الرياضيات

الصف السابع

دليل المعلم

أهلًا بك

في مناهج الرياضيات المطورة



عزيزي المعلِّم، يسـرُّنا في هذه المقدمة أنْ نُبيِّن لك الأسـس العلمية والتربوية التي قامت عليها مناهـج الرياضيات المطورة بطريقة مبسـطة، وذلك بعرض بعض العناصـر من كتاب الطالب، وكتـاب التمارين، ودليل المعلِّم، التـي تتجلّى فيها تلك الجوانب العلميـة والتربوية بوضوح. ونحـن إذ نعرض هذه المقدمة فإنّا نأمـل أنْ تكون مُعِينًا لك على فهم كيفية اسـتعمال المناهج المطورة، وتوظيفها بصورة صحيحة داخل غرفة الصف، بما يُحقِّق الفائدة المنشودة منها.

تتناول المقدمة الجوانب الآتية:

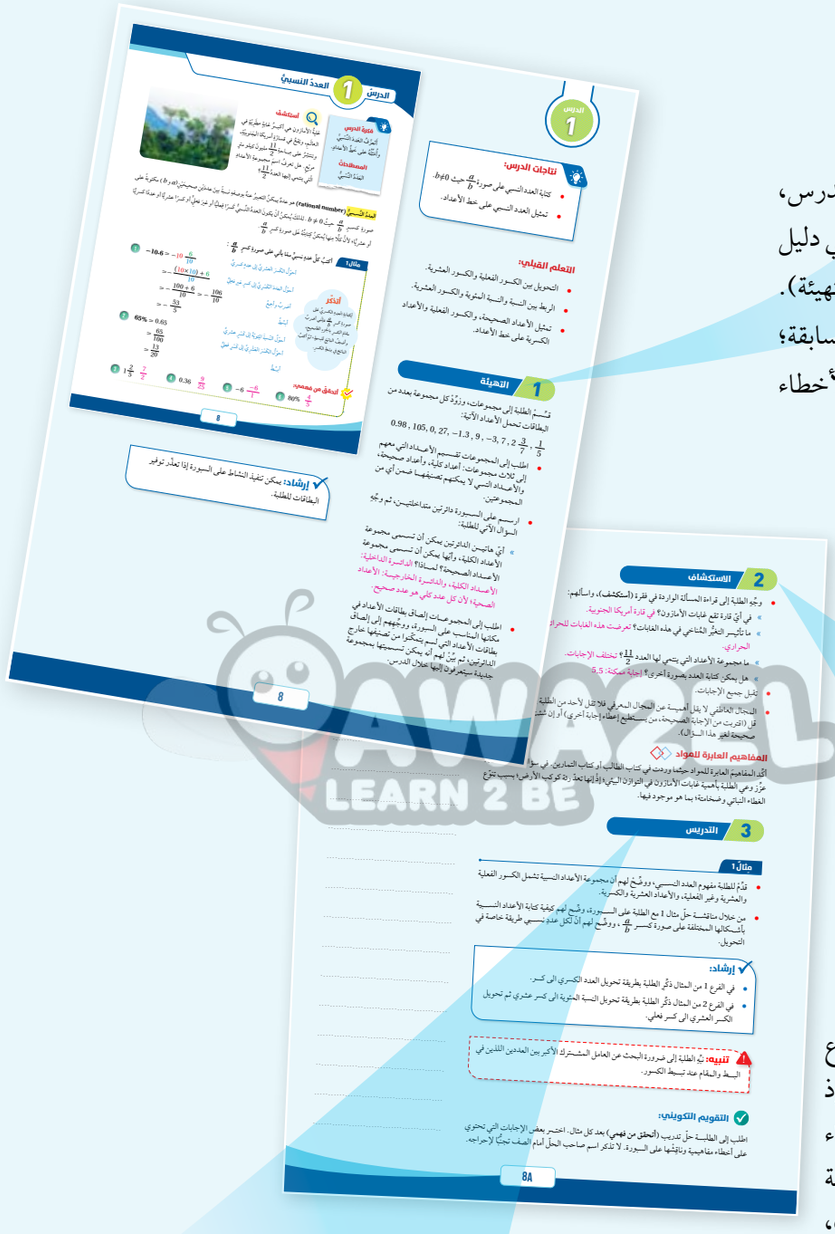
1. خطة الخطوات الست لتدريس الرياضيات.
2. أنواع التقويم، وأدواته.
3. بعض استراتيجيات التعلُّم:
   - التعلُّم القائم على المشاريع.
   - التعلُّم باستعمال التكنولوجيا.
   - الخطوات الأربع لحلِّ المسألة (خطة حلِّ المسألة).
   - التعلُّم بالاستكشاف.
4. مهارات التفكير العليا.
5. تعزيز لغة الرياضيات وإثراؤها.
6. الوصول إلى الطلبة كافةً.

سـنُقدِّم لك أيضًا -في نهاية هذه المقدمة- بعض استراتيجيات التدريس الشائعة؛ لتكون مرجعًا، ومُعِينًا لك عند التخطيط لتقديم دروسك.

AWA2EL
LEARN 2 BE

1 خطة الخطوات الست لتدريس الرياضيات:

يُقدِّم لك دليل المعلِّم خطة واضحة لسير الدرس، تحوي ست خطوات (مراحل)، هي: التهيئة، والاستكشاف، والتدريس، والتدريب، والإثراء، والختام. وتتضمَّن كل خطوة من هذه الخطوات مقترحات وإرشادات تساعدك على تقديم الدرس بنجاح.



1 التهيئة

تهدف هذه المرحلة إلى تهيئة الطلبة لموضوع الدرس، ولكن دون ذكر لأيٍّ من أفكاره، وتوجد مقترحات في دليل المعلِّم تُعِينك على تقديم التهيئة بنجاح في فقرة (التهيئة). قد تحوي هذه الفقرة نشاطًا مبنيًّا على معرفة الطلبة السابقة؛ لذا قد يرصد المعلِّم في أثناء هذه المرحلة بعض الأخطاء المفاهيمية ويُصحِّحها قبل بدء الدرس.

2 الاستكشاف

تهدف هذه المرحلة إلى إثارة فضول الطلبة لموضوع الدرس، ولكن دون تقديم معلومات جاهزة لهم؛ إذ يتعيَّن عليك عزيزي المعلِّم في هذه المرحلة أداء دور المُيسِّر، وذلك بتوجيه الطلبة إلى قراءة المسألة الواردة في فقرة (أستكشف) في كتاب الطالب، ومنحهم وقتًا كافيًا لدراستها والتفكير فيها، ثم طرح الأسئلة المقترحة عليهم، التي ورد ذكرها في بند (الاستكشاف) من دليل المعلِّم. ليس شرطًا أنْ يتمكَّن الطلبة من الإجابة بصورة صحيحة؛ لذا اقبل إجاباتهم، ثم انظر فيها لاحقًا بعد انتهاء الدرس، وتأكَّد أنَّهم سيجيبون إجابة صحيحة عنها. علمًا بأنَّ تمارين بعض الدروس تُحِيل الطلبة إلى المسألة في فقرة (أستكشف)؛ لحلِّها في نهاية الدرس.

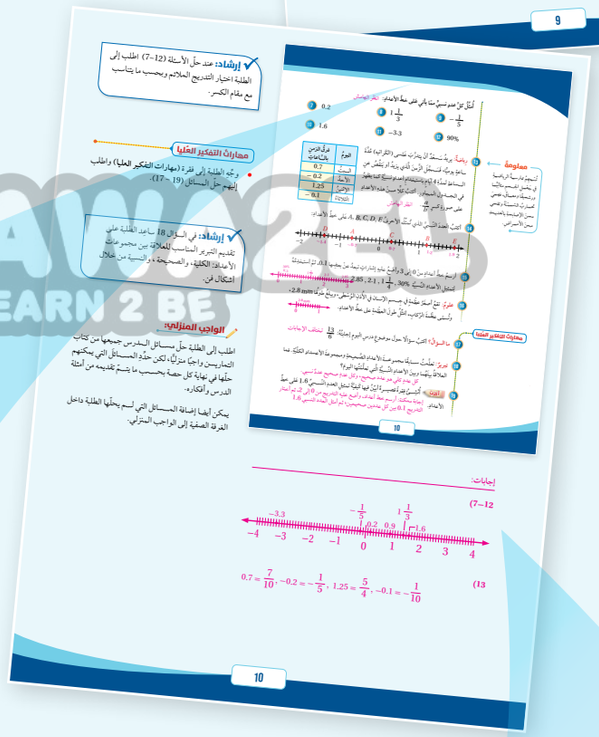
3 التدريس

من المتوقع أنْ تؤدي مرحلة (الاستكشاف) إلى حدوث حالة من عدم التوازن في المفاهيم لدى الطلبة، فتبدأ مرحلة (التعلُّم) في إعادة التوازن لديهم، بحيث يتمكَّنون من تكوين خبرات مشتركة محددة تساعدهم على إدراك المفاهيم، وإتقان العمليات والمهارات. تستغرق هذه المرحلة كثيرًا من وقت الدرس؛ فهي تشمل تقديم فقرات الشرح، وأمثلة الدرس جميعها؛ لذا استعن بالإرشادات الواردة في فقرة (التدريس) في دليل المعلِّم، لتتمكَّن من تنفيذ هذه المرحلة المهمة بنجاح.



4 التدريب

فـي هذه المرحلـة يتدرَّب الطلبـة على أنواع مختلفة من المسـائل المجـرَّدة والحياتية في فقرتي (أتدرب و أحل المسـائل) و(مهارات التفكيـر العليـا) داخل غرفـة الصف، وذلك لترسـيخ المفاهيم الجديدة، وزيـادة الطلاقة الإجرائية لديهم. قد يُكمِل الطلبة هذه المرحلة فـي المنزل. وكذلـك التدريبات والمسـائل الواردة في الصفحة المقابلة للدرس في كتاب التمارين.



5 الإثراء

تُعَدُّ توسـعة المفاهيم والعمليات والمهارات الهدف الأسـاس لهذه المرحلة، ويتمثَّل ذلك في إشـراك الطلبـة في مهام تتضمَّـن مفاهيم وعمليات أوسـع وأكثر عمقا. تُوفِّر لك مناهج الرياضيـات المطـورة مصـادر عِـدَّة لإثراء الطلبة ذوي المسـتوى فوق المتوسـط، منها الفقـرة الخاصة بالإثراء أو التوسـعة في دليل المعلِّم التي تحوي مسـألةً، أو نشـاطًا صفيًّا، أو حاسـوبيًّا، إضافةً إلى مشروع الوحدة الذي يثري معرفة الطلبة بموضوعات الوحدة.

6 الختام

هـي المرحلـة الأخيـرة مـن مراحـل تقديـم الـدرس، التـي تهـدف إلى تجميـع الأفـكار المختلفـة التـي تضمَّنهـا الـدرس، ثم عرضهـا بصورة مترابطـة، فضـلًا عـن اشـتمالها علـى مقترحـات تسـاعدك علـى تقديم هـذه الفقـرة بنجاح.

2 أنواع التقويم وأدواته:

التقويم جزء لا يتجزأ من عملية التعلُّم؛ فهو يُواكِب جميع خطواتها، ويضمن استمرارها وصولًا إلى تحقيق الهدف. يُعرَّف التقويم بأنَّه عملية تُستعمَل فيها معلومات من مصادر مُتعدِّدة للوصول إلى حكم عن تحصيل الطلبة الدراسي. وقد أبرزت مناهج الرياضيات المطورة ثلاثة أنواع مختلفة من التقويم، هي: **التقويم التشخيصي، والتقويم التكويني، والتقويم الختامي**.

أ التقويم التشخيصي:

يهدف هذا النوع من التقويم إلى تحديد مدى امتلاك الطلبة المعرفةَ السابقة اللازمة لدراسة الموضوع الجديد؛ ما يساعد المعلِّم على تحديد ما يلزمهم من معالجات تتمثَّل في مصادر التعلُّم الإضافية. تحتوي مناهج الرياضيات المطورة على أداة تقويم تشخيصي في بداية كل وحدة، وهي موجودة في كتاب التمارين بعنوان (أستعد لدراسة الوحدة).

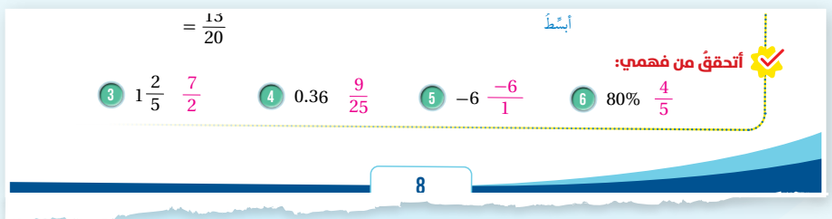

الوحدة 1
الأعدادُ النسبيةُ
أستعدُّ لدراسةِ الوحدةِ
اختبرُ معلوماتي
مراجعة
6

ب التقويم التكويني:

يحدث هذا النوع من التقويم في أثناء عملية التدريس، ويهدف إلى متابعة تعلُّم الطلبة أولًا بأول، والتأكُّد أنَّ العملية التعليمية التعلُّمية تسير في اتجاه تحقيق أهدافها المنشودة، وأنَّه لا يوجد انحراف عن مسارها؛ ما يساعد المعلِّم على اتخاذ القرارات الصحيحة، مثل: الاستمرار في عملية التدريس، أو التعديل عليها، أو النظر فيها من جديد. من أدوات التقويم التكويني: الأسئلة الشفوية، والملاحظات غير الرسمية، والاختبارات القصيرة.

تحتوي مناهج الرياضيات المطورة على أدوات للتقويم التكويني في كل درس، تتمثَّل في مسائل (أتحقَّق من فهمي) التي تلي كل مثال.

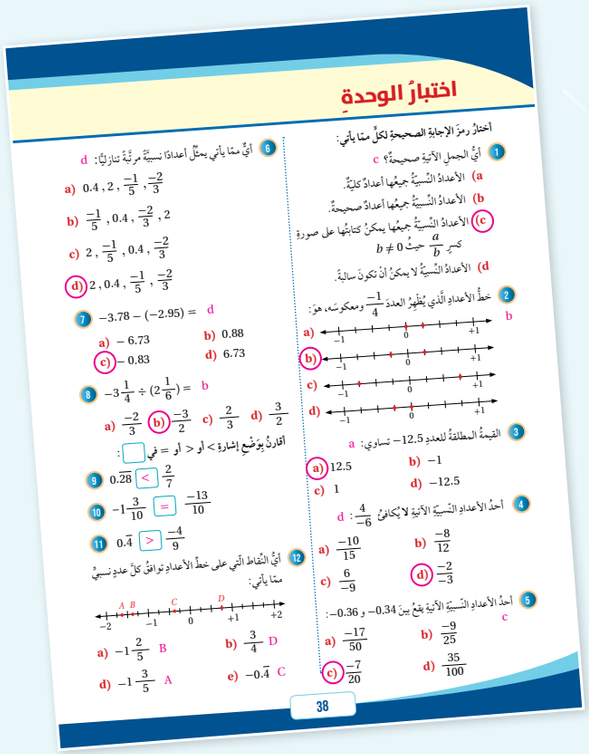

الدرسُ 1 العددُ النسبيُّ
فكرةُ الدرسِ
المصطلحاتُ
استكشف
العددُ النسبيُّ (rational number)
مثال 1
أتذكَّر
أتحقَّقُ من فهمي:
8


أبسِّطُ
أتحقَّقُ من فهمي:
8

AWA2EL LEARN 2 BE

جـ التقويم الختامي:

يأتي هذا التقويم في نهاية عملية التدريس، أو في نهاية الوحدة الدراسية. ويساعد المعلِّم على تحديد الطلبة الذين أتقنوا حدًّا مُعَيَّنًا من المهام المنوطة بهم في أثناء تدريس وحدة دراسية، أو فصل دراسي. تُوفِّر المناهج المطورة للمعلِّم أداة للتقويم الختامي في كل وحدة، تتمثَّل في (اختبار الوحدة) الذي يحوي مسائل متنوعة تشمل نتاجات الوحدة كلها.



اختبارُ الوحدةِ

أختارُ رمزَ الإجابةِ الصحيحةِ لكلِّ ممّا يأتي:

1) أيُّ الجملِ الآتيةِ صحيحةٌ؟ c
(a) الأعدادُ النِّسبيَّةُ جميعُها أعدادٌ كليَّةٌ.
(b) الأعدادُ النِّسبيَّةُ جميعُها أعدادٌ صحيحةٌ.
(c) الأعدادُ النِّسبيَّةُ جميعُها يمكنُ كتابتُها على صورةِ كسرٍ $\frac{a}{b}$ حيثُ $b \neq 0$
(d) الأعدادُ النِّسبيَّةُ لا يمكنُ أنْ تكونَ سالبةً.

2) خطُّ الأعدادِ الَّذي يُظْهِرُ العددَ $\frac{-1}{4}$ ومعكوسَه، هوَ: b
a) −1 0 +1
b) −1 0 +1
c) −1 0 +1
d) −1 0 +1

3) القيمةُ المطلقةُ للعددِ -12.5 تساوي: a
(a) 12.5 b) -1
c) 1 d) -12.5

4) أحدُ الأعدادِ النِّسبيَّةِ الآتيةِ لا يُكافئُ $\frac{4}{-6}$: d
a) $\frac{-10}{15}$ b) $\frac{-8}{12}$
c) $\frac{6}{-9}$ (d) $\frac{-2}{-3}$

5) أحدُ الأعدادِ النِّسبيَّةِ الآتيةِ يقعُ بينَ -0.34 و -0.36: c
a) $\frac{-17}{50}$ b) $\frac{-9}{25}$
(c) $\frac{-7}{20}$ d) $\frac{35}{100}$

6) أيٌّ ممّا يأتي يمثِّلُ أعدادًا نسبيَّةً مرتَّبةً تنازليًّا: d
a) 0.4 , 2 , $\frac{-1}{5}$, $\frac{-2}{3}$
b) $\frac{-1}{5}$, 0.4 , $\frac{-2}{3}$, 2
c) 2 , $\frac{-1}{5}$, 0.4 , $\frac{-2}{3}$
(d) 2 , 0.4 , $\frac{-1}{5}$, $\frac{-2}{3}$

7) $-3.78 - (-2.95) =$ d
a) -6.73 b) 0.88
(c) -0.83 d) 6.73

8) $-3\frac{1}{4} \div (2\frac{1}{6}) =$ b
a) $\frac{-2}{3}$ (b) $\frac{-3}{2}$ c) $\frac{2}{3}$ d) $\frac{3}{2}$

أقارنُ بوضعِ إشارةِ > أو < أو = في ☐:
9) $0.\overline{28}$ < $\frac{2}{7}$
10) $-1\frac{3}{10}$ = $\frac{-13}{10}$
11) $0.\overline{4}$ > $\frac{-4}{9}$

12) أيُّ النِّقاطِ التي على خطِّ الأعدادِ توافقُ كلَّ عددٍ نسبيٍّ ممّا يأتي:
A B C D
−2 −1 0 +1 +2
a) $-1\frac{2}{5}$ B b) $\frac{3}{4}$ D
d) $-1\frac{3}{5}$ A e) $-0.\overline{4}$ C

38

3 بعض استراتيجيات التعلُّم:

AWA2EL
LEARN 2 BE

أ التعلُّم القائم على المشاريع.

يُعَدُّ التعلُّم القائم على المشاريع أحد أساليب التعلُّم الحديثة التي تدمج بين المعرفة والفعل؛ إذ يدرس الطلبة معارف المناهج الدراسية الأساسية، ثم يُطبِّقونها في حلِّ مشكلات حقيقية، وصولًا إلى نتائج قابلة للتطبيق. تساعد هذه الطريقة الطلبة على تنمية قدراتهم ومهاراتهم؛ فهي تراعي الفروق الفردية بينهم، وتُنمّي لديهم الثقة بالنفس، وتُحفِّزهم على الإبداع، والتواصل، والابتكار، وتحمُّل المسؤولية، وتُعِدُّهم للحياة، وتحثُّهم على العمل والإنتاج.



مشروعُ الوحدةِ: الأعدادُ النسبيّةُ في السوقِ

أستعدُّ ومجموعتي لتنفيذِ مشروعِنا الخاصِّ الذي نطبِّقُ فيه ما تعلَّمْناه في هذهِ الوحدةِ لجمعِ أعدادٍ مكتوبةٍ على أشياءَ مختلفةٍ حولَنا، ثمَّ نُجري عليها بعضَ العملياتِ الحسابيَّةِ.

هدفُ المشروعِ: تنميةُ مهاراتي في إجراءِ العملياتِ الحسابيَّةِ على الأعدادِ النِّسبيَّةِ.

خطواتُ تنفيذِ المشروعِ:

1) أبحثُ عن أعدادٍ نسبيَّةٍ مكتوبةٍ على أشياءَ حولي، مثلِ: المعلَّباتِ، والأجهزةِ، والصُّحفِ، والأدويةِ... وغيرِ ذلكَ، معَ مراعاةِ أنْ تحتويَ على كلٍّ ممّا يأتي: ثلاثةِ أعدادٍ نسبيَّةٍ سالبةٍ، وخمسةِ أعدادٍ كليَّةٍ، وثلاثةِ كسورٍ، وثلاثةِ أعدادٍ كسريَّةٍ، وخمسةِ كسورٍ عشريَّةٍ. ومنَ المهمِّ التقاطُ صورٍ لتلكَ المواقعِ هذهِ الأرقامِ ليتسنّى لي توضيحُها في مشروعي.

2) أنسخُ جدولًا: أكتبُ في العمودِ الأوَّلِ الأعدادَ الَّتي جمعتُها، وفي الثَّاني أكتبُ كلَّ عددٍ على الصورةِ $\frac{a}{b}$، أمّا في الثالثِ فأكتبُ القيمةَ المُطْلَقةَ لكلِّ عددٍ.

العددُ النِّسبيُّ	العددُ على صورةِ $\frac{a}{b}$	القيمةُ المطلقةُ

3) أرتِّبُ الأعدادَ الَّتي جمعتُها ترتيبًا تنازليًّا، مبيِّنًا خطواتِ الحلِّ.

عرضُ النتائجِ:

أصمِّمُ مطويَّةً، وأكتبُ فيها ما يأتي:

- خطواتُ عملِ المشروعِ، والنَّاتجُ الَّتي توصَّلتُ إليها.
- أمثلةً أظهرُ فيها لمعلِّمي قدرتي على جمعِ الأعدادِ النِّسبيَّةِ، وطرحِها، وضربِها، وقسمتِها، وكتابةِ صيغةٍ مُتكافئةٍ لأيِّ عددٍ نسبيٍّ.
- معلومةً إضافيَّةً عرفتُها عنِ الأعدادِ النِّسبيَّةِ في أثناءِ عملي في المشروعِ.
- بعضَ الصُّعوباتِ الَّتي واجهتني في أثناءِ عملي في المشروعِ، وكيفَ تغلَّبْتُ عليها.

7

ب التعلُّم باستعمال التكنولوجيا.

تُسهِم التكنولوجيا إسهامًا فاعلًا في تعلُّم الرياضيات؛ فهي تُوفِّر تمثيلات بصرية للمفاهيم الرياضية بصورة تفاعلية تزيد من رغبة الطلبة في التعلُّم، وتساعد على استكشاف المفاهيم الجديدة. إنَّ توافر الأدوات التكنولوجية يساعد الطلبة على التأمُّل والتحليل والتفكير بدلًا من إضاعة أوقاتهم في إجراء الحسابات الرتيبة.

تمنح أدلة المعلمين في مناهج الرياضيات المطورة فرصة توظيف عدد من البرمجيات التعليمية في تدريس الطلبة؛ سواء أكان ذلك في المدرسة، أم في المنزل.



نشاط التكنولوجيا:

أنشئ مجموعة تواصل باستخدام تطبيق "WhatsApp" وأضف إليه أولياء أمور الطلبة؛ لتتمكن من خلاله إرسال روابط الأنشطة التفاعلية التي تحتوي عليها دروسُ هذا الكتاب.

- شجِّع الطلبة على دخول الرابط

https://claritymaths.uk/games/memory/fractions-decimals-percentages.html

في المنزل والاستمتاع بألعاب الأعداد النسبية الموجودة؛ لتعزيز مهاراتهم في التحويل بين الصور المختلفة للأعداد النسبية.



معمل برمجية جيوجيبرا

الدَّوران

يمكنُ استعمالُ برمجيةِ جيوجبرا (GeoGebra) لإجراءِ دورانٍ لأيِّ شكلٍ في المستوى الإحداثيِّ؛ فهي مجانيَّةٌ وسهلةُ الاستخدام. استخدمُ الرابطَ www.geogebra.org/download لتثبيتِ نسخةِ GeoGebra Classic 6 من هذه البرمجيةِ على الحاسوبِ. ويمكنُني أيضًا استخدامُ النسخةِ التي على الإنترنت من دونِ الحاجةِ إلى تثبيتِها على الحاسوبِ، منَ الرابطِ www.geogebra.org/classic

مثال

أستخدمُ برمجيةَ جيوجبرا؛ لأجدَ صورةَ المثلثِ الذي إحداثيَّاتُ رؤوسِهِ $A(2,2), B(4,4), C(8,1)$ بعدَ إجراءِ دورانٍ مركزُهُ نقطةُ الأصلِ وبزاويةِ $90°$ مع اتجاهِ عقاربِ الساعةِ.

الخطوة 1 أرسمُ المثلثَ ABC:

- أختارُ أيقونةَ Polygon من شريطِ الأدواتِ، ثمَّ أنقرُ بالمؤشِّرِ على مواقعِ الأزواجِ المرتَّبةِ التي تقعُ عندَها رؤوسُ المثلثِ في المستوى الإحداثيِّ. ولإغلاقِ الشكلِ أنقرُ على الرأسِ الأولِ مرةً أخرى.

الخطوة 2 أحدِّدُ مركزَ الدورانِ:

- أختارُ أيقونةَ Point من شريطِ الأدواتِ.

ج الخطوات الأربع لحلِّ المسألة (خطة حلِّ المسألة).

تمنح مناهج الرياضيات المطورة الطلبة فرصة لتطوير مهاراتهم في حلِّ المسألة، عن طريق إفراد دروس خاصة يتدرَّبون فيها على استعمال خطوات ذهنية لحلِّ أيِّ مسألة رياضية، ثم التحقُّق من صحة الحلِّ. وهذه الخطوات الذهنية هي: **أفهم، أُخطِّط، أحُلُّ، أتحقَّق.**

ففي كل درس من هذه الدروس، يكون التركيز على إحدى خطط حل المسألة، مثل:

- خطة الحلِّ العكسي.
- خطة التخمين والتحقُّق.
- خطة البحث عن نمط.
- خطة حلِّ مسألة أسهل.



الدرسُ 7 خطةُ حلِّ المسألةِ: الحلُّ العكسيُّ

فكرة الدرس
أحلُّ مسائلَ باستخدامِ خطةِ «الحلِّ العكسيِّ».

رحلةٌ: انطلقتْ شذى في رحلةٍ بسيّارتِها فاستهلكتْ 6.3 L منَ الوقودِ، ثمَّ توقَّفتْ عندَ المحطَّةِ وزوَّدَتْها بمقدارِ 15 L منَ الوقودِ، وأكملتْ رحلتَها فاستهلكَتِ السيّارةُ $11\frac{4}{5}$ L أخرى، وعندَ نهايةِ الرحلةِ بقيَ في السيّارةِ 8.9 L ما كمِّيَّةُ الوقودِ التي كانتْ في خزّانِ السيارةِ بدايةَ الرحلةِ؟

1 أفهمُ

المُعطياتُ: استهلكتِ السيارةُ 6.3 L و $11\frac{4}{5}$ L منَ الوقودِ وزوَّدَتْها شذى بمقدارِ 15 L، وبقيَ فيها 8.9 L

المطلوبُ: إيجادُ كمِّيَّةِ الوقودِ في خزّانِ السيارةِ بدايةَ الرحلةِ.

2 أخطِّطُ

أستخدمُ خُطَّةَ الحلِّ العكسيِّ حينَ تكونُ النتيجةُ النهائيَّةُ لسلسلةٍ منَ الخطواتِ الحسابيَّةِ مُعطاةً، والمطلوبُ إيجادُ القيمةِ التي بدأتْ بها تلكَ السلسلةُ، فإنّي أبدأُ بالقيمةِ النهائيَّةِ وهي 8.9 L، وأحلُّ عكسيًّا.

3 أحلُّ

كمِّيَّةُ الوقودِ المتبقِّيةُ في السيارةِ

أجمعُ كمِّيَّةَ الوقودِ التي استهلكَتْها السيارةُ بعدَ مَلْئِها بالوقودِ.

$$8.9 + 11\frac{4}{5} = 8.9 + 11.8 = 20.7$$

أطرحُ كمِّيَّةَ الوقودِ التي أُضيفَتْ

أجمعُ الكمِّيَّةَ التي استهلكَتْها السيّارةُ قبلَ مَلْئِها بالوقودِ.

$$20.7 - 15 = 5.7$$

إذنْ، كانتْ كمِّيَّةُ الوقودِ في السيّارةِ بدايةَ الرحلةِ 12 L

$$5.7 + 6.3 = 12$$

4 أتحقَّقُ

أفترضُ أنَّ ما كانَ في السيارةِ 12 L منَ الوقودِ، ثمَّ أطرحُ كمِّيّاتِ الاستهلاكِ وأجمعُ الكمِّيَّةَ التي أُضيفَتْ إليها في محطَّةِ الوقودِ. فهلِ الناتجُ النهائيُّ 8.9 L؟

4 مهارات التفكير العليا:



تهدف **مهارات التفكير العليا** إلى تحدّي قدرات الطلبة في مجال التفسير، والتحليل، ومعالجة المعلومات؛ لذا، فهي تُنمّي قدراتهم على التأمُّل، والتفكير، والاستقصاء، واكتشاف العلاقات.

تمنح مناهج الرياضيات المطورة الطلبة فرصة لتطوير مهارات التفكير العليا في كل درس، بطرحها مسائل مرتبطة بنتاجات الدرس؛ إذ تحوي فقرة (مهارات التفكير العليا) عددًا من المسائل ضمن العناوين الآتية:

تبرير: يتطلَّب حلُّ هذه المسائل تبرير خطوات الحلِّ جميعها.

تحدٍّ: تتضمَّن هذه المسائل أفكارًا غير مألوفة تُمثِّل تحدِّيًا للطلبة.

مسألة مفتوحة: يوجد لهذه المسألة عدد من الحلول الصحيحة، وليس حلًّا واحدًا فقط.

أكتشف الخطأ: يتعيَّن على الطلبة في هذا النوع من المسائل تحديد الخطأ في إجابة معطاة؛ ما يُحتِّم عليهم إدراك مفاهيم الدرس بصورة عميقة.

أيُّها مختلف: يتعيَّن على الطلبة في هذا النوع من المسائل تحليل عدد من الخيارات المعطاة، ثم تحديد خيار واحد فقط مختلف عن البقية.

ما السؤال: يُعطى الطلبة في هذا النوع من المسائل إجابة لمسألة ما، ثم يُطلَب إليهم كتابة هذه المسألة.

AWAZEL LEARN 2 BE

5 تعزيز لغة الرياضيات وإثراؤها:



تُعَدُّ المصطلحات إحدى ركائز تعلُّم الرياضيات؛ فهي الوعاء الذي يحمل المعاني الرياضية، وينقلها بين المسائل والسياقات المختلفة. ولهذا أبرزت مناهج الرياضيات المطورة المصطلحات الرياضية التي يتعرَّفها الطلبة أول مرَّة، وميَّزتها بلون مختلف داخل نصوص الشرح، وأوردت مرادفاتها من اللغة الإنجليزية بهدف إثراء معرفة الطلبة.

6 الوصول إلى الطلبة كافةً:

تراعي مناهج الرياضيات المطورة تكافُؤ الفرص بين الطلبة، وخصوصية كل طالب (التمايز)، وتساعد كلًّا منهم على تجاوز عثراته، وتعزيز مناحي تفوُّقه. يُمكِن للمعلِّم تحقيق التمايز عن طريق أربعة عناصر رئيسة، هي:

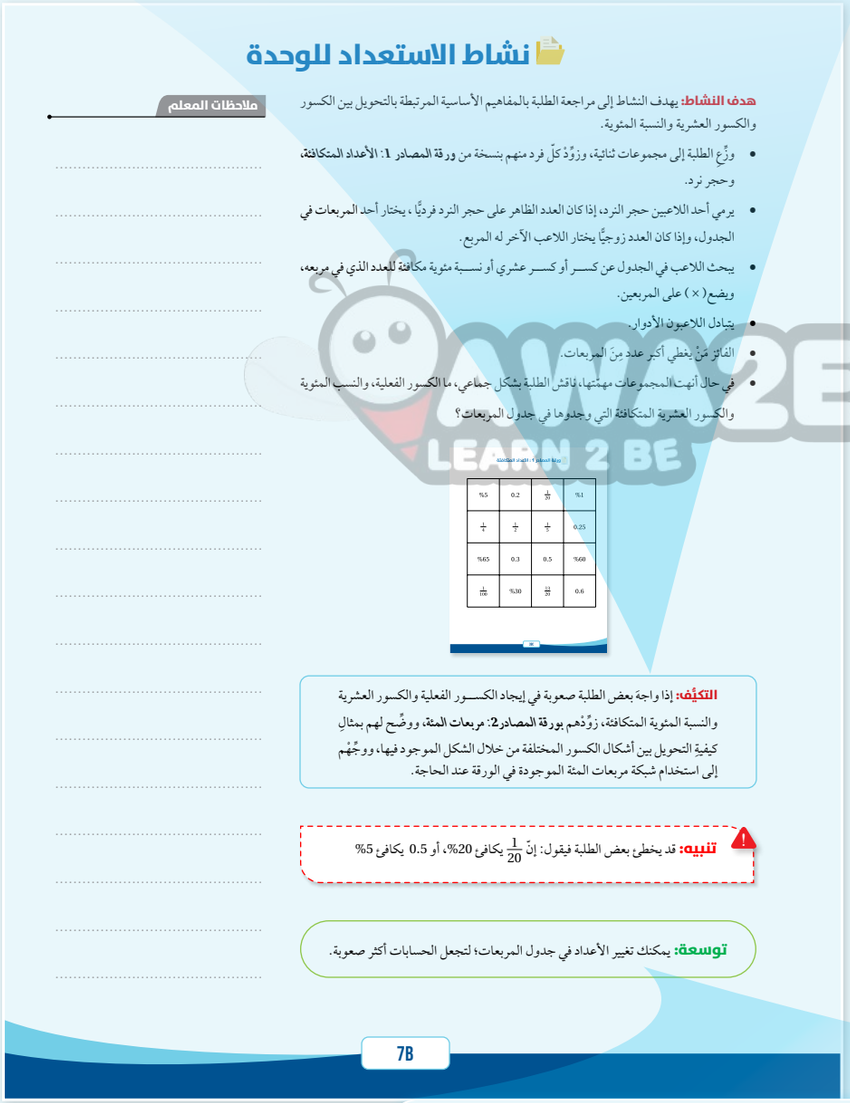
المحتوى: يُقصَد بذلك ما يحتاج الطالب إلى تعلُّمه، وكيفية حصوله على المعلومة، ومن الأمثلة على تحقيق التمايز في المحتوى تقديم الأفكار باستعمال الوسائل السمعية والبصرية والمحسوسة.

الأنشطة: هي الأنشطة التي يشارك فيها الطالب؛ لكي يفهم المحتوى، أو يُتقِن المهارة. ومن الأمثلة على تحقيق التمايز في هذا العنصر استعمال الأنشطة المُتدرِّجة التي يشارك فيها جميع الطلبة، ولكنَّهم يتقدمون فيها إلى مستويات مختلفة، أو منح الطلبة ذوي المستوى دون المتوسط وقتًا إضافيًّا لإنجاز المهام.

المنتَجات: المشاريع التي يتعيَّن على الطالب تنفيذها؛ للتدرُّب على ما تعلَّمه في الوحدة، وتوظيفه في حياته، والتوسُّع فيه. ومن الأمثلة على تحقيق التمايز في المنتجات السماح للطلبة بالعمل وحدهم، أو في مجموعات صغيرة لابتكار منتَجاتهم الخاصة بحسب ميولهم.

بيئة التعلُّم: يُقصَد بها عناصر البيئة الصفية جميعها. ومن الأمثلة على تحقيق التمايز في بيئة التعلُّم التحقُّق من وجود أماكن في غرفة الصف، يُمكِن للطلبة العمل فيها بهدوء، ومن دون إلهاء. وكذلك أماكن أُخرى تُسهِّل العمل التعاوني بين الطلبة.

التكيُّف: إذا واجهَ بعض الطلبة صعوبة في إيجاد الكسور الفعلية والكسور العشرية والنسبة المئوية المتكافئة، زوِّدْهم **بورقة المصادر2: مربعات المئة**، ووضِّح لهم بمثالٍ كيفيةِ التحويل بين أشكال الكسور المختلفة من خلال الشكل الموجود فيها، ووجِّهْهم إلى استخدام شبكة مربعات المئة الموجودة في الورقة عند الحاجة.



نشاط الاستعداد للوحدة

هدف النشاط: يهدف النشاط إلى مراجعة الطلبة بالمفاهيم الأساسية المرتبطة بالتحويل بين الكسور والكسور العشرية والنسبة المئوية.

- وزِّع الطلبة إلى مجموعات ثنائية، وزوِّدْ كلّ فرد منهم بنسخة من **ورقة المصادر 1: الأعداد المتكافئة، وحجر نرد.**
- يرمي أحد اللاعبين حجر النرد، إذا كان العدد الظاهر على حجر النرد فرديًّا ، يختار أحد المربعات في الجدول، وإذا كان العدد زوجيًّا يختار اللاعب الآخر له المربع.
- يبحث اللاعب في الجدول عن كسر أو كسر عشري أو نسبة مئوية مكافئة للعدد الذي في مربعه، ويضع (×) على المربعين.
- يتبادل اللاعبون الأدوار.
- الفائز مَنْ يغطي أكبر عدد مِنَ المربعات.
- في حال أنهت المجموعات مهمَّتها، فاشْ الطلبة بشكل جماعي، ما الكسور الفعلية، والنسب المئوية والكسور العشرية المتكافئة التي وجدوها في جدول المربعات؟

ملاحظات المعلم

%5	0.2	$\frac{1}{20}$	%1
$\frac{1}{4}$	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{4}$	0.25
%65	0.3	0.5	%60
$\frac{1}{10}$	%30	$\frac{3}{5}$	0.6

التكيُّف: إذا واجهَ بعض الطلبة صعوبة في إيجاد الكسور الفعلية والكسور العشرية والنسبة المئوية المتكافئة، زوِّدْهم **بورقة المصادر2: مربعات المئة**، ووضِّح لهم بمثالٍ كيفيةِ التحويل بين أشكال الكسور المختلفة من خلال الشكل الموجود فيها، ووجِّهْهم إلى استخدام شبكة مربعات المئة الموجودة في الورقة عند الحاجة.

تنبيه: قد يخطئ بعض الطلبة فيقول: إنّ $\frac{1}{20}$ يكافئ 20%، أو 0.5 يكافئ 5%

توسعة: يمكنك تغيير الأعداد في جدول المربعات؛ لتجعل الحسابات أكثر صعوبة.

7B

توسعة: يمكنك تغيير الأعداد في جدول المربعات؛ لتجعل الحسابات أكثر صعوبة.

استراتيجيات تدريس إضافية

عزيزي المعلِّم، تساعدك مناهج الرياضيات المطورة على تطبيق أحدث استراتيجيات التدريس، بما تحويه من عناصر منظمة في كتاب الطالب، ومقترحات، وإرشـــادات مناسبة للتدريس في دليل المعلِّم، علمًا بأنَّ مســـألة تطبيقها متروكة لك؛ إذ يُمكِنك اختيار طريقة التدريس التي تراها مناسبة داخل غرفة الصف؛ فأنتَ أكثر علمًا بأحوال غرفة الصف، والوسائل والتجهيزات المتوافرة في مدرستك.

في ما يأتي بعض استراتيجيات التدريس الإضافية التي قد تساعدك على تقديم دروسك:

التعلُّم المقلوب:

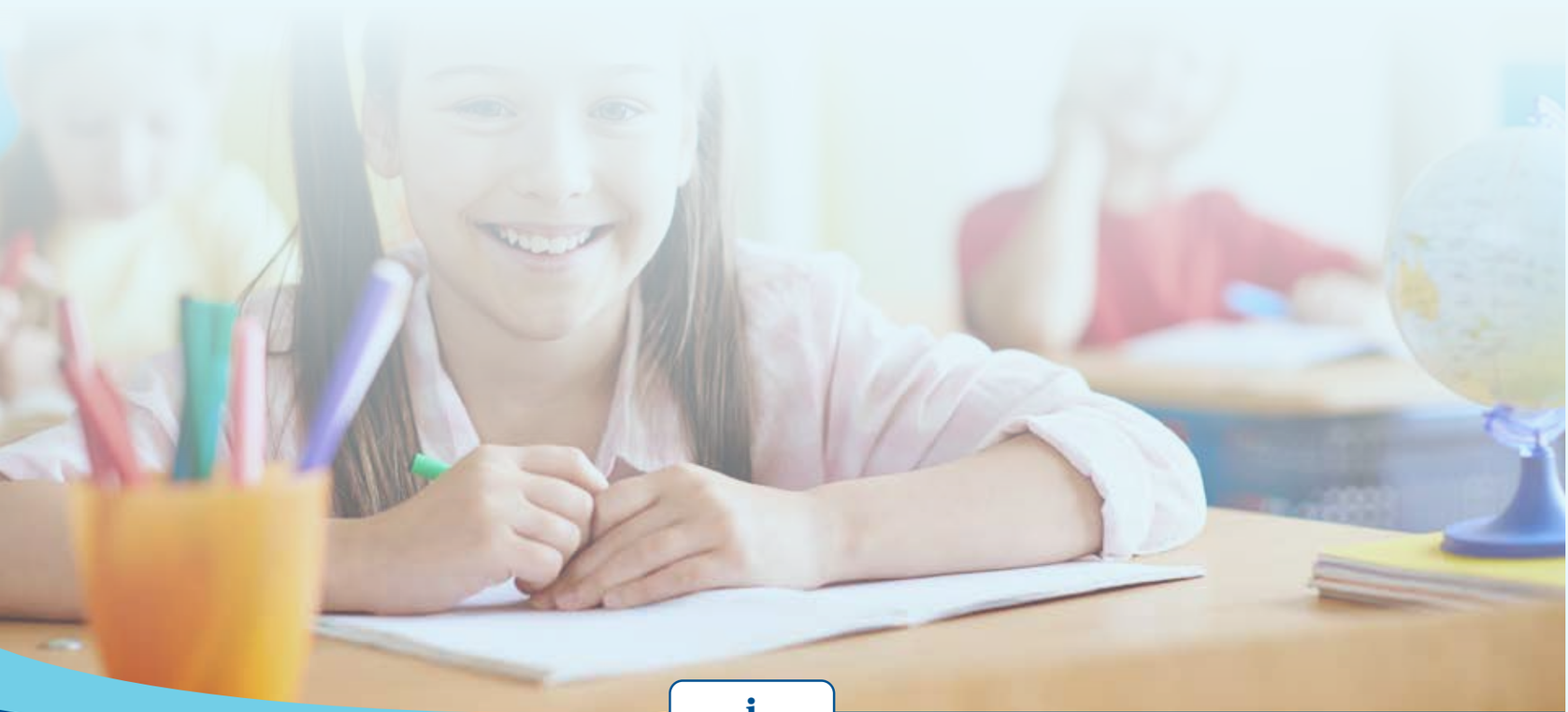
نموذج تربوي يهدف إلى اســتعمال التقنيات الحديثة وشــبكة الإنترنت على نحوٍ يســمح للمعلِّم بإعداد الدرس عــن طريق مقاطع الفيديو، أو الملفــات الصوتية، أو غير ذلك من الوســائط؛ ليطَّلِع عليها الطلبة في منازلهم (تظلُّ متاحة لهم على مدار الوقت)، باســتعمال حواســيبهم، أو هواتفهــم الذكية، أو أجهزتهم اللوحية قبل الحضــور إلى غرفة الصف. في حين يُخصَّص وقت اللقاء الصفي فــي اليوم التالي لتطبيق المفاهيم والمحتوى العام الذي شــاهدوه، وذلك في صورة سلسلة من أنشطة التعلُّم النشط، والأنشطة الاستقصائية، والتجريبية، وحلِّ المسائل الرياضية، والعمل بروح الفريق، وتقييم التقدُّم في سير العمل.

بطاقة الخروج:

أســلوب يتضمَّن مهمة قصيرة يُنفِّذها الطلبة في مرحلة ختام الدرس. وفيه يجيب الطلبة عن أســئلة قصيرة مُحدَّدة مكتوبة في بطاقات صغيرة، ثم يجمع المعلِّم البطاقات ليقرأ الإجابات، ثم يُعلِّق عليها في الحصة التالية، في ما يُمثِّل تغذية راجعة يستند إليها في الحصة اللاحقة.

رفع اليد (إشارة الصمت):

أسلوب يُستعمَل لإدارة الصف. وفيه يرفع المعلِّم يده، فيستجيب الطلبة برفع أيديهم، وإنهاء مناقشاتهم فورًا. تُعَدُّ هذه الاستراتيجية طريقة فاعلة وســريعة للفت انتباه الطلبة، ويُمكِن اســتخدامها في بداية الحصة، أو للإعلان عن انتهاء النشاط. تجدر الإشارة إلى أنَّ رفع المعلِّم يده يجب أنْ يُقابَل باستجابات ثلاث: رفع جميع الطلبة أيديهم من دون استثناء، والتزامهم الصمت التام، والإصغاء.



AWA2EL
LEARN TO BE

الرؤوس المُرقَّمة:

أســلوب يُســتعمَل لإدارة الصف، وتوزيع المســؤوليات. وهو يهدف إلى إبقاء الطلبة في وضع استعداد دائم، عن طريق الاختيار العشــوائي لمشاركاتهم وإجابتهم عن الأســئلة. ففي العمل الجماعي يكون لكل طالب في المجموعة رقم خاص، وعندما يسعى المعلِّم إلى الحصول على إجابة ســؤال بصورة عشــوائية، فإنَّه يختار رقمًا من دون أنْ يعرف صاحبه، فيجيب الطالب عن السؤال، وقد يساعده على الإجابة أفراد المجموعة.

أنا أُفكِّر، نحن نُفكِّر:

أسلوب يُســتعمَل لتطوير تفكير الطلبة ضمن مجموعات. وفيه تُعِدُّ كل مجموعة ورقة تتضمَّن جدولًا من عمودين؛ عنوان الأول: (أنا أُفكِّر)، وعنوان الثاني: (نحن نُفكِّر). ثم يطرح المعلِّم سؤالًا يجيب عنه الطلبة بصورة فردية في العمود الأول، ثم يُناقِش الطلبة إجاباتهم للاتفاق على إجابة واحدة تُكتَب في العمود الثاني، ويُمكِن تغيير الورقة عند الحاجة. يســاعد هذا الأسلوب الطلبة على التفكير في الموضوع، وتأمُّل التغيُّر في تفكيرهم نتيجة التحدث إلى الآخرين.

الألواح الصغيرة:

أســلوب يُســتعمَل للتقويم. وفيه يُمسِــك كل طالب بلوح صغير (يُمكِن أنْ يُصنع من قطعة كرتون مقوًّى، أو قطعة خشب صغيرة يُكتَب عليها بالطبشــور، أو قطعة كرتون عليها لاصق شفّاف يُكتَب عليها بقلم اللوح الأبيض)، ثم يطرح المعلِّم سؤالًا يجيب عنه كل طالب بالكتابة على اللوح، ثم رفعه إلى أعلى؛ ليتمكَّن المعلِّم من مشــاهدة الإجابات بســهولة. يُسهِم هذه الأسلوب في زيادة مشاركة الطلبة؛ لأنَّهم يجيبون جميعًا في الوقت نفسه من دون إحداث فوضى، ويُسهِم أيضًا في التقويم التكويني؛ إذ يُلاحِظ المعلِّم نسبة إجابات الطلبة الصحيحة.



مخطط الوحدة

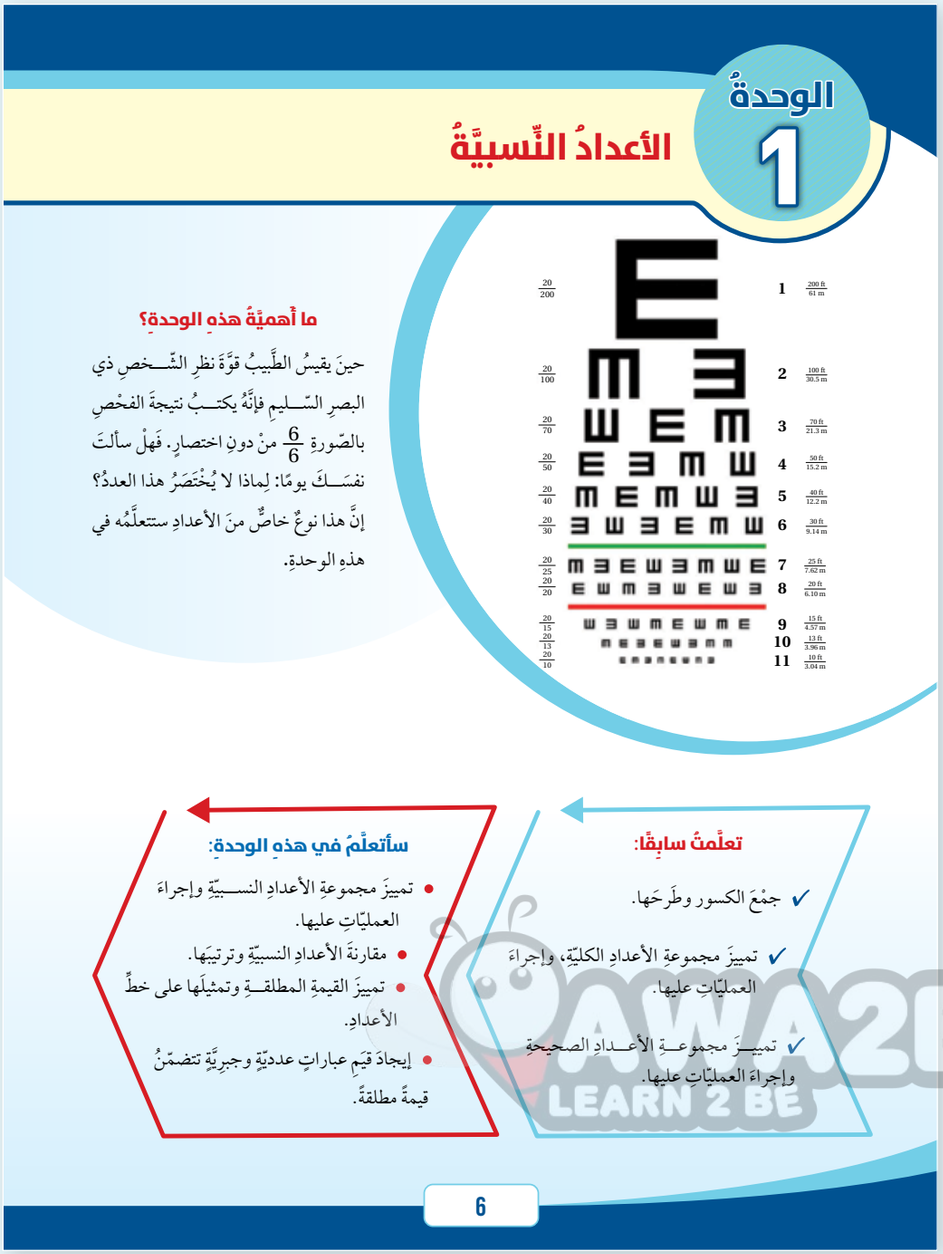
اسم الدرس	النتاجات	المصطلحات	الأدوات اللازمة	عدد الحصص
تهيئة الوحدة			• ورقة المصادر 1 • ورقة المصادر 2	1
الدرس 1: العدد النسبي	• كتابة العدد النسبي على صورة $\frac{a}{b}$ حيث $b\neq0$. • تمثيل العدد النسبي على خط الأعداد.	العدد النسبي		2
الدرس2: القيمة المطلقة	• إيجاد معكوس العدد النسبي، وتمثيله على خط الأعداد. • إيجاد القيمة المطلقة للعدد النسبي واستعمالها في مسائل حياتية تتضمن قيمًا عدديّة سالبة.	المعكوس القيمة المطلقة		2
الدرس3: الكسور العشرية	• تحويل العدد النسبي إلى صورة كسر عشري.	كسر عشري مُنْتَهٍ كسر عشري دوريّ	• أقلام ملونة • ألواح صغيرة • ورقة المصادر 3	2
الدرس4: مقارنة الأعداد النسبية وترتيبها	• المقارنة بين الأعداد النسبية باستخدام النقاط المرجعية $(0\ ,\ \frac{1}{2}\ ,\ 1)$. • المقارنة بين الأعداد النسبية باستخدام خط الأعداد. • ترتيب الأعداد النسبية مستخدماً خط الأعداد.		• ورقة المصادر 4 • ورقة المصادر 5	2
الدرس5: جمع الأعداد النسبية وطرحها	• إيجاد النظير الجمعي للعدد النسبي. • إجراء عملية الجمع والطرح على الأعداد النسبية.	النظير الجمعي		2
الدرس6: ضرب الأعداد النسبية وقسمتها	• إجراء عملية الضرب على الأعداد النسبية	النّظيرُ الضَّربيُّ مقلوبُ العددِ	• ورقة المصادر 6	2
الدرس7: خطة حلّ المسألة	• التعرف إلى خطة الحلّ عكسيًّا. • حلّ مسائل حياتية مستخدمًا خطة الحلّ عكسيًّا.		• ورقة المصادر 7	2
المشروع			• كاميرا تصوير (أو كاميرا هاتف محمول) • أوراق .	1 (حصة واحدة لعرض النتائج)
اختبار الوحدة				1
المجموع				17

AWAZEL LEARN 2 BE

نظرة عامة حول الوحدة:

في هـذه الوحدة سـيتعرف الطلبة إلى الأعداد النسـبية وتمثيلها على خط الأعداد، وإيجاد معكوس أيّ عددٍ نسبيّ والقيمة المطلقة له، وتحويله إلى صورة كسرٍ عشريّ.

كما سـيتعرفون إلى كيفيـة المقارنة بين الأعداد النسـبية وترتيبها باستخدام النقاط المرجعية وخط الأعداد، وإجراء العمليات عليها.



الترابط الرأسي بين الصفوف

الصف السادس

- التحويل بين الكسور الفعلية والكسور العشرية والنسبة والنسبة المئوية.
- تمثيل الأعداد الصحيحة، والكسور الفعلية والأعداد الكسرية والأعداد العشرية على خط الأعداد.
- إيجاد معكوس عدد كلي.
- إيجاد القيمة المطلقة لعدد صحيح.
- إيجاد كسورًا مكافئة لكسر معطًى.
- مقارنة وترتيب وتعيين أعدادٍ صحيحة وكسورٍ فعليّة وأعدادٍ كسرية وكسورٍ عشرية على خط الأعداد.
- جمـع وطرح أعـداد صحيحة وكسـور فعليّة وأعداد كسرية وأعداد عشرية جبريًّا.
- إيجاد النظير الجمعي للعدد الصحيح.
- إيجاد ناتج ضرب و قسمة كسور وأعداد كسرية وأعداد عشرية في أبسط صورة.

الصف السابع

- كتابة العدد النسبي على صورة كسرٍ $\frac{a}{b}$ حيث $b\neq0$.
- تمثيل العدد النسبي على خط الأعداد.
- إيجاد معكوس العدد النسبي، وتمثيله على خط الأعداد.
- إيجاد القيمة المطلقة للعدد النسبي واستعمالها في مسائل حياتية تتضمن قيمًا عددية سالبة.
- تحويل العدد النسبي إلى صورة كسر عشري.
- المقارنة بين الأعداد النسبية باستخدام النقاط المرجعية $(0\ ,\ \frac{1}{2}\ ,\ 1)$.
- المقارنة بين الأعداد النسبية باستخدام خط الأعداد.
- ترتيب الأعداد النسبية مستخدمًا خط الأعداد.
- إيجاد النظير الجمعي للعدد النسبي.
- إجراء العمليات الحسابية الأربعة على الأعداد النسبية.
- التعرف على خطة الحلّ عكسيًّا.
- حلّ مسائل حياتية مستخدمًا خطة الحلّ عكسيًّا.

الصف الثامن

- تمييز الأعداد النسبية وغير النسبية.
- استنتاج خاصية الكثافة للأعداد الحقيقية (بين كل عددين حقيقيين يوجد عدد حقيقي) باستخدام خط الأعداد.
- إجراء العمليات الحسابية الأربعة على الأعداد الحقيقية.
- استنتاج خواص العمليات الحسابية على الأعداد الحقيقية (مجموع أو طرح عددين نسبيين هو عدد نسبي، مجموع أو طرح عدد نسبي وآخر غير نسبي هو عدد غير نسبي).
- يحلّ مسائل حياتية تتضمن العمليات الأربعة على الأعداد الحقيقية ويفسّر الحلول الناتجة.

AWA2EL LEARN 2 BE

مشروعُ الوحدةِ: الأعدادُ النسبيّةُ في السوقِ

أستعدُّ ومجموعتي لتنفيذِ مشروعِنا الخاصِّ الذي نطبِّقُ فيه ما تعلَّمْنَه في هذهِ الوحدةِ لِجمْعِ أعدادٍ مكتوبةٍ على أشياءَ مختلفةٍ حولَنا، ثمّ نُجري عليها بعضَ العملياتِ الحِسابيَّةِ.

هدفُ المشروعِ: تنميةُ مهاراتي في إجراءِ العمليّاتِ الحِسابيَّةِ على الأعدادِ النِّسبيَّةِ.

خطواتُ تنفيذِ المشروعِ:

1. أَبحَثُ عن أعدادٍ نسبيَّةٍ مكتوبةٍ على أشياءَ حولي، مثلِ: المعلَّباتِ، والأجهزةِ، والصُّحفِ، وعُلَبِ الأدويةِ... وغيرِ ذلكَ، معَ مراعاةِ أنْ تحتويَ على كلٍّ مِمّا يأتي: ثلاثةِ أعدادٍ نسبيَّةٍ سالبةٍ، وخمسةِ أعدادٍ كليّةٍ، وثلاثةِ كسورٍ، وثلاثةِ أعدادٍ كسريَّةٍ، وخمسةِ كسورٍ عشريَّةٍ. ومنَ المهمِّ التِقاطُ صورٍ تُبيِّنُ موقعَ هذهِ الأرقامِ لِتضمينِها في مشروعي.



2. أُنشِئُ جَدولًا: أكتبُ في العمودِ الأوّلِ الأعدادَ الّتي جمعتُها، وفي الثّاني أكتبُ كلَّ عددٍ على الصورةِ $\frac{a}{b}$، أمّا في الثالثِ فأكتبُ القيمةَ المُطْلَقَةَ لكلِّ عددٍ.

العددُ النِّسبيُّ	العددُ على صورةِ $\frac{a}{b}$	القيمةُ المُطلقةُ

3. أُرتِّبُ الأعدادَ الّتي جمعتُها ترتيبًا تنازليًّا، مُبيِّنًا خُطواتِ الحلِّ.

عرضُ النتائجِ:

أُصَمِّمُ مَطْوِيَّةً، وأكتُبُ فيها ما يأتي:

- خُطواتُ عملِ المَشروعِ، والنَّتائِجُ الَّتي توَصَّلتُ إليها.
- أمثلةٌ أُظهِرُ فيها لمُعلِّمي قُدرَتي على جَمعِ الأعدادِ النِّسبيَّةِ، وطَرحِها، وضَربِها، وقِسمتِها، وكتابةِ صيغةٍ مُتكافئةٍ لأيِّ عددٍ نِسبيٍّ.
- مَعلومةٌ إضافيَّةٌ عَرَفتُها عنِ الأعدادِ النِّسبيَّةِ في أثناءِ عمَلي في المَشروعِ.
- بَعْضُ الصُّعوباتِ الَّتي واجَهتْني في أثناءِ عَملي في المَشْروعِ، وكيفَ تغَلَّبْتُ عليْها.

هدف المشروع: تنمية معرفة الطلبة بالأعداد النسبية وإجراء العمليات الحسابية عليها واستعمالها في تطبيقات حياتيّة.

كما يهدف المشروع إلى تنمية المهارة البحث في أثناء العمل على الخطوة الأولى من خطوات المشروع، بالإضافة إلى تنمية مهاراتي التواصل وحلّ المشكلات.

خطوات تنفيذ المشروع

- عرِّف الطلبة بالمشروع وأهميته في تعلُّم موضوعات الوحدة.
- قسِّم الطلبة إلى مجموعات واحرص على أن تحتوي كل مجموعة طلبة على مستويات متفاوتة، وأكِّد أهمِّيَّة تعاون أفراد المجموعة، وتوزيع المهمات في ما بينهم.
- وضِّح للطلبة المواد والأدوات اللازمة لتنفيذ المشروع، وعناصر المنتج النهائي المطلوب منهم. وأكِّدْ أهمِّيَّة توثيق خطوات تنفيذ المشروع أولًا بأوّل، وتعزيزه بالصور المناسبة للموضوع.
- ذكِّرِ الطلبة بالعودة للمشروع نهايةَ كلِّ درس من دروس الوحدة؛ لاستكمال ما يتطلّب إنجازه ضمن المشروع.
- وضِّح للطلبة مسبقًا معايير تقييم المشروع.

عرض النتائج

- لعرض نتائج المشروع بَيِّنْ للطلبة:
  - إمكانية استعمال التكنولوجيا عند عرض نتائج المشروع (publisher, Power Point,.....).
  - بَيِّنْ للطلبة ما تعنيه كلمة مَطْوِيّة، وأهميتها في تنظيم المعلومات، واصنع نموذجًا واحدًا أمامهم.
  - ذكِّرِ الطلبة بإضافة معلومة توصلوا إليها في أثناء عملهم على المشروع، حتى لو كانت المعلومة غير رياضية.
  - تختار كل مجموعة فردًا واحدًا ليقف أمام الصف ويعرض المطوية، ويتحدث عن الأماكن التي وجدت فيها الأعداد النسبية، وتكمن أهمية هذه الخطوة في تنمية مهارات التواصل لدى الطلبة.
  - اطلب إلى الطلبة ذِكْر بعض الصعوبات التي واجهتهم في أثناء تنفيذ المشروع، وكيفية حلّهم لهذه المشكلة؛ لتعزيز مهاراتهم في حلّ المشكلات.

أداة تقييم المشروع

الرقم	المعيار	1	2	3
1	كتابة الأعداد النسبية على صورة $\frac{a}{b}$ حيث $b\neq0$.			
2	مقارنة الأعداد النسبية وترتيبها.			
3	إجراء العمليات الحسابية على الأعداد النسبية.			
4	التعاون والعمل بروح الفريق.			
5	إعداد المشروع في الوقت المحدد.			
6	عرض المشروع بطريقة واضحة (مهارة التواصل).			
7	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.

اختبار التهيئة:

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

- اطلب إلى الطلبة حلّ اختبار التهيئة داخل الصف.
- تجوَّلْ بين الطلبة، لمتابعتهم في أثناء حلّ الاختبار، وتحديد نقاط ضعفهم، ووجِّههم إلى الرجوع إلى بند المراجعة المقابل لكل سؤال عندما يواجهون صعوبة في الحلّ.
- في حالِ واجهَ بعضُ الطلبة صعوبة في حلّ المسائل الواردة في الاختبار، فاستعن بالمسائل الإضافية الآتية:

أجد ناتج ما يأتي:

1. $\frac{7}{12}+\frac{3}{4}$
2. $\frac{11}{24}-\frac{3}{8}$
3. $\frac{5}{6}-\frac{1}{16}$
4. $1\frac{2}{3}-\frac{2}{9}$
5. $\frac{7}{15}\times 9$
6. $10\div\frac{4}{7}$
7. $\frac{8}{9}\times\frac{3}{10}$
8. $\frac{3}{8}\div\frac{5}{12}$
9. $\frac{12}{5}\times 2\frac{1}{3}$

الوحدةُ 1

الأعدادُ النسبيةُ

أستَعدُّ لِدراسةِ الوحدَةِ

أختبِرُ مَعلوماتي قبلَ البدءِ بدراسةِ الوحدةِ، وفي حالِ عَدمِ تأكُّدي منَ الإجابة، أستعينُ بالمُراجعةِ.

مُراجَعةٌ	أختبِرُ مَعْلوماتي
أجدُ ناتجَ كُلٍّ مِمّا يَأْتي: **1)** $-9+(-12)$ $=-(9+12)$ $=-21$ للعَددينِ الإشارةُ نَفْسُها، إِذَنْ: أجمعُ وأثبِّتُ الإشارةَ. **2)** $-10+13$ $=3$ إشارَتا العددينِ مُختَلِفتانِ، إِذَنْ: أجدُ الفَرقَ، وأضعُ إشارةَ الأكبرِ. **3)** -6×-7 $=42$ للعَدَدَينِ الإشارَةُ نَفْسُها، إِذَنْ: أضرِبُ، وتكونُ إشارةُ الناتجِ موجِبةً.	أجدُ ناتجَ كُلٍّ مِمّا يَأْتي: 1) $-6+(-8)=-14$ 2) $13+(-8)=5$ 3) $4-10=-6$ 4) $8-(-3)=11$ 5) $-4\times 6=-24$ 6) $-6\times -8=48$ 7) $12\div(-4)=-3$ 8) $-30\div(-5)=6$
أجدُ ناتجَ كُلٍّ مِمّا يَأْتي في أبسطِ صورَةٍ: **4)** $\frac{1}{4}+\frac{2}{3}$ $=\frac{3}{12}+\frac{8}{12}$ $=\frac{3+8}{12}=\frac{11}{12}$ أُوَحِّدُ المَقاماتِ أجمعُ البسْطَ معَ البسْطِ، وأثبِّتُ المَقامَ **5)** $\frac{3}{5}-\frac{1}{10}$ $=\frac{6}{10}-\frac{1}{10}$ $=\frac{5}{10}=\frac{1}{2}$ أُوَحِّدُ المَقاماتِ أطرحُ البسْطَ منَ البسْطِ، وأثبِّتُ المَقامَ	أجدُ ناتجَ كُلٍّ مِمّا يَأْتي في أبسطِ صورَةٍ: 9) $\frac{2}{6}+\frac{1}{6}=\frac{1}{2}$ 10) $\frac{3}{4}+\frac{1}{8}=\frac{7}{8}$ 11) $\frac{7}{8}-\frac{3}{8}=\frac{1}{2}$ 12) $\frac{1}{4}+\frac{3}{7}=\frac{19}{28}$ 13) $\frac{5}{6}-\frac{1}{4}=\frac{7}{12}$ 14) $\frac{7}{8}-\frac{3}{5}=\frac{11}{40}$
أجدُ ناتجَ كُلٍّ مِمّا يأتي في أبسطِ صورَةٍ: **6)** $\frac{3}{4}\times\frac{8}{9}=\frac{\cancel{3}^{1}}{\cancel{4}_{1}}\times\frac{\cancel{8}^{2}}{\cancel{9}_{3}}=\frac{2}{3}$ أُقسِّمُ على العوامِلِ المُشتركةِ **7)** $\frac{1}{5}\div\frac{7}{15}=\frac{1}{\cancel{5}_{1}}\times\frac{\cancel{15}^{3}}{7}=\frac{3}{7}$ أضربُ في مقلوبِ المَقسومِ عليهِ وأُبَسِّطُ	أجدُ ناتجَ كُلٍّ مِمّا يأتي في أبسطِ صورَةٍ: 15) $\frac{9}{10}\times\frac{5}{6}=\frac{3}{4}$ 16) $\frac{3}{7}\times\frac{4}{5}=\frac{12}{35}$ 17) $\frac{11}{8}\times\frac{12}{55}=\frac{3}{10}$ 18) $4\times\frac{3}{8}=\frac{3}{2}$ 19) $\frac{1}{3}\div\frac{1}{6}=2$ 20) $\frac{1}{2}\div\frac{5}{12}=\frac{6}{5}$ 21) $\frac{5}{9}\div\frac{10}{27}=\frac{3}{2}$ 22) $\frac{3}{5}\div\frac{7}{8}=\frac{24}{35}$

AW2EB LEARN 2 BE

نشاط الاستعداد للوحدة

نصف ساعة

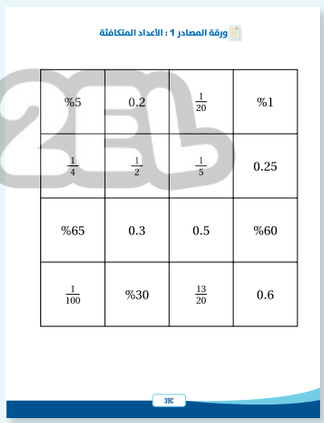
هدف النشاط:

مراجعة الطلبة بالمفاهيم الأساسية المرتبطة بالتحويل بين الكسور والكسور العشرية والنسبة المئوية.

إجراءات النشاط:

- وزِّعِ الطلبة إلى مجموعات ثنائية، وزوِّدْ كلّ فرد منهم بنسخة من **ورقة المصادر 1: الأعداد المتكافئة**، وحجر نرد.
- يرمي أحد اللاعبين حجر النرد، إذا كان العدد الظاهر على حجر النرد فرديًّا ، يختار أحد المربعات في الجدول، وإذا كان العدد زوجيًّا يختار اللاعب الآخر له المربع.
- يبحث اللاعب في الجدول عن كسر أو كسر عشري أو نسبة مئوية مكافئة للعدد الذي في مربعه، ويضع(×) على المربعين.
- يتبادل اللاعبون الأدوار.
- الفائز مَنْ يغطي أكبر عدد مِنَ المربعات.
- في حال أنهت المجموعات مهمّتها، ناقش الطلبة بشكل جماعي، ما الكسور الفعلية، والنسب المئوية والكسور العشرية المتكافئة التي وجدوها في جدول المربعات؟

ملاحظات المعلم



ورقة المصادر 1 : الأعداد المتكافئة

%5	0.2	$\frac{1}{20}$	%1
$\frac{1}{4}$	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{5}$	0.25
%65	0.3	0.5	%60
$\frac{1}{100}$	%30	$\frac{13}{20}$	0.6

التكيُّف: إذا واجهَ بعض الطلبة صعوبة في إيجاد الكسور الفعلية والكسور العشرية والنسبة المئوية المتكافئة، زوِّدْهم **بورقة المصادر2: مربعات المئة**، ووضِّح لهم بمثالٍ كيفيةِ التحويل بين أشكال الكسور المختلفة من خلال الشكل الموجود فيها، ووجِّهْم إلى استخدام شبكة مربعات المئة الموجودة في الورقة عند الحاجة.

تنبيه: قد يخطئ بعض الطلبة فيقول: إنّ $\frac{1}{20}$ يكافئ 20%، أو 0.5 يكافئ 5%

توسعة: يمكنك تغيير الأعداد في جدول المربعات؛ لتجعل الحسابات أكثر صعوبة.

الدرس 1

نتاجات الدرس:

- كتابة العدد النسبي على صورة $\frac{a}{b}$ حيث $b \neq 0$.
- تمثيل العدد النسبي على خط الأعداد.

التعلم القبلي:

- التحويل بين الكسور الفعلية والكسور العشرية.
- الربط بين النسبة والنسبة المئوية والكسور العشرية.
- تمثيل الأعداد الصحيحة، والكسور الفعلية والأعداد الكسرية على خط الأعداد.

1 التهيئة

قسِّمْ الطلبة إلى مجموعات، وزوِّدْ كل مجموعة بعدد من البطاقات تحمل الأعداد الآتية:

$$0.98 , 105, 0, 27, -1.3 , 9 , -3, 7 , 2\frac{3}{7} , \frac{1}{5}$$

- اطلب إلى المجموعات تقسيم الأعداد التي معهم إلى ثلاث مجموعات: أعداد كلية، وأعداد صحيحة، والأعداد التي لا يمكنهم تصنيفها ضمن أي من المجموعتين.
- ارسم على السبورة دائرتين متداخلتين، ثم وجِّهِ السؤال الآتي للطلبة:

» أيّ هاتين الدائرتين يمكن أن تسمى مجموعة الأعداد الكلية، وأيّها يمكن أن تسمى مجموعة الأعداد الصحيحة؟ لماذا؟ الدائرة الداخلية: الأعداد الكلية، والدائرة الخارجية: الأعداد الصحية؛ لأن كل عدد كلي هو عدد صحيح.

- اطلب إلى المجموعات إلصاق بطاقات الأعداد في مكانها المناسب على السبورة، ووجِّههم إلى إلصاق بطاقات الأعداد التي لم يتمكّنوا من تصنيفها خارج الدائرتين، ثم بيِّنْ لهم أنه يمكن تسميتها بمجموعة جديدة سيتعرفون إليها خلال الدرس.

الدرسُ 1 العددُ النسبيُّ

فكرةُ الدرسِ

أَتعرَّفُ العَددَ النِّسبيَّ وأُمَثِّلُهُ على خَطِّ الأعدادِ.

المصطلحاتُ

العَدَدُ النِّسْبِيُّ

أستكشفُ

غابةُ الأمازونِ هي أكبرُ غابةٍ مطَرِيّةٍ في العالَمِ، وتقعُ في قارّةِ أمريكا الجَنوبيّةِ، وتنتشِرُ على مِساحةِ $\frac{11}{2}$ مليونَ كيلو مترٍ مربّعٍ. هل تعرفُ اسمَ مجموعةِ الأعدادِ الّتي ينتمي إليها العددُ $\frac{11}{2}$؟



العددُ النِّسبيُّ (rational number) هو عددٌ يمكنُ التعبيرُ عنهُ بوصفِهِ نسبةً بينَ عددَيْنِ صحيحَيْنِ (a و b) مكتوبةً على صورةِ كسرٍ $\frac{a}{b}$ حيثُ $b \neq 0$. لذلكَ يُمكنُ أنْ يكونَ العددُ النِّسبيُّ كَسرًا فِعليًّا أو غيرَ فعليٍّ أو كسرًا عشريًّا أو عددًا كسريًّا أو عشريًّا؛ لأنَّ كلًّا مِنها يُمكنُ كِتابتُهُ عَلى صورةِ كسرٍ $\frac{a}{b}$.

مثال 1 أكتبُ كلَّ عددٍ نسبيٍّ ممّا يأتي على صورةِ كسرٍ $\frac{a}{b}$:

1) $-10.6 = -10\frac{6}{10}$ — أحوّلُ الكَسرَ العشريَّ إلى عددٍ كسريٍّ

$= -\frac{(10\times10)+6}{10}$ — أحوّلُ العددَ الكَسْرِيَّ إلى كسرٍ غيرِ فعليٍّ

$= -\frac{100+6}{10} = -\frac{106}{10}$ — أضربُ وأجمعُ

$= -\frac{53}{5}$ — أبسّطُ

2) $65\% = 0.65$ — أحوّلُ النِّسبةَ المِئويّةَ إلى كَسرٍ عشريٍّ

$= \frac{65}{100}$ — أحوّلُ الكَسرَ العَشْرِيَّ إلى كَسرٍ فعليٍّ

$= \frac{13}{20}$ — أبسّطُ

أتذكّر

لِكتابةِ العددِ الكسريِّ عَلى صورةِ كسرٍ $\frac{a}{b}$ فإنّي أضربُ مقامَ الكسرِ بالجزءِ الصَّحيحِ، وأضيفُ الناتجَ للبسطِ، ثمَّ أكتبُ الناتجَ في بسْطِ الكسرِ.

أتحققُ من فهمي:

3) $1\frac{2}{5}$ $\frac{7}{2}$ 4) 0.36 $\frac{9}{25}$ 5) -6 $\frac{-6}{1}$ 6) 80% $\frac{4}{5}$

إرشاد: يمكن تنفيذ النشاط على السبورة إذا تعذّر توفير البطاقات للطلبة.

ملاحظات المعلم

2 الاستكشاف

- وجِّهِ الطلبة إلى قراءة المسألة الواردة في فقرة (**أستكشف**)، واسألهم:
  - في أيّ قارة تقع غابات الأمازون؟ في قارة أمريكا الجنوبية.
  - ما تأثيــر التغيُّر المُناخي في هذه الغابات؟ تعرضت هذه الغابات للحرائق بســبب الاحتباس الحراري.
  - ما مجموعة الأعداد التي ينتمي لها العدد $\frac{11}{2}$؟ تختلف الإجابات.
  - هل يمكن كتابة العدد بصورة أخرى؟ إجابة ممكنة: 5.5
- تقبل جميع الإجابات.
- المجال العاطفي لا يقل أهميــة عن المجال المعرفي فلا تقل لأحد من الطلبة إجابتك خاطئة بل قل (اقتربت من الإجابة الصحيحة، من يســتطيع 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). عزِّز وعي الطلبة بأهمية غابات الأمازون في التوازن البيئي؛ إذْ إنها تعدّ رئة كوكب الأرض؛ بسبب تنوّع الغطاء النباتي وضخامته؛ بما هو موجود فيها.

3 التدريس

مِثالٌ 1

- قدِّمْ للطلبة مفهوم العدد النســبي، ووضِّحْ لهم أن مجموعة الأعداد النسبية تشمل الكسور الفعلية والعشرية وغير الفعلية، والأعداد العشرية والكسرية.
- من خلال مناقشــة حلّ مثال 1 مع الطلبة على الســبورة، وضِّح لهم كيفية كتابة الأعداد النســبية بأشــكالها المختلفة على صورة كســر $\frac{a}{b}$ ، ووضِّح لهم أنّ لكل عددٍ نســبي طريقة خاصة في التحويل.

إرشاد:

- في الفرع 1 من المثال ذكِّرِ الطلبة بطريقة تحويل العدد الكسري الى كسر.
- في الفرع 2 من المثال ذكِّر الطلبة بطريقة تحويل النسبة المئوية الى كسر عشري ثم تحويل الكسر العشري الى كسر فعلي.

تنبيه: نبِّهِ الطلبة إلى ضرورة البحث عن العامل المشــترك الأكبر بين العددين اللذين في البسط والمقام عند تبسيط الكسور.

التقويم التكويني:

اطلب إلى الطلبــة حلّ تدريب (**أتحقق من فهمي**) بعد كل مثال. اختــر بعض الإجابات التي تحتوي على أخطاء مفاهيمية وناقِشْها على السبورة. لا تذكر اسم صاحب الحلّ أمام الصف تجنُّبًا لإحراجه.

AWA2EL LEARN 2 BE

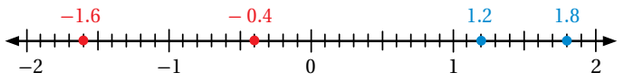
عندَ تمثيلِ الأعدادِ النِّسبيَّةِ عَلى خطِّ الأعدادِ فإنّي أختارُ تدريجًا مناسبًا بينَ الأعدادِ الصّحيحةِ.

مثال 2: منَ الحياةِ

تُمثِّلُ الأعدادُ النِّسبيَّةُ في الجدولِ المجاورِ مِقدارَ ارتفاعٍ أوِ انخفاضِ أَسْهُمِ 4 شركاتٍ في سوقِ عمّانَ الماليَّةِ. أُمثِّلُ هذهِ الأعدادَ عَلى خطِّ الأعدادِ.

الشّركةُ	مقدارُ التّغيُّرِ
أ	1.8
ب	− 1.6
جـ	1.2
د	− 0.4

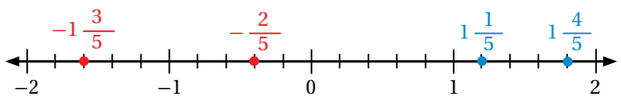
أرسمُ خطَّ أعدادٍ وأضعُ عليهِ تدريجًا مناسبًا.



أتعلَّمُ

أكتبُ الكسورَ في أبسطِ صورةٍ لتصغيرِ المقاماتِ وتسهيلِ رسْمِ التدريجِ على خطِّ الأعدادِ.

يُمكنُني -أيضًا- أنْ أكتبَ الأعدادَ النِّسبيَّةَ على صورةِ كسورٍ فِعليَّةٍ أو أَعدادٍ كَسريَّةٍ، ثُمَّ أُمثِّلُها عَلى خطِّ الأعدادِ.



أتحقّقُ من فهمي:

أُمثِّلُ كلَّ عددٍ نسبيٍّ ممّا يأتي عَلى خطِّ الأعدادِ: انظر الهامش

1) 2.9 2) −0.8 3) 4.6 4) −3.2

أتدرّبُ وأحلُّ المسائلَ

أكتبُ كلَّ عددٍ نسبيٍّ ممّا يأتي على صورةِ كسرٍ $\frac{a}{b}$:

1) $25\ \frac{25}{1}$ 2) $2\frac{1}{4}\ \frac{9}{4}$ 3) $0.07\ \frac{7}{100}$

4) $-127\ \frac{-127}{1}$ 5) $-1\frac{2}{3}\ -\frac{5}{3}$ 6) $35\%\ \frac{7}{20}$

AWA2EL LEARN 2 BE

مثال 2: من الحياة

- وضِّح للطلبة أنه عند تمثيل الأعداد النسبية على خط الأعداد، نحتاج إلى اختيار التدريج المناسب بين الأعداد الصحيحة، ويمكننا الاستدلال عليه من خلال الصورة التي كتب بها العدد، فمثلًا: التدريج المناسب للكسور العشرية 10 أجزاء، والتجزئة وفقَ مقام الكسر هو الأنسب للكسور الفعلية والأعداد الكسرية. طبِّقْ ذلك عمليًا معهم من خلال حلّ مثال2 معهم على السبورة.

إرشاد: ذكِّر الطلبة بكتابة الكسور في أبسط صورة لتصغير المقامات وتسهيل رسم التدريج على خط الاعداد.

