات للوصول إلى النتائج الصحيحة استناداً إلى البيانات المعطاة.

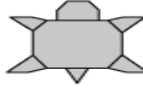
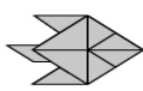
يهدف هذا النوع من الأسئلة إلى قياس قدرة الطلبة على توظيف مهارات التعامل مع البيانات في مواقف عملية؛ ما يهيئهم للانتقال إلى مستويات التفكير العليا، مثل: التحليل، واتخاذ القرارات.

السؤال الأول:

الموضوع: استخدام البيانات لحلّ المشكلات.

العمليات العقلية: التحديد.

عمل الطلبة في أحد الصفوف ثلاثة حيوانات أوريغامي مختلفة من ورق أزرق وأحمر وأصفر. يبين الجدول عدد الحيوانات التي غُملت من كل لون.

الحيوان	ورق ملوّن		
	أزرق	أحمر	أصفر
سلحفاة 	8	4	3
زرافة 	3	2	10
سمكة 			

أكمل الجدول بحل هذا اللغز:

- عدد الأسماك الزرقاء نفسه عدد الزرافات الصفراء.
- عدد الأسماك الحمراء نفسه عدد الحيوانات الحمراء من الحيوانات الأخرين معاً.
- العدد الكلي للحيوانات الصفراء 24.

أداء الطلبة في السؤال:

بلغت نسبة الطلبة الأردنيين الذين أجابوا إجابة صحيحة عن هذا السؤال 31.3%، في حين بلغت نسبة الطلبة الذين أجابوا إجابة صحيحة عن السؤال نفسه من جميع الدول المشاركة 50.8%؛ ما يعني أنّ نسبة الإجابات الصحيحة لطلبة الأردن أقل من المتوسط الدولي لنسبة الإجابات الصحيحة لطلبة جميع الدول المشاركة؛ إذ تُقارب ثلاثة أخماس نسبة الإجابات الصحيحة لطلبة هذه الدول. أمّا نسبة الإجابات الصحيحة لأفضل دولة مشاركة فبلغت 70.1%.

طريقة حلّ السؤال:

• المعطى الأول:

عدد الأسماك الزرقاء = عدد الزرافات الصفراء.

عدد الزرافات الصفراء هو 10، فيكون عدد الأسماك الزرقاء هو 10.

• المعطى الثاني:

عدد الأسماك الحمراء = مجموع الحيوانات الحمراء الأخرى.

عدد السلاحف الحمراء هو 4، وعدد الزرافات الحمراء هو 2، فيكون عدد الأسماك الحمراء:

$$4 + 2 = 6$$

• المعطى الثالث:

المجموع الكلي للحيوانات الصفراء = 24، وعدد السلاحف الصفراء = 3، وعدد الزرافات

الصفراء = 10.

إذن، عدد الأسماك الصفراء: $24 - (3 + 10) = 11$

المشكلات التي واجهها الطلبة:

- الصعوبة في قراءة الجدول وتتبع الصفوف والأعمدة بدقة؛ فقد عانى بعض الطلبة ارتباكاً في تحديد موقع الرقم الصحيح عند التنقل بين أكثر من صف وعمود؛ ما جعلهم يضعون القيمة في مكان غير صحيح، أو يغفلون عن خانة مهمة.
- إغفال الشروط أو فهمها بشكل غير صحيح، مثل قراءة شرط واحد فقط وتجاهل البقية، أو تفسيره بطريقة لا تتوافق مع المعطيات؛ ما أدى إلى إنشاء بعض الطلبة جداول لا تتسق مع جميع الشروط.
- مواجهة تحديات في تطبيق العلاقات الرياضية، مثل: الجمع، والمقارنة، والمساواة بين الأعداد، وبخاصة عند الحاجة إلى دمج أكثر من عملية للتوصل إلى القيم المفقودة.
- الميل إلى الاعتماد على التخمين أو الانطباع البصري السريع بدلاً من اتباع خطوات منظمة؛ للتحقق من أن جميع القيم المحسوبة تحقق الشروط، وأن الجدول مكتمل وصحيح.

المقترحات العلاجية:

- تدريب الطلبة على قراءة الشروط اللفظية البسيطة، وفهمها، وربطها بالقيم في جدول صغير يحتوي على بيانات كاملة؛ لكي يعتادوا تحويل النصوص إلى علاقات عددية.

مثال 1:

إذا كان عدد الكرات الحمراء يساوي عدد الكرات الزرقاء، فما عدد الكرات الزرقاء إن كان لدينا 4 كرات

حمراء؟

- تدريب الطلبة على إكمال قيم مفقودة في جداول بسيطة باستخدام علاقة واحدة فقط، قبل الانتقال إلى جداول أكبر تحوي أكثر من شرط.

مثال 2:

في الجدول الآتي، إذا كان عدد الكرات الصفراء أقل من عدد الكرات الحمراء بـ2، فكم عدد الكرات الصفراء؟

اللون	عدد الكرات
أحمر	9
أصفر	؟

- تعويد الطلبة أن يتحققوا من توافق الإجابات مع جميع الشروط قبل اعتمادها، وذلك بمراجعة كل علاقة وردت في السؤال، ثم مقارنتها بالقيم التي أكملوها.

مثال 3:

إذا كان مجموع كرات خالد ومazen يساوي 11، فكم عدد الكرات مع مازن؟

الاسم	عدد الأقلام	عدد الكرات
خالد	3	5
مازن	6	؟

الاستراتيجيات وطرائق التدريس المقترحة:

- توزيع طلبة الصف إلى مجموعات عمل صغيرة غير متجانسة، ثم تزويد كل مجموعة بجدول صغيرة تحوي بيانات ناقصة مع شرط أو شرطين بسيطين، ثم الطلب إلى أفراد كل مجموعة التدريب على استنتاج القيم المفقودة خطوة بخطوة، ثم الانتقال إلى جداول ذات بيانات وشروط أكثر، ثم تبادل الأدوار مع أفراد المجموعات الأخرى في ما يخص قراءة الشروط وتطبيقها على الجدول.
- عرض بعض الطلبة في كل مجموعة نماذج من الحلول على اللوح، ثم شرح كيفية إكمال خانة مفقودة أمام أفراد المجموعات الأخرى، بدءاً بقراءة الشروط وربطها بالبيانات الموجودة، ثم التحقق من تطابق القيمة مع جميع الشروط، إضافة إلى مناقشة الأخطاء الشائعة، مثل: تجاهل أحد الشروط، ووضع الرقم في مكان غير صحيح.
- توجيه أفراد المجموعات إلى إنشاء جداول مشابهة؛ إذ يُطلب إلى أفراد كل مجموعة إنشاء جدول بسيط يحوي بعض القيم المفقودة، ووضع شروط لفظية لحلّه، ثم تبادل الجدول مع أفراد المجموعات الأخرى؛ لحلّه، والتحقق من صحة الإجابات.
- طرح أسئلة مشابهة على أفراد المجموعات، ثم مناقشتهم فيها شفهيًا أثناء الحصة، أو حلّها بوصفها واجباً بيتياً؛ على أن يبدأ بأسئلة تحوي جداول فيها قيمة مفقودة واحدة وشرط بسيط، ثم تتدرج الأسئلة لتشمل جداول فيها أكثر من قيمة مفقودة وشروط متعددة، إضافة إلى تدريب الطلبة على مراجعة جميع الشروط بعد الحل؛ للتأكد أن القيم المكتملة صحيحة ومتسقة.

حل أسئلة المقترحات العلاجية:

مثال 1: 4 كرات زرقاء.

مثال 2: 7 كرات صفراء.

مثال 3: 6 كرات.

أسئلة مشابهة لهذا السؤال:

1) صنع الطلبة في أحد الصفوف 3 أشكال تمثل 3 أنواع من الحيوانات (بطة، كلب، عصفور)، وذلك باستخدام ورق ملون (أخضر، برتقالي، أبيض).

يُبين الجدول أدناه عدد أشكال الحيوانات المصنوعة من كل لون. أكمل الجدول بحلّ اللغز بناءً على الشروط الآتية:

ورق ملون			الحيوان
أبيض	برتقالي	أخضر	
	3	5	بطة 
7		2	كلب 
	4		عصفور 

(A) عدد العصافير البرتقالية يساوي عدد البطّات البيضاء.

(B) عدد الكلاب البرتقالية يساوي مجموع عدد الحيوانات البرتقالية الأخرى.

(C) العدد الكلي للحيوانات البيضاء هو 20 حيواناً.

(D) العدد الكلي للعصافير هو 15 عصفوراً.

2) أعد الطلبة في أحد الصفوف 3 أنواع من المتلّجات، واختاروا لها 3 نكهات مختلفة (الشوكولاتة، الفانيليا، الفراولة).

يُبين الجدول أدناه عدد المتلّجات التي بيعت من كل نوع لكل نكهة. أكمل الجدول بحلّ اللغز بناءً على الشروط الآتية:

النكهة			النوع
شوكولاتة	فانيليا	فراولة	
5	7	3	مخروط 
8	4	2	كوب 
			ساندويتش 

(A) عدد المتلّجات بالشوكولاتة في السندويشات يساوي عدد المتلّجات بالفراولة من المخروط والكوب معاً.

(B) عدد المتلّجات بالفانيليا في السندويشات يساوي عدد المتلّجات بالشوكولاتة والفراولة في الأكواب معاً.

(C) المجموع الكلي للمتلّجات بالفراولة في جميع الأشكال يساوي 14.

3) في أحد المعارض المدرسية، عرض الطلبة 3 أنواع من الفواكه (تفاح، موز، عنب) في سلال ملونة (أخضر، أزرق، أحمر).

يُبين الجدول أدناه عدد الفواكه في كل سلة. أكمل الجدول بحلّ اللغز بناءً على الشروط الآتية:

لون السلة			الفاكهة
أحمر	أزرق	أخضر	
7	5	6	
4	3	4	
			

(A) مجموع العنب في السلة الزرقاء والموز في السلة الخضراء يساوي 10.

(B) مجموع الفواكه في السلة الحمراء يساوي 18.

(C) مجموع العنب في جميع السلال يساوي مثلي مجموع الموز في جميع السلال.

4) في مكتبة المدرسة، رتب الطلبة 3 أنواع من الكتب (علوم، رياضيات، قصص) في 3 رفوف (علوي، أوسط، سفلي). يُبين الجدول أدناه بعض الأعداد. أكمل الجدول بحلّ اللغز بناءً على الشروط الآتية:

(A) مجموع الكتب في الرف الأوسط يساوي 25 كتاباً.

(B) مجموع كتب العلوم في جميع الرفوف يساوي مثلي مجموع كتب الرياضيات في جميع الرفوف.

(C) عدد الكتب القصصية في الرف العلوي يساوي عدد كتب العلوم في الرف السفلي مطروحاً منه 3.

(D) مجموع الكتب القصصية في جميع الرفوف يساوي 41 قصة.

الكتب في رفوف مكتبة المدرسة			النوع
السفلي	الأوسط	العلوي	
	8	6	العلوم
4		5	الرياضيات
	7		القصص

الإجابات:

1	A) 4	B) 7	C) 2	D) 9
2	A) 9	B) 10	C) 5	
3	A) 9	B) 6	C) 7	
4	A) 24	B) 10	C) 21	D) 13

الفقرات التي تقع ضمن مستوى التبرير (Reasoning)

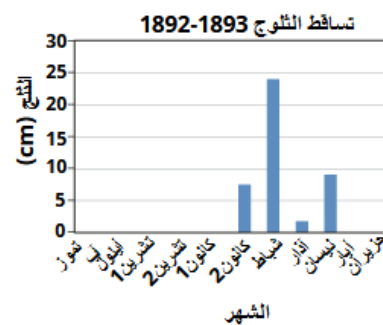
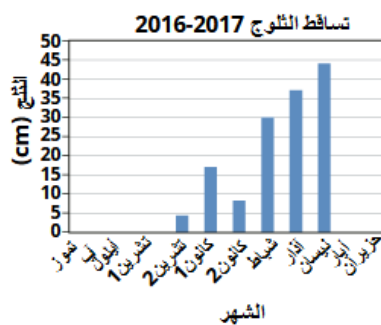
يحتوي هذا المستوى على سؤال واحد سُمح بالاطّلاع عليه، إضافةً إلى أسئلةٍ مُشابهةٍ له، تتعلّق بمستوى التبرير الذي يُعدُّ أحد المستويات العليا في تصنيف بلوم، وتتطلّب تقديم مبررات منطقية في سياق المسائل الرياضية، بما في ذلك قراءة البيانات من رسوم بيانية، وتبرير خطأ ادّعاء ما، مدعماً بالأمثلة العددية.

السؤال الأول:

الموضوع: قراءة البيانات وتفسيرها وتمثيلها.

العمليات العقلية: الاستنتاج، التبرير.

فيما يأتي رسوم بيانية لتساقط الثلوج في زلاند في الفترة 1892-1893 مقارنة مع 2016-2017.



تعتقد جود أنه كان هناك مزيد من الثلوج في شباط 1893 مقارنة مع شباط 2017. اشرح لماذا جود على خطأ.

أداء الطلبة في السؤال:

بلغت نسبة الطلبة الأردنيين الذين أجابوا إجابة صحيحة عن هذا السؤال 6.3%، في حين بلغت نسبة الطلبة الذين أجابوا إجابة صحيحة عن السؤال نفسه من جميع الدول المشاركة 18.1%؛ ما يعني أنّ نسبة الإجابات الصحيحة لطلبة الأردن أقل بكثير من المتوسط الدولي لنسبة الإجابات الصحيحة لطلبة جميع الدول المشاركة؛ إذ تُقارب ثلث نسبة الإجابات الصحيحة لطلبة هذه الدول. أمّا نسبة الإجابات الصحيحة لأفضل دولة مشاركة فبلغت 37.6%.

طريقة حلّ السؤال:

- اعتقاد جود غير صحيح؛ لأنّ التمثيل البياني يُظهر أنّ كمية الثلوج في شهر شباط عام 2017م كانت أكثر منها في شهر شباط عام 1893م، بالرغم من أنّ العمود في تمثيل عام 1893م يبدو أطول.
- بيد أنّ هذا الفرق في الطول يعود إلى اختلاف مقياس المحور الرأسي بين الرسمين البيانيين؛ ففي تمثيل (2016-2017)، وصل طول العمود إلى 37 cm تقريباً. أمّا في تمثيل (1892-1893)، فإنّ طول العمود بالكاد وصل إلى نحو 22 cm فقط.
- إذن، البيانات الدقيقة تُبين أنّ تساقط الثلوج عام 2017م كان أكبر، وأنّ التمثيل البصري قد يكون مضللاً بسبب اختلاف تدرّج المحور في كل رسم بياني.

المشكلات التي واجهها الطلبة:

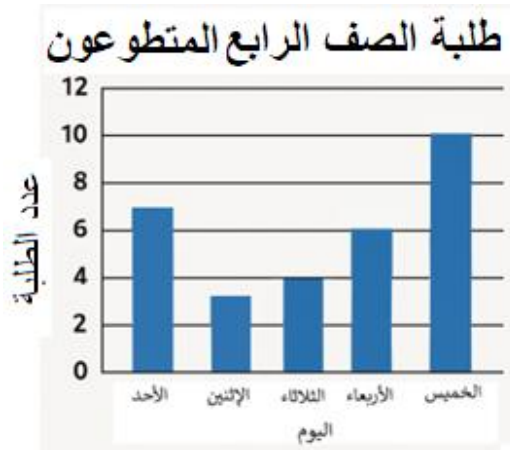
- الصعوبة في قراءة القيم الدقيقة من الأعمدة، وبخاصة إذا كانت الفروق بين الارتفاعات صغيرة أو متقاربة.
- الخلط بين الرسمين البيانيين، وعدم الانتباه إلى أنّ كلا منهما يمثّل فترة زمنية مختلفة؛ ما أفضى إلى مقارنة غير صحيحة بين البيانات.
- الاعتماد على الملاحظة البصرية السريعة بدلا من قراءة القيم الحقيقية بدقّة؛ ما أدّى إلى استنتاجات غير دقيقة أو استنتاجات غير صحيحة.

المُقترحات العلاجية:

- تدريب الطلبة على قراءة القيم من الأعمدة البيانية بصورة مباشرة، بدءاً برسم واحد بسيط؛ لتحديد القيم المُقابلة لكل عمود، إضافةً إلى التأكد من فهم الطلبة للمحورين ووحدة القياس.

مثال 1:

يُبين الرسم البياني أدناه عدد طلبة الصف الرابع الذين تطوّعوا لجمع الورق وفرزه لإعادة التدوير خلال أيام الأسبوع. كم عدد المتطوعين يوم الأربعاء؟



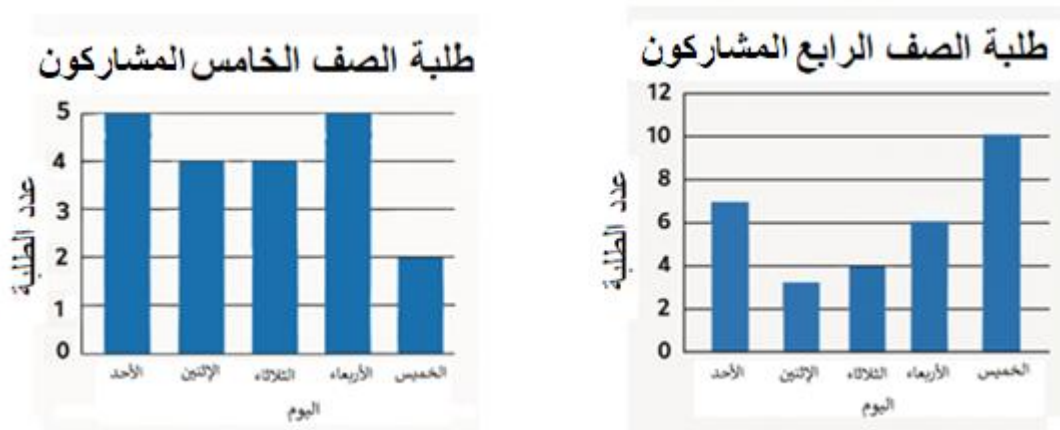
- تعويد الطلبة المقارنة بين قيمتين في رسم واحد قبل الانتقال إلى المقارنة بين البيانات من رسمين مختلفين؛ للتدرب على تحديد الأكبر أو الأصغر بدقة.

