الرياضيات

الصف السابع

الفصل الدراسي الثاني

الوحدتان ٥، ٦

دليل المعلم

الوحدة 5

مخطط الوحدة

اسم الدرس	النتاجات	المصطلحات	الأدوات اللازمة	عدد الحصص
تهيئة الوحدة			• اختبار الوحدة من كتاب التمارين. • ورق رسم بياني • أقلام ملونة.	1
الدرس 1: معدّل الوحدة	• يجد معدّل الوحدة من نسب كسرية.	المعدّل، معدّل الوحدة	• ورقة المصادر 1 • ورقة المصادر 2	3
الدرس 2: التناسب	• يتعرف التناسب. • يميز التناسب من خلال نسبتين معلومتين. • يبرر حكمه على نسبتين أنهما تشكلان تناسبًا. • يحل تناسبًا.	التناسب، طرفا التناسب، نسبتان متكافئتان، وسطا التناسب، الضرب التبادلي.، حل التناسب.	• أقلام ملونة. • ورقة المصادر 3 • ورقة المصادر 4	2
الدرس 3: العلاقات التناسبية	• يتعرف علاقة التناسب. • يختبر وجود علاقة تناسب بين كميتين. • ينشئ جدولًا يمثل علاقة تناسب بين كميتين. • يمثل علاقة التناسب في المستوى البياني. • يحل مسائل حياتية تتضمن علاقات التناسب.	علاقة التناسب		3
الدرس 4: التناسب الطردي	• يتعرف التناسب الطردي. • يميز التناسب الطردي. • يكتب معادلة التناسب الطردي بإيجاد ثابت التناسب، ويمثلها بيانيًا. • يمثل التناسب الطردي بيانيًا أو في جدول. • يحل التناسب الطردي.	التناسب الطردي، ثابت التناسب.		2
معمل برمجية جيوجيبرا: التناسب الطردي	• يستخدم برمجية جيوجبرا لتمثيل علاقة تناسب بيانيًا. • يحدد علاقة التناسب الطردي من الرسم.	التناسب الطردي، ثابت التناسب	• مختبر حاسوب مزود بالإنترنت.	1
الدرس 6: التناسب العكسي	• يتعرف التناسب العكسي. • يكتب معادلة التناسب العكسي بإيجاد ثابت التناسب. • يمثل التناسب العكسي في جدول أو رسم بياني، ويفسره. • يميز بين التناسب الطردي والتناسب العكسي.	التناسب العكسي		2
الدرس 7: التقسيم التناسبي	• يتعرف التقسيم التناسبي. • يوظّف التقسيم التناسبي في حل مسائل حياتية.	التقسيم التناسبي	• ورقة المصادر 5	3
الدرس 8: تطبيقات ماليّة	• يعد تقارير مالية تتضمن البيع والشراء. • يوظّف النسبة المئوية في حل مسائل حياتية. • يحدد السعر الأفضل لسلعة معطى ثمنها بعملات مختلفة.	التكلفة، سعر البيع، الربح، الخسارة، التكلفة الكلية، سعر الصرف	• صور عن أوراق نقدية أردنية ودولارات. • نشرات بأسعار صرف العملات مقابل الدينار لأيام مختلفة.	2
المشروع			• ورق مقوى. • أقلام ومقصات.	1 (حصة واحدة لعرض النتائج)
اختبار الوحدة				1
المجموع				21

نظرة عامة حول الوحدة:

فـي هذه الوحدة سـيجد الطلبة معدل الوحدة من نسـب كسـرية، وسـيتعلمون حل المسـائل باسـتخدام مفهوم التناسب، والتمييز بين التناسب الطردي والعكسي، وكتابة معادلة كل منهما، وتوظيف التقسيم التناسبي لحل مسائل حياتية، بالإضافة إلى تحديد السعر الأفضل لسلعة عُرفت أسعارها في دولتين أو أكثر بعملاتها.

الوحدةُ 5

التناسُبُ وتطبيقاتُهُ

ما أهميَّةُ هذهِ الوحدةِ؟

للتناسُبِ تطبيقاتٌ حياتيةٌ كثيرةٌ، فهوَ يُستخدَمُ مثلًا في تحديدِ كمّيةِ الموادِّ الأوليةِ اللازمةِ لصنعِ الموادِّ الغذائيةِ أوِ الطبّيةِ، ويُستخدَمُ أيضًا في تقسيمِ الميراثِ وتوزيعِ الأرباحِ بينَ شركاءَ حصصُهُمْ مختلفةٌ، وفي حلِّ مسائلِ الخصمِ والضريبةِ، وتسهيلِ أعمالِ التجارةِ والسياحةِ الدوليةِ بالتحويلِ بينَ العملاتِ المختلفةِ.

تعلَّمتُ سابِقًا:

- ✓ كتابةَ النسبةِ بِصُورٍ مختلفةٍ.
- ✓ إيجادَ نِسَبٍ مكافئةٍ لِنسبٍ معطاةٍ.
- ✓ تطبيقَ معدلِ الوحدةِ في مواقفَ حياتيةٍ.
- ✓ حلَّ مسائلَ حياتيةٍ على النسبةِ والنسبةِ المئويةِ.
- ✓ حلَّ مسائلَ في البيعِ والشراءِ تتطلبُ تحويلاتٍ بينَ عملاتٍ محليةٍ وعربيةٍ وأجنبيةٍ.

سأتعلَّمُ في هذهِ الوحدةِ:

- إيجادَ معدلِ الوحدةِ مِنْ نِسَبٍ كسريةٍ.
- حلَّ مسائلَ باستخدامِ مفهومِ التناسُبِ.
- تمييزَ التناسُبَينِ: الطرديِّ، والعكسيِّ.
- توظيفَ التقسيمِ التناسُبيِّ لحلِّ مسائلَ حياتيةٍ.
- تحديدَ السعرِ الأفضلِ لسلعةٍ عُرِفَتْ أسعارُها في دولتَينِ أوْ أكثرَ بعُملاتِها.

6

الترابط الرأسي بين الصفوف

الصف السادس

- يتعرف النسبة.
- يكتب النسبة بصور مختلفة (مثل $\frac{أ}{ب}$ و أ: ب حيث ب $\neq 0$).
- يجد قيمة نسبة ما (من عدد أو مبلغ أو كمية).
- يجد قيمة نسبة مئوية من عدد.
- يجد نسبًا مكافئة لنسبة معطاة (باستخدام فهمه للكسور المتكافئة والضرب والقسمة).
- يتعرف معدل الوحدة (مثل السرعة).
- يحول مبالغ من عملات محلية وعربية إلى عملات عالمية رئيسة وفقًا لسعر صرف على لائحة أسعارٍ مُعطاة .
- يحول مبالغ من عملات عالمية رئيسة إلى عملات محلية وعربية وفقًا لسعر صرف على لائحة أسعارٍ مُعطاة.

الصف السابع

- يبرر حكمه على تشكيل نسبتين تناسبًا.
- يحل مسائل حياتية تتطلب استخدام مفهوم التناسب والنسب المتكافئة باستخدام قوانين التناسب.
- يوظف التقسيم التناسبي لحل مسائل حياتية.
- يحسب معدل الوحدة من نسب كسرية.
- يميز العلاقات التناسبية الموضحة في جدول أو في رسم بياني.
- يمثل علاقة التناسب بمعادلة وفي المستوى البياني.
- يميز بين التناسب الطردي والتناسب العكسي.
- يمثل التناسب الطردي والعكسي بيانيًّا أو في جدول.
- يحل مسائل حياتية تتضمن إيجاد النسب المئوية.
- يحل مسائل حياتية تتضمن حساب الربح أو الخسارة لمشاريع وأعمال تجارية محدودة.
- يحسب جملة المبلغ في حساب الفائدة البسيطة.
- يحدد السعر الأفضل لسلعة عُرفت أسعارها في دولتين أو أكثر بعملاتها مستخدمًا لائحة بأسعار العملات.

الصف الثامن

- يحـل مسـائل تتضمـن إيجـاد النسـبة المئويـة التـي يشـكلها عـدد مـن عـدد آخـر، ويجـد عـددًا عُلمـت قيمـة نسـبة مئويـة منـه مثـل حسـاب قيمـة الخصـم، أو الضريبـة، أو الربـح، أو الخسـارة.
- يجـد نسـبًا مئويـة أكبـر مـن 100% وأصغـر مـن 1% ويشـرح مدلولهـا.
- يحسـب النسـبة المئويـة للتغيـر (التزايـد أو التناقـص)، ويبررهـا.

مشروعُ الوحدةِ: التناسُبُ في الحياةِ اليوميةِ

أسـتعدُّ ومجموعتي لتنفيذِ مشـروعِنا الخاصِّ الّذي نطبِّقُ فيهِ ما نتعلمُهُ في هذهِ الوَحدةِ والمكوَّنِ مِنْ مَهَمتَينِ.

المَهمةُ (1): التناسُبُ في السوقِ

خطواتُ تنفيذِ المشروعِ:

1. أبحثُ عنْ عُبوّاتِ مياهٍ صحّيةٍ تُنتجُها شركةٌ واحدةٌ وَبِسعاتٍ مختلفةٍ، وأقرأُ ما تحويهِ مِنْ أمـلاحٍ معدنيةٍ، ثمَّ أختارُ أحدَ الأملاحِ المعدنيةِ (صوديومَ، بوتاسْـيومَ، كالْسـيومَ،...) وأملأُ الجدولَ الآتيَ:

سعةُ العُبوّةِ (x)	كتلةُ الملحِ المعدنيِّ (y)	$\frac{y}{x}$
0.25 L		
0.5 L		
1.5 L		

2. أتحققُ منْ أنَّ x وَ y ترتبطانِ بعلاقةٍ تناسـبيةٍ، وأمثلُها بيانيًّا.
3. أكتـبُ العلاقةَ بيـنَ x وَ y على الصـورةِ $y = kx$، وأحددُ نوعَ التناسبِ.

عرضُ النتائجِ:

تعرضُ المجموعاتُ جداولَها، وتناقشُ كيفيةَ اختيارِ الشركةِ وقراءةِ كتلةِ الملحِ المعدنيِّ والصُّـورِ الّتي التُقِطَتْ لعبوّاتِ المياهِ، وتناقشُ أيضًا العملياتِ الحسابيةَ والتمثيلَ البيانيَّ.

المَهمةُ (2): تجارةٌ في مقصِفِ المدرسةِ

خطواتُ تنفيذِ المشروعِ:

1. أختارُ ومجموعتي منتجاتٍ تُباعُ في مقصِفِ المدرسةِ (عصيرًا، أوْ قطعَ بسكويتٍ، أوْ ساندويشاتٍ) وأكتبُ أسماءَها في الجدولِ الآتي:

المُنتجُ	تكلفةُ المُنتجِ	سعرُ البيعِ	الربحُ

خصمٌ على سعرِ بيعِ المُنتَجِ السابقِ					
المُنتَجُ	سعرُ البيعِ القديمُ	سعرُ البيعِ الجديدُ	الخصمُ	نسبةُ الخصمِ	الربحُ بعدَ الخصمِ

2. أحددُ سعرَ البيعِ لكلِّ مُنتَجٍ.
3. أحددُ تكلفةَ المنتجِ.
4. أحددُ نسبةَ الخصمِ لزيادةِ مبيعاتِ المُنتَجِ.
5. أجِدُ السعرَ الجديدَ والربحَ بعدَ الخصمِ.

عرضُ النتائجِ:

تعرضُ المجموعةُ جداولَها، وتناقـشُ كيفيةَ اختيارِ المُنتَجِ وتحديدِ نسـبةِ الخصمِ عليْـهِ، وأيةَ أعمالٍ أُخـرى وثّقَتْها المجموعةُ.

7

أداة تقييم المشروع

الرقم	المعيار	1	2	3
1	كتابة كتلة المعدن بدقة.			
2	حساب النسبة بين كتلة المعدن وسعة العبوّة.			
3	كتابة العلاقة بين y و x على الصورة $y = k\,x$.			
4	تمثيل العلاقة بيانيًّا، وتحديد نوع العلاقة من الرسم.			
5	تضمين المشروع المحاولات والخيارات التي استُبعِدت.			
6	التعاون والعمل بروح الفريق.			
7	إعداد المشروع في الوقت المحدد.			
8	عرض المشروع بطريقة واضحة (مهارة التواصل).			
9	استخدام التكنولوجيا لعرض نتائج المشروع.			

1 تقديم نتاج فيه أكثر من خطأ، ولكن لا يخرج عن المطلوب.
2 تقديم نتاج فيه خطأ جزئي بسيط، ولكن لا يخرج عن المطلوب.
3 تقديم نتاج صحيح كامل.

الوحدة 5

مشروع الوحدة: التناسب في الحياة اليومية

هدف المشـروع: يهدف المشـروع إلى تنمية مهارات الطلبة في البحث عن تناسُـبٍ في مواقـفَ حياتيةٍ وتمثيلِهِ بيانيًّا وتحديدِ نوعِهِ. ويهدف أيضًا إلى تنمية مهارات الطلبة في إعـدادِ تقاريرَ ماليةٍ لمشـاريعَ تتضمنُ البيعَ والشـراءَ وحسابَ الربحِ والنسبةِ المئويةِ للربحِ والخصمِ.

خطوات تنفيذ المشروع

- عرّف الطلبة بالمشروع وأهميته في تعلم موضوعات الوحدة.
- قسـم الطلبة إلى مجموعات، وأكد أهمية تعاون أفراد المجموعة، ووزع المهمات في ما بينهم.
- وضـح للطلبـة المـواد والأدوات اللازمـة لتنفيذ المشـروع، وعناصر المنتج النهائي المطلوب إليهم إنجازه. وأكد أهمية توثيق خطوات تنفيذ المشـروع أولًا بأول، وعزز بما تراه مناسبًا للموضوع.
- ذكِّر الطلبة بالعودة للمشـروع في نهاية كل درس من دروس الوحدة؛ لاسـتكمال ما يتطلب إنجازه ضمن المشروع.
- وضِّح للطلبة مسبقًا معايير تقييم المشروع.

عرض النتائج

- لعرض نتائج المشروع بيِّن للطلبة ما يأتي:
  - » إمكانية اسـتعمال التكنولوجيا عند عرض نتائج المشروع (publisher, Power Point,...).
  - » اختيـار كل مجموعـة طالبًـا واحـدًا ليعرض جداولها أمام الصف، ويتحدث عن استخدامات التناسب في المشـروع ودور كل واحد من أفراد المجموعة في العمل (تكمن أهمية هذه الخطوة في تنمية مهارات التواصل لدى الطلبة).
  - » اطلب إلى الطلبـة ذكر بعـض الصعوبات التي واجهتهم في أثناء تنفيذ المشروع، وكيفية حلها؛ لتعزيز مهاراتهم في حل المشكلات.

اختبار التهيئة:

طبّق اختبار التهيئة لتساعد الطلبة على تذكُّر المعرفة السابقة اللازمة لدراسة هذه الوحدة متبعًا الآتي:

- اطلب إلى الطلبة حل اختبار التهيئة داخل الصف.
- تجول بين الطلبة، لمتابعتهم في أثناء حل الاختبار، وتحديد نقاط ضعفهم، ووجههم للرجوع لبند المراجعة الموجود نهاية الاختبار حين يواجهون صعوبة في الحل.
- في حال واجه بعض الطلبة صعوبة في حل المسائل الواردة في الاختبار، استعن بالمسائل الإضافية الآتية:

» **أجد ناتج كل مما يأتي:**

1. $\frac{3}{4} \div \frac{1}{2}$
2. $\frac{1}{3} \div \frac{1}{9}$

» **أجد نسبة مكافئة لكل نسبة بأبسط صورة:**

3. $\frac{2}{4}$
4. $10 : 5$
5. $2 : 6$

6. أحل المعادلة $2y = 10$.
7. أمثل العلاقة $y = x$ بيانيًّا.
8. أجد قيمة 10% من 90

الوحدة 5
التناسبُ وتطبيقاتُهُ

أستَعدُّ لِدراسةِ الوحدَةِ

أختبرُ مَعلوماتي قبلَ البدءِ بدراسةِ الوحدةِ، وفي حالِ عَدمِ تأكُّدي منَ الإجابةِ، أستعينُ بالمُراجعةِ.

- أجدُ ناتجَ كُلٍّ مِمّا يَأْتي:

1. $\frac{3}{8} \div \frac{9}{16} = \frac{2}{3}$
2. $\frac{11}{10} \div \frac{22}{5} = \frac{1}{4}$
3. $\frac{5}{8} \div \frac{1}{2} = \frac{5}{4}$
4. $\frac{21}{16} \div \frac{9}{4} = \frac{7}{12}$

مثالٌ: أَجِدُ ناتجَ : $\frac{5}{12} \div \frac{10}{3}$

أضربُ في النظيرِ الضَّربيِّ للكسرِ $\frac{10}{3}$ — $\frac{5}{12} \div \frac{10}{3} = \frac{5}{12} \times \frac{3}{10}$

أقسمُ على العواملِ المشترَكةِ — $= \frac{{}^{1}\cancel{5}}{{}_{4}\cancel{12}} \times \frac{\cancel{3}^{1}}{\cancel{10}_{2}}$

أضربُ البَسطَينِ وَأضربُ المَقامَينِ — $= \frac{1}{8}$

- أحلُّ كلًّا مِنَ المعادلاتِ الآتيةِ:

1. $6b - 2 = 40$ 7
2. $64 = 24d$ $\frac{8}{3}$
3. $36 = \frac{9}{2}x + 13$ $\frac{46}{9}$
4. $4n + 3 = 17$ $3\frac{1}{2}$

مثالٌ: أحلُّ المعادلةَ $8y + 2 = 30$

$8y + 2 = 30$

أطرحُ 2 مِنْ كلا الطرفَينِ — $-2 \quad -2$

أقسمُ كِلا الطرفَينِ على 8 — $\frac{8y}{8} = \frac{28}{8}$

أَجِدُ الناتجَ بِأبسطِ صورةٍ — $= 3\frac{1}{2}$

أستَعدُّ لِدراسةِ الوحدَةِ

- أمثّلُ بيانيًّا كلًّا ممّا يأتي:

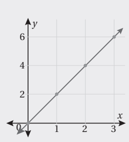
1. $y = 3x - 5$ — انظر إجابات الطلبة: مستقيم يمر بالنقطتين $(2, 1), (4, 7)$.
2. $y = \frac{1}{2}x$ — انظر إجابات الطلبة : مستقيم يمر بالنقطتين $(0, 0), (2, 1)$.
3. $y = 2x + 1$ — 3) انظر إجابات الطلبة : مستقيم يمر بالنقطتين $(0, 1), (1, 3)$.

مثالٌ: أمثّلُ المعادلةَ $y = 2x$ بيانيًّا:

الخطوةُ 1: لِتمثيلِ المعادلةِ أَجِدُ حَلَّينِ على الأقلِّ لها؛ لذا، أُنشِئُ جدولًا يتضمنُ اختيارَ قِيَمِ المدخَلاتِ x وَحسابَ قِيَمِ المخرَجاتِ y.

x	1	2	3
y	2	4	6

الخطوةُ 2: أمثلُ الأزواجَ المرتبةَ في المستوى الإحداثيِّ، ثمَّ أرسمُ مستقيمًا يمرُّ بها جميعًا.



- أَجِدُ قيمةَ النسبةِ المئويةِ مِنَ العددِ المُعطى:

1. 50% مِنْ 72 — 36
2. 2.5% مِنْ 1400 — 35

مثالٌ: أَجِدُ قيمةَ 20% مِنْ 56

أحوّلُ النسبةَ المئويةَ إلى كسرٍ — $20\% \times 56 = \frac{20}{100} \times 56$

أَجِدُ الناتجَ بِأبسطِ صورةٍ — $= 11.2$

- أَجِدُ نسبةً مكافئةً لِكلِّ نسبةٍ ممّا يأتي بِأبسطِ صورةٍ:

1. $\frac{3}{12}$ $\frac{1}{4}$
2. $24 : 18$ $4 : 3$
3. $21 : 54$ $7 : 18$

مثالٌ: أَجِدُ نسبةً مكافئةً لِلنسبةِ $\frac{6}{15}$

أقسمُ البَسطَ وَالمَقامَ على (ع. م. أ) — $\frac{6}{15} = \frac{6 \div 3}{15 \div 3} = \frac{2}{5}$

نشاط الاستعداد للوحدة

نصف ساعة

ملاحظات المعلم

هدف النشاط:

استكشاف علاقات التناسب من النسبة والنسب المتكافئة.

إجراءات النشاط:

- قسم الطلبة إلى مجموعات ثنائية.
- اطلب إلى كل مجموعة قراءة الفقرة الآتية:

(يتم خلط نوعين من التوابل، جوزة الطيب والزنجبيل بالنسبة 3 :2 لعمل نكهة لطبق طعام، ويبين الجدول الآتي نسبًا متكافئة من جوزة الطيب والزنجبيل، حيث تمثل فيــه n كتلة جوزة الطيب، وَ g كتلة الزنجبيل)

g	n
3	2
6	4

- اطلب إلى الطلبة إكمال الجدول، مذكرًا إياهم بالنسب المتكافئة.
- اطلب إلى الطلبة البحث عن علاقة تُحسب منها القيم في عمود g من قيم n.

إرشاد: وضح للطلبة أنه يمكنهم كتابة العلاقة من خلال النسبة $\frac{3}{2} = \frac{g}{n}$ ثم ضرب طرفي النسبة بـ n لتصبح العلاقة $g = \frac{3}{2}n$

- وجه الطلبة إلى تمثيل بيانات الجدول بيانيًا بجعل n على محور x وَ g على محور y، ثم اسألهم:
  - » أين يقطع المستقيم محور x، ومحور y؟

التكيُّف: يمكن للطلبة تمثيل البيانات يدويًّا، أو باستعمال برمجية جيوجيبرا.

توسعة: اطلب إلى الطلبة البحث عن مواقف حياتية تتضمن نسبًا متكافئة وتكوين جدول، وتمثيل بياناته بيانيًّا، وكتابة العلاقة التي تمثل الرسم البياني.

الدرس 1

نتاجات الدرس:

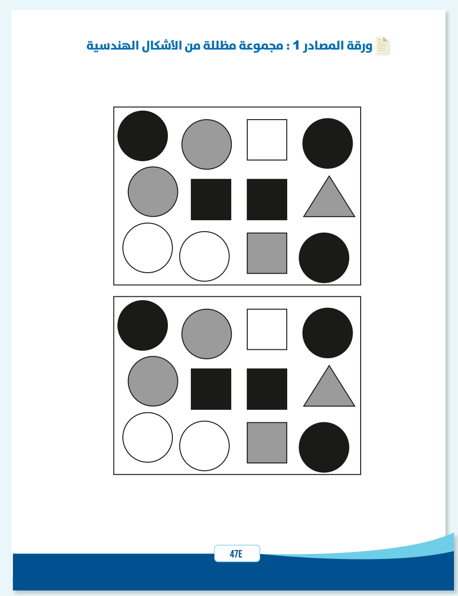
- يجد معدّل الوحدة من نسب كسرية.
- يوظّف معدل الوحدة في حل مسائل حياتية.

التعلم القبلي:

- يكتب النسبة بصور مختلفة.
- يجد صيغًا مكافئة لنسبة معطاة.
- يجد ناتج قسمة كسرين.
- يجد معدّل الوحدة لأعداد صحيحة.

1 التهيئة

- قسّم الطلبة إلى مجموعات ثنائية، وزوّد كل مجموعة بورقة المصادر 1: **مجموعة مظللة من الأشكال الهندسية.**



- اسأل المجموعات:
  - » ما نسبة عدد الدوائر رمادية اللون إلى عدد الدوائر بيضاء اللون؟ 2:2
  - » ما نسبة عدد المربعات إلى عدد المثلثات؟ 3:1
  - » ما نسبة عدد المثلثات إلى عدد المربعات؟ 1:3
  - » ما نسبة عدد المثلثات إلى العدد الكلي للأشكال الهندسية؟ 1:12
  - » ما نسبة عدد الأشكال ذات اللون الأسود إلى العدد الكلي للأشكال الهندسية؟ 5: 12

الدرسُ 1 معدَّلُ الوحدةِ

فكرةُ الدرسِ

أَجِدُ معدَّلَ الوحدةِ مِنْ نِسَبٍ كسريةٍ.

المصطلحاتُ

المعدَّلُ، معدَّلُ الوحدةِ.

أستكشفُ

تُعدُّ سمكةُ الزعنفةِ الشراعيةِ أسرعَ أنواعِ أسماكِ القرشِ، إذْ يُمكنُها أنْ تقطعَ مسافةَ 275 km في ساعتينِ ونصفٍ. كَمْ كيلومترًا يُمكنُ لهذهِ السمكةِ أنْ تقطعَ في 8 ساعاتٍ؟

مفهومٌ أساسيٌّ — **المعدلُ وَمعدلُ الوحدةِ**

- **بالكلماتِ** **المعدَّلُ** (rate) هو نسبةٌ تقارنُ بينَ كمّيتَينِ لهُما وِحدتانِ مختلفتانِ.

  عندَ تبسيطِ المعدَّلِ ليُصبحَ مقامُهُ 1 وِحدةً، فإنَّهُ يُسمّى **معدَّلَ الوحدةِ** (unit rate).

- **مثالٌ** **المعدلُ**: الوِحدتانِ مختلفتانِ $\frac{12\text{ km}}{6\text{ min}}$ **معدلُ الوحدةِ**: المَقامُ يُساوي 1 $\frac{2\text{ km}}{1\text{ min}}$

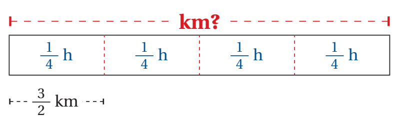
وَمِنْ معدلاتِ الوحدةِ الشائعةِ في الحياةِ اليوميةِ عددُ الكيلومتراتِ المقطوعةِ لكلِّ ساعةٍ (km/h)، وثمنُ الكيلوغرامِ الواحدِ (JD/kg). إذا كانَ بَسْطُ المعدَّلِ أَوْ مقامُهُ أَوْ كلاهُما كسرًا، فإنَّهُ يُمكنُ إيجادُ معدَّلِ الوحدةِ برسمِ مخطّطٍ أَوْ قسمةِ البَسْطِ على المقامِ كما في قسمةِ الكسورِ.

مثال 1

يمشي ليثٌ مسافةَ $\frac{3}{2}$ km كلَّ $\frac{1}{4}$ h ، فما معدَّلُ المسافةِ الّتي يقطعُها في الساعةِ الواحدةِ؟

الطريقةُ 1: أرسمُ مخطّطًا.

بما أنَّ ليثًا يمشي $\frac{3}{2}$ km كلَّ $\frac{1}{4}$ h ، أرسمُ مستطيلًا يعبّرُ عنِ الساعةِ الكاملةِ، وأقسمُهُ إلى أربعةِ أجزاءٍ.



معدَّلُ المسافةِ الّتي يقطعُها ليثٌ في الساعةِ الواحدةِ (معدَّلُ الوحدةِ) يُساوي: $\frac{3}{2}\text{ km} \times 4 = 6\text{ km/h}$

توسعة: اطلب إلى المجموعات تعديلًا مقترحًا على مجموعة الأشكال الهندسية لديهم، بحيث تصبح نسبة عدد الأشكال البيضاء إلى عدد الأشكال السوداء 1 :1، موضحًا لهم أنه بإمكانهم حذف أشكال، أو إضافة أشكال، أو تغيير ألوان أشكال.

إرشاد: زوّد كل مجموعة بجزء واحد من ورقة المصادر لأن الورقة تحتوي مجموعتين متماثلتين من الأشكال.

ملاحظات المعلم

2 الاستكشاف

- وجِّهِ الطلبة إلى قراءة المسألة الواردة في فقرة (**أستكشف**)، واسألهم:
  - » ما معلوماتك عن سمك القرش؟ تختلف الإجابات
  - » كيف نجد سرعة السمكة بالكيلومتر لكل ساعة؟ بقسمة 275 على 2.5
  - » كيف نجد المسافة التي قطعتها السمكة في 8 ساعات؟ بضرب سرعة السمكة في الساعة الواحدة في 8.
- تقبل الإجابات جميعها.
- المجال العاطفي لا يقل أهمية عن المجال المعرفي، فلا تقل لأحد من الطلبة (إجابتك خطأ)، بل قل (اقتربت من الإجابة الصحيحة، من يستطيع إعطاء إجابة أخرى)، أو إن شئت فقل (هذه إجابة صحيحة لغير هذا السؤال).

المفاهيم العابرة للمواد

- أكِّد المفاهيمَ العابرة للمواد حيثما وردت في كتاب الطالب أو كتاب التمارين. في سؤال (**أستكشف**). عزّز وعي الطلبة بدور أسماك القرش في المحيطات، فهي تأتي على قمة السلسلة الغذائية في كلِّ جزء تقريبًا من المحيطات جميعها؛ إذ تتغذى بكفاءة عالية، فتلتهم الأسماك المسنة أو المريضة أو الأبطأ بين الجماعات التي تتغذى عليها؛ وهذا يحافظ على صحة تلك الجماعات. ولكنها الآن تواجه خطر الانقراض بسبب الصيد الجائر.

3 التدريس

مِثالٌ 1

- راجع الطلبة في مفهوم النسبة وطرائق التعبير عنها بالصورتين $\frac{a}{b}$ وَ $a{:}b$، واطلب إلى الطلبة إعطاء أمثلة على النسبة بالصيغتين، ثم قدّم للطلبة مفهوم المعدّل ومعدّل الوحدة وبيّن الفرق بينهما. يمكنك الاستعانة بصندوق المفهوم الأساسي في ذلك.
- ناقش حل مثال 1 مع الطلبة على اللوح، بالطريقتين (المخطط وقسمة الكسور)، واحرص على توجيه الطلبة إلى العبارات الشارحة في أثناء الحل، وأكد استخدام طريقة القسمة في الأمثلة القادمة.

إرشاد: في المثال 1 يمكنك تقديم طريقة المخطط للطلبة على شكل نشاط بسيط، يقومون فيه بقص ورقة على شكل مستطيل وتقسيمها إلى 4 أقسام متساوية.

التقويم التكويني:

اطلب إلى الطلبة حل تدريب (**أتحقق من فهمي**) بعد كل مثال. اختر بعض الإجابات التي تحتوي على أخطاء مفاهيمية، وناقشها على اللوح من دون ذكر اسم صاحب الحل؛ تجنبًا لإحراجه.

تنبيهات:

- يعتقد بعض الطلبة أن النسبة 5 :1هي نفسها النسبة 1 :5. ولعلاج ذلك أعط مثالًا على تقسيم حلوى بين صديقين حسن وسالم؛ ففي الحالة الأولى سالم يأخذ 5 أمثال ما يأخذه حسن، وفي الحالة الثانية تنعكس الصورة، فيأخذ حسن 5 أمثال ما يأخذه سالم.
- عند تبسيط النسبة قد يقسم الطلبة على عددين مختلفين، كأن يقولوا إن النسبة 12:3 هي نفسها النسبة 6:1. استخدم شريطًا كنموذج لتوضيح الخطأ.

مثال 2: من الحياة

- وضح للطلبة أهمية استخدام معدلات الوحدة في الحياة اليومية، ثم ناقش معهم حل مثال 1 على اللوح، ووضح لهم سبب إيجاد عدد نبضات القلب في الدقيقة الواحدة أولًا، ثم إيجاد عدد دقات قلب المريض في نصف ساعة.

إرشاد:

- في المثال 2 ، وضح للطلبة أن سبب تحويل نصف الساعة إلى 30 دقيقة هو عدد النبضات في المسألة أعطيت بالنسبة لعدد الدقائق، وليس الساعات.

الطريقةُ 2: أستخدمُ قسمةَ الكسورِ.

أكتبُ المعدَّلَ على شكلِ مسألةِ قسمةٍ
$$\frac{\frac{3}{2}\text{ km}}{\frac{1}{4}\text{ h}} = \frac{3}{2} \div \frac{1}{4}$$

أضرِبُ في النظيرِ الضربيِّ للعددِ $\frac{1}{4}$، ثمَّ أقسمُ على العواملِ المشترَكةِ
$$= \frac{3}{\cancel{2}_{1}} \times \frac{\cancel{4}^{2}}{1}$$

أضرِبُ البَسْطَينِ والمَقامَينِ
$$= \frac{6\text{ km}}{1\text{ h}}$$

إذنْ، معدَّلُ الوحدةِ يُساوي $\frac{6\text{ km}}{1\text{ h}}$

أتحققُ من فهمي:

عمـلٌ منزليٌّ: يُمكنُ لمنذرٍ طِلاءُ $7\frac{1}{2}\text{ m}^2$ مِنْ مساحاتِ الأوجُهِ الداخليةِ لبيتِهِ في $\frac{3}{4}\text{ h}$. أَجِدُ معدَّلَ ما يَطليهِ منذرٌ مِنَ الجُدرانِ في الساعةِ الواحدةِ. 10

يُمكنُنا استخدامُ معدَّلِ الوحدةِ في تطبيقاتٍ حياتيةٍ متعددةٍ.

مثال 2: منَ الحياةِ

صحةٌ: قاسَ ممرضٌ عددَ دقّاتِ قلبِ مريضٍ فوجدَها 52 دقةً في $\frac{2}{3}$ min .
أستعملُ هذا القياسَ في إيجادِ عددِ دقّاتِ قلبِ المريضِ في نصفِ ساعةٍ.

الخُطْوَةُ 1 أَجِدُ معدَّلَ الوحدةِ:

أكتبُ المعدَّلَ على شكلِ مسألةِ قسمةٍ
$$\frac{52\text{ beat}}{\frac{2}{3}\text{ min}} = 52 \div \frac{2}{3}$$

أضرِبُ في النظيرِ الضربيِّ للكسرِ $\frac{2}{3}$، ثمَّ أقسمُ على العواملِ المشترَكةِ
$$= \frac{\cancel{52}^{26}}{1} \times \frac{3}{\cancel{2}_{1}}$$

أُبسّطُ
$$= \frac{78\text{ beat}}{1\text{ min}}$$

أتعلم

beat تعني دقّةً

إذنْ، معدَّلُ الوحدةِ لدقاتِ قلبِ المريضِ $\frac{78\text{ beat}}{1\text{ min}}$

الخُطْوَةُ 2 أستخدمُ معدَّلَ الوحدةِ في إيجادِ عددِ نبَضاتِ قلبِ المريضِ في نصفِ ساعةٍ:

أضرِبُ معدَّلَ الوحدةِ في عددِ دقائقِ نصفِ الساعةِ، ثمَّ أَجِدُ الناتجَ: $78 \times 30 = 2340$

إذنْ، عددُ دقاتِ قلبِ المريضِ في نصفِ ساعةٍ 2340 دقةً.

أتحققُ من فهمي:

حيواناتٌ: إذا كانَ الأرنبُ قُطْنِيُّ الذَّيلِ يقطعُ مسافةَ 8 km في $\frac{1}{6}$ h ، فَكَمْ كيلومترًا يقطعُ هذا النوعُ مِنَ الأرانبِ في 3 ساعاتٍ؟ 144

يُمكنُنا استعمالُ معدَّلِ الوحدةِ لإجراءِ المقارناتِ بسهولةٍ في مواقفَ حياتيةٍ كثيرةٍ.

مثال 3: منَ الحياةِ

يحتوي 50 g مِنَ الجوّافةِ علــى 114 mg مِنْ فيتامينِ C، ويحتوي 12.5 g مِنَ الفُلفُلِ الأصفرِ على 30 mg مِنْ هذا الفيتامينِ. أيُّ الصّنفَينِ يُعَدُّ مصدرًا أفضلَ لفيتامينِ C؟

الْخُطْـوَةُ 1 أَجِدُ معدَّلَ الوحدةِ لكمّيةِ فيتامينِ C في الغرامِ الواحدِ مِنَ الجوّافةِ:

أكتبُ المعدَّلَ على صورةِ كسرٍ	$\frac{114\text{ mg}}{50\text{ g}}$
أقسمُ البَسْطَ والمَقامَ على 50	$= \frac{114\text{ mg} \div 50}{50\text{ g} \div 50}$
أَجِدُ الناتجَ	$= \frac{2.28\text{ mg}}{1\text{ g}}$

إذنْ، معدَّلُ الوحدةِ لكمّيةِ فيتامينِ C في الغرامِ الواحدِ مِنَ الجوّافةِ هُوَ $\frac{2.28\text{ mg}}{1\text{ g}}$

الْخُطْـوَةُ 2 أَجِدُ معدَّلَ الوحدةِ لكمّيةِ فيتامينِ C في الغرامِ الواحدِ مِنَ الفُلفُلِ الأصفرِ:

أكتبُ المعدَّلَ على صورةِ كسرٍ	$\frac{30\text{ mg}}{12.5\text{ g}}$
أكتبُ المعدَّلَ على شكلِ مسألةِ قسمةٍ	$= 30 \div 12.5$
أكتبُ الكسرَ العشريَّ على صورةِ كسرٍ غيرِ فِعليٍّ	$= 30 \div \frac{25}{2}$
أضرِبُ في النظيرِ الضربيِّ للعددِ $\frac{25}{2}$	$= \frac{30}{1} \times \frac{2}{25}$
أَجِدُ الناتجَ في أبسطِ صورةٍ	$= \frac{2.4\text{ mg}}{1\text{ g}}$

إذنْ، معدَّلُ الوحدةِ لكمّيةِ فيتامينِ C في الغرامِ الواحدِ مِنَ الفُلفُلِ الأصفرِ هُوَ $\frac{2.4\text{ mg}}{1\text{ g}}$

مثال 3: من الحياة

- وضح للطلبة أهمية إيجاد معدل الوحدة لنسبتين مختلفتين، لإجراء المقارنات في المسائل الحياتية، ثم ناقش معهم تطبيقًا على ذلك حل مثال 3 على اللوح، وأكد هنا أن السؤال يتضمن مقارنة بين كمية فيتامين c في كل من الجوافة والفلفل الأصفر، وهذا يتطلب إيجاد كمية فيتامين c في الوحدة الواحدة من قياس الكتلة بين الجوافة والفلفل الأصفر أولًا، ثم المقارنة بين معدلي الوحدة.
- يمكنك توجيه الطلبة لتنفيذ النشاط الآتي، للتحقق من امتلاكهم مهارة المقارنة بين نسبتين مختلفتين باستخدام معدل الوحدة.

النشاط: توظيف معدّل الوحدة في المقارنة.

الإجراءات:

- قسم الطلبة إلى مجموعات ثنائية، وزودهم بـورقة **المصادر 2: توظيف معدّل الوحدة في المقارنة.**
- اطلب إلى المجموعات البدء بحل الأسئلة في الورقة بعد إشارة منك لهم.
- يفوز الطالب الأسرع في المجموعة ومن يكون حلُّه صحيحًا.

ملاحظة: يفضل تنفيذ هذا النشـاط داخل الحصة الصفية، ولكن في حال عدم توافـر الوقت الكافي، يمكنك تكليف المجموعات بحلّه واجبًا منزليًّا.

تنبيه:

يعتقد بعض الطلبة أن 30 min تساوي 0.3 h أو 15 min تساوي 0.15 h.
أكد للطلبة أهمية أن يقسموا على 60 عند التحويل من دقيقة إلى ساعة.

4 التدريب

أتدرب وأحلّ المسائل:

- وجِّهِ الطلبة إلى فقرة (**أتدرب وأحلّ المسائل**)، واطلب إليهم حلّ المسائل فيها.
- إذا واجَهَ الطلبة صعوبة في حلّ أي مسألة، فاختر طالبًا تمكن من حلّ المسألة؛ ليعرض حلّه على اللوح.

توسعة: وجه الطلبة للبحث على شبكة الإنترنت عن نبات الكودزو وسبب تسميته بالوحش الكلوروفيلي.

إرشاد: في السؤال 11 وضح للطلبة أنه لتحديد كتلة العلبة ذات سعر الوحدة الأقل، فإن الطريقة الأفضل هي إيجاد معدل الوحدة.

المفاهيم العابرة للمواد

- أكد المفاهيم العابرة للمواد حيثما وردت في كتاب الطالب أو كتاب التمارين. في سؤال 8 أكد أهمية الرياضة ولا سيما رياضة المشي للحفاظ على جسم سليم.
- في المعلومة المرتبطة بالأسئلة 13-11، عزز الحفاظ على البيئة عند الطلبة بأن توضح لهم أهمية استخدام السيارات الكهربائية لتقليل التلوث الصادر عن عوادم السيارات.

الواجب المنزلي:

- اطلب إلى الطلبة حلّ مسائل الدرس جميعها من كتاب التمارين واجبًا منزليًّا، ولكنْ حدِّدِ المسائل التي يمكنهم حلّها في نهاية كل حصة بحسب ما يتمّ تقديمه من أمثلة الدرس وأفكاره.
- يمكن أيضًا إضافة مسائل من كتاب الطالب لم يحلّها الطلبة داخل الغرفة الصفية إلى الواجب المنزلي.

مهاراتُ التفكيرِ العُليا

- وجه الطلبة إلى فقرة (**مهارات التفكير العليا**)، واطلب إليهم حلّ المسائل (22 – 15).

الْخُطْـوَةُ 3 أقارنُ معدَّلَي الوحدةِ:

بما أنَّ معدَّلَي الوحدةِ كسرانِ لهُما المَقامُ نفسُهُ، أقارنُ البَسْطَينِ فقطْ. $2.28\text{ mg} < 2.4\text{ mg}$

وبما أنَّ البسطَ في معدَّل الوحدةِ لفيتامينِ C في الفُلفُلِ الأصفرِ أكبرُ مِنَ البسطِ في معدَّلِ الوحدةِ لفيتامينِ C في الجوّافةِ، يكونُ الفُلفُلُ الأصفرُ مصدرًا أفضلَ لفيتامينِ C.

أتحققُ من فهمي:

اشـترَتْ ميساءُ $\frac{4}{5}$ kg مِنَ التفاحِ الأحمرِ بمبلغِ JD 1.2 وَ $\frac{5}{8}$ kg مِنَ التفاحِ الأخضرِ بمبلغِ JD 1.25 . أيُّ نَوعَيِ التفاحِ سعرُهُ أعلى؟ التفاح الأخضر

أتدربُ وأحلُّ المسائلَ

أَجِدُ معدَّلَ الوحدةِ لكلٍّ ممّا يأتي:

1) $\frac{2}{3}$ كوبٍ مِنَ الماءِ إلى ثُلُثِ كوبٍ مِنْ مُركّزِ عصيرِ البرتقالِ. 2

2) قراءةُ 5 صفحاتٍ مِنْ كتابٍ في نصفِ ساعةٍ. 10

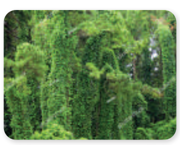
3) JD 0.75 ثمنُ $\frac{3}{5}$ kg مِنَ اللّيمونِ. 1.25

4) **سباقُ الجَرْيِ:** يُمكنُ لمتسابقِ جريٍ بطيءٍ قطعُ مسافةِ $\frac{3}{5}$ km في $\frac{1}{12}$ h ، أَجِدُ معدَّلَ ما يقطعُهُ المتسابقُ في الساعةِ الواحدةِ. 7.2

5) **تجارةٌ:** يقدّمُ أحدُ المَحالِّ التجاريةِ عَرضًا لبَيعِ 12 عُبوّةً مِنَ المياهِ المعدنيةِ بِـ JD 3.6. أَجِدُ سعرَ العُبوّةِ الواحدةِ. 0.3

معلومة

الكودزو نباتٌ مِنْ فصيلةِ البازلاءِ، موطنُهُ الأصليُّ اليابانُ، ينمو بعشوائيةٍ وبوتيرةٍ سريعةٍ؛ لذا، يُسمّى (الوحشُ الكلوروفيليُّ).



6) **نباتاتٌ:** ينمو نباتُ الكودزو بِمعدلِ 7.5 cm في 6 h ، كَمْ سنتيمترًا ينمو هذا النباتُ في اليومِ الواحدِ؟ 30

7) **شعاراتٌ:** يطبعُ نادٍ رياضيٌّ 300 شعارٍ على قُمصانِ مُنتسِبيهِ ومشجّعيهِ في $2\frac{1}{2}$ h . أَجِدُ عددَ الشعاراتِ الّتي يطبعُها في 5 h 600

إجابات (مهارات التفكير العليا):

15) أحيانا صحيحة $\frac{50\text{ m}}{2\text{ m}}$ نسبة وليست معدّل، $\frac{50\text{ m}}{2\text{ min}}$ نسبة ومعدّل.

16) صحيحة دائما حسب تعريف المعدّل.

17) صحيحة دائما لأن معدّل الوحدة حالة خاصة من المعدّل، والمعدّل نسبة.

18) غير صحيحة $\frac{\text{JD }1}{1\text{ kg}}$ معدّل وحدة. 19) يزداد المعدّل ، مثال $\frac{\text{JD }4}{2\text{ kg}} > \frac{\text{JD }5}{2\text{ kg}}$

20) لا يزداد المعدّل ، مثال $\frac{\text{JD }6}{2\text{ kg}} < \frac{\text{JD }6}{3\text{ kg}}$

8 **رياضةٌ:** يُمكنُ لِودادَ مشيُ $7\frac{1}{2}$ km في $1\frac{1}{2}$ h . أَجِدُ معدَّلَ ما يمكنُ لِودادَ أن تمشيَهُ في ساعةٍ واحدةٍ. 5

9 يبيّنُ الجدولُ الآتي أثمانَ 3 علبٍ مختلفةِ الكتلةِ مِنَ اللَّبَنةِ. أحددُ كتلةَ العلبةِ ذاتِ سعرِ الوحدةِ الأقلِّ: العلبة التي كتلتها 1 kg

أسعارُ اللَّبَنةِ	كتلةُ العلبةِ (kg)	1	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{4}$
	السعرُ (JD)	2.8	1.5	0.8

10 **مــاءٌ:** خزّانا مــاءٍ متماثلانِ، يُمــلَأُ الأولُ بمعدَّلِ $\frac{3}{4}$ m³ فــي $\frac{2}{3}$ h ، والثاني بمعدَّلِ $\frac{5}{8}$ m³ في $\frac{1}{2}$ h . أيُّ الخزّانَينِ سيمتلئُ أولًا؟
يمتلئ الأول في $1\frac{1}{8}$ m³ / h ، و الثاني في $1\frac{1}{4}$ m³ / h . الثاني يمتلئ أسرع

وَقودٌ: إذا كانَ معدَّلُ استهلاكِ الوَقودِ لإحدى السيّاراتِ 10.6 L لكلِّ 100 km:

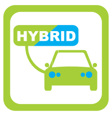
11 ما معدَّلُ الوحدةِ لاستهلاكِ السيّارةِ مِنَ الوَقودِ؟ 0.106 L/h

12 ما كميةُ الوقودِ الَّتي تستهلكُها السيّارةُ إذا قطعَتْ مسافةَ 50 km؟ 5.3

13 ما المسافةُ الّتي يُمكنُ للسيّارةِ أنْ تقطعَها بِـ 100 L مِنَ الوَقودِ؟ 943.4

14 **أسماكٌ:** أعودُ إلى فقرةِ (أستكشفُ) بدايةَ الدرسِ، وأحلُّ المسألةَ. 880

معلومة
تُعَدُّ السياراتُ الهجينةُ والكهربائيةُ البديلَ الأمثلَ لتقليلِ استهلاكِ الوَقودِ.



مهاراتُ التفكيرِ العُليا

تبريرٌ: أُبيّنُ ما إذا كانَتْ كلٌّ مِنَ العباراتِ الآتيةِ صحيحةً دائمًا أَمْ صحيحةً أحيانًا أَمْ غيرَ صحيحةٍ أبدًا، موضحًا ذلكَ بأمثلةٍ مناسبةٍ: (15–20) انظر الهامش

15 كلُّ نسبةٍ معدَّلٌ.

16 كلُّ معدَّلٍ نسبةٌ.

17 كلُّ معدّلِ وحدةٍ نسبةٌ.

18 لا يُمكنُ أنْ يكونَ بسطُ معدَّلِ الوحدةِ 1

إرشاد
لأحلَّ المسائلَ 18–15، أوظفُ تعريفاتِ النسبةِ وَالمعدلِ وَمعدلِ الوحدةِ.

تبريرٌ: أيُّ الحالتَينِ الآتيتَينِ يزدادُ فيها المعدَّلُ $\frac{x\,(JD)}{z\,kg}$ ؟ أُعطي مثالًا يوضحُ ذلكَ:

19 عندما تزدادُ x وَلا تتغيرُ z .

20 عندما تزدادُ z وَلا تتغيرُ x .

21 **مسألةٌ مفتوحةٌ:** أكتبُ مسألةً حياتيةً أُحوّلُ فيها النسبةَ إلى معدَّلِ الوحدةِ. انظر إجابات الطلبة.

22 أكتبُ كيفَ أَجِدُ معدَّلَ الوحدةِ مِنْ نِسَبٍ كسريةٍ؟ انظر إجابات الطلبة.

12

إرشاد: في الأسئلة 18– 15 ستحصل على إجابات متعددة من الطلبة؛ لذا أرشــدهم للعودة إلى تعريف المعدّل والنســبة، ووضح لهم أن كل معدل نسبة، وليس العكس صحيحًا.

تنبيه: من الأفضل أن يُسجل الطلبة النتائج بأنفســهم، لكن تأكد من تحقق الهدف من النشاط، وهو حساب معدّلات الوحدة ومقارنتها.

توسعة: اطلب إلى الطلبة إيجاد عدد مرات القرفصاء في $\frac{1}{12}$ h لكل طالب.

5 الإثراء

البحث وحل المسائل :

رياضة القرفصاء

- اطلب إلى 3 طلبة لعب رياضة القرفصاء، واطلب إلى طلبة الصف إحصاء عدد مرات قرفصة كل طالب(n) من الطلبة الثلاثة، مقابل الزمن بأجزاء من الدقيقة (s) وكتابة النسبة بين عدد المرات والزمن بالصورة $n{:}s$.
- اطلب إلى الطلبة إيجاد معدل الوحدة (عدد المرات في الدقيقة الواحدة) وتقريب الإجابة لأقرب عدد صحيح.
- اسأل الطلبة: أي الطلبة عمل أكثر عدد من مرات القرفصاء في الدقيقة الواحدة؟

ملاحظة: وجّهِ الطلبة إلى تنفيذ النشاط واجبًا منزليًّا، ثم ناقش النتائج التي توصلوا إليها في اليوم التالي.

نشاط التكنولوجيا

وحدات القياس

اختلفــت وحدات القياس على مرّ الزمــان والمكان، وقد تسبب ذلك في مشــكلات. عدة؛ لذا وُجد نظام الوحدات الدولــي الذي يتضمــن -مثلا - وحدات قيــاس الطول، والزمــن، والكتلة، وشــدة التيار الكهربائــي، والضغط، والسرعة، وغيرها.

ابحث في الإنترنت عن موقف حياتي يتضمن التحويل بين وحدة قياس أو أكثر من هذه الوحدات.

تعليمات المشروع

اطلب إلى الطلبة تنفيذ ما يأتي في جدول المهمة (1):

اختيار شركة المياه، واختيار الملح المعدني، وكتابة كتلته في كل عبوة في العمود الثاني، ثم إيجاد ناتج $\frac{y}{x}$ في العمود الثالث.

6 الختام

- وجّه الطلبة إلى فقرة (أكتب) للتأكّد من فهمهم موضوع الدرس، واطلب إلى بعض الطلبة من ذوي المســتوى المتوسط أو دون المتوسط الإجابة عن السؤال.
- إذا لزم الأمر، تحقّق من فهم الطلبة بتوجيه سؤال مثل: جد معدّل الوحدة لكل مما يأتي:

1 $\frac{160\text{ km}}{2\text{ h}}$

2 $\frac{4\text{ JD}}{\frac{1}{2}\text{ kg}}$

3 $\frac{\frac{1}{4}\,l}{\frac{1}{2}\,s}$

4 $\frac{0.6\text{ m}}{2\,s}$

الدرس 2

نتاجات الدرس:

- يتعرف التناسب.
- يميز التناسب من خلال نسبتين معلومتين.
- يحل التناسب.

التعلم القبلي:

- يكتب النسبة بصور مختلفة.
- يُجري عمليتي الضرب والقسمة على الأعداد الصحيحة والعشرية.
- يُجري عمليات الضرب والجمع والطرح على المقادير الجبرية.

1 التهيئة

- اكتب الجدول الآتي على السبورة.

$\frac{1}{3}$	$\frac{4}{3}$	$\frac{3}{9}$	$\frac{8}{10}$
$\frac{12}{15}$	$\frac{8}{6}$	$\frac{6}{18}$	$\frac{12}{9}$

- اسأل الطلبة:
  - » كيف تبسط النسبة؟ بقسمة بسطها ومقامها على العامل المشترك الأكبر بينهما.
  - » أي النسب في أبسط صورة؟ $\frac{1}{3}$ ، $\frac{4}{3}$.
  - » كيف تعرف أن النسبتين متكافئتان؟ بإجراء عملية الضرب أو القسمة على إحداهما للحصول على الأخرى.
  - » أي النسب متكافئة؟

$\frac{6}{18}$ ، $\frac{3}{9}$ ، $\frac{1}{3}$ متكافئة، حيث إن أبسط صورة لكل منها $\frac{1}{3}$

$\frac{8}{6}$ ، $\frac{12}{9}$ ، $\frac{4}{3}$ متكافئة، حيث إن أبسط صورة لكل منها $\frac{4}{3}$

$\frac{12}{15}$ ، $\frac{8}{10}$ متكافئة، حيث إن أبسط صورة لكل منها $\frac{4}{5}$

الدرسُ 2 التناسُبُ

فكرةُ الدرسِ
أميِّزُ التناسُبَ مِنْ خِلالِ نسبتَينِ معلومتَينِ، وأحُلُّهُ.

المصطلحاتُ
التناسُبُ، طرَفا التناسُبِ، نسبتانِ متكافئتانِ، وسَطا التناسُبِ، الضربُ التبادليُّ، حلُّ التناسُبِ.

أستكشفُ
يحتوي كوبانِ مِنَ الحليبِ على 560 mg مِنَ الكالسيومِ، تقولُ ديمةُ إنَّ كمّيّةَ الكالسيومِ في كوبٍ ونصفٍ مِنَ الحليبِ تساوي 420 mg، هلْ ما تقولُهُ ديمةُ صحيحٌ؟

مفهومٌ أساسيٌّ التناسبُ والنسبُ المتكافئةُ

- **بالكلماتِ** التناسُبُ (proportion) هُوَ مساواةٌ بَيْنَ نسبتَينِ، وفي هذهِ الحالةِ تُسمّى النسبتانِ نسبتَينِ متكافئتَينِ (equivalent ratios).
- **بالرموزِ** $\frac{a}{b} = \frac{c}{d}, b \neq 0, d \neq 0$ أوْ $a:b = c:d$
  ويُسمّى العددانِ a, d طرفَي التناسُبِ (extremes)، والعددانِ b, c وسطَي التناسُبِ (mean).

وسطٌ طرفٌ
$\frac{a}{b} = \frac{c}{d}$
طرفٌ وسطٌ
أوْ
وسطا التناسبِ
$a:b = c:d$
طرفا التناسبِ

يُمكنُنا تحديدُ إنْ كانَتِ النسبتانِ متكافئتَينِ بإيجادِ معدَّلِ الوحدةِ لكلٍّ منهُما، أوْ تبسيطِهما، ثمَّ مقارنةِ الناتجَينِ.

مثال 1 هلْ تمثلُ كلُّ نسبتَينِ ممّا يأتي تناسُبًا؟

1 $6:8 \,,\, 18:24$

الطريقةُ 1: أجِدُ معدَّلَ الوحدةِ للنّسبتَينِ:

الخُطوةُ 1 أجِدُ معدلَ الوحدةِ لِلنسبةِ الأولى

$\frac{6}{8} = \frac{6 \div 8}{8 \div 8} = 0.75$

الخُطوةُ 2 أجِدُ معدلَ الوحدةِ لِلنسبةِ الثانيةِ

$\frac{18}{24} = \frac{18 \div 24}{24 \div 24} = 0.75$

الخُطوةُ 3 أقارنُ معدلَي الوحدةِ

$0.75 = 0.75$ ✔

بما أنَّ معدلَي الوحدةِ متساويانِ، إذنْ، النسبتانِ تمثّلانِ تناسُبًا، أيْ أنَّ $6:8 = 18:24$

13

إرشاد: إذا واجه بعض الطلبة صعوبة في تحديد النسب المتكافئة، قدم أمثلة مختلفة على كتابة النسب بأبسط صورة.

ملاحظات المعلم

2 الاستكشاف

- وجه الطلبة إلى قراءة المسألة في فقرة (**أستكشف**)، واسألهم:
  - » ما الوحدة mg وما علاقتها بالـ kg؟ وحدة قياس كتلة، وتساوي 0.001 kg.
  - » كيف تتحقق من قول ديمة؟ بإيجاد ما يحتويه كوب الحليب الواحد من الكالسيوم، ثم إيجاد ما يحتويه كوب ونصف من الحليب.
  - » هل يوجد طرائق أخرى للتحقق من قول ديمة؟ تختلف الإجابات
- تقبل الإجابات جميعها.

3 التدريس

مِثالٌ 1

- قدّم للطلبة مفهوم التناسب بالكلمات والرموز، وبين لهم أن التناسب يكون بين نسبتين متكافئتين بحيث نضع إشارة المساواة بينهما.
- أكد على أماكن وجود طرفي التناسب ووسطيه، وعلى استثناء الصفر من مقامي النسبتين.
- ناقش مع الطلبة حل المثال 1 على اللوح بالطريقتين المعروضتين، وبين مزايا كل منهما، واسألهم: متى يتم استخدام كل طريقة من الطريقتين؟ تختلف الإجابات
- يمكنك توجيه الطلبة لتنفيذ النشاط الآتي، بوصفه تطبيقًا على التناسب:

إرشاد: تعرف الطلبة في الصف السادس إلى تحديد النسب المتكافئة بتبسيط النسب، وما سيتعلمونه في هذا الدرس تحديد التناسب بطريقتين: معدل الوحدة والتبسيط.

تنبيه: قد لا يدرك الطلبة الفرق بين النسبة والتناسب؛ لذا اشرح بأمثلة مناسبة الفرق بينهما، وشجع الطلبة على مناقشة (متى تُستخدم النسبة؟ ومتى يستخدم التناسب؟) والمقارنة بينهما.

نشاط: ألون لأشكّل تناسبًا.

- وزع الطلبة في مجموعات ثنائية، وزودهم **بورقة المصادر 3: ألون لأشكل تناسبًا.**
- اطلب إلى الطلبة تلوين دوائر في كل مجموعة بألوان مختلفة للحصول على تناسب، وذلك وفقًا للتعليمات الآتية:
  - » تظليل مجموعتين من الدوائر في المربع الذي على اليسار بلونين مختلفين، وكتابة النسبة بين اللونين.
  - » تظليل مجموعتين من الدوائر في المربع المجاور الذي على اليمين بالنسبة نفسها وبعدد مختلف من الدوائر، وكتابة النسبة بين اللونين.
- اطلب إلى المجموعات أن تتبادل أعمالها؛ للتحقق من صحة العمل.

ملاحظة: يفضل تنفيذ هذا النشاط داخل الحصة الصفية، ولكن في حال عدم توافر الوقت الكافي يمكنك تكليف المجموعات بحلّه واجبًا منزليًّا.

التقويم التكويني:

- اطلب إلى الطلبة حل تدريب (**أتحقق من فهمي**) بعد كل مثال. اختر بعض الإجابات التي تحتوي على أخطاء مفاهيمية وناقشها على اللوح من دون ذكر اسم صاحب الحل؛ تجنبًا لإحراجه.

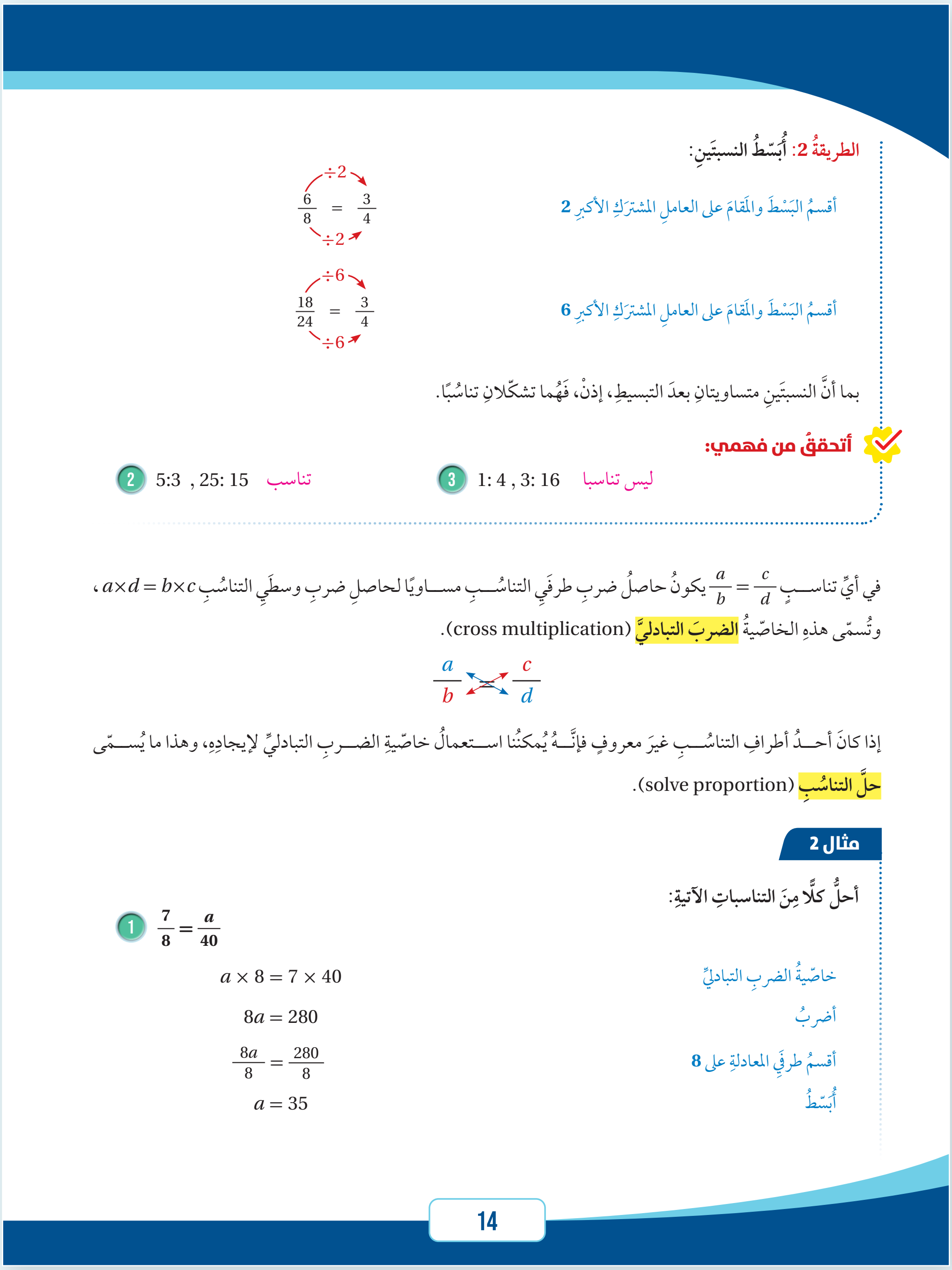
مِثالٌ 2

- قدّم للطلبة مفهوم الضرب التبادلي، وأكد أنه طريقة من طرائق الكشف عن التناسب وحله.