توسعة: وجِّهِ الطلبة إلى اختيار عدد نسبي بين العددين 1.5 و 1.51 وتمثيله على خط الأعداد.

4 التدريب

أتدرب وأحلّ المسائل:

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

تنبيه: قد يحتاج بعض الطلبة عند الحلّ الى تذكير بقواعد تحويل العدد الكسري الى كسر، وكذلك تحويل النسبة المئوية الى كسر عشري.

إجابة (مثال 2) أتحقق من فهمي:



أُمثِّلُ كلَّ عددٍ نسبيٍّ ممّا يأتي عَلى خطِّ الأعدادِ: انظر الهامش

7) 0.2 8) $1\frac{1}{3}$ 9) $-\frac{1}{5}$

10) 1.6 11) -3.3 12) 90%

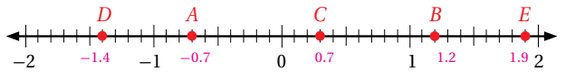
معلومة

تُسهِمُ ممارسةُ الرياضةِ في جَعْلِ الجسمِ مثاليًّا ورشيقًا ومعافًى، فهيَ تحاربُ السّمْنَةَ وتقي منَ الإصابةِ بالعديدِ منَ الأمراضِ.

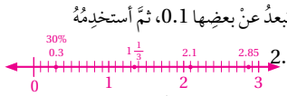
13) رِياضةٌ: يريدُ سَعْدٌ أنْ يتدرَّبَ عَلى (الكَراتيه) مُدَّةَ ساعةٍ يوميًّا، فَسَجَّلَ الزَّمنَ الَّذي يزيدُ أو يَنقُصُ عنِ الساعةِ لمدَّةِ 4 أيّامٍ باستخدامِ أعدادٍ نسبيَّةٍ كما يظهرُ في الجدولِ المجاورِ. أكتبُ كلًّا منْ هذهِ الأعدادِ على صورةِ كسرٍ $\frac{a}{b}$. انظر الهامش

اليومُ	فرقُ الزمنِ بالسَّاعاتِ
السبتُ	0.7
الأحدُ	-0.2
الإثنينُ	1.25
الثلاثاءُ	-0.1

14) أكتبُ العددَ النِّسبيَّ الذي تُمثِّلُه الأحرفُ A, B, C, D, E عَلى خطِّ الأعدادِ:



15) أرسمُ خطَّ أعدادٍ منْ 0 إلى 3 وأضَعُ عليهِ إشاراتٍ تبعدُ عنْ بعضِها 0.1، ثمَّ أستخدِمُهُ لِتمثيلِ الأعدادِ النِّسبيَّةِ $2.85\ ,\ 2.1\ ,\ 1\frac{1}{4}\ ,\ 30\%$



16) علومٌ: تقعُ أصغرُ عظْمةٍ في جِسمِ الإنسانِ في الأُذنِ الوُسْطى، ويبلغُ طولُها 2.8 mm، وتُسمّى عظْمةَ الرِّكابِ، أمثِّلُ طولَ العظْمةِ على خطِّ الأعدادِ.



مهاراتُ التفكيرِ العُليا

17) ما السؤالُ؟ أكتبُ سؤالًا حولَ موضوعِ درسِ اليومِ إجابتُهُ: $\frac{13}{6}$ تختلف الإجابات

18) تبريرٌ: تعلَّمتُ سابقًا مجموعةَ الأعدادِ الصَّحيحةِ ومجموعةَ الأعدادِ الكلّيّةِ. فما العلاقةُ بينَهُما وبينَ الأعدادِ النِّسبيَّةِ الَّتي تعلَّمْتُها اليومَ؟
كل عددٍ كلي هو عدد صحيح، وكل عددٍ صحيح عددٌ نسبي.

19) أكتبُ: أُنشِئُ فِقرةً قصيرةً أبيِّنُ فيها كَيفيَّةَ تمثيلِ العددِ النِّسبيِّ 1.6 عَلى خطِّ الأعدادِ.
إجابة ممكنة: أرسم خط أعداد، وأضع عليه التدريج من 0 إلى 2، ثم أختار التدريج 0.1 بين كل عددين صحيحين؛ ثم أمثل العدد النسبي 1.6

إرشاد: عند حلّ الأسئلة (12–7) اطلب إلى الطلبة اختيار التدريج الملائم وبحسب ما يتناسب مع مقام الكسر.

مهاراتُ التفكير العُليا

- وجِّهِ الطلبة إلى فقرة (**مهارات التفكير العليا**) واطلب إليهم حلّ المسائل (19 – 17).

إرشاد: في السؤال 18 ساعِد الطلبة على تقديم التبرير المناسب للعلاقة بين مجموعات الأعداد: الكلية، والصحيحة ، والنسبية من خلال أشكال فن.

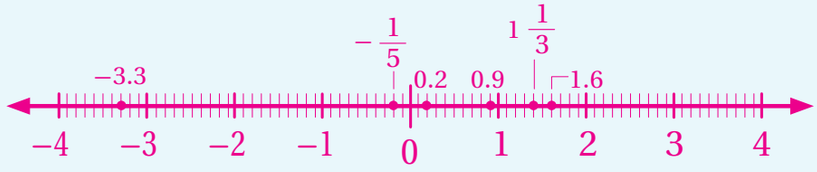
الواجب المنزلي:

اطلب إلى الطلبة حلّ مسائل الدرس جميعها من كتاب التمارين واجبًا منزليًّا، لكن حدِّدِ المسائلَ التي يمكنهم حلّها في نهاية كل حصة بحسب ما يتمّ تقديمه من أمثلة الدرس وأفكاره.

يمكن أيضا إضافة المسائل التي لم يحلّها الطلبة داخل الغرفة الصفية إلى الواجب المنزلي.

إجابات:

(12–7)



(13

$$0.7 = \frac{7}{10}\ ,\ -0.2 = -\frac{1}{5}\ ,\ 1.25 = \frac{5}{4}\ ,\ -0.1 = -\frac{1}{10}$$

ملاحظات المعلم

5 الإثراء

البحث وحلّ المسائل :

- اطرح السؤال الآتي على الطلبة:
  - » إذا أردت تمثيل مجموعةٍ من الأعداد النسبية على خط الأعداد نفسه، كيف تختار التدريج المناسب؟
- اطلب إلى الطلبة توضيح فكرتهم مستخدمين أعدادًا نسبيةً مختلفة.

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

نشاط التكنولوجيا:

أنشئ مجموعة تواصل باستخدام تطبيق " WhatsApp " وأضف إليه أولياء أمور الطلبة؛ لتتمكن من خلاله إرسال روابط الأنشطة التفاعلية التي تحتوي عليها دروسُ هذا الكتاب.

- شجِّع الطلبة على دخول الرابط
  https://claritymaths.uk/games/memory/fractions–decimals–percentages.html
  في المنزل والاستمتاع بألعاب الأعداد النسبية الموجودة؛ لتعزيز مهاراتهم في التحويل بين الصور المختلفة للأعداد النسبية.

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

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

AWAEL LEARN 2 BE

- وضِّح للطلبة أنه يمكنهم التحويل من صورة $\frac{a}{b}$ إلى صورة كسر عشري والعكس بالضغط على الزر S⇔D ، وجِّهِ الطلبة إلى تطبيق ذلك من خلال أمثلة مختلفة.

تعليمات المشروع:

اطلب إلى الطلبة البدء بالبحث عن أعدادٍ نسبيةٍ مكتوبةٍ على منتجات مختلفة في حياتهم اليومية، والتقاط صورٍ لها، وملء العمودين: الأول والثاني من الجدول الخاص بالمشروع.

6 الختام

- وجّه الطلبة إلى فقرة (**أكتب**) للتأكّد من فهمهم لموضوع 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:
  - » **اكتب كل عدد نسبي مما يأتي على صورة** $\frac{a}{b}$:

1) 2.03　　2) 26%　　3) $1\frac{2}{5}$

الدرس 2

نتاجات الدرس:

- إيجاد معكوس العدد النسبي، وتمثيله على خط الأعداد.
- إيجاد القيمة المطلقة للعدد النسبي واستعمالها في مواقف حياتية تتضمن قيمًا عددية سالبة.

التعلم القبلي:

- إيجاد معكوس عدد كلي.
- إيجاد القيمة المطلقة لعدد صحيح.

1 التهيئة

- ارسم خطًّ أعدادٍ على السبورة، واكتب عددين صحيحين متعاكسين بجانب الخط (مثلًا: 20 و 20−)، ثم اطلب إلى أحد الطلبة تحديد موقع العددين على الخط.

إرشاد: وجِّهِ الطلبة إلى تعيين الصفر أولًا على الخط.

- وجِّهِ الأسئلة الآتية للطلبة:
  - « ما بُعْد كل عدد عن الصفر؟ 20 وحدة
  - « ما المسافة بين العددين؟ 40 وحدة
  - « لو أضفنا العدد 50− على خط الأعداد، ما موقع العدد المعاكس له؟ على البُعْد نفسه عن الصفر من الجهة الأخرى على خط الأعداد.

فكرةُ الدرسِ
أتعرَّفُ القيمةَ المطلقةَ، وأُمثِّلُها عَلى خطِّ الأعدادِ.

المصطلحاتُ
المَعكوسُ، القيمةُ المُطلقةُ.

أستكشفُ
تسكنُ لانا في الطابقِ الثّالثِ، في حينِ أنَّ غادةَ تسكنُ في الطابقِ الأوَّلِ (تحتَ الأرضيِّ) منْ العمارةِ نفسِها، فكمْ طابقًا تبعدُ كلٌّ منهُما عنْ مستوى سطحِ الأرضِ؟



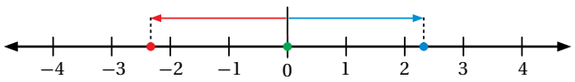
معكوسُ (opposite) العددِ النسبيِّ هوَ العددُ الّذي يبعدُ المسافةَ نفسَها عنِ الصفرِ منَ الجهةِ الأخرى على خطِّ الأعدادِ.

إذا كانَ a عددًا نسبيًّا فإنَّ معكوسَه هو $-a$

مثال 1 أجدُ معكوسَ كلٍّ منَ الأعدادِ النسبيّةِ الآتيةِ:

1) $2\frac{1}{3}$

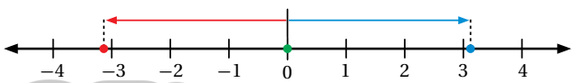
$-2\frac{1}{3}$ يبعدُ عنِ الصفرِ المسافةَ نفسَها التي يبعدُها $2\frac{1}{3}$



إذَنْ، $-2\frac{1}{3}$ معكوسُ $2\frac{1}{3}$

2) $-\frac{16}{5}$

$\frac{16}{5}$ يبعدُ عنِ الصفرِ المسافةَ نفسَها التي يبعدُها $-\frac{16}{5}$



إذَنْ، $\frac{16}{5}$ معكوسُ $-\frac{16}{5}$

أتحققُ من فهمي:

3) 4.2 -4.2 4) $-5\frac{1}{2}$ $5\frac{1}{2}$ 5) 75% -0.75

AWA2EL LEARN 2 BE

ملاحظات المعلم

2 الاستكشاف

- وجِّهِ الطلبة إلى قراءة المسألة الواردة في فقرة (**أستكشف**)، واسألهم:
  - » مَنْ منكم يسكن في بناية فيها طابقٌ تحت الأرض؟ تختلف الإجابات.
  - » ما العدد الذي يعبِّر عن مستوى سطح الأرض؟ الصفر
  - » ما العدد الذي يعبِّر عن الطابق الذي تسكن فيه لانا؟ 3
  - » ما العدد الذي يعبِّر عن الطابق الذي تسكن فيه غادة؟ -1
  - » كم تبعد كلٌّ منهما عن مستوى سطح الأرض؟ تبعد لانا ثلاثة طوابق، وتبعد غادة طابقًا واحدًا.
- تقبل جميع الإجابات.

3 التدريس

مِثالٌ 1

- وضِّح للطلبة مفهوم معكوس العدد النسبي، ثم ناقش معهم حلّ مثال 1 على السبورة؛ لإيجاد معكوس أعداد نسبية مختلفة، عزِّزِ المفهوم مستخدمًا خط الأعداد والأقلام الملونة.

تنبيه: قد يظن بعض الطلبة أن المعكوس هو العدد السالب، وضِّحْ لهم أن معكوس العدد النسبي الموجب هو عدد سالب والعكس صحيح.

إرشاد:

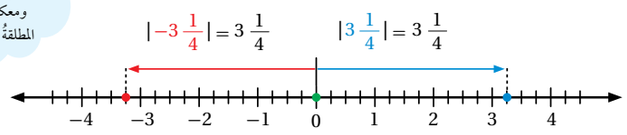
- في الفرع 1 من المثال مَثِّلْ للطلبة العدد $2\frac{3}{4}$ على خط الأعداد أولًا، ثم اطلب إليهم تحديد موقع العدد الذي يبعد المسافة نفسها عن الصفر ولكن من الجهة الأخرى على خط الأعداد.
- في الفرع 2 من المثال وجِّهِ الطلبة إلى تحويل الكسر غير الفعلي إلى عدد كسري؛ ليسهل تحديد موقعه على خط الأعداد.

التقويم التكويني:

اطلب إلى الطلبة حلّ تدريب (**أتحقق من فهمي**) بعد كل مثال. اختر بعض الإجابات التي تحتوي على أخطاء مفاهيمية وناقشها على السبورة. لا تذكر اسم صاحب الحلّ أمام الصف تجنبًا لإحراجه.

القيمةُ المطلقةُ (absolute value) للعددِ هيَ المسافةُ بين ذلِكَ العددِ والصفرِ على خطِّ الأعدادِ، ويُعَبَّرُ عنها بالرّمزِ | |، فمثلًا، القيمةُ المطلقةُ لكلٍّ منَ العدَدَيْنِ $-3\frac{1}{4}$ و $3\frac{1}{4}$ تساوي $3\frac{1}{4}$؛ لأن كلًّا منهما يبعد $3\frac{1}{4}$ وحداتٍ عنِ الصفرِ.

أفكِّرُ
لكلِّ مِنَ العددِ النسبيِّ ومعكوسِهِ القيمةُ المطلقةُ نفسُها، لماذا؟



مثال 2 أجدُ القيمةَ المطلقةَ لكلِّ عددٍ نسبيٍّ ممّا يأتي:

1. $|3| = 3$
2. $|-\frac{3}{4}| = \frac{3}{4}$
3. $|0| = 0$
4. $|-8| = 8$
5. $|-1\frac{1}{2}| = 1\frac{1}{2}$
6. $|-0.6| = 0.6$

أتحقّقُ من فهمي:

7. -2 2
8. $\frac{5}{8}$ $\frac{5}{8}$
9. 10 10
10. -1.2 1.2

يمكِنُ استعمالُ مفهومِ القيمةِ المطلقةِ في حسابِ قيمِ العباراتِ العدديّةِ والعملياتِ الرّياضيّةِ عليها.

مثال 3 أجِدُ قيمةَ كلٍّ ممّا يأتي:

1. $|-4\frac{1}{4}| + 3$

$|-4\frac{1}{4}| + 3 = 4\frac{1}{4} + 3$ أجِدُ القيمةَ المطلقةَ

$= 7\frac{1}{4}$ أجمَعُ

مِثالٌ 2

- قدِّمْ مفهومَ القيمةِ المطلقةِ للطلبةِ، مؤكِّدًا أنها تمثِّلُ بعدَ العددِ النسبيِّ عنِ الصفرِ؛ لذا فإنَّ القيمةَ المطلقةَ للعددِ ومعكوسِهِ متساويةٌ.
- ناقشْ حلَّ مثالِ 2 على السبورةِ مع الطلبةِ لإيجادِ القيمةِ المطلقةِ لأعدادٍ نسبيةٍ مختلفةٍ، ثمَّ اختَرْ بعضَ الطلبةِ بمستوياتٍ متفاوتةٍ، واطلُبْ إليهِمِ الإجابةَ عنْ أسئلةٍ فقرةِ أتحقّقُ منْ فهمي ذهنيًّا.

إرشاد: وضِّحْ للطلبةِ أنه لا حاجةَ لكتابةِ العددِ النسبيِّ بصورةٍ أخرى عندَ إيجادِ القيمةِ المطلقةِ لهُ.

مِثالٌ 3

- ناقشْ معَ الطلبةِ حلَّ مثالِ 3 على السبورةِ؛ لتوضيحِ أهميةِ استعمالِ مفهومِ القيمةِ المطلقةِ في إيجادِ قيمِ العباراتِ العدديةِ.

توسعة: وجِّهِ الطلبةَ إلى حلِّ البندِ 2 من مثالِ 3 بتوزيعِ القيمةِ المطلقةِ على الضربِ ومقارنةِ إجاباتِهِمْ بالإجابةِ الموجودةِ في الكتابِ.

تنبيه: قدْ يخطئُ بعضُ الطلبةِ بتوزيعِ القيمةِ المطلقةِ على عمليةِ الجمعِ والطرحِ؛ لذا نبِّهْهُمْ إلى أنّ القيمةَ المطلقةَ يمكنُ توزيعُها على الضربِ والقسمةِ فقطْ.

توسعة: حُثَّ الطلبةَ على تقديمِ تبريرٍ لما يأتي: لماذا يمكنُ توزيعُ القيمةِ المطلقةِ على عمليتي الضربِ والقسمةِ، ولا يمكنُ توزيعُها على عمليتي الجمعِ والطرحِ؟ ادعمْ إجابتَكَ بأمثلةٍ.

AWAEL LEARN 2 BE

2 $|2 \times (-8)| - |-1.5|$

$|2 \times (-8)| - |-1.5| = |-16| - |-1.5|$ أضرِبُ

$= 16 - 1.5$ أجِدُ القيمَ المُطْلَقَةَ

$= 14.5$ أطْرَحُ

أتحقّقُ من فهمي:

3 $|-6 \div 2| + 0.3 = 3.3$

4 $|-4 \times -2| - \frac{1}{2} = 7.5$

أتدرّبُ وأحلُّ المسائل

أجِدُ معكوسَ كلٍّ منَ الأعدادِ النِّسبيَّةِ الآتيةِ:

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

2 1 -1

3 -0.27 0.27

4 -35 35

أَجِدُ القيمةَ المطلقةَ لكلِّ عددٍ نسبيٍّ ممّا يأتي:

5 -2 2

6 $-5\frac{3}{4}$ $5\frac{3}{4}$

7 $\frac{3}{4}$ $\frac{3}{4}$

8 -0.1 0.1

أجِدُ قيمةَ كلٍّ ممّا يأتي:

9 $|-5| - 3 = 2$

10 $|-63| + 41 = 104$

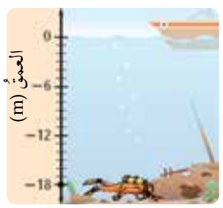
11 $|5\frac{1}{2}| + |-1| = 6\frac{1}{2}$

12 $|0.5| + |-2.5| = 3$

معلومة

عامَ 2018 سجلتِ المصريَّةُ ريمُ أشرفَ رقْمًا قياسيًّا بموسوعةِ غينيس في فئةِ (أطولِ غطسةٍ تحتَ الماءِ للسيداتِ باستمرارِها 55 ساعةً متواصلةً تحتَ الماءِ في البحرِ الأحمرِ.

13 **غَوْصٌ:** الشّكلُ المجاورُ يُظْهِرُ موقعَ الغوّاصِ لمُستوى سطحِ البَحرِ. أستخدِمُ القيمَةَ المُطْلقةَ لإيجادِ بُعْدِ الغوّاصِ عنِ السّطحِ. 18



4 التدريب

أتدرب وأحلّ المسائل:

وجِّهِ الطلبــة إلى فقرة (**أتدرب وأحلّ المســائل**) واطلب إليهم حلّ المسائل فيها.

- إذا واجهَ الطلبةُ صعوبةً في حلّ أي مســألة اختر طالبًا تمكَّن من حلّ المسألة ليعرض حلّه على السبورة.

المفاهيم العابرة للمواد

في السؤال 13، أكِّد أهمية تطوير الذات وبناء الشخصية من خلال ممارســة هوايات مفيدة، فهي أحد المفاهيم العابرة للمواد.

الواجب المنزلي:

اطلب إلى الطلبة حلّ مســائل الــدرس جميعها من كتاب التماريــن واجبًا منزليًّا، لكنْ حدِّد المســائل التي يمكنهم حلّها في نهاية كل حصة بحســب ما يتــمّ تقديمه من أمثلة الدرس وأفكاره.

يمكن أيضا إضافة المســائل التي لــم يحلّها الطلبة داخل الغرفة الصفية إلى الواجب المنزلي.

AWA2EL LEARN 2 BE

14 أجدُ القيمةَ المطلقةَ لكلٍّ منَ الأعدادِ النّسبيّةِ المُمَثَّلَةِ عَلى خطِّ الأعدادِ الآتي:



إرشادٌ
المسافةُ تحتَ سطحِ الأرضِ أوِ البحرِ تمثِّلُ القيمةَ المطلقةَ للعُمْقِ أوِ الانخفاضِ.

بِحارٌ: تُمثِّلُ الأعدادُ النّسبيّةُ في الجدولِ الآتي الفرقَ بينَ مستوى سطحِ البحرِ وارتفاعِ مستوى الماءِ في بحيرةٍ في خمسةِ أوقاتٍ مختلفةٍ منَ اليومِ.

الوقتُ	4 صباحًا	8 صباحًا	الظَّهيرةُ	4 مساءً	8 مساءً
مستوى منسوبِ الماءِ	3.5 cm	2.5 cm	−0.5 cm	−2.5 cm	0.5 cm

15 أُمثِّلُ القيمةَ المطلقةَ لكلِّ عددٍ نسبيٍّ عَلى خطِّ الأعدادِ. انظر الهامش

16 في أيِّ وقتٍ منَ اليومِ كانَ مستوى الماءِ أقربَ إلى مستوى سطحِ البحرِ؟ أبرِّرُ إجابتي.
الظهيرة و 8 مساء لانه اقرب لسطح البحر حيث البعد عن سطح البحر = 0.5

أتذكَّرُ
لكلِّ منَ العددِ النسبيِّ ومعكوسِهِ القيمةُ المطلقةُ نفسُها.

17 في أيِّ الأوقاتِ كانَ مستوى الماءِ أقلَّ منْ مستوى سطحِ البحرِ بـ 2.5 cm؟
4 مساء

18 في أيِّ وقتينِ زادَ مستوى منسوبِ الماءِ على مستوى سطحِ البحرِ أو نَقصَ عنهُ عندَ المسافةِ نفسِها؟ (8 صباحا ، 4 مساء) (الظهيرة ، 8 مساء)

مهاراتُ التفكيرِ العُليا

19 ما السؤالُ؟ أطرَحُ سؤالًا تكونُ إجابتُهُ: بُعْدُ العددِ النِّسبيِّ (3.25−) عَنِ الصِّفرِ.
إجابة ممكنة: ماذا تمثل |3.25−| على خط الأعداد

إرشادٌ
نعبِّرُ عنْ كلماتٍ مثلِ: صعدَ أوِ ارتفعَ بعددٍ موجبٍ.
ونعبِّرُ عنْ كلماتٍ مثلِ: انخفضَ أوْ هبطَ بعددٍ سالبٍ.

20 تَحَدَّ: صَعِدَ مُتَسلِّقٌ مُغامِرٌ إلى ارتفاعِ 27 m عَلى حافَةِ جبلٍ، ثمَّ هبطَ 13 m. أكتبُ عبارةً عدديَّةً تمثِّلُ مجموعَ الأمتارِ الَّتي تَحرَّكَها المُتَسلِّقُ ارتفاعًا وهبوطًا.
27+−13 =14 m

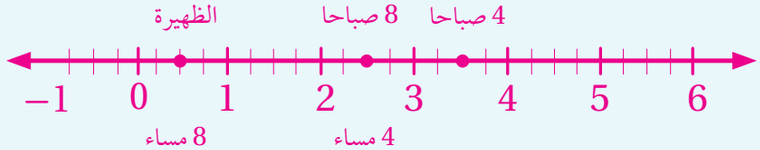
21 أكتبُ أُنْشِئُ فِقرةً قصيرةً أبيِّنُ فيها كيفَ أُمثِّلُ القيمةَ المطلقةَ لِعددٍ نسبيٍّ سالبٍ على خطِّ الأعدادِ. تختلف الإجابات

إرشادات:

- في الأسئلة (20−13) حُثَّ الطلبة على تحديد الكلمات الدالة على الأعداد الموجبة والكلمات الدالة على الأعداد السالبة في المسائل الحياتية.
- لمساعدة الطلبة من مستويات المتوسط ودون المتوسط في حلّ السؤال 20 وجِّهْهُم إلى تمثيل المسألة بالرسم.

إجابة:

(15



مهاراتُ التفكير العُليا

- وجِّهِ الطلبة إلى فقرة (**مهارات التفكير العليا**) واطلب إليهم حلّ المسائل (21−19).

5 الإثراء

البحث وحلّ المسائل :

- وجِّهِ الطلبة للبحث في مكتبة المدرسة (أو مواقع الانترنت) عن تاريخ القيمة المطلقة وأول مرة استخدمت فيها، واطلب إليهم إعداد عرض تقديمي أو منشور بالمعلومات التي توصلوا إليها.

نشاط التكنولوجيا:

- اطلب إلى الطلبة البحث في شبكة الانترنت عن أماكن تقع تحت مستوى سطح البحر، وتحديد عدد الأمتار التي تقل فيها عن موقع منطقتهم. (ينفذ النشاط واجبًا منزليًّا).

ملاحظة: اطلب إلى الطلبة تنفيذ النشاط واجبًا منزليًّا.

- اطرح السؤال الآتي على الطلبة:

» هل يمكنك إدخال أعداد نسبية سالبة على الآلة الحاسبة؟

- حُثَّ الطلبة على تحديد أوجُهِ الشبه والاختلاف بين زرّ السالب وزرّ الطرح من خلال دعم إجاباتهم بأمثلة.

ملاحظة: يمكن تنفيذ هذا النشاط في نهاية الدرس داخل الغرفة الصفية.

تعليمات المشروع:

اطلب إلى الطلبة استكمال عملهم في المشروع، وإيجاد القيمة المطلقة لكل الأعداد النسبية التي جمعوها، وكتابتها في العمود الثالث من الجدول الخاص بالمشروع.

6 الختام

- وجّه الطلبة إلى فقرة (**أكتب**) للتأكّد من فهمهم لموضوع 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:

» **أجد معكوس كل عدد من الأعداد النسبية الآتية:**

1 -1.2 2 $5\frac{6}{7}$ 3 -58

الدرس 3

نتاجات الدرس:

- تحويل العدد النسبي إلى صورة كسر عشري.

التعلم القبلي:

- تحويل الكسر الفعلي إلى كسر عشري.
- إيجاد كسورٍ مكافئة لكسر مُعْطًى.

1 التهيئة

- قسِّم الطلبة إلى مجموعات ثنائية.
- اكتب في منتصف اللوح العدد 0.8، ثم اطلب إلى كل فرد في المجموعة كتابة أكبر عدد من الكسور الفعلية المكافئة لهذا الكسر العشري خلال دقيقة.
  إجابات ممكنة: $\frac{8}{10}$ ، $\frac{40}{50}$ ، $\frac{4}{5}$ ، $\frac{80}{100}$.
- اللاعب الذي يعطي أكبر عدد من الإجابات الصحيحة هو الفائز.

2 الاستكشاف

- وجِّهِ الطلبة إلى قراءة المسألة الواردة في فقرة (**أستكشف**)، واسألهم:
  - » ما ظاهرة الصقيع؟ ترسُّب بخار الماء على شكل بلورات ثلجية عند انخفاض درجات الحرارة.
  - » في أيّ منطقةٍ من الأردنّ تقع معظم مزارع البرتقال؟ الأغوار
  - » كم شجرة لدى المزارع؟ 33 شجرة
  - » كم شجرة خسر المزارعُ بسبب موجة الصقيع؟ 13
  - » ما الكسر الفعلي الدالّ على ما خسره المزارع من البرتقال؟ $\frac{13}{33}$
  - » هل يمكن إيجاد كسر مقامه 1000 ، 100 ، 10، ... مكافئ للكسر $\frac{13}{33}$ ؟ ولماذا؟ لا؛ لأنّ 13 ليس عاملًا أو مضاعفًا من عوامل أو مضاعفات 100 ، 100 ، 10، ...
  - » إذنْ، كيف تحول $\frac{13}{33}$ إلى كسر عشري ؟ إجابات مختلفة.
- تقبل جميع الإجابات.

فكرةُ الدرسِ
أكتبُ العددَ النّسبيَّ بالصّورةِ العشريّةِ.

المصطلحاتُ
كسرٌ عشريٌّ مُنْتَهٍ،
كَسرٌ عشريٌّ دَوْرِيٌّ.

أستكشفُ
لَدى مزارعٍ 33 شجرةَ برتقالٍ، لكنّه خسرَ إنتاجَ 13 شجرةً منها؛ بسببِ موجةِ صقيعٍ. فما الكسرُ العشريُّ الدّالُّ على الأشجارِ الّتي خسرَ المزارعُ إنتاجَها؟



يمكنُني كتابةُ أيِّ عددٍ نسبيٍّ بالصورةِ العشريَّةِ بطرائقَ عِدَّةٍ، منها إيجادُ كسرٍ مكافئٍ مقامُهُ: 10، 100، 1000، ...

مثال 1

أكتبُ كلَّ عددٍ نسبيٍّ ممّا يأتي بالصّورةِ العشريَّةِ:

1) $\frac{2}{5}$

العددُ 5 أحدُ عواملِ العددِ 10؛ لذلكَ يمكنُني أنْ أجدَ كسرًا مكافئًا مقامُه 10.
بِما أنَّ $10 = 5 \times 2$، فإنّني أضربُ كُلًّا منَ البَسطِ والمَقامِ في 2.

$$\frac{2}{5} \xrightarrow{\times 2} \frac{4}{10} = 0.4$$

2) $-\frac{3}{25}$

العددُ 25 أحدُ عواملِ العددِ 100؛ لذلكَ يمكنُني أنْ أجدَ كسرًا مكافئًا مقامُه 100.
بِما أنَّ $100 = 25 \times 4$، فإنّني أضربُ كُلًّا منَ البَسطِ والمَقامِ في 4.

$$-\frac{3}{25} \xrightarrow{\times 4} -\frac{12}{100} = -0.12$$

أتحققُ من فهمي:

3) $\frac{1}{2}$ 0.5

4) $\frac{3}{5}$ 0.6

5) $-\frac{7}{20}$ −0.35

6) $\frac{4}{25}$ 0.16

AWA2EL LEARN BE

قـدْ لا يكـونُ مـنَ السَّـهل إيجـادُ كسـرٍ مكافـئٍ مقامُـهُ: 10 ، 100، 1000، ... حيثُ نُنَفِّذ أقسـمُ البسـطَ علـى المقـامِ باسـتعمالِ طريقـةِ القسـمةِ الطَّويلـةِ.

مثال 2

أستخدمُ القسمةَ لِكِتابةِ الكسرِ $\frac{5}{8}$ بالصّورةِ العشريَّةِ.

أقسمُ 5 على 8	0 . 6 2 5 / 8) 5 . 0 0 0
أضعُ صفرًا يمينَ الفاصلةِ العشريَّةِ	− 4 8
أطرحُ 48 منْ 50، ثمّ أضعُ صفرًا آخرَ يمينَ الفاصلةِ العشريّةِ	2 0
أقسمُ 20 على 8	− 1 6
أطرحُ 16 منْ 20، ثمّ أضعُ صفرًا آخرَ يمينَ الفاصلةِ العشريّةِ	4 0
أقسمُ 40 على 8	− 4 0
تنتهي القسمةُ حينَما يكونُ ناتجُ الطّرحِ صفرًا	0

يُكْتَبُ الكسرُ $\frac{5}{8}$ بالصّورةِ العشريَّةِ على النّحوِ الآتي: 0.625 أي إن $\frac{5}{8} = 0.625$

أتحققُ من فهمي:

أستخدمُ القسمةَ لِكِتابةِ الكسرينِ الآتيينِ بالصورةِ العشريَّةِ.

1) $\frac{3}{8}$ 0.375

2) $\frac{5}{16}$ 0.3125

يُسمّى الكسرُ العشريُّ 0.625 الّذي حصلتُ عليهِ في المثالِ السّابقِ **كسرًا عشريًّا مُنتهيًا (terminating decimal)**؛ لأنَّه يحتوي على عددٍ مُنْتَهٍ منَ الأرقامِ. لكنْ، هلْ يمكنُ أنْ يحتويَ الكسـرُ العشـريُّ على عددٍ غيرِ مُنْتَهٍ منَ الأرقامِ؟ للإجابةِ عنْ ذلكَ أتأمَّلُ المثالَ الآتيَ:

إرشاد: ذكِّر الطلبة بأهمية ترتيب الأرقام فوق بعضها بحسب قيمها المنزلية في أثناء إجراء عملية القسمة.

تنبيه: قد يخطئ بعض الطلبة في إجراءات القسمة الطويلة وأماكن وضع الأصفار؛ لذا أكِّدْ خطوات إجراءات عملية القسمة الموضّحة باللون الأزرق.

3 التدريس

مِثالٌ 1

- وضِّح للطلبة أنه يمكنهم تحويل العدد النسبي إلى الصورة العشرية بسهولة إذا كان أحد مضاعفات المقام: 1000، 100، 10،.....
- ناقش حلّ مثال 1 مع الطلبة على السبورة، والفِتِ انتباهَهُم إلى العبارات الشارحة؛ لتساعدهم على الحلّ.

إرشاد: ذكِّرِ الطلبة أنه يمكنهم الحصول على كسرٍ مكافئ من خلال القسمة أيضًا.

التقويم التكويني:

اطلب إلى الطلبة حلّ تدريب (**أتحقق من فهمي**) بعد كل مثال. اختر بعض الإجابات التي تحتوي على أخطاء مفاهيمية وناقِشْها على السبورة. لا تذكر اسم صاحب الحلّ أمام الصف تجنبًا لإحراجه.

مِثالٌ 2

- اطرح الأسئلة الآتية على الطلبة:
  - هل جميع الأعداد النسبية مقاماتها من مضاعفات 1000، 100، 10،....؟ لا
  - إذنْ، كيف يمكن تحويل هذه الأعداد النسبية إلى الصورة العشرية؟ تختلف الإجابات.
- وضِّح للطلبة أنه يمكن دائمًا تحويل أي عدد نسبي إلى كسر عشري بقسمة البسط على المقام باستعمال القسمة الطويلة.
- اقسِم السبورة إلى جزأين، وناقِشْ حلّ المثال 2 مع الطلبة في أحدهما، ووضِّح لهم أن هذا النوع من الكسور العشرية يسمى كسرًا عشريًا منتهيًا؛ لأنه يحتوي على عدد مُنتهٍ من الأرقام، ثم اطرح عليهم السؤال الموجود نهاية هذه الفقرة. واستمع للإجابات.

ملاحظة: يهدف تقسيم السبورة وحل مثال 2 ومثال 3 معًا؛ إلى تسهيل عملية المقارنة وتحديد الفرق بين نتيجة المثالين.

مثال 3 أستخدمُ القسمةَ لِكِتابةِ الكسرِ $\frac{3}{9}$ بالصّورةِ العشريّةِ.

0 . 3 3 3	
9) 3 . 0 0 0	أقسمُ 3 على 9
− 2 7	أضعُ صفرًا يمينَ الفاصلةِ العشريّةِ
3 0	أطرحُ 27 منْ 30، ثمّ أضعُ صفرًا آخرَ يمينَ الفاصلةِ العشريّةِ
− 2 7	أقسمُ 30 على 9
3 0	أطرحُ 27 منْ 30
− 2 7	
3	أُضيفُ أصفارًا يمينَ الفاصلةِ العشريّةِ؛ للاستمرارِ في القسمةِ

إذَنْ، الكسرُ العشريُّ المكافئُ للعددِ النِّسبيِّ $\frac{3}{9}$ هو ...0.333، أُلاحِظُ أنَّ الرَّقْمَ 3 يتكرَّرُ بِشكلٍ غيرِ مُنْتَهٍ.

أتحقّقُ من فهمي:

1) $\frac{2}{3}$ 0.666...

2) $\frac{7}{9}$ 0.777...

يُسمّى الكسرُ العشريُّ ...0.3333 الّذي حصلتُ عليهِ في المثالِ السّابقِ **كسرًا عشريًّا دوريًّا (repeating decimal)**.

وللتّعبيرِ عنْ تكرارِ رَقْمٍ بِشكلٍ غيرِ مُنْتَهٍ أضعُ الإشارةَ (−) فوقَهُ. أيْ إنّ $0.\overline{3}$ = ...0.333، وأقرؤُها: ثلاثةٌ بالعشرةِ دَوْرِيّ.

إذا تكرَّرَ أكثرُ منْ رقمٍ في الكسرِ العشريِّ الدّوْرِيِّ أضعُ إشارةَ (−) فوقَ الأرقامِ المُتكرِّرةِ فقطْ. مثلًا: $1.\overline{57}$ = ...1.575757،

في بعضِ الكسورِ العشريّةِ قد تتكرَّرُ بعضُ الأرقامِ من دونِ غيرِها، فمثلًا في الكسرِ العشريِّ: $0.34\overline{4}$ = ...0.3444 نلحظُ أنّ الرقمَ 4 فقطْ متكرِّرٌ؛ لذلكَ وضَعْنا فوقَهُ فقطْ إشارةَ (−) لأنَّ الرقمَ 3 لم يتكرّرْ.

مثال 4: من الحياة



قادَ طارقٌ دراجتَهُ الهوائيّةَ مسافةَ $\frac{13}{8}$ km منْ منزلِهِ إلى الحديقةِ العامّةِ.
أعبّرُ بالصّورةِ العشريّةِ عنِ المسافةِ الّتي قطعَها طارقٌ.

يمكنُني أنْ أكتبَ الكسرَ غيرَ الفِعليِّ $\frac{13}{8}$ بصورةِ عددٍ عشريٍّ، بإيجادِ ناتجِ 8 ÷ 13 من خلالِ القسمةِ الطّويلةِ،
لكنْ منَ الأسهلِ -أحيانًا- كتابةُ الكسرِ $\frac{13}{8}$ بصورةِ عددٍ كسريٍّ أوّلًا، ثمَّ إجراءِ القسمةِ الطّويلةِ.

مِثالٌ 3

- ناقِشْ حلّ مثال 3 مع الطلبة في الجزء الثاني من السبورة، وتتبَّعْ خطوات القسمة مع الطلبة، واطلبْ إليهم تحديد الفرق بين حلّ المثالين اللذين على السبورة.
- قدّمْ مفهوم الكسر العشري الدوريّ للطلبة، ووضِّحْ لهم سبب تسميته وكيفية تمييزه عن غيره. والأشكال المختلفة منه.

توسعة: بَيِّنْ للطلبة أن بعض الكتب تضع نقطة بدلًا من الخطّ فوق العدد المتكرر، فمثلًا $0.\dot{9} = 0.99999.....$

تنبيه: قد يخطئ بعض الطلبة بكتابة الكسر العشري الدوري على صورة كسر منتهٍ (مثلًا: $0.33 = \frac{1}{3}$)

مثال 4: من الحياة

- أكِّدْ أهمية تحويل الأعداد النسبية إلى الصورة العشرية في الحياة اليومية، وذلك من خلال مناقشة حلّ مثال 4 .

المفاهيم العابرة للمواد

أكِّد المفاهيم العابرة للمواد حيثما وردت في كتاب الطالب أو كتاب التمارين. ففي مثال 4، عزِّز الوعي الصحي لدى الطلبة بإخبارهم أهميّةَ التمرينات الرياضية، ومن أمثلتها ركوب الدراجات الهوائية.

أكتبُ الكسرَ غيرَ الفعليِّ بصورةِ عددٍ كسريٍّ

$\frac{13}{8} = 1\frac{5}{8}$

أجدُ ناتجَ $8 \div 5$ بالقسمةِ الطّويلةِ كما في المثال 2

$= 1.625$

أتحقّقُ من فهمي:

غَوْصٌ: غاص أحمدُ إلى عُمْقِ $12\frac{4}{9}$ m تحتَ سطحِ البحرِ الأحمرِ في خليجِ العقبةِ. أعبِّرُ بالصّورةِ العشريّةِ عنِ العُمْقِ الّذي وصلَ إليهِ أحمَدُ. هلِ الكَسرُ العَشْريُّ الّذي حصلتُ عليهِ دَوْرِيٌّ أَمْ لا ؟ أُبرِّرُ إجابتي.

$12.\overline{4}$ ، دوري لأن الرقم 4 يتكرر فيه.

أتدرّبُ وأحلُّ المسائلَ

أكتبُ كلَّ عددٍ نسبيٍّ ممّا يأتي بالصّورةِ العشريّةِ:

1) $\frac{1}{4}$ 0.25

2) $\frac{4}{5}$ 0.8

3) $-\frac{6}{25}$ −0.24

4) $\frac{9}{20}$ 0.45

5) $-\frac{7}{8}$ −0.875

6) $\frac{9}{16}$ 0.5625

أستخدمُ القسمةَ لِكِتابةِ الكسورِ الآتيةِ بالصورةِ العشريّةِ:

7) $\frac{1}{9}$ 0.111…

8) $-\frac{1}{3}$ −0.333…

9) $\frac{1}{6}$ 0.1666…

10) $-\frac{5}{11}$ −0.4545…

أتذكّرُ

اللّترُ وحدةٌ لقياسِ الحجمِ ويُستعملُ لقياسِ حجومِ السّوائلِ، مِنْ مُضاعفاتِهِ المترُ المكعّبُ (m^3)، ومنْ أجزائِهِ المليلتر (ml).

11) **عملٌ منزليٌّ:** أَعَدَّ رامي $\frac{17}{3}$ L مِنْ عصيرِ البرتقالِ. أكتبُ كميَّةَ العصيرِ بالصّورةِ العشريّةِ. هلِ الكسرُ العشريُّ الّذي حصلَ عليهِ دَوْرِيٌّ أَمْ لا؟ أُبرِّرُ إجابتي. $5.\overline{6}$ ، دوري لأن الرقم 6 يتكرر.

12) **فوسفاتٌ:** يُعَدُّ مَنجمُ الشّيديّةِ أكبرَ مَنجمِ فوسفاتٍ في الأردنِّ، حيث يُسْهِمُ بـ 72% من إنتاجِ المملكةِ من الفوسفاتِ. ما الكَسرُ العَشْريُّ الدالُّ على نِسبةِ ما يُنتِجهُ المَنجمُ منَ الفوسفاتِ الأردنيِّ؟ 0.72

13) **نباتاتٌ:** عامَ 2012 سُجِّلَ رقْمٌ قياسيٌّ لأطولِ نَبْتةِ دُوّارِ الشّمسِ، إذ بلَغَ طولُها $8\frac{1}{4}$ m ، فما العددُ العَشْريُّ الدالُّ على طولِ النّبتةِ؟ 8.25

إرشاد: في السؤال 14 وضِّحْ للطلبة أنَّ المنطقة بين كلِّ عددين صحيحين على المسطرة المدرجة بالإنش مقسمة إلى 16 جزءًا متساويًا.

4 التدريب

أتدرب وأحلّ المسائل:

- اختَرْ بعض المسائل من فقرة (**أتدرب وأحلّ المسائل**) ذات الأفكار المختلفة عن الأمثلة، وناقِشْ حلَّها مع الطلبة على السبورة.

الواجب المنزلي:

اطلب إلى الطلبة حلّ مسائل الدرس جميعها من كتاب التمارين واجبًا منزليًّا، لكنْ حدِّد المسائل التي يمكنهم حلّها في نهاية كل حصة بحسب ما يتمّ تقديمه من أمثلة الدرس وأفكاره.

يمكن أيضا إضافة المسائل التي لم يحلّها الطلبة داخل الغرفة الصفية إلى الواجب المنزلي.

- اطلب إلى الطلبة حلّ المسائل (12–14) في مجموعات ثنائية، وتابِعِ الحلّول، وقدّم المساعدة عند الحاجة.

مهاراتُ التفكيرِ العُليا

- وجِّهِ الطلبة إلى فقرة (**مهارات التفكير العليا**) واطلب إليهم حلّ المسائل (16–21) بشكل فردي على ألواحهم الصغيرة.

5 الإثراء

البحث وحلّ المسائل:

- قسِّم الطلبة إلى مجموعات، وزودهم **بورقة المصادر3: نماذج أعلام**، واكتب الأسئلة الآتية على السبورة:
  - » ما الكسر الفعلي والعشري الدالّ على اللون الأزرق في العلم C ؟ الكسر الفعلي $\frac{2}{5}$ ، والكسر العشري 0.4
  - » ما الكسر الفعلي والعشري الدال على اللون الأبيض في العلم N ؟ الكسر الفعلي $\frac{8}{16}$ ، والكسر العشري 0.5
  - » ما الكسر الفعلي والعشري الدال على اللون الأزرق في العلم J ؟ الكسر الفعلي $\frac{2}{3}$ ، والكسر العشري 0.
- ناقش إجابات الأسئلة مع الصف بأكمله.

AWAEL LEARN 2 BE

أتعلّمُ

الإنشُ (inch) هي وحدةُ قياسٍ تُستَخدَمُ في بعضِ دولِ العالمِ. وللتّحويلِ منَ الإنشِ إلى السّنتيمترِ نطبّقُ العلاقةَ الآتيةَ:

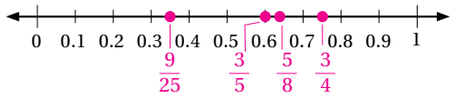
1 inch = 2.54 cm

14 المِسطرَةُ المجاورةُ مُقسَّمَةٌ إلى أجزاءٍ، طولُ كلٍّ منها $\frac{1}{16}$ inch، هلِ المقاييسُ المشارُ إليها على المِسطرَةِ عندَ تحويلِها تُنتِجُ كسورًا عَشريّةً مُنتهيةً، أم دَوريّةً؟ أبرِّرُ إجابتي.

$\frac{3}{16}$ $\frac{1}{2}$ $\frac{7}{8}$ $1\frac{1}{2}$ inch

15 أمثّلُ كلًّا منَ الكُسورِ: $\frac{9}{25}$, $\frac{3}{5}$, $\frac{3}{4}$, $\frac{5}{8}$ على خطِّ الأعدادِ الآتي:

$\frac{3}{16} = 0.1875$ منتهٍ، $\frac{1}{2} = 0.5$ منتهٍ، $\frac{7}{8} = 0.875$ منتهٍ، $1\frac{1}{2} = 1.5$ منتهٍ



مهاراتُ التفكيرِ العُليا

إرشادٌ

حلّ السؤالِ رقمِ 16 أبحثُ عنْ مثالٍ ينافضُ قولَ لمارَ ويُسمّى في الرّياضيّاتِ: "مثالٌ مُضادٌّ".

16 **أكتشفُ الخطأَ:** تقول لمارُ: إنَّ أيَّ كسرٍ فِعليٍّ مقامُهُ 6 يُكافئُ كسرًا عشريًّا دوريًّا. أكتَشِفُ خطأَ لمارَ وأصَحِّحُه. $\frac{3}{6} = 0.5$ ليس دوري

تبريرٌ: أتأمّلُ العباراتِ الآتيةَ، ثمَّ أصِفُها بِما يُلائِمُها ممّا بينَ القوسينِ (دائمًا صحيحةٌ، أحيانًا صحيحةٌ، ليستْ صحيحةً) مبرِّرًا إجابتي بأمثلةٍ:

17 إذا كانَ الكسرُ الفعليُّ في أبسطِ صورةٍ ومقامُهُ عددًا فرديًّا فإنَّهُ يكافئُ كسرًا عشريًّا دوريًّا. أحيانا صحيحة، $\frac{1}{3} = 0.\overline{3}$ دوري بينما $\frac{1}{5} = 0.2$ منتهٍ

18 إذا كانَ الكسرُ الفعليُّ في أبسطِ صورةٍ ومقامُهُ عددًا زوجيًّا فإنّهُ يكافئُ كسرًا عشريًّا منتهيًا. أحيانا صحيحة، $\frac{1}{6} = 0.1\overline{6}$ دوري بينما $\frac{1}{8} = 0.125$ منتهٍ

19 إذا كانَ الكسرُ الفعليُّ في أبسطِ صورةٍ ومقامُهُ: 10، 100، 1000، ...، 1000000، فإنَّهُ يكافئُ كسرًا عشريًّا منتهيًا. دائما صحيحة، لأن عدد الأرقام العشرية تكون بعدد أصفار المقام وهذا عدد منتهي.

أتذكّر

الكسرُ الفعليُّ هو عددٌ نسبيٌّ بَسطُهُ أَصغرُ منْ مقامِهِ.

ويُعَدُّ الكسرُ الفعليُّ في أبسطِ صورةٍ إذا كانَ العامِلُ المشتَرَكُ الأكبرُ (ع.م.أ) بينَ بسطِهِ ومقامِهِ 1.

20 أعودُ إلى فِقرةِ (أستكشِفُ) بدايةَ الدّرسِ وأحلُّ المسألةَ. $\frac{13}{33} = 0.\overline{39}$

21 أكتبُ أصِفُ كيفَ أُحوِّلُ عددًا نسبيًّا إلى الصّورةِ العشريّةِ.

إجابة ممكنة: أجد عددا نسبيا مكافئا له مقامه 10 أو 100 أو 1000، ....إن أمكن أو استخدم القسمة الطويلة.

توسعة: لمزيد من المسائل اطلب إلى الطلبة النظر إلى أعلام بعض الدول واستخدام معرفتهم بحساب المساحة لإيجاد الكسر العشري الدال على مساحة كل لون.

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

نشاط التكنولوجيا:

وجِّهِ الطلبة إلى الرابط:

https://mathsstarters.net/bingo/

وشجِّعْهم على الدخول إلى هذه اللعبة التفاعلية في المنزل، والتدرب على تحويل الأعداد النسبية إلى كسور عشرية.

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.

6 الختام

- وجّه الطلبة إلى فقرة (**أكتب**) للتأكّد من فهمهم لموضوع 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:

» **اكتب كل عدد نسبي مما يأتي بالصورة العشرية:**

1 $-2\frac{1}{8}$ 2 $\frac{9}{16}$ 3 $\frac{5}{16}$

إرشادات:

- في السؤال 15 وجِّهِ الطلبة لقراءة صندوق الإرشاد المجاور للسؤال (المثال المضاد $\frac{3}{6} = \frac{1}{2} = 0.5$).
- يتطلّب السؤال 20 تحويل الكسور الفعلية إلى كسور عشرية وتحديد الموقع الصحيح للعدد.

الدرس 4

نتاجات الدرس:

- المقارنة بين الأعداد النسبية باستخدام النقاط المرجعية $(1 , \frac{1}{2} , 0)$.
- المقارنة بين الأعداد النسبية باستخدام خط الأعداد.
- ترتيب الأعداد النسبية مستخدمًا خطّ الأعداد.

التعلم القبلي:

- مقارنة وترتيب وتعيين أعدادٍ صحيحة على خط الأعداد.
- مقارنة كسورٍ وأعدادٍ كسرية وكسورٍعشرية
- ترتيب كسورٍ وأعدادٍ كسرية وكسورٍعشرية.

1 التهيئة

- اختر مجموعة من 5 طلاب، وزوِّدْ كلَّ واحد منهم ببطاقة من مجموعة البطاقات الموجودة في **ورقة المصادر 4: الأعداد العشرية**.
- وجِّهِ المجموعة إلى ترتيب أنفسهم على شكل خط أعداد.
- اختر طالبين آخرين، وزود كلًّا منهم ببطاقة واطلب إليهم الوقوف في المكان الصحيح بين مجموعة الطلبة الموجودين في خط الأعداد، ثمّ ناقِشْ مع الصف بأكمله كيف سيجد الطالبانِ موقعيهما الصحيحين في الخطّ.
- أكمل النشاط مع أعداد أخرى.

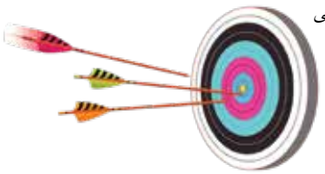
2 الاستكشاف

- وجِّهِ الطلبة إلى قراءة المسألة الواردة في فقرة (**أستكشف**)، واسألهم:
  - « ما الكسر الدال على نتيجة كل منهم؟ الأول $\frac{5}{6}$ ، والثاني $\frac{4}{9}$ ، والثالث $\frac{2}{3}$
  - « مَنْ حقَّق أفضل نتيجة؟ الأول
  - « كيف عرفتم ذلك؟ إجابات مختلفة
- تقبل جميع الإجابات.

الدرسُ 4 مقارَنةُ الأعدادِ النِّسبيَّةِ وترتيبُها

فكرةُ الدرسِ
أقارنُ بينَ الأعدادِ النِّسبيَّةِ وأرتِّبُها.

أستكشفُ



صَوَّبَ ثلاثةُ رُماةٍ نحوَ لوحةِ الهدفِ، فرمى الأوَّلُ 6 رميـاتٍ، أصابَتْ 5 منها الهدفَ، ورمى الثّاني 9 رميـاتٍ، أصابَتْ 4 منها الهـدفَ، أمّـا الثالثُ فرمـى 3 رميّاتٍ، أصابتْ رَمْيتانِ منها الهـدفَ. فأيُّ الرُّماةِ أحرزَ أفضلَ نتيجةٍ؟

يُمكنُ المقارنةُ بينَ عددينِ نسبِيَّيْنِ بطريقةِ الحسابِ الذِّهنيِّ، وذلكَ بتحديدِ أقربِهما إلى النِّقاطِ المَرْجِعيَّةِ: صفر ، $\frac{1}{2}$ ، 1

مثال 1 أضعُ إشارةَ < أو > أو = في ☐ ؛ لِتصبحَ كلُّ جملةٍ ممّا يأتي صحيحةً:

1) $\frac{5}{8} \square \frac{3}{10}$

بما أنَّ $\frac{3}{10} < \frac{1}{2}$ و $\frac{1}{2} < \frac{5}{8}$ فإن $\frac{3}{10} < \frac{5}{8}$

2) $3\frac{1}{2} \square \frac{3}{5}$

بما أنَّ $3\frac{1}{2} > 1$ وَ $\frac{3}{5} < 1$ فإن $3\frac{1}{2} > \frac{3}{5}$

3) $|-\frac{1}{4}| \square -0.5$

بما أنَّ $\frac{1}{4} = |-\frac{1}{4}|$ ، وَ $\frac{1}{4}$ عددٌ موجبٌ وَ -0.5 عددٌ سالبٌ.

إذن $|-\frac{1}{4}| > -0.5$

أتحققُ من فهمي:

4) $\frac{3}{4} \square \frac{2}{6}$ (>) 5) $-\frac{1}{2} \square 1$ (<) 6) $|-\frac{1}{3}| \square 1.5$ (<)

إرشاد: إذا واجه الطلبة صعوبة في ترتيب أنفسهم في نشاط التهيئة، يمكنك تحديد نقطة البداية والنهاية (12 و13) والمنتصف لخط الأعداد (12.5)؛ لتسهيل تقدير المكان المناسب للوقوف.

AWA2EL LEARN 2 BE

يمكنُني مقارنةُ الأعدادِ النسبيّةِ وترتيبُها بتحويلِها إلى الصّيغةِ العشريّةِ، ثمَّ تمثيلُها على خطِّ الأعدادِ، ومقارنتُها بِحَسْبِ مواقِعِها.

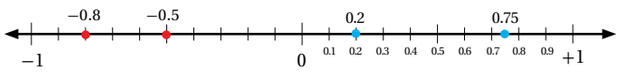
مثال 2 أرتِّبُ الأعدادَ النِّسبيَّةَ الآتيةَ تصاعديًّا (منَ الأصغرِ إلى الأكبرِ).

1) $0.2 , \frac{3}{4} , -0.8 , -\frac{1}{2}$

الخُطوةُ 1 أحوِّلُ الأعدادَ النِّسبيَّةَ المكتوبةَ على صورةِ كسرٍ $\frac{a}{b}$ إلى الصّيغةِ العشريَّةِ:

$$\frac{3}{4} = 0.75 \qquad -\frac{1}{2} = -0.5$$

الخُطوةُ 2 أمثِّلُ الأعدادَ النّاتجةَ على خطِّ الأعدادِ:



أرتِّبُ الأعدادَ النِّسبيَّةَ بالنَّظرِ إلى موقِعِها على خطِّ الأعدادِ: $-0.8 < -0.5 < 0.2 < 0.75$

إذنْ، الترتيبُ التّصاعديُّ للأعدادِ، هو: $-0.8 , -0.5 , 0.2 , 0.75$

أتحقّقُ من فهمي:

2) $-\frac{3}{5} , 0.15 , -0.85 , \frac{7}{10}$ $\quad -0.85 , -\frac{3}{5} , 0.15 , \frac{7}{10}$

أحيانًا، يمكنُ مقارنةُ الأعدادِ النِّسبيَّةِ وترتيبُها بتحويلِها أيضًا إلى صورةِ كسرٍ $\frac{a}{b}$، ثمَّ تمثيلُها على خطِّ الأعدادِ، ومقارنتُها بِحَسْبِ مواقِعِها.

مثال 3 أرتِّبُ الأعدادَ النِّسبيَّةَ الآتيةَ ترتيبًا تنازليًّا (منَ الأكبرِ إلى الأصغرِ).

1) $0.35 , \frac{2}{3} , \frac{1}{12}$

الخُطوةُ 1 أحوِّلُ الأعدادَ النِّسبيَّةَ المكتوبةَ بالصّيغةِ العشريَّةِ إلى صورةِ كسرٍ $\frac{a}{b}$:

$$0.35 = \frac{35}{100} = \frac{35\div5}{100\div5} = \frac{7}{20}$$

بقسمةِ البسطِ والمقامِ على العاملِ المشتركِ الأكبرِ (5)

3 التدريس

مِثالٌ 1

- وضِّح للطلبة أنَّ النقاط المرجعية $(1 , \frac{1}{2} , 0)$ تمكِّنهم من المقارنة بين الأعداد النسبية ذهنيًا، ولكن يجب تحديد النقطة المرجعية المناسبة للمسألة. ناقش مع الطلبة حلّ مثال 1 على السبورة في ضوء المعلومة السابقة.

تنبيه: نبِّه الطلبة إلى أنّنا حين نستخدم النقاط المرجعية للمقارنة بين الأعداد النسبية، فإنّنا لا نحتاج إلى إيجاد كسور مكافئة لها، أو كتابتها بصورة أخرى.

التقويم التكويني:

اطلب إلى الطلبة حلّ تدريب (**أتحقق من فهمي**) بعد كل مثال. اختر بعض الإجابات التي تحتوي على أخطاء مفاهيمية وناقِشْها على السبورة. لا تذكر اسم صاحب الحلّ أمام الصف تجنبًا لإحراجه.

مِثالٌ 2

- وضِّح للطلبة أنَّ تحويل الأعداد النسبية للصيغة نفسها يُسهل ترتيبها تصاعديًا أو تنازليًا، بالإضافة إلى إمكانيّة المقارنة جبريًا أو باستخدام خط الأعداد.
- ناقِشْ مع الطلبة حلّ مثال 2 على السبورة، ووضِّح لهم أنّنا في هذا المثال سنحوِّل الأعداد النسبية إلى الصيغة العشرية أولًا، ثم تمثيلها على خط الأعداد؛ لتسهيل مقارنتها.

مِثالٌ 3

- من خلال مناقشة حلّ مثال 3 مع الطلبة على السبورة، وضِّحْ لهم الطريقة الثانية للمقارنة، وهي تحويل الأعداد النسبية إلى صورة كسر $\frac{a}{b}$ وتوحيد مقاماتها بإيجاد م. م.أ، ثم قسم الطلبة إلى مجموعات ثنائية.

إرشادات:

- في الفرع 3 من المثال 1 ذكِّر الطلبة بإيجاد القيمة المطلقة أولًا، ثم المقارنة.
- في المثال 2 ذكِّر الطلبة بتقسيم خط الأعداد إلى 10 أجزاء بين كلّ عددين صحيحين.

الخُطْوَةُ 2 أُوجِدُ المقاماتِ جميعَها، منْ خلالِ المضاعفِ المشترَكِ الأصغرِ (60) للأعدادِ 12، 3، 20:

$$\frac{1}{12}=\frac{5}{60}\ (\times5,\times5) \qquad \frac{2}{3}=\frac{40}{60}\ (\times20,\times20) \qquad \frac{7}{20}=\frac{21}{60}\ (\times3,\times3)$$

الخُطْوَةُ 3 أقارنُ وأرتّبُ، من خلالِ البسطِ؛ لأنَّ المقاماتِ جميعَها متساويةٌ:

$$5 < 21 < 40 \rightarrow \frac{40}{60} > \frac{21}{60} > \frac{5}{60}$$

إذَنْ، الترتيبُ التنازليُّ للأعدادِ هو: $\frac{2}{3}$, 0.35 , $\frac{1}{12}$

أتحققُ من فهمي:

2) $-\frac{1}{5}$, -0.15 , $\frac{7}{10}$ $\quad \frac{7}{10}$, -0.15 , $-\frac{1}{5}$

أتدربُ وأحلُّ المسائلَ

أضعُ إشارةَ $<$ أو $>$ أو $=$ في ☐ ؛ لِتصبحَ كلُّ جملةٍ ممّا يأتي صحيحةً:

1) $\frac{1}{3}$ ☐ $\frac{3}{5}$ $\quad$ 2) $\frac{-5}{8}$ ☐ $\frac{-2}{7}$

3) 0.4 ☐ $\left|-\frac{7}{8}\right|$ $\quad$ 4) $-1\frac{5}{8}$ ☐ -1.75

5) $-1\frac{1}{2}$ ☐ $\frac{4}{7}$ $\quad$ 6) $1\frac{8}{20}$ ☐ -1.6

أرتِّبُ الأعدادَ النِّسبيَّةَ الآتيةَ تصاعديًّا:

7) -1.8 , $1\frac{9}{10}$, -1.25 $\quad -1.8$, -1.25 , $1\frac{9}{10}$

8) -0.3 , 0.5 , 0.55 , 0.35 $\quad -0.3$, 0.35 , 0.5 , 0.55

9) $|3.5|$, $|-1.8|$, 4.6 , $3\frac{2}{5}$, $|2.7|$ $\quad 1.8$, 2.7 , $3\frac{2}{5}$, 3.5 , 4.6

إرشاد: وضح للطلبة أنّ كتابة الكسر بأبسط صورة تسهل عملية المقارنة.

تنبيه: قد يخطئ بعض الطلبة عند المقارنة بين الأعداد النسبية السالبة، بالنظر إلى العدد وإهمال الإشارة السالبة، فمثلًا يعتقدون أنَّ $-10 > -5$.

4 التدريب

أتدرب وأحلّ المسائل:

- اخترْ بعض المسائل من فقرة (**أتدرب وأحلّ المسائل**) ذات الأفكار المختلفة عــن الأمثلة، وناقِشْ حلَّها مع الطلبة على السبورة.
- إذا واجَهَ الطلبة صعوبة في حلّ أي مســألة اختر طالبًا تمكن من حلّ المسألة؛ ليعرض حلّه على السبورة.

AWAZEL LEARN 2 BE

توسعة: في السؤال 13 وجِّهِ الطلبة إلى البحث عن تطبيقات حياتية لإضافة الملح إلى الماء المتجمد.

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 التي لم يحلّها الطلبة داخل الغرفة الصفية إلى الواجب المنزلي.

المفاهيم العابرة للمواد

في السؤال 13، عزِّز الوعي الصحي لدى الطلبة بتوجيههم للبحث في شبكة الإنترنت عن أهمية الحديد لجسم الإنسان، ومناقشتهم في ما توصلوا إليه في اليوم التالي.

مهاراتُ التفكيرِ العُليا

- وجِّهِ الطلبة إلى فقرة (**مهارات التفكير العليا**) واطلب إليهم حلّ المسائل (17–21).

5 الإثراء

البحث وحلّ المسائل :

- قسِّمِ الطلبة إلى مجموعات ثلاثية، وزوِّدْهم **بورقة المصادر5: أكبر / أصغر**، واطلب إليهم قَصَّ بطاقات الكسور الموجودة فيها، ووَضْعِها بشكل مقلوب على أدراجهم.
- يسحب أحد اللاعبين بطاقةً ويقرأ الكسر الموجود فيها، ثم يعطي اللاعب الثاني كسرًا عشريًا أكبر من هذا الكسر، ويذكر اللاعب الثالث نسبةً مئويّةً أكبرَ من الكسر العشري.
- يمكن للّاعبين التحقُّق من إجاباتهم باستخدام الآلة الحاسبة، وكل إجابة صحيحة يحصل صاحبها على نقطة واحدة.
- تُحسَبُ النقاطُ بعد سحب البطاقات جميعِها، والفائز مَنْ يحصل على أكبر عدد من النقاط.
- اطلب إلى الطلبة إعادة اللعبة، ولكن هذه المرة بذِكْر أعدادٍ أصغر.
- **ملاحظة:** يفضل تنفيذ النشاط داخل الغرفة الصفية.

أرتِّبُ الأعدادَ النِّسبيَّةَ الآتيةَ تنازليًّا:

10 $-0.6 , -\frac{5}{8} , \frac{7}{12} , -0.75$ $\frac{7}{12} , -0.6 , \frac{5}{8} , -0.75$

11 $\frac{3}{4} , -\frac{7}{10} , -\frac{3}{4} , \frac{8}{10}$ $\frac{8}{10} , \frac{3}{4} , -\frac{7}{10} , -\frac{3}{4}$

12 $|-6.3| , -7.2 , 8 , |5| , -6.3$ $8 , 6.3 , 5 , -6.3 , -7.2$

أتذكَّرُ
حينَ أُريدُ ترتيبَ الكسورِ تصاعُدِيًّا أو تنازُلِيًّا فإنَّني أُوَحِّدُ المقاماتِ.

13 **علوم:** يتجمّدُ الماءُ عندَ درجةِ حرارة 0°C، وتقِلُّ درجَةُ تجمُّدِه عندَ إضافةِ المِلحِ إليهِ، إذا أضافَت جَنى كمّياتٍ مُختلِفةً مِنَ المِلحِ إلى أربعِ عيِّناتٍ مِنَ الماءِ، وكانتْ تقيسُ درجةَ تجمّدِ العيِّنَةِ كلَّ مرّةٍ. أرتِّبُ العيِّناتِ حسْبَ كمّيةِ المِلحِ المُضافةِ إليهِ، مِنَ الأكثرِ إلى الأقلِّ.

معلومة
للحديدِ أهمّيّةٌ كبيرةٌ لجسمِ الإنسانِ؛ فهوَ يسهِمُ في إنتاجِ خلايا الدَّمِ الحمراءِ.



العينةُ	A	B	C	D
درجةُ التجمُّدِ (°C)	$-1\frac{1}{4}$	-0.1	-1.1	$-1\frac{2}{5}$

D , A , C , B

14 **تغذيةٌ:** إذا كانتْ كميةُ الحديدِ في نصفِ كوبٍ مِنَ السَّبانخِ 3.2 mg، وفي نصفِ كوبٍ من حبوبِ الصويا $\frac{18}{4}$ mg، أحدِّدُ أيُّهما يحتوي على كميَّةٍ أكبرَ مِنَ الحديدِ: السَّبانخُ أمْ حبوبُ الصويا؟ حبوب الصويا

أتعلّمُ
إذا تساوتِ الأعدادُ في البَسْطِ واختلفتْ في المقامِ فإنَّ الكسرَ ذا المقامِ الأكبرِ يكونُ الكسرَ الأصغرَ.

15 هلِ الكسورُ: $\frac{3}{10} , \frac{3}{11} , \frac{3}{12}$ مرتَّبةٌ تصاعُدِيًّا (مِنَ الأصغرِ إلى الأكبرِ) أمْ تنازُلِيًّا (مِنَ الأكبرِ إلى الأصغرِ)، أبرِّرُ إجابتي.

الكسور في السؤال مرتبة تصاعديًا لأن بسوطها متساوية؛ لذا الكسر الذي مقامه أكبر تكون قيمته أقل.

$\frac{3}{12} , \frac{3}{11} , \frac{3}{10}$

إرشاد: في السؤال 15 استخدم نماذج الكسور؛ لتسهيل عملية الترتيب على الطلبة ذوي التحصيل المتوسط، ودونَ المتوسط.

AWA2EL LEARN 2 BE

16 **سِباقٌ:** في سِباقٍ للدرّاجاتِ حُسِبَ متوسِّطُ الزّمنِ الّذي استغرَقَهُ المتسابقونَ للوصولِ إلى نُقطةِ النّهايةِ. إذا كانَ الجدولُ أدناهُ يبيّنُ الفَرقَ بين زمنِ وصولِ 5 مُتسابقينَ عنِ المتوسِّطِ، فإنّي أرَتّبُ اللّاعبينَ منَ الأسرعِ إلى الأبطأ:

المتسابقُ	أحمدُ	محمدٌ	عبدُ العزيزِ	خالدٌ	عمرُ
زمنُ الوصولِ أكثرُ أوْ أقلُّ منَ المتوسِّطِ (بالدَّقيقةِ)	-1.25	$1\frac{9}{10}$	$1\frac{2}{5}$	1	-1.8

$-1.8 , -1.25 , 1 , 1\frac{2}{5} , 1\frac{9}{10}$

مهاراتُ التفكيرِ العُليا

17 **تبريرٌ:** لِماذا يقِلُّ العددُ 0.25 عنِ العددِ $0.2\overline{5}$. أوضِّحُ إجابتي.
بكتابة الكسر العشري الدوري على صورة عدد متكرر، ثم مقارنة المنازل
نجد أن $0.25555 < 0.250$

18 إذا علمتُ ترتيبَ خمسةِ أعدادٍ نسبيَّةٍ سالبةٍ تصاعديًّا (منَ الأصغرِ إلى الأكبرِ) فكيفَ يمكنُ أنْ أستخدِمَ هذهِ المعلومةَ في ترتيبِ معكوساتِ تلكَ الأعدادِ. أوضِّح اجابتي.
انظر الهامش

أتذكَّرُ معكوسُ العددِ النسبيِّ a هو $-a$

19 **تحدٍّ:** a, b, c ثلاثةُ أعدادٍ تُحقِّقُ ما يأتي:
$c > b$, $a > b$, $c > a$. أيُّ هذهِ الأعدادِ هوَ الأكبرُ؟ $C > a > b$

20 أعودُ إلى فِقرةِ (أستكشِفُ) بدايةَ الدّرسِ وأحلُّ المسألةَ. $\frac{5}{6}$

21 **أكتبُ** أصِفُ كيفيَّةَ ترتيبِ ثلاثةِ أعدادٍ نسبيَّةٍ تصاعديًّا، أحدُها موجبٌ والآخرُ سالبٌ، أمّا الثّالثُ فصفرٌ. تختلف الإجابات

نشاط التكنولوجيا:

حُثَّ الطلبةَ على الدخول إلى الرابط :
https://www.geogebra.org/m/JKDbtUH7#material/ZbtS3ufg/
حيثُ إنّه يوفِّر خطَّ أعداد تفاعليٍّ يساعدُه على تحديد موقع العدد النسبي على الخط؛ لتسهيل عمليات المقارنة والترتيب.

إرشاد:
- يمكنُ تنفيذ النشاط في غرفة الحاسوب، وحلّ أحد أسئلة الدرس باستخدام خط الأعداد الذي يوفِّره الرابط.

تنبيه: يوجد في اللعبة مصطلحات رياضية باللغة الإنجليزية، وضِّح للطلبة معنى كلّ مصطلح؛ لتسهيل تعاملهم مع اللعبة.

تعليمات المشروع:

اطلب إلى الطلبة استكمال العمل على المشروع، وذلك بترتيب الأعداد النسبية التي قاموا بجمعها في المراحلّ السابقة من المشروع ترتيبًا تنازليًّا، وللتوضيح ذكِّرْهم بوضع خطوات تفصيلية للحلّ.

إرشادات:
- في السؤال 17 وجِّهِ الطلبة إلى كتابة الكسر العشري الدوري بتكرار الأرقام الدورية فيه؛ لتسهيل عملية المقارنة.
- في السؤال 18 يمكنك طرح مثالٍ من أعدادٍ نسبية؛ لتوضيح المطلوب من السؤال للطلبة.

إجابة:

18) الأعداد السالبة تصغر كلما كبرت قيمتها وعند ايجاد معكوس العدد السالب فانه يصبح موجب لذلك العدد الاصغر قيمة بالسالب يصبح الاكبر باخذ المعكوس لانه سيصبح موجب، للتوضيح إليك المثال
$-3 > -4 > -5 > -6 > -7$
المعكوس لهذه الاعداد 7,6,5,4,3 ويصبح ترتيبها $3 > 4 > 5 > 6 > 7$
أي أنها تصبح مرتبة تنازليا

6 الختام

- وجّه الطلبة إلى فقرة (**أكتب**) للتأكّد من فهمهم لموضوع 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:

» **أرتب الأعداد الآتية تصاعديًا:**

$-2.3 , -2\frac{1}{4} , -\frac{22}{8} , -\frac{14}{8}$

الدرس 5

نتاجات الدرس:

- إيجاد النظير الجمعي للعدد النسبي.
- إجراء عمليّتَي الجمع والطرح على الأعداد النسبية باستخدام خط الأعداد.
- إجراء عمليّتَي الجمع والطرح على الأعداد النسبية جبريًّا.

التعلم القبلي:

- جمع وطرح عددين صحيحين جبريًّا.
- جمع وطرح كسورٍ وأعداد كسرية وكتابتها بأبسط صورة.
- جمع وطرح الأعداد العشرية، وحلّ مسائل عليها، وتقدير الناتج.
- إيجاد النظير الجمعي للعدد الصحيح.

1 التهيئة

- اكتب الجدول الآتي على السبورة، ثم اطلب إلى الطلبة أن يحدّدوا من الجدول كلًّا مما يأتي:
  - « عددًا مكافئًا للكسر $\frac{17}{5}$
  - « عددًا مكافئًا للعدد الكسري $4\frac{4}{5}$
  - « عددًا مكافئًا للكسر $\frac{54}{27}$
  - « عددًا مكافئًا للكسر $\frac{30}{54}$
  - « عددًا مكافئًا لـ $\frac{1}{6}+\frac{1}{6}$
  - « عددًا مكافئًا لـ $\frac{13}{8}+\frac{5}{8}$

$2\frac{1}{3}$	$\frac{13}{8}$	$0.\overline{3}$	$2\frac{3}{5}$
$\frac{13}{5}$	$\frac{2}{12}$	$1\frac{3}{4}$	2
$1\frac{2}{3}$	2.25	4.8%	$2\frac{1}{4}$
$\frac{5}{9}$	3.4	$\frac{21}{8}$	$\frac{2}{9}$

توسعة: قسِّم الطلبة إلى مجموعات ثنائية، واطلب إلى كل فردٍ في المجموعة كتابة مسألة إجابتها عددٌ نسبيٌّ موجود في الجدول، ثم اطلب إليهم تبادل المسائل، ليجيب كلٌّ منهم على مسألة الآخر.

الدرسُ 5 جَمْعُ الأعدادِ النِّسبِيَّةِ وطَرْحُها

فكرةُ الدرسِ
أجْمَعُ الأعدادَ النِّسبِيَّةَ وأطْرَحُها.

المصطلحاتُ
النظيرُ الجَمعيُّ.

أستكشفُ



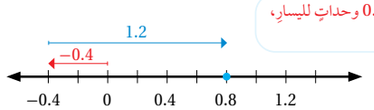
في أحدِ أسابيعِ الصَّيفِ الحارَّةِ انخفَضَ مُستوى الماءِ في قناةِ الملكِ عبدِ الله $\frac{2}{3}$ m، وفي الأسبوعِ الّذي يليه انخفَضَ مستوى الماءِ $\frac{1}{9}$ m مرَّةً أخرى. فما مقدارُ الانخِفاضِ في الأسبوعَينِ؟

يُمكِنُ استِعمالُ خطِّ الأعدادِ في جَمْعِ الأعدادِ النِّسبِيَّةِ وطَرْحِها.

مثال 1 أستعملُ خَطَّ الأعدادِ لإيجادِ ناتِجِ كلٍّ ممّا يأتي:

1) $-0.4+1.2$

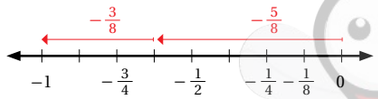
أبدأُ منَ العددِ 0 وأتحرَّكُ 0.4 وحداتٍ لليسارِ، ثمَّ 1.2 وحدةٍ إلى اليمينِ



ألاحِظُ أنَّ نُقطَةَ الانتِهاءِ عندَ 0.8؛ لذا $-0.4+1.2=0.8$

2) $-\frac{5}{8}+(-\frac{3}{8})$

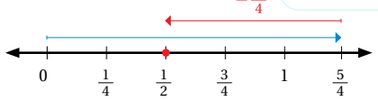
أبدأُ منَ العددِ 0 وأتحرَّكُ $\frac{5}{8}$ وحداتٍ لليسارِ، ثمَّ $\frac{3}{8}$ وحداتٍ إلى اليسارِ



ألاحِظُ أن نُقطَةَ الانتِهاءِ عندَ −1؛ لذا $-\frac{5}{8}+(-\frac{3}{8})=-1$

③ $1\frac{1}{4}-\frac{3}{4}$

أبدأُ مِـنَ العددِ 0 وأتحـرَّكُ $1\frac{1}{4}$ وحدةً إلـى اليمينِ، ثمَّ أتحرَّكُ $\frac{3}{4}$ وحداتٍ إلى اليسارِ من $1\frac{1}{4}$



ألاحِظُ أن نُقطَةَ الانتهاءِ عندَ $\frac{1}{2}$ ؛ لذا $1\frac{1}{4}-\frac{3}{4}=\frac{1}{2}$

أتحققُ من فهمي:

⑥ $2\frac{1}{7}-\frac{5}{7}$ انظر الهامش

⑤ $-\frac{5}{9}+(-\frac{1}{9})$ انظر الهامش

④ $-0.9+2.1$ انظر الهامش

حينَ أجمعُ أو أطرحُ عددينِ نسبيَّينِ لهما مقامانِ مختلفانِ، أجدُ المضاعفَ المشتركَ الأصغرَ(م.م.أ) للمقامينِ، ثمَّ أجدُ عددًا نسبيًّا مكافئًا لأحدِ العددينِ أو كليهما. أجمَعُ البَسطَيْنِ أو أطرحُهُما، ثمّ أكتبُ النّاتِجَ فوقَ المَقامِ نفْسِهِ.

مثال 2 أجِدُ ناتِجَ كلٍّ ممّا يأتي:

① $-\frac{1}{3}+\frac{1}{4}$

أجِدُ م. م .أ لِلمَقامَيْنِ وهُوَ 12

$-\frac{1}{3}+\frac{1}{4}=\frac{-1\times4}{3\times4}+\frac{1\times3}{4\times3}$

أجمَعُ

$=\frac{-4+3}{12}$

$=-\frac{1}{12}$

② $-\frac{1}{2}-\frac{1}{8}$

أجِدُ م. م .أ لِلمَقامَيْنِ وهُوَ 8

$-\frac{1}{2}-\frac{1}{8}=\frac{-1\times4}{2\times4}-\frac{1\times1}{8\times1}$

أطرَحُ

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

$=-\frac{5}{8}$

③ $0.5+(-\frac{1}{4})$

أحوِّلُ الكَسْرَ الفعليَّ إلى كَسْرٍ عَشْريٍّ

$0.5+(-\frac{1}{4})=0.5+(-0.25)$

أطرَحُ

$=0.5-0.25=0.25$

إرشادات:

- في الفرع 3 من المثال1 ذكِّر الطلبة أنّ الحركة على خط الأعداد بمقدار $1\frac{1}{4}$ تعادل الحركة بمقدار $\frac{5}{4}$ (لأن $1\frac{1}{4}$ يكافئ $\frac{5}{4}$)

تنبيه: لاحظ أن المثال 1 قدَّمَ جمع وطرح كسور عشرية مع بعضها أو كسور فعليّة وأعداد كسرية مقاماتها متشابهة؛ لتسهيل عملية إدماج الطلبة في فكرة الدرس، وستناقش الأمثلة في ما بعد أفكارًا متقدمة.

إجابات (أتحقق من فهمي):

4) يجب أن يُظهر الرسم: البداية من العدد 0 والتحرك 0.9 وحدة لليسار ثم 2.1 وحدة لليمين، الإنتهاء عند 1.2 .

5) يجب أن يُظهر الرسم : البداية من العدد 0 والتحرك $\frac{5}{9}$ وحدة لليسار ثم $\frac{1}{9}$ وحدة لليسار، الإنتهاء عند $-\frac{6}{9}$.

6) يجب أن يُظهر الرسم : البداية من العدد 0 والتحرك $2\frac{1}{7}$ وحدة لليمين ثم $\frac{5}{7}$ وحدة لليسار، الإنتهاء عند $1\frac{3}{7}$.

2 الاستكشاف

- وجِّهِ الطلبة إلى قراءة المسألة الواردة في فقرة (**أستكشف**)، واسألهم:
  - « ما المناطق التي تمتد فيها قناة الملك عبد الله؟ من بلدة العدسية في أقصى شمال المملكة وحتى الشونة الجنوبية.
  - « ما النّهرانِ اللّذانِ يُغذِّيانِ القناةَ؟ نهر اليرموك، ونهر الزرقاء.
  - « كيف يؤثر ارتفاع درجات الحرارة على مستوى الماء في القناة؟ يؤدي ارتفاع درجات الحرارة إلى تبخّر الماء في القناة؛ فينخفض مستواه فيها.
  - « ما العدد النسبي الدال على مقدار إنخفاض مستوى الماء في القناة في الأسبوع الأول؟ $\frac{2}{3}$
  - « ما العدد النسبي الدال على مقدار انخفاض مستوى الماء في القناة في الأسبوع الثاني؟ $\frac{1}{9}$
  - « ما مقدار الانخفاض في الاسبوعين معًا؟ $\frac{1}{9}+\frac{2}{3}=\frac{7}{9}$
- تقبل جميع الإجابات.