مثال 2:

- مُعتمداً التمثيل بالأعمدة الوارد في المثال 1، كم يزيد عدد المتأخرين يوم الخميس على عدد المتأخرين يوم الأحد؟
- تدريب الطلبة على قراءة بيانات مُحددة في رسمين بيانيين مختلفين، وقراءة القيم في كل رسم قبل المقارنة أو التحقق من صحة الاستنتاج.

مثال 3:

- مُعتمداً التمثيل البياني لعدد طلبة الصف الرابع والصف الخامس المشاركين في ركن المكتبة الصفية خلال الأسبوع، أي طلبة الصفين كانت مشاركتهم أكثر يوم الثلاثاء؟



- تعليم الطلبة التحقق من صحة الاستنتاج اعتماداً على قراءة البيانات، لا على الملاحظات البصرية فقط.

مثال 4:

- قال سامي: "عدد المشاركين في ركن المكتبة الصفية من الصف الخامس يوم الأربعاء أكثر من عدد المشاركين فيه من الصف الرابع". هل كلام سامي صحيح؟ برّر إجابتك مستعيناً بالتمثيل بالأعمدة.

الاستراتيجيات وطرائق التدريس المقترحة:

- توزيع طلبة الصف إلى مجموعات عمل صغيرة غير متجانسة، ثم تزويد كل مجموعة بالرسمين البيانيين المرفقين (سؤال TIMSS)، ثم الطلب إلى أفراد كل مجموعة قراءة القيم لشهر شباط في كل من الفترتين، ثم مناقشة الفرق بين القيمتين بالأرقام، ثم تبادل الأدوار مع أفراد المجموعات الأخرى في ما يخص قراءة القيم، وشرح خطوات المقارنة.
- عرض بعض الطلبة في كل مجموعة نماذج من الحلول على اللوح، ثم تحديد كمية سقوط الثلوج لشهر شباط من كل رسم بياني أمام أفراد المجموعات الأخرى، وبيان كيفية تحديدها من المحور

العمودي، ثم عَقْدَ مقارنة بين القيمتين، إضافةً إلى مناقشة الأخطاء الشائعة، مثل: قراءة الشهر الخطأ، وإهمال وحدة القياس.

- توجيه أفراد المجموعات إلى إنشاء رسوم بيانية مُشابهة؛ إذ يُطلَب إلى أفراد كل مجموعة تمثيل بيانات بسيطة (مثل: هَطْلُ المطر، ودرجات الحرارة) في رسمين بيانيين مُفصّلين لفترتين مختلفتين، ثم تبادل الرسمين مع أفراد المجموعات الأخرى؛ لطرح أسئلة عليهما، وحلّهما، فضلاً عن قراءة القيم، والمقارنة بينهما.
- طرح أسئلة مُشابهة على أفراد المجموعات، ثم مناقشتهم فيها شفهيّاً أثناء الحصّة، أو حلّها بوصفها واجباً بيتيّاً؛ على أن يُبدَأ بأسئلة تتطلّب قراءة قيمة واحدة من رسم بياني، ثم تتدرّج الأسئلة لتشمل المقارنة بين قيم من رسمين مختلفين، إضافةً إلى تدريب الطلبة على التحقق من صحة الاستنتاجات باستخدام الأرقام، لا بالملاحظة البصرية فقط.

حلّ أسئلة المُقترحات العلاجية:

مثال 1: 6 متطوِّعين.

مثال 2: 3 طلبة.

مثال 3: العدد نفسه في كلا الصفيّن.

مثال 4: لا، كلام سامي غير صحيح؛ لأنّ 6 طلبة من الصف الرابع شاركوا في ركن المكتبة الصفية يوم الأربعاء، في حين شارك 5 طلبة من الصف الخامس في هذا الركن. أمّا سبب الخطأ فيعود إلى اختلاف التدرّج.

أسئلة مُشابهة لهذا السؤال:

(1) في ما يأتي تمثيلان بيانيان يوضّحان أسعار تذاكر مهرجان الألعاب من عام 2006م إلى عام 2010م:

التمثيل البياني A

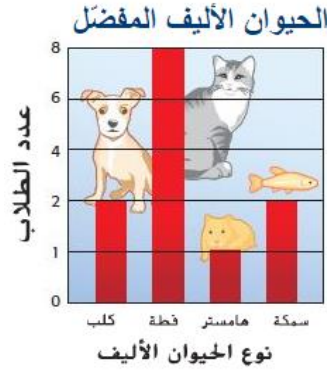


التمثيل البياني B



يعتقد سامي أنّ أسعار التذاكر قد ارتفعت بين عام 2009م وعام 2010م في التمثيل (B) مقارنةً بالفترة نفسها في التمثيل (A). هل اعتقاد سامي صحيح؟ برّر إجابتك.

(2) يشير التمثيل البياني الآتي إلى الحيوان الأليف المفضل لدى مجموعة من الطلبة:



تعتقد سلمى أن الفرق بين عدد الطلبة الذين يفضلون الكلاب وعدد الطلبة الذين يفضلون القطط كبير جداً. هل اعتقاد سلمى صحيح؟ برّر إجابتك.

(3) في مكتبة المدرسة، جُمعت بيانات عن عدد الكتب التي استعارها الطلبة من 4 أنواع (علمية، قصصية، تاريخية، فنية)، وقد عُرِضت البيانات في التمثيلين الآتيين (A) و(B):



قال زياد: "عدد الكتب القصصية المستعارة مثلاً عدد الكتب التاريخية المستعارة". هل قول زياد صحيح؟ برّر إجابتك.

(4) في ما يأتي تمثيلان بيانيان يوضحان كتل الطالبات سارة وهند وأمل بالكيلوغرام:



تعتقد ليان أن الفرق بين كتلة سارة وكتلة أمل في التمثيل (B) أكبر بكثير من الفرق بينهما في التمثيل (A). بين الأسباب التي تدحض اعتقاد ليان، وتؤكد خطأه.

الإجابات:

- (1) اعتقاد سامي غير صحيح؛ نظراً إلى استخدام مقياس رأسي حتى 16 في التمثيل (A)، واستخدام مقياس رأسي حتى 10 في التمثيل (B)؛ ما يجعل الفارق بين الأسعار مختلفاً بين كل تدرجين متتاليين عند مقارنة الأسعار في التمثيل (A) بالأسعار في التمثيل (B). الصحيح أن الزيادة هي نفسها في التمثيلين؛ فقد ارتفعت الأسعار من 6 زد إلى 8 زد.
- (2) اعتقاد سلمى غير دقيق؛ لأن المحور الرأسي مدرج بطريقة غير متساوية. في البداية، كان الفاصل بين العلامات 1، ثم أصبح 2؛ ما ضخّم الفرق بصرياً بين عمود الكلاب وعمود القطط. عند قراءة القيم قراءة عادلة على تدرج منظم، يتبين أن عدد من يفضلون القطط يزيد على عدد من يفضلون الكلاب باثنين فقط. وهذا لا يمثل فرقاً كبيراً جداً.
- (3) قول زياد غير صحيح؛ إذ يبدو أنه اعتمد على التمثيل (A) في قوله. في التمثيل (A)، يظهر الفرق بين الكتب القصصية والكتب التاريخية كبيراً، ويبدو أن عدد الكتب القصصية مثلاً عدد الكتب التاريخية، لكن ذلك ليس دقيقاً؛ لأن التدرج على المحور الرأسي غير متساوٍ بين الوحدات. فلو نظرنا إلى الفترة الأولى والفترة الثانية، لوجدنا أن الفرق بين التدرج والتدرج الذي يليه هو 50، في حين أن الفرق في التدرج بالنسبة إلى الفترة الثالثة والفترة الرابعة هو 10. أما في الفترة الخامسة، فإن الفرق بين التدرج والتدرج الذي يليه هو 40. إن هذا يجعل الفرق بين عدد الكتب القصصية المستعارة مثلي عدد الكتب التاريخية المستعارة. الصحيح أن عدد الكتب القصصية المستعارة هو 120 كتاباً، وعدد الكتب التاريخية المستعارة هو 100، والفرق هو 20 كتاباً فقط. وهذه النتائج تتوافق مع التمثيل (B).
- (4) اعتقاد ليان غير صحيح؛ لأن كلا من التمثيل (A) والتمثيل (B) يبدأ بالصفر، لكن التدرج في المحور الرأسي غير منظم في التمثيل (B). في البداية، كان الفرق 25 وحدة، ثم تحولت القيم إلى تدرج بفارق وحدتين فقط؛ ما جعل الفرق بين كتلة سارة وكتلة أمل يبدو أكبر بكثير مما هو عليه في الحقيقة. أما التدرج في التمثيل (A) فمنظم، وهو يظهر البيانات بدقة.

حلُّ المشكلات والاستقصاء

- يحتوي هذا المستوى على 10 أسئلة سُمح بالاطلاع عليها، إضافةً إلى أسئلة مُشابهة لها. تنقسم هذه الأسئلة إلى قسمين رئيسيين، هما: البطاريق الأقسام (6 أسئلة)، والإنسان الآلي (4 أسئلة)، وجميعها مُقدّمة في سياق واقعي تفاعلي، وتوزّع على ثلاثة مستويات وُفق تصنيف بلوم، هي: المعرفة، والتطبيق، والتبرير.
- 1- مستوى المعرفة: يركّز هذا المستوى على استرجاع الحقائق وفهمها، مثل: قراءة وحدات الطول والكتلة من الرسوم، وإيجاد مساحة المستطيل، والمقارنة بين الأعداد وترتيبها، إضافةً إلى إدخال أعداد في (الإنسان الآلي) وُفق شروط مُحدّدة.
 - 2- مستوى التطبيق: يتطلّب هذا المستوى توظيف المعلومات والقواعد والأساليب الرياضية التي تعلّمها الطلبة في مواقف جديدة، مثل: إجراء العمليات الحسابية على الأعداد، وتمثيل النتائج على خطّ الأعداد بصورة تفاعلية، وحلّ المشكلات ضمن سياقات حياتية.
 - 3- مستوى التبرير: يُعنى هذا المستوى بتنمية القدرة على تقديم مبرّرات منطقية للحلول والنتائج، وهو يُعدّ من المستويات العليا في تصنيف بلوم، ويشمل حلّ مسائل لفظية مُتعدّدة الخطوات، واستخلاص قواعد رياضية من معطيات، وتبرير خطوات الحلّ.

البطاريق الأقزام

مُقدِّمة:

المُقدِّمة شاشة تصف حجم البطاريق الأقزام مقارنةً بأنواع البطاريق الأخرى، وهي تشير إلى المكان الذي يعيش فيه هذا النوع من البطاريق، وتتضمن طلباً ينصُّ على تزويد موقع إلكتروني بمعلومات إضافية عن البطاريق الأقزام.



البطاريق الأقزام

البطريق القزم هو أصغر أنواع البطريق.

تعيش البطاريق الأقزام في جزيرة قرب أستراليا.

ستقوم بإضافة معلومات إلى موقع إلكتروني عن البطاريق الأقزام.

انقر على  للمتابعة.

السؤال الأول:

الموضوع: القياس والهندسة.
العمليات العقلية: التعرف.

صَوِّر
هذه صور لبعض البطاريق الأقدام.
أي صورة لها أكبر مساحة؟
(انقر على الصورة.)



أداء الطلبة في السؤال (افتراضي):

بلغت نسبة الطلبة الأردنيين الذين أجابوا إجابة صحيحة عن هذا السؤال 30.0%، في حين بلغت نسبة الطلبة الذين أجابوا إجابة صحيحة عن السؤال نفسه من جميع الدول المشاركة 50.0%؛ ما يعني أن نسبة الإجابات الصحيحة لطلبة الأردن أقل من المتوسط الدولي لنسبة الإجابات الصحيحة لطلبة جميع الدول المشاركة. أمّا نسبة الإجابات الصحيحة لأفضل دولة مشاركة فبلغت 78.0%.

طريقة حلّ السؤال:

يتطلب حلّ السؤال معرفة بحساب مساحة المستطيل، وحالته الخاصة (المربع)، ثمّ المقارنة بين المساحات لاختيار أكبرها.

مساحة المستطيل = طول المستطيل × عرضه.

المساحات مرتبة تصاعدياً:

18 cm^2 , 21 cm^2 , 24 cm^2 , 25 cm^2

إذن، الإجابة الصحيحة هي: مساحة المربع 25 cm^2 .

المشكلات التي واجهها الطلبة:

- الضعف في استيعاب مفهوم المساحة بوصفها عدد الوحدات المربعة التي تغطي الشكل، والاكتفاء بالنظر إلى الأبعاد من دون ربطها بالمساحة.
- الخلط بين المحيط والمساحة؛ إذ ركز بعض الطلبة على جمع الأطوال المحيطة بالشكل بدلا من إيجاد المساحة بالضرب.
- الصعوبة في تطبيق قاعدة إيجاد المساحة (الطول $\times$ العرض للمستطيل، أو تربيع طول الضلع للمربع)، وبخاصة عند ربطها بمواقف حياتية أو صور واقعية.
- الضعف في المقارنة بين النتائج العددية بعد إيجاد المساحات؛ ما أدى إلى حدوث أخطاء في اختيار أكبر صورة من حيث المساحة.

المقترحات العلاجية:

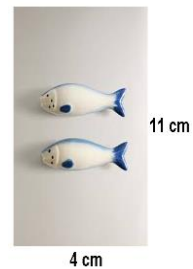
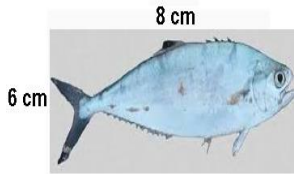
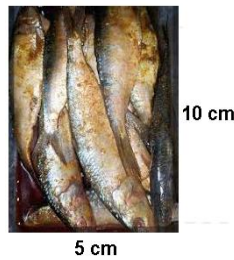
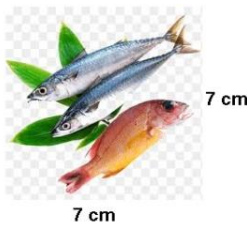
- تأكيد مفهوم المساحة بوصفها وحدة مربعة، باستخدام أدوات ملموسة (مثل مربعات الورق)؛ لتوضيح فكرة المساحة.
- تمييز الطلبة بين المساحة والمحيط باستخدام رسوم توضيحية ونماذج وأنشطة تفاعلية.
- تذكير الطلبة بصيغتي إيجاد مساحة المستطيل ومساحة المربع.
- تدريب الطلبة على مسائل لفظية متنوعة من الحياة اليومية، تتعلق بمساحة كل من المستطيل والمربع، وتذكيرهم بصيغتي إيجاد مساحة المستطيل ومساحة المربع.

مثال 1:

- (1) قطعة شوكولاتة، طولها 6 cm، وعرضها 4 cm. جد مساحة هذه القطعة.
 - (2) قطعة بسكويت مربعة الشكل، طول ضلعها 8 cm. جد مساحة هذه القطعة.
 - (3) ورقة بيضاء مستطيلة الشكل، طولها 30 cm، وعرضها 20 cm. كم مساحة هذه الورقة؟
 - (4) ثلاثة قاعدتها مربعة الشكل، وطول ضلعها 90 cm. كم مساحة هذه الثلاثة؟
- ذكر أمثلة تتطلب إيجاد مساحات عدد من الصور، ثم اختيار أكبرها أو أصغرها مساحة.

مثال 2:

في ما يأتي صور لبعض الأسماك. اختر الصورة التي مساحتها أكبر.



الاستراتيجيات وطرائق التدريس المقترحة:

- توزيع طلبة الصف إلى مجموعات عمل صغيرة غير متجانسة، ثم تزويد كل مجموعة بوسائل تعليمية محسوسة، مثل: الصور، وقطع كرتون مستطيلة، وأوراق مربعات، ثم الطلب إلى أفراد كل مجموعة شرح مفهوم المساحة، وتوضيح الفرق بين المساحة والمحيط، وربط المفهومين بأمثلة من الحياة اليومية.
- عرض بعض الطلبة في كل مجموعة نماذج من الحلول على اللوح، ثم مناقشة أفراد المجموعات الأخرى في خطوات الحل؛ لتصحيح الأخطاء، وتعزيز عملية الفهم.
- طرح أسئلة مشابهة على أفراد المجموعات، ثم مناقشتهم فيها، ثم الطلب إلى أفراد كل مجموعة كتابة مسألة من واقع الحياة، تتضمن إيجاد مساحات أشكال مستطيلة أو مربعة، ثم تحديد الشكل ذي المساحة الكبرى، ثم تبادل المسألة مع أفراد المجموعات الأخرى؛ لحلّها، وتحليلها.
- توجيه الطلبة إلى كتابة مسائل حياتية مشابهة، بوصفها واجباً بيتياً؛ على أن تتضمن هذه المسائل إيجاد المساحات، والمقارنة بينها؛ لتعزيز المهارة عن طريق التدريب الفردي المستقل.

حلُّ أسئلة المقترحات العلاجية:

مثال 1:

- 1) $A = 6\text{cm} \times 4\text{cm} = 24\text{ cm}^2$
- 2) $A = (8\text{cm})^2 = 64\text{ cm}^2$
- 3) $A = 30\text{cm} \times 20\text{cm} = 600\text{ cm}^2$
- 4) $A = (90\text{cm})^2 = 8100\text{ cm}^2$

مثال 2:

المساحات مُرتبةً تصاعدياً:

$44\text{ cm}^2, 48\text{ cm}^2, 49\text{ cm}^2, 50\text{ cm}^2$

إذن، الصورة التي طولها 10 cm وعرضها 5 cm هي أكبر مساحة.

أسئلة مُشابهة لهذا السؤال:

(1) القِطَط السيامية:

في ما يأتي صور لبعض القِطَط السيامية. اختر الصورة التي مساحتها أكبر.

القِطَط السيامية					
الصورة	الطول	الكتلة	العدد	الطعام	تبرع



(2) السجّاد:

في ما يأتي صور لبعض قطع من السجّاد. اختر الصورة التي مساحتها أكبر.