إرشـاد: قبل حل المثال 2 مع الطلبة، ناقشهم فـي القيم المسـتثناة عنـد اختبار وجود تناسـب، واربطها بخاصية الضرب التبادلي.

- ناقش مع الطلبة حل مثال 2 على اللوح، وذكرهم بخواص حل المعادلات الخطية في أثناء حل فرعَي المثال، موضحًا لهم أن المجهول يمكن أن يكون على شكل مقدار جبري أو حد جبري.

إرشـاد: في الفرع 3 من المثال 2، ابدأ بخطوة الضرب التبادلي لحل المسـألة، واطلب إلى الطلبة ملاحظـة أن المعادلـة الناتجة تحـوي متغيرًا على طرفيها، وذكرهم بخصائص المساواة لحلها.



الطريقةُ 2: أُبسّطُ النسبتَينِ:

أقسمُ البَسْطَ والمَقامَ على العاملِ المشترَكِ الأكبرِ 2

$$\frac{6}{8} = \frac{3}{4}$$

أقسمُ البَسْطَ والمَقامَ على العاملِ المشترَكِ الأكبرِ 6

$$\frac{18}{24} = \frac{3}{4}$$

بما أنَّ النسبتَينِ متساويتانِ بعدَ التبسيطِ، إذنْ، فَهُما تشكّلانِ تناسُبًا.

أتحققُ من فهمي:

3) $1:4\ ,\ 3:16$ ليس تناسبا

2) $5:3\ ,\ 25:15$ تناسب

في أيِّ تناسـبٍ $\frac{c}{d} = \frac{a}{b}$ يكونُ حاصلُ ضربِ طرفَيِ التناسُـبِ مسـاويًا لحاصلِ ضربِ وسطَيِ التناسُبِ $a \times d = b \times c$، وتُسمّى هذهِ الخاصّيةُ **الضربَ التبادليَّ** (cross multiplication).

$$\frac{a}{b} \quad \frac{c}{d}$$

إذا كانَ أحـدُ أطرافِ التناسُـبِ غيرَ معروفٍ فإنَّـهُ يُمكنُنا اسـتعمالُ خاصّيةِ الضـربِ التبادليِّ لإيجادِهِ، وهذا ما يُسـمّى **حلَّ التناسُبِ** (solve proportion).

مثال 2

أحلُّ كلًّا مِنَ التناسباتِ الآتيةِ:

1) $\frac{7}{8} = \frac{a}{40}$

خاصّيةُ الضربِ التبادليِّ	$a \times 8 = 7 \times 40$
أضربُ	$8a = 280$
أقسمُ طرفَيِ المعادلةِ على 8	$\frac{8a}{8} = \frac{280}{8}$
أُبسّطُ	$a = 35$

2 $\frac{63}{28} = \frac{9}{y}$

$y \times 63 = 9 \times 28$	خاصّيةُ الضربِ التبادليِّ
$63\,y = 252$	أضربُ
$\frac{63y}{63} = \frac{252}{63}$	أقسمُ طرفَيِ المعادلةِ على 63
$y = 4$	أُبسّطُ

3 $\frac{12}{x-2} = \frac{32}{x+8}$

$32(x-2) = 12(x+8)$	خاصّيةُ الضربِ التبادليِّ
$32x - 64 = 12x + 96$	خاصّيةُ التوزيعِ
$-12x \qquad -12x$	أطرحُ $12x$ مِنَ الطرفَينِ
$20x - 64 = 96$	
$+64 \qquad +64$	أجمعُ 64 لِكِلا الطرفَينِ
$20x = 160$	
$\div 20 \qquad \div 20$	أقسمُ طرفَيِ المعادلةِ على 20
$x = 8$	

أتحققُ من فهمي:

4 $\frac{d}{5} = \frac{1}{35}$ $\quad \frac{1}{7}$

5 $\frac{7}{b} = \frac{28}{3}$ $\quad \frac{3}{4}$

6 $\frac{x}{12-x} = \frac{10}{30}$ $\quad 3$

مثال 3: منَ الحياةِ

شـــركاتٌ: في إحدى شركاتِ الحواسيبِ، كانَتْ نســبةُ العاملينَ في قسمِ البرمجةِ إلى العاملينَ في قسمِ التســويقِ 8 : 3، فإذا كانَ عددُ المبرمجينَ 27، فما عددُ العاملينَ في قسمِ التسويقِ؟

أكتبُ تناسبًا وأحُلُّهُ، وأفرِضُ أنَّ عددَ العاملينَ في قسمِ التسويقِ x .

العاملونَ في قسمِ البرمجةِ

$$\frac{3}{8} = \frac{27}{x}$$

العاملونَ في قسمِ التسويقِ

تنبيه:

قد يخطئ بعض الطلبة في كتابة التناسب عند حل المسائل الحياتية، ويرجع ذلك إلى عدم تحليل المسألة وفهمها بصورة صحيحة. مثلًا: قد يكتب طلبة التناسب في مثال 3 بإحدى الصور: $\frac{8}{3} = \frac{27}{x}$, $\frac{3}{x} = \frac{8}{27}$. ولحل المشكلة:

درب الطلبة على كتابة التناســب بصورة لفظية، ثم التعويض عن الصورة اللفظية بالأعداد المناســبة من معطيات المسألة وتحديد المجهول، ثم وجههم للتحقق من معقولية الإجابة.

مثال 3: من الحياة

- ناقش مع الطلبة حل مثال 3 على اللوح، بوصفه تطبيقًا حياتيًّا على حل التناســب، وبيــن لهم ضرورة وضع القيم في مكانها الصحيح كما تشير الأسهم.
- اطلب إلى الطلبة كتابة التناســب الموجود في السؤال بأشكال أخرى، وحله، ومقارنة الحلول الناتجة معهم بحل المســألة؛ للتأكد من صحة الحل، وناقش معهم الخطأ، وقدم لهم الصواب.

إرشــاد: فــي المثــال 3 اســتخدم الأقــلام الملونــة فــي أثنــاء حــل الســؤال، لتبيــن للطلبــة الأماكــن الصحيحــة لــكل قيمــة مــن قيــم التناســب.

4 التدريب

أتدرب وأحلّ المسائل:

- وجِّهِ الطلبة إلى فقرة (**أتدرب وأحلّ المسائل**)، واطلب إليهم حلّ المسائل فيها.
- إذا واجَهَ الطلبة صعوبة في حلّ أي مسألة، فاختر طالبًا تمكن من حلّ المسألة؛ ليعرض حلّه على اللوح.

إرشادات:

- في السؤالين 12 وَ 13 ذكر الطلبة بأهمية كتابة التناسب كتابة صحيحة؛ للحصول على إجابة صحيحة.
- في سؤال 17 يمكن حل المسألة بأكثر من طريقة. ارجع إلى الأسئلة المتعلقة بفقرة (**أستكشف**) في بداية الدرس.

توسعة: في السؤال13 اطلب إلى الطلبة كتابة تناسب آخر لطول امرأة وعرض كتفيها معتمدين على المعلومة الموجودة في السؤال.

المفاهيم العابرة للمواد

- أكد المفاهيم العابرة للمواد حيثما وردت في كتاب الطالب أو كتاب التمارين. في السؤال 14 أكد أهمية المحيطات في الحفاظ على التوازن البيئي ، وناقشهم في طرائق المحافظة عليها من التلوث.

مسائل مهاراتُ التفكير

- وجه الطلبة إلى فقرة **(مهارات التفكير العليا)** واطلب إليهم حلّ المسائل (20 – 18).
- تدور فكرة السؤال 18 حول تحديد النسبة التي لا تساوي باقي النسب أو النسبة التي لا تشكل تناسبًا مع باقي النسب.

الواجب المنزلي:

- اطلب إلى الطلبة حلّ مسائل الدرس جميعها من كتاب التمارين واجبًا منزليًا، لكنْ حدِّدِ المسائل التي يمكنهم حلّها في نهاية كل حصة بحسب ما يتمّ تقديمه من أمثلة الدرس وأفكاره.
- يمكن أيضًا إضافة المسائل من كتاب الطالب التي لم يحلّها الطلبة داخل الغرفة الصفية إلى الواجب المنزلي.

5 الإثراء

البحث وحل المسائل :

فرقعة النسب

- وزع الطلبة إلى مجموعات ثنائية، وزودهم **بورقة المصادر 4: فرقعة التناسب.**
- اطلب إلى المجموعات قص البطاقات، وخلطها.
- اطلب إلى الطلبة في المجموعات التناوب على سحب البطاقات، وكتابتها بأبسط صورة.
- إذا وجد اللاعب بطاقتين لنسبتين تشكلان تناسبًا، يفرقع بأصابعه، ويحتفظ بالبطاقتين.
- الفائز من يحصل على أكبر عدد من البطاقات.
- بعد أن تنهي المجموعات النشاط، اسألهم:
  - » ما البطاقتين اللتين لم تتمكنوا من ربطهما ببطاقات أخرى؟ 9:25 و 9:21
- اطلب إلى المجموعات إيجاد نسبة مكافئة للنسبة على كل بطاقة.

ملاحظة: وجِّهِ الطلبة إلى تنفيذ النشاط واجبًا منزليًا، ثم ناقش النتائج التي توصلوا إليها في اليوم التالي.

خاصّيةُ الضربِ التبادليِّ	$3x = 8 \times 27$
أضربُ	$3x = 216$
أقسمُ على 3	$\frac{3x}{3} = \frac{216}{3}$
أُبسّطُ	$x = 72$

إذنْ، عددُ العاملينَ في قسمِ التسويقِ 72 عاملًا.

أتحققُ من فهمي:

في أحدِ الصفوفِ الأساسيةِ، كانَتْ نسبةُ الطلابِ إلى الطالباتِ 6 : 5، فإذا كانَ عددُ الطالباتِ في الصفِّ 18، فَما عددُ الطلابِ؟ 15

أتدربُ وأحلُّ المسائلَ

هلْ تُمثلُ كلُّ نسبتَينِ ممّا يأتي تناسبًا؟ أبرّرُ إجابتي.

1) $\frac{3}{7}, \frac{15}{35}$ 2) $\frac{7.5}{3}, \frac{30}{12}$ 3) $\frac{44}{11}, \frac{18}{4}$

4) دفعَ أشرفُ JD 2.4 ثمنًا لِـ 3 kg مِنَ البرتقالِ، ثمَّ دفعَ JD 4 ثمنًا لِـ 5 kg أُخرى. أتحققُ مِنْ تناسُبِ ما دفعَهُ أشرفُ ثمنًا لِـ 3 kg مِنَ البرتقالِ معَ ما دفعَهُ ثمنًا لِـ 5 kg للبرتقالِ، وأبرّرُ إجابتي. $\frac{4}{5} = 0.8$, $\frac{2.4}{3} = 0.8$ تناسب لأن معدّل الوحدة في الحالتين 0.8

أتذكر

يمكنُني حلُّ معادلةٍ تحتوي على متغيرٍ واحدٍ في أحدِ طرفَيْها باستخدامِ خصائصِ المساواةِ.

أحلُّ كلًّا مِنَ التناسُباتِ الآتيةِ:

5) $\frac{21}{84} = \frac{a}{12}$ 3 6) $\frac{5}{3} = \frac{65}{y}$ 339 7) $\frac{d}{3} = \frac{1}{18}$ $\frac{1}{6}$

8) $\frac{4}{b} = \frac{24}{3}$ $\frac{1}{2}$ 9) $\frac{5}{15} = \frac{x}{x+8}$ 4 10) $\frac{x-3}{x+7} = \frac{1}{3}$ 8

11) **علومٌ:** نسبةُ المِلحِ إلى الماءِ في سائلٍ هِيَ 1:5، إذا احتوى السائلُ على 60 g مِنَ الماءِ، فَكَمْ غرامًا مِنَ المِلحِ يحوي السائلُ؟ 12

12) **عملٌ منزليٌّ:** تُعِدُّ سمرُ عصيرَ فاكهةٍ بمزجِ 150 mL مِنْ عصيرِ البرتقالِ معَ 100 mL مِنْ عصيرِ الجزرِ. إذا استعملَتْ سمرُ 600 mL مِنْ عصيرِ البرتقالِ، فما كمّيةُ عصيرِ الجزرِ الّذي استعملَتْهُ؟ 400

1) تناسب لأن $3 \times 35 = 7 \times 15$

2) تناسب لأن $7.5 \times 12 = 3 \times 30$

3) ليس تناسبا لأن $44 \times 4 \neq 11 \times 18$

16

إرشاد: اطلب إلى الطلبة تسجيل التناسبات جميعها التي يحصلون عليها.

تنبيه: قد يخطئ بعض الطلبة في رأيهم أن 9:3 تكافئ نسبة 24 :8، لأن النسبتين 3:1 و 3 :1 تحتويان الأرقام نفسها.

- التناسبات كما في الجدول الآتي:

16 : 24 = 10 : 15 = 2 : 3	8 : 10 = 12 : 15 = 4 : 5	12:36=8:24=6:18 =1:3
24 : 40 = 21 : 35 = 3 : 5	9 : 12 = 15 : 20 = 3 : 4	44:33=9:3=15:5 = 3 : 1
75:70 = 90 : 84 = 15 : 14	96 : 88 =132:121=12 : 11	8 : 6 = 12 : 9 = 4 : 3

13 **علومٌ:** المرأةُ الّتي طولُها 164 cm يكونُ عَرضُ كَتِفَيْها 42 cm تقريبًا. أَجِدُ طولَ امرأةٍ عَرضُ كَتِفَيْها 42.6 cm   166.3

معلومة
تُغطي المياهُ حواليْ 71% مِنْ سطحِ الأرضِ، والمحيطُ الهادي أكبرُ مسطّحٍ مائيٍّ على سطحِ الأرضِ.

14 **محيطاتٌ:** نسبةُ مساحةِ المحيطِ الهادي إلى مساحةِ سطحِ الأرضِ هِيَ 3:10، أَجِدُ مساحةَ المحيطِ الهادي إذا كانَتْ مساحةُ سطحِ الأرضِ $510072000\ km^2$
153 021 600

إِذا كانَتْ كُتلةُ 5 بطارياتٍ مِنْ نوعِ AA تساوي 115 g، أَجِدُ كُتلةَ:

15 بطاريةٍ واحدةٍ.   23

16 8 بطارياتٍ.   184

17 **حليبٌ:** أعودُ إلى فقرةِ (أستكشفُ) بدايةَ الدرسِ، وأحلُّ المسألةَ.
صحيح . لأن حل المعادلة $\frac{x}{1.5} = \frac{560}{2}$ هو $x = 420$.

مهاراتُ التفكيرِ العُليا

معلومة
كانَ مصدرُ اللونِ الأرجُوانيِّ في العصورِ القديمةِ نوعًا مِنَ المحارِ الّذي ينتجُ إفرازاتٍ ذاتَ صبغةٍ أرجُوانيةٍ.

18 **تبريرٌ:** مزجَ أربعةُ طلبةٍ في حصةِ الفنِّ اللونَ الأحمرَ واللونَ الأزرقَ للحصولِ على اللونِ الأُرجوانيِّ، ويبيّنُ الجدولُ المجاورُ الكمّياتِ الّتي استخدمَها كلُّ طالبٍ. أيُّ الطلبةِ حصلَ على درجةٍ مختلفةٍ مِنَ اللونِ الأُرجُوانيِّ؟ أبرّرُ إجابتي.

الطالبُ	اللونُ الأحمرُ (كوبٌ)	اللونُ الأزرقُ (كوبٌ)
سامي	$1\frac{1}{3}$	$\frac{2}{3}$
لينُ	$2\frac{1}{2}$	$1\frac{1}{4}$
وليدٌ	$4\frac{1}{2}$	2
سمرُ	5	$2\frac{1}{2}$

وليد ، لأن نسبة الأزرق إلى الأحمر عنده $\frac{4}{9}$ وما تبقى من النسب $\frac{1}{2}$

19 **مسألةٌ مفتوحةٌ:** أكتبُ موقفًا حياتيًّا فيهِ تناسُبٌ مبيّنًا السببَ، ثمَّ أشرحُ كيفَ أجعلُ الموقفَ لا يشكّلُ تناسُبًا.   انظر إجابات الطلبة.

20 **أكتبُ** كيفَ أحددُ إنْ كانَتْ نسبتانِ تمثّلانِ تناسُبًا؟
انظر إجابات الطلبة.

توسعة: في المعلومة المرتبطة بالسؤال 18 بيّن للطلبة أنه يمكن استخدام التكنولوجيا للحصول على اللون المطلوب.

إرشاد: عند إجابة السؤال 19 ستحصل على إجابات متنوعة؛ فاحرص على عرض نماذج مميزة من حلول الطلبة.

نشاط التكنولوجيا:

- وجِّهِ الطلبة إلى الرابط:
https://www.mathgames.com/skill/8.19–ratios–and–proportions
- وشجِّعْهم على الدخول إلى هذه اللعبة التفاعلية في المنزل، والتدرب على تمييز النسب التي تشكل تناسبًا.

إرشاد: يمكنك تنفيذ النشاط في غرفة الحاسوب، على شكل مسابقات بين الطلبة.

تنبيه: تحتوي اللعبة على مصطلحات رياضية باللغة الإنجليزية، وضِّح للطلبة معنى كل مصطلح لتسهيل تعاملهم مع اللعبة.

تعليمات المشروع:

- اطلب إلى الطلبة في جدول المهمة (1)، التحقق من تناسب كل نسبتين في العمود الثالث.

6 الختام

- وجّه الطلبة إلى فقرة (أكتب) للتأكّد من فهمهم موضوع الدرس، واطلب إلى بعض الطلبة من ذوي المستوى المتوسط أو دون المتوسط الإجابة عن السؤال.
- إذا لزم الأمر، تحقّق من فهم الطلبة بتوجيه سؤال مثل:
  » بيّن ما إذا كانت كل نسبتين في ما يأتي تمثلان تناسبًا أم لا:

1 $2:3\ ,\ 4:6$

2 $\frac{3}{4}\ ,\ \frac{6}{9}$

  » جد القيمة المجهولة في كل مما يأتي:

3 $\frac{1}{2} = \frac{x}{14}$

4 $\frac{1}{3} = \frac{6}{9}$

الدرس
3

نتاجات الدرس:

- يتعرف علاقة التناسب.
- يختبر وجود علاقة تناسب بين كميتين.
- ينشئ جدولًا يمثل علاقة تناسب بين كميتين.
- يمثل علاقة تناسب على المستوى الإحداثي.

التعلم القبلي:

- يجد نسبًا مكافئة لنسبة معطاة.
- يختبر وجود تناسب بين نسبتين.
- يجد معدّل الوحدة لنسبة معطاة.

1 التهيئة

- ارسم على اللوح الجدول الآتي:

كرات زرقاء	:	كرات حمراء
	:	

- اطلب إلى طالبين من الصف الوقوف على جانبي علامة النسبة (:).
- اطلب إلى كل لاعب كتابة عدد أقل من 50 في الجانب الذي يقف فيه.
- اطلب إلى اللاعبين إعطاء نسبة عدد الكرات الحمراء إلى عدد الكرات الكلي.
- أول لاعب يعطي النسبة الصحيحة يكسب نقطة.
- كرر النشاط مرة أخرى.

إرشاد:

يمكنك تغيير مجال الأعداد التي تعطيها للطلبة لتكيف النشاط كيفما تريد ليصبح أسهل أو أصعب.

الدرسُ 3 العلاقاتُ التناسُبيةُ

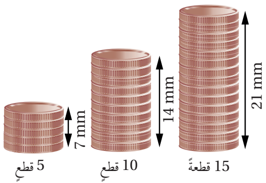
فكرةُ الدرسِ
أتعرفُ علاقةَ التناسُبِ، وأمثلُها في المستوى الإحداثيِّ.

المصطلحاتُ
علاقةُ التناسُبِ

أستكشفُ

نشاطٌ: يبيّنُ الشكلُ المجاورُ ارتفاعَ 3 أعمدةٍ مِنْ قِطعٍ بلاستيكيةٍ. أملأُ الجدولَ المجاورَ، ثمَّ أُجيبُ عَنِ السؤالَينِ الآتيَينِ:

1) أصفُ ما ألاحظُهُ.
2) أكتبُ علاقةً تربطُ بينَ عددِ القطعِ البلاستيكيةِ في أحدِ الأعمدةِ وارتفاعِ ذلكَ العمودِ.



معدَّلُ الوحدةِ لارتفاعِ القرصِ	عددُ الأقراصِ	ارتفاعُ المجموعةِ بالـ (mm)
	5	7
	10	14
	15	21

علاقةُ التناسُبِ (proportional relationship): هِيَ علاقةٌ بينَ كمّيتَينِ لجميعِ نسبِهِما معدَّلُ الوحدةِ نفسُهُ. ويُمكنُ تحديدُ ذلكَ باستخدامِ جدولٍ يمثّلُ تلكَ العلاقةَ.

مثال 1: منَ الحياةِ

قراءةٌ: سجلَتْ سلوى الدقائقَ الّتي تحتاجُها لقراءةِ عددٍ مِنَ الصفحاتِ في الجدولِ المجاورِ، هلْ توجَدُ علاقةُ تناسُبٍ بينَ عددِ الصفحاتِ والزمنِ بالدقائقِ؟

عددُ الدقائقِ (min)	2	6	18
عددُ الصفحاتِ	5	15	45

لتحديدِ وجودِ علاقةِ تناسُبٍ بينَ عددِ الصفحاتِ والزمنِ بالدقائقِ، أَجِدُ معدَّلَ الوحدةِ لكلِّ نسبةٍ في الجدولِ:

$$\frac{\text{عددُ الصفحاتِ}}{\text{عددُ الدقائقِ}} \longrightarrow \frac{5}{2} = 2.5,\ \frac{15}{6} = 2.5,\ \frac{45}{18} = 2.5$$

بما أنَّ معدَّلاتِ الوحدةِ لجميعِ النِّسبِ متساويةٌ، إذنْ، توجَدُ علاقةُ تناسُبٍ بينَ عددِ الصفحاتِ والزمنِ بالدقائقِ.

أتحققُ من فهمي:

أعمارٌ: يبيّنُ الجدولُ المجاورُ العلاقةَ بينَ طولِ الإنسانِ وعُمُرِهِ بالسنواتِ، هلْ هذهِ علاقةُ تناسُبٍ؟ أبرّرُ إجابتي. ليست تناسب لأن النسب غير متساوية.

العُمُرُ (yr)	4	6	9	12
الطولُ (m)	1	1.1	1.3	1.5

$$\frac{1}{4} = 0.25,\ \frac{1.1}{6} = 0.18,\ \frac{1.3}{9} = 0.14,\ \frac{1.5}{12} = 0.125$$

2 الاستكشاف

- وزع الطلبة إلى مجموعات ثنائية، واطلب إليهم تنفيذ النشاط في فقرة (**أستكشف**)، ثم اسألهم:
  - » هل النسب بين الارتفاع وعدد الأقراص متكافئة؟ نعم
  - » ما العلاقة بين معدّل الوحدة في النسب جميعها؟ متساوية
  - » ماذا نسمي العلاقة بين ارتفاع الأقراص وعددها؟ تختلف الإجابات.
- تقبل الإجابات جميعها.

3 التدريس

مِثالٌ 1

- قدّم للطلبة مفهوم علاقة تناسب، واربطه بمعدل الوحدة، وبين لهم أن معدل علاقة التناسب علاقة بين كميتين لجميع نسبهما معدل الوحدة نفسه.
- ناقش مع الطلبة حل مثال 1 على اللوح، وركزّ على إيجاد معدّل الوحدة للتحقق من وجود علاقة تناسب طبقًا للتعريف.

تنبيه: قد يخطئ بعض الطلبة في حساب معدل الوحدة لعدد من النسب للحكم على وجود علاقة تناسب، ولعلاج ذلك وجههم للتأمل بتعريف علاقة التناسب والذي يؤكد وجوب تساوي معدّل الوحدة لكل النسب.

المفاهيم العابرة للمواد

أكِّد المفاهيمَ العابرة للمواد حيثما وردت في كتاب الطالب أو كتاب التمارين. في المثال 1 عزز وعي الطلبة حول فوائد القراءة، وأهميتها في بناء الشخصية وضمان التعلم المستمر.

التقويم التكويني:

- اطلب إلى الطلبة حل تدريب (**أتحقق من فهمي**) بعد كل مثال. اختر بعض الإجابات التي تحتوي على أخطاء مفاهيمية، وناقشها على اللوح من دون ذكر اسم صاحب الحل؛ تجنبًا لإحراجه.

ملاحظات المعلم

المثالان 2 و 3: من الحياة

- وضح للطلبة أنه في حال وجود جدول يمثل العلاقة يمكننا إيجاد معدل الوحدة لتحديد ما إذا كانت تمثل علاقة تناسب أم لا، أما إذا كانت العلاقة غير ممثلة في جدول، فيتعين علينا إنشاء جدول لتنظيم قيم العلاقة أولًا، ثم إيجاد معدل الوحدة لكل نسبة في الجدول.
- ناقش مع الطلبة حل مثال 2 على اللوح، موضحًا لهم آلية تعبئة الجدول بزيادة المسافة المقطوعة $12\frac{1}{2}$ km كل نصف ساعة.

تنبيـه: في المثال 2، قـد يجد بعض الطلبة صعوبة في قسـمة الأعداد الكسرية؛ لذا اطلب إليهم تحويل الأعداد الكسرية إلى كسور غير فعلية أولًا.

- ناقش الطلبة بحل المثال 3 على اللوح، الذي لا تمثل العلاقة فيه علاقة تناسب، ثم اسألهم:
  » في رأيكم، ما الذي جعل العلاقة غير تناسـبية؟ وجود قيمة ثابتة (3 دنانير) بـدل خدمة للعائلة، وهذا لا يعتمد على عدد أفراد العائلة.

ويُمكنُنا أيضًا تحديدُ ما إذا كانَتِ العلاقةُ بينَ كمّيّتَينِ تمثّلُ علاقةَ تناسُبٍ بإنشـاءِ جدولٍ لتنظيمِ قيمِ العلاقةِ، وإيجادِ معدَّلِ الوحدةِ لكلِّ نسبةٍ في الجدولِ.

مثال 2: منَ الحياةِ

رياضةٌ: اشتركَ باسـلٌ في سباقٍ للدرّاجاتِ الهوائيةِ، فكانَ يقطعُ $12\frac{1}{2}$ km كلَّ $\frac{1}{2}$ h، أبيّنُ ما إذا كانَتِ العلاقةُ بينَ المسافةِ التي يقطعُها باسلٌ وعددِ الساعاتِ تمثّلُ علاقةَ تناسُبٍ أمْ لا.

كلُّ مدةٍ زمنيةٍ تزيدُ عَنِ التي قبلَها بمقدارِ $\frac{1}{2}$ h، وكذلكَ تزيدُ كلُّ مسافةٍ مقطوعةٍ عَنِ التي قبلَها بمقدارِ $12\frac{1}{2}$ km

الخُطْـوَةُ 1 أُنشئُ جدولًا يربطُ بينَ المسافةِ المقطوعةِ وعددِ الساعاتِ:

عددُ الساعاتِ (h)	$\frac{1}{2}$	1	$1\frac{1}{2}$	2
المسافةُ المقطوعةُ (km)	$12\frac{1}{2}$	25	$37\frac{1}{2}$	50

الخُطْـوَةُ 2 أكتبُ النِّسبَ على شكلِ كُسورٍ، ثمَّ أجِدُ معدَّلَ الوحدةِ لكلِّ نسبةٍ:

$$\frac{\text{المسافةُ المقطوعةُ}}{\text{عددُ الساعاتِ}} \longrightarrow \frac{12\frac{1}{2}}{\frac{1}{2}} = 25,\ \frac{25}{1} = 25,\ \frac{37\frac{1}{2}}{1\frac{1}{2}} = 25,\ \frac{50}{2} = 25$$

بما أنَّ معدَّلاتِ الوحدةِ لجميعِ النِّسبِ متساويةٌ، إذنْ، العلاقةُ بينَ المسافةِ المقطوعةِ والزمنِ تمثّلُ علاقةَ تناسُبٍ.

أتحقق من فهمي:

تدّخِرُ لميسُ مِنْ مَصروفِها 3 دنانيرَ كلَّ أسـبوعَينِ. أُبيّنُ ما إذا كانَتِ العلاقةُ بينَ ما تدّخِرُهُ لميسُ وعددِ الأسـابيعِ يمثّلُ علاقةَ تناسُبٍ أمْ لا. انظر الهامش

مثال 3: منَ الحياةِ

منتجعٌ: إذا كانَ سعرُ تذكرةِ الدخولِ لأحدِ المُنتجَعاتِ السياحيةِ العائليةِ 7 JD للفردِ إضافةً إلى 3 JD بدلَ خدماتٍ للعائلةِ، أُبيّنُ ما إذا كانَتِ العلاقةُ بينَ المبلغِ وعددِ أفرادِ العائلةِ تمثّلُ علاقةَ تناسُبٍ.

الخُطْـوَةُ 1 أُنشئُ جدولًا يربطُ بينَ عددِ أفرادِ العائلةِ والمبلغِ:

عددُ الأفرادِ	1	2	3	4
المبلغُ (JD)	10	17	24	31

إجابات (أتحقق من فهمي 2):

عدد الأسابيع	2	4	6	8
التوفير (JD)	3	6	9	12

علاقة تناسلأن النسب متساوية: $\frac{3}{2}$, $\frac{6}{4} = \frac{3}{2}$, $\frac{9}{6} = \frac{3}{2}$, $\frac{12}{8} = \frac{3}{2}$

الْخُطْوَةُ 2 أكتبُ النِّسبَ على شكلِ كُسورٍ، ثمَّ أَجِدُ معدَّلَ الوحدةِ لكلِّ نسبةٍ:

$$\frac{\text{المبلغُ}}{\text{عددُ الأفرادِ}} \longrightarrow \frac{10}{1} = 10 \,,\ \frac{17}{2} = 8.5 \,,\ \frac{24}{3} = 8 \,,\ \frac{31}{4} = 7.75$$

بما أنَّ معدَّلاتِ الوحدةِ لجميعِ النِّسبِ غيرُ متساويةٍ، إذنْ، العلاقةُ بينَ المبلغِ وعددِ أفرادِ العائلةِ لا تمثِّلُ علاقةَ تناسُبٍ.

أتحققُ من فهمي:

عملٌ: يتقاضى عاملٌ عَنْ كلِّ ساعةِ عملٍ JD 5 إضافةً إلى JD 4 بدلَ وجبةِ طعامٍ، هلِ العلاقةُ بينَ ما يتقاضاهُ العاملُ وعددِ ساعاتِ عملِهِ علاقةُ تناسُبٍ؟ أبرِّرُ إجابتي. انظر الهامش

يُمكنُنا أيضًا تحديدُ ما إذا كانَتِ العلاقةُ بينَ كمّيتَينِ علاقةَ تناسُبٍ بتمثيلِها في المستوى الإحداثيِّ، فتكونُ العلاقةُ علاقةَ تناسُبٍ إذا كانَ تمثيلُها البيانيُّ **مستقيمًا يمرُّ في نقطةِ الأصلِ.**

مثال 4: منَ الحياةِ

ماءٌ: يَصُبُّ صُنبورٌ في خزّانِ ماءٍ بمعدَّلِ 6 L كلَّ دقيقةٍ. هلْ تمثّلُ العلاقةُ بينَ عددِ الدقائقِ وكمّيةِ الماءِ المُضافةِ إلى الخزّانِ علاقةَ تناسُبٍ؟

الْخُطْوَةُ 1 أُنشئُ جدولًا يربطُ بينَ كمّيةِ الماءِ والزمنِ:

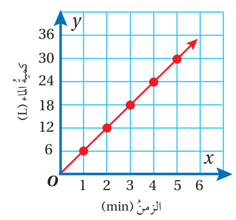
الزمنُ (min)	1	2	3	4	5
كمّيةُ الماءِ (L)	6	12	18	24	30

الْخُطْوَةُ 2 أكتبُ النِّسبَ في الجدولِ على شكلِ أزواجٍ مرتَّبةٍ:

الأزواجُ المرتبةُ: $(1, 6)$, $(2, 12)$, $(3, 18)$, $(4, 24)$, $(5, 30)$

إرشاد
أضعُ الزمنَ على المِحورِ x وكمّيةَ الماءِ على المِحورِ y

الْخُطْوَةُ 3 أمثّلُ الأزواجَ المرتَّبةَ في المستوى الإحداثيِّ، وأَصِلُ بينَها بِمستقيمٍ.



بما أنَّ التمثيلَ البيانيَّ مستقيمٌ يمرُّ في نقطةِ الأصلِ، إذنْ، العلاقةُ بينَ كمّيةِ الماءِ والزمنِ تمثِّلُ تناسُبًا.

إجابات (أتحقق من فهمي 3):

عدد الساعات	1	2	3	4
المبلغ (JD)	9	14	19	24

علاقة تناسبية لأن النسب غير متساوية:

$$9 \,,\ \frac{14}{2} = 7 \,,\ \frac{19}{3} \,,\ \frac{24}{4} = 6$$

مثال 4: من الحياة

- يحمل هذا المثال فكرة جديدة، وهي تمثيل العلاقة في المستوى الإحداثي لتحديد ما إذا كانت تمثل علاقة تناسب أم لا. بين للطلبة أنه إذا كان التمثيل البياني للعلاقة خطًّا مستقيمًا يمر بنقطة الأصل، فإنها تمثل علاقة تناسب.

إرشاد: وضح للطلبة أننا لا نحتاج في هذه الطريقة إلى إيجاد معدل الوحدة لكل نسبة في الجدول.

- ناقش حل مثال 4 مع الطلبة على اللوح، وتدرج معهم في خطوات التمثيل، مؤكدًا لهم أهمية وضع الزمن على المحور x وكمية الماء على المحور y.

تنبيهات:

- قد يخطئ بعض الطلبة في تمثيل الأزواج المرتبة في المستوى الإحداثي؛ لذا تابع عملهم، وقدم لهم التغذية الراجعة باستمرار.
- قد يخطئ بعض الطلبة في الحكم على وجود علاقة تناسب من المستقيم الذي يمثلها بيانيًّا من دون التحقق من مروره بنقطة الأصل؛ لذا وجه الطلبة لخصائص التمثيل البياني الذي يمثل علاقة تناسب.
- قد يخلط الطلبة بين مفهومي علاقة التناسب والعلاقة الخطية، ولحل المشكلة، يمكن المقارنة بين الصيغة العامة للعلاقات التناسبية والصيغة العامة للعلاقات الخطية، وأن كل علاقة تناسب هي علاقة خطية، وليس العكس صحيحًا.

4 التدريب

أتدرب وأحلّ المسائل:

- وجِّهِ الطلبة إلى فقرة (**أتدرب وأحلّ المسائل**)، واطلب إليهم حلّ المسائل فيها.
- إذا واجهَ الطلبة صعوبة في حلّ أي مسألة، فاختر طالبًا تمكن من حلّ المسألة؛ ليعرض حلّه على اللوح.

مسائل مهاراتُ التفكير

- وجه الطلبة إلى فقرة (**مهارات التفكير العليا**)، واطلب إليهم حلّ المسائل (17 – 14).

الواجب المنزلي:

- اطلب إلى الطلبة حلّ مسائل الدرس جميعها من كتاب التمارين واجبًا منزليًّا، لكنْ حدِّدِ المسائل التي يمكنهم حلّها في نهاية كل حصة بحسب ما يتمّ تقديمه من أمثلة الدرس وأفكاره.
- يمكن أيضًا إضافة المسائل من كتاب الطالب التي لم يحلّها الطلبة داخل الغرفة الصفية إلى الواجب المنزلي.

5 الإثراء

البحث وحل المسائل :

- يمكن التعبير عن العلاقات التناسبية باستخدام خطَّيْ أعداد.
- **مثال:** لعمل عصير من مركّز البرتقال، يُخلط لترٌ واحدٌ من مركّز البرتقال مع 3 لترات من الماء. إذا كان x يمثل عدد لترات مركّز البرتقال في الخليط، ويمثل y عدد لترات الماء في الخليط، فيمكن تمثيل علاقة التناسب هذه باستخدام خطين مستقيمين كما يأتي:

x: ماء (لتر)	0	3	6	9	12	15	18
y: مركز البرتقال (لتر)	0	1	2	3	4	5	6

- اطلب إلى الطلبة تمثيل العلاقات التي وردت في مسائل (4–1) من فقرة (**أتدرب وأحل المسائل**) على خطَّيْ أعداد، وتحديد أي منهما يمثل علاقة تناسب.

أتحققُ من فهمي:

أشجارٌ: يبيّنُ الجدولُ المجاورُ العلاقةَ بينَ تزايُدِ قُطرِ جذعِ إحدى الأشجارِ بِمُرورِ السنواتِ. أستخدمُ التمثيلَ البيانيَّ لأبيّنَ ما إذا كانَتِ العلاقةُ تمثّلُ علاقةَ تناسُبٍ أَمْ لا، وأبرّرُ إجابتي. انظر إجابات الطلبة: التمثيل البياني : مستقيم يمر بالنقاط جميعها، لا يمر بنقطة الأصل. لا يمثل علاقة تناسب.

الزمنُ (yr)	0	10	20	30	50
القُطرُ (cm)	10	14	18	22	30

أتدربُ وأحلُّ المسائلَ

1–8) انظر ملحق الإجابات

أحددُ أيُّ العلاقاتِ المبيَّنةِ في الجداولِ الآتيةِ تمثّلُ علاقةَ تناسُبٍ، وأبرّرُ إجابتي:

1

المسافةُ (m)	الزمنُ (s)
2	1
4	2
8	4

2

عددُ القطعِ	الثمنُ (JD)
1	3
3	5
5	7

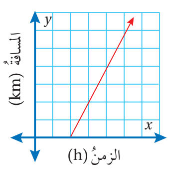
3

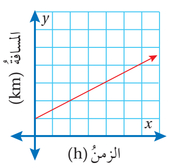
المبلغُ	الزمنُ (h)
2	$\frac{1}{2}$
8	2
12	3

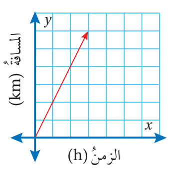
4

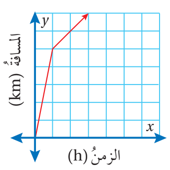
الطولُ (m)	الثمنُ (JD)
2	2.5
3	3.5
4	4.5

أحددُ أيُّ التمثيلاتِ البيانيةِ الآتيةِ يمثّلُ علاقةَ تناسُبٍ، وأبرّرُ إجابتي:

5


6


7


8


أتذكر

تمثّلُ العلاقةُ علاقةَ تناسُبٍ إذا كانَ تمثيلُها البيانيُّ مستقيمًا يمرُّ في نقطةِ الأصلِ.

9 تطبَعُ سعادُ 45 كلمةً في الدقيقةِ الواحدةِ. هل توجَدُ علاقةُ تناسُبٍ بينَ عددِ الكلماتِ الّتي تطبعُها سعادُ والزمنِ؟ أبرّرُ إجابتي. انظر ملحق الإجابات

المفاهيم العابرة للمواد

أكد المفاهيم العابرة للمواد حيثما وردت في كتاب الطالب أو كتاب التمارين. في سؤال 10 عزز وعي الطلبة بأهمية تطوير الذات بالتحلي بالصبر والمثابرة.

إرشادات:

- في السؤال 14 ذكر الطلبة بأهمية إيجاد معدل الوحدة لتحديد ما إذا كانت العلاقة تمثل علاقة تناسب أم لا، وهذا يؤكد أن الزيادة الثابتة في كلا المتغيرين لا تمثل تناسبًا.
- في السؤال 15 وجه الطلبة إلى الربط بين علاقة التناسب والتناسب.

معلومة

يتطلّبُ إتقانُ مهاراتِ حلِّ مسائلِ الرياضياتِ قدرًا كبيرًا منَ الصبرِ والمثابرةِ والتدرّبِ.

10 **واجبٌ منزليٌّ:** يُمكنُ لعامرٍ حلُّ 6 مسائلَ مِنْ مادةِ الرياضياتِ في $\frac{1}{4}$ h. أُكملُ الجدولَ الآتيَ الّذي يمثّلُ العلاقةَ بينَ عددِ المسائلِ الّتي يُمكنُ لعامرٍ حلُّها في كلِّ مدةٍ زمنيةٍ، ثمَّ أُبيّنُ ما إذا كانَتِ العلاقةُ تمثّلُ علاقةَ تناسُبٍ أمْ لا. انظر الهامش

الزمنُ (h)	$\frac{1}{4}$	$\frac{1}{2}$	$\frac{3}{4}$	1
عددُ المسائلِ	6	12	18	24

11 يُبيّنُ الجدولانِ الآتيانِ المسافاتِ الّتي قطعَتْها سيّارتانِ. أيُّ السيارتَينِ تمثّلُ العلاقةُ بينَ المسافةِ الّتي قطعَتْها والزمنِ علاقةَ تناسُبٍ؟ أبرّرُ إجابتي. انظر ملحق الإجابات

السيّارةُ الأولى				
الزمنُ (h)	2	3	5	6
المسافةُ (km)	140	210	350	420

السيّارةُ الثانيةُ				
الزمنُ (h)	1	3	4	6
المسافةُ (km)	60	135	280	360

درجاتُ حرارةٍ: لتحويلِ درجاتِ الحرارةِ مِنْ مئويٍّ إلى فِهرنهايتيٍّ أضربُ الدرجةَ المئويةَ في $\frac{9}{5}$ ثمَّ أجمعُ 32°C إلى الناتجِ:

12 أُكملُ الجدولَ المجاورَ:

الدرجاتُ المئويةُ °C	0	10	20	30
الدرجاتُ الفهرنهايتيّةُ	32	50	68	86

13 هلْ توجَدُ علاقةُ تناسُبٍ بينَ درجاتِ الحرارةِ المئويةِ والدرجاتِ الفِهرنهايتيّةِ؟

لا يوجد علاقة تناسب لاختلاف النسب

مهاراتُ التفكيرِ العُليا

أفكر

كيفَ أحدّدُ وجودَ علاقةِ تناسُبٍ باستعمالِ جدولٍ يمثّلُ تلكَ العلاقةَ؟

14 **أكتشفُ الخطأَ:** يقولُ خليلٌ: إنَّ الجدولَ المجاورَ يمثّلُ علاقةَ تناسُبٍ؛ لأنَّ كلًّا مِنَ السعرِ وعددِ الحبّاتِ يزدادُ بمقدارٍ ثابتٍ. انظر الهامش

عددُ الحبّاتِ	السعرُ (JD)
4	1
6	2
8	3
10	4

15 **تبريرٌ:** إذا علمتُ أنَّ هناكَ علاقةَ تناسُبٍ بينَ كميّتَينِ، وأُعطيتُ زوجًا مرتّبًا مِنْ هذهِ العلاقةِ غيرَ (0, 0)، فكيفَ أجِدُ زوجًا مرتّبًا آخرَ؟ أبرّرُ إجابتي. انظر الهامش

16 **مسألةٌ مفتوحةٌ:** أكتبُ مسألةً حياتيةً تمثّلُ علاقةَ تناسُبٍ، وأمثّلُها بيانيًّا. انظر إجابات الطلبة

17 **أكتبُ** كيفَ أستخدمُ معدّلَ الوحدةِ لأحدّدَ إنْ كانَتِ العلاقةُ علاقةَ تناسُبٍ؟
انظر إجابات الطلبة

22

تنبيه: في سؤال 13 نبه الطلبة لتجنب إيجاد معدّل الوحدة في العمود الأول؛ لأن قسمة فهرنهيت على مئوي غير معرف، والعكس يعطي صفرًا.

إجابات (أتدرب وأحل المسائل):

10) يوجد علاقة تناسب لأن النسب متساوية.

$$\frac{6}{\frac{1}{4}} = 24 , \frac{12}{\frac{1}{2}} = 24 , \frac{18}{\frac{3}{4}} = 24$$

14) لا يمثل علاقة تناسب لأن معدّل الوحدة غير متساو بين النسب. معدّلات الوحدة هي:

$$\frac{1}{4} , \frac{2}{6} = \frac{1}{3} , \frac{3}{8} , \frac{4}{10} = \frac{2}{5}$$

15) أجد معادلة المستقيم الذي يمر بالنقطة (0, 0) والنقطة المعطاة ثم اختار زوج مرتب يحقق المعادلة التي حصلت عليها.

نشاط التكنولوجيا:

- وجِّهِ الطلبة إلى الدخول على الرابط الآتي الذي ينقلهم إلى لعبة تفاعلية:
https://www.mathgames.com/skill/7.24–identify–proportional–relationships
- وشجِّعْهم على لعبها في المنزل، والتدرب على تمييز العلاقات التناسبية من خلال التمثيلات البيانية لمجموعة معادلات خطية.

إرشاد: يمكنك تنفيذ النشاط في غرفة الحاسوب، على شكل مسابقات بين الطلبة.

تنبيه: تحتوي اللعبة على مصطلحات رياضية باللغة الإنجليزية، وضِّح للطلبة معنى كل مصطلح؛ لتسهيل تعاملهم مع اللعبة.

تعليمات المشروع:

- اطلب إلى الطلبة في جدول المهمة (1)، التحقق من أن x وَ y ترتبطان بعلاقة تناسب، ثم اطلب إليهم تمثيلها بيانيًّا مع نهاية هذا الدرس.

6 الختام

- وجّه الطلبة إلى فقرة (أكتب) للتأكّد من فهمهم موضوع الدرس، واطلب إلى بعض الطلبة من ذوي المستوى المتوسط أو دون المتوسط الإجابة عن السؤال.
- إذا لزم الأمر، تحقّق من فهم الطلبة بتوجيه سؤال مثل:
  » بيّن ما إذا كان المتغيران x و y يرتبطان بعلاقة تناسب أم لا في كل مما يأتي:

1

x	1	2	4
y	3	6	12

2

x	6	8	12	14
y	3	4	5	7

الدرس 4

نتاجات الدرس:

- يتعرف التناسب الطردي.
- يميز التناسب الطردي.
- يكتب معادلة التناسب الطردي بإيجاد ثابت التناسب.

التعلم القبلي:

- يميز التناسب، ويحلّه.
- يميز العلاقات التناسبية، ويمثلها بيانيًّا.
- يمثل علاقة خطية بيانيًّا، ويفسرها.

1 التهيئة

- اكتب على اللوح المعلومة الآتية والجدول المتعلق بها:
  » ثمن 1 kg من المنجا 2 JD.

الكتلة / kg	2		5		10
الثمن / JD		6		14	

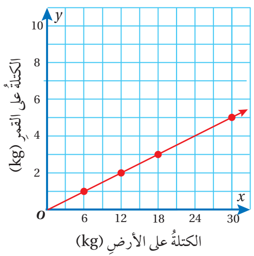
- اسأل الطلبة:
  » كيف يمكن إيجاد ثمن 3 kg من المنجا؟ بضرب 3 في 2.
  » كيف نعرف كم كيلوغرامًا من المنجا نشتري بـ 16 JD؟ بقسمة 16 على 2.
- اطلب إلى الطلبة تعبئة الجدول واسألهم: هل معدّل الوحدة نفسه للنسب جميعها؟ نعم
  » هل العلاقة بين ثمن المانجا وكتلتها علاقة تناسب؟ نعم

الدرس 4 التناسبُ الطرديُّ

فكرةُ الدرسِ
أميِّزُ التناسُبَ الطرديَّ، وأكتبُ معادلتَهُ بإيجادِ ثابتِ التناسُبِ.

المصطلحاتُ
ثابتُ التناسُبِ، التناسُبُ الطرديُّ.

أستكشفُ
يبيّنُ الشكلُ المجاورُ العلاقةَ بينَ الكُتلةِ على الأرضِ والكُتلةِ على القمرِ.



1) هل توجَدُ علاقةُ تناسُبٍ بينَ الكُتلةِ على الأرضِ والكُتلةِ على القمرِ؟

2) ما كُتلةُ شخصٍ على القمرِ إذا كانَتْ كُتلتُهُ على الأرضِ 60 km؟

تمثّلُ العلاقةُ بينَ الكمّيّتينِ المتغيّرتَينِ x وَ y **تناسبًا طرديًّا** (direct variation) إذا كانَتِ النسبةُ بينَ جميعِ قِيَمِهما ثابتةً، ولْتكُنْ k حيثُ $k \neq 0$، بحيثُ تؤدي الزيادةُ في إحدى الكمّيّتينِ إلى زيادةِ الأُخرى، وكذلكَ العكسُ، ويُسمّى k **ثابتَ التناسُبِ** (constant of variation)، وهُوَ يمثّلُ معدَّلَ الوحدةِ.

مفهومٌ أساسيٌّ — التناسبُ الطرديُّ

- **بالكلماتِ** التناسبُ الطرديُّ هُوَ علاقةٌ بينَ المتغيّرينِ x وَ y تكونُ فيها النسبةُ $x : y$ ثابتةً.
- **بالرموزِ** $k = \frac{y}{x}$ حيثُ $k \neq 0$
  وَتمثّلُ المعادلةُ $y = kx$ معادلةَ التناسُبِ الطرديِّ.

مثال 1

يمثّلُ الجدولُ المجاورُ علاقةً بينَ المتغيّرَينِ x وَ y:

x	y
1	8
2	16
3	24
10	?

1 أبيّنُ أنَّ x وَ y متناسبانِ طرديًّا، ثمَّ أجدُ ثابتَ التناسُبِ k.

أجدُ النسبةَ $\frac{y}{x}$ لِلقيمِ المتناظرةِ جميعِها:

$$\frac{y}{x} \longrightarrow \frac{8}{1} = 8,\quad \frac{16}{2} = 8,\quad \frac{24}{3} = 8$$

النسبةُ $x : y$ ثابتةٌ، إذنْ x وَ y متناسبانِ طرديًّا، وثابتُ التناسُبِ $k = 8$.

2) أكتبُ معادلةَ التناسُبِ الطرديِّ، ثم أَجِدُ القيمةَ المجهولةَ في الجدولِ.

$$y = 8x$$

أكتبُ معادلةَ التناسُبِ الطرديِّ	$y = 8x$
أُعوّضُ $x = 10$ في المعادلةِ	$= 8(10)$
أَجِدُ الناتجَ	$= 80$

أتذكر

يمثّلُ ثابتُ التناسُبِ معدَّلَ الوحدةِ للعلاقةِ.

أتحققُ من فهمي:

يمثّلُ الجدولُ المجاورُ علاقةً بينَ المتغيّرَينِ x وَ y : انظر الهامش

x	y
3	1
6	2
9	3
12	?

3) أبيّنُ أنَّ x وَ y متناسبانِ طرديًّا، ثمَّ أَجِدُ ثابتَ التناسُبِ k.

4) أكتبُ معادلةَ التناسُبِ الطرديِّ، ثم أَجِدُ القيمةَ المجهولةَ في الجدولِ.

مثال 2: منَ الحياةِ

يمثّلُ الجدولُ المجاورُ علاقةَ تناسُبٍ بينَ عددِ السيّاراتِ في محطةِ غسيلٍ للسيّاراتِ وَالمبلغِ المستحَقِّ مقابلَ تقديمِ الخدمةِ:

المبلغُ (JD)	عددُ السياراتِ
20	5
40	10
60	15
80	20

1) أبيّنُ أنَّ عددَ السيّاراتِ والمبلغَ متناسبانِ طرديًّا، ثمَّ أَجِدُ ثابتَ التناسُبِ k.

$$\frac{\text{المبلغُ (JD)}}{\text{عددُ السياراتِ}} \longrightarrow \frac{20}{5} = 4, \quad \frac{40}{10} = 4, \quad \frac{60}{15} = 4, \quad \frac{80}{20} = 4$$

النسبةُ بينَ جميعِ القِيَمِ ثابتةٌ، إذنْ، المبلغُ وعددُ السيّاراتِ متناسبانِ طرديًّا، وثابتُ التناسُبِ $k = 4$.

2) أكتبُ معادلةَ التناسُبِ الطرديِّ.

$$y = 4x$$

أتحققُ من فهمي:

يبيّنُ الجدولُ المجاورُ علاقةَ تناسُبٍ بينَ الزمنِ بالثواني اللازمِ لضخِّ عددٍ مِنْ لتراتِ البنزينِ في إحدى محطاتِ الوَقودِ: انظر الهامش

الزمنُ (s)	عددُ اللتراتِ
74	9.25
84	10.5
96	12
136	17

3) أبيّنُ أنَّ عددَ اللتراتِ والزمنَ متناسبانِ طرديًّا، ثمَّ أَجِدُ ثابتَ التناسُبِ k.

4) أكتبُ معادلةَ التناسُبِ الطرديِّ.

24

إجابات (أتحقق من فهمي 1):

3) x وَ y متناســبان طرديا لأن النسب متساوية، والزيادة في أحدهما تؤدي إلى زيادة في الأخرى.

$$\frac{1}{3}, \frac{2}{6} = \frac{1}{3}, \frac{3}{9} = \frac{1}{3}, \quad k = \frac{1}{3}$$

4) المعادلة : $y = k = \frac{1}{3}x$ ، القيمة المجهولة 4

إجابات (أتحقق من فهمي 2):

3) $\frac{9.25}{74} = \frac{10.5}{84} = \frac{12}{96} = \frac{17}{136} = 0.125$

التناســب طردي لأن النسب متساوية، والزيادة في أحد المتغيرين تؤدي إلى زيادة في الآخر، $k = 0.125$.

4) $y = 0.125x$

2 الاستكشاف

- وجه الطلبة لقراءة المسألة في فقرة (**أستكشف**)، وتأمل التمثيل البياني الوارد فيها، ثم اسألهم:
  - » أيهما أكبر: كتلة الإنسان على الأرض أم على القمر؟ على الأرض.
  - » ما الذي يسبب اختلاف الكتلة على الأرض والقمر؟ اختلاف الجاذبية.
  - » إذا كانت الكتلة على الأرض تساوي 12 فكم تساوي على القمر؟ 2 kg
  - » إذا كانت الكتلة على القمر تساوي 5 فكم تساوي على الأرض؟ 30 kg
  - » هل توجد علاقة تناسب بين الكتلة على الأرض والكتلة على القمر؟ نعم؛ لأن التمثيل البياني خط يمر بنقطة الأصل.
  - » ما كتلة شخص على القمر إذا كانت كتلته على الأرض 60 kg؟ 10 kg
- تقبل الإجابات جميعها.

3 التدريس

المثالان 1 و 2

- ناقش مع الطلبة مفهوم التناسب الطردي، واربط هذا التعريف مع العلاقات التناسبية بين كميتين، وقدم لهم المصطلحات الجديدة (التناسب الطردي، وثابت التناسب)، ثم قدم لهم الصورة العامة لمعادلة التناسب الطردي.
- من خلال مناقشة حل المثال 1 مع الطلبة على اللوح، وضح لهم كيفية إيجاد ثابت التناسب (ذكّر الطلبة بأن ثابت التناسب هو معدّل الوحدة)، واكتب لهم الصيغة العامة لمعادلة التناسب الطردي، ووظفها في إيجاد القيمة المجهولة في الجدول.

✓ إرشـاد: ناقش مع الطلبــة طرائق أخرى غير الطريقة المتبعة في المثال 1 لإيجاد القيمة المجهولة في الجدول.

التقويم التكويني:

- اطلب إلى الطلبة حلّ تدريب (**أتحقق من فهمي**) بعد كل مثال. اختــر بعض الإجابات التــي تحتوي على أخطاء مفاهيمية، وناقشــها علــى اللوح من دون ذكر اسم صاحب الحل؛ تجنبًا لإحراجه.
- ناقــش حل المثال 2 مع الطلبة علــى اللوح، موضحًا لهم أهمية التناسبات الطردية في الحياة اليومية.

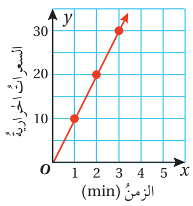
تنبيهات:

- قد يعتمد بعض الطلبة على نسبة واحدة أو نسبتين فقط لإيجاد ثابت التناسب من الجداول، أكد لهم أنه عليهم اختبار النسب جميعها.
- التوقع أن صيغة الرسم البياني يجب أن تحتوي المتغيرين x وَ y خاطئ، ولعلاج ذلك قدم أمثلة متنوعة (مثل الموجودة في كتاب الطالب)، وَسَمِّ المتغيرين غير x وَ y. على سبيل المثال: ذكّر الطلبة أن لديهم رسومًا بيانية شوهدت سابقًا للمسافة مقابل الزمن، أي أنه يمكن تغيير أسماء المتغيرات لتعكس الكميات التي يراد تمثيلها.

يُمكنُنا إيجادُ ثابتِ التناسُـبِ لعلاقةِ تناسُـبٍ طرديٍّ ممثَّلةٍ بيانيًّا، وذلكَ بتحديدِ قيمةِ y عندَما تكونُ $x = 1$، أوْ إيجادِ معدَّلِ الوحدةِ لأيِّ نقطةٍ على التمثيلِ البيانيِّ.

مثال 3

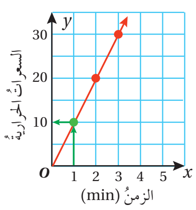
يبيّنُ التمثيلُ البيانيُّ المجاورُ العلاقةَ بينَ الزمنِ بالدقائقِ والسُّـعراتِ الحراريةِ الّتي يحرقُها شخصٌ في أثناءِ ممارستِهِ التمارينَ الرياضيةَ:



1 أبيّنُ أنَّ العلاقةَ تمثّلُ تناسبًا طرديًّا.

تمثّلُ العلاقةُ في التمثيلِ البيانيِّ المجاورِ علاقةَ تناسُبٍ طرديٍّ؛ لأنَّ النقاطَ الممثَّلةَ تقعُ على مستقيمٍ يمرُّ بنقطةِ الأصلِ.

2 أجِدُ ثابتَ التناسُبِ k.



الطريقةُ 1: لإيجادِ ثابتِ التناسُبِ k، أحددُ قيمةَ y عندَما $x = 1$.

إذنْ، ثابتُ التناسُبِ $k = 10$.

الطريقةُ 2: أختارُ النقطةَ **(2, 20)**، ثمَّ أجِدُ منها ثابتَ التناسُبِ k.

$k = \frac{y}{x}$ أكتبُ معادلةَ التناسُبِ الطرديِّ

$= \frac{20}{2}$ أُعوّضُ $x = 2 , y = 20$

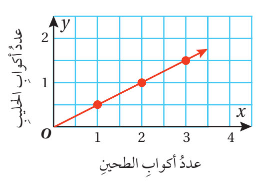
$= 10$ أجِدُ الناتجَ

3 أكتبُ معادلةَ التناسُبِ الطرديِّ.

$y = 10x$

أتحققُ من فهمي:

يبيّـنُ التمثيـلُ البيانيُّ المجـاورُ العلاقةَ بيـنَ عددِ أكـوابِ الطحينِ وعـددِ أكـوابِ الحليبِ فـي وصفةٍ لإعـدادِ الكعكِ. أكتـبُ معادلةَ لهذا التناسُبِ. $k = \frac{1}{2} , y = \frac{1}{2}x$



مثال 4: منَ الحياة

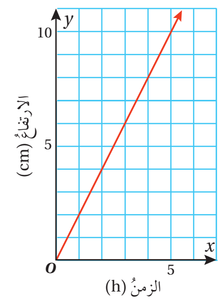
رُصِدَ ارتفاعُ الثلوجِ على قمةِ أحدِ الجبالِ في أثناءِ عاصفةٍ ثلجيةٍ، فَوُجدَ أنَّهُ يزدادُ بمقدارِ 2 cm كلَّ ساعةٍ.

1 أمثّلُ العلاقةَ بيانيًا.

أُنشئُ جدولًا، وأكتبُ النِّسَبَ فيهِ على شكلِ أزواجٍ مرتَّبةٍ:

الزمنُ (h)	1	2	3	4
ارتفاعُ الثلوجِ (cm)	2	4	6	8

الأزواجُ المرتبةُ: (1 , 2), (2 , 4), (3 , 6), (4 , 8)



2 أبيّنُ أنَّ العلاقةَ تمثّلُ تناسبًا طرديًّا.

تمثّلُ العلاقةُ تناسُبًا طرديًّا؛ لأنَّ النقاطَ الممثَّلةَ لها تقعُ على مستقيمٍ يمرُّ بنقطةِ الأصلِ.

3 أكتبُ معادلةَ التناسُبِ الطرديِّ.

بما أنَّ العلاقةَ تناسُبٌ طرديٌّ، إذنْ، يُمكنُ إيجادُ معادلةٍ لها. وباستخدامِ النقطةِ (1, 2) نجدُ أنَّ ثابتَ التناسُبِ $k = 2$.

إذنْ، المعادلةُ: $y = 2x$

4 أجِدُ ارتفاعَ الثلجِ بعدَ مرورِ 10 ساعاتٍ.

أعوّضُ $x = 10$ $y = 2 \times 10$

أجِدُ الناتجَ $= 20$

إذنْ، ارتفاعُ الثلجِ بعدَ مرورِ 10 ساعاتٍ هُوَ 20 cm

أتحقّقُ من فهمي:

يزدادُ طولُ نبتةٍ بمقدارِ 1.5 cm كلَّ أُسبوعٍ:

5 أبيّنُ أنَّ العلاقةَ تمثّلُ تناسبًا طرديًّا.

5)

الزمن (أسبوع)	1	2	3	4
الطول	1.5	3	4.5	6

$1.5 , \frac{3}{2} = 1.5 , \frac{4.5}{3} = 1.5 , \frac{6}{4} = 1.5$

التناسب طردي لأن النسب متساوية والزيادة في أحد المتغيرين تؤدي إلى زيادة في الآخر.

6 أكتبُ معادلةً لهذهِ العلاقةِ.

$k = 1.5 , \; y = 1.5x$

المثالان 3 و 4

- وضح للطلبة إمكانية إيجاد ثابت التناسب وكتابة معادلة التناسب من التمثيل البياني لعلاقة تناسب ممثلة بيانيًّا، وذلك بمناقشة حل مثال 3 مع الطلبة على اللوح، مقدمًا لهم طريقتي إيجاد ثابت التناسب، مع تنبيههم لضرورة تحديد ما إذا كانت العلاقة تمثل تناسبًا طرديًا أم لا أولًا.
- اسأل الطلبة: هل يمكن اختيار نقط أخرى لإيجاد ثابت التناسب؟ نعم. اطلب أمثلة.

إرشاد: يمكنك رسم مستقيمات أخرى لا تشكل تناسبًا طرديًّا لترسيخ المفهوم لدى الطلبة.

- ناقش مع الطلبة حل مثال 4 على اللوح بوصفه تطبيقًا حياتيًّا على التناسب الطردي، وناقش معهم كيفية الاستفادة من معادلة التناسب في إيجاد قيم معينة.
- اسأل الطلبة: ماذا يفيد معرفة سمك الثلج على الجبل؟ استمع للإجابات وعزز المفيد منها.