3 التدريس

مِثالٌ 1

- وضِّحْ للطلبة أنه يمكن استعمال خط الأعداد لجمع الأعداد النسبية وطرحها. ناقش معهم حلّ مثال 1 على السبورة مستخدمًا الأقلام الملونة، ووضِّح لهم أن عملية الجمع أو الإشارة الموجبة تعني أنّ اتجاه الحركة إلى اليمين على خط الأعداد بمقدار العدد النسبي الذي بعدها، والإشارة السالبة تعني أنَّ الحركة لليسار على الخط.

التقويم التكويني:

اطلب إلى الطلبة حلّ تدريب (**أتحقق من فهمي**) بعد كل مثال. اختر بعض الإجابات التي تحتوي على أخطاء مفاهيمية وناقِشْها على السبورة. لا تذكر اسم صاحب الحلّ أمام الصف تجنبًا لإحراجه.

AWAZEL LEARN 2 BE

أتحققُ من فهمي:

4) $-\frac{2}{5}+\frac{7}{15}$ $\frac{1}{15}$ 5) $-\frac{1}{3}-\frac{1}{6}-\frac{3}{6}=-\frac{1}{2}$ 6) $\frac{1}{2}+(-0.3)$ 0.2

مثال 3 أجِدُ ناتِجَ كلٍّ ممّا يأتي:

1) $-3\frac{1}{2}+2\frac{5}{6}$

الطريقةُ 1 : أحوِّلُ الأعدادَ الكسريَّةَ إلى كسورٍ فعليَّةٍ.

أحوِّلُ العددَ الكسريَّ إلى كسرٍ غيرِ فعليٍّ $-3\frac{1}{2}+2\frac{5}{6}=-\frac{7}{2}+\frac{17}{6}$

أجِدُ م.م.أ للمقاماتِ، وهُوَ 6 $=-\frac{21}{6}+\frac{17}{6}$

أجمعُ $=\frac{-21+17}{6}$

أجِدُ الناتِجَ بأبسطِ صورةٍ $=\frac{-4}{6}=-\frac{2}{3}$

الطريقةُ 2 : أجمَعُ الأعدادَ الكُلِّيَّةَ، وأجمَعُ الكُسورَ

أُجزِّئُ الأعدادَ الكسريَّةَ $-3\frac{1}{2}+2\frac{5}{6}=-3+(-\frac{1}{2})+2+\frac{5}{6}$

أرتِّبُ الأعدادَ الكلِّيَّةَ معَ بعضِها، والكسورَ الفعليَّةَ مَعَ بعضِها $=[-3+2]+[(-\frac{1}{2})+\frac{5}{6}]$

أجمعُ الأعدادَ الكليَّةَ $=-1+(-\frac{3}{6})+\frac{5}{6}$

أجمعُ الكسورَ، وأجِدُ الناتِجَ بأبسطِ صورةٍ $=-1+\frac{2}{6}=-\frac{2}{3}$

2) $-1\frac{1}{9}-3\frac{1}{6}$

أحوِّلُ الأعدادَ الكَسريَّةَ إلى كُسورٍ غيرِ فعليَّةٍ $-1\frac{1}{9}-3\frac{1}{6}=-\frac{10}{9}-\frac{19}{6}$

أجِدُ م.م.أ لِلمَقاماتِ، وهوَ 18 $=-\frac{10\times2}{9\times2}-\frac{19\times3}{6\times3}$

أطرحُ $=-\frac{20}{18}-\frac{57}{18}=\frac{-20-57}{18}$

أجِدُ الناتِجَ بأبسطِ صورةٍ $=-\frac{77}{18}=-4\frac{5}{18}$

أتحققُ من فهمي:

3) $-2\frac{1}{3}+4\frac{5}{12}$ $2\frac{1}{12}$ 4) $-3\frac{1}{4}-1\frac{3}{5}$ $-4\frac{17}{20}$

المثالان 2 و 3

- وضِّح للطلبة أنه عند جمع أو طرح عددين نسبيين، فإننا نحتاج إلى تحويلهما إلى الصورة نفسها أولًا، ثم إجراء العملية المطلوبة، طبق ذلك عمليًا من خلال مناقشة حلّ المثالين 2 و3.

توسعة: اطلب إلى الطلبة حلّ الفرع 3 من المثال 2 بتحويل العدد 0.5 إلى كسر فعليّ، ثم مقارنة إجابتهم بالإجابة الموجودة في الكتاب وتحديد سبب اختلاف شكل الإجابتين.

إرشاد: في المثال 3 الفت انتباه الطلبة إلى وجود طريقتين لجمع الأعداد الكسرية أو طرحها، إمّا بتحويلها إلى كسور فعلية، أو إبقائها بصورتها وجمع أو طرح الكسور مع بعضها والأعداد الكلية مع بعضها.

تنبيه: قد يخطئ بعض الطلبة عند جمع كسرين (أو طرحهما)، بجمع (أو طرح) البسطين معًا وجمْع المقامين معًا (مثلًا: $\frac{1}{2}+\frac{1}{3}=\frac{2}{5}$).

إرشادات:

- وضِّحْ للطلبة أنّ المضاعف المشترك الأصغر يمكن اختصاره بـ: م.م.أ
- في الفرع 1 من المثال 2 ذكِّرِ الطلبة بإيجاد م.م.أ للمقامين قبل جمع العددين.
- في الفرع 2 من المثال2 ذكِّرِ الطلبة أنّ العدد 8 أحد مضاعفات العدد 2؛ لذا نكتفي بضرْب العدد 2 بـ 4 عند توحيد المقامات.
- في الفرع 2 من المثال 2 ذكِّرِ الطلبة بقواعد جمع الأعداد الصحيحة وطرحها.

عندَ جمعِ أيِّ عددٍ نسبيٍّ إلى معكوسِهِ يكونُ الناتجُ صفرًا؛ لذلكَ يُسمّى كلٌّ منهُما **نظيرًا جَمْعِيًّا (additive inverse)** للآخرِ.

مثال 4 أجِدُ ناتِجَ كلٍّ ممّا يأتي:

1) $2.4 + -\frac{12}{5}$

$2.4 + -\frac{12}{5} = 2.4 + -2.4$ — أحوِّلُ الكسرَ غيرَ الفعليِّ إلى عددٍ عشريٍّ

$= 0$ — خاصيّةُ النظيرِ الجمعيِّ

2) $5\frac{1}{2} + 3\frac{1}{4} + -\frac{11}{2}$

$5\frac{1}{2} + 3\frac{1}{4} + -\frac{11}{2} = \frac{11}{2} + \frac{13}{4} + -\frac{11}{2}$ — أحوِّلُ الأعدادَ الكسريّةَ إلى كسورٍ غيرِ فعليّةٍ

$= \frac{11}{2} + -\frac{11}{2} + \frac{13}{4}$ — الخاصيّةُ التبديليّةُ

$= 0 + \frac{13}{4} = \frac{13}{4}$ — خاصيّةُ النظيرِ الجمعيِّ

أتحققُ من فهمي:

3) $-3.7 + 3.7$ 0

4) $6\frac{1}{4} + -5.2 + -6.25$ -5.2

مثال 5: من الحياة



رياضَةٌ بحْريّةٌ: قفَزَ أيمنُ من ارتفاعِ **12.3 m** فوقَ سَطحِ البحرِ، وعندَ مُلامَستِهِ سطْحَ الماءِ، غاصَ للأسفلِ **2.8 m**. أستخدِمُ الأعدادَ النّسبيّةَ لإيجادِ الفرقِ بينَ مَوقعِ قفْزِ أيمنَ والعمقِ الّذي وصلَ إليهِ تحتَ سطحِ الماءِ.

يُمكِنُ اعتبارُ الارتفاعِ فوقَ مُستوى سطحِ البحرِ قيمةً موجبةً، والذي تحتَ سطحِ البحرِ قيمةً سالبةً، أي إنَّ أيمنَ قطعَ 12.3 m فوقَ سطحِ البحرِ و -2.8 m تحتَ سطحِ البحرِ.

إذنْ، الفرقُ بينَ الارتفاعينِ $12.3 - (-2.8)$

$12.3 - (-2.8) = 12.3 + 2.8$

$= 15.1$

أي إنّ الفرقَ بينَ موقعِ قفزِ أيمنَ والعمقِ الذي وصلَ إليهِ تحتَ سطحِ الماءِ يساوي 15.1 m

مِثالٌ 4

- قدِّمْ مفهوم خاصية النظير الجمعي للطلبة، من خلال ربطه بمفهوم معكوس العدد النسبي، ثم ناقِشْ حلّ مثال 4 مع الطلبة.

إرشاد: وضِّح للطلبة خاصية النظير الجمعي مستعملًا خط الأعداد.

مثال 5: من الحياة

- اطلب إلى أحد الطلبة قراءة مثال5، ثم وضِّح لهم أن ارتفاع أيمن فوق سطح البحر يعبر عنه بالقيمة 12.3 وارتفاعه تحت سطح البحر يعبر عنه بالقيمة -2.8 ، لذا فإن الفرق بين الارتفاعين يمثل الفرق بين موقع قفز أيمن إلى العمق الذي وصله تحت سطح الماء.

AWA2EL LEARN 2 BE

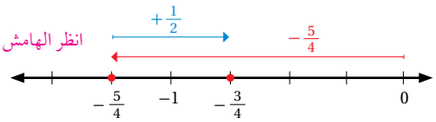
أتحققُ من فهمي:

علومٌ: في إحدى تجارِبِ العلومِ، سَكَبَتْ سمرُ $\frac{3}{4}$ L منَ السّائلِ منْ دَوْرَقٍ زجاجِيٍّ، وبعدَ مُرورِ 7 دقائقَ سَكَبَت $\frac{1}{6}$ L منَ الدَّورَقِ نفْسِهِ. فكمْ لترًا نقصَ الدَّورَقُ؟ $-\frac{3}{4}-\frac{1}{6}=-\frac{11}{12}$ L

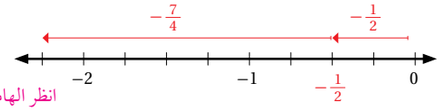
أتدربُ وأحلُ المسائل

أكتُبُ العبارةَ العدَدِيَّةَ التي تمثِّلُ كلَّ خطٍّ أعدادٍ ممّا يأتي، ثمَّ أجِدُ الناتِجَ:

1) انظر الهامش



2)



انظر الهامش

أجِدُ ناتِجَ كلٍّ ممّا يأتي:

3) $-1.3+1.3$ 0

4) $-\frac{3}{10}+(-\frac{1}{10})$ $-\frac{2}{5}$

5) $3\frac{1}{8}-\frac{7}{8}$ $2\frac{1}{4}$

6) $\frac{-4}{9}+\frac{2}{3}$ $\frac{2}{9}$

7) $-\frac{1}{6}+\frac{-3}{4}$ $-\frac{11}{12}$

8) $0.75+(-\frac{1}{4})$ 0.5

9) $-1\frac{1}{5}+2\frac{3}{15}$ 1

10) $-4\frac{1}{3}-2\frac{3}{4}$ $-7\frac{1}{12}$

11) $-1\frac{1}{6}-2\frac{1}{9}$ $-3\frac{5}{8}$

12) $4.2-(-8.5)$ 12.7

أتذكر

لِجَمْعِ عددَينِ عَشْرِيّينِ، أو طَرْحِهِما، أرتِّبُهما رأسِيًّا بِحَيثُ تكونُ الفاصِلتانِ العَشْرِيّتانِ إحداهُما فوْقَ الأخرى، ثمَّ أجمعُ الأرقامَ، أوْ أطرحُهُما في المَنازِلِ نفْسِها.

13) البحرُ الميِّتُ: يُعَدُّ البحرُ الميِّتُ أخفضَ نقطةٍ على سطحِ الأرضِ، إذ يبلُغُ انخفاضُ سطْحِهِ 417.5 m تحتَ سطحِ البحرِ، وتُعَدُّ قِمَّةُ جبلِ إفرِسْتَ أعلى نقطةٍ على سطحِ الأرضِ ويبلُغُ ارتفاعُها 8844.43 m فوقَ سطحِ البحرِ. أحسُبُ المَسافَةَ بينَ أعلى نُقطةٍ وأخفَضِ نُقطةٍ على سطحِ الأرضِ. $8844.43-(-417.5)=9261.93$m

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 السبورة.

الواجب المنزلي:

اطلب إلى الطلبة حلّ مسائل الدرس جميعها من كتاب التمارين واجبًا منزليًّا، لكن حدِّد المسائل التي يمكنهم حلّها في نهاية كل حصة بحسب ما يتم تقديمه من أمثلة الدرس وأفكاره.

يمكن أيضا إضافة المسائل التي لم يحلّها الطلبة داخل الغرفة الصفية الى الواجب المنزلي.

مهاراتُ التفكيرِ العُليا

- وجِّهِ الطلبة إلى فقرة (**مهارات التفكير العليا**) واطلب إليهم حلّ المسائل (26-22).

إرشادات:

- في السؤال 23 وجِّهِ الطلبة إلى تحديد إشارة الناتج دون حلّ المسألة جبريًّا من خلال مقارنة الكسرين، والفِتْ انتباهَهُم إلى أنّ البسطين متساويان.
- في السؤال 24 يمكن توضيح المطلوب من السؤال من خلال تقديم أمثلة عددية، بالإضافة إلى ربطه بمفهوم الأعداد النسبية.

المفاهيم العابرة للمواد

في السؤال 22، أكِّد أهميّةَ التحليل وتقديم الأدلة والبراهين فهي إحدى المفاهيم العابرة للمواد. اطلب إلى الطلبة توظيف ما تعلموه خلال الدرس؛ لاكتشاف الخطأ في الحل، مع تقديم التبرير المناسب لذلك.

توسعة: في السؤال 13، اطلب إلى الطلبة البحث في شبكة الإنترنت عن أعلى قمة جبلية في كل قارةٍ من القارات السبع.

إجابات (أتدرب وأحل المسائل):

1) $-\frac{5}{4}+\frac{1}{2}=-\frac{3}{4}$

2) $-\frac{1}{2}-\frac{7}{4}=-\frac{9}{4}=-2\frac{1}{4}$

إرشادٌ

يمكنُ جمعُ ثلاثةِ أعدادٍ نسبيّةٍ أو أكثرَ جمعًا مباشرًا كما يأتي:

- إذا كانَ لها المقامُ نفسُهُ نجمعُ بُسوطَها ونثبّتُ المقامَ.
- إذا اختلفتْ مقاماتُها نجدُ كسورًا مكافئةً لكلٍّ منها بمقامٍ موحّدٍ، ثمَّ نجمعُ.

14 **هندسةٌ:** اشترتْ ليلى $5\frac{3}{8}$ m منَ السِّلكِ لِعمَلِ أشكالٍ هندَسيَّةٍ؛ وعَرْضِها في حِصّةِ الرّياضيّاتِ، استعمَلتْ منها $3\frac{1}{8}$ m، فكمْ مترًا بقيَ منَ السِّلكِ؟ أكتبُ النّاتجَ في أبسطِ صورةٍ. $2\frac{1}{4}$ m

15 **علـومٌ:** تبلغُ مدّةُ الحَمْلِ لدى الضّأنِ $\frac{5}{12}$ من السَّنةِ تقريبًا، ومدّةُ الرَّضاعَةِ $\frac{1}{4}$ سنةٍ تقريبًا، فما مجموعُ مُدَّتَيِ الحَمْلِ والرّضاعَةِ؟ $\frac{8}{12}=\frac{2}{3}$

أجِدُ ناتِجَ كلٍّ ممّا يأتي في أبسطِ صورةٍ:

16 $5\frac{7}{10}+2\frac{3}{10}-11$ -3

17 $-\frac{1}{4}-\frac{1}{8}+5\frac{6}{8}$ $5\frac{3}{8}$

أحسُبُ قيمةَ كلِّ عِبارةٍ جَبريّةٍ بحَسْبِ قيمةِ المُتغيّراتِ المُعطاةِ:

18 $1\frac{7}{8}+x\ ,\ x=-2\frac{5}{6}$ $-\frac{23}{24}$

19 $x-\frac{7}{16}\ ,\ x=\frac{-1}{8}$ $-\frac{9}{16}$

20 $x+|y|\ ,\ x=38.1\ ,\ y=-6.1$
$38.1+6.1=44.2$

21 $|x+y|\ ,\ x=\frac{2}{3}\ ,\ y=-0.75$ $|\frac{2}{3}-\frac{3}{4}|=|-\frac{1}{12}|=\frac{1}{12}$

مهاراتُ التفكيرِ العُليا

22 **أكتشِفُ الخطأَ:** حلَّ مرادٌ مسألةَ الجمْعِ، كما في الشّكلِ أدناهُ:

الخطأ: جمع البسط مع البسط والمقام مع المقام.

$$\frac{6}{8}+(-\frac{2}{4})=\frac{6-2}{8+4}=\frac{4}{12}=\frac{1}{3}$$

أبيّنُ الخطأَ الّذي وقعَ فيهِ، وأصحّحُه. $\frac{6}{8}+(-\frac{2}{4})=\frac{6}{8}-\frac{4}{8}=\frac{2}{8}=\frac{1}{4}$

23 **تبريرٌ:** سألتْ معلّمةُ الرياضيّاتِ: ما إشارةُ ناتجِ الطَّرحِ $\frac{5}{9}-\frac{5}{11}$ فردّتْ فرحُ مباشرةً: سالبةٌ. أبرّرُ كيفَ عرفتْ فرحُ الإجابةَ؟ انظر الهامش

24 **تخمينٌ:** هلْ ناتجُ جمعِ عددَينِ نِسبيَّينِ هو عددٌ نِسبيٌّ دائمًا؟ أبرّرُ إجابتي. انظر الهامش

25 أعودُ إلى فِقرةِ (أستكشِفُ) بدايةَ الدّرسِ وأحُلُّ المسألةَ. انظر الهامش

26 **أكتبُ** أكتُبُ كيفَ أجمعُ عددَينِ نِسبيَّينِ مقاماهُما مُختلِفانِ. انظر الهامش

معلومة

منْ أشهرِ علماءِ الرّياضيّاتِ في الحضارةِ الإسلاميّةِ غياثُ الدينِ الكاشيُّ؛ إذْ يُعدُّ مبتكِرَ الكسورِ العشريّةِ.

إجابات (أتدرب وأحل المسائل):

23) $\frac{5}{9}>\frac{1}{2}$, $\frac{5}{11}<\frac{1}{2}$ ، أي أن المطروح أكبر من المطروح منه فتكون إشارة ناتج الطرح سالبة.

24) نعم ، عند جمع عددين نسبيين نعيد كتابة العددين بحيث يكون مقامهما موحدا.وتكون نتيجة الجمع $\frac{\text{بسط}}{\text{مقام}}$ وهو تعريف العدد النسبي.

25) $\frac{1}{9}-\frac{2}{3}=-\frac{7}{9}$ ، الانخفاض في أسبوعين $\frac{7}{9}$ m

26) إجابة ممكنة: أجد م.م.أ للمقامين، ثم أعيد كتابة العددين النسبيين بمقام موحد ثم اجمع البسطين وأثبت المقام.

5 الإثراء

البحث وحلّ المسائل :

- اكتب أربعة أعدادٍ نسبيةٍ على السبورة، ثمّ اطلب إلى الطلبة استخدام إمّا عملية الجمع أو الطرح، بحيث يكون الناتج:
  - » أكبر ما ممكن.
  - » أقل ما ممكن.

توسعة: اطلب إلى الطلبة استخدام عمليتي الجمع والطرح معًا في المسألة.

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

نشاط التكنولوجيا:

- وجِّهِ الطلبة إلى استخدام الآلة الحاسبة العلمية لإيجاد ناتج جمع أعدادٍ نسبية وطرحها.
- وضِّح للطلبة أنه يمكنهم إدخال الكسور على الآلة الحاسبة من خلال الضغط على الزر ثم إدخال البسط في المربع العلوي والمقام في المربع السفلي، أمّا الأعداد الكسرية فيمكن إدخالها بالضغط على SHIFT ، ليظهر في الشاشة ثم يمكن إدخال العدد الصحيح في المربع الجانبي والبسط والمقام في .

6 الختام

- وجّه الطلبة إلى فقرة (أكتب) للتأكّد من فهمهم لموضوع 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:
  - » أجد ناتج كل مما يأتي:

1 $2.23+-4\frac{2}{5}$

2 $\frac{11}{5}-3.16-2.2$

AWA2EL LEARN 2 BE

الدرس 6

نتاجات الدرس:

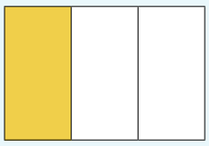
- إجـراء عملية الضـرب والقسـمة على الأعداد النسبية.
- إيجاد النظير الضربي للعدد النسبي.

التعلم القبلي:

- إيجاد ناتج ضرب و قسمة الكسور والأعداد الكسرية في أبسط صورة.
- إيجاد ناتج ضرب وقسمة عددين عشريين.

1 التهيئة

- ارسم النموذج الآتي على السبورة، ثم اسأل الطلبة:



» ما العدد النسـبي الدال على الجـزء المظلل في الشكل؟ إجابة ممكنة: $\frac{1}{3}$

- قسِّم النموذج الذي رسـمته في الخطوة السابقة إلى نصفين، ثـمَّ ظلِّل أحد النصفين بلون مختلف كما في الشكل الآتي، ثم اسأل الطلبة:



» ما العدد النسبي الدال على النصف المظلّل باللون الجديد؟ إجابة ممكنة $\frac{1}{2}$

» ما العدد النسبي الدال على الجزء الناتج عن تقاطع اللونين؟ $\frac{1}{6}$

» أكتب مسألة حسابية تكون إجابتها العدد النسبي الناتج عن تقاطع اللونين؟

إجابة ممكنة: $\frac{1}{6} = 2 \div \frac{1}{3}$

الدرسُ 6 ضَرْبُ الأعدادِ النِّسبِيَّةِ وقِسمَتُها

فكرةُ الدرسِ
أضربُ أعدادًا نسبيَّةً، وأقسمُها.

المصطلحاتُ
النَّظيرُ الضَّربيُّ.

أستكشفُ



زرعَ أحمـدُ وزمـلاؤهُ عـددًا مـنَ الأشـجارِ فـي حديقـةِ المدرسـةِ، وبعـدَ الانتهاءِ مـنْ زراعتِها، أضافـوا إلى كلِّ شـجرةٍ ثلاثةَ أربـاعِ الكوبِ منَ السّـمادِ؛ لتزويـدِ التربـةِ بالعناصرِ الضَّروريَّـةِ. إذا علمـتَ أنَّ لَديهـم 60 كوبًـا سـمادًا، فكـمْ شـجرةً يمكنُهـم أنْ يضيفـوا إليها سـمادًا؟

عندَ ضربِ كسرينِ، فإنّني أضربُ البسطَ في البسطِ، ثمَّ أضربُ المقامَ في المقامِ.

$$\frac{a}{b} \times \frac{c}{d} = \frac{a \times c}{b \times d} \ , \ b \neq 0 \ , d \neq 0$$

مثال 1

أجدُ ناتجَ الضَّربِ بأبسطِ صورةٍ:

1) $\frac{2}{7} \times \frac{1}{6} = \frac{\cancel{2}^{1}}{7} \times \frac{1}{\cancel{6}_{3}}$
أقسمُ كلًّا منَ العددينِ 2، 6 على عاملِها المشتركِ الأكبرِ (2)

$= \frac{1 \times 1}{7 \times 3} = \frac{1}{21}$
أضربُ البسطينِ وأضربُ المقامَيْنِ

2) $-\frac{3}{8} \times \frac{2}{9} = -\frac{\cancel{3}^{1}}{\cancel{8}_{4}} \times \frac{\cancel{2}^{1}}{\cancel{9}_{3}}$
أقسمُ العددينِ 2، 8 على عاملِها المشتركِ الأكبرِ (2)، وأقسمُ العددينِ 3، 9 على عاملِها المشتركِ الأكبرِ (3)

$= \frac{-1 \times 1}{4 \times 3} = \frac{-1}{12}$
أحدِّدُ إشارةَ الناتجِ، ثمَّ أضربُ البسطينِ وأضربُ المقامَيْنِ

أُطبِّقُ قواعدَ ضربِ الأعدادِ الصحيحةِ لتحديدِ إشارةِ ناتجِ ضربِ البسطَيْنِ أو المقامَيْنِ.

AWA2EL LEARN 2 BE

إرشاد: يمكنك تكرار النشاط باستخدام نماذج أخرى، وتوجيه الطلبة إلى تمثيل النماذج وتلوينها بأنفسهم.

③ $-2\frac{1}{2} \times 4\frac{2}{3}$

$-2\frac{1}{2} \times 4\frac{2}{3} = -\frac{5}{2} \times \frac{14}{3}$ أحوّلُ الأعدادَ الكسريّةَ إلى كُسورٍ غيرِ فعليّةٍ

$= -\frac{5}{2} \times \frac{\overset{7}{\cancel{14}}}{3}$ أقسمُ على العواملِ المشتركةِ

$= -\frac{5 \times 7}{1 \times 3} = -\frac{35}{3}$ أحدّدُ إشارةَ الناتجِ، ثمّ أضربُ البسطينِ وأضربُ المقامَيْنِ

عندَ ضربِ الأعدادِ الكسريّةِ أحوّلُها أوّلًا إلى كُسورٍ غيرِ فعليّةٍ.

أتحققُ من فهمي:

④ $\frac{-12}{15} \times \frac{3}{6}$ $-\frac{2}{5}$

⑤ $(-\frac{2}{6}) \times (-\frac{1}{5})$ $\frac{1}{15}$

⑥ $-2 \times (-3\frac{1}{5})$ $\frac{32}{5}$

⑦ $(-6\frac{1}{2}) \times (2\frac{1}{3})$ $\frac{91}{6}$

يمكنُ ضربُ عددَيْنِ نسبيَّيْنِ على صورةِ كسريْنِ عشريَّيْنِ، بحيثُ نطبّقُ قواعدَ ضربِ الأعدادِ الصحيحةِ لتحديدِ إشارةِ الناتجِ.

مثال 2 أجِدُ ناتجَ الضّربِ في كلٍّ ممّا يأتي:

① -2.5×-8

$-25 \times -8 = 200$ أحدّدُ إشارةَ الناتجِ، أضربُ العَدَدَيْنِ منْ دونِ فواصِلَ

$-2.5 \times -8 = 20.0$ أضعُ الفاصِلةَ العَشْريّةَ بعدَ مَنزلةٍ عَشْريّةٍ واحدةٍ منَ اليمينِ

$= 20$

② -1.25×1.64

$-125 \times 164 = -20500$ أحدّدُ إشارةَ الناتجِ، أضربُ العَدَدَيْنِ منْ دونِ فواصِلَ

$-1.25 \times 1.64 = -2.0500$ أضعُ الفاصِلةَ العَشْريّةَ بعدَ 4 منازِلَ منَ اليمينِ

$= -2.05$

إرشادات:

- وضِّح للطلبة أهمية التبسيط؛ لتسهيل عملية ضرب الكسور.
- في الفرع 2 من المثال 1 ذكِّر الطلبة بقواعد ضرب الأعداد الصحيحة؛ لتحديد إشارة ناتج ضرب البسطين أو المقامين.
- في الفرعين 1 و 2 من المثال 2 وضِّحْ للطلبة أنه عند ضرب عددين عشريين فإنّ موقع الفاصلة العشرية يحدِّده مجموع عدد المنازل العشرية في العددين معًا.
- في الفرع 3 من المثال 2 ذكِّر الطلبة بأهمية تحويل الأعداد النسبية إلى الصورة نفسها قبل البدء بعملية الضرب.

تنبيه: قد يخطئ بعض الطلبة عند ضرب عدد كسري في عدد كسري آخر بضرب الجزء الصحيح بالجزء الصحيح والكسر بالكسر. نبِّهِ الطلبة عند حل فرع 3 من المثال 1 إلى ضرورة تحويل الأعداد الكسرية إلى كسورٍ غير فعلية قبل البدء بعملية الضرب.

2 الاستكشاف

- وجِّهِ الطلبة إلى قراءة المسألة الواردة في فقرة (**أستكشف**)، واسألهم:
  - « ما أهمية إضافة السماد للأشجار؟ يحتوي السماد على مغذيات أساسية لنمو الأشجار.
  - « كم كوبًا من السماد أضاف الطلبة إلى كل شجرة؟ ثلاثة أرباع الكوب.
  - « كم كوبًا من السماد لدى الطلبة؟ 60 كوب.
  - « كم شجرة يمكنهم أن يضيفوا إليها سمادًا؟ 45 شجرة.
- تقبل جميع الإجابات.

3 التدريس

مِثالٌ 1

- وضِّح للطلبة أنه عند ضرب كسريين، فإنّنا نضرب البسط في البسط، والمقام في المقام، ثمَّ طبّقْ ذلك من خلال مناقشة حلّ مثال 1 معهم على السبورة.

التقويم التكويني:

اطلب إلى الطلبة حلّ تدريب (**أتحقق من فهمي**) بعد كل مثال. اختر بعض الإجابات التي تحتوي على أخطاء مفاهيمية وناقِشْها على السبورة. لا تذكر اسم صاحب الحلّ أمام الصف تجنبًا لإحراجه.

مِثالٌ 2

- وضِّح للطلبة أنه عند ضرب عددين عشريين، فإنّنا نضرب العددين دون الفواصل العشرية، ثمّ نحدِّد موقع الفاصلة العشرية في ناتج ضربهما. ناقِشْ حلّ مثال2 مع الطلبة على السبورة.

AWAEL LEARN 2 BE

مِثالٌ 3

- اكتب للطلبة المسألة الآتية على السبورة:

$$\frac{5}{2} \times \frac{2}{5}$$

ثم اطلب إليهم إيجاد ناتج ضرب العددين بأبسط صورة. قدم المزيد من المسائل التي يكون فيها ناتج ضرب العددين يساوي 1، ومنه وضِّح لهم أنّ أيّ عددين ناتج ضربهما 1؛ فإنّ كلًّا منهما يسمى نظيرًا ضربيًا للآخر.

- وضِّحْ للطلبة أنه يمكن توظيف خاصية النظير الضربي؛ لإيجاد ناتج قسمة عددين نسبيين، وناقِشْ ذلك معهم من خلال حلّ مثال 1 على السبورة.

إرشاد: في الفرع 2 من المثال 3 ذكِّر الطلبة بضرورة تحويل العدد الكسري إلى كسر قبل البدء بعملية القسمة.

تنبيه: قد يخطئ بعض الطلبة بالاختصار قبل تحويل عملية القسمة إلى عملية الضرب، فمثلًا:

$$\frac{\cancel{3}}{1} \div \frac{7}{\cancel{3}} = \frac{7}{1} = 7$$

3 $-4.2 \times 1\frac{1}{2}$

لِضَربِ العَددَينِ النّسبِيّينِ نكتبُهُما بالصورةِ نفْسِها.

الطريقةُ 1 : كتابتُهما بصورةٍ عَشْرِيّةٍ

$$-4.2 \times 1\frac{1}{2} = -4.2 \times 1.5$$
$$= -6.30$$
$$= -6.3$$

الطريقةُ 2 : كتابتُهما بصورةِ كسرٍ غيرِ فعليٍّ

$$-4.2 \times 1\frac{1}{2} = -4\frac{2}{10} \times 1\frac{1}{2}$$
$$= \frac{-42}{10} \times \frac{3}{2}$$
$$= \frac{-126}{20} = \frac{-63}{10}$$
$$= -6\frac{3}{10}$$

أتحققُ من فهمي:

4 -4.6×5 -23

5 -2.4×-0.66 -1.584

6 $6.4 \times -2\frac{1}{5}$ 14.08

إذا كانَ ناتجُ ضربِ عددينِ يساوي (1) فإنَّ كلًّا منهُما يسمّى **نظيرًا ضربيًّا (multiplicative inverse)** للآخرِ، أو مقلوبًا للعددِ الآخرِ، فمثلًا، يُسمّى كلٌّ مِنَ العددينِ النِّسبِيَّينِ $\frac{5}{2}$ ، $\frac{2}{5}$ نظيرًا ضربيًّا للآخرِ؛ لأنَّ حاصلَ ضربِهما يساوي (1):

$$\frac{2}{5} \times \frac{5}{2} = 1$$

لقِسمةِ العددِ النِّسبِيِّ $\frac{a}{b}$ على العدَدِ النِّسبِيِّ $\frac{c}{d}$ أضربُ في النَّظيرِ الضَّربِيِّ(مَقلوب) $\frac{c}{d}$ وأطبِّقُ قواعدَ ضربِ الأعدادِ الصّحيحَةِ؛ لتَحديدِ إشارةِ ناتجِ القِسمةِ، كما أنّني أحوِّلُ الأعدادَ الكَسريّةَ إلى كُسورٍ غيرِ فعليّةٍ لقِسمَتِها.

مثال 3 أجدُ ناتجَ القسمةِ في أبسطِ صورةٍ:

1 $-\frac{1}{4} \div (-\frac{3}{5})$

$$-\frac{1}{4} \div (-\frac{3}{5}) = -\frac{1}{4} \times (-\frac{5}{3})$$

أضربُ في النَّظيرِ الضَّربِيِّ للعددِ $-\frac{3}{5}$

$$= \frac{-1 \times -5}{4 \times 3} = \frac{5}{12}$$

أحدِّدُ إشارةَ الناتجِ، ثمّ أضربُ البسطينِ وأضربُ المقامَيْنِ

AWA2EL LEARN 2 BE

مِثالٌ 4

- وضِّحْ للطلبة من خلال مناقشة حلّ مثال 4 على السبورة، إجراءات قسمة عددين عشريين؛ وذلك بضرب العددين بأحد مضاعفات العدد 10 أولًا؛ لتقليل عدد المنازل العشرية وتسهيل عملية القسمة، ثم إيجاد الناتج باستعمال القسمة الطويلة.

إرشاد: وضِّح للطلبة أنّ مضاعف العدد 10 المناسب للمسألة يحدده العدد الذي يحتوي على أقل عددٍ من المنازل العشرية.

توسعة: اطلب إلى الطلبة حلّ المسألة الفرع 2 من المثال 4 بتحويل العدد العشري والعدد الكسري إلى كسرٍ غير فعلي، ومقارنة إجابتهم بالإجابة الموجودة في كتاب الطالب.

② $-3 \div (2\frac{1}{3})$

$= -\frac{3}{1} \div \frac{7}{3}$ أكتبُ كلًّا منَ المقسومِ والمقسومِ عليهِ على صورةِ كسرٍ $\frac{a}{b}$

$= -\frac{3}{1} \times \frac{3}{7}$ أضربُ في النَّظيرِ الضَّربيِّ للمقسومِ عليهِ

$= \frac{-3\times3}{1\times7} = -\frac{9}{7}$ أحدِّدُ إشارةَ الناتجِ، ثمّ أضربُ البسطينِ وأضربُ المقامَيْنِ

$= -1\frac{2}{7}$ أُحوِّلُ الكسرَ غيرَ الفِعْليِّ إلى عددٍ كسريٍّ

أتحققُ من فهمي:

③ $6 \div \frac{1}{9}$ 54 ④ $-\frac{2}{10} \div \frac{4}{15}$ $-\frac{3}{4}$ ⑤ $(-7\frac{1}{3}) \div \frac{1}{2}$ $-14\frac{2}{3}$

مثال 4 أجِدُ ناتِجَ القِسمةِ في كلّ ممّا يأتي:

① $-7.56 \div 0.24$

$-7.56 \div 0.24 = \frac{-7.56 \times 100}{0.24 \times 100} = \frac{-756}{24}$ أضربُ بـ $\frac{100}{100}$ لأنَّ 0.24 تحتوي على منزلتَيْنِ عشريَّتَيْنِ

$= -31.5$ أقسِمُ قِسمةً طويلةً

② $-2.28 \div -9\frac{1}{2}$

$-2.28 \div -9\frac{1}{2} = -2.28 \div -9.5$ أحوِّلُ الكسرَ العاديَّ إلى كسرٍ عشريٍّ

$= \frac{-2.28 \times 10}{-9.5 \times 10} = \frac{-22.8}{-95}$ أضربُ بـ $\frac{10}{10}$ لأنَّ 9.5− تحتوي على منزلةٍ عشريّةٍ واحدةٍ

$= 0.24$ أقسِمُ قِسمةً طويلةً

أتحققُ من فهمي:

③ $7.7 \div -14$ -0.55 ④ $-47.6 \div -1.7$ 28 ⑤ $97.8 \div 1\frac{1}{2}$ 65

AWA2EL LEARN 2 BE

أتدرب وأحلّ المسائل

أجد ناتجَ الضّربِ في أبسطِ صورةٍ:

1) $\frac{3}{4} \times \frac{6}{9}$
2) $\frac{-1}{7} \times \frac{2}{3}$
3) $11 \times \frac{5}{8}$
4) $(\frac{6}{8}) \times (-3\frac{1}{2})$
5) $2\frac{3}{5} \times 2\frac{1}{6}$
6) $9 \times (-1\frac{2}{7})$
7) $-1.7 \times (-0.93)$
8) $2.04 \times (-1.9)$
9) $11.4 \times 1\frac{4}{5}$

أجدُ ناتجَ القسمةِ في أبسطِ صورةٍ:

10) $11 \div \frac{2}{3}$ $16\frac{1}{2}$
11) $\frac{4}{6} \div \frac{1}{12}$ 8
12) $5\frac{3}{4} \div \frac{2}{7}$ $20\frac{1}{8}$
13) $76.68 \div (-2.8)$ -2.73857
14) $14.88 \div 1\frac{1}{5}$ 12.4
15) $-119.35 \div (-3\frac{1}{10})$ 38.5

16) طاووسٌ: يُعَدُّ الطّاووسُ واحِدًا من أكبرِ الطّيورِ، ويُمَثِّلُ ذَيْلُه 60% منْ طولِه الكُلّيّ، فإذا كانَ طولُ أحدِها 145 cm، فكم يبلُغُ طولُ ذَيْلِهِ؟ انظر الهامش

17) خياطةٌ: يحتاجُ خيّاطٌ إلى $1\frac{1}{4}\ m^2$ منِ القُماشِ؛ لِتَجهيزِ ثوبٍ واحدٍ، فكم ثوبًا يمكنُهُ تجهيزُهُ باستعمالِ $14m^2$ منَ القُماشِ؟ انظر الهامش

مهاراتُ التفكيرِ العُليا

18) أكتشِفُ الخطأَ: وجدَت فاطمةُ ناتِجَ

$$-3\frac{3}{8} \times (-4\frac{1}{3}) = 12\frac{1}{8}$$

أكتَشِفُ خَطأَ فاطمَةَ وأصَحِّحُه. انظر الهامش

19) مسألةٌ مفتوحةٌ: أجدُ كسرينِ ناتجُ ضربِهما أكبرُ منَ النِّصفِ، وأصغرُ منَ الواحدِ. انظر الهامش

20) أكتبُ: أكتبُ فِقرةً قصيرةً أبيِّنُ فيها لماذا يكونُ ناتجُ ضربِ الكسرِ $\frac{1}{4}$ في نفسِهِ أقلَّ منْ $\frac{1}{4}$.

أتعلَّمُ
يُستَخدَمُ مصطلحُ (مسألةٌ مفتوحةٌ) للمسائلِ التي لها أكثرُ منْ إجابةٍ صحيحةٍ.

إرشادٌ
أحوّلُ العددَ الكسريَّ إلى كسرٍ فعليٍّ ثُمَّ أتمِّمُ عمليةَ الضربِ.

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 السبورة.

توسعة: في السؤال 16 اطلب إلى الطلبة إيجاد طول جسم الطاووس.

مهاراتُ التفكيرِ العُليا

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

إرشاد: في السؤال 18 اطلب إلى الطلبة استخدام الآلة الحاسبة العلمية للتّحقُّق من اختلاف إجابة فاطمة عن الإجابة الصحيحة للمسألة.

الواجب المنزلي:

اطلب إلى الطلبة حلّ مسائل الدرس جميعها من كتاب التمارين واجبًا منزليًّا، لكن حدِّد المسائل التي يمكنهم حلّها في نهاية كل حصة بحسب ما يتم تقديمه من أمثلة الدرس وأفكاره.

يمكن أيضا إضافة المسائل التي لم يحلّها الطلبة داخل الغرفة الصفية إلى الواجب المنزلي.

إجابات:

16) $87 = \frac{60}{100} \times 145 = 60\% \times 145$ ، إذن، يبلغ طول ذيل الطاووس 87cm

17) $14 \div 1\frac{1}{4} = 14 \div \frac{5}{4} = 14 \times \frac{4}{5} = \frac{56}{5} = 11.2$

إذن يمكنه تجهيز 11 ثوبًا.

18) الخطأ ضرب الأعداد الكسرية مباشرة دون تحويلها إلى كسور غير فعلية.

الصواب: $-3\frac{3}{8} \times -4\frac{1}{3} =$

$$-\frac{27}{8} \times -\frac{13}{3} = \frac{117}{8} = 112\frac{5}{8}$$

19) إجابة ممكنة: $\frac{20}{15}$, $\frac{5}{7}$ حيث: $\frac{20}{15} \times \frac{5}{7} = \frac{100}{147}$

ملاحظات المعلم

5 الإثراء

البحث وحلّ المسائل :

- قسِّم الطلبة إلى مجموعات ثنائية، وزودهم **بورقة المصادر 6: أحجية الكسور**.
- في **ورقة المصادر 6** مسائل حسابية، كل مسألة ينقصها إما إشارة × أو ÷ لتصبح عبارة رياضية صحيحة.
- اطلب إلى الطلبة تحديد الإشارة المناسبة لكل مسألة، وحُثَّهم على توضيح سبب اختيارهم.
- وجِّهِ الطلبة إلى كتابة مسألة ضرب أو قسمة خاصة بهم في السطر الأخير من الورقة.

توسعة: وجِّهِ الطلبة إلى كتابة 4 مسائل حسابية مع إجاباتها ، بشرط أن تكون إجابة إحدى المسائل خاطئة، ثمَّ اطلب إلى أفراد المجموعة تبادل المسائل وتحديد المسألة الخطأ في ورقة زميله، ثم تصحيحه.

نشاط التكنولوجيا:

- اطلب إلى الطلبة تنفيذ التعليمات في النشاط الآتي:
  - » ابحث في شبكة الانترنت عن كيفية التحويل بين وحدتي الميل والكيلومتر.
  - » استخدم نظام تحديد المواقع (GPS)؛ لإيجاد المسافات الآتية: منزلك وأقرب مسجد في منطقتك، منزلك والمدرسة، منزلك ومكان عمل أحد والديك، منزلك ومنزل أحد أقاربك.
  - » حوِّلِ المسافات التي حصلت عليها من وحدة الكيلومتر إلى وحدة الميل.

توسعة: قد تظهر بعض المسافات على نظام تحديد المواقع بوحدة المتر؛ لذا وجِّهِ الطلبة إلى إيجاد العلاقة بين المتر والميل موظفين العلاقة بين المتر والكيلومتر.

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

تعليمات المشروع:

- اطلب إلى الطلبة البدء بإعداد المطوية الخاصة بالمشروع، وإضافة كل العناصر المطلوبة فيها.
- في حال واجه الطلبة صعوبة في إعداد مطوية، اعرض أمامهم نماذجَ مختلفة من المطويات، ووضِّحْ لهم كيفية إعداد إحداها بوصفها نموذجًا.

6 الختام

- وجّه الطلبة إلى فقرة (**أكتب**) للتأكّد من فهمهم لموضوع 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:
  - » **أجد ناتج كل مما يأتي في أبسط صورة:**

1) $5.48 \times -3\frac{2}{5}$

2) $4 \div 1.6$

AWAZEL LEARN 2 BE

الدرس 7

نتاجات الدرس:

- التعرف على خطة الحلّ عكسيًّا.
- حلّ مسائل حياتية باستخدام خطة الحلّ عكسيًّا.

التعلم القبلي:

- حَلُّ مسائلَ حياتية متنوعة على العمليات الأربعة على الأعداد العشرية والكسور الفعلية والأعداد الكسرية، وتفسير الإجابات ومقارنتها.

1 التهيئة

- قسِّم الطلبة إلى مجموعات ثلاثية، وزوِّدْ كل مجموعة **بورقة المصادر 7: نجوم الأعداد النسبية**.
- اطلب إلى المجموعات كتابة مسألة حسابية في كل زاوية من زوايا النجمة، بحيث تكون إجابتها الكسر المعطى في منتصف النجمة، وتتضمن المسألة إمّا عمليّة جمع أو طرح أو ضرب أو قسمة.
- حُثّ الطلبة على أن يكونوا مبدعين في اقتراحاتهم.

إرشاد: يمكنك تصميم نجوم فارغة وتغليفها بلاصق شفاف، ليقوم الطلبة بتعبئتها بأقلامهم الملونة، ويسهل إعادة استخدامها في ما بعد.

2 التدريس

الحلّ العكسي، طريقة لحلّ المسائل حيث نبدأ من النتيجة النهائية للمسألة والعودة للخلف خطوة في كل مرة حتى نصل إلى البداية.

- لمساعدة الطلبة على استيعاب مفهوم الحلّ العكسي، اطلب إلى أحد الطلبة أن يصف اتجاه الحركة من غرفة الصف إلى غرفة الإدارة، ثم اطلب إلى طالب آخر وصف اتجاه الحركة من غرفة الإدارة إلى غرفة الصف.
- اطلب إلى أحد الطلبة قراءة المسألة صفحة 36.
- من خلال مناقشة الطلبة في المسألة، حدد معهم المعطيات والمطلوب من المسألة ودونها على السبورة.
- ابدأ الحلّ من كمية الوقود المتبقية في خزان السيارة، وعد للخلف خطوة بخطوة حتى تصل إلى كمية الوقود التي كانت في الخزان بداية الرحلة.
- ووضِّحْ للطلبة أهمية التحقق من صحة حلّهم.

الدرسُ 7 خطةُ حلِّ المسألةِ : الحلُّ العكسِيُّ

فكرةُ الدرسِ
أحلُّ مسائلَ باستخدامِ خطّةِ «الحلِّ العكسيِّ».



رحلةٌ: انطلقتْ شذى في رحلةٍ بسيّارتِها فاستهلكَتْ 6.3 L منَ الوقودِ، ثمَّ توقَّفَتْ عندَ المحطَّةِ وزوَّدَتْها بمقدارِ 15 L منَ الوقودِ، وأكملتْ رحلَتَها فاستهلكَتِ السيّارةُ $11\frac{4}{5}$ L أخرى، وعندَ نهايةِ الرحلةِ بقيَ في السّيّارةِ 8.9 L

ما كَمِّيَّةُ الوقودِ التي كانتْ في خزّانِ السيارةِ بدايةَ الرحلةِ؟

1 أفهمُ

المُعطياتُ: استهلكتِ السيارةُ 6.3 L و $11\frac{4}{5}$ L منَ الوقودِ وزوَّدَتْها شذى بمقدارِ 15 L، وبقِيَ فيها 8.9 L

المطلوبُ: إيجادُ كمّيّةِ الوقودِ في خزّانِ السيارةِ بدايةَ الرحلةِ.

2 أخطّطُ

أستخدمُ خُطَّةَ الحلِّ العكسيِّ حينَ تكونُ النتيجةُ النهائيّةُ لسلسلةٍ منَ الخطواتِ الحسابيّةِ مُعطاةً، والمطلوبُ إيجادُ القيمةِ التي بدأتْ بها تلكَ السّلسلةُ، فإنّني أبدأُ بالقيمةِ النهائيّةِ وهي 8.9 L، وأحلُّ عكسيًّا.

3 أحلُّ

كمّيّةُ الوقودِ المتبقّيةُ في السيارةِ: 8.9

أجمعُ كمّيّةَ الوقودِ التي استهلكَتْها السيارةُ بعدَ مَلْئِها بالوقودِ.

$$8.9 + 11\frac{4}{5}$$
$$= 8.9 + 11.8$$
$$= 20.7$$

أطرحُ كمّيّةَ الوقودِ التي أُضيفَتْ: $20.7 - 15 = 5.7$

أجمعُ الكمّيّةَ التي استهلكَتْها السيّارةُ قبلَ مَلْئِها بالوقودِ: $5.7 + 6.3 = 12$

إذنْ، كانتْ كمّيّةُ الوقودِ في السيّارةِ بدايةَ الرحلةِ 12 L

4 أتحقّقُ

أفترضُ أنَّ ما كانَ في السيارةِ 12 L منَ الوقودِ، ثمَّ أطرحُ كمّيّاتِ الاستهلاكِ وأجمعُ الكمّيّةَ التي أُضيفَتْ إليها في محطّةِ الوقودِ. فهلِ الناتجُ النهائيُّ 8.9 L؟

إرشاد: لتسهيل عملية حلّ المسألة عكسيًّا على الطلبة، يمكنك رسم مخطط لسير الرحلّة.

توسعة: في نشاط التهيئة قسِّم الطلبة إلى مجموعات ثنائية، واطلب إلى كل فردٍ في المجموعة كتابة كسرٍ في منتصف نجمته، ثم اطلب إلى أفراد المجموعة تبادل النجوم في ما بينهم؛ ليملأ كل منهم رؤوس نجمة الآخر بالمسائل الحسابية، والفائز مَنْ يكتب أكبر عددٍ من المسائل الصحيحة في وقتٍ محدد.

AWA2EL LEARN 2 BE

أتدرب وأحلّ المسائل

1 **أغذية:** اشترى فيصلٌ عبوةَ عصيرٍ واستهلكَ $\frac{1}{3}$ L منها يوميًّا مُدَّةَ يومين، وبقيَ لديهِ $\frac{1}{8}$ L. أجدُ سَعَةَ عبوةِ العصيرِ التي اشتراها. انظر الهامش

2 **هديَّة:** اشـترَكَ محمودٌ ويارا وآلاءُ في شراءِ هديّةٍ لوالدتِهم بالتّساوي فدفَعوا 16.25 دينارًا ثمنًا للهديَّة، شـاملًا دينارًا ونصفًا ثمنًا للتغليـفِ، و 2.75 ثمنًا للتوصيلِ، فإذا علمـتَ أنَّ آلاءَ دفعتْ ثمنَ التوصيلِ والتغليفِ، أجِدُ المبلـغَ الذي دفَعَه كلٌّ منْ يارا ومحمودٍ.

3 **تبرُّعاتٌ:** معَ غادةَ مبلغٌ منَ المالِ تبرَّعت منهُ بمبلغِ 17.5 دينارًا، ثمَّ اشـترتْ حقيبةً ثمنُها $9\frac{1}{4}$ دنانيرَ وبقيَ معَها 34.4 دينارًا. فما المبلغُ الذي كانَ معَها في البدايةِ؟ انظر الهامش

4 **تجارةٌ:** ينقصُ سـعرُ سـيّارةٍ بمقدارِ 350 دينارًا سنويًّا، فأصبحَ سـعرُها بعدَ خمسِ سنواتٍ 10200 دينارٍ. أجِدُ سعرَ السيّارةِ الأصليَّ.

5 **حافلاتٌ:** صعِـدَ عددٌ منَ الرُّكّابِ حافلةً وفي المحطّـةِ الأولى نزلَ راكبانِ وصعِدَ 5 ركّابٍ جُدُدٍ؛ فأصبحَ عددُ رُكّابِ الحافلةِ 25. فما عددُ الرُّكّابِ في البدايةِ؟ $25-5=20$ كان عدد الركاب في البداية $22=2+20$

6 **فنونٌ:** في مرسـمِ المدرسـةِ كمّيّةٌ منَ الألوانِ السائلةِ، اسـتهلكَ طلبةُ الصّفِّ السابعِ $1\frac{1}{3}$ L منها في رسـمِ لوحةٍ جداريّةٍ تعبّرُ عن مئويّةِ الثورةِ العربيّةِ الكبرى، ثمَّ اشترتِ المدرسةُ $\frac{7}{9}$ L، فأصبحَ في المرسمِ 1.4 L. فكمْ لترًا كانَ في المرسمِ؟

7 **أعـدادٌ:** إذا ضُرِبَ عددٌ في 3− ثمَّ أضيفَ إلى ناتجِ الضربِ 2 ثمَّ ضُرِبَ الناتجُ الكُلِّيُّ في $\frac{1}{2}$ وأصبحَ الناتجُ 4. فما ذلكَ العددُ؟ العدد هو 2−

8 **أكتبُ** مسألةً يمكنُني حلُّها باستخدامِ خطّةِ الحلِّ العكسيِّ، ثمَّ أحلُّها. تختلف الاجابات

معلومة

الألوانُ الأساسيّةُ، هيَ: الأحمرُ، والأزرقُ، والأصفرُ، حيثُ تُمزَجُ للحصولِ على الألوانِ الأخرى.



4) مقدار النقص في 5 سنوات
$350 \times 5 = 1750$
سعر السيارة الاصلي
$10200 + 1750 = 11950$

6) $1.4 - \frac{7}{9} = \frac{56}{90}$
مقدار ماكان في المرسم $1.98 = 1\frac{1}{3} - \frac{56}{90}$

إرشادات:

- وضِّحْ للطلبة أن المبلغ الذي دفعه كلٌّ من محمود ويارا متساوٍ، أما المبلغ الذي دفعته آلاء يزيد على إخوتها؛ لأنها دفعت ثمن التوصيل والتغليف.
- وضِّح للطلبة أن القسمة هي العملية العكسية للضرب، وعملية الطرح هي العملية العكسية للجمع.

إجابات:

1) مقدار ما استهلك في يومين
$\frac{1}{3} \times 2 = \frac{2}{3}$

سعة العبوة
$\frac{2}{3} + \frac{1}{8} = \frac{19}{24} = 0.79$

3) ماصرفته غادة
$17.5 + 9\frac{1}{4} = 26\frac{3}{4}$

المبلغ الذي كان معها
$26\frac{3}{4} + 34\frac{4}{10} = 61.15$

3 التدريب

أتدرب وأحلّ المسائل:

وجِّهِ الطلبة إلى فقرة (**أتدرب وأحلّ المسائل**) واطلب إليهم حلّ المسائل فيها.

- إذا واجه الطلبة صعوبة في حلّ أي مسألة اختر طالبًا تمكن من حلّ المسألة؛ ليعرض حلّه على السبورة.

المفاهيم العابرة للمواد

في السؤال 2، أكِّد أهميَّةَ التحليل وتقديم الأدلة والبراهين؛ فهي إحدى المفاهيم العابرة للمواد. اطلب إلى الطلبة توظيف ما تعلموه خلال الدرس لاكتشاف الخطأ في الحل، مع تقديم التبرير المناسب لذلك.

الواجب المنزلي:

اطلب إلى الطلبة حلّ مسائل الدرس جميعها من كتاب التمارين واجبًا منزليًّا، لكنْ حدِّد المسائل التي يمكنهم حلّها في نهاية كلّ حصة بحسب ما يتمّ تقديمه من أمثلة الدرس وأفكاره.

يمكن أيضًا إضافة المسائل التي لم يحلّها الطلبة داخل الغرفة الصفية إلى الواجب المنزلي.

4 الإثراء

تعليمات المشروع:

ذكِّرِ الطلبة بأن موعد عرض نتائج المشروع قريب؛ لذا يجب عليهم وضع اللّمسات النهائية على المشروع، والتأكُّد من أن جميع العناصر المطلوبة من المشروع متوافرة يوم العرض.

5 الختام

اطلب إلى بعض الطلبة من ذوي المستوى المتوسط أو دون المتوسط التحدّث عن خطوات حل المسألة باستعمال خطة الحل العكسي، للتأكّد من فهم الطلبة لموضوع الدرس.

اختبار الوحدة:

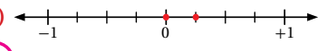
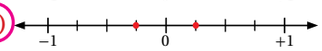
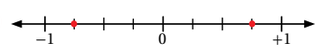
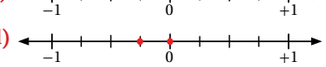
- قسِّمِ الطلبة إلى 4 مجموعات، ثمَّ وزِّعِ الأسئلة (1–12) على المجموعات، واطلب إليهم مناقشة حلول الأسئلة الخاصة بهم، واحرص على التجوُّل بين المجموعات، لتقديم التغذية الراجعة لهم، ثمّ ناقِشْ حلّ بعض المسائل على السبورة مع الصف كاملًا.

- قسِّمِ الطلبة إلى مجموعات ثنائية، ثمّ اطلبْ إليهم حلّ المسائل (13–22)، وتابعْ حلول الطلبة وقدِّمْ لهم التغذية الراجعة، اختر المسائل التي واجه الطلبة صعوبة في حلّها وناقِشْها على السبورة.

اختبارُ الوحدةِ

أختارُ رمزَ الإجابةِ الصحيحةِ لكلِّ ممّا يأتي:

1) أيُّ الجملِ الآتيةِ صحيحةٌ؟ c
   a) الأعدادُ النِّسبيَّةُ جميعُها أعدادٌ كليّةٌ.
   b) الأعدادُ النِّسبيَّةُ جميعُها أعدادٌ صحيحةٌ.
   (c) الأعدادُ النِّسبيَّةُ جميعُها يمكنُ كتابتُها على صورةِ كسرٍ $\frac{a}{b}$ حيثُ $b \neq 0$
   d) الأعدادُ النِّسبيَّةُ لا يمكنُ أنْ تكونَ سالبةً.

2) خطُّ الأعدادِ الَّذي يُظْهِرُ العددَ $\frac{-1}{4}$ ومعكوسَه، هوَ: b
   a) 
   (b) 
   c) 
   d) 

3) القيمةُ المطلقةُ للعددِ -12.5 تساوي: a
   (a) 12.5 b) -1
   c) 1 d) -12.5

4) أحدُ الأعدادِ النِّسبيّةِ الآتيةِ **لا** يُكافئُ $\frac{4}{-6}$: d
   a) $\frac{-10}{15}$ b) $\frac{-8}{12}$
   c) $\frac{6}{-9}$ (d) $\frac{-2}{-3}$

5) أحدُ الأعدادِ النِّسبيّةِ الآتيةِ يقعُ بينَ -0.34 و -0.36: c
   a) $\frac{-17}{50}$ b) $\frac{-9}{25}$
   (c) $\frac{-7}{20}$ d) $\frac{35}{100}$

6) أيٌّ ممّا يأتي يمثِّلُ أعدادًا نسبيَّةً مرتَّبةً تنازليًّا: d
   a) $0.4, 2, \frac{-1}{5}, \frac{-2}{3}$
   b) $\frac{-1}{5}, 0.4, \frac{-2}{3}, 2$
   c) $2, \frac{-1}{5}, 0.4, \frac{-2}{3}$
   (d) $2, 0.4, \frac{-1}{5}, \frac{-2}{3}$

7) $-3.78 - (-2.95) =$ d
   a) -6.73 b) 0.88
   (c) -0.83 d) 6.73

8) $-3\frac{1}{4} \div (2\frac{1}{6}) =$ b
   a) $\frac{-2}{3}$ (b) $\frac{-3}{2}$ c) $\frac{2}{3}$ d) $\frac{3}{2}$

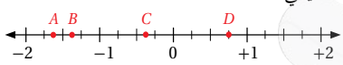
أقارنُ بِوَضْعِ إشارةِ $>$ أو $<$ أو $=$ في $\square$:

9) $0.\overline{28} \square \frac{2}{7}$: $<$

10) $-1\frac{3}{10} \square \frac{-13}{10}$: $=$

11) $0.\overline{4} \square \frac{-4}{9}$: $>$

12) أيُّ النِّقاطِ الّتي على خطِّ الأعدادِ توافقُ كلَّ عددٍ نسبيٍّ ممّا يأتي:

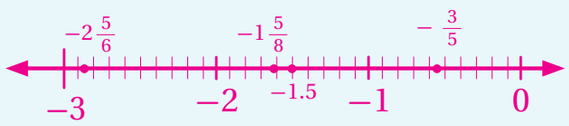


a) $-1\frac{2}{5}$ B
b) $\frac{3}{4}$ D
d) $-1\frac{3}{5}$ A
e) $-0.\overline{4}$ C

تنبيه: في السؤال 18 نبِّهِ الطلبة إلى ضرورة إيجاد القيمة المطلقة للعدد قبل تمثيله على خط الأعداد.

إجابة:

18)



أجدُ قيمةَ كلٍّ ممّا يأتي بأبسطِ صورةٍ:

13 $1\frac{4}{5} - 2\frac{2}{3} = \frac{-13}{15}$

14 $-3.21 + 1.84 = -1.37$

15 $-2\frac{1}{2} \times -3\frac{1}{2} = 8\frac{3}{4}$

16 $-3.66 \div (-1.5) = 2.44$

17 $0.8 + \frac{-1}{12} = \frac{43}{60}$

18 أُمثِّلُ كلًّا ممّا يأتي على خطِّ الأعدادِ: انظر الهامش

$-\left|\frac{-3}{5}\right|, -2\frac{5}{6}, -1\frac{5}{8}, -1.5$

يُبيِّنُ الجدولُ الآتي الزَّمنَ - بالسّاعاتِ - الَّذي أمضاهُ شاهينٌ في الدِّراسةِ خلالَ خمسةِ أيّامٍ منَ الأسبوعِ:

اليومُ	الأحدُ	الإثنينُ	الثّلاثاءُ	الأربعاءُ	الخميسُ
عددُ السّاعاتِ	$2\frac{1}{6}$	$2\frac{1}{2}$	$2\frac{3}{4}$	$2\frac{5}{12}$	$2\frac{1}{4}$

19 أكتبُ بصيغةِ عددٍ عشريٍّ زمنَ الدِّراسةِ يومَ الخميسِ. 2.25

20 أرتِّبُ أيّامَ الدّراسةِ ترتيبًا تصاعديًّا بَحَسْبِ الزَّمنِ الدّراسيِّ.

$2\frac{1}{6}, 2\frac{1}{4}, 2\frac{5}{12}, 2\frac{1}{2}, 2\frac{3}{4}$

21 اشترى راشدٌ $13\frac{1}{3}$ m منَ الخَشَبِ؛ لِعملِ إطاراتٍ للنّوافذِ، إذا علمتُ أنَّه استعملَ منها $7\frac{2}{3}$ m فكمْ مترًا بقيَ لَدَيْهِ؟

$13\frac{1}{3} - 7\frac{2}{3} = 12\frac{4}{3} - 7\frac{2}{3} = 5\frac{2}{3}$

22 **خياطةٌ:** لدى خيّاطٍ كمّيّةٌ منَ القماشِ، استخدمَ 5.22 m منها في خياطةِ غطاءٍ للطاولةِ، وستَّةَ أمثالِ هذهِ الكمّيّةِ في خياطةِ ستارةٍ للنافذةِ. وبقيَ منها 57.4 m. فما كمّيّةُ القماشِ الأصليّةُ التي كانتْ لديهِ؟

$57.4 + 5.22 + (6 \times 5.22) = 57.4 + 5.22 + 31.32 = 93.9$

تدريبٌ على الاختباراتِ الدّوليّةِ

23 $\frac{0.1}{0.01} + \frac{0.2}{0.02} + \frac{0.3}{0.03} + \frac{0.4}{0.04} =$ b

a) 10 b) 40

c) 50 d) 100

24 $(1+\frac{1}{2})(1+\frac{1}{3})(1+\frac{1}{4}) =$ c

a) $\frac{4}{3}$ b) $\frac{3}{2}$

c) $\frac{5}{2}$ d) 5

إرشادات:

- في الأسئلة (13-17) ذكِّرِ الطلبة بأهمية تحويل الأعداد النسبية إلى الصورة نفسها قبل إجراء العملية المطلوبة.
- في السؤال 20 وضِّح للطلبة أن العدد الكلي هو نفسه للأعداد الكسرية المطلوب ترتيبها، لذا نكتفي فقط بمقارنة الجزء الكسري.
- في السؤال 23 وجِّهِ الطلبة إلى تبسيط كلِّ كسرٍ على حدة، ومن خلال مناقشة المسألة وجِّهْهُم إلى استنتاج أنّ لهذه الكسور القيمة نفسها وهي 10.
- في السؤال 24 ذكِّر الطلبة بخواصّ عملية الجمع التبديلية والتجميعية وأهميتها في إيجاد ناتج هذه المسألة.

تدريبٌ على الاختباراتِ الدّوليّةِ

عرِّف الطلبة بالاختبارات الدولية، مُبيِّنًا لهم أهميتها مستعينًا بالمعلومة أدناه، ثم وجِّههم إلى حل الأسئلة في بند (تدريب على الاختبارات الدولية) بصورة فردية، ثم ناقِشهم في إجاباتها على اللوح.

يتقدم طلبة الصفين الرابع والثامن في المدارس الأردنية إلى اختبار (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.

كما يتقدم طلبة الصف العاشر في الأردن لاختبار البرنامج الدولي لتقييم أداء الطلبة (PISA) في مجالات القراءة والرياضيات والعلوم، وفيما 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. وتسعى لمساعدة صانعي القرارات وراسمي السياسات التربوية في الدول المشاركة على تحديد معايير حقيقية وواقعية لأداء نظمها التربوية، وتعينهم في 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 القييم الدولية بكل جدية، وتضمين امتحاناتك المدرسية مثل نوعية هذه الأسئلة.

AWAZEL LEARN 2 B

كتاب التمارين

الدرسُ 1 العَددُ النِسبِيُّ

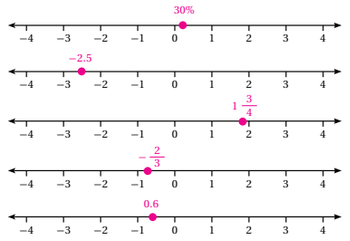
الوحدة 1 الأعداد النسبية

اكتبُ كُلَّ عددٍ ممّا يأتي على صورةِ كَسرٍ $\frac{a}{b}$:

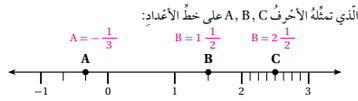
1. $3\ \frac{3}{1}$
2. $-6\ \frac{-6}{1}$
3. $0.65\ \frac{13}{20}$
4. $0.9\ \frac{9}{10}$
5. $1.2\ \frac{6}{5}$
6. $2.3\ \frac{23}{10}$
7. $1\frac{3}{5}\ \frac{8}{5}$
8. $7\frac{1}{4}\ \frac{29}{4}$
9. $-1\frac{1}{5}\ \frac{-6}{5}$
10. $70\%\ \frac{7}{10}$

أُمثّلُ كُلَّ عددٍ نِسبِيٍّ ممّا يأتي على خطِّ الأعدادِ:

11. 30%
12. -2.5
13. $1\frac{3}{4}$
14. $-\frac{2}{3}$
15. 0.6



16. أكتبُ العددَ النِّسبِيَّ الّذي تمثّلهُ الأحرفُ A , B , C على خطِّ الأعدادِ:



17. فَخِذُ الإنسانِ: يبلغُ مُتوسِّطُ كتلةِ مُخِّ الإنسانِ البالغِ حَوالَي 1.35 kg، أكتبُ هذه الكُتلةَ على صورةِ كسرٍ $\frac{a}{b}$. $\frac{27}{20}$
18. يَستغرقُ وصولُ أحمدَ إلى مكانِ عملِه ساعَةً وخَمسًا وأربعينَ دَقيقةً، أكتبُ هذا الزمنَ بصورةِ عددٍ نِسبِيٍّ. $\frac{7}{4}$
19. أكتبُ خَمسةَ أعدادٍ نِسبِيّةٍ تقعُ ما بينَ 0 و 1 ، وأقارنُ إجابَتي معَ زُملائي. إجابة ممكنة $\frac{1}{2}$ ، $\frac{2}{3}$ ، 0.8 , 0.12 , 3%

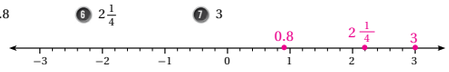
الدرسُ 2 القيمَةُ المُطلقَةُ

أجدُ القيمةَ المُطلقةَ لكُلِّ عددٍ نِسبِيٍّ في ما يأتي:

1. -11 — 11
2. -0.19 — 0.19
3. $3\frac{2}{7}$ — $3\ \frac{2}{7}$
4. $-\frac{13}{15}$ — $\frac{13}{15}$

أُمثّلُ القيمةَ المُطلقةَ لكُلِّ عددٍ نِسبِيٍّ في ما يأتي على خطِّ الأعدادِ الآتي:

5. -0.8
6. $2\frac{1}{4}$
7. 3

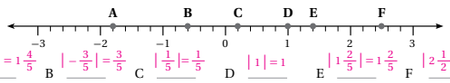


8. أجدُ القيمةَ المُطلقةَ لمَعكوسِ كُلٍّ مِنَ الأعدادِ النِّسبيّةِ الآتيةِ:

العددُ	-137	-22	-1.39	7	$-8\frac{3}{5}$
معكوسُ العددِ	137	22	1.39	-7	$8\ \frac{3}{5}$
القيمةُ المُطلقةُ	137	22	1.39	7	$8\ \frac{3}{5}$

9. بِركةُ سِباحةٍ: يبلغُ عُمقُ بِركةِ سِباحةٍ ($3\frac{1}{2}$) أمتارٍ تحتَ سطحِ الأرضِ، ما العددُ الّذي يُمثّلُ عُمقَ قاعِ البِركةِ؟ وما العددُ الّذي يُمثّلُ المسافةَ بينَ قاعِ البِركةِ وسَطحِ الأرضِ؟
عمقُ قاعِ البِركةِ $3\frac{1}{2}$ ، وهي تمثل المسافة بين قاع البركة وسطح الأرض.

10. أكتبُ القيمةَ المُطلقةَ للعددِ النِّسبيِّ الّذي يُمثّلُه كُلُّ حرفٍ على خطِّ الأعدادِ الآتي:



A $|-1\frac{4}{5}| = 1\frac{4}{5}$ B $|-\frac{3}{5}| = \frac{3}{5}$ C $|\frac{1}{5}| = \frac{1}{5}$ D $|1| = 1$ E $|1\frac{2}{5}| = 1\frac{2}{5}$ F $|2\frac{1}{2}| = 2\frac{1}{2}$

أجدُ ناتجَ كُلٍّ ممّا يأتي:

11. $|-6| + |-10|$ — 16
12. $-|32| - |-18|$ — -50
13. $|-30| - 45$ — -15

14. يقولُ خالدٌ: إنّ ناتجَ جَمعِ القيمةِ المُطلقةِ لعددٍ نِسبيٍّ، معَ القيمةِ المُطلقةِ لمَعكوسِهِ الجَمعيِّ يُساوي صِفرًا. هل أصابَ خالدٌ أم أخطأ؟ أبرِّرُ إجابتي.
أخطأ خالد، لأن القيمة المطلقة لأي عدد تكون موجبة، لذا سيكون ناتج جمع القيمة المطلقة للعدد ولمعكوسه عددًا موجبًا، وعند جمعهما لن يكون الجواب صفرًا.

الدرسُ 3 الكُسورُ العَشريّةُ

الوحدة 1 الأعداد النسبية

اكتبُ كُلًّا مِنَ الأعدادِ الآتيةِ في صورةِ كَسرٍ عَشريٍّ:

1. $\frac{1}{8}$ — 0.125
2. $\frac{1}{16}$ — 0.0625
3. $\frac{9}{12}$ — 0.75
4. $\frac{9}{40}$ — 0.225
5. $\frac{7}{30}$ — $0.2\overline{3}$
6. $\frac{5}{12}$ — $0.41\overline{6}$

اكتبُ كُلًّا مِنَ الأعدادِ الآتيةِ في صورةِ عددٍ عَشريٍّ:

7. $3\frac{4}{25}$ — 3.16
8. $6\frac{3}{40}$ — 6.075
9. $\frac{39}{6}$ — 6.5
10. $\frac{36}{5}$ — 7.2
11. $\frac{28}{6}$ — $4.\overline{6}$
12. $4\frac{8}{9}$ — $4.\overline{8}$

13. حَشَراتٌ: أكبرُ طولٍ تبلغهُ حَشَرةُ السُّرعوفِ هو $\frac{61}{20}$ cm ، أكتبُ هذا الطولَ بصورةِ عددٍ عَشريٍّ. 3.05 cm
14. كُرَةُ قَدَمٍ: تُحدِّدُ نسبةُ تهديفٍ لاعبِ كُرةِ قَدمٍ، بِقِسمةِ عددِ الأهدافِ الّتي يُحرزُها على عددِ مُحاولاتِ التّهديفِ نحوَ المَرمى. إذا أحرزَ خَليلٌ 12 هدفًا مِنْ 48 مُحاولةً، أكتبُ نِسبةَ تهديفِ خليلٍ في صُورةِ كَسرٍ عَشريٍّ. 0. 25
15. زِراعَةٌ: مَزرعةُ أشجارٍ فَواكِهَ، فيها 120 شَجرةً مُختلفةً، منها 80 شَجرةً حَمضِيّاتٍ. أكتبُ الكَسرَ العَشريَّ الّذي يُمثّلُ أشجارَ الحَمضِياتِ في المَزرعةِ. أُحدِّدُ إذا كانَ الكَسرُ العَشريُّ مُنتهيًا، أمْ دَوريًّا. 0.6 دوري
16. تِنِسٌ أرضِيٌّ: استمَرّتْ إحدى مُباراياتِ التِّنِسِ الأرضيِّ ساعَتينِ و 5 دَقائقَ. أكتبُ مُدَّةَ المُباراةِ في صورةِ عددٍ عَشريٍّ. أُحدِّدُ إذا كانَ العددُ العَشريُّ مُنتهيًا، أمْ دَوريًّا. $2\frac{5}{60} = 2.08\overline{3}$ دوري
17. العددُ النِّسبيُّ $\frac{25}{8}$ يُكافئُ 3.125، هل العددُ العَشريُّ المُكافئُ للعددِ النِّسبيِّ $\frac{14}{4}$ أكبرُ أمْ أصغرُ من 3.125 . أبرِّرُ إجابتي. $\frac{25}{8} > \frac{14}{4}$ لذلك العدد العشري المكافئ لـ $\frac{14}{4}$ أكبر من 3.125
18. العددُ الكَسريُّ $2\frac{3}{4}$ يُكافئُ 2.75، هَل العددُ العشريُّ المكافئُ للعددِ الكسريِّ $2\frac{7}{12}$ أكبرُ أمْ أصغرُ من 2.75 أبرِّرُ إجابتي. $2\frac{3}{4} > 2\frac{7}{12}$ لذلك العدد العشري المكافئ لـ $2\frac{7}{12}$ أصغر من 2.75

الدرسُ 4 مُقارنَةُ الأعْدادِ النِّسبيةِ وتَرتيبُها

أضعُ الرَّمزَ < أو > أو = في الفراغِ لتُصبحَ كُلُّ جُملةٍ ممّا يأتي صَحيحَةً:

1. $1\frac{2}{3}$ [>] $\frac{8}{9}$
2. $-2\frac{1}{3}$ [<] -2.25
3. $|-0.7|$ [>] -1.9
4. 1.24 [<] 1.42
5. $3\frac{3}{8}$ [<] $3\frac{5}{6}$
6. $-|14.7|$ [<] 0

أرتِّبُ الأعدادَ النِّسبيةَ الآتيةَ تَنازُليًّا:

7. $1.6, \frac{-3}{4}, |-2\frac{2}{5}|, -2$ — $2\frac{2}{5}, 1.6, -\frac{3}{4}, -2$
8. $-0.66, -\frac{12}{20}, |-8\frac{2}{9}|, 7.1, \frac{19}{3}$ — $8\frac{2}{9}, 7.1, \frac{19}{3}, \frac{-12}{20}, -0.66$

أرتِّبُ الأعدادَ النِّسبيةَ الآتيةَ تَصاعُديًّا:

9. $-\frac{3}{20}, -0.45, -\frac{5}{9}, -\frac{3}{8}$ — $\frac{-5}{9}, -0.45, \frac{-3}{8}, \frac{-3}{20}$
10. $\frac{-5}{6}, \frac{3}{4}, \frac{-2}{3}, \frac{5}{12}$ — $\frac{-5}{6}, \frac{-2}{3}, \frac{5}{12}, \frac{3}{4}$

11. دَرّاجاتٌ: يبيّنُ الجَدولُ الآتي الزَّمنَ الّذي استغرقَهُ ثَلاثةُ مُتسابقينَ في مُسابقةٍ لرياضةِ رُكوبِ الدرّاجاتِ، أيُّ المُتسابقينَ هو الفائزُ؟ المتسابق راكان

وليدٌ	راكانٌ	عيسى
$\frac{83}{4}$ دقيقة	$\frac{126}{5}$ دقيقة	23.87 دقيقة

12. إذا كانَ لَدَيَّ خَمسةُ أعدادٍ نِسبيّةٍ سالبةٍ مُرَتّبةٍ تَصاعُديًّا ، كيفَ يُمكنُ تَرتيبُ القيمِ المُطلقةِ لهذهِ الأعدادِ تَصاعُديًّا؟ أبرِّرُ إجابتي. إذا كان لديك أعداد نسبية سالبة مرتبة ترتيب تصاعدي فعند أخذ القيمة المطلقة لكل منها ثم ترتيبها ترتيب تصاعديا فاننا نعكس ترتيب الأعداد مع ملاحظة انها أصبحت أعداد موجبة، مثال : الأعداد $-5, -7, -8, -10, -15$ مرتبة تصاعديًا، إذا اخذت القيمة المطلقة لكل عدد ثم رتبتها تصاعديًا تصبح: $5, 7, 8, 10, 15$
13. دَهْنِيّةٌ: تَحتاجُ كَوْثَرُ إلى 0.55 kg مِنَ البولِسْترينِ، وَ $1\frac{5}{8}$ m مِنَ القُماشِ لِصُنعِ دُمْيةٍ، إذا كانَ لَدَيها $\frac{9}{20}$ kg، وَ 1.3 m من القُماشِ، فهلْ يكفي ما لَدَيها لعَملِ الدُّمْيةِ ؟ أبرِّرُ إجابتي. لا تكفي كمية البولستيرين أو القماش لأن $1\frac{5}{8} > 1.3$ ، $\frac{9}{20} < \frac{55}{100}$

كتاب التمارين

الدرسُ 5 جَمْعُ الأعدادِ النِّسبيةِ وطَرْحُها

أجدُ ناتجَ كُلٍّ ممّا يأتي بأبسَطِ صورَةٍ:

1. $\frac{4}{9}+\frac{2}{9}$ — $\frac{2}{3}$
2. $\frac{9}{10}-\frac{3}{10}$ — $\frac{3}{5}$
3. $\frac{7}{18}-\frac{1}{6}$ — $\frac{2}{9}$
4. $\frac{5}{24}+\frac{3}{8}$ — $\frac{7}{12}$
5. $\frac{4}{7}-\frac{2}{5}$ — $\frac{6}{35}$
6. $\frac{4}{8}-\frac{2}{6}$ — $\frac{1}{6}$
7. $1\frac{5}{6}+4\frac{4}{9}$ — $6\frac{5}{18}$
8. $1\frac{2}{3}+2\frac{1}{12}$ — $3\frac{3}{4}$
9. $1\frac{4}{5}-\frac{3}{10}$ — $1\frac{1}{2}$
10. $3\frac{1}{2}-1\frac{1}{3}$ — $2\frac{1}{6}$

أجدُ ناتجَ كُلٍّ ممّا يَأتي بأبسطِ صورَةٍ:

11. $-4\frac{3}{5}-(-2\frac{1}{3})$ — $-2\frac{4}{15}$
12. $4\frac{2}{5}-(-5\frac{1}{4})$ — $9\frac{13}{20}$
13. $1\frac{1}{8}+2\frac{3}{4}-\frac{5}{8}$ — $3\frac{1}{4}$
14. $2\frac{1}{4}-\frac{1}{12}+\frac{5}{6}$ — 3

15. **طَعامٌ:** اشترى معاذٌ $2\frac{1}{2}$kg منَ الزُّبدةِ، استعملَ منها $\frac{7}{20}$kg لعَملِ طَبَقِ حلويّاتٍ، و $\frac{6}{10}$kg لعَملِ مُعجناتٍ، فكم بَقِيَ منَ الزُّبدةِ؟ أكتبُ الإجابةَ على صورةِ عددٍ كَسْريٍّ بأبسطِ صورَةٍ.

$2\frac{1}{2}-(\frac{7}{20}+\frac{6}{10})=1\frac{11}{20}$ kg

16. **نِجارَةٌ:** لَدى نَجّارٍ لَوحٌ منَ الخَشَبِ طولهُ $6\frac{7}{8}$m، استَعملَ منه $3\frac{1}{4}$m لعَملِ طاولةٍ، و $2\frac{1}{2}$m لعَملِ كُرْسيٍّ، كم مِترًا من الخشبِ بَقِيَ عند النجّارِ؟ أكتبُ الإجابةَ على صورةِ عددٍ كَسريٍّ بأبسطِ صورَةٍ.