(3) البلاط:

في ما يأتي صور لبعض قطع من البلاط الصغير المُستخدَم في تبليط الجدران. اختر الصورة التي مساحتها أصغر.



الإجابات:

(1) القِطَطُ السيامية:

الصورة التي مساحتها أكبر:

طول الصورة: 6 cm.

عرض الصورة: 6 cm.

إذن، الصورة التي مساحتها أكبر هي: الصورة المُرَبَّعة.

(2) السجّاد:

الصورة التي مساحتها أكبر:

طول الصورة: 5 m.

عرض الصورة: 4 m.

(3) البلاط:

الصورة التي مساحتها أصغر:

طول الصورة: 12 cm.

عرض الصورة: 5 cm.

السؤال الثاني:

الموضوع: القياس والهندسة.

العمليات العقلية:

الفرع (A): التعرف.

الفرع (B): التطبيق.

الطول

البطاريق الأفيام هي أقصر أنواع البطريق.

بطاريق الإمبراطور هي أطول أنواع البطريق.

A. ما طول كل بطريق؟

B. كم يزيد طول البطريق الإمبراطور عن طول البطريق القزم؟

البطاريق الأفيام

الصورة الطول الوزن العدد الطعام تبرع

طول البطريق القزم: cm

طول بطريق الإمبراطور: cm

يزيد طول البطريق الإمبراطور بـ cm عن طول البطريق القزم.

أداء الطلبة في السؤال:

يَتَكُونُ هَذَا السُّؤَالُ مِنْ فَرْعَيْنِ، وَقَدْ كَانَ أَدَاءُ الطَّلَبَةِ فِي كُلِّ فَرْعٍ كَمَا يَأْتِي:

- الفرع (A): بلغت نسبة الطلبة الأردنيين الذين أجابوا إجابة صحيحة عن هذا الفرع 23.7%، في حين بلغت نسبة الطلبة الذين أجابوا إجابة صحيحة عن الفرع نفسه من جميع الدول المشاركة 52.3%؛ ما يعني أنَّ نسبة الإجابات الصحيحة لطلبة الأردن أقل من المتوسط الدولي لنسبة الإجابات الصحيحة لطلبة جميع الدول المشاركة. أمَّا نسبة الإجابات الصحيحة لأفضل دولة مشاركة فبلغت 81.4%.
- الفرع (B): بلغت نسبة الطلبة الأردنيين الذين أجابوا إجابة صحيحة عن هذا الفرع 32.2%، في حين بلغت نسبة الطلبة الذين أجابوا إجابة صحيحة عن الفرع نفسه من جميع الدول المشاركة 58.3%؛ ما يعني أنَّ نسبة الإجابات الصحيحة لطلبة الأردن أقل من المتوسط الدولي لنسبة الإجابات الصحيحة لطلبة جميع الدول المشاركة. أمَّا نسبة الإجابات الصحيحة لأفضل دولة مشاركة فبلغت 85.8%.

طريقة حلّ السؤال:

- الفرع (A):

- يتبين من قراءة الصورة أنّ المسافة الواحدة بين شرطتين متتاليتين على المسطرة تُمثّل 10 cm. طول البطريق الإمبراطور يزيد 3 مسافات على 100 cm. إذن، طول البطريق الإمبراطور هو: 130 cm. طول البطريق القزم ينقص نصف مسافة عن 50 cm. إذن، طول البطريق القزم هو: 45 cm.

- الفرع (B):

- يزيد طول البطريق الإمبراطور على طول البطريق القزم بمقدار 85 cm؛ لأنّ:
 $130 - 45 = 85 \text{ cm}$

إذن، يزيد طول البطريق الإمبراطور على طول البطريق القزم بنحو 85 cm.

المشكلات التي واجهها الطلبة:

- الضعف في فهم تدريج أداة القياس؛ إذ اعتقد بعض الطلبة أنّ كل وحدة على المسطرة تُمثّل 1 cm، في حين أنّ كل وحدة رئيسية في هذا السؤال تُعادل 50 cm؛ ما أدّى إلى حدوث أخطاء في قراءة الأطوال.
- الصعوبة في قراءة الوحدات الجزئية؛ فقد واجه بعض الطلبة إرباكاً عند تفسير التدريج الجزئي داخل الوحدة الرئيسية. ففي هذا السؤال، تُمثّل كل تقسيمة صغيرة 10 cm، وهو ما سبّب لبساً في تقدير الأطوال.
- حدوث أخطاء في العمليات الحسابية؛ فقد واجه بعض الطلبة صعوبة في إجراء عمليات الجمع أو الطرح المرتبطة بالأطوال (بالـ cm) بدقّة، وبخاصة عند المقارنة بين طولي البطريقين.
- الضعف في فهم العبارات اللفظية، مثل عبارة: "يزيد الطول بـ 50 cm ..."; فقد لا يربطها بعض الطلبة ربطاً مباشراً بالعملية الحسابية الصحيحة لإيجاد الفرق.

المُقترحات العلاجية:

- استخدام وسائل تعليمية تُوضّح أدوات لقياس الطول، قُسمت وحداتها إلى وحدات طول مختلفة، مثل: 10 cm، 20 cm، 50 cm،
- تدريب الطلبة على تحديد ما تُقابله الوحدات الجزئية داخل الوحدة الواحدة في التدريج.

مثال 1:

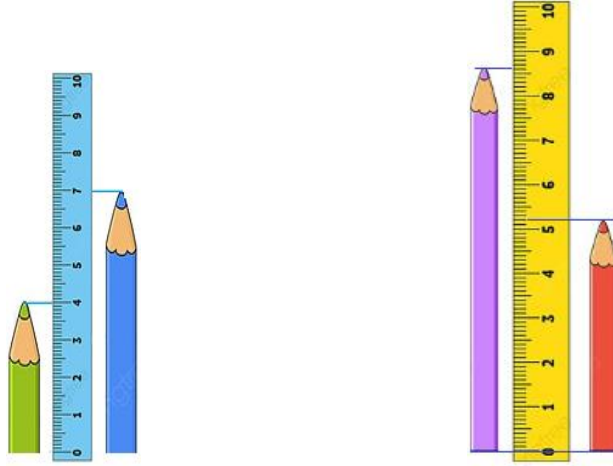
اكتب ما تُمثِّله الوحدة الواحدة والوحدة الجزئية في كل أداة قياس مما يأتي:



- لفت انتباه الطلبة إلى أنَّ العمليات الحسابية على الأطوال تظلُّ على حالها بالنسبة إلى بقيَّة الأعداد.
- تدريب الطلبة على المصطلحات المُتعلِّقة بالأطوال، مثل: الطول يزيد بـ...، أطول من ...، أقصر من

مثال 2:

اكتب ما يساويه طول كل قلم مما يأتي، ثمَّ حدِّ الفرق في الطول بين كل قلمين، علماً بأنَّ الوحدة بالسنتيمتر.



الاستراتيجيات وطرائق التدريس المُقترحة:

- توزيع طلبة الصف إلى مجموعات عمل صغيرة غير مُتجانسة، ثمَّ تزويد كل مجموعة بوسائل تعليمية محسوسة (مثل أطباق من الكرتون)، رُسِّم عليها تدريج لأداة قياس يُمكن تعديل طول وحداتها، ثمَّ الطلب إلى أفراد كل مجموعة قراءة الأطوال، وتسجيل القيم بدقَّة، مع التنويه بضرورة توضيح قيمة الوحدة الرئيسة (50 cm) والوحدات الجزئية (10 cm).
- تدريب الطلبة ضمن مجموعات ثنائية أو مجموعات ثلاثية، وذلك باختيار أمثلة مُشابهة للسؤال الحالي، ثمَّ الطلب إلى أفراد المجموعات مناقشة خطوات الحلِّ بالتسلسل، بدءاً بتحديد قيمة الوحدة والجزء من الوحدة، ثمَّ تطبيق العملية الحسابية المناسبة لإيجاد الطول أو الفرق.
- عرض بعض الطلبة في كل مجموعة نماذج من الحلول على اللوح، ثمَّ مناقشة أفراد المجموعات الأخرى في خطوات الحلِّ، وشرح كيفية قراءة قيمة كل طول والفرق بينهما، إضافةً إلى مناقشة الأخطاء الشائعة، مثل: إهمال قيمة الوحدة الجزئية، والخلط بين cm و mm.

- طرح أسئلة مُشابهة على أفراد المجموعات، ثم مناقشتهم فيها شفهيًا أثناء الحصّة، أو حلّها بوصفها واجباً بيتيّاً؛ على أن تشمل هذه الأسئلة درجات مُتنوّعة للوحدات (مثل: تدريج 1 cm، وتدرّج cm 10، وتدرّج cm 50)، مع الانتقال التدريجي من الأسهل إلى الأصعب، وتعويد الطلبة تفسير العبارات اللفظية، مثل: "الطول يزيد بـ cm ..."، وربطها بالعملية الحسابية الملائمة.
- توجيه الطلبة إلى كتابة مسائل، بوصفها واجباً بيتيّاً، تقيس المهارة نفسها؛ للتدرب على قراءة التدرّج بدقّة، وإجراء العمليات الحسابية الصحيحة، ثم مناقشة بعض الإجابات في الصف؛ لتصحيح الأخطاء، وتعزيز عملية الفهم.

حلُّ أسئلة المُقترحات العلاجية:

مثال 1:

— الوحدة الواحدة cm 50، الوحدة الجزئية cm 5.

— الوحدة الواحدة cm 40، الوحدة الجزئية cm 8.

مثال 2:

— طول القلم الأزرق cm 7، طول القلم الأخضر cm 4، الفرق في الطول بين القلمين cm 3.

— طول القلم البنفسجي cm 8.6، طول القلم الأحمر cm 5.2، الفرق في الطول بين القلمين cm 3.4.

أسئلة مُشابهة لهذا السؤال:

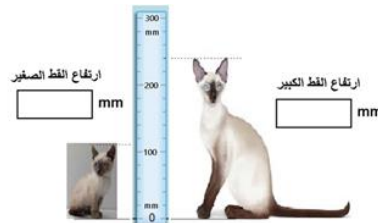
(1) القِطَط السيامية:

يختلف ارتفاع القِطَط السيامي تبعاً لاختلاف مراحل عمره. يظهر في الصورة أدناه قِطُّ كبير وقِطُّ صغير:

(A) ما ارتفاع كل قِط؟

(B) كم يزيد ارتفاع القِط الكبير على ارتفاع القِط الصغير؟

القِطَط السيامية					
الصورة	الطول	الكتلة	العدد	الطعام	تبرع



يزيد ارتفاع القِط الكبير عن ارتفاع القِط الصغير بـ mm

(2) خطُّ الأعداد:

مُعْتَمِدًا الشَّكْل التَّالِي:

(A) اكتب طول كل خطٍّ.

(B) جدِّ الفرق بين طُولَي الخطَّين.

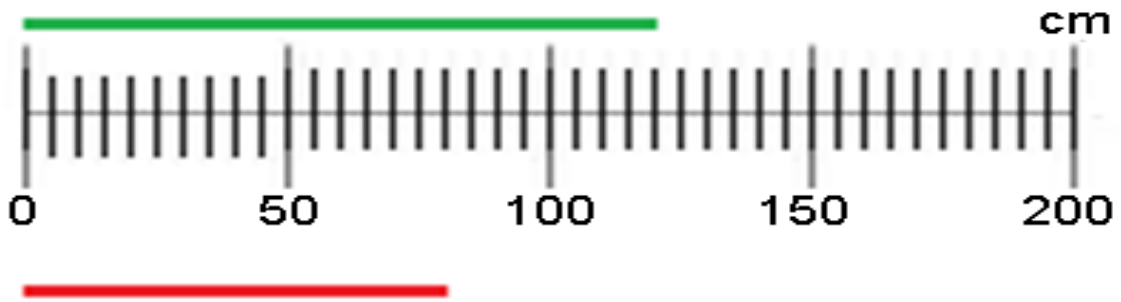


(3) خطُّ الأعداد:

مُعْتَمِدًا الشَّكْل التَّالِي:

(A) اكتب طول كل خطٍّ.

(B) جدِّ الفرق بين طُولَي الخطَّين.

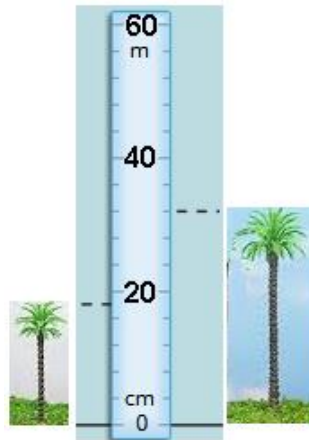


(4) شجر جوز الهند:

يظهر في الشَّكْل أدناه شجرتان من شجر جوز الهند:

(A) ما ارتفاع كل شجرة؟

(B) كم ينقص ارتفاع الشجرة الصغيرة عن ارتفاع الشجرة الكبيرة؟



الإجابات:

(1) القَطَطُ السيامية:

(A) ارتفاع القَطَطِ الكبير هو 240mm.

ارتفاع القَطَطِ الصغير هو 110mm.

(B) يزيد ارتفاع القَطَطِ الكبير على ارتفاع القَطَطِ الصغير بـ 130mm.

(2) خطُّ الأعداد:

(A) طول الخطِّ الأزرق هو 88cm، طول الخطِّ الأحمر هو 64cm.

(B) الفرق بين طولي الخطَّين هو 24cm.

(3) خطُّ الأعداد:

(A) طول الخطِّ الأخضر هو 120cm، طول الخطِّ الأحمر هو 80cm،

(B) الفرق بين طولي الخطَّين هو 40cm.

(4) شجر جوز الهند:

(A) ارتفاع الشجرة الكبيرة هو 32m.

ارتفاع الشجرة الصغيرة هو 18m.

(B) ينقص ارتفاع الشجرة الصغيرة عن ارتفاع الشجرة الكبيرة بـ 14m.

السؤال الثالث:

الموضوع: الأعداد.

العمليات العقلية:

الفرع (A): التعرف.

الفرع (B): التطبيق.

الوزن

أوزان البطاريق غير مرتبة على صفحة الموقع الإلكتروني.

A. اسحب البطاريق ورتبها من الأثقل إلى الأخف.

B. تزن بطاريق الأفرام السليمة أكثر من 1100 g. كم من هذه البطاريق سليمة؟

تزن بطاريق الأفرام السليمة أكثر من 1100 g.

عدد البطاريق السليمة:

الوزن

أوزان البطاريق غير مرتبة على صفحة الموقع الإلكتروني.

A. اسحب البطاريق ورتبها من الأثقل إلى الأخف.

B. تزن بطاريق الأفرام السليمة أكثر من 1100 g. كم من هذه البطاريق سليمة؟

أداء الطلبة في السؤال:

يتكوّن هذا السؤال من فرعين، وقد كان أداء الطلبة في كل فرع كما يأتي:

- الفرع (A): بلغت نسبة الطلبة الأردنيين الذين أجابوا إجابة صحيحة عن هذا الفرع %34.6، في حين بلغت نسبة الطلبة الذين أجابوا إجابة صحيحة عن الفرع نفسه من جميع الدول المشاركة %57.4؛ ما يعني أنّ نسبة الإجابات الصحيحة لطلبة الأردن أقل من نسبة الإجابات الصحيحة لطلبة جميع الدول المشاركة. أمّا نسبة الإجابات الصحيحة لأفضل دولة مشاركة فبلغت %78.4.
- الفرع (B): بلغت نسبة الطلبة الأردنيين الذين أجابوا إجابة صحيحة عن هذا الفرع %27.0، في حين بلغت نسبة الطلبة الذين أجابوا إجابة صحيحة عن الفرع نفسه من جميع الدول المشاركة %55.0؛ ما يعني أنّ نسبة الإجابات الصحيحة لطلبة الأردن أقل من نسبة الإجابات الصحيحة لطلبة جميع الدول المشاركة. أمّا نسبة الإجابات الصحيحة لأفضل دولة مشاركة فبلغت %85.5.

طريقة حلّ السؤال:

- الفرع (A):

كتل البطاريق هي كما يأتي:

1132g, 987g, 1065g, 1308g, 1120g

ترتيب البطاريق من الأثقل إلى الأخف، بدءاً من اليسار:

1308g, 1132g, 1120g. 1065g, 987g

- الفرع (B):

يتبيّن من السؤال أنّ كتلة البطريق السليم تزيد على 1100g. وبالمقارنة بين الكتل المعطاة للبطاريق والكتلة 1100g، يتّضح أنّ البطاريق التي كتلتها: 1132g، 1308g، 1120g هي بطاريق سليمة. إذن، عدد البطاريق السليمة هو: 3 بطاريق.

المشكلات التي واجهها الطلبة:

- الصعوبة في فهم صياغة المسائل اللفظية. فمثلاً، قد لا يربط بعض الطلبة عبارة "ترتيب من الأثقل إلى الأخف" بمفهوم الترتيب التنازلي للكتل؛ ما أدّى إلى حدوث أخطاء في ترتيب القيم العددية؛ نظراً إلى خلط بعض الطلبة بين الترتيب التصاعدي والترتيب التنازلي.
- الصعوبة في المقارنة بين الأعداد في حال تقاربها، مثل: 1120 g و 1132g؛ ما يتطلّب الانتباه لكل منزلة عددية بدقّة؛ فقد يكتفي بعض الطلبة بالنظر إلى الرقم الأول فقط، فيخطئون في الترتيب.
- الضعف في استخدام الأدوات الإلكترونية التفاعلية، مثل السحب والإفلات. وهذا الخلل التقني قد يحجب قدرة الطلبة الحقيقية على ترتيب الأعداد بدقّة؛ إذ ينشغلون بالتنفيذ أكثر من التفكير الرياضي.

- الضعف في التعامل مع المسائل المتعددة الخطوات؛ إذ يتطلب كل سؤال منها أولاً ترتيب الكتل، ثم إيجاد عدد البطاريق التي تزيد كتلتها على 1100 g. وهذا التسلسل يتطلب تنظيم النتائج، وربط بعضها ببعض، في حين قد يركز بعض الطلبة على خطوة واحدة، ويغفلون عن إكمال الحل كاملاً.