تنبيه: قد لا يدرك الطلبة أن العلاقة بين كميات متناسبة طرديًّا تنتج من الضرب وليس الجمع إليها. فمثلا لعمل 10 قطع بسكويت تحتاج 200 g طحينًا و 100 ml حليبًا، ولعمل 15 قطعة بسكويت يضيف الطلبة 5 إلى المكونات فتصبح 205 g طحينًا و 105 ml حليبًا بدلًا من الضرب في 1.5، ولعلاج ذلك وضح الخطأ عن طريق تذكير الطلبة بتعريف التناسب الطردي.

أتدرب وأحلّ المسائل

أحـددُ أيُّ العلاقاتِ الخطّيةِ الآتيةِ تمثّلُ تناسُبًا طرديًّا، وإنْ كانَتْ كذلكَ أَجِدُ ثابتَ التناسُبِ لَها:

1-9) انظر ملحق الإجابات

1

x	y
2	5
4	10
6	15

2

x	y
185	60
235	32
275	40

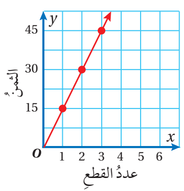
3

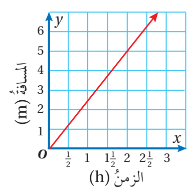
x	y
3	6
4	8
5	10

4

x	y
4	6
5	8
6	10

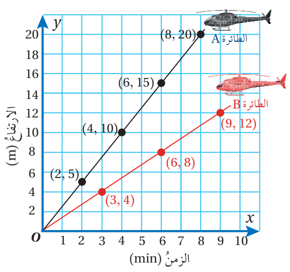
أكتبُ معادلةَ التناسُبِ الطرديِّ في كلٍّ ممّا يأتي:

5


6


معلومةٌ
يبلغُ متوسطُ سرعةِ الطائراتِ العموديةِ 260 km /h ، إلّا أنَّ أسرعَ طائرةٍ عموديةٍ تبلغُ سرعتُها 416 km /h.

طائراتٌ: انطلقَتْ طائرتانِ عموديّتانِ A وَ B في الوقتِ نفسِهِ، ويمثّلُ الشكلُ المجاورُ العلاقةَ بينَ ارتفاعِ كلٍّ منهُما بالأمتارِ والزمنِ بالدقائقِ.



7 هل توجَدُ علاقةُ تناسُبٍ طرديٍّ بينَ ارتفاعِ كلِّ طائرةٍ والزمنِ؟ أبرّرُ إجابتي.

8 إذا كانَتِ العلاقةُ تمثّلُ تناسُبًا طرديًّا؛ أَجِدُ ثابتَ التناسُبِ.

9 أوضّحُ سببَ ارتفاعِ الطائرةِ A بصورةٍ أسرعَ مِنَ الطائرةِ B.

إرشاد
أستعينُ بثابتِ التناسبِ لتبريرِ إجابتي.

يمثّلُ كلٌّ مِنَ الجدولَينِ الآتيَينِ علاقةَ تناسُبٍ طرديٍّ. أَجِدُ القِيَمَ المجهولةَ في كلٍّ منهُما:

10

x	2	4	6	12
y	5	10	15	30

11

x	8	10	12	16
y	12	15	18	24

إرشادات:

- في السؤال 9 وجه الطلبة لاستنتاج العلاقة بين ارتفاع الطائرة وثابت التناسب.
- في السؤال 15 وضح للطلبة أنه يمكنهم إيجاد عدد ضربات الجناح في 6 دقائق بطريقتين: معادلة العلاقة، والتمثيل البياني لها.

4 التدريب

أتدرب وأحلّ المسائل:

- وجِّهِ الطلبة إلى فقرة (**أتدرب وأحلّ المسائل**)، واطلب إليهم حلّ المسائل فيها.
- إذا واجهَ الطلبة صعوبة في حلّ أي مسألة، فاختر طالبًا تمكّن من حلّ المسألة؛ ليعرض حلّه على اللوح.

مسائل مهاراتُ التفكير

- وجه الطلبة إلى فقرة (**مهارات التفكير العليا**)، واطلب إليهم حلّ المسائل (20 – 18).

الواجب المنزلي:

- اطلب إلى الطلبة حلّ مسائل الدرس جميعها من كتاب التمارين واجبًا منزليًّا، لكنْ حدِّدِ المسائل التي يمكنهم حلّها في نهاية كل حصة بحسب ما يتمّ تقديمه من أمثلة الدرس وأفكاره.
- يمكن أيضًا إضافة المسائل من كتاب الطالب التي لم يحلّها الطلبة داخل الغرفة الصفية إلى الواجب المنزلي.

5 الإثراء

البحث وحل المسائل:

طول الظل

- اقرأ المعلومة الآتية للطلبة:
  - يتناسب طول ظل الأشياء وقت الظهيرة طرديًّا مع طول الشيء، فشجرة طولها 6 m يكون طول ظلها 1.8 m وقت الظهيرة.
- اطلب إلى الطلبة تحديد أي الجمل الآتية صحيحة في ما يتعلق بأطوال مجموعة من الأشياء وقت الظهيرة:
  - شيء طوله 2 m يكون طول ظله 1.2 m
  - شيء طوله 15 m يكون طول ظله 6 m
  - شيء طوله 1.5 m يكون طول ظله 45 cm
  - شيء طوله 1.8 m يكون طول ظله 0.6 m
- اطلب إلى الطلبة تقديم تبرير لإجاباتهم، وتصحيح الجمل الخطأ في المسألة.

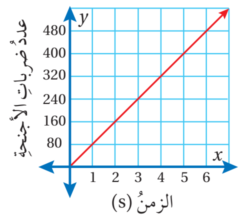
ملاحظة: وجِّهِ الطلبة إلى تنفيذ النشاط واجبًا منزليًّا، وناقش النتائج التي توصلوا إليها في اليوم التالي.

(15–12) انظر ملحق الإجابات

12 **رحلاتٌ:** نظَّمَتْ مدرسةُ ريّانَ رحلةً إلى غاباتِ جرَشَ وعجلونَ، بحيثُ يرافقُ كلَّ 14 طالبًا معلمٌ واحدٌ. أكتبُ معادلةً تمثِّلُ هذهِ العلاقةَ، وأمثِّلُها بيانيًّا.

معلومة
يُعَدُّ طائرُ النحلةِ الطنّانُ أصغرَ طائرٍ على وجهِ الأرضِ، إذْ يبلغُ وزنُهُ 1.8 g وَطولُهُ 5 cm

يبيِّنُ الشكلُ المجاورُ عددَ ضرباتِ جناحَيْ طائرِ الطنّانِ بالنسبةِ للزمنِ بالثواني (s):



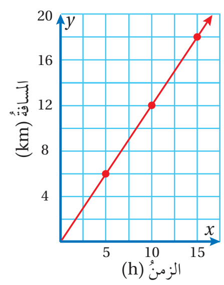
13 ماذا تمثِّلُ النقطةُ (2, 160) ؟

14 أكتبُ معادلةً تمثِّلُ هذهِ العلاقةَ.

15 أجِدُ عددَ ضرباتِ الجناحِ في 6 دقائقَ.

معلومة
تلقى رياضةُ تسلّقِ الجبالِ اهتمامًا متزايدًا في الأردنِّ؛ لتوافرِ البيئةِ الجبليةِ المناسبةِ في العديدِ مِنَ المحافظاتِ.

يمثِّلُ الشكلُ المجاورُ العلاقةَ بينَ الزمنِ بالساعاتِ (h) والمسافةِ بالكيلومتراتِ التي يقطعُها متسابقُ رياضةِ تسلّقِ جبالٍ:



16 أكتبُ معادلةً تمثِّلُ هذهِ العلاقةَ. $y = \frac{6}{5}x$

17 كَمْ ساعةً يحتاجُ المتسابقُ لقطعِ مسافةِ 30 km؟
25

مهاراتُ التفكيرِ العُليا

18 **مسألةٌ مفتوحةٌ:** أكتبُ مسألةً حياتيةً يكونُ ثابتُ التناسُبِ فيها 6 km انظر إجابات الطلبة

19 **تبريرٌ:** إذا كانَ ثابتُ تناسُبِ العلاقةِ الطرديةِ الممثَّلةِ في الجدولِ المجاورِ يساوي 5. أَجِدُ القِيَمَ المجهولةَ في الجدولِ، وأبرِّرُ خطواتِ الحلِّ جميعَها.
انظر ملحق الإجابات

السعرُ (JD)	الزمنُ (h)
x	10
y	20
150	z

إرشاد
أستعملُ ثابتَ التناسُبِ وَحلَّ المعادلاتِ في إيجادِ القِيَمِ المجهولةِ.

20 **أكتبُ** كيفَ أحدِّدُ ما إذا كانَتِ العلاقةُ بينَ متغيِّرَينِ تمثِّلُ علاقةَ تناسُبٍ طرديٍّ؟
انظر إجابات الطلبة

✓ إرشاد: في سؤال 19 شجع الطلبة على إيجاد القيم المجهولة بأكثر من طريقة.

نشاط التكنولوجيا:

استخدم آلة حاسبة بيانية أو برنامج رسم بياني عبر الإنترنت مثل جيوجبرا لرسم رسوم بيانية لعلاقات طردية من الحياة اليومية. يتيح لك هذا استكشاف شكل الرسوم البيانية للعديد من الصيغ المختلفة من دون الحاجة لقضاء وقت كبير في رسم المحورين وتعيين النقاط. بعض مواقع الرسم مثل:

https://www.desmos.com/calculator

تتيح ظهور معدل الوحدة والتقاطع مع محور y وتغييرهما مباشرة باستخدام أشرطة التمرير.

تعليمات المشروع:

- في المهمة 1، اطلب إلى الطلبة كتابة العلاقة بين x وَ y على الصورة $y = kx$، وتحديد نوع التناسب من العلاقة ومن الرسم.

6 الختام

- وجّه الطلبة إلى فقرة **(أكتب)**؛ للتأكّد من فهمهم موضوع الدرس، واطلب إلى بعض الطلبة من ذوي المستوى المتوسط أو دون المتوسط الإجابة عن السؤال.
- إذا لزم الأمر، تحقّق من فهم الطلبة بتوجيه سؤال، مثل:

» بين أن المتغيرين x وَ y يرتبطان بعلاقة تناسب طردية، واكتب معادلة تمثلها.

x	4	8	10	12
y	1	2	5	6

معمل برمجية جيو جبرا

نتاجات الدرس:

- يمثل علاقة باستخدام برمجية جيوجبرا، ويميز إذا كانت تمثل تناسبًا طرديًّا أم لا.

التعلم القبلي:

- يمثل علاقة خطية بيانيًّا على المستوى الإحداثي.
- يميز التناسب الطردي، ويكتب معادلته.
- يحكم على تناسب بأنه طردي من تمثيله البياني.

1 التهيئة

- رافق الطلبة إلى مختبر الحاسوب في المدرسة.
- قسّم الطلبة إلى مجموعات، ثم اطلب إلى أفراد كل مجموعة فتح برمجية جيوجبرا من الموقع الآتي:

https://www.geogebra.org/classic

2 الاستكشاف

- اطلب إلى الطلبة استكشاف أيقونات البرمجية، وعناصر القوائم المنسدلة منها.
- اسأل الطلبة عن أهم الأيقونات التي يتوقعون استخدامها في تمثيل العلاقات لهذا الدرس.

3 التدريس

- اطلب إلى المجموعات قراءة النشاط الوارد في الدرس.
- وضح للطلبة خطوات رسم المستقيم باستخدام البرمجية؛ وذلك بالنقر على مواقع الأزواج المرتبة في المستوى الإحداثي، ثم اسألهم:
  » ما علاقة المتغير y بالمتغير x في الجدول؟ y مِثْلا x.
  » هل تكفي نقطتان لرسم مستقيم في المستوى الإحداثي؟ نعم.
  » متى يمر المستقيم بنقطة الأصل؟ إذا كان على الصورة $y = ax$ حيث a ثابت.
- اطلب إلى الطلبة التحقق من مرور المستقيم المرسوم بالأزواج المرتبة جميعها.
- اسأل الطلبة عن ما إذا كان التمثيل البياني يمثل تناسبًا طرديًّا أم لا.
- وضح للطلبة أن برمجية جيوجبرا تظهر معادلة العلاقة في شريط الإدخال، ثم وجههم إلى موقع المعادلة في شاشة البرمجية.

معمل برمجية جيوجبرا

التناسُبُ الطرديُّ

يُمكنُني استخدامُ برمجيةِ جيوجبرا (GeoGebra) لتمثيلِ علاقةِ تناسُبٍ بيانيًّا وتحديدِ إنْ كانَتْ تمثّلُ تناسُبًا طرديًّا أَمْ لا.

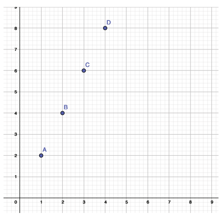
نشاط 1

يمثّلُ الجدولُ المجاورُ علاقةً بينَ المتغيّرَينِ x وَ y. أستخدمُ برمجيةَ جيوجبرا لأحددَ ما إذا كانَ المتغيرانِ x وَ y متناسبَينِ طرديًّا أَمْ لا، وَإذا كانا متناسبَينِ أَجِدُ معادلةَ التناسُبِ، ثمَّ أحددُ ثابتَهُ.

x	1	2	3	4
y	2	4	6	8

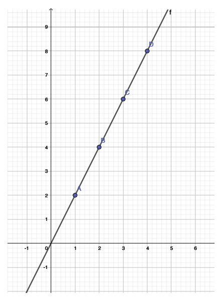
الْخُطْوَةُ 1 أكتبُ النِّسَبَ المعطاةَ في الجدولِ على شكلِ أزواجٍ مرتَّبةٍ:

$(1, 2)$,$(2, 4)$,$(3, 6)$,$(4, 8)$



الْخُطْوَةُ 2 أمثّلُ الأزواجَ المرتَّبةَ في المستوى الإحداثيِّ:

- أختارُ أيقونةَ Point مِنْ شريطِ الأدواتِ.
- أنقُرُ بالمؤشرِ على مواقعِ الأزواجِ المرتَّبةِ.



الْخُطْوَةُ 3 أصِلُ بينَ النقاطِ بمستقيمٍ:

- أختارُ أيقونةَ Line مِنْ شريطِ الأدواتِ.
- أنقُرُ بالمؤشرِ على نقطتَينِ مِنَ النِّقاطِ الممثَّلةِ؛ لرسمِ مستقيمٍ يصلُ بينَهُما.

ألاحظُ أنَّ المستقيمَ يمرُّ بِنقاطِ العلاقةِ جميعِهاإضافةً إلى نقطةِ الأصلِ. إذنْ، تمثّلُ العلاقةُ تناسبًا طرديًّا.

الْخُطْوَةُ 4 أَجِدُ معادلةَ علاقةِ التناسُبِ وثابتَهُ:

- تظهرُ معادلةُ التناسُبِ في شريطِ الإدخالِ وبجانبِها سهمٌ صغيرٌ. $\boxed{\rightarrow 2x - y = 0}$

وَيُمكنُني كتابةُ المعادلةِ على الصورةِ $y = 2x$، عندها ألاحظُ أنَّ ثابتَ التناسُبِ $k = 2$

أتدربُ

يمثّلُ كلُّ جدولٍ في ما يأتي علاقةً بينَ المتغيّرَينِ x وَ y. أستخدمُ برمجيةَ جيوجبرا لأمثّلَ العلاقةَ بيانيًّا، وأحددُ ما إذا كانَتْ تمثّلُ علاقةَ تناسُبٍ طرديٍّ أَمْ لا، وإنْ كانَتْ تمثّلُ علاقةً طرديةً أَجِدُ معادلةَ العلاقةِ وثابتَ التناسُبِ لَها.

1–2) انظر ملحق الإجابات

(1)

x	1	2	3	4
y	4	8	12	16

(2)

x	1	2	3	4
y	6	4	2	0

- اسأل الطلبة حول انطباعاتهم عن البرمجية، والفرق بين الرسم اليدوي والرسم باستخدام التكنولوجيا.

4 التدريب

- اطلب إلى الطلبة حل السؤالين 1 و 2 وتابعهم في أثناء ذلك، وقدم لهم التغذية الراجعة.

5 الإثراء

تعليمات المشروع:

- اطلب إلى الطلبة تمثيل العلاقة بين x وَ y باستخدام برمجية جيوجبرا ثم مقارنة ما حصلوا عليه مع التمثيل البياني اليدوي.

6 الختام

- اطلب إلى الطلبة كتابة فقرة توضح كيفية استخدام برمجية جيوجبرا لتمثيل علاقة بيانيًّا والحكم على ما إذا كان التناسب طرديًّا أم لا.

الدرس 5

الدرس 5 التناسُبُ العكسِيُّ

فكرة الدرس

أميّزُ التناسُبَ العكسيَّ، وأكتبُ معادلتَهُ بإيجادِ ثابتِ التناسُبِ.

المصطلحاتُ

التناسُبُ العكسيُّ.

أستكشفُ

تتناقصُ درجــاتُ الحرارةِ كلّما ارتفعْنا عَنْ ســطحِ البحرِ حتّى نهايةِ الطبقةِ الأولى مِنَ الغلافِ الجويِّ بمعدَّلِ 0.65 درجــةً مئويةً لكلِّ 100 m. إذا كانَ ارتفــاعُ قلعةِ عجلونَ 1050 m عَنْ ســطحِ البحرِ، فكيفَ يُمكنُ حسابُ الفرقِ بينَ درجةِ الحرارةِ عندَ قلعةِ عجلونَ وسطحِ البحرِ؟

علاقةُ **التناسُبِ العكسيِّ** (inverse variation): هِيَ علاقةٌ بينَ كمّيّتَينِ بحيثُ تؤدي زيادةُ الكميةِ الأولى إلى نقصانِ الكمّيّةِ الثانيةِ، وكذلكَ العكسُ.

مفهومٌ أساسيٌّ التناسُبُ العكسيُّ

- **بالكلماتِ** إذا وُجِدَتْ علاقةُ تناسُبٍ عكسيٍّ بينَ المتغيّرَينِ x وَ y فإنَّ ناتجَ ضربِهِما يساوي ثابتًا هُوَ k.
- **بالرموزِ** $x \times y = k$ ، حيثُ $k \neq 0$

وَتمثّلُ $y = \frac{k}{x}$ معادلةَ التناسُبِ العكسيِّ.

مثال 1

يمثّلُ الجدولُ المجاورُ علاقةً بينَ المتغيّرَينِ x وَ y :

x	5	10	25	50
y	20	10	4	?

1 أبيّنُ أنَّ x وَ y متناسبانِ عكسيًّا، ثمَّ أجِدُ ثابتَ التناسُبِ k.

أجِدُ $x \times y$ للقِيَمِ المتناظِرةِ جميعِها:

$$x \times y \longrightarrow 5 \times 20 = 100,\quad 10 \times 10 = 100,\quad 25 \times 4 = 100$$

ألاحظُ أنَّ ناتجَ $x \times y$ متســاوٍ للأزواجِ المرتّبةِ جميعِها، إذَنْ، توجَدُ علاقةُ تناسُــبٍ عكســيٍّ بينَ المتغيّرَينِ x وَ y، وثابتُ التناسُبِ $k = 100$.

30

نتاجات الدرس:

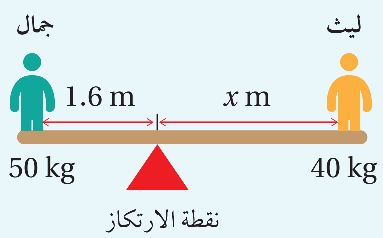
- يتعرف التناسب العكسي.
- يميز التناسب العكسي.
- يكتب معادلة التناسب العكسي بإيجاد ثابت التناسب.

التعلم القبلي:

- يميز التناسب، ويحله.
- يمثل علاقة خطية بيانيًّا على المستوى الإحداثي.
- يميز التناسب الطردي، ويكتب معادلته.
- يحكم على تناسب بأنه طردي من تمثيله البياني.

1 التهيئة

- ارسم للطلبة الشكل الآتي الذي يمثل لعبة سيسو، موضحًا لهم أنه لموازنة اللعبة يجب أن يكون حاصل ضرب كتلة الشخص الأول في المسافة بينه وبين نقطة الارتكاز يساوي حاصل ضرب كتلة الشخص الثاني في المسافة بينه وبين نقطة الارتكاز.



- اسأل الطلبة:
  » أين ترون لعبة السيسو؟ في أماكن الترفيه واللعب والحدائق العامة.
- اطلب إلى الطلبة إيجاد المسافة بين ليث ونقطة الارتكاز للحفاظ على التوازن. 2 m
- اسأل الطلبة:
  » بناء على قاعدة التوازن، إذا جلس شخص آخر مكان جمال وكانت كتلته أقل، فما اللازم عمله للحفاظ على التوازن؟ زيادة المسافة بينه وبين نقطة الارتكاز.
  » هل يوجد تناسب بين كتلة الشخص وبعده عن نقطة الارتكاز في حالة التوازن؟ نعم.
  » في حالة وجود تناسب، صف هذه العلاقة. كلما زادت الكتلة نقصت المسافة، والعكس صحيح.

2 الاستكشاف

- اطلب إلى الطلبة قراءة فقرة (**أستكشف**)، ثم اسألهم:
  - » من بنى قلعة عجلون؟ بناها القائد عز الدين أسامة، أحد قادة الملك الناصر صلاح الدين الأيوبي.
  - » ما الهدف من بنائها؟ الحيلولة دون انتشار القوات الصليبية في منطقة عجلون، ولحماية الطرق التجارية مع دمشق وشمال سوريا.
  - » ما اسم الطبقة الأولى من الغلاف الجوي؟ تروبوسفير.
  - » كم درجة مئوية تنقص كلما ارتفعنا 1000 m عن مستوى سطح البحر؟ 6.5 درجة
  - » هل يوجد علاقة بين درجة الحرارة والارتفاع عن مستوى سطح البحر؟ نعم
  - » ماذا نسمي هذه العلاقة؟ تختلف الإجابات
- تقبل الإجابات جميعها.

3 التدريس

المثالان 1 و 2

- وضح للطلبة مفهوم التناسب العكسي، مقدمًا أمثلة مناسبة توضح الفرق بين التناسب الطردي والتناسب العكسي، ثم وضح لهم كيفية إيجاد ثابت التناسب العكسي، وقدم لهم معادلة التناسب العكسي بالرموز.

إرشاد: اطلب إلى طلبة إعطاء أمثلة على التناسب بين متغيرين، واطلب إلى آخرين تصنيف الأمثلة إلى تناسب طردي أو عكسي.

- ناقش مع الطلبة حل مثال 1 على اللوح، موضحًا لهم أنه لاختبار وجود علاقة تناسب بين قيم متغيرين، يجب اختبار $x \times y$ للقيم المتقابلة جميعها، وملاحظة أن الناتج نفسُه لها جميعًا، ثم اكتب لهم الصيغة العامة لمعادلة التناسب، ووظفها في إيجاد القيمة المجهولة في الجدول.

2 أكتبُ معادلةَ التناسُبِ العكسيِّ، ثم أَجِدُ القيمةَ المجهولةَ في الجدولِ السابقِ.

$$y = \frac{100}{x}$$

أكتبُ معادلةَ التناسُبِ العكسيِّ $\quad y = \frac{100}{x}$

أُعوِّضُ $x = 50$ في المعادلةِ $\quad = \frac{100}{50}$

أَجِدُ الناتجَ $\quad = 2$

أتحقّقُ من فهمي:

يمثّلُ الجدولُ المجاورُ علاقةً بينَ المتغيّرينِ x وَ y : انظر الهامش

x	3	6	9	12
y	12	6	4	?

3 أُبيّنُ أنَّ x وَ y متناسبانِ عكسيًّا، ثمَّ أَجِدُ ثابتَ التناسُبِ k.

4 أكتبُ معادلةَ التناسُبِ العكسيِّ، ثم أَجِدُ القيمةَ المجهولةَ في الجدولِ.

مثال 2: منَ الحياة

يمثّلُ الجدولُ المجاورُ العلاقةَ بينَ معدَّلِ السرعةِ والزمنِ اللازمِ لقطعِ المسافةِ بينَ عمّانَ والطفيلةِ الّتي تساوي 180 km:

معدَّلُ السرعةِ (km/h)	الزمنُ (h)
90	2
72	2.5
60	3
45	4

1 أُبيّنُ أنَّ معدَّلَ السرعةِ والزمنَ متناسبانِ عكسيًّا، ثمَّ أَجِدُ ثابتَ التناسُبِ k.

$2 \times 90 = 180, \quad 2.5 \times 72 = 180, \quad 3 \times 60 = 180, \quad 4 \times 45 = 180$ ⟵ معدلُ السرعةِ × الزمنُ

ألاحظُ أنَّ ناتجَ الضربِ متساوٍ للقِيَمِ المتناظرةِ جميعِها؛ إذنْ، معدَّلُ السرعةِ وَالزمنُ متناسبانِ عكسيًّا، وثابتُ التناسُبِ $k = 180$.

2 أكتبُ معادلةَ العلاقةِ.

$$y = \frac{180}{x}$$

أتحقّقُ من فهمي:

يمثّلُ الجدولُ المجاورُ العلاقةَ بينَ عددِ العُمّالِ وَالزمنِ اللازمِ لبناءِ سورٍ: انظر الهامش

الزمنُ (h)	عددُ العُمّالِ
12	2
6	4
4	6
3	8

3 أُبيّنُ أنَّ عددَ العُمّالِ وَالزمنَ متناسبانِ عكسيًّا، ثمَّ أَجِدُ ثابتَ التناسُبِ k.

4 أكتبُ معادلةَ العلاقةِ.

31

إجابات (أتحقق من فهمي 1):

3) $2 \times 12 = 4 \times 6 = 6 \times 4 = 8 \times 3 = 24$

x وَ y متناسبان عكسيا لأن حاصل ضربهما ثابت والزيادة في أحدهما تؤدي إلى نقصان في الآخر، $k = 36$

4) $y = \frac{36}{x}$ ، القيمة المجهولة 3

إجابات (أتحقق من فهمي 2):

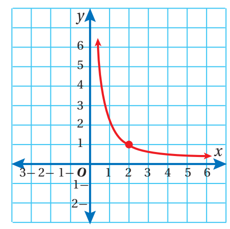
3) $2 \times 12 = 4 \times 6 = 6 \times 4 = 8 \times 3 = 24$

x وَ y متناسبان عكسيا لأن حاصل ضربهما ثابت والزيادة في أحدهما تؤدي إلى نقصان في الآخر، $k = 24$

4) $y = \frac{24}{x}$

يُمكنُنا إيجادُ ثابتِ التناسُبِ لعلاقةِ تناسُبٍ عكسيٍّ ممثَّلةٍ بيانيًّا، وذلكَ بتحديدِ زوجٍ مرتَّبٍ على التمثيلِ البيانيِّ، وتعويضِ قيمةِ x وَ y في معادلةِ التناسُبِ العكسيِّ.

مثال 3



يبيّنُ الشكلُ المجاورُ علاقةً عكسيةً بينَ المتغيِّرينِ x وَ y :

1 أجِدُ ثابتَ التناسُبِ k :

أختارُ زوجًا مرتَّبًا على التمثيلِ البيانيِّ للعلاقةِ، مثلَ (2 , 1)، وأعوِّضُهُ في معادلةِ التناسُبِ العكسيِّ.

$y = \frac{k}{x}$ أكتُبُ معادلةَ التناسُبِ العكسيِّ

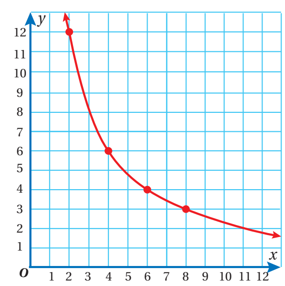
$1 = \frac{k}{2}$ أُعوِّضُ $x = 2, y = 1$

$k = 2$ بالضربِ التبادليِّ

إذنْ، ثابتُ التناسبِ $k = 2$

2 أكتُبُ معادلةَ التناسُبِ العكسيِّ:

$$y = \frac{2}{x}$$



أتحقق من فهمي:

يبيّنُ الشكلُ المجاورُ علاقةً عكسيةً بينَ المتغيِّرينِ x وَ y:

3 أجِدُ ثابتَ التناسُبِ k . $k = 24$

4 أكتُبُ معادلةَ التناسُبِ العكسيِّ. $y = \frac{24}{x}$

مثال 4: منَ الحياة

محيطاتٌ: يبيّنُ الجدولُ المجاورُ العلاقةَ بينَ عُمقِ الماءِ ودرجاتِ الحرارةِ في المحيطِ الأطلسيِّ:

درجةُ الحرارة (°F)	العمقُ (ft)
28	500
14	1000
7	2000

1 أحدِّدُ ما إذا كانَتِ العلاقةُ تمثِّلُ علاقةَ تناسُبٍ طرديٍّ أمْ عكسيٍّ.

ألاحظُ منَ الجدولِ أنَّهُ كلّما ازدادَ العُمقُ انخفضَتْ درجةُ الحرارةِ؛ لذا، لا يُمكنُ أنْ تمثِّلَ العلاقةُ تناسبًا طرديًّا.

أتعلم

القدمُ مِنْ وحداتِ قياسِ الطولِ، ويُرمزُ لَهُ بالرمزِ ft وكل 1 ft يساوي 30.48 cm

تنبيه: قد يواجه بعض الطلبة صعوبة في التمييز بين التناسب الطردي والعكسي، مما يؤدي إلى إجابات خطأ. ولحل المشكلة وضح لهم أن النسبة بين المتغيرين ثابتة في التناسب الطردي، وغير ثابتة في التناسب العكسي، إضافة إلى أنه كلما زاد أحد المتغيرين زاد المتغير الآخر في التناسب الطردي، وكلما زاد أحد المتغيرين نقص المتغير الآخر في التناسب العكسي.

التقويم التكويني:

- اطلب إلى الطلبة حلّ تدريب (**أتحقق من فهمي**) بعد كل مثال. اختر بعض الإجابات التي تحتوي على أخطاء مفاهيمية، وناقشها على اللوح من دون ذكر اسم صاحب الحل، تجنبًا لإحراجه.
- ناقش حل المثال 2، وأكد أهمية التناسب العكسي في الحياة اليومية.
- أكد أن العلاقة بين السرعة والزمن مثال مشهور عن العلاقة العكسية بين متغيرين.

إرشاد: يمكنك تذكير الطلبة بالقانون الذي يربط بين المسافة والسرعة والزمن، وتوضيح التناسب العكسي بين السرعة والزمن من خلاله.

المثالان 3 و 4

يقدم المثال 3 طريقة جديدة لإيجاد ثابت التناسب العكسي ومعادلته من خلال التمثيل البياني لعلاقة التناسب العكسي. ناقش حل المثال مع الطلبة على اللوح. وبعد الانتهاء من الفرع 1 من المثال اسألهم: هل يمكن إيجاد k من دون التعويض في المعادلة؟ كيف؟ نعم، بضرب x في y.

إرشاد: اطلب إلى الطلبة المقارنة بين التمثيل البياني لكل من التناسب الطردي والتناسب العكسي من حيث: الشكل العام، والمرور بنقطة الأصل، والعلاقة بين x وَ y.

تنبيه: نبه الطلبة لأن التمثيل البياني للعلاقة العكسية لا يقطع أيًّا من المحورين.

- ناقش مع الطلبة حل مثال 4 على اللوح، الذي يمثل نمطًا آخر من التطبيقات الحياتية للتناسب العكسي، وضح للطلبة في أثناء مناقشة المثال وحدة قياس الطول الجديدة وهي (القدم)، وبين علاقتها بالسنتيمتر.

توسعة: اطلب إلى الطلبة البحث في شبكة الإنترنت عن سبب انخفاض درجات الحرارة كلما زاد العمق، وناقشهم في النتائج التي توصلوا إليها في اليوم التالي.

4 التدريب

أتدرب وأحلّ المسائل:

- وجِّهِ الطلبة إلى فقرة (أتدرب وأحلّ المسائل)، واطلب إليهم حلّ المسائل فيها.
- إذا واجَهَ الطلبة صعوبة في حلّ أي مسألة اختر طالبًا تمكن من حلّ المسألة؛ ليعرض حلّه على اللوح.

المفاهيم العابرة للمواد

- أكد المفاهيم العابرة للمواد حيثما وردت في كتاب الطالب أو كتاب التمارين. في السؤال 20 عزز الوعي الوطني لدى الطلبة من خلال إبراز الدور التاريخي للقلاع في الأردن وأماكن وجودها.

إرشادات:

- في السؤالين 13 و 14 ذكر الطلبة بإيجاد ثابت التناسب العكسي أولًا، ثم كتابة معادلة التناسب العكسي.
- اطلب إلى الطلبة التوضيح بكلماتهم الخاصة عن سبب وجود علاقة عكسية بين عدد العمال والزمن في المسألة.
- في السؤال 17 وضح للطلبة أن العلاقة بين طول قطعة الأرض وعرضها تمثل علاقة تناسب عكسي؛ لأن المساحة ثابتة.

أختبرُ ما إذا كانَتِ العلاقةُ تمثّلُ تناسبًا عكسيًّا:

$2000 \times 7 = 14000$, $1000 \times 14 = 14000$, $500 \times 28 = 14000$ ⟵ درجةُ الحرارةِ × العمقُ

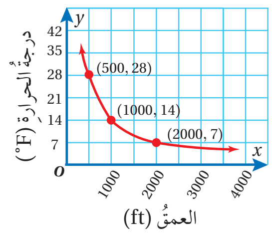
ألاحظُ أنَّ ناتجَ الضربِ متساوٍ للقِيَمِ المتناظِرةِ جميعِها، إذنْ، درجةُ الحرارةِ وَعُمقُ الماءِ متناسبانِ عكسيًّا، وثابتُ التناسُبِ $k = 14000$.

2 أكتبُ معادلةَ التناسُبِ العكسيِّ.

$$y = \frac{14000}{x}$$

3 أمثّلُ علاقةَ التناسُبِ بيانيًّا.

أمثلُ الأزواجَ المرتبةَ في الجدولِ في المستوى الإحداثيِّ، ثمَّ أرسمُ خطًّا منحنيًا يمرُّ بها جميعًا.



4 أَجِدُ درجةَ الحرارةِ على عُمقِ 7000 ft:

$y = \frac{14000}{x}$ أكتبُ معادلةَ التناسُبِ العكسيِّ

$= \frac{14000}{7000}$ أُعوّضُ $x = 7000$

$= 2$ أَجِدُ الناتجَ

إذنْ، درجةُ الحرارةِ على عمقِ 7000 ft تساوي 2°F

أتحققُ من فهمي:

يبيّنُ الجدولُ المجاورُ العلاقةَ بينَ عددِ العُمّالِ وَالزمنِ الّذي يستغرقونَهُ في طِلاءِ أحدِ المنازلِ:

الزمنُ (h)	عددُ العمالِ
4	2
2	4
1	8

5 أحددُ ما إذا كانَتِ العلاقةُ تمثّلُ علاقةَ تناسُبٍ طرديٍّ أَمْ عكسيٍّ. $2 \times 4 = 4 \times 2 = 8 \times 1 = 8$ متناسبان عكسيا لأن حاصل ضربهما ثابت والزيادة في أحدهما تؤدي إلى نقصان في الآخر.

6 أمثّلُ العلاقةَ بيانيًّا. انظر رسم الطلبة.

7 أَجِدُ الزمنَ الّذي يحتاجُهُ 5 عُمّالٍ لطلاءِ المنزلِ. $\frac{8}{5} = 1.6$

أتدربُ وأحلُّ المسائلَ

أحددُ أيُّ العلاقاتِ الآتيةِ تمثّلُ تناسبًا طرديًّا وأيُّها تمثّلُ تناسبًا عكسيًّا:

1

x	−2	2	4	6
y	−1	1	2	3

2

x	0.5	1	3	6
y	6	3	1	0.5

3

x	2	5	8	20
y	10	4	2.5	1

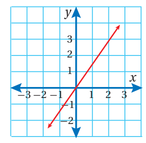
4

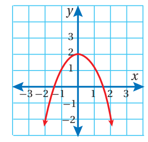
x	2	4	8	11
y	1.5	3	6	8.25

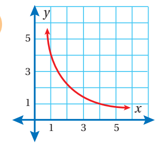
1) طردي 2) عكسي
3) عكسي 4) طردي

7–5) انظر ملحق الإجابات

أحددُ أيُّ العلاقاتِ الآتيةِ تمثّلُ تناسبًا طرديًا وأيُّها تمثّلُ تناسُبًا عكسيًّا، وأيُّها لا تُمثّلُ أيًّا منهُما، مبررًا إجابتي:

5 

6 

7 

أحددُ أيُّ العلاقاتِ الآتيةِ تمثّلُ تناسبًا طرديًا وأيُّها تمثّلُ تناسبًا عكسيًّا، وأيُّها لا تُمثّلُ أيًّا منهُما، مبررًا إجابتي: 15–8) انظر ملحق الإجابات

8 $xy = 8$

9 $y - x = 0$

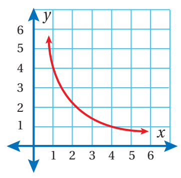
10 $y - 2 = \frac{7}{x}$

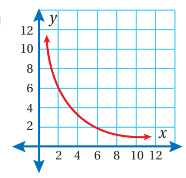
11 $2y = \frac{3}{x}$

12 $y = x + 9$

13 $y = \frac{5}{2x}$

أكتبُ معادلةَ التناسُبِ العكسيِّ في كلٍّ ممّا يأتي:

14 

15 

معلومة

تُعدُّ ثمارُ الحمضياتِ المنتَجةُ في الأردنِ مِنْ أفضلِ الأنواعِ على مستوى العالمِ، وَهِيَ بِذلكَ تنافسُ في الأسواقِ العالميةِ جميعِها.

16 يمثّلُ الجدولُ المجاورُ العلاقةَ بينَ عددِ العمّالِ وساعاتِ العملِ اللازمةِ لتعبئةِ إنتاجِ بستانٍ مِنَ البرتقالِ في صناديقَ. أبيّنُ ما إذا كانَتِ العلاقةُ بينَ عددِ الساعاتِ وَعددِ العُمّالِ تمثلُ تناسبًا عكسيًّا أمْ لا. انظر الهامش

الزمنُ (h)	عددُ العُمّالِ
48	1
24	2
8	6
4	12

17 قطعةُ أرضٍ مستطيلةُ الشكلِ مساحتُها $120\,m^2$ أُكملُ الجدولَ المجاورَ الّذي يمثّلُ العلاقةَ بينَ طولِ القطعةِ وعرضِها، ثمَّ أحددُ نوعَ التناسُبِ وأمثّلُهُ بيانيًّا.

انظر الهامش

طولُ قطعةِ الأرضِ (y)	عرضُ قطعةِ الأرضِ (x)
30	4
20	6
15	8
12	10

إرشادات:

- في السؤال 22 عوّض $2n$ مكان n في معادلة التناسب العكسي، واطلب إلى الطلبة تفسير الإجابة.
- في السؤال 23 نمط جديد من الأسئلة يجمع بين التناسب الطردي والعكسي على مستوى إحداثي واحد. وجه الطلبة للإرشاد المتعلق بالسؤال. لاحظ أنه سؤال جيد للتمييز بين معادلة التناسب الطردي والتناسب العكسي.

إجابات (أتدرب وأحل المسائل):

16) عدد العمال مضروبا في الزمن ثابت ويساوي 48 ، التناسب عكسي.

17) التناسب عكسي لأن حاصل الضرب xy ثابتا ويساوي 120.
انظر رسم الطلبة، منحنى يمر بنقاط الجدول.

مسائل مهاراتُ التفكير

- وجه الطلبة إلى فقرة (**مهارات التفكير العليا**)، واطلب إليهم حلّ المسائل (27 –21).

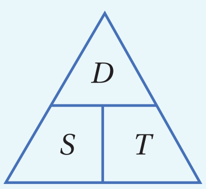
الواجب المنزلي:

- اطلب إلى الطلبة حلّ مسائل الدرس جميعها من كتاب التمارين واجبًا منزليًّا، لكنْ حدِّدِ المسائل التي يمكنهم حلّها في نهاية كل حصة بحسب ما يتمّ تقديمه من أمثلة الدرس وأفكاره.
- يمكن أيضًا إضافة المسائل من كتاب الطالب التي لم يحلّها الطلبة داخل الغرفة الصفية إلى الواجب المنزلي.

5 الإثراء

البحث وحل المسائل :

- ارسم الشكل الآتي للطلبة على اللوح، موضحًا لهم أهمية الشكل في تذكر العلاقة بين المسافة المقطوعة بالكيلومتر (D)، والسرعة بالكيلومتر لكل ساعة (S)، والزمن بالساعة (T).
- اكتب للطلبة العلاقة الآتية بين المتغيرات الثلاثة:



$$D = S \times T \quad S = \frac{D}{T} \quad T = \frac{D}{S}$$

- اطلب إلى الطلبة اختيار مدينتين في المملكة الأردنية الهاشمية والرجوع إلى شبكة الإنترنت للبحث عن المسافة بينهما (تقريب المسافة لأقرب كيلو متر)، واعتماد العلاقات السابقة في تنفيذ ما يأتي:

1 تعبئة الجدول الآتي الذي يمثل العلاقة بين المتغيرين S وَ T :

T (h)				
S km/h				

2 البحث في نوع العلاقة التي تربط بين المتغيرين.

ملاحظة: **وجِّهِ الطلبة إلى تنفيذ النشاط واجبًا منزليًّا، وناقش النتائج التي توصلوا إليها في اليوم التالي.**

نشاط التكنولوجيا:

- اطلب إلى الطلبة استخدام شبكة الإنترنت للتحقق من الوقت الذي تستغرقه الطائرات المختلفة للتنقل حول العالم. واطلب إليهم توضيح أثر تغير السرعة في الوقت المستغرق لإكمال الرحلة.

ملاحظة: وجِّـهِ الطلبة إلى تنفيذ النشـاط واجبًـا منزليًّا، وناقش النتائج التي توصلوا إليها في اليوم التالي.

تعليمات المشروع:

- اطلب إلى الطلبة تحديد نوع العلاقة (طردية أم عكسية) بين سعر السلعة وكمية مبيعاتها في المهمة 2 مع نهاية هذا الدرس.

6 الختام

- وجّه الطلبـة إلى فقـرة **(أكتب)** للتأكّـد من فهمهم موضوع الدرس، واطلب إلـى بعض الطلبة من ذوي المستوى المتوسـط أو دون المتوسـط الإجابة عن السؤال.
- إذا لزم الأمر، تحقّق من فهم الطلبة بتوجيه سؤال مثل:

» أبين أن المتغيرين x وَ y يرتبطان بعلاقة تناسب عكسي، وأكتب معادلة تمثلها:

x	2	3	4	12
y	12	8	6	2

في كلٍّ مِنَ الجدولَينِ الآتيَينِ يتناسَبُ المتغيِّرانِ x وَ y عكسيًّا. أكتبُ معادلةَ كلِّ تناسُبٍ، ثمَّ أَجِدُ القِيَمَ المجهولةَ. 18–20) انظر الهامش

18)

x	3	1	0.5	$\frac{1}{12}$
y	4	12	24	144

19)

x	20	15	2	1.5
y	3	4	30	40

20) أعودُ إلى فقرةِ (أستكشفُ) بدايةَ الدرسِ، وأحلُّ المسألةَ مقرِّبًا الإجابةَ لأقربِ جزءٍ مِنْ عشرةٍ.

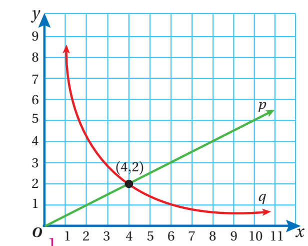
مهاراتُ التفكيرِ العُليا

تحدٍّ: يتناسَبُ الزمنُ (t) الّذي يستلمُ فيهِ الزبائنُ طلباتِهِمْ مِنْ أحدِ المطاعمِ عكسيًّا معَ مربَّعِ عددِ العاملينَ (n). إذا احتاجَ زَبونٌ 20 دقيقةً لاستلامِ طلبِهِ عندَما يكونُ عددُ العاملينَ 4. فأُجيبُ عمّا يأتي:

21) أكتبُ معادلةً تُعطي t بدلالةِ n. $tn^2 = 320\ ,\ t = \frac{320}{n^2}$

22) إذا أصبحَ عددُ العاملينَ $2n$، كَمْ سيوفّرُ الزَّبونُ مِنَ الوقتِ لاستلامِ الطلبِ.
$t\,(2n)^2 = 320\ ,\ t = \frac{320}{4n^2} = \frac{1}{4}\left(\frac{320}{n^2}\right)$ يوفّر الزبون $\frac{3}{4}$ الوقت الأصلي.

تبريرٌ: يمثّلُ أحدُ التمثيلَينِ البيانيّينِ المجاورَينِ p وَ q تناسبًا طرديًا ويمثّلُ الآخرُ تناسبًا عكسيًّا:



إرشاد
يمكنُ الاستفادةُ مِنَ النقطةِ (4, 2) الّتي تقعُ على كِلا المنحنيَينِ في إيجادِ معادلةِ كلٍّ مِنْهُما.

23) أكتبُ معادلةً لكلٍّ منهُما. $p: y = \frac{1}{2}x,$ $g: y = \frac{8}{x}$

24) أصفُ التغيّرَ الّذي يطرأُ على y عندَما تتغيرُ x في كلِّ حالةٍ. أبرّرُ إجابتي.
p: كلما زادت x زادت y حسب المعادلة $y = \frac{1}{2}x$
q: كلما زادت x نقصت y حسب المعادلة $y = \frac{8}{x}$

25) **مسألةٌ مفتوحةٌ:** أكتبُ وأمثّلُ بيانيًّا علاقتَيْ تناسُبٍ لهُما ثابتُ التناسُبِ نفسُهُ إحداهُما طرديةٌ والأُخرى عكسيةٌ. انظر إجابات الطلبة.

26) **تبريرٌ:** إذا كانَتِ النقطتانِ (3, 8) وَ $(2, y)$ تقعانِ على مُنحنى العلاقةِ العكسيةِ نفسِهِ، فأَجِدُ قيمةَ y. $2y = 3(8)\ ,\ y = 12$

27) **أكتبُ** كيفَ أميّزُ التناسُبَ العكسيَّ باستعمالِ التمثيلِ البيانيِّ؟
انظر إجابات الطلبة.

إجابات (أتدرب وأحل المسائل):

18) $y = \frac{12}{x}$

19) $y = \frac{60}{x}$

20) أقسم ارتفاع قلعة عجلون على 100 ثم أضرب الناتج في 0.65 ، الناتج هو الفرق بين درجة الحرارة عند قلعة عجلون وسطح البحر.
$(1050 \div 100) \times 0.65 = 6.825\ C°$
يوجد طرق أخرى.

الدرس 6 التقسيمُ التناسُبيُّ

فكرةُ الدرسِ

أستعملُ التقسيمَ التناسُبِيَّ في حلِّ مسائلَ حياتيةٍ.

المصطلحاتُ

التقسيمُ التناسُبِيُّ

أستكشفُ

اشتركَ حسنٌ وسعيدٌ وسليمٌ في تجارةٍ، فدفعَ حسنٌ JD 2000 ، ودفعَ سعيدٌ JD 4000، ودفعَ سليمٌ JD 1000 ، وفي نهايةِ العامِ بلغَتْ أرباحُ هذهِ التجارةِ JD 1400 ، كيفَ ستوزَّعُ الأرباحُ بينَهُمْ؟

التقسيمُ التناسُبِيُّ (proportional division): هُوَ تقسيمُ كمّيةٍ أَوْ شيءٍ بِنِسَبٍ معلومةٍ، مثلُ تقسيمِ مبلغٍ مِنَ المالِ على وَرَثةٍ، أَوْ تقسيمِ أرباحِ تجارةٍ على شُركاءَ حسبَ مساهمةِ كلِّ واحدٍ منهُمْ.

أتذكر

يُمكنُنا ضربُ النِّسبِ بالعددِ نفسِهِ للحصولِ على نِسَبٍ مكافِئةٍ.

مثال 1

قسمَ عُمَرُ وَسامي قطعةَ أرضٍ مساحتُها $1600\,m^2$ بينهما بِنسبةِ 3 : 2، أَجِدُ مساحةَ الجزءِ الّذي سيحصلُ عليْهِ كلٌّ منهُما، وأتحققُ مِنْ صحةِ الحلِّ.

أَجِدُ عددَ الأجزاءِ جميعِها $2 + 3 = 5$

أَجِدُ قيمةَ الجزءِ الواحدِ بالقسمةِ على عددِ الأجزاءِ $\frac{1600}{5} = 320\,m^2$

ولإيجادِ مساحةِ الجزءِ الّذي سيحصلُ عليْهِ كلٌّ مِنْ عُمَرَ وَسامي؛ أَضربُ النسبةَ الخاصةَ بكلٍّ منهُما في مساحةِ الجزءِ الواحدِ:

مساحةُ الجزءِ الخاصِّ بِعُمَرَ مِنْ قطعةِ الأرضِ $2 \times 320 = 640\,m^2$

مساحةُ الجزءِ الخاصِّ بسامي مِنْ قطعةِ الأرضِ $3 \times 320 = 960\,m^2$

أتحققُ مِنْ صحةِ الحلِّ:

أَجمعُ المساحتَيْنِ $640\,m^2 + 960\,m^2 \stackrel{?}{=} 1600\,m^2$

الطرفانِ متساويانِ، إذَنْ، الحلُّ صحيحٌ $1600\,m^2 = 1600\,m^2$ ✓

أتحققُ من فهمي:

أقسمُ مبلغَ JD 1400 بينَ سُهى وجميلٍ بنسبةِ 3:7 سهى: JD420 ، جميل JD980

36

الدرس 6

نتاجات الدرس:

- يتعرف التقسيم التناسبي.
- يوظّف التقسيم التناسبي في حل مسائل حياتية.

التعلم القبلي:

- يجد صيغًا مكافئة لنسبة معطاة.
- يجد ناتج ضرب كسر فعلي في عدد صحيح موجب.

1 التهيئة

- وزع الطلبة إلى مجموعات ثنائية، وزودهم **بورقة المصادر5: مئة مربع**.
- اطلب إلى الطلبة تلوين المربعات باللونين: الأحمر، والأزرق، وفقًا للنسب الآتية:

  $1:2 \quad , \quad 2:3 \quad , \quad 3:4 \quad , \quad 4:5$

- تابع إجابات الطلبة، وقدم لهم التغذية الراجعة.

توسعة: اطلب إلى الطلبة اختيار 3 ألوان مختلفة وتلوين المربعات بنسبة 2:3:5، وتحديد عدد المربعات التي لونوها من كل لون.

2 الاستكشاف

- وجه الطلبة لقراءة المسألة في فقرة (**أستكشف**)، ثم اسألهم:
  - » هل من العدل تقسيم الأرباح بينهم بالتساوي؟ لماذا؟ لا؛ لأن رؤوس الأموال المدفوعة مختلفة.
  - » اقترح طريقة تُقسم فيها الأرباح بعدالة؟ حسب ما دفعه كل منهم.
  - » كيف ستتم عملية تقسيم الأرباح بينهم؟ بعمل نسبة بين ما دفعه كل منهم واختصار النسبة لأبسط صورة، ثم التقسيم وفقًا لهذه النسبة.
- تقبل الإجابات جميعها.

3 التدريس

المثالان 1 و 2

- قدّم للطلبة مفهوم التقسيم التناسبي، ووضح لهم أهميته في الحياة، مثل: تقسيم الميراث، ورأس المال، ونسب المواد الداخلة في تكوين الأدوية والمحاليل.
- ناقش الطلبة بحل مثال 1 على اللوح، ووجههم إلى العبارات الشارحة في أثناء الحل، وأكدها بحسبانها خطوات لحل مسائل مشابهة.
- أكد أهمية إيجاد قيمة الجزء الواحد لتحديد مساحة الجزء الخاص بكل شخص.
- نبه الطلبة لضرورة التحقق من صحة الحل؛ لما له من أهمية في الحكم على معقولية الإجابة.

التقويم التكويني:

- اطلب إلى الطلبة حلّ تدريب (**أتحقق من فهمي**) بعد كل مثال. اختر بعض الإجابات التي تحتوي على أخطاء مفاهيمية، وناقشها على السبورة من دون ذكر اسم صاحب الحل؛ تجنبًا لإحراجه.
- ذكر الطلبة بأهمية التقسيم التناسبي في توزيع الأرباح بين المساهمين وفقًا لرأس المال الذي ساهم به كل منهم، وذلك بمناقشة حل مثال 2 على اللوح معهم. واطلب إلى الطلبة مقارنة خطوات الحل بخطوات حل مثال 1.

إرشـاد: أكد للطلبة أهمية تبسيط النسب باستخدام القاسم المشترك الأكبر بين الأعداد لتسهيل الحسابات.

تنبيه:
عند مقارنة النسب، ينظر بعض الطلبة إلى الأعداد الحقيقية وليس إلى النسبة التي تمثلها. فمثلًا: في إحدى الكليات الجامعية 800 طالبة و 200 طالب، وفي كلية أخرى 350 طالبًا و 50 طالبة. يرى بعض الطلبة أن الكلية الأولى فيها نسبة أكبر من الطالبات؛ لأن 350 < 800. لعلاج ذلك اطلب إلى الطلبة إيجاد الكسر الذي يمثل الطالبات في كل كلية، وشجعهم على استخدام الشرائط لتصور النتائج أفضل.

مثال 2

اشتركَ ثلاثةُ أشخاصٍ في تجارةٍ، دفعَ الأولُ JD 18000 في رأسِ المالِ، وَدفعَ الثاني JD 9000 وَدفعَ الثالثُ JD 15000، وفي نهايةِ العامِ كانَ صافي الأرباحِ JD 7000. إذا وُزِّعَتِ الأرباحُ حسبَ مساهمةِ كلٍّ منهُمْ في رأسِ مالِ التجارةِ، أَجِدُ نصيبَ كلِّ واحدٍ منهُمْ مِنَ الأرباحِ، وأتحققُ مِنْ صحةِ الحلِّ.

لإيجادِ نصيبِ كلٍّ منهُمْ مِنْ أرباحِ التجارةِ، أتّبعُ الخطواتِ الآتيةَ:

الْخُطْوَةُ 1 أجدُ عددَ أجزاءِ الربحِ الَّتي يحصلُ عليها كلُّ شخصٍ.

الأولُ إلى الثاني إلى الثالثِ $18000 : 9000 : 15000$

أقسمُ على (ق.م.أ) للمبالغِ وَهُوَ 3000 $6 : 3 : 5$

أتذكر: (ق. م . أ) هُوَ اختصارُ القاسمِ المشتركِ الأكبرِ.

إذنْ، نصيبُ الشخصِ الأولِ 6 أجزاءٍ مِنَ الأرباحِ، وَالشخصِ الثاني 3 أجزاءٍ، وَالشخصِ الثالثِ 5 أجزاءٍ.

الْخُطْوَةُ 2 أَجِدُ مقدارَ الجزءِ الواحدِ مِنَ الربحِ.

أَجِدُ عددَ الأجزاءِ جميعِها $6 + 3 + 5 = 14$

أقسمُ الربحَ على عددِ الأجزاءِ $\frac{7000}{14} = 500$

إذنْ، قيمةُ الجزءِ الواحدِ مِنَ الربحِ تساوي JD 500.

الْخُطْوَةُ 3 أَجِدُ نصيبَ كلِّ واحدٍ مِنَ الأشخاصِ الثلاثةِ، بضربِ عددِ أجزائِهِ في قيمةِ الجزءِ الواحدِ:

نصيبُ الأولِ مِنَ الأرباحِ $6 \times 500 = \text{JD } 3000$

نصيبُ الثاني مِنَ الأرباحِ $3 \times 500 = \text{JD } 1500$

نصيبُ الثالثِ مِنَ الأرباحِ $5 \times 500 = \text{JD } 2500$

أتحققُ مِنْ صحةِ الحلِّ:

أجمعُ نصيبَ كلٍّ منهُمْ مِنَ الأرباحِ $\text{JD } 3000 + \text{JD } 1500 + \text{JD } 2500 \stackrel{?}{=} \text{JD } 7000$

الطرفانِ متساويانِ، إذنْ، الحلُّ صحيحٌ $\text{JD } 7000 = \text{JD } 7000$ ✓

أتحققُ من فهمي:

اشتركَ ثلاثةُ أشخاصٍ في شراءِ سيارةِ أجرةٍ بمبلغِ JD 45000، واتّفقوا على أنَّ نِسَبَ مُلكيةِ السيارةِ بينَهُمْ الأولُ إلى الثاني إلى الثالثِ بالشكلِ 2 : 4 : 3، وأنْ يدفعَ كلٌّ منهُمْ مِنْ ثَمَنِها حسبَ نسبةِ ملكيّتِهِ. أَجِدُ المبلغَ الّذي دفعَهُ كلٌّ منهُمْ، وأتحققُ مِنْ صحةِ الحلِّ. انظر الهامش

إجابات (أتحقق من فهمي 2):

الأول : JD15000 ، الثاني : JD20000 ، الثالث : JD10000

$10000 + 20000 + 15000 \stackrel{?}{=} 45000$

$45000 = 45000$ ✓

مثال 3

تُوُفِّيَ رجلٌ وَترك JD 20000 لورثتِهِ، ولَهُ زوجةٌ وولدانِ وبنتٌ، أحسبُ نصيبَ كلٍّ مِنَ الوَرَثةِ علمًا بأنَّ للزوجةِ $\frac{1}{8}$ التَّرِكةِ، وَللذكرِ مثلُ حظِّ الأُنثيَينِ بعدَ أخذِ حصةِ الزوجةِ.

الْخُطْوَةُ 1 أَجِدُ نصيبَ الزوجةِ مِنَ التَّرِكَةِ:

أضرِبُ المبلغَ في $\frac{1}{8}$، وَأُبَسِّطُ $\quad 20000 \times \frac{1}{8} = 2500$

إذنْ، نصيبُ الزوجةِ JD 2500

الْخُطْوَةُ 2 أَجِدُ ما تبقّى مِنَ التَّرِكَةِ بعدَ أنْ أخذَتِ الزوجةُ نصيبَها:

أطرحُ نصيبَ الزوجةِ مِنَ المبلغِ $\quad \text{JD } 20000 - \text{JD } 2500 = \text{JD } 17500$

الْخُطْوَةُ 3 أُوزِّعُ ما تبقّى مِنَ التَّرِكَةِ على الولدَيْنِ وَالبنتِ بحيثُ تكونُ النِّسَبُ 2:2:1

أَجِدُ عددَ الأجزاءِ جميعِها $\quad 2+2+1=5$

أَجِدُ قيمةَ الجزءِ الواحدِ بالقسمةِ على عددِ الأجزاءِ $\quad \text{JD } 17500 \div 5 = \text{JD } 3500$

أَجِدُ نصيبَ كلِّ ولدٍ بالضربِ في 2 $\quad \text{JD } 3500 \times 2 = \text{JD } 7000$

إذنْ، نصيبُ البنتِ هُوَ الجزءُ الواحدُ JD 3500، ونصيبُ كلِّ ولدٍ JD 7000.

أتحققُ مِنْ صحةِ الحلِّ:

أجمعُ نصيبَ كلٍّ منهُمْ مِنَ الميراثِ $\quad \text{JD } 3500 + \text{JD } 7000 + \text{JD } 7000 + \text{JD } 2500 \stackrel{?}{=} \text{JD } 20000$

الطرفانِ متساويانِ، إذنْ، الحلُّ صحيحٌ $\quad \text{JD } 20000 = \text{JD } 20000$ ✓

أتحققُ من فهمي:

تُوُفِّيَ رجلٌ وتركَ JD 30000 لورثتِهِ وهم: ولدٌ، وثلاثُ بناتٍ، إذا أوصى بِسُدُسِ تَرِكَتِهِ للجمعياتِ الخيريةِ، فأحسبُ نصيبَ كلٍّ مِنَ الوَرَثةِ. انظر الهامش

مثال 4

حضّرَ الطلبةُ في مختبرِ الكيمياءِ محلولًا مِنْ مُذيبٍ وَمُذابٍ بنسبةِ 5:1، إذا كانَتْ كمّيّةُ المحلولِ 216 mL، فما كمّيّةُ كلٍّ مِنَ المُذيبِ والمُذابِ؟

أَجِدُ عددَ الأجزاءِ جميعِها $\quad 5+1=6$

أَجِدُ مقدارَ الجزءِ الواحدِ بالقسمةِ على 6 $\quad 216 \div 6 = 36$

أَجِدُ كمّيّةَ المُذيبِ بالضربِ في عددِ أجزائِهِ $\quad 36 \times 5 = 180 \text{ mL}$

إذنْ، كمّيّةُ المذيبِ في المحلولِ 180 mL وكمّيّةُ المُذابِ 36 mL

إجابات (أتحقق من فهمي 3):

نصيب الجمعيات الخيرية : $\frac{1}{6} \times 30000 = \text{JD } 5000$

قيمة الجزء الواحد (نصيب كل بنت) JD 5000، نصيب الولد : JD 10000

مِثالٌ 3

- وضح للطلبة أن تقسيم الميراث وفقًا للشريعة الإسلامية يعد تطبيقًا حياتيًّا على التقسيم التناسبي.
- اذكر للطلبة حصص الورثة مثلما وردت في القرآن الكريم. فمثلًا: نصيب الزوجة الثمن، والزوج الربع، والأم السدس، وللذكر مثل حظ الأنثيين... الخ.
- وضح للطلبة بأن التوزيع على الأولاد يأتي بعد أن يأخذ كل من الأم والأب والزوج / الزوجة نصيبهم من التركة في حال كانوا من الورثة.
- ناقش حل المثال 3 مع الطلبة على اللوح، ووجههم إلى العبارات الشارحة في أثناء الحل.

تنبيه: قد يخطئ بعض الطلبة في إيجاد حصص الذكور والإناث من التركة قبل إيجاد حصة الزوجة.

مِثالٌ 4

يعكس المثال 4 تطبيقًا للتقسيم التناسبي في العلوم، وهو تحديد كميات المواد الداخلة في الإذابة، ويعد تطبيقًا على التكامل الأفقي بين الرياضيات والمواد الأخرى.

إرشادات:

- ذكر الطلبة بمفهومي المذيب والمذاب، فقد درسها الطلبة في الفصل الأول في مادة العلوم، وذكرهم بأن كمية المذيب في المحاليل دائمًا هي الأعلى.
- اطلب إلى الطلبة ذكر أمثلة على المذيب والمذاب.

أتحققُ مِنْ صحةِ الحلِّ:

أجمعُ كمّيةَ كلٍّ مِنَ المُذيبِ وَالمُذابِ

$180\ mL + 36\ mL \stackrel{?}{=} 216\ mL$

الطرفانِ متساويانِ، إذنْ، الحلُّ صحيحٌ

$216\ mL = 216\ mL$ ✓

أتحققُ من فهمي:

إذا كانَتْ نسبةُ المُذيبِ إلى المُذابِ في محلولٍ **3:2**، وكانَتْ كمّيةُ المحلولِ **250 mL**، أَجِدُ كمّيةَ كلٍّ مِنَ المُذيبِ وَالمُذابِ.