$6\frac{7}{8}-(3\frac{1}{4}+2\frac{1}{2})=1\frac{1}{8}$ m

أستَعملُ كُلًّا منَ الأرقامِ $2, 3, 4, 5, 6, 8$ مَرّةً واحدةً لإكمالِ العَمليّةِ:

17. $\square\frac{\square}{8}-\square\frac{\square}{4}=2\frac{2}{8}$ — $5\frac{6}{8}-3\frac{2}{4}=2\frac{2}{8}$
18. $\square\frac{\square}{\square}-\square\frac{\square}{8}=1\frac{6}{24}$ — $5\frac{3}{6}-4\frac{2}{8}=1\frac{6}{24}$

الدرسُ 6 ضَرْبُ الأعْدادِ النِّسْبِيةِ وقِسْمَتُها

أجدُ ناتجَ الضَّربِ بأبسطِ صورَةٍ:

1. $\frac{3}{4}\times\frac{2}{10}$ — $\frac{3}{20}$
2. $\frac{1}{3}\times\frac{3}{7}$ — $\frac{1}{7}$
3. $\frac{-2}{5}\times\frac{4}{9}$ — $\frac{-8}{45}$
4. $\frac{3}{9}\times\frac{-4}{10}$ — $\frac{-2}{15}$
5. $(\frac{-2}{6})\times(\frac{-7}{12})$ — $\frac{7}{36}$
6. $(\frac{-6}{8})\times(\frac{-4}{10})$ — $\frac{3}{20}$
7. $2\frac{1}{3}\times3\frac{2}{5}$ — $\frac{119}{15}$
8. $5\frac{1}{2}\times6\frac{3}{7}$ — $\frac{3}{20}$
9. $6\times4\frac{2}{10}$ — $\frac{3}{20}$
10. $7\frac{1}{3}\times6$ — $\frac{3}{20}$
11. $(-2\frac{1}{2})\times(-6\frac{1}{2})$ — $\frac{3}{20}$
12. $(-1\frac{2}{3})\times(3\frac{1}{3})$ — $\frac{3}{20}$

أجدُ الكَسرَ المَجهولَ في كُلٍّ ممّا يَأتي:

13. $\frac{3}{4}\times\frac{\square}{7}=\frac{3}{14}$ — $\frac{3}{4}\times\frac{2}{7}=\frac{3}{14}$
14. $\frac{3}{8}\times\frac{4}{\square}=\frac{3}{2}$ — $\frac{3}{8}\times\frac{4}{1}=\frac{3}{2}$

15. **حَلوِيّاتٌ:** لِصناعةِ كعكةٍ واحدةٍ منَ الشوكولاتةِ، تَحتاجُ إيمانُ إلى $2\frac{1}{3}$ كوبِ طحينٍ، فكَم كوبَ طَحينٍ تحتاجُ إليهِ لِصُنْعِ 6 كعكاتٍ؟ $6\times2\frac{1}{3}=14$ إذن تحتاج إيمان 14 كوبًا من الطحين لصنع 6 كعكات.

16. **عُمْلاتٌ:** ادَّخرَتْ وفاءُ في حصّالتِها أحدَ عَشرَ دينارًا وخَمسةً وسَبعينَ قِرشًا، جَميعُها من فئةِ رُبعِ الدّينارِ. فكَم قِطعةً نَقديّةً في حصالتِها؟

كل دينار فيه 4 قطع نقدية من فئة ربع دينار

عدد القطع النقدية في الحصالة: $11\frac{3}{4}\times4=\frac{47}{4}\times4=47$

إذن عدد القطع النقدية في الحصالة 47 قطعة.

الدرسُ 7 خُطَّةُ حَلِّ المَسألةِ: الحلُّ العكسيُّ

أستَخدِمُ خُطّةَ «الحَلِّ العَكسيِّ» لحلِّ المسائلِ الآتيةِ:

1. **قُرْطاسِيّةٌ:** اشترَتْ هَناءُ أقلامًا، وأربعةَ دفاترَ، وحَقيبةً، فَدفعتْ 1.5 دينار ثَمنًا للأقلامِ، و0.75 دينارٍ ثمنًا للدَّفترِ الواحدِ، و7 دنانيرَ ثمنًا للحقيبةِ، وبقيَ معها 1.3 دينار. كم دينارًا كان معَ هَناءَ؟

مقدار مامعرفته: $1.5+4(0.75)+7=11.5$

المبلغ الذي كان معها: $11.5+1.3=12.8$

إذن، كان مع هناء 12.8 JD

2. **كراسيّ:** في أحدِ المحلّاتِ عَددٌ منَ الكَراسيِّ، باعَ التاجرُ منها في اليومِ الأوّلِ 21 كُرسيًّا، وباعَ في اليومِ الثّاني ثُلثَ ما باعهُ في اليومِ الأوّلِ، وباعَ في اليومِ الثالثِ ثُلثَي ما باعَهُ في اليومِ الأوّلِ، فأصبحَ عَددُ الكَراسيِّ المتبقّيةِ 43 كُرسيًّا. كم كُرسيًّا كان في المحلِّ عندَ البدايةِ؟

ماباعه في الأيام الثلاثة: $21+7+14=42$

عدد الكراسي في المحل منذ البداية: $85=43+42$

إذن، عدد الكراسي في المحل منذ البداية 85 كرسيًا.

3. **ادّخارٌ:** يوجدُ في حصّالةِ عِصامٍ مَبلغٌ منَ المالِ، وقرّرَ أنْ يَزيدَ من ادّخارِه، ويفتحَ حَصّالتَهُ بَعْدَ شَهرٍ، فادّخرَ منْ مَصروفِه في الأسبوعِ الأوّلِ 1.6 دينارٍ، وفي الأسبوعِ الثاني $2\frac{1}{5}$ دينارٍ، وفي الأسبوعَينِ الثالثِ والرّابعِ دينارَين. وعندَما فتحَ حَصّالتَهُ وجدَ فيها 18.9 دينارًا. فما المبلغُ الّذي كانَ في الحَصّالةِ؟ المبلغ الذي ادخره: $1.6+2+\frac{1}{5}=5.8$

المبلغ الذي كان في الحصالة: $18.9-5.8=13.1$ ، إذن المبلغ الذي كان في الحصالة 113 JD

4. **مَشْتَرَياتٌ:** اشترتْ سميرةُ ورقَ زينةٍ، وألعابًا، وبالوناتٍ، كما في الجَدولِ الآتي:

المادّةُ	السّعرُ للوحْدةِ (دينارٌ)	العددُ
ورقُ الزّينةِ	0.75	?
ألعابٌ	6.25	2
بالوناتٌ	0.7	6

ثمن الألعاب والبالونات $2(6.25)+6(0.7)=16.7$ ، ثمن المشتريات جميعها $20-0.3=19.7$

دفعتْ سميرةُ للبائعِ 20 دينارًا، فأعادَ لها 30 قرشًا. أحسبُ عددَ أوراقِ الزّينةِ الّتي اشترَتْها؟

ثمن ورق الزينة $19.7-16.7=3$ ، عدد أوراق الزينة $3\div0.75=4$ إذن، عدد أوراق الزينة 4 أوراق

5. **سَيّاراتٌ:** يتقاضى مَحلٌّ لغسلِ السيّاراتِ مبلغَ $5\frac{1}{2}$ دنانيرَ مُقابلَ غَسلِ السيّاراتِ الكبيرةِ، ومَبلغَ $3\frac{3}{4}$ دنانيرَ لغسلِ السيّاراتِ الصغيرَةِ. وفي أحدِ الأيّامِ تَمّ غسلُ 6 سيّاراتٍ كبيرةٍ، وعددٍ من السيّاراتِ الصّغيرةِ بقيمةٍ إجماليّةٍ بلغتْ 59.25 دينارًا، فما عددُ السيّاراتِ الصّغيرةِ التي غُسلَتْ؟ أجرة غسيل السيارات الكبيرة $6(5\frac{1}{2})=33$

أجرة غسيل السيارات الصغيرة $59.25-33=26.25$ ، عدد السيارات الصغيرة $26.25\div3.75=7$ ، إذن عدد السيارات الصغيرة 7 سيارات.

6. **مَكْتَبةٌ:** تحتوي مَكتبةُ رَنْدَ على 55 كتابًا، رَتّبتْ رَنْدُ الكتبَ على الرفوفِ بِحَيثُ يَزيدُ عددُ كتبِ كُلِّ رَفٍّ بثَلاثِ كتبٍ عنِ الرَّفِّ الذي يَسبقُه، فوَضعتْ في الرَّفِّ الأخيرِ 17 كتابًا. فكَمْ كتابًا وضَعتْ في الرَّفِّ الأوّلِ؟

17 , 14 , 11 , 8 , 5 نقوم بوضع الكتب على الرفوف تنازلياً من آخر رف إلى أول رف ، عدد الكتب في أول رف 5 كتب

7. **تَبَرُّعاتٌ:** تبرّعَ خليلٌ بـ 40 دينارًا زيادةً عمّا تبرّعهُ أسامةُ، وتبرّعَ أسامةُ بـ 81.25 دينارًا أقلَّ ممّا تبرّعَ به زيادٌ، علمًا أنَّ زيادًا قد تبرّعَ بـ $113\frac{1}{2}$ دينارًا. أجدُ المبلغَ الّذي تبرّعَ به خَليلٌ. ما تبرع به زياد 113.5 دينارًا

ما تبرع به أسامة $113.5-81.25=32.25$ ، ما تبرع به خليل $32.25+40=72.25$ ، إذن، تبرع خليل بمبلغ 72.25 دينارًا.

AWA2EL LEARN 2 BE

مخطط الوحدة

اسم الدرس	النتاجات	المصطلحات	الأدوات اللازمة	عدد الحصص
تهيئة الوحدة			• ورقة المصادر 11	2
الدرس 1: قوانين الأسس الصحيحة	• تعرف قوانين الأسس الصحيحة. • كتابة الأعداد الكلية والكسور العشرية بالصيغة الأسية والعلمية. • تبسيط مقادير عددية باستخدام الأسس.	الأسس، أساس، أس، الصيغة الأسية لعدد، الصيغة القياسية للعدد، الصيغة العلمية للعدد.	• ألواح صغيرة. • مكعبات ملونة. • ورقة المصادر 8.	2
الدرس2: أولويات العمليات الحسابية	• تعرُّف أولويات العمليات الحسابية • حساب قيم مقادير عددية تتضمن أسسًا باستخدام أولويات العمليات الحسابية.	أولويات العمليات الحسابية.	• ألواح صغيرة.	2
الدرس3: الحدود والمقادير الجبرية	• تعرف الحدود والمقادير الجبرية. • إيجاد قيمة مقدار جبري عند قيم معطاة للمتغيرات. • التعبير عن مواقف حياتية بحدود ومقادير جبرية.	متغير، حد جبري، معامل، حد ثابت، مقدار جبري.		2
الدرس4: جمع المقادير الجبرية وطرحها	• تبسيط المقادير الجبرية بتجميع الحدود. • جمع المقادير الجبرية وطرحها.	حدود جبرية متشابهة، أبسط صورة للمقدار الجبري.	• ورقة المصادر 9	2
الدرس5: ضرب المقادير الجبرية	• ضرب المقادير الجبرية. • تبسيط المقادير الجبرية.		• ألواح صغيرة • ورقة المصادر 10 • ورقة المصادر 11	2
الدرس6: خطة حل المسألة: التخمين والتحقق	• تعرف خطة الحل باستخدام التخمين و التحقق. • حل مسائل حياتية باستخدام خطة التخمين و التحقق.			2
المشروع			• كاميرا تصوير(أو كاميرا هاتف محمول) • أوراق.	1 (حصة واحدة لعرض النتائج)
اختبار الوحدة				1
المجموع				16

AWAEL LEARN 2 BE



الوحدة 2

نظرة عامة حول الوحدة:

في هذه الوحدة سيتعرف الطلبة إلى الأسس الصحيحة وقواعدها وكتابة الأعداد بالصيغة الأسية، بالإضافة إلى كتابة الأعداد الكلية والكسور العشرية بالصيغة العلمية (بأسس موجبة فقط)، وسيستخدمون قوانين الأسس في تبسيط المقادير العددية وحساب قيمها مراعين في ذلك أولويات العمليات الحسابية.

وسيتعرفون -أيضًا- إلى الحدود والمقادير الجبرية، وإجراء العمليات الحسابية عليها وكتابتها بأبسط صورة، وحل مسائل حياتية تتضمن أسسًا ومقادير جبرية وعددية.

الترابط الرأسي بين الصفوف

الصف السادس

- إيجاد المربع الكامل والمكعب لعدد معطى ضمن 1000.
- التعبير عن موقف حياتي بمقدار جبري.
- حساب القيمة العددية لمقدار جبري يتضمن عملية حسابية أو أكثر.
- نمذجة التعابير الجبرية بأشكال مختلفة (جداول، قوائم عددية).
- تعرف الأعداد الصحيحة الموجبة والسالبة ومدلولاتها بالحياة.
- استعمال ترتيب العمليات لإجراء عمليات حسابية بسيطة تتضمن أقواس.

الصف السابع

- تعرف قوانين الأسس الصحيحة.
- كتابة الأعداد الكلية والكسور العشرية بالصيغة الأسية والعلمية.
- تبسيط مقادير عددية باستخدام الأسس.
- حساب قيم مقادير عددية تتضمن أسسًا باستخدام أولويات العمليات الحسابية.
- إيجاد قيمة مقدار جبري عند قيم معطاة للمتغيرات.
- تبسيط المقادير الجبرية بتجميع الحدود.
- جمع المقادير الجبرية وطرحها.
- ضرب المقادير الجبرية.
- تبسيط المقادير الجبرية.

الصف الثامن

- استقراء قوانين الأسس (الضرب والقسمة).
- الربط بين الأسس النسبية والجذور التربيعية والتكعيبية والتحويل بينهما.
- ضرب وقسمة المقادير الأسية ذات الأساسات المتشابهة.
- إيجاد قيم تعابير تحتوي على الأسس النسبية بطرق مختلفة.
- تحويل تعابير عددية بأسس نسبية إلى أبسط أشكالها.
- كتابة مقادير جبرية في أبسط صورة.
- حل مسائل حياتية على الأسس النسبية، وتمثيل الظاهرة جبريًّا.

AWA2EL LEARN 2 BE

مشروعُ الوحدةِ: تصميمُ نموذجِ ساعةِ جِدارٍ



هدفُ المشروعِ: تعزيزُ ما سأتعلَّمُه في هذهِ الوحدةِ منْ مهاراتٍ في أثناءِ تعاوني وأفرادَ مجموعتي على تصميمِ ساعةِ جدارٍ تحتوي على 3 مربّعاتٍ: داخليٍّ وأوسطُ وخارجيٍّ، كما في الشكلِ المجاورِ.

خطواتُ تنفيذِ المشروعِ:

1. أُسمّي متغيِّرًا يدُلُّ على طولِ ضلعِ المربَّعِ الأوسطِ، وأكتبُه في الخانةِ المناسبةِ في الجدولِ.
2. أضربُ طولَ ضلعِ المربّعِ الأوسطِ في 2 لأحصلَ على طولِ ضلعِ المربّعِ الخارجيِّ، ثمّ أكتبُ الحدَّ الجبريَّ الناتجَ في الجدولِ.

المربَّعُ	طولُ الضلعِ		المحيطُ		المساحةُ	
	بالرمزِ	بالصيغةِ الأسّيةِ	بالرمزِ	بالصيغةِ الأسّيةِ	بالرمزِ	بالصيغةِ الأسّيةِ
الأوسطُ						
الخارجيُّ						
الداخليُّ						
المجموعُ						

3. أقسمُ طولَ ضلعِ المربعِ الأوسطِ على 2 لأحصلَ على طولِ ضلعِ المربعِ الداخليِّ، ثمَّ أكتبُ الحدَّ الجبريَّ الناتجَ في الجدولِ.
4. أختارُ قيمةً عدديَّةً للمتغيِّرِ الذي يمثِّلُ طولَ ضلعِ المربَّعِ الأوسطِ منْ قوى العددِ 2 وأعوِّضُها في كلٍّ منَ الحدودِ الجبريّةِ الثلاثةِ التي تمثِّلُ أطوالَ أضلاعِ المربَّعاتِ.
5. أكتبُ حدًّا جبريًّا يمثِّلُ محيطَ كلٍّ منَ المربَّعاتِ الثلاثةِ.
6. أستخدمُ القيمةَ العدديَّةَ التي اخترتُها لطولِ ضلعِ المربَّعِ الأوسطِ لأجدَ محيطَ كلٍّ منَ المربّعاتِ الثلاثةِ.
7. أكتبُ حدًّا جبريًّا يمثِّلُ مساحةَ كلِّ مربّعٍ.
8. أستخدمُ القيمةَ العدديَّةَ التي اخترتُها لطولِ ضلعِ المربعِ الأوسطِ لأجدَ مساحةَ كلِّ مربّعٍ.
9. في صفِّ المجموعِ، أجدُ المقاديرَ الجبريّةَ التي تمثِّلُ مجموعَ أطوالِ أضلاعِ المربّعاتِ الثلاثةِ ومجموعَ محيطاتِها ومجموعَ مساحاتِها.
10. أستخدمُ القيمةَ العدديَّةَ التي اخترتُها لطولِ الضلعِ الأوسطِ لأجدَ القيمةَ العدديّةَ لكلٍّ منَ المقاديرِ الجبريّةِ الثلاثةِ التي حصلتُ عليها في الخطوةِ السابقةِ مراعيًا أولوياتِ العملياتِ الحسابيّةِ.
11. أصنعُ عقاربَ بطولٍ يناسبُ أطوالَ أضلاعِ مربّعاتِ الساعةِ.

عرضُ النتائجِ:

أكتبُ تقريرًا وأعرضُ فيه ما يأتي:

- خُطواتُ عَمَلِ الْمَشْروعِ، وَالنَّتائجُ الَّتي تَوَصَّلْتُ إِلَيْها.
- استخدامُ الأسسِ والمقاديرِ الجبريّةِ في مشروعي.
- بعضُ الصُّعوباتِ الَّتي واجَهَتْني والمعلوماتُ الإضافيَّةُ التي تعلَّمتُها.
- أعرضُ نموذجَ الساعةِ أمامَ الصفِّ، وأخبرُهم بأطوالِ الأضلاعِ والمحيطاتِ والمساحاتِ التي تحتوي عليها.

مشروع الوحدة : تصميم نموذج ساعة جدار

هدف المشروع: توظيف ما سيتعلمه الطلبة في هذه الوحدة من مهارات التعبير عن مواقف حياتية بحدود ومقاديرجبرية، و حساب قيم مقادير عددية وجبرية تتضمن أسسًا؛ في تصميم نموذج ساعة جدار تحتوي على 3 مربعات: داخلي وأوسط وخارجي.

كما يهدف المشروع إلى تنمية وتعزيز مهارتي التواصل والعمل الجماعي، وتطوير مهارات تحديد المشكلة، والمثابرة على تقديم حلول لها.

خطوات تنفيذ المشروع

- عرّف الطلبة بالمشروع وأهميته في تعلم موضوعات الوحدة.
- قسم الطلبة إلى مجموعات، واحرص على أن تحتوي كل مجموعة على مستويات متفاوتة، وأكّد أهمية تعاون أفراد المجموعة، وتوزيع المهمات في ما بينهم.
- وضح للطلبة المواد والأدوات اللازمة لتنفيذ المشروع، وعناصر المنتج النهائي المطلوب منهم. وأكد أهمية توثيق خطوات تنفيذ المشروع أولًا بأول معززة بالصور.
- ذكّر الطلبة بالعودة للمشروع في نهاية كل درس من دروس الوحدة؛ لاستكمال ما يجب إنجازه من خطوات تنفيذ المشروع
- وضّح للطلبة مسبقًا معايير تقييم المشروع.

عرض النتائج

- لعرض نتائج المشروع بَيِّنْ للطلبة:
  - إمكانية استعمال التكنولوجيا عند عرض نتائج المشروع (publisher, Power Point,...).
  - تختار كل مجموعة طالبًا واحدًا؛ ليقف أمام الصف ويعرض نموذج الساعة، ويتحدث عن استخدامات الأسس والمقادير الجبرية فيها ودور كل واحد منهم في العمل. تكمن أهمية هذه الخطوة في تنمية مهارات التواصل لدى الطلبة.
  - اطلب إلى الطلبة ذِكْر بعض الصعوبات التي واجهتهم في أثناء تنفيذ المشروع، وكيفية حلّهم لهذه المشكلة؛ لتعزيز مهاراتهم في حلّ المشكلات.

أداة تقييم المشروع

الرقم	المعيار	1	2	3
1	التعبير عن محيط كل مربع من المربعات الثلاثة المكونة للساعة بحدٍّ جبري.			
2	التعبير عن مساحة كل مربع من المربعات الثلاثة المكونة للساعة بحدٍّ جبري.			
3	إجراء العمليات الحسابية على الحدود والمقادير الجبرية.			
4	التعاون والعمل بروح الفريق.			
5	إعداد المشروع في الوقت المحدد.			
6	عرض المشروع بطريقة واضحة (مهارة التواصل).			
7	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.

اختبار التهيئة:

طبّق اختبـار التهيئة لتسـاعد الطلبة على تذكُّـر المعرفة السابقة اللازمة لدراسة هذه الوحدة متبعًا الآتي:

- اطلب إلى الطلبة حلّ اختبار التهيئة داخل الصف.
- تجوَّلْ بين الطلبة، لمتابعتهم فـي أثناء حلّ الاختبار، وتحديد نقاط ضعفهم، ووجِّهْهم إلى الرجوع إلى بند المراجعة المقابل لكل سؤال عندما يواجهون صعوبة في الحلّ.
- في حالِ واجهَ بعضُ الطلبة صعوبة في حلّ المسـائل الواردة في الاختبار، فاسـتعن بالمسـائل الإضافية الآتية:

أكتب جملة جبرية تمثل ما يأتي:

1. عدد زائد 10 — $x + 10$
2. ثلاثة أمثال عدد — $3y$
3. أجد قيمة $5y + 1$ عند $y = 3$ — 16
4. مثلث متطابق الأضلاع طـول ضلعه b وحدة، أجد محيطه. — $3b$

أجد ناتج كلٍّ مما يأتي في أبسط صورة:

5. $1\frac{1}{2} + 3\frac{1}{2}$ — 5
6. $\frac{5}{6} - \frac{1}{6}$ — $\frac{2}{3}$
7. $\frac{3}{4} \div \frac{1}{8}$ — 6

الوحدةُ 2
الأسسُ الصحيحةُ والمَقاديرُ الجَبريّةُ

أستَعدُّ لِدراسةِ الوحدَةِ

أختبِرُ مَعلوماتي قبلَ البدءِ بدراسةِ الوحدةِ، وفي حالِ عَدمِ تأكُّدي منَ الإجابة، أستعينُ بالمُراجعةِ.

مُراجَعةٌ	أختبِرُ مَعْلوماتي
أكتبُ جُملةً جَبريّةً لأمثِّلَ كلًّا ممّا يأتي: 1) الفَرقُ بَيْنَ 4 وَ w الفرقُ يَعني استِخدامَ الطَّرحِ. إذَنْ: $w - 4$ أو $4 - w$ 2) ناتِجُ ضَربِ 6 – في عددٍ يرمزُ y إلى العددِ المَجهولِ. إذَنْ: $y(-6)$ أو $-6y$	أكتبُ جُملةً جَبريّةً لأمثِّلَ كُلًّا مما يأتي: 1 مَجموعُ 7 والعدد x — $x + 7$ 2 10 نقصَ بِمقدارِ n — $10 - n$ 3 ناتجُ قِسمةِ 8 – على b — $-8 \div b$ 4 مِثْلا العددِ c مَضروبًا في 7 — $2c \times 7$
3) أجدُ قيمةَ $4y + 3$ عِندَ $y = -2$ أُعوِّضُ عنْ y بالقيمةِ المُعطاةِ: $4y + 3 = 4(-2) + 3$ أضربُ: $= -8 + 3$ أجمعُ: $= -5$	أجدُ قيمةَ كُلِّ مِقدارٍ جَبريٍّ عندَ القيمةِ المُعطاة: 5 $y = 2$ عند $5y - 7$ — 3 6 $y = -1$ عند $-2y + 6$ — 8 7 $y = 4$ عند $1.2y - 1.8$ — 3 8 $y = -7$ عند $12 + \frac{4}{7}y$ — 8
4) مُستطيلٌ طولُه a cm وعَرضُه b cm. أعبِّرُ عنْ مِساحَتِه بحدٍّ جَبريّ. مِساحةُ المُستطيلِ تُساوي الطّولَ مَضروبًا في العَرضِ $a \times b$	9 مربَّعٌ طولُ ضِلعِه b cm، أكتبُ حدًّا جبريًّا يُمثِّلُ مِساحَةَ المربَّعِ، ومُحيطَهُ: المِساحةُ b^2 المُحيطُ $4b$ 10 مُستطيلٌ طولُه a cm وعَرضُه b cm. أعبِّرُ عن مُحيطِه بِمقدارٍ جَبريٍّ. — $2a + 2b$
5) أجدُ الناتجَ بأبسطِ صورةٍ: $5\frac{1}{2} - 1\frac{3}{8}$ أوحِّدُ المقاماتِ: $= 5\frac{4}{8} - 1\frac{3}{8}$ أطرحُ العددَ الصَّحيحَ منَ العددِ الصَّحيحِ والكسرَ منَ الكسرِ: $= 4\frac{1}{8}$	أجدُ ناتجَ كُلٍّ ممّا يأتي بأبسطِ صورةٍ: 11 $1\frac{3}{8} + 2\frac{1}{8}$ — $3\frac{1}{2}$ 12 $\frac{1}{5} - \frac{5}{10}$ — $-\frac{3}{10}$ 13 $1\frac{7}{9} \times \frac{3}{4}$ — $\frac{4}{3}$ 14 $\frac{6}{4} \div \frac{3}{20}$ — 10

14

AWA2EL LEARN

نشاط الاستعداد للوحدة

نصف ساعة

ملاحظات المعلم

هدف النشاط:

التعبير عن مواقف حياتية تحتوي على قيم مجهولة باستخدام مقادير جبرية.

إجراءات النشاط:

- قسم الطلبة إلى مجموعات ثنائية.
- وجه أحد اللاعبين في المجموعة إلى أن يطلب من زميله تنفيذ التعليمات الآتية بالتسلسل:
  - اختر عددًا في ذهنك بين 1 و20 ولا تخبر أحدًا به.
  - أضف 3 لهذا العدد.
  - اضرب الناتج في 2.
  - أضف 4 للناتج.
  - اطرح 10 من الناتج.
  - ما الناتج النهائي الذي حصلت عليه؟
- اطلب إلى اللاعب قسمة الناتج النهائي على 2؛ ليحصل على العدد الذي اختاره زميله في ذهنه.
- شجع المجموعات على تكرار النشاط مع أعداد مختلفة، ثم اسألهم:
  - هل تنجح الخدعة دائمًا؟
  - كيف أستطيع معرفة العدد الذي اختاره زميلي في ذهنه في كل مرة؟
- وضح للطلبة إمكانية استخدام المقادير الجبرية لتوضيح الخدعة السابقة وذلك باختيار عدد محدد، وكتابة المقدار العددي الذي يمثل العمليات الحسابية المتسلسلة التي مر بها(مثلًا: عند اختيار العدد 11؛ نحصل على المقدار العددي:
$(10-4+2\times(11+3)$، ويمكن إعادة كتابته على الصورة: $2(11+3)+4-10)$، ثم الاستبدال بالعدد الذي اخترناه في البداية حرفًا مثل x ، واستخدام خاصية التوزيع على الأقواس.

$$2(x+3)+4-10=$$
$$=2x+6+4-10$$
$$=2x+10-10$$
$$=2x \longrightarrow 2x \div 2=x$$

التكيُّف: إذا واجه بعض الطلبة صعوبة في كتابة المقدار الجبري الذي يعبر عن الخدعة ، اطرح لهم المزيد من الأمثلة المختلفة.

توسعة:

- اطلب إلى الطلبة استخدام الخدعة السابقة لمعرفة عمر شخص ما.
- اطلب إلى الطلبة كتابة الخدعة الخاصة بهم بطريقة مشابهة للخدعة السابقة، واختبار صحتها مع زملائهم.

AWAEL LEARN 2 BE

الدرس 1

نتاجات الدرس:

- تعرف قوانين الأسس.
- كتابة أعداد بالصيغة الأسية والعلمية.
- تبسيط مقادير عددية باستخدام الأسس.

التعلم القبلي:

- إيجاد المربع الكامل والمكعب لعدد معطى ضمن 1000.
- إجراء العمليات الحسابية الأربعة على الأعداد النسبية.
- الضرب في قوى 10 والقسمة عليها.
- استخدام الخاصية التجميعية والتبديلية في إيجاد قيم تعابير عددية.

1 التهيئة

- قسّم الطلبة إلى مجموعات، ثم أعط كل مجموعة عددًا من المكعبات، واطلب إليهم استخدامها في تكوين مجسمات من طبقة واحدة سطوحها مربعات. ثم اسأل:

» ما عدد المكعبات في مربع طول ضلعه مكعب واحد؟ 1

» ما عدد المكعبات في مربع طول ضلعه مكعبان؟ 4

» ما عدد المكعبات في مربع طول ضلعه 3 مكعبات؟ 9

» ما عدد المكعبات في مربع طول ضلعه 5 مكعبات، 6 مكعبات ؟ 25, 36

» ما العلاقة بين عدد المكعبات المستعملة في تكوين المربع، وعدد المكعبات الممثلة لطول ضلعه؟ عدد المكعبات المستعملة يساوي مربع عدد المكعبات الممثلة لطول ضلع المربع.

الدرسُ 1 قوانينُ الأُسسِ الصحيحةِ

فكرةُ الدرسِ

أكتبُ الأعدادَ الكليّةَ بالصيغةِ الأُسّيّةِ والعلميّةِ.

المصطلحاتُ

أساسٌ، أُسٌّ، الصيغةُ الأُسّيّةُ للعددِ، الصيغةُ القياسيةُ للعددِ، الصيغةُ العِلميّةُ للعددِ.

أستكشفُ

زارَ أحمدُ مدينةَ جرشَ وأرسلَ صورةً لاثنينِ منْ أصدقائِهِ بعدَ دقيقةٍ منْ التقاطِها، وبعدَ دقيقةٍ أخرى أرسلَ كلٌّ منْ صديقَيْهِ الصورةَ نفسَها لاثنينِ منْ أصدقائِهما، واستمرتِ العمليّةُ بهذا النَّمَطِ، كما في الجدولِ المجاورِ.

ما عددُ الصورِ المرسلةِ بعدَ 9 دقائقَ؟

الدقائقُ	عددُ الرسائلِ	
1	2×1	2
2	2×2	4
3	2×2×2	8
4	2×2×2×2	16

يمكنُني التعبيرُ عنِ الضربِ المتكرِّرِ للعددِ في نفسِهِ باستخدامِ الأسسِ، وعندئذٍ يُسمّى عددُ مراتِ تكرارِ الضربِ **الأُسَّ (القوّةَ)** **(exponent or power)** أمّا العددُ نفسُهُ، فيُسمّى **الأساسَ** **(base)**.

$32 = 2\times2\times2\times2\times2 = 2^5$

الأُسُّ — الأساسُ

تُسمّى الصيغةُ التي يُكْتَبُ فيها الضربُ المتكرِّرُ باستخدامِ الأُسسِ **الصيغةَ الأُسّيّةَ (exponent form)**؛ مثلًا 3^7.

أمّا الصيغةُ التي يُكْتَبُ فيها الضربُ المتكرِّرُ من دونِ استخدامِ الأسسِ فتسمّى **الصيغةَ القياسيّةَ (standard form)**؛ مثلًا $3\times3\times3\times3\times3\times3\times3$.

يُقرَأُ العددُ 2^5 كما يأتي:
- اثنانِ أُسُّ خمسةٍ.
- أو اثنانِ قُوّةُ خمسةٍ.
- أو القُوّةُ الخامسةُ للعددِ اثنينِ.

مثال 1 أكتبُ كلًّا ممّا يأتي بالصيغةِ الأُسّيّةِ:

1. $3\times3\times3\times3\times5\times5$
$= (3\times3\times3\times3)\times(5\times5)$ — الخاصيّةُ التجميعيّةُ
$= 3^4\times5^2$ — تعريفُ الأُسسِ

2. $a\times a\times c\times a\times c\times c\times a\times a$
$= a\times a\times a\times a\times a\times c\times c\times c$ — الخاصيّةُ التبديليّةُ
$= (a\times a\times a\times a\times a)\times(c\times c\times c)$ — الخاصيّةُ التجميعيّةُ
$= a^5\times c^3$ — تعريفُ الأُسسِ

ملاحظات المعلم

2 الاستكشاف

- وجِّهِ الطلبة إلى قراءة المسألة الواردة في فقرة (**أستكشف**)، وتأمُّل الجدول المجاور لها، ثم اسألهم:
  - ما أهم المعالم الأثرية والسياحية الموجودة في مدينة جرش؟ شارع الأعمدة، برك جرش، المسجد الحميدي.
  - ما علاقة 2 بكل من الأعداد: 2,4,8,16؟ عامل من عواملها.
  - ما عدد الصور المرسلة بعد 9 دقائق؟ 512
  - من قراءتك لنمط إرسال الصور، كم مرة تضرب العدد 2 في نفسه للحصول على 128؟ 7 مرات
  - هل يمكن استبدال صيغة الضرب المتكرر للعدد 2 في نفسه بصيغة أخرى؟ تختلف الإجابات.
- 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).

3 التدريس

مِثالٌ 1

- وضح للطلبة أهمية استخدام الأسس والصيغة الأسية للتعبير عن الضرب المتكرر للعدد في نفسه.
- قدم للطلبة المصطلحات الجديدة (الأس، الأساس، الصيغة الأسية، الصيغة القياسية) وبين مفهوم كلٍّ منها من خلال أمثلة مختلفة حتى يتقنوا تعلُّمَها؛ باعتبارها الركائز الأساسية لبناء الأسس.

AWAEL LEARN 2 BE

إرشادات:

- في المثال 1 اطلب إلى الطلبة كتابة أمثلة مشابهة للمثال في الغيمة على ألواحهم الخاصة، وقراءتها أمام زملائهم.
- من خلال مناقشة حل مثال 1 مع الطلبة على السبورة، وضّح لهم كيفية كتابة الضرب المتكرر للعدد في نفسه باستخدام الأسس، وأكِّد أهمية توظيف الخاصيتين: التجميعية والتبديلية في الحل.
- في الفرع 2 من المثال 1 ذكِّر الطلبة بأن الخاصيتين: التبديلية والتجميعية يمكن تطبيقهما على عمليتي الضرب والجمع فقط.

توسعة: تُصنّع مشغلات الصوت الرقمية بأحجام تخزينية مختلفة مثل 2GB, 4GB, 16GB، حيث GB هي رمز وحدة سعة التخزين جيجابايت. الجيجابايت الواحد يساوي: $10 \times 10 \times 10 \times 10 \times 10 \times 10 \times 10 \times 10 \times 10$، و يمكن اختصاره بالصورة الأسية 10^9

التقويم التكويني:

اطلب إلى الطلبة حلّ تدريب (**أتحقق من فهمي**) بعد كل مثال. اختر بعض الإجابات التي تحتوي على أخطاء مفاهيمية وناقِشْها على السبورة. لا تذكر اسم صاحب الحلّ أمام الصف تجنُّبًا لإحراجه.

أتحققُ من فهمي: 3–6 انظر الهامش

3) $6\times6\times6\times2\times2\times2$
4) $8\times8\times8\times8\times7\times7$
5) $b\times b\times r\times b\times r\times b$
6) $d\times c\times c\times d\times c\times d\times d$

مثال 2 أكتبُ كلًّا ممّا يأتي بالصيغةِ القياسيّةِ:

1) $(-0.4)^2\times2^3$

$(-0.4)^2\times2^3=(-0.4)\times(-0.4)\times2\times2\times2$ تعريفُ الأسسِ

2) $r^4\times(-b)^2$

$r^4\times(-b)^2=r\times r\times r\times r\times(-b)\times(-b)$ تعريفُ الأسسِ

أتحققُ من فهمي: 3–6 انظر الهامش

3) $(-2.5)^3\times5^2$
4) $(7)^4\times(-1.5)^2$
5) $n^4\times c^2$
6) $b^3\times d^3$

أستخدمُ قواعدَ الضربِ والقسمةِ الآتيةَ لأبسّطَ العباراتِ الأُسّيّةَ:

التعبيرُ اللفظيُّ	الرموزُ	السببُ
ضربُ القوى: لضربِ قوّتَينِ لهُما الأساسُ نفسُه أجمعُ أُسَّيْهِما.	$a^m\times a^n=a^{m+n}$	$a^3\times a^5=(a\times a\times a)\times(a\times a\times a\times a\times a)=a^8$
قسمةُ القوى: لقسمةِ قُوَّتَينِ لهُما الأساسُ نفسُه أطرحُ أُسَّ المقامِ منْ أسِّ البسطِ.	$\frac{a^m}{a^n}=a^{m-n}$ $a\neq0$	$\frac{a^5}{a^2}=\frac{a\times a\times a\times \cancel{a}\times\cancel{a}}{\cancel{a}\times\cancel{a}}=a^3$ $a\neq0$
قوّةُ القوّةِ: لإيجادِ قوّةِ القوّةِ أضربُ الأسسَ.	$(a^m)^n=a^{m\times n}$	$(a^3)^2=a^3\times a^3=(a\times a\times a)\times(a\times a\times a)=a^6$
قوّةُ حاصلِ الضربِ: لإيجادِ قوّةِ حاصلِ الضربِ أجدُ قوّةَ كلِّ عددٍ ثمَّ أضربُ.	$(ab)^n=a^nb^n$	$(a\times b)^3=(a\times b)\times(a\times b)\times(a\times b)=(a\times a\times a)(b\times b\times b)=a^3\times b^3$
قوّةُ ناتجِ القسمةِ: لإيجادِ قوّةِ ناتجِ القسمةِ أجدُ كلًّا منْ قوّةِ البسطِ والمقامِ ثم أقسمُ.	$(\frac{a}{b})^n=\frac{a^n}{b^n}$ $b\neq0$	$(\frac{a}{b})^2=\frac{a}{b}\times\frac{a}{b}=\frac{a\times a}{b\times b}=\frac{a^2}{b^2}$, $b\neq0$

مِثالٌ 2

من خلال مناقشة مثال 2 مع الطلبة على السبورة، وضح لهم أنَّ الصيغتين الأسية والقياسية متكافئتان، لذا يمكننا تحويل مقدارعددي مكتوب بالصيغة الأسية إلى الصيغة القياسية.

إجابات (أتحقق من فهمي 1):

3) $6^3\times2^3$
4) $8^4\times7^2$
5) $b^4\times r^2$
6) $d^4\times c^3$

إجابات (أتحقق من فهمي 2):

3) $-2.5\times-2.5\times-2.5\times5\times5$
4) $7\times7\times7\times7\times-1.5\times-1.5$
5) $n\times n\times n\times n\times c\times c$
6) $b\times b\times b\times d\times d\times d$

AWA2EB LEARN 2 BE

مثال 3 أستخدمُ قوانينَ الأُسسِ لإيجادِ قيمةِ كلٍّ ممّا يأتي:

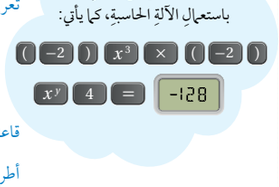
1 $(-2)^3 \times (-2)^4$

$(-2)^3 \times (-2)^4 = (-2)^{3+4}$ قاعدةُ ضَرْبِ القُوى

$= (-2)^7$ أجمعُ الأسسَ

$= -128$ تعريفُ الأُسسِ

يمكنُكَ التحقُّقُ منْ صحَّةِ حلِّكَ باستعمالِ الآلةِ الحاسبةِ، كما يأتي:



2 $\frac{3^8}{3^7}$

$\frac{3^8}{3^7} = 3^{8-7}$ قاعدةُ قسمةِ القُوى

$= 3$ أطرحُ الأُسسَ

3 $(2^3 \times 5)^2$

$(2^3 \times 5)^2 = 2^6 \times 5^2$ قاعدةُ قوَّةِ حاصلِ الضربِ

$= 64 \times 25$ تعريفُ الأُسسِ

$= 1600$ أضربُ

أتحققُ من فهمي:

4 $3^2 \times 3^5$ 2187 **5** $(6 \times 4)^2$ 576 **6** $\frac{8^4}{8^2}$ 64 **7** $\left(\frac{2}{7}\right)^2$ $\frac{4}{49}$

هل يمكنُ أنْ يكونَ الأسُّ سالبًا باعتقادِكَ؟ بتَتَبُّعِ النمطِ في الجدولِ الآتي ألاحظُ أنَّ الأُسسَ الصحيحةَ السالبةَ للعددِ 10 تمثِّلُ قسمةً متكرِّرةً للعددِ 10 على نفسِهِ. وألاحظُ أيضًا أنَّ قيمةَ 10^0 تساوي 1 .

الصيغةُ الأُسِّيَّةُ	10^3	10^2	10^1	10^0	10^{-1}	10^{-2}	10^{-3}
القيمةُ العدَدِيَّةُ	1000	100	10	1	$\frac{1}{10}$	$\frac{1}{100}$	$\frac{1}{1000}$

÷10 ÷10 ÷10 ÷10 ÷10 ÷10

مثالٌ 3

- ناقش مع الطلبة قواعد الضرب والقسمة الخاصة بتبسيط العبارات الأسية، واربط بين التعبيرين اللفظي والرمزي لكل قاعدة، ثم قدم السبب كأنه برهان رياضي، وبيِّن لهم أنه يمكنهم تعميم القاعدة على أي حالة مشابهة.

تنبيه: نبه الطلبة إلى أنّه لا يجوز القسمة على صفر.

- ناقش حل مثال 3 مع الطلبة على السبورة، موضحًا قوانين الأسس التي تستخدمها في كل خطوة للحصول على القيمة العددية الصحيحة.

تنبيه: في هذه المرحلة من الدرس، اكتفِ بتقديم أمثلة يكون الأس فيها عددًا صحيحًا موجبًا.

تنبيه: في الفرع 1 من المثال 3 قد يخطئ بعض الطلبة عند استخدام الآلة الحاسبة بعدم وضع الأساس السالب بين أقواس؛ لذا أكد أهميتها في الحصول على الناتج الصحيح.

إرشاد: في الفرعين 2 و 3 من المثال 3 اطلب إلى الطلبة استخدام الآلة الحاسبة للتحقق من صحة الحل.

AWAEL LEARN 2 BE

إنَّ الاستنتاجَيْنِ اللَّذَيْنِ توصَّلْتُ إليهما حولَ الأسسِ الصحيحةِ السالبةِ والأسِّ الصِّفْرِيِّ صحيحانِ لأيِّ عددٍ. ويمكنُني التحقُّقُ منْ ذلكَ بإنشاءِ جداولَ مشابهةٍ لأعدادٍ أخرى غيرِ العددِ 10. يمكنُني تعميمُ هذَيْنِ الاستنتاجَيْنِ في القاعدتَيْنِ الآتيتينِ:

التعبيرُ اللفظيُّ	الرموزُ	السببُ
الأسُّ الصِّفْـرِيُّ: أيُّ عـددٍ غيـرِ الصفرِ مرفوعًا للأسِّ صفرٍ يساوي 1.	$a^0 = 1$	$1 = \frac{a^2}{a^2} = a^{2-2} = a^0$
الأسسُ السـالبةُ: القوَّةُ السالبةُ لأيِّ عددٍ غيرِ الصفرِ هيَ مقلوبٌ للقـوَّةِ الموجبةِ. والقوَّةُ الموجبةُ هيَ مقلوبٌ للقوَّةِ السالبةِ.	$a^{-n} = \frac{1}{a^n}$ $a^n = \frac{1}{a^{-n}}$	$a^{-3} = a^{-1} \times a^{-1} \times a^{-1}$ $= \frac{1}{a} \times \frac{1}{a} \times \frac{1}{a}$ $= \frac{1}{a^3}$

مثال 4 أستخدمُ قوانينَ الأُسسِ لإيجادِ قيمةِ كلٍّ ممّا يأتي:

1. 5^{-2}

$5^{-2} = \frac{1}{5^2}$ — قاعدةُ الأسسِ السالبةِ

$= \frac{1}{25}$ — تعريفُ الأسسِ

2. $\frac{6^5 \times 10^3}{6^2 \times 10^6}$

$\frac{6^5 \times 10^3}{6^2 \times 10^6} = \frac{6^5 \times 6^{-2}}{10^6 \times 10^{-3}}$ — قاعدةُ الأسسِ السالبةِ

$= \frac{6^3}{10^3}$ — قاعدةُ قوَّةِ ناتجِ القسمةِ

$= \frac{216}{1000} = 0.216$ — تعريفُ الأسسِ

3. $\left(\frac{1}{2}\right)^4 \times 2^6$

$\left(\frac{1}{2}\right)^4 \times 2^6 = \frac{1}{2^4} \times 2^6$ — قاعدةُ قوَّةِ ناتجِ القسمةِ

$= 2^{-4} \times 2^6$ — قاعدةُ الأسسِ السالبةِ

$= 2^2 = 4$ — تعريفُ الأسسِ

مِثالٌ 4

- اطرح السؤال الآتي على الطلبة:

» هل يمكن أن يكون الأس سالبًا أو صفرًا برأيك؟

- ناقش إجابة السؤال السابق مع الطلبة من خلال تتبع النمط في الجدول الموجود في كتاب الطالب، موجهًا الطلبة لملاحظة أن الأسس الصحيحة السالبة للعدد 10 تمثل قسمة متكررة للعدد 10 على نفسه.

- وضح للطلبة أنه يمكنهم تعميم الاستنتاجين اللذين توصلوا إليهما لأي عدد غير العدد 10.

- ناقش حل مثال 4 مع الطلبة على السبورة، وركّز على تطبيق قواعد الأسس السالبة، مؤكدًا على أنَّ نقل المقدار الأسي بين البسط و المقام يغيّر إشارة الأس.

تنبيه: نبه الطلبة إلى أنَّ قاعدتي الأسس السالبة والأس الصفري يمكن تطبيقها بشرط ألّا يكون الأساس صفرًا، فمثلًا كل من 0^0 و 0^{-4} غير معرفة، لكن $0^4 = 0$ ، $5^0 = 1$

AWA2EL LEARN 2 BE

أتحققُ من فهمي:

4) $\frac{4^3 \times 8^4}{4^5 \times 8^2}$ 4

5) $3^5 \times (\frac{1}{3})^6$ $\frac{1}{3}$

الصيغةُ العلميّةُ (scientific notation) هيَ طريقةٌ لكتابةِ الأعدادِ التي قِيَمُها المطلقةُ كبيرةٌ جدًّا أو صغيرةٌ جدًّا باستخدامِ الأسسِ؛ منْ أجلِ تسهيلِ العمليّاتِ الحسابيَّةِ عليها. وتتكوَّنُ الصيغةُ العلميّةُ لعددٍ منْ عاملٍ أكبرَ منْ أوْ يساوي 1 وأقلَّ منْ 10 مضروبًا في مقدارٍ أُسّيٍّ أساسُهُ 10. مثلًا: 6.34×10^4 ، 1.2×10^{-2} ، 8.0×10^{12}

مثال 5 أكتبُ كلَّ عددٍ ممّا يأتي بالصّيغةِ العلميّةِ:

1) **27560** $= 2.7560 \times 10000$ — أقسمُ على 10000 ثمَّ أضربُ في 10000
$= 2.7560 \times 10^4$ — الصيغةُ العلميّةُ

2) **564.38** $= 5.6438 \times 100$ — أقسمُ على 100 ثمَّ أضربُ في 100
$= 5.6438 \times 10^2$ — الصيغةُ العلميّةُ

3) **870000000** $= 8.7 \times 100000000$ — أقسمُ على 100000000 ثمَّ أضربُ في 100000000
$= 8.7 \times 10^8$ — الصيغةُ العلميّةُ

أتحققُ من فهمي:

6) 654380000 6.5438×10^8

5) 874.65 $8.74\,65 \times 10^2$

4) 862 8.62×10^2

مثال 6: منَ الحياةِ

إذا كانَ قطرُ الأرضِ **12742 km**، أكتبُ قُطرَ الأرضِ بالصيغةِ العلميّةِ.

$12742 = 1.2742 \times 10000$ — أقسمُ على 10000 ثمَّ أضربُ في 10000
$= 1.2742 \times 10^4$ — الصيغةُ العلميّةُ

إذنْ، قطرُ الأرضِ بالصيغةِ العلميّةِ، هوَ 1.2742×10^4 km

المِثالان 5، 6

- وضح للطلبة أنّه يمكن استخدام الأسس في كتابة الأعداد الكلية والكسور العشرية التي قيمها المطلقة كبيرة جدًا أو صغيرة جدًا، بطريقة تسمى: الصيغة العلمية.
- من خلال مناقشة حل مثال 5 مع الطلبة على السبورة، وضح لهم طريقة كتابة أعداد مختلفة بالصيغة العلمية.
- ناقش مع الطلبة حل مثال 6 على السبورة؛ بوصفه تطبيقًا حياتيًا على كتابة الأعداد بالصيغة العلمية.

إرشاد: في المثال 6، بيِّن للطلبة أهمية الصيغة العلمية من خلال طرح المثال الآتي :

كتلة الأرض (6 متبوعة بـ 24 صفر) كغم تقريبًا، وكتابتها بالصيغة العلمية (6×10^{24} kg) أسهل بكثير من كتابتها بالصيغة القياسية.

AWA2EL LEARN 2 BE

أخطاء مفاهيمية شائعة:

في ما يأتي بعض الأخطاء التي قد يقع بها الطلبة عند إجراء العمليات على المقادير الأسية:

1) $(a^2 \times b^3) = (ab)^{2+3}$
2) $a^3 + a^4 = a^7$
3) $(a^2)^5 = a^{2+5}$
4) $(2x^3)^4 = 2x^{12}$
5) $a^2 = 2 \times a$
6) $\frac{1}{5x^2} = 5x^{-2}$
7) $-4^2 = -4 \times -4 = 16$
8) $(-5)^2 = -25$

صوب هذه الأخطاء حيثما وردت بأمثلة حسابية سهلة .

أتحققُ من فهمي:

إذا علمتُ أنَّ كتلةَ حبَّةِ زيتونٍ واحدةٍ 0.006 kg تقريبًا، أجدُ كتلةَ 10000 حبَّةِ زيتونٍ بالصيغةِ العلميّةِ. 6×10^{1}

أتدربُ وأحلُّ المسائلَ

أكتبُ كلًّا ممّا يأتي بالصيغةِ الأُسّيّةِ:

1. $\frac{1}{2} \times \frac{1}{2} \times \frac{1}{2} \times 3 \times 3 \times 3 \times 3$ $(\frac{1}{2})^3 \times 3^4$
2. $b \times b \times n \times b \times b \times n \times b \times b$ $b^6 \times n^2$
3. $p \times d \times d \times p \times p \times d \times p \times p$ $p^5 \times d^3$

أكتبُ كلًّا ممّا يأتي بالصيغةِ القياسيّةِ : **4–7** انظر الهامش

4. $(3.4)^4 \times (-2)^3$
5. $(-1.6)^2 \times 5^4$
6. $(-r)^2 \times b^5$
7. $(g)^3 \times (-h)^2$

أستخدمُ قوانينَ الأسسِ لإيجادِ قيمِ كلٍّ ممّا يأتي:

8. $2^3 \times 4^3$ 512
9. $5^2 \times (-2)^2$ 100
10. $(\frac{1}{3})^4 \times 3^6$ 9
11. $(\frac{1}{4})^2 \times 4^3$ 4

معلومة

البكتيريا كائناتٌ حيَّةٌ دقيقةٌ لا تُرى بالعينِ المجرَّدَةِ، منها نافعٌ ومنها ضارٌّ. وتتجمَّعُ معًا وتأخذُ أشكالًا متعدِّدةً. وتُستخدَمُ الصيغةُ العلميَّةُ لكتابةِ طولِها.



12. **علوم:** يوجدُ نوعٌ منَ البكتيريا يحوِّلُ الحليبَ إلى لبنٍ رائبٍ، طولُهُ يساوي 1.5×10^{-4} cm تقريبًا، أكتبُ طولَ هذهِ البكتيريا دونَ استخدامِ الأسسِ. 0.00015 cm
13. **أزهار:** يبلغُ طولُ حبَّةِ لقاحِ زهرةِ شقائقِ النّعمانِ 1.8×10^{-2} mm، أكتبُ طولَ هذهِ الحبَّةِ دونَ استخدامِ الأسسِ. 0.018 mm

4 التدريب

أتدرب وأحلّ المسائل:

- اختر بعض المسائل من فقرة (**أتدرب وأحلّ المسائل**) ذات الأفكار المختلفة عن الأمثلة وناقش حلّها مع الطلبة على السبورة.
- إذا واجَهَ الطلبة صعوبة في حلّ أي مسألة اختر طالبًا تمكن من حلّ المسألة؛ ليعرض حلّه على السبورة.

المفاهيم العابرة للمواد

أكد المفاهيم العابرة للمواد حيثما وردت في كتاب الطالب أو كتاب التمارين. في السؤال 12، عزز الوعي الصحي لدى الطلبة من خلال إخبارهم بأهمية بعض الممارسات الصحية التي تسهم في إعادة تشكيل وتحسين نوعية البكتيريا النافعة في الأمعاء، ومنها: تناول الطعام الصحي وممارسة التمارين الرياضية.

إجابات (أتدرب وأحل المسائل):

4) $3.4 \times 3.4 \times 3.4 \times 3.4 \times -2 \times -2 \times -2$
5) $-1.6 \times -1.6 \times 5 \times 5 \times 5 \times 5$
6) $-r \times -r \times b \times b \times b \times b \times b$
7) $g \times g \times g \times -h \times -h$

أكتبُ كلًّا ممّا يأتي بالصيغةِ العلميّةِ:

14 6159 — 6.159×10^3

15 45632 — 4.5632×10^4

16 85.71 — 8.571×10

17 6.842 — 6.842×10^0

18 5420000 — 5.42×10^6

19 560000000 — 5.6×10^8

أضعُ الرمزَ < أو > أو = في ☐ :

20 $3^4 \square 4^3$ — $3^4 > 4^3$

21 $9^0 \square (\frac{1}{2})^0$ — $9^0 = (\frac{1}{2})^0$

22 $2^3 \square (-2)^5$ — $2^3 > (-2)^5$

23 $(\frac{1}{5})^{10} \square (-5)^2$ — $(\frac{1}{5})^{10} < (-5)^2$

أكتبُ كلًّا ممّا يأتي دونَ استخدامِ الأسسِ:

24 5.12×10^3 — 5120

25 6.117×10^6 — 6117000

26 2.5×10^{-4} — 0.00025

إرشادٌ

يمكنُ حلُّ بعضِ الأسئلةِ 23 – 20 منْ دونِ إيجادِ القيمةِ العدديّةِ.

أتعلّمُ

الميلُ وحدةٌ لقياسِ الطولِ ويساوي 1.6 km تقريبًا.

27 **محيطاتٌ:** يُبيِّنُ الجدولُ الآتي مساحاتِ المحيطاتِ في العالمِ بالأميالِ المربّعةِ. أكملُ الجدولَ بالتحويلِ بينَ الصيغةِ القياسيّةِ والصيغةِ العلميّةِ.

المحيطُ	الأطلسيّ	المتجمّدُ الشماليُّ	الهادي	المتجمّدُ الجنوبيُّ	الهندي
المساحةُ بالصيغةِ العلميةِ	2.96×10^7	5.43×10^6	6.0×10^7	7.85×10^6	2.65×10^7
المساحةُ بالصيغةِ القياسيّةِ	29600000	5430000	60000000	7850000	26500000

مهاراتُ التفكيرِ العُليا

إرشادٌ

لحلِّ السؤالِ 28 أستخدمُ القيمةَ المنزليّةَ للمقارنةِ.

28 **تبريرٌ:** أيُّ العددينِ 1.03×10^5 ، 1.03×10^6 أقربُ إلى المليونِ.

29 **تحدٍّ:** أكتبُ صيغتَيْنِ أُسّيَّتَيْنِ مختلفتَيْنِ لهُما الإجابةُ نفسُها.

30 **أكتشفُ المختلفَ:** أيُّ القيمِ الآتيةِ مختلفةٌ: 6^2 ، $(-0.2)^5$ ، $(-2)^4$ ، $(1.4)^3$

31 **أكتبُ** كيفَ أكتبُ عددًا بالصيغةِ العلميّةِ؟

مهاراتُ التفكيرِ العُليا

- وجِّهِ الطلبة إلى فقرة (**مهارات التفكير العليا**) واطلب إليهم حلّ المسائل (21 – 17).

إرشادات:

- في السؤال 28 العدد الأول مكون من 6 منازل، والعدد الثاني مكون من 7 منازل. إذن العدد الثاني أقرب الى المليون.
- في السؤال 30 ستحصل على إجابات مختلفة من الطلبة. اطلب إلى الطلبة تبرير إجاباتهم، الإجابة الصحيحة هي $(-0.2)^5$ لأنها أقل من 1 وباقي الإجابات أكبر من 1 .

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 التي لم يحلّها الطلبة داخل الغرفة الصفية إلى الواجب المنزلي.

AWAEL LEARN 2 BE

إجابات (أتدرب وأحل المسائل):

28) 1.03×10^6 أقرب لأن أكبر قيمة منزلية فيه 1000000 بينما أكبر قيمة منزلية في العدد الآخر 100000

29) إجابات ممكنة: $8^2 = 4^3, 4^2 = 2^4, 8^0 = 25^0$

30) $(-0.2)^5$ القيمة سالبة و القيم الباقية موجبة.

31) أجعل رقم صحيح واحد في العدد ثم أضرب في 10 مرفوعا لأس موجب إذا تحركت الفاصلة باتجاه اليسار، وعدد سالب إذا تحركت باتجاه اليمين. أس الـ 10 بعدد حركات الفاصلة العشرية.

ملاحظات المعلم

5 الإثراء

البحث وحلّ المسائل:

1. مذنب هالي

- اقرأ المعلومة الآتية للطلبة:

» (تقاس المسافة بين الشمس والكواكب) بالوحدة الفلكية AU وهي متوسط المسافة بين الأرض والشمس وتساوي 1.5×10^8 km تقريبا. يدور مذنب هالي حول الشمس في مدار بيضاوي مرة كل 76 سنة ، وشوهد هذا المذنب لأول مرة في سنة 240 قبل الميلاد. ويكون المذنب أقرب ما يمكن إلى الشمس عندما يبعد عنها 0.587 AU، و أبعد ما يمكن عنها عندما يكون على بعد 34.39 AU منها.

- اطلب إلى الطلبة تحويل أقرب مسافة وأبعد مسافة بين المذنب والشمس إلى الأمتار، ثم كتابتها بالصيغة العلمية.

2. وحدات القياس المترية:

- اطلب إلى الطلبة البحث في شبكة الانترنت عن بعض وحدات القياس المترية المستخدمة لقياس الأطوال الصغيرة جدًا، والأطوال الكبيرة جدًا، وتحديد قيمة كل منها مستخدمين في ذلك الصيغة الأسية.

ملاحظة: **وجِّهِ الطلبة إلى تنفيذ الأنشطة واجبًا منزليًّا، ثم ناقش النتائج التي توصلوا إليها في اليوم التالي.**

نشاط التكنولوجيا:

- قسم الطلبة إلى مجموعات، وزودهم **بورقة المصادر 8: الأعداد المتقاطعة**. واطلب إليهم حل الأحجية بوضع الأعداد الصحيحة في المربعات، وشجعهم على استخدام الآلة الحاسبة في إيجاد القيم الأسية المطلوبة.

إرشاد: يمكنك تنفيذ هذا النشاط في نهاية الدرس داخل الغرفة الصفية.

تعليمات المشروع:

اطلب إلى الطلبة تعبئة خانة الرمز والصيغة الأسية لطول ضلع المربع الأوسط مع نهاية هذا الدرس.

6 الختام

- وجّه الطلبة إلى فقرة (**أكتب**) للتأكّد من فهمهم لموضوع 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:

» **استخدم قوانين الأسس؛ لإيجاد قيمة كل مما يأتي:**

1. $4^3 + (-3)^2$
2. $\frac{2^5}{(4\times16)^3}$

AWAZEL LEARNING

نتاجات الدرس:

- تعرف أولويات العمليات الحسابية.
- حســاب قيم مقادير عددية تتضمن أسسًا باستخدام أولويات العمليات الحسابية.

التعلم القبلي:

- تطبيق قواعد الأسس.
- إجراء العمليات على الأعداد النسبية.
- توظيف الخاصية التجميعية، والخاصية التبديلية.

1 التهيئة

أربع أربعات.

4	4	4	4

- اكتب على السبورة 4 أربعات، ثم اسأل الطلبة:

» كيف يمكنك الحصول على العدد 20 مستخدمًا 4 أربعات فقط وعمليات الجمع، والطرح، والضرب، والقسمة (يمكنك استخدام العمليات كلها أو أي منها)؟ إجابات ممكنة: $4 \times (4 + \frac{4}{4}), 4 \times 4 + 4$

- ناقش إجابات الطلبة، وتأكد من استخدامهم لأولويات العمليات الحسابية بشكل صحيح.

توسعة: اطلب إلى الطلبة الحصول على العدد 20 مستخدمين 5 أربعات، مع ضرورة توظيف الأسس هذه المرة.

فكرةُ الدرسِ
أستخدمُ أولويّاتِ العمليّاتِ الحسابيّةِ وقوانينَ الأسسِ في تبسيطِ المقاديرِ العدديّةِ.

المصطلحاتُ
أولويّاتُ العمليّاتِ الحسابيّةِ

أستكشفُ



هبطَ غوّاصٌ إلى عمقِ 5 m تحتَ سطحِ مياهِ خليجِ العقبةِ، ثمَّ هبطَ 13 m أخرى، وكرَّرَ الهبوطَ بمقدارِ 13 m مرَّتَيْنِ، وبعــدَ ذلكَ صَعــدَ 20 m. يمثِّلُ المقــدارُ العدديُّ الآتي العمقَ الذي يقفُ عندهُ الغوّاصُ الآنَ:

$$-5 + 3 \times (-13) + 20$$

إذا أردتُ حسابَ قيمةِ هذا المقدارِ العدديِّ فبأيِّ العمليّاتِ الحسابيّةِ أبدأُ؟

أتَّبعُ ترتيبَ **أولويّاتِ العمليّاتِ الحسابيّةِ (order of operations)** عندَ حسابِ قيَمِ المقاديرِ العدديّةِ:

1) أجدُ قيمَ المقاديرِ داخلَ الأقواسِ.
2) أجدُ قيمَ المقاديرِ الأُسّيّةِ جميعَها.
3) أضربُ أو أقسمُ منَ اليسارِ إلى اليمينِ (أيُّهُما أسبقُ).
4) أجمعُ أو أطرحُ منَ اليسارِ إلى اليمينِ (أيُّهُما أسبقُ).

- إذا وُجِدَ قوسانِ داخلَ بعضِهما، أحسبُ قيمةَ القوسِ الداخليِّ أوّلًا.
- يمكنُني استخدامُ الأقواسِ أو الرمزِ (×) للدّلالةِ على عمليّةِ الضربِ، فمثلًا $2(5+4)$ تعني $2 \times (5+4)$

مثال 1 أجِدُ قيمةَ كلٍّ ممّا يأتي:

1) $120 \div (20 - (8 - 3))$

أجدُ قيمةَ المقدارِ داخلَ القوسِ الداخليِّ
$120 \div (20 - (8 - 3)) = 120 \div (20 - 5)$

أجدُ قيمةَ المقدارِ داخلَ القوسِ الخارجيِّ، ثم أقسمُ
$= 120 \div 15 = 8$

2) $5(-2)^3 + 10$

أجدُ قيمةَ المقدارِ الأُسّيِّ
$5(-2)^3 + 10 = 5 \times -8 + 10$

أضربُ، ثمَّ أجمعُ
$= -40 + 10 = -30$

AWAZEL LEARN 2 BE

ملاحظات المعلم

2 الاستكشاف

- وجِّهِ الطلبة إلى قراءة المسألة الواردة في فقرة (**أستكشف**)، واسألهم:
  - » كم مترًا هبط الغواص في مياه خليج العقبة في المرة الأولى؟ 5
  - » كم مرة هبط الغواص بمقدار 13 متر؟ 3 مرات
  - » كم مترًا صعد الغواص بعد ذلك؟ 20
  - » ما العمق الذي يقف عنده الغواص الآن؟ 24 مترًا تحت سطح البحر.
  - » هل يوجد قواعد لترتيب إجراء العمليات الحسابية ؟ نعم
  - » هل أحصل على الإجابة نفسها إذا خالفت قواعد ترتيب إجراء العمليات الحسابية ؟ لا، ستختلف الإجابة.

3 التدريس

مِثالٌ 1

- اطرح السؤال الآتي على الطلبة:
  - » هل درستم من قبل أولويات العمليات الحسابية؟
- استمع لإجابات الطلبة، ثم ناقش معهم الترتيب الصحيح لأولويات العمليات الحسابية، وطبق ذلك عمليًّا من خلال مناقشة حل مثال 1 على السبورة.

AWAZEL LEARN 2 BE

إرشاد: في الفرع 3 من المثال 1، ذكّر الطلبة بقواعد تحديد إشارة الناتج عند إجراء العمليات الأربعة على الأعداد الصحيحة.

تنبيه: ذكر الطلبة بأنه إذا تساوت أولويات العمليات، فإن العملية التي على اليسار تنفذ أولًا.

التقويم التكويني:

اطلب إلى الطلبة حلّ تدريب (**أتحقق من فهمي**) بعد كل مثال. اختر بعض الإجابات التي تحتوي على أخطاء مفاهيمية وناقشها على السبورة. لا تذكر اسم صاحب الحلّ أمام الصف تجنبًا لإحراجه.

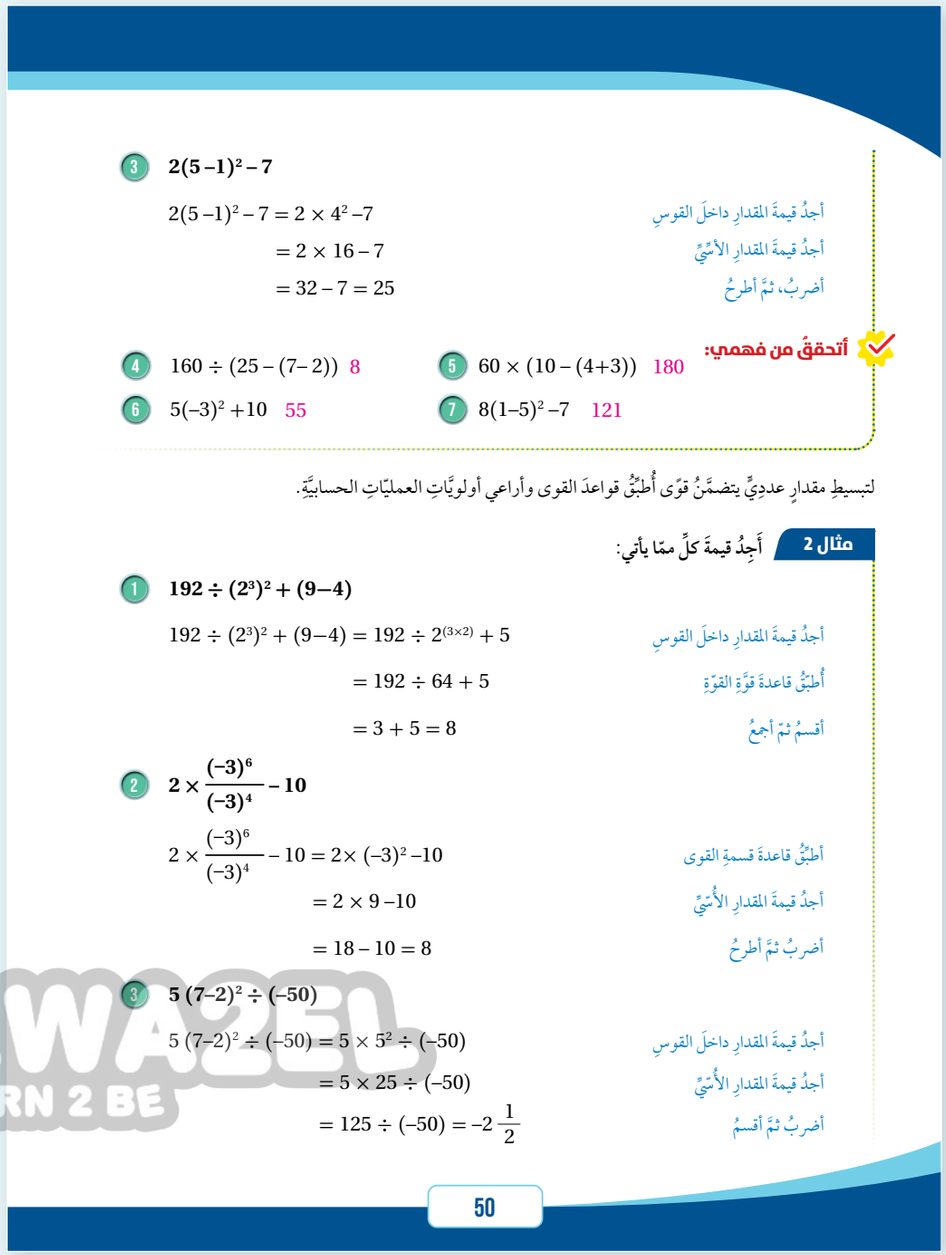
المِثالان 2 ، 3

- من خلال مناقشة حل مثال 2 مع الطلبة على السبورة، وضح لهم أهمية مراعاة قواعد الأسس وأولويات العمليات الحسابية عند إيجاد قيمة مقدار عددي.

تنبيهات:

- في الفرع 2 من المثال 2، قد يخطئ بعض الطلبة عند إيجاد مربع عددٍ سالب، بإبقاء الإشارة السالبة مع الناتج ، فمثلًا: $(-3)^2 = -9$. لحل هذه المشكلة ذكرهم بقواعد تحديد إشارة الناتج عند ضرب الأعداد الصحيحة.
- في الفرع 3 من المثال 2، قد يخطئ بعض الطلبة بتوزيع القوة على عملية الطرح، ذكرهم بأن القوة توزع على عمليتي الضرب والقسمة فقط.

- قسّم الطلبة إلى مجموعات، و اطلب إليهم قراءة مثال 3 ومناقشة حله، ثم كلف مندوبًا عن إحدى المجموعات بحل المثال على السبورة، ومناقشته مع الصف بأكمله، موضحًا لهم أهمية استخدام أولويات العمليات الحسابية في المسائل الحياتية.



3 $2(5-1)^2-7$

أجدُ قيمةَ المقدارِ داخلَ القوسِ: $2(5-1)^2-7 = 2\times 4^2-7$

أجدُ قيمةَ المقدارِ الأسّيِّ: $= 2\times 16-7$

أضربُ، ثمَّ أطرحُ: $= 32-7 = 25$

أتحققُ من فهمي:

4 $160 \div (25-(7-2))$ 8

5 $60\times(10-(4+3))$ 180

6 $5(-3)^2+10$ 55

7 $8(1-5)^2-7$ 121

لتبسيطِ مقدارٍ عدديٍّ يتضمَّنُ قوًى أُطبِّقُ قواعدَ القوى وأراعي أولويَّاتِ العمليّاتِ الحسابيَّةِ.

مثال 2 أَجِدُ قيمةَ كلٍّ ممّا يأتي:

1 $192 \div (2^3)^2 + (9-4)$

أجدُ قيمةَ المقدارِ داخلَ القوسِ: $192 \div (2^3)^2 + (9-4) = 192 \div 2^{(3\times 2)} + 5$

أُطبِّقُ قاعدةَ قوَّةِ القوّةِ: $= 192 \div 64 + 5$

أقسمُ ثمّ أجمعُ: $= 3 + 5 = 8$

2 $2\times\dfrac{(-3)^6}{(-3)^4}-10$

أُطبِّقُ قاعدةَ قسمةِ القوى: $2\times\dfrac{(-3)^6}{(-3)^4}-10 = 2\times(-3)^2-10$

أجدُ قيمةَ المقدارِ الأُسّيِّ: $= 2\times 9-10$

أضربُ ثمَّ أطرحُ: $= 18-10 = 8$

3 $5(7-2)^2 \div (-50)$

أجدُ قيمةَ المقدارِ داخلَ القوسِ: $5(7-2)^2 \div (-50) = 5\times 5^2 \div (-50)$

أجدُ قيمةَ المقدارِ الأُسّيِّ: $= 5\times 25 \div (-50)$

أضربُ ثمَّ أقسمُ: $= 125 \div (-50) = -2\frac{1}{2}$

50

أخطاء مفاهيمية شائعة:

في ما يأتي بعض الأخطاء التي قد يقع بها الطلبة عند إجراء العمليات على المقادير الأسية:

- إدخال عدد إلى قوس مرفوع لقوة مثل $2(2-1)^5 = (2\times 2-2)^5$
- تطبيق خاصية التوزيع بشكل خاطئ مثل:

$4(-3+5\times 2) = -12+20\times 8 = -12+160 = 148$

صوب هذه الأخطاء حيثما وردت بأمثلة حسابية سهلة .

AWA2EL LEARN 2 BE

4 $\dfrac{100-4\times3}{4^2-2^3}$

$\dfrac{100-4\times3}{4^2-2^3} = (100-4\times3)\div(4^2-2^3)$ أستبدلُ بالكسرِ عمليّةَ القسمةِ

$= (100-12)\div(16-8)$ أحسبُ الضربَ داخلَ القوسِ الأولِ والأسسَ داخلَ القوسِ الثاني.

$= 88\div8$ أحسبُ قيمةَ القوسِ الأولِ، ثمَّ القوسِ الثاني

$= 11$ أقسمُ

أتحققُ من فهمي:

5 $243\div(3^2)^2\times(5-8)$ -9

6 $256\div(2^3)^2\times(2-7)$ -20

7 $\dfrac{(-4)^5}{(-4)^3}\times3-40$ 8

8 $\dfrac{(6)^7}{(6)^5}\div3-10$ 2

يمكنُني أنْ أعبِّرَ عنْ كثيرٍ منَ المواقفِ الحياتيَّةِ بمقاديرَ عدديَّةٍ، ثمَّ أطبِّقُ أولويّاتِ العمليّاتِ الحسابيَّةِ لحسابِ قِيَمِها.

مثال 3: منَ الحياةِ



يمثِّلُ الجدولُ الآتي أسعارَ بعضِ الخضارِ والفواكهِ.

الصنفُ	تفّاحٌ	برتقالٌ	منجا	بندورةٌ
السعرُ JD / kg	1	0.75	2.5	0.4

اشترى حسانٌ **2 kg** تفاحًا، **2 kg** منجا، **5 kg** بندورةً، أكتبُ عبارتينِ عدديَّتَيْنِ مختلفتَيْنِ أجدُ منْ خلالِهما ثمنَ ما اشتراهُ حسانٌ.

ما دفعَهُ حسانٌ: ثمنُ التفاحِ 1×2، ثمنُ المنجا 2.5×2، ثمنُ البندورةِ 0.4×5

العبارةُ الأولى:

أكتبُ العبارةَ العدديّةَ

أضربُ منَ اليسارِ إلى اليمينِ

أجمعُ منَ اليسارِ إلى اليمينِ

$5\times0.4+2\times2.5+2\times1$

$= 2+5+2$

$= 9$ JD

4 التدريب

أتدرب وأحلّ المسائل:

وجِّهِ الطلبــةَ إلى فقرة (**أتدرب وأحلّ المســائل**) واطلب إليهم حلّ المسائل فيها.

- إذا واجهَ الطلبةُ صعوبةً في حلّ أي مســألة اختر طالبًا تمكَّن من حلّ المسألة ليعرض حلّه على السبورة.

توسعة: في السؤال 9، اطلب إلى الطلبة البحث في شبكة الانترنت عن أهمية البروتينات للجسم.

إرشاد: في السؤال 10 ذكّر الطلبة بالعلاقة بين المبلغ المدفوع وثمن البضاعة والباقي الذي يرده البائع للمشتري، ووضح الفكرة الجديدة في السؤال، وهي طرح مقدار عددي من عدد آخر.

تنبيه: في السؤال 10، نبه الطلبة إلى اختلاف فئات العملة في المسألة؛ لذا من الضروري تحويلها للفئة نفسها.

العبارةُ الثانيةُ:

أكتبُ العبارةَ العدَدِيّةَ $5 \times 0.4 + 2 \times (2.5 + 1)$

أجدُ قيمةَ ما داخلَ القوسِ $= 5 \times 0.4 + 2 \times 3.5$

أضربُ منَ اليسارِ إلى اليمينِ، ثمّ أجمعُ $= 2 + 7 = 9$ JD

أتحققُ من فهمي:

إذا اشترى حسانٌ 4 kg برتقالًا و 4 kg بندورةً، وكغم واحدًا منجا، فأكتبُ عبارتَيْنِ عدديَّتينِ مختلفتَيْنِ أجِدُ منْ خلالِهما ثمنَ ما اشتراهُ حسانٌ.

العبارة الأولى: $0.75 \times 4 + 4 \times 0.4 + 2.5$

العبارة الثانية: $(0.75 + 0.4) \times 4 + 2.5$

أتدرّبُ وأحلُّ المسائلَ

أَجِدُ قيمةَ كلٍّ ممّا يأتي: 1–4 انظر الهامش

1) $120 \div (10-(7-2))$

2) $200 \times (25-(20-5))$

3) $6(-2)^3 + 10$

4) $4(7-1)^2 - 34$

أَجِدُ قيمةَ كلٍّ ممّا يأتي: 5–8 انظر الهامش

5) $128 \div ((-2)^2)^3 + (10-6)$

6) $625 \div (5)^3 + (4+2)$

7) $\dfrac{60 - 2 \times 6}{2^5 - 4^2}$

8) $\dfrac{50 - 6 \times 3}{20 - 6^2}$

معلومة

يُعَدُّ البروتينُ أكثرَ الموادِ وفرةً في جسمِ الإنسانِ بعدَ الماءِ.

9) **تغذيةٌ:** إذا كانتْ كمّيّةُ البروتينِ الموجودةِ في حبّةٍ واحدةٍ منَ التّمرِ 1.81 gm ، وفي كوبٍ منَ الحليبِ 7.6 gm ، وفي البيضةِ الواحدةِ 12.56 gm ، إذا تناولَ حسامٌ على وجبةِ الفطورِ 3 حبّاتٍ من التمرِ ونصفَ كوبٍ منَ الحليبِ وبيضةً، فما كمّيّةُ البروتينِ التي حصلَ عليها منْ وجبتِهِ؟ 21.79 gr

مهاراتُ التفكيرِ العُليا

- وجِّهِ الطلبة إلى فقرة (**مهارات التفكير العليا**) واطلب إليهم حلّ المسائل (18–13).

المفاهيم العابرة للمواد

في السؤال 13، أكد أهمية التحليل وتقديم الأدلة والبراهين فهي إحدى المفاهيم العابرة للمواد. اطلب إلى الطلبة توظيف ما تعلموه خلال الدرس لاكتشاف إي الحلين صحيح، مع تقديم التبرير لذلك.

الواجب المنزلي:

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

AWAZED LEARN 2 BE

إجابات (أتدرب وأحل المسائل):

1) 24
2) 2000
3) −38
4) 110
5) 6
6) 11
7) 3
8) −3

5 الإثراء

البحث وحلّ المسائل:

الأقواس والعدد 100

- اطلب إلى الطلبة استخدام جميع الأرقام 9,8,7,6,5,4,3,2,1 لتكوين عبارة حسابية إجابتها 100، مستخدمين الأقواس والعمليات الحسابية الأربعة.
- وضح للطلبة إمكانية استخدام العمليات كلها أو أي منها أو استخدامها أكثر من مرة كما تريد.
- اطلب إلى الطلبة إيجاد أكبر عدد من الحلول الممكنة.
- إجابات ممكنة:
  - $1+2+3+4+5+6+7+8\times 9$
  - $(1+2+3+4+5)\times 6-7+8+9$
  - $(1+2+3)\times 4\times 5+6-7-8+9$

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

نشاط التكنولوجيا:

- قسم الطلبة إلى مجموعات ثنائية، واطلب إليهم تحديد أي الجمل الآتية صحيحة، وأيها خطأ:

a) $105-(6+4)^2\div 2=55$

b) $25-6+5\times 2=48$

c) $5\times(8+4\div 4)=24$

d) $25+3\times 4\div(4-3)=37$

- اطلب إلى الطلبة تصحيح الجمل الخطأ، والتحقق من صحة إجابتهم باستخدام الآلة الحاسبة.

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

تعليمات المشروع:

- اطلب إلى الطلبة تعبئة خانة الرمز والصيغة الأسية لطول ضلع المربع الخارجي والداخلي عند نهاية هذا الدرس.

6 الختام

- وجّه الطلبة إلى فقرة (**أكتب**) للتأكّد من فهمهم لموضوع 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:

» **أجد قيمة كل مما يأتي:**

1) $108\div 4\times(2+5)$ 2) $5\div(6-11)^3$

إرشاد إذا احتوى أيُّ سؤالٍ على وحداتٍ مختلفةٍ يجبُ توحيدُ المقاماتِ.

10) اشترتْ مُنى 3 عبواتِ عصيرٍ بسعرِ 1.8 دينارٍ للعبوةِ الواحدةِ، ووجبتَيْنِ بسعرِ 2.3 دينارٍ للوجبةِ الواحدةِ، وصحنَ سلطةِ خضارٍ بسعرِ 75 قرشًا. فإذا دفعَتْ للمطعمِ 15 دينارًا، فأيُّ العباراتِ الآتيةِ تمثِّلُ المبلغَ الذي سيُعيدُه البائعُ إلى مُنى بالدينارِ؟

a) $15-3\times 1.8+2\times 2.3+0.75$
c) $15-(3+2+1)\times(1.8+2.3+0.75)$
b) $15-(3\times 1.8+2\times 2.3+75)$
d) $15-(3\times 1.8+2\times 2.3+0.75)$

أكتبُ العددَ المفقودَ في ☐:

11) $20+(25-3\times 5)=30$ 12) $(52-4\times 2)\div 4=11$

مهاراتُ التفكيرِ العُليا

13) **أكتشفُ الخطأَ:** أوجدَتْ رزانُ وشفاءُ قيمةَ العبارةِ $2\times 6\div 36-15-$، فكانتْ إجابتاهُما كما يأتي:

رزانُ
-15-36 ÷ 6x2
= -15-36÷12
= -15-3
= -18

شفاءُ
-15-36 ÷ 6x2
= -15-6x2
= -15-12
= -27

أيٌّ منهُما كانتْ إجابتُها صحيحةً؟ أبرِّرُ إجابتي.
إجابة شفاء الصحيحة. خطأ رزان أنها ضربت قبل أن تقسم.

إرشاد حلُّ السؤالِ 14 يمكنُني الاستفادةُ منْ حقائقِ الضربِ المتعلِّقةِ بالعددِ 6.