المقترحات العلاجية:

- التركيز على فهم المسألة، وتحديد المعطى والمطلوب من السؤال، وشرح الكلمات المفتاحية. فمثلاً، ترتيب الكتل من الأثقل إلى الأخف يعني ترتيباً تنازلياً للكتل.
- الإكثار في هذه المرحلة من مسائل المقارنة بين الأعداد، والتذكير بخطوات المقارنة.

مثال 1:

(A) رتب الأعداد الآتية ترتيباً تصاعدياً:

160, 109, 156, 178, 127

(B) رتب الأعداد الآتية ترتيباً تنازلياً:

810, 790, 865, 805, 907

- تعويد الطلبة التعامل مع البرامج الإلكترونية بالتعاون مع مهتمين أو متخصصين.
- طرح أمثلة من الحياة اليومية.

مثال 2:

(1) الباوند وحدة قياس كتلة، وهو يساوي 450 g تقريباً:

(A) رتب الكتل الآتية من الأخف إلى الأثقل:

395g, 458g, 445g, 501g , 460g

(B) كم عدد الكتل التي تزيد على باوند واحد؟

(2) يمكن لسيارة صغيرة حمل كتلة مقدارها 1680 kg:

(A) رتب الكتل الآتية من الأثقل إلى الأخف:

1650kg, 1695kg, 1585kg, 1700kg, 1687kg

(B) كم عدد الكتل التي يمكن للسيارة حملها؟

الاستراتيجيات وطرائق التدريس المقترحة:

- توزيع طلبة الصف إلى مجموعات عمل صغيرة غير متجانسة، ثم تزويد كل مجموعة بوسائل تعليمية محسوسة، مثل بطاقات من الكرتون كتبت عليها كتل مختلفة، ثم الطلب إلى أفراد كل مجموعة ترتيب هذه البطاقات تصاعدياً أو تنازلياً، ثم تقسيمها إلى مجموعتين: كتل أكبر من كتلة مرجعية، وكتل أصغر من كتلة مرجعية.
- عرض بعض الطلبة في كل مجموعة نماذج من الحلول على اللوح، ثم شرح خطوات الحل أمام أفراد المجموعات الأخرى، إضافة إلى مناقشة الأخطاء الشائعة، مثل: الالتباس بين الترتيب التصاعدي والترتيب التنازلي، وإهمال القيمة المرجعية.

- طرح أسئلة مُشابهة على أفراد المجموعات، ثم مناقشتهم فيها شفهيًا أثناء الحصّة، أو حلّها بوصفها واجبًا بيتيًّا، ثمّ الطلب إلى أفراد كل مجموعة كتابة مسألة حياتية تتضمّن ترتيب أعداد تصاعديًّا أو تنازليًّا، ثمّ تقسيمها إلى مجموعتين: كتل أكبر من كتلة مرجعية، وكتل أصغر من كتلة مرجعية، ثمّ تبادل المسألة مع أفراد المجموعات الأخرى؛ لحلّها، وتحليلها.
- توجيه الطلبة إلى كتابة مسائل حياتية مُشابهة، بوصفها واجبًا بيتيًّا؛ للتدرب على ترتيب الأعداد وفق معيار مُحدد، ثمّ مناقشة بعض الإجابات في الصف؛ لتصحيح الأخطاء، وتعزيز عملية الفهم.

حلُّ أسئلة المُقترحات العلاجية:

مثال 1:

- A) 109, 127, 156, 160, 178
- B) 907, 865, 810, 805, 790

مثال 2:

- 1)
 - A) 395g, 445g, 458g, 460g, 501g
 - B) 3
- 2)
 - A) 1700kg, 1695kg, 1687kg, 1650kg, 1585kg
 - B) 2

أسئلة مُشابهة لهذا السؤال:

الصورة	الطول	الكتلة	العدد	الطعام	تبرع
--------	-------	--------	-------	--------	------



الأثقل

الأخف

كُتِل ذكور القطط السيامية غير السليمة أقل من 4500g.
كم قطاً غير سليم؟

عدد القطط غير السليمة:

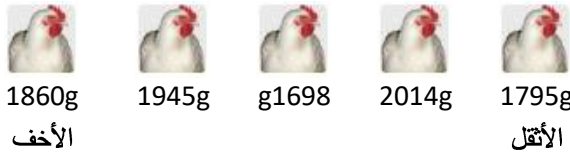


الأثقل

الأخف

كتلة العُبة الكبيرة أكبر من 1125g. كم عُبة كبيرة؟

عدد العُلب الكبيرة:



الأخف

الأثقل

الدجاجة التي كتلتها أقل من 1900g تُعدُّ دون المُتوسِّط. كم

عدد الدجاجات التي كتلتها دون المُتوسِّط؟

عدد الدجاجات التي كتلتها دون المُتوسِّط:



الأثقل

الأخف

إذا زادت كتلة الحَمَل عند الولادة على 4000g، فإنها تُعدُّ

فوق المُعدَّل. كم عدد الحُمْلان التي كتلتها فوق المُعدَّل؟

عدد الحُمْلان التي كتلتها فوق المُعدَّل:

(1) القطط السيامية:

كُتِل القطط غير مُرتَّبة في صفحة الموقع

الإلكتروني:

(A) رتَّب القطط من الأخف إلى الأثقل بكتابة كتلتها.

(B) كُتِل ذكور القطط السيامية غير السليمة أقل من 4500g. كم قطاً غير سليم؟

(2) التفاح:

كُتِل عُلَب التفاح غير مُرتَّبة:

(A) رتَّب عُلَب التفاح من الأخف إلى الأثقل بكتابة كتلتها.

(B) العُبة التي كتلتها أكبر من 1125g تُعدُّ عُبة كبيرة. كم عدد العُلَب الكبيرة؟

(3) الدجاج اللاحم:

كُتِل الدجاج اللاحم غير مُرتَّبة:

(A) رتَّب الدجاجات من الأثقل إلى الأخف بكتابة كتلتها.

(B) الدجاجة التي كتلتها أقل من 1900g تُعدُّ دون المُتوسِّط. كم عدد الدجاجات التي كتلتها دون المُتوسِّط؟

(4) الخراف:

الحَمَل صغير الخاروف، والجمع حُمْلان.

كُتِل الحُمْلان غير مُرتَّبة:

(A) رتَّب الحُمْلان من الأخف إلى الأثقل بكتابة كتلتها.

(B) إذا زادت كتلة الحَمَل عند الولادة على 4000g، فإنها تُعدُّ فوق المُعدَّل. كم عدد الحُمْلان التي كتلتها فوق المُعدَّل؟

الإجابات:

(1) القَطَط السيامية:

(A) ترتيب الكتل هو:

4385g, 4486g, 4570g, 4592g, 4654g

(B) عدد القَطَط غير السليمة هو: 2.

(2) التفاح:

(A) ترتيب الكتل هو:

1094g, 1115g, 1137g, 1140g, 1216g

(B) عدد العُلب الكبيرة هو: 3.

(3) الدجاج اللحم:

(A) ترتيب الكتل هو:

1698g, 1795g, 1860g, 1945g, 2014 g

(B) عدد الدجاجات التي كتلتها دون المتوسط هو: 3.

(4) الخراف:

(A) ترتيب الكتل هو:

2998g, 3890g, 3985g, 4050g, 4100g

(B) عدد الحُمْلان التي كتلتها فوق المعدل هو: 2.

السؤال الرابع:

الموضوع: الأعداد.

العمليات العقلية: التطبيق.

عدد البطاريق

قد تؤخذ البطاريق غير السلمية من قبل الحيوانات المفترسة.

A. في العام الماضي، كان هناك 4900 بطريقاً. هذا العام، بقي 4350 بطريقاً فقط لأنه تم أخذ الباقي.

اسحب المصقيّن إلى مكانهما الصحيح على خط أعداد عظم السمكة.

B. كم بطريقاً أخذ من قبل الحيوانات المفترسة منذ العام الماضي؟

أداء الطلبة في السؤال:

يتكوّن هذا السؤال من فرعين، وقد كان أداء الطلبة في كل فرع كما يأتي:

– الفرع (A): بلغت نسبة الطلبة الأردنيين الذين أجابوا إجابة صحيحة عن هذا الفرع 27.8%، في حين بلغت نسبة الطلبة الذين أجابوا إجابة صحيحة عن الفرع نفسه من جميع الدول المشاركة 39.5%؛ ما يعني أنّ نسبة الإجابات الصحيحة لطلبة الأردن أقل من المتوسط الدولي لنسبة الإجابات الصحيحة لطلبة جميع الدول المشاركة. أمّا نسبة الإجابات الصحيحة لأفضل دولة مشاركة فبلغت 69.7%.

– الفرع (B): بلغت نسبة الطلبة الأردنيين الذين أجابوا إجابة صحيحة عن هذا الفرع 19.6%، في حين بلغت نسبة الطلبة الذين أجابوا إجابة صحيحة عن الفرع نفسه من جميع الدول المشاركة 45.1%؛ ما يعني أنّ نسبة الإجابات الصحيحة لطلبة الأردن أقل من المتوسط الدولي لنسبة الإجابات الصحيحة لطلبة جميع الدول المشاركة. أمّا نسبة الإجابات الصحيحة لأفضل دولة مشاركة فبلغت 74.3%.

طريقة حل السؤال:

– الفرع (A):

يُمكن للمُعَلِّم طرح الأسئلة الآتية على الطلبة:

- كم عدد البطاريق قبل عملية الافتراض وبعدها؟ 4900، 4350 على الترتيب.
- كم عدد الأجزاء التي قُسم إليها خطُّ الأعداد بين 4000 و 5000؟ 20 جزءاً.
- ما العدد الذي يُمثِّله كل جزء صغير على خطِّ الأعداد؟ العدد 50.
- أين سيقف المؤشِّر الذي يُمثِّل العدد 4900؟ استمع لإجابات الطلبة، ثم ناقشهم فيها؛ للتوصل إلى أنه سيقف بعد 18 جزءاً من 4000، أو بعد جزأين قبل 5000.
- أين سيقف المؤشِّر الذي يُمثِّل العدد 4350؟ استمع لإجابات الطلبة، ثم ناقشهم فيها؛ للتوصل إلى أنه سيقف بعد 7 أجزاء من 4000، أو بعد 13 جزءاً قبل 5000.

– الفرع (B):

ناتج طرح 4350 من 4900؛ أي 550.

$4900 - 4350 = 550$ ؛ أي 550 بطريقاً.

المشكلات التي واجهها الطلبة:

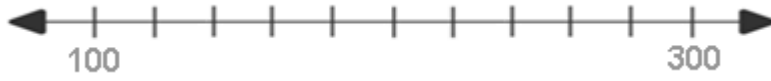
- الضعف في فهم كيفية تقسيم خطِّ الأعداد إلى أجزاء متساوية بين عددين معلومين، مثل المسافة بين 4000 و 5000؛ ما أدى إلى حدوث أخطاء في تحديد قيمة التدرج الجزئي على الخطِّ.
- الصعوبة في تحديد الموقع الصحيح لعدد مُعيَّن على خطِّ الأعداد (مثل وضع 4350 و 4900 في مكانهما المناسب)، بسبب وجود ضعف في الربط بين القيمة العددية والموقع التمثيلي.
- الضعف في استخدام البرامج الإلكترونية التفاعلية، مثل سحب المُصقِّ ثم وضعه في مكانه الصحيح؛ ما أثر سلباً في دقة الإجابة، حتَّى لو كان لدى الطلبة معرفة بالمفهوم الرياضي.
- الصعوبة في تحويل صياغة المسألة اللفظية إلى عملية حسابية واضحة، مثل عبارة: "عدد البطاريق التي أُخذت من قِبَل الحيوانات المفترسة"؛ إذ لم يعرف بعض الطلبة أنها تعني الفرق بين العدد المعطى والعدد المطلوب.
- الضعف في إجراء العمليات الحسابية المرتبطة بالسؤال، مثل طرح بين 4900 و 4350؛ ما أفضى إلى إجابات غير صحيحة، حتَّى لو حدَّد الطلبة الأعداد بشكل صحيح على خطِّ الأعداد.

المُقْتَرَحَات العلاجية:

- مناقشة الطلبة في كيفية تدرّج أجزاء الوحدة بين عددين على خطّ الأعداد (تكرّر العملية بوحدات مختلفة).

مثال 1:

اكتب التدرّج المناسب على الأجزاء المُدرّجة في خطّ الأعداد الآتي.

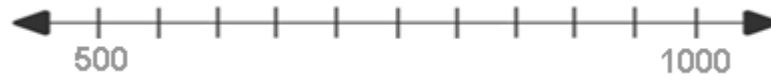


- مناقشة الطلبة في تحديد مواقع أعداد معطاة على خطّ الأعداد.

مثال 2:

عين النقاط المعطاة على خطّ الأعداد التالي:

A: 650, B: 750, C: 900



- إرشاد الطلبة إلى برامج تفاعلية بمساعدة مُتخصّصين، مثل: مُعلّم الحاسوب، وأصحاب الخبرة.
- طرح مسائل لفظية يُمكن للطلبة حلّها بإجراء عمليات حسابية، والتركيز على آلية إجراء العملية.

مثال 3:

- (1) يملك مزارع قطعة أرض مساحتها $9300m^2$ ، وقد باع منها $3100m^2$. كم بقي من قطعة الأرض؟
- (2) اشترى خالد غرفة جلوس بمبلغ JD 2340، ثم اشترى طاولة سفرة بمبلغ JD 1260. كم ديناراً دفع خالد ثمناً لمشترياته؟

- (3) في بداية العام، كان رصيد ريم JD 6800، ولكن بسبب مصروفات الدراسة أصبح رصيدها في نهاية العام JD 6450. كم ديناراً أنفقت ريم على دراستها؟

الاستراتيجيات وطرائق التدريس المُقْتَرَحَة:

- توزيع طلبة الصف إلى مجموعات عمل صغيرة غير مُتجانسة، ثم تزويد كل مجموعة بأوراق عمل تحتوي على خطوط أعداد مُدرّجة، تضم أعداداً مُكوّنة من أربع منازل، ثم الطلب إلى أفراد كل مجموعة تحديد مواقع أعداد معطاة عليها. يلي ذلك توزيع أوراق عمل أخرى تحوي خطوط أعداد كُتبت على أطرافها عدنان فقط، ثم الطلب إلى أفراد كل مجموعة تقسيم الخطّ إلى أجزاء متساوية، ثم رسم التدرّج الصحيح.
- عرض بعض الطلبة في كل مجموعة نماذج من الحلول على اللوح، ثم شرح خطوات الحلّ أمام أفراد المجموعات الأخرى، إضافةً إلى مناقشة الأخطاء الشائعة، وبيان كيفية تجنبها.

- طرح أسئلة مُشابهة على أفراد المجموعات، ثم مناقشتهم فيها شفهيًا أثناء الحصّة، أو حلّها بوصفها واجبًا بيتيًّا، ثم الطلب إلى أفراد كل مجموعة تمثيل عددين مُكوّنين من أربعة أرقام على خطّ الأعداد، ثم إيجاد الفرق بينهما، ثم تبادل المسألة مع أفراد المجموعات الأخرى؛ لحلّها، وتحليلها.
- توجيه الطلبة إلى كتابة مسائل حياتية مُشابهة، بوصفها واجبًا بيتيًّا؛ على أن تتضمن هذه المسائل ترتيب أعداد من أربعة أرقام على خطّ الأعداد، وإيجاد الفرق بين عددين؛ لتعزيز عملية الفهم، والتدريب الفردي المستقل.

حلّ أسئلة المقترحات العلاجية:

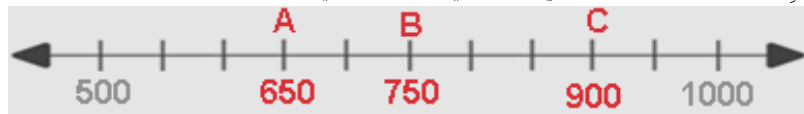
مثال 1:

الفرق بين 100 و 300 هو 200، وعدد الأجزاء بينهما هو 10 أجزاء.
10 أجزاء تُقابل 200، فيكون لكل جزء 20.



مثال 2:

الفرق بين 500 و 1000 هو 500، وعدد الأجزاء بينهما هو 10 أجزاء.
كل جزء يُقابل 50، والتمثيل الصحيح مبين في الشكل الآتي.



مثال 3:

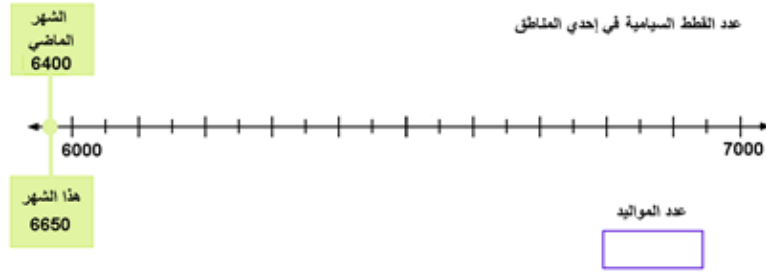
- (1) لإيجاد ما بقي من قطعة الأرض بعد عملية البيع، يُطرح ما بيع من المساحة الأصلية:
 $9300 \text{ m}^2 - 3100 \text{ m}^2 = 6200 \text{ m}^2$
- (2) لإيجاد ما دفعه خالد، يُجمع ثمن غرفة الجلوس و ثمن طاولة السفرة:
 $2340 \text{ JD} + 1260 \text{ JD} = 3600 \text{ JD}$
- (3) لإيجاد ما صرفته ريم على دراستها، يُطرح رصيدها في نهاية العام من رصيدها في بداية العام:
 $6800 \text{ JD} - 6450 \text{ JD} = 350 \text{ JD}$

أسئلة مُشابهة لهذا السؤال:

(1) عدد القطط السيامية:

تتوالد القطط السيامية كغيرها من الحيوانات.