المذيب 150 ml، المذاب 100 ml

أتدربُ وأحلُّ المسائلَ

1. **طعامٌ:** وُزِّعَ طَبَقُ بيتزا مكوّنٌ مِنْ 14 جزءًا متماثلًا بينَ شخصَينِ بنسبةِ 3:4، أَجِدُ نصيبَ كلِّ واحدٍ منهُما.
نصيب الأول 6 أجزاء، نصيب الثاني 8 أجزاء

2. **حدائقُ:** حديقةٌ مثلَّثةُ الشكلِ، النسبةُ بينَ أطوالِ أضلاعِها 5 : 4 : 3، فإذا كانَ محيطُها 120 m، أحسبُ أطوالَ أضلاعِ هذهِ الحديقةِ.
الضلع الصغير 30، الضلع الأوسط 40، الضلع الكبير 50

3. **معادنُ:** معدِنٌ كُتلتُهُ 187 g مكوّنٌ مِنْ نحاسٍ وفضةٍ بنسبةِ $\frac{1}{7} : \frac{1}{4}$، ما كمّيةُ كلٍّ مِنَ النحاسِ والفضةِ في المعدِنِ؟
نحاس 119 ، فضة 68 .

4. **مشاريعُ صغيرةٌ:** اشتركَتْ ثلاثُ سيّداتٍ في مشروعٍ بيتيٍّ لصناعةِ الصابونِ وبَيعِهِ، فدفعَتِ الأولى 500 JD، والثانيةُ 300 JD والثالثةُ 400 JD، وفي نهايةِ العامِ كانَ صافي الأرباحِ 2400 JD. أَجِدُ نصيبَ كلِّ واحدةٍ منهُنَّ إذا وُزّعَتِ الأرباحُ حسبَ مساهمةِ كلٍّ منهُنَّ في رأسِ مالِ المشروعِ، وأتحققُ مِنْ صحةِ الحلِّ.

5. قُسّمَ مبلغُ 2800 JD بينَ عاملٍ وَفنّيٍّ وَمهندسٍ بنسبةِ $1 : \frac{1}{2} : \frac{1}{4}$، أَجِدُ نصيبَ كلِّ واحدٍ منهُمْ مِنَ المبلغِ.
النسبة 1 : 2 : 4 نصيب العامل 400 ، نصيب الفني 800 ، نصيب المهندس 1600

6. **ميراثٌ:** تُوُفّيَتْ سيدةٌ، وتركَتْ لِوَرَثَتِها، وَهُمْ زوجٌ وولدٌ وبنتٌ، مبلغَ 18000 JD، أحسبُ نصيبَ كلٍّ مِنَ الوَرَثةِ علمًا أنَّ للزوجِ $\frac{1}{4}$ التَّرِكَةِ، وَللولدِ مِثْلَي البنتِ.
الزوج 4500 ، نصيب البنت 4500 ، نصيب الولد 9000

7. قُطِّعَ أنبوبٌ بلاستيكيٌّ طولُهُ 1.2 m إلى ثلاثةِ أجزاءٍ بنسبةِ 2 : 3 : 5، أَجِدُ طولَ كلِّ جزءٍ بالسّنتيمترِ.
الأول 0.6 ، الثاني 0.36 ، الثالث 0.24

8. **هندسةٌ:** مثلثٌ متطابقُ الضّلعَينِ، نسبةُ طولِ أحدِ الضّلعَينِ المتطابقَينِ إلى طولِ الضّلعِ الثالثِ هيَ 3 : 2، إذا كانَ محيطُ المثلّثِ 70 cm، أَجِدُ أطوالَ أضلاعِهِ.
طول كل من المتطابقين 20 ، طول الضلع الثالث 30

4) الأولى : 1000 ، الثانية 600 ، الثالثة 800

$1000 + 600 + 800 \stackrel{?}{=} 2400$

$2400 = 24000$ ✓

مؤسسة نهر الأردن
Jordan River Foundation

معلومة

في عامِ 1995 أسّسَتْ جلالةُ الملكةِ رانيا العبدالله مؤسسةَ نهرِ الأردنَّ الّتي تهدفُ إلى توفيرِ فرصِ عملٍ لِلسيداتِ تمكنُهُنَّ مِنْ تحسينِ مستوى معيشتِهِنَّ، إضافةً إلى بناءِ قُدُراتِهِنَّ في مجالِ إدارةِ المشاريعِ وَتطويرِها.

39

4 التدريب

أتدرب وأحلّ المسائل:

- وجِّهِ الطلبة إلى فقرة (أتدرب وأحلّ المسائل)، واطلب إليهم حلّ المسائل فيها.
- إذا واجهَ الطلبة صعوبة في حلّ أي مسألة، فاختر طالبًا تمكن من حلّ المسألة؛ ليعرض حلّه على اللوح.

الواجب المنزلي:

- اطلب إلى الطلبة حلّ مسائل الدرس جميعها من كتاب التمارين واجبًا منزليًا، لكنْ حدِّدِ المسائل التي يمكنهم حلّها في نهاية كل حصة بحسب ما يتمّ تقديمه من أمثلة الدرس وأفكاره.
- يمكن أيضًا إضافة المسائل من كتاب الطالب التي لم يحلّها الطلبة داخل الغرفة الصفية إلى الواجب المنزلي.

مسائل مهاراتُ التفكير

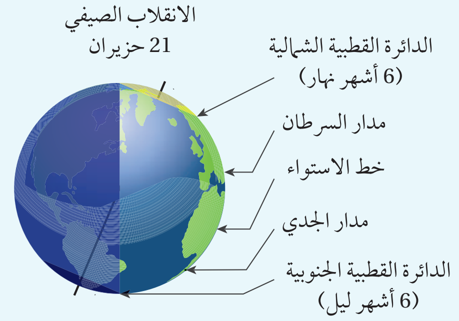
- وجه الطلبة إلى فقرة (**مهارات التفكير العليا**)، واطلب إليهم حلّ المسائل (17 – 12).

5 الإثراء

البحث وحل المسائل :

الانقلاب الصيفي:

- وضح للطلبة مفهوم الانقلاب الصيفي، وهو اليوم الذي تصل فيه الشمس إلى أعلى مستوى لها في السماء كما يُرى من القطب الشمالي أو الجنوبي. في نصف الكرة الشمالي، يحدث هذا في 21 من حزيران. وبين لهم أن نسبة عدد ساعات الضياء إلى عدد ساعات الظلام تختلف على مدار العام باختلاف البلدان.



تنبيه:

في السؤال 3 قد يخطئ بعض الطلبة بحسبان نسبة مثل $\frac{1}{7} : \frac{1}{4}$ تكافئ النسبة 7 :4 وذلك عند تبسيط النسب بغرض تسهيل الحسابات. وضح لهم أننا في هذا السؤال نبسط النسبة بالضرب في المضاعف المشترك الأصغر للعددين في المقام وهو 28 لتكافئ النسبة 4 :7

إرشاد: في السؤال 6 ذكر الطلبة بحساب نصيب الزوج من التركة قبل إيجاد نصيب كل من الولد والبنت.

المفاهيم العابرة للمواد

- أكد المفاهيم العابرة للمواد حيثما وردت في كتاب الطالب أو كتاب التمارين. في السؤال 4 عزز وعي الطلبة نحو النوع الاجتماعي، وأهمية دور المرأة في المجتمع، ودعمها في مجال إدارة المشاريع وتطويرها.

العاصفة 9 ، الماطرة 15

9 **طقسٌ:** إذا كانَتْ نسبةُ عددِ الأيامِ العاصفةِ إلى عددِ الأيامِ المُشمِسةِ إلى عددِ الأيامِ الماطرةِ في شهرِ نَيسانَ هِيَ 3:2:5، أجِدُ عددَ الأيامِ العاصفةِ، وَعددَ الأيامِ الماطرةِ.

10 إذا كانَتِ النسبةُ بينَ قياساتِ زوايا مثلَّثٍ 1:2:3، أجِدُ قياساتِ زواياه. الصغرى 30، الوسيطى 60 ، الكبرى 90

11 أعودُ إلى فقرةِ (أستكشفُ) بدايةَ الدرسِ، وأحلُّ المسألةَ. توزع الأرباح بالنسبة 2 : 4 : 1
نصيب حسن 400 ، نصيب سعيد 800، نصيب سليم 200

مهاراتُ التفكيرِ العُليا

أكتشفُ الخطأَ: خليطٌ مكوَّنٌ مِنْ ثلاثةِ ألوانٍ: الأحمرِ، والأزرقِ، والأبيضِ، بِنِسبةِ 3:2:1، كمّيتُهُ 660 mL. لتحديدِ الكمّيةِ المستخدَمةِ مِنْ كلِّ لونٍ في الخليطِ، استخدمَ سليمٌ طريقتَيْنِ، وحصلَ على إجابةٍ خاطئةٍ في كلٍّ منهُما:

الطريقةُ 1
$3 + 2 + 1 = 6$
$660 \div 6 = 110$
الأحمرُ $2 \times 110 = 220$
الأزرقُ $1 \times 110 = 110$
الأبيضُ $3 \times 110 = 330$

الطريقةُ 2
الأحمرُ $660 \div 3 = 220$
الأزرقُ $660 \div 2 = 330$
الأبيضُ $660 \div 1 = 660$

12 أوضّحُ الخطأَ الّذي وقعَ فيهِ سليمٌ في كلِّ طريقةٍ. انظر ملحق الإجابات

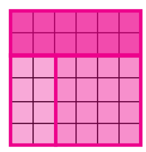
13 ما الإجابةُ الصحيحةُ؟ انظر ملحق الإجابات

14 **تحدٍّ:** قطعةُ أرضٍ مستطيلةُ الشكلِ، نسبةُ طولِها إلى عَرضِها 5:3، فإذا كانَ محيطُها 160 m، أجِدُ مساحتَها. 6000

15 **تبريرٌ:** أعدَّ رامي خليطًا مِنَ العصيرِ الطبيعيِّ يحتوي البرتقالَ والليمونَ والزَّنجبيلَ بالنسبةِ 9:1:40، وأعدَّتْ مَيْسُ خليطًا مِنَ المكوِّناتِ نفسِها ولكنْ بالنسبةِ 10:2:1، أيُّ الخليطَيْنِ فيهِ نسبةٌ أكبرُ مِنَ الزَّنجبيلِ؟ أبرِّرُ إجابتي. انظر ملحق الإجابات

إرشاد
أقسمُ الشبكةَ إلى 3 مناطقَ مستعمِلًا التقسيمَ التناسُبيَّ.

16 **تحدٍّ:** أقسمُ شبكةَ المربّعاتِ المجاورةَ إلى ثلاثةِ أجزاءٍ مستخدِمًا خطَّينِ، بحيثُ تكونُ النسبةُ بينَ المساحاتِ الناتجةِ 2:3:4



17 **أكتبُ** كيفَ أوظّفُ التقسيمَ التناسُبيَّ في حلِّ مسائلَ حياتيةٍ؟ انظر إجابات الطلبة.

40

إرشادات:

- في السؤال 14 يمكنك طرح السؤال: هل يوجد أكثر من قطعة أرض تحقق هذه الشروط؟ الإجابة: لا؛ لأن المحيط معلوم، والنسبة بين الطول والأرض معلومة.
- في السؤال 15 اربط بين مفهوم التركيز (في العلوم) والنسبة الأكبر في الرياضيات.
- في السؤال 16 وجه الطلبة إلى الإرشاد المتعلق بالسؤال. يمكنك طرح أسئلة أخرى تُغير فيها النسبة.

- ويوضح الجدول أدناه نسبة عدد ساعات الضياء إلى عدد ساعات الظلام في 21 حزيران لمجموعة من المدن والدول:

الدولة/ المدينة	نسبة عدد ساعات النهار إلى عدد ساعات الظلام	عدد ساعات الضياء	عدد ساعات الظلام
الأردن	4:3		
سيدني	5: 7		
ستوكهولم	3: 1		
الرياض	6: 2		
بكين	5:3		
الإكوادور	1: 1		

- اطلب إلى الطلبة إكمال الجدول مقربين إجاباتهم لأقرب عدد صحيح إن لزم الأمر.

نشاط التكنولوجيا

- اطلب إلى الطلبة البحث في شبكة الإنترنت عن سبب تسمية الإكوادور بهذا الاسم، وعدد ساعات الليل والنهار فيها على مدار العام.

تعليمات المشروع

- اطلب إلى الطلبة توضيح آلية توزيع الأرباح بين المساهمين من الطلبة في المقصف المدرسي.

6 الختام

- وجّه الطلبة إلى فقرة (أكتب) للتأكّد من فهمهم موضوع الدرس، واطلب إلى بعض الطلبة من ذوي المستوى المتوسط أو دون المتوسط الإجابة عن السؤال.
- إذا لزم الأمر، تحقّق من فهم الطلبة بتوجيه سؤال، مثل:

1 وزع JD 600 بين شخصين بنسبة 4:2

2 إذا كانت النسبة بين قياسات زوايا مثلث 5:3:2، فجد قياسات زواياه.

الدرس 7

نتاجات الدرس:

- يعد تقارير مالية تتضمن البيع والشراء.
- يوظّف النسبة المئوية في حل مسائل حياتية.
- يحدد السعر الأفضل لسلعة معطى ثمنها بعملات مختلفة.

التعلم القبلي:

- يحل مسائل حياتية على النسبة والنسبة المئوية، مثل: الربح، والخسارة، والتنزيلات، وضريبة المبيعات، والزكاة.
- يحول مبالغ من عملات محلية وعربية إلى عملات عالمية رئيسة وفقًا لسعر الصرف.

1 التهيئة

- اكتب للطلبة السؤال الآتي على اللوح:
  » ذهب خالد وأسرته في رحلة إلى العقبة، وكانت أجرة الفندق JD 80 إضافة إلى 15% ضريبة. استخدم نموذج القطع لإيجاد التكلفة الكلية لأجرة للفندق.
- قسّم الطلبة إلى مجموعات رباعية.
- اسأل الطلبة: ما المقصود بالتكلفة الكلية لأجرة للفندق؟ الأجرة + الضريبة
- زوّد كل مجموعة بشريطين مستطيلين من الورق، واطلب إليهم تقسيم كل منهما إلى 10 أجزاء متطابقة.
- مثّل JD 80 على أحد الشريطين و 15% على جزء ونصف من الشريط الثاني كما في الشكل:

100%									
10% JD 8	10% JD 8	10% JD 8	10% JD 8	10% JD 8	10% JD 8	10% JD 8	10% JD 8	10% JD 8	10% JD 8
JD 80									

الضريبة 15%	
10% JD 8	5% JD 4

- اطلب إلى الطلبة جمع الضريبة إلى أجرة الفندق بالأشكال والمبالغ لتحصل على الشكل:

JD 8	JD 8	JD 8	JD 8	JD 8	JD 8	JD 8	JD 8	JD 8	JD 8	JD 8	JD 4
التكلفة الكلية = أجرة الفندق + الضريبة JD 12+ JD 80 = JD 92											

الدرسُ 7 تطبيقاتٌ ماليةٌ

فكرةُ الدرسِ

أُعِدُّ تقاريرَ ماليةً لمشاريعَ تتضمنُ: البيعَ والشراءَ، ومقارنةَ الأسعارِ.

المصطلحاتُ

التكلفةُ، سعرُ البيعِ، الربحُ، الخسارةُ، التكلفةُ الكليةُ، سعرُ الصرفِ.

أستكشفُ

سعرُ عُلبةِ عِطرٍ في مدينة الرّياضِ SAR 140، وَسعرُها في السوقِ الحُرّةِ في مطارِ الملكةِ علياءَ الدَّوليِّ USD 32 ، وسعرُها في عمّانَ JD 25 ، أيُّ الأسعارِ أفضلُ لمسافرٍ يريدُ أنْ يشتريَ عُلبةَ عِطرٍ مِنْ هذا النوعِ؟

توجَدُ تطبيقاتٌ ماليةٌ عديدةٌ في حياتِنا اليوميةِ مثلُ: **الربحُ** ((profit(P))، و**الخسارةُ** (loss)، وهناكَ مصطلحاتٌ عديدةٌ مرتبطةٌ بالربحِ والخسارةِ منها: **التكلفةُ** (cost): وَهِيَ ما يدفعُهُ البائعُ ثمنًا للسلعةِ، وَ**التكلفةُ الكلّيةُ** ((total cost(TC)) وَهِيَ مجموعُ تكلفةِ السلعةِ وَما ينفقُهُ البائعُ مِنْ مصروفاتٍ أُخرى على السلعةِ، مثلَ أجورِ نقلٍ وتخزينٍ وضرائبَ، وغيرِها.

أمّا **سعرُ البيعِ** (sale price(SP)) فَهُوَ المبلغُ الّذي يقبِضُهُ البائعُ عندَ بيعِ سلعةٍ.

ويحققُ البائعُ الربحَ عندَما يكونُ سعرُ البيعِ أكبرَ مِنَ التكلفةِ، أيْ أنَّ: $P = SP - TC$. ويخسرُ البائعُ عندَما يكونُ سعرُ البيعِ أقلَّ مِنَ التكلفةِ.

مثال 1

1 **اشترى تاجرٌ سيارةً بمبلغِ JD 12500 ودفعَ رسومَ تسجيلٍ لَها JD 350، ثمَّ باعَها بسعرِ JD 14000، هلْ ربحَ التاجرُ أمْ خسرَ في عمليةِ البيعِ؟ أَجِدُ مقدارَ الربحِ أوِ الخسارةِ.**

الخُطوةُ 1 أَجِدُ تكلفةَ السيارةِ الكلّيةَ، وهِيَ سعرُ الشراءِ مضافًا إليهِ رسومُ التسجيلِ:

تكلفةُ السيارةِ الكليةُ (TC) $\quad JD\ 12500 + JD\ 350 = JD\ 12850$

بما أنَّ سعرَ البيعِ أكبرُ مِنَ التكلفةِ الكلّيةِ؛ إذنْ، ربحَ التاجرُ.

الخُطوةُ 2 أَجِدُ الربحَ بطرحِ التكلفةِ الكلّيةِ مِنْ سعرِ البيعِ:

$P = SP - TC \quad JD\ 14000 - JD\ 12850 = JD\ 1150$

إذنْ، ربحَ التاجرُ مبلغَ JD 1150.

2 اشـــترى حسامٌ ثلاجةً بِمبلغِ **JD 980**، ودفعَ أجورَ نقلٍ وتركيبٍ لَها **JD 65**، ثمَّ باعَها بسعرِ **JD 1000**. هلْ ربحَ حسامٌ أمْ خسرَ في عمليةِ البيعِ؟ أَجِدُ مقدارَ الربحِ أَوِ الخسارةِ.

الْخُطْـوَةُ 1 أَجِدُ تكلفةَ الثلاجةِ الكلّيّةَ، وَهِيَ سعرُ الشراءِ مضافًا إليهِ أجورُ النقلِ والتركيبِ:

تكلفةُ الثلاجةِ الكلّيّةُ (TC) $JD\ 980 + JD\ 65 = JD\ 1045$

بما أنَّ سعرَ البيعِ أقلُّ مِنَ التكلفةِ الكلّيّةِ؛ إذنْ، خسرَ حسامٌ.

الْخُطْـوَةُ 2 أَجِدُ الخسارةَ بطرحِ سعرِ البيعِ مِنَ التكلفةِ الكلّيّةِ:

$JD\ 1045 - JD\ 1000 = JD\ 45$

إذنْ، خسرَ حسامٌ مبلغَ JD 45

أتحققُ من فهمي:

3 اشـــترى تاجرٌ **30** كيسَ أرزٍّ بسعرِ **JD 5** للكيسِ الواحدِ، ودفعَ أجرةَ نقلِها **JD 16**، وقبضَ **JD 180** ثمنَ بيعِ الكمّيّةِ كلِّها، هلْ ربحَ التاجرُ أَمْ خسرَ في عمليةِ البيعِ؟ أَجِدُ مقدارَ الربحِ أَوِ الخسارةِ. ربح JD14

تُستخدَمُ النسبةُ المئويةُ كثيرًا في التطبيقاتِ الحياتيةِ مثلِ تحديدِ سعرِ سلعةٍ بعدَ إضافةِ ضريبةِ المبيعاتِ.

مثال 2

اشتركَتْ ليلى في إنترنتْ منزليٍّ بِمبلغِ JD 300 سنويًّا مضافًا إليْهِ ضريبةٌ مقدارُها 16%، كَمْ ستدفعُ ليلى شهريًّا؟

أتذكر
يُمكنُ كتابةُ النسبةِ المئويةِ بالصورةِ العشريةِ، مثلًا: $5\% = 0.05$ ، أَوِ الكسريةِ $4\% = \frac{4}{100} = \frac{1}{25}$

الْخُطْـوَةُ 1 أَجِدُ قيمةَ الضريبةِ بضربِ نسبةِ الضريبةِ في المبلغِ:

قيمةُ الضريبةِ $\frac{16}{100} \times JD\ 300 = JD\ 48$

الْخُطْـوَةُ 2 أجمعُ قيمةَ الضريبةِ إلى قيمةِ الاشتراكِ لأَجِدَ المبلغَ الكلّيَّ:

المبلغُ الكليُّ يساوي الاشتراكَ مضافًا إليهِ الضريبةُ $JD\ 300 + JD\ 48 = JD\ 348$

الْخُطْـوَةُ 3 أَجِدُ المبلغَ المستحَقَّ شهريًّا:

أقسمُ المبلغَ الكلّيَّ على 12 (عددِ أشهرِ السنةِ) $JD\ 348 \div 12 = JD\ 29$

إذنْ، مبلغُ الاشتراكِ الشهريِّ الّذي ستدفعُهُ ليلى JD 29.

2 الاستكشاف

- وجه الطلبة لقراءة المسألة في فقرة (**أستكشف**) بتمّعن، ثم مناقشتها في مجموعات، واطرح الأسئلة الآتية:
  - » كيف نحدد السعر الأفضل لعلبة العطر؟ بمقارنة أسعارها في الأماكن الثلاثة.
  - » أين ترى أسعار صرف العملات؟ في البنوك وأماكن الصرافة.
  - » كيف السبيل لمقارنة الأسعار؟ تحويل الأسعار إلى عملة واحدة باستخدام سعر الصرف.

3 التدريس

مِثالٌ 1

- قدّم المفاهيم الموجودة في الفقرة الأولى من الدرس وهي: الربح، والخسارة، والتكلفة، والتكلفة الكلية، وسعر البيع، موضحًا لهم الفرق بين التكلفة والتكلفة الكلية وفقًا للتعريف.
- ناقش حل مثال 1 مع الطلبة على اللوح، والذي يقدم فكرة تحديد مقدار الربح أو الخسارة.
- وضح للطلبة أنه يمكننا تحديد ما إذا ربحت التجارة أم خسرت بمقارنة سعر البيع بسعر التكلفة، فإذا كان سعر البيع أكبر فهذا يعني (الربح)، أما إذا كانت التكلفة أكبر فهذا يعني (الخسارة).

إرشاد: يمكنك سؤال الطلبة عن أمثلة من الحياة اليومية تتعلق بهذه المفاهيم.

التقويم التكويني:

- اطلب إلى الطلبة حل تدريب (**أتحقق من فهمي**) بعد كل مثال. اختر بعض الإجابات التي تحتوي على أخطاء مفاهيمية، وناقشها على السبورة من دون ذكر اسم صاحب الحل؛ تجنبًا لإحراجه.

مثالٌ 2

- يتضمن المثال 2 ثلاث عمليات حسابية، وهو تطبيق حياتي على النسبة المئوية والضريبة في آنٍ. ناقش حله مع الطلبة على اللوح، مؤكدًا على طرائق كتابة النسبة المئوية الموجودة في صندوق (أتذكر)، ومذكرًا الطلبة بأن قيمة الضريبة قيمةٌ مضافة إلى المبلغ الكلي.
- اطلب إلى الطلبة إعطاء أمثلة مماثلة.

إرشـاد: يمكن سـؤال الطلبة عن شـركات الاتصال التي تقـدم خدمة الإنترنـت وطرائق دفع الاشتراك.

مثالٌ 3

- يقدم المثـال 3 تطبيقًا حياتيًّا شـائعًا في الأردن وفي دول أخرى عديدة وهو الخصم. يمكن سـؤال الطلبة عن مواسم التنزيلات في الأردن مثل: نهاية الصيف، ونهاية الشتاء، والأعياد، وغيرها.
- ناقـش حل المثال مـع الطلبة على اللـوح، موضحًا لهم الاختصارات في صندوق (أتعلم) الخاص بهذه الفقرة.

مثالٌ 4

- قـدّم للطلبـة مفهوم سـعر الصـرف والتحويل بين العملات، وبيّـن أهميته في المقارنـة بين العملات والتجارة الدولية.
- ناقش مع الطلبة حل المثال 4 كنموذج من التطبيقات الحياتية الكثيرة على مقارنة الأسعار بعملات مختلفة.
- اسـأل الطلبة: هل يمكن تحويل الأسعار جميعها في المثال إلى الدولار؟ برر إجابتك.

إرشاد: وضح للطلبة إمكانية توظيف التناسب للتحويل بين العملات.

أتحققُ من فهمي:

اشـترى عليٌّ إطاراتٍ لسـيّارتِهِ بمبلـغِ JD 205، ما المبلغُ الّذي سـيدفعُهُ علـيٌّ ثمنًا للإطاراتِ علمًا أنَّ نسـبةَ الضريبةِ 10%؟ JD 225.5

يُمكنُنا استخدامُ النسبةِ المئويةِ في تحديدِ سعرِ سلعةٍ بعدَ الخصمِ.

مثال 3

أعلنَ مَتجرٌ عَنْ خصمٍ نسبتُهُ 20% على محتوياتِ المحلِّ جميعِها، ما سعرُ سلعةٍ بعدَ الخصمِ إذا كانَ سعرُها الأصليُّ JD 85؟

الْخُطْـوَةُ 1 أَجِدُ مقدارَ الخصمِ بضرْبِ نسبةِ الخصمِ في سعرِ السلعةِ:

مقدارُ الخصمِ (D) $\frac{20}{100} \times \text{JD } 85 = \text{JD } 17$

الْخُطْـوَةُ 2 أَجِدُ السعرَ بعدَ الخصمِ:

$SP = MP - D$ $\text{JD } 85 - \text{JD } 17 = \text{JD } 68$

إذنْ، سعرُ السلعةِ بعدَ الخصمِ JD 68.

أتعلم

السعرُ بعدَ الخصمِ: sale price(SP)

السعرُ الأصليُّ: marked price(MP)

مقدارُ الخصمِ: discount(D)

أتحققُ من فهمي:

ترغبُ مريمُ في شـراءِ مِكنَسـةٍ كهربائيةٍ ثمنُها JD 90، إذا كانَتْ نسبةُ الخصمِ على المِكنَسـةِ 15%، ما المبلغُ الّذي ستدفعُهُ مريمُ ثمنًا للمِكنَسةِ؟ JD 76.5

سعرُ الصرفِ (exchange rate) للعُملةِ A بالعُملةِ B هُوَ قيمةُ وحدةٍ مِنَ العُملةِ A بالعُملةِ B. فمثلًا USD 1 = JD 0.705، وَكذلكَ JD 1 = USD 1.41.

لِكَيْ أحوّلَ مِنْ العُملةِ A إلى العُملةِ B أستخدمُ المعادلةَ $y = k \times x$

$$\underbrace{y}_{\text{المبلغُ بالعملةِ B}} = \underbrace{k}_{\text{سعرُ صرفِ العملةِ A بالعملةِ B}} \times \underbrace{x}_{\text{المبلغُ بالعملةِ A}}$$

أتذكر

JD: دينارٌ أردنيٌّ

USD: دولارٌ أمريكيٌّ

SAR: ريالٌ سعوديٌّ

يُستخدَمُ سعرُ الصرفِ للتحويلِ بينَ العُملاتِ والمقارنةِ بينَ أسعارِ السِّلَعِ في دُوَلٍ مختلفةٍ.

تنبيه: قد يخطئ بعض الطلبة في تحويل النسبة المئوية إلى كسر عشري، وذلك بتحريك الفاصلة العشرية منزلتين إلى اليمين. لحل المشكلة ذكر الطلبة أن النسـبة المئوية هي قسـمة على 100، وفي حالة القسمة تحرك الفاصلة إلى اليسار.

مثال 4

سعرُ حاسوبٍ محمولٍ في الأردنِّ JD 500 ، وسعرُهُ في أمريكا USD 648.6، وسعرُهُ في المملكةِ المتحدةِ £ 504 ، أحددُ أيُّ الأسعارِ أفضلُ لشخصٍ يريدُ شراءَ جهازِ حاسوبٍ مِنْ هذا النوعِ، إذا علمْتُ أنَّ سعرَ صرفِ الدولارِ الأمريكيِّ بالدينارِ الأردنيِّ 0.71، والجنيهِ الاسترلينيِّ بالدينارِ الأردنيِّ 0.99 (أُقرّبُ الإجابةَ لأقربِ عددٍ صحيحٍ).

لأتمكنَ مِنَ المقارنةِ أُحوّلُ سعرَ الحاسوبِ مِنَ العُملاتِ الأُخرى إلى الدينارِ الأردنيِّ باستعمالِ المعادلةِ: $y = k \times x$

أُحوّلُ سعرَ الحاسوبِ مِنَ الدولارِ الأمريكيِّ إلى الدينارِ الأردنيِّ JD 648.6 × 0.71 ≈ JD 461

أُحوّلُ سعرَ الحاسوبِ مِنَ الجنيهِ الاسترلينيِّ إلى الدينارِ الأردنيِّ JD 504 × 0.99 ≈ JD 499

ألاحظُ أنَّ أقلَّ سعرٍ هُوَ JD 461 ، أيْ USD 648.6.

أتحققُ من فهمي:

زارَ سائحٌ سعوديٌّ مدينةَ البترا الأثريةَ، واشترى أشياءَ تراثيةً مِنَ البيئةِ الأردنيةِ بقيمةِ JD 200، كَمْ ريالًا سعوديًّا دفعَ السائحُ علمًا أنَّ سعرَ صرفِ الدينارِ الأردنيِّ مقابلَ الريالِ السعوديِّ 5.29؟ SAR 1058

أتدربُ وأحلُّ المسائلَ

1 **زراعةٌ:** قطفَ مزارعٌ 82 صندوقًا مِنَ التفاحِ مِنْ بستانِهِ، ودفعَ JD 106 أجرةَ عُمّالٍ ونقلٍ. إذا تلفَ صندوقانَ أثناءَ النقلِ وباعَ الباقيَ بسعرِ JD 3 للصندوقِ الواحدِ، أَجِدُ صافيَ ربحِ المزارعِ مِنَ بيعِ التفاحِ. 134

2 **هاتفٌ:** إذا كانَ سعرُ الشحنِ الشهريِّ لهاتفِ سماحَ JD 8 يضافُ إليْهِ 15% ضريبةً، أَجِدُ المبلغَ السنويَّ الّذي تدفعُهُ سماحُ. 110.4

3 **سيارةٌ:** اشترى تاجرٌ سيّارةً بمبلغِ JD 14000، ودفعَ JD 150 مقابلَ تسجيلٍ ونقلِ ملكيةٍ، وباعَها بمبلغِ JD 15848. أَجِدُ ربحَ التاجرِ في هذهِ السيارةِ، وَأتحققُ مِنْ صحةِ الحلِّ. 1698

معلومة

تُسمّى عملةُ اليابانِ الينَّ، وَيُرمزُ لَها بِالرمزِ (¥).

4 **مكنسةٌ:** سعرُ مِكنَسةٍ كهربائيةٍ في الأردنِّ JD 50 ، وسعرُها في اليابانِ 7045 ينًّا يابانيًّا، وسعرُها في اليونانِ 64 يورو، أَجِدُ أيُّ الأسعارِ أفضلُ لشخصٍ يريدُ شراءَ مِكنَسةٍ مِنْ هذا النوعِ، إذا علمْتُ أنَّ سعرَ صرفِ الينِّ اليابانيِّ بالدينارِ الأردنيِّ 0.0068، وَاليورو بالدينارِ الأردنيِّ 0.84 (أُقرّبُ الإجابةَ لأقربِ عددٍ صحيحٍ).

السعر في اليابان JD 48 ، السعر في اليونان JD 54 . الأفضل السعر في االيابان.

إرشادات:

- في السؤال 1 وضح للطلبة أن أجرة العمال والنقل والصناديق التالفة كلها تضاف إلى التكلفة الكلية.
- في السؤال 3 ذكر الطلبة بإيجاد التكلفة الكلية للسيارة، وذلك بجمع تكلفتها مع المبلغ الخاص بالتسجيل ونقل الملكية.
- في السؤال 5 وضح للطلبة أن السؤال يحل من خلال التناسب.

إرشاد:

يمكنك تزويد الطلبة بصور عن فئات من العملة الورقية الأردنية والدولارات لاستخدامها في المعاملات. اطلب إلى الطلبة إظهار أعمالهم بوضوح: كم أنفقوا؟ كم بقي لديهم؟ أو كم سيحتاجون؟

4 التدريب

أتدرب وأحلّ المسائل:

- وجِّهِ الطلبة إلى فقرة (**أتدرب وأحلّ المسائل**)، واطلب إليهم حلّ المسائل فيها.
- إذا واجَهَ الطلبة صعوبة في حلّ أي مسألة، فاختر طالبًا تمكن من حلّ المسألة؛ ليعرض حلّه على اللوح.

مسائل مهاراتُ التفكير

- وجه الطلبة إلى فقرة (**مهارات التفكير العليا**)، واطلب إليهم حل المسائل (8 – 12).

الواجب المنزلي:

- اطلب إلى الطلبة حلّ مسائل الدرس جميعها من كتاب التمارين واجبًا منزليًّا، لكنْ حدِّدِ المسائل التي يمكنهم حلّها في نهاية كل حصة بحسب ما يتمّ تقديمه من أمثلة الدرس وأفكاره.
- يمكن أيضًا إضافة المسائل من كتاب الطالب التي لم يحلّها الطلبة داخل الغرفة الصفية إلى الواجب المنزلي.

5 الإثراء

البحث وحل المسائل :

وجه الطلبة إلى تنفيذ خطوات النشاط الآتي:

- اطلب إلى الطلبة اختيار 5 مواد غذائية من أحد عروض المولات، ثم تحديد ثمن كل منها بالدينار الأردني لأقرب جزء من عشرة.
- اطلب إليهم إيجاد تكلفة شراء المواد الخمس.
- اسأل الطلبة:
  - » إذا كان لديك 100$، هل تكفي لشراء المواد الخمس؟ (JD1 = $ 1.4)
  - » في السؤال السابق إذا كانت إجابتك (نعم)، فكم دولارًا سيبقى معك؟ وإن كانت إجابتك (لا)، فكم دولارًا تحتاج؟

توسعة: اطلب إلى الطلبة تقدير المبالغ بالدولار التي سينفقونها، والباقي الذي سيعاد إليهم أو المبلغ الذي سيحتاجونه.

نشاط التكنولوجيا:

- اطلب إلى الطلبة البحث في شبكة الإنترنت عن أسعار صرف العملات مقابل الدينار، وعمليات الشراء الإلكتروني أيضًا، وكيفية دفع الثمن، وأجرة التوصيل. واطلب إليهم اختيار سلعة وتحديد ثمنها بثلاث عملات مختلفة، ومقارنة تكلفة إيصالها، و اختيار السعر الأفضل.

تعليمات المشروع:

المهمة الثانية

- اطلب إلى الطلبة اختيار 3 منتجات تباع في المقصف، وتحديد تكلفة القطعة الواحدة، وسعر بيعها وربحها، واطلب إليهم تدوين البيانات في الجدول الأول من المهمة.
- اطلب إلى الطلبة تحديد نسبة الخصم على المنتج، وتدوين البيانات في الجدول الثاني من المهمة.

6 الختام

- وجّـه الطلبة إلى فقـرة **(أكتب)** للتأكّـد من فهمهم موضوع الدرس، واطلـب إلى بعض الطلبة من ذوي المستوى المتوسـط أو دون المتوسـط الإجابة عن السؤال.
- إذا لزم الأمـر، تحقّق من فهم الطلبة بتوجيه سـؤال، مثل:

1 يسـتورد تاجر هواتف نقالة، تكلفة شـراء الجهاز الواحـد JD 150، ويدفع 16% جمـارك إذا كان، سـعر بيع الجهاز الواحد JD 190. كم ربح التاجر في الجهاز الواحد؟

2 حوّل منذر مبلـغ $5000 من خارج الأردن لوالده المقيم في عمان. كم دينارًا أردنيًّا استلم والد منذر؟ ($1 = JD 0.7)

معلومة
تختلفُ رائحةُ العِطرِ مِنْ شخصٍ إلى آخرَ؛ لِاختلافِ نِسَبِ المُركَّباتِ الكيميائيةِ المكوِّنةِ لِلجلدِ مِنْ شخصٍ لِآخرَ.

5 صُرِفَ JD 200 بِـ 86 دينارًا كويتيًّا، أَجِدُ كَمْ دينارًا كويتيًّا قيمةُ JD 1450؟ 623.5

6 استوردَ تاجرٌ أردنيٌّ بضاعةً مِنَ الصينِ بقيمةِ 89700 يوانٍ صينيٍّ ودفعَ 5382 يوانًا أجرةَ شحنٍ، ثمَّ باعَها بمبلغِ JD 12720، أَجِدُ ربحَ التاجرِ (سعرُ صرفِ اليوانِ الصينيِّ بالدينارِ الأردنيِّ 0.10). الربح JD 3211.8

7 **عُطورٌ:** أعودُ إلى فقرةِ (أستكشفُ) بدايةَ الدرسِ وَأحددُ أفضلَ سعرٍ لعلبةِ العطرِ.
أبحث عن سعر صرف الدينار مقابل الدولار والريال السعودي. USD = JD0.71, SAR = JD0.19.
أحول الأسعار للدينار الأردني ثم أقارن . السعر الأفضل سعر السوق الحرة في المطار.

مهاراتُ التفكيرِ العُليا

8 **أكتشفُ المختلفَ:** القيمةُ الأولى في كلِّ زوجٍ ممّا يأتي هِيَ سعرُ البيعِ الأصليُّ لسلعةٍ، والقيمةُ الثانيةُ هِيَ سعرُ بيعِها بعدَ التنزيلاتِ. أحددُ الزوجَ الّذي نسبةُ التنزيلاتِ فيهِ مختلفةٌ عَنْ باقي الأزواجِ، وأبرّرُ إجابتي.

JD 48, JD 36	JD 30, JD 25	JD 28, JD 21	JD 16, JD 12

8) الإجابة الزوج 30, 25 ، نسبة التخفيض فيه $\frac{1}{6}$ ، ما تبقى من الأزواج نسبة التخفيض فيها $\frac{1}{4}$.

تبريرٌ: معطفٌ ثمنُهُ JD 25 وَفي موسمِ التنزيلاتِ خُفّضَ بنسبةِ 20% مِنْ ثمنِهِ. أوجدَ كلٌّ مِنْ محمودٍ وَعليٍّ ثمنَ المعطفِ بعدَ التخفيضِ كَالآتي:

عليٌّ
$\frac{80}{100} \times 25 = 20$
ثمن المعطف JD 20

محمودٌ
$\frac{20}{100} \times 25 = 5$
$25 - 5 = 20$
ثمن المعطف JD 20

9 ما الفرقُ بينَ طريقةِ عليٍّ وَطريقةِ محمودٍ في إيجادِ ثمنِ المعطفِ؟ هلْ طريقةُ كلٍّ منهُما صحيحةٌ؟

9) علي: حسب النسبة المئوية للسعر بعد التخفيض ثم ضربها بالسعر الأصلي. محمود: حسب قيمة التخفيض ثم طرحها من السعر الأصلي. الطريقتان صحيحتان.

10 هل يمكنُ استخدامُ طريقةِ عليٍّ لِإيجادِ ثمنِ أيِّ سلعةٍ بعدَ الخصمِ؟ أبرّرُ إجابتي.

10) نعم يمكن ، لأن: النسبة المئوية للسعر بعد التخفيض × السعر الأصلي = السعر بعد التخفيض

11 **تبريرٌ:** باعَ تاجرٌ سيارتَينِ بسعرِ JD 8700 لكلٍّ منهُما، فإذا ربحَ في الأولى 20% وخسرَ في الثانيةِ 20% ، فهلْ خسرَ أَمْ ربحَ أَمْ استردَّ رأسَ مالِهِ مِنْ هذهِ التجارةِ؟ أبرّرُ إجابتي.

12 **أكتبُ** كيفَ أحددُ الربحَ أَوِ الخسارةَ في عملياتِ البيعِ والشراءِ؟
انظر إجابات الطلبة.

إرشـاد: في سـؤال 9 وجه الطلبة إلى أن طريقة كل من علي ومحمود صحيحة في إيجاد ثمن المعطف، ولكن نسبة 20% تعطي نسبة التخفيض، أما 80% تعطي الثمن بعد التخفيض مباشرة دون الحاجة إلى خطوة إضافية. قدم للطلبة المزيد من الأمثلة لتوضيح الفكرة.

اختبارُ الوحدةِ

أختارُ رمزَ الإجابةِ الصحيحةِ لكلٍّ ممّا يأتي:

1) قرأَ عمادٌ $\frac{3}{8}$ صفحةٍ في $\frac{1}{3}$ دقيقةٍ. أَجِدُ معدَّلَ الوحدةِ لقراءةِ عمادٍ بالصفحةِ لكلِّ دقيقةٍ.

a) $\frac{4}{11}$ b) $\frac{9}{8}$ c) $\frac{1}{8}$ d) $\frac{8}{9}$

2) تنمو نبتةٌ بمعدَّلِ 0.5 cm في اليومِ الواحدِ، أَجِدُ كَمْ يومًا تحتاجُ لتنمُوَ بمقدارِ 10 cm:

a) 5 b) 10 c) 20 d) 24

3) أحلُّ التناسُبَ $\frac{x}{8} = \frac{9}{12}$:

a) $10\frac{2}{3}$ b) $13\frac{1}{2}$ c) 7 d) 6

4) أحددُ أيَّ الآتيةِ يشكّلُ تناسبًا:

a) $\frac{3.5}{14}, \frac{2}{8}$ b) $\frac{18}{10}, \frac{5.1}{3}$ c) $\frac{9}{3.6}, \frac{10}{4.2}$ d) $\frac{7}{16}, \frac{3}{7}$

5) تستهلكُ شاحنةٌ 80 L مِنَ الدّيزلِ لقطعِ مسافةِ 280 km، كَمِ المسافةُ بالكيلومترِ الّتي تقطعُها بِخزّانٍ ممتلئٍ سعتُهُ 100 L؟

a) 300 b) 320 c) 350 d) 380

6) تحتاجُ مروةُ 210 g مِنَ السّمنِ لعملِ 12 قطعةً مِنَ البسكويتِ، أَجِدُ كَمْ غرامًا تحتاجُ لعملِ 18 قطعةً مِنَ البسكويتِ نفسِهِ.

a) 140 b) 250 c) 300 d) 315

7) يُمكنُ لستةِ أشخاصٍ أنْ يقطِفوا ثمارَ كَرْمِ عنبٍ في 10 أيامٍ. أَجِدُ عددَ الأشخاصِ الّذينَ يمكنُهُمْ قطفُ ثمارِ الكرْمِ في 12 يومًا.

a) 7 b) 5 c) 4 d) 8

8) يتّسعُ رفٌّ لِـ 30 كتابًا سُمْكُ الواحدِ منها 2 cm، أَجِدُ كَمْ كتابًا سُمْكُ الواحدِ منها 5 cm يُمكنُ وضعُها في هذا الرفِّ؟

a) 12 b) 6 c) 15 d) 23

9) يقسّمُ معلّمٌ زمنَ حصتِهِ الصفيةِ للتدريسِ وحلِّ المسائلِ بنسبةِ 2:3. إذا كانَ زمنُ الحصةِ 45 دقيقةً، أَجِدُ زمنَ حلِّ المسائلِ بالدقيقةِ:

a) 9 b) 18 c) 27 d) 24

10) اشتركَ حمزةُ وَأخوهُ حسنٌ وَأختُهُ سارةُ في تجارةٍ. إذا كانَتْ أرباحُهُمْ في نهايةِ العامِ 12000 JD وَوُزّعَتِ الأرباحُ بالنسبةِ 5:2:3، أَجِدُ نصيبَ سارةَ بالدينارِ.

a) 1200 b) 2400 c) 3600 d) 6000

11) سعرُ حذاءٍ 25 JD. إذا كانَتْ نسبةُ الخصمِ 26% فإنَّ سعرَ الحذاءِ بعدَ الخصمِ:

a) 18.5 b) 18 c) 17.5 d) 17

اختبار الوحدة:

- قسِّمِ الطلبة إلى 4 مجموعات، ثمَّ وزِّعِ الأسئلة (1–11) على المجموعات، واطلب من كل مجموعة مناقشة حلول الأسئلة الخاصة بها، واحرص على التجوُّل بين المجموعات، لتقديم التغذية الراجعة لهم، ثمّ ناقِشْ حلّ بعض المسائل على اللوح مع الصف كاملًا.
- قسِّمِ الطلبة إلى مجموعات ثنائية، ثمّ اطلبْ إليهم حلّ المسائل (12–16)، وتابعْ حلول الطلبة، وقدِّمْ لهم التغذية الراجعة. اخترِ المسائل التي واجه الطلبة صعوبة في حلّها، وناقِشْها على اللوح.

إرشادات:

- وضح للطلبة أن بإمكانهم حل السؤال 3 بضرب طرفي التناسب في 8
- في السؤال 7 ذكر الطلبة بأن عدد الأشخاص يتناسب عكسيًّا مع عدد أيام العمل.
- في السؤال 9 اطلب إلى الطلبة إيجاد زمن التدريس بالدقائق، ثم جمع الزمن الخاص بالتدريس مع الزمن الخاص بحل المسائل؛ للتحقق من صحة الحل.
- في السؤال 10 اطلب إلى الطلبة إيجاد نصيب حمزة وحسن أيضًا.
- في السؤال 12 ذكر الطلبة بمفهوم المضلع المنتظم.
- في السؤال 14 وجه الطلبة إلى حل المسألة بخطوتين:
  - » **الخطوة الأولى**: إيجاد كتلة 9 أشخاص باستخدام قانون الوسط الحسابي.
  - » **الخطوة الثانية**: إيجاد عدد الأشخاص الذين متوسط كتلهم 81 kg ، وذلك بتعويض الكتلة التي يمكن للمصعد أن يحملها بأمان (الناتجة من الخطوة الأولى) في قانون الوسط الحسابي مرة أخرى.
- في السؤال 15 وضح للطلبة أن البرتقال يمثل جزءًا واحدًا من الخليط؛ لذا يمكنهم الاعتماد على الكمية المتوافرة من البرتقال (والتي تمثل الجزء الواحد) في إيجاد الكميات الباقية.

تدريبٌ على الاختباراتِ الدّوليّةِ

اطلب إلى الطلبة حلّ أسئلة (**تدريب على الاختبارات الدولية**) فرديًّا، ثم ناقش حلولها مع الطلبة على اللوح، بعد أن تشرح لهم المقصود بالاختبارات الدولية وتبين أهميتها مستفيدًا من المعلومات الآتية:

- يتقدم طلبة الصفين الأساسيين: الرابع، والثامن، في المدارس الأردنية لاختبار (TIMMS) كل أربع سنوات، ويهدف هذا الاختبار إلى قياس مستوى تقدم الطلبة في التحصيل الدراسي في مادتي الرياضيات والعلوم. ولهذا الاختبار أهمية في تقييم جودة التعليم في الأردن بالمقارنة مع الدول الأخرى التي يتقدم طلبتها لهذا الاختبار، والمساعدة في رسم السياسة التربوية على المستوى الوطني بما يخدم تطوير النظام التربوي والارتقاء بنوعية مخرجاته.
- ويتقدم أيضًا طلبة الصف العاشر في الأردن لاختبار البرنامج الدولي لتقييم أداء الطلبة (PISA) في مجالات القراءة والرياضيات والعلوم. وفي ما يخص الرياضيات فإن المعرفة الرياضية وفق هذا البرنامج يُعبّر عنها بمدى قدرة الفرد على صياغة، وتوظيف، وتفسير الرياضيات في أوضاع مختلفة، إذ تتضمن القدرة على التفكير الرياضي واستخدام المفاهيم والإجراءات والحقائق والأدوات لوصف الظواهر والتنبؤ بها.
- وتهدف هذه الاختبارات الدولية لمساعدة صانعي القرارات وراسمي السياسات التربوية في الدول المشاركة على تحديد معايير حقيقية وواقعية لأداء نظمها التربوية، وتعينهم على تقييم النجاحات أو الإخفاقات، وهذه الدراسات والبرامج يشارك الأردن في دوراتها بانتظام منذ أوائل تسعينات القرن العشرين.
- وعليك عزيزي المعلم، تشجيع الطلبة على الاهتمام بحل مثل هذه الأسئلة، والاهتمام بالمشاركة في الدراسات وبرامج التقييم الدولية بكل جدية، وتضمين امتحاناتك المدرسية مثل نوعية هذه الأسئلة.

12 أُكملُ الجدولَ الآتيَ الّذي يمثّلُ العلاقةَ بينَ طولِ ضلعِ المضلَّعِ الخماسيِّ المنتظمِ (x) ومحيطِهِ (y).

طولُ الضلعِ x	4	5	7	8
محيطُ الشكلِ y	20	25	35	40

أمثّلُ العلاقةَ بيانيًّا، وأحددُ نوعَ التناسُبِ، ثمَّ أَجِدُ معدَّلَ الوحدةِ مِنَ التمثيلِ البيانيِّ.

انظر رسم الطلبة: مستقيم يمر بنقاط الجدول ونقطة الأصل. التناسب طردي، معدّل الوحدة 5.

13 تتناسَبُ كمّيةُ الصَّلصالِ المستخدَمةُ في صنعِ التُّحفِ طرديًّا معَ مكعَّبِ ارتفاعِ التحفةِ. إذا استُخدِمَ $500\,cm^3$ مِنَ الصَّلصالِ في صنعِ تحفةٍ ارتفاعُها $10\,cm$، أَجِدُ كمّيةَ الصَّلصالِ اللازمةَ لعملِ تحفةٍ مماثِلةٍ ارتفاعُها مثلَي ارتفاعِ التحفةِ الأولى.

انظر ملحق الإجابات

14 يُمكنُ لمصعدٍ أنْ يحملَ 9 أشخاص بأمانٍ بكُتَلٍ وسطُها الحسابيُّ $72\,kg$. أَجِدُ كَمْ شخصًا بكُتَلٍ وسطُها الحسابيُّ $81\,kg$ يمكنُ أنْ يحملَهُمُ المِصعدُ بأمانٍ. 8

15 أعدَّتْ سهامُ خليطًا مِنَ العصيرِ الطبيعيِّ مكوَّنًا مِنَ البرتقالِ والجزرِ والمَوزِ بالنسبةِ 10:4:1. إذا كانَ لدى سهامَ $2.5\,L$ فقطْ مِنَ البرتقالِ، أَجِدُ الكمّيةَ المطلوبةَ مِنَ المكوِّنَينِ الآخَرَينِ لعملِ الخليطِ.

موز $\frac{1}{4}\,L$ ، جزر لتر واحد

16 يريدُ سعيدُ شراءَ حقيبةِ سَفَرٍ سعرُها الأصليُّ JD 40. يوجَدُ عرضانِ مِنَ التنزيلاتِ؛ الأولُ: خصمُ JD 6 على المشترياتِ الّتي تزيدُ عَنْ JD 30، وَالثاني: خصمُ 20% على أيَّةِ مشترَياتٍ. أيُّ العرضَينِ أفضلُ؟

عرض الخصم 20% أفضل لأنه يساوي JD 8.

تدريبٌ على الاختباراتِ الدّوليّةِ

17 قطعَ سائقُ درّاجةٍ هوائيةٍ $1800\,m$ في 5 دقائقَ. أَجِدُ معدَّلَ سرعتِهِ بالمترِ لكلِّ ثانيةٍ.

a) 30 b) 6
c) 72 d) 360

18 يوجَدُ 100 سُعرٍ حراريٍّ في $250\,mL$ مِنْ مشروبِ مياهٍ غازيّةٍ، أَجِدُ عددَ السُّعراتِ الحراريةِ في $200\,mL$ مِنْ هذا المشروبِ.

a) 50 b) 125
c) 20 d) 80

19 في موسمِ التنزيلاتِ انخفضَ سعرُ جهازِ حاسوبٍ بمقدارِ 20%. إذا كانَ سعرُهُ قبلَ التنزيلاتِ JD 800، فَأَجِدُ سعرَهُ بالدينارِ بعدَ التنزيلاتِ.

a) 780 b) 700
c) 640 d) 160

20 حديقةٌ منزليةٌ مساحتُها $84\,m^2$، يزرعُ صاحبُها $2\,m^2$ بالوردِ مقابلَ كلِّ $5\,m^2$ مزروعةً بالأشجارِ. أَجِدُ مساحةَ الأرضِ المزروعةَ وردًا. أبيّنُ خطواتِ الحلِّ.

نسبة الورد إلى الأشجار هي $2:5$ ، مجموع الأجزاء 7 . مساحة الجزء الواحد : $84 \div 7 = 12\,m^2$ ، المساحة المزروعة بالورد $2 \times 12 = 24\,m^2$.

- تحقق من تقدم طلبتك في تعلم مفاهيم الوحدة من خلال اختبار الوحدة.

الدروس	الأسئلة	معالجة الأخطاء
1	1, 2, 17	**التدريس العلاجي:** بناء على نتائج اختبار الوحدة، استخدم الجدول المجاور في مراجعة المفاهيم التي ما زالت تمثل تحديًا بالنسبة للطلبة.
2	3, 4, 18	
3, 4	5, 6, 12, 13	
5	7, 8, 14	
6	9, 10, 15, 20	
7	11, 16, 19	

كتاب التمارين

الدرسُ 1 معدَّلُ الوحدةِ

يمشي أحمدُ $\frac{3}{7}$ km في $\frac{1}{14}$ h ، أجِدُ معدَّلَ ما يمشيهِ أحمدُ في:

1 ساعةٍ واحدةٍ. 6 2 $\frac{1}{3}$ الساعةِ. 2

3 يمكنُ لجرّارٍ زراعيٍّ حراثةُ $\frac{1}{3}$ الدونمِ في $\frac{1}{5}$ h . أجِدُ ما يحرثُهُ الجرّارُ في $\frac{3}{10}$ h $\frac{1}{2}$

4 تقرأُ هديلُ $1\frac{1}{2}$ صفحةٍ في $\frac{1}{6}$ h ، أجِدُ كَمْ صفحةً تقرأُ في ساعتَيْنِ. 18

5 يمكنُ لسميرةَ مشيُ 1.5 m في الثانيةِ، أجِدُ كَمْ مترًا يمكنُ أنْ تمشيَ في الساعةِ. 5400

علوم: يبيِّنُ الجدولُ سرعةَ عددٍ منَ الحشراتِ الطائرةِ وعددَ ضرَباتِ جناحَيها.

	الحشراتُ الطائرةُ				
الحشرةُ	ذبابةُ منزلٍ	نحلةُ عسلٍ	يعسوبٌ	دبّورٌ	نحلةٌ طنّانةٌ
السرعةُ (km/ h)	7.04	9.12	24.96	20.48	10.24
عددُ الضرَباتِ في الثانيةِ	190	250	38	100	130

6 أجِدُ سرعةَ نحلةِ العسلِ بالكيلومترِ في الدقيقةِ الواحدةِ، وأقرِّبُ الإجابةَ لأقربِ جزءٍ منْ عشرةٍ. 0.2

7 أجِدُ عددَ ضرَباتِ أجنحةِ النحلةِ الطنّانةِ في الدقيقةِ الواحدةِ. 7800

8 أجِدُ المسافةَ الّتي يقطعُها الدبّورُ في الدقيقةِ الواحدةِ، وأقرِّبُ الإجابةَ لأقربِ جزءٍ منْ عشرةٍ. 0.3 km

9 أجِدُ عددَ ضرَباتِ أجنحةِ اليعسوبِ في الساعةِ الواحدةِ. 136800

ينبعثُ منْ سيّارةٍ غازُ ثاني أُكسيدِ الكربونِ بمعدَّلِ 165 g/km، وتستهلكُ السيّارةُ الوَقودَ بمعدَّلِ 12.2 L/100 km:

10 كَمْ كيلوغرامًا منْ غازِ ثاني أُكسيدِ الكربونِ سينبعثُ منَ السيّارةِ عندَما تسيرُ مسافةَ 50 km؟ 8.25

11 كَمْ كيلوغرامًا منْ غازِ ثاني أُكسيدِ الكربونِ ينبعثُ منْ كلِّ لترٍ منَ الوَقودِ المستخدَمِ؟ 1.4

الدرسُ 2 التناسُبُ

هلْ تُمثِّلُ كلُّ نسبتَيْنِ ممّا يأتي تناسبًا أمْ لا؟ أبرِّرُ إجابتي.

1 $\frac{2.4}{12}, \frac{2}{10}$ تناسبٌ لأنَّ معدَّلَ الوحدةِ نفسهُ عندَ النسبتَيْنِ ويساوي $\frac{1}{5}$

2 $\frac{4}{10}, \frac{5.1}{13}$ ليسَ تناسبًا لأنَّ معدَّلَ الوحدةِ مختلفٌ عندَ النسبتَيْنِ.

3 $\frac{3}{17}, \frac{9}{51}$ تناسبٌ لأنَّ معدَّلَ الوحدةِ نفسهُ عندَ النسبتَيْنِ ويساوي $\frac{3}{17}$

أكتبُ العددَ المفقودَ في كلِّ تناسبٍ منَ التناسُباتِ الآتيةِ:

4 16: .... = 2:1 8 5 .... :56 = 3:8 21 6 12:30 = 2: 5

7 قطعَتْ لانا على درّاجتِها الهوائيةِ مسافةَ 90 km في 4 أيامٍ، وقطعَتْ مسافةَ 135 km في 6 أيامٍ أُخرى. أتحقَّقُ منْ تناسُبِ المسافةِ الّتي قطعَتْها لانا في 4 الأيامِ الأولى مَعَ المسافةِ الّتي قطعَتْها في 6 الأيامِ التاليةِ.
يوجد تناسب لأنَّ معدَّلَ الوحدةِ نفسه في الأيامِ الأولى والأيامِ التاليةِ ويساوي 22.5 km لكلِّ يومٍ.

8 تقاضى عاملٌ 12 JD مقابلَ 4 ساعاتِ عملٍ، ثمَّ تقاضى 18 JD مقابلَ 5 ساعاتِ عملٍ أُخرى. أتحقَّقُ منْ تناسُبِ ما تقاضاهُ العاملُ مَعَ عددِ ساعاتِ العملِ. أبرِّرُ إجابتي.
لا يوجد تناسب لأنَّ معدَّلَ الوحدةِ مختلفٌ في الـ 4 أيامٍ عنه في الـ 5 أيامٍ.

أحلُّ كلًّا منَ التناسُباتِ الآتيةِ:

9 $\frac{16}{36} = \frac{x}{9}$ 4 10 $\frac{5}{8} = \frac{35}{y+1}$ 55 11 $\frac{x-1}{10} = \frac{x}{5}$ −1

12 **بناءٌ:** نسبةُ الإسمنتِ إلى الرملِ في خلطةٍ إسمنتيةٍ $\frac{2}{9}$ ، إذا استعملَ عاملٌ 45 عبوةً منَ الرملِ، أجِدُ كَمْ عبوةَ إسمنتٍ استعملَ. 10

13 **حلوى:** زيَّنَ عليٌّ قالبَ كيكٍ بلونَيْنِ منَ الحلوى: أحمرَ، وأصفرَ بنسبةِ 4:1، إذا استعملَ عليٌّ 20 قطعةَ حلوى حمراءَ لتزيينِ القالبِ، أجِدُ عددَ قطعِ الحلوى الصفراءِ الّتي استعملَها. 5

14 **قياسٌ:** الجالونُ البريطانيُّ وحدةٌ لقياسِ حجمِ السائلِ ويعادلُ 4.5 L . أُكملُ الجدولَ الآتيَ، ثمَّ أختبرُ التناسُبَ بينَ النسبتَيْنِ. $\frac{2}{9} = \frac{6}{27}$ تناسب

الجالونُ البريطانيُّ	2	6
اللّتراتُ	9	27

15 **فنٌّ:** رسمَتْ عبيرُ شكلَيْنِ سداسيَّيْنِ منتظمَيْنِ، أحدُهما طولُ ضلعِهِ 4 cm وَالآخَرُ 9 cm. أجِدُ محيطَ كلٍّ منهُما، ثمَّ أتحقَّقُ منْ تناسُبِ محيطِ الشكلِ السداسيِّ المنتظمِ مَعَ طولِ ضلعِهِ.
محيط الأول 24 cm، محيط الثاني 54 cm
$\frac{54}{9} \stackrel{?}{=} \frac{24}{4}$ ، تناسب لأنَّ $54 \times 4 = 9 \times 24$

الدرسُ 3 العلاقاتُ التناسُبيّةُ

أحدِّدُ أيُّ العلاقاتِ المبيَّنةِ في الجداولِ الآتيةِ تمثِّلُ علاقةَ تناسُبٍ، وأبرِّرُ إجابتي:

1

الدقائقُ (min)	عددُ النقاطِ
6	5
7	6
9	8

2

الدقائقُ (min)	عددُ النقاطِ
2.5	10
4	16
5.25	21

3

الدقائقُ (min)	عددُ النقاطِ
3	$\frac{1}{2}$
6	1
9	$1\frac{1}{2}$

يمثِّلُ الجدولُ المجاورُ علاقةً بينَ عددِ عُلَبِ طلاءٍ وثمنِها بالدينارِ:

عددُ العُلَبِ	1	2	4	5
الثمنُ (JD)	8.5	17	34	42.5

4 أبيِّنُ ما إذا كانَتِ العلاقةُ بينَ عددِ العُلَبِ وثمنِها تمثِّلُ علاقةَ تناسُبٍ.
علاقة تناسب لأنَّ جميع النسب متساوية. $\frac{42.5}{5} = \frac{34}{4} = \frac{17}{2} = 8.5$

5 إذا احتاجَ عُمَرُ 10 عُلَبٍ لطلاءِ منزلِهِ، أجِدُ كَمْ دينارًا دفعَ ثمنًا للطِّلاءِ. 85

المساحةُ (دونمٌ)	2	3	4	5
عددُ الأشجارِ	40	60	88	110

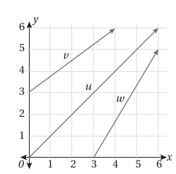
6 يمثِّلُ الجدولُ المجاورُ العلاقةَ بينَ المساحةِ بالدونمِ وعددِ أشجارِ الزيتونِ المزروعةِ فيها. أبيِّنُ ما إذا كانَتِ العلاقةُ تمثِّلُ علاقةَ تناسُبٍ أمْ لا.
ليست علاقة تناسب لأنَّ النسب غير متساوية ، $\frac{110}{5} = \frac{88}{4} = 22$ ، بينما $\frac{60}{3} = \frac{40}{2} = 20$

7 يتَّسِعُ موقفٌ مساحتُهُ $4500\ m^2$ لـِ 300 سيارةٍ. تقرَّرَ زيادةُ مساحةِ الموقفِ بمقدارِ $375\ m^2$ لتوفيرِ مواقفَ جديدةٍ، أجِدُ كَمْ موقفًا جديدًا يمكنُ توفيرُهُ إذا علمْتُ أنَّ العلاقةَ بينَ مساحةِ موقفِ السيّاراتِ وعددِ السيّاراتِ الّذي يستوعبُهُ الموقفُ تمثِّلُ علاقةَ تناسُبٍ. 25

الزمنُ (day)	1	2	3	4
التكلفةُ (JD)	20	40	60	80

8 إذا كانَتْ تكلفةُ استئجارِ سيّارةٍ سياحيةٍ مدةَ يومَيْنِ 40 JD ، أُكملُ الجدولَ الآتيَ الّذي يمثِّلُ العلاقةَ بينَ عددِ الأيامِ وتكلفةِ استئجارِ السيّارةِ، ثمَّ أبيِّنُ ما إذا كانَتِ العلاقةُ تمثِّلُ علاقةَ تناسُبٍ أمْ لا.
علاقة تناسب لأنَّ $\frac{40}{4} = \frac{60}{3} = \frac{40}{2} = \frac{60}{3}$

يمثِّلُ الشكلُ المجاورُ ثلاثَ علاقاتٍ v و u و w بينَ x وَ y :



9 أحدِّدُ أيَّ العلاقاتِ تمثِّلُ علاقةَ تناسُبٍ مبررًا إجابتي. u لأنَّ التمثيل البياني مستقيم يمر بنقطة الأصل.