14) **تحدٍّ:** أضعُ الأعدادَ 45, 20, 11, 9 في المكانِ المناسبِ؛ لأجعلَ المعادلةَ الآتيةَ صحيحةً: $6=(\square-\square)\div(\square+\square)$
$6=(20-11)\div(9+45)$

تحدٍّ: أضعُ أقواسًا في المكانِ المناسبِ، بحيثُ تتساوى العبارةُ العدديّةُ معَ القيمةِ المعطاةِ:

15) $(60+12)\div 4\times 1+2=20$ 16) $60+(12\div 4\times 1+2)=65$
17) $48+12\div 4\times(1+2)=57$ 18) $(48+12)\div 4\times(1+2)=45$

أكتبُ 19) مسألةٌ حياتيّةٌ يتطلَّبُ حلُّها استخدامَ أولويّاتِ العمليّاتِ الحسابيّةِ.
انظر إجابات الطلبة

إرشادات:

- وجّه الطلبة لإرشاد سؤال 14 واطلب إليهم الاستفادة من الحقائق: $6\times 8=48, 6\times 9=54, 6\times 10=60$
- وضح للطلبة أن المقدار نفسه في السؤالين 15, 16 وكذلك في 17, 18 ومكان وضع الأقواس هو الذي يجعل القيمة تختلف.

AWA2EB LEARN 2 BE

نتاجات الدرس:

- تعرف الحدود والمقادير الجبرية.
- إيجاد قيمة مقدار جبري عند قيم معطاة للمتغيرات.
- التعبير عن مواقف حياتية بحدود ومقادير جبرية.

التعلم القبلي:

- إجراء العمليات على الأعداد النسبية.
- تطبيق أولويات العمليات على الأعداد النسبية.
- توظيف الخاصية التجميعية، والخاصية التبديلية في إيجاد قيم عبارات عددية.

1 التهيئة

- اكتب كل حدٍ أو مقدارٍ من المقادير الجبرية الآتية: $4x, 7y, 2x+8, x+y, 2x+3y$ على بطاقات صغيرة، ثم اطلبها وضعها في علبة على الطاولة أمام الطلبة.
- اطلب إلى أحد الطلبة سحب بطاقة من الصندوق، والتعبير عن الحد أو المقدار الجبري داخل الصندوق بموقف حياتي. (مثلًا: $4x$: ثمن 4 أقلام، $x+y$: ثمن جهاز حاسوب وتلفاز،.....)
- كرر النشاط مع طلبة آخرين حتى تنتهي جميع البطاقات التي في الصندوق.

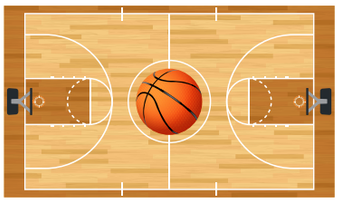
2 الاستكشاف

- وجِّهِ الطلبة إلى قراءة المسألة الواردة في فقرة (أستكشف)، واسألهم:
  - « ما قاعدة حساب محيط المستطيل؟
    $2(l+w)$
  - « ما العلاقة بين طول الملعب وعرضه؟
    الطول = العرض + 13
  - « كيف تعبر عن عرض وطول الملعب باستخدام الرموز؟ العرض = x، الطول = $x+13$.
  - « هل يمكن التعبير عن محيط الملعب بمقدار جبري؟ نعم بتعويض العرض والطول في قاعدة محيط المستطيل.

فكرةُ الدرسِ
أتعرَّفُ الحدودَ والمقاديرَ الجبريَّةَ.

المصطلحاتُ
متغيِّرٌ، حدٌّ جبريٌّ، معاملٌ، حدٌّ ثابتٌ، مقدارٌ جبريٌّ.

أستكشفُ
إذا كانَ طولُ ملعبِ كرةِ السلّةِ يزيدُ 13 m على عرضِهِ، فكيفَ أعبِّرُ عنْ محيطِهِ بمقدارٍ جبريٍّ؟



يمكنُني التعبيرُ عنْ أيِّ قيمةٍ مجهولةٍ باستخدامِ **مُتغيِّرٍ (variable)**، ويُرمَزُ للمتغيِّرِ بأحدِ الأحرفِ، مثل $x, y, t, n \ldots$

يتكوَّنُ **الحدُّ الجبريُّ (algebraic term)** منْ متغيِّرٍ أو أكثرَ مضروبٍ بعددٍ يُسمّى **المعاملَ (coefficient)**.
فمثلًا، $6x$ حدٌّ جبريٌّ معاملُهُ 6 ومتغيِّرُه x ، كذلكَ $-4.0\,x^2y$ حدٌّ جبريٌّ معاملُهُ -4.0 ومُتغيِّراهُ x و y ، ويُسمّى العددُ **حدًّا ثابتًا (constant term)**.

ثلاثةُ حدودٍ جبريّةٍ
$2x + 6 + x$

المقدارُ الجبريُّ (algebraic expression) هوَ مجموعةٌ منَ الحدودِ الجبريَّةِ والثابتةِ تفصلُ بينَها إشاراتُ جمعٍ أو طرْحٍ. فمثلًا، يتكوَّنُ المقدارُ الجبريُّ $2x+6+x$ منْ ثلاثةِ حدودٍ، هيَ x ، 6 ، $2x$.

مثال 1 أميِّزُ الحدودَ الجبريَّةَ ومعاملاتِها والحدودَ الثابتةَ والمقاديرَ الجبريَّةَ في ما يأتي، وأبرِّرُ إجابتي:

1. $5x$ — حدٌّ جبريٌّ؛ لأنَّهُ يحتوي على المتغيِّرِ x ، و معاملُهُ 5
2. $17\,st$ — حدٌّ جبريٌّ؛ لأنَّهُ يحتوي على متغيّرين، هما s و t، و معاملُهُ 17
3. 8.2 — حدٌّ ثابتٌ؛ لأنَّهُ يتكوَّنُ منْ عددٍ ثابتٍ من دونِ متغيّراتٍ
4. $6xy + \frac{5}{8}$ — مقدارٌ جبريٌّ؛ لأنَّهُ يتكوَّنُ منْ حدَّيْنِ
5. $\frac{1}{2}y^3$
6. $(6)(0.01)$
7. $\frac{3}{4}xy - 1$

أتحققُ من فهمي: 5–7 انظر الهامش

إرشاد: يمكنك تحويل النشاط إلى لعبة بين طالبين، ومن يجيب إجابة صحيحة يحصل على نقطة. والفائز من يحصل على أكبر عدد من النقاط.

إجابات (أتحقق من فهمي 1):

5) حد جبري لأنه يحتوي على متغير، معامله $\frac{1}{2}$

6) حد ثابت؛ لأنهُ يتكوَّنُ منْ عددٍ ثابت من دون متغيّرات.

7) مقدارٌ جبريٌّ؛ لأنهُ يتكون منْ حدَّيْن.

AWA2EL LEARN 2 BE

54

يمكنُني التعبيرُ عنْ كثيرٍ منَ المواقفِ الحياتيّةِ التي تحتوي على قيمٍ مجهولةٍ باستخدامِ مقاديرَ جبريّةٍ.

مثال 2 أكتبُ مقدارًا جبريًّا يمثِّلُ كلًّا ممّا يأتي:

1. عددٌ ما مضافٌ إليهِ 7

العددُ	x
العددُ مضافٌ إليهِ 7	$x + 7$

2. طَرْحُ العددِ 12 منْ مِثْلَيْ عَددٍ ما

العددُ	x
مِثلا العددِ	$2x$
طرحُ 12 من مِثْلَيِ العددِ	$2x - 12$

3. ثمنُ وجبةِ غداءٍ x دينارٍ، فما ثمنُ 3 وجباتٍ مضافٍ إليها 5 دنانيرَ؟

ثمنُ الوجبةِ الواحدةِ	x
ثمنُ 3 وجباتٍ	$3x$
ثمنُ 3 وجباتٍ مضافٍ إليهِ 5 دنانيرَ	$3x + 5$

أتحققُ من فهمي:

4. عددٌ مضافٌ إليهِ 5 . $x + 5$
5. طَرْحُ العددِ 23 منْ مِثْلَيْ عددٍ. $2x - 23$
6. ثمنُ فرشاةِ أسنانٍ x دينارًا وثمنُ عبوةِ معجونِ أسنانٍ 1.6 JD ما ثمنُ 5 فُرَشٍ وعبوةِ معجونِ أسنانٍ؟ $5x + 1.6$

لحسابِ قيمةِ مقدارٍ جبريٍّ أستبدلُ القيمَ العدديّةَ بالمتغيِّراتِ، ثمَّ أجري العمليّاتِ بحَسْبِ أولويّاتِها.

مثال 3 أجدُ قيمةَ كلٍّ منَ المقاديرِ الآتيةِ:

1. $x^2 - (8 + x)\ ,\ x = 5$

	أعوِّضُ $x = 5$ ثمَّ أجِدُ قيمةَ ما داخلَ القوسِ
$5^2 - (8 + 5) = 5^2 - 13$	
$= 25 - 13$	أجدُ المقدارَ الأُسّيَّ
$= 12$	أطرحُ

3 التدريس

مِثالٌ 1

- اطرح السؤال الآتي على الطلبة:

» هل سمعتم بالمتغير، والحد الجبري، والمقدار الجبري في صفوف سابقة؟

- استمع لإجابات الطلبة، ثم وضح لهم المقصود بكل مصطلح من المصطلحات الآتية: (متغير، وحدّ جبري، ومعامل، وحدّ ثابت، ومقدار جبري) من خلال أمثلة مختلفة حتى يتقنوا تعلُّمها، وتحقق من قدرتهم على التمييز بينها من خلال مناقشة حل مثال 1 معهم على السبورة.

التقويم التكويني:

اطلب إلى الطلبة حلّ تدريب (**أتحقق من فهمي**) بعد كل مثال. اختر بعض الإجابات التي تحتوي على أخطاء مفاهيمية وناقشها على السبورة. لا تذكر اسم صاحب الحلّ أمام الصف تجنبًا لإحراجه.

مِثالٌ 2

- اطرح الأسئلة الآتية على الطلبة:

» هل يمكن التعبير عن مواقف حياتية بمقادير جبرية؟

- استمع لإجابات الطلبة ، واطلب إليهم ذكر أمثلة على ذلك إن أمكن، ثم ناقش معهم حل مثال 2 على السبورة.

إرشاد: ركز على الكلمات التي تشير إلى عمليات حسابية مثل :

- مضاف إليه عدد (جمع)
- خمسة أمثال (الضرب في 5)
- مطروحا منه (طرح)
- يزيد عن(جمع)
- الفرق بينه وبين (طرح).

AWA2EL LEARN 2 BE

2 $y^2 \div 4y\,,\ y=-6$

أعوِّضُ $x=-6$ ثمَّ أجدُ قيمةَ ما داخلَ القوسِ: $(-6)^2 \div 4 \times (-6) = 36 \div 4 \times (-6)$

أقسمُ: $= 9 \times -6$

أضربُ: $= -54$

3 $(p^2-4p)-5 \div d\,,\ p=3\,,\ d=-1$

أعوِّضُ قيمتَيْ $d=-1$ و $p=3$، ثمَّ أجدُ قيمةَ الأُسِّ، ثُمَّ الضربِ داخلَ القوسِ: $(3^2-4\times3)-5 \div (-1) = (9-12)-5 \div (-1)$

أجدُ ما داخلَ القوسِ: $= (-3)-5 \div (-1)$

أقسمُ: $= (-3)-(-5)$

أطرحُ ثم أجمعُ: $= -3+5 = 2$

أتحققُ من فهمي:

4 $y^2+(4-2y)\,,\ y=5$ 19 **5** $8d-d^2+1\,,\ d=3$ 16

6 $(2b-b^2)-d \div 4\,,\ b=6\,,\ d=8$ -26

أتدرّبُ وأحلُّ المسائلَ

أميّزُ الحدودَ الجبريّـةَ ومعاملاتِها والحدودَ الثابتةَ والمقاديرَ الجبريّةَ في ما يأتي، وأبرِّرُ إجابتي. 1–6 انظر الهامش

1) $-18y$ 2) $3-u^3$ 3) xy^2

4) $5(-0.1)$ 5) $9x-5y$ 6) 124

أكتبُ مقدارًا جبريًّا يمثِّلُ كلًّا ممّا يأتي:

7) إضافةُ عددٍ ما إلى 8. $8+x$

8) طَرْحُ 15 منْ ثلاثةِ أمثالِ عددٍ ما. $3x-15$

9) ثمنُ كيسِ السكّرِ b دينارٍ . اشترى حَمَدٌ 3 أكياسِ سكّرٍ، ودفعَ للتاجرِ 15 دينارًا، فكمْ سيُعيدُ التاجرُ لحَمَدٍ؟ $15-3b$ JD

إرشاد: في الأسئلة من 15 إلى 18، ذكر الطلبة بأهمية استخدام الخاصيتين التبديلية والتجميعية، بالإضافة إلى قوانين الأسس لإيجاد ناتج ضرب الحدود الجبرية.

إجابات (أتدرب وأحل المسائل):

1) حد جبري لأنه يحتوي على متغير، معامله -18

2) مقدارٌ جبريٌّ؛ لأنهُ يتكون منْ حدَّيْن.

3) حد جبري يحتوي على متغيرين لا يفصلهما + أو − ، معامله 1.

4) حد ثابت؛ لأنهُ يتكوَّنُ منْ عددٍ ثابت من دون متغيّرات.

5) مقدارٌ جبريٌّ؛ لأنهُ يتكون منْ حدَّيْن.

6) حد ثابت؛ لأنهُ يتكوَّنُ منْ عددٍ ثابت من دون متغيّرات.

مثالٌ 3

- وضح للطلبة إمكانية إيجاد قيمة مقدار جبري عند قيم معطاه، وذلك من خلال مناقشة مثال 3 معهم، مؤكدًا على أهمية التعويض الصحيح، ومراعاة أولويات العمليات الحسابية، وقواعد الأسس في أثناء الحل.

تنبيه: في الفرع 2 من المثال 3، قد يخطئ بعض الطلبة عند تعويض العدد -6 في المسألة فيحسبون قيمتها -36 ، ولعلاج ذلك أكد ضرورة استخدام الأقواس عند تعويض عدد سالب.

أخطاء مفاهيمية شائعة:

في ما يأتي بعض الأخطاء التي قد يقع بها الطلبة عند إجراء العمليات على المقادير الأسية:

- حساب قيمة $-x^2$ عند $x=-4$ بالشكل $-(-4)^2=4^2=16$ أي إدخال السالب على القوس قبل التربيع، والصواب إيجاد ناتج تربيع العدد أولاً.

4 التدريب

أتدرب وأحلّ المسائل:

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

المفاهيم العابرة للمواد

في السؤال 14، أكد أهمية الأعمال المنتجة والداعمة للاقتصاد فهي إحدى المفاهيم العابرة للمواد. أخبرهم مثلًا بأهمية قطاع النقل، وتربعه على رأس القطاعات التي تدعم الهيكل الاقتصادي القومي.

AWA2EL LEARN 2 BE

مهاراتُ التفكيرِ العُليا

ملاحظات المعلم

- وجِّهِ الطلبة إلى فقرة (**مهارات التفكير العليا**) واطلب إليهم حلّ المسائل (22–19) .

تنبيه: في السؤال 19 غالبًا ما يجيب الطلبة بأنّ $10x$ أكبر من $2x$ لأن 10 أكبر من 2، اطلب إليهم تعويض صفرٍ أو عددٍ سالب مكان x، ولاحظ إجاباتهم.

إرشاد: في سؤال 21 سوف تختلف إجابات الطلبة. اعرض على السبورة المميز منها.

الواجب المنزلي:

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

5 الإثراء

البحث وحلّ المسائل:

- اكتب المقدار الجبري $9a + 6b$ على السبورة، ثم اسأل الطلبة:
  - ما قيم كل من الثابتين a و b التي تجعل قيمة المقدار $9a + 6b$ تساوي 18، علمًا بأن a و b أعداد كلية؟
  - ما قيم كل من الثابتين a و b التي تجعل قيمة المقدار $9a + 6b$ تساوي 27، علمًا بأن a و b أعداد كلية؟
- وجه الطلبة إلى ملاحظة أن قيمة المقدار في المسألتين من مضاعفات العدد 9؛ لذا اطلب إليهم البحث عن إجابة للسؤال بحيث تكون قيمة المقدار مثلًا: 45، 54، .....
- نبه الطلبة إلى وجود نمط في المسألة يمكنهم من معرفة قيم كل من a و b لأي قيمة من مضاعفات العدد 9.

إرشاد: النمط في هذه المسألة هو: قيم الثابت b دائمًا 0 أو 3 أما قيم الثابت a فتتبع النمط الآتي:

- عندما يكون الناتج 18، فإن قيم a هي 0 أو 2.
- عندما يكون الناتج 27، فإن قيم a هي 1 أو 3
- عندما يكون الناتج 36 فإن قيم a هي 2 أو 4 .....

توسعة: اطلب إلى الطلبة إيجاد قيم كل من a و b التي تجعل قيمة المقدار $9a + 6b$ تساوي 9000.

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

AWA2EL LEARN 2 BE

أتذكّرُ

يجبُ مراعاةُ أولويّاتِ العمليّاتِ الحسابيّةِ عندَ إيجادِ قيمةِ مقدارٍ جبريٍّ لعددٍ مُعطًى.

أجدُ قيمةَ كلٍّ منَ المقاديرِ الآتيةِ:

10 $12 \times d \div d^2 - 1 \, , \, d = -6$ -3

11 $(3n + n^2) + 12 \div m \, , \, n = 5 \, , \, m = 4$ 43

12 $(3n - 1)^2 + 12 - m \, , \, n = 2 \, , \, m = -1$ 38

معلومة

تستخدَمُ اختصاراتٌ منْ حروفٍ إنجليزيّةٍ للتعبيرِ عنْ عملاتِ الدولِ، مثل: JD للدينارِ الأردنيِّ، و SAR للريالِ السعوديِّ، و USD للدولارِ الأمريكيِّ.

13 حواسيبُ: ثمنُ حاسوبٍ محمولٍ 250 JD وتكلفةُ تنزيلِ البرنامجِ الواحدِ عليهِ 3 JD. أكتبُ مقدارًا جبريًّا يمثّلُ التكلفةَ الكليّةَ لشراءِ جهازٍ واحدٍ عليهِ x منَ البرامجِ، ثمّ أجدُ تكلفةَ شراءِ جهازٍ واحدٍ عليهِ 6 برامجَ. $250 + 3x$ JD, 268 JD

14 نَقْـلٌ: بناءً على قـرارِ مجلسِ إدارةِ هيئةِ النقـلِ البريِّ الأردنيّةِ للعـام 2019، تقرَّرَ تعديلُ تعرفةِ سيّاراتِ الأجرةِ؛ لتصبحَ التعرفةُ النهاريّةُ لقيمةِ بدْءِ الانطلاقِ 0.35 JD بالإضافةِ إلى 0.25 JD لكلِّ كيلومترٍ. أكتبُ مقدارًا جبريًّا يمثّلُ التكلفةَ الكليّةَ لسيّارةِ أجرةٍ قطعتْ مسافةَ n كيلومترٍ، ثمّ أجدُ التكلفةَ لسيّارةٍ قطعتْ 20 km.
$0.35 + 0.25n$ JD, 5.35 JD

أستخدمُ قوانينَ الأسسِ لأجدَ ناتجَ ضَرْبِ الحدودِ الجبريّةِ في كلٍّ ممّا يأتي:

15 $9u \times 6u$ $54\,u^2$

16 $2xy \times 5xy$ $10x^2y^2$

17 $(uv)(-u^2v)$ $-u^3v^2$

18 $4n \times 2np \times 3n^2$ $24n^4p$

مهاراتُ التفكيرِ العُليا

إرشادٌ

في السؤالِ 19 أدعمُ تبريري بأمثلةٍ، وأعطي قيمًا عدديّةً مختلفةً لـ x.

19 تبريرٌ: هلْ يمكنُني معرفةُ أيّهما أكبرُ $2x$ أم $10x$ منْ دونِ إعطاءِ قيمةٍ للمجهولِ x؟ أبرّرُ إجابتي. لا، قيمة x تؤثر على قيمة الحد الجبري.

20 أكتشِفُ المختلفَ: أيٌّ ممّا يأتي مختلِفٌ عنَ المجموعةِ؟

$5x$ | $-6x^2$ | $-0.1x^2$ | $1 - 2x$

21 أكتبُ موقفًا يمكنُني التعبيرُ عنهُ بمقدارٍ جبريٍّ؟

22 أعودُ إلى فِقرةِ (أستكشِفُ) بدايةَ الدّرسِ وأحلُّ المسألةَ.

23 أكتبُ كيفَ أميّزُ بينَ الحدِّ الجبريِّ والمقدارِ الجبريِّ؟

20–23 انظر الهامش

نشاط التكنولوجيا:

- اطلب إلى الطلبة البحث في شبكة الانترنت عن العالم الرياضي المسلم الخوارزمي، وإسهاماته في علم الجبر.

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

تعليمات المشروع:

- اطلب إلى الطلبة تعبئة خانة الرمز والصيغة الأسية لمحيط المربع الأوسط و للمربعين الخارجي والداخلي.

6 الختام

- وجّه الطلبة إلى فقرة (أكتب) للتأكّد من فهمهم لموضوع 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:

» **أكتب مقدارًا جبريًّا يمثل كل مما يأتي:**

1. طرح 18 من عدد ما.
2. مثلي عدد مضافًا إليه 9 .
3. ثلاثة أمثال عدد مطروحًا من أربعة أمثال عدد آخر.

AWA2EL LEARN 2 BE

إجابات (أتدرب وأحل المسائل):

20) $2x - 1$ مقدار جبري والباقي حدود جبرية.

21) تابع إجابات الطلبة.

22) x عرض الملعب، الإجابة $4x + 26$

23) الحد الجبري متغير أو أكثر مضروب في معامل، المقدار الجبري مجموعة من الحدود الجبرية يفصل بينها إشارات جمع أو طرح.

الدرس 4

نتاجات الدرس:

- تبسيط المقادير الجبرية بتجميع الحدود.
- جمع المقادير الجبرية وطرحها.

التعلم القبلي:

- إجراء العمليات الحسابية على الأعداد النسبية.
- تطبيق أولويات العمليات على الأعداد النسبية.
- توظيف الخاصية التجميعية، والخاصية التبديلية، وخاصية التوزيع في إيجاد قيم عبارات عددية.

1 التهيئة

- قسم الطلبة إلى مجموعات ثنائية، وزودهم **بورقة المصادر9: مضمار سباق التعويض**، وحجر نرد، وأزرار.
- يضع كل لاعب الزر الخاص به في خانة البداية.
- يأخذ أحد اللاعبين الدور ويرمي حجر النرد، ويعوض العدد الظاهر على حجر النرد في المقدار الجبري الذي في مربعه، ثم يتحرك خطوات بمقدار الناتج.
- يتبادل اللاعبون الأدوار.
- الفائز مَنْ يقطع المضمار مرتين أولًا.

2 الاستكشاف

- وجِّه الطلبة إلى قراءة المسألة الواردة في فقرة (**أستكشف**)، واسألهم:
  - ما هو مثلث برمودا؟ منطقة جغرافية على شكل مثلث متطابق الأضلاع.
  - ما هي الأسطورة المرتبطة بهذه المنطقة؟ اختفاء طائرات وسفن في هذه المنطقة.
  - ما العلاقة بين أطوال أضلاع المثلث متطابق الأضلاع؟ متساوية في الطول.
  - ما قاعدة حساب محيط المثلث متطابق الأضلاع؟ مجموع أطوال أضلاعه الثلاثة أو المحيط = 3 × طول الضلع.
  - هل يمكن إيجاد محيط مثلث برمودا بدلالة x؟ وكيف؟ نعم، بضرب طول ضلعه في 3.

المفاهيم العابرة للمواد

في سؤال أستكشف، أكِّد أهمية التأمل والتساؤل حول أي معلومة غريبة، والبحث عن الأدلة والبراهين التي تثبت صحتها؛ فهي إحدى المفاهيم العابرة للمواد؛ لذا اطلب إلى الطلبة البحث في شبكة الإنترنت عن صحة لغز اختفاء الطائرات والسفن في مثلث برمودا.

فكرةُ الدرسِ

أُبسِّط المقاديرَ الجبريّةَ بجَمْعِ وطَرْحِ الحدودِ المتشابهةِ.

المصطلحاتُ

حدودٌ جبريّةٌ متشابهةٌ، أبسطُ صورةٍ للمقدارِ الجبريِّ.

أستكشفُ

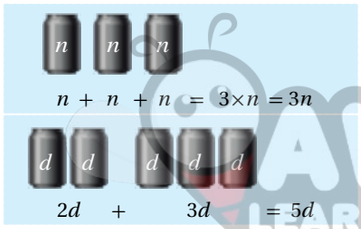
مثلثُ برمودا منطقةٌ جغرافيّةٌ على شكلِ مثلثٍ متطابقِ الأضلاعِ يقعُ في المحيطِ الأطلسيِّ. إذا عبَّرْنا عنْ طولِ الضّلعِ الواحدِ بالمقدارِ الجبريِّ $3x + 600$ فكمْ هوَ محيطُ المثلَّثِ بدلالةِ x؟



الحدودُ الجبريَّةُ المتشابهةُ (algebraic like terms) هي حدودٌ تحتوي على المتغيِّراتِ نفسِها وبالأُسُسِ نفسِها.

حدودٌ متشابهةٌ	حدودٌ غيرُ متشابهةٍ
$x, 34x, -5x$	x, x^3, x^5
$2xy, -28xy, xy$	$17, xy, xy^5$
$7n^3, -5n^3, n^3$	$w, 3z, 14m$

يمكنُني أنْ أجمعَ أيَّ حدَّيْنِ متشابِهَيْنِ أو أطرَحَهما، وذلكَ بجَمْعِ مُعامِلَيْها أو طَرْحِهما فَقَطْ وإبْقاءِ المُتَغيِّراتِ. ويكونُ المقدارُ الجبريُّ في **أبسطِ صورةٍ (simplest form)** إذا لمْ يَحْتَوِ على أيِّ حدودٍ متشابِهَةٍ.



AWA2EL LEARN 2 BE

مثال 1 أكتبُ كلَّ مقدارٍ جبريٍّ ممّا يأتي بأبسطِ صورةٍ:

1. $3x + 4x$

الحدّانِ $3x$ و $4x$ متشابهانِ

أجمعُ مُعامِلَي الحدَّيْنِ، ثمَّ أضعُ x

$3x + 4x = (3 + 4)x = 7x$

2. $4x - 3x$

الحدّانِ متشابهانِ. أطرحُ معامِلَي الحدَّيْنِ، ثمَّ أضعُ x

$4x - 3x = (4 - 3)x = x$

3. $7zt + 6zt$

الحدّانِ $7zt$ و $6zt$ متشابهانِ

أجمعُ معامِلَي الحدَّيْنِ، ثمَّ أضعُ zt

$7zt + 6zt = (7 + 6)zt = 13zt$

4. $9y^5 - y^5$

الحدّانِ $9y^5$ و y^5 متشابهانِ

أطرحُ معامِلَي الحدَّيْنِ، ثمَّ أضعُ (5)

$9y^5 - y^5 = (9 - 1)\,y^5 = 8y^5$

أتحققُ من فهمي:

5. $6x + 2x$ $8x$

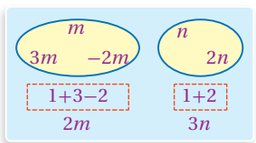
6. $2.5y + 0.5y$ $3y$

7. $3gf - gf$ $2gf$

8. $12yu^5 - 6yu^5$ $6yu^5$

يمكنُني استخدامُ خصائصِ العمليّاتِ لِجمْعِ عددٍ منَ الحدودِ المتشابهةِ أو طرْحِها.

$m + n + 3m + 2n - 2m = 2m + 3n$



مثال 2 أكتبُ كلًّا ممّا يأتي بأبسطِ صورةٍ:

1. $(6pn - 3q) + (2pn + 7q)$

الخاصيَّةُ التجميعيَّةُ والتبديليَّةُ في الجمعِ

أجمعُ الحدودَ المتشابهةَ وأطرحُها

$= (6pn + 2pn) + (7q - 3q)$

$= 8pn + 4q$

3 التدريس

مِثالٌ 1

- وضـح للطلبة مفهوم الحـدود الجبرية المتشـابهة، وهي حدود تحتوي على المتغيرات نفسها وبالأسس نفسـها، وبين لهم أنـه يمكننا إجـراء عمليتي الجمع والطرح على الحدود الجبرية المتشابهة فقط، وذلك بجمع وطرح معاملاتها.
- ناقش حل مثال 1 مع الطلبة على السـبورة، وذكِّرْهم في أثناء الحل بقواعد جمع الأعداد النسـبية وطرحها عند إجراء العمليات على معاملات الحدود الجبرية.

التقويم التكويني:

اطلـب إلى الطلبة حـلّ تدريب (**أتحقق مـن فهمي**) بعد كل مثال. اختر بعض الإجابـات التي تحتوي على أخطاء مفاهيمية وناقِشْـها على السـبورة. لا تذكر اسم صاحب الحلّ أمام الصف تجنبًا لإحراجه.

مِثالٌ 2

- ذكِّـر الطلبة بالخاصيـة التجميعيـة والتبديلة من خلال طـرح أمثلـة عدديـة بسـيطة، ثـم وضـح لهـم إمكانية اسـتخدام هـذه الخـواص في جمـع الحـدود الجبرية وطرحهـا؛ وذلك بهـدف تجميـع الحدود المتشـابهة مـع بعضهـا، وطبـق ذلك فـي حل مثـال 2 مـع الطلبة على السـبورة.

تنبيـه: في المثـال 2، ذكِّر الطلبة بـأن المقدار الجبـري يكـون بأبسـط صـورة إذا لـم يحتـو علـى حدود متشـابهة.

2 $(4x^2y + t) + (3t - x^2y)$

$= (4x^2y - x^2y) + (t + 3t)$ الخاصيَّةُ التجميعيَّةُ والتبديليَّةُ في الجمعِ

$= 3x^2y + 4t$ أجمعُ الحدودَ المتشابهةَ وأطرحُها

أتحققُ من فهمي: 3–6 انظر الهامش

3 $(7cr - 3q) + (2cr + 7q)$ **4** $(7xy + 4c) + (3xy - 8c)$

5 $(4x + 4c^2) + (6x - 2c^2)$ **6** $(19t + 13s^2) + (4s^2 - t)$

يمكنُني استخدامُ **خاصيَّةِ التوزيعِ** لتبسيطِ مقدارٍ جبريٍّ إشارتُهُ سالبةٌ مثلِ $-(6x-1)$ وذلكَ بإدخالِ الإشارةِ السالبةِ على القوسِ وعكسِ إشاراتِ جميعِ الحدودِ داخلَهُ ليصبحَ: $-(6x-1) = -6x+1$

مثال 3 أكتبُ كلًّا ممّا يأتي في أبسطِ صورةٍ:

1 $(2y + \frac{3}{4}) - (6y - \frac{1}{4})$

$= 2y + \frac{3}{4} - 6y + \frac{1}{4}$ خاصيَّةُ التوزيعِ

$= (2y - 6y) + (\frac{3}{4} + \frac{1}{4})$ خاصيَّةُ التجميعِ

$= -4y + 1 = 1 - 4y$ أُجمِّعُ الحدودَ المتشابهةَ (خاصيَّةُ التجميعِ)

2 $(-0.75x - 4) - (1.25x + 0.5)$

$= (-0.75x - 4) - 1.25x - 0.5$ خاصيَّةُ التوزيعِ

$= (-0.75x - 1.25x) + (-4 - 0.5)$ أُجمِّعُ الحدودَ المتشابهةَ (خاصيَّةُ التجميعِ)

$= -2x - 4.5$ أطرحُ الحدودَ المتشابهةَ

أتحققُ من فهمي: 3–6 انظر الهامش

3 $(6x + \frac{5}{6}) - (x - \frac{2}{6})$ **4** $(-1.75b - 7) - (2.25b + 3.5)$

5 $6dx^2 - 3z - 2(dx^2 + 4z)$ **6** $2c^2v + 4h - 3(c^2v - 5h)$

مِثالٌ 3

- ناقش مع الطلبة الحالة الخاصة من خاصية التوزيع والمتعلقة بإدخال إشارة السالب على القوس، ووضح لهم وجوب تغيير إشارات جميع الحدود التي داخل القوس.
- ناقش مع الطلبة حل مثال 3 على السبورة، ووضح لهم أهمية استخدام خاصية التوزيع والتجميع؛ لكتابة المقادير الجبرية بأبسط صورة.

تنبيه: في السؤالين 5 و 6 من بند (أتحقق من فهمي) الخاص بمثال 3 قد يخطئ بعض الطلبة بتوزيع العدد على القوس فقط، من دون توزيع الإشارة.

إجابات (أتحقق من فهمي 2):

3) $9cr + 4q$

4) $10xy - 4c$

5) $10x + 2c^2$

6) $18t + 17s^2$

إجابات (أتحقق من فهمي 3):

3) $5x + 1\frac{1}{6}$

4) $-4b - 10.5$

5) $4dx^2 - 11z$

6) $-c^2v + 19h$

AWAZEL LEARN 2 BE

أتدرب وأحلّ المسائل

أكتبُ كلًّا ممّا يأتي بأبسطِ صورةٍ:

1. $3.5x + 1.5x$ — $5x$
2. $7y + 4y$ — $11y$
3. $c^3r - 6c^3r$ — $-5c^3r$
4. $bd - 4bd$ — $-3bd$

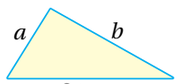
أكتبُ كلًّا ممّا يأتي بأبسطِ صورةٍ:

5. $(3np + 5w) + (w - 10np)$ — $-7np + 6w$
6. $(-z + 2xy) + (xy + 4z)$ — $3z + 3xy$
7. $(14x^2 - 19x) + (-6x^2 + x)$ — $8x^2 - 18x$
8. $(10b^2 - 3b) + (b^2 - 2b)$ — $11b^2 - 5b$

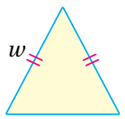
أكتبُ كلًّا ممّا يأتي بأبسطِ صورةٍ:

9. $(1.5w - 6.5) - (0.5w + 3.5)$ — $w - 10$
10. $(x + \frac{4}{7}) - (4x - \frac{3}{7})$ — $-3x + 1$
11. $8d + 4c^2 - 3(d - 5c^2)$ — $5d + 19c^2$
12. $6w - 3n^2m - 2(w + n^2m)$ — $4w - 5n^2m$

أكتبُ مقدارًا جبريًّا يمثِّلُ محيطَ كلِّ شكلٍ ممّا يأتي:

13. 

$3a + b$

14. 

$2w + u$

حديقةُ منزلٍ مستطيلةُ الشكلِ طولُها يساوي ثلاثةَ أمثالِ عَرْضِها، أرادَ مالِكُها إحاطَتَها بسياجٍ تكلفةُ المترِ الطوليِّ منهُ 7 دنانيرَ: انظر الهامش 15، 16

15. أكتبُ الحدَّ الجبريَّ الذي يعبِّرُ عنْ تكلفةِ السياجِ الذي يحيطُ بالحديقةِ.
16. أحسبُ تكلفةَ السياجِ الذي يحيطُ بالحديقةِ إذا علمتُ أنّ عرضَ الحديقةِ 30 مترًا.

أفكّرُ

استُخدِمتْ عبارةُ «أبسطُ صورةٍ» في موضوعِ الكسورِ. ما الفرقُ بينَ الاستخدامَيْنِ؟

4 التدريب

أتدرب وأحلّ المسائل:

- اختَرْ بعض المسائل من فقرة (**أتدرب وأحلّ المسائل**) ذات الأفكار المختلفة عن الأمثلة، وناقِشْ حلَّها مع الطلبة على السبورة.

مهاراتُ التفكير العُليا

- وجِّهِ الطلبة إلى فقرة (**مهارات التفكير العليا**) واطلب إليهم حلّ المسائل (19-21).

المفاهيم العابرة للمواد

أكد على المفاهيم العابرة للمواد حيثما وردت في كتاب الطالب أو كتاب التمارين. في السؤال 20، أَثِرِ معرفة الطلبة من خلال إخبارهم بتأثير بعض النشاطات التي يقوم بها الإنسان على طبقة الأوزون، والمخاطر المترتبة على استنزاف هذه الطبقة.

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 التي لم يحلّها الطلبة داخل الغرفة الصفية إلى الواجب المنزلي.

إرشاد:

في سؤال 14، ذكّر الطلبة بأن الإشارات على ضلعي المثلث تعني أنّ الضلعين متساويين في الطول.

إجابات (أتدرب وأحل المسائل):

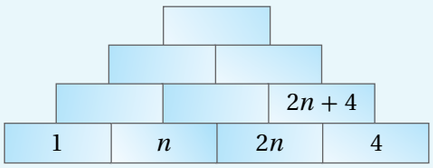
15) عرض الحديقة: x ، الإجابة: $56x$

16) 1680 JD

5 الإثراء

البحث وحلّ المسائل:

- ارسم الهرم التالي على السبورة، واطلب إلى الطلبة تأمُّله، ثم وضح لهم أن المقدار الجبري في كل مستطيل من هذا المثلث، هو ناتج من جمع المقادير الجبرية في المستطيلين أسفله.



- اطلب إلى الطلبة إكمال الهرم، لإيجاد المقدار الجبري في رأس الهرم.
- اطلب إلى الطلبة إيجاد المقدار الجبري في رأس الهرم بعد إعادة ترتيب المستطيلات الأربعة في قاعدة الهرم.
- **ملاحظة: اطلب إلى الطلبة تنفيذ النشاط واجبًا منزليًّا، ثم ناقِشِ النتائج التي توصلوا إليها في اليوم التالي.**

نشاط التكنولوجيا:

- اطلب إلى الطلبة البحث في شبكة الإنترنت عن العالم الرياضي ديوفانتوس الإسكندري، وإسهاماته في علم الجبر.

توسعة: اطلب إلى الطلبة إيجاد 4 مقادير جبرية جديدة يمكن وضعها في قاعدة الهرم للحصول على المقدار $21n + 7$ في رأس الهرم.

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

تعليمات المشروع:

- اطلب إلى الطلبة تعبئة خانة المجموع لطول الضلع والمحيط بالرمز والصيغة الأسية بعد نهاية هذا الدرس.

6 الختام

- وجّه الطلبة إلى فقرة (أكتب) للتأكّد من فهمهم لموضوع 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:

» **أكتب كلًا مما يأتي بأبسط صورة:**

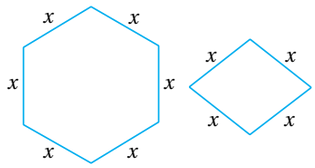
1 $5xy - 12xy$

2 $(t + 11) - (5t - 7)$

أتذكّرُ

يُسمّى المضلّعُ بحسبِ عددِ أضلاعِهِ، فالذي عددُ أضلاعِهِ 5 يسمّى خماسيًّا والذي عددُ أضلاعِهِ 4 يُسمّى رباعيًّا.

الشكلانِ أدناهُ يمثّلانِ مَعينًا وسداسيًّا منتظمًا، إذا كانَ طولُ ضلعِ كلٍّ منهُما x وحدةً، فأجيبُ عنِ السؤالينِ الآتيين:



17 أكتبُ الحدَّ الجبريَّ الذي يمثّلُ مجموعَ مُحيطَيِ الشكلَيْنِ. $10x$

18 أكتبُ الحدَّ الجبريَّ الذي يمثّلُ الفرقَ بينَ محيطِ السداسيِّ ومحيطِ المعينِ. $2x$

مهاراتُ التفكيرِ العُليا

19 **تحدٍّ:** إذا كانَ x عددًا صحيحًا فإنَّ العددَ الصحيحَ الذي يليهِ هوَ $(x + 1)$. أكتبُ مقدارًا جبريًّا يمثّلُ ناتجَ جمْعِ عددَيْنِ صحيحَيْنِ متتاليينِ، أبيِّنُ أنَّ ناتجَ الجمعِ دائمًا عددٌ فرديٌّ. $(x + 1) + x = 2x + 1$

$2x$ عدد زوجي لأنه من مضاعفات 2؛ $2x + 1$ عدد فردي لأنه عدد زوجي زائد 1

معلومةٌ

تتغيَّرُ درجاتُ حرارةِ القمرِ بسرعةٍ كبيرةٍ ما بينَ منخفضةٍ جدًّا ليلًا، ومرتفعةٍ جدًّا نهارًا؛ وذلكَ بسببِ عدمِ وجودِ غلافٍ جويٍّ للقمرِ.

20 **القمرُ:** تزيدُ أدنى درجةِ حرارةٍ رُصِدَتْ على سطحِ القمرِ بمقدارِ 23°C عنْ مِثْلَيْ أدنى درجةِ حرارةٍ رُصِدَتْ على سطحِ الأرضِ. أكتبُ مقدارًا جبريًّا يمثّلُ أدنى درجةِ حرارةٍ رُصِدَتْ على سطحِ القمرِ.



x أدنى درجة حرارة تم رصدها على سطح الأرض، الإجابة : $2x + 23$

21 أعودُ إلى فقرةِ أستكشفُ بدايةَ الدرسِ وأحلُّ السؤالَ. $9x + 1800$

22 **أكتبُ** كيفَ أجمعُ مقداريْنِ جبريَّيْنِ أوْ أطرحُهُما.

أجمع أو أطرح الحدود المتشابهة وذلك بجمع أو طرح معاملاتها والإبقاء على المتغير أو المتغيرات في مكانها.

إرشادات:

- في السؤال 19 ذكر الطلبة بأن العدد الزوجي على الصورة $(2x)$، والفردي على الصورة $(2x + 1)$.
- في السؤال 20 وجه الطلبة إلى فرض متغير يمثل أدنى درجة حرارة على سطح الأرض.

توسعة: في السؤال 20 وجه الطلبة للبحث في شبكة الإنترنت عن أهمية الغلاف الجوي للأرض، وأثر التغير المناخي فيه.

AWA2EL
LEARN 2 BE

الدرس 5

نتاجات الدرس:

- ضرب المقادير الجبرية وتبسيطها.

التعلم القبلي:

- إجراء العمليات الحسابية على الأعداد النسبية ومراعاة أولويات تطبيقها.
- توظيف الخاصية التجميعية، والخاصية التبديلية، وخاصية التوزيع.
- تطبيق قوانين الأسس على الأعداد النسبية والمتغيرات.

1 التهيئة

- قسم الطلبة إلى مجموعات ثلاثية، وزودهم **بورقة المصادر 10: بطاقات توزيع الأقواس.**
- اطلب إلى المجموعات قصّ البطاقات على الحدود السوداء.
- اطلب إلى المجموعات التوفيق بين المقدار الجبري الذي يحتوي على الأقواس والمقدار الجبري الذي يساويه ولا يحتوي على أقواس.
- المجموعة التي تنهي النشاط أولًا وإجاباتها صحيحة هي الفائزة.

إرشاد: يمكنك تنفيذ النشاط بطريقة مختلفة، وهي اختيار بعض المقادير من الورقة، وكتابتها على السبورة على شكل عمودين: مع أقواس، وبدون أقواس، ثم اطلب إلى الطلبة التوصيل بخط بين المقادير المتساوية.

الدرسُ 5 ضَرْبُ المقاديرِ الجبريّةِ

فكرةُ الدرسِ
أضربُ المقاديرَ الجبريَّةَ وأُبسِّطُها.

أستكشفُ

يمثِّلُ المقدارُ الجبريُّ $4x + 10$ عرضَ عَلَمِ المملكةِ الأردنيَّةِ الهاشميَّةِ المرفوعِ على ساريةِ رغدانَ. إذا كانَ طولُ العَلَمِ يُساوي مِثْلَيْ عَرْضِهِ، فأَجِدُ مساحةَ العَلَمِ بِدَلالةِ x، ثُمَّ أَجِدُ المساحةَ الحقيقيّةَ للعَلَمِ إذا كانتْ قيمةُ x هيَ 5 m.



عندَما أضربُ عددًا في حدٍّ جبريٍّ فإنَّني أجدُ ناتجَ ضربِ العددِ في معاملِ الحدِّ الجبريِّ، ثمَّ أضعُ الناتجَ جانبَ المتغيّرِ.

$$4 \times 2z = 8z$$

$2z$		$2z$		$2z$		$2z$	
z	z	z	z	z	z	z	z
$8z$							

يمكنُني تطبيقُ قواعدِ الأسسِ لضربِ حدٍّ جبريٍّ في آخرَ حتى لو اختلفتْ مُتغيِّراتُهُما.

مثال 1 أجدُ ناتجَ ضربِ الحدودِ الجبريَّةِ في كلٍّ ممّا يأتي:

1. $-5 \times 3x$

$-5 \times 3x = (-5 \times 3)x = -15x$ — أضربُ العددَ -5 في معاملِ الحدِّ (3)

2. $4x \times 3x$

$4x \times 3x = (4 \times 3)(x \times x)$ — الخاصيَّةُ التبديليَّةُ والتجميعيَّةُ في الضربِ

$= 12x^2$ — قاعدةُ ضربِ القوى في الأُسسِ

3. $xy \times 3xy$

$xy \times 3xy = (1 \times 3)(x \times x)(y \times y)$ — الخاصيَّةُ التبديليَّةُ والتجميعيَّةُ في الضربِ

$= 3x^2 y^2$ — قاعدةُ ضربِ القوى في الأُسسِ

AWA2EL LEARN 2 BE

2 الاستكشاف

- وجِّهِ الطلبة إلى قراءة المسألة الواردة في فقرة (**أستكشف**)، واسألهم:

» أين تقع سارية رغدان التي تحمل علم المملكة الأردنية الهاشمية؟ في قلب العاصمة عمان، في قصر رغدان تحديدًا.

» ما العلاقة بين طول العلم وعرضه؟ طول العلم يساوي مثلي عرضه.

» ما قاعدة حساب مساحة المستطيل؟
المساحة = الطول × العرض

» كيف أعبّر عن مساحة العلم بدلالة x؟ أعوض في قاعدة المساحة الطول بـ $8x + 20$ والعرض بـ $4x + 10$

» هل يمكن إيجاد المساحة الحقيقية للعلم؟ نعم، بتعويض $x = 5$

3 التدريس

مِثالٌ 1

- قدّم للطلبة طريقة ضرب عدد في حد جبري مستعينًا بالنموذج الموجود في الفقرة الأولى من الدرس، ثم وضح لهم كيفية ضرب حد جبري في حدٍّ جبري آخر من خلال مناقشة حل مثال 1 على السبورة، وبيِّن لهم أهمية توظيف الخاصيتين التبديلية والتجميعية، بالإضافة إلى قواعد الأسس في أثناء الحل.

التقويم التكويني:

اطلب إلى الطلبة حلّ تدريب (**أتحقق من فهمي**) بعد كل مثال. اختر بعض الإجابات التي تحتوي على أخطاء مفاهيمية وناقِشْها على السبورة. لا تذكر اسم صاحب الحلّ أمام الصف تجنبًا لإحراجه.

مِثالٌ 2

- وضح للطلبة إمكانية ضرب حدّ جبري في مقدارٍ جبري باستخدام خاصية التوزيع، ثم ناقش حل مثال 2 على السبورة، وذكرهم بأولويات العمليات الحسابية عند إيجاد قيمة المقدار بعد تبسيطه.

4 $(-xy) \times (x^2y)$

$(-xy) \times (x^2y) = (-x \times x^2)(y \times y)$ — الخاصيةُ التبديليةُ والتجميعيةُ في الضربِ

$= -x^3y^2$ — قاعدةُ ضربِ القوى في الأسسِ

أتحققُ من فهمي:

5 $4 \times (-2x)$ $-8x$ **6** $5 \times (-3w)$ $-15w$ **7** $2y \times 5y$ $10y^2$ **8** $7c \times 2c$ $14c^2$

يمكنُني ضربُ حدٍّ جبريٍّ في مقدارٍ جبريٍّ باستخدامِ خاصيّةِ التوزيعِ؛ وذلكَ بضربِ الحدِّ في كلِّ واحدٍ منْ حدودِ المقدارِ.

مثال 2 أبسِّطُ ما يأتي وأجِدُ قيمةَ كلٍّ منها عندَ القِيَمِ المُعطاةِ:

1 $2x(3x-y)$, $x=3$, $y=-7$

$2x(3x-y) = 6x^2 - 2xy$ — أضربُ حدًّا جبريًّا في مقدارٍ جبريٍّ

$6 \times 3^2 - 2 \times 3 \times (-7)$ — أعوِّضُ $y=-7$, $x=3$

$= 6 \times 9 - (-42)$ — أطبِّقُ أولويّاتِ العمليّاتِ

$= 54 + 42 = 96$

2 $x(3x+2y-4)-9$, $x=-1$, $y=5$

$x(3x+2y-4)-9 = 3x^2 + 2xy - 4x - 9$ — أضربُ حدًّا جبريًّا في مقدارٍ جبريٍّ

$3(-1)^2 + 2(-1)(5) - 4(-1) - 9$ — أعوِّضُ $y=5$, $x=-1$

$= 3(1) - 10 + 4 - 9 = -12$ — أطبِّقُ أولويّاتِ العمليّاتِ

أتحققُ من فهمي:

3 $2a(4a+b)$, $a=-2$, $b=7$ $8a^2 + 2ab$, 4

4 $5b(2a-b)$, $a=2$, $b=-3$ $10ab - 5b^2$, -105

5 $2x(x-2y+1)-6$, $x=-3$, $y=4$ $2x^2 - 4xy + 2x - 6$, 54

6 $4y(y-2x)+y+2$, $x=-4$, $y=2$ $4y^2 - 8xy + y + 2$, 84

إرشاد:

في الفرع 1 من المثال 2، اطلب إلى الطلبة إيجاد قيمة المقدار في المثال بالتعويض مباشرة قبل التبسيط، لملاحظة أن النتيجة لن تتغير، ثم وضح لهم أن عملية التبسيط تمت بناءً على طلب السؤال.

تنبيه: في الفرع 1 من المثال 2، ذكر الطلبة بضرورة وضع العدد السالب داخل أقواس عند تعويضه في المقدار الجبري.

AWA2EL LEARN 2 BE

يمكنُني أنْ أضربَ مقداريْنِ جبريَّيْنِ باستخدامِ نماذجِ المساحةِ أو باستخدامِ خاصيَّةِ التوزيعِ؛ وذلكَ بضربِ كلِّ حدٍّ منْ حدودِ المقدارِ الأولِ في كلِّ حدٍّ منْ حدودِ المقدارِ الثاني.

مثال 3 أجدُ ناتجَ الضربِ $(x+4)(x+3)$ بأبسطِ صورةٍ.

الطريقةُ 1: نماذجُ المساحةِ:

طولُ المستطيلِ الكبيرِ $(x+4)$ وحداتٍ، وعرضُه $(x+3)$ وحداتٍ.

مساحةُ المستطيلِ الكبيرِ تساوي ناتجَ ضربِ المقدارينِ الجبريَّينِ.

مساحةُ المربّعِ الأخضرِ تساوي $x \times x = x^2$ وحدةً مربّعةً.

مساحةُ كلِّ واحدٍ منَ المستطيلاتِ الحمراءِ تساوي $(x \times 1 = x)$ وحدةً مربّعةً.

مساحةُ كلِّ واحدٍ منَ المربّعاتِ البرتقاليّةِ تساوي $(1 \times 1 = 1)$ وحدةً مربّعةً.

إذنْ، مساحةُ المستطيلِ الكبيرِ، هيَ:

$$x^2 + 7(x) + 12 = x^2 + 7x + 12$$

	x	1	1	1	1
x					
1					
1					
1					

الطريقةُ 2: خاصيَّةُ التوزيعِ:

$$\begin{aligned}(x+4)(x+3) &= (x^2+3x)+(4x+12)\\ &= x^2+(3x+4x)+12\\ &= x^2+7x+12\end{aligned}$$

يمكنُني أيضًا استخدامُ خاصيَّةِ التوزيعِ بطريقةٍ مختلفةٍ كما يأتي:

$$\begin{aligned}&(x+4)(x+3)\\ &= x(x+3)+4(x+3) && \text{أفصلُ المقدارَ } (x+4) \text{ إلى حدَّيْنِ } x \text{ ، } 4\\ &&& \text{وأضربُ كلًّا منهُما في المقدارِ } (x+3).\\ &= (x^2+3x)+(4x+12) && \text{أستخدمُ خاصيَّةَ التوزيعِ}\\ &= x^2+(3x+4x)+12 && \text{أجمعُ الحدودَ المتشابهةَ}\\ &= x^2+7x+12 && \text{أكتبُ المقدارَ بأبسطِ صورةٍ}\end{aligned}$$

أتحققُ من فهمي:

1. $(x+2)(x+5)$ — $x^2+7x+10$
2. $(6+a)(4+a)$ — $24+10a+a^2$
3. $(3-d)(4-d)$ — $12-7d+d^2$
4. $(x-3)(x-6)$ — $x^2-9x+18$

إرشاد: توفرُ ورقةُ المصادرِ **11** بلاطاتٍ جبريةً لحدودٍ جبريةٍ معاملاتُها سالبةٌ (مثلًا: $-1, -x, -x^2$). يوضحُ الشكلُ المجاورُ ناتجَ ضربِ $(2-x)(x-1)$.

×	1	1	$-x$
x	x	x	$-x^2$
-1	-1	-1	x

توسعة: حثُّ الطلبةِ ذوي المستوى فوقَ المتوسطِ على إيجادِ ناتجِ ضربِ $(2x+3)(4x-1)$ باستخدامِ البلاطاتِ الجبريةِ.

مثالٌ 3

- وضحْ للطلبةِ إمكانيةَ ضربِ مقداريْنِ جبريَّيْنِ بطريقتينِ: نماذجِ المساحةِ، وخاصيةِ التوزيعِ.

الطريقة 1: نماذج المساحة

- قسمِ الطلبةَ إلى مجموعاتٍ، ثمَّ زودْ كلَّ مجموعةٍ **بورقةِ المصادرِ 11: بلاطاتٍ جبريةٍ**.

إرشاد: تستخدمُ البلاطاتُ الجبريةُ لمحاكاةِ طريقةِ ضربِ مقداريْنِ جبريَّيْنِ باستخدامِ نموذجِ المساحةِ.

- اطلبْ إلى المجموعاتِ إيجادَ ناتجِ ضربِ $(x+1)(x+2)$ باستخدامِ البلاطاتِ الجبريةِ، وذلكَ بالتعبيرِ عنْ كلِّ مقدارٍ جبريٍّ باستخدامِ البلاطاتِ، ثمَّ ترتيبِ نموذجِ أحدِ المقاديرِ بشكلٍ أفقيٍّ، ونموذجِ المقدارِ الآخرِ بشكلٍ عموديٍّ (كما في نموذجِ المساحةِ التالي).
- اطلبْ إلى المجموعاتِ البحثَ عنِ البلاطاتِ التي تكملُ المستطيلَ في النموذجِ (كما في الشكلِ التالي).

$x+2$ \ $x+1$	×	x	1
	x	x^2	x
	1	x	1
	1	x	1

- أخيرًا وجهِ المجموعاتِ إلى إيجادِ مجموعِ الحدودِ الجبريةِ المكتوبةِ على كلِّ بلاطةٍ؛ للحصولِ على ناتجِ الضربِ.

$$\begin{aligned}(x+1)(x+2) &= \\ &= x^2+x+x+x+1+1\\ &= x^2+3x+2\end{aligned}$$

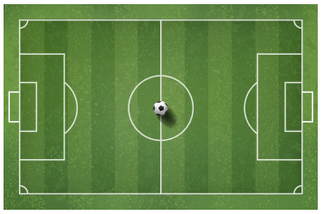
- اطلبْ إلى الطلبةِ حلَّ مثالِ 3 باستخدامِ البلاطاتِ الجبريةِ، وناقشْ حلولَهم وقدمْ لهمُ التغذيةَ الراجعةَ.

الطريقة 2: خاصية التوزيع

- ناقشْ حلَّ مثالِ 3 باستخدامِ خاصيةِ التوزيعِ معَ الطلبةِ على السبورةِ، استخدمِ الأقلامَ الملونةَ لتوضيحِ خطواتِ التوزيعِ، وذكرْهمْ بضرورةِ استخدامِ الخاصيتينِ التجميعيةِ والتبديليةِ في أثناءِ الحلِّ.

يمكنُني استخدامُ ضربِ المقاديرِ الجبريّةِ في التطبيقاتِ الحياتيّةِ.

مثال 4: منَ الحياةِ



ملعبٌ مستطيلُ الشكلِ طولُه $(x^2 + 5x + 4)$ m وعرضُهُ $(3x + 2)$ m، يُرادُ زراعتُهُ بالنجيلِ، أجدُ مساحةَ المنطقةِ المزروعةِ بالنجيلِ بدلالةِ x.

مساحةُ المستطيلِ = الطولُ × العرضِ

$(3x + 2)(x^2 + 5x + 4)$

أفصلُ المقدارَ $(3x + 2)$ إلى حدَّيْنِ

$= 3x\,(x^2 + 5x + 4) + 2(x^2 + 5x + 4)$

أستخدِمُ خاصّيةَ التوزيعِ

$= (3x \times x^2 + 3x \times 5x + 3x \times 4) + (2 \times x^2 + 2 \times 5x + 2 \times 4)$

قاعدةُ ضربِ القوى في الأسسِ

$= (3x^3 + 15x^2 + 12x) + (2x^2 + 10x + 8)$

الخاصيّةُ التبديليّةُ والتجميعيّةُ في الضربِ

$= 3x^3 + (15x^2 + 2x^2) + (12x + 10x) + 8$

أجمعُ الحدودَ المتشابهةَ

$= 3x^3 + 17x^2 + 22x + 8$

أتحققُ من فهمي:

سجّادٌ: سجادةٌ مستطيلةُ الشكلِ طولُها $(x^2 + x + 2)$ مترًا وعرضُها $(x + 3)$ مترًا، أجدُ مساحةَ السجادةِ بدلالةِ x، ثمَّ أجدُ ثمنَها إذا كانَ سعرُ المترِ المربَّعِ الواحدِ 6 دنانيرَ. $x^3 + 4x^2 + 5x + 6$, $6x\,(x^3 + 4x^2 + 5x + 6)$

أتدرّبُ وأحلُّ المسائلَ

أجدُ ناتجَ الضربِ في كلٍّ ممّا يأتي:

1. $6 \times (-3b)$ $-18b$
2. $-2 \times (4w)$ $-8w$
3. $-2u \times 5u$ $-10u^2$
4. $8d \times (-7d)$ $-56d^2$
5. $3xy \times (-xy^2)$ $-3x^2y^3$
6. $(-dq^2)(-3qd)$ $3d^2q^2$

أبسِّطُ كلَّ مقدارٍ جبريٍّ ممّا يأتي ثمَّ أجدُ قيمتَهُ عندَ القيَمِ المُعطاةِ.

7. $2d(h - 3d)$, $d = 2$, $h = -4$ $2dh - 6d^2$, -40
8. $-5c\,(c - 2r)$, $c = -3$, $r = 1$ $-5c^2 + 10cr$; -75
9. $6 + 3w + 2w(w - 2v)$, $w = -1$, $v = 4$ $6 + 3w + 2w^2 - 4wv$; 21

مثال 4: من الحياة

- قسّم الطلبة إلى مجموعات، و اطلب إليهم قراءة مثال 4 ومناقشة حله، ثم كلِّف مندوبًا عن إحدى المجموعات بحل المثال على السبورة، ومناقشته مع الصف بأكمله، وذكِّرهم بأهمية استخدام قواعد الأسس في هذه المسألة.

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 السبورة.

توسعة: في سؤال 14، اطلب إلى الطلبة البحث في شبكة الإنترنت عن الدول التي تستخدم وحدة الفهرنهايت لقياس درجات الحرارة.

المفاهيم العابرة للمواد

أكِّد المفاهيم العابرة للمواد حيثما وردت في كتاب الطالب أو كتاب التمارين. في السؤال 15، عزِّز الوعي الصحي لدى الطلبة من خلال إخبارهم بأهمية التمارين الرياضية في تقوية عضلة القلب.

الواجب المنزلي:

- اطلب إلى الطلبة حلّ مسائل الدرس جميعها من كتاب التمارين واجبًا منزليًّا، لكن حدِّد المسائل التي يمكنهم حلّها في نهاية كل حصة بحسب ما يتم تقديمه من أمثلة الدرس وأفكاره.
- يمكن أيضا إضافة المسائل التي لم يحلّها الطلبة داخل الغرفة الصفية الى الواجب المنزلي.

مهاراتُ التفكيرِ العُليا

- وجِّهِ الطلبة إلى فقرة (**مهارات التفكير العليا**) واطلب إليهم حلّ المسائل (16-19).

أخطاء مفاهيمية شائعة:

في ما يأتي بعض الأخطاء التي قد يقع بها الطلبة عند اجراء العمليات على المقادير الجبرية:

- إغفال إشارة الحدّ الجبري عند التبسيط مثلا: تبسيط المقدار $2x+5-x+1$ الى $3x-4$ (يرجع ذلك إلى اعتبار إشارة x هي $+$ و إشارة 5 هي $-$).
- عدم ضرب الحدود جميعها التي داخل القوس في الحد الخارجي مثل $p(p-3) = p^2-3$
- جمع المعاملات بدل ضربها عند استخدام خاصية التوزيع: مثل: $3x(3x+2)=6x^2+5x$

صوِّب هذه الأخطاء حيثما وردت بأمثلة حسابية سهلة.

AWA2EL LEARN 2 BE

أكتبُ كلًّا ممّا يأتي بأبسطِ صورةٍ:

10 $(b+4)(b+1)$
b^2+5b+4

11 $(6+d)(1-d)$
$6-5d-d^2$

12 $(3x-1)(4x-x^2+2)$
$13x^2-3x^3+2x-2$

13 $(4-p)(2p-p^2+1)$
$7b+p^3-6p^2+4$

14 طقسٌ: يمكنُ استخدامُ المقدارِ $\frac{5}{9}\times(°F-32)$ لتحويلِ درجاتِ الحرارةِ الفهرنهايتيّةِ إلى مئويّةٍ. حيثُ °F درجةُ الحرارةِ الفهرنهايتيّةِ. أكملُ الجدولَ الآتيَ:

الدرجةُ الفهرنهايتيّةُ (°F)	5	32	41
الدرجةُ المئويّةُ (°C)	−15	0	5

معلومةٌ

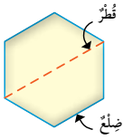
تُقاسُ درجةُ الحرارةِ بوحدةِ الفهرنهايتِ، واختصارُها (°F)، ووحدةِ المئويِّ، واختصارُها (°C).



15 رياضةٌ: يَستخدمُ المدرِّبونَ الرياضِيّونَ المقدارَ الجبريَّ $\frac{3}{5}(220-a)$ حيثُ a عمرُ الشخصِ؛ لإيجادِ الحدِّ الأدنى لمعدَّلِ ضرباتِ القلبِ في الدقيقةِ. أجدُ الحدَّ الأدنى لمعدّلِ ضرباتِ قلبِ لاعبٍ عمرُهُ 20 سنةً. 120

مهاراتُ التفكيرِ العُليا

المثابرةُ في حلِّ المسائلِ: يمكنُني إيجادُ العددِ الكليِّ منَ الأقطارِ لأيِّ مضلَّعٍ باستخدامِ المقدارِ الجبريِّ $\frac{1}{2}n(n-3)$، حيثُ n عددُ الأضلاعِ. أتأمّلُ الشكلَ المجاورَ، ثم أجيبُ:



16 ما أقلُّ قيمةٍ ممكنةٍ للمتغيِّرِ n. 3

17 أكوِّنُ جدولًا منْ أربعِ قِيَمٍ ممكنةٍ لـ n ثمَّ أكملُ الجدولَ بإيجادِ قيمةِ المقدارِ لكلِّ قيمةٍ n.

إجابة ممكنة

n	4	5	6	7
قيمةُ المقدارِ	2	5	9	14

18 أتحقَّقُ منْ حلّي برَسْمِ أقطارِ شكلٍ خماسيٍّ.
انظر إجابات الطلبة . يجب أن يحتوي الرسم على 5 أقطار.

19 أعودُ إلى فقرةِ (أستكشِفُ) بدايةَ الدّرسِ وأحلُّ المسألةَ.
$32x^2+160x+200$, 1800 m^2

20 أكتبُ كيفَ أضربُ مقدارَيْنِ جَبْرِيَّيْنِ.
أكتبُ
أضرب كل حد من حدود المقدار الأول في كل حد من حدود المقدار الثاني.

أتعلَّمُ

قُطْرُ المضلَّعِ: قطعةٌ مستقيمةٌ تصلُ بينَ رأسيْنِ غيرِ مُتجاوِرَيْنِ فيهِ. ويعتمدُ عددُ أقطارِ المضلَّعِ على عددِ أضلاعِهِ.

5 الإثراء

البحث وحلّ المسائل:

- ارسم المستطيل التالي على السبورة، ثم اطلب إلى الطلبة الإجابة عن الأسئلة الآتية:



» ما المقدار الجبري الذي يمثل محيط هذا المستطيل؟
» ما المقدار الجبري الذي يمثل مساحة هذا المستطيل؟
» ارسم مستطيلًا محيطه $6x+18$.
» ارسم مستطيلًا مساحته $10x^2+20x$.
» هل يمكنك إيجاد مستطيل محيطه $6x+14$ ومساحته $2x^2+14x$؟ وضح إجابتك بمثال.

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

نشاط التكنولوجيا:

- حُثَّ الطلبةَ على الدخول إلى الرابط :
https://www.nctm.org/Classroom-Resources/Illuminations/Interactives/Algebra-Tiles/
حيثُ إنّه يوفِّر نموذج مساحة تفاعلي لضرب المقادير الجبرية باستخدام البلاطات الجبرية.

تعليمات المشروع:

- اطلب إلى الطلبة تنفيذ الخطوات 6 و7 و8 من خطوات المشروع.

6 الختام

- وجّه الطلبة إلى فقرة (**أكتب**) للتأكّد من فهمهم لموضوع 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:
» **أكتب كلًا مما يأتي بأبسط صورة:**

1 $(5+t)(2t)$

2 $(3u+11)(1-u)$

3 $(v^2-5)(v-9)$

إرشادات:

- في سؤال 16، يتضمن صندوق (**أتعلّم**) مفهوم قطر المضلع، تأكد من فهم الطلبة للتعريف قبل البدء بحل الأسئلة.
- يتطلب حل سؤال 16 إدراك أن عدد الأقطار لا يمكن أن يكون سالبًا، وعليه فإن أقل قيمة ممكنة للمتغير n هي 3.
- في السؤال 17 ستختلف إجابات الطلبة بحسب قيم n في الجدول . اعرض على السبورة القيم المشتركة التي اختارها الطلبة وعدد الأقطار المرتبطة بها.

الدرس 6

نتاجات الدرس:

- حلّ مسائل باستخدام خطة التخمين والتحقق.

التعلم القبلي:

- إجراء العمليات الحسابية على الأعداد النسبية ومراعاة أولوياتها
- التعبير عن مواقف حياتية بمقادير جبرية وإيجاد قيمها العددية عند قيم معطاة.

1 التهيئة

- اكتب الجدول التالي على السبورة، ثم اطلب إلى الطلبة أن يجدوا من الجدول:

$5x+3$	$2x-3$	$1-3x$	5
$x+6$	x	$2x+4$	$3-4x$
$4x+1$	$3x+1$	$x-4$	$2x$
$2-x$	$3x-3$	$4x-3$	$x+5$

» مقدارين جبريين مجموعهما $7x+3$

» مقدارين جبريين مجموعهما 0.

» مقدارين جبريين الفرق بينهما 1.

» مقدارين جبريين ناتج ضربهما $2x-x^2$

2 التدريس

تعتبر خطة (**التخمين والتحقق**) من الإستراتيجيات المهمة في حلّ المسائل وخاصة مسائل الاختيار من متعدد. أحيانا يكون استخدام التخمين أسهل الطرائق لحلّ المسائل، ثم التحقق من صحة الحلّ أو معقوليته. في ضوء التحقق يمكن تعديل التخمين السابق؛ للوصول إلى الإجابة الصحيحة؛ لذلك درّب طلابك على هذه الإستراتيجية، وشجعهم على استخدامها.

- اطلب إلى الطلبة قراءة سؤال (**رحلة سياحية**) ثم اسألهم:

» ما عدد المشاركين في الرحلة من الكبار، وعددهم من الصغار؟ تختلف إجابات الطلبة.

» كيف تتحقق من صحة تخمينك؟ بكتابة جملة عددية للمسألة: ضرب عدد الكبار في 20 وعدد الصغار في 10 ثم جمع الإجابتين.

» كيف يمكنك أن تعرف ما إذا كان عليك تعديل تخمينك أم لا؟ إذا كان ناتج الجمع في الخطوة السابقة أقل من 650 دينارًا أزيد عدد الكبار وأنقص عدد الصغار في الرحلة. إذا كان الناتج أكبر من 650 دينارًا أنقص من عدد الكبار وأزيد عدد الصغار في الرحلة.

- ناقش حلّ السؤال مع الطلبة على السبورة، مؤكدًا ضرورة التدرج في خطوات الحل، وهي: أفهم، وأخطط، وأحلّ، وأتحقق.

الدرسُ 6 خُطّةُ حلِّ المسألةِ: التّخمينُ والتّحقُّقُ



فكرةُ الدرسِ
أحلُّ مسائلَ باستخدامِ خُطّةِ التخمينِ والتَّحَقُّقِ.

رحلةٌ سياحيَّةٌ: شاركَ 40 شخصًا في رحلةٍ سياحيَّةٍ إلى وادي رمٍّ والعقبةِ، وكانَ رسمُ الاشتراكِ في الرحلةِ للكبارِ 20 دينارًا للشخصِ الواحدِ وللصغارِ 10 دنانيرَ للشخصِ الواحدِ، وبلغَ مجموعُ ما دفعوهُ جميعًا 650 دينارًا. أجدُ عددَ المشاركينَ في الرحلةِ منَ الكبارِ، وعددَ المشاركينَ فيها منَ الصغارِ.

1 أفهمُ

يدفعُ الكبيرُ 20 دينارًا، ويدفعُ الصغيرُ 10 دنانيرَ.

المطلوبُ: إيجادُ عددِ كلٍّ منَ الكبارِ والصّغارِ في الرحلةِ.

2 أخطّطُ

أخمّنُ عددَ كلٍّ منَ الكبارِ والصِّغارِ، ثمَّ أتحقَّقُ منْ صِحَّةِ تخميني. أجرِّبُ عددًا منَ التّوقُّعاتِ المنطقيَّةِ لحلِّ المسألةِ (تخميناتٌ) وكلَّ مرَّةٍ أختبرُ صحّةَ التّخمينِ باستخدامِ معطياتِ المسألةِ.

3 أحلُّ

أفترضُ أنَّ عددَ الكبارِ x وعددَ الصِّغارِ y، وأكتبُ مقدارًا جبريًّا يمثِّلُ المبلغَ الذي دفعوهُ جميعًا للاشتراكِ في الرحلةِ. ثمَّ أكملُ الجدولَ الآتيَ وأحدِّدُ الحالةَ التي يكونُ فيها مجموعُ ما دفعوهُ 650 دينارًا.

x	y	$20x+10y$	أتحقَّقُ
30	10	$20\,(30)+10\,(10)=700$	أكبرُ منْ 650
26	14	$20\,(26)+10\,(14)=660$	أكبرُ منْ 650
24	16	$20\,(24)+10\,(16)=640$	أقلُّ منْ 650
25	15	$20\,(25)+10\,(15)=650$	صحيحٌ ✓

إذنْ، شاركَ في الرحلةِ 25 منَ الكبارِ و15 منَ الصّغارِ.

4 أتحقَّقُ

مجموعُ 25 وَ 15 يساوي 40، و $20\,(25)+10\,(15)=650$، فالتخمينُ صحيحٌ. ✓

أتدرب وأحلّ المسائل

1. **ترفيـة:** يضمُّ قطارٌ في مدينةِ الألعابِ 8 عرباتٍ يتَّسِـعُ كلٌّ منها إلى أربعةِ رُكّابٍ، فكمْ رحلةً سيقومُ بها القطارُ لِنَقْلِ 1280 راكبًا؟ 40 رحلة
2. **أعمارٌ:** يزيدُ عُمْرُ سَـماحَ عنْ عُمْرِ أختِها سُهى 4 سـنواتٍ، إذا كانَ مجموعُ عُمْرَيْهِما 20 سنةً فكمْ عمرُ كلٍّ منهُما؟ سهى 8، سماح 12
3. **محيطٌ:** قطعةُ أرضٍ مسـتطيلةُ الشكلِ طولُها مِثْلا عَرْضِها إذا كانَ محيطُها 210 أمتارٍ، فكمْ مترًا كلٌّ منْ طولِها وعرضِها؟ العرض 35، الطول 70
4. **مهرجانٌ:** سـعرُ تذكرةِ الدخولِ لمهرجانٍ رياضيٍّ للكبارِ 3 دنانيرَ، وللصّغارِ ديناران. إذا كانَ عـددُ الصغارِ مِثْلَيْ عددِ الكبارِ وكانَ دَخْـلُ المهرجانِ 560 دينارًا، فكمْ كانَ عددُ كلٍّ منَ الصّغارِ والكبارِ الّذين حضروا المهرجانَ؟ الصغار 160، الكبار 80
5. **نقودٌ:** معَ فاضلٍ 12 ورقةً نقديّةً منْ فِئَتَيْ 5 دنانيرَ، وَ10 دنانيرَ قيمتُها الكُلِّيَّةُ 85 دينارًا. فكمْ ورقةً نقديّةً منْ كلِّ فئةٍ معَهُ؟ 5 من فئة 10 ، 7 من فئة 5
6. **مسـاعداتٌ:** تصدَّقَ شـخصٌ بموادَّ تموينيةٍ على 8 فقراءَ، فإذا أعطى كلَّ واحدٍ منهُم كيسَ سـكرٍ ثمنُهُ 4 دنانيرَ أو كيـسَ أرزٍ ثمنُهُ 7 دنانيرَ، وكانَ ثمـنُ الأكياسِ جميعِها 41 دينارًا، فما عددُ الأكياسِ التي وزَّعَها منْ كلِّ نوعٍ؟ سكر 5، أرز 3
7. **جوائزُ:** اشترتْ مدرسـةٌ 20 جائزةً لطلبتِها المتفوِّقينَ بمبلغِ 68 دينارًا، فإذا كانَ ثمنُ الجائزةِ للطلبةِ الكبارِ 4 دنانيرَ، وثمنُ الجائزةِ للطلبةِ الصّغارِ 3 دنانيرَ، فما عددُ كلٍّ منْ جوائزِ الطلبةِ الكبارِ والصغارِ التي اشترَتْها المدرسةُ؟ الكبار 8، صغار 12
8. **رياضةٌ:** في منافسـاتِ كرةِ القدمِ يكسـبُ الفريقُ 3 نقاطٍ في حالةِ فوزِهِ في المباراةِ، ويكسـبُ نقطةً واحدة فـي حالةِ التعـادُلِ. إذا كانَ رصيدُ أحدِ الفِـرَقِ 22 نقطةً منْ 10 مبارياتٍ، وانتهتْ جميعُها بالفوزِ أو التعادُلِ. فكمْ عـددُ المبارياتِ التي فازَ بها والمبارياتِ التي تعادلَ بها؟ فوز 6، تعادل 4



معلومة

كي يقبلَ اللهُ تعالى الصدقةَ منَ العبدِ، عليهِ أنْ يُخلصَ للهِ عزَّ وجلَّ في صدقتِهِ، ولا ينوي التفاخرَ بِها أمامَ الناسِ.

إرشادات:

- يمكن حل السـؤال 3 بمتغيـر واحد، أكِّد وجود علاقة مباشـرة بين طول المستطيل وعرضه .
- يحتاج حل الأسـئلة 8- 5 لمتغيرين كما في مثال الرحلة السـياحية . أكِّد الاسـتفادة من معطيات السـؤال وعدم مخالفتها . مثلًا في سؤال 6 يأخذ الفقير كيس سـكر أو كيـس أرز ولا يجوز أخذ النوعيـن معًا. كذلك في سؤال 8 انتهت المباريات جميعها بالفوز أو التعادل.

3 التدريب

أتدرب وأحلّ المسائل:

وجِّهِ الطلبة إلـى فقرة (**أتدرب وأحلّ المسـائل**) واطلب إليهم حلّ المسائل فيها.

- إذا واجه الطلبة صعوبة في حلّ أي مسـألة اختر طالبًا تمكن من حلّ المسألة؛ ليعرض حلّه على السبورة.

المفاهيم العابرة للمواد

أكِّد المفاهيمَ العابرة للمواد حيثما وردت في كتاب الطالب أو كتاب التمارين. في السـؤال 6، أثر معرفة الطلبة بفضل الصدقة من خـلال إخبارهم بالحديـث النبوي: عن أبي هريرة -رضـي الله عنه- أنّ النبي صلى الله عليه وسـلم قال: (**ما مِنْ يوم يصبح العبـاد فيه إلّا ملكان ينزلان فيقول أحدهما : اللهم، أعط منفقًـا خلفًا ، ويقول الآخر : اللهمّ، أعط ممسكًا تلفًا**) (متّفق عليه)

الواجب المنزلي:

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

4 الإثراء

تعليمات المشروع:

- ذكِّرِ الطلبة بأن موعد عرض نتائج المشروع قريب؛ لذا يجب عليهم وضع اللّمسـات النهائية على المشروع، والتأكُّد من أنّ جميع العناصر المطلوبة من المشروع متوافرة يوم العرض.

5 الختام

اطلب إلـى بعض الطلبة من ذوي المسـتوى المتوسـط أو دون المتوسـط التحـدّث عن خطوات حلّ المسـألة باستخدام إستراتيجيّة (**التخمين والتحقق**)، للتأكّد من فهم الطلبة لموضوع الدرس.

اختبار الوحدة:

- اطلب إلى الطلبة حلّ الأسئلة (1–9) بشكل فردي، وتجوّل بينهم، وقدّم لهم التغذية الراجعة، ثم ناقش حل بعض المسائل على السبورة مع الصف كاملًا.
- قسم الطلبة إلى مجموعات، ثم اطلب إليهم حل المسائل (10–17)، تابع الحلول وقدِّم لهم التغذية الراجعة، والمساعدة والدّعم وقت الحاجة. اختر المسائل التي واجه الطلبة صعوبة في حلها وناقشها على السبورة.

اختبارُ الوحدةِ

أختارُ رمزَ الإجابةِ الصحيحةِ لكلٍّ ممّا يأتي:

1. الصيغةُ الأُسّيّةُ المكافئةُ للحدِّ الجبريِّ $t \times b \times t \times b^2 \times t$ هي:

a) $t^2 \times b^3$ b) $t^3 \times b^2$
c) $(t \times b)^3$ d) $(t + b)^3$

2. الصورةُ العشريةُ للعددِ $6.2 \times (2 \times 5)^{-2}$ هي:

a) 0.62 b) 62
c) 620 d) 0.062

3. قدَّرَتْ دائرةُ الإحصاءاتِ العامّةُ منتصفَ عامِ 2019 عددَ سكّانِ الأردنِّ مواطنينَ ومقيمينَ بأنَّهُ 10445000 نسمةٍ. فما الصيغةُ العلميَّةُ لعددِ السكانِ؟

a) 1.0445×10^7 b) 1.0445×10^6
c) 10.445×10^6 d) 0.10445×10^8

4. ما قيمةُ المقدارِ $10 - (5^2 + 7) \div 2$؟

a) 6 b) -6
c) -4 d) -11

5. إذا كانَ $b = 3$ ، $k = -4$ ، فإنَّ قيمةَ $6k - 2b$ هيَ:

a) 18 b) -18
c) -30 d) 3

6. يمشي جمالٌ مسافةَ c كيلومترٍ في كلِّ منْ أيّامِ السبتِ والإثنينِ والأربعاءِ والجمعةِ، ما الحدُّ أو المقدارُ الجبريُّ الذي يُمثِّلُ مجموعَ الكيلومتراتِ التي يقطعُها جمالٌ في هذه الأيّامِ الأربعةِ؟

a) $4c$ b) $4 + c$
c) c d) $4 + 4c$

7. أيُّ العباراتِ الآتيةِ صحيحةٌ؟

a) $5(x - 3) = 5x + 2$
b) $x(x + 3y) = x^2 + 3xy$
c) $x(x + 4) = 2x + 4$
d) $x(y - b) = -xyb$

8. أيُّ المقاديرِ الجبريّةِ الآتيةِ مكتوبٌ بأبسطِ صورةٍ؟

a) $3x - 5 + x$ b) $3x^2 + x - 1$
c) $x^2 - 2x - x$ d) $x - 5x + 1$

9. أصلُ بينَ الحدودِ أو المقاديرِ الجبريّةِ المتساويةِ:

$m+m+m$	m^4	$4m$
$2m$	$m \times m$	$3m$
m^2	m^3	$m \times m \times m \times m$

$m + m + m \longrightarrow 3m$
$m^4 \longrightarrow m \times m \times m \times m$
$m \times m \longrightarrow m^2$

AWAZEL LEARN 2 BE

70

10 أجدُ قيمةَ $2(15 \div 3)+6 \times 4-5^2$ 9

أكتبُ كلَّ مقدارٍ جبريٍّ ممّا يأتي بأبسطِ صورةٍ:

11 $6d-1-(d-2)$ $5d+1$

12 $(2x+y)(x-y)$ $2x^2-xy-y^2$

13 $3mn(2m+n)-n^2m$ $6m^2n+2n^2m$

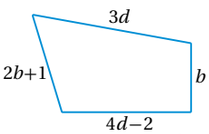
14 $(x-1)(x^2+x)$ x^3-x

15 اشترَتْ رولا 18 دفترًا، سعرُ الواحدِ منها n قرشًا واشترَتْ 30 قلمَ حبرٍ، سعرُ الواحدِ منها m قرشًا:

a) أكتبُ مقدارًا جبريًّا يمثِّلُ المبلغَ الذي دفعَتْهُ رولا ثمنًا للأقلامِ والدفاترِ. $18n+30m$

b) أجدُ المبلغَ الذي دَفَعَتْهُ رولا إذا كانَ ثمنُ الدفترِ 20 قرشًا وثمنُ القلمِ 15 قرشًا. 810

16 أكتبُ مقدارًا جبريًّا يمثِّلُ محيطَ الشكلِ بأبسطِ صورةٍ.