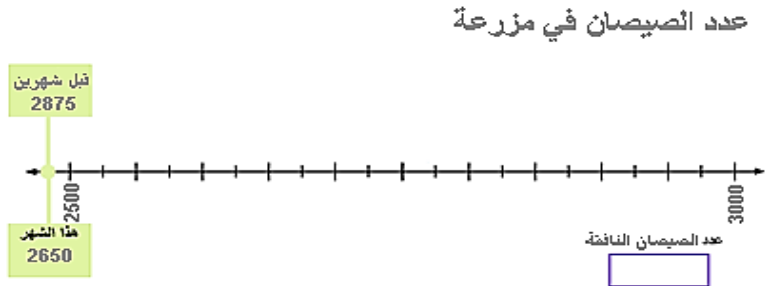
- (A) في الشهر الماضي، كان عدد القطط السيامية في إحدى المناطق 6400 قطّة. نتيجةً لعمليات الولادة؛ أصبح عدد القطط هذا الشهر 6650 قطّة. ارسم المُصقّين في مكانهما الصحيح.
- (B) كم قطّاً وُلِدَ منذ الشهر الماضي؟



(2) عدد الصيصان في مزرعة:

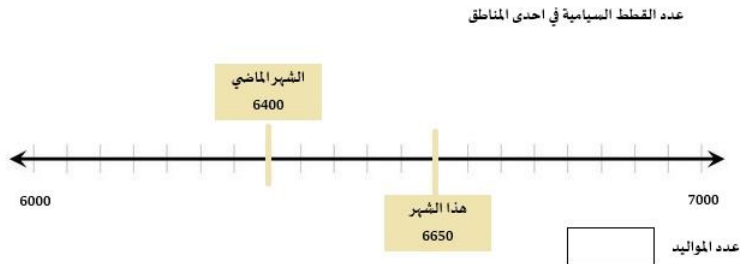
تتعرض الصيصان في المزارع للموت بسبب الأمراض:

- (A) قبل شهرين، كان عدد الصيصان في إحدى المزارع 2875 صوصاً، ثم نفق بعضها بسبب المرض، فأصبح عددها هذا الشهر 2650 صوصاً. ارسم المُصقّين في مكانهما الصحيح.
- (B) كم صوصاً نفق خلال الشهرين الماضيين؟



الإجابات:

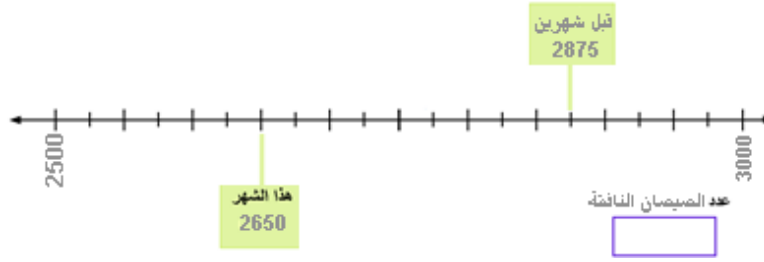
(1) عدد القطط السيامية:



(A): التمثيل على خطّ الأعداد:

(B): 250 قطّاً.

(2) عدد الصيصان في مزرعة:



(A): التمثيل على خط الأعداد:

(B): 225 صوصاً.

السؤال الخامس:

الموضوع:

الفرع (A): الأعداد.

الفرع (B): البيانات.

العمليات العقلية: التطبيق.

الطعام
يأكل البطريق السليم في العام الواحد:

- 60 kg أسماك عظمية
- 45 kg أسماك أخرى

A. ما الذي يبين كم kg من الأسماك يأكلها 4350 بطريقاً سليماً في عام واحد؟

(A) $4350 + 60 + 45$

(B) $4350 \times 60 \times 45$

(C) $4350 \times (60 + 45)$

(D) $4350 + (60 \times 45)$

B. أكمل تمثيل البيانات بالصورة الذي يبين كمية الأسماك التي يأكلها بطريق واحد سليم في عام واحد.

اسحب الرمز إلى الجداول لتكوين تمثيل البيانات بالصورة.

أداء الطلبة في السؤال:

يتكوّن هذا السؤال من فرعين، وقد كان أداء الطلبة في كل فرع كما يأتي:

- الفرع (A): بلغت نسبة الطلبة الأردنيين الذين أجابوا إجابة صحيحة عن هذا الفرع 32.0%، في حين بلغت نسبة الطلبة الذين أجابوا إجابة صحيحة عن الفرع نفسه من جميع الدول المشاركة 35.3%؛ ما يعني أنّ نسبة الإجابات الصحيحة لطلبة الأردن أقل من المتوسط الدولي لنسبة الإجابات الصحيحة لطلبة جميع الدول المشاركة. أمّا نسبة الإجابات الصحيحة لأفضل دولة مشاركة فبلغت 67.7%.

– الفرع (B): بلغت نسبة الطلبة الأردنيين الذين أجابوا إجابة صحيحة عن هذا الفرع (افتراضي 45.0%)، في حين بلغت نسبة الطلبة الذين أجابوا إجابة صحيحة عن الفرع نفسه من جميع الدول المشاركة 64.3%؛ ما يعني أنَّ نسبة الإجابات الصحيحة لطلبة الأردن أقل من المتوسط الدولي لنسبة الإجابات الصحيحة لطلبة جميع الدول المشاركة. أمَّا نسبة الإجابات الصحيحة لأفضل دولة مشاركة فبلغت 86.4%.

طريقة حلّ السؤال:

– الفرع (A):

يُمكن للمُعَلِّم طرح الأسئلة الآتية على الطلبة:

- كم يأكل البطريق القزم السليم من الأسماك العظمية في عام واحد؟ 60 kg.
- كم يأكل البطريق القزم السليم من الأسماك الأخرى في عام واحد؟ 45 kg.
- كم يأكل البطريق القزم السليم من الأسماك العظمية والأسماك الأخرى في عام واحد؟ (45 + 60 kg).

• كم يأكل 4350 بطريقاً قزماً سليماً من الأسماك في عام واحد؟ 4350(60 + 45) kg.

إذن، الإجابة الصحيحة هي: (C).

المشكلات التي واجهها الطلبة:

- الضعف في تحويل المسائل اللفظية إلى مقادير عددية تتضمن عمليات حسابية؛ فبدلاً من ترجمة النص إلى جملة رياضية صحيحة، اكتفى بعض الطلبة بقراءة النص من دون ربطه بالإجراءات العددية المطلوبة.
- الصعوبة في إعادة كتابة مقدار عددي بصيغ عددية أخرى تتضمن وجود عامل مشترك، مثل: تفكيك الأعداد أو تجميعها داخل الأقواس؛ ما حدَّ من مرونة بعض الطلبة في التعامل مع التعابير الرياضية.
- الضعف في تمثيل البيانات بالصور، وبخاصة إذا تضمنَّ التمثيل أنصافَ الصور أو أجزاءً منها؛ فقد واجه بعض الطلبة إرباكاً في فهم أنَّ نصف الشكل يُمثِّل نصف القيمة، وهو ما أدَّى إلى تمثيل غير دقيق للبيانات.
- الخلط بين العمليات الحسابية الأربع عند صياغة المقدار العددي؛ فبدلاً من استخدام الجمع والضرب كما هو مطلوب، استخدم بعض الطلبة الطرح أو القسمة بشكل غير صحيح؛ نتيجة ضعف في فهم معنى العبارات اللفظية.

المُقرَّحات العلاجية:

طرح مزيد من المسائل اللفظية، والتركيز فيها على ترجمة الألفاظ إلى عمليات حسابية.

مثال 1:

تحتوي السلَّة الواحدة على 5kg من التفاح الأحمر، و4kg من التفاح الأصفر:

(a) أيُّ المقادير الآتية تُمثِّل كم kg من التفاح في 10 سلال؟ (اختر جميع الإجابات الصحيحة).

- A) $10 \times 5 + 4$ B) $10 \times 5 \times 4$
C) $10 \times (5 + 4)$ D) $10 \times 5 + 10 \times 4$

(b) مثل بالصور ما تحمله السلَّة الواحدة (بالكيلوغرام) من التفاح.

مثال (2)

كوّن عامر مُربّعاً كبيراً من السِّلْك، محيطه 100cm، ثمَّ كوّن مُربّعاً صغيراً من السِّلْك، محيطه 50cm، ثمَّ وضع المُربَّعين في صندوق:

(a) أيُّ العبارات الآتية تُمثِّل طول السِّلْك (بالسننيمتر) اللازم لتعبئة 40 صندوقاً؟ (اختر جميع الإجابات الصحيحة).

- A) $40 \times (100 + 50)$ B) $100 + 40 \times 50$
C) $100 \times 40 + 50 \times 40$ D) $40 \times 100 + 50$

(b) مثل بالصور ما يلزم الصندوق الواحد من الأسلاك (بالسننيمتر).

الاستراتيجيات وطرائق التدريس المُقرَّحة:

– توزيع طلبة الصف إلى مجموعات عمل صغيرة غير مُتجانسة، ثمَّ توجيه أفراد كل مجموعة إلى حلّ الفرعين (A, B) الواردين في السؤال، ثمَّ مناقشة الخطوات التي اتبعتها أفراد المجموعات للتوصُّل إلى الحلّ الصحيح.

– عرض بعض الطلبة في كل مجموعة نماذج من الحلول على اللوح، ثمَّ شرح طريقة التفكير (مثل اختيار العملية المناسبة: الجمع، أو الضرب) أمام أفراد المجموعات الأخرى، وتحفيزهم إلى طرح أسئلة أو تقديم بدائل صحيحة للحلّ.

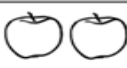
– طرح أسئلة مُشابهة على أفراد المجموعات، ثمَّ مناقشتهم فيها شفهيّاً أثناء الحصّة، أو حلّها بوصفها واجباً بيتيّاً، ثمَّ الطلب إلى أفراد كل مجموعة كتابة مسألة حياتية جديدة شبيهة بالمثالين الواردين في بند (المُقرَّحات العلاجية)، مثل: "يأكل الطائر نوعين مختلفين من الطعام يومياً"، ثمَّ تبادل المسألة مع أفراد المجموعات الأخرى؛ لحلّها، وتحليلها.

– توجيه الطلبة إلى كتابة مسائل حياتية مُشابهة، بوصفها واجباً بيتيّاً؛ على أن تتضمن هذه المسائل تمثيل كمية الطعام السنوية أو الشهرية بأكثر من صورة (جملة عددية، تمثيل بالمُصوَّرات، جداول)؛ للتدرب على الربط بين المعطيات وصياغة العمليات الرياضية المناسبة، ثمَّ مناقشة بعض الإجابات في الصف؛ لتصحيح الأخطاء، وتعزيز عملية الفهم.

حل أسئلة المقترحات العلاجية:

مثال 1:

- (a) كتلة التفاح في السلة الواحدة هي: $(5 + 4) \text{ kg}$. ومن ثم، فإن كتلة التفاح في 10 سلال هي: $10 \times (5 + 4)$. إذن، الإجابة الصحيحة هي: (C).
بالتدقيق في الخيارات الأخرى، يتبين أن الخيار (D) مكافئ للخيار (C)؛ إذ وزّع الضرب على الجمع. وبذلك يكون الخيار (D) صحيحاً أيضاً.

كتلة التفاح بالكيلوغرام في السلة الواحدة	
لون التفاح	الكتلة بالكيلوغرام
الأحمر 5 kg	
الأصفر 4 kg	

 = 2 kg,  = 1 kg

- (b) اختيار صورة مناسبة للتمثيل بالصور. ولتكن حبة التفاح تُمثل 2kg، ونصف الحبة تُمثل 1 kg. ملحوظة: يُمكن التمثيل بطرائق أخرى.

مثال 2:

- (a) طول السلّك في الصندوق الواحد يساوي مجموع محيطي المربعين؛ أي $(100+50) \text{ cm}$. طول السلّك (بالسنتمتر) اللازم لتعبئة 40 صندوقاً هو: $40 \times (100+50) \text{ cm}$. إذن، الإجابة الصحيحة هي: (A).
بالتدقيق في الخيارات الأخرى، يتبين أن الخيار (C) مكافئ للخيار (A)؛ إذ وزّع الضرب على الجمع. وبذلك يكون الخيار (C) صحيحاً أيضاً.

نوع المربع	المحيط بالسنتمتر
كبير محيطه 100cm	
صغير محيطه 50cm	

20 cm = 
10 cm = 

- (b) اختيار شكل مناسب للتمثيل بالصور. وليكن المربع الواحد يُمثل 20cm، ونصف المربع يُمثل 10cm. ملحوظة: يُمكن التمثيل بطرائق أخرى.

طول السلّك في الصندوق الواحد بالسنتمتر.

أسئلة مُشابهة لهذا السؤال:

2 kg = 
من الطعام

1 kg = 
من الطعام

نوع الطعم	طعام لمدة عام
طعام جاف (15 kg)	
طعام رطب (10 kg)	

طعام يأكله قطّ سيامي بالغ مدة عام.

- (1) طعام القطّ السيامية:
يأكل القطّ السيامي البالغ في العام الواحد:
• 15 kg من الطعام الجاف.
• 10 kg من الطعام الرطب.
(A) ما الذي يبين كم kg من الطعام يأكل 4860 قطّاً بالغاً؟

- A) $4860 + 15 + 10$
B) $4860 \times 15 \times 10$
C) $4860 + (15 \times 10)$
D) $4860 \times (15 + 10)$

(B) أكمل تمثيل البيانات بالصور الذي يبين كمية الطعام التي يأكلها قطّ واحد بالغ في عام واحد.

ارسم الرمزين  في الجدول لتكوين تمثيل البيانات بالصور؟

8 دونم = 
4 دونم = 

نوع الزراعة	انزراعة في عام واحد
شتوية 40 دونم	
صيفية 28 دونم	

(2) الزراعة:
يزرع مزارع في أرضه محاصيل شتوية وصيفية خلال العام الواحد كما يأتي:

- 40 دونماً محاصيل شتوية.
• 28 دونماً محاصيل صيفية.
(A) ما الذي يبين كم دونماً زرع المزارع في 15 عاماً؟

- A) $15 + 40 + 24$
B) $15 \times (40 + 24)$
C) $15 \times 40 + 24$
D) $15 + (40 \times 24)$

(B) أكمل تمثيل البيانات بالصور الذي يبين عدد الدونمات التي زرعت خلال عام واحد.

ارسم الرمزين  في الجدول لتكوين تمثيل البيانات بالصور.

مُغذِّيات يتناولها جمال.

(3) التغذية:

المُغذِّيات التي يتناولها جمال في اليوم الواحد بناءً

على توصية خبير التغذية:

• 400g من الكربوهيدرات.

• 180g من البروتين.

(A) ما الذي يُبين كم غراماً من المُغذِّيات سيتناول

285 شخصاً، حالتهم الصحية مثل حالة جمال؟

A) $285 + 400 + 180$

B) $285 + (400 \times 180)$

C) $285 \times (400 + 180)$

D) $285 \times 400 + 180$

(B) أكمل تمثيل البيانات بالصور الذي يُبين كم

غراماً من المُغذِّيات يتناول جمال في اليوم

الواحد.



ارسم الرمزين

في الجدول لتكوين تمثيل البيانات بالصور؟

40g =

20g =

المغذيات	المغذيات في يوم واحد
كربوهيدرات 400g	
بروتين 180g	

الإجابات:

(1) طعام القَطَط السيامية:

(A)

(B)

D) $4860 \times (15 + 10)$

نوع الطعم	طعام لمدة عام
طعام جاف (15 kg)	
طعام رطب (10 kg)	

2 kg = 
من الطعام

1 kg = 
من الطعام

(2) الزراعة:

(A)

(B)

B) $15 \times (40 + 24)$

نوع الزراعة	الزراعة في عام واحد
شتوية 40 دونم	
صيفية 28 دونم	

8 دونم = 

4 دونم = 

(3) التغذية:

(A)

C) $285 \times (400 + 180)$

(B)

المغذيات	المغذيات في يوم واحد
كربوهيدرات 400g	
بروتين 180g	

40g = 

20g = 

السؤال السادس:

الموضوع: الأعداد.

العمليات العقلية:

الفرع (A): التبرير.

الفرع (B): التطبيق.

تبرع

إن التبرع بـ 8 زد سيشتري سمكًا كافيًا لإطعام بطريق لمدة شهر.

A. كم تكلفه إطعام 5 بطاريق مدة شهر؟

B. كم بطريقًا يمكنك إطعامه مدة شهر بـ 200 زد؟

تبرع اليوم!

إطعام 5 بطاريق بـ زد.

إطعام بطريقًا بـ 200 زد.

سمك، سمك، سمك!
سمك!



أداء الطلبة في السؤال:

يتكوّن هذا السؤال من فرعين، وقد كان أداء الطلبة في كل فرع كما يأتي:

- الفرع (A): بلغت نسبة الطلبة الأردنيين الذين أجابوا إجابة صحيحة عن هذا الفرع 28.3%، في حين بلغت نسبة الطلبة الذين أجابوا إجابة صحيحة عن الفرع نفسه من جميع الدول المشاركة 52.5%؛ ما يعني أنّ نسبة الإجابات الصحيحة لطلبة الأردن أقل من المتوسط الدولي لنسبة الإجابات الصحيحة لطلبة جميع الدول المشاركة. أمّا نسبة الإجابات الصحيحة لأفضل دولة مشاركة فبلغت 81.7%.
- الفرع (B): بلغت نسبة الطلبة الأردنيين الذين أجابوا إجابة صحيحة عن هذا الفرع 12.4%، في حين بلغت نسبة الطلبة الذين أجابوا إجابة صحيحة عن الفرع نفسه من جميع الدول المشاركة 23.6%؛ ما يعني أنّ نسبة الإجابات الصحيحة لطلبة الأردن أقل من المتوسط الدولي لنسبة الإجابات الصحيحة لطلبة جميع الدول المشاركة. أمّا نسبة الإجابات الصحيحة لأفضل دولة مشاركة فبلغت 60.3%.

طريقة حلّ السؤال:

- الفرع (A):

يُمكن للمُعَلِّم طرح الأسئلة الآتية على الطلبة:

- إلى كم زد تحتاج لإطعام بطريق واحد في الشهر؟ 8 زد.
- كم تكلفة إطعام 5 بطاريق مدة شهر؟ 40 زد.
- كيف يُمكن حساب هذه التكلفة؟ بضرب 5 في 8.