10 أجِدُ معدَّلَ الوحدةِ لعلاقةِ التناسُبِ.
معدَّل الوحدة 1 لأنَّ المستقيم يمر بالنقطة (1, 1)

الدرسُ 4 التناسُبُ الطرديُّ

يبيِّنُ الجدولُ المجاورُ علاقةً بينَ عددِ عبوّاتِ عصيرٍ (x) وثمنِها (y):

x	1	2	5	?
y	0.2	0.4	1	1.6

1 أبيِّنُ أنَّ x وَ y متناسبانِ طرديًّا، ثمَّ أجِدُ ثابتَ التناسُبِ k.

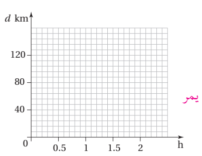
2 أكتبُ معادلةَ التناسُبِ الطرديِّ. 1–3) انظر ملحق الإجابات

3 أجِدُ القيمةَ المجهولةَ في الجدولِ.

تسيرُ شاحنةٌ بسرعةٍ ثابتةٍ بمعدَّلِ 60 km/h :

h	0.5	1	1.5	2
d	30	60	90	120

4 أُكملُ الجدولَ الآتيَ الّذي يبيِّنُ العلاقةَ بينَ الزمنِ بالساعاتِ (h) والمسافةِ (d km).
علاقة تناسب لأنَّ $\frac{60}{3} = \frac{40}{2} = \frac{60}{3} = \frac{40}{4}$

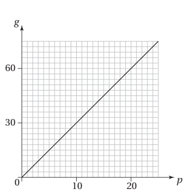


5 أمثِّلُ العلاقةَ بيانيًّا. انظر رسم الطالبة .

6 أبيِّنُ أنَّ العلاقةَ تمثِّلُ تناسبًا طرديًّا. التناسب طردي لأنَّ الرسم البياني مستقيم يمر بنقطة بكل نقاط الجدول و نقطة الأصل.

7 أكتبُ معادلةَ التناسُبِ الطرديِّ.
$k = 60, y = 60x$

يمزجُ صائغُ الذهبَ مَعَ البلاتينيومِ لصنعِ الذهبِ الأبيضِ. يبيِّنُ التمثيلُ البيانيُّ المجاورُ العلاقةَ بينَ كمّيّةِ الذهبِ (g) بالغرامِ وكمّيّةِ البلاتينيومِ (p) الّتي يستعملُها الصائغُ بالغرامِ أيضًا:



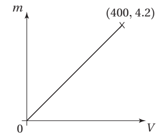
8 أُكملُ الجدولَ الآتيَ:

p	0	5	10	15	20
g	0	15	30	45	60

9 أكتبُ معادلةً تمثِّلُ هذهِ العلاقةَ. $g = 3p$

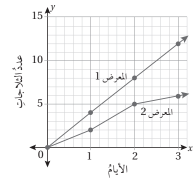
10 أستعملُ المعادلةَ لإيجادِ كمّيّةِ البلاتينيومِ الّتي يحتاجُ الصائغُ إلى مزجِها مَعَ 10.5g منَ الذهبِ.
$10.5 = 3p, p = 3.5$

كتاب التمارين



11 يبيّنُ التمثيلُ البيانيُّ المجاورُ علاقةَ تناسُبٍ طرديٍّ بينَ حجمِ مكعّبٍ مِنَ الفضّةِ ($V\,cm^3$) وَكتلتِهِ (m kg). أَجِدُ كتلةَ مكعّبِ فضّةٍ طولُ ضلعِهِ 4.8 cm، مقرّبًا إجابتي لِأقربِ منزلتَينِ عشريّتَينِ. $\frac{4.2}{400} = \frac{x}{(4.8)^3}$, $x = 1.16$

يبيّنُ التمثيلُ البيانيُّ المجاورُ العلاقةَ بينَ عددِ الثلاجاتِ المبيعَةِ في معرضَينِ خلالَ 3 أيامٍ:



12 هلْ توجَدُ علاقةُ تناسُبٍ طرديٍّ بينَ عددِ الثلاجاتِ المبيعةِ وَعددِ الأيامِ لِكلِّ معرِضٍ؟ أبرّرُ إجابتي. انظر ملحق الإجابات

13 أَجِدُ ثابتَ التناسُبِ وَمعادلتَهُ للعلاقةِ الّتي تمثّلُ تناسبًا طرديًّا.
في المعرض 1 ، المستقيم يمر بالنقطة $(1, 4)$, $k = 4$, $y = 4x$

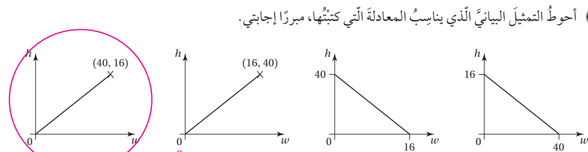
14 أَجِدُ مبيعاتِ المعرضِ في اليومِ السادسِ اعتمادًا على العلاقةِ الّتي تمثّلُ تناسبًا طرديًّا. 24 ثلاجة.

15 هلْ يمكنُ التنبّؤُ بِعددِ الثلاجاتِ الّتي بيعَتْ في اليومِ الرابعِ اعتمادًا على العلاقةِ التي لا تمثّلُ تناسبًا طرديًّا؟ أبرّرُ إجابتي.
لا لأن نسبة المبيعات غير ثابتة في الأيام الثلاثة الأولى.

يخلِطُ محلُّ بيعِ مكسَّراتٍ الجَوزَ وَالبُندقَ بِنسبةِ 5:2 وَيعبِّئُها في أكياسٍ. إذا احتوى كيسٌ على w kg مِنَ الجَوزِ وَ h kg مِنَ البُندقِ:

16 أكتبُ معادلةً تمثّلُ العلاقةَ بينَ كمّيّةِ الجوزِ وَكمّيّةِ البُندقِ. $h = \frac{2}{5}w$

17 أحوطُ التمثيلَ البيانيَّ الّذي يناسِبُ المعادلةَ الّتي كتبْتُها، مبررًا إجابتي.



لأن النقطة (40, 16) تحقق المعادلة $h = \frac{2}{5}w$

أحددُ أيَّ العلاقتَينِ الآتيتَينِ تمثّلُ تناسُبًا طرديًّا وأيُّها تمثّلُ تناسبًا عكسيًّا، ثمَّ أكتبُ معادلةً تمثّلُ كلَّ علاقةٍ:

2

x	1	3	4	10	0.5
y	30	10	7.5	3	60

تناسب عكسي $k = 30$, $y = \frac{30}{x}$

1

x	1	3	5	10	0.5
y	5	15	25	50	2.5

تناسب طردي ، $k = 5, y = 5x$

يمثّلُ الجدولُ المجاورُ العلاقةَ بينَ عددِ الطلبةِ وَنصيبِ الطالبِ الواحِدِ مِنْ مِنحةٍ دراسيةٍ:

عددُ الطلبةِ (x)	10	20	30	40
المنحةُ (y JD)	600	300	200	?

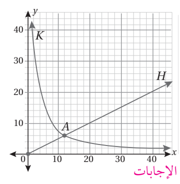
3 أبيّنُ أنَّ x وَ y متناسبانِ عكسيًّا، ثمَّ أَجِدُ ثابتَ التناسُبِ k.
x وَ y متناسبان عكسيا لأن xy مقدارا ثابتا وكلما زاد أحد المتغيرين نقص الآخر، $k = 6000$

4 أكتبُ معادلةَ التناسُبِ العكسيِّ. $y = \frac{6000}{x}$

5 أَجِدُ القيمةَ المجهولةَ في الجدولِ. 150

6 أمثّلُ العلاقةَ بيانيًّا. انظر رسم الطلبة، الرسم منحنى يمر بالنقاط (40, 150) ,(30,200) ,(20, 300) ,(10, 600)

يبيّنُ الشكلُ المجاورُ التمثيلَ البيانيَّ لِلعلاقتَينِ H وَ K : (7–9) انظر ملحق الإجابات



7 أحدّدُ أيُّ العلاقتَينِ تمثّلُ تناسُبًا طرديًّا وَأيُّهما تمثّلُ تناسبًا عكسيًّا. أبرّرُ إجابتي.

8 أكتبُ معادلةً لكلٍّ منهُما.

9 أفسّرُ معنى وقوعِ النقطةِ A عَلى الرسمَينِ.

يحتاجُ 4 أشخاصٍ 7 ساعاتٍ لِعملِ 700 صفيحةٍ مِنَ المعجَّناتِ: (10–12) انظر ملحق الإجابات

10 أحدّدُ ما إذا كانَتِ العلاقةُ بينَ عددِ ساعاتِ العملِ وَعددِ الصفائحِ تمثّلُ علاقةَ تناسُبٍ طرديٍّ أَمْ عكسيٍّ.

11 أَجِدُ عددَ الساعاتِ الّتي يحتاجُها 4 أشخاصٍ لِعملِ 2100 صفيحةٍ.

12 أَجِدُ عددَ الساعاتِ الّتي يحتاجُها شخصٌ واحدٌ لِعملِ 700 صفيحةٍ.

مستطيلٌ طولُهُ x وَعَرضُهُ y :

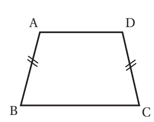
13 أُنشئُ جدولًا لِقِيَمِ x وَ y الممكنةِ إذا كانَتْ مساحةُ المستطيلِ $24\ cm^2$، ثمَّ أمثّلُ العلاقةَ بيانيًّا. انظر ملحق الإجابات

14 أحدّدُ ما إذا كانَتِ العلاقةُ تمثّلُ تناسبًا طرديًّا أمْ عكسيًّا، أَمْ لا تمثّلُ أيًّا مِنْهُما، مبررًا إجابتي.
تناسب عكسي لأن حاصل الضرب xy ثابتا ويساوي 24 وكلما زاد أحد المتغيرين نقص الآخر.

1 يحتوي طعامٌ على خليطٍ مِنَ الشوفانِ وَالمكسّراتِ وَرقائقِ القمحِ بِنسبةِ 1 :2 :3. إذا احتوَتْ عُبُوّةٌ على 720 g مِنْ هذا الطعامِ، أَجِدُ كَمْ غرامًا مِنْ كلِّ نوعٍ في هذِهِ العُبُوّةِ.
الشوفان 360 g ، المكسرات 240 g ، القمح 120 g

2 اشتركَ ثلاثةُ أشخاصٍ في تجارةٍ، فَدفعَ الأولُ 5000 JD، وَدفعَ الثاني 8000 JD، وَدفعَ الثالثُ 7000 JD، ثمَّ اتفقوا على أَنْ يأخذَ الأولُ $\frac{1}{7}$ الأرباحِ بَدلَ إدارتِهِ التجارةَ، وَتوزَّعُ باقي الأرباحِ حسبَ مساهمةِ كلٍّ مِنْهُمْ في رأسِ المالِ. إذا كانَ صافي أرباحِ تجارتِهِمْ نِهايةَ العامِ 4900 JD، أَجِدُ نصيبَ كلٍّ مِنْهُمْ.
الأول JD1750، الثاني JD1680، الثالث JD1470

3 في الشكلِ المجاورِ شبهُ منحرفٍ متساوي الساقَينِ، إذا كانَتْ نسبةُ طولِ $\overline{AD}$ إلى طولِ $\overline{AB}$ إلى طولِ $\overline{BC}$ هِيَ 2:3:4، وَكانَ محيطُهُ 60 cm، أَجِدُ طولَ كلِّ ضلعٍ مِنْ أضلاعِهِ .



AD = 10 , AB = DC = 15 , BC = 20

4 قُسِّمَتْ قطعةُ أرضٍ بينَ شريكَينِ بِنسبةِ 7 : 4. إذا كانَ نصيبُ الثاني يزيدُ $300\ m^2$ عَنْ نصيبِ الأولِ، أَجِدُ مساحةَ قطعةِ الأرضِ وَنصيبَ الأولِ وَالثاني.
الأول : $400m^2$، الثاني : $700m^2$ ، مساحة قطعة الأرض $1100m^2$

5 تُوُفّيَتْ سيدةٌ عَنْ أبٍ وَزوجٍ وَولدٍ وَبنتٍ، وَتركَتْ مبلغَ 18000 JD. إذا علمْتُ أَنَّ قسمَةَ الميراثِ: السُّدُسُ لِلأبِ، وَالرُّبُعُ لِلزوجِ، وَللولدِ مِثْلَي البنتِ، فَأَجِدُ نصيبَ كلِّ وريثٍ لِلسيدةِ.
الأب JD3000، الزوج JD4500، البنت JD3500، الولد JD7000

6 يريدُ منذرٌ وَماجدةُ تقسيمَ 12870 JD بينَهُما بنسبةِ 2 : 3 . يقولُ منذرٌ: سوفَ أحصلُ على 4290 JD ، وَستحصلُ ماجدةُ على 6435 JD ، لِأَنَّ $12870 \div 3 = 4290$ وَ $12870 \div 2 = 6435$. هلْ ما يقولُهُ منذرٌ صحيحٌ؟ أبرّرُ إجابتي.
غير صحيح لأن القسمة تتم على مجموع الأجزاء أولا (5).
قيمة الجزء الواحد JD2574، نصيب منذر JD7722، نصيب ماجدة JD5148

7 كيفَ أتحققُ مِنْ صحةِ إجابتي عَنْ سؤالٍ يتطلّبُ تقسيمَ مبلغٍ مِنَ المالِ بينَ شركاءَ بِنسبةٍ معطاةٍ؟
أجد مجموع ما أخذوه جميعا، يجب أم يطابق هذا المجموع المبلغ الذي تم توزيعه

1 **سياحةٌ:** استقبلَتْ مدينةُ البترا الأثريةُ نحوَ 10100 زائرٍ أردنيٍّ وَعربيٍّ في شهرِ أيلولَ مِنَ العامِ 2018 م، وَقدْ زادَ هذا العددُ بِنسبةِ 6% تقريبًا في الشهرِ نفسِهِ مِنَ العامِ 2019. أَجِدُ عددَ زائري البترا مِنَ الأردنيّينَ وَالعربِ في شهرِ أيلولَ مِنَ العامِ 2019 م.
10706

2 **تحويلٌ نقديٌّ:** سعادُ طالبةٌ عُمانيّةٌ تدرسُ في جامعةٍ أردنيةٍ. حوّلَ لَها والدُها مبلغَ 500 ريالٍ عُمانيٍّ، فَإذا كانَ سعرُ صرفِ الريالِ العُمانِيِّ وقتَ الحِوالةِ 1.84 JD، أَجِدُ كَمْ دينارًا أردنيًّا استلمَتْ سعادُ.
920

3 **سيّارةٌ:** استوردَ حسامٌ سيّارةً مِنْ أمريكا ثمنُها 12180$ ، وَدفعَ 1020$ تكلفةَ شحنٍ، وَدفعَ 6450 JD تكلفةَ تخليصٍ وَجُمركٍ، ثمَّ باعَ السيّارةَ بِمبلغِ 16500 JD. أَجِدُ ربحَ حسامٍ في السيّارةِ بِالدينارِ الأردنيِّ، علمًا أَنَّ سعرَ صرفِ الدولارِ الأمريكيِّ 0.71 JD.
678

4 أصدرَتْ دارُ نَشْرٍ 2000 نسخةٍ مِنْ كتابٍ تكلفةُ طباعتِها 2500 JD، وَتكلفةُ تسويقِها 100 JD. إذا بيعَ 1500 نسخةٍ مِنَ الكتابِ بِسعرِ 1.6 JD وَبيعَ 500 نسخةٍ أُخرى مِنَ الكتابِ بِسعرِ 1.3 JD ، أَجِدُ ربحَ دارِ النشرِ مِنْ بيعِ نُسَخِ الكتابِ.
450

5 تريدُ فاتنُ شراءَ تذكرةِ طائرةٍ، وَلديْها ثلاثةُ خَياراتٍ لِدفعِ ثمنِها: 450 JD ، أَوْ 650 $ ، أَوْ 545 € . أحدّدُ أيُّ الأسعارِ أفضلُ لِشراءِ التذكرةِ . ($1 = JD 0.71 , €1= JD 0.84).
JD 450

6 اشترى تاجرٌ 80 صُندوقًا مِنَ البَندورةِ بِسعرِ 120 JD . تَلِفَ مِنْها 12 صُندوقًا؛ لِارتفاعِ درجةِ الحرارةِ، وَباعَ الباقيَ بِسعرِ 1.7 JD لِلصُّندوقِ الواحدِ. أبيّنُ هلْ ربحَ التاجرُ أَمْ خَسِرَ في تجارتِهِ.
خسر JD 4.4

الدرس 3:

1) علاقة تناسب لأن النسب متساوية.

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

2) ليست علاقة تناسب لأن النسب غير متساوية. $3\ ,\ \frac{5}{3}\ ,\ \frac{7}{5}$

3) علاقة تناسب لأن النسب متساوية.

$$\frac{2}{\frac{1}{2}}=4\ ,\ \frac{8}{2}=4\ ,\ \frac{12}{3}=4$$

4) ليست علاقة تناسب لأن النسب غير متساوية.

$$\frac{2.5}{2}=1.25\ ,\ \frac{3.5}{3}\approx 1.67\ ,\ \frac{4.5}{4}\approx 1.13$$

$$\frac{2.5}{2}=1.25\ ,\ \frac{3.5}{3}\approx 1.67\ ,\ \frac{4.5}{4}\approx 1.13$$

5) ليست علاقة تناسب لأن المستقيم لا يمر بنقطة الأصل.

6) ليست علاقة تناسب لأن المستقيم لا يمر بنقطة الأصل.

7) علاقة تناسب لأن المستقيم يمر بنقطة الأصل.

8) ليست علاقة تناسب لأن النقاط لا تقع على مستقيم واحد.

9)

الزمن	1	2	3	4
عدد الكلمات	45	90	135	180

يوجد علاقة تناسب لأن النسب متساوية.

$$45\ ,\ \frac{90}{2}=45\ ,\ \frac{135}{3}=45\ ,\ \frac{180}{4}=45$$

11) السيارة الأولى : علاقة تناسب لأن معدّل الوحدة نفسه في النسب جميعها (70 km/h).

السيارة الثانية : ليست علاقة تناسب لأن معدّل الوحدة مختلف بين النسب، معدّلات الوحدة هي 60, 35, 70, 60

الدرس 4:

1) تناسب طردي:

$$\frac{5}{2}\ ,\ \frac{10}{4}=\frac{5}{2}\ ,\ \frac{15}{6}=\frac{5}{2}\ ,\ k=\frac{5}{2}$$

2) لا يوجد تناسب طردي لأن النسب غير متساوية.

$$\frac{60}{185}\approx 0.32\ ,\ \frac{32}{235}\approx 0.14\ ,\ \frac{40}{275}\approx 0.15$$

3) تناسب طردي : $\frac{6}{3}=2\ ,\ \frac{8}{5}=2\ ,\ \frac{10}{5}=2\ ,\ k=2$

4) لا يوجد تناسب طردي لأن النسب غير متساوية.

$$\frac{6}{4}=\frac{3}{2}\ ,\ \frac{8}{5}\ ,\ \frac{10}{6}=\frac{5}{3}$$

5) $y = 15\,x$

6) $y = 2\,x$

7) يوجد تناسب طردي في الحالتين لأن التمثيل البياني في كل منهما مستقيم يمر بنقطة الأصل.

8) الطائرة $A : k=\frac{5}{2}$ ، الطائرة $B: k=\frac{4}{3}$

9) لأن ثابت التناسب (معدّل الوحدة) للطائرة A أكبر منه للطائرة B .

12)

عدد المعلمين (x)	1	2	3	4
عدد الطلاب (y)	14	28	42	56

$y=14x$ ، انظر رسم الطلبة .التمثيل البياني مستقيم يمر بالنقطتين $(0, 0), (1, 14)$. وباقي نقاط الجدول.

13) عدد ضربات الأجنحة (160) في 2 s.

19) $\text{JD} = 5\times h\ ,\ x = 5\times 10 = 50\ ,\ y = 5\times 20 = 100$

$150 = 5\times z\ ,\ z = 30$

برمجية جيوجبرا :

1) انظر رسم الطلبة ، تناسب طردي تمثيله مستقيم يمر بالنقطة $(0, 0)$ وباقي نقاط الجدول

$y = 4\,x\ ,\quad k = 4$

2) انظر رسم الطلبة ، التمثيل البياني مستقيم يمر بنقاط الجدول لكنه لا يمثل تناسبا طرديا لأنه لا يمر بنقطة الأصل.

الدرس 5:

5) طردي ، مستقيم يمر بنقطة الأصل، $y=\frac{3}{2}x$

6) لا يمثل تناسب ، لا يحقق أي من التناسبين الطردي أو العكسي..

7) عكسي ، كلما زاد x نقص y ، $xy = 4$

8) عكسي حاصل ضرب x في y ثابت ويساوي 24

9) طردي، المعادلة على الصورة $y = kx$

10) $y = \frac{7}{x} + 2$، لا تمثل أي منهما. ليست على الصورة $y = kx$ أو $xy = k$

11) عكسي لأن حاصل الضرب xy ثابتا ويساوي $\frac{3}{2}$ ، $xy = \frac{3}{2}$

12) لا يمثل تناسب. ليست على الصورة $y = kx$ أو $xy = k$.

13) عكسي لأن حاصل الضرب xy ثابتا ويساوي $\frac{5}{2}$

الدرس 6:

5) طردي، مستقيم يمر بنقطة الأصل، $y = \frac{3}{2}x$

12) الطريقة (1) الخطأ أنه وزع حجم الخليط على الألوان بشكل غير صحيح. أعطيت نسبة الأحمر للأبيض، الأبيض للأزرق، الأزرق للأحمر.

الطريقة (2) الخطأ أنه قسم حجم الخليط على النسب مباشرة. يجب جمع الأجزاء أولا.

13) التوزيع الصحيح هو:

مجموع الأجزاء: 6=1+2+3،

مقدار الجزء الواحد : 110=6÷660

الأحمر: 330=110×3، الأزرق: 220=110×2،

الأبيض: 110=110×1

15) نسبة الزنجبيل في خليط رامي : $\frac{1}{50}$، نسبة الزنجبيل في خليط ميس : $\frac{1}{13}$

بما أن $\frac{1}{50} < \frac{1}{13}$، نسبط الزنجبيل في خليط ميس أكبر.

الدرس 7:

11) ربح الأولى 20% = جزء. سعر السيارة الأصلي 100٪ ويساوي 5 أجزاء، المبيع 6 أجزاء.

الربح : $\frac{8700}{6} = $ JD 1450

خسر في الثانية 20% = جزء، المبيع 4 أجزاء

الخسارة: $\frac{8700}{4} = $ JD 2175

النتيجة خسارة مقدارها: JD 725 = 2175−1450

اختبار الوحدة:

13) $y = \frac{500}{1000}x^3 = \frac{1}{2}x^3$, $y = \frac{1}{2}(20)^3 = 4000\ \text{cm}^3$

كتاب التمارين – الدرس 3:

1) ليست علاقة تناسب لأن $\frac{8}{9} \neq \frac{6}{7} \neq \frac{5}{6}$

2) علاقة تناسب لأن جميع النسب متساوية. $\frac{10}{2.5} = \frac{16}{4} = 4$

3) علاقة تناسب لأن جميع النسب متساوية $4 = \frac{16}{4} = \frac{10}{2.5}$

كتاب التمارين – الدرس 4:

1) التناسب طردي لأن النسب متساوية $0.2 = \frac{1}{5} = \frac{0.2}{1} = \frac{y}{x}$

وكلما زادت x زادت y ، $k = 0.2$

2) $y = 0.2x$

3) 8

12) يوجد تناسب طردي في المعرض 1 لأن التمثيل البياني مستقيم يمر بنقطة الأصل.

لا يوجد تناسب طردي في المعرض 2 لأن لأن النقاط لا تقع على مستقيم واحد.

كتاب التمارين – الدرس 5:

7) H تناسب طردي لأن الرسم مستقيم يمر بنقطة الأصل، K تناسب عكسي لأن التمثيل منحنى كلما زاد x نقص y ، $xy = 72$

8) $H:\ y = \frac{1}{2}x$, K: $y = \frac{72}{x}$

9) النقطة A تنسجم مع التناسب الطردي H وتحقق معادلته $y = \frac{1}{2}x$. كذلك تنسجم مع التناسب العكسي K وتحقق معادلته $y = \frac{72}{x}$.

10) تناسب طردي لأنه كلما زادت عدد الصفائح زادت عدد ساعات العمل.

11) 21 h

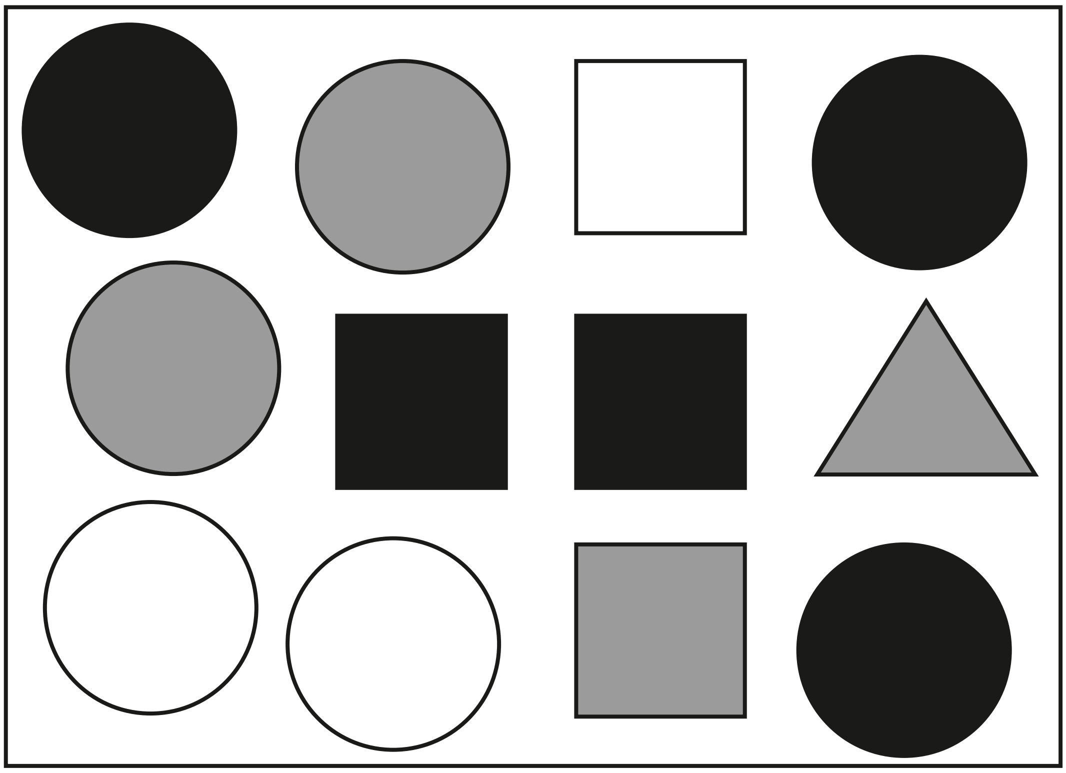
12) 28 h

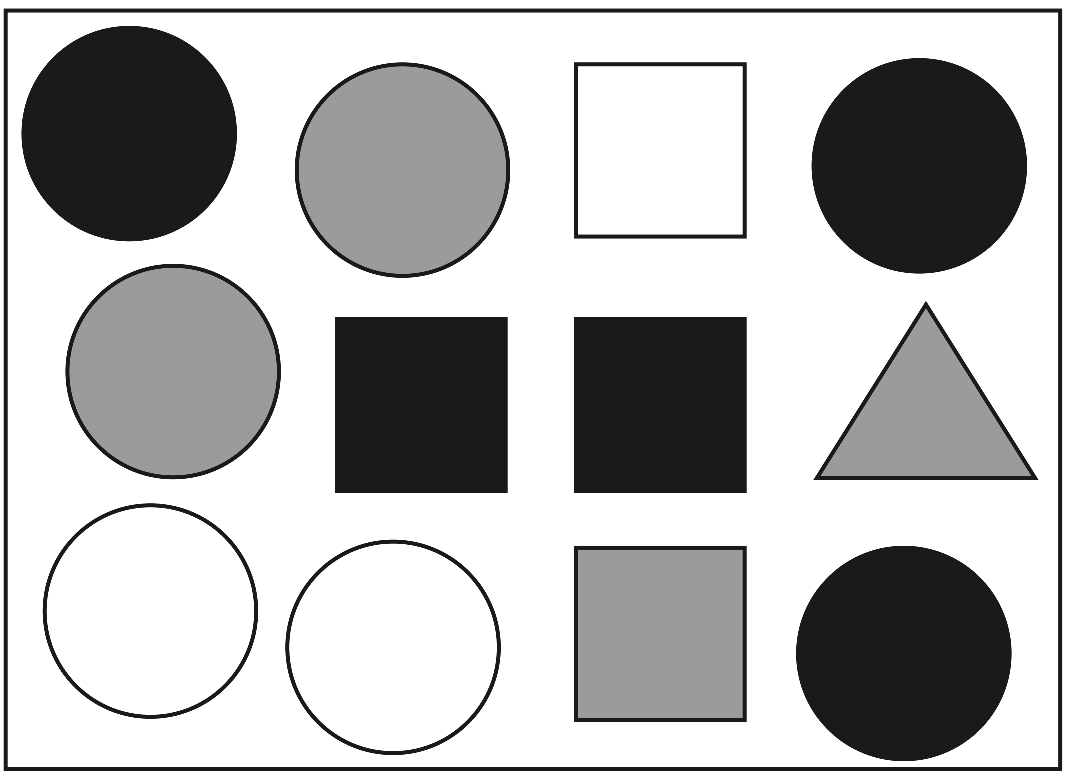
13)

x	2	4	6	8
y	12	6	4	3

انظر رسم الطلبة ، منحنى يمر بالنقاط. (8,3) , (6, 4), (4, 6) , (2, 12)

ورقة المصادر 1 : مجموعة مظللة من الأشكال الهندسية



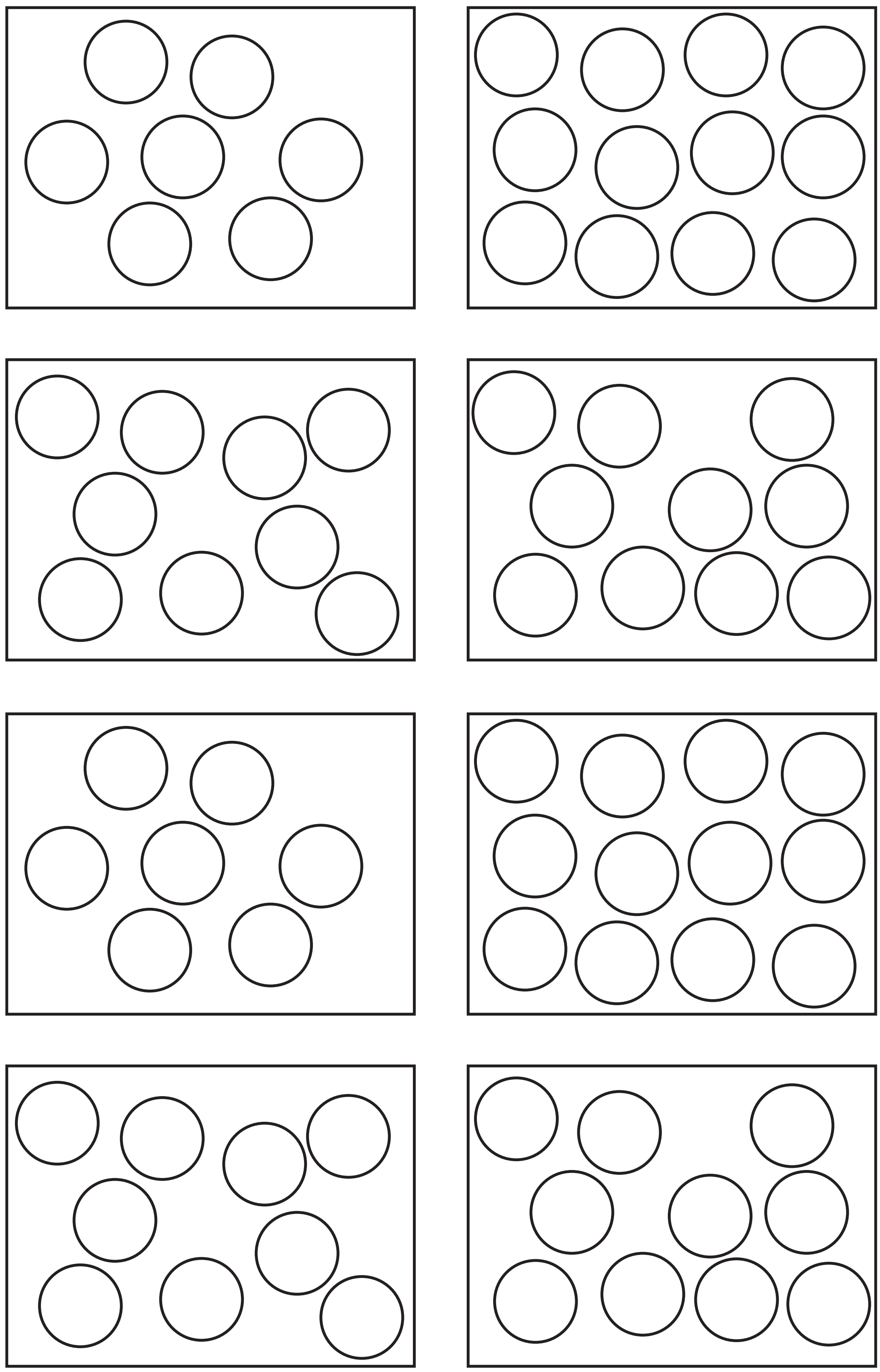


ورقة المصادر 2 : توظيف معدّل الوحدة في المقارنة

أضع إشارة (✓) أسفل العبارة التي تحقق المطلوب.

أي السيارتين أسرع؟	$60\ km/\frac{3}{4}\ h$	$36\ km/\frac{1}{2}\ h$
أي العرضين أفضل؟	ثمن قطعتين من الكيك JD 1.2	ثمن 6 قطع من الكيك JD 3.24
أي العرضين أفضل؟	ثمن $\frac{1}{2}$ kg من اللحم JD 3.5.	ثمن $1\frac{1}{2}$ kg من اللحم JD 9.2
مصباحان لهما السعر نفسه. أي المصباحين تختار؟	يستهلك 28 واط في 3.5 h	يستهلك 50.4 واط في 40.2 h

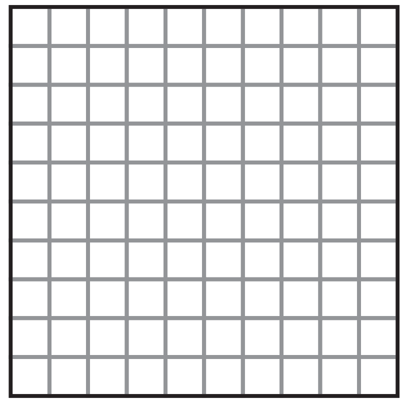
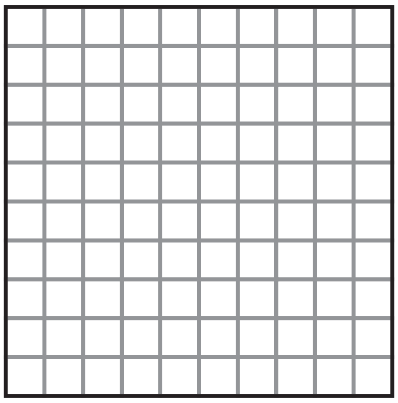
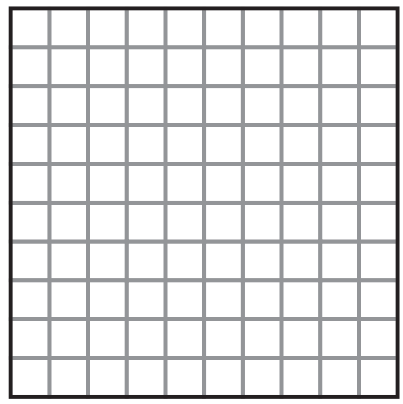
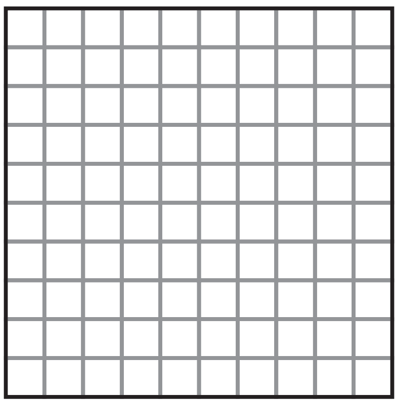
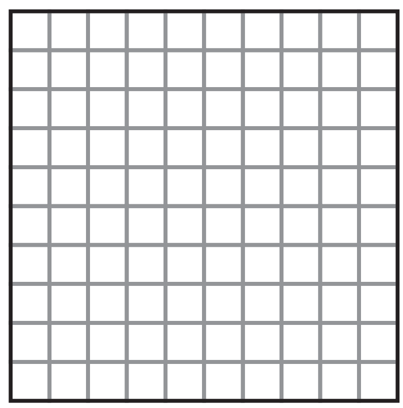
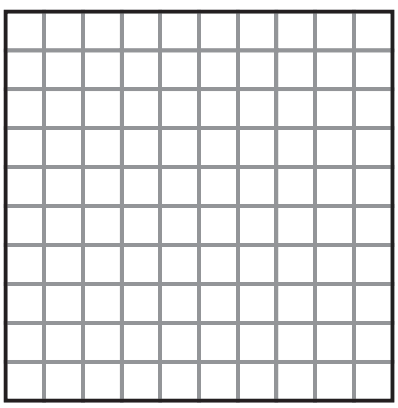
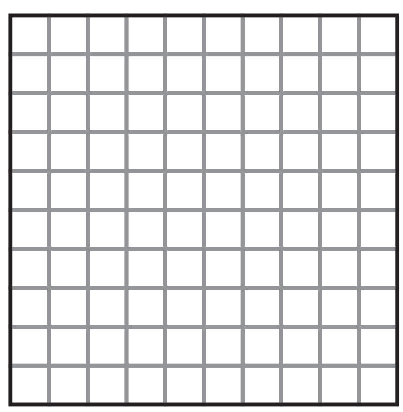
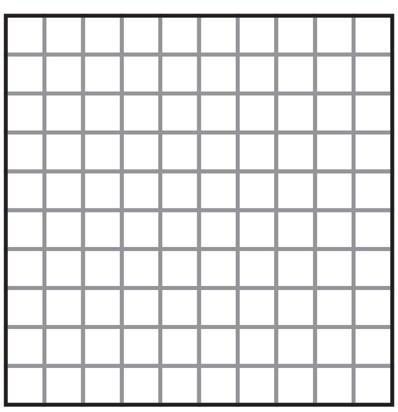
ورقة المصادر 3 : ألون لأشكل تناسبًا



ورقة المصادر 4 : فرقعة التناسب

12 : 36	44 : 33	9 : 3	8 : 10
9 : 12	6 : 25	9 : 21	15 : 20
16 : 24	24 : 40	21 : 35	10 : 15
15 : 5	9 : 6	8 : 24	15 : 10
12 : 15	8 : 6	6 : 18	12 : 9
96 : 88	75 : 70	81 : 72	70 : 65
132 : 121	98 : 91	108 : 96	90 : 84

ورقة المصادر 5 : مئة مربع

مخطط الوحدة

اسم الدرس	النتاجات	المصطلحات	الأدوات اللازمة	عدد الحصص
تهيئة الوحدة				1
الدرس 1: التطابق	• يميز المضلعات المتطابقة. • يحل مسائل تعتمد على مفهوم التطابق.	الأضلاع المتناظرة، الزوايا المتناظرة، المضلعات المتطابقة	• ورقة المصادر 7 • ورقة المصادر 8 • أوراق منقطة	2
الدرس 2: مقياس الرسم	• يحل مسائل باستعمال مقياس الرسم.	مقياس الرسم، مقياس النموذج، عامل المقياس	• ورقة المصادر 9 • ورقة المصادر 10	3
استكشاف: الأشكال المتشابهة	• يستكشف العلاقة بين أطوال الأضلاع وقياسات الزوايا المتناظرة في شكلين متشابهين باستعمال برنامج جيوجبرا			1
الدرس 3: التشابه	• يميز المضلعات المتشابهة. • يحل مسائل تعتمد على مفهوم المتشابه.	الأشكال المتشابهة، المضلعات المتشابهة		3
الدرس 4: التكبير	• يرسم شكلًا تحت تأثير تكبير بمعامل صحيح موجب.	التكبير، معامل التكبير، مركز التكبير	• ورقة المصادر 11 • ورقة المصادر 12 • ورق مربعات	2
معمل جيوجبرا: التكبير	• يستعمل برمجية جيوجبرا للتكبير بمعامل صحيح موجب.			1
الدرس 5: خطة حل المسألة: الرسم	• يحل المسألة باستعمال خطة الرسم			2
المشروع			• كرتون • ألواح فلين • مشرط • مقص	1 (حصة واحدة لعرض النتائج)
اختبار الوحدة				1
المجموع				17

نظرة عامة حول الوحدة:

في هذه الوحدة سيتعرَّف الطلبة تطابق الأشكال الهندسية، ويستعملونه لإيجاد أطوال أضلاع أو قياسات زوايا في شكل مطابق لشكل آخر، ويتعرفون مقياس الرسم ومقياس النموذج وعامل المقياس وطرائق إيجاد كل منها، واستخدامها في إيجاد الأبعاد على المخططات أو النماذج، أو إيجاد الأبعاد الحقيقية. وسيتعرَّف الطلبة أيضًا مفهوم التشابه وكيفية تحديد أن كان الشكلين متشابهان أم لا، ويجدون قياسات زوايا وأطوال أضلاع في شكل مشابه لشكل آخر. ويتعرف الطلبة أيضًا التكبير، ويربطونه بمفهوم التشابه.

الوحدةُ 6

التطابقُ وَالتشابهُ

ما أهميَّةُ هذهِ الوحدةِ؟

لِتشابُهِ الأشكالِ الهندسيةِ وَتطابقِها أهميةٌ كبيرةٌ في حياتِنا، فَهِيَ تُستعمَلُ في كثيرٍ مِنَ الْمَجالاتِ؛ مثلِ تحديدِ المسافاتِ بينَ المدنِ على الخريطةِ ومعرفةِ ارتفاعاتِ المباني، وَتصميمِ نماذجَ فنّيةٍ مكبَّرةٍ مثلِ المِبخَرةِ الجميلةِ المقامةِ عندَ مدخلِ مدينةِ سحاب.

تعلّمتُ سابقًا:

- ✓ حلَّ مسائلَ بِاستخدامِ مفهومِ التناسُبِ.
- ✓ مجموعَ قياساتِ الزوايا الداخليةِ للمثلثِ والمضلعِ.
- ✓ رسمَ انسحابٍ وَدورانٍ وَانعكاسٍ لِشكلٍ في المستوى الإحداثيِّ.

سأتعلّمُ في هذهِ الوحدةِ:

- العلاقةَ بينَ الأضلاعِ وَالزوايا المتناظِرةِ في شكلَينِ متشابهَينِ.
- العلاقةَ بينَ الأضلاعِ وَالزوايا المتناظِرةِ في شكلَينِ متطابقَينِ.
- حلَّ مسائلَ بِاستعمالِ مقياسِ الرسمِ.
- رسمَ شكلٍ هندسيٍّ تحتَ تأثيرِ تكبيرٍ.

48

الترابط الرأسي بين الصفوف

الصفان الخامس والسادس

- يتعرف أنواع المضلعات.
- يتعرف مجموع قياسات الزوايا الداخلية للمضلع.
- يرسم انسحابًا ودورانًا وانعكاسًا لشكل في المستوى الإحداثي.
- يحدد نقطة في المستوى الإحداثي.

الصف السابع

- يتعرف الأشكال المتطابقة والأشكال المتشابهة، ويحل مسائل ومعادلات تعتمد على خواصهما.
- يبرهن تشابه شكلين هندسين مستويين باستعمال التناسب المبني على النسب بين الأضلاع المتناظرة، وتطابق الزوايا المتناظرة ويجد قياسات عناصر مجهولة في شكلين متشابهين.
- يتعرف علاقة محيطات الأشكال المتشابهة بأطوال الأضلاع المتناظرة فيها، ويحل تطبيقات عليها.
- يتعرف مفهوم التكبير، ويرسم صورة شكل تحت تأثير تكبير بمعامل صحيح موجب.
- يحدد معامل تكبير من الرسم.
- يحل مسائل حياتية تتضمن التكبير.

الصف الثامن

- يتعرف حالات تطابق مثلثين، ويستخدمها.
- يميز حالات تطابق مثلثين (زاوية وضلع وزاوية، ضلع وضلع وضلع، ضلع وزاوية وضلع).
- يتعرف حالات تشابه مثلثين: إيجاد أطوال أضلاع وقياسات زوايا مجهولة في مثلثين متشابهين.
- يكتشف مفهوم التمدد ومركزه ومعامله ونوعيه (التكبير والتصغير)، ويحدد التحويلات الهندسية التي تنقل أحد شكلين هندسيين متشابهين إلى الآخر.
- يبرهن تشابه المثلث قائم الزاوية مع المثلثين الناتجين عن العمود النازل من رأس القائمة على الوتر.
- يبرهن تشابه شكلين مستويين باستخدام النسب بين أطوال الأضلاع المتناظرة وتطابق الزوايا المتناظرة.
- يحل مسائل هندسية وحياتية تتطلب حل التناسب للتحقق من تشابه شكلين أو عدمه، ولإيجاد عناصر مجهولة في أشكال متشابهة.

الوحدة 6

مشروعُ الوحدةِ: نموذجُ قصرِ الحرّانةِ

أستعدُّ وَزملائي لتنفيذِ مشروعِنا الخاصِّ الَّذي سنُوظِّف فيهِ ما نتعلمُهُ في هذهِ الوَحدةِ حولَ الأشكالِ الهندسيةِ وَتطابقِها وَتشابهِها، ومقياسِ النموذجِ في تصميمِ نموذجٍ لِقصرِ الحرّانةِ.

خطواتُ تنفيذِ المشروعِ:

1. أبحثُ في الإنترنت عَنْ أبعادِ قصرِ الحرّانةِ، وَعَنْ صُوَرٍ لَهُ مِنَ الداخلِ وَالخارجِ.

2. أجهّزُ الأدواتِ وَالموادَّ اللازمةَ لِصنعِ النموذجِ، مستغلًّا -قدرَ الإمكانِ- الموادَّ المتوافرةَ في البيئةِ مِنْ حولي.
3. أختارُ مقياسَ نموذجٍ مناسبًا، وَأستعملُهُ لِتحديدِ أبعادِ القصرِ في النموذجِ.
4. أحدّدُ بعضَ الأشكالِ الهندسيةِ المتطابقةِ في القصرِ الحقيقيِّ.
5. أحدّدُ بعضَ الأشكالِ الهندسيةِ المتشابهةِ في القصرِ الحقيقيِّ.

عرضُ النتائجِ:

أصمّمُ مطويةً مبتكَرةً وَأكتبُ فيها:

- خطواتِ عملِ المشروعِ وَالنتائجَ الّتي توصلْتُ إليها.
- الموادَّ الَّتي استعملْتُها في تصميمِ النموذجِ، وَمدى استفادتي مِنَ الموادِّ في البيئةِ مِنْ حولي.
- معلومةً جديدةً عرفْتُها في أثناءِ العملِ على المشروعِ وَمقترَحًا لِتوسعةِ المشروعِ.
- بعضَ الصعوباتِ الّتي واجهَتْني في أثناءِ العملِ على المشروعِ، وَكيفَ تغلّبْتُ عليها.
- أعرضُ المطويةَ والنموذجَ أمامَ زملائي في الصفِّ، وأخبرُهُمْ بأبعادِ النموذجِ.

49

أداة تقييم المشروع

الرقم	المعيار	1	2	3
1	إيجاد الأبعاد الحقيقية لقصر الحرانة.			
2	اختيار مقياس نموذج مناسب.			
3	حساب أبعاد القصر في النموذج.			
4	إيجاد معلومة جديدة أو أكثر حول قصر الحرانة.			
5	الدقة في تنفيذ النموذج.			
6	التعاون والعمل بروح الفريق.			
7	إعداد المشروع في الوقت المحدد.			
8	عرض المشروع بطريقة واضحة (مهارة التواصل).			

1 تقديم نتاج فيه أكثر من خطأ، ولكن لا يخرج عن المطلوب.
2 تقديم نتاج فيه خطأ جزئي بسيط، ولكن لا يخرج عن المطلوب.
3 تقديم نتاج صحيح كامل.

مشروع الوحدة: نموذج قصر الحرّانة

هـدف المشـروع: يهدف المشروع إلى تنمية معرفة الطلبة بمفهومي التطابق والتشابه، وذلك باستعمالهما في تطبيق حياتي يتمثل في إنشاء نموذج مصغر لأحد القصور التاريخية في الأردن. ويهدف أيضًا إلى تنمية مهارة البحث في أثناء الحصول على معلومات حول قصر الحرانة؛ مثل أبعاده، وتاريخ إنشائه.

خطوات تنفيذ المشروع

- عرف الطلبة بالمشروع وأهميته في تعلم موضوعات الوحدة.
- قسم الطلبة مجموعات، وأكد أهمية تعاون أفراد كل مجموعة وتوزيع المهمات بينهم.
- وضح للطلبة المواد والأدوات اللازمة لتنفيذ المشروع وعناصر المنتج النهائي.
- أكد أهمية توثيق خطوات تنفيذ المشروع أولًا بأول، بالتقاط الصور أو كتابة وصف مختصر للخطوات في المطوية.
- ذكر الطلبة بالعودة للمشروع نهاية كل درس من دروس الوحدة؛ لاستكمال المطلوب إنجازه في المشروع.
- أكد ضرورة تدوين أي معلومات إضافية تعلموها في أثناء تنفيذ المشروع. يمكنك تقديم بعض المقترحات، ولكن دون حصر خيارات الطلبة في مقترحاتك. مثلًا، حُثَّهم على البحث عن سبب تسمية قصر الحرانة بهذا الاسم، والفترة التاريخية التي بني فيها، والهدف من بنائه، والمواد المستخدمة في البناء.
- وضح للطلبة مسبقًا معايير تقييم المشروع.

عرض النتائج

- لعرض نتائج المشروع بيِّن للطلبة ما يأتي:
  - تختار كل مجموعة فردًا واحدًا ليقف أمام الصف ويعرض النموذج المطوية، ويتحدث عن مقياس النموذج الذي استعمله وعن كيفية إجراء الحسابات.
  - اسأل كل مجموعة عن المعلومات الإضافية التي تعلموها حول قصر الحرانة.
  - اسأل كل مجموعة عن الصعوبات التي واجهتهم في أثناء تنفيذ المشروع وكيفية تجاوزها؛ لتعزيز مهاراتهم في حل المشكلات.

اختبار التهيئة:

استعمل فقرة (أستعد لدراسة الوحدة) في كتاب التمارين لتساعد الطلبة على تذكر المعرفة السابقة اللازمة لدراسة هذه الوحدة متبعًا الآتي:

- اطلب إلى الطلبة حل المسائل داخل الصف.
- تجول بين الطلبة لمتابعتهم في أثناء حل المسائل وتحديد النقاط التي تحتاج للتحسين، ووجههم إلى الرجوع إلى المثال المقابل لكل مسألة حين يواجهون صعوبة في الحل.
- في حال واجه بعض الطلبة صعوبة في حل المسائل فاستعن بالمسائل الإضافية الآتية:

« أحل كل تناسب مما يأتي:

1) $\frac{y}{5} = \frac{8}{16}$ 2.5

2) $\frac{18}{x} = \frac{6}{10}$ 30

3) $\frac{y}{14} = \frac{0.45}{14.2}$ 1.5

4) $\frac{2}{x} = \frac{2.5}{35}$ 28

« أحل كلًّا من المعادلات الآتية:

5) $2x + 6 = 4$ $x = -5$

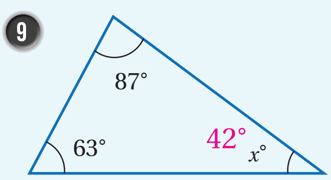
6) $-14 = 3x - 2$ $x = -4$

7) $4x - 3 = 2x + 7$ $x = 5$

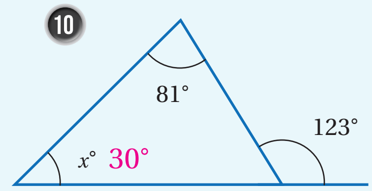
8) $4x - 2 - x = 5x + 10$ $x = -6$

« أجد قياس الزاوية المجهولة في كل مثلث مما يأتي:

9)

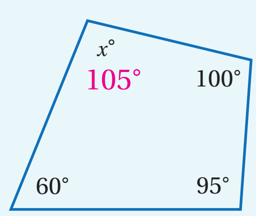


10)

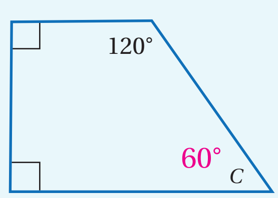


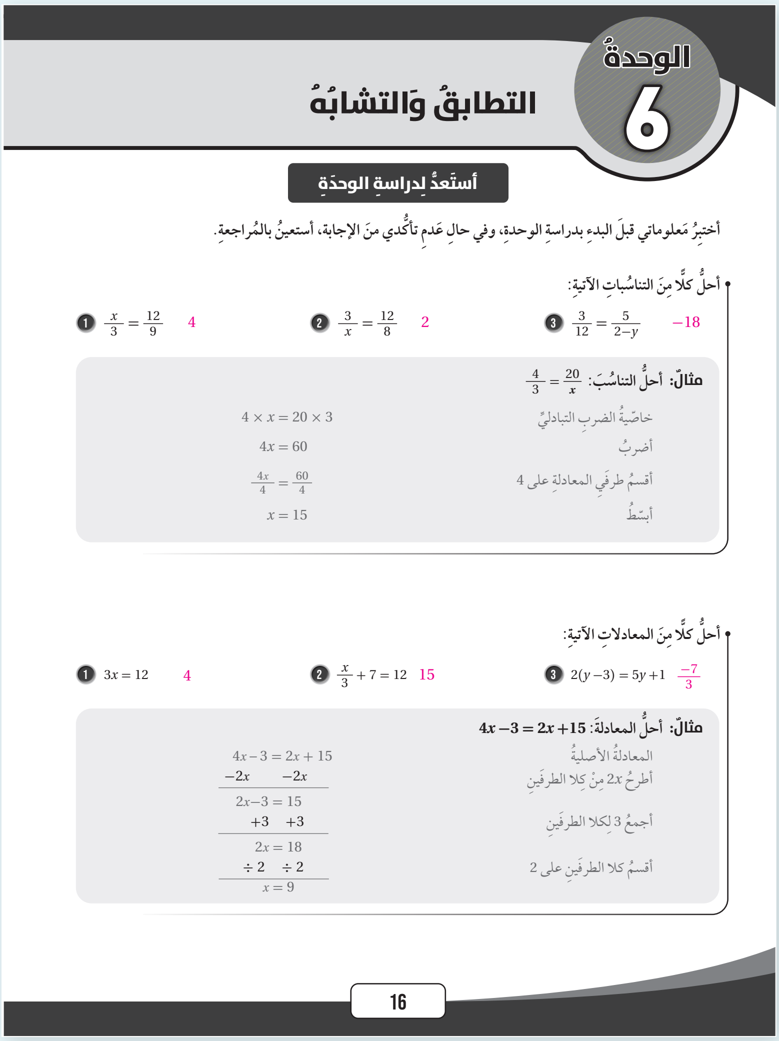
« أجد قياس الزوايا المجهولة في كل شكل رباعي مما يأتي:

11)



12)





الوحدة 6

التطابق والتشابه

أستعدّ لدراسة الوحدة

أختبرُ معلوماتي قبلَ البدءِ بدراسةِ الوحدةِ، وفي حالِ عدمِ تأكُّدي منَ الإجابةِ، أستعينُ بالمُراجعةِ.

أحلُّ كلًّا منَ التناسُباتِ الآتيةِ:

1) $\frac{x}{3} = \frac{12}{9}$ 4

2) $\frac{3}{x} = \frac{12}{8}$ 2

3) $\frac{3}{12} = \frac{5}{2-y}$ −18

مثالٌ: أحلُّ التناسُبَ: $\frac{4}{3} = \frac{20}{x}$

خاصيّةُ الضربِ التبادليِّ $4 \times x = 20 \times 3$

أضربُ $4x = 60$

أقسمُ طرفَي المعادلةِ على 4 $\frac{4x}{4} = \frac{60}{4}$

أبسّطُ $x = 15$

أحلُّ كلًّا منَ المعادلاتِ الآتيةِ:

1) $3x = 12$ 4

2) $\frac{x}{3} + 7 = 12$ 15

3) $2(y-3) = 5y+1$ $\frac{-7}{3}$

مثالٌ: أحلُّ المعادلةَ: $4x - 3 = 2x + 15$

المعادلةُ الأصليةُ $4x - 3 = 2x + 15$

أطرحُ $2x$ منْ كلا الطرفَينِ $-2x \quad -2x$

$2x - 3 = 15$

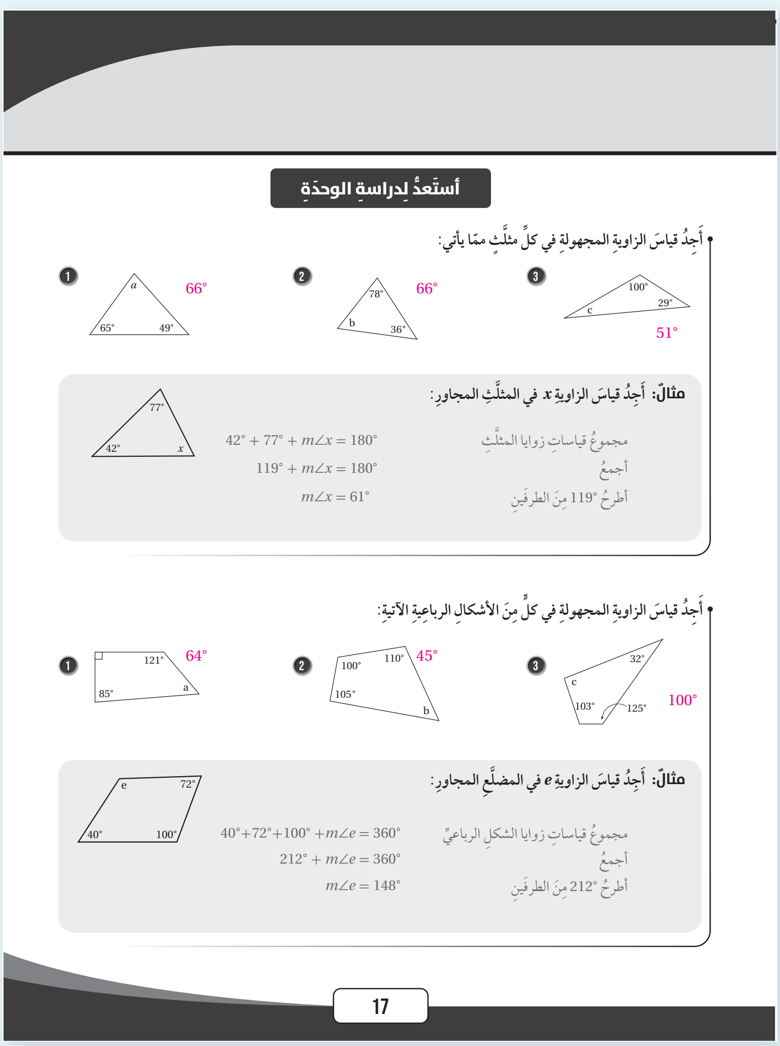
أجمعُ 3 لكلا الطرفَينِ $+3 \quad +3$

$2x = 18$

أقسمُ كلا الطرفَينِ على 2 $\div 2 \quad \div 2$

$x = 9$

16



أستعدُّ لدراسةِ الوحدةِ

أجدُ قياسَ الزاويةِ المجهولةِ في كلِّ مثلَّثٍ ممّا يأتي:

1) 66°

2) 66°

3) 51°

مثالٌ: أجدُ قياسَ الزاويةِ x في المثلَّثِ المجاورِ:

مجموعُ قياساتِ زوايا المثلَّثِ $42° + 77° + m\angle x = 180°$

أجمعُ $119° + m\angle x = 180°$

أطرحُ 119° منَ الطرفَينِ $m\angle x = 61°$

أجدُ قياسَ الزاويةِ المجهولةِ في كلٍّ منَ الأشكالِ الرباعيةِ الآتيةِ:

1) 64°

2) 45°

3) 100°

مثالٌ: أجدُ قياسَ الزاويةِ e في المضلَّعِ المجاورِ:

مجموعُ قياساتِ زوايا الشكلِ الرباعيِّ $40° + 72° + 100° + m\angle e = 360°$

أجمعُ $212° + m\angle e = 360°$

أطرحُ 212° منَ الطرفَينِ $m\angle e = 148°$

17

نشاط الاستعداد للوحدة

نصف ساعة

ملاحظات المعلم

هدف النشاط:

تذكير الطلبة بخصائص بعض الأشكال الهندسية.

إجراءات النشاط:

- وزع الطلبة إلى مجموعات ثنائية، وزوّد كل مجموعة **بورقة المصادر 6: جدول الأشكال الهندسية**
- اطلب إلى كل مجموعة رسم أشكال لملء أكبر عدد من الخلايا في الجدول.
- اطلب إلى الطلبة كتابة قياسات جميع زوايا الأشكال التي يرسمونها في الجدول.
- اطلب إليهم كتابة اسم كل مثلث أو شكل رباعي في الجدول بجانبه.
- ناقشهم في سبب وجود بعض الخلايا التي لا تحتوي أشكالًا.
- شجع الطلبة على مشاركة إجاباتهم مع المجموعات الأخرى.