$7d+3b-1$

17 إذا كانَ رسمُ دخولِ مدينةِ ألعابٍ x دينارًا عنْ كلِّ فردٍ مضافًا إليهِ ديناراتٍ لمَنْ يريدُ استخدامَ الألعابِ. أكتبُ مقدارًا جبريًّا في أبسطِ صورةٍ يمثِّلُ ما تدفعُهُ عائلةٌ مكوَّنةٌ منَ الوالدَيْنِ و 3 أطفالٍ إذا استخدمَ الألعابَ الأطفالُ فقطْ.

$2x+3(x+2)=5x+6$

تدريبٌ على الاختباراتِ الدّوليّةِ:

18 إذا كانَ $x=-2$, $y=-3$ ، فإنَّ قيمةَ $-3x-2y$ هيَ:

a) 0 b) -12

c) 12 d) 10

19 لأيِّ عددٍ w ، يمكنُ كتابةُ $w+w+w+w+w$ على الصورةِ:

a) $w+5$ b) $5w$

c) w^5 d) $5(w+1)$

20 إذا كانتْ $x=5$ ، فما قيمةُ $\frac{3x+1}{13-x}$ ؟ 2

21 تملكُ نوارُ مِثْلَيْ ما يملكُهُ حسنٌ منَ الكتبِ، وتملِكُ سُكينةُ 6 كتبٍ زيادةً على ما يملكُهُ حسنٌ. إذا كانَ x يمثِّلُ عددَ الكتبِ التي يملكُها حسنٌ، أكتبُ مقدارًا جبريًّا يمثِّلُ مجموعَ الكتبِ التي يملكُها الثلاثةُ معًا.

$x+2x+x+6=4x+6$

إرشادات:

- في السؤال 10 ذكِّر الطلبة بأولويات العمليات الحسابية
- في الأسئلة (11–14) ذكّر الطلبة بالخصائص: التجميعية والتبديلية والتوزيع، ومفهوم أبسط صورة للمقدار الجبري.
- في سؤال 15 يمكن للطلبة عمل جدول يتضمن عمودًا لعدد الدفاتر والأقلام وآخر للسعر، وهذا ينطبق على الأسئلة المشابهة.

تدريبٌ على الاختباراتِ الدّوليّةِ

- اطلب إلى الطلبة حلّ أسئلة (**تدريب على الاختبارات الدولية**) بشكل فردي، ثم ناقش حلولها مع الطلبة على السبورة. واشرح لهم المقصود بالاختبارات الدولية.

AWA2EL LEARN 2 BE

كتاب التمارين

الدَّرْسُ 1 قوانينُ الأسسِ الصَّحيحةِ

الوحدة 2 — الأسسُ الصحيحةُ والمقاديرُ الجبريّة

اضَعْ ✓ أو ✗ أمامَ كُلٍّ ممّا يأتي:

1. $f \times g \times f \times g \times f = f^3 g^2$ ✓
2. $n \times m \times n \times m \times m = (nm)^3$ ✗
3. $u \times u = 2^u$ ✗
4. $y + y + y = y^3$ ✗
5. $(-2)^3 = -8$ ✓
6. $(0.8)^5 < (-3)^2$ ✓
7. $2.015 \times 10^{-4} = 0.002015$ ✗
8. $9043670 = 9.043670 \times 10^6$ ✓

أكتبُ الحدَّ المَجهولَ في □:

9. $(0.2)^4 \times \square = (0.2)^9$ — $(0.2)^5$
10. $u^3 \times \square \times u^7 = u^{11}$ — u
11. $y^5 \times y^2 = y^3 \times \square\ y^4$
12. $\square \div \left(\frac{1}{3}\right)^4 = \left(\frac{1}{3}\right)^{10}$ — $\left(\frac{1}{3}\right)^{14}$
13. $\frac{q^{12}}{\square} = q^6$ — q^6
14. $\frac{\square \times m^5}{m^3} = m^6$ — m^4
15. $a^3 b^2 \times \square = a^5 b^9$ — $a^2 b^7$
16. $(a^2 \times b)^3 = a^6 \times \square$ — b^3
17. $\left(\frac{4}{5}\right)^2 = \frac{4^2}{\square} = \square^{\frac{16}{25}}$ — 5^2

18. فَلَكٌ: المسافةُ بَيْنَ الأرضِ والشّمسِ تُساوي 150 مليونَ كيلومترٍ تقريبًا، أكتبُ هذهِ المسافةَ بالصّيغةِ العِلميّةِ. 1.5×10^8
19. فَلَكٌ: مِساحةُ سَطْحِ القمرِ 37932000 كيلو مترٍ مُربّعٍ. أكتبُ هذه المساحةَ بالصّيغةِ العِلميّةِ. $3.7932 \times 10^7\ km^2$
20. ما الفَرقُ بَيْنَ $(-3)^2$ و $(3)^{-2}$؟ $(3)^{-2} = \frac{1}{9}$ وهو مقلوب $3^2 = 9$ بينما $(-3)^2 = 9$
21. سألَ المُعلّمُ: هل العبارةُ $r \times r \times (-r) \times (-r) = r^3$ صَحيحَةٌ، أجابَ عِمادٌ: نَعَمْ. ما رَأيكَ في إجابتِهِ؟ أبرّرُ إجابتي.
صحيحة لأن $+ = - \times - \times -$ ، $r \times r \times r = r^3$
22. إذا كانَ $a^6 \times a^n = \frac{a^{12}}{a^m}$ أجدُ جميعَ القيمِ المُمكنةِ لكُلٍّ منْ n, m إذا كانا عدَدَيْنِ صَحيحَيْنِ موجبَيْنِ.
$a^{6+n} = a^{12-m}$ ، $6 + n = 12 - m$
$(n, m) = (1,5), (2,4), (3,3), (5,1), (4,2).$

الدَّرْسُ 2 أولويّاتُ العمليّاتِ الحسابيّةِ

أجِدُ قيمةَ كُلٍّ ممّا يأتي في أبسطِ صورَةٍ:

1. $(85 - 2^2) \div (3^2 - 2 \times 3)$ — 27
2. $(12 - 3^2) \times (2^2 - 4 \times 5)$ — -48
3. $\frac{2 + 1 \times 3^2}{4 - 3}$ — 11
4. $\left(\frac{20}{6-2}\right)^3 - 2^3$ — 117

أضعُ أقواسًا في المكانِ المُناسبِ لأُكوّنَ جُملةً رياضيّةً صَحيحةً:

5. $4 - 2 \times 2^2 \div 2^2 = 2$ — $4 - 2 \times (2^2 \div 2^2) = 2$
6. $2^4 \div 2 \times 3 - 2 = 4$ — $2^4 \div (2 \times 3 - 2) = 4$
7. $2^3 - 2^2 \times 8 - 6 = 8$ — $(2^3 - 2^2) \times (8 - 6) = 8$
8. $2 + 3^2 \times 2 - 2 = 20$ — $(2 + 3^2) \times 2 - 2 = 20$

أكتشِفُ الخطأَ في كُلٍّ ممّا يأتي وأصوِّبُهُ:

9. $20 \div ((11 - 3^2) \times 2) = 2$ — الإجابة الصحيحة 5
10. $40 \div ((11 + 3^2) \times 2) = 2$ — الإجابة الصحيحة 1

11. زِراعَةٌ: حديقةٌ مُعْتَزٌّ مُربّعةُ الشّكلِ، طولُ ضلعِها $9m$، يُريدُ زِراعتَها بالتّجيلِ، إذا كانَ ثَمنُ البُذورِ اللّازمةِ للمِتْرِ المُربّعِ الواحدِ دينارين بالإضافةِ إلى دينارٍ واحدٍ أُجْرَةِ التّوصيلِ والزّراعةِ. حسَبَ كُلٌّ منَ البُستانيِّ و مُعْتَزٍّ التّكلفةَ بالدّينارِ، فكانَتْ كالآتي:
البُستانيُّ: $9^2 \times (2 + 1)$
مُعْتَزٌّ: $(9^2 \times 2 + 3)$
أحدِّدُ أيَّ المِقدارَيْنِ يُمثّلُ التّكلفةَ الحقيقيّةَ لزراعةِ الحديقةِ؟ ثُمَّ أحسبُ التّكلفةَ؟
حساب البستاني هو الصحيح، التكلفة 243 JD

12. فَواكِهُ: اشترتْ ليلى 10 kg منَ التفّاحِ، و 6 kg منَ البُرتُقالِ، و 3 kg منَ المَوْزِ. وتصدَّقَتْ بنصفِ عددِ كيلوغراماتِ التفّاحِ، و 2 kg منَ البُرتقالِ، أيُّ المِقدارَيْنِ $3 + (6 - 2) + (10 \div 5)$ ، $3 + (6 - 2) + (10 \div 2)$ يُمثّلُ ما بَقِيَ معَها منَ الفواكِهِ؟ $3 + (6 - 2) + (10 \div 2)$

الدَّرْسُ 3 الحدودُ والمقاديرُ الجبريّةُ

الوحدة 2 — الأسسُ الصحيحةُ والمقاديرُ الجبريّة

أُعطي مثالًا على كُلٍّ ممّا يأتي:

1. حَدٌّ جَبريٌّ بِمُتغيّرٍ واحدٍ — إجابة ممكنة: $6x$
2. حَدٌّ جَبريٌّ بِمُتغيّرَيْنِ — إجابة ممكنة: $4xy$
3. مِقدارٌ جَبريٌّ من 3 حُدودٍ — إجابة ممكنة: $2x + 4y - 1$
4. مِقدارٌ جَبريٌّ من حَدَّيْنِ — إجابة ممكنة: $y - z$

أكتبُ مقدارًا جبريًّا يُمَثِّلُ كلًّا ممّا يأتي:

5. زادَ عددٌ بمقدارِ 8 — $x + 8$
6. العددُ 25 مُضافٌ إليهِ مِثلا عَدَدٍ — $25 + 2y$
7. مُثلّثٌ مُتطابقُ الضّلعَيْنِ، طولُ كُلٍّ منَ الضّلعينِ المُتطابقينِ x cm، وطولُ الضّلعِ الثّالثِ 12 cm، فما مُحيطُهُ؟ — $2x + 12$
8. لَوحٌ منَ الخشبِ طولُهُ h cm قُطِعَ منهُ 5 قِطَعٍ، طولُ كُلٍّ منها x cm. فما طولُ ما تبَقّى منْ لَوحِ الخشبِ؟ — $h - 5x$

أجدُ قيمةَ كُلٍّ منَ المَقاديرِ الآتيةِ عندَ القيمةِ المُعطاةِ:

9. $6m^2 + (m - 8),\ m = 2$ — 18
10. $(12 + d^2) \div d - 1,\ d = -3$ — -8
11. $(5n - 9)^2 \div (8 - m),\ n = 3,\ m = -1$ — 4
12. $(e^2 - 2d) \div (e + d),\ d = -4,\ e = 3$ — -17

أبسّطُ كُلًّا ممّا يأتي:

13. $4xy \times xy^2$ — $4x^2y^3$
14. $wv^2 \times 6w^2v$ — $6w^3v^3$
15. $(-cd^3)(dc)(-2c)$ — $2c^3d^4$
16. $(xy^3)(-3x^2)(6y)$ — $-18x^3y^4$

17. ضِيافَةٌ: اشترَتْ رَجاءُ 4 عُلَبٍ منَ البَسكويتِ ضِيافةً في أحَدِ الاجتماعاتِ، تَحتوي كُلُّ عُلبةٍ b منَ القِطَعِ. تبقّى بَعْدَ الاجتماعِ 7 قِطَعٍ فقطْ. أكتبُ مقدارًا جبريًّا يُمثّلُ عددَ القِطَعِ الّتي أكلَها المُجتمعونَ، ثُمَّ أجِدُ عددَ هذهِ القِطَعِ إذا كانَ في العُلبَةِ الواحدةِ 20 قطعةً. $4b - 7,\ 4(20) - 7 = 73$

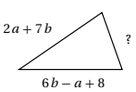
18. تَوْفيرٌ: وفّرَتْ كُلٌّ منَ الأُخْتَيْنِ: نَهاني وثُماضِرَ n منَ الدّنانيرِ، ووفّرَتْ زَميلتُهُما مَها 6 دنانيرَ. قرّرَتِ البَناتُ الثّلاثُ التّصدُّقَ بما وفّرْنَهُ لزَميلتِهِنَّ الفَقيرةِ. أكتبُ مقدارًا جَبريًّا يُمثّلُ ما تَصدّقْنَ بهِ البَناتُ، ثُمَّ أجِدُ المبلغَ إذا كانَتْ $n = 7$.
$2n + 6$, 20 JD

الدَّرْسُ 4 جَمْعُ المَقاديرِ الجَبْريّةِ وطَرْحُها

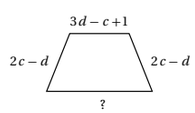
أبسّطُ كُلًّا ممّا يأتي:

1. $(9b + 2b^2 - 4) + (5b^2 - 6b)$ — $3b + 7b^2 - 4$
2. $(2n^2 + 8n) - (6n - 3n^2 - 1)$ — $5n^2 + 2n + 1$
3. $(3x^3 - 6y + 4) - (2y + 8x^3)$ — $-5x^3 - 8y + 4$
4. $(2c^3 + 5d) + (3d - 5c^3 + 9)$ — $-3c^3 + 8d + 9$

5. إذا كانَ مُحيطُ المثلّثِ المُجاورِ $14b + 10 + 4a$ وَحَدَاتٍ، فَما طولُ الضّلعِ غَيْرِ المَعلومِ؟ $3a + b + 2$



6. إذا كانَ مُحيطُ شِبْهِ المُنحَرِفِ المُجاورِ $4c - 2d + 5$ وَحَدَاتٍ، فَما طولُ الضّلعِ غَيْرِ المَعلومِ؟ $c - 3d + 4$



7. أكتبُ مقدارَيْنِ جَبريّيْنِ، ناتجُ جَمْعِهما $x^2 - 6x + 2$. إجابة ممكنة: $(x^2 - 5x), (-x + 2)$
8. أكتبُ مقدارَيْنِ جَبريّيْنِ، ناتجُ طَرْحِهما $b^3 + b - 1$. إجابة ممكنة: $(5b^3 + 2), (4b^3 - b + 3)$
9. إذا كانَ x عددًا صحيحًا فرديًّا، فإنّ العددَ الصّحيحَ الفردي الّذي يليهِ هو $(x + 2)$. أكتبُ مقدارًا جبريًّا يُمثّلُ ناتجَ جمعِ عددينِ صحيحَيْنِ فرديْنِ مُتتالِيَيْنِ، وأبرّرُ أنّ ناتجَ جمعِهما هو عددٌ زوجيٌّ دائمًا.
$x + (x + 2) = 2x + 2 = 2(x + 1)$ ، عدد زوجي لأنه من مضاعفات 2
10. عُمْرُ خالدٍ x سَنَةً، وعُمْرُ أحمدَ يزيدُ 3 سَنَواتٍ على عُمْرِ خالدٍ، وعُمْرُ سليمٍ مِثْلا عُمْرِ أحمدَ. فما مَجْموعُ أعْمارِ الأولادِ الثلاثةِ؟ $x + (x + 3) + 2(x + 3) = 4x + 9$
11. حَمْضِيّاتٌ: كُتْلَةُ حبّةِ بُرتُقالٍ a منَ الغرامات، ثَقُلَ كُتلةَ حبّةِ لَيْمونٍ عنْ كُتلةِ حبّةِ البُرتُقالِ بمقدارِ 20 غرامًا، وكُتلةُ حبّةِ يُوسُفِيٍّ تُساوي 5 أمثالِ كُتلةِ حبّةِ اللّيمونِ. ما مَجموعُ كُتَلِ الحَبّاتِ الثّلاثِ؟
$a + (a - 20) + 5(a - 20) = 7a - 120$

AWA2EL LEARN 2 BE

كتاب التمارين

الدَّرْسُ 5 ضَرْبُ المَقاديرِ الجَبْرِيّة

أكتبُ كُلًّا مِمّا يَأْتي بأبسطِ صورَةٍ:

1. $(3w)(w^2-4u)$ — $3uw^3-12uwu$
2. $(-2d)(d-4b^3)$ — $-2d^2+8db^3$
3. $(x+4)(2x-3)$ — $2x^2+5x-12$
4. $(3x-2)(1+x)$ — $3x^2+x-2$

أجدُ ناتجَ الضَّربِ، ثُمَّ أجدُ القيمةَ العَدديّةَ لكُلِّ مقدارٍ مِمّا يَأْتي عندَ القِيمِ المُعطاةِ:

5. $(x^2+4)(2y-x)$, $x=1, y=3$ — $2x^2y-x^3+8y-4x$; القيمة العددية للمقدار 25
6. $(y^2-4)(x+2y)$, $x=5, y=-1$ — $y^2x+2y^3-4x-8y$; القيمة العددية للمقدار -9
7. $(3x+2y)^2$, $x=1, y=-3$ — $9x^2+12xy+4y^2$; القيمة العددية للمقدار 9
8. $(2x-y)^2$, $x=-3, y=2$ — $4x^2-4xy+y^2$; القيمة العددية للمقدار 64

9. ما الحَدُّ الجَبْرِيُّ الّذي إذا ضُرِبَ في المِقدارِ $5+8b-2c$ كانَ الناتجُ $24b^2-6bc+15b$ ؟ $3b$

10. أُعطي مِثالًا عَلى مقدارَيْنِ جَبْرِيَّيْنِ، حاصِلُ ضَربِهما $3x^2+7xy+2y^2$.
إجابة ممكنة: $(3x+y)$; $(x+2y)$

11. نَقْلٌ: أَرْبَعُ قِطاراتٍ للشَّحْنِ يتكوّنُ كلٌّ مِنَ الأوّلِ والثّاني مِنْ a مِنَ العرباتِ، و كلٌّ مِنَ الثّالثِ والرّابعِ من b عَرَبَةً، فإذا كانتْ كُلُّ عَرَبَةٍ تَحْمِلُ $(3+b)$ طَنًّا، فكمْ طَنًّا تَحْمِلُ القِطاراتُ الأربعةُ في آنٍ واحدٍ؟
$(2a+2b)(3+b)=6a+2ab+6b+2b^2$

12. أبحاثٌ زِراعِيّةٌ: قُسِّمتْ سِتُّ قِطَعٍ مِنَ الأراضي الزّراعيّةِ البَحيْرةِ إلى أجْزاءٍ مُتَساويةٍ في المِساحةِ. فَقُسِّمتْ كلٌّ مِنَ الأولى والثّانيةِ والثّالثةِ إلى n مِنَ الأجْزاءِ، وكلٌّ مِنَ الرابعةِ والخامسةِ والسادسةِ إلى m مِنَ الأجْزاءِ. إذا كانَتْ مساحةُ الجُزْءِ الواحِدِ $(n+4)$ مِنَ الأمتارِ المربّعةِ. فما المقدارُ الجبريُّ الّذي يمثّلُ مساحةَ قِطَعِ الأراضي السِّتِّ؟
$(3n+3m)(4+n)=12n+3n^2+12m+3mn$

الدَّرْسُ 6 خُطّةُ حَلِّ المسألةِ: التّخمينُ والتّحقُّقُ

أستخدِمُ خُطّةَ «التّخمينِ والتّحقّقِ» لحلِّ المسائلِ الآتيةِ:

1. أَعْدادٌ: ضُرِبَ عددٌ في 8، ثُمَّ أُضيفَ 5 إلى النّاتجِ، فكانتِ الإجابةُ النّهائيّةُ 37 ، ما العددُ ؟
$8x+5=37$, $x=4$

2. فَواكِهُ: تَضَعُ سَوسَنُ 4 تفّاحاتٍ، و 3 بُرْتُقالاتٍ في كُلِّ طَبَقٍ، فإذا كانَ لديها 24 تفّاحةً و 18 بُرْتُقالةً، فكَمْ طَبَقًا تَمْلَأ؟ $(4+3)\times x=42$, $x=6$

3. نُقودٌ: مَعَ مُنْذِرٍ عَدَدٌ من القِطعِ النّقديّةِ مِنْ فئةِ نِصْفِ الدينارِ، ومعَه مِثْلاها مِنْ فئةِ الدّينارِ. إذا كانَ مَجموعُ ما معَهُ 5 دَنانيرَ، فكم قِطعَةً معَه مِنْ كُلِّ نَوْعٍ؟ $0.5x+1\times(2x)=5$
فئة 0.5 دينار $=2$ ، فئة دينار $=4$.

4. وسائِلُ تَعليميّةٌ: أحضرتْ معلّمةُ الرّياضيّاتِ إلى الصّفِّ مَجموعةً مِنَ المثلّثاتِ والأشكالِ الرّباعيّةِ، عددُها 10، ومَجموعُ أضلاعِها 34 ضِلعًا. فكم عددُ المُثلّثاتِ، وكم عددُ الأشكالِ الرُّباعيّةِ؟
عدد المثلثات x ،عدد الأشكال الرباعية y ،
$3x+4y=34$, $y=4$, $x=6$

5. نَقْلٌ: يعملُ على خطِّ (إربدَ – عمّانَ) نَوْعانِ من حافلاتِ نقلِ الركابِ؛ الحافلاتُ المتوسطةُ سَعَةُ الواحِدةِ منْها 22 راكِبًا، والحافلاتُ الكبيرةُ سَعَةُ الواحِدةِ منها 50 راكِبًا. وفي إحْدى السّاعاتِ نقلَتْ 6 حافلاتٍ مِنَ النّوْعَينِ 188 راكِبًا، فكمْ حافلةً مِنْ كُلِّ نَوْعٍ عملتْ في هذِهِ السّاعَةِ؟ المتوسطة x ، الكبيرة y ،
$22x+50y=188$, $x=4$, $y=2$

6. طَعامٌ: اشترَتْ سُمَيّةُ 12 مِنْ عُلَبِ العَصيرِ والفَطائرِ ثمنُها جميعًا 340 قرشًا. أستعينُ بقائمةِ الأسعارِ في الجَدولِ؛ لمعرفةِ كَم اشترَتْ مِنْ كُلِّ نَوعٍ؟ عصير x ، فطائر y ،
$25x+30y=340$, $y=8$, $x=4$

الصِّنفُ	السِّعرُ بالقِرشِ للواحِدَةِ
عَصيرٌ	25
فَطائِرُ	30

7. خِدْماتٌ: تتقاضى مَحطّةُ غَسيلِ سيّاراتٍ 3 دنانيرَ عنْ غَسيلِ السّيّاراتِ الصّغيرةِ، و 5 دنانيرَ عنْ غَسيلِ السّيّاراتِ الكبيرةِ. غَسلتِ المَحطّةُ 20 سيّارةً في أحدِ الأيّامِ، وكانَ مَجموعُ ما تقاضَتْهُ بدَلَ الغَسيلِ 72 دينارًا. فكم عَدَدُ السّيّاراتِ مِنْ كُلِّ نَوعٍ؟ الكبيرة x ، الصغيرة y ،
$3x+5y=72$, $y=6$, $x=14$

AWA2EL LEARN 2 BE

مخطط الوحدة

اسم الدرس	النتاجات	المصطلحات	الأدوات اللازمة	عدد الحصص
تهيئة الوحدة				1
الدرس 1: حلّ المعادلات	• استخدام خصائص العمليات لتفسير خطوات حل المعادلات. • حل معادلات من خطوتين على الأقل ضمن الأعداد الصحيحة والنسبية باستخدام النماذج. • حل معادلات من خطوتين على الأقل ضمن الأعداد الصحيحة والنسبية جبريًّا. • حل معادلات من خطوتين على الأقل تحتوي على متغيرات في طرفيها. • حل معادلات من خطوتين جبريًّا، ويستخدم الحل في إيجاد قيمة مقدر جبري معطى. • التعبير عن مواقف حياتية بمعادلات يتطلب حلها خطوتين، وحلّها بأكثر من طريقة.			3
الدرس2: الكسور العشرية الدورية	• تحويل الكسر العشري الدوري غير المنتهي إلى عدد نسبيّ.	كسر عشري دوري.	• ورقة المصادر 12	3
الدرس3: المتتاليات	• وصف العلاقة بين حدود متتالية خطية. • استعمال العلاقة بين حدود المتتالية لإيجاد بعض حدودها. • وصف قاعدة الحد العام لمتتالية خطية والتعبير عنها بصورة جبرية.	متتالية. الحد. الحد العام.	• ألواح صغيرة	3
الدرس4: الاقترانات	• التعرف إلى الاقتران الخطي. • التعبير عن الاقتران الخطي بطرائق مختلفة، مثل: المخطط السهمي، وجدول القيم، وآلة الاقتران، والمعادلة الجبرية.	الاقتران.	• ورقة المصادر 13 • ورقة المصادر 14	3
الدرس5: تمثيل الاقتران الخطي	• تمثيل الاقتران الخطي بيانيًّا.	التمثيل البياني للاقتران.	• ورقة المصادر 15 • ورقة المصادر 16 • ورقة المصادر 17	3
المشروع				1 (حصة واحدة لعرض النتائج)
اختبار الوحدة				1
المجموع				18

AWA2EL LEARN 2 BE

نظرة عامة حول الوحدة:

في هذه الوحدة سيتعرف الطلبة إلى حل معادلاتٍ خطية من خطوتين على الأقل جبريًّا وبالنماذج، بالإضافة إلى توظيف حل المعادلات في تحويل الكسور العشرية الدورية إلى صورة كسرٍ $\frac{a}{b}$.

ويستكملون ما تعلموه في الصف السادس عن المتتاليات العددية والعلاقات بين حدودها، بإيجاد الحدّ العام لها.

وسيتعرفون -أيضًا- إلى الاقتران الخطي وتمثيله بيانيًّا والتعبير عنه بطرائق مختلفةٍ، منها: المخطط السهمي، وآلة الاقتران، وجدول القيم، والمعادلة الجبرية.



الترابط الرأسي بين الصفوف

الصف السادس

- التعرف إلى مفهوم المتتالية العددية، وإيجاد العلاقة بين حدودها.
- إكمال حدود متتالية عددية بعض حدودها معطاة.
- التعرف إلى المعادلة بأنها جملة تحتوي على مقدارين بينهما إشارة =، وتعني تساوي كميتين.
- استنتاج خصائص المساواة، مثل: إذا كان س = ص فإن س + أ = ص + أ
- التعرف إلى المتغير والثابت ويميز بينهما.
- التعرف إلى المعادلة الخطية على الصور الآتية: ص = س + أ و ص = أ، ص= أس + ب ، ثم حلّها.

الصف السابع

- حل معادلات من خطوتين على الأقل تحتوي على متغيرات في طرفيها ضمن الأعداد الصحيحة والنسبية باستخدام النماذج، وجبريًّا.
- حل معادلات من خطوتين جبريًّا، واستخدام الحل في إيجاد قيمة مقدار جبري معطى.
- تحويل الكسر العشري الدوري غير المنتهي إلى عدد نسبي.
- وصف العلاقة بين حدود متتالية خطية، وإيجاد بعض حدودها.
- وصف قاعدة الحد العام لمتتالية خطية، والتعبير عنها بصورة جبرية.
- التعرف إلى الاقتران الخطي، والتعبير عنه بطرائق مختلفة.
- تمثيل الاقتران الخطي بيانيًّا.

الصف الثامن

- حل معادلتين خطيتين بمتغيرين بالحذف والتعويض وبيانيًّا، والتحقق من صحة الحلّ.
- وصف العلاقة بين حدود متتالية حسابية غير خطية بسيطة.
- وصف الحد العام لمتتالية حسابية غير خطية بسيطة باستعمال مقدار جبري.
- التمييز بين الاقتران الخطي والثابت.
- دراسة تأثير المتغير س على المتغير ص في قاعدة الاقتران الخطي.
- تمثيل اقترانات معطاة على صورة معادلة جبرية تحتوي على y ضمنيًّا بيانيًّا.

AWA2EL LEARN 2 BE

مشروعُ الوحدةِ: خدمةُ التوصيلِ

أستعدُّ وزملائي لتنفيذِ مشروعِنا الخاصِّ الذي نستعملُ فيه ما نَتعلَّمُهُ في هذهِ الوحدةِ حولَ المعادلاتِ الخطِّيَّةِ.

هـدفُ المشـروعِ: تنميـةُ مهاراتي في إيجـادِ الحدِّ العامِّ لمُتَتالِيةٍ، والتعبيرُ عنهُ كاقترانٍ وتمثيلُهُ بيانيًّا.

خطواتُ تنفيذِ المشروعِ:

1. أبحـثُ عنْ ثلاثِ سِـلَعٍ يمكنُ شـراؤُها عـنْ بُعْدٍ والحصولُ عليها من خلالِ خدمَةِ التوصيلِ. ثمّ أكتبُ في الجدولِ الآتي سعرَ القطعةِ الواحدةِ منْ كلِّ سلعةٍ وتكلفةَ التوصيلِ.

السلعةُ	سعرُ القطعةِ	تكلفةُ التوصيلِ

2. أنشـئُ جدولًا للعلاقةِ بينَ عددِ القطعِ منْ كلِّ سلعةٍ وإجماليِّ السعرِ مُضافًا إليهِ تكلفةُ التوصيلِ.

السلعةُ:				
عددُ القطعِ				
إجماليُّ السعرِ				

3. أحدِّدُ المدخلاتِ والمخرجاتِ في كلِّ جدولٍ.
4. أمثِّـلُ قيـمَ المُدْخَـلاتِ والمُخْرَجاتِ لكلِّ سـلعةٍ بمُخَطَّطٍ سَهْمِيٍّ.
5. أجِـدُ آلةَ الاقترانِ الذي يمثِّـلُ العلاقةَ بينَ المدخلاتِ والمخرجاتِ في كلِّ جدولٍ باستخدامِ النموذجِ الآتي:

المدخلةُ x ← $\div$ ← $+$ ← المخرجةُ y

6. أكتبُ قاعدةَ كلِّ اقترانٍ جبْريًّا على صورةِ $x \longmapsto$
7. أكتبُ قاعدةَ كلِّ اقترانٍ كمعادلَةٍ على صورةِ:

$$y = ax + b$$

8. أكتبُ قيمَ المدخلاتِ والمخرجاتِ على شـكلِ أزواجٍ مرتَّبةٍ (x, y)، ثم أرسـمُ لكلٍّ منَ الجـداولِ الثلاثةِ مستوًى إحداثيًّا وأُعيِّنُ الأزواجَ المرتبةَ عليهِ.
9. أكتبُ فِقرةً أصفُ فيها ما ألاحظُهُ حولَ مواقعِ الأزواجِ المرتبةِ على المستوياتِ الإحداثيّةِ الثلاثةِ.
10. أسْتَخْدِمُ المستوى الإحداثيَّ لأَجِدَ التكلفةَ الكليّةَ لشراءِ 10 قطعٍ منْ كلِّ سـلعةٍ، وأتحقَّقُ منْ إجابتي باستخدامِ قاعدةِ الاقترانِ.

عرضُ النتائجِ:

- أصمِّـمُ مطويّةً مُبتَكَرةً، وأدوِّنُ فيهـا ما قمتُ بهِ في هذا المشروعِ.
- أعرِضُ المطويّةَ أمامَ زملائي.

مشروع الوحدة: خدمة التوصيل

هـدف المشـروع: توظيف ما سـيتعلمه الطلبة في هذه الوحدة من مهارات إيجاد الحد العام للمتتاليات، والتعبير عنها باقتران بصور مختلفة وتمثيلها بيانيًّا في سياقٍ حياتي، إضافة إلى تعزيـز مهارات القرن الحادي والعشـرين من ابتكارٍ وإبداعٍ وتواصلٍ في إعداد المنتجِ النهائي للمشروع وعرضه.

خطوات تنفيذ المشروع

- عرِّف الطلبة بالمشروع وأهميته في تعلم موضوعات الوحدة.
- قسـم الطلبة مجموعاتٍ واحـرص على أن تضمَّ كل مجموعة طلبة بمستويات متفاوتة، وأكد أهمية تعاون أفراد المجموعة، وتوزيع المهامات في ما بينهم.
- وضح للطلبة حاجتهم إلى البحث في شبكة الإنترنت عـن مواقع متخصصـة بتقديـم خدمات التسـوق الإلكترونـي، ويفضـل أن تقدِّم هذه المواقع سـلعًا متنوعة.
- ذكِّر الطلبة بالعودة إلى المشـروع في نهاية كل درس مـن دروس الوحدة؛ لاسـتكمال مـا يتطلب إنجازه ضمن المشروع.
- وضِّح للطلبة مسبقًا معايير تقييم المشروع.

عرض النتائج

- لعرض نتائج المشروع بَيِّنْ للطلبة:
  - إمكانية اسـتعمال التكنولوجيا عنـد عرض نتائج المشروع.
  - وضـح للطلبـة أنه بإمكانهـم الرجوع إلى شـبكة الانترنـت؛ للاطـلاع علـى نمـاذج مختلفة من المطويات والاسترشاد بها في تصميم مطوياتهم.
  - تضمين صورٍ للسـلع التي اختارتها المجموعة في المطوية.
  - تختـار كل مجموعة فردًا واحدًا؛ ليقف أمام الصف ويعرض المطوية، ويقدم شرحًا مختصرًا عن السلع التي اختاروها، و قاعدة الاقتـران الذي يربط عدد القطع بسعر القطعة، وذلك لتعزيز مهارات التواصل لدى الطلبة.

أداة تقييم المشروع

الرقم	المعيار	1	2	3
1	التعبيـر عن محيـط كل مربع من المربعـات الثلاثة المكونة للساعة بحدٍّ جبري.			
2	التعبير عن مسـاحة كل مربع مـن المربعات الثلاثة المكونة للساعة بحدٍّ جبري.			
3	إجراء العمليات الحسابية على الحدود والمقادير الجبرية.			
4	التعاون والعمل بروح الفريق.			
5	إعداد المشروع في الوقت المحدد.			
6	عرض المشروع بطريقة واضحة (مهارة التواصل).			
7	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.

AWA2EB LEARN 2 BE

اختبار التهيئة:

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

- اطلب إلى الطلبة حلّ اختبار التهيئة داخل الصف.
- تجوَّلْ بين الطلبة، لمتابعتهم في أثناء حلّ الاختبار، وتحديد نقاط ضعفهم، ووجِّههم إلى الرجوع إلى بند المراجعة المقابل لكل سؤال عندما يواجهون صعوبة في الحلّ.
- في حالِ واجهَ بعضُ الطلبة صعوبة في حلّ المسائل الواردة في الاختبار، فاستعن بالمسائل الإضافية الآتية:

أجد ناتج ما يأتي:

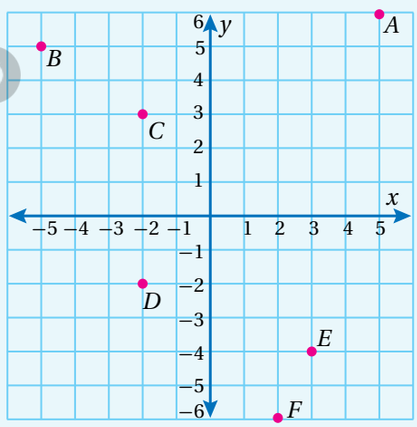
1) $2x = 6$

2) $x \div 3 = 25$

3) $25 + x = 39$

4) $100x = 65000$

5) أجد إحداثيي كلٍّ من النقاط الآتية:



6) أكمل الجدول الآتي بإيجاد القيمة العددية للمقادير الجبرية:

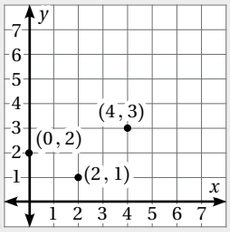
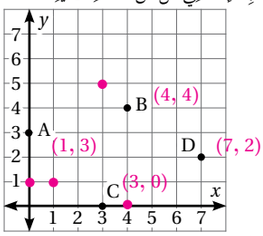
	$18 - x$	$3x$	$40 \div x$
$x = 2$			
$x = 5$			
$x = 10$			

الوحدةُ 3

المُعادَلاتُ الخَطّيَّةُ

أستعِدُّ لِدراسةِ الوحدَةِ

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

مُراجَعةٌ	أختبِرُ مَعلوماتي
1) أحلُّ المُعادلةَ $15 - = 10 + x$ وأتحقّقُ من صِحّةِ الحَلِّ: المُعادلةُ الأصْليّةُ $x + 10 = -15$ أطرحُ 10 منْ طرفي المُعادلةِ $x = -25$ وللتّحقّقِ منْ صِحّةِ الحلِّ، نُعوّضُ قيمةَ x في المُعادَلةِ: أُعوِّضُ قيمةَ x $-25 + 10 \stackrel{?}{=} -15$ الطّرفانِ مُتساويانِ. إذَنْ: الحَلُّ صَحيحٌ $-15 = -15$	أحلُّ المعادلاتِ الآتيةَ وأتحقّقُ منْ صِحّةِ الحَلِّ: 1) $12l = 180$ $l = 15$ 2) $\frac{y}{4} = 16$ $y = 64$ 3) $\frac{x}{3} + 19 = -11$ -90 4) $2n \div 8 = -128$ -512
أعيّنُ كُلًّا منَ النّقاطِ الآتيةِ على المُستوى الإحداثيِّ: **2)** $(2, 1)$ **3)** $(4, 3)$ **4)** $(0, 2)$  	5) أجِدُ إحداثيَّ كُلِّ منَ النّقاطِ الآتيةِ:  أعيّنُ كُلًّا منَ النّقاطِ الآتيةِ على المُستوى الإحداثيِّ: 6) $(1, 1)$ 7) $(-3, -5)$ 8) $(-4, 0)$ 9) $(0, 1)$
5) أجدُ قيمةَ المِقدارِ الجبريِّ $3x - 5$ عندَما $x = 2$ أُعوِّضُ قيمةَ x $3(2) - 5$ أضْربُ أوّلًا، ثمَّ أطرحُ $= 1$	10) أُكْمِلُ الجَدولَ الآتيَ بإيجادِ القيمةِ العَدديّةِ للمِقدارِ الجَبْريِّ $3x - 5$ x: 1, 2, 3, 4 $3x - 5$: -2, 1, 4, 7

نشاط الاستعداد للوحدة

نصف ساعة

هدف النشاط:

تطوير مهارات الطلبة في استقصاء متتاليات عددية، ووصف العمليات الرياضية التي تكونت منها.

ملاحظات المعلم

إجراءات النشاط:

- قسِّم الطلبة مجموعات ثنائية، واطلب إليهم تنفيذ النشاط الآتي:
  - اجمع أرقام العدد 15، ثم اضرب الناتج في 5 ($6 \times 5 = 30$) ⟵ ($1+5=6$)
  - اجمع أرقام العدد الذي حصلت عليه من الخطوة السابقة، ثم اضرب الناتج في 5 ($3 \times 5 = 15$) ⟵ ($3 + 0 = 3$)
  - استمرّ بتكرار الخطوتين (جمع أرقام العدد، ثم ضرب الناتج في 5)، ما المتتالية التي حصلت عليها؟ 15 , 30 , 15 , 30 , ...

- اطلب إلى المجموعات تنفيذ الخطوات السابقة، ولكن هذه المرة البدء بالعدد 24، ثم اسألهم:
  - ما المتتالية التي حصلتم عليها؟ 24 , 30 , 15 , 30 , ...
  - ما العلاقة بين المتتاليتين الناتجتين؟ في المتتاليتين أول عدد متكررٍ هو 30، وثاني عدد هو 15.
  - ما العلاقة بين العددين 15 و24؟ مجموع أرقامهما 6
  - هل هناك أعداد أخرى مكوَّنة من منزلتين تعطي متتالية تعود إلى 30 و 15؟ إجابة ممكنة 42

- شجع الطلبة على إيجاد متتالية يبدأ تكرار الأعداد فيها بـ 15 ثم بـ 30.

مجموع الأرقام	المتتالية
1	5, 25 , 35, 40, ...
2	10, 5, 25, 35, 40, ...
3	15, 30,
4	20, 10, 5, 25, 35, 40, ...
5	25, 35, 40, 20, 10, 5
6	30, 15, ...
7	35, 40, 20, 10, 5, 25, ...
8	40, 20, 10, 5, 25, 35, ...
9	45, 45, ...
10	50, 25, 35, 40, 20, 10, 5, 25, ...
11	55, 50, 25, 35, 40, 20, 10, 5, 25, ...
12	60, 30, 15, ...
13	65, 55 ....
14	70, 35, 40, 20, 10, 5, 25, ...
15	75, 60, 30, 15, ...
16	80, 40, 20, 10, 5, 25, 35, ...
17	85, 65 , 55, ...
18	90, 45, 45, ...

التكيُّف: يمكن للطلبة عمل جدول لكل المجاميع المحتملة لأرقام الأعدادِ المكونة من منزلتين؛ لتسهيل تتبع النواتج.

توسعة:

- اطلب إلى الطلبة تحديد المتتالية الناتجة من ضرب عددٍ مجموع أرقامه 9 في 5.
- اطلب إلى الطلبة اكتشاف متتاليات ضرب أخرى، مثلًا: ما المتتالية الناتجة عن ضرب مجموع أرقام عدد في 3 أو 9 أو 7؟

الدرس 1

نتاجات الدرس:

- استخدام خصائص العمليات لتفسير خطوات حل المعادلات.
- حل معادلات من خطوتين على الأقل ضمن الأعداد الصحيحة والنسبية باستخدام النماذج، وجبريًّا.
- حل معادلات من خطوتين على الأقل تحتوي على متغيرات في طرفيها.
- حل معادلات من خطوتين جبريًّا، ويستخدم الحل في إيجاد قيمة مقدر جبري معطى.
- التعبير عن مواقف حياتية بمعادلات يتطلب حلها خطوتين وحلها بأكثر من طريقة.

التعلم القبلي:

- تعرف المعادلة بأنها جملة تحتوي على مقدارين بينهما إشارة =، وتعني تساوي كميتين.
- استنتاج خصائص المساواة، مثل: إذا كان س = ص فإن س + أ = ص + أ
- التمييز بين المتغير والثابت.
- تحديد ما إذا كانت قيمة متغير معطاة تمثل حلًّا للمعادلة، وتفسير معنى الحل.
- حل معادلات خطية بخطوتين تتضمن العمليات الأربعة.

1 التهيئة

لعبة (×) و (○)

- ارسم الجدول المجاور على السبورة، ثم قسم الطلبة فريقين.
- اطلب إلى كل فريق اختيار الرمز الخاص بهم من بين الرمزين (x) أو (○).
- يرمي الفريق الأول حجر النرد، ويرسلون لاعبًا منهم؛ لتعويض العدد الظاهر على الحجر مكان المتغير x في أحد المقادير الجبرية الموجودة في الجدول على السبورة، إذا كان تعويضه صحيحًا، يضع رمز مجموعته على المربع الخاص بالمقدار.
- يأخذ الفريق الآخر الدور.
- الفريق الفائز من يكمل خطًّا ثلاثيًّا من رمزه.

$3x-1$	x^2	$x+1$
$20-x$	$2x$	$2(x-1)$
$\frac{x}{2}$	$5+x$	$\frac{x-3}{2}$

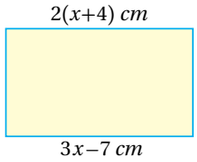
إرشاد: يمكنك تصميم حجر نرد؛ لتوليد مزيد من خيارات التعويض داخل المقادير الجبرية.

الدرسُ 1 حلُّ المعادلاتِ

فكرةُ الدرسِ
أحلُّ معادلةً بمتغيرٍ واحدٍ.

أستكشفُ

أنظرُ إلى المستطيلِ المجاورِ، ثمَّ أجيبُ:

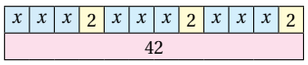


1) ما قيمةُ كلٍّ منَ المقدارَيْنِ الجَبْرِيَّيْنِ: $2(x+4)$ و $3x-7$ عندَما $x=4$ ؟
2) هلْ يمكن إيجادُ قيمةٍ للمُتَغَيِّرِ x يتساوى عندَها المقدارانِ $2(x+4)$ و $3x-7$؟
3) كم طولُ المستطيلِ بحسبِ قيمةِ x التي أوجدْتُها؟
4) هلْ توجدُ قِيَمٌ أخرى للمتغيرِ x تجعلُ طولَيْ ضِلْعَيِ المستطيلِ مُتساوِيَيْنِ؟

يمكنُني حلُّ معادلةٍ تحتوي على متغيّرٍ واحدٍ في أحدِ طَرَفَيْها باستخدامِ خصائصِ المساواةِ.

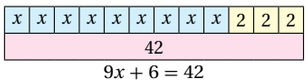
مثال 1 أَحُلُّ المعادلةَ $3(3x+2)=42$ وأتحقَّقُ منْ صحَّةِ الحلِّ:

المعادلةُ الأصليَّةُ: $3(3x+2)=42$



خاصيَّةُ التوزيعِ: $3\times3x+3\times2=42$

أضربُ: $9x+6=42$

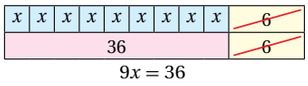


$9x+6=42$

$9x+6=42$

$-6 \quad -6$

أطرحُ 6 منْ كِلا الطرفَيْنِ: $9x=36$

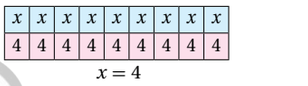


$9x=36$

$9x=36$

$\div 9 \quad \div 9$

أقسمُ كِلا الطرفَيْنِ على 9: $x=4$



$x=4$

أتحقَّقُ منْ صحَّةِ الحلِّ:

بتعويضِ $x=4$ في المعادلةِ

أبسِّطُ: $3(3(4)+2) \stackrel{?}{=} 42$

$3(14) \stackrel{?}{=} 42$

$42=42$ ✓

الطرفانِ متساويانِ، إذنْ، الحلُّ صحيحٌ

2 الاستكشاف

- وجه الطلبة إلى تأمل المستطيل في فقرة أستكشف، واسألهم:
  - ما خصائص المستطيل؟ كل ضلعين متقابلين متوازيانِ ، زواياه قائمة،.....
  - هل الضلعين الظاهر المقدار الجبري لطولهما على المستطيل متساويين في الطول؟ لماذا؟ نعم؛ لأنهما ضلعانِ متقابلانِ في المستطيل.
  - ما قيمة كل من المقدارين عندما $x = 4$ ؟ المقدار $2(x+4)$ يساوي 16، والمقدار $3x-7$ يساوي 5.
  - هل تمثل $x = 4$ قيمة صحيحة للمقدارين؟ لماذا؟ لا؛ لأنها لا تعطي القيمة نفسها للضلعين.
  - هل يمكن إيجاد قيمة للمتغير x يتساوى عنها المقداران؟ نعم، بمساواة المقدارين ببعضهما، وقيمتها $x = 15$
  - كم طول المستطيل بحسب قيمة x التي أوجدتها؟ 38 cm
  - هل يوجد قيم أخرى للمتغير x تجعل طولي ضلعي المستطيل متساويين؟ لا
- 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).

3 التدريس

مِثالٌ 1

- ذكِّر الطلبة بخصائص المساواة، وهي:
  - خاصية الجمع: إذا أضفت العدد نفسه إلى طرفي المعادلة، فإن طرفيها يبقيان متساويين.
  - خاصية الطرح: إذا طرحت العدد نفسه من طرفي المعادلة، فإن طرفيها يبقيان متساويين.
  - خاصية الضرب: إذا ضربت كل طرف من المعادلة بعدد غير الصفر، فإن طرفيها يبقيان متساويين.
  - خاصية القسمة: إذا قسمت كل طرف من المعادلة على عدد غير الصفر، فإن طرفي المعادلة يبقيان متساويين.
- وضح للطلبة أنه يمكن حل معادلة تحتوي على متغيرٍ واحدٍ باستخدام خصائص المساواة.
- قسم الطلبة مجموعات ثنائية، ثم اكتب المعادلة المطلوب حلها في المثال 1 على السبورة، واطلب إلى كل مجموعة رسم نموذجٍ يمثل المعادلة، وتلوينه بشكل مشابه للنموذج الأول في المثال.
- اطلب إلى المجموعات قصَّ السطر العلوي من النموذج، وإعادة ترتيبه بحيث تكون المتغيرات بجانب بعضها. اكتب الحل الجبري المُمثل لهذه الخطوة على السبورة، ووضح للطلبة أنها تسمى خاصية التوزيع.
- اطلب إلى الطلبة إيجاد مجموع الثوابت وإزالته من الجزء العلوي من النموذج، وقصّ ما يقابله من السطر السفلي؛ ليصبح العدد فيه 36، ثم قسم معامل المتغير x على طرفي المعادلة.
- وضح للطلبة أهمية التحقق من صحة الحل بتعويض الناتج في طرفي المعادلة، فإذا تساوى الطرفان كان الحل صحيحًا.

تنبيه: قد يخطئ بعض الطلبة عند حل المعادلة $3x + 12 = 39$ بالقسمة على 3 ثم طرح 12

التقويم التكويني:

اطلب إلى الطلبة حلّ تدريب (**أتحقق من فهمي**) بعد كل مثال. اختر بعض الإجابات التي تحتوي على أخطاء مفاهيمية وناقشها على السبورة. لا تذكر اسم صاحب الحل أمام الصف؛ تجنُّبًا لإحراجه.

أتحققُ من فهمي:

1) $3\left(2x-2\frac{2}{3}\right)=-42$ $x=\frac{-34}{6}$

2) $2\left(\frac{x}{5}-7\right)=-16$ $x=-5$

يمكنُني أيضًا استخدامُ خصائصِ المساواةِ لحلِّ معادلةٍ تحتوي على متغيِّرٍ على طَرَفَيِ المساواةِ.

مثال 2 أحلُّ المعادلةَ $\frac{2}{3}(x-5)=-(5+x)$ وأتحقَّقُ منْ صحَّةِ الحلِّ:

المعادلةُ الأصليَّةُ	$\frac{2}{3}(x-5)=-(5+x)$
أضربُ طَرَفَيِ المعادلةِ في 3	$2(x-5)=-3(5+x)$
خاصيَّةُ التوزيعِ	$2x-10=-15-3x$
أجمعُ $3x$ لكلا الطرفَيْنِ	$+3x \quad +3x$ $5x-10=-15$
أجمعُ 10 لكلا الطرفَيْنِ	$+10 \quad +10$ $5x=-5$
أقسمُ طَرَفَيِ المعادلةِ على 5	$\div 5 \quad \div 5$ $x=-\frac{5}{5}=-1$

أتحقَّقُ منْ صحَّةِ الحلِّ:

أعوِّضُ قيمةَ $x=-1$ في المعادلةِ الأصليَّةِ	$\frac{2}{3}(-1-5)\stackrel{?}{=}-(5+-1)$
الطرفانِ متساويانِ، إذنْ، الحلُّ صحيحٌ	$-4=-4$ ✓

أتحقق من فهمي:

أحلُّ كلًّا منَ المعادلتينِ الآتيتينِ، وأتحقَّقُ منْ صحَّةِ الحلِّ:

1) $-2(-6-k)=\frac{1}{4}(k+13)$ $k=-5$

2) $5-7b=-4(b+1)-3$ $b=4$

مِثالٌ 2

- وضح للطلبة كيفية حل معادلة تحوي متغيرًا على طرفي المساواة من خلال مناقشة حل مثال2 معهم على السبورة، وقدِّم التبرير المناسب لكل خطوة، وذكر الطلبة بشكل مستمر بقواعد العمليات على الأعداد الصحيحة؛ لإيجاد الناتج وإشارته بشكل صحيح.

إرشاد: في المثال 2 وضح للطلبة أن ضرب المعادلة الأصلية في عدد يعطي صورة مكافئة للمعادلة، وتسهل إجراء العمليات الحسابية عليها.

تنبيه: في المثال 2 قد يعتقد بعض الطلبة أن المعادلة التي تحوي متغيرًا واحدًا على طرفي المساواة يجب أن تكون مرتبة بالشكل الآتي: $ax+b=cx+d$. اختر معادلة واطلب إلى الطلبة إعادة كتابتها بأكثر من طريقة بتغيير ترتيب الحدود.

AMAZEL LEARN 2 BE

يمكنُني كتابةُ معادلاتٍ خطيّةٍ لتمثيلِ مواقفَ حياتيّةٍ، ثمَّ أحلُّها.

مثال 3: منَ الحياةِ



لــدى عليٍّ 4 علبٍ مليئةٍ بالأقلامِ، وقلمانِ إضافيّانِ، ولدى خالدٍ علبتانِ مليئتانِ بالأقلامِ و 10 أقلامٍ إضافيّةٍ. فكم قلمًا في العلبةِ الواحدةِ إذا كانَ لدى كلٍّ منهما العددُ نفسُهُ منَ الأقلامِ؟

ليكنْ عددُ الأقلامِ في كلِّ علبةٍ هو x ، إذنْ، لدى عليٍّ $4x+2$ قلمًا، ولدى خالدٍ $2x+10$ قلمًا، وبما أنَّ لدى كلٍّ منْ عليٍّ وخالدٍ العددَ نفسَهُ منَ الأقلامِ، فإنَّ $4x+2=2x+10$

أحلُّ المعادلةَ لأجدَ قيمةَ المتغيّرِ الذي يمثّلُ عددَ الأقلامِ في كلِّ علبةٍ.

المعادلةُ الأصليّةُ $4x+2=2x+10$

أطرحُ $2x$ منَ الطرفينِ $-2x \quad -2x$

$2x+2=10$

أطرحُ 2 منْ كِلا الطرفينِ $-2 \quad -2$

$2x=8$

أقسمُ كِلا الطرفينِ على 2 $\div 2 \quad \div 2$

$x=4$

إذنْ، تحتوي كلُّ علبةٍ على 4 أقلامٍ.

أتحقّقُ منْ صحّةِ الحلِّ:

أعوِّضُ $x=4$ في المعادلةِ الأصليةِ $4(4)+2 \stackrel{?}{=} 2(4)+10$

أبسّطُ $16+2 \stackrel{?}{=} 8+10$

الطرفانِ متساويانِ، إذنْ، الحلُّ صحيحٌ $18=18$ ✓

أتحققُ من فهمي:

ناتجُ ضربِ عددٍ ما في **3** ثمَّ إضافةُ **5** يساوي ناتجَ جمعِهِ إلى العددِ **23**، فما العددُ؟ $x=9$

مثالٌ 3

- اطلب إلى أحد الطلبة قراءة المثال3، ثم ناقش الطلبة في حل المثال على السبورة ، ووضح لهم أن الجملة (**العدد نفســه من الأقلام**) تعني تســاوي المقدارين الجبريين.

أخطاء شائعة:

- قد يعتقد بعض الطلبة أن نتيجة حل المعادلات يجب أن تكون عددًا صحيحًا، أو عددًا موجبًا.
- قــد يخطئ بعــض الطلبــة عند توزيــع العدد المضروب في القوس إذا كان سالبًا، فمثلًا:

$$-2(2x-5)=32$$
$$-4x-20=32$$

AWA2EL LEARN 2 BE

أتدرب وأحلّ المسائل

أحلُّ كلًّا منَ المعادلاتِ الآتيةِ، وأتحقَّقُ منْ صحَّةِ الحلِّ:

1) $2(5x+14)=6$ $x=\frac{-11}{5}$

2) $3(4-x)=33$ $x=-7$

3) $\frac{2}{3}(x-8)=7$ $x=\frac{37}{2}$

4) $\frac{4x-1}{7}=5$ $x=9$

أحلُّ كلًّا منَ المعادلاتِ الآتيةِ، وأتحقَّقُ منْ صحَّةِ الحلِّ: 8–5 انظر الهامش

5) $2(3x-4)=4x+17$

6) $\frac{3}{4}(6+x)=-2(x-5)$

7) $\frac{1}{3}(x-2)+10=4-3x$

8) $\frac{x+4}{5}=9-7x$

إرشادٌ
يمكنُني التخلُّصُ منَ الكسرِ المضروبِ في القوسِ بضربِ طرفَيِ المعادلةِ بمقلوبِ الكسرِ.

9) ناتجُ ضربِ عددٍ ما في 7 ثمَّ جمْعُهُ إلى 6 يساوي ناتجَ جمْعِهِ إلى العددِ 30، فما العددُ؟ انظر الهامش

معلومة
تُعَدُّ جزُرُ أوكيناوا اليابانيّةُ واحدةً منْ أعلى معدّلاتِ الأعمارِ في العالمِ؛ إذْ إنَّ فيها أكثرَ من 400 شخصٍ تبلغُ أعمارُهُم 100 عامٍ.

10) **العمرُ**: هَلا أصغرُ بـ 7 سنواتٍ منْ ريمَ، وسليمٌ عمرُهُ يساوي ضعفَ عُمْرِ ريمَ. وإذا كانَ مجموعُ عُمْرَيْ هَلا وريمَ مساويًا لعمرِ سليمٍ مطروحًا منْ 57. أكتُبُ معادلةً، ثمَّ أحلُّها لأجدَ عمرَ كلِّ واحدٍ منهم. انظر الهامش

11) أرتِّبُ خطواتِ حلِّ المعادلةِ $2x+7=19-2x$. أكتبُ رقمَ كلِّ خطوةٍ في ◯:

	⑤ $4x=12$	
③ $4x+7=19$		⑦ $x=3$
	④ $-7 \quad -7$	
② $+2x \quad +2x$		⑥ $\div 4 \quad \div 4$
	① $2x+7=19-2x$	

12) **حدائقُ**: حديقةٌ مستطيلةُ الشكلِ بُعْداها $(x+3)$ مترًا و$(x+1)$ مترًا. فإذا كانَ محيطُ الحديقةِ 44 مترًا أجدُ قيمةَ x، ثمَّ أجدُ بُعْدَيِ الحديقةِ. انظر الهامش

4 التدريب

أتدرب وأحلّ المسائل:

- اختر بعض المسائل من فقرة (**أتدرب وأحل المسائل**) ذات الأفكار المختلفة عن الأمثلة وناقش حلها مع الطلبة على السبورة.
- إذا واجه الطلبة صعوبة في حل أي مسألة اختر طالبًا تمكَّن من حل المسألة؛ ليعرض حله على السبورة.

إرشادات:

- في السؤال 11 اطلب إلى الطلبة حل المعادلة، وترتيب الخطوات في المسألة من خلال مقارنتها بترتيب خطواتهم.
- في السؤال 12 ذكر الطلبة بقانون محيط المستطيل، واطلب إليهم تعويض المقادير الجبرية الممثلة لأبعاد المستطيل في القانون لإيجاد قيمة x، ثم تعويض قيم x التي يحصلون عليها في كل مقدار لإيجاد أبعاد الحديقة.

إجابات (أتدرب وأحل المسائل):

5) $x=12.5$

6) $x=2$

7) $x=-1.6$

8) $x=\frac{41}{36}$

9) أفرض أن العدد هو: x

$$7x+6=x+30$$
$$6x=24$$
$$x=4$$

10) أفرض أن: عمر ريم: x

عمر هلا: $x-7$

عمر سليم: $2x$

$$57-2x=x+x-7$$
$$57+7=2x+2x$$
$$64=4x$$
$$x=16$$

ومنه عمر ريم 16 سنة، وعمر هلا 9 سنوات، وعمر سليم 32 سنة.

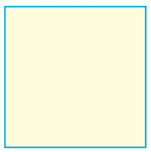
12) طول الحديقة: $x+3$، عرض الحديقة: $x+1$

محيط المستطيل: $2(x+3)+2(x+1)=44$

$$x=9$$

طول الحديقة: 12 مترًا، عرض الحديقة: 10 أمتار.

لديَّ المربّعُ المُجاورُ:



13 أَجِدُ قيمةَ x

$4x + 8 = 2\,(3x + 1)$

$x = 3$

14 ما طولُ ضلعِ المربّعِ؟

20 cm

مهاراتُ التفكير العُليا

تبريـرٌ: حلَّتْ كلٌّ منْ نَدى وعبيرَ المعادلـةَ $3(5x - 1) = 42$ بطريقةٍ مختلفةٍ، بناءً على ذلكَ:

ندى	عبيرُ
$3(5x - 1) = 42$	$3(5x - 1) = 42$
$\div 3 \quad \div 3$	$15x - 3 = 42$
$5x - 1 = 14$	$+3 \quad +3$
$+1 \quad +1$	$15x = 45$
$5x = 15$	$\div 15 \quad \div 15$
$\div 5 \quad \div 5$	$x = 3$
$x = 3$	

15 ما الفرقُ بينَ حلَّيْ نَدى وعبيرَ؟ هلْ حلُّ كلٍّ منهُما صحيحٌ؟ انظر الهامش

16 هلْ يمكنُ استخدامُ طريقةِ نَدى لحلِّ أيِّ معادلةٍ؟ أبرِّرُ إجابتي. انظر الهامش

أفكِّرُ

هلْ توجَدُ معادلةٌ ليسَ لها حلٌّ؟

17 تحدٍّ: أحلُّ المعادلةَ الآتيةَ:

$2x + 7 = 5 + 2x$

$-2x \qquad -2x$

$7 \neq 5$

إذن المعادلة ليس لها حل.

18 أكتبُ: أصفُ كيفَ أحُلُّ معادلةً خطيَّةً تحتوي على متغيّرٍ في طَرَفَيْها.

تابع إجابات الطلبة

إجابات (أتدرب وأحل المسائل):

15) كلاهما حلهما صحيح، ندى قسمت طرفي المعادلة على 3، وعبير بدأت بتوزيع الضرب على الطرح.

16) يمكن استخدام طريقة ندى لحل اي معادلة لكن للسهولة نستخدمها فقط عندما يكون الطرف الآخر للمعادلة يقبل القسمة على العدد المضروب بالقوس، وغير ذلك فان طريقة فك الأقواس تكون أفضل.

مهاراتُ التفكير العُليا

- وجِّهِ الطلبة إلى فقرة (**مهارات التفكير العليا**) واطلب إليهم حلّ المسائل (18–15).

إرشادات:

- في السؤال 13 ذكر الطلبة أن أطوال أضلاع المربع متساوية؛ لذا يمكن حل المسألة بمساواة المقدارين ببعضهما.
- في السؤالين 15 و16 ناقش الطلبة في صحة حلّ كلٍّ من ندى وعبير، وتسلسل أولويات العمليات التي اتبعتها كل منهما.
- في السؤال 17 اطلب إلى الطلبة حل المعادلة، ناقش معهم سبب عدم وجود حل لها وهو أن المتغير على طرفي المعادلة له المعامل نفسه.

توسعة: بعد حلّ السؤال 16 اطرح السؤال الآتي على الطلبة: أي الطريقتين تفضل استخدامها لحل المعادلة: $9(6x - 5) = 63$ ؟ ولماذا؟

المفاهيم العابرة للمواد

في السؤال 15، أكِّد أهمية التحليل وتقديم الأدلة والبراهين فهي إحدى المفاهيم العابرة للمواد. اطلب إلى الطلبة توظيف ما تعلموه خلال الدرس لاكتشاف أي الحلَّيْن صحيح، مع تقديم التبرير المناسب لذلك.

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 أيضا إضافة المسائل التي لم يحلها الطلبة داخل الغرفة الصفية إلى الواجب المنزلي.

AWAEL LEARN 2 BE

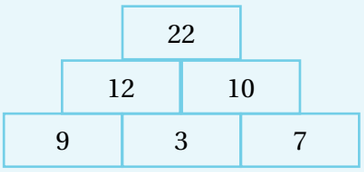
ملاحظات المعلم

5 الإثراء

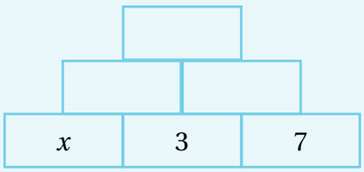
البحث وحلّ المسائل:

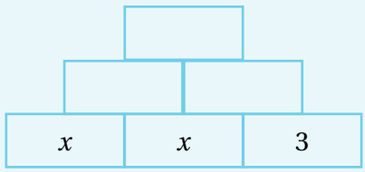
- اطلب إلى الطلبة حل المسألة الآتية:

» في هرم الأعداد المجاور، ينتج العدد الموجود في السطر الثاني والثالث من جمع العددين اللذين يقعان أسفله مباشرة.



» باتباع هذه القاعدة ما قيمة x التي تجعل العدد في رأس الهرمين الآتيين متساويين.





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

نشاط التكنولوجيا:

- وجه الطلبة إلى الرابط:

https://www.mathpapa.com/equation-solver/

فهو يوفر برنامج حل معادلات مع إمكانية إظهار خطوات الحل.

تنبيه: يحتوي الرابط على بعض المصطلحات الرياضية باللغة الإنجليزية، وضح للطلبة المقصود بكل مصطلح؛ لتسهيل تعاملهم مع البرنامج.

تعليمات المشروع:

اطلب إلى الطلبة البدء بالبحث على شبكة الإنترنت عن سلع تباع على شبكة الانترنت، واختيار ثلاث سلع وإعداد جدول باسم كل سلعة، وسعر القطعة الواحدة منها، وتكلفة توصيلها.

6 الختام

- وجّه الطلبة إلى فقرة (**أكتب**) للتأكّد من فهمهم لموضوع 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:

» **أحل المعادلات الآتية، وأتحقق من صحة الحل:**

1. $3(8x-2)=15$
2. $\frac{2x-3}{5}=6$
3. $7(x-11)=2x+15$

الدرسُ 2 الكُسورُ العَشْرِيَّةُ الدَّورِيَّةُ

فكرةُ الدرسِ

أحوِّلُ الكسرَ العشريَّ الدوريَّ إلى كسرٍ فعليٍّ أو عددٍ كسريٍّ.

المصطلحاتُ

كسرٌ عَشْرِيٌّ دَوْرِيٌّ.

أستكشفُ

قسّمَ حسنٌ بَسْطَ كَسْرٍ على مَقامِهِ باستخدامِ حاسبةٍ فحصلَ على 5.333333 ، هلْ يمكنُ معرفةُ هذا الكسرِ؟



يمكنُ استخدامُ حلِّ المعادلاتِ وخصائصِ المساواةِ لكتابةِ أيِّ **كسرٍ عشريٍّ دوريٍّ (repeating decimal)** على صورةِ كسرٍ $\frac{a}{b}$ حيثُ a و b عددانِ صحيحانِ و $b \neq 0$.

مثال 1 أكتبُ الكسرَ العشريَّ الدوريَّ $0.\overline{4}$ على صورةِ كسرٍ $\frac{a}{b}$.

أعبِّرُ عنِ الكسرِ العشريِّ الدوريِّ بمُتغيِّرٍ مثلِ x ، ثمَّ أُجري العمليّاتِ الآتيةَ؛ لأكتبَهُ على صورةِ كسرٍ $\frac{a}{b}$.

$x = 0.444\ldots$

أضربُ طَرَفَيِ المعادلةِ في 10؛ لأنَّ منزلةً واحدةً فقط تتكرَّرُ: $10(x) = 10\ (0.444\ldots)$

أضربُ في 10، أُحَرِّكُ الفاصلةَ منزلةً واحدةً إلى اليمينِ: $10x = 4.444\ldots$

أجزِّئُ العددَ العشريَّ إلى عددٍ صحيحٍ وكسرٍ عشريٍّ: $10x = 4 + 0.444\ldots$

أعوِّضُ $x = 0.444\ldots$: $10x = 4 + x$

أطرحُ x منْ كِلا الطرفَيْنِ: $9x = 4$

أقسمُ كِلا الطرفَيْنِ على 9: $x = \frac{4}{9}$

إذنْ، يُكتَبُ الكسرُ العشريُّ الدوريُّ $0.\overline{4}$ على صورةِ كسرٍ $\frac{a}{b}$ كما يأتي: $\frac{4}{9}$

أتحققُ من فهمي:

1) $0.\overline{1}$ $\frac{1}{9}$ 2) $0.\overline{2}$ $\frac{2}{9}$ 3) $0.\overline{5}$ $\frac{5}{9}$ 4) $0.\overline{8}$ $\frac{8}{9}$

نتاجات الدرس:

- تحويل الكسر العشري الدوري غير المنتهي إلى عدد نسبي.

التعلم القبلي:

- حل معادلات من خطوتين جبريًّا، واستخدام الحل في إيجاد قيمة مقدار جبري معطى.

1 التهيئة

- قسم الطلبة مجموعات رباعية، وزود كل مجموعة بورقة المصادر 12: **قطع الدومنو**.
- يحصل كل لاعب في المجموعة على 4 قطع دومنو؛ ليصنع منها حلقة صغيرة.
- يستطيع اللاعبون داخل المجموعة تبادل قطع الدومنو، والتعاون معًا حتى يتمكنوا جميعًا من صنع 4 حلقات دومنو.

2 الاستكشاف

- وجِّهِ الطلبة إلى قراءة المسألة الواردة في فقرة (**أستكشف**)، واسألهم:
  - » ما العدد الظاهر على الآلة الحاسبة في الصورة؟ 5.333333
  - » هل يمكن التعبير عن العدد بطريقة أخرى؟ نعم، $5.\overline{3}$
  - » ما الكسر الفعلي الذي نتج منه هذا الكسر العشري الدوري؟ تختلف الإجابات.
- تقبل الإجابات جميعها.

AWA2EL LEARN 2.0

مِثالٌ 1

- ذكِّر الطلبة بأن الكسر العشري الدوري هو عدد نسبي؛ لذا يمكن كتابته على صورة $\frac{a}{b}$ ، وذلك باستخدام حل المعادلات وخصائص المساواة.
- حل المثال 1 على السبورة ووضح للطلبة أنه لكتابة العدد $0.\overline{4}$ على صورة كسر $\frac{a}{b}$ ، نبدأ أولًا بكتابة الرقم المتكرر، من دون استخدام إشارة(−) ثم التعبير عنه بالمتغير x. تدرَّجْ في الحل مع الطلبة، وقدِّمِ التبرير المناسب لكل إجراء مسترشدًا بالعبارات الشارحة الواردة في المثال بجانب كل خطوة.

إرشاد: في المثال 1 وضح للطلبة أننا نضرب بأحد مضاعفات العدد 10 وفقًا لعدد المنازل المتكررة في العدد، فإذا تكررت منزلة واحدة نضرب في 10، وإذا تكررت منزلتان نضرب في 100، وهكذا.....

التقويم التكويني:

اطلب إلى الطلبة حلّ تدريب (**أتحقق من فهمي**) بعد كل مثال. اختر بعض الإجابات التي تحتوي على أخطاء مفاهيمية وناقشها على السبورة. لا تذكر اسم صاحب الحلّ أمام الصف تجنبًا لإحراجه.

AWAEL LEARN 2 BE

مثال 2: من الحياة

- اطلب إلى أحد الطلبة قراءة مثال 2، ووضح لهم أنه لإيجاد عدد الناجحين نحتاج إلى ضرب عدد الطلبة في النسبة الدالة على النجاح، ولكن نسبة النجاح مكتوبة بصيغة كسرٍ عشري دوري؛ لذا نحتاج أولًا لكتابتها على صورة كسرٍ $\frac{a}{b}$ ، ناقش خطوات كتابة النسبة على صورة كسر $\frac{a}{b}$ مع الطلبة على السبورة، متدرجًا بالخطوات ومقدمًا تبريرًا لكل خطوة، ثم جِدْ عدد الناجحين بضرب نسبة النجاح بعد تحويلها إلى صورة كسر عادي في عدد الطلبة الكلي.

إرشاد: في المثال 2 ذكِّر الطلبة بأنّ عدد المنازل المتكررة في هذه المسألة منزلتان؛ لذا نضرب في 100.

تنبيه: في المثال 2 نبِّهِ الطلبة إلى أهمية كتابة الكسر بأبسط صورة؛ بقسمة البسط والمقام على عامليهما المشترك الأكبر لتسهيل الحسابات الرياضية.

توجدُ كسورٌ عشريّةٌ دوريّةٌ يتكرَّرُ فيها رَقْمانِ أو أكثرُ، ويمكِنُنا أيضًا كتابةُ هذهِ الكسورِ العشريَّةِ الدوريَّةِ على الصّورةِ $\frac{a}{b}$.

مثال 2: منَ الحياةِ

تقدَّمَ 66 طالبًا إلى امتحانٍ في مادّةِ العلومِ، فكانَ الكسرُ العشريُّ الدّالُّ على نسبةِ النّجاحِ $0.\overline{81}$، أجِدُ عددَ الناجحينَ.

أعبِّرُ عنِ الكسرِ العشريِّ الدوريِّ بمتغيِّرٍ مثلِ x ، ثمَّ أقومُ بالعمليّاتِ الآتيةِ؛ لأكتُبَهُ على صورةِ كسرٍ $\frac{a}{b}$.

$$x = 0.8181\ldots$$

أضربُ طرَفَيِ المعادلةِ في 100؛ لأنَّ منزلتينِ تتكرَّرانِ — $100(x) = 100\ (0.8181\ldots)$

أضربُ في 100، أُحَرِّكُ الفاصلةَ منزلتَيْنِ إلى اليمينِ — $100x = 81.8181\ldots$

أجزِّئُ العددَ العشريَّ إلى عددٍ صحيحٍ وكسرٍ عشريٍّ — $100x = 81 + 0.8181\ldots$

أعوِّضُ $x = 0.8181\ldots$ — $100x = 81 + x$

أطرحُ x منْ كِلا الطَّرَفَيْنِ — $99x = 81$

أقسمُ كِلا الطَّرَفيْنِ على 99 — $x = \frac{81}{99}$

أكتبُ الناتجَ في أبسطِ صورةٍ — $x = \frac{9}{11}$

لإيجادِ عددِ الطلبةِ الناجحينَ، أضربُ عددَ الطلبةِ في الكسرِ الدالِّ على نسبةِ النجاحِ.

أضربُ، ثمّ أبسِّطُ — $66 \times \frac{9}{11} = 54$

إذنْ، عددُ الطلبةِ الناجحينَ هوَ 54 طالبًا.

أتحققُ من فهمي:

إذا كانَ عددُ الحيواناتِ جميعِها في الحديقةِ يساوي 88، والكسرُ الدالُّ على الحيواناتِ المفترسةِ فيها هو $0.\overline{18}$ ، أجِدُ عددَ الحيواناتِ المفترسةِ. انظر الهامش

توجدُ كسورٌ عشريّةٌ دوريّةٌ يتكرَّرُ فيها رَقْمانِ أو أكثرُ، في حينِ لا تتكرَّرُ أرقامٌ أخرى، مثلًا الكسرُ العشريُّ $0.3\overline{2}$ يتكرَّرُ فيهِ الرَّقْمُ 2 فقطْ ولا يتكرَّرُ الرَّقْمُ 3. يمكنُني أيضًا كتابةُ هذهِ الكسورِ العشريَّةِ الدوريّةِ على الصّورةِ $\frac{a}{b}$.

مِثالٌ 3

- وضح للطلبة وجود كسور عشرية دورية يتكرر فيها أكثر من رقم، وأرقام أخرى لا تتكرر، وبيِّنْ لهم إمكانية كتابة هذه الكسور العشرية على صورة عدد كسري، باستعمال حل المعادلات.
- ناقش حل المثال 3 مع الطلبة على السبورة، ووضح لهم خطوات تحويل الكسر العشري الدوري في المسألة إلى صورة عدد كسري على النحو الآتي: نبدأ أولًا بكتابة الرقم المتكرر، من دون استخدام إشارة (−) ثم التعبير عنه بالمتغير x. تدرَّج في الحل مع الطلبة وقدِّم التبرير المناسب لكل إجراء مسترشدًا بالعبارات الشارحة الواردة في المثال بجانب كل خطوة.

إرشاد: في المثال 3 ذكِّر الطلبة بأنّ عدد المنازل المتكررة واحد؛لذا ضربنا بالعدد 10.

AWA2EL LEARN 2 BE

إجابة (أتحقق من فهمي 2):

أكتب الكسر العشري الدوري على صور كسر

$$x = \frac{18}{99} = \frac{2}{11}$$

أضرب عدد الحيوانات في الحديقة في الكسر الدال على عدد الحيوانات المفترسة.

$$88 \times \frac{2}{11} = 16$$

إذن عدد الحيوانات المفترسة 16

مثال 3 أكتبُ العددَ العشريَّ الدوريَّ $4.1\overline{3}$ على صورةِ عددٍ كسريٍّ:

أعبِّرُ عنْ $4.1\overline{3}$ بمتغيِّرٍ مثلِ x، ثمَّ أُجري العملياتِ الآتيةَ؛ لأجدَ العددَ الكسريَّ الذي يمثِّلُهُ.

$x = 4.1333\ldots$

$10x = 41.333\ldots$ أضربُ طرَفَيِ المعادلةِ في 10؛ لأنَّ منزلةً واحدةً فقطْ تتكرَّرُ

$10x = 37.2 + 4.1333\ldots$ أجزِّئُ العددَ العشريَّ

$10x = 37.2 + x$ أُعوِّضُ $x = 4.1333\ldots$

$9x = 37.2$ أطرحُ x منْ طرَفَيِ المساواةِ

$x = \frac{37.2}{9}$ أقسمُ الطرفينِ على 9

$= \frac{372}{90}$ أضربُ البسطَ والمقامَ في 10

$= 4\frac{2}{15}$ أحوِّلُ الكسرَ غيرَ الفِعليِّ إلى عددٍ كسريٍّ

إذنْ، يُكْتَبُ العددُ العشريُّ الدوريُّ $4.1\overline{3}$ عَلى صورةِ عددٍ كسريٍّ كما يأتي: $4\frac{2}{15}$

أتحققُ من فهمي:

أكتبُ العددَ العشريَّ الدوريَّ على صورةِ عددٍ كسريٍّ:

1) $1.1\overline{6}$ $x = 1\frac{1}{6}$

2) $3.2\overline{7}$ $x = 3\frac{5}{18}$

أتدرّبُ وأحلُّ المسائلَ

أكتبُ الكسرَ العشريَّ الدوريَّ على صورةِ كَسْرٍ $\frac{a}{b}$: 1–12 انظر الهامش

1) $0.\overline{6}$ 2) $0.\overline{7}$ 3) $0.\overline{3}$ 4) $0.\overline{9}$

5) $0.\overline{13}$ 6) $0.\overline{37}$ 7) $0.\overline{15}$ 8) $0.\overline{33}$

أكتبُ العددَ العشريَّ الدوريَّ على صورةِ عددٍ كسريٍّ:

9) $1.\overline{14}$ 10) $2.\overline{13}$ 11) $5.\overline{34}$ 12) $4.\overline{25}$

4 التدريب

أتدرب وأحلّ المسائل:

وجِّهِ الطلبــة إلى فقرة (**أتدرب وأحلّ المســائل**) واطلب إليهم حلّ المسائل فيها.

- إذا واجَهَ الطلبة صعوبة في حلّ أي مســألة اختر طالبًا تمكن من حلّ المسألة؛ ليعرض حلّه على السبورة.

إرشاد:

- في السؤال 13 وضح للطلبة أنه يمكنهم اكتشاف النمط في المسألة بإيجاد الحدود الثلاثة الأولى من الجدول.

AWA2EL LEARN 2 BE

إجابة (أتدرب وأحل المسائل):

1) $\frac{2}{3}$ 2) $\frac{7}{9}$ 3) $\frac{1}{3}$

4) 1 5) $\frac{13}{99}$ 6) $\frac{37}{99}$

7) $\frac{5}{33}$ 8) $\frac{1}{3}$ 9) $1\frac{14}{99}$

10) $2\frac{13}{99}$ 11) $5\frac{31}{90}$ 12) $4\frac{23}{90}$

القاعدة : عند كتابة الكسر العشري الدوري المكون من منزلة واحدة على صورة كسر فعلي فاننا نكتب العدد الدوري في البسط وفي المقام نكتب العدد 9

أتذكّر

عندَ تحويلِ الكسرِ العشريِّ الدوريِّ إلى كسرٍ فعليٍّ يجبُ أنْ ننتبهَ إلى عددِ المنازلِ الدوريةِ.

13 أكملُ الجدولَ الآتيَ وأبحثُ عنْ نمطٍ، ثم أصفُ قاعدتَهُ.

الكسر العشري الدوري	$0.\overline{1}$	$0.\overline{2}$	$0.\overline{3}$	$0.\overline{4}$	$0.\overline{5}$
صورة كسرٍ $\frac{a}{b}$	$\frac{1}{9}$	$\frac{2}{9}$	$\frac{3}{9}$	$\frac{4}{9}$	$\frac{5}{9}$



14 **ذهبٌ:** اشترتْ سناءُ خاتمًا منَ الذّهَبِ كتلته $0.\overline{7}$ غم. أكتبُ كتلةَ الخاتمِ على صورةِ كَسْرٍ فِعْلِيٍّ. $x = \frac{7}{9}$

15 **حلويّاتٌ:** استخدمَ رامي $1.\overline{27}$ كوبًا منَ السكّرِ لتحضيرِ فطيرةٍ. فما العددُ الكسريُّ الدالُّ على كمّيّةِ السكّرِ الذي استخدَمَهُ رامي؟ $x = 1\frac{3}{11}$



16 **زراعةٌ:** سقى مزارعٌ $0.\overline{13}$ منْ أشجارِ مزرعتِهِ التي تحتوي على 99 شجرةً. فما عددُ الأشجارِ التي لم يَسْقِها بعدُ؟

انظر الهامش

مهاراتُ التفكيرِ العُليا

17 أجِدُ قيمةَ 0.327×0.5

18 **تبريرٌ:** أكتبُ الكسريْنِ العَشْرِيَّيْنِ 0.15 ، $0.\overline{15}$ على صورةِ كسرٍ $\frac{a}{b}$ ثمَّ أقارنُ بينَهما.