- الفرع (B):

يُمكن للمُعَلِّم طرح السؤالين الآتيين على الطلبة:

- إذا كان لديك 200 زد، فكم عدد البطاريق التي يُمكن إطعامها مدة شهر؟ 25 بطريقاً.
- كيف يُمكن حساب ذلك؟ بقسمة 200 على 8.

المشكلات التي واجهها الطلبة:

- عدم التمييز بين مواقف يُستخدم فيها الضرب لإيجاد الكلفة الكلية ومواقف أخرى تتطلب القسمة لتوزيع الكلفة، أو تحديد أعداد البطاريق التي يُمكن إطعامها. كذلك الضعف في ربط هذه العمليات بالسياقات الحياتية الواقعية، وذلك بالتعامل معها بشكل مجرد بعيداً عن التطبيقات العملية.
- الصعوبة في حفظ جدول الضرب وإتقانه؛ ما عوّق قدرة بعض الطلبة على إجراء العمليات الحسابية بسرعة ودقّة، وجعلهم عرضة للخطأ عند محاولة إيجاد نواتج الضرب أو القسمة أثناء الحلّ.
- الارتباك عند تفسير صياغة المسألة اللفظية. فمثلاً، عبارة: "كم تكلفة إطعام 5 بطاريق؟"، أو عبارة: "كم بطريقاً يُمكن إطعامه بـ 200 زد؟" قد لا تُترجم إلى عملية ضرب صحيحة أو عملية قسمة صحيحة؛ ما أدّى إلى حدوث خطأ في اختيار العملية المناسبة.

المُقرّحات العلاجية:

- استخدام استراتيجيات مُتنوّعة لتدريس عمليتي الضرب والقسمة، مثل: الرسوم التوضيحية، والألعاب التعليمية، والتدريبات العملية.

مثال 1:

تكلفة القرطاسية المدرسية للطالب الواحد 3 JD:

(A) كم تكلفة القرطاسية المدرسية لـ 8 طلبة؟

(B) كم عدد الطلبة الذين يُمكن شراء قرطاسية مدرسية لهم بمبلغ 120 JD؟

مثال 2:

يُدخّر موظف 60 JD من راتبه شهرياً:

(A) كم ديناراً يَدخّر هذا الموظف سنوياً؟

(B) إذا ادخّر الموظف 540 JD، فكم شهراً ادخّر هذا الموظف؟

- ربط مفاهيم الضرب والقسمة بالمسائل الواقعية والمواقف العملية التي يواجهها الطلبة في حياتهم اليومية.

مثال 3:

- يُوفّر سالم من مصروفه اليومي JD 2. اكتب ما يُوفّره سالم في 6 أيام بطريقة الجمع وطريقة الضرب.
- استخدام طرائق مختلفة لحفظ جدول الضرب، مثل: البطاقات التعليمية، والأناشيد، والألعاب التفاعلية. كذلك يمكن استخدام العدّ القفزي لكل جدول.

الاستراتيجيات وطرائق التدريس المقترحة:

- توزيع طلبة الصف إلى مجموعات عمل صغيرة غير متجانسة، ثم توجيه أفراد كل مجموعة إلى حلّ الأمثلة الواردة في بند (المقترحات العلاجية)، ثم التحقق من صحة الإجابات، ومناقشة خطوات الحلّ في ما بينهم؛ ما يساعدهم على تبادل الأفكار، ومعالجة الأخطاء.
- عرض بعض الطلبة في كل مجموعة نماذج من الحلول على اللوح، ثم شرح خطوات التفكير والعمليات الحسابية التي اتّبعوها أمام أفراد المجموعات الأخرى، إضافة إلى مناقشة الأخطاء الشائعة في ما يخص اختيار العملية المناسبة (ضرب أو قسمة).
- طرح أسئلة مشابهة على أفراد المجموعات، ثم مناقشتهم فيها شفهيًا أثناء الحصة، أو حلّها بوصفها واجبًا بيتيًّا، ثم الطلب إلى أفراد كل مجموعة كتابة مسألة حياتية جديدة شبيهة بالأمثلة الواردة في بند (المقترحات العلاجية)؛ على أن تتضمن هذه المسألة تطبيق عملية الضرب أو عملية القسمة في سياق واقعي، ثم تبادل المسألة مع أفراد المجموعات الأخرى؛ لحلّها، وتحليلها.
- توجيه الطلبة إلى كتابة مسائل حياتية مشابهة، بوصفها واجبًا بيتيًّا؛ على أن تتضمن هذه المسائل استخدام عمليتي الضرب والقسمة؛ للتدرّب على تطبيق المهارة في مواقف واقعية، ثم مناقشة بعض الإجابات في الصف؛ لتصحيح الأخطاء، وتعزيز عملية الفهم.

حلّ أسئلة المقترحات العلاجية:

مثال 1:

$$8 \times 3 = 24 \text{ JD (A)}$$

$$120 \div 3 = 40 \text{ (B) أي 40 طالبًا.}$$

مثال 2:

$$12 \times 60 = 720 \text{ JD (A)}$$

$$540 \div 60 = 9 \text{ (B) أي 9 أشهر.}$$

مثال 3:

$$2+2+2+2+2+2 = 6 \times 2 = 12 \text{ JD}$$

أسئلة مُشابهة لهذا السؤال:

(1) التبرُّع:

تعمل جمعية الرفق بالحيوان على رعاية الحيوانات المُشرَّدة.

التبرُّع بـ 6 زد يتيح شراء طعام يكفي لإطعام قطّ سيامي مدَّة شهر:

(A) كم تكلفة إطعام 8 قطّ سيامية مدَّة شهر؟ زد

(B) كم قطًّا يُمكنك إطعامه مدَّة شهر بـ 180 زد؟ قط

تبرُّع اليوم



(2) سيَّارات الأجرة:

تنقل سيَّارة أجرة 7 رُكَّاب في الرحلة الواحدة:

(A) كم راكبًا تنقل سيَّارة الأجرة في 5 رحلات؟

(B) نُقل 210 رُكَّاب في سيَّارات مُماثلة. كم عدد الرحلات التي نُقل فيها الرُكَّاب؟

(3) صناديق العصير:

يحتوي الصندوق الواحد على 8 عُلب عصير:

(A) كم عُلبة عصير في 4 صناديق؟

(B) تريد سارة شراء 160 عُلبة عصير. كم صندوقًا ستشتري سارة؟

(4) صناعة الطاولات:

يستغرق نجَّار 5 ساعات في صنع طاولة واحدة:

(A) إلى كم ساعة يحتاج النجَّار لصنع 9 طاولات من النوع نفسه؟

(B) قضى النجَّار 170 ساعة في صنع الطاولات نفسها. كم طاولة صنع النجَّار؟

(5) التَّنَقُّل:

التبرُّع بـ 10 JD يكفي لتتنقُّ فقير مدَّة أسبوع:

(A) كم دينارًا يُنفق على تنقُّل 6 فقراء مدَّة أسبوع؟

(B) كم فقيرًا يُمكن تأمين نفقات مواصلاته مدَّة أسبوع بمبلغ 280JD؟

الإجابات:

(1) التبرُّع:	(2) سيَّارات الأجرة:	(3) صناديق العصير:	(4) صناعة الطاولات:	(5) التَّنَقُّل:
(A) 48 زد.	(A) 35 راكبًا.	(A) 32 عُلبة.	(A) 45 ساعة.	(A) 60 JD.
(B) 30 قطًّا.	(B) 30 رحلة.	(B) 20 صندوقًا.	(B) 34 طاولة.	(B) 28 فقيرًا.

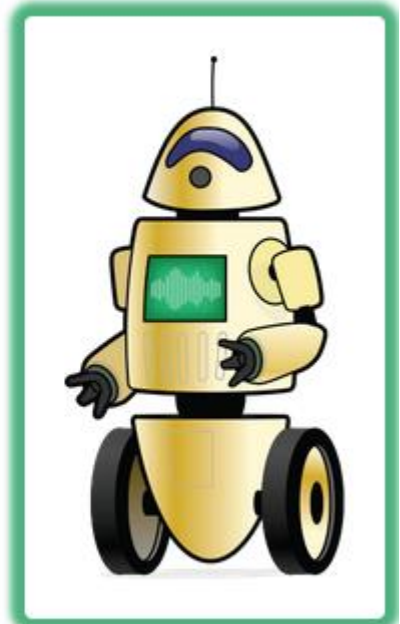
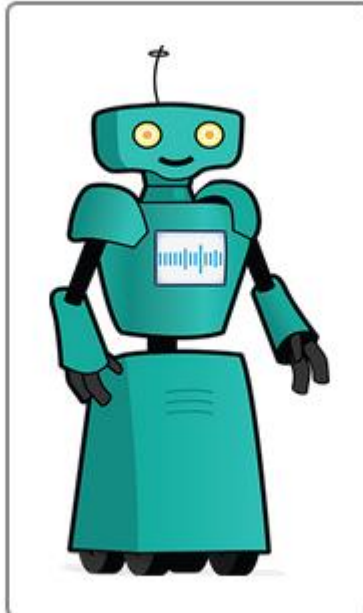
الإنسان الآلي

مُقدمة:

المُقدمة شاشة تُمهّد لأسئلة الإنسان الآلي، وتطلب اختيار إنسان آلي لحلّ مسائل الرياضيات.

الإنسان الآلي

اختر إنسانًا آليًا لمساعدتك في حل مسائل رياضية.



انقر على  للمتابعة.

السؤال الأول:

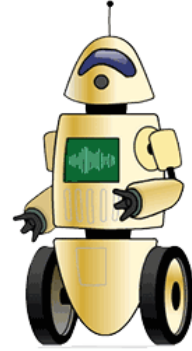
الموضوع: الأعداد.

العمليات العقلية: التعرف.

الإنسان الآلي

ضع أعدادًا في المُدخل في الجدول وسأجمع 10.

القاعدة: اجمع 10



مثال، ضع 6 في المُدخل وسيعطيك الإنسان الآلي 16.

مُخرج	مُدخل

A. ضع في المُدخل عددًا بين 20 و 25. انقر على الصندوق الأخضر لإدخال إجابتك.

B. ضع في المُدخل عددًا فرديًا أكبر من 40.

أداء الطلبة في السؤال:

يتكوّن هذا السؤال من فرعين، وقد كان أداء الطلبة في كل فرع كما يأتي:

- الفرع (A): بلغت نسبة الطلبة الأردنيين الذين أجابوا إجابة صحيحة عن هذا الفرع 40.2%، في حين بلغت نسبة الطلبة الذين أجابوا إجابة صحيحة عن الفرع نفسه من جميع الدول المشاركة 61.7%؛ ما يعني أنّ نسبة الإجابات الصحيحة لطلبة الأردن أقل من المتوسط الدولي لنسبة الإجابات الصحيحة لطلبة جميع الدول المشاركة. أمّا نسبة الإجابات الصحيحة لأفضل دولة مشاركة فبلغت 79.1%.

- الفرع (B): بلغت نسبة الطلبة الأردنيين الذين أجابوا إجابة صحيحة عن هذا الفرع 36.1%، في حين بلغت نسبة الطلبة الذين أجابوا إجابة صحيحة عن الفرع نفسه من جميع الدول المشاركة 58.5%؛ ما يعني أنّ نسبة الإجابات الصحيحة لطلبة الأردن أقل من المتوسط الدولي لنسبة الإجابات الصحيحة لطلبة جميع الدول المشاركة. أمّا نسبة الإجابات الصحيحة لأفضل دولة مشاركة فبلغت 80.4%.

طريقة حلّ السؤال:

للحصول على إجابة صحيحة، يجب التزام الشروط الموضوعة على العدد:
(A) الأعداد بين 20 و 24 هي: 21، و 22، و 23. أي عدد من هذه الأعداد يُدخله الطالب ستكون إجابته صحيحة.

(B) الأعداد الفردية التي هي أكبر من 40 كثيرة، ومنها: 41، و 43، و 45. أي عدد من هذه الأعداد يُدخله الطالب ستكون إجابته صحيحة.

المشكلات التي واجهها الطلبة:

- الضعف في ترتيب الأعداد والمقارنة بينها؛ ما أدى إلى إدخال بعض الطلبة عدداً خارج النطاق المطلوب، مثل: اختيار عدد أصغر من 20، أو عدد أكبر من 25 في الفرع (A)؛ نتيجةً لقصور في مهارة الترتيب التصاعدي أو الترتيب التنازلي.
- عدم التمييز بين العدد الزوجي والعدد الفردي؛ ما دفع بعض الطلبة إلى اختيار عدد لا يوافق الشرط المطلوب، مثل: إدخال عدد فردي بدلاً من عدد زوجي، أو العكس.
- الصعوبة في تطبيق أكثر من شرط في الوقت نفسه، كما في الفرع (B) الذي يتطلب إدخال عدد أكبر من 40، ومراعاة شرط إضافي؛ إذ ركّز بعض الطلبة على شرط واحد فقط، وأهملوا الشرط الآخر.
- الضعف في فهم صياغة التعليمات اللفظية وربطها بالفعل المطلوب، مثل عبارة: "ضع عدداً بين 20 و 25"، أو عبارة: "ضع عدداً أكبر من 40"؛ إذ قرأ بعض الطلبة هذه العبارة من دون إدراك دقيق لمعناها الرياضي.
- الصعوبة في إدراك العلاقة بين المدخل والمُخرَج وفق القاعدة الرياضية المعطاة (اجمع 10)؛ ما جعل بعض الطلبة يكتبون العدد المطلوب إدخاله بشكل صحيح، لكنهم أخطأوا في تحديد الناتج، وهو ما أدى إلى إكمال الجدول على نحوٍ غير صحيح.

المقترحات العلاجية:

- طرح أسئلة شفوية وكتابية على ترتيب الأعداد والمقارنة بينها.
مثال 1:
ضع إشارة < أو إشارة > في الفراغ بين كل عددين مما يأتي:
1) 20 12 2) 19 23 3) 34 29 4) 18 22
- تذكير الطلبة بتعريف العدد الزوجي والعدد الفردي، والعلاقة بينهما.
العدد الزوجي: عدد يقبل القسمة على 2، ويُعدّ العدد صفراً زوجياً.
العدد الفردي: عدد لا يقبل القسمة على 2.
العلاقة بين العدد الزوجي والعدد الفردي: إذا أُضيف 1 إلى العدد الزوجي أو طُرِحَ 1 منه، فإنه يصبح عدداً فردياً.

مثال 2:

صنّف الأعداد الآتية إلى زوجية وفردية:

1) 28

2) 31

3) 76

4) 35

– الطلب إلى الطلبة ذكر أعداد تُحقّق شرطاً واحداً أو أكثر.

مثال 3:

اذكر عدداً يُحقّق الشرط في كل حالة مما يأتي:

(1) أكبر من 25. (2) أقل من 34. (3) من مضاعفات 6. (4) أحاده صفر.

مثال 4:

اذكر عدداً يُحقّق الشرط (أو الشروط) في كل حالة مما يأتي:

(1) بين 20 و 25 (2) بين 17 و 23 (3) فردي أصغر من 18 (4) زوجي أكبر من 23

الاستراتيجيات وطرائق التدريس المقترحة:

- توزيع طلبة الصف إلى مجموعات عمل صغيرة غير مُتجانسة، ثمّ توجيه أفراد كل مجموعة إلى حلّ الأمثلة الواردة في بند (المُقترحات العلاجية)، ثمّ التحقق من صحة الإجابة باستخدام القاعدة الرياضية (أضف 10).
- عرض بعض الطلبة في كل مجموعة نماذج من الحلول على اللوح، ثمّ مناقشة أفراد المجموعات الأخرى في كيفية تطبيق القاعدة الرياضية؛ للتأكد من صحة الحلّ.
- طرح أسئلة مُشابهة على أفراد المجموعات، ثمّ مناقشتهم فيها شفهيّاً أثناء الحصّة، أو حلّها بوصفها واجباً بيتيّاً، ثمّ الطلب إلى أفراد كل مجموعة كتابة مسألة حياتية جديدة شبيهة بالأمثلة الواردة في بند (المُقترحات العلاجية)، مثل: إدخال أعداد في آلة تحسّب تلقائياً بإضافة قيمة ثابتة، ثمّ تبادل المسألة مع أفراد المجموعات الأخرى؛ لحلّها، وتحليلها.
- توجيه الطلبة إلى كتابة مسائل، بوصفها واجباً بيتيّاً، تقيس المهارة نفسها؛ للتدرب على تطبيق القاعدة الرياضية، وإيجاد المُخرجات من المُدخلات باستخدام عمليات الجمع، ثمّ مناقشة بعض الإجابات في الصف؛ لتصحيح الأخطاء، وتعزيز عملية الفهم.

حل أسئلة المقترحات العلاجية:

مثال 1:

1) $20 > 12$

2) $19 < 23$

3) $34 > 29$

4) $18 < 22$

مثال 2:

(4) فردي

(3) زوجي

(2) فردي

(1) زوجي

مثال 3:

(1) من الإجابات المُحتملة (المُمكنة): 26، 27، ...

(2) من الإجابات المُحتملة (المُمكنة): 32، 33، ...

(3) من الإجابات المُحتملة (المُمكنة): 12، 18، ...

(4) من الإجابات المُحتملة (المُمكنة): 10، 20، ...

مثال 4:

(1) من الإجابات المُحتملة (المُمكنة): 21، 22، 23، 24، ...

(2) من الإجابات المُحتملة (المُمكنة): 18، 19، 20، 21، 22، ...

(3) من الإجابات المُحتملة (المُمكنة): 13، 15، 17، ...

(4) من الإجابات المُحتملة (المُمكنة): 24، 26، 28، ...

أسئلة مُشابهة لهذا السؤال:

(1) الإنسان الآلي:



"ضع أعداداً في المُدخّل ضمن الجدول،
وسأجمع 13".

القاعدة: اجمع 13.

(A) ضع في المُدخّل عدداً بين 24 و 30. اكتب المُخرج.

(B) ضع في المُدخّل عدداً زوجياً أكبر من 35. اكتب المُخرج.

(2) أثناء بحث حسان عن برامج محوسبة في الرياضيات، وجد البرمجية الآتية:

أدخل العدد في خانة المُدخّل، فيظهر لك عدد في خانة المُخرج.