	مثلث	شكل رباعي
زاويتان فقط قياس كل منهما 40°		
محور تماثل واحد فقط		
أكثر من محور تماثل		
زاوية قائمة واحدة فقط		
زاويتان قائمتان فقط		

إرشاد: بعد انتهاء المجموعات من رسم الأشكال، يمكنك رسم نسخة مكبرة من الجدول الذي في ورقة المصادر 6 على اللوح، ثم اختيار طلبة من مجموعات مختلفة تباعًا؛ ليرسموا أشكالًا في الجدول حتى يكتمل.

الدرس 1

نتاجات الدرس:

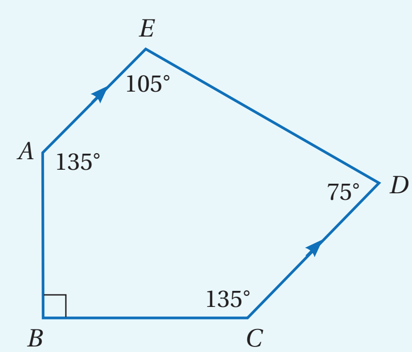
- يميز الأشكال المتطابقة.
- يحدد الأضلاع والزوايا المتناظرة المتطابقة.
- يجد طول ضلع في شكل عن طريق تطابقه مع شكل آخر.
- يجد قياس زاوية في شكل عن طريق تطابقه مع شكل آخر.

التعلم القبلي:

- يتعرف أنواع المضلعات.
- يقرأ المضلع باستعمال الحروف التي تمثل رؤوسه.
- يحدد الأضلاع والزوايا في المضلع.
- يستعمل إشارات تطابق الأضلاع وتطابق الزوايا.
- يتعرف خصائص المضلعات المختلفة والعلاقات بينها.

1 التهيئة

- اعرض الشكل الآتي على الطلبة:



- اطلب إليهم:
  - قراءة اسم الشكل باستعمال الحروف على الرؤوس. إجابة ممكنة: $ABCDE$
  - كتابة أضلاع الشكل وزواياه.
    الأضلاع $\overline{AB}, \overline{BC}, \overline{EA}, \overline{DE}, \overline{CD}$
    الزوايا $\angle A, \angle B, \angle C, \angle D, \angle E$
  - كتابة اسم الزاوية التي قياسها $75°$ $\angle D$
  - كتابة اسم الزاوية القائمة. $\angle B$
  - تحديد ضلعين متطابقين. $\overline{AB}, \overline{BC}$

الدرسُ 1 التطابقُ

فكرةُ الدرسِ
أميزُ المضلَّعاتِ المتطابقةَ، وَأحلُّ مسائلَ تعتمدُ على مفهومِ التطابقِ.

المصطلحاتُ
الأضلاعُ المتناظِرةُ، الزوايا المتناظِرةُ، مضلَّعاتٌ متطابقةٌ.

أستكشفُ
التنغرامُ لعبةٌ صينيةٌ عُمُرُها 1000 سنةٍ، تحتوي مجموعةً مِنَ الأشكالِ بمقاساتٍ ثابتةٍ تُجمَّعُ معًا لِتشكيلِ شكلٍ معيّنٍ. أيُّ الأشكالِ الهندسيةِ في اللعبةِ لَها الشكلُ وَالقياسُ نفسُهُما؟

درسْتُ سابقًا أنَّ الشكلَ الأصليَّ وَصورتَهُ تحتَ تأثيرِ التحويلاتِ الهندسيةِ (الدّورانِ، والانعكاسِ، والانسحابِ) لهما الشكلُ وَالمقاسُ نفسُهُما، إذنْ، فَهُما متطابقانِ، وَمِنْ ثَمَّ، يمكنُنا التحققُ مِنْ تطابقِ شكلَينِ بِإجراءِ انسحابٍ، أَوْ دَورانٍ، أَوِ انعكاسٍ لِأحدِهِما وَالتأكدِ مِنِ انطباقِهِ على الشكلِ الآخَرِ تمامًا.

المضلعاتُ المتطابقةُ (congruent polygons) مضلعاتٌ أجزاؤُها المتقابلةُ متطابقةٌ، فَالأضلاعُ المتقابلةُ تُسمّى **الأضلاعَ المتناظِرةَ** (corresponding sides)، وَالزوايا المتقابلةُ تُسمّى **الزوايا المتناظِرةَ** (corresponding angles).

ويُستعمَلُ الرمزُ (≅) للدلالةِ على أنَّ الشكلَينِ متطابقانِ.

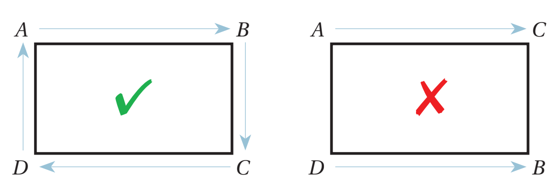
مفهومٌ أساسيٌّ — المضلعاتُ المتطابقةُ

- **بالكلماتِ** يكونُ المضلعانِ متطابقَينِ إذا كانَتِ الأضلاعُ المتناظِرةُ متطابقةً وَالزوايا المتناظِرةُ متطابقةً.
- **بِالرّموزِ** إذا كانَ $ABCD \cong EFGH$ فإنَّ:
  الزوايا المتطابقةَ: $\angle A \cong \angle E,\ \angle B \cong \angle F,\ \angle C \cong \angle G,\ \angle D \cong \angle H$
  وَالأضلاعَ المتطابقةَ: $\overline{AB} \cong \overline{EF},\ \overline{BC} \cong \overline{FG},\ \overline{CD} \cong \overline{GH},\ \overline{DA} \cong \overline{HE}$

50

تنبيه:

وجه الطلبة لطريقة قراءة اسم المضلع بشكل صحيح من خلال عرض الشكلين الآتيين:



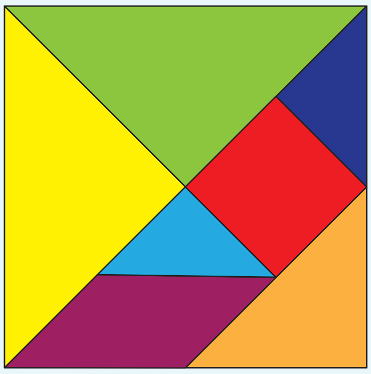
المستطيل ABCD

المستطيل ACDB

إرشاد: وجه الطلبة إلى أنه يمكن كتابة الزاوية بحرف واحد (حرف الرأس) أو بثلاثة حروف بحيث يكون حرف الرأس في الوسط مثل: $\angle D$ أو $\angle CDE$

2 الاستكشاف

- وجّه الطلبة إلى قراءة المسألة الواردة في فقرة (أستكشف).
- ابدأ بمناقشة أسماء الأشــكال التي تتكون منها لعبة التنغرام مع الطلبة. شجع الطلبة على وصف الأشكال وصفًا كاملًا (مثلًا، مثلث قائم الزاوية، مثلث متساوي الساقين،...).
- اسأل الطلبة: أي الأشكال لها المقاس نفسه؟
- وزع الطلبة مجموعات، وزودهم **بوقة المصادر 7: لعبة التنغرام**



- اطلب إلى الطلبة قص الأشــكال السبعة واســتعمال قطعة المربع وأربعة مثلثات لعمل متوازي أضلاع.
- اطلب إليهم استعمال الأشكال السبعة جميعها لعمل مربعين بالمقاس نفسه تمامًا.
- اســأل الطلبة: ماذا يسمى المربعان اللذان لهما المقاس نفســه؟ مربعان متطابقان (قد لا يتمكن الطلبة من الإجابة عن هذا السؤال؛ لذلك تقبل الإجابات جميعها من دون تقديم التغذية الراجعة).

توسعة: اطلب إلى الطلبة استعمال أشكال لعبة التنغرام التي جهزوها في فقرة (**أستكشف**) لعمل شبه منحرف بزاويتين قائمتين ثم عمل شكل سداسي.

3 التدريس

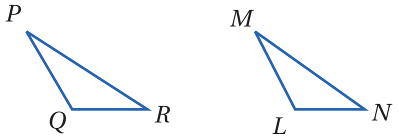
مثالٌ 1

- وضـح للطلبـة تعريـف المضلعيـن المتطابقين، والفـت انتباههـم إلى طريقـة التعبير عـن تطابق شـكلين باسـتعمال الرمـوز في صنـدوق المفهوم الأساسـي.
- ناقـش مـع الطلبة حل مثال 1 على اللوح، واسـتخدم الأقلام الملونة والأدوات الهندسـية لرسـم كل زوج من الأضلاع المتطابقة باللون نفســه، وارسـم إشـارات تطابـق الأضلاع والزوايا.
- اختـر طالبًـا ليكتـب علـى اللـوح أزواج الأضـلاع المتطابقـة، واختـر طالبًـا آخر ليكتـب أزواج الزوايـا المتطابقة.
- اطلـب إلـى الطلبة التحقـق من صحة التطابـق، وذلك بمقارنة قياسـات بعض الأضـلاع والزوايا المتناظرة باسـتعمال مسطرة ومنقلة.

ملاحظات المعلم

تنبيه: قد يخطــئ بعض الطلبة باســتعمال رمز المســاواة للدلالة على التطابق؛ لذا أكد أهمية اســتعمال الرمــز (≅) للتعبير عن التطابق موضحًا لهم الفرق بينهما.

إرشـاد: قد يخطــئ بعض الطلبة في تحديد العناصر المتناظرة والمتطابقة نتيجـة اختــلاف اتجاهــي الشــكلين الهندسيين؛ لذا يمكن إعادة رسم الشكلين بالاتجاه نفسه كما في الشكل الآتي:



ثم تحديد العناصر المتناظرة.

تنويع التعليم

قد يواجه الطلبة ذوو المستوى دون المتوسط صعوبة في تحديد الأضلاع والزوايا المتناظرة في الشكلين المتطابقين؛ لذا يمكنك كتابة اسمَي المضلعين المتطابقين فوق بعضهما مع تأكيد ضرورة كتابة رؤوس الشكلين بالترتيب نفسه كالآتي:

A B C

L K O

الزاوية K مطابقة للزاوية B

التقويم التكويني:

اطلب إلى الطلبة حل تدريب (**أتحقق من فهمي**) بعد كل مثال. اختر بعض الإجابات التي تحتوي أخطاء مفاهيمية وناقشها على اللوح. لا تذكر اسم صاحب الحل أمام الصف تجنبًا لإحراجه.

مثالٌ 2

- وضح للطلبة إمكانية الاستفادة من خواص تطابق الأشكال في إيجاد قياسات زوايا وأضلاع مجهولة، وذلك بتحديد الأضلاع والزوايا المتناظرة في الشكلين أولًا، ثم إيجاد القياسات المطلوبة.
- ناقش مع الطلبة حل مثال 2 بتحديد الزاوية المناظرة لـ $\angle D$ في الشكل $NOPM$ وكذلك تحديد الضلع المناظر للضلع $\overline{OP}$ في الشكل $FCDE$

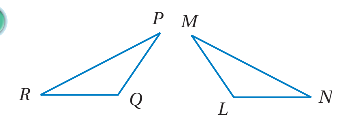
إرشاد:

ذكر الطلبة بأن الشكل في مثال 2 متوازي أضلاع، وأن أضلاعه المتقابلة متطابقة، وزواياه المتقابلة أيضًا متطابقة.

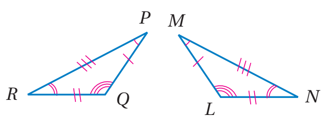
مثال 1

أكتبُ جُملَ التطابقِ لكلٍّ مِنْ أزواجِ المضلعاتِ المتطابقةِ الآتيةِ:

1



الخُطوةُ 1 أستخدمُ عددًا متساويًا مِنَ الأقواسِ لِلدلالةِ على الزوايا المتناظرةِ المتطابقةِ، وَعددًا متساويًا مِنَ الخطوطِ الصغيرةِ لِلدلالةِ على الأضلاعِ المتناظرةِ المتطابقة.



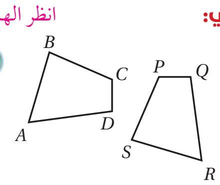
الخُطوةُ 2 أكتبُ جُمَلَ التطابقِ:

الزوايا المتناظرةُ: $\angle M \cong \angle P$, $\angle L \cong \angle Q$, $\angle N \cong \angle R$

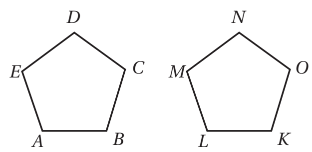
الأضلاعُ المتناظرةُ: $\overline{ML} \cong \overline{PQ}$, $\overline{LN} \cong \overline{QR}$, $\overline{MN} \cong \overline{PR}$

أتحقق من فهمي:

3 انظر الهامش



2 انظر الهامش



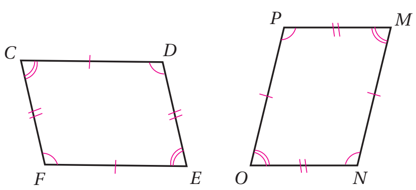
يُمكنُني استخدامُ خواصِّ تطابقِ المضلعاتِ لإيجادِ قياساتِ زوايا وَأضلاعٍ مجهولةٍ.

مثال 2

في الشكلِ المجاورِ إذا كانَ $FCDE \cong NOPM$، وَكانَ $m\angle P = 104°$ ، $CD = 7$ cm، فَأَجِدُ:

1 قياسَ $\angle D$.

بما أنَّ $\angle D$ وَ $\angle P$ متناظرتانِ في مضلعَينِ متطابقَينِ، إذنْ، فَهُما متطابقتانِ. وَمنهُ $m\angle D = 104°$



إجابات (أتحقق من فهمي 1):

2) الزوايا المتناظرة:

$\angle A \cong \angle L$, $\angle B \cong \angle K$, $\angle C \cong \angle O$, $\angle D \cong \angle N$, $\angle E \cong \angle M$

الأضلاع المتناظرةُ:

$\overline{AB} \cong \overline{LK}$, $\overline{BC} \cong \overline{KO}$, $\overline{CD} \cong \overline{ON}$, $\overline{DE} \cong \overline{NM}$, $\overline{EA} \cong \overline{ML}$

3) الزوايا المتناظرة: $\angle A \cong \angle R$, $\angle B \cong \angle S$, $\angle C \cong \angle P$, $\angle D \cong \angle Q$

الأضلاع المتناظرةُ:

$\overline{AB} \cong \overline{RS}$, $\overline{BC} \cong \overline{SP}$, $\overline{CD} \cong \overline{PQ}$, $\overline{DA} \cong \overline{QR}$

② طولَ $\overline{OP}$.

بما أنَّ $\overline{OP}$ وَ $\overline{CD}$ متناظرانِ في مضلعَينِ متطابقَينِ، إذنْ، فَهُما متطابقانِ.

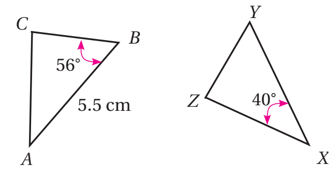
وَمنهُ $OP = 7\ \text{cm}$

أتذكر

الرمزُ OP يعني طولَ القطعةِ المستقيمةِ $\overline{OP}$

أتحققُ من فهمي:

في الشكلِ المجاورِ $\Delta ABC \cong \Delta XYZ$، أجِدُ:



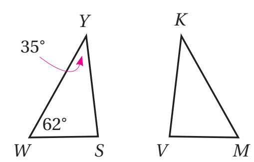
③ قياسَ $\angle A$ $\quad m\angle A = 40°$

④ طولَ $\overline{XY}$ $\quad XY = 5.5\ \text{cm}$

يمكنُ استعمالُ مجموعِ قياساتِ زوايا المضلعِ في إيجادِ زوايا مفقودةٍ.

مثال 3

① في الشكلِ المجاورِ $\Delta WYS \cong \Delta MKV$، أجِدُ $m\angle V$.



الخُطوةُ 1 أجِدُ قياسَ الزاويةِ $m\angle S$

$m\angle Y + m\angle W + m\angle S = 180°$ مجموعُ قياساتِ زوايا المثلثِ

$35° + 62° + m\angle S = 180°$ أعوِّضُ $m\angle Y = 35°$ وَ $m\angle W = 62°$

$97° + m\angle S = 180°$ أجمعُ

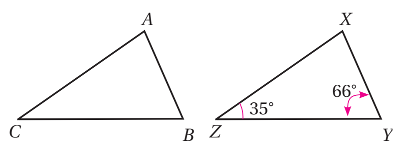
$m\angle S = 83°$ أطرحُ $97°$ مِنَ الطرفَينِ

الخُطوةُ 2 أستخدمُ خواصَّ المثلثاتِ المتطابقةِ.

بما أنَّ $\angle V$ وَ $\angle S$ متناظرتانِ في مضلعَينِ متطابقَينِ، إذنْ، فَهُما متطابقتانِ، وَمِنْهُ $m\angle V = 83°$

أتحققُ من فهمي:

② في الشكلِ المجاورِ $\Delta ZXY \cong \Delta CAB$، أجِدُ $m\angle A$.



$m\angle A = 79°$

52

إرشـاد: وجه الطلبة للتحقق من صحة حلهـم بتعويض قيمة x في قياس الزاوية.

تنبيه: قد يحتاج بعض الطلبة إلى التذكير بإجراءات حل المعادلات الخطية، حينذاك قـدم للطلبة المزيد من الأمثلـة للتحقق من تمكنهم من المهارة المطلوبة.

مثالٌ 3

- وضح للطلبة أننا في هذا المثال سنوظف خواص الأشكال الهندسية وخواص التطابق لإيجاد قياسات الزوايا المجهولة والتي منها:
  - » مجموع زوايا المثلث تساوي $180°$
  - » مجموع زوايا الشكل الرباعي تساوي $360°$
  - » كل زاويتين متقابلتين في متوازي الأضلاع متساويتان.
- ناقش مع الطلبة حل مثال 3 على اللوح وفق الإجراءات الآتية:
  - » اطلب إلى الطلبة تحديد الزاوية المناظرة لـ $\angle V$ في ΔWYS الزاوية المناظرة لـ $\angle V$ هي $\angle S$
- اسأل الطلبة:
- هل نستطيع إيجاد $m\angle S$؟ نعم
- ما الحقيقة الرياضية التي نستخدمها؟ مجموع قياسات زوايا المثلث $180°$
- ناقش الطلبة في خطوات إيجاد $m\angle S$ واطلب إليهم تبرير كل خطوة.

مثالٌ 4

- اطلب إلى الطلبة كتابة الزوايا والأضلاع المتناظرة في الشكلين باستعمال رموز التطابق للزوايا والأضلاع.
- اطلب إليهم تكوين معادلة أحد طرفيها قياس الزاوية التي تحوي المتغير x وطرفها الآخر قياس الزاوية المناظرة لها.
- اطلب إليهم حل المعادلة لإيجاد قيمة x.

4 التدريب

أتدرب وأحلّ المسائل:

- وجِّهِ الطلبة إلى فقرة (**أتدرب وأحلّ المسائل**)، واطلب إليهم حل المسائل فيها.
- إذا واجه الطلبة صعوبة في حل أي مسألة فاختر طالبًا حلَّ المسألة ليعرض حله على اللوح.

إرشاد: في الأسئلة 7 ,6 ,5 اذكر للطلبة أن المثلثات السبعة عشر هي المثلثات المميزة بحروف، وأن الشكل يحوي مثلثات أخرى، لكنها ليست ضمن الاهتمام.

إرشادات: في الأسئلة 13–8:

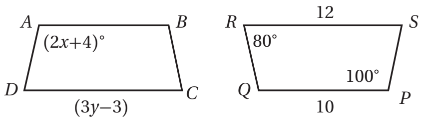
- وجه الطلبة لتحديد الأضلاع المتناظرة، وذلك بتمييزها باللون نفسه وتمييز الزوايا المتناظرة أيضًا بلون واحد.
- أكد للطلبة أنه يمكن الاستعاضة عن جملة (قياس $\angle M$) بالعبارة ($m\angle M$).

الواجب المنزلي:

- اطلب إلى الطلبة حل مسائل الدرس جميعها من كتاب التمارين واجبًا منزليًّا. لكن حدد المسائل التي يمكنهم حلها في نهاية كل حصة بحسب ما تم تقديمه من أمثلة الدرس وأفكاره.
- يمكن أيضًا إضافة المسائل التي لم يحلها الطلبة داخل الغرفة الصفية إلى الواجب المنزلي.

يمكنُ استعمالُ المعادلاتِ في إيجادِ قياساتِ زوايا وأضلاعٍ مجهولةٍ في المضلعاتِ المتطابقةِ.

مثال 4



في الشكلِ المجاورِ، $ABCD \cong PQRS$
أَجِدُ:

1 قيمةَ المتغيرِ x .

بما أنَّ $\angle A, \angle P$ متناظرتانِ في شكلَينِ متطابقَينِ، إذَنْ، $(2x + 4)°$ تساوي $100°$

أكتبُ المعادلة	$2x + 4 = 100$
أطرحُ 4 مِنَ الطرفَينِ	$-4 \quad -4$
	$2x = 96$
أقسمُ على 2	$\div 2 \quad \div 2$
أجدُ الناتجَ	$x = 48$

إذَنْ، قيمةُ x تساوي 48

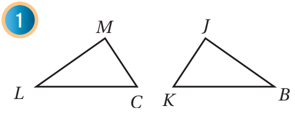
أتحقق من فهمي:

2 قيمةَ المتغيرِ y $\quad y = 5$

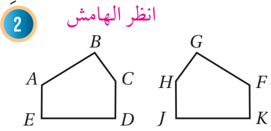
أتدربُ وأحلُّ المسائلَ

أكتبُ جُمَلَ التطابقِ لِكلٍّ مِنْ أزواجِ المضلعاتِ المتطابقةِ الآتيةِ:

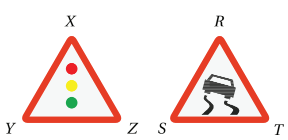
1 انظر الهامش



2 انظر الهامش



إشاراتُ مرورٍ: يبيّنُ الشكلُ المجاورُ إشارتَيْ مرورٍ متطابقتَينِ، إذا كانَ $m\angle Y = 60°$، وَ $ZX = 55$ cm ، فَأَجِدُ:



3 قياسَ $\angle S$ $\quad 60°$

4 طولَ $\overline{TR}$ $\quad 55$ cm

إجابات (أتدرب وأحل المسائل):

1) الزوايا المتناظرة:

$\angle C \cong \angle K \,,\, \angle L \cong \angle B \,,\, \angle M \cong \angle J$

الأضلاع المتناظرةُ:

$\overline{CL} \cong \overline{KB} \,,\, \overline{LM} \cong \overline{BJ} \,,\, \overline{MC} \cong \overline{JK}$

2) الزوايا المتناظرة:

$\angle B \cong \angle G \,,\, \angle A \cong \angle H \,,\, \angle E \cong \angle J \,,\, \angle D \cong \angle K \,,\, \angle C \cong \angle F$

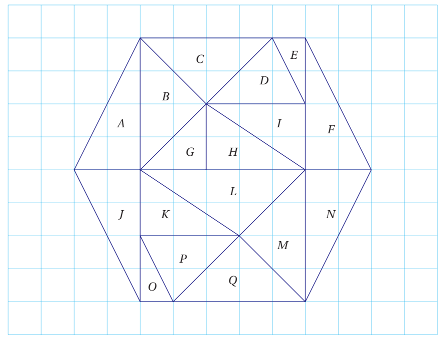
الأضلاع المتناظرةُ:

$\overline{ED} \cong \overline{JK} \,,\, \overline{DC} \cong \overline{KF} \,,\, \overline{CB} \cong \overline{FG}$

أتذكر

المضلَّعُ المنتظمُ هُوَ مضلعٌ لِجميعِ أضلاعِهِ الطولُ نفسُهُ، ولِزواياهُ الداخليةِ القياسُ نفسُهُ.

يبيّنُ الشكلُ الآتي مضلعًا سداسيًّا منتظمًا مقسَّمًا إلى 17 مثلثًا:



5 أحدِّدُ المثلثاتِ جميعَها المتطابقةَ معَ المثلثِ C . المثلث B، المثلث M، المثلث Q

6 أيُّ المثلثاتِ يتطابقُ معَ المثلثِ D؟ المثلث P

7 أيُّ المثلثاتِ يطابقُ المثلثَ H؟ المثلث K، المثلث I

أتذكر

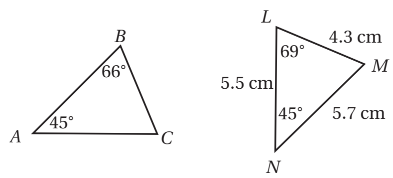
مجموعُ قياساتِ زوايا المثلثِ يساوي $180°$

في الشكلِ المجاورِ $\Delta ABC \cong \Delta NML$ ، أَجِدُ:

8 قياسَ $\angle M$ $66°$

9 طولَ $\overline{BC}$ 4.3 cm

10 طولَ $\overline{AB}$ 5.7 cm

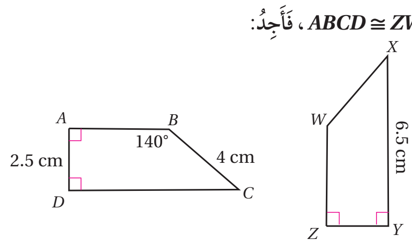


في الشكلِ المجاورِ $ABCD \cong ZWXY$ ، فَأَجِدُ:

11 طولَ $\overline{WX}$ 4 cm

12 قياسَ $\angle W$ $140°$

13 قياسَ $\angle X$ $40°$



إرشادات:

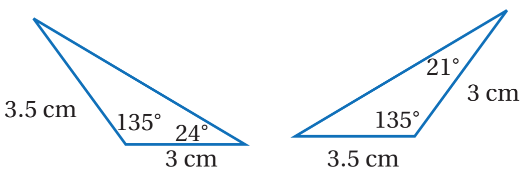
- في سؤال 15 أكد ضرورة ذكر اسم الزاوية بحروفها الثلاثة لوجود أكثر من زاوية رأسها M، وذكرهم بأن قياس الزاوية المستقيمة يساوي $180°$
- في سؤال 17 ذكر الطلبة بطريقة رسم مثلث بمعرفة قياس زاويتين وطول الضلع بين الزاويتين.

مهاراتُ التفكيرِ العُليا

- وجِّه الطلبة إلى حل الأسئلة في بند (**مهارات التفكير العليا**)، في مجموعات ثنائية، وكتابة مُبرِّر للإجابة، وامنحهم وقتًا كافيًا لنقد مُبرِّرات بعضهم. أشرِك الطلبة كافةً في حل هذه المسائل؛ لتنمية مهارات التفكير العليا لديهم. تذكَّر أنه ليس شرطًا أن يتمكَّن الطلبة كافةً من حل المسائل جميعها، وإنَّما يتعيَّن عليهم أن يحاولوا حلها.

! أخطاء مفاهيمية:

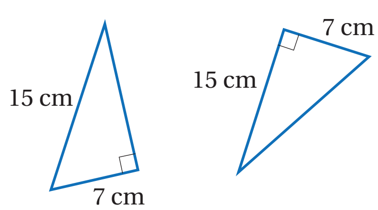
عند تحديد أن شكلين متطابقان أم لا، قد ينظر الطلبة إلى أضلاع أو زوايا قياساتها متساوية في الشكلين لكنها ليست متناظرة كما في الشكل الآتي، إذ إن قياس الزاوية المقابلة للضلع الذي طوله 3.5 cm في المثلث الأيسر $24°$، بينما قياس الزاوية المقابلة للضلع الذي طوله 3.5 cm في المثلث الآخر هي $21°$؛ لذا لا يمكن الحكم على المثلثين بأنهما متطابقان.

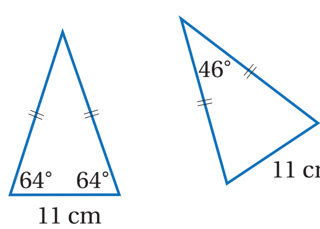


الفت نظر الطلبة إلى أنه عند تطابق ضلعين في شكلين فإنه يجب التحقق من تساوي الزوايا المقابلة للضلعين في هذين الشكلين.

إذا لزم الأمر، تحقق من فهم الطلبة بتوجيه سؤال مثل: حدد الزوج الذي يمثل مثلثين متطابقين مبررًا إجابتك.

الزوج الثاني؛ لأن العناصر المتناظرة متطابقة، بينما العناصر المتطابقة في الزوج الأول ليست متناظرة.





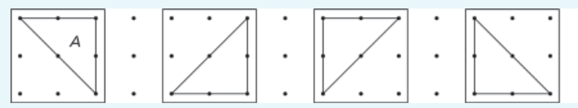
5 الإثراء

البحث وحل المسائل :

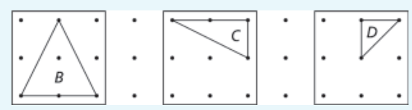
المثلثات الصديقة

يحتاج الطلبة إلى أوراق منقطة.

- قدم للطلبة مفهوم المثلثات الصديقة بالمثال الآتي:
- ارسم 3 مثلثات على الورقة المنقطة تطابق المثلث A كما يأتي:



- بيّن للطلبة أن مجموعة المثلثات المتطابقة التي رُسمت على الأوراق المنقطة تسمى المثلثات الصديقة.
- اسأل الطلبة: كم مثلثًا صديقًا يمكن رسمه على الورقة المنقطة لكل من المثلثات B, C, D المبينة أدناه؟



إرشاد: لتسهيل عمل الطلبة جهز مسبقًا أوراقًا منقطة 3×3 واطلب إليهم استعمالها.

نشاط التكنولوجيا

اطلب إلى الطلبة رسم أزواج من المضلعات المتطابقة باستعمال برمجية جيوجبرا. أرشد الطلبة إلى كيفية إظهار قياسات زوايا الأشكال المرسومة وأطوال أضلاعها باستعمال شريط الأدوات في برمجية جيوجبرا.

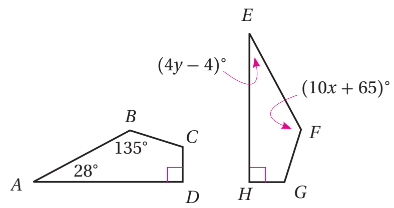
استعمل الرابط الآتي للوصول إلى جيوجبرا على شبكة الإنترنت:

https://www.geogebra.org/classic?lang=ar

تعليمات المشروع

- اطلب إلى الطلبة البحث في شبكة الإنترنت عن معلومات عن قياسات قصر الحرانة، وتحديد بعض المضلعات المتطابقة التي تظهر في صور القصر.

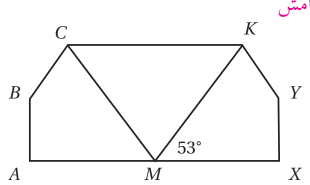
14 في الشكلِ الآتي إذا كانَ $ABCD \cong EFGH$ ، فأجِدْ قيمةَ كلٍّ مِنَ المتغيِّرَينِ x وَ y:



$x = 7 , y = 8$

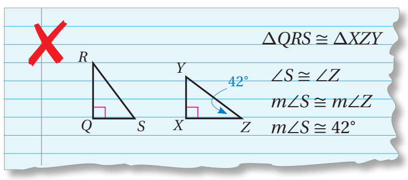
مهاراتُ التفكيرِ العُليا

15 **تبريرٌ:** في الشكلِ المجاورِ إذا كانَ $ABCM \cong XYKM$ ، فأجِدْ $m\angle KMC$ مبررًا إجابتي. انظر الهامش



أتذكر: مجموعُ قياساتِ الزوايا المتجاورةِ على مستقيمٍ يساوي 180°

16 **أكتشفُ الخطأَ:** أحدِّدُ الخطأَ في الحلِّ الآتي، وَأصحِّحُهُ:



16) العبارة الخطأ $\angle S \cong \angle Z$

والتصحيح $\angle S \cong \angle Y$

$m\angle Y = 180° - (90° + 42°) = 48°$

إذن : $m\angle S = 48°$

17 **تحدٍّ:** في ما يلي وصفٌ للمثلثَينِ ΔABC وَ ΔZXW قائمَيِ الزاويةِ:

ΔZXW	ΔABC
طولُ الوترِ 10 cm وَقياسا زاويتَينِ فيهِ 25° وَ 65°	طولُ الوترِ 10 cm، وَطولُ أحدِ أضلاعِهِ 6 cm

أحدِّدُ ما إذا كانَ المثلثانِ ΔABC وَ ΔZXW متطابقَينِ، مبررًا إجابتي.

إرشاد: عندَ البحثِ في تطابقِ مثلثَينِ يُمكنُنا رسمُهُما أولًا.

17) المثلثان متطابقتان، ويمكن التحقق من ذلك برسم كل منهما على ورقة ثم قصهما ومطابقتهما.

18 **أكتبُ** كيفَ أحدِّدُ ما إذا كانَ مضلعانِ متطابقَينِ أَمْ لا؟

18) أقارن الأضلاع المتناظرة والزوايا المتناظرة فإذا تساوت أطوال الأضلاع المتناظرة وتساوت قياسات الزوايا المتناظرة يكون المضلعان متطابقين.

6 الختام

بطاقة خروج: زوّد كل مجموعة ثنائية من الطلبة **بورقة المصادر 8: أزواج الأضلاع المتطابقة**، واطلب إليهم تحديد 6 أزواج من الأشكال المتطابقة وتلوين كل زوج متطابق باللون نفسه، ثم رسم إشارات التطابق على الأضلاع والزوايا المتناظرة. اجمع الأوراق قبل مغادرة الغرفة الصفية، وقدم التغذية الراجعة في الحصة القادمة.

إجابة (أتدرب وأحل المسائل):

15) $m\angle KMC = 74°$ ، التبرير : $m\angle XMK = m\angle AMC = 53°$

قياس الزاوية المستقيمة $m\angle XMK + m\angle KMC + m\angle AMC = 180°$

أعوض $53° + m\angle KMC + 53° = 180°$

أجمع $106° + m\angle KMC = 180°$

أحل المعادلة $m\angle KMC = 180° - 106° = 74°$

الدرس 2

الدرسُ 2 مقياسُ الرسمِ

فكرةُ الدرسِ

أحلُّ مسائلَ مستعملًا مقياسَ الرسمِ.

المصطلحاتُ

مقياسُ الرسمِ، مقياسُ النموذجِ، عاملُ المقياسِ.

أستكشفُ

إذا كانَ طولُ ملعبِ مدرسةِ فراسٍ 12 m، وَعَرضُهُ 9 m، وَأرادَ رسمَ الملعبِ بحيثُ يقابلُ كلُّ 1 cm على الرسمِ 3 m في الحقيقةِ، فَما أبعادُ الملعبِ على الرَّسمِ؟

يُستعمَلُ **مقياسُ الرسمِ** (scale drawing) لِرسمِ أشكالٍ ثنائيةِ الأبعادِ بِشكلٍ مشابهٍ لِلشكلِ الأصليِّ بِمقاسٍ أكبرَ أَوْ أصغرَ.

يمثّلُ مقياسُ الرسمِ أَوْ مقياسُ النموذجِ نسبةً تقارنُ بينَ قياساتِ الرسمِ أَوِ النموذجِ وَقياساتِ الأشياءِ الحقيقيةِ، فَقياساتُ الرسمِ أَوِ النموذجِ تتناسبُ مَعَ القياساتِ الحقيقيةِ.

مثال 1

يُستعمَلُ ما يقاربُ 700000 زهرةٍ لِتشكيلِ سجادةٍ مستطيلةِ الشكلِ في بلجيكا مرةً كلَّ عامَينِ، وَقبلَ صُنعِ السجادةِ يُعِدُّ المصمِّمونَ مقياسَ رسمٍ لِلسجادةِ. إذا كانَ عَرضُ السجادةِ الحقيقيُّ 40 m وَعرضُها على الرسمِ 20 cm، فَأَجِدُ مقياسَ الرسمِ.

لِإيجادِ مقياسِ الرسمِ أَجِدُ النسبةَ بينَ الطولِ على الرسمِ وَالطولِ الحقيقيِّ، ثمَّ أبسّطُ النسبةَ بحيثُ يصبحُ البسطُ يساوي 1:

في الرسمِ ← $\frac{20\text{ cm}}{40\text{ m}}$ ← في الحقيقةِ

أقسمُ على 20 $\qquad \frac{\cancel{20}^{\,1}\text{ cm}}{\cancel{40}_{\,2}\text{ m}}$

أبسّطُ $\qquad \frac{1\text{ cm}}{2\text{ m}}$

إذنْ، مقياسُ الرسمِ هُوَ 1 cm : 2 m

نتاجات الدرس:

- يعرف مقياس الرسم.
- يحسب المسافة الحقيقية والمسافة على المخطط أو الخريطة باستعمال مقياس الرسم.
- يعرف مقياس النموذج وعامل المقياس، ويميز بينها.
- يحسب أبعاد النموذج أو الأبعاد الحقيقية باستعمال مقياس النموذج.

التعلم القبلي:

- يتعرف الوحدات المختلفة للطول والسعة والكتلة، ويحوّل بينها.
- يستعمل النسبة والتناسب في حل مسائل.

1 التهيئة

- أعد **أوراق المصادر 8** التي جمعتها من الطلبة في نهاية الحصة السابقة مكتوبًا عليها التغذية الراجعة.
- قسم الطلبة مجموعات ثنائية.
- اطلب إلى كل طالب كتابة تناسب يحوي مجهولًا.
- اطلب إلى المجموعات تبادل الأوراق وحل التناسب، ثم إعادته إلى المجموعة التي كتبته.
- اطلب إلى كل مجموعة التحقق من صحة الحل.
- يمكن عرض بعض التمارين على اللوح ومناقشتها.

2 الاستكشاف

- وجه الطلبة إلى قراءة المسألة الواردة في فقرة (**أستكشف**)، واسألهم:
  » ما شكل الملعب؟ مستطيل
  » إذا كان 1 cm على الرسم يقابل 3 m في الحقيقة، فكم سنتيمترًا على الرسم تقابل 12 m في الحقيقة؟ 4 cm
  » كم سنتيمترًا على الرسم تقابل 9 m في الحقيقة؟ 3 cm
- تقبل الإجابات جميعها.

3 التدريس

مِثالٌ 1

- قدم للطلبة تعريف مقياس الرسم وعلاقته بالنسبة والتناسب، ثم بيّن لهم أهميته في الحياة. اذكر بعض الاستعمالات الحياتية لمقياس الرسم، مثل الخرائط وتصميم النماذج، واطلب إليهم ذكر استعمالات حياتية أخرى.
- أكد للطلبة حين مناقشة حل مثال 1 أن اختلاف الوحدات في المقياس لا يؤثر في تبسيط الكسر، وذكرهم بطريقتي كتابة النسبة؛ باستعمال الصورة الكسرية، أو النقطتين الرأسيتين.

إرشاد: أكد للطلبة أهمية كتابة مقياس الرسم كنسبة بسطها العدد 1 ومقامها عدد صحيح أو كسر عشري، عند إجراء الحسابات الرياضية في ما بعد.

تنبيه: قد يتجاهل بعض الطلبة وحدات القياس عند إجراء الحسابات؛ لذا أكد ضرورة تضمين وحدات القياس في كل خطوة.

توسعة: اطلب إلى الطلبة البحث في شبكة الإنترنت عن (مهرجان الزهور) في بلجيكا، ومشاهدة المزيد من الأعمال الفنية المصممة بالزهور.

التقويم التكويني:

- اطلب إلى الطلبة حل تدريب (**أتحقق من فهمي**) بعد كل مثال. اختر بعض الإجابات التي تحتوي على أخطاء مفاهيمية، وناقشها على اللوح. لا تذكر اسم صاحب الحل أمام الصف تجنبًا لإحراجه.

ملاحظات المعلم

أتحقّقُ من فهمي:

إذا كانَ الطولُ الحقيقيُّ لِقطعةِ أرضٍ 15 m، وَطولُها على الرسمِ 30 cm، أَجِدُ مقياسَ الرسمِ. 1cm : 0.5 m

يمكنُ استعمالُ مقياسِ الرسمِ لِإيجادِ المسافةِ الفعليةِ بينَ منطقتَينِ بِاستعمالِ الخريطةِ.

مثال 2

تَظهرُ في الشَّكلِ المُجاورِ خَريطةُ المملكةِ الأردنيةِ الهاشميةِ:

1) أَجِدُ المسافةَ الحقيقيةَ بينَ عمّانَ وَالعقبةِ.

الخُطوَةُ 1 أستعملُ مسطرةَ السنتيمتراتِ لِإيجادِ المسافةِ بينَ عمّانَ وَالعقبةِ على الخريطةِ، وَالّتي تبلغُ 3.3 cm تقريبًا.

الخُطوَةُ 2 أفترضُ أنَّ المسافةَ الحقيقيةَ بينَ عمّانَ وَالعقبةِ تساوي x، ثمّ أكتبُ تناسُبًا مستعملًا مقياسَ الرسمِ.

	الطولُ		المقياسُ	
على الخريطةِ ←	3.3 cm	=	1 cm	→ على الخريطةِ
المسافةُ الحقيقيةُ ←	x		100 km	→ المسافةُ الحقيقيةُ

$$\frac{3.3 \text{ cm}}{x} = \frac{1 \text{ cm}}{100 \text{ km}}$$

خاصّيةُ الضربِ التبادليِّ $1 \times x = 100 \times 3.3$

أُبسّطُ $x = 330$

إذنْ، المسافةُ الحقيقيةُ بينَ عمّانَ وَالعقبةِ تساوي 330 km تقريبًا.

أتحقّقُ من فهمي:

أَجِدُ المسافةَ الحقيقيةَ بينَ عمّانَ وَالرويشدِ. المسافة على الخريطة حوالي 2.4 cm ، على الواقع حوالي 240 km

مثالٌ 2

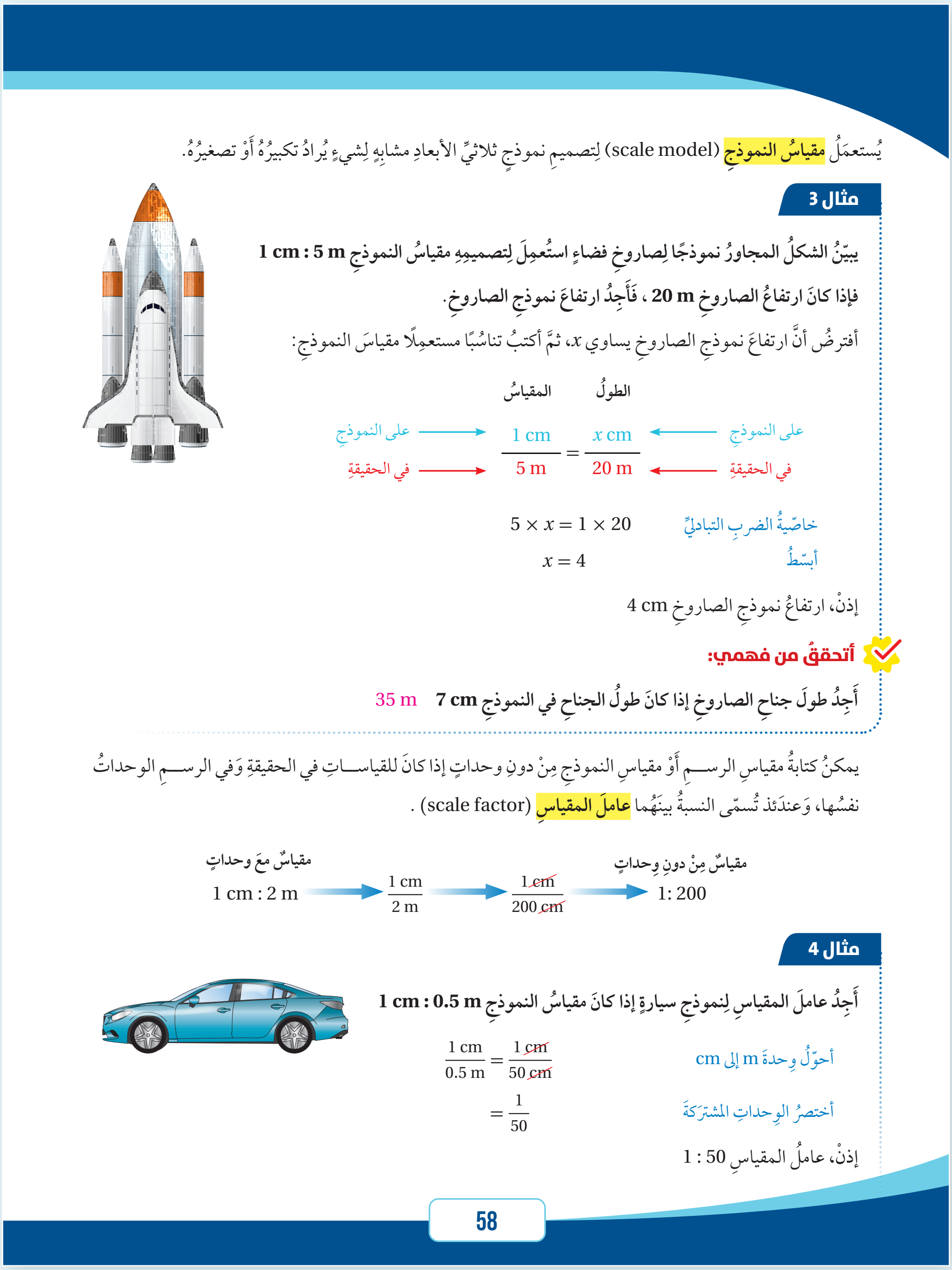
- وضح للطلبة أهمية استعمال مقياس الرسم في تصميم الخرائط.
- ذكر الطلبة، حين مناقشتهم مثال 2، بخاصية الضرب التبادلي واستخدامه في حل التناسب، وأكد لهم أن بسطي التناسب يحويان القياس على الخريطة بينما المقامان يحويان المسافات الحقيقية، مدعمًا ذلك باستعمال الألوان.

تنبيه: نبه الطلبة إلى أن القياس بالمسطرة قد يُقرأ بزيادة أو نقصان ملّيمترٍ أو أكثر؛ لذا قد نجد فرقًا بين البعد الحقيقي والبعد الفعلي.

إرشـاد: وضح للطلبة وجـود طريقة أخرى لإيجاد المسافة الحقيقية، وذلك بضرب المسافة على الخريطة بمقلوب كسر مقياس الرسم.

تنبيه: أكد للطلبة أنه عند كتابة التناسب فإن للبسطين الوحدة نفسها وللمقامين أيضًا الوحدة نفسها.

توسعة: اطلب إلى الطلبة الرجوع إلى شبكة الانترنت للبحث عن أنواع الخرائط.



يُستعمَلُ **مقياسُ النموذجِ** (scale model) لِتصميمِ نموذجٍ ثلاثيِّ الأبعادِ مشابهٍ لِشيءٍ يُرادُ تكبيرُهُ أَوْ تصغيرُهُ.

مثال 3

يبيّنُ الشكلُ المجاورُ نموذجًا لِصاروخِ فضاءٍ استُعمِلَ لِتصميمِهِ مقياسُ النموذجِ 1 cm : 5 m

فإذا كانَ ارتفاعُ الصاروخِ 20 m ، فَأَجِدُ ارتفاعَ نموذجِ الصاروخِ.

أفترضُ أنَّ ارتفاعَ نموذجِ الصاروخِ يساوي x، ثمَّ أكتبُ تناسُبًا مستعملًا مقياسَ النموذجِ:

الطولُ ← على النموذجِ، في الحقيقةِ — المقياسُ

$$\frac{x\text{ cm}}{20\text{ m}} = \frac{1\text{ cm}}{5\text{ m}}$$

$5 \times x = 1 \times 20$ خاصّيةُ الضربِ التبادليِّ

$x = 4$ أبسّطُ

إذنْ، ارتفاعُ نموذجِ الصاروخِ 4 cm

أتحقّقُ من فهمي:

أَجِدُ طولَ جناحِ الصاروخِ إذا كانَ طولُ الجناحِ في النموذجِ 7 cm 35 m

يمكنُ كتابةُ مقياسِ الرسمِ أَوْ مقياسِ النموذجِ مِنْ دونِ وحداتٍ إذا كانَ للقياساتِ في الحقيقةِ وَفي الرسمِ الوحداتُ نفسُها، وَعندَئذٍ تُسمّى النسبةُ بينَهُما **عاملَ المقياسِ** (scale factor) .

مقياسٌ مَعَ وحداتٍ ← مقياسٌ مِنْ دونِ وحداتٍ

$1\text{ cm} : 2\text{ m} \rightarrow \frac{1\text{ cm}}{2\text{ m}} \rightarrow \frac{1\,\cancel{\text{cm}}}{200\,\cancel{\text{cm}}} \rightarrow 1 : 200$

مثال 4

أَجِدُ عاملَ المقياسِ لِنموذجِ سيارةٍ إذا كانَ مقياسُ النموذجِ 1 cm : 0.5 m

$\frac{1\text{ cm}}{0.5\text{ m}} = \frac{1\,\cancel{\text{cm}}}{50\,\cancel{\text{cm}}}$ أحوّلُ وِحدةَ m إلى cm

$= \frac{1}{50}$ أختصرُ الوِحداتِ المشترَكةَ

إذنْ، عاملُ المقياسِ 1 : 50

58

مثالٌ 3

- وضح للطلبة مفهوم مقياس النموذج مبينًا لهم أن مقياس الرسم يستعمل للأشكال ذات البعدين، أما مقياس النموذج فيستعمل للأشكال ثلاثية الأبعاد.
- ناقش مع الطلبة حل مثال 3 على اللوح، موضحا لهم أن خطوات إيجاد البعد على النموذج بمعرفة مقياس النموذج لا تختلف عن خطوات إيجاد المسافات على الخريطة باستعمال مقياس الرسم.

إرشاد: وضح للطلبة أنه يمكن أيضًا إيجاد البعد على النموذج بضرب البعد الحقيقي في مقياس النموذج.

مثالٌ 4

- وضح للطلبة معنى عامل المقياس، والفرق بينه وبين مقياس الرسم ومقياس النموذج، وأنه مقياس تستعمل فيه وحدات القياس نفسها؛ لذا لا حاجة لكتابة وحدات القياس فيه.
- ناقش مع الطلبة خطوات حل مثال 4 على اللوح، مبينًا لهم العلاقات بين وحدات الطول، وطريقة التحويل من وحدة لأخرى.

تنبيه: نبه الطلبة إلى أن وحدات القياس لا تظهر في عامل المقياس، ولكن عند إيجاد أطوال الأشياء علينا تحديد وحدة القياس، ويمكن الاستدلال عليها من البعد المعلوم في المسألة.

4 التدريب

أتدرب وأحلّ المسائل:

- اختر بعض المسائل من فقرة (**أتدرب وأحل المسائل**) تكون أفكارها مختلفة عن الأمثلة، وناقش حلها مع الطلبة على اللوح.
- إذا واجه الطلبة صعوبة في حل أي مسألة، اختر طالبًا تمكن من حل المسألة؛ ليعرض حله على اللوح.

الوحدةُ 6

أتحققُ من فهمي:

أستعملُ عاملَ المقياسِ في السؤالِ السابقِ لإيجادِ الطولِ الحقيقيِّ للسيارةِ إذا كانَ طولُها في النموذجِ 5 cm

250 cm = 2.5 m

أتدربُ وأحلُّ المسائلَ

1 صمّمَ هاني نموذجًا لِمبنى، إذا كانَ الارتفاعُ الحقيقيُّ لَهُ 7 m، وَارتفاعُهُ في النموذجِ 14 cm، فَأجِدُ مقياسَ النموذجِ.   1 cm = 0.5 m

مقياسُ رسمٍ يمثّلُ كلُّ 1 cm فيهِ 8 m في الحقيقةِ، أَجِدُ المسافاتِ في الحقيقةِ الّتي تمثّلُها المسافاتُ الآتيةُ على الرسمِ:

2 7 cm	3 4.5 cm	4 25 cm	5 4 cm
56 m	36 m	200 m	32 m

6 خريطةٌ: أستعملُ الخريطةَ المجاورةَ لأجدَ المسافةَ بينَ مدينتَيْ عمّانَ وَالرياضِ. أستعملُ المسطرةَ لِلقياسِ.

المسافة على الخريطة حوالي 2 cm ، المسافة الحقيقية 1500 km

أكتبُ عاملَ المقياسِ لِكلٍّ مِمّا يأتي:

7 1 cm على الخريطةِ تقابلُ 0.4 m في الحقيقةِ.   1:40

8 2 cm على الخريطةِ تقابلُ 2 m في الحقيقةِ.   1:100

9 5 cm على الخريطةِ تقابلُ 25 m في الحقيقةِ.   1:500

10 رياضةٌ: ملعبٌ لِكرةِ السلّةِ في دوري المحترفينَ (NBA) طولُهُ 28 m وَعَرضُهُ 15 m، أَجِدُ أبعادَ الملعبِ في الرسمِ إذا كانَ مقياسُ الرسمِ 1 cm : 4 m

الطول 7 cm ، العرض 3.75 cm

11 مسجدٌ: صمّمَ مهندسٌ نموذجًا لِمسجدِ (الأسماءُ الحُسنى) بِمقياسِ نموذجٍ 1 cm : 2 m ، إذا كانَ طولُ قطعةِ الأرضِ التي بُنِيَ عليها المسجدُ 72 m وَعَرضُها 45 m، فَأَجِدُ أبعادَ قطعةِ الأرضِ في النموذجِ.

الطول 36 cm ، العرض 22.5 cm

معلومة

يقعُ مسجدُ (الأسماءُ الحُسنى) ذو الـ 99 قبّةً على حافّةِ شاطئِ لوساكار في إندونيسيا، وَتمثّلُ قِبابُهُ عددَ أسماءِ اللهِ الحُسنى.

59

أخطاء مفاهيمية:

قد يهمل الطالب وحدات القياس في تقدير المسافات، فمثلا قد يتعامل مع المقياس 1 cm : 2 m على أن المسافة على المخطط تساوي نصف المسافة في الواقع؛ لذا نبههم إلى اختلاف الوحدات.

مسائل مهاراتُ التفكير

- وجِّه الطلبة إلى حل الأسئلة في بند (**مهارات التفكير العليا**)، في مجموعات ثنائية، وكتابة مُبرِّر للإجابة، وامنحهم وقتًا كافيًا لنقد مُبرِّرات بعضهم. أشرِك الطلبة كافةً في حل هذه المسائل؛ لتنمية مهارات التفكير العليا لديهم. تذكَّر أنه ليس شرطًا أن يتمكَّن الطلبة كافةً من حل المسائل جميعها، وإنَّما يتعيَّن عليهم أن يحاولوا حلها.

تنبيه: في الأسئلة 18–14 نبه الطلبة إلى أنه كلما زادت المسافة الحقيقية كان من الأنسب اختيار عامل مقياس أصغر.

الواجب المنزلي:

- اطلب إلى الطلبة حل مسائل الدرس جميعها من كتاب التمارين واجبًا منزليًّا. لكن حدد المسائل التي يمكنهم حلها في نهاية كل حصة بحسب ما يتم تقديمه من أمثلة الدرس وأفكاره.
- يمكن أيضًا إضافة المسائل التي لم يحلها الطلبة داخل الغرفة الصفية إلى الواجب المنزلي.

5 الإثراء

البحث وحل المسائل :

اطلب إلى الطلبة رسم مخطط بمقياس رسم مناسب لمنازلهم باتباع الخطوات الآتية:

- رسم مخطط مبدئي (غير دقيق) لأرضية المنزل كاملًا.
- رسم أقسام المنزل (غرف، مطبخ، حمامات، ...) مبدئيًّا أيضًا.
- قياس أبعاد أقسام المنزل الحقيقية.
- اختيار مقياس رسم مناسب لرسم المخطط على ورقة A3.
- رسم مخطط دقيق باستعمال مقياس الرسم.

نشاط التكنولوجيا:

جغرافية بلدي

- اطلب إلى الطلبة استعمال شبكة الإنترنت للبحث عن المسافة بين مدينتي إربد والعقبة.
- زوّد الطلبة **بورقة المصادر 9: خريطة الأردن**، ثم اطلب إلى الطلبة تنفيذ الإجراءات الآتية:
  - » قياس المسافة بين المدينتين باستعمال المسطرة.
  - » إيجاد معامل المقياس للخريطة، وتدوينه في **ورقة المصادر 10: المسافات بين المدن الأردنية**.
  - » استخدام معامل المقياس والمسطرة لإيجاد المسافة على الخريطة والمسافة الحقيقية بين المدينتين.
  - » تدوين النتائج في الجدول في **ورقة المصادر 10** بكتابة القياس على الخريطة في الفراغ الأول وكتابة المسافة الحقيقية الناتجة عن الحساب في الفراغ الثاني.
  - » تكوين جدول مماثل للجدول في ورقة المصادر يدوَّن فيه فقط المسافة الحقيقية باستعمال البحث في شبكة الإنترنت.
  - » مقارنة النتيجتين، وتوضيح سبب اختلاف النتائج مع قربها من بعضها بعضًا.

ملاحظة: وجِّه الطلبة إلى تنفيذ النشاط واجبًا منزليًّا، ثم ناقش النتائج التي توصلوا إليها في اليوم التالي.

تعليمات المشروع:

اطلب إلى الطلبة استكمال العمل على المشروع، باختيار معامل مقياس مناسب للنموذج، وحساب الأبعاد في النموذج باستعمال معامل المقياس والأبعاد الحقيقية للقصر.

تنبيه: نبه الطلبة إلى أهمية اختيار معامل مقياس مناسب؛ حتى يكون حجم النموذج مناسبًا لعرضه أمام الصف.

6 الختام

- وجّه الطلبة إلى فقرة (**أكتب**) للتأكد من فهمهم لموضوع الدرس، واطلب إلى بعض الطلبة من ذوي المستوى المتوسط او دون المتوسط قراءة الفقرة التي كتبها للإجابة عن السؤال.
- إذا لزم الأمر، تحقّق من فهم الطلبة بتوجيه سؤال مثل:
  - » كيف نجد عامل المقياس لنموذج إذا كان المقياس $1\text{ cm} : 6\text{ m}$ $\frac{1}{600}$

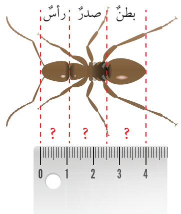
معلومة

تتواجدُ نملةُ النّجارِ في العديدِ مِنْ أنحاءِ العالَمِ، وَتفضّلُ لِبناءِ أعشاشِها الخشبَ الرطبَ غيرَ المستعملِ.

12 **نملةٌ:** يبيّنُ الشكلُ المجاورُ رسمًا لِنملةِ النّجارِ، إذا كانَ مقياسُ رسمِ النملةِ $1\text{ cm} : 2.5\text{ mm}$، أَجِدُ الطولَ الحقيقيَّ لِرأسِ النملةِ، وَصدرِها، وَبطنِها.

الطول الحقيقي لرأس النملة : 2.5 mm

طول الصدر: 3.75 mm ، طول البطن: 3.75 mm

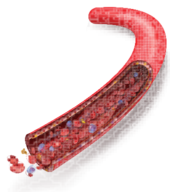


معلومة

الأَبْهَرُ (الوَتينُ) هُوَ الشريانُ الأكبرُ في جسمِ الإنسانِ، وَيقاربُ قُطرُهُ 2.5 cm

13 **شريانٌ:** صُمِّمَ نموذجٌ لِشريانٍ بِمقياسِ رسمِ $1\text{ cm} : 0.3\text{ mm}$، إذا كانَ قُطرُ الشريانِ الحقيقيُّ 2.7 mm، فَأَجِدُ قُطرَ الشريانِ في النموذجِ.

9 cm



مهاراتُ التفكيرِ العُليا

تبريرٌ: **يبيّنُ الصندوقُ الآتي أربعةَ مُعامِلاتِ مقاييسَ مختلفةٍ:**

1:10000000	1:10	1:10000	1:50

أختارُ مِنَ الصندوقِ عاملَ المقياسِ المناسبَ لِكلٍّ ممّا يأتي مبررًا إجابتي:

14 خريطةِ العالَمِ 1:10000000

15 خريطةِ مدينةٍ 1:10000

16 خريطةِ مدرسةٍ 1:50

17 نموذجِ بركانٍ 1:10

18) النموذج الأول ،لأن النموذج الأول يمثل كل 50 وحدة بالواقع بوحدة على المخطط بينما النموذج الثاني يمثل كل 100 وحدة في الواقع بوحدة على النموذج فمثلا لو كان طول معين بالواقع 50 وحدة سيمثل حسب النموذج الأول بـ 1 cm ، بينما 50 وحدة ستمثل حسب النموذج الثاني بـ 0.5 cm

أتذكر

أستعملُ خواصَّ النسبةِ لِتحديدِ أيِّ النموذجَينِ أكبرُ.

18 **تحدٍّ:** صمّمَتْ زينبُ نموذجَينِ لِلمجسَّمِ نفسِهِ باستعمالِ معاملَيْ مقياسٍ مختلفَينِ، الأولِ 1:50 ، وَالثاني 1:100 ، أيُّ النموذجَينِ أكبرُ؟ أبرّرُ إجابتي.

19 **مسألةٌ مفتوحةٌ:** أكتبُ مقياسَ نموذجٍ لمجسّمٍ أبعادُهُ أصغرُ 20 مرةً مِنْ أبعادِ الشيءِ الحقيقيِّ. إجابة ممكنة : 1 mm : 2 cm لأن عامل المقياس لها 1:20

20 **أكتبُ** كيفَ يمكنُني إيجادُ عاملِ المقياسِ لِمقياسِ رسمٍ؟

بتحويل حدي النسبة إلى نفس الوحدة ، ثم أجعل بسط النسبة 1 وذلك النسبة أو قسمتهما على نفس العدد.

تنبيه: في السؤالين 12, 13 نبه الطلبة إلى أن النموذج أكبر من الأصل، وأن القياس الأصلي كُتب إلى يمين القياس على النموذج

معمل برمجية جيوجبرا

استكشافٌ: الأشكالُ المتشابهةُ

الهدفُ: أستكشفُ العلاقةَ بينَ أطوالِ الأضلاعِ وقياساتِ الزوايا المتناظرةِ في شكلَينِ متشابهَينِ بِاستعمالِ برمجيةِ جيوجبرا.

نشاط

الخُطْوَةُ 1 أرسمُ مثلثَينِ

- أرسمُ ΔABC الّذي إحداثياتُ رؤوسِهِ $A(2, 1), B(4, 3), C(6, 1)$، وَذلكَ بِاختيارِ أيقونةِ مِنْ شريطِ الأدواتِ، ثمَّ أنقرُ بالمؤشرِ على مواقعِ الأزواجِ المرتَّبةِ الّتي تقعُ عندَها رؤوسُ المثلثِ في المستوى الإحداثيِّ، وَأغلقُ الشكلَ بِالنقرِ على الرأسِ الأولِ مرةً أُخرى.
- أرسمُ ΔDEF الّذي إحداثياتُ رؤوسِهِ $D(8, 1), F(12, 5), E(16, 1)$، ماذا ألاحظُ؟ ما العلاقةُ بينَ المثلثَينِ؟
  ألاحظ أن للمثلثين الشكل نفسه باختلاف مساحتيهما. إجابة ممكنة : كل منهما يشبه الآخر

الخُطْوَةُ 2 أَجِدُ أطوالَ الأضلاعِ في المثلثَينِ وَقياساتِ زواياهُما

- أَجِدُ أطوالَ أضلاعِ ΔABC وَΔDFE، وَذلكَ بِاختيارِ أداةِ قياسِ أطوالِ الأضلاعِ مِنْ شريطِ الأدواتِ، ثمَّ أنقرُ على الضلعِ المطلوبِ، وَأسجلُ النتائجَ في الجدولِ المجاورِ.