19 **تبريرٌ:** يقولُ أحمدُ إنْ ناتجَ ضَرْبِ عددٍ صحيحٍ غيرِ الصفرِ في عددٍ عشريٍّ دوريٍّ يبقى دوريًّا. فهلْ أحمدُ على صوابٍ. أبرّرُ إجابتي.

الجملة ليست دائمًا صحيحة، فعند ضرب $3 \times 0.\overline{3}$ فإن الناتج 1 ، وهو ليس عددًا دوري.

20 **تَوَسُّعٌ:** أجدُ ناتجَ $0.\overline{3} \times 0.\overline{4}$

$\frac{3}{9} \times \frac{4}{9} = \frac{4}{27}$

21 **أكتبُ** كيفَ أكتبُ الكسرَ العشريَّ $0.\overline{6}$ على صورةِ كسرٍ عاديٍّ؟

تابع إجابات الطلبة

82

مهاراتُ التفكيرِ العُليا

وجِّهِ الطلبة إلى فقرة (**مهارات التفكير العليا**) واطلب إليهم حلّ المسائل (20–17).

إرشادات:

- في السؤال 16 ذكّر الطلبة بأنه لإيجاد عدد الأشجار التي لم تُسْقَ بعدُ، فإنّنا نضرب الكسر الدال على عدد الأشجار التي لم تسقَ في العدد الكلي للأشجار.
- في السؤال 17 وضِّح للطلبة أهمية تحويل الكسر العشري الدوري إلى صورة $\frac{a}{b}$ ، ثم إجراء عملية الضرب وإيجاد الناتج.
- في السؤال 18 ناقش الطلبة في صحة ما يقول أحمد، واطلب إليهم دعم إجابتهم بتقديم أمثلة.

تنبيه: قد يخطئ بعض الطلبة في السؤال 16، بإيجاد عدد الأشجار التي لم تسقَ بعدُ، بضرب الكسر الدال على الأشجار التي سقيت في عدد الأشجار الكلي، وضِّح لهم أنه يتعين عليهم أولًا إيجاد الكسر الدالّ على عدد الأشجار التي لم تُسقَ بعدُ.

الواجب المنزلي:

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

إجابة (أتدرب وأحل المسائل):

16) أكتب عدد الأشجار التي سقاها المزارع على صورة كسر

$$x = \frac{13}{99}$$

أجد عدد الأشجار التي سقاها المزارع بضرب عدد الأشجار الكلي بالكسر الدال على عدد الأشجار التي سقاها المزارع.

$$\frac{13}{99} \times 99 = 13$$

أجد عدد الأشجار التي لم يسقها المزارع

$$99 - 13 = 86$$

عدد الأشجار التي لم يسقها المزارع 86

AWA2EL LEARN 2 BE

ملاحظات المعلم

5 الإثراء

البحث وحلّ المسائل:

- اطلب إلى الطلبة كتابة الكسور العشرية الدورية الآتية على صورة كسر $\frac{a}{b}$:

$$0.\overline{09} \ , \ 0.\overline{18} \ , \ 0.\overline{27}$$

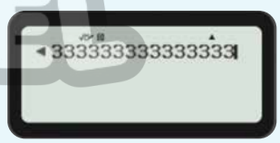
- اطلب إلى الطلبة ملاحظة النمط في الكسور الناتجة، وناقش معهم قاعدة النمط التي يقترحونها.
- اطلب إلى الطلبة كتابة الكسر العشري الدوري $0.\overline{81}$ إلى كسر $\frac{a}{b}$، باتباع قاعدة النمط التي توصلوا إليها، ثم التحقق من صحة حلهم باستعمال طريقة حل المعادلات.

توسعة: اطلب إلى الطلبة التوسع في النمط، وإضافة ثلاثة كسور عشرية دورية أخرى لم تذكر سابقًا، ثم كتابتها على صورة $\frac{a}{b}$.

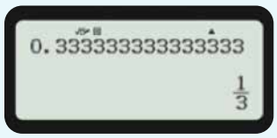
ملاحظة: يفضل تنفيذ النشاط داخل الغرفة الصفية، وفي حال لم يكن هناك متّسع من الوقت اطلب إليهم تنفيذه واجبًا منزليًّا، ثم ناقش النتائج التي توصلوا إليها في اليوم التالي.

نشاط التكنولوجيا:

- وضح للطلبة كيفية تحويل $0.\overline{3}$ الكسر العشري الدوري إلى صورة كسر $\frac{a}{b}$ باستخدام الآلة الحاسبة العلمية، باتباع الخطوات الآتية:
- اطلب إلى الطلبة إدخال الكسر العشري الدوري $0.33333\ldots$ في الآلة الحاسبة والاستمرار في تكرار الرقم 3 حتى ظهور سهم صغير ◂ .



- وجه الطلبة بعد ظهور السهم إلى ضغط إشارة المساواة وملاحظة ظهور الكسر $\frac{1}{3}$ في خانة النتيجة.



- اطلب إلى الطلبة تجربة تحويل كسور عشرية دورة أخرى إلى صورة كسر $\frac{a}{b}$.

ملاحظة: وضح للطلبة أن بعض الآلات الحاسبة وخاصة القديمة منها، لا تحتوي على هذه الخاصية.

6 الختام

- وجّه الطلبة إلى فقرة (**أكتب**) للتأكّد من فهمهم لموضوع 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:

» **أكتب الكسر العشري الدوري على صورة كسر** $\frac{a}{b}$:

1 $0.\overline{5}$ 2 $0.\overline{18}$ 3 $1.\overline{9}$

AWA2EL LEARN 2 BE

نتاجات الدرس:

- وصف العلاقة بين حدود متتالية خطية.
- استعمال العلاقة بين حدود المتتالية؛ لإيجاد بعض حدودها.
- وصف قاعدة الحد العام لمتتالية خطية والتعبير عنها بصورة جبرية.

التعلم القبلي:

- تعرف مفهوم المتتالية العددية، وإيجاد العلاقة بين حدودها.
- إكمال حدود متتالية عددية بعض حدودها معطاة.

1 التهيئة

- اختر طالبين من الصف، ثم اطلب إليهما ذكر العدد التالي في كل متتالية عددية من المتتاليات العددية الآتي:
  - 21, 29, 37, 45, ...
  - 256, 128, 46, ...
  - 100 , 91, 82, 73,.....
  - 301, 201, 101,.....
- يحصل الطالب الأسرع وإجابته صحيحة على نقطة.
- الفائز من يحصل على أكبر عدد من النقاط.
- كرِّر النشاط مع طالبين آخرين.

إرشاد: يمكن تقسيم الطلبة إلى مجموعات ثنائية، وتوزيع المسائل عليهم في قصاصات ورقية، وإجراء المنافسات في ما بينهم.

فكرةُ الدرسِ
أكتبُ حدودًا متتاليةً، وأجدُ الحدَّ العامَّ لها.

المصطلحاتُ
متتاليةٌ ، الحدُّ ، الحدُّ العامُّ

أستكشفُ

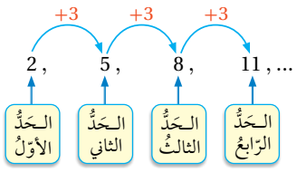
أتأمّلُ النمطَ الآتيَ، ثمَّ أجيبُ عمّا يليهِ:



1) ما عددُ الدوائرِ في كلِّ منَ الأشكالِ 4, 5, 6؟
2) كيفَ نجدُ عددَ الدوائرِ في الشكلِ رقمِ 24؟

المتتاليةُ (sequence) هي مجموعةٌ منَ الأعدادِ تَتْبَعُ ترتيبًا مُعيّنًا، ويُسمّى كلُّ عددٍ فيها **حدًّا (term)**.

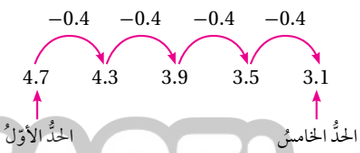
يمكنُني أنْ أكملَ حدودَ المتتاليةِ إذا علمتُ القاعدةَ التي تربطُ كلَّ حدٍّ في المتتاليةِ بالحدِّ الذي يليهِ.



مثال 1

إذا كانَ الحدُّ الأوّلُ في متتاليةٍ هوَ 4.7، والقاعدةُ التي تربطُ كلَّ حدٍّ بالحَدِّ الذي يليهِ هو طرحُ 0.4 أجِدُ الحدَّ الخامسَ.

أبدأُ بالحدِّ الأوّلِ وأطرحُ 0.4 كلَّ مرَّةٍ حتّى أصلَ إلى الحدِّ الخامسِ. إذنْ، الحدُّ الخامسُ هوَ 3.1



أتحققُ من فهمي:

إذا كانَ الحدُّ الأوّلُ في متتاليةٍ هوَ 2.6 والقاعدةُ التي تربطُ كلَّ حدٍّ بالحدِّ الذي يليهِ هو طرحُ 0.5، فأجِدُ الحدَّ السادسَ.

انظر الهامش

إجابة (أتحقق من فهمي 1):

2.6 , 2.1 , 1.6 , 1.1 , 0.6 , 0.1

إذن، الحد السادس 0.1

ملاحظات المعلم

2 الاستكشاف

- وجه الطلبة إلى تأمل النمط الوارد في فقرة (**أستكشف**)، ثم اسألهم:
  - » ما عدد الدوائر في كل من الأشكال 1,2,3؟ 3, 5 , 7
  - » ما عدد الدوائر في كل من الأشكال 4, 5, 6؟ 9,11,13
  - » ما عدد الدوائر في الشكل 24؟ تختلف الإجابات
  - » كيف نجد عدد الدوائر في الشكل 24؟ إجابة محتملة: بتتبع النمط حتى نصل إلى الشكل 24.
  - » هل يمكن إيجاد طريقة لتحديد عدد الدوائر في أي شكل مهما كان رقم الشكل، من دون الحاجة إلى تتبع النمط؟ تختلف الإجابات.
- تقبل الإجابات جميعها.

3 التدريس

مِثالٌ 1

- وضح للطلبة مفهوم المتتالية العددية والحد، واكتب لهم التعريف على السبورة، ثم وضح لهم إمكانية إكمال حدود المتتالية إذا علمت القاعدة التي تربط كل حد في المتتالية بالحد الذي يليه.
- ناقش حل مثال 1 مع الطلبة على السبورة، ووضح لهم أن قاعدة النمط في المسألة هي طرح 0.4، اطلب إليهم البدء بالحد الأول وطرح 0.4 كل مرة وصولًا إلى الحد الخامس.

إرشاد: في المثال 1 قد يواجه بعض الطلبة صعوبة في طرح الكسور العشرية، ولعلاج ذلك ذكِّرهم بقواعد جمع الكسور العشرية وطرحها، من خلال مناقشة أمثلة متنوعة.

تنبيه: تعلم الطلبة في الصف السابق مفهوم المتتالية العددية التي حدودها أعداد صحيحة، أما في هذا الصف فيدرس الطلبة متتاليات عددية حدودها أعداد نسبية.

التقويم التكويني:

اطلب إلى الطلبة حلّ تدريب (**أتحقق من فهمي**) بعد كل مثال. اختر بعض الإجابات التي تحتوي على أخطاء مفاهيمية وناقشها على السبورة. لا تذكر اسم صاحب الحلّ أمام الصف تجنبًا لإحراجه.

AWAEL LEARN 2 BE

يمكنُني أيضًا أنْ أجدَ أيَّ حدٍّ في المُتتالية إذا علمتُ العلاقةَ التي تربطُ بينَ أيِّ حدٍّ في المتتاليةِ ورتبتِهِ. وتُسمّى هذهِ العلاقةُ قاعدةَ **الحدِّ العامِّ** (**n^{th} term**). يمكنُني بهذهِ الطريقةِ أنْ أجدَ الحدَّ المطلوبَ منْ دونِ الحاجةِ إلى إيجادِ جميعِ الحدودِ التي تسبقُهُ. أليسَ هذا أفضلَ؟

مثال 2

إذا كانتْ قاعدةُ الحدِّ العامِّ لمتتاليةٍ هيَ: أضربُ رتبةَ الحدِّ في 3 ثمَّ أجمعُ 2، فأجِدُ كلًّا مِنَ الحدودِ: السادسِ والسابعِ والثامنِ.

رتبةُ الحدِّ السادسِ تساوي 6، ولإيجادِ هذا الحدِّ فإنَّني أطبِّقُ قاعدةَ الحدِّ العامِّ على رتبتِهِ:

أضربُ الرتبةَ في 3 ثمَّ أجمعُ 2 إلى الناتجِ.

	الحدُّ		الرُّتبةُ
الحدُّ السادسُ: $6 \times 3 + 2 = 20$	20	$+2$	18 $\times 3$ 6
الحدُّ السابعُ: $7 \times 3 + 2 = 23$	23	$+2$	21 $\times 3$ 7
الحدُّ الثامنُ: $8 \times 3 + 2 = 26$	26	$+2$	24 $\times 3$ 8

أتحققُ من فهمي: انظر الهامش

إذا كانتْ قاعدةُ الحدِّ العامِّ لمتتاليةٍ هيَ: أضربُ رتبةَ الحدِّ في 5 ثمَّ أطرحُ 7، فأجِدُ كلًّا منَ الحدودِ: السابعِ والثامنِ والتاسعِ.

يمكنُني أنْ أجِدَ قاعدةَ الحدِّ العامِّ للمتتاليةِ بملاحظةِ القاعدةِ التي تربطُ كلَّ حدٍّ في المتتاليةِ بالحدِّ الذي يليهِ وأيضًا بملاحظةِ العلاقةِ بينَ رتبةِ كلِّ حدٍّ وقيمتِهِ.

مثال 3

في ما يأتي نَمَطٌ هندسيٌّ يشكِّلُ عددُ الدوائرِ فيه متتاليةً:



مِثالٌ 2

- اطرح السؤال الآتي على الطلبة:
  - « جد الحد الذي رتبته 25 من المتتالية في المثال1؟ 4.9−
  - « هل كان أمرًا سهلًا؟ لا
  - « الآن، جد الحد الذي رتبته 100 من المتتالية نفسها.
  - « كم الوقت الذي سيتطلبه ذلك؟
- وضح للطلبة أهمية وجود علاقة تربط بين الحد ورتبته؛ وذلك لإيجاد أي حد، من دون الحاجة إلى اللجوء إلى إيجاد الحدود جميعها وصولًا إلى الحد المطلوب.
- ناقش مع الطلبة حل مثال 2 على السبورة، ووضح لهم كيفية إيجاد الحد من رتبته إذا علمت قاعدة الحد العام للمتتالية، قدِّم مزيد من الأمثلة؛ للتأكد من امتلاك الطلبة للمهارة المطلوبة.

إرشاد: في المثال 2 ذكِّر الطلبة بأولويات العمليات الحسابية؛ وذلك بتنفيذ عملية الضرب أولًا، ثم عملية الجمع.

AWA2EL LEARN 2 B

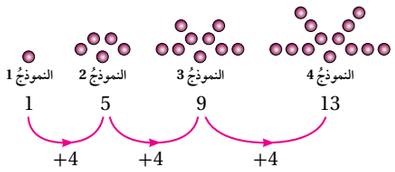
إجابة (أتحقق من فهمي 2):

الحد السابع: $7 \times 5 - 7 = 28$ ،

الحد الثامن: $8 \times 5 - 7 = 33$ ،

الحد التاسع: $9 \times 5 - 7 = 38$

1 أجدُ القاعدةَ التي تربطُ كلَّ حدٍّ في المتتاليةِ بالحدِّ الذي يليهِ:



بالانتقالِ منَ الحدِّ إلى الحدِّ الذي يليهِ، أجدُ أنَّ 4 دوائرَ قدْ أُضيفَتْ، إذنْ، كلُّ حدٍّ أكبرُ منَ الحدِّ الذي يسبِقُهُ بِـ 4 .

2 أكتبُ قاعدةَ الحدِّ العامِّ.

رُتبةُ الحدِّ				الحدُّ
1	× 4	4	−3	1
2	× 4	8	−3	5
3	× 4	12	−3	9
4	× 4	16	−3	13

تزدادُ الحدودُ في المتتاليةِ بمقدارِ 4، وهذا يذكِّرُني بجدولِ ضربِ العددِ 4؛ إذْ إنَّ الفرقَ بينَ كلِّ ناتجَيْنِ يساوي 4، لكنَّ حدودَ المتتاليةِ أقلُّ بمقدارِ 3 منَ النواتجِ في جدولِ ضربِ العددِ 4، إذنْ، قاعدةُ الحدِّ العامِّ هي: أضربُ رتبةَ الحدِّ في 4 ثمَّ أطرحُ 3 .

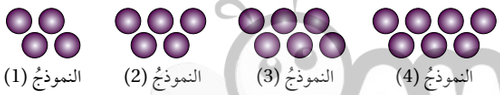
3 ما عددُ الدوائرِ في الحدِّ الذي رتبتُهُ 15؟

لإيجادِ عددِ الدوائرِ، فإنَّني أطبِّقُ قاعدةَ الحدِّ العامِّ على الحدِّ الذي رتبتُهُ 15؛ أضربُ الرتبةَ في 4 ثمَّ أطرحُ 3 منَ الناتجِ.

الرُّتبةُ				الحدُّ
15	× 4	60	−3	57

أتحققُ من فهمي:

في ما يأتي نَمَطٌ هندسيٌّ يشكِّلُ عددُ الدوائرِ فيهِ متتاليةً:



4 أجدُ القاعدةَ التي تربطُ كلَّ حدٍّ في المتتاليةِ بالحدِّ الذي يليهِ. قاعدة الحد التي تربط كل حد بالحد الذي يليه هي إضافة 1

5 أكتبُ قاعدةَ الحدِّ العامِّ. قاعدة الحد العام : أضرب رتبة الحد في 1 ، ثم أجمع 3

6 ما عددُ الدوائرِ في الحدِّ الذي رتبتُهُ 12؟ $12 + 3 = 15$

مِثالٌ 3

- وضح للطلبة إمكانية إيجاد قاعدة الحد العام لمتتالية من خلال ملاحظة العلاقة التي تربط كل حدّ في المتتالية بالحد الذي يليه، بالإضافة إلى ملاحظة العلاقة بين رتبة كل حدّ وقيمته.
- ناقش مع الطلبة حلّ مثال 3 على السبورة، وتدرج معهم في إيجاد قاعدة الحدّ العامّ لعدد الدوائر في النمط الهندسي الوارد في المثال؛ وذلك باتباع الخطوات الآتية:
  - « اطلب إلى الطلبة ملاحظة العلاقة بين كلّ حدّ والحدّ الذي يليه في المتتالية، وهو في هذا المثال إضافة 4 في كل مرة، ثم ذكِّرهم بأنّ عملية الجمع المتكرر للعدد 4؛ تعني الضرب في 4.
  - « اطلب إلى الطلبة ضرب رتبة الحد بالعدد 4 (الذي حصلنا عليه من الخطوة السابقة)، ثم مقارنة نواتج عملية الضرب مع حدود المتتالية، وملاحظة أنها أقل بمقدار 3، ومنه يمكن استنتاج أن قاعدة الحدّ العام هي: ضرب رتبة الحدّ في 4 ثم طرح 3.
- اطلب إلى الطلبة إيجاد الحدّ الذي رتبته 15؛ وذلك بتعويض 15 بدلًا من n في قاعدة الحدّ العامّ.

إرشاد: اطلب إلى الطلبة اختبار قاعدة الحدّ العامّ للمتتالية، وتحديد ما إذا كانت تنطبق على الحدود الثلاثة الأولى من المتتالية أم لا.

تنبيه: في هذا الصف يدرس الطلبة المتتاليات الخطية ، لذا لا تناقش معهم متتاليات غير خطية في الأمثلة والأسئلة التي تطرحها عليهم.

يمكنُني استعمالُ مقدارٍ جبريٍّ لكتابةِ الحدِّ العامِّ للمتتاليةِ.

مثال 4

الحدُّ العامُّ لمتتاليةٍ هوَ (أضربُ رتبةَ الحدِّ في $\frac{1}{4}$ ثمَّ أجمعُ $\frac{27}{4}$) أكتبُ الحدَّ العامَّ باستخدامِ مقدارٍ جبريٍّ، ثمَّ أستخدمُهُ لأجدَ الحدودَ الثلاثةَ الأولى.

يمكنُني أنْ أكتبَ الحدَّ العامَّ المُعطى على صورةِ (أيُّ حدٍّ يساوي $\frac{1}{4}$ مَضروبًا في رتبةِ الحدِّ مُضافًا إليهِ $\frac{27}{4}$) لِنرمزْ لرتبةِ أيِّ حدٍّ في المتتاليةِ بالمتغيّرِ n ولْنرمزْ إلى الحدِّ نفسِهِ بالرمزِ T_n.

أكتبُ هذه العبارةَ بالرموزِ كما يأتي:

$$T_n = \frac{1}{4}n + \frac{27}{4}$$

أستخدمُ الحدَّ العامَّ؛ لأجدَ الحدودَ الثلاثةَ الأولى:

قاعدةُ الحدِّ العامِّ

$$T_n = \frac{1}{4}n + \frac{27}{4}$$

أُعوِّضُ رتبةَ الحدِّ الأوّلِ $(n = 1)$

$$T_1 = \frac{1}{4}(1) + \frac{27}{4}$$

أُبسِّطُ

$$T_1 = \frac{28}{4} = 7$$

أُعوِّضُ رتبةَ الحدِّ الثاني $(n = 2)$

$$T_2 = \frac{1}{4}(2) + \frac{27}{4}$$

أُبسِّطُ

$$T_2 = \frac{29}{4} = 7\frac{1}{4}$$

أُعوِّضُ رتبةَ الحدِّ الثالثِ $(n = 3)$

$$T_3 = \frac{1}{4}(3) + \frac{27}{4}$$

أُبسِّطُ

$$T_3 = \frac{30}{4} = 7\frac{1}{2}$$

إذنْ، الحدودُ الثلاثةُ الأولى في المتتاليةِ هيَ: $7\frac{1}{2}$ ، $7\frac{1}{4}$ ، 7

أتحققُ من فهمي:

الحدُّ العامُّ لمتتاليةٍ هوَ (أضربُ رتبةَ الحدِّ في $\frac{1}{6}$ ثمَّ أطرحُ $\frac{5}{6}$) أكتبُ الحدَّ العامَّ باستخدامِ مقدارٍ جبريٍّ، ثمَّ أستخدمُهُ لأجدَ الحدودَ الثلاثةَ الأولى. انظر الهامش

مثالٌ 4

- وضح للطلبة أننا في المثال 3 وصفنا قاعدة الحدّ العامّ للمتتالية بالكلمات، ثم بيِّن لهم أنه يمكننا استعمال المقادير الجبرية لكتابة الحد العام للمتتالية.
- ناقش مع الطلبة حلّ مثال 4، ووضح لهم كيفية كتابة الحدّ العامّ باستخدام المقادير الجبرية، وذلك باستخدام المتغير n لدلالة على رتبة الحدّ، والرمز T_n للدلالة على الحدّ نفسه، اكتب قاعدة الحدّ العامّ باستخدام الرموز على السبورة، ثم اطلب إلى أحد الطلبة إيجاد الحدّ الأول من المتتالية بتعويض العدد 1، ثم اطلب إلى طالبين آخرين إيجاد الحدّ الثاني، والثالث.
- ناقش مزيدًا من الأمثلة مع الطلبة؛ حتى يتقنوا كتابة الحدّ العامّ للمتتالية باستخدام المقادير الجبرية وإيجاد الحدود المطلوبة بالتعويض في القاعدة، تابعْ إجاباتهم وقدِّمْ لهم التغذية الراجعة المناسبة.

AWA2EL LEARN 2 BE

إجابة (أتحقق من فهمي 4):

$$T_n = \frac{1}{6}n - \frac{5}{6}$$

$$\frac{-2}{3}, \frac{-1}{2}, \frac{-1}{3}$$

أتدرب وأحلّ المسائل

أجدُ الحدودَ الثلاثةَ التاليةَ في كلِّ متتاليةٍ مما يأتي: 1–8 انظر الهامش

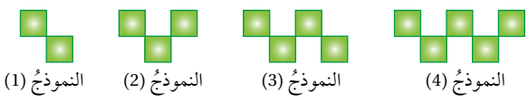
1) 67, 78, 89, 100, ...
2) 101, 95, 89, 83, ...
3) −17, −13, −9, −5, ...
4) 19, 14, 9, 4, ...
5) 1.2, 1.5, 1.8, 2.1, ...
6) 3.2, 2.8, 2.4, 2, ...
7) $2\frac{1}{2}, 4, 5\frac{1}{2}, 7, \ldots$
8) $\frac{1}{7}, \frac{5}{7}, \frac{9}{7}, \frac{13}{7}, \ldots$

في كلِّ متتاليةٍ مما يأتي، أجدُ القاعدةَ التي تربطُ كلَّ حدٍّ بالحدِّ الذي يليهِ، وأستخدمُها لإيجادِ الحدِّ السابعِ: 9–14 انظر الهامش

9) 130, 118, 106, 94, ...
10) 19, 28, 37, 46, ...
11) 17, 11, 5, −1, ...
12) −25, −18, −11, −4, ...
13) 3.1, 3.6, 4.1, 4.6, ...
14) $2\frac{3}{4}, 4, 5\frac{1}{4}, 6\frac{1}{2}, \ldots$

أتذكَّرُ
لإيجادِ قاعدةِ الحدِّ العامِّ للمتتاليةِ يجبُ أنْ ألاحظَ القاعدةَ التي تربطُ كلَّ حدٍّ بالحدِّ الذي يليهِ، وكذلكَ العلاقةَ بين رُتبةِ كلِّ حدٍّ وقيمتِهِ.

في ما يأتي نمطٌ هندسيٌّ يشكِّلُ عددُ المربّعاتِ فيه متتاليةً:



النموذجُ (1) النموذجُ (2) النموذجُ (3) النموذجُ (4)

15) أجدُ القاعدةَ التي تربطُ كلَّ حدٍّ في المتتاليةِ بالحدِّ الذي يليهِ.
القاعدة التي تربط كل حد بالحد الذي يليه : أجمع 1

16) أكتبُ قاعدةَ الحدِّ العامِّ.
قاعدة الحد العام : أضف إلى رتبة الحد 1 $T_n = n + 1$

17) ما عددُ المربّعاتِ في الحدِّ الذي رتبتُهُ 10؟
11

18) الحدُّ العامُّ لمتتاليةٍ هوَ $\frac{3}{4}$ (أضربُ رتبةَ الحدِّ في $\frac{3}{4}$ ثمَّ أجمعُ $\frac{3}{4}$) أكتبُ الحدَّ العامَّ باستخدامِ مقدارٍ جبريٍّ، ثمَّ أستخدمُهُ لأجدَ الحدودَ الثلاثةَ الأولى.
$T_n = \frac{3}{4}n + \frac{3}{4}$
$1\frac{1}{2}, 2\frac{1}{4}, 3$

AWA2EL LEARN 2 BE

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 السبورة.

إجابات (أتدرب وأحل المسائل):

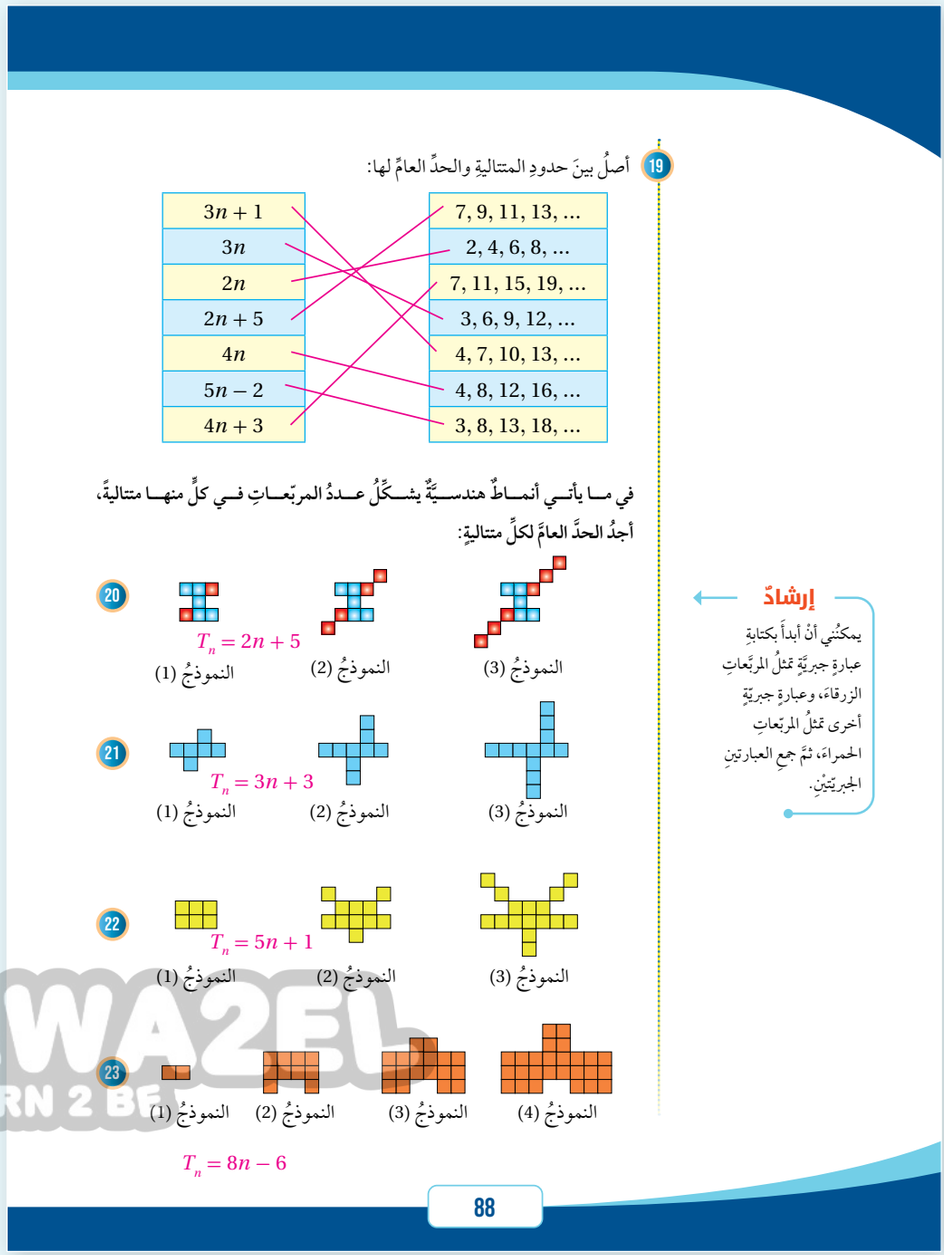
1) 111, 122, 133
2) 77 , 71 , 65
3) −1 , 3 , 7
4) −1 , −6 , −11
5) 2.4 , 2.7 , 3
6) 1.6 , 1.2 , 0.8
7) $8\frac{1}{2}, 10, 11\frac{1}{2}$
8) $\frac{17}{7}, 3, \frac{25}{7}$
9) القاعدة: طرح 12، الحد السابع 58
10) القاعدة: أجمع 9، الحد السابع 73
11) القاعدة : أطرح 6، الحد السابع هو −19
12) القاعدة : أجمع 7، الحد السابع 17
13) القاعدة : أجمع 0.5، الحد السابع 6.1
14) القاعدة: أجمع $\frac{5}{4}$ ، الحد السابع $10\frac{1}{4}$

مهاراتُ التفكير العُليا

- وجِّهِ الطلبة إلى فقرة (**مهارات التفكير العليا**) واطلب إليهم حلّ المسائل (26–28).

الواجب المنزلي:

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



19 أصلُ بينَ حدودِ المتتاليةِ والحدِّ العامِّ لها:

$3n+1$	7, 9, 11, 13, ...
$3n$	2, 4, 6, 8, ...
$2n$	7, 11, 15, 19, ...
$2n+5$	3, 6, 9, 12, ...
$4n$	4, 7, 10, 13, ...
$5n-2$	4, 8, 12, 16, ...
$4n+3$	3, 8, 13, 18, ...

في ما يأتي أنماطٌ هندسيَّةٌ يشكِّلُ عددُ المربّعاتِ في كلٍّ منها متتاليةً، أجدُ الحدَّ العامَّ لكلِّ متتاليةٍ:

20 $T_n = 2n + 5$

النموذجُ (1) النموذجُ (2) النموذجُ (3)

21 $T_n = 3n + 3$

النموذجُ (1) النموذجُ (2) النموذجُ (3)

22 $T_n = 5n + 1$

النموذجُ (1) النموذجُ (2) النموذجُ (3)

23 $T_n = 8n - 6$

النموذجُ (1) النموذجُ (2) النموذجُ (3) النموذجُ (4)

88

إرشادٌ

يمكنُني أنْ أبدأَ بكتابةِ عبارةٍ جبريَّةٍ تمثلُ المربَّعاتِ الزرقاءَ، وعبارةٍ جبريّةٍ أخرى تمثلُ المربّعاتِ الحمراءَ، ثمَّ جمعِ العبارتينِ الجبريّتينِ.

إرشاد:

- في السؤال 19 وضح للطلبة أنَّهم بحاجة؛ لإيجاد الحد الأول والثاني من كلّ متتالية في المسألة؛ ليتمكنوا من التوصيل بشكل صحيح.
- في السؤال 20 وجه الطلبة إلى ملاحظة أن عدد المربعات الزرقاء ثابت ولا يتغير، والتغير في عدد المربعات الحمراء. وجِّههم إلى إيجاد قاعدة لتزايد عدد المربعات الحمراء، ثم إضافة عدد المربعات الزرقاء لها.

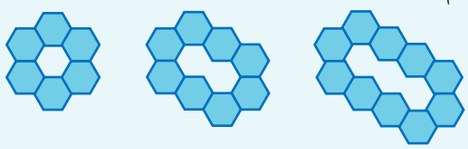
AWA2EL LEARN 2 BE

ملاحظات المعلم

البحث وحلّ المسائل:

أنماط المضلعات السداسية المنتظمة.

- اطلب إلى الطلبة تأمُّل النمط الهندسي الآتي الذي تشكل فيه عدد المضلعات السداسية المنتظمة فيها متتالية، ثم اسألهم:



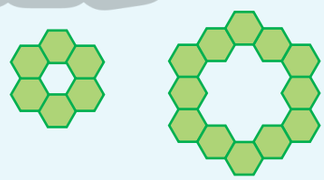
النموذج (1) النموذج (2) النموذج (3)

» ما عدد المضلعات السداسية المنتظمة في النموذجين 4 و5 ؟ ارسم شكلًا يعبر عن كل نموذج.

» اكتب قاعدة الحدّ العامّ للمتتالية.

- اطلب إلى الطلبة حساب المحيط الخارجي لكل نموذج من النماذج من 1 إلى 5 وتسجيل النتائج في جدول، ثم اطلب إليهم إيجاد قاعدة الحدّ العامّ للمتتالية.
- اطلب إلى الطلبة حساب المحيط الداخلي لكل نموذج من النماذج من 1 إلى 5 وتسجيل النتائج في جدول، ثم اطلب إليهم إيجاد قاعدة الحدّ العامّ للمتتالية.
- وجِّه الطلبة إلى استكشاف العلاقة بين المحيط الداخلي والمحيط الخارجي.

توسعة: وجِّه الطلبة إلى ترتيب المضلعات السداسية بطريقة مختلفة لإيجاد نمط هندسي جديد، ثم إيجاد قاعدة الحدّ العامّ لها، مثلًا :



ملاحظة: يفضل تنفيذ النشاط داخل الغرفة الصفية، ولكن في حال عدم توافر الوقت الكافي اطلب إلى الطلبة تنفيذ النشاط واجبًا منزلًا، ثم ناقش النتائج التي توصلوا إليها في اليوم التالي.

نشاط التكنولوجيا:

- حُثَّ الطلبةَ على الدخول إلى الروابط الآتية:
- https://www.geogebra.org/m/ZCjrspV9
- https://wordwall.net/resource/44036/maths/nth-term-sequence-quiz

فهي توفر أنشطة تفاعلية؛ لإيجاد قاعدة الحد العام لمتتاليات عددية باستخدام المقادير الجبرية.

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

تنبيه: يوجد في الأنشطة التفاعلية مصطلحات رياضية باللغة الإنجليزية، وضِّح للطلبة معنى كلّ مصطلح؛ لتسهيل تعاملهم معها.

AWAZEL LEARN 2 BE

24) آبارٌ: تتقاضى شركةٌ لحفرِ الآبارِ 50 دينارًا عنْ حفرِ المترِ الأولِ و 52.5 دينارًا عنْ حفرِ الثاني و55 دينارًا عنْ حفرِ الثالثِ وهكذا. فكمْ تتقاضى الشركةُ عنْ حفرِ المترِ رقْمِ 40؟

25) ما قيمةُ الحدِّ الذي رتبتُه 30 في المتتاليةِ الآتيةِ:

60, 52, 44, 36, 28, ...

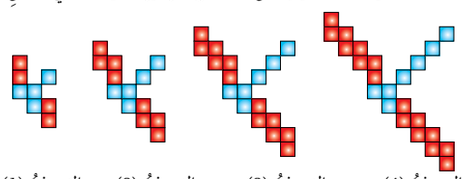
قاعدة الحد العام $T_n = -8x + 68$

$T_{30} = -172$

مهاراتُ التفكيرِ العُليا

26) تحدٍّ: متتاليةٌ حدودُها ...352,... 2, 9, 16 فما رتبةُ الحدِّ الذي قيمتُه 352؟

27) تبريرٌ: صمَّمتْ شذًى نمطًا هندسيًّا يشكِّلُ عددُ المربّعاتِ فيهِ متتاليةً، كما في الشكلِ الآتي:



النموذجُ (1) النموذجُ (2) النموذجُ (3) النموذجُ (4)

أيُّ الجملِ الآتيةِ صحيحةٌ وأيُّها خطأٌ، مُصحِّحًا الخطأَ:

a) يوجدُ 20 مربعًا باللَّونِ الأحمرِ و 8 باللَّونِ الأزرقِ في النموذجِ الخامسِ.

b) يوجدُ $4n$ منَ المربّعاتِ باللَّونِ الأحمرِ في الحدِّ العامِّ، حيثُ n هوَ رقمُ النموذجِ.

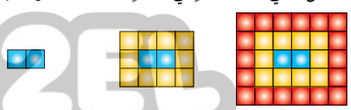
c) يوجدُ n منَ المربّعاتِ باللَّونِ الأزرقِ في الحدِّ العامِّ.

d) العددُ الكليُّ للمربّعاتِ في الحدِّ العامِّ هوَ $5n + 3$.

e) يوجدُ 40 مربعًا باللَّونِ الأحمرِ و 16 باللَّونِ الأزرقِ في الحدِّ العاشرِ.

28) تحدٍّ: يبيِّنُ الشكلُ الآتي ثلاثةَ حدودٍ في متتاليةٍ، أجدُ عددَ المربَّعاتِ في الشكلِ رقمِ 50:

انظر الهامش



النموذجُ (1) النموذجُ (2) النموذجُ (3)

أفكّرُ

ما علاقةُ مساحةِ المستطيلِ برتبةِ الحدِّ؟

29) أكتبُ: أوضِّحُ خطواتِ إيجادِ الحدِّ العامِّ لمتتاليةٍ إذا علمتُ بعضَ حدودِها.

تابع إجابات الطلبة

24)
$T_n = 2.5n - 47.5$
$T_{40} = 147.5$
كلفة حفر المتر رقم 40 تساوي 147.5 دينار

26)
$7n - 5 = 352$
$7n = 357$
$51 = n$

27)
a) صحيحة
b) صحيحة
c) خطأ، يوجد $3 + n$ من المربعات
d) صحيحة
e) خطأ، يوجد 13 مربعًا باللون الأزرق في الحد العاشر.

إرشادات:

- في السؤال 26 وضح للطلبة أنه لإيجاد الحد الذي رتبته 352 ، نحتاج إلى كتابة معادلة وحلها.
- في السؤال 27 فرع a ، وجه الطلبة ذوي المستوى المتوسط ودون المتوسط إلى تمثيل النموذج الخامس بالرسم؛ ليتمكنوا من الحكم على صحة الجملة من خطئها.
- في السؤال 27 وجه الطلبة إلى إمكانية إيجاد قاعدة حدّ عامّ لمتتالية عدد المربعات الزرقاء، ثم إيجاد قاعدة حدّ عامّ لمتتالية عدد المربعات الحمراء، ثم جمع القاعدتين معًا؛ لإيجاد قاعدة الحدّ العامّ لمتتالية عدد المربعات في النمط الهندسي كاملًا.
- في السؤال 28 وجّه الطلبة إلى إيجاد قاعدة حدّ عامّ لمتتالية طول المستطيل، وقاعدة حدّ عامّ لمتتالية عرض المستطيل، ثم ضرب القاعدتين معًا لإيجاد قاعدة الحدّ العامّ لمتتالية عدد المربعات في النمط الهندسيّ، ووضح لهم أنّ ضرب القاعدتين معًا يمثل مساحة كل مستطيل.

تعليمات المشروع:

- اطلب إلى الطلبة استكمال العمل على المشروع، وذلك بانشاء الجدول الموجود في الخطوة 2 من خطوات المشروع.

المفاهيم العابرة للمواد

أكِّد المفاهيم العابرة للمواد حيثما وردت في كتاب الطالب أو كتاب التمارين. في السؤال 24، عزِّز وعي الطلبة بالقضايا البيئية وضرورة ترشيد استهلاك النفط؛ لنُدْرَتِهِ.

إجابة (أتدرب وأحل المسائل):

28) عدد المربعات في النموذج = مساحة المستطيل
مساحة المستطيل = الطول × العرض
متتالية طول المستطيل: 2, 4, 6,
قاعدة الحد العام لطول المستطيل: $2n$
متتالية عرض المستطيل: 1,3,5,
قاعدة الحد العام لعرض المستطيل: $2n-1$
إذن قاعدة الحد العام لمساحة المستطيل(عدد المربعات):
$T_n = 2n(2n-1)$
ومنه يمكن إيجاد عدد المربعات في الشكل رقم 50:
$T_{50} = 2(50)(2(50)-1))$
$= 100(100-1)$
$= 100(99)$
$= 9900$

6 الختام

- وجّه الطلبة إلى فقرة (**أكتب**)؛ للتأكّد من فهمهم لموضوع 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:

» **أجد القاعدة الحد العام لكل متتالية مما يأتي:**

1) 5 , 10, 15, 20, ...

2) 2.4, 3, 3.6, 4.2, ...

نتاجات الدرس:

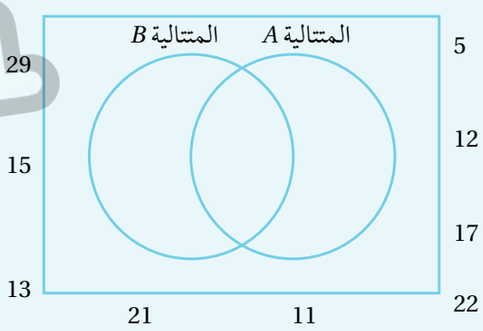
- التعرف إلى الاقتران الخطي.
- التعبير عن الاقتران الخطي بطرائق مختلفة، مثل: المخطط السهمي وجدول القيم، وآلة الاقتران، والمعادلة الجبرية.

التعلم القبلي:

- التعرف إلى المتغير والثابت والتمييز بينهما.
- التعرف إلى المعادلة الخطية على الصورة ص = س + أ و ص = أ، ص= أس + ب ، وحلّها.

1 التهيئة

- قسّم الطلبة مجموعات ثنائية، واطلب إلى كل مجموعة رسم مخطط فن الآتي على ألواحهم الصغيرة:



- اكتب على السبورة الوصف الآتي لكل من المتتاليتين A و B:
  - » المتتالية A: الحدّ الأول فيها 9، والقاعدة التي تربط كل حدّ بالحدّ الذي يليه هو إضافة 4.
  - » المتتالية B: الحدّ الأول فيها 35، والقاعدة التي تربط كل حدّ بالحدّ الذي يليه هو طرح 6.
- اطلب إلى المجموعات كتابة الأعداد الموجودة خارج مخطط فن، في مكانها المناسب داخل المخطط، وفقًا للمتتالية التي تنتمي لها، واطلب إليهم كتابة الأعداد المشتركة بين المتتاليتين في منطقة التقاطع.

توسعة: اطلب إلى المجموعات كتابة مسألة مشابهة للمسألة السابقة.

فكرة الدرس
أتعرَّفُ الاقترانَ، وأجِدُ قاعدَتَهُ

المصطلحات
الاقترانُ

أستكشفُ
أتأمَّلُ الجدولَ الآتيَ الذي يبيِّنُ الأجرةَ التي يتقاضاها عاملٌ وفقًا لعددِ ساعاتِ عملِهِ مُتضمِّنةً بدلَ المواصلاتِ.

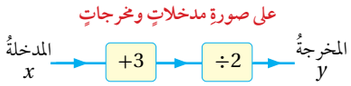
كمْ تبلغُ أجرةُ العاملِ بالدينارِ إذا عملَ 5 ساعاتٍ، 7 ساعاتٍ؟

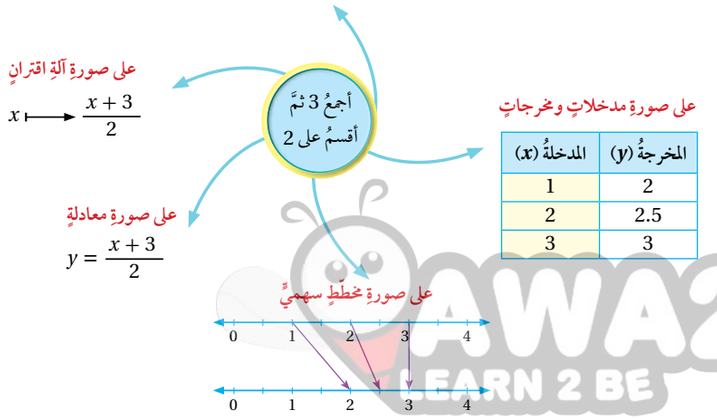


عددُ ساعاتِ العملِ	1	2	3	4
الأجرةُ بالدينارِ	4	7	10	13

الاقترانُ (function) هو علاقةٌ تربطُ كلَّ قيمةٍ منَ المُدخلاتِ بقيمةٍ واحدةٍ فقطْ منَ المُخرجاتِ. ويمكنُني التعبيرُ عنِ الاقترانِ بطرائقَ مختلفةٍ كما يأتي:

على صورةِ مدخلاتٍ ومخرجاتٍ





المدخلةُ (x)	المخرجةُ (y)
1	2
2	2.5
3	3

AWA2EL LEARN 2 BE

90

ملاحظات المعلم

2 الاستكشاف

- وجّه الطلبة إلى تأمل الجدول الوارد في فقرة(**أستكشف**)، ثم اسألهم:
  - » كم تبلغ أجرة العامل بالدينار إذا عمل 3 ساعات؟ 10
  - » كم تبلغ أجرة العامل بالدينار إذا عمل 5 ساعات،و 7 ساعات؟ تبلغ أجرته 16 دينار إذا عمل 5 ساعات، و 22 دينار إذا عمل 7 ساعات.
  - » هل يمكن إيجاد قاعدة تربط بين عدد ساعات العمل والأجر بالدينار؟ تختلف الإجابات
- تقبل الإجابات جميعها.

3 التدريس

مِثالٌ 1

- قدِّم للطلبة مفهوم الاقتران، وناقش معهم أوجه التشابه بين المتتالية والاقتران؛ حيث تقابل المدخلات في الاقتران رتبة الحدّ في المتتالية، وتقابل المخرجات الحد نفسه.
- وضح للطلبة إمكانية التعبير عن الاقتران بخمس طرائق مختلفة. وجِّههم إلى تأمل المخطط الوارد في كتاب الطالب الذي يمثل هذه الطرائق، ابدأ بمناقشة صورة المدخلات والمخرجات أولًا، ثم اطلب إليهم إيجاد القاعدة التي تربط بين x و y بطريقة مشابهة لطريقة إيجاد قاعدة الحد العام للمتتالية، تحرَّكْ عكس عقارب الساعة، لمناقشة الطرائق الباقية.
- وضح للطلبة أن التعبير عن الاقتران باستعمال طريقة آلة الاقتران؛ يكون بكتابة المتغير x وعلى يمينه سهم وبجانبه قاعدة الاقتران، أما صورة المعادلة فيظهر فيها المتغير y ورمز المساواة، وفي ما يتعلق بالمخطط السهمي فيتم رسم خطَّيْ أعداد متوازيين: الخط العلوي يمثل المدخلات والخط السفلي يمثل المخرجات؛ ليخرج سهم من كل مدخلة إلى المخرجة التي تقابلها.
- ناقش مع الطلبة حل مثال 1 على السبورة، موضحًا لهم كيفية إكمال جدول القيم لكل اقتران، وذلك باختيار قيم للمتغير x (المدخلات)، وتعويض كل منها في معادلة الاقتران، لتمثل النواتج قيمة y (المخرجات).

إرشاد: في المثال 1 ذكر الطلبة بأولويات العمليات الحسابية، فمثلًا في البند 2 تكون الأولوية للعملية داخل الأقواس أولًا ، ثم عملية الضرب.

التقويم التكويني:

اطلب إلى الطلبة حلّ تدريب (**أتحقق من فهمي**) بعد كل مثال. اختر بعض الإجابات التي تحتوي على أخطاء مفاهيمية وناقِشْها على السبورة. لا تذكر اسم صاحب الحلّ أمام الصف تجنبًا لإحراجه.

AWAER LEARN 2 BE

مثال 1

أكملُ جدولَ القيمِ لكلِّ اقترانٍ ممّا يأتي:

1) $y = 2x - 5$

المدخلةُ (x)	المخرجةُ (y)
1	$2(1)-5 = -3$
2	$2(2)-5 = -1$
3	$2(3)-5 = 1$
4	$2(4)-5 = 3$

2) $y = 3(x+1)$

المدخلةُ (x)	المخرجةُ (y)
1	$3(1+1) = 6$
2	$3(2+1) = 9$
3	$3(3+1) = 12$
4	$3(4+1) = 15$

أتحققُ من فهمي:

3) $y = 9x - 1$ انظر الهامش

4) $y = 4(x-7)$ انظر الهامش

يمكنُني أنْ أستخدمَ آلةَ الاقترانِ لأكتبَ قاعدتَهُ جبريًّا على الصورةِ $x \longmapsto$.

مثال 2

أكتبُ قاعدةَ كلِّ اقترانٍ ممّا يأتي على صورةِ $x \longmapsto$ ، ثمَّ على صورةِ معادلةٍ:

1) $x \rightarrow \boxed{\times 6} \rightarrow \boxed{-2} \rightarrow$

آلةُ الاقترانِ المعطاةُ تضربُ المدخلةَ x في 6 ثمَّ تطرحُ 2

إذنْ، يمكنُني كتابةُ قاعدةِ الاقترانِ على الشكلِ $x \longmapsto 6x - 2$ أو كمعادلةٍ على الشكلِ: $y = 6x - 2$

2) $x \rightarrow \boxed{+9} \rightarrow \boxed{\times 5} \rightarrow$

آلةُ الاقترانِ المعطاةُ تجمعُ 9 إلى المدخلةِ x ثمَّ تضربُ في 5

إذنْ، يمكنُني كتابةُ قاعدةِ الاقترانِ على الشكلِ $x \longmapsto (x+9)\times 5$ أو كمعادلةٍ على الشكلِ: $y = (x+9)\times 5$

أتحققُ من فهمي:

3) $x \rightarrow \boxed{+8} \rightarrow \boxed{\times 2} \rightarrow$ انظر الهامش

4) $x \rightarrow \boxed{-1} \rightarrow \boxed{\times 6} \rightarrow$ انظر الهامش

مِثالٌ 2

- ناقش مع الطلبة حل مثال 2 على السبورة، اطلب إليهم تحديد العمليات التي تجري على المتغير x، ومنها وضح لهم كيفية كتابة قاعدة الاقتران على صورة آلة اقتران، ثم بين لهم كيفية كتابة القاعدة على شكل معادلة.

إرشاد: في البند 2 من المثال 2 أكد على أهمية وضع $x + 9$ بين أقواس حتى تكون عملية الضرب لكامل المقدار.

إجابات (أتحقق من فهمي 1):

3)

المدخلة x	المخرجة y $(9x - 1)$
1	8
2	17
3	26
4	35

4)

المدخلة x	المخرجة y $4(x - 7)$
1	-24
2	-20
3	-16
4	-12

إجابات (أتحقق من فهمي 2):

3) $x \longmapsto (x+8) \times 2$

$y = 2(x+8)$

4) $x \longmapsto (x-1) \times 6$

$y = 6(x-1)$

يمكنُني أنْ أستخدمَ جدولَ القيمِ لأجدَ قاعدةَ الاقترانِ.

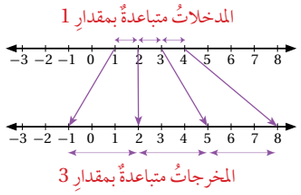
مثال 3

يبيِّنُ الجدولُ المجاورُ قِيَمَ المدخلاتِ والمخرجاتِ لاقترانٍ:

المدخلةُ (x)	المخرجةُ (y)
1	-1
2	2
3	5
4	8

1 أصفُ بالكلماتِ قاعدةَ الاقترانِ.

بما أنَّ المدخلاتِ متباعدةٌ بمقدارِ 1، وأنَّ المخرجاتِ متباعدةٌ بمقدارِ 3، فإنَّ الجزءَ الأوّلَ منَ القاعدةِ هوَ: الضربُ في 3 .



حتى تكونَ صورةُ العدد 4 هي 8، يجبُ أنْ تحتويَ القاعدةُ على طرْحِ العددِ 4 .

إذنْ، القاعدةُ هيَ: أضربُ في 3 ثمَّ أطرحُ 4 .

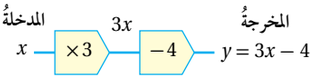
2 أكتبُ قاعدةَ الاقترانِ بالصورةِ $x \longmapsto$ ، ثمَّ كمُعادلةٍ.

يمكنُني كتابةُ قاعدةِ الاقترانِ بالصورةِ الآتيةِ:

$x \longmapsto 3x - 4$

أوْ كمُعادلةٍ بالصورةِ الآتيةِ:

$y = 3x - 4$



أتحققُ من فهمي:

يبيِّنُ الجدولُ المجاورُ قِيَمَ المدخلاتِ والمخرجاتِ لاقترانٍ:

المدخلةُ (x)	المخرجةُ (y)
2	7
3	9
4	11
5	13

3 أصفُ بالكلماتِ قاعدةَ الاقترانِ. القاعدة هي اضرب في 2 ثم أجمع 3

4 أكتب قاعدةَ الاقترانِ بالصورةِ $x \longmapsto$ ثمَّ كمُعادلةٍ. $x \longmapsto 2x + 3$

$y = 2x$

مِثالٌ 3

- ناقش مع الطلبة حل مثال 3 على السبورة، ووضِّح لهم كيفية إيجاد قاعدة الاقتران من خلال جدول قيم المدخلات والمخرجات. مثِّل الجدول على صورة مخطط سهمي، اطلب إلى الطلبة تحديد مقدار تباعد المدخلات ومقدار تباعد المخرجات، وبيِّنْ لهم أن في مثالنا هذا بما أن المدخلات متباعدة بمقدار 1 والمخرجات متباعدة بمقدار 3، إذًا الجزء الأول من القاعدة الضرب في 3 ، إذْ يمثل مقدار التباعد بين المخرجات العدد الذي نضرب فيه (إذا كان التباعد بين المدخلات 1).
- اطلب إلى الطلبة ضرب قيم المدخلات بالعدد 3، ثم اطلب إليهم المقارنة بين نواتج عملية الضرب والمخرجات، لتحديد المقدار الذي أُضيف أو طُرِح، فمثلًا حتى تكون صورة العدد 1 هي 1− بعد ضربه في 3 ، إذن نحتاج إلى أن نطرح العدد 4. ومنه فإن قاعدة الاقتران هي: أضرب في 3 ثم أطرح 4
- اطلب إلى الطلبة كتابة قاعدة الاقتران على صورة آلة اقتران، ثم على صورة معادلة.

تنبيه: ذكِّر الطلبة باختبار القاعدة التي يتوصلون إليها على قيم المدخلات جميعها في الجدول؛ للتأكد من أنها تحقق قيم المخرجات جميعها.

إرشاد: يمكنك تزويد الطلبة **بورقة المصادر 13: آلة اقتران فارغة، وورقة المصادر 14: مخطط سهمي فارغ**؛ لمساعدتهم على حل أسئلة فقرة أتحقق من فهمي التابعة للمثال.

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 السبورة.

إرشاد: يمكنك تزويد الطلبة **بورقة المصادر 13**: آلة اقتران فارغة، **وورقة المصادر 14**: **مخطط سهمي فارغ**، لمساعدتهم على حل الأسئلة 13, 14, 15, 16.

تنبيه: في السؤال 11 قد يخطئ بعض الطلبة ويكتبون قاعدة الاقتران، من دون استخدام الأقواس، مثلًا: $3 \times x + 4$، وضِّح لهم أهمية استعمال الأقواس؛ لأن العدد 3 مضروب في المقدار $x + 4$ كاملًا.

مهاراتُ التفكير العُليا

- وجِّهِ الطلبة إلى فقرة (**مهارات التفكير العليا**) واطلب إليهم حلّ المسائل (19–22).

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 التي لم يحلّها الطلبة داخل الغرفة الصفية إلى الواجب المنزلي.

أتدرب وأحلّ المسائل

أكملُ جدولَ القيمِ لكلِّ اقترانٍ ممّا يأتي: انظر الهامش

1) $x \longmapsto 5x + 4$
2) $x \longmapsto 7x - 2$
3) $x \longmapsto \frac{x}{2} + 1$
4) $x \longmapsto 4(x - 3)$
5) $x \longmapsto 5(x + 6)$
6) $x \longmapsto \frac{3x}{2}$

المدخلةُ (x)	المخرجةُ (y)
1	
2	
3	
4	

أكتبُ قاعدةَ كلِّ اقترانٍ ممّا يأتي بالصورةِ $x \longmapsto$ ، ثمَّ كمُعادلةٍ.

7) $x \xrightarrow{\times 3} \xrightarrow{+5}$
8) $x \xrightarrow{\times 4} \xrightarrow{-2}$
9) $x \xrightarrow{\times 9} \xrightarrow{\div 4}$
10) $x \xrightarrow{\div 3} \xrightarrow{+1}$
11) $x \xrightarrow{+4} \xrightarrow{\times 3}$
12) $x \xrightarrow{-5} \xrightarrow{\div 4}$

أتأمَّلُ الجدولَ المجاورَ الذي يبيِّنُ قيمَ المدخلاتِ والمخرجاتِ لاقترانٍ، ثمَّ:

المدخلةُ (x)	المخرجةُ (y)
1	3
2	5
3	7
4	9

13) أصفُ بالكلماتِ قاعدةَ الاقترانِ. القاعدة: اضرب في 2 ثم أجمع 1

14) أكتبُ قاعدةَ الاقترانِ بالصورةِ $x \longmapsto$ ثمَّ كمعادلةٍ.

$x \longmapsto 2x + 1$

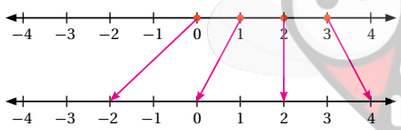
$y = 2x + 1$

إذا كانَ لديَّ الاقترانُ الذي قاعدتُهُ $x \longmapsto 2(x - 1)$:

15) أجدُ المخرجاتِ المُناظِرةَ للمُدخلاتِ 0, 1, 2, 3

المدخلة x	المخرجة y $2(x + 1)$
0	−2
1	0
2	2
3	4

16) أمثِّلُ قيمَ المدخلاتِ والمخرجاتِ باستخدامِ المخطَّطِ السَّهْميِّ الآتي:



أفكّرُ

يمكنُ إيجادُ قاعدةِ الاقترانِ الخطّيِّ، إذا عُلِمَ منها مدخلَتانِ متتاليتانِ ومخرجتاهُما. لماذا؟

أفكّرُ

يمكنُ إيجادُ قاعدةِ الاقترانِ الخطّيِّ، إذا عُلِمَ منها مدخلَتانِ متتاليتانِ ومخرجتاهُما. لماذا؟

إجابات (أتدرب وأحل المسائل):

1)

المدخلة x	المخرجة y $(5x + 4)$
1	9
2	14
3	19
4	24

2)

المدخلة x	المخرجة y $(7x - 2)$
1	5
2	12
3	19
4	26

3)

المدخلة x	المخرجة y $(\frac{x}{2} + 1)$
1	$\frac{3}{2}$
2	2
3	$\frac{5}{2}$
4	3

4)

المدخلة x	المخرجة y $4(x - 3)$
1	−8
2	−4
3	0
4	4

5)

المدخلة x	المخرجة y $5(x + 6)$
1	35
2	40
3	45
4	50

6)

المدخلة x	المخرجة y $\frac{3x}{2}$
1	$\frac{3}{2}$
2	3
3	$4\frac{1}{4}$
4	6

ملاحظات المعلم

البحث وحلّ المسائل:

- اطلب إلى الطلبة تأمل آلة الاقتران الآتية، واستخدامها في إيجاد كل مما يأتي:



» قاعدة الاقتران على صورة آلة اقتران.

» قاعدة الاقتران على صورة معادلة.

» المخرجة y إذا كانت المدخلة $x = 3$

» المدخلة x إذا كانت المخرجة $y = 12$

توسعة: اطلب إلى الطلبة كتابة آلة اقتران مشابهة للآلة في المسألة، وكتابة مجموعة من المسائل عليها، ثم اختيار زميل للإجابة عنها.

- **ملاحظة: يفضل تنفيذ النشاط داخل الغرفة الصفية، ولكن في حال عدم توافر الوقت الكافي اطلب إلى الطلبة تنفيذ النشاط واجبًا منزليًا، ثم ناقش النتائج التي توصلوا إليها في اليوم التالي.**

نشاط التكنولوجيا:

- حث الطلبة على الدخول إلى الرابط الآتي؛ فهو يوفر نشاطًا تفاعليًا لآلة اقتران:
https://ca.bigideasmath.com/protected/content/dcs_ca/tools/function_machine_8_4_1/function_machine_8_4_1.html
- اطلب إلى الطلبة إدخال قيمة x ، ثم الضغط على زر تشغيل الآلة (RUN)، ليظهر في جدول المدخلات والمخرجات قيمة المدخلة x وقيمة المخرجة y التي تقابلها.
- اطلب إلى الطلبة تكرار الخطوة السابقة بإدخال أكثر من قيمة لـ x، ثم اطلب إليهم إيجاد قاعدة الاقتران للجدول الناتج، والتحقق من صحة حلهم بالضغط على زر (Show Function).
- وضح للطلبة أن الآلة توفر ثلاثة مستويات، هي: سهل، ومتوسط، وصعب.

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

تنبيه: يوجد في الأنشطة التفاعلية مصطلحات رياضية باللغة الإنجليزية، وضِّح للطلبة معنى كلّ مصطلح؛ لتسهيل تعاملهم معها.

تعليمات المشروع:

- اطلب إلى الطلبة استكمال العمل على المشروع، وذلك بتحديد قيم المدخلات والمخرجات الجدول الذي أنشؤوه، ثم تمثيل ذلك بمخطط سهمي، وإيجاد قاعدة الاقتران التي تمثل العلاقة بين قيم المدخلات والمخرجات.
- اطلب إلى الطلبة كتابة قاعدة الاقتران التي توصلوا إليها بالطرائق الآتية: صورة مدخلات ومخرجات، وصور آلة اقتران، وصورة معادلة.

إرشادات:

- في السؤال 18 وضح للطلبة أن الجزء الأيسر من المخطط السهمي يمثل قيم x (المدخلات)، والجزء الأيمن يمثل قيم y (المخرجات).
- في السؤال 19 وضح للطلبة أهمية إيجاد قاعدة للاقتران الممثل في المخطط السهمي، لإيجاد القيمة المجهولة.
- في السؤال 21 وضح للطلبة أن إيجاد قيمة المدخلة x يكون بتعويض قيمة y في المعادلة ثم حلها.

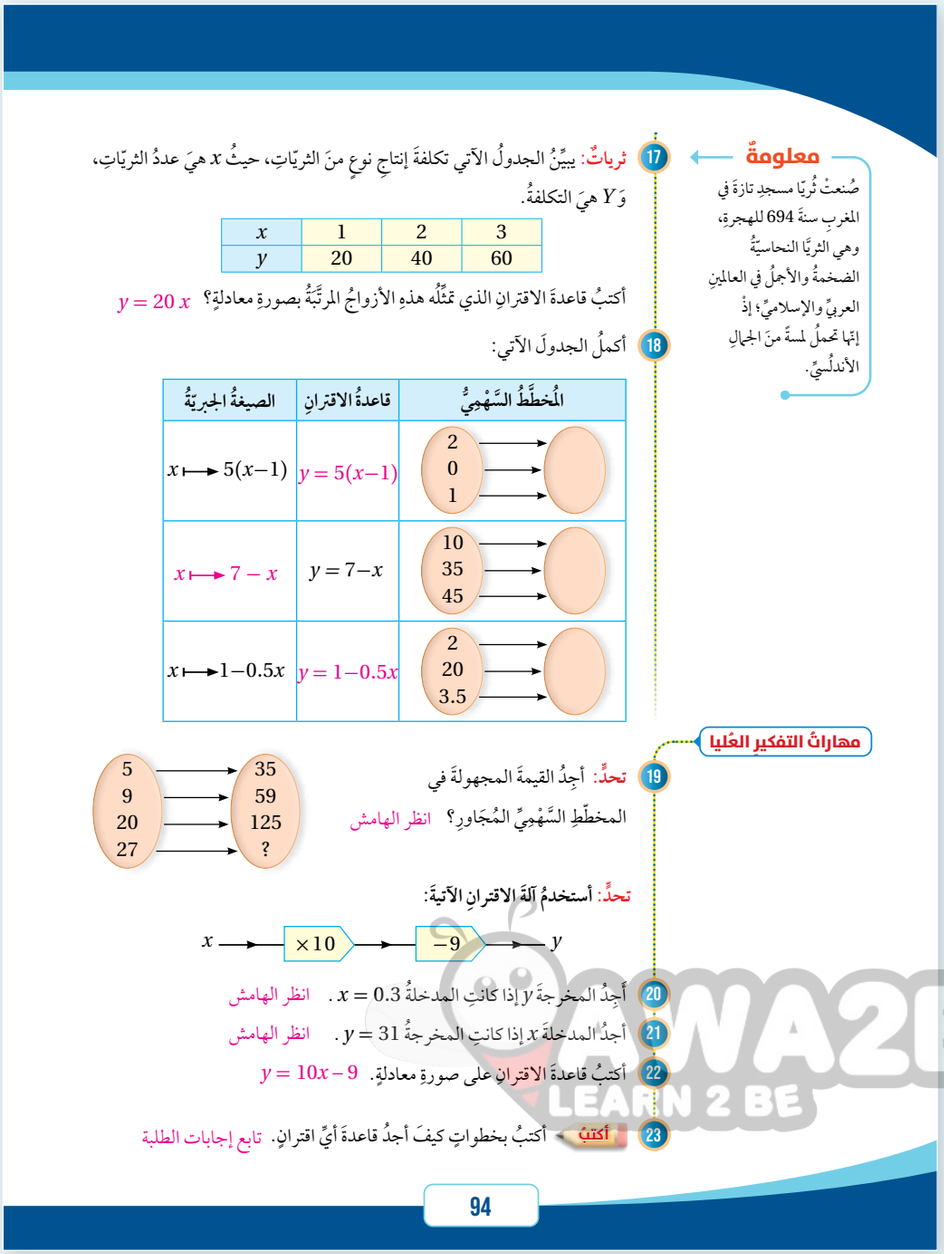
تنبيه: في السؤال 19 نبِّهِ الطلبة إلى أن قيم المدخلات ليست 1,2,3,4 ؛ لذا عليهم التفكير بعمق لإيجاد قاعدة الاقتران التي تحقق القيم جميعها.

6 الختام

- وجّه الطلبة إلى فقرة (**أكتب**) للتأكّد من فهمهم لموضوع 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:

» **أكمل جدول القيم لكل اقتران مما يأتي:**

1. $y = 2x - 3$
2. $y = 5(x + 1)$



معلومة

صُنعتْ ثُريّا مسجدِ تازة في المغربِ سنةَ 694 للهجرة، وهي الثريّا النحاسيّةُ الضخمةُ والأجملُ في العالمينِ العربيِّ والإسلاميِّ؛ إذْ إنّها تحملُ لمسةً منَ الجمالِ الأندلُسيِّ.

17 **ثريات:** يبيِّنُ الجدولُ الآتي تكلفةَ إنتاجِ نوعٍ منَ الثريّاتِ، حيثُ x هيَ عددُ الثريّاتِ، وَ Y هيَ التكلفةُ.

x	1	2	3
y	20	40	60

أكتبُ قاعدةَ الاقترانِ الذي تمثِّلُه هذهِ الأزواجُ المرتَّبةُ بصورةِ معادلةٍ؟ $y = 20\,x$

18 أكملُ الجدولَ الآتي:

المُخطَّطُ السَّهْمِيُّ	قاعدةُ الاقترانِ	الصيغةُ الجبريّةُ
2, 0, 1 →	$y = 5(x-1)$	$x \longmapsto 5(x-1)$
10, 35, 45 →	$y = 7-x$	$x \longmapsto 7 - x$
2, 20, 3.5 →	$y = 1-0.5x$	$x \longmapsto 1-0.5x$

مهاراتُ التفكيرِ العُليا

19 **تحدٍّ:** أجِدُ القيمةَ المجهولةَ في المخطّطِ السَّهْمِيِّ المُجاورِ؟ انظر الهامش

تحدٍّ: أستخدمُ آلةَ الاقترانِ الآتيةَ:

20 أجِدُ المخرجةَ y إذا كانتِ المدخلةُ $x = 0.3$. انظر الهامش

21 أجِدُ المدخلةَ x إذا كانتِ المخرجةُ $y = 31$. انظر الهامش

22 أكتبُ قاعدةَ الاقترانِ على صورةِ معادلةٍ. $y = 10x - 9$

23 **أكتبُ** أكتبُ بخطواتٍ كيفَ أجدُ قاعدةَ أيِّ اقترانٍ. تابع إجابات الطلبة

94

إجابات (أتدرب وأحل المسائل):

19) ألاحظ علاقة x و y لأجد أن المعادلة هي:

$y = 6x + 5$

أعوض $x = 27$ في المعادلة:

$y = 6(27) + 5$

$y = 167$

20)

$y = 10x - 9$

$y = 10(0.3) - 9$

$y = -3$

21)

$y = 10x - 9$

$31 = 10x - 9$

$40 = 10x$

$x = 4$

AWA2EL LEARN 2 BE

نتاجات الدرس:

- تمثيل الاقتران الخطي بيانيًّا.

التعلم القبلي:

- التعرف إلى المتغير والثابت، والتمييز بينهما.
- تعرف المعادلة الخطية على الصورة ص = س + أ و ص = أ، ص= أس + ب ، وحلّها.

1 التهيئة

- قسم الطلبة مجموعاتٍ ثنائية.
- زوِّد كل مجموعة **بورقة المصادر15: مستوى بياني فارغ**، ومجموعتين من بطاقات الأعداد من **ورقة المصادر 16: بطاقات أعداد**.
- اطلب إلى اللاعب الأول سحب بطاقة عشوائيًّا من كل مجموعة؛ لتكوين زوج مرتب (x, y)، بحيث تمثل البطاقة المسحوبة من المجموعة الأولى الإحداثي x والبطاقة المسحوبة من المجموعة الثانية الإحداثي y، (مثلًا عند سحب بطاقة تحمل الرقم 2 من المجموعة الأولى، ثم سحب بطاقة تحمل الرقم 3 من المجموعة الثانية، فإن الزوج المرتب يكون (2,3).
- يمثل اللاعب الزوج المرتب على المستوى الإحداثي.
- يتبادل اللاعبين الأدوار، ويستمران في تكرار الخطوتين السابقتين.
- اللاعب الذي يحصل على 3 نقاط يمكن التوصيل بينها بخط مستقيم أولًا هو الفائز.

2 الاستكشاف

- وجِّه الطلبة إلى تأمُّل الجدول في فقرة (**أستكشف**)، ثم اطلب إليهم إكمال الجدول.
- اطلب إلى الطلبة رسم مستوى إحداثي، ثم تمثيل الأزواج المرتبة عليه.
- اطلب إلى الطلبة وصف ما يلاحظونه.
- تقبل الإجابات جميعها.

فكرةُ الدرس
أُمثِّلُ الاقترانَ الخطّيَّ بيانيًّا على المستوى الأحداثيِّ.

المصطلحاتُ
التمثيلُ البيانيُّ للاقترانِ

أستكشفُ

أُكملُ جدولَ المُدْخَلاتِ والمُخْرَجاتِ للاقترانِ الذي قاعدتُهُ: $x \longmapsto 3x + 1$

المُدْخَلَةُ x	المُخْرَجَةُ $3x+1$	الزوجُ المرتَّبُ (المُخْرَجَةُ ، المُدْخَلَةُ)
1	4	(1 , 4)
2		
3		
4		

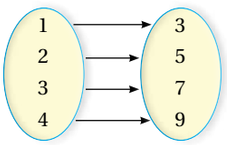
1) أرسمُ مستوًى إحداثيًّا، وأُعَيِّنُ عليهِ مواقعَ الأزواجِ المرتَّبةِ.

2) أَصِفُ ما أُلاحِظُهُ.

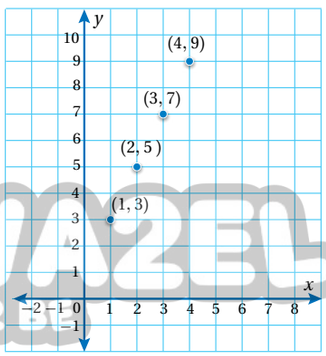
يُمْكِنُني التعبيرُ عنِ الاقترانِ باستخدامِ أزواجٍ مرتَّبةٍ (x , y) حيثُ x تُمثِّلُ المدخلةَ و y تمثِّلُ المخرجةَ. وعندَ تمثيلِ هذهِ الأزواجِ المرتَّبةِ في المستوى الإحداثيِّ فإنَّني أحصلُ على جزءٍ منَ **التمثيلِ البيانيِّ للاقترنِ (function graph)**، إذْ يتكوَّنُ التمثيلُ البيانيُّ للاقترانِ منْ جميعِ النقاطِ التي تحقِّقُ قاعدَتَهُ.

مثال 1

أُمثِّلُ بيانيًّا الاقترانَ المُعطى بالمخطَّطِ السَّهْمِيِّ المجاورِ:



أمثِّلُ الأزواجَ المرتَّبةَ (4, 9), (3, 7), (2, 5), (1, 3) على المستوى الإحداثيِّ.



3 التدريس

مِثالٌ 1

- وضح للطلبة أنه يمكن التعبير عن الاقتران باستخدام أزواج مرتبة (x, y)، بالإضافة إلى إمكانية تمثيلها في المستوى الإحداثي. بيِّنْ لهم أن التمثيل الذي نحصل عليه هو جزء من التمثيل البياني للاقتران؛ وذلك لأننا مثَّلْنا جزءًا من النقاط التي تحقق قاعدة الاقتران.
- ناقِشْ مع الطلبة حل مثال 1 على السبورة، اطلب إليهم كتابة مدخلات ومخرجات الاقتران الممثل بالمخطط السهمي على صورة أزواج مرتبة.
- ارسم مستوى إحداثيًّا على السبورة، ثم اختر أربعة طلبة بشكل عشوائي؛ ليمثل كل منهم زوجًا مرتبًا على المستوى الإحداثي.

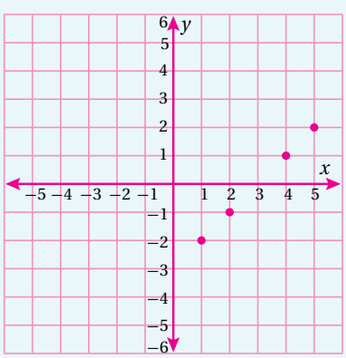
إرشاد: زوِّد الطلبة **بورقة المصادر 15: مستوى بياني فارغ**؛ لتمثيل الاقتران المعطى في فقرة أتحقق من فهمي بيانيًّا على المستوى الإحداثي الموجود في الورقة.

تنبيه: قد يخطئ بعض الطلبة في تمثيل الأزواج في المستوى الإحداثي، فمثلًا عند تمثيل الزوج المرتب $(1, 5)$ في المستوى الإحداثي، يمثلون الإحداثي x 5، والإحداثي y 1.

التقويم التكويني:

اطلب إلى الطلبة حلّ تدريب (**أتحقق من فهمي**) بعد كل مثال. اختر بعض الإجابات التي تحتوي على أخطاء مفاهيمية وناقِشْها على السبورة. لا تذكر اسم صاحب الحلّ أمام الصف تجنبًا لإحراجه.

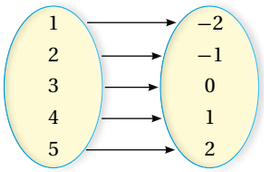
إجابة (أتحقق من فهمي 1):



أتحقق من فهمي:

أُمثِّلُ بيانيًّا الاقترانَ المُعطى بالمخطَّطِ السَّهْمِيِّ المجاورِ.

انظر الهامش



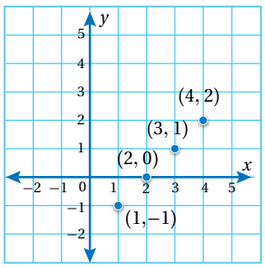
تعلَّمتُ في الدرسِ السابقِ كتابةَ قاعدةِ الاقترانِ على صورةِ معادلةٍ تحتوي على متغيِّرَيْنِ مثلًا، $y = 3x - 2$. وحلولُ هذهِ المعادلةِ أزواجٌ منْ قِيَمِ المُدخلاتِ x والمُخرجاتِ y التي تحقِّقُ المعادلةَ. ويمكنُ التعبيرُ عنْ هذهِ القيمِ بأزواجٍ مرتَّبةٍ على الشكلِ (x, y).

مثال 2

أجدُ أربعةَ حُلولٍ للمُعادلةِ $y = x - 2$ ثمَّ أمثِّلُها بيانيًّا على المستوى الإحداثيِّ.

أختارُ 4 قِيَمٍ للمُدخلاتِ ولتكُنْ 1, 2, 3, 4 ثمَّ أجدُ قيمَ المُخرَجاتِ المناظِرةِ لها باستخدامِ المعادلةِ.

x	$x-2$	y	(x, y)
1	$1-2$	-1	$(1, -1)$
2	$2-2$	0	$(2, 0)$
3	$3-2$	1	$(3, 1)$
4	$4-2$	2	$(4, 2)$



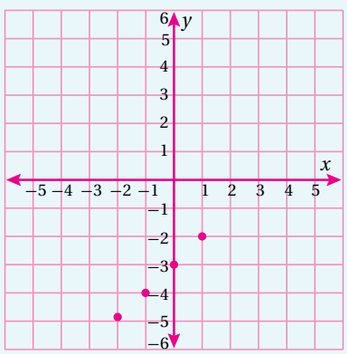
يمثِّلُ كلُّ زوجٍ مرتَّبٍ في الجدولِ حلًّا للمعادلةِ $y = x - 2$، وعندَ تمثيلِ هذهِ الأزواجِ المرتبةِ على المستوى الإحداثيِّ فإنَّنا نحصلُ على جزءٍ منَ التمثيلِ البيانيِّ للمعادلةِ؛ وذلكَ لأنَّ للمعادلةِ حلولاً أخرى غيرَ هذهِ التي أوْجدْناها في الجدولِ.

أتحقق من فهمي:

أجدُ أربعةَ حلولٍ للمعادلةِ $y = x - 3$، ثمَّ أمثِّلُها بيانيًّا على المستوى الإحداثيِّ. انظر الهامش

إجابة (أتحقق من فهمي 2):

x	$x-3$	y	(x, y)
-2	$-2-3=-5$	-5	$(-2, -5)$
-1	$-1-3=-4$	-4	$(-1, -4)$
0	$0-3=-3$	-3	$(0, -3)$
1	$1-3=-2$	-2	$(1, -2)$



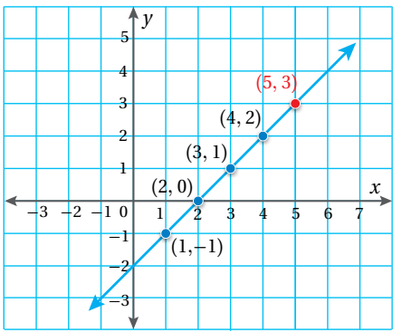
ألاحِظُ في المثالِ السابقِ أنَّ النقاطَ الأربعَ التي تمثِّلُ حلولَ المعادلةِ تقعُ على مستقيمٍ واحدٍ؛ ولذلكَ فإنَّ أيَّ نقطةٍ تقعُ على هذا المستقيمِ تمثِّلُ حلًّا للمعادلةِ $y = x - 2$. لِنَخْتَبِرِ النقطةَ (5, 3) التي تقعُ على المستقيمِ نفسِهِ.

أكتبُ المعادلةَ $y = x - 2$

أعوِّضُ قيمَتَيْ $x = 5$ و $y = 3$ في المعادلةِ $3 \stackrel{?}{=} 5 - 2$

الطرفانِ متساويانِ، إذنْ، الحلُّ صحيحٌ ✓ $3 = 3$

إذنْ، النقطةُ (5, 3) تحقِّقُ المعادلةَ $y = x - 2$. وبما أنَّ جميعَ حلولِ هذهِ المعادلةِ تقعُ على خطٍّ مستقيمٍ فإنَّها تُسمّى **معادلةً خطيَّةً** **(linear equation)**.