القاعدة: اجمع 20 للعدد المُدخّل.

(A) ضع في خانة المُدخّل عدداً بين 30 و 36. اكتب المُخرج.

(B) ضع في خانة المُدخّل عدداً فردياً أقل من 20. اكتب المُخرج.

مُدخّل	مُخرج

(3) تُحِبُّ سمر ألعاب الرياضيات التفاعلية المحوسبة. وجدت سمر البرنامج الآتي:
أَدْخِلِ العدد في خانة المُدْخَل، فيظهر لك عدد في خانة المُخْرَج.
القاعدة: اضرب في 6.

(A) ضع في خانة المُدْخَل عدداً بين 6 و 10. اكتب المُخْرَج.
(B) ضع في خانة المُدْخَل عدداً زوجياً أقل من 12. اكتب المُخْرَج.

(4) في إحدى المسابقات، وُجِدَ السؤال الآتي:
أَدْخِلِ العدد في خانة المُدْخَل، فيظهر لك عدداً في خانة المُخْرَج.
القاعدة: العدد السابق والعدد اللاحق للعدد المُدْخَل.
(A) ضع في خانة المُدْخَل عدداً بين 20 و 25. اكتب المُخْرَج.
(B) ضع في خانة المُدْخَل عدداً فردياً أكبر من 25. اكتب المُخْرَج.

الإجابات:

(1) الإنسان الآلي: من الإجابات المُحتمَلة (المُمكنة):
(A) المُدْخَل 27، المُخْرَج 40.
(B) المُدْخَل 42، المُخْرَج 55.

(2) من الإجابات المُحتمَلة (المُمكنة):
(A) المُدْخَل 34، المُخْرَج 54.
(B) المُدْخَل 15، المُخْرَج 45.

(3) من الإجابات المُحتمَلة (المُمكنة):
(A) المُدْخَل 7، المُخْرَج 42.
(B) المُدْخَل 4، المُخْرَج 24.

(4) من الإجابات المُحتمَلة (المُمكنة):
(A) المُدْخَل 24، المُخْرَج 23 و 25.
(B) المُدْخَل 29، المُخْرَج 28 و 30.

السؤال الثاني:

الموضوع: الأعداد.

العمليات العقلية:

الفرع (A): التبرير.

الفرع (B): التطبيق.

الإنسان الآلي

لدي قاعدة مختلفة لإيجاد تكلفة أي عدد من أقلام الرصاص.

استخدم الإنسان الآلي لإيجاد كم تكلفة:

4 أقلام رصاص
9 أقلام رصاص

عدد أقلام الرصاص	التكلفة الكلية (زد)

ضع في المُدخل عدد أقلام الرصاص.

A. ما هي قاعدة الإنسان الآلي؟
القاعدة:

B. ما هي تكلفة كل قلم رصاص؟
الإجابة: زد

أداء الطلبة في السؤال:

- يتكوّن هذا السؤال من فرعين، وقد كان أداء الطلبة في كل فرع كما يأتي:
- الفرع (A): بلغت نسبة الطلبة الأردنيين الذين أجابوا إجابة صحيحة عن هذا الفرع 35.3%، في حين بلغت نسبة الطلبة الذين أجابوا إجابة صحيحة عن الفرع نفسه من جميع الدول المشاركة 34.2%؛ ما يعني أنّ نسبة الإجابات الصحيحة لطلبة الأردن أكثر بقليل من المتوسط الدولي لنسبة

الإجابات الصحيحة لطلبة جميع الدول المشاركة. أما نسبة الإجابات الصحيحة لأفضل دولة مشاركة فبلغت 59.6%.

- الفرع (B): بلغت نسبة الطلبة الأردنيين الذين أجابوا إجابة صحيحة عن هذا الفرع 27.1%، في حين بلغت نسبة الطلبة الذين أجابوا إجابة صحيحة عن الفرع نفسه من جميع الدول المشاركة 53.7%؛ ما يعني أن نسبة الإجابات الصحيحة لطلبة الأردن أقل من المتوسط الدولي لنسبة الإجابات الصحيحة لطلبة جميع الدول المشاركة. أما نسبة الإجابات الصحيحة لأفضل دولة مشاركة فبلغت 87.6%.

طريقة حلّ السؤال:

- الفرع (A):
يُدخل الطالب العدد 4 في المكان المخصّص لذلك، فيكون المخرج 20، ثمَّ يُدخل العدد 9 في المكان المخصّص لذلك، فيكون المخرج 45.
بالتدقيق في العملية الحسابية التي أجراها الطالب على العدد 4 والعدد 9، يتبيّن أن القاعدة هي: الضرب في 5.
- الفرع (B):
تعتمد إجابة هذا الفرع على إجابة الفرع (A)؛ فتكلفة كل قلم رصاص هي العدد الذي تمّ الضرب فيه في الفرع (A)، فتكون الإجابة هي 5 أيضاً.

المشكلات التي واجهها الطلبة:

- الصعوبة في حفظ جدول الضرب وإتقانه؛ ما عوّق قدرة بعض الطلبة على استخدام هذا الجدول عند محاولة استنباط (أو استنتاج) القاعدة الرياضية التي تحكم العلاقة بين عدد الأقلام والتكلفة الكلية.
- الصعوبة في اكتشاف القاعدة الرياضية الصحيحة؛ نتيجةً لعدم القدرة على الربط بين المدخلات (عدد الأقلام) والمخرجات (التكلفة الكلية)؛ ما جعل بعض الطلبة يتعاملون مع الجدول بشكل منفصل، من دون ملاحظة النمط العددي المتكرر.
- الارتباك في فهم العلاقة بين فرعي السؤال (A , B)؛ إذ لم يدرك بعض الطلبة أن الإجابة نفسها يُمكن أن تُستخدم لحلّ المطلوبين بالرغم من اختلاف صياغتهما ظاهرياً؛ ما أفضى إلى إجابات متناقضة أو إجابات غير دقيقة.
- الضعف في التعبير العددي؛ إذ واجه بعض الطلبة صعوبة في صياغة القاعدة بصورة رمزية، أو كتابتها بوصفها معادلة رياضية، مثل: التكلفة = عدد الأقلام $\times 5$.

– الخلط بين مفهوم القاعدة والإجابة المباشرة؛ فقد كتب بعض الطلبة ناتج الضرب فقط بدلا من صياغة القاعدة العامة التي يُمكن استخدامها لأي عدد من الأقلام.

المُقترحات العلاجية:

– استخدام الطلبة طرائق مختلفة لحفظ جدول الضرب، مثل: تقسيم جدول الضرب إلى أجزاء صغيرة، والعدّ القفزي لكل جدول، إضافةً إلى استخدام الأجهزة الإلكترونية الموجودة في التطبيقات الخاصة بمهارة الضرب.

مثال 1:

أكمل سلسلة الأعداد الآتية:

1) 4, 8, 12, ..., 40

2) 5, 10, 15, ..., 50

3) 8, 16, 24, ..., 80

– طرح مزيد من الأسئلة التي تساعد الطلبة على اكتشاف قاعدة تربط بين المُدخلات والمُخرجات، وتكون أشبه بقاعدة النمط.

مثال 2:

اذكر القاعدة التي تربط بين المُدخلات والمُخرجات في ما يأتي:

(3)

المُدخلات	المُخرجات
5	15
8	24
9	27

(2)

المُدخلات	المُخرجات
5	9
7	11
8	12

(1)

المُدخلات	المُخرجات
4	24
6	36
7	42

(6)

المُدخلات	المُخرجات
4	2
8	4
10	5

(5)

المُدخلات	المُخرجات
4	28
5	35
8	56

(4)

المُدخلات	المُخرجات
10	2
20	4
35	7

الاستراتيجيات وطرائق التدريس المقترحة:

- توزيع طلبة الصف إلى مجموعات عمل صغيرة غير متجانسة، ثم توجيه أفراد كل مجموعة إلى حلّ المثالين الواردين في بند (المقترحات العلاجية)، ثمّ التحقق من صحة الإجابات، ومناقشة خطوات الحلّ في ما بينهم؛ ما يساعدهم على تبادل الأفكار، وتوضيح الفروق في طرائق التفكير.
- عرض بعض الطلبة في كل مجموعة نماذج من الحلول على اللوح، ثمّ شرح طريقة استنتاج القاعدة والعمليات الحسابية المستخدمة أمام أفراد المجموعات الأخرى، ثمّ مناقشتهم فيها؛ لتصحيح الأخطاء، وتعزيز عملية الفهم.
- طرح أسئلة مشابهة على أفراد المجموعات، ثمّ مناقشتهم فيها شفهيّاً أثناء الحصّة، أو حلّها بوصفها واجباً بيتيّاً، ثمّ الطلب إلى أفراد كل مجموعة كتابة مسألة حياتية جديدة شبيهة بالمثالين الواردين في بند (المقترحات العلاجية)؛ على أن تتضمن هذه المسألة قاعدة تربط بين مدخلات ومخرجات، ثمّ تبادل المسألة مع أفراد المجموعات الأخرى؛ لحلّها، وتحليلها.
- توجيه الطلبة إلى كتابة مسائل حياتية مشابهة، بوصفها واجباً بيتيّاً؛ على أن تتضمن هذه المسائل اكتشاف القاعدة التي تربط بين المدخلات والمخرجات؛ للتدرّب على صياغتها بصورة عامة (مثل كتابة علاقة رياضية أو معادلة)، ثمّ مناقشة بعض الإجابات في الصف؛ لتصحيح الأخطاء، وتعزيز عملية الفهم.

حلّ أسئلة المقترحات العلاجية:

مثال 1:

- 1) 4, 8, 12, 16, 20, 24, 28, 32, 36, 40
- 2) 5, 10, 15, 20, 25, 30, 35, 40, 45, 50, 55, 60, 50
- 3) 8, 16, 24, 32, 40, 48, 56, 64, 72, 80

مثال 2:

- | | |
|-----------------|-------------------|
| (1) الضرب في 6. | (2) إضافة 4. |
| (3) الضرب في 3. | (4) القسمة على 5. |
| (5) الضرب في 7. | (6) القسمة على 2. |

أسئلة مُشابهة لهذا السؤال:

(1) الإنسان الآلي:



"لدي قاعدة مختلفة لإيجاد تكلفة أي عدد من دفاتر الملاحظات".

استخدم الإنسان الآلي لإيجاد كم تكلفة:

○ 4 دفاتر.

○ 7 دفاتر.

○ 10 دفاتر.

بعد إدخال عدد دفاتر الملاحظات في المدخل، ستظهر التكلفة كما في الجدول الآتي:

عدد دفاتر الملاحظات	التكلفة الكلية (زد)
4	24
7	42
10	60

"ضع في المدخل عدد دفاتر الملاحظات".



(A) ما قاعدة الإنسان الآلي؟

القاعدة:

(B) ما تكلفة كل دفتر ملاحظات؟

الإجابة: زد.

(2) لدى الإنسان الآلي قاعدة مختلفة لإيجاد تكلفة أي عدد من أحذية الرياضة.

استخدم حامد الإنسان الآلي لإيجاد تكلفة 5 أحذية، و 7 أحذية، و 10 أحذية، فكانت النتيجة كما في الجدول الآتي:

عدد الأحذية	التكلفة الكلية (دينار)
5	45
7	63
10	90

(A) ما قاعدة الإنسان الآلي؟

القاعدة:

(B) ما تكلفة كل حذاء رياضي؟

الإجابة: زد.

(3) لدى الإنسان الآلي قاعدة مختلفة لإيجاد تكلفة أي عدد من رُكَّاب إحدى الحافلات. استخدمت سمر الإنسان الآلي لإيجاد تكلفة 4 رُكَّاب، و6 رُكَّاب، و9 رُكَّاب، فكانت النتيجة كما في الجدول الآتي:

عدد الرُّكَّاب	التكلفة الكلية (دينار)
4	12
6	18
9	27

(A) ما قاعدة الإنسان الآلي؟

القاعدة:

(B) ما تكلفة كل الراكب الواحد في الحافلة؟

الإجابة: زد.

الإجابات:

(1)

(A) الضرب في 6. (B) 6 زد.

(2)

(A) الضرب في 9. (B) 9 JD.

(3)

(A) الضرب في 3. (B) 3 JD.

السؤال الثالث:

الموضوع: الأعداد.

العمليات العقلية: التبرير.

الإنسان الآلي

في صف دراسي في زلاند، لكل طاولة مخصصة للطلبة العدد نفسه من الكراسي ولمكتب المعلمة كرسي واحد.

يمكنني استخدام قاعدة لحل مسألة رياضيات ذات خطوتين.

عدد الطاولات	عدد الكراسي

أدخل أي عدد من الطاولات المخصصة للطلبة وسيمكنني إخبارك بعدد الكراسي اللازمة للطلبة والمعلمة.

ما هي قاعدة الإنسان الآلي؟

خطوة 1: الضرب في

خطوة 2: جمع

أداء الطلبة في السؤال:

يتكوّن هذا السؤال من 3 فروع، وقد كان أداء الطلبة في كل فرع كما يأتي:

- الفرع (1): بلغت نسبة الطلبة الأردنيين الذين أجابوا إجابة صحيحة عن هذا الفرع 24.5%، في حين بلغت نسبة الطلبة الذين أجابوا إجابة صحيحة عن الفرع نفسه من جميع الدول المشاركة 35.7%؛ ما يعني أنّ نسبة الإجابات الصحيحة لطلبة الأردن أقل من المتوسط الدولي لنسبة الإجابات الصحيحة لطلبة جميع الدول المشاركة. أمّا نسبة الإجابات الصحيحة لأفضل دولة مشاركة فبلغت 61.7%.
- الفرع (2): بلغت نسبة الطلبة الأردنيين الذين أجابوا إجابة صحيحة عن هذا الفرع 36.1%، في حين بلغت نسبة الطلبة الذين أجابوا إجابة صحيحة عن الفرع نفسه من جميع الدول المشاركة 47.0%؛ ما يعني أنّ نسبة الإجابات الصحيحة لطلبة الأردن أقل من المتوسط الدولي لنسبة الإجابات الصحيحة لطلبة جميع الدول المشاركة. أمّا نسبة الإجابات الصحيحة لأفضل دولة مشاركة فبلغت 71.3%.

- الفرع (3): بلغت نسبة الطلبة الأردنيين الذين أجابوا إجابة صحيحة عن هذا الفرع 27.4%، في حين بلغت نسبة الطلبة الذين أجابوا إجابة صحيحة عن الفرع نفسه من جميع الدول المشاركة 42.1%؛ ما يعني أن نسبة الإجابات الصحيحة لطلبة الأردن أقل من المتوسط الدولي لنسبة الإجابات الصحيحة لطلبة جميع الدول المشاركة. أما نسبة الإجابات الصحيحة لأفضل دولة مشاركة فبلغت 65.7%.

طريقة حل السؤال:

يُدخل الطالب عدد الطاولات في المكان المخصص لذلك، وليكن العدد 25، فيكون المخرج العدد 26. على سبيل المثال، إذا أدخل الطالب العدد 28، فإن المخرج سيكون العدد 29. يحل الإنسان الآلي السؤال في خطوتين، هما:

- أخذ عدد الطاولات الذي أدخله الطالب، ثم ضربه في 1، فيكون الناتج هو عدد كراسي الطلبة.
- أخذ عدد كراسي الطلبة، ثم جمع 1 معه، فيكون الناتج هو كرسي المعلمة. وبذلك ينتج عدد الكراسي في الصف.

ومن ثم، فإن إجابة السؤال تتمثل في خطوتين، هما:

الخطوة 1: الضرب في 1.

الخطوة 2: جمع 1.

المشكلات التي واجهها الطلبة:

- الصعوبة في فهم المصطلحات اللغوية المستخدمة في نص المسألة؛ ما عوق قدرة بعض الطلبة على استيعاب المطلوب بشكل صحيح، وتحويل النص إلى خطوات حسابية.
- الصعوبة في تحليل المسألة، وتحديد العناصر الأساسية والعلاقات بينها، مثل: العلاقة بين عدد الطاولات وعدد الكراسي المخصصة للطلبة، وكيفية إضافة كرسي المعلمة إلى الناتج النهائي؛ ما أدى غالباً إلى فقدان الفهم المنطقي للخطوات.
- نقص التدريب على حل المسائل اللفظية؛ ما جعل بعض الطلبة أقل قدرة على التعامل مع هذا النوع من الأسئلة؛ إذ يتطلب حل هذه المسائل مهارات متعددة، مثل: القراءة الدقيقة، والفهم، والتحليل، ثم اختيار العمليات الحسابية المناسبة.
- الخلط بين خطوات الحل المتعددة؛ إذ لم يميز بعض الطلبة بين الخطوة الأولى (الضرب لإيجاد عدد كراسي الطلبة) والخطوة الثانية (إضافة كرسي المعلمة)؛ ما جعلهم يهملون خطوة منهما، أو ينفذونها بصورة غير صحيحة.

- الضعف في كتابة القاعدة الرياضية بشكل مُنظَّم؛ إذ اكتفى بعض الطلبة بكتابة ناتج العملية فقط من دون توضيح خطوات الحل؛ ما عوَّق قدرتهم على التحقق من صحة التفكير، أو إعادة استخدام القاعدة في مسائل مُشابهة.

المُقترحات العلاجية:

- تدريب الطلبة على فهم المصطلحات اللغوية المُستخدمة في المسألة، وترجمتها إلى معادلات رياضية.

مثال 1:

حوّل كل عبارة لفظية إلى معادلة رياضية في ما يأتي:

(A) في سؤال (TIMSS): "لكل طاولة مُخصّصة للطلبة العدد نفسه من الكراسي".

(B) عمر سارة يزيد عامين على عمر أخيها سالم.

(C) سعر البنطل مثلاً سعر القميص.

- تذكير الطلبة بضرورة قراءة المسألة بتدبّر وروية، وتحديد المعطيات والمطلوب، وتحديد العلاقات بين العناصر المختلفة.