ΔABC		ΔDEF	
$AB = 2.83$	$m\angle A = 45°$	$DE = 5.66$	$m\angle D = 45°$
$AC = 4$	$m\angle B = 90°$	$DF = 8$	$m\angle F = 90°$
$BC = 2.83$	$m\angle C = 45°$	$EF = 5.66$	$m\angle E = 45°$

- أَجِدُ قياساتِ زوايا ΔABC وَΔDEF، وَذلكَ بِاختيارِ أداةِ قياسِ الزوايا مِنْ شريطِ الأدواتِ، ثمَّ النقرِ على ضلعَي الزاويةِ المطلوبةِ، وَأسجلُ النتائجَ في الجدولِ.

الخُطْوَةُ 3 أَجِدُ النسبَ بينَ أطوالِ الأضلاعِ المتناظرةِ

- أكتبُ أطوالَ الأضلاعِ المتناظرةِ في المثلثَينِ على شكلِ نسبةٍ بِأبسطِ صورةٍ:

$$\frac{EF}{BC} = \frac{2}{1} \qquad \frac{DF}{AC} = \frac{2}{1} \qquad \frac{DE}{AB} = \frac{2}{1}$$

أحلّلُ النتائجَ:

معتمدًا على الجدولِ الّذي أنشأْتُهُ، أجيبُ عَنِ الأسئلةِ الآتيةِ: المثلثان لهما نفس قياسات الزوايا ،أطوال أضلاع

- ما العلاقةُ بينَ قياساتِ زوايا المثلثَينِ وأطوالِ أضلاعِهِما. المثلث DEF ، مثلي أطوال أضلاع المثلث ABC
- ماذا ألاحظُ حولَ النسبةِ بينَ أطوالِ الأضلاعِ المتناظرةِ في المثلثَينِ؟ النسبة ثابتة
- أقترحُ اسمًا مناسبًا يصفُ العلاقةَ بينَ ΔDEF وَ ΔABC
  إجابة ممكنة : متشابهان

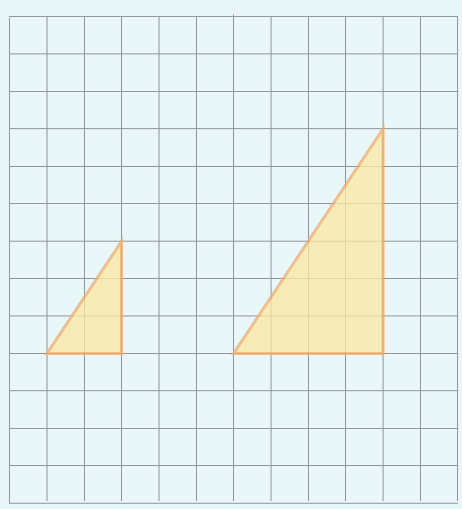
أفكّرُ:

- أرسمُ مثلثَينِ قائمَي الزاويةِ لَهُما الشكلُ نفسُهُ وَالنِّسبُ بينَ أضلاعِهِما المتناظرةِ متساويةٌ. انظر الهامش

61

إجابة (أفكر):

أفكر : إجابة ممكنة



معملُ برمجيةِ جيو جبرا

نتاجات الدرس:

- يستكشف علاقة التطابق بين الزوايا المتناظرة وعلاقة التناسب بين الأضلاع المتناظرة في الأشكال المتشابهة.

المصادر والأدوات:

- برمجية جيوجبرا

خطوات العمل:

- رافق الطلبة إلى مختبر الحاسوب، ثم أجلسهم في مجموعات صغيرة أمام أجهزة الحاسوب.
- اطلب إلى الطلبة فتح برمجية جيوجبرا على الإنترنت باستعمال الرابط الآتي:

https://www.geogebra.org/classic?lang=ar

- توفيرًا للوقت، يمكنك تثبيت نسخة من هذه البرمجية المجانية على الحواسيب قبل بدء الحصة.
- راجع الطلبة في أبرز أيقونات جيوجبرا، مثل: أيقونة رسم المضلعات، وأيقونة إيجاد قياسات الزوايا، وأيقونة إيجاد أطوال القطع المستقيمة.
- اطلب إلى الطلبة تنفيذ خطوات النشاط بالتعاون في ما بينهم، ثم تجول بينهم وقدم المساعدة لمن يحتاجها.
- وجه للطلبة إلى أسئلة (**أحلل النتائج**) ثم استمع لإجابات أكبر عدد من المجموعات. في السؤال الثالث، وجه إجابات الطلبة نحو مصطلح (**مثلثان متطابقان**) من دون أن تقترح هذه التسمية مباشرة.
- وجه الطلبة لحل أسئلة (**أفكر**)، ثم ناقشهم في ما توصلوا إليه من نتائج.

الدرس 3

نتاجات الدرس:

- يميـز المضلعـات المتشـابهة عن طريق تطابق الزوايا وتناسب الأضلاع.
- يحـدد الزوايـا والأضـلاع المتناظرة في المضلعات المتشابهة.
- يجد النسبة بين أطوال الأضلاع المتناظرة في مضلعين متشابهين معلومين.
- يستخدم النسـب المتكافئة والتناسب في إيجاد أطوال أضلاع مجهولة في مضلعين متشابهين.
- يحل مسائل ومعادلات خطية بسيطة تعتمد على مفهوم التشابه.

التعلم القبلي:

- يعرف التناسب.
- يحل التناسب باستعمال الضرب التبادلي.

1 التهيئة

- ارسم مثلثًا أطوال أضلاعه 4 cm, 3 cm, 6 cm ومثلثًا آخر أطوال أضلاعه 8 cm, 6 cm, 12 cm
- ناقش مع الطلبة أوجه الشبه والاختلاف بين المثلثين. أوجه الشبه: قياسات الزوايا المتناظرة في المثلثين متساوية. أوجه الاختلاف: أطوال الأضلاع المتناظرة مختلفة.
- اسأل الطلبة: ما الملاحظ حول أطوال الأضلاع في المثلثين؟ أطوال الأضلاع المتناظرة متناسبة.

2 الاستكشاف

- وجه الطلبة إلى قراءة المسألة الواردة في فقرة (**أستكشف**)، واسألهم:
  » هل سمعت بالفراكتلات من قبل؟
- أخبر الطلبة أن الفراكتلات تظهر في كثير من الكائنات الحية، مثل بعض أنواع أوراق الأشجار وهذا من بديع خلق الله.
- وجه الطلبة إلى تأمل الشكل الوارد في فقرة (**أستكشف**)، واطلب إليهم إحاطة مثلثين من الشكل بمقاسين مختلفين، ثم اسألهم: هل لهما الشكل نفسه؟ نعم، لكن باختلاف القياسات.
  » ماذا تسمى الأشـكال التي لها الشكل نفسه لكن قياساتها مختلفة؟ مثلثات متشابهة
- تقبل إجابات الطلبة جميعها.

الدرسُ 3 التشابهُ

فكرةُ الدرسِ

أميِّزُ المضلعاتِ المتشابهةَ، وَأحلُّ مسائلَ تعتمدُ على مفهومِ التشابهِ.

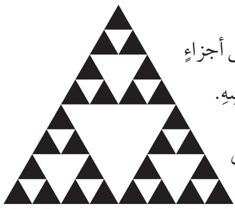
المصطلحاتُ

أشكالٌ متشابهةٌ، مضلعاتٌ متشابهةٌ.

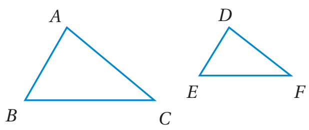
أستكشفُ

الفراكتلاتُ أشكالٌ هندسيةٌ يمكنُ تقسيمُها إلى أجزاءٍ أصغرَ مِنَ الكلِّ مَعَ المحافظةِ على الشكلِ نفسِهِ.

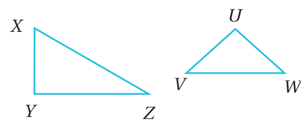
أحوطُ مثلثَينِ بِمقاسَـينِ مختلفَينِ لَهُما شكلُ المثلثِ الكبيرِ نفسُهُ.



يكونُ **الشـكلانِ متشابهَينِ** (similar figures) إذا كانَ لَهُما الشكلُ نفسُـهُ، وَليسَ بِالضرورةِ أنْ يكونَ لَهُما المقاسُ نفسُهُ. وَيُستخدَمُ الرّمزُ (~) لِلدلالةِ على أنَّ الشكلَينِ متشابهانِ.



ΔABC يشابهُ المثلثَ ΔEDF $(\Delta ABC \sim \Delta EDF)$

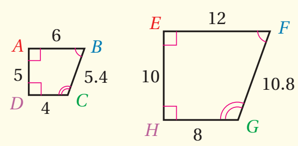


ΔXYZ لا يشابهُ المثلثَ ΔVUW

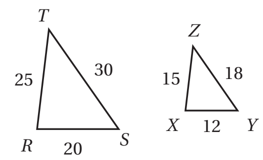
المضلعاتُ المتشابهةُ (similar polygons) مضلعاتٌ زواياها المتناظرةُ متطابقةٌ، وَأطوالُ أضلاعِها المتناظرةِ متناسبةٌ.

مفهومٌ أساسيٌّ — **المضلعاتُ المتشابهةُ**

- **بالكلماتِ** إذا تشابهَ مضلعانِ فَإنَّ زواياهُما المتناظرةَ متطابقةٌ، وَأطوالَ أضلاعِهِما المتناظرةِ متناسبةٌ.
- **بِالرّموزِ** إذا كانَ $ABCD \sim EFGH$ فإنَّ:
  الزوايا المتطابقةَ: $\angle A \cong \angle E,\ \angle B \cong \angle F,\ \angle C \cong \angle G,\ \angle D \cong \angle H$
  وَالنسبةَ بينَ أطوالِ الأضلاعِ المتناظرةِ متساويةٌ: $\frac{EF}{AB} = \frac{FG}{BC} = \frac{GH}{CD} = \frac{HE}{DA} = \frac{2}{1}$



مثال 1



في الشكلِ المجاورِ $\Delta RST \sim \Delta XYZ$

1) أكتبُ أزواجَ الزوايا المتناظرة:

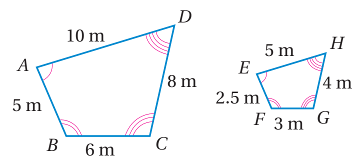
$\angle R \cong \angle X , \angle S \cong \angle Y , \angle T \cong \angle Z$

2) أجدُ النسبةَ بينَ طولَيْ كُلِّ ضلعَينِ متناظرَينِ بأبسطِ صورةٍ، ثمَّ أكتبُ جملةَ التناسُبِ:

$\frac{RS}{XY} = \frac{20}{12} = \frac{5}{3}$ $\quad \frac{ST}{YZ} = \frac{30}{18} = \frac{5}{3}$ $\quad \frac{TR}{ZX} = \frac{25}{15} = \frac{5}{3}$

إذنْ، جملةُ التناسُبِ هِيَ $\frac{RS}{XY} = \frac{ST}{YZ} = \frac{TR}{ZX}$

أتحققُ من فهمي:



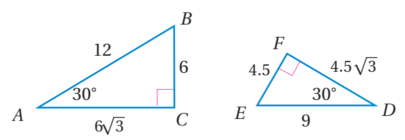
في الشكلِ المجاورِ $ABCD \sim EFGH$: انظر الهامش

3) أكتبُ أزواجَ الزوايا المتناظرة.

4) أجدُ النسبةَ بينَ طولَيْ كُلِّ ضلعَينِ متناظرَينِ بأبسطِ صورةٍ، ثمَّ أكتبُ جملةَ التناسُبِ.

تُسمّى النسبةُ بينَ طولَي الضلعَينِ المتناظرَينِ في المضلعَينِ المتشابهَينِ عاملَ المقياسِ.

مثال 2



1) أبيّنُ ما إذا كانَ المثلثانِ المجاورانِ متشابهَينِ، ثمَّ أجدُ عاملَ المقياسِ:

الخطوةُ 1 أجدُ قياسَ الزاويةِ الثالثةِ في كلٍّ منَ المثلثَينِ:

$m\angle A + m\angle B + m\angle C = 180°$ مجموعُ قياساتِ زوايا المثلثِ

$30° + m\angle B + 90° = 180°$ أعوّضُ $m\angle A = 30°$ و $m\angle C = 90°$

$m\angle B + 120° = 180°$ أجمعُ

$m\angle B = 60°$ أطرحُ $120°$ مِنَ الطرفَينِ

إذنْ، قياسُ $\angle B$ يساوي $60°$

إجابات (أتحقق من فهمي 1):

3) أزواجَ الزوايا المتناظرةِ:

$\angle A \cong \angle E , \angle B \cong \angle F , \angle C \cong \angle G , \angle D \cong \angle H$

4) أَجِدُ النسبةَ بينَ طولَيْ كُلِّ ضلعَينِ متناظرَينِ بأبسطِ صورةٍ، ثمَّ أكتبُ جملةَ التناسُبِ:

$\frac{AB}{EF} = \frac{5}{2.5} = \frac{2}{1}$, $\quad \frac{BC}{FG} = \frac{6}{3} = \frac{2}{1}$,

$\frac{CD}{GH} = \frac{8}{4} = \frac{2}{1}$, $\quad \frac{DA}{HE} = \frac{10}{5} = \frac{2}{1}$

جملةُ التناسُبِ هِيَ: $\frac{AB}{EF} = \frac{BC}{FG} = \frac{CD}{GH} = \frac{DA}{HE}$

3 التدريس

مثالٌ 1

- قدم للطلبة تعريف التشابه بالكلمات والرموز، ثم ناقش حل مثال 1 مع الطلبة على اللوح، وأكد به طريقة التعبير عن الأشكال المتشابهة بالرموز (كتابة الرؤوس بالترتيب الصحيح).
- بيّن للطلبة أن الإجابة تبقى صحيحة أيضًا عند قلب النسب.

إرشادات:

- استخدم الأقلام الملونة لتحديد كل زوج من الأضلاع المتناظرة باللون نفسه.
- أكد الفرق بين الرمزين (≅) و (~)، إذ إن الأول يدل على التطابق والثاني يدل على التشابه.

التقويم التكويني:

- اطلب إلى الطلبة حل تدريب (**أتحقق من فهمي**) بعد كل مثال. اختر بعض الإجابات التي تحتوي على أخطاء مفاهيمية وناقشها على اللوح. لا تذكر اسم صاحب الحل أمام الصف تجنبًا لإحراجه

مثالٌ 2

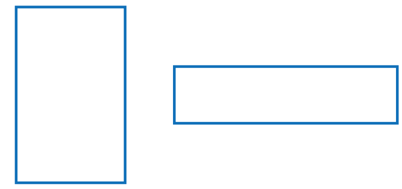
- عرف للطلبة عامل المقياس للتشابه، واربطه بعامل مقياس الرسم.
- ناقش مع الطلبة حل مثال 2 على اللوح موضحًا لهم طريقة تحديد ما إذا كان المضلعان متشابهين أم لا عن طريق تناسب الأضلاع وتطابق الزوايا.

تنويع التعليم

يمكن توجيه الطلبة ذوي المستوى دون المتوسط إلى تحديد الأضلاع المتناظرة في الشكلين المتشابهين بتحديد الزوايا المتطابقة، ثم تحديد الأضلاع المقابلة لها.

تنبيه:

قد يتبادر إلى ذهن الطالب أن المستطيلات جميعها متشابهة لأن زواياها جميعها قائمة. اعرض عليهم الشكلين الآتيين، ثم اسألهم: هل هذان الشكلان متشابهان أم لا؟



مِثالٌ 3

- وضح للطلبة أنه يمكن إيجاد أطوال أضلاع مجهولة في مضلع بمعرفة أطوال أضلاع مضلع مشابه له، وذلك باستعمال التناسب.
- ناقش مع الطلبة خطوات حل مثال 3 ونبههم إلى الشروحات التوضيحية لكل خطوة.
- وضح للطلبة أنه يمكن كتابة تناسب آخر لحل المثال وهو $\frac{MN}{DE} = \frac{NP}{EF}$ واطلب إلى أحدهم حل المثال باستعمال هذا التناسب على اللوح، واطلب إليهم حل المسألة باستعمال التناسب الجديد للتحقق بأن الناتج نفسه.

مجموعُ قياساتِ زوايا المثلثِ	$m\angle E + m\angle D + m\angle F = 180°$
أعوّضُ $m\angle D = 30°$ وَ $m\angle F = 90°$	$m\angle E + 30° + 90° = 180°$
أجمعُ	$m\angle E + 120° = 180°$
أطرحُ °120 مِنَ الطّرفَينِ	$m\angle E = 60°$

إذنْ، قياسُ $\angle E$ يساوي $60°$

وَمِنْهُ $\angle B \cong \angle E \,,\, \angle A \cong \angle D \,,\, \angle C \cong \angle F$

إذنْ، الزوايا المتناظرةُ متطابقةٌ.

الْخُطْوَةُ 2 أَجِدُ النسبةَ بينَ طولَيْ كُلِّ ضلعَينِ متناظِرَينِ:

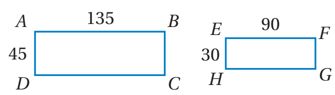
$$\frac{BC}{EF} = \frac{6}{4.5} = \frac{4}{3} \qquad \frac{AC}{FD} = \frac{6\sqrt{3}}{4.5\sqrt{3}} = \frac{4}{3} \qquad \frac{AB}{ED} = \frac{12}{9} = \frac{4}{3}$$

النِّسبُ متساويةٌ، إذنْ، أطوالُ الأضلاعِ المتناظرةِ متناسبةٌ.

بِما أنَّ الزوايا المتناظرةَ متطابقةٌ، وَأطوالَ الأضلاعِ المتناظرةِ متناسبةٌ، إذنْ، $\Delta ABC \sim \Delta DEF$، وَعاملُ المقياسِ يساوي $\frac{4}{3}$

أتحققُ من فهمي:

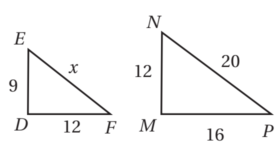
2 أبيّنُ ما إذا كانَ المستطيلانِ المجاورانِ متشابهَينِ، ثمَّ أَجِدُ عاملَ المقياسِ: انظر الهامش



يمكنُ استعمالُ خواصِّ المضلَّعاتِ المتشابهةِ في إيجادِ القياساتِ المجهولةِ.

مثال 3

في الشكلِ المجاورِ $\Delta DEF \sim \Delta MNP$ ، أَجِدُ قيمةَ المتغيِّرِ x



أكتبُ تناسُبًا	$\frac{MP}{DF} = \frac{NP}{EF}$
أعوّضُ $MP = 16 \,,\, DF = 12 \,,\, NP = 20$	$\frac{16}{12} = \frac{20}{x}$
خاصّيةُ الضربِ التبادليِّ	$16x = 240$
أبسّطُ	$x = 15$

64

توسعة:

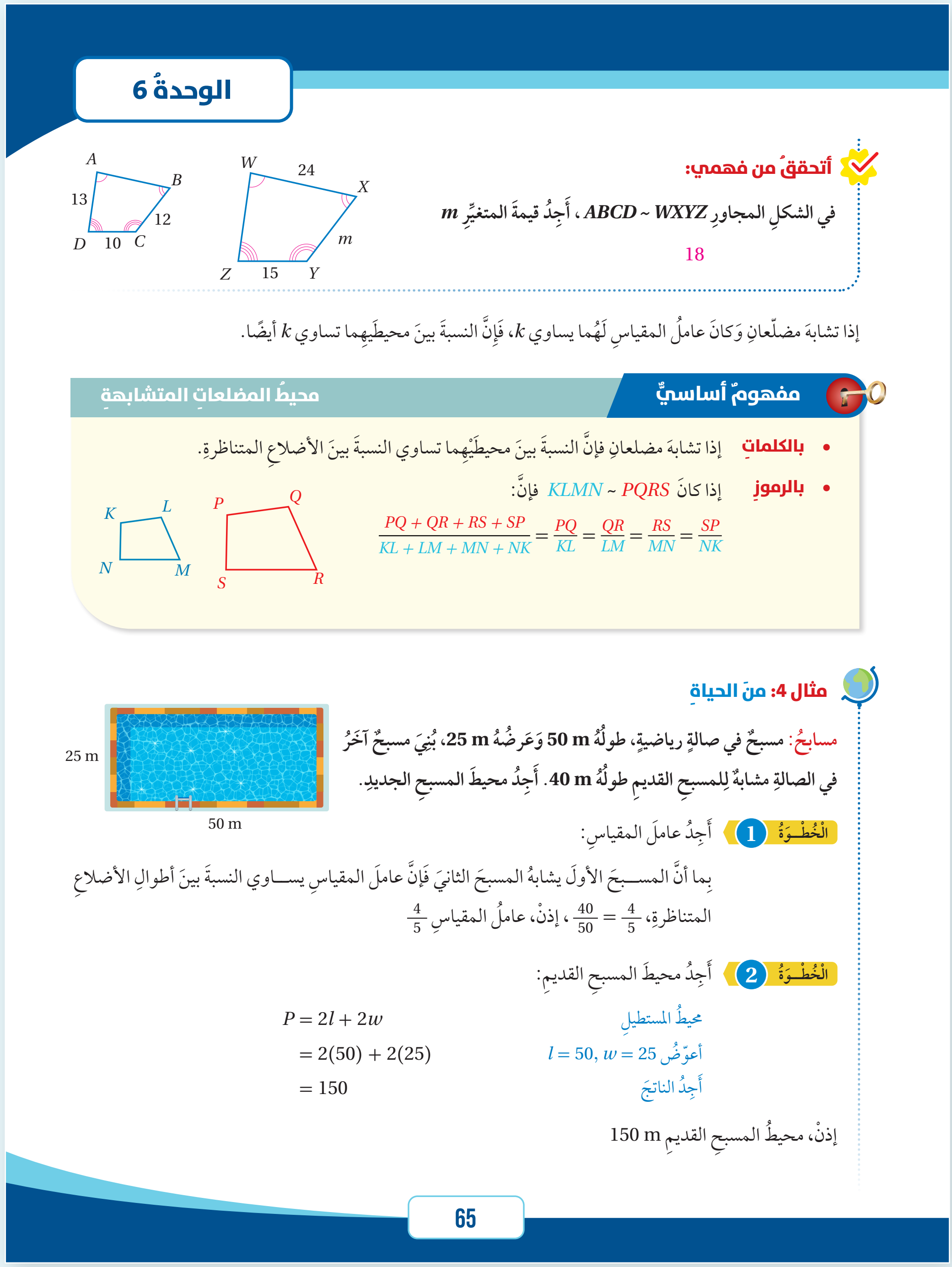
- اطرح على الطلبة السؤال الآتي:
  - » هل المربعات جميعها متشابهة؟ ولماذا؟

نعم المربعات جميعها متشابهة؛ لأن الزوايا جميعها قائمة، وأضلاع المربع الأول جميعها متطابقة، وأضلاع المربع الثاني جميعها متطابقة، فتكون نسبة طول أي ضلع من المربع الأول إلى طول أي ضلع من المربع الثاني نفسها.

إجابة (أتحقق من فهمي 2):

متشابهان ، لأن الزوايا المتناظرة متطابقة جميعها قائمة،

والأضلاع المتناظرة متناسبة $\frac{45}{30} = \frac{135}{90}$ عامل المقياس $\frac{AD}{EH} = \frac{3}{2}$



الوحدةُ 6

أتحققُ من فهمي:

في الشكلِ المجاورِ $ABCD \sim WXYZ$ ، أَجِدْ قيمةَ المتغيّرِ m

18

إذا تشابهَ مضلّعانِ وَكانَ عاملُ المقياسِ لَهُما يساوي k، فَإِنَّ النسبةَ بينَ محيطَيهِما تساوي k أيضًا.

مفهومٌ أساسيٌّ محيطُ المضلعاتِ المتشابهةِ

- **بالكلماتِ** إذا تشابهَ مضلعانِ فإنَّ النسبةَ بينَ محيطَيْهِما تساوي النسبةَ بينَ الأضلاعِ المتناظرةِ.
- **بالرموزِ** إذا كانَ $KLMN \sim PQRS$ فإنَّ:

$$\frac{PQ+QR+RS+SP}{KL+LM+MN+NK}=\frac{PQ}{KL}=\frac{QR}{LM}=\frac{RS}{MN}=\frac{SP}{NK}$$

مثال 4: منَ الحياةِ

مسابحُ: مسبحٌ في صالةٍ رياضيةٍ، طولُهُ 50 m وَعرضُهُ 25 m، بُنِيَ مسبحٌ آخَرُ في الصالةِ مشابهٌ لِلمسبحِ القديمِ طولُهُ 40 m. أَجِدْ محيطَ المسبحِ الجديدِ.

الخُطوةُ 1 أَجِدُ عاملَ المقياسِ:

بما أنَّ المسبحَ الأولَ يشابهُ المسبحَ الثانيَ فَإِنَّ عاملَ المقياسِ يساوي النسبةَ بينَ أطوالِ الأضلاعِ المتناظرةِ، $\frac{4}{5} = \frac{40}{50}$ ، إذنْ، عاملُ المقياسِ $\frac{4}{5}$

الخُطوةُ 2 أَجِدُ محيطَ المسبحِ القديمِ:

$P = 2l + 2w$	محيطُ المستطيلِ
$= 2(50) + 2(25)$	أعوِّضُ $l = 50, w = 25$
$= 150$	أَجِدُ الناتجَ

إذنْ، محيطُ المسبحِ القديمِ 150 m

65

مثال 4: من الحياة

- ذكر الطلبة بمفهوم محيط الأشكال الهندسية.
- ارسم للطلبة على اللوح شكلين متشابهين وثبت القياسات عليهما، ثم اطلب إلى الطلبة إيجاد محيط كل منهما.
- اطلب إلى الطلبة إيجاد النسبة بين الأضلاع المتناظرة للشكلين المتشابهين، ثم إيجاد النسبة بين محيطي المضلعين المتشابهين، واطرح عليهم بعض أسئلة المناقشة التي تقودهم إلى استنتاج أن النسبة بين محيطي المضلعين المتشابهين تساوي النسبة بين أي ضلعين متناظرين فيهما.
- استعمل صندوق المفهوم الأساسي الذي يسبق المثال 4 لتلخيص النقاش الذي دار حول العلاقة بين محيطي المضلعين المتشابهين.
- بيّن للطلبة أهمية التشابه في كثير من المواقف الحياتية، ثم ناقش معهم حل مثال 4 على اللوح بوصفه تطبيقًا حياتيًا على محيط المضلعات المتشابهة.

تنبيه:

- أكد بسؤال الطلبة على الفرق بين الرمزين $\overline{FE}$ و FE، فالأول يدل على اسم القطعة المستقيمة، أما الثاني فيدل على طولها.

إرشادات:

العلاقة بين التطابق والتشابه:

تأكد من استيعاب الطلبة النقاط الآتية:

- الأشكال المتطابقة لها الشكل والقياسات نفسها، أما الأشكال المتشابهة فلها الشكل نفسه ولكن ليس بالضرورة أن تكون لها القياسات نفسها.
- التطابق حالة خاصة من التشابه، فالتطابق هو تشابه معامله يساوي 1

4 التدريب

أتدرب وأحلّ المسائل:

- وجِّهِ الطلبة إلى فقرة (**أتدرب وأحلّ المسائل**)، واطلب إليهم حل المسائل فيها.
- إذا واجه الطلبة صعوبة في حل أي مسألة، فاختر طالبًا تمكن من حل المسألة ليعرض حله على اللوح.

تنبيه:

في سؤال 1 قد يكتب بعض الطلبة عامل المقياس على صورة $\frac{2}{3}$ والبعض الآخر $\frac{3}{2}$ وضح لهم أن كلا العاملين صحيح لكن عليهم توضيح ماذا يمثل كل من البسط والمقام في النسبة، بكتابة رمزي الضلعين المتناظرين ومساواتهما بالكسر. مثلًا:

$$\frac{AB}{HJ} = \frac{2}{3}$$

أو $$\frac{HJ}{AB} = \frac{3}{2}$$

توسعة: بعد حل سؤال 4 اطرح على الطلبة التساؤل الآتي: هل تطابق الزوايا في مثلثين يضمن تناسب الأضلاع ومن ثمّ تشابه المثلثين؟ وهل النتيجة تنطبق على بقية المضلعات؟ صحيح بالنسبة للمثلثات فقط، لكن النتيجة لا تنطبق على بقية المضلعات، فمثلا، المربع والمستطيل زواياهما متطابقة، لكنهما غير متشابهين.

الْخُطْوَةُ 3 أَجِدُ محيطَ المسبحِ الجديدِ بِاستعمالِ عاملِ المقياسِ:

النسبةُ بينَ محيطَيْ مضلعَينِ متشابهَينِ $\frac{x}{150} = \frac{4}{5}$

بِالضربِ التبادليِّ $5x = 4 \times 150$

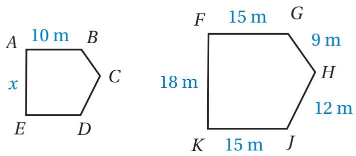
أبسّطُ $5x = 600$

أقسمُ على 5 $x = 120$

إذنْ، محيطُ المسبحِ الجديدِ 120 m

أتحققُ من فهمي:

نافذتانِ زجاجيتانِ متشابهتانِ على شكلِ مضلَّعٍ خماسيٍّ، أَجِدُ محيطَ النافذةِ الصغيرةِ. 46 m



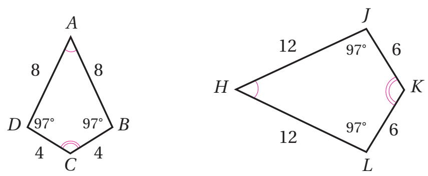
أتدربُ وأحلُّ المسائلَ

أكتبُ أزواجَ الزوايا المتناظرةِ، ثمَّ أَجِدُ عاملَ المقياسِ لكلٍّ مِنْ أزواجِ المضلعاتِ المتشابهةِ الآتيةِ:

أتذكر

يدلُّ العددُ المتساوي مِنَ الأقواسِ على الزوايا المتناظرةِ المتطابقةِ.

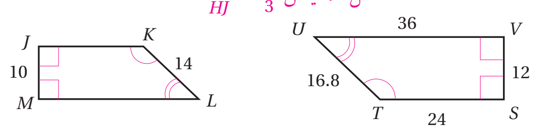
1



$\angle A \cong \angle H$, $\angle B \cong \angle J$, $\angle C \cong \angle K$, $\angle D \cong \angle E$

عامل المقياس $\frac{AB}{HJ} = \frac{2}{3}$

2



$\angle J \cong \angle S$, $\angle M \cong \angle V$, $\angle L \cong \angle U$, $\angle K \cong \angle T$

عامل المقياس $\frac{JM}{VS} = \frac{5}{6}$

مسائل مهاراتُ التفكير

- وجِّه الطلبة إلى حل الأسئلة في بند (**مهارات التفكير العليا**)، في مجموعات ثنائية، وكتابة مُبرِّر للإجابة، وامنحهم وقتًا كافيًا لنقد مُبرِّرات بعضهم. أشرِك الطلبة كافةً في حل هذه المسائل؛ لتنمية مهارات التفكير العليا لديهم. قد لا يتمكن الطلبة كافةً من حل المسائل جميعها، وإنَّما يتعيَّن عليهم أن يحاولوا حلها.

الواجب المنزلي:

- اطلب إلى الطلبة حل مسائل الدرس جميعها من كتاب التمارين واجبًا منزليًّا. لكن حدد المسائل التي يمكنهم حلها في نهاية كل حصة بحسب ما يتم تقديمه من أمثلة الدرس وأفكاره.
- يمكن أيضًا إضافة المسائل التي لم يحلها الطلبة داخل الغرفة الصفية إلى الواجب المنزلي.

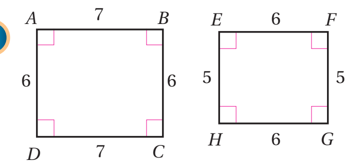
5 الإثراء

البحث وحل المسائل :

- ابحث في شبكة الإنترنت عن طريقة رسم مثلث سيربنسكي، وقم بخطوات مشابهة لرسمه.

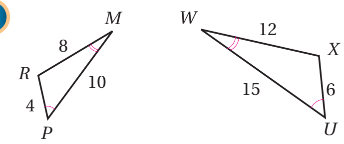
أبيِّنُ ما إذا كانَ كلُّ زَوجٍ مِنَ المضلعاتِ الآتيةِ متشابهَين، ثمَّ أجِدُ عاملَ المقياسِ للمتشابِهِ منها:

3



انظر الهامش

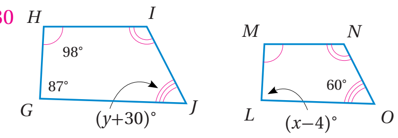
4



انظر الهامش

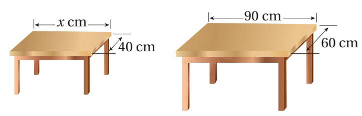
5 أجِدُ قيمةَ كلٍّ مِنَ المتغيِّرَين y وَ x في زَوجِ المضلعاتِ المتشابهِ الآتي:

$x = 91, y = 30$



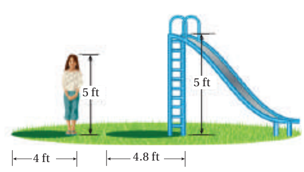
6 **أثاثٌ**: يبيِّنُ الشكلُ المجاورُ طاولتَينِ متشابهتَينِ إحداهُما مخصَّصةٌ لِلأطفالِ وَالأخرى لِلكبارِ. أجِدُ طولَ طاولةِ الأطفالِ.

60 cm



7 **حديقةٌ**: وقفَتْ ميارُ بجانبِ لعبةٍ في حديقةٍ. إذا كانَ طولُ ميارَ 5 ft، وَطولُ ظِلِّها 4 ft، وَكانَ طولُ ظِلِّ اللعبةِ 4.8 ft، فَأجِدُ ارتفاعَ اللعبةِ، علمًا أنَّ المثلثاتِ متشابهةٌ.

6 ft



إرشاد

يمكنُ أيضًا كتابةُ عاملِ المقياسِ على صورةِ كسرٍ عشريٍّ.

أتذكر

القدمُ مِنْ وحداتِ قياسِ الطولِ، وَيُرمَزُ لَهُ بالرمزِ ft وكل 1 ft يساوي 30.48 cm

أخطاء مفاهيمية:

قد يجمع بعض الطلبة عامل المقياس مع طول الضلع بدلًا من الضرب به. عزز المفهوم بأن ترسم مثلثين الفرق بين أطوال أضلاعهما المتناظرة ثابت وملاحظة أن الشكلين غير متشابهين.

- قد يخطئ بعض الطلبة في إيجاد عامل المقياس، بإيجاد النسبة بين ضلعين متناظرين في المضلعين من دون التحقق أن المضلعين متشابهان. ولعلاج ذلك وضح لهم ضرورة التحقق من تشابه المضلعين أولًا بإيجاد النسب بين الأضلاع المتناظرة جميعها.

إجابات (أتدرب وأحل المسائل):

3) المضلعان غير متشابهين ، لأن الأضلاع غير متناسبة $\frac{7}{6} \neq \frac{6}{5}$

4) المضلعان متشابهان عامل المقياس $\frac{RP}{XU} = \frac{2}{3}$

أخطاء مفاهيمية:

في سؤال 11 قد يتبادر إلى ذهن بعض الطلبة أن نسبة مساحة شكل إلى مساحة شكل مشابه له تساوي عامل المقياس؛ لذا، ارسم مربعين أحدهما طول ضلعه 2 cm والآخر طول ضلعه 6 cm، واطلب إليهم إيجاد عامل المقياس والنسبة بين المساحتين وملاحظة اختلافهما.

توسعة: حث الطلبة على إيجاد العلاقة بين مساحات الأشكال المتشابهة، بحلّ أمثلة متعددة لاستنتاج أن النسبة بين المساحتين تساوي مربع عامل المقياس.

تعليمات المشروع:

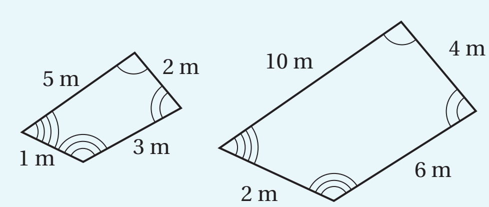
- اطلب إلى الطلبة استكمال العمل على المشروع بإيجاد الأشكال المتشابهة في القصر الحقيقي.

6 الختام

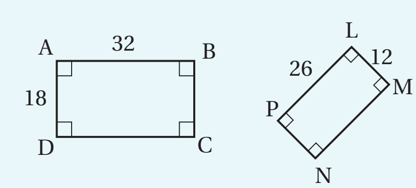
- وجّه الطلبة إلى فقرة (**أكتب**) للتأكد من فهمهم موضوع الدرس، واطلب إلى بعض الطلبة من ذوي المستوى المتوسط أو دون المتوسط قراءة الفقرة التي كتبها للإجابة عن السؤال.
- إذا لزم الأمر، تحقّق من فهم الطلبة بتوجيه سؤال مثل:

» أكتبُ أزواجَ الزوايا المتناظرةِ، ثمَّ أَجِدُ عاملَ المقياسِ لكلٍّ مِنْ أزواجِ المضلعاتِ المتشابهةِ الآتيةِ:

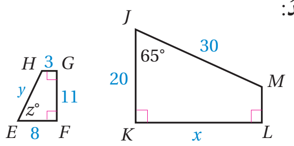
1



2



في الشكلِ المجاورِ $JKLM \sim EFGH$ ، أَجِدُ:



8 عاملَ المقياسِ. عامل المقياس $\frac{JK}{EF}=\frac{5}{2}$

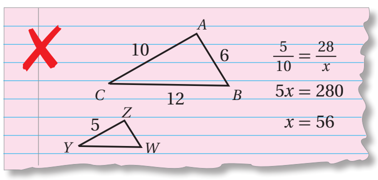
9 قيمةَ كلٍّ مِنَ المتغيِّراتِ z وَ y وَ x. $x = 27.5, y = 12, z = 65$

10 محيطَ كلِّ مضلعٍ. 34 , 85

مهاراتُ التفكيرِ العُليا

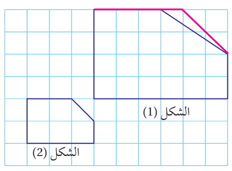
11 **تحدٍّ:** مستطيلانِ متشابهانِ، النسبةُ بينَ أضلاعِهِما المتناظرةِ هيَ 4 : 1. أَجِدُ النسبةَ بينَ مساحتَيهِما. 1:16

12 **أكتشفُ الخطأَ:** أحدّدُ الخطأَ، وَأصحّحُهُ في كيفيةِ إيجادِ محيطِ ΔZWY، علمًا أنَّ ΔZWY وَ ΔABC متشابهانِ.



$\frac{5}{10}=\frac{28}{x}$ جملة خطأ، التصحيح: $\frac{5}{10}=\frac{x}{28}$ ،
$x = 14$

13 **تبريرٌ:** في الشكلِ المجاورِ، أغيّرُ موقعَ رأسٍ واحدٍ في الشكلِ (1) ليصبحَ الشكلانِ (1) وَ (2) متشابهَينِ. أبرّرُ إجابتي.



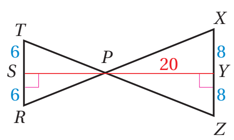
14 **تبريرٌ:** أبيّنُ صحةَ العبارةِ الآتيةِ، مبررًا إجابتي.

أيُّ مضلعَينِ منتظمَينِ لَهُما العددُ نفسُهُ مِنَ الأضلاعِ متشابهانِ.

14) العبارة صحيحة ، لأن زواياهما متطابقة ونسبة طول أي ضلع من المضلع الأول إلى طول أي ضلع من المضلع الثاني ثابتة.

إرشاد
أبعادُ المضلّعاتِ المتشابهةِ متناسبةٌ.

15 **تبريرٌ:** في الشكلِ المجاورِ $\Delta TPR \sim \Delta XPZ$ ، أَجِدُ طولَ $\overline{PS}$ ، وَأبرّرُ إجابتي. 15



16 **أكتبُ** كيفَ أحدّدُ ما إذا كانَ مضلعانِ متشابهَينِ أمْ لا؟

أتأكد من أن الزوايا المتناظرة متطابقة، وأطوال أضلاعهما المتناظرة متناسبة.

68

تنبيه:

في سؤال 12 نبه الطلبة إلى مراعاة كتابة التناسب كتابة صحيحة بحيث يكون بسطا التناسب خاصّين بالمثلث نفسه، ومقاما التناسب خاصين بالمثلث الآخر.

الدرسُ 4 التكبيرُ

فكرةُ الدرسِ

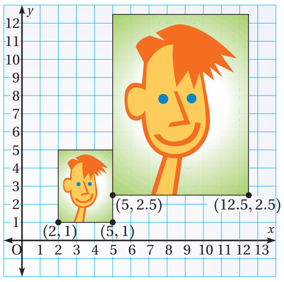
أرسمُ شكلًا تحتَ تأثيرِ تكبيرٍ بِمعاملٍ صحيحٍ موجَبٍ.

المصطلحاتُ

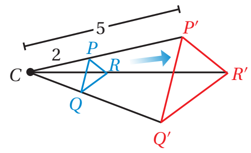
التكبيرُ، مُعاملُ التكبيرِ، مركزُ التكبيرِ.

أستكشفُ

استعملَ مصمّمٌ برمجيةَ حاسوبٍ لِتعديلِ قياساتِ الصورةِ الصغيرةِ في الشكلِ المجاورِ. ما العلاقةُ بينَ الصورتَينِ؟



التكبيرُ (enlargement) تحويلٌ هندسيٌّ تزيدُ فيهِ أبعادُ الشكلِ الأصليِّ بِنسبةٍ ثابتةٍ، وَيُسمّى الشكلُ الجديدُ صورةً. وَصورةُ الشكلِ تحتَ تأثيرِ التكبيرِ مشابهةٌ لِلشكلِ الأصليِّ، ما يعني أنَّ أطوالَ الأضلاعِ المتناظرةِ متناسبةٌ، وَالزوايا المتناظرةَ متطابقةٌ.

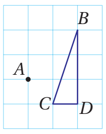


تُسمّى النسبةُ بينَ طولِ ضلعِ الصورةِ وَطولِ الضلعِ المناظرِ لَهُ في الشكلِ الأصليِّ **مُعاملَ التكبيرِ** (scale factor)، وَقيمتُهُ k، وَهُوَ يدلُّ على عددِ مراتِ تكبيرِ الصورةِ. أما **مركزُ التكبيرِ** (center of enlargement) فَهُوَ النقطةُ الثابتةُ الّتي يُكَبَّر منها الشكلُ.

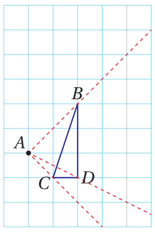
يمكنُ رسمُ صورةِ شكلٍ تحتَ تأثيرِ تكبيرٍ بِاستعمالِ شبكةِ المربَّعاتِ.

مثال 1

أرسمُ صورةَ ΔCBD تحتَ تأثيرِ تكبيرٍ مركزُهُ النقطةُ A وَمُعامِلُهُ 2



الْخُطْوَةُ 1 أبدأُ بِرسمِ خطوطٍ بِاستعمالِ المسطرةِ ابتداءً مِنْ مركزِ التكبيرِ بِحيثُ يمرُّ كلٌّ منها بأحدِ رؤوسِ المثلثِ، وَأَمدُّ الخطوطَ على استقامتِها.



الْخُطْوَةُ 2 أقيسُ المسافةَ بينَ مركزِ التكبيرِ وَكلِّ رأسٍ مِنْ رؤوسِ المثلثِ بِاستعمالِ المسطرةِ، ثمَّ أضربُ القياساتِ الّتي حصلْتُ عليها في 2 (مُعامِلِ التكبيرِ).

الدرس 4

نتاجات الدرس:

- يعرف التكبير كتحويل هندسي، ويربطه بالأشكال المتشابهة، ويحدد المعامل والمركز.
- يرسم أشكالًا تحت تأثير تكبير بمعامل صحيح موجب.
- يجد معامل تكبير شكل مرسوم تحت تأثير تكبير بمعامل صحيح موجب.
- يرسم شكلًا وصورته تحت تأثير تكبير مركزه نقطة الأصل ومعامله عدد صحيح موجب، وفق قاعدة جبرية في المستوى الإحداثي.
- يحل مسائل حياتية تتضمن التكبير، مثل الصور الفوتوغرافية.

التعلم القبلي:

- يرسم صورة شكل بالانعكاس حول محور.
- يرسم صورة شكل بدوران حول نقطة.
- يرسم صورة شكل بانسحاب محدد.
- يستنتج أن صورة شكل تحت تأثير انسحاب أو دورن أو انعكاس هو شكل مطابق له.
- يعرف التشابه، ويحدد ما إذا كان شكلان متشابهين أم لا.

1 التهيئة

- زود الطلبة **بورقة المصادر 11: مستوى إحداثي بنقاط،** ثم اطلب إليهم كتابة إحداثيات النقاط A, B, C, D

$A(-4, 4), B(2, 3), C(-3, -3), D(3, -4)$

- اطلب إلى الطلبة تحديد النقطة $E(4, 1)$ على المستوى الإحداثي. انظر إجابات الطلبة
- زود الطلبة **بورقة المصادر 12: مستوى إحداثي فارغ،** واطلب إليهم رسم المثلث الذي رؤوسه (1,1), (2,3), (2,1). انظر إجابات الطلبة
- اطلب إلى الطلبة رسم المثلث الذي رؤوسه (2,2), (4,6), (4,2) بلون مختلف. انظر إجابات الطلبة
- اسأل الطلبة: ما العلاقة بين المثلثين؟ متشابهين

2 الاستكشاف

- وجه الطلبة إلى قراءة المسألة الواردة في فقرة (**أستكشف**)، واسألهم:
  - » ما العلاقة بين الصورتين؟ متشابهتان.
  - » ما إحداثيات رؤوس الأصل؟ (2,5) , (5,5) , (5,1) , (2,1)
  - » ما إحداثيات رؤوس الصورة بعد التكبير؟ (5, 12.5),(12.5, 12.5),(12.5, 2.5),(5, 2.5)
  - » رتب إحداثيات رؤوس الأصل والصورة تحت بعضها بعضًا، بحيث يكون كل رأس من الصورة تحت نظيره من الأصل، ونظم النتائج في جدول كما يأتي:

إحداثيات رؤوس الأصل	(2, 5)	(5, 5)	(5, 1)	(2, 1)
إحداثيات رؤوس الصورة بعد التكبير	(5, 12.5)	(12.5,12.5)	(12.5, 5)	(5, 2.5)

  - » ما العلاقة بين إحداثيات رؤوس الأصل والصورة بعد التكبير؟ ضُرب إحداثيّا كل رأس في الأصل بالعدد 2.5

توسعة: بيّن للطلبة أنه يمكن تسمية التكبير بالتمدد، وأن التمدد يشمل التكبير والتصغير.

3 التدريس

مِثالٌ 1

- قدم للطلبة مفهوم التكبير ومعامله ومركزه.
- ناقش مع الطلبة خطوات حل مثال 1 على اللوح مع توضيح كل خطوة، مؤكدًا أن المسافة بين المركز وصورة أي نقطة تساوي ضعف المسافة بين المركز وتلك النقطة.

إرشاد: أكد أهمية استعمال ورقة مربعات، وأنه يمكن تحديد صورتي النقطتين B, C من دون استعمال المسطرة؛ لأن المستقيم الذي يمر بهاتين النقطتين والمركز يمكن تحديده بتتبع أقطار المربعات، لكن يجب استعمال المسطرة عند رسم صورة النقطة D.

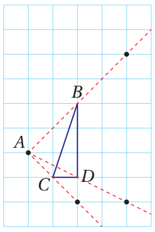
التقويم التكويني:

- اطلب إلى الطلبة حل تدريب (**أتحقق من فهمي**) بعد كل مثال. اختر بعض الإجابات التي تحتوي على أخطاء مفاهيمية وناقشها على اللوح. لا تذكر اسم صاحب الحل الخطأ أمام الصف تجنبًا لإحراجه.

ملاحظات المعلم

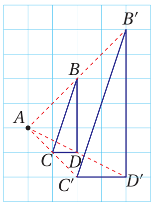
الْخُطْــوَةُ 3

أقيسُ المسافاتِ الجديدةَ على الخطوطِ الّتي رسمْتُها في الخطوةِ 1 ابتداءً مِنْ مركزِ التكبيرِ، وَأحدّدُ علامةً لِكلٍّ مِنها.



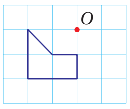
الْخُطْــوَةُ 4

أَصِلُ بينَ النقاطِ، وَأسمّي المثلثَ الجديدَ $B'C'D'$



أتحققُ من فهمي:

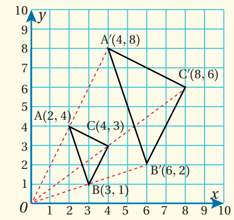
أنسخُ المضلعَ المرسومَ جانبًا على ورقةِ مربّعاتٍ، ثمَّ أرسمُ صورتَهُ تحتَ تأثيرِ تكبيرٍ مركزُهُ النقطةُ O وَمُعامِلُهُ 3. انظر الهامش



يمكن أيضًا استعمالُ إحداثياتِ رؤوسِ الشكلِ لِرسمِ صورتِهِ في المستوى الإحداثيِّ تحتَ تأثيرِ تكبيرٍ مركزُهُ نقطةُ الأصلِ وَمُعامِلُهُ k .

مفهومٌ أساسيٌّ — **التكبيرُ في المستوى الإحداثيِّ**

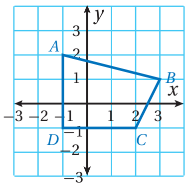
- **بالكلماتِ** لِإيجادِ صورةِ شكلٍ تحتَ تأثيرِ تكبيرٍ مركزُهُ نقطةُ الأصلِ وَمُعامِلُهُ k، أضربُ إحداثيَّيْ كلِّ رأسٍ مِنْ رؤوسِ الشكلِ الأصليِّ في مُعامِلِ التكبيرِ k حيثُ $k > 1$، وَذلكَ لِأحصلَ على إحداثياتِ رؤوسِ الصورةِ.
- **بالرموزِ** $(x, y) \rightarrow (kx, ky)$



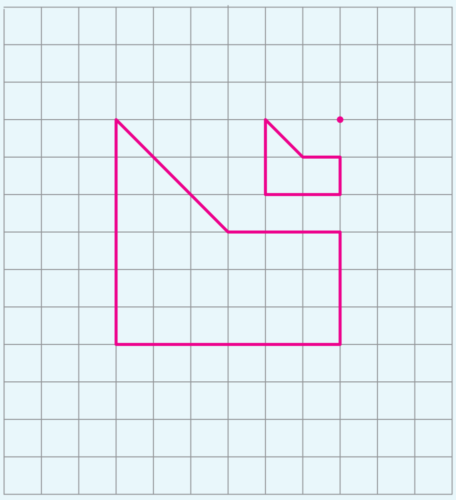
مثال 2

1 **أرسمُ المضلعَ $ABCD$ الّذي إحداثياتُ رؤوسِهِ $A(-1, 2), B(3, 1), C(2, -1), D(-1, -1)$ في المستوى الإحداثيِّ، ثمَّ أرسمُ صورتَهُ تحتَ تأثيرِ تكبيرٍ مركزُهُ نقطةُ الأصلِ وَمُعامِلُهُ 3.**

الْخُطْــوَةُ 1 أرسمُ المضلعَ $ABCD$ في المستوى الإحداثيِّ:



إجابات (أتحقق من فهمي 1):



مثالٌ 2

- قدم للطلبة قاعدة إيجاد صورة شكل تحت تأثير تكبير مركزه نقطة الأصل ومعامله عدد صحيح موجب اعتمادًا على إحداثيات رؤوسه.
- اطلب إلى الطلبة تقديم تبريرات لهذه القاعدة.
- ناقش الطلبة في خطوات حل مثال 2 وأكد ضرورة رسم الصورة بلون مختلف.

إرشاد: وجه الطلبة إلى ملاحظة أنه حين يكون معامل التكبير موجبًا فإن النقطة وصورتها تقعان في الربع نفسه من المستوى الإحداثي، واطلب إليهم تبرير ذلك.

تنبيه:

- قد يعتقد بعض الطلبة أنه يمكن دائما إيجاد صورة شكل مرسوم في المستوى تحت تأثير تكبير ما بضرب إحداثيات رؤوس الشكل في معامل التكبير. بين لهؤلاء الطلبة أن هذه القاعدة تكون صحيحة فقط حين يكون مركز التكبير نقطة الأصل، ووضح لهم ذلك بمثال على اللوح.

مثالٌ 3

- ناقش مع الطلبة حل المثال 3 على اللوح، موضحًا لهم أنه إذا علمت إحداثيات رؤوس شكل وإحداثيات صورته تحت تأثير تكبير مركزه نقطة الأصل، فيمكن إيجاد معامل التكبير، وذلك باختيار نقطتين على الشكل، وقسمة الإحداثيات المتقابلة (إما الإحداثيات السينية أو الإحداثيات الصادية).
- ناقش مع الطلبة حل مثال 3 ووضح لهم كيفية إيجاد معامل التكبير بربط فكرة معامل المقياس التي تعلموها في الدرس السابق مع فكرة معامل التكبير.

أخطاء مفاهيمية:

- قد لا يتضح لبعض الطلبة دور موقع مركز التكبير في تحديد موقع الصورة؛ لذا ارسم شكلًا، وحدد مراكز مختلفة للتكبير ليلاحظ الطلبة اختلاف موقع الصورة باختلاف موقع المركز.
- قد يظن بعض الطلبة أن مركز التكبير يكون داخل الشكل أو خارجه فقط. وضح لهم حالة يقع فيها مركز التكبير على الشكل نفسه.
- قد يظن بعض الطلبة أن مساحة شكل بعد التكبير تساوي مساحة الشكل الأصلي مضروبة بمعامل. اطلب إلى الطلبة إيجاد العلاقات بين مساحات أشكال بسيطة ومساحات صورها بعد التكبير، ثم اطلب إليهم استنتاج العلاقة وتعميمها.

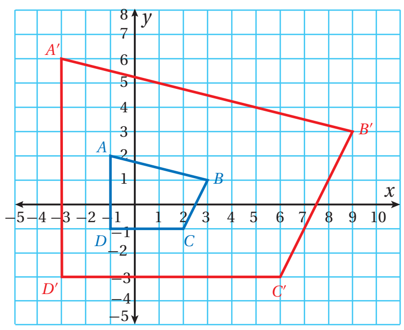
الخُطوةُ 2

أجِدُ إحداثياتِ رؤوسِ الصورةِ بِضربِ الإحداثيِّ x وَالإحداثيِّ y لِكلِّ رأسٍ مِنْ رؤوسِ الشكلِ الأصليِّ في 3

إحداثياتُ رؤوسِ الشكلِ الأصليِّ		إحداثياتُ الصورةِ
(x, y)	$\rightarrow$	$(3x, 3y)$
$A(-1, 2)$	$\rightarrow$	$A'(-3, 6)$
$B(3, 1)$	$\rightarrow$	$B'(9, 3)$
$C(2, -1)$	$\rightarrow$	$C'(6, -3)$
$D(-1, -1)$	$\rightarrow$	$D'(-3, -3)$

الخُطوةُ 3

أرسمُ المضلعَ $A'B'C'D'$ في المستوى الإحداثيِّ.



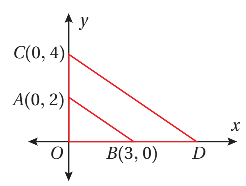
أتحققُ من فهمي:

2 أرسمُ ΔABC الذي إحداثياتُ رؤوسِهِ $A(0, 2), B(2, -1), C(-2, -1)$ في المستوى الإحداثيِّ، ثمَّ أرسمُ صورتَهُ تحتَ تأثيرِ تكبيرٍ مركزُهُ نقطةُ الأصلِ وَمُعامِلُهُ 4. انظر الهامش

بما أنَّ الشكلَ وَصورتَهُ الناتجةَ عَنْ تكبيرٍ مركزُهُ نقطةُ الأصلِ وَمعامِلُهُ k متشابهانِ، فإنَّهُ يمكنُ إيجادُ معاملِ التكبيرِ k بإيجادِ النسبةِ بينَ أطوالِ الأضلاعِ المتناظرةِ، أوْ بإيجادِ النسبةِ بينَ الإحداثيِّ x أوِ الإحداثيِّ y لأحدِ رؤوسِ الشكلِ بعدَ التكبيرِ وَالإحداثيِّ المناظرِ لَهُ في الشكلِ الأصليِّ.

مثال 3

يبيِّنُ الشكلُ المجاورُ المثلثَ ΔOAB وَصورتَهُ ΔOCD الناتجةَ عَنْ تكبيرٍ مركزُهُ نقطةُ الأصلِ:



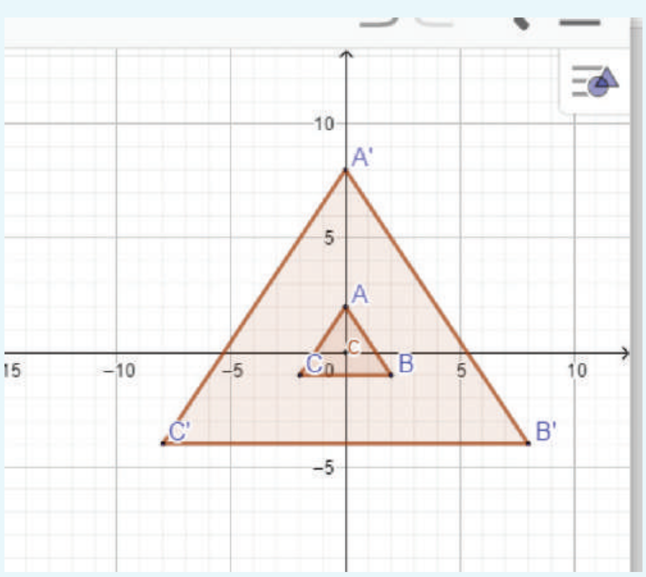
1 أَجِدُ معاملَ التكبيرِ.

الطريقةُ 1: بما أنَّ $\Delta OCD \sim \Delta OAB$ فَإنَّ النسبةَ بينَ طولَيْ أيِّ ضلعَينِ متناظرَينِ تساوي معاملَ التكبيرِ: $\frac{OC}{OA} = \frac{4}{2} = 2$

إذنْ، معاملُ التكبيرِ 2

إجابات (أتحقق من فهمي 2):

إحداثيات الرؤوس: $A'(0, 8)$, $B'(8, -4)$, $C'(-8, -4)$



الطريقةُ 2: أَجِدُ النسبةَ بينَ الإحداثيِّ y لِلرأسِ C وَالإحداثيِّ y للرأسِ A المناظِرِ لَهُ: $\frac{y_C}{y_A} = \frac{4}{2} = 2$

إذنْ، معاملُ التكبيرِ يساوي 2

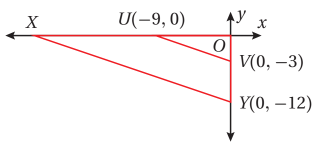
2 أَجِدُ إحداثيَّي الرأسِ D .

ينتجُ إحداثيّا الرأسِ D عَنْ ضربِ إحداثيَّي الرأسِ B المناظِرِ لَهُ في معاملِ التكبيرِ:

$$(3, 0)\rightarrow(3\times2, 0\times2)\rightarrow(6, 0)$$

إذنْ، $D(6, 0)$.

أتحققُ من فهمي:



يبيّنُ الشكلُ المجاورُ ΔUOV وَصورتَهُ ΔXOY الناتجةَ عَنْ تكبيرٍ مركزُهُ نقطةُ الأصلِ، أَجِدُ:

3 معاملَ التكبيرِ. معامل التكبير 4

4 إحداثيَّي الرأسِ X . $X(-36, 0)$

مثال 4: منَ الحياةِ

عدسـاتٌ: تُظهِرُ العدسةُ المكبِّرةُ المجاورةُ الأجسامَ أكبرَ بـ 5 مراتٍ مِنْ حجمِها الأصليِّ. إذا كانَ طولُ الدُّعسوقةِ المجاورةِ تحتَ العدسةِ 3.9 cm ، فَأَجِدُ الطولَ الحقيقيَّ لَها.

طولُ الصورةِ يساوي معاملُ التكبيرِ × الطولُ الحقيقيُّ	$3.9 = 5\times l$
أقسمُ طرفَيِ المعادلةِ على 5	$0.78 = l$

إذنْ، الطولُ الحقيقيُّ لِلدُّعسوقةِ 0.78 cm

أتحققُ من فهمي:

تُظهِرُ العدسةُ المكبِّرةُ المجاورةُ الأجسامَ أكبرَ بـ 7 مراتٍ مِنْ حجمِها الأصليِّ. إذا كانَ طولُ بذرةِ التفاحِ المجاورةِ تحتَ العدسةِ 1.75 cm، فَأَجِدُ الطولَ الحقيقيَّ لِبذرةِ التفاحِ. 0.25 cm

مثال 4: من الحياة

- اطلب إلى الطلبة ذكر بعض المواقف الحياتية التي يفيد فيها استعمال التكبير.
- اطلب إلى أحد الطلبة قراءة نص المسألة في المثال 4 بصوت عال، ثم اسأل:
  » هل يمكن حل هذه المسـألة باستعمال التكبير؟ نعم
  » ما معامل التكبير؟ 5
- بين للطلبة أن حل هذه المسألة لا يتطلب تحديد مركز التمدد؛ لأن المطلوب هو إيجاد الطول الحقيقي للدعسوقة وليس موقعها.
- ناقش الطلبة في خطوات حل المثال، وذكرهم بطريقة حل معادلة الضرب المستعملة في حل المثال.

4 التدريب

أتدرب وأحلّ المسائل:

- وجِّـه الطلبـة إلـى فقـرة (**أتـدرب وأحـلّ المسـائل**)، واطلـب إليهـم حـل المسـائل فيهـا. إذا واجـه الطلبة صعوبـة فـي حـل أي مسـألة، فاختـر طالبًـا تمكن من حـل المسـألة ليعـرض حلـه علـى اللوح.

✔ **إرشــاد:** في الأسئلة 7 ,6 ,2 ,1 نبه الطلبة إلى اختيار شبكات بأبعاد مناســبة لرسم صورة الشكل، بحيث تقع صور الرؤوس جميعها داخل الشبكة.

مسائل مهاراتُ التفكير

- وجِّه الطلبة إلى حل الأسئلة في بند (**مهارات التفكير العليا**)، في مجموعات ثنائية، وكتابة مُبرِّر للإجابة، وامنحهم وقتًا كافيًا لنقد مُبرِّرات بعضهم. أشرِك الطلبة كافةً في حل هذه المسائل؛ لتنمية مهارات التفكير العليا لديهم. قد لا يتمكن الطلبة كافةً من حل المسائل جميعها، وإنَّما يتعيَّن عليهم أن يحاولوا حلها.

الواجب المنزلي:

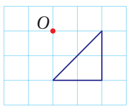
- اطلب إلى الطلبة حل مسائل الدرس جميعها من كتاب التمارين واجبًا منزليًّا. لكن حدد المسائل التي يمكنهم حلها في نهاية كل حصة بحسب ما يتم تقديمه من أمثلة الدرس وأفكاره.
- يمكن أيضًا إضافة المسائل التي لم يحلها الطلبة داخل الغرفة الصفية إلى الواجب المنزلي.

تنويع التعليم

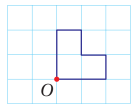
قد يكون الســؤال 15 فرصة للطلبة ممن يمتلكون مهارات في الرســم لإظهار إبداعاتهم، تابع أعمــال الطلبة، وعزز المميز منها.

أتدربُ وأحلُّ المسائلَ

أنسخُ كلَّ مضلعٍ مِمّا يأتي على ورقةِ مربَّعاتٍ، ثمَّ أرسمُ صورتَهُ تحتَ تأثيرِ تكبيرٍ مركزُهُ النقطةُ O، مستعمِلًا معاملَ التكبيرِ المعطى أسفلَهُ: 1, 2 انظر الهامش

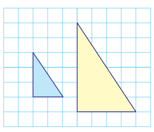
1 

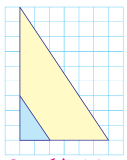
معاملُ التكبيرِ 3

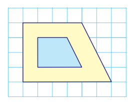
2 

معاملُ التكبيرِ 4

أَجِدُ معاملَ التكبيرِ في كلٍّ ممّا يأتي:

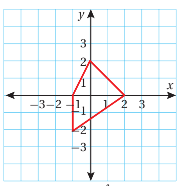
3 
معامل التكبير 2

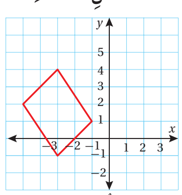
4 
معامل التكبير 3

5 
معامل التكبير 2

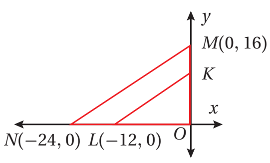
أنســخُ كلَّ مضلعٍ مِمّا يأتي على ورقةِ مربَّعاتٍ، ثم أرســمُ صورةً لَهُ تحتَ تأثيرِ تكبيرٍ مركزُهُ نقطةُ الأصلِ، مستعمِلًا معاملَ التكبيرِ المعطى أسفلَهُ:

6, 7 انظر الهامش

6 
معاملُ التكبيرِ 3

7 
معاملُ التكبيرِ 4

يبيّنُ الشــكلُ المجاورُ المثلثَ ΔOKL وَصورتَــهُ ΔOMN الناتجةَ عَنْ تكبيرٍ مركزُهُ نقطةُ الأصلِ، أَجِدُ:

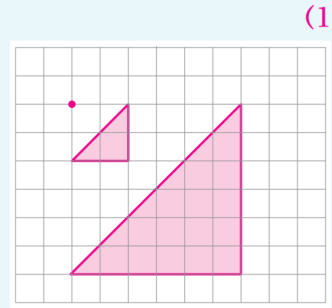


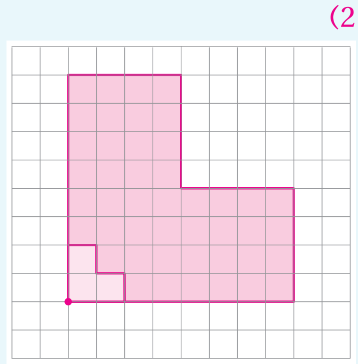
8 معاملَ التكبيرِ. 2

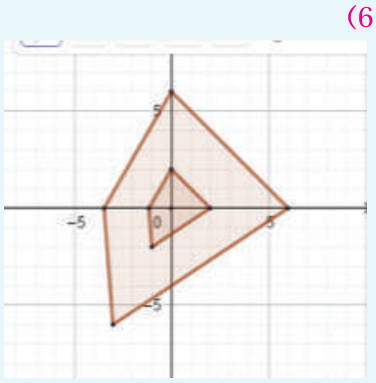
9 إحداثيَّي الرأسِ K. $K(0, 8)$

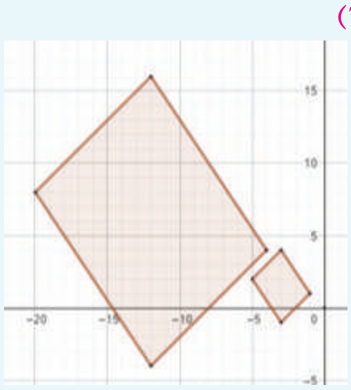
توسعة: في الأســئلة 5 ,4 ,3 يمكن تحديد مركز التكبير، برسم شعاع من كل رأس في الشــكل الكبير باتجاه نظيره في الشــكل الصغير، ثم تحديد نقطة التقاء الأشعة التي تمثل مركز التكبير.

إجابات (أتدرب وأحل المسائل):

1) 

2) 

6) 

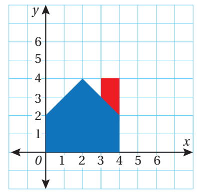
7) 

معلومة

بصمةُ الإصبعِ علامةٌ مميِّزةٌ لِكلِّ شخصٍ، وتُعتمَدُ في التعرفِ إلى هُويَّةِ الشخصِ، وَعادةً ما تُستعملُ بصمةُ الإبهامِ.

10 **عدساتٌ**: تُظهرُ العدسةُ المكبِّرةُ المجاورةُ الأجسامَ أكبرَ بمرّتَينِ مِنْ حجمِها الأصليِّ. إذا كانَ طولُ بصمةِ الإبهامِ المجاورةِ تحتَ العدسةِ 2.5 cm، أَجِدُ طولَ البصمةِ الحقيقيَّ. 1.25 cm

11 **تصميمٌ جرافيكيٌّ**: أنشأَ مصمّمُ الشعارَ المجاورَ لِشركةِ عقاراتٍ، وَلكنّهُ يحتاجُ إلى جعلِهِ أكبرَ مرتَينِ لِاستخدامِهِ على لافتةٍ. أرسمُ الشعارَ تحتَ تأثيرِ تكبيرٍ مركزُهُ نقطةُ الأصلِ وَمعاملُهُ 2 . انظر الهامش



مهاراتُ التفكيرِ العُليا

أفكر

أيُّ الأزواجِ المرتبةِ يقابلُ الزوجَ المرتّبَ (18, 6)؟

تبريرٌ: مثلثٌ إحداثياتُ رؤوسِهِ $A(1, 2), B(1, 0), C(3, 1)$، كُبِّرَ بِاستعمالِ نقطةِ الأصلِ كَمركزٍ لِلتكبيرِ. إذا كانَ إحداثيّا أحدِ رؤوسِ الصورةِ (18, 6)، أَجِدُ كلًّا مِمّا يأتي مبررًا إجابتي:

12 معاملَ التكبيرِ. معامل التكبير 6 لأن النقطة الوحيدة التي ضرب إحداثياها بنفس العدد هي النقطة $c(3,1)$ فعند ضرب إحداثياها بالعدد 6 أحصل على النقطة (18, 6) .

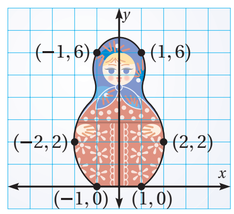
13 إحداثياتِ الرؤوسِ الأُخرى. (6, 12), (6, 0)

معلومة

الماتريوشكا دُميةٌ روسيةٌ شهيرةٌ على شكلِ امرأةٍ تحوي بِداخلِها دُمًى أُخرى لَها الشكلُ نفسُهُ وَلكنْ أصغرَ حجمًا.

14 **أكتشفُ الخطأَ**: رسمَ عدنانُ مستطيلًا طولُهُ 3cm وَعَرضُهُ 2 cm، ثمَّ أوجدَ صورةً لَهُ تحتَ تأثيرِ معاملِ تكبيرٍ قيمتُهُ 5، فَكانَ عَرضُ المستطيلِ الجديدِ 15 cm، أبيّنُ الخطأَ الّذي وقعَ فيهِ عدنانُ، وَأُصححُهُ. 15 cm هو طول المستطيل الجديد وليس عرضه.

15 **تحدٍّ**: يُظهرُ الشكلُ المجاورُ صورةً لِإحدى دُمى الماتريوشكا. أرسمُ صورةً لِلدّميةِ تحتَ تأثيرِ تكبيرٍ معاملُهُ 2 وَمركزُهُ نقطةُ الأصلِ. انظر الهامش

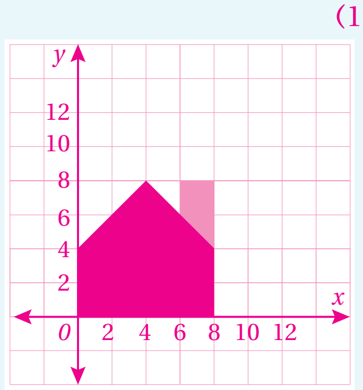


16 أكتبُ كيفَ أَجِدُ معاملَ التكبيرِ لِشكلٍ مرسومٍ في المستوى الإحداثيِّ؟ إجابة ممكنة : أقسم المسافة بين نقطتين على صورة الشكل على المسافة بين النقطتين المناظرتين لها في الشكل الأصلي .

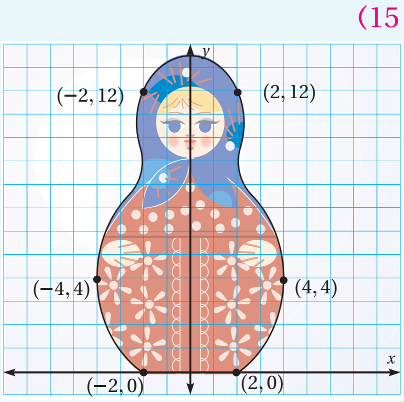
74

إجابة (أتدرب وأحل المسائل):

11)



15)

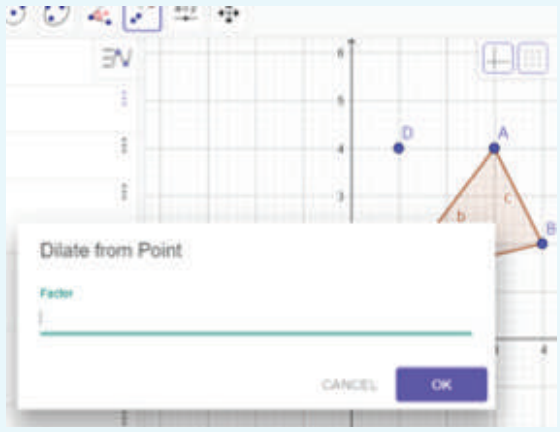


5 الإثراء

نشاط التكنولوجيا:

استخدم برمجية جيوجبرا لرسم أشكال وصورها تحت تأثير تكبير عُلم مركزه ومعامله، باتباع الخطوات الآتية:

- ارسم مضلعًا باستعمال الأيقونة كما تعلمت سابقا.
- حدد النقطة التي تمثل مركز التكبير في المستوى باستعمال الأيقونة لتكبير الشكل: اختر الأيقونة Dilate from Point من شريط الأدوات، ثم انقر بالمؤشر وسط الشكل، ثم انقر على مركز التكبير وحدد معامل التكبير في صندوق الحوار الذي يظهر، ثم اضغط OK، واضغط بزر الفأرة داخل الشكل، ثم انقل زر الفأرة إلى النقطة التي حددتها واضغط عليها، فتظهر لك شاشة بالشكل.



تعليمات المشروع:

- وجه الطلبة لتجهيز النموذج للمشروع استعدادًا لعرضه.

6 الختام

- وجه الطلبة إلى سؤال (أكتب) للتأكد من فهمهم موضوع الدرس، واطلب إلى بعض الطلبة من ذوي المستوى المتوسط او دون المتوسط قراءة الفقرة التي كتبها للإجابة عن السؤال.

تنبيه: في سؤال (أكتب) ما دام أن نص السؤال لم يذكر أن مركز التمدد نقطة الأصل، فلا يمكن قبول الإجابة المبنية على الإحداثيات، بل يجب أن تعتمد الإجابة على إيجاد النسبة بين طول الضلع في الصورة وطول الضلع في الأصل.

نتاجات الدرس:

- استعمال برمجية جيوجبرا لتكبير صورة وفق مقياس معين.

التكبير

يمكنُني استعمالُ برمجيةِ جيوجبرا لِتكبيرِ صورتي الشخصيةِ مَعَ المحافظةِ على جَودةِ الصورةِ وَهيئَتِها.

نشاط

الخطوة 1 أَلتقطُ صورةً:

- أَلتقطُ لِنفسي صورةً بِالهاتفِ المحمولِ، وَأَحفظُها في ملفٍّ على جهازِ الحاسوبِ.

الخطوة 2 أُدرِجُ الصورةَ في المستوى الإحداثيِّ:

- أختارُ أيقونةَ Image مِنْ شريطِ الأدواتِ، ثمَّ أختارُ الصورةَ الّتي حفظتُها.
- أُعدِّلُ موقعَ الصورةِ، وَأختارُ مقاسًا مناسبًا لَها بتحريكِ النقطتَينِ A وَ B اللّتَينِ تَظهرانِ عليها.

الخطوة 3 أحدِّدُ الصورةَ بِنقاطٍ، وَأحدِّدُ مركزَ التكبيرِ:

- أختارُ أيقونةَ مِنْ شريطِ الأدواتِ، ثمَّ أنقرُ على الرأسَينِ الآخَرَينِ لِلصورةِ لِتظهرَ نقطةٌ عند كلِّ رأسٍ، ثمَّ أنقرُ على نقطةِ الأصلِ.
- أرسمُ مستطيلًا حولَ الصورةِ، وَذلكَ باختيارِ أيقونةِ مِنْ شريطِ الأدواتِ، ثمَّ النقرِ على النقاطِ الأربعةِ الّتي تظهرُ على رؤوسِ الصورةِ. وَلإغلاقِ الشكلِ أنقرُ على النقطةِ الأولى مرةً أُخرى.

الخطوة 4 أُكبِّرُ الصورةَ:

- أختارُ أيقونةَ Dilate from Point مِنْ شريطِ الأدواتِ.
- أنقرُ وسطَ الصورةِ، ثمَّ أنقرُ على مركزِ التكبيرِ (نقطةِ الأصلِ).
- أحدِّدُ معامِلَ التكبيرِ الّذي أريدُ في مربَّعِ الحوارِ الّذي يظهرُ، ثمَّ أنقرُ على OK

Dilate from Point
Factor
OK Cancel

أتدرب

أَلتقطُ صورًا أُخرى، وَأَحفظُها على جهازِ الحاسوبِ، ثمَّ أُكبِّرُها تحتَ تأثيرِ تكبيرٍ مركزُهُ نقطةُ الأصلِ باختيارِ معامِلِ التكبيرِ الّذي أريدُ. انظر إجابات الطلبة

المصادر والأدوات:

- برمجية جيوجبرا

خطوات العمل:

- رافق الطلبة إلى مختبر الحاسوب، ثم أجلسهم في مجموعات صغيرة أمام أجهزة الحاسوب.
- اطلب إلى الطلبة فتح برمجية جيوجبرا على الإنترنت باستعمال الرابط الآتي:

https://www.geogebra.org/classic?lang=ar

- توفيرًا للوقت يمكنك تثبيت نسخة من هذه البرمجية المجانية على الحواسيب قبل بدء الحصة.
- راجع الطلبة في أبرز أوامر جيوجبرا. مثل: رسم المضلعات، وإيجاد قياسات الزوايا، وإيجاد أطوال القطع المستقيمة.
- اطلب إلى الطلبة تنفيذ خطوات النشاط بالتعاون، ثم تجول بينهم وقدم المساعدة لمن يحتاجها.
- اطلب إلى الطلبة حل سؤال (**أتدرب**) واجبًا منزليًّا، وأكد ضرورة استعمال خاصية طباعة الشاشة لحفظ أعمالهم، ثم عرضها عليك إلكترونيًّا أو مطبوعة.

إرشاد:

يمكن التقاط الصورة مباشرة من دون تخزينها، حيث تظهر الشاشة الآتية عند الضغط على أيقونة Image فيكون للطالب الخيار في استدعاء صورة محفوظة مسبقًا، أو التقاط صورة مباشرة بالضغط على webcam ثم التقاط الصورة، ثم الضغط على ok.

الدرس 5 خطةُ حلِّ المسألةِ: الرسمُ

فكرةُ الدرسِ
حلُّ المسألةِ بِاستخدامِ خُطةِ "الرسمِ".

ظِلٌّ: أرادَ محمدٌ معرفةَ طولِ مبنًى قريبٍ مِنْ منزلِهِ، فَقرّرَ استعمالَ المثلثاتِ المتشابهةِ في ذلكَ، فَقاسَ طولَ ظِلِّهِ فَوجدَهُ 0.9 m ، وَقاسَ طولَ ظِلِّ المبنى في الوقتِ نفسِهِ فَوجدَهُ 7.6 m ، إذا كانَ طولُ محمدٍ 1.8 m فَأحسبُ طولَ المبنى.

1 أفهمُ

المُعطياتُ:

- طولُ محمدٍ 1.8 m وَطولُ ظِلِّهِ 0.9 m ، وَطولُ ظِلِّ المبنى 7.6 m
- المثلثانِ الناتجانِ مِنْ طولِ محمدٍ وَطولِ ظِلِّهِ وَطولِ المبنى وَطولِ ظلِّهِ متشابهانِ.

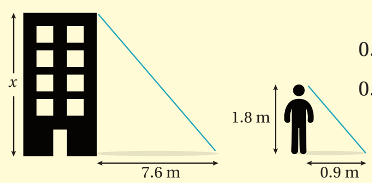
المطلوبُ: إيجادُ طولِ المبنى.

2 أخطِّطُ

أرسمُ شكلًا أثبّتُ عليهِ معطياتِ المسألةِ مفترضًا أنَّ طولَ المبنى المرادَ إيجادُهُ x .

3 أحلّ

بما أنَّ المثلثَينِ متشابهانِ، إذنْ، أطوالُ الأضلاعِ المتناظرةِ متناسبةٌ.



أكتبُ تناسبًا $\frac{x}{1.8} = \frac{7.6}{0.9}$

خاصّيةُ الضربِ التبادليِّ $0.9x = 1.8 \times 7.6$

أضربُ $0.9x = 13.68$

أقسمُ على 0.9 $x = 15.2$

إذنْ، يبلغُ طولُ المبنى 15.2 m

4 أتحقّقُ

أعوّضُ قيمةَ x في التناسُبِ لِأتحققَ مِنْ تساوي النسبتَينِ.

أعوّضُ $x = 15.2$ $\frac{15.2}{1.8} \stackrel{?}{=} \frac{7.6}{0.9}$

الطرفانِ متساويانِ، إذنْ، الحلُّ صحيحٌ $8.4 = 8.4$ ✔

76

الدرس 5

نتاجات الدرس:

- يتعرف خطة الحل بالرسم.
- يحل مسائل باستعمال خطة الحل بالرسم.

التعلم القبلي:

- يحل مسائل حياتية تتضمن حساب قياسات زوايا وأطوال أضلاع أشكال متشابهة باستعمال التناسب.

1 التهيئة

- قسم الطلبة مجموعات ثنائية، واطلب إليهم حل السؤال الآتي، لكن من دون رسم أي شكل.
  » إذا كان:
  $$\Delta ABC \sim \Delta DEF$$
  $$ED = 12, DF = 12, AC = 4, BC = 2$$
  » أجد طول كل من EF, AB
- اسأل الطلبة: هل من مقترحات لتسهيل حل هذه المسألة؟ إجابة ممكنة: رسم المثلثين وتحديد القياسات المعطاة في المسألة عليهما.

2 التدريس

الحل باستعمال الرسم طريقة لحل المسائل يتم فيها رسم شكل هندسي يوضح معطيات المسألة والمطلوب فيها، مما يسهل حلها.

- اطلب إلى أحد الطلبة قراءة المسألة في الصفحة 76 وحدد مع الطلبة المعطيات والمطلوب في المسالة، ودوّنها على اللوح.
- ناقش الطلبة في أهمية رسم شكل يمثل المسألة.
- ارسم شكلًا، ووضح لهم طريقة تحديد المعطيات والمطلوب على الرسم.
- وضح لهم أهمية التحقق من صحة حلهم دائمًا.

3 التدريب

أتدرب وأحلّ المسائل:

- وجه الطلبة إلى فقرة (**أتدرب وأحل المسائل**)، واطلب إليهم حل المسائل فيها.
- إذا واجه الطلبة صعوبة في حل أي مسألة، فاختر طالبًا تمكن من حل المسألة ليعرض حله على اللوح.

الواجب المنزلي:

- اطلب إلى الطلبة حل مسائل الدرس جميعها من كتاب التمارين واجبًا منزليًا.
- يمكن أيضًا إضافة المسائل التي لم يحلها الطلبة داخل الغرفة الصفية إلى الواجب المنزلي.

4 الإثراء

تعليمات المشروع

ذكر الطلبة بأن موعد عرض نتائج المشروع قريب؛ لذا عليهم وضع اللمسات النهائية على المشروع، والتأكد من أن جميع العناصر المطلوبة من المشروع متوافرة يوم العرض.

5 الختام

- اطلب إلى بعض الطلبة من ذوي المستوى المتوسط أو دون المتوسط التحدث عن أهمية استعمال خطة الرسم لحل المسألة.

أتدربُ وأحلُّ المسائلَ

1 **شاحنةٌ**: صندوقُ شاحنةٍ قاعدتُهُ على شكلِ مستطيلٍ طولُهُ 11 m وَعَرضُهُ 3 m، صُمِّمَ نموذجٌ مشابهٌ لَهُ عَرضُ قاعدتِهِ 0.4 m . أجدُ طولَ النموذجِ، مقرِّبًا إجابتي لِأقربِ عددٍ صحيحٍ. 1 m تقريبا

2 **تِنسٌ**: طاولةُ تِنسٍ على شكلِ مستطيلٍ طولُه 2.5 m وَعَرضُه 1.5 m، وَملعبُ تِنسٍ حقيقيٌّ طولُهُ 23.5 m وَعَرضُهُ 11 m. هلِ الملعبُ وَالطاولةُ متشابهانِ؟ أبرِّرُ إجابتي.
لا ، لأن الأضلاع غير متناسبة حيث أن : $\frac{11}{1.5} \neq \frac{23.5}{2.5}$

معلومة
يُطلَقُ على تِنسِ الطاولةِ أيضًا (بينج بونج)؛ وَذلكَ بسببِ صوتِ الارتطامِ الناتجِ عَنْ تصادُمِ الكرةِ بِالمِضربِ ثُمَّ بِطاولةِ التنسِ.

3 **أبراجٌ**: يبلغُ ارتفاعُ لعبةٍ في مدينةِ الألعابِ 25 m، وَطولُ ظِلِّها 9 m . أجِدُ طولَ رَجلٍ طولُ ظِلِّهِ في الوقتِ نفسِهِ 70 cm 194 cm تقريبا

4 **غرفةٌ**: غرفةُ طعامٍ على شكلِ مستطيلٍ طولُها 5 m وَعَرضُها 4 m ، أمّا طولُها في مخطَّطِ المنزلِ 20 cm ، أجدُ عَرضَ غرفةِ الطعامِ في المخطَّطِ. 16 cm

5 **سيارةٌ**: صمَّمَتْ شركةُ سيّاراتٍ نموذجَ لعبةٍ مشابهًا لِإحدى سياراتِ السباقِ الّتي تُنتِجُها، فَإذا كانَ طولُ السيّارةِ الحقيقيُّ 5 m وَعَرضُها 1.8 m، وَكانَ عَرضُ اللعبةِ 6.3 cm . أجدُ طولَ اللعبةِ. 17.5 cm

معلومة
يستغرقُ تصميمُ الطرازِ الجديدِ مِنَ السيارةِ حواليَّ ثلاثَ سنواتٍ.

6 **لوحةٌ إعلانيةٌ**: قرّرَتْ شركةٌ تكبيرَ شعارِها الخاصِّ وَتحويلَهُ إلى لوحةٍ إعلانيةٍ، فإذا كانَ الشعارُ مستطيلَ الشكلِ وكانَ طولُهُ 6 cm وَعَرضُهُ 4 cm، وكانَ طولُ اللوحةِ الإعلانيةِ 2.5 m . فَأجدُ محيطَ اللوحةِ.
عرض اللوحة 1.7 m تقريبا ، محيط اللوحة 8.4 m تقريبا

7 **أرضٌ**: قطعةُ أرضٍ مستطيلةُ الشكلِ محيطُها 72 m ، وَطولُها 18 m، تتشابهُ مَعَ قطعةِ أرضٍ أخرى محيطُها 120 m، أجدُ عَرضَ قطعةِ الأرضِ الثانيةِ. 30 m

8 **أكتبُ** أكتبُ مسألةً يمكنُني حلُّها باستخدامِ خطةِ حلِّ المسألةِ (الرسمِ)، ثُمَّ أحلُّها.
إجابة ممكنة: يبلغ طول زياد 165 cm وطول ظله 110 cm ، فما طول خالد إذا كان طول ظله 106 cm ، علما بأن خالد وظله ، وزياد وظله يشكلان مثلثين متشابهين.

تنبيه: أكد أننا سنحصل على الإجابة نفسها في السؤال 3 ، سواء بقيت الوحدات بالمتر والسنتيمير أو حولت جميعها للوحدة نفسها.

الوحدة 6

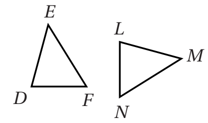
اختبار الوحدة:

- قسم الطلبة 4 مجموعات، ثم وزع الأسئلة 10-1 على المجموعات، واطلب إليهم مناقشة حلول الأسئلة الخاصة بهم، واحرص على التجول بين المجموعات لتقديم التغذية الراجعة لهم، ثم ناقش حل بعض المسائل على اللوح مع الصف كاملا.
- قسم الطلبة مجموعات ثنائية، ثم اطلب إليهم حل المسائل 16-11 وتابع حلول الطلبة، وقدم لهم التغذية الراجعة، واختر المسائل التي واجه الطلبة صعوبة في حلها، وناقشها على اللوح.

اختبارُ الوحدةِ

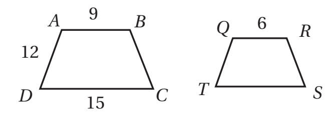
أختارُ رمزَ الإجابةِ الصحيحةِ لكلٍّ ممّا يأتي:

1 إذا كانَ $\Delta DEF \cong \Delta LMN$ أيُّ الآتيةِ هِيَ جملةُ تطابقٍ صحيحةٌ:



a) $\overline{DE} \cong \overline{LN}$
b) $\overline{FE} \cong \overline{NL}$
c) $\angle N \cong \angle F$
d) $\angle M \cong \angle F$

2 إذا كانَ الشكلانِ الآتيانِ متشابهَينِ فَإِنَّ طولَ $\overline{TQ}$ يساوي:



a) 8
b) 12
c) 6
d) 18

3 مستطيلٌ طولُهُ 8 cm إذا رسمْتُ صورةً لَهُ تحتَ تأثيرِ تكبيرٍ معاملُهُ 2، فَإِنَّ طولَ الصورةِ يساوي:

a) 4 cm
b) 10 cm
c) 12 cm
d) 16 cm

4 كُبِّرَ ΔCDE إلى $\Delta C'D'E'$، إذا كانَ $CD = 2.5$ cm، $D'E' = 3.25$ cm، $C'D' = 7.5$ cm فَإِنَّ طولَ $\overline{DE}$ يساوي:

a) 1.08 cm
b) 5 cm
c) 9.75 cm
d) 19 cm

5 إذا كانَ $\Delta ABC \sim \Delta DEF$، فَإِنَّ $m\angle A$ يساوي:

a) $m\angle B$
b) $m\angle D$
c) $m\angle E$
d) $m\angle F$

6 إذا كانَ ارتفاعُ برجٍ 160 m، وصُمِّمَ لَهُ نموذجٌ بمقياسِ 1 : 2000، فَإِنَّ ارتفاعَ نموذجِ البرجِ:

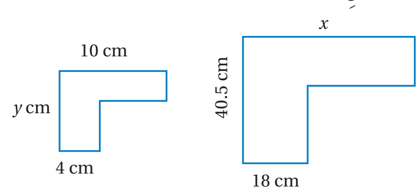
a) 0.16 m
b) 0.8 m
c) 0.08m
d) 320000 m

7 مقياسُ الرسمِ الّذي يعطي أكبرَ نموذجٍ هُوَ:

a) 1 : 4000
b) 1 : 300
c) 1 : 200
d) 1 : 100

8 إذا كانَ الشكلانِ الآتيانِ متشابهَينِ، أجدُ قيمةَ كلٍّ منْ x و y.

$x = 45$ cm, $y = 9$ cm



إذا كانَ ΔABC قائمَ الزاويةِ في B، وَكانَ $AB = 21$ cm، وَكانَ $\Delta ABC \sim \Delta DEF$، $BC = 15$ cm $DE = 7$ cm، أَجِدُ:

9 طولَ $\overline{EF}$

5 cm

10 مساحةَ ΔDEF

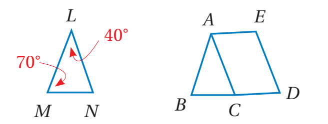
17.5 cm²

78

إرشادات:

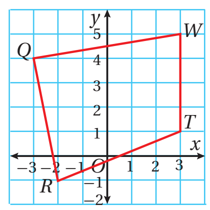
- في سؤال 10 ذكر الطلبة بقانون مساحة المثلث.
- في سؤال 11 ذكر الطلبة بأن قياس الزاوية المستقيمة 180°

11 في الشــكلِ المجاورِ، إذا كانَ $\Delta ABC \cong \Delta LMN$ وَكانَ $\overline{AE}$ يوازي $\overline{BD}$، أجِدُ: $m\angle ACD$ 110°



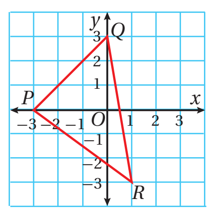
أنســخُ كلَّ مضلعٍ مِمّا يأتي على ورقِ مربَّعاتٍ، ثمَّ أرسمُ صورةً لَهُ تحتَ تأثيرِ تكبيرٍ مركزُهُ النقطةُ O، ومعاملُهُ 3:

12



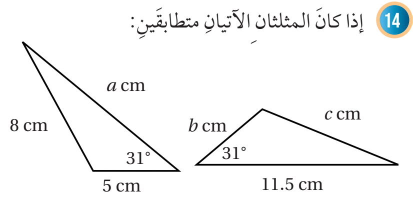
انظر الهامش

13



انظر الهامش

14 إذا كانَ المثلثانِ الآتيانِ متطابقَينِ:



أجِدُ قيمةَ كلٍّ مِنْ a وَ b وَ c.

$a = 11.5\ ,\ b = 5\ ,\ c = 8$

15 طابعُ بريدٍ طولُهُ 4 cm، وَعرضُهُ 3 cm، إذا تمَّ تكبيرُهُ ليصبــحَ عرضُــهُ 11.5 cm، أجِدُ طــولَ الطابعِ بعدَ التكبيرِ. أقرِّبُ إجابتي لأقربِ جزءٍ مِنْ عشرةٍ.

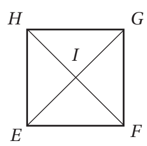
15.3 cm تقريبا

16 صمّــمَ معاويــةُ نموذجًــا لِديناصــورٍ، فَــإذا كانَ طــولُ النمــوذجِ 5.2 m ، وَالطــولُ الحقيقــيُّ لِلديناصــورِ 13 m، أجِــدُ مقيــاسَ النمــوذجِ.

1 : 2.5

تدريبٌ على الاختباراتِ الدّوليّةِ

17 في المربعِ $EFGH$، أيُّ العباراتِ الآتيةِ غيرُ صحيحةٍ؟



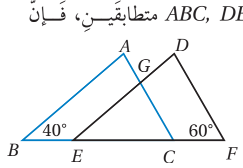
a) المثلثانِ EIF, EIH متطابقانِ

b) المثلثانِ GHF, GHI متطابقانِ

c) المثلثانِ EFH, EGH متطابقانِ

d) المثلثانِ EIF, GIH متطابقانِ

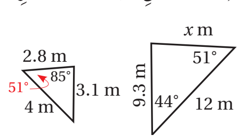
18 إذا كانَ المثلثــانِ ABC, DEF متطابقَيــنِ، فَــإنَّ $m\angle AGD$ يساوي:



a) 100° b) 80°

c) 60° d) 40°

19 إذا كانَ المثلثانِ الآتيانِ متشــابهَينِ، فَإنَّ قيمةَ المتغيّرِ x تساوي:



a) 4.2 b) 4.65

c) 5.6 d) 8.4

تنبيه:

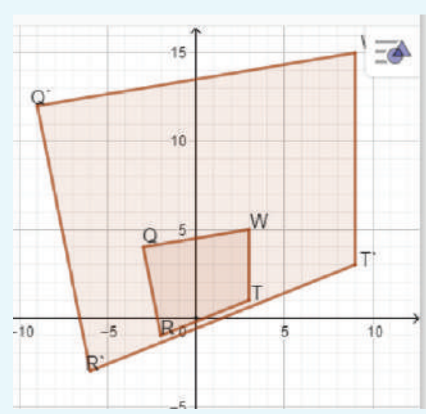
في الســؤالين 12 و13 نبه الطلبة إلــى اختيار أبعاد مناسبة للشبكة ليتمكنوا من إكمال صورة الشكل.

تدريبٌ على الاختباراتِ الدّوليّةِ

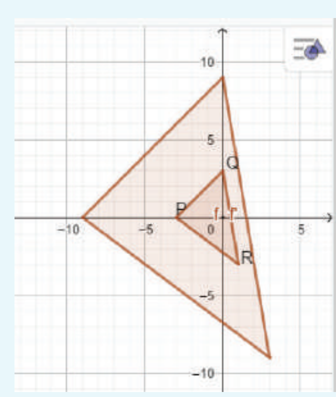
اطلب إلى الطلبة حل أسـئلة (**تدريب علــى الاختبارات الدولية**) فرديًا، ثم ناقش حلولها مع الطلبة على اللوح.

إجابات اختبار الوحدة:

12)



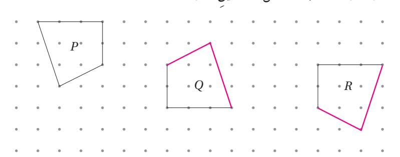
13)



كتاب التمارين

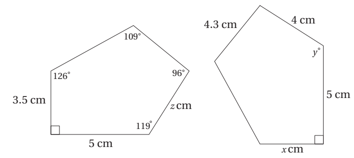
الدرسُ 1 التطابقُ

❶ إذا كانَتِ الأشكالُ P وَ Q وَ R متطابقةً، أكملِ الشكلَينِ Q وَ R :

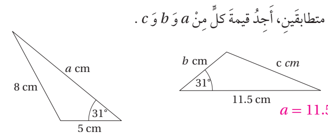


❷ يبيّنُ الشكلُ المجاورُ مضلّعَينِ متطابقَينِ، أجدُ قيمةَ كلٍّ منْ x وَ y وَ z .

$x = 3.5$, $y = 119°$, $z = 4$

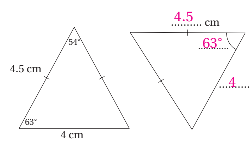


❸ يبيّنُ الشكلُ الآتي مثلثَينِ متطابقَينِ، أجدُ قيمةَ كلٍّ منْ a وَ b وَ c .



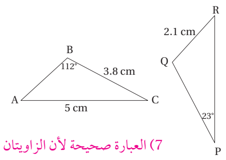
$a = 11.5$, $b = 5$, $c = 8$

❹ يبيّنُ الشكلُ الآتي مثلثَينِ متطابقَينِ كلٌّ منهُما متساوي الساقَينِ. أجدُ القياساتِ المجهولةَ في الشكلِ:



الدرسُ 1 التطابقُ (يتبع)

في الشكلِ المجاورِ $\Delta RQP \cong \Delta ABC$ ، أيُّ الجُملِ الآتيةِ صحيحةٌ وَأيُّها خطأٌ؟ أبرّرُ إجابتي.



❺ $m\angle BAC = 23°$ ☐ صحيحةٌ ☑ خطأٌ

❻ $PQ = 5$ cm ☐ صحيحةٌ ☑ خطأٌ

❼ $m\angle PQR = 112°$ ☑ صحيحةٌ ☐ خطأٌ

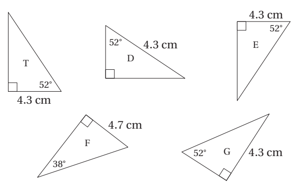
5) العبارة خطأ لأن نظير $\angle BAC$ هي $\angle QRP$ والتي قياسها 45°

6) العبارة خطأ لأن نظير القطعة $\overline{PQ}$ هي القطعة $\overline{CB}$ وليست القطعة $\overline{AC}$

7) العبارة صحيحة لأن الزاويتان $\angle PQR$, $\angle CBA$ متناظرتان في مثلثين متشابهين

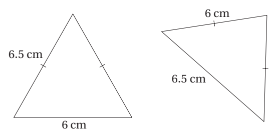
❽ أيُّ المثلّثاتِ الآتيةِ يطابقُ المثلّثَ T ؟ أبرّرُ إجابتي.

المثلث E لأن العناصر المتناظرة متطابقة



❾ أكتشفُ الخطأَ: تقولُ هديلُ: إنَّ المثلّثَينِ الآتيَينِ متطابقانِ. هلْ ما قالتْهُ هديلُ صحيحٌ؟ أبرّرُ إجابتي.

خطأ لأن طول كل من الضلعين المتطابقين في المثلث الأيمن 6 cm بينما طول كل من الضلعين المتطابقين في المثلث الأيسر 6.5 cm



تبريرٌ: أعطي سببًا واحدًا على الأقلِّ لعدمِ صحةِ كلِّ جُملةٍ في ما يأتي:

❿ المربّعاتُ متطابقةٌ دائمًا؛ لأنَّ زواياها متطابقةٌ.

إجابة ممكنة: يمكن أن نرسم مربعين أحدهما طول ضلعه 5 cm والآخر طول ضلعه 8 cm

⓫ شكلانِ رباعيّانِ، طولُ كلِّ ضلعٍ فيهما 4 cm، إذنْ، هُما متطابقانِ.

إجابة ممكنة: يمكن أن يكون أحدهما مربع والآخر معين غير قائم الزوايا.

الدرسُ 2 مقياسُ الرّسمِ

رُسمَتْ خريطةٌ بمقياسِ رسمِ 1 cm: 4 m ، إذا كانَ طولُ أحدِ المباني على الخريطةِ يساوي مِثْلَيْ عَرضِهِ، وَكانَ الطولُ الحقيقيُّ للسورِ الموجودِ في الخريطةِ 20 m ، فَأيُّ الجُملِ الآتيةِ صحيحةٌ وَأيُّها خطأٌ؟

❶ الطولُ الحقيقيُّ للمبنى يساوي مِثْلَيْ عَرضِهِ الحقيقيِّ. ☑ صحيحةٌ ☐ خطأٌ

❷ 4 cm على الخريطةِ تمثّلُ 1 m في الحقيقةِ. ☐ صحيحةٌ ☑ خطأٌ

❸ طولُ السورِ على الخريطةِ يساوي 5 cm. ☑ صحيحةٌ ☐ خطأٌ

رُسمَتْ خريطةٌ لحديقةٍ بمقياسِ رسمِ 1 cm: 10 m

❹ أجدُ الطولَ الحقيقيَّ لملعبِ الحديقةِ إذا كانَ طولُهُ على الخريطةِ 3 cm   30 m

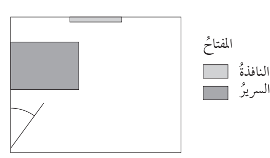
❺ أجدُ طولَ ممَرٍّ على الخريطةِ إذا كانَ طولُهُ الحقيقيُّ 120 m   12 cm

صمّمَ مرادٌ نموذجًا لسيّارتِهِ بعاملِ مقياسِ 1:10

❻ أجدُ الطولَ الحقيقيَّ للسيّارةِ بالسنتيمترِ إذا كانَ طولُها في النموذجِ 42 cm   420 cm

❼ أجدُ عَرضَ الزجاجِ الأماميِّ للسيّارةِ في النموذجِ بالسنتيمترِ إذا كانَ العَرضُ الحقيقيُّ لَهُ 130 cm   13 cm

يبيّنُ الشكلُ المجاورُ مخطّطًا لغرفةِ نومٍ رُسمَتْ بمقياسِ رسمِ 1 cm: 1 m



❽ أجدُ أبعادَ السريرِ الحقيقيّةَ.

(إرشادٌ: أستعملُ المسطرةَ لِقياسِ الأبعادِ على المخطّطِ).

طول السرير 2 m ، العرض 1.5 m

❾ إذا كانَتْ غرفةُ النومِ تحوي خِزانةَ ملابسَ طولُها وَعرضُها الحقيقيّانِ على الترتيبِ 1.2 m وَ 80 cm ، أرسمُ مستطيلًا على المخطّطِ ليمثّلَ الخِزانةَ، مستعملًا مقياسَ الرسمِ نفسَهُ.

يقوم الطالب برسم مستطيل طوله 1.2 cm وعرضه 0.8 cm

الدرسُ 2 مقياسُ الرّسمِ (يتبع)

رُسمَتِ الأشجارُ المجاورةُ بمقياسِ رسمِ 1 cm : 5 m

❿ أجدُ الطولَ الحقيقيَّ للأشجارِ الثلاثةِ. (إرشادٌ: أستعملُ المسطرةَ لِقياسِ أطوالِ الأشجارِ على الرسمِ.) 27.5 m, 10 m, 15 m

⓫ إذا كانَ الطولُ الحقيقيُّ لشجرةِ الماموثِ 95 m، وَرُسِمَتْ بمقياسِ الرسمِ نفسِهِ المستخدمِ لرسمِ الأشجارِ الثلاثةِ، أجدُ طولَ شجرةِ الماموثِ على الرسمِ.

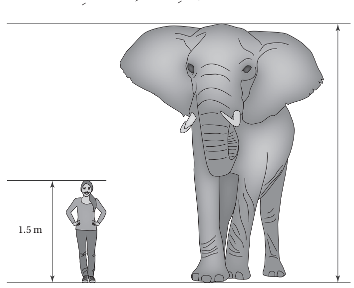
19 cm

يبيّنُ الشكلُ الآتي رسمًا لدينا وَهِيَ تقفُ بجانبِ فيلٍ. إذا كانَ طولُ دينا 1.5m:

⓬ أجدُ مقياسَ الرسمِ. 1 cm : 0.5 m

⓭ أجدُ ارتفاعَ الفيلِ الحقيقيَّ. (إرشادٌ: أستعملُ المسطرةَ لِقياسِ الأطوالِ على الرسمِ.)

3.5 m



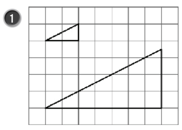
⓮ يملكُ كلٌّ منْ ريمَ وَمحمودٍ خريطةً لمدينةٍ، إذا كانَ مقياسُ رسمِ خريطةِ ريمَ 1 cm : 250 m وَمقياسُ رسمِ خريطةِ محمودٍ 1 cm : 2 km ، وَكانَ طولُ شارعٍ على خريطةِ ريمَ 10.4 cm ، فَأجدُ طولَ الشارعِ نفسِهِ على خريطةِ محمودٍ.

1.3 cm

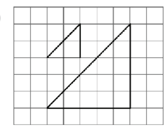
كتاب التمارين

الدرسُ 3 التشابهُ

أَجِدُ عاملَ مقياسٍ لكلٍّ مِنْ أزواجِ المثلَّثاتِ المتشابهةِ الآتيةِ:

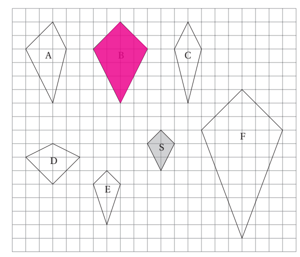
1 

1:3.5

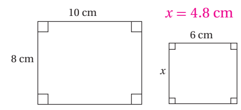
2 

1:2.5

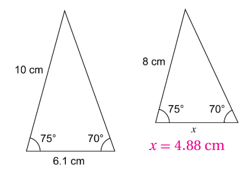
3 أظلِّلُ الأشكالَ المشابهةَ لِلشكلِ S



أَجِدُ قيمةَ x في كلٍّ مِنْ أزواجِ المضلَّعاتِ المتشابهةِ الآتيةِ:

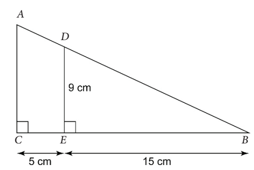
4 

$x = 4.8$ cm

5 

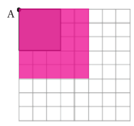
$x = 4.88$ cm

6 في الشكلِ المجاورِ $\Delta ABC \sim \Delta DEB$ ، أَجِدُ طولَ $\overline{AC}$. 12 cm

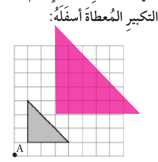


الدرسُ 4 التكبيرُ

أنسخُ كلَّ مضلَّعٍ مِمّا يأتي على ورقِ مربَّعاتٍ، ثمَّ أرسمُ صورةً لَهُ تحتَ تأثيرِ تكبيرٍ مركزُهُ النقطةُ A ، مستعمِلًا قيمةَ معاملِ التكبيرِ المُعطاةَ أسفَلَهُ:

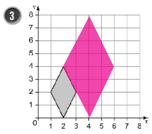
1 

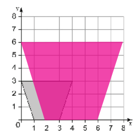
معاملُ التكبيرِ 2

2 

معاملُ التكبيرِ 3

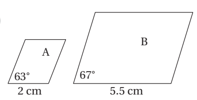
أنسخُ كلَّ مضلَّعٍ مِمّا يأتي على ورقِ مربَّعاتٍ، ثمَّ أرسمُ صورةً له تحتَ تأثيرِ تكبيرٍ مركزُهُ نقطةُ الأصلِ، وَمعاملُهُ 2:

3 

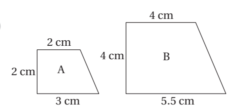
4 

5 أرسمُ ΔABC الّذي إحداثياتُ رؤوسِهِ $A(2, 2), B(6, 2), C(6, 4)$ في المستوى الإحداثيِّ، ثمَّ أرسمُ صورتَهُ تحتَ تأثيرِ تكبيرٍ مركزُهُ نقطةُ الأصلِ وَمُعامِلُهُ 4 انظر الهامش

في السؤالَينِ 6 وَ 7 أفسِّرُ سببَ أَنَّ المضلَّعَ B ليسَ تكبيرًا لِلمضلَّعِ A.

6 

عدم تطابق الزوايا المتناظرة

7 

عدم تناسب الأضلاع المتناظرة

الدرسُ 5 خطةُ حلِّ المسألةِ: الرسمُ

1 إذا علمْتُ أَنَّ طولَيْ ظِلَّيْ بُرجٍ وَمنارةٍ في لحظةٍ ما 20 m , 12 m على الترتيبِ، وَكانَ ارتفاعُ البُرجِ 9 m. أَجِدُ ارتفاعَ المنارةِ. 5.4 m

2 يبلغُ طولُ كمالٍ 1.25 m وَطولُ ظِلِّهِ 1.8 m، وَبِجانبِهِ شجرةٌ طولُ ظِلِّها 3.6 m، أَجِدُ طولَ الشجرةِ.

2.5 m

3 **لوحةٌ فنيةٌ:** استخدمَتْ رغدُ جهازَ تكبيرٍ لِعرضِ لوحةٍ فنيةٍ مستطيلةِ الشكلِ طولُها 60 cm وَعَرضُها 40 cm ، فَظهرَتْ على شاشةِ العرضِ صورةٌ مشابهةٌ لِلوحةِ طولُها 1.8 m، أَجِدُ محيطَ الصورةِ.

6 m

4 **معرضٌ:** معرضٌ لِلأطفالِ، إحدى قاعاتِهِ مستطيلةُ الشكلِ، طولُها 18 m وَعَرضُها 14 m، وَعلى مخطَّطِ المعرِضِ طولُ القاعةِ 3.5 cm، ما عَرضُ القاعةِ على المخطَّطِ؟ أقرّبُ إجابتي لِأقربِ جزءٍ مِنْ عشرةٍ.

2.7 cm

5 **كتابٌ:** كتابٌ واجِهتُهُ على شكلِ مستطيلٍ، طولُها 30 cm وَعَرضُها 20 cm، صَمَّمَتْ بلديةٌ نموذجًا مشابهًا لَهُ ليوضعَ في أحدِ الميادينِ، إذا كانَ عَرضُ واجهتِهِ 1.5 m، أَجِدُ طولَ النموذجِ.

2.25 m

6 رسمَتْ فريدةُ مستطيلًا طولُهُ 8 cm وَعَرْضُهُ 2 cm، ثمَّ قرّرَتْ تكبيرَهُ لِمستطيلٍ محيطُهُ 1 m، أَجِدُ معاملَ التكبيرِ الَّذي استعملَتْهُ فريدةُ، ثمَّ أَجِدُ أبعادَ المستطيلِ بعدَ التكبيرِ.

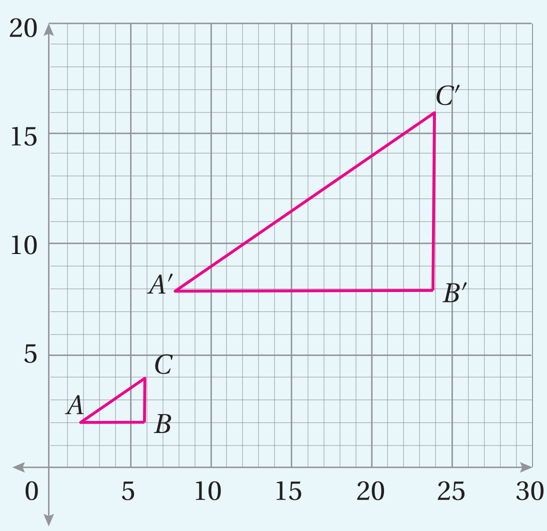
معامل التكبير 5 ، الأبعاد بعد التكبير 10 cm, 40 cm

7 **أرضٌ:** قطعةُ أرضٍ على شكلِ مثلثٍ طولُ قاعدتِهِ 32 m وَمحيطُهُ 72 m، تتشابهُ مَعَ قطعةِ أرضٍ أُخرى محيطُها 108 m، أَجِدُ طولَ قاعدةِ قطعةِ الأرضِ الثانيةِ.

48 m

إجابة – الدرس 4:

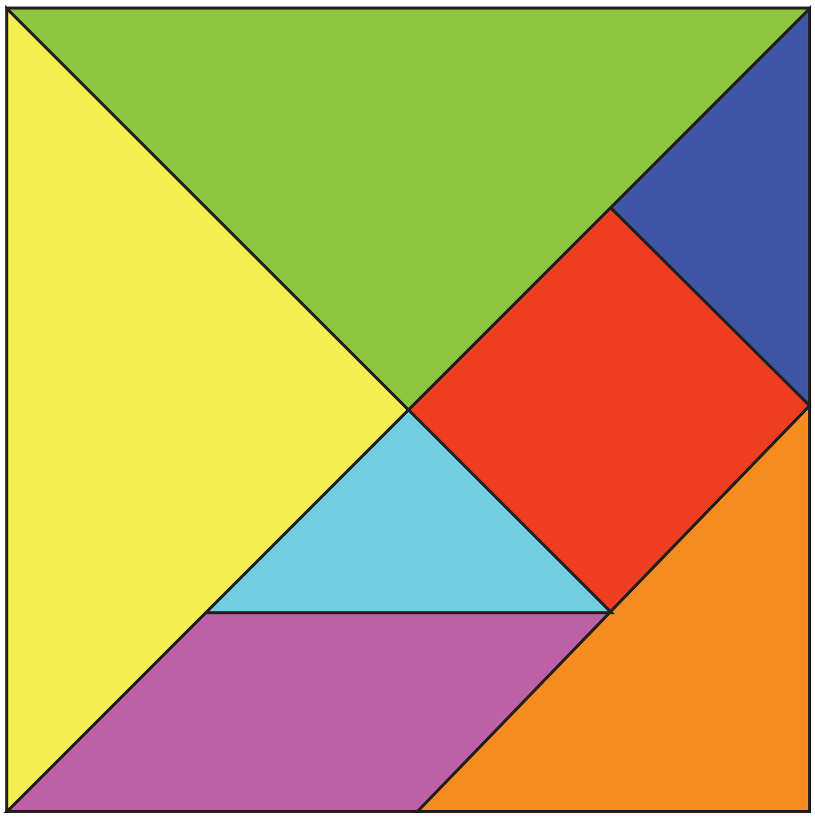
5)

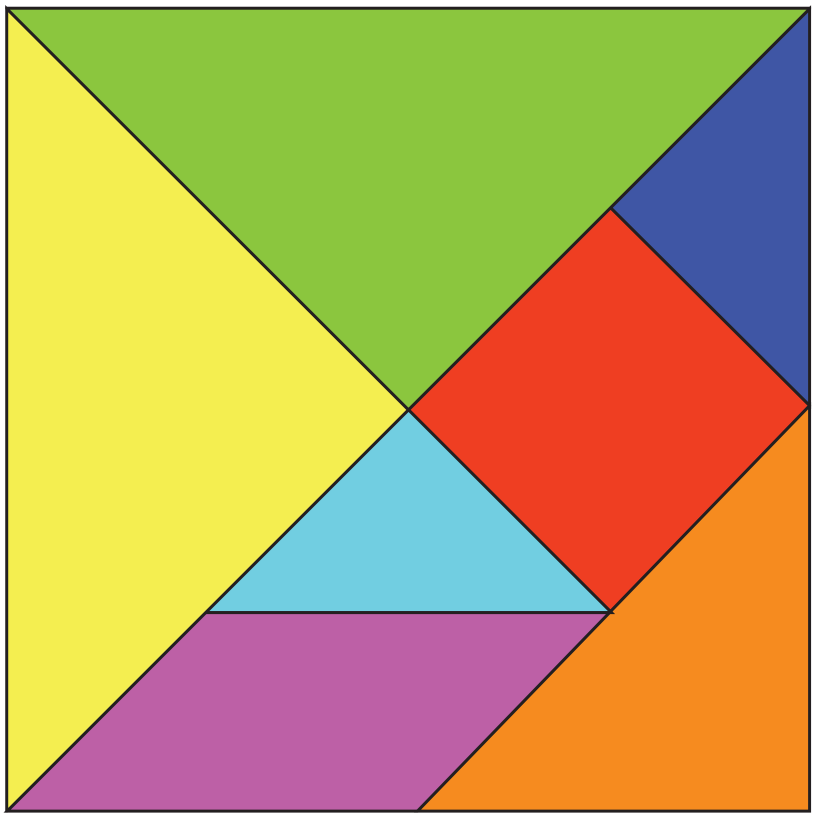


ورقة المصادر 6 : جدول الأشكال الهندسية

	مثلث	شكل رباعي
زاويتان فقط قياس كل منهما $40°$		
محور تماثل واحد فقط		
أكثر من محور تماثل		
زاوية قائمة واحدة فقط		
زاويتان قائمتان فقط		

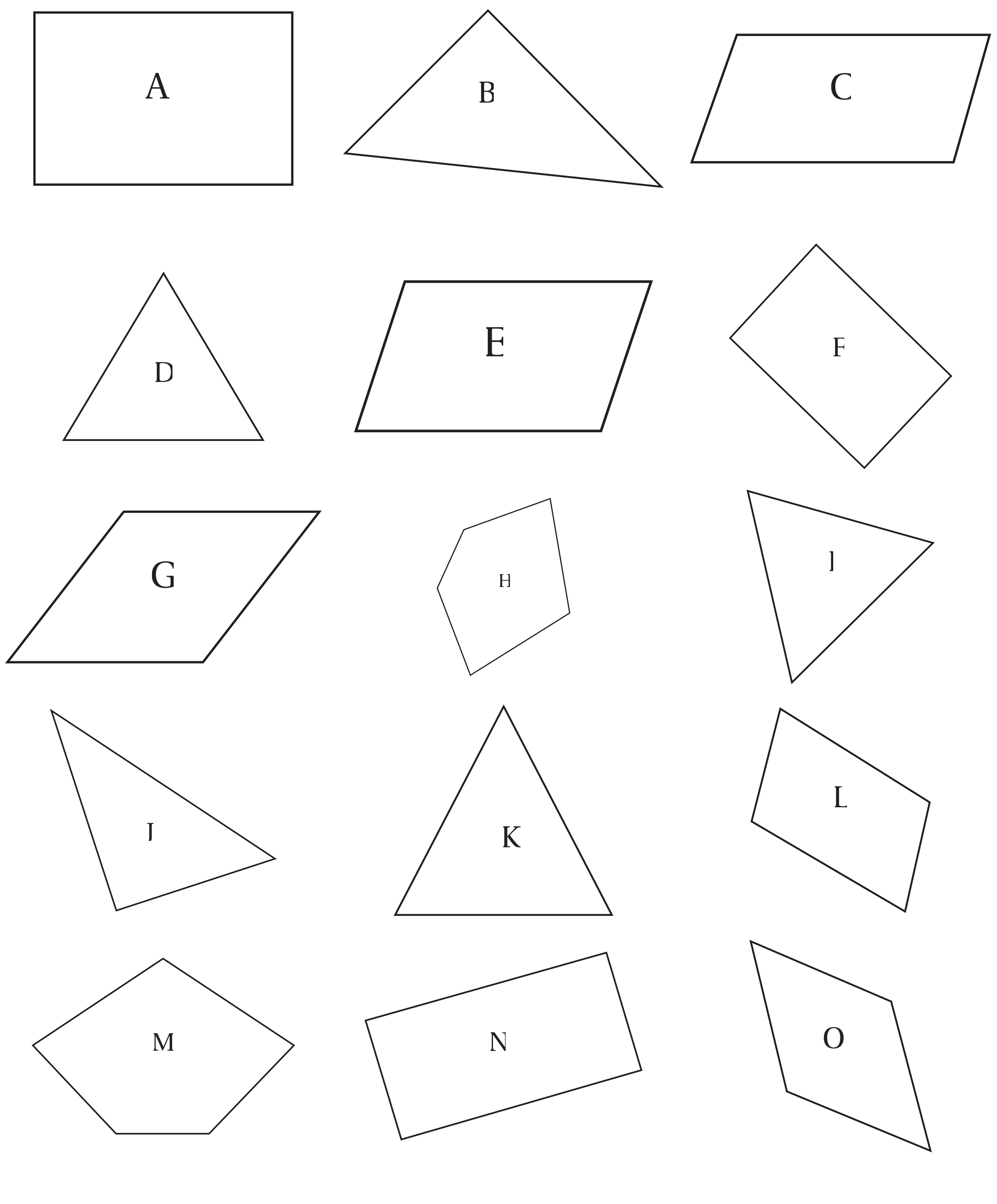
ورقة المصادر 7 : لعبة التنغرام





ورقة المصادر 8 : أزواج الأشكال المتطابقة

أحدد 6 أزواج من الأشـكال المتطابقة مما يأتي، وألون كل زوج متطابق باللون نفسه، ثم أحدد إشارات التطابق على الأضلاع والزوايا المتناظرة.

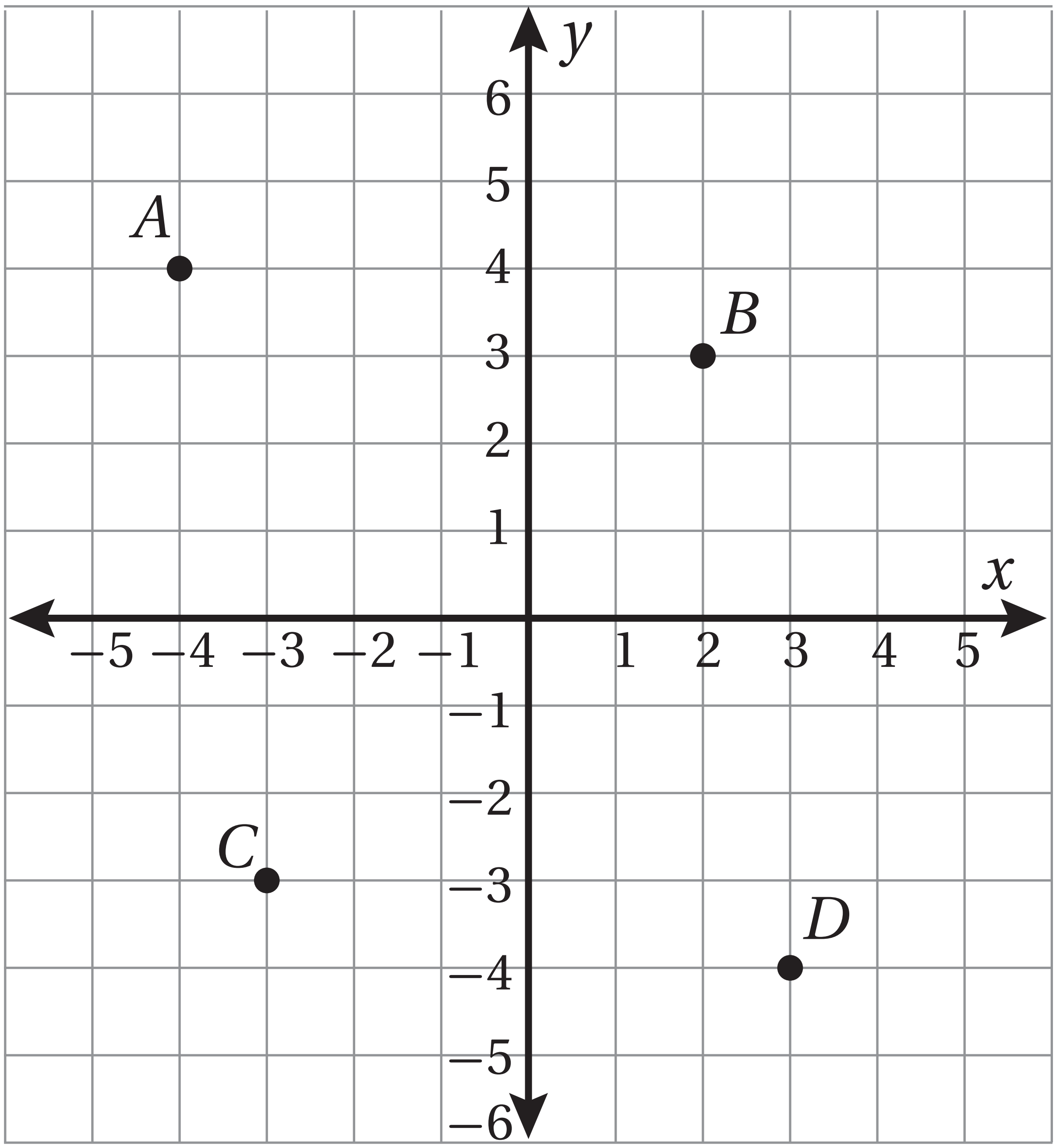


ورقة المصادر 9 : خريطة الأردن

ورقة المصادر 10 : المسافات بين المدن الأردنية

العقبة	معان	الكرك	الزرقاء	إربد	عمان	مقياس الرسم
					X	عمان
				X		إربد
			X			الزرقاء
		X				الكرك
	X					معان
X						العقبة

ورقة المصادر 11 : مستوى إحداثي بنقاط



ورقة المصادر 12 : مستوى إحداثي فارغ