مثال 3: منَ الحياةِ



نباتُ الخيزرانِ أسرعُ النباتاتِ نُمُوًّا، فقدْ تصلُ سرعةُ نموِّهِ إلى 91 cm في اليومِ الواحدِ. أكتبُ معادلةً في متغيِّرينِ تمثِّلُ مقدارَ نموِّ الخيزرانِ بعدَ مرورِ عددٍ منَ الأيّامِ، ثمَّ أمثِّلُ المعادلةَ بيانيًّا.

لِيَكُنِ المُتغيِّرُ x هوَ عددَ الأيّامِ والمتغيِّرُ y هو مقدارَ نموِّ الخيزرانِ، إذنْ، العلاقةُ بينَ هذينِ المتغيِّرينِ هيَ $y = 91x$

ولِتمثيلِ هذهِ المعادلةِ بيانيًّا، أتَّبِعُ الخطواتِ الثلاثَ الآتيةَ:

الخطوة 1: أختارُ بعضَ قيمِ المدخلاتِ x ولتكنْ 1, 2, 3

مِثالٌ 2

- اكتب على السبورة المعادلة: $y = x + 7$، ثم اطلب إلى الطلبة إيجاد قيم للمتغيرين x و y تحقق المعادلة. وضح لهم أن أسهل طريقة لإيجاد هذه القيم هي اختيار قيمة للمتغير x، ثم تعويضها في المعادلة؛ لتنتج قيمة للمتغير y.
- اطلب إلى الطلبة البدء باختيار قيم للمتغير x من مجموعة الأعداد الكلية، ثم اطلب إليهم اختيار قيم من مجموعة الأعداد الصحيحة، ثم من مجموعة الأعداد النسبية.
- اطرح الأسئلة الآتية على الطلبة:
  - » ما عدد الحلول التي يمكن الحصول عليها للمعادلة؟
  - » هل يمكن التعبير عن حلول المعادلة بأزواج مرتبة؟
  - » هل يمكن تمثيل المعادلة بيانيًّا؟
- ناقش الطلبة في الأسئلة السابقة، وتوصل معهم إلى وجود عدد لا نهائي من الحلول للمعادلة، ووضِّح لهم إمكانية التعبير عن هذه الحلول بأزواج مرتبة (x, y)، وبين لهم أنه يمكن تمثيل المعادلة بيانيًّا باختيار بعض الأزواج المرتبة التي تمثل حلولًا لها، وتمثيلها في المستوى الإحداثي.
- ذكر الطلبة بأنّ إحدى طرائق كتابة الاقتران هي صورة المعادلة، ثم بيِّنْ لهم أنه لتمثيل اقتران بيانيًا يمكن كتابة قاعدته على صورة معادلة، ثم إيجاد حلول لها، وكتابة هذه الحلول على شكل أزواج مرتبة، وتمثيلها في المستوى الإحداثي.
- ناقش مع الطلبة حلّ مثال 2 على السبورة، ارسم مستوى إحداثيًّا، واطلب إليهم تمثيل المعادلة عليه، ثم اسألهم:
  - » ماذا تلاحظون على النقاط الأربعة التي تمثل حلولًا للمعادلة؟ الحلول تقع على خط مستقيم
- وضح للطلبة أنه بما أن حلول المعادلة جميعها تقع على خط مستقيم، فإنها تسمى معادلة خطية، وبيِّنْ لهم أنّ أيّ نقطة تقع على هذا المستقيم تمثل حلًّا للمعادلة. اختر أحد الطلبة واطلب إليه اختيار إحدى هذه النقط بتعويض قيمة x و y في المعادلة والتحقق من أن الطرف الأيمن للمعادلة يساوي الطرف الأيسر.

AWAEL LEARN 2 BE

مثال 3: من الحياة

- اطلب إلى أحد الطلبة قراءة المسألة الواردة في المثال 3، ثم وجِّه الطلبة إلى استخدام المتغير x للدلالة على عدد الأيام، والمتغير y للدلالة على مقدار النمو، ثم اطلب إليهم كتابة المعادلة التي تمثل مقدار النمو، وتدرج معهم في خطوات تمثيل هذه المعادلة.

4 التدريب

أتدرب وأحلّ المسائل:

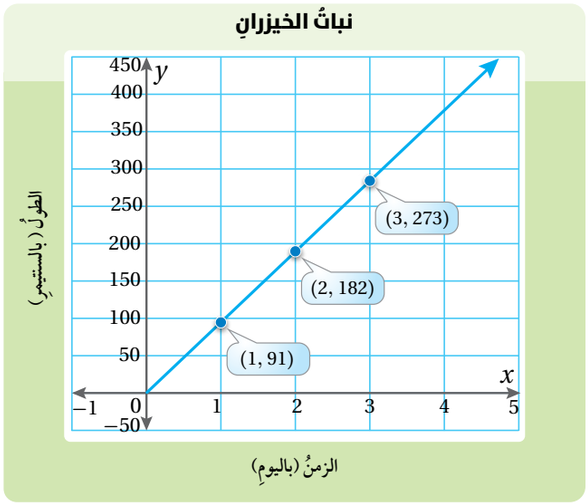
وجِّهِ الطلبة إلى فقرة (**أتدرب وأحلّ المسائل**) واطلب إليهم حلّ المسائل فيها.

- إذا واجَهَ الطلبة صعوبة في حلّ أي مسألة اختر طالبًا تمكن من حلّ المسألة ليعرض حلّه على السبورة.

الخطوة 2: أنشئُ جدولًا وأستخدِمُه لإيجادِ قيمِ المخرجاتِ المقابِلَةِ لهذهِ المدخلاتِ:

x	$91x$	y	(x, y)
1	91×1	91	(1 , 91)
2	91×2	182	(2 , 182)
3	91×3	273	(3 , 273)

الخطوة 3: أمثِّلُ الأزواجَ المرتَّبَةَ في المستوى الإحداثيِّ، ثمَّ أرسمُ مستقيمًا يمرُّ بها جميعًا:



أتحققُ من فهمي:

تنقلُ حافلةٌ 22 راكبًا كلَّ ساعةٍ. أكتبُ معادلةً في متغيِّرَيْنِ تمثِّلُ عددُ الرُّكّابِ الذين تنقلُهم الحافلةُ بعدَ مرورِ عددٍ منَ الساعاتِ، ثمَّ أُمثِّلُ المعادلةَ بيانيًّا.

انظر الهامش

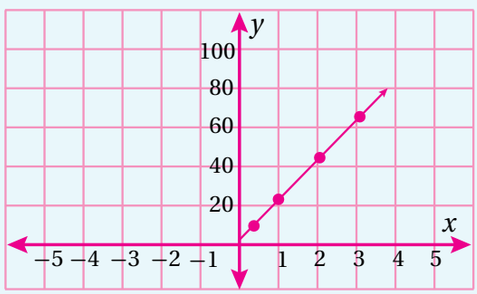
أفكِّرُ

ما أقلُّ عددٍ منَ الأزواجِ المُرتَّبَةِ يلزمُ لتمثيلِ المُعادلةِ الخطيَّةِ بيانيًّا؟

إجابة (أتحقق من فهمي 3):

$y = 22x$

x	$22\,x$	y	$(x\,,y)$
1	$22(1)=22$	22	(1 , 22)
2	$22(2)=44$	44	(2,44)
3	$22(3)=66$	66	(3,66)



أتدرّبُ وأحلُّ المسائلَ

أتذكّرُ

أستخدمُ أولويّاتِ العمليّاتِ الحسابيّةِ عندَ التعويضِ لإيجادِ قيمةِ y.

أكملُ الجدولَ، ثُمَّ أُمثِّلُ الاقترانَ بيانيًّا في كلٍّ ممّا يأتي: 4–1 انظر ملحق الإجابات

1 $y = 3x$

x	−2	−1	0	1	2	3
y						

2 $y = x$

x	−2	−1	0	1	2	3
y						

3 $y = x - 3$

x	−2	−1	0	1	2	3
y						

4 $y = 5 - x$

x	−2	−1	0	1	2	3
y						

أجِدُ أربعةَ حلولٍ لكلِّ معادلةٍ ممّا يأتي، ثمَّ أمثِّلُها بيانيًّا على المستوى الإحداثيِّ. 10–5 انظر ملحق الإجابات

5 $y = 3x + 1$ 6 $y = 4x - 3$ 7 $y = 3 - 2x$

8 $y = 2x - 5$ 9 $y = 4 - 3x$ 10 $y = 4x + 1$

11 أيُّ أزواجِ الإحداثيّاتِ الآتيةِ تقعُ على المستقيمِ الذي معادلتُهُ $y = 2x - 3$؟ أبرِّرُ إجابتي. انظر ملحق الإجابات

a) $(2, 7)$ b) $(-1, -5)$ c) $(15, 27)$

إرشادات:

- زود الطلبة **بورقة المصادر 17: مستوى بياني فارغ**، لتمثيل المعادلات في الأسئلة من 5 إلى 10 بيانيًّا على المستويات الإحداثية الموجودة في الورقة.
- في السؤال 11 ذكر الطلبة بتعويض زوج الإحداثيات في المعادلة لتحديد في ما إذا كان يقع على المستقيم أم لا.
- في السؤال 15 وضح للطلبة أنه لتحديد قيمة المدخلة x التي تقابل قيمة المخرجة y المعطاة، فإننا ننزل خطًّا أفقيًّا من قيمة y الموجودة على المحور y؛ ليصل إلى التمثيل البياني للاقتران، ثم نقرأ قيمة x المقابلة له.

مهاراتُ التفكير العُليا

- وجِّهِ الطلبة إلى فقرة (**مهارات التفكير العليا**) واطلب إليهم حلّ المسائل (22–21).

الواجب المنزلي:

- اطلب إلى الطلبة حلّ مسائل الدرس جميعها من كتاب التمارين واجبًا منزليًّا، لكن حدِّد المسائل التي يمكنهم حلّها في نهاية كل حصة بحسب ما يتم تقديمه من أمثلة الدرس وأفكاره.
- يمكن أيضا إضافة المسائل التي لم يحلّها الطلبة داخل الغرفة الصفية الى الواجب المنزلي.

AWA2EL LEARN 2 BE

5 الإثراء

البحث وحلّ المسائل:

- اطلب إلى الطلبة تمثيل المعادلات الآتية على المستوى الإحداثي نفسه:

$y = 4x - 1$ $\quad 4y + x = 7$ $\quad y + 9 = 4x$

- اطلب إلى الطلبة تحديد أيّ المستقيمات الناتجة عن التمثيل متوازية وأيها متعامدة، مع تقديم تبرير للإجابة.

ملاحظة: يفضل تنفيذ النشاط داخل الغرفة الصفية، ولكن في حال عدم توافر الوقت الكافي اطلب إلى الطلبة تنفيذ النشاط واجبًا منزليًّا، ثم ناقش النتائج التي توصلوا إليها في اليوم التالي.

نشاط التكنولوجيا:

- وجه الطلبة للدخول إلى الرابط الآتي، فهو يوفر حاسبة لتمثيل المعادلات:

https://www.desmos.com/calculator

- اطلب إلى تمثيل المعادلة $y = x + 5$ باستخدام الحاسبة ، وذلك بإدخال المعادلة في شريط الإدخال، وملاحظة أن المعادلة ترسم في المستوى الإحداثي مباشرة.

- اطلب إلى الطلبة تمثيل اقترانات أخرى باستخدام الحاسبة.

إرشاد: يمكنُ تنفيذ النشاط في غرفة الحاسوب.

معلومة

يُعدُّ القطارُ الصينيُّ الذي يربطُ العاصمةَ بكينَ بمدينةِ نانجينغ الأسرعَ في العالمِ؛ إذ تصلُ سرعتُهُ إلى 317 km في الساعةِ.



12 **قطارات:** تتَّسِعُ العربةُ الواحدةُ في قطارٍ إلى 85 راكبًا. أكتبُ معادلةً في متغيِّرين تمثِّلُ عددَ الركّابِ الذينَ يسعُهم أيُّ عددٍ منْ عرباتِ القطارِ، ثمَّ أُمثِّلُ المعادلةَ بيانيًّا.

انظر ملحق الإجابات



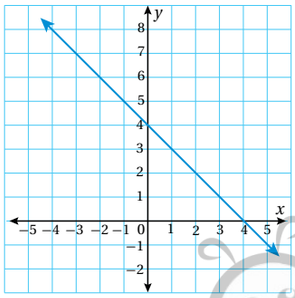
13 **مهنٌ:** يصنعُ نجّارٌ كلَّ يومٍ 6 طاولاتٍ لكلٍّ منْها 4 أرجلٍ. أكتبُ معادلةً في متغيِّرين تمثِّلُ عددَ أرجلِ الطاولاتِ التي يصنعُها النجّارُ بعدَ مرورِ عددٍ منَ الأيّامِ، ثمَّ أُمثِّلُ المعادلةَ بيانيًّا.

انظر ملحق الإجابات

14 **مشتريات:** إذا كانَ ثمنُ الحقيبةِ الواحدةِ 10 دنانيرَ وثمنُ القميصِ الواحدِ 7 دنانيرَ، أكتبُ معادلةً تمثِّلُ ثمنَ حقيبةٍ واحدةٍ وعددٍ منَ القُمصانِ.

$y = 7x + 10$

أستخدِمُ التمثيلَ البيانيَّ الآتيَ:



15 أجدُ قيمةَ المدخلةِ x التي تقابلُ كلَّ مخرجةٍ ممّا يأتي:

$y = 6$, $y = 0$, $y = 3$ $\quad (-2, 6)$, $(4, 0)$, $(1, 3)$

16 أكتبُ المعادلةَ التي تمثِّلُ المستقيمَ. $y = -x + 4$

AWA2EB LEARN 2 BE

معلومة

تُعرفُ التمريناتُ الهوائيّةُ بتمريناتِ القلبِ، ومنها: المشيُ والركضُ، والسّباحةُ؛ إذْ إنّها تتطلَّبُ ضخَّ الدّمِ المؤكسدِ منَ القلبِ إلى العضلاتِ.

يمكنُ حسابُ الحدِّ الأقصى لمعدَّلِ ضرباتِ قلبِ الإنسانِ (y) في الدقيقةِ في أثناءِ ممارستِهِ الرياضةَ بالمعادلةِ: $y = 208 - 0.7x$، حيثُ x العمرُ بالسنواتِ.

17 ما الحدُّ الأقصى لمعدّلِ ضرباتِ قلبِ شخصٍ عمرهُ 30 سنةً، وآخرُ عمرُهُ 50 سنةً؟
انظر ملحق الإجابات

18 ما عمرُ شخصٍ معدلُ ضرباتِ قلبِهِ 194 نبضةً في الدقيقةِ؟
20 سنة

19 هلْ معدّلُ ضرباتِ القلبِ يزدادُ أمْ ينقصُ معَ العمرِ؟ أبرّرُ إجابتي.
ينقص، لأن النشاط البدني للإنسان يقل مع التقدم في العمر.

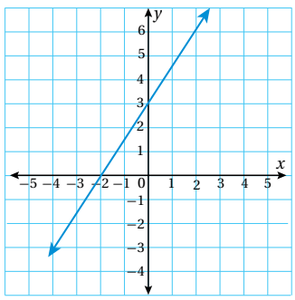
20 أُمثّلُ المعادلةَ بيانيًّا.
انظر ملحق الإجابات

مهاراتُ التفكيرِ العُليا

أفكّرُ

هلْ توجدُ علاقةٌ بينَ التمثيلِ البيانيِّ للمعادلةِ الخطّيّةِ، وإشارةِ معاملِ x فيها؟

21 تحدٍّ: الشكلُ المجاورُ تمثيلٌ بيانيٌّ للمعادلةِ $y = ax + 3$، أجِدُ قيمةَ a.
انظر ملحق الإجابات



22 تحدٍّ: أُمثّلُ بيانيًّا كلًّا ممّا يأتي:
$y = -3$ وَ $x = 5$ انظر ملحق الإجابات

23 أكتبُ: كيفَ أُمثّلُ المعادلةَ $y = 4x - 3$ بيانيًّا؟
تابع إجابات الطلبة

إرشادات:

- في السؤال 21 وضح للطلبة أنه لإيجاد قيمة a، يمكنهم اختيار أيّ نقطة تقع على المستقيم، وتعويضها في المعادلة.
- في السؤال 22 وضح للطلبة أن قيمة x في المعادلة $x = 5$ ثابتة ولا تتغير مهما تغيرت قيمة y، اطلب إليهم تكوين مجموعة من الأزواج المرتبة مثل: (5, 4) (5, −2) , (5,1)، وتمثيلها في المستوى الإحداثي والتوصيل بينها، وملاحظة التمثيل البياني الناتج. أما المعادلة $y = -3$ فإن قيمة y فيها ثابتة لا تتغير، بأسلوب مشابه للحل السابق اطلب إليهم تكوين أزواج مرتبة قيمة y فيها لا تتغير، ثم اطلب إليهم تمثيلها بيانيًّا وملاحظة التمثيل البياني الناتج.

تعليمات المشروع:

- اطلب إلى الطلبة استكمال العمل على المشروع، وذلك بتنفيذ الخطوات: 8 و9 و 10 من خطوات المشروع.
- ذكِّر الطلبة بأن موعد عرض نتائج المشروع قريب؛ لذا يجب عليهم وضع اللّمسات النهائية على المشروع، والتأكُّد من أنّ العناصر المطلوبة من المشروع جميعها متوافرة يوم العرض.

المفاهيم العابرة للمواد

أكِّد المفاهيم العابرة للمواد حيثما وردت في كتاب الطالب أو كتاب التمارين. في السؤال 17، عزِّز الوعي الصحي لدى الطلبة من خلال إخبارهم بأهمية التمرينات الهوائية في تقوية عضلة القلب.

6 الختام

- وجّه الطلبة إلى فقرة (**أكتب**) للتأكّد من فهمهم لموضوع 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:

» **أمثل كلًّا من المعادلات الآتية بيانيًّا:**

1 $y = 5x - 1$

2 $y = 2 - x$

AWA2EL LEARN 2 BE

اختبار الوحدة:

- اطلب إلى الطلبة حلّ الأسئلة (1–8) بشكل فردي، وتجوَّلْ بينهم، وقدّم لهم التغذية الراجعة، ثم ناقش حل بعض المسائل على السبورة مع الصف كاملًا.
- قسم الطلبة مجموعاتٍ، ثم اطلب إليهم حل المسائل (9–24)، تابع الحلول وقدِّم لهم التغذية الراجعة، والمساعدة والدّعم وقت الحاجة. اختر المسائل التي واجه الطلبة صعوبة في حلها وناقشها على السبورة.

إرشاد:

- في السؤال 11 ذكِّر الطلبة بكيفية كتابة قاعدة الاقتران على صورة آلة اقتران.

اختبارُ الوحدةِ

أختارُ رمزَ الإجابةِ الصحيحةِ لكلٍّ ممّا يأتي:

1. إذا قُسمَ عددٌ على 6 وطُرِحَ منَ الناتجِ 10 أصبحَ الناتجُ 2، أيُّ المعادلاتِ الآتيةِ تعبِّرُ عنْ هذهِ العلاقةِ؟

a) $\frac{x-10}{6}=2$ b) $\frac{x}{6}-10=2$

c) $10-\frac{x}{6}=2$ d) $\frac{10-x}{6}=2$

2. المستقيمُ الذي تقعُ عليهِ النقطةُ $(-3,-2)$ هوَ:

a) $2x-3y=0$ b) $2x-y=-1$

c) $y+x=1$ d) $3x+2y=13$

3. الحدُّ العامُّ للمتتاليةِ $2, 5, 8, 11, \ldots$ هوَ:

a) $T_n=2n+3$

b) $T_n=3n+3$

c) $T_n=3n-1$

d) $T_n=n+3$

4. حلُّ المعادلةِ: $5(x+9)=-10$ هوَ:

a) $x=-11$ b) $x=11$

c) $x=-7$ d) $x=7$

5. $x=2$ هو حلٌّ للمعادلةِ:

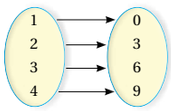
a) $x+3=6$

b) $2x-3=5x-1$

c) $3(2x-1)=9$

d) $5=2x-1$

6. قاعدةُ الاقترانِ الموضَّحَةُ بالمخطَّطِ السَّهْمِيِّ، هيَ:



a) $y=3x+1$ b) $y=3x-3$

c) $y=3-3x$ d) $y=x+1$

7. زوجُ الإحداثيّاتِ الّذي يقعُ على المستقيمِ الّذي معادلتُهُ $y=3x-1$ هوَ:

a) $(0,0)$ b) $(0,1)$

c) $(1,2)$ d) $(1,-2)$

8. الحدُّ الخامسُ في المتتاليةِ التي حدُّها العامُّ $T_n=2n+3$، هوَ:

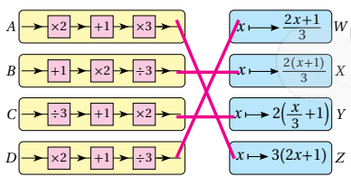
a) 8 b) 13 c) 10 d) 5

أجدُ الحدَّ المفقودَ في المتتاليةِ الآتيةِ:

9. $3, \ldots., \ldots., 24, 48, 96$ 6 , 12

10. $64, 32, \ldots., \ldots., 4$ 16 , 8

11. أصلُ بخطٍّ بينَ آلةِ الاقترانِ وصورتِهِ التي على الشكلِ $x \longmapsto$:



AWA2EL LEARN 2 BE

أحلُّ كلَّ معادلةٍ ممّا يأتي، وأتحقَّقُ منْ صحّةِ الحلِّ:

12 $2x-12=-11$ $x=\frac{1}{2}$

13 $-6w+3=15-3w$ $w=-4$

14 $2(2y-3)+8=y-9$ $y=\frac{-11}{3}$

15 $3(k+4)=4(2k-5)+17$ $k=3$

16 عددٌ إذا أُضِفْنا رُبْعَهُ إلى نِصفِهِ كانَ الناتجُ 15 ، فما ذلكَ العددُ؟ نفرض أن العدد x

$\frac{1}{2}x+\frac{1}{4}x=15$

$x=20$

أمثِّلُ كلًّا منَ الاقترانيْنِ الآتييْنِ بيانيًّا:

17 $y=-2x+3$ انظر ملحق الإجابات

18 $y=4x-6$ انظر ملحق الإجابات

19 ما قيمةُ الحدِّ الذي رتبتُهُ 35 في المتتاليةِ الآتيةِ؟

$9, 11, 13, 15, \ldots\ldots$

انظر ملحق الإجابات

ما الحدُّ العامُّ لكلٍّ منَ المتتاليتينِ الآتيتيْنِ:

20 $17, 13, 9, 5, \ldots$ $T_n=-4n+21$

21 $-7, -3, 1, 5, 9, \ldots$ $T_n=4n-11$

22 معَ عبيرَ دينارٌ واحدٌ، وتدَّخِرُ كلَّ أسبوعٍ 5 دنانيرَ. أكتبُ الحدَّ العامَّ الذي يعبِّرُ عنْ مقدارِ ما تدَّخِرُ عبيرُ بعدَ أيِّ عددٍ منَ الأسابيعِ. $T_n=5n+1$

23 3 أمثالِ عُمْرِ ليلى قبلَ 5 سنواتٍ يساوي مِثْلَيْ عُمْرِها الآنَ مُضافًا إليهِ 4 سنواتٍ، فما عُمْرُ ليلى الآنَ؟

نفرض عمر ليلى الآن x

$3(x-5)=2x+4$

بحل المعادلة $x=19$ سنة عمر ليلى الآن

24 يبيِّنُ الجدولُ الآتي العلاقةَ بينَ عددِ ساعاتِ العملِ الإضافيِّ والمبلغِ المدفوعِ:

عددُ ساعاتِ العملِ	1	2	3	4
المبلغُ المدفوعُ	5	8	11	14

a) أمثِّلُ الاقترانَ بيانيًّا. انظر ملحق الإجابات

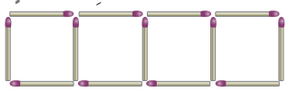
b) ما مقدارُ المبلغِ المدفوعِ إذا كانَ عددُ ساعاتِ العملِ الإضافيِّ 6 ساعاتٍ؟ انظر ملحق الإجابات

تدريبٌ على الاختباراتِ الدّوليّةِ:

25 يزيدُ ثمنُ قلمِ حبرٍ نصفَ دينارٍ على ثمنِ قلمِ رصاصٍ. إذا اشترى سفيانُ قَلَمَيْ حِبْرٍ وَ 3 أقلامِ رصاصٍ بِـ 1.7 دينارًا. فكمْ دينارًا سيدفعُ صديقُهُ وائلٌ إذا اشترى قَلَمَ حبرٍ واحدًا وقَلَمَيْ رصاصٍ؟

a) 0.92 b) 24.1 c) 87.0 d) 4.3

26 يظهرُ في الشكلِ 13 عودَ ثقابٍ تكوّنُ 4 مربّعاتٍ. فكمْ مربّعًا يمكنُ بناؤُهُ بالطريقةِ نفسِها باستخدامِ 73 عودَ ثقابٍ؟



a) 18 b) 24

c) 14 d) 15

27 إذا كانَ 4 أمثالِ عددٍ هو 48 ، فما $\frac{1}{3}$ هذا العددِ؟

a) 4 b) 8 c) 21 d) 61

تدريبٌ على الاختباراتِ الدّوليّةِ

- اطلب إلى الطلبة حلّ أسئلة (**تدريب على الاختبارات الدولية**) بشكل فردي، ثم ناقش حلولها مع الطلبة على السبورة. واشرح لهم المقصود بالاختبارات الدولية.

إرشادات:

- في الأسئلة (12–15) ذكّر الطلبة بخطوات حل المعادلة، وذكّرهم أيضًا أن التحقق من صحة الحل يكون بتعويض قيمة المتغير في المعادلة الأصلية.
- في سؤال 19 ذكّر الطلبة بأنه لإيجاد قيمة حدّ في متتالية رتبته معلومة، نجد أولًا الحدّ العامّ للمتتالية، ثم نعوّض رتبة الحدّ.
- في السؤال 24 وضح للطلبة الحاجة لإيجاد قاعدة الاقتران أولًا، ثم تمثيلها بيانيًّا.

AWAZEL LEARN 2 BE

كتاب التمارين

الدَّرْسُ 1 حَلُّ المُعادَلاتِ

أحُلُّ كُلًّا منَ المُعادَلاتِ الآتِيَةِ، وأتحقَّقُ منْ صِحَّةِ الحلِّ:

1. $\frac{2}{5}(x-1)=15$ ، $x=\frac{77}{2}$
2. $7(1+3m)=49$ ، $m=2$
3. $5(3w-4)=40$ ، $w=4$
4. $5(2k+7)=13k+2$ ، $k=11$
5. $3(4v-3v)=-6(v+10)$ ، $v=\frac{-20}{3}$
6. $14(b-3)+12=8(2b-1)$ ، $b=-11$

7. أعْمارٌ: يَبْلُغُ عُمْرُ دابَّةٍ n منَ السَّنَواتِ، وعندَ إضافَةِ سَنَةٍ واحِدَةٍ لعُمْرِها، وضَرْبِ النّاتِجِ بالعددِ 3، فإنَّ النّاتِجَ 45، فما عُمْرُ دابَّتِهِ؟

$3(n+1)=45$
$3n+3=45$
$n=14$

تَبْرِيرٌ: كتبتْ كُلٌّ منْ أمْيْمَةَ، وهالَةَ، وسارَةَ، العباراتِ الجبريَّةَ الآتِيَةَ:

أمْيْمَةُ: $5n-2$
هالَةُ: $3(n+4)$
سارَةُ: $22-n$

8. ما قيمةُ n بحَيثُ تكونُ عبارتا أمْيْمَةَ وهالَةَ مُتَساوِيَتَيْنِ؟

$5n-2=3(n+4)$
$5n-2=3n+12$
$2n=14$ ، $n=7$

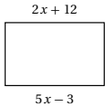
9. هلْ يُمْكِنُ لقيمةِ n التي حصلتُ عليها في الفَرعِ السّابِقِ، أنْ تَجعلَ عبارةَ سارَةَ مُساويةً لعبارتي أمْيْمَةَ وهالَةَ؟ أبَرِّرُ إجابتي.
لايمكن أن تكون عبارة سارة مساوية لعبارتي اميمة وهالة لأنه عند تعويض $n=7$ في عبارة سارة يكون الناتج 15، بينما في عبارتي أميمة وهالة يكون الناتج 33

10. عَدَدٌ: يُفكِّرُ مُهَنَّدٌ بعددٍ، إذا طُرِحَ منهُ 18، ثُمَّ ضُرِبَ في 4، كانَ النّاتِجُ مُساويًا لِضِعْفِ العددِ مُضافًا إليهِ 28. إذا فَرَضْنا أنَّ العددَ الذي فَكَّرَ فيهِ مُهَنَّدٌ هوَ m، أيُّ دائرةٍ حَولَ المُعادلةِ التي تُمثِّلُ المسألةَ:

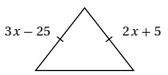
a) $4m-18=2$
b) $4m-18=2m+28$
c) $4(m-18)=0$
d) $4(m-18)=28+2m$

أجِدُ قيمةَ x في كُلِّ شكلٍ منَ الأشْكالِ الآتِيَةِ:

11. $x=5$



12. $x=30$



الدَّرْسُ 2 الكُسورُ العَشْرِيَّةُ الدَّوريَّةُ

أكتبُ الكَسْرَ العَشْرِيَّ الدَّوريَّ على صورةِ كسرٍ $\frac{a}{b}$:

1. $0.\overline{04}$ ، $\frac{4}{99}$
2. $0.\overline{06}$ ، $\frac{6}{99}$
3. $1.\overline{7}$ ، $\frac{16}{9}$
4. $2.1\overline{5}$ ، $\frac{97}{45}$
5. $3.2\overline{4}$ ، $\frac{146}{99}$
6. $5.\overline{61}$ ، $\frac{556}{99}$

7. إذا كانَ عددُ أشْجارِ التُّفّاحِ في بُستانٍ هو $0.\overline{65}$ منْ مَجْموعِ الأشْجارِ. أكتبُ العددَ $0.\overline{65}$ على صورةِ كسرٍ $\frac{a}{b}$.

$\frac{65}{99}$

8. تُحَدِّدُ نِسبةُ رِبْحِ تاجرٍ بِقِسمةِ المَبلغِ الّذي رَبِحهُ على رَأسِ المالِ. إذا كانتْ نِسبةُ رِبْحِ تاجرٍ في إحْدى الصَّفَقاتِ التِّجاريّةِ $0.\overline{23}$، أكتبُ نِسبةَ الرِّبْحِ على صورةِ كسرٍ $\frac{a}{b}$.

$\frac{23}{99}$

أجِدُ النّاتِجَ بتَحويلِ الكُسورِ العَشْرِيّةِ إلى صورةِ كسرٍ $\frac{a}{b}$:

9. $0.\overline{8}-0.\overline{5}$ ، $\frac{8}{9}-\frac{5}{9}=\frac{1}{3}=0.\overline{3}$
10. $0.\overline{1}+0.\overline{6}$ ، $\frac{1}{9}+\frac{6}{9}=\frac{7}{9}=0.\overline{7}$
11. $0.\overline{2}\times 0.\overline{4}$ ، $\frac{2}{9}\times\frac{4}{9}=\frac{8}{81}$
12. $0.\overline{6}\div 0.\overline{4}$ ، $\frac{6}{9}\div\frac{4}{9}=1.5$

13. دِراسَةٌ: قَضى عَلِيٌّ $0.\overline{3}$ منْ وَقتِهِ في حَلِّ واجِبِ الرِّياضِيّاتِ، فإذا احتاجَ 54 دقيقةً لحلِّ واجباتِهِ جميعِها، فكمْ دقيقةً قَضاها عَلِيٌّ في حَلِّ واجِبِ الرِّياضِيّاتِ؟

$\frac{1}{3}\times 54=18$
قضى علي 18 دقيقة في حل واجب الرياضيات

الدَّرْسُ 3 المُتتالِياتُ

أجِدُ الحُدودَ الثلاثةَ التاليةَ في كُلِّ مُتتالِيةٍ مِمّا يأتي:

1. $19, 13, 7, 1, \underline{-5}, \underline{-11}, \underline{-17}, \ldots$
2. $5, 9, 13, 17, \underline{21}, \underline{25}, \underline{29}, \ldots$
3. $5\frac{1}{4}, 6\frac{1}{2}, 7\frac{3}{4}, 9, \underline{10\frac{1}{4}}, \underline{11\frac{1}{2}}, \underline{12\frac{3}{4}}, \ldots$
4. $11, 22, 33, 44, \underline{55}, \underline{66}, \underline{77}, \ldots$

أجِدُ القاعِدةَ التي تربطُ كُلَّ حَدٍّ في مُتتالِيةٍ بالحَدِّ الّذي يليهِ، وأستَعمِلُها لإيجادِ الحَدِّ السّابعِ في كُلِّ مُتتالِيةٍ مِمّا يأتي:

5. $4.5, 4.2, 3.9, 3.6, \ldots$
القاعدة: اطرح 0.3
الحد السابع هو 2.7
6. $5\frac{1}{3}, 5\frac{2}{3}, 6, 6\frac{1}{3}, \ldots$
القاعدة: اجمع $\frac{1}{3}$
الحد السابع هو $7\frac{1}{3}$

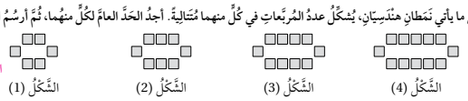
7. قاعِدَةُ الحَدِّ العامِّ للمتتالِيةِ هِيَ: أضْرِبُ في -3.8، ثُمَّ أجمَعُ 0.6، أكتبُ قاعِدةَ الحَدِّ العامِّ باستخدامِ مقدارٍ جبريٍّ، ثُمَّ أستَعمِلُها لأجِدَ الحُدودَ الثّلاثةَ الأولى منْ هذهِ المُتتالِيةِ.
$T_n=-3.8n+0.6$
الحدود: $-3.2, -7, -10.8$

8. أصِلُ بَيْنَ حُدودِ المُتتالِيةِ، والحَدِّ العامِّ لها في كُلٍّ مِمّا يأتي:

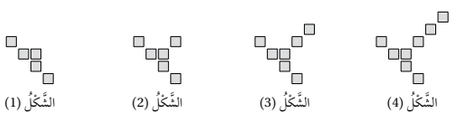
$-5n+17$	$5, 8, 11, 14, \ldots$
$6n-16$	$3.6, 4.1, 4.6, 5.1, \ldots$
$-0.7n+9.9$	$12, 7, 2, -3, \ldots$
$3n+2$	$-10, -4, 2, 8, \ldots$
$0.5n+3.1$	$9.2, 8.5, 7.8, 7.1, \ldots$

في ما يأتي نَمَطانِ هَنْدَسِيّانِ، يُشكِّلُ عددُ المُربَّعاتِ في كُلٍّ منهما مُتتالِيةً. أجِدُ الحَدَّ العامَّ لكُلٍّ منهُما، ثُمَّ أرسُمُ الحَدَّ العاشِرَ.

9. انظر ملحق الإجابات



10. انظر ملحق الإجابات



11. مَسْرَحٌ: مسرحٌ مقاعدُهُ مُرتّبَةٌ في 25 صَفًّا، وكُلُّ صَفٍّ يزيدُ على الصَّفِّ الّذي يسبقُهُ بأربعةِ مَقاعِدَ. إذا كانَتْ مَقاعِدُ الصَّفِّ الأوَّلِ 30 مَقعدًا، فما عَدَدُ مَقاعِدِ الصَّفِّ الأخيرِ؟ انظر ملحق الإجابات

12. مَكْتَبَةٌ: تَحتَوي مَكتبةُ وليدٍ على 55 كِتابًا، رُتِّبَتِ الكُتُبُ فيها بحَيثُ يزيدُ عَدَدُ كُتبِ الرَّفِّ بثَلاثةِ كُتبٍ على الرَّفِّ الّذي يسبقُهُ. إذا كانَ عَدَدُ الكتبِ في الرَّفِّ الأوَّلِ 5، فكَمْ عَدَدُ الكُتُبِ في الصَّفِّ الأخيرِ؟ انظر ملحق الإجابات

كتاب التمارين

الدَّرْسُ 4 الاقترانات

الوحدة 1 المعادلات الخطية

أُكملُ جَدولَ القِيمِ لكُلِّ اقترانٍ في ما يأتي:

المُدْخَلةُ x	المُخرَجةُ y			
	الاقترانُ 1	الاقترانُ 2	الاقترانُ 3	الاقترانُ 4
1	5	-10	$\frac{5}{3}$	-1
-2	-4	-40	$\frac{-1}{3}$	-19

1) $x \mapsto 3x + 2$

2) $x \mapsto 5(2x - 4)$

3) $y = \frac{2x}{3} + 1$

4) $y = 6x - 7$

أكتبُ قاعِدَةَ الاقترانِ على صورَةِ $x \longmapsto$ ثُمَّ على صورَةِ مُعادَلةٍ:

5) $x \to \times 3 \to +13 \to$ — $x \mapsto 3x + 13$ — $y = 3x + 13$

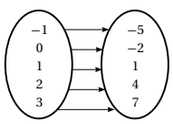
6) $x \to \div 2 \to -6 \to$ — $x \mapsto \frac{x}{2} - 6$ — $y = \frac{x}{2} - 6$

أُكمِلُ آلَةَ الاقترانِ بحيثُ تَتوافَقُ مَعَ الاقترانِ المكتوبِ بِجانِبِها:

7) $x \to \div 3 \to +1 \to$ أي عدد $\to y$ — $y =$ العدد $\left(\frac{x}{3} + 1\right)$

8) $x \to \times 4 \to +3 \to \div 6 \to y$ — $y = \frac{4x + 3}{6}$

9) أكتبُ قاعِدةَ الاقترانِ المُمثَّلةَ بالمُخطَّطِ السَّهْمِيِّ على صورَةِ مُعادَلةٍ:



$(-1,-5)$ $(0,-2)$ $(1,1)$ $(2,4)$ $(3,7)$

$y = 3x - 2$

إذا كانَ لديَّ **الاقترانُ الذي قاعدتُهُ: $y = 8x - 5$**

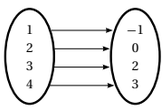
10) أجدُ المُخرَجةَ y إذا كانَتِ المُدخَلةُ $x = 1.4$ — 6.2

11) أجدُ المُدخَلةَ x إذا كانَتِ المُخرَجةُ $y = 43$ — $x = 6$

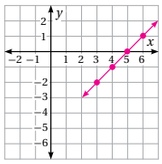
الدَّرْسُ 5 تَمثيلُ الاقترانِ بَيانيًّا

1) أُمَثِّلُ المُخطَّطَ السَّهْمِيَّ الآتيَ بَيانيًّا:

انظر ملحق الإجابات



2) أجدُ أربعةَ حُلولٍ للمُعادَلةِ $y = x - 5$ ثُمَّ أُمَثِّلُها بيانيًّا عَلى المُستَوى الإحداثيِّ.



(3 , −2) (4 , −1) (5 ,0) (6 , 1)

أُمَثِّلُ كُلًّا مِنَ الاقتِرانات الآتيةِ بيانيًّا:

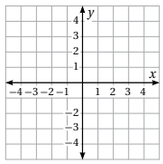
انظر ملحق الإجابات

3) $y = -x$

4) $y = x - 1$

5) $y = 1 - x$

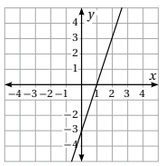
6) $y = 2x$



7) أُمَثِّلُ مُعادلةَ المُستقيمِ $y = -x - 1$ بيانيًّا على المُستَوى الإحداثيِّ أعلاهُ، وأُحدِّدُ: أيُّ أزواجِ النِّقاطِ الآتيةِ تَقَعُ عَليهِ؟ انظر ملحق الإجابات

a) $(-1,-2)$ b) $(-3,2)$ c) $(1,-2)$

8) معتمدًا عَلى التَّمثيلِ البَيانيِّ الآتي، أُكمِلُ الجَدولَ الآتيَ:



المُدخَلةُ	2	0	1
المُخرَجةُ	3	−3	0

9) **مَهاراتٌ حِسابيّةٌ:** إذا عَلِمْتُ أنَّ رَسْمَ الاشتراكِ في بَرنامجِ تَنميةِ مَهاراتِ الحِسابِ الذِّهْنيِّ 25 دينارًا شهريًّا، أكتبُ قاعِدةَ الاقترانِ الَّذي قاعدتُه تُمثِّلُ المَبلغَ الكُلِّيَّ المَدفوعَ، مُقابلَ اشتراكِ شَخصٍ لعددٍ مِنَ الأشهُرِ، ثُمَّ أُمَثِّلُهُ بيانيًّا.

انظر ملحق الإجابات

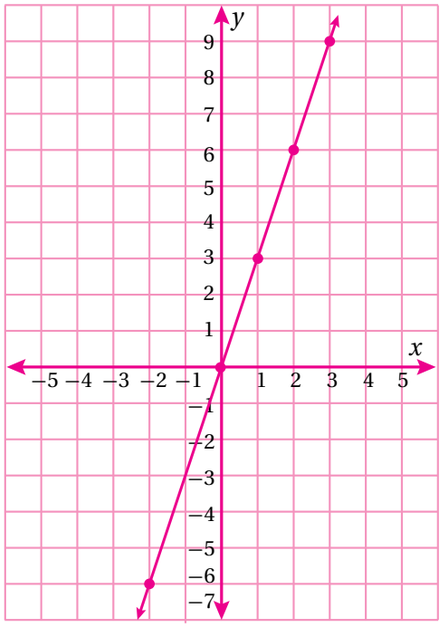
10) **سِباقٌ:** في سِباقِ المسافاتِ القَصيرةِ للعَدْوِ السَّريعِ 100 m ، يَقطعُ عَدّاءٌ المسافةَ بمُعدَّلِ 10 m في الثانيةِ. أكتبُ قاعِدةَ الاقترانِ الَّذي يمثل المَسافةَ الَّتي يَقطَعُها العَدّاءُ بَعْدَ مُرورِ عَددٍ مِنَ الثَّواني، ثُمَّ أُمَثِّلُه بيانيًّا. انظر ملحق الإجابات

AWA2EL LEARN 2 BE

إجابات – الدرس 5 (ص 99):

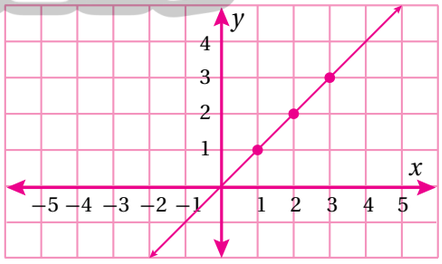
1) $y = 3x$

x	-2	-1	0	1	2	3
y	-6	-3	0	3	6	9



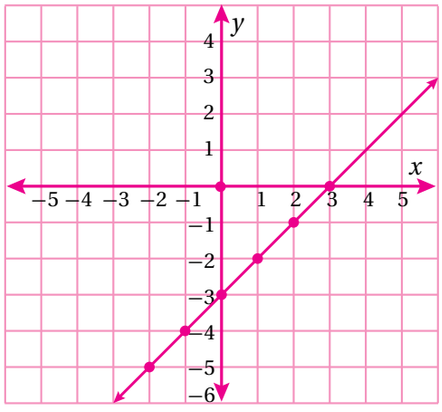
2) $y = x$

x	-2	-1	0	1	2	3
y	-2	-1	0	1	2	3



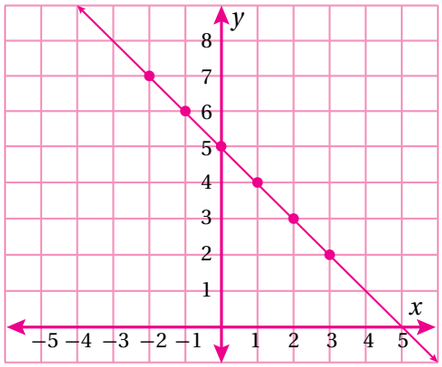
3) $y = x - 3$

x	-2	-1	0	1	2	3
y	-5	-4	-3	-2	-1	0



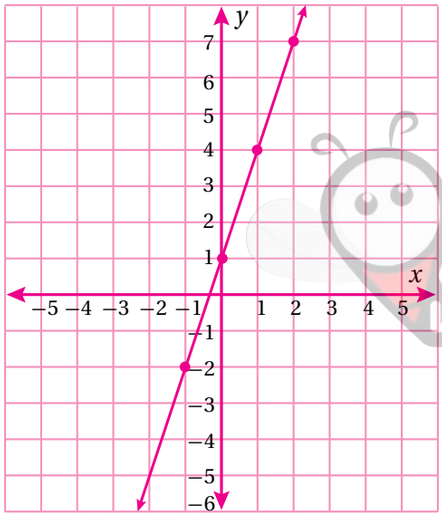
4) $y = 5 - x$

x	-2	-1	0	1	2	3
y	7	6	5	4	3	2



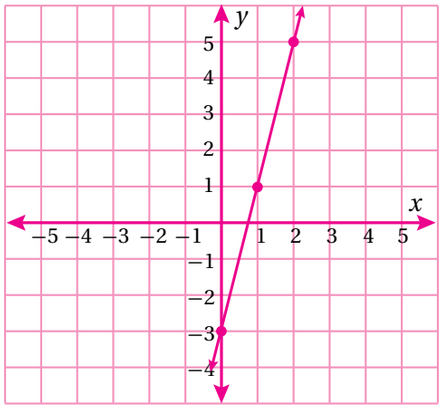
5) $y = 3x + 1$

x	0	1	2
y	1	4	7



6) $y = 4x - 3$

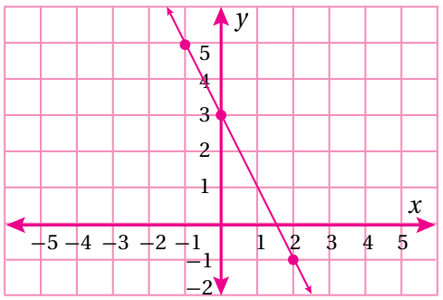
x	0	1	2
y	-3	1	5



AWAEL LEARN 2 BE

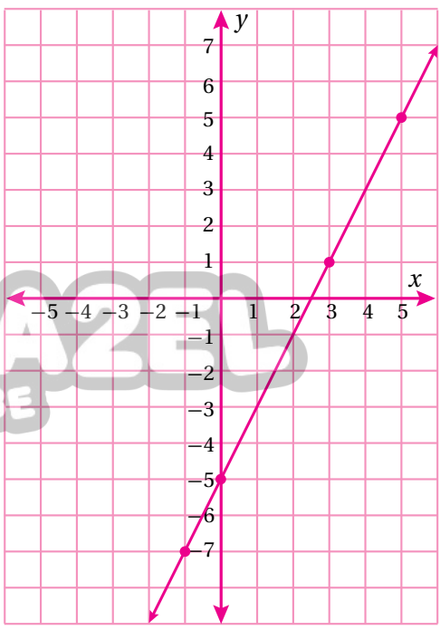
7) $y = 3 - 2x$

x	-1	0	2
y	5	3	-1



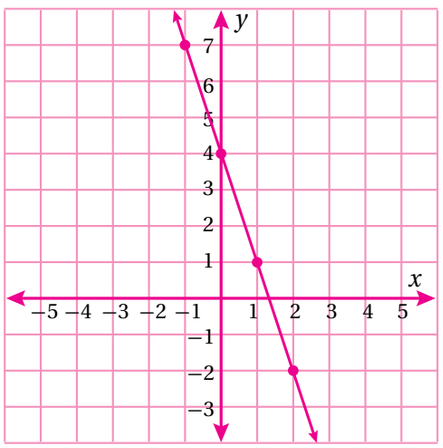
8) $y = 2x - 5$

x	-1	0	3	5
y	-7	-5	1	5



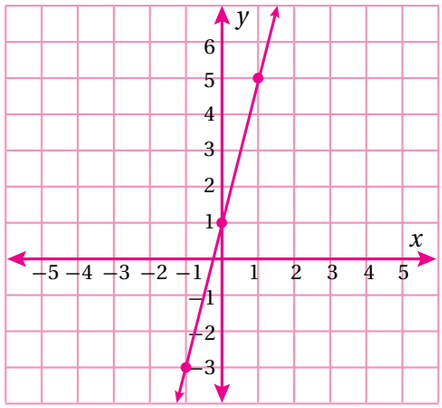
9) $y = 4 - 3x$

x	-1	0	1	2
y	7	4	1	-2



10) $y = 4x + 1$

x	-1	0	1
y	-3	1	5



11)

- النقطة a لاتقع على المستقيم لأنه عند تعويض قيمة x و y في معادلة المستقيم: $3-2(2) \stackrel{?}{=} 7$

$-1 \neq 7$ الطرف الأيمن لا يساوي الطرف الأيسر

إذن النقطة a لا تحقق معادلة المستقيم.

- النقطة b تقع على المستقيم وذلك عند تعويض قيمة x وy في معادلة المستقيم $3-2(-1) \stackrel{?}{=} -5$

$-5 = -5$ ، الطرفان متساويان . إذن النقطة b تحقق معادلة المستقيم.

- النقطة c تقع على المستقيم وذلك عند تعويض قيمة x وy في معادلة المستقيم $3-2(15) = 27$

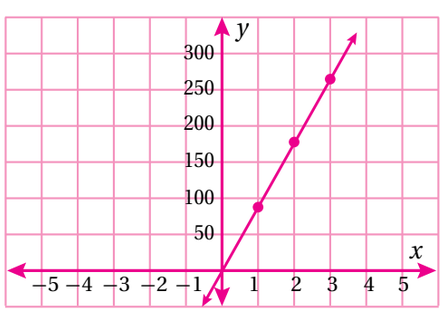
$27 \stackrel{?}{=} 27$ ، الطرفان متساويان. إذن النقطة c تحقق معادلة المستقيم.

إجابات – الدرس 5 (ص 100):

12)

$y = 85n$

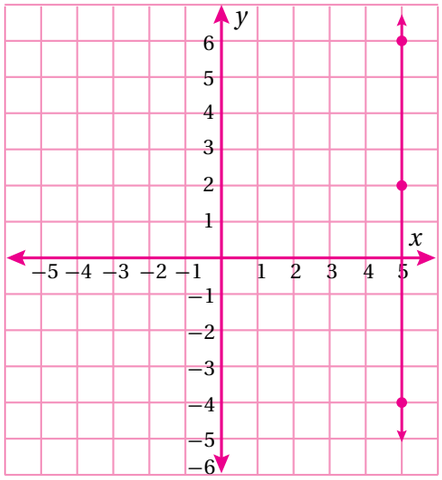
x	1	2	3
y	85	170	255



AWAEL LEARN 2 BE

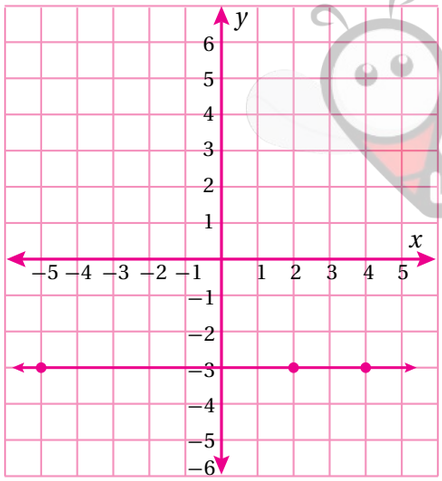
22) $x = 5$

x	5	5	5
y	-4	2	6



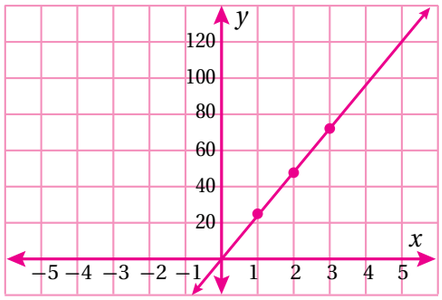
$y = -3$

x	-5	2	4
y	-3	-3	-3



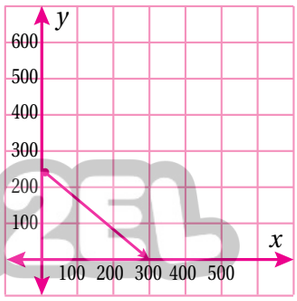
13) $y = 24x$

x	1	2	3
y	24	48	72



17) الحد الأقصى لضربات قلب شـــخص عمره 30 سنة: 187 نبضة.
الحد الأقصى لضربات قلب شخص عمره 50 سنة: 173 نبضة

20)



21) نأخذ اي نقطة تقع على المستقيم ... مثلا $(0\ ,\ -2)$ ونعوضها بمعادلة المستقيم

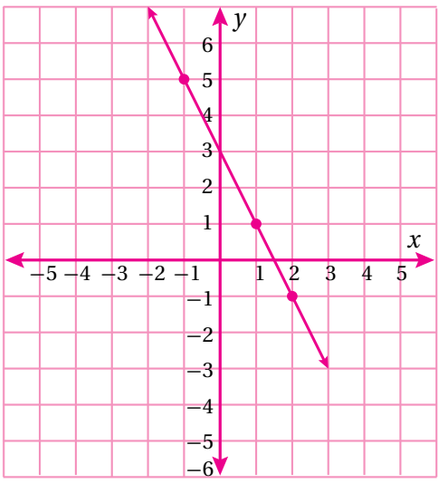
$$0 = -2a + 3$$
$$-2a = -3$$
$$a = \frac{3}{2}$$

AWAEL LEARN 2 BE

إجابات – اختبار الوحدة (ص 103):

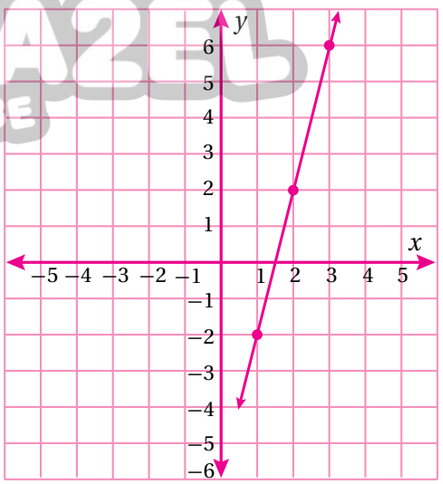
17) $y = -2x + 3$

x	-1	1	2
y	5	1	-1



18) $y = 4x - 6$

x	1	2	3
y	-2	2	6

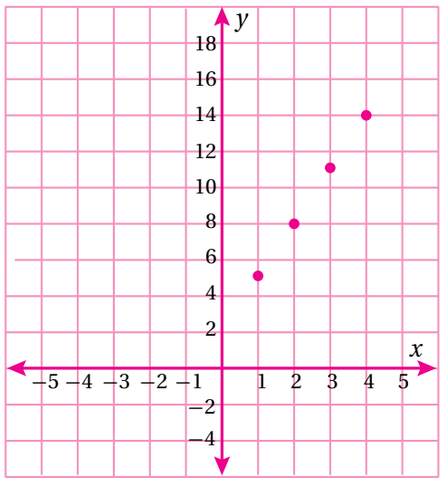


19) قاعدة الحد العام $T_n = 2n + 7$

قيمة الحد الذي رتبته (35) : $T_{35} = 2\,(35) + 7$

$T_{35} = 77$

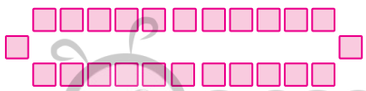
24) a



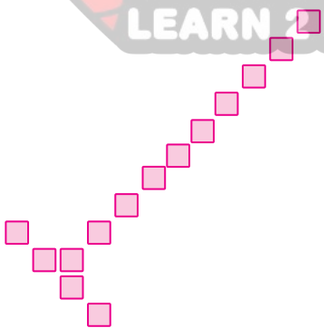
24) b 20 دينار

إجابات – كتاب التمارين (ص 24):

9) $T_n = 2n + 4$



10) $T_n = n + 4$



11) قاعدة الحد العام لترتيب مقاعد المسرح في الصفوف هي:

نجد أن القاعدة التي تربط الحد بالحد الذي يليه هي جمع 4 ، وبما أن الصف الاول يوجد به 30 مقعد ، فتكون قاعدة الحد العام $T_n = 4n + 26$

عدد مقاعد الصف الأخير $T_{25} = 4\,(25) + 26 = 126$

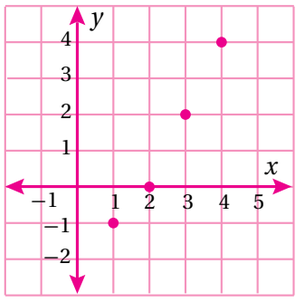
12) نرتب رفوف المكتبة حسب القاعدة وحسب مجموع الكتب

5 , 8 , 11 , 14 , 17

الصف الاخير به 17 كتاب.

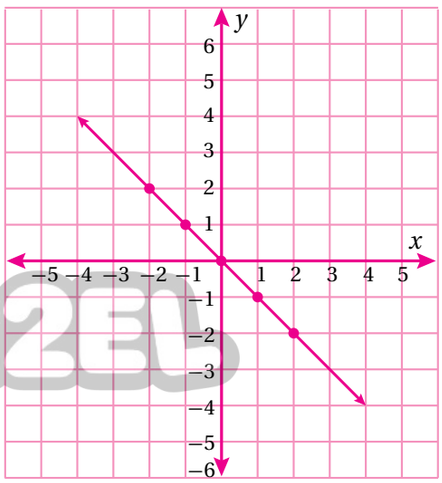
إجابات – كتاب التمارين (ص 26):

1) $(1,-1)\ (2,0)\ (3,2)\ (4,3)$



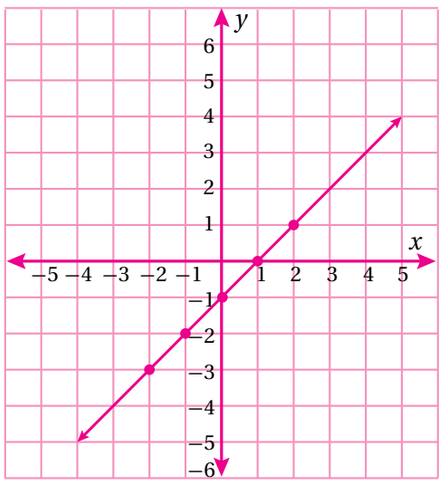
3) $y = -x$

x	-2	-1	0	1	2
y	2	1	0	-1	-2



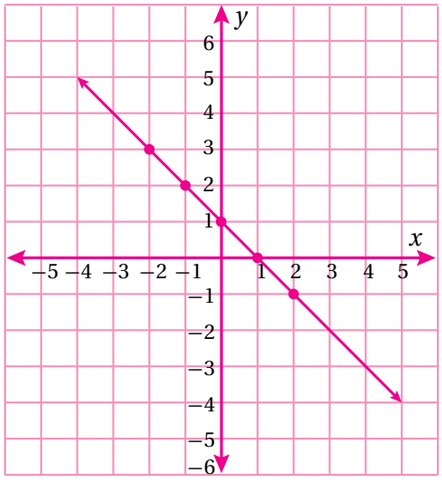
4) $y = x - 1$

x	-2	-1	0	1	2
y	-3	-2	-1	0	1



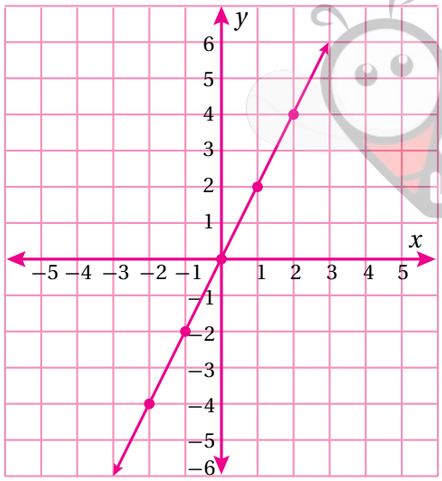
5) $y = 1 - x$

x	-2	-1	0	1	2
y	3	2	1	0	-1



6) $y = 2x$

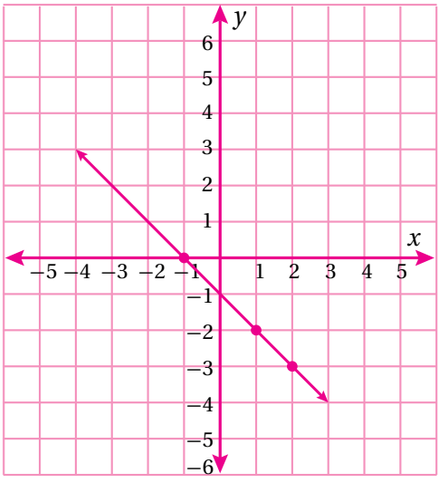
x	-2	-1	0	1	2
y	-4	-2	0	2	4



AWA2EL
LEARN 2 BE

7) $y = -x - 1$

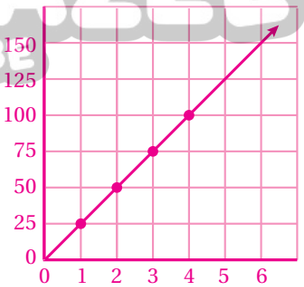
x	-1	1	2
y	0	-2	-3



النقاط التي تقع عليه هي b, c

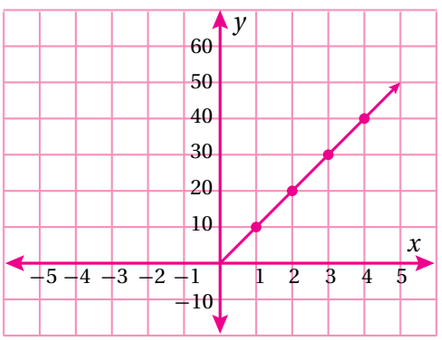
9) $y = 25x$

x	1	2	3	4
y	25	50	76	100



10) $y = 10x$

x	1	2	3	4
y	10	20	30	40



مخطط الوحدة

اسم الدرس	النتاجات	المصطلحات	الأدوات اللازمة	عدد الحصص
تهيئة الوحدة				1
الدرس 1: العلاقات بين الزوايا	• تعرف العلاقات بين الزوايا، واستخدامها لحل المسائل.	الزاويتان المتقابلتان بالرأس، الزاويتان المتجاورتان، الزاويتان المتتامتان، الزاويتان المتكاملتان		3
الدرس2: المستقيمات المتوازية والمتقاطعة	• تعرف الزوايا المتبادلة الناتجة عن قطع مستقيم لمستقيمين متوازيين. • تعرف الزوايا المتبادلة الناتجة عن قطع مستقيم لمستقيمين غير متوازيين. • تعرف الزوايا الداخلية التي في وضع تحالف الناتجة عن قطع مستقيم لمستقيمين متوازيين أو غير متوازيين. • تعرف العلاقة بين قياسي الزاويتين من كل نوع في حالة المستقيمين المتوازيين.	القاطع، زاويتان متناظرتان، زاويتان متبادلتان داخليًا، زاويتان متبادلتان خارجيًا، زاويتان داخلتيان في جهة واحدة		3
الدرس3: زوايا المثلث	• تبرير العلاقات بين الزوايا الداخلية والخارجية في مثلث. • إيجاد قياسات زوايا مجهولة ناتجة عن تقاطع مستقيم مع مستقيمين متوازيين في أشكال هندسية تحتوي على مستقيمات متوازية وقواطع لها.	الزاوية الداخلية، الزاوية الخارجية		3
الدرس4: زوايا المضلع	• إيجاد مجموع قياسات زوايا مضلع معطى. • تمييز المضلع المنتظم، وإيجاد قياس زاويته الداخلية. • استنتاج العلاقة بين مجموع زوايا الشكل وعدد أضلاعه $s = (n-2) \times 180°$	المضلع المنتظم		3
الدرس5: الانسحاب	• تعرف الانسحاب في المستوى الإحداثي. • استنتاج خصائص الإزاحة وأثرها في قياسات الأشكال، مثل: الأضلاع، والزوايا، والوضع، من خلال مقارنة الشكل الأصلي بصورته.	الانسحاب	ورقة المصادر 18	3
الدرس6: الدوران	• تعرف الدوران حول نقطة من خلال شبكة مربعات. • تعيين صورة شكل تحت تأثير دوران حول نقطة بزاوية واتجاه معلومين على شبكة مربعات. • تحديد صور أشكال في الدوران حول نقطة في حالة الدورة الكاملة، ونصف الدورة، وربع الدورة، وثلاثة أرباع الدورة. • تحديد صورة شكل هندسي تحت تأثير دوران بزاوية معينة بأحد الاتجاهين على المستوى الإحداثي. • تحديد زاوية واتجاه دوران في رسم يتضمن الشكل الأصلي وصورته. • تحديد صور أشكال معطاة إحداثيات رؤوسها تحت تأثير إزاحة أفقية أو رأسية في المستوى الإحداثي. • استنتاج خواص الدوران بمقارنة الشكل الأصلي وصورته. • استنتاج أثر الدوران في قياسات الأضلاع والزوايا والوضع.	الدوران مركز الدوران		3
معمل برمجية جيوجيبرا: الدوران	• تحديد العلاقة بين الشكل وصورته تحت تأثير الدوران باستخدام برمجيات الحاسوب.			1
المشروع				1 (حصة واحدة لعرض النتائج)
اختبار الوحدة				1
المجموع				22

AWAER LEARN TO BE

نظرة عامة حول الوحدة:

في هـذه الوحدة سـيتعرف الطلبـة إلى العلاقـات بين الزوايا الناتجة عن تقاطع مسـتقيمين، وتقاطع مستقيم مع مسـتقيمين آخرين وتوظيف خصائصها فـي التحقق من العلاقة بين الزوايا الداخلية والخارجية للمثلث، ومجموع قياسات زوايا المضلع.

وسيتعرفون – أيضًا – إلى نوعين من التحويلات الهندسية، هما: الانسحاب، والدوران.



الترابط الرأسي بين الصفوف

الصف السادس

- إيجاد مجموع قياسات الزوايا الداخلية للمضلع.
- تمييز المضلع المنتظم من غير المنتظم.
- تحدد صورة شكل بالانعكاس حول محور رأسي أو أفقي على مستوى إحداثي.
- استنتاج خصائص الانعكاس في المستوى الإحداثي .
- تحديد العلاقة بين الشكل وصورته تحت تأثير الانعكاس باستخدام برمجيات الحاسوب.

الصف السابع

- تعرف العلاقات بين الزوايا، واستخدامها لحل المسائل.
- تعرف الزوايا المتبادلة والزوايا الداخلية الناتجة عن قطع مستقيم لمستقيمين متوازيين أو مستقيمين غير متوازيين.
- تمييز المضلع المنتظم، وإيجاد قياس زاويته الداخلية.
- استنتاج العلاقة بين مجموع زوايا الشكل وعدد أضلاعه $s = (n-2) \times 180°$
- تعرف الانسحاب في المستوى الإحداثي.
- تعيين صورة شكل تحت تأثير دوران حول نقطة بزاوية واتجاه معلومين على شبكة مربعات.
- تحديد صور أشكال في الدوران حول نقطة في حالة الدورة الكاملة، ونصف الدورة، وربع الدورة، وثلاثة أرباع الدورة.
- تحديد زاوية واتجاه دوران في رسم يتضمن الشكل الأصلي وصورته.

الصف الثامن

- رسم شكل تحت تأثير تمدد بمعامل معطى.
- تحديد معامل تمدد شكل مرسوم تحت تأثير تمدد.
- رسم الشكل وصورته تحت تأثير تمدد مركزه بنقطة الأصل وفق قاعدة جبرية في المستوى الإحداثي.
- التحقق أن الشكل وصورته الناتجة عن تأثير تمدد مركزه نقطة الأصل وفق قاعدة جبرية في المستوى الإحداثي متشابهان.

AWA2EL LEARN 2 BE

مشروعُ الوحدةِ: الهندسةُ حولَنا

أستعدُّ ومجموعتي لتنفيذِ مشروعِنا الخاصِّ الذي نستخدمُ فيهِ ما تَعلَّمْتُهُ في هذهِ الوحدةِ حولَ الزوايا والمضلّعاتِ والتحويلاتِ الهندسيّةِ.

هدفُ المشروعِ:

تنميةُ مهارتي وتعزيزُ معرفتي بالعلاقاتِ بينَ الزوايا والتحويلاتِ الهندسيّةِ واستخدامِها في تطبيقاتٍ حياتيّةٍ.

خطواتُ تنفيذِ المشروعِ:

المَهمّةُ 1:

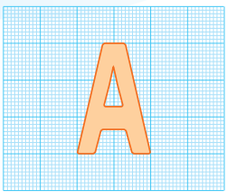
1. أبحثُ في أشياءَ حولي عنْ مستقيمٍ يقطعُ مستقيمينِ آخرَيْنِ غيرِ متوازيَيْنِ، وعنْ مستقيمٍ آخرَ يقطعُ مستقيمينِ متوازيَيْنِ، وألتقطُ صورةً لكلٍّ منهما ثُمَّ أطبعُها.
2. أكتبُ على الصورتينِ رمزًا لكلِّ زاويةٍ ناتجةٍ عنْ تقاطُعِ المستقيماتِ، ثمَّ أكملُ الجدولَ الآتيَ:

أزواجُ الزوايا	الصورةُ (1)	الصورةُ (2)
المُتقابلةُ بالرأسِ		
المُتجاورةُ		
المُتكاملةُ		
المُتبادلةُ داخليًّا		
المُتبادلةُ خارجيًّا		
المُتناظِرة		

3. في الصورةِ الثانيةِ: أُقدِّرُ قياسَ واحدةٍ منَ الزوايا، ثمَّ أجِدُ قياساتِ الزوايا الأخرى مُبيِّنًا الخصائصَ التي اعتمَدْتُ عليها في الحلِّ.

المَهمّةُ 2:

1. أرسمُ الحرفَ الأولَ منْ اسمي على ورقةِ رسمٍ بيانيٍّ كما في الشكلِ المجاورِ، ثمّ أنفِّذُ ما يأتي:



2. أرسُمُ انسحابًا للحرفِ، واصفًا قاعدةَ الانسحابِ.
3. أُجري دورانًا لصورةِ الانسحابِ بزاويةٍ معينةٍ منْ نقطةٍ تقعُ خارجَها، ثمّ أصفُ ذلكَ الدورانَ.

المَهمّةُ 3:

أصمِّمُ نموذجًا أُثبتُ بهِ صِحّةَ إحدى خصائصِ الزوايا التي تعلمتُها في هذه الوحدةِ. مثلًا: مجموعُ قياساتِ زوايا المضلّعِ الخماسيِّ يساوي 540° .

عرضُ النتائجِ:

- أصمِّمُ مطويّةً وأضعُ فيها الصورَ والأشكالَ والجداولَ التي أنشأتُها.
- أكتبُ في المطويّةِ أيَّ معلومةٍ جديدةٍ عرفتُها في أثناءِ العملِ على المشروعِ.
- أعرضُ المطويّةَ والنّموذجَ الذي صمّمتُهُ في المَهمّةِ 4 أمامَ الصّفِّ.

105

أداة تقييم المشروع

الرقم	المعيار	1	2	3
1	تحديد أزواج الزوايا (المتقابلة بالرأس، والمتجاورة، والمتبادلة داخليًّا، والمتبادلة خارجيًّا، والمتناظرة).			
2	إجراء انسحاب لشكل معطى، ووصف قاعدته.			
3	إجراء دوران لشكل معطى، ووصف قاعدته.			
4	التعاون والعمل بروح الفريق.			
5	إعداد المشروع في الوقت المحدد.			
6	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: خدمة التوصيل

هـدف المشـروع: توظيف ما سـيتعلمه الطلبة في هذه الوحدة من مهارات تحديد العلاقات بين الزوايا في سياقٍ حياتي، إضافة إلـى تعزيز مهاراتهم في إجراء انسـحاب ودوران لأشكال هندسية.

وسيعزز المشـروع – أيضًا- مهارات الطلبة في النمذجة وتقديم إثباتات عملية لصحة إحدى خصائص الزوايا التي سيتعلمونها في هذه الوحدة.

خطوات تنفيذ المشروع

- عرِّف الطلبة بالمشروع وأهميته في تعلُّم موضوعات الوحدة.
- قسِّـم الطلبة مجموعات، واحرص على أن تضمّ كل مجموعة طلبة بمستويا ت متفاوتة، وأكِّد أهمية تعاون أفراد المجموعة، وتوزيع المهمّات في ما بينهم.
- وضح للطلبـة أن هذا المشـروع مكـون من ثلاث مهمات.
- وضح للطلبة حاجتهم إلى البحث عن أشياءَ من حولهم لمستقيم يقطع مسـتقيمين آخرين، وعنْ مستقيمٍ آخرَ يقطعُ مستقيمينِ متوازيَيْنِ، والتقطْ صورةً لكلٍّ منهما. ثمّ قدِّمْ لهم أمثلة على ذلك؛ للاسترشاد بها.
- ذكِّر الطلبة بالعودة إلى المشـروع في نهاية كل درس مـن دروس الوحدة؛ لاسـتكمال مـا يتطلب إنجازه ضمن المشروع.
- وضِّح للطلبة مسبقًا معايير تقييم المشروع.

عرض النتائج

- لعرض نتائج المشروع بيِّن للطلبة ما يأتي:
  - إمكانية استعمالهم التكنولوجيا عند عرض نتائج المشروع.
  - إمكانيّة الرجوع إلى شـبكة الإنترنت؛ للاطلاع على نماذج مختلفة من المطويات، والاسترشاد بها في تصميم مطوياتهم.
  - تضمين الصور والأشـكال والجداول الخاصة بالمشروع في المطوية.
  - اختيـار كل مجموعة فـردًا واحـدًا ليقف أمام الصف ويعرض المطوية، ويقدم شرحًا مختصرًا عن السلع التي اختاروها، وقاعدة الاقتران الذي يربط عدد القطع بسـعر القطعـة؛ وذلك لتعزيز مهارات التواصل لدى الطلبة.

AWAEL LEARN 2 BE

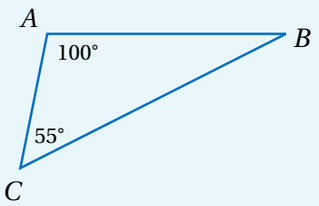
اختبار التهيئة:

طبِّق اختبار التهيئة؛ لتساعد الطلبة على تذكر المعرفة السابقة اللازمة لدراسة هذه الوحدة متّبعًا ما يأتي:

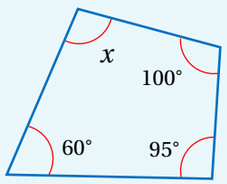
- اطلب إلى الطلبة حل اختبار التهيئة داخل الصف.
- تجول بين الطلبة، لمتابعتهم في أثناء حل الاختبار، وتحديد نقاط ضعفهم، ووجههم إلى الرجوع إلى بند المراجعة المقابل لكل سؤال عندما يواجهون صعوبة في الحل.
- في حال واجه بعض الطلبة صعوبة في حل المسائل الواردة في الاختبار، فاستعن بالمسائل الإضافية الآتية:

» **أجد قياس الزاوية المجهولة في كل مما يأتي:**

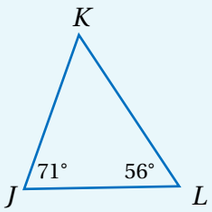
1



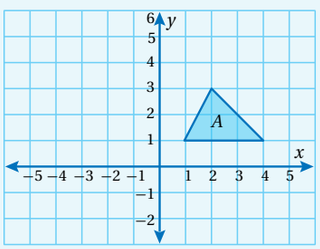
2



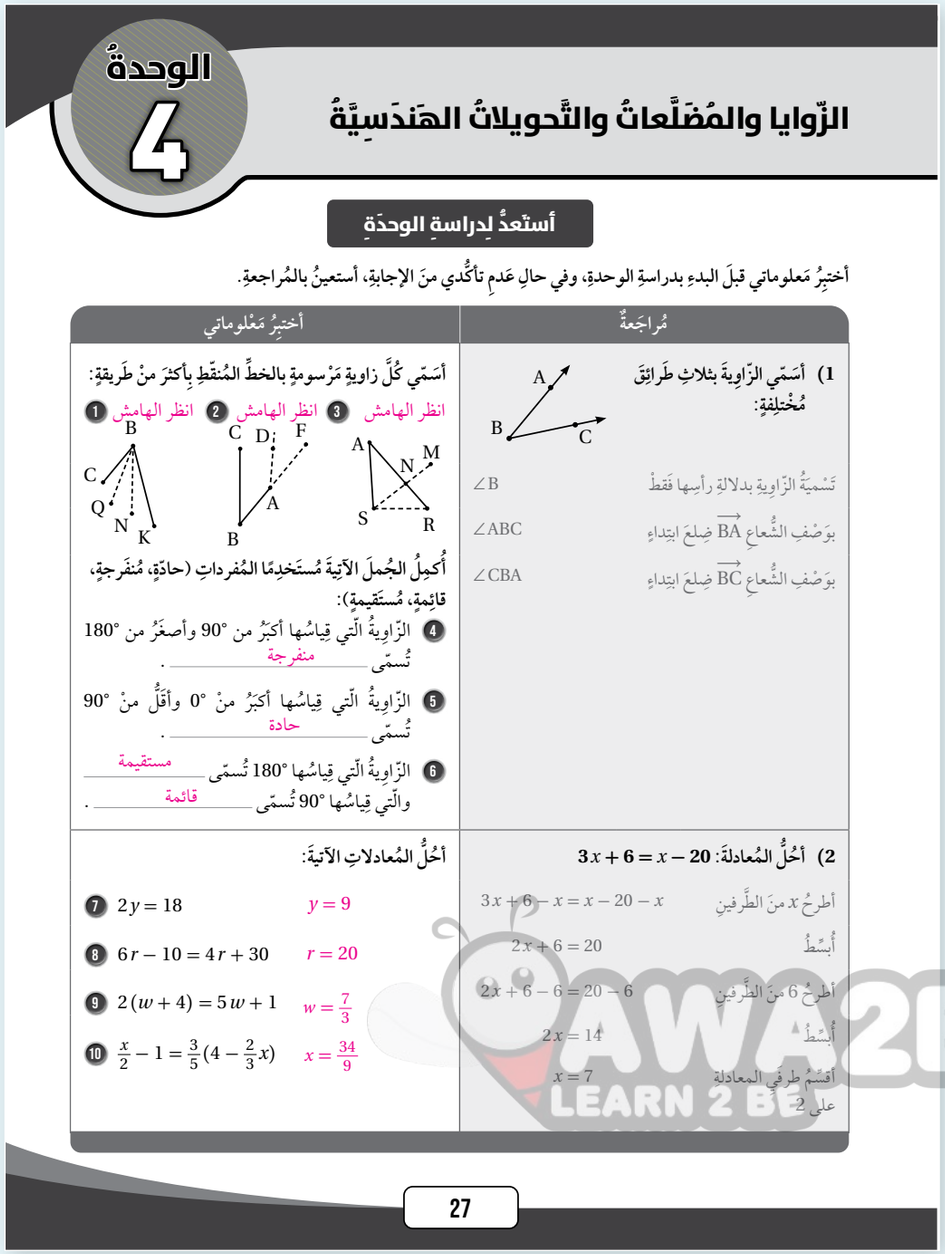
3



4 أرسم صورة للشكل المجاور تحت تأثير انعكاس حول محور y.



5 أرسم المثلث الذي إحداثيات رؤوسه $A(-2,1), B(2,4), C(4,2)$ في المستوى الإحداثي، ثم أجد إحداثيات رؤوسه تحت تأثير انعكاس حول موحور السينات.



الوحدةُ 4

الزّوايا والمُضَلّعاتُ والتّحويلاتُ الهَندَسِيَّةُ

أستَعِدُّ لِدراسةِ الوحدَةِ

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

مُراجَعةٌ	أختبِرُ مَعلوماتي
1) أسَمّي الزّاويةَ بثلاثِ طَرائِقَ مُختلِفةٍ: تَسْميةُ الزّاويةِ بدلالةِ رأسِها فَقطْ: $\angle B$ بوَصْفِ الشُّعاعِ $\overrightarrow{BA}$ ضِلعَ ابتِداءٍ: $\angle ABC$ بوَصْفِ الشُّعاعِ $\overrightarrow{BC}$ ضِلعَ ابتِداءٍ: $\angle CBA$	أسَمّي كُلَّ زاويةٍ مَرْسومةٍ بالخطِّ المُنقّطِ بأكثرَ منْ طَريقةٍ: 1 انظر الهامش 2 انظر الهامش 3 انظر الهامش أُكمِلُ الجُملَ الآتيةَ مُستَخدِمًا المُفرداتِ (حادّةٍ، مُنفَرجةٍ، قائِمةٍ، مُستَقيمةٍ): 4 الزّاويةُ الّتي قِياسُها أكبرُ من $90°$ وأصغَرُ من $180°$ تُسمّى منفرجة. 5 الزّاويةُ الّتي قِياسُها أكبرُ منْ $0°$ وأقَلُّ منْ $90°$ تُسمّى حادة. 6 الزّاويةُ الّتي قِياسُها $180°$ تُسمّى مستقيمة والّتي قِياسُها $90°$ تُسمّى قائمة.
2) أحُلُّ المُعادلةَ: $3x + 6 = x - 20$ أطرحُ x منَ الطَّرفينِ: $3x + 6 - x = x - 20 - x$ أُبسِّطُ: $2x + 6 = 20$ أطرحُ 6 منَ الطَّرفينِ: $2x + 6 - 6 = 20 - 6$ أُبسِّطُ: $2x = 14$ أقسِّمُ طرفَي المعادلةِ على 2: $x = 7$	أحُلُّ المُعادلاتِ الآتيةَ: 7 $2y = 18$ ، $y = 9$ 8 $6r - 10 = 4r + 30$ ، $r = 20$ 9 $2(w + 4) = 5w + 1$ ، $w = \frac{7}{3}$ 10 $\frac{x}{2} - 1 = \frac{3}{5}(4 - \frac{2}{3}x)$ ، $x = \frac{34}{9}$

إجابات (أختبر معلوماتي):

1) *QBN, NBQ*

2) *DAF