مثال 2:

حدّد المعطيات والمطلوب في كل سؤال مما يأتي، ثمّ حلّه:

(A) في السلسلة تفّاح وبرتقال. عدد التفّاحات 6، وعدد البرتقالات يزيد 1 على عدد التفّاحات. كم برتقالة في السلسلة؟

(B) لدى مُعلّمة 8 أقلام، وزعت 3 أقلام منها. كم قلماً بقي مع المُعلّمة؟

(C) في الصف الرابع طلاب وطالبات. عدد الطلاب 12، وعدد الطالبات يزيد 1 على عدد الطلاب. كم طالبة

في الصف؟

- تدريب الطلبة بانتظام على حلّ مسائل لفظية؛ لتعزيز مهاراتهم في حلّ هذا النوع من المسائل.

الاستراتيجيات وطرائق التدريس المُقترحة:

- توزيع طلبة الصف إلى مجموعات عمل صغيرة غير مُتجانسة، ثمّ توجيه أفراد كل مجموعة إلى حلّ المثالين الواردين في بند (المُقترحات العلاجية)، ثمّ التحقق من صحة الإجابات، ومناقشة خطوات الحلّ في ما بينهم؛ لتعزيز القدرة على التعاون، وملاحظة العلاقات بين المعطيات والمطلوب.

- عرض بعض الطلبة في كل مجموعة نماذج من الحلول على اللوح، ثمّ شرح خطوات التفكير التي اتّبعوها أمام أفراد المجموعات الأخرى، إضافةً إلى مناقشة الأخطاء الشائعة، مثل: إهمال خطوة من خطوات الحلّ، والخلط بين العمليات الحسابية.

- طرح أسئلة مُشابهة على أفراد المجموعات، ثمّ مناقشتهم فيها شفهيّاً أثناء الحصّة، أو حلّها بوصفها واجباً بيتيّاً، ثمّ الطلب إلى أفراد كل مجموعة كتابة مسألة حياتية جديدة شبيهة بالمثالين الواردين في

بند (المقترحات العلاجية)؛ على أن تتضمن هذه المسألة معطيات واضحة وعلاقات بين عناصرها (مثل الطاومات والكراسي)، ثم تبادل المسألة مع أفراد المجموعات الأخرى؛ لحلّها، وتحليلها.

– توجيه الطلبة إلى كتابة مسائل حياتية إضافية، بوصفها واجباً بيتياً؛ لتعزيز مهارة تحديد المعطيات والمطلوب والعلاقات بين العناصر الأساسية في المسألة، والتدرب على صياغة خطوات الحلّ بصورة منطقية منظمّة، ثم مناقشة بعض الإجابات في الصف؛ لتصحيح الأخطاء، وتعزيز عملية الفهم.

حلُّ أسئلة المقترحات العلاجية:

مثال 1:

(A) عدد طاومات الطلبة = عدد كراسي الطلبة.

(B) عمر سارة = عمر سالم + 2.

(C) سعر البنطل = 2 x سعر القميص.

مثال 2:

(A) المعطيات: سلّة فيها 6 تفّاحات، عدد البرتقالات يزيد 1 على عدد التفّاحات.

المطلوب: إيجاد عدد البرتقالات.

الحلّ:

عدد البرتقالات في السلّة:

$$7 = 6 + 1؛ أي 7 برتقالات.$$

(B) المعطيات: مع مُعلّمة 8 أقلام، وزعت 3 أقلام منها.

المطلوب: إيجاد عدد الأقلام المتبقية مع المُعلّمة.

الحلّ:

عدد الأقلام المتبقية مع المُعلّمة:

$$5 = 8 - 3؛ أي 5 أقلام.$$

(C) المعطيات: عدد طلاب الصف الرابع 12، عدد الطالبات يزيد 1 على عدد الطلاب.

المطلوب: إيجاد عدد طالبات الصف.

الحلّ:

عدد الطالبات:

$$13 = 12 + 1؛ أي 13 طالبة.$$

أسئلة مُشابهة لهذا السؤال:

(1) الإنسان الآلي:

في صف دراسي بمنطقة زدلاند، خُصص لكل طالب دفتران؛ أحدهما لحلّ التمارين الصفية، والآخر لحلّ الواجبات البيتية. وقد خُصص للمُعَلِّمة دفتر تُدوّن فيه ملاحظات على تحصيل الطلبة.

"يُمكنني استخدام قاعدة لحلّ مسألة رياضية من خطوتين".

"أدخل أيّ عدد من الطلبة،
وسيمُكنني إخبارك بعدد الدفاتر
اللازمة للطلبة والمُعَلِّمة".



عدد الدفاتر	عدد الطلبة
51	25
65	32
71	35

أدخل عبد الله أعداداً من الطلبة (25، 32، 35)، فعرض الإنسان الآلي عدد الدفاتر كما في الجدول الآتي:
ما قاعدة الإنسان الآلي؟

الخطوة 1: الضرب في

الخطوة 2: جمع

(2) في صف دراسي، يجلس 3 طلبة حول طاولة واحدة، ويوجد في كل صف مُعَلِّمة واحدة.

الإنسان الآلي: "يُمكنني استخدام قاعدة لحلّ مسألة رياضية من خطوتين".
"أدخل أيّ عدد من الطاولات، وسيمُكنني إخبارك بعدد من في الصف".

أدخلت سعاد أعداداً من الطاولات (6، 8، 10)، فعرض الإنسان الآلي عدد من في الصف كما في الجدول الآتي:

عدد من في الصف	عدد الطاولات
19	6
25	8
31	10

ما قاعدة الإنسان الآلي؟

الخطوة 1: الضرب في

الخطوة 2: جمع

(3) في تجمع سكني، خُصص لكل منزل سيارة واحدة، وخُصص لمدير التجمع سيارتان.

الإنسان الآلي: "يُمكنني استخدام قاعدة لحلّ مسألة رياضية من خطوتين".

"أدخل أيّ عدد لمنازل التجمع السكني، وسيمُكنني إخبارك بعدد السيارات في هذا التجمع".

أدخلت دينا أعداداً من المنازل (27، 35، 40)، فعرض الإنسان الآلي عدد السيارات التي في التجمع السكني كما في الجدول الآتي:

عدد السيارات	عدد المنازل
29	27
37	35
42	40

ما قاعدة الإنسان الآلي؟

الخطوة 1: الضرب في

الخطوة 2: جمع

الإجابات:

(1) الإنسان الآلي:

الخطوة 1: الضرب في 2.

الخطوة 2: جمع 1.

(2)

الخطوة 1: الضرب في 3.

الخطوة 2: جمع 1.

(3)

الخطوة 1: الضرب في 1.

الخطوة 2: جمع 2.

السؤال الرابع:

الموضوع: الأعداد.

العمليات العقلية: التبرير.

الإنسان الآلي



يمكنني كذلك استخدام قاعدة لأقرر أي الأعداد أحب.
ضع في المدخل أية أعداد من 1 إلى 15.
حاول بـ 6 أعداد على الأقل.

ما القاعدة لنوع الأعداد التي يحبها الإنسان الآلي؟
القاعدة:

أحب	مدخل

أداء الطلبة في السؤال:

بلغت نسبة الطلبة الأردنيين الذين أجابوا إجابة صحيحة عن هذا السؤال 23.3%، في حين بلغت نسبة الطلبة الذين أجابوا إجابة صحيحة عن السؤال نفسه من جميع الدول المشاركة 29.8%؛ ما يعني أن نسبة الإجابات الصحيحة لطلبة الأردن أقل من المتوسط الدولي لنسبة الإجابات الصحيحة لطلبة جميع الدول المشاركة. أما نسبة الإجابات الصحيحة لأفضل دولة مشاركة فبلغت 58.8%.

طريقة حل السؤال:

يُدخل الطالب عدداً من 1 إلى 15 في عمود (مدخل)، وليكن العدد 4، فيظهر في عمود (أحب) العدد 12.

يُكرّر الطالب هذه العملية 6 مرّات على الأقل.

يبحث الطالب عن العلاقة بين المدخل والمخرج، فيجد أن العلاقة هي الضرب في 3؛ أي إن الإنسان الآلي يحب الأعداد التي تخضع لهذه العلاقة.

توجد إجابات أخرى صحيحة، مثل:

- يحب الإنسان الآلي الأعداد مضروبة في 3.
- يحب الإنسان الآلي جدول الضرب للعدد 3.
- يحب الإنسان الآلي الأعداد التي تقبل القسمة على 3.

المشكلات التي واجهها الطلبة:

- الصعوبة في التعامل مع البرامج التفاعلية المحوسبة، مثل إدخال الأعداد في الجدول؛ ما أثر سلباً في أداء بعض الطلبة، وجعلهم يخطئون في الحل بالرغم من معرفتهم بالمفهوم الرياضي.
- الضعف في حفظ جدول الضرب وإتقانه؛ ما عوق قدرة بعض الطلبة على استخدام هذا الجدول عند محاولة استنتاج الحلول، أو التحقق من صحة العلاقة العددية بين المدخلات والمخرجات، إضافة إلى البطء في الحل، وكثرة الأخطاء.
- الصعوبة في اكتشاف القاعدة الرياضية الصحيحة؛ نتيجة لعدم القدرة على الربط بين المدخلات (الأعداد التي يتم إدخالها) والمخرجات (القيم الناتجة)؛ ما جعل بعض الطلبة يتعاملون مع كل قيمة بشكل منفصل من دون إدراك النمط أو العلاقة العامة.
- الخلط بين الأعداد التي تحقق القاعدة الرياضية الصحيحة وأعداد أخرى قريبة منها؛ ما جعل بعض الطلبة يدخلون قيماً لا تتوافق مع القاعدة، بسبب ضعف في التحقق، أو الاكتفاء بالتخمين السريع.
- الضعف في صياغة القاعدة الرياضية بشكل لفظي أو رمزي؛ إذ اكتفى بعض الطلبة بذكر أمثلة عددية من دون تعميم العلاقة الرياضية؛ ما حال دون إدراكهم النمط، واستخدامه لحل مسائل مشابهة.

المقترحات العلاجية:

- توجيه الطلبة إلى استخدام برامج تفاعلية محوسبة بالتعاون مع متخصصين في هذا المجال.
- استخدام الطلبة طرائق مختلفة لحفظ جدول الضرب، مثل: تقسيم جدول الضرب إلى أجزاء صغيرة، والعدّ القفزي لكل جدول، إضافة إلى استخدام الأجهزة الإلكترونية الموجودة في التطبيقات الخاصة بمهارة الضرب.

مثال 1:

أكمل سلسلة الأعداد الآتية:

- 1) 3, 6, 9, 12, ..., 30
- 2) 6, 12, 18, ..., 60
- 3) 7, 14, 21, ..., 70

مثال 2:

اذكر اسم جدول الضرب الذي أخذت منه كل من الأعداد الآتية:

- 1) 12, 18, 27, 30
- 2) 8, 20, 28, 36
- 3) 9, 27, 45, 72

- طرح مزيد من الأسئلة التي تساعد الطلبة على اكتشاف قاعدة تربط بين المدخلات والمخرجات، وتكون أشبه بقاعدة النمط.

مثال 3:

اذكر اسم جدول الضرب الذي أخذ منه كل جدول مما يأتي:

(1) المدخلات	المخرجات	(2) المدخلات	المخرجات	(3) المدخلات	المخرجات
5	25	6	24	2	18
7	35	7	28	5	45
8	40	8	32	6	54

الاستراتيجيات وطرائق التدريس المقترحة:

- توزيع طلبة الصف إلى مجموعات عمل صغيرة غير متجانسة، ثم توجيه أفراد كل مجموعة إلى حل الأمثلة الواردة في بند (المقترحات العلاجية)، ثم التحقق من صحة الإجابات، ومناقشة خطوات الحل في ما بينهم؛ ما يساعدهم على ترسيخ مفهوم العلاقة بين المدخلات والمخرجات.
- عرض بعض الطلبة في كل مجموعة نماذج من الحلول على اللوح، ثم شرح طريقة التفكير التي اتبعوها أمام أفراد المجموعات الأخرى، إضافة إلى مناقشة الأخطاء الشائعة، مثل الخلط بين الأعداد التي تحقق القاعدة الرياضية الصحيحة وتلك التي لا تحققها.
- طرح أسئلة مشابهة على أفراد المجموعات، ثم مناقشتهم فيها شفهيًا أثناء الحصة، أو حلها بوصفها واجبًا بيتيًا، ثم الطلب إلى أفراد كل مجموعة كتابة مسألة حياتية جديدة شبيهة بالأمثلة الواردة في بند (المقترحات العلاجية)؛ على أن تتضمن هذه المسألة قاعدة تربط بين مدخلات ومخرجات، ثم تبادل المسألة مع أفراد المجموعات الأخرى؛ لحلها، وتحليلها.
- توجيه الطلبة إلى كتابة مسائل حياتية مشابهة، بوصفها واجبًا بيتيًا؛ على أن تتضمن هذه المسائل اكتشاف القاعدة التي تربط بين المدخلات والمخرجات؛ للتدرب على صياغتها بصورة عامة (لفظية أو رمزية)، ثم مناقشة بعض الإجابات في الصف؛ لتصحيح الأخطاء، وتعزيز عملية الفهم.

حل أسئلة المقترحات العلاجية:

مثال 1:

- 1) 3, 6, 9, 12, 15, 18, 21, 24, 27, 30
- 2) 6, 12, 18, 24, 30, 36, 42, 48, 54, 60
- 3) 7, 14, 21, 28, 35, 42, 49, 56, 63, 70

مثال 2:

- 1) جدول الضرب 3.
- 2) جدول الضرب 4 أو جدول الضرب 2.
- 3) جدول الضرب 9 أو جدول الضرب 3.

مثال 3:

(1) جدول الضرب 5.

(2) جدول الضرب 4.

(3) جدول الضرب 9.

أسئلة مُشابهة لهذا السؤال:

(1) الإنسان الآلي:

"يُمكنني كذلك استخدام قاعدة؛ لأقرر أي الأعداد أفضل".
"ضع في المدخل أي أعداد من 1 إلى 20".
"حاول بـ5 أعداد على الأقل".



بعد إدخال مجموعة من الأعداد في المدخل، ستظهر النتائج كما في الجدول الآتي:

المدخل	الأعداد المُفضلة
1	4
2	8
5	20
6	24
8	32
12	48
15	60

ما القاعدة لنوع الأعداد التي يُفضلها الإنسان الآلي؟

القاعدة:

(2) الإنسان الآلي:

الإنسان الآلي: "يُمكنني كذلك استخدام قاعدة؛ لأقرر أي الأعداد أفضل".

"ضع في المدخل أي أعداد من 1 إلى 16".

"حاول بـ6 أعداد على الأقل".

بعد إدخال مجموعة من الأعداد في المدخل، ستظهر النتائج كما في الجدول الآتي:

المدخل	الأعداد المُفضلة
1	8
2	16
5	40
6	48
8	64
10	80
15	120

ما القاعدة لنوع الأعداد التي يُفضلها الإنسان الآلي؟

القاعدة:

(3) الإنسان الآلي:

الإنسان الآلي: "يُمكنني كذلك استخدام قاعدة؛ لأقرر أيُّ الأعداد أفضل".

"ضع في المدخل أيَّ أعداد من 4 إلى 15".

"حاول بـ6 أعداد على الأقل".

بعد إدخال مجموعة من الأعداد في المدخل، ستظهر النتائج كما في الجدول الآتي:

المدخل	الأعداد المُفضَّلة
4	28
5	35
7	49
9	63
10	70
11	77
15	105

ما القاعدة لنوع الأعداد التي يُفضِّلها الإنسان الآلي؟

القاعدة:

الإجابات:

(1) الإنسان الآلي:

يُفضل مضاعفات العدد 4.

(2) الإنسان الآلي:

يُفضل ضرب الأعداد المدخلة في 8.

(3) الإنسان الآلي:

يُفضل الأعداد التي تقبل القسمة على 7.

المركز الوطني لتنمية الموارد البشرية

جاءت تسمية المركز الوطني لتنمية الموارد البشرية في منتصف عام 1995 امتداداً لمهام عمل (المركز الوطني للبحث والتطوير التربوي) الذي كان قد بدأ نشاطاته واستمر بها منذ عام 1990 استناداً إلى المادة (11) من قانون المجلس الأعلى للعلوم والتكنولوجيا رقم (30) لسنة 1987. وانسجاماً مع التوجهات الجديدة لعمل المركز في تنمية الموارد البشرية فقد وسّع المركز منظور مهامه لتشمل بالإضافة إلى دعم عمليات التطوير التربوي جوانب أخرى تندرج ضمن الفلسفة الوطنية العامة لتطوير الموارد البشرية.

مهام المركز:

- إجراء الدراسات والبحوث المتعلقة بالنظام التعليمي بمستوياته وأشكاله المتعددة ودعمها، ويشمل ذلك التعليم العالي والتعليم والتدريب المهني والتقني.
 - إجراء ودعم الدراسات، وإقامة المشاريع المتعلقة بارتباط نواتج نظم التعليم والتدريب بقطاعات العمل والاستخدام، وذلك بإنشاء نظام إدارة معلومات الموارد البشرية.
 - دعم التجارب والتجديد في المجالات التربوية.
 - تقييم عناصر خطط التطوير التربوي ومكوناتها ونواتجها.
 - دعم خطط ومشاريع التطوير في مجالات التعليم وأنواعه ومستوياته المختلفة، ويشمل ذلك النظم والبرامج والموارد البشرية والتسهيلات التعليمية والتدريبية.
 - تقديم الاستشارات للمؤسسات والهيئات المحلية والخارجية في الأمور والمجالات المتعلقة بمهام المركز.
 - التنسيق، من خلال الجهات الرسمية المعنية، مع المؤسسات والهيئات والمنظمات المحلية والإقليمية والدولية لتوفير المساعدات والمساهمات لتطوير النظام التعليمي بمجالاته وأنواعه ومستوياته المختلفة.
- لمزيد من المعلومات عن المركز ونشاطاته، ولإدراجكم ضمن قائمة بريد المركز، يرجى الكتابة إلى العنوان التالي:

رئيس المركز الوطني لتنمية الموارد البشرية

ص.ب: (560) الجببة - فاكس: 5340356

عمّان - الأردن

أو يمكنكم زيارة موقع المركز على شبكة الانترنت على العنوان الآتي:

www.nchrd.gov.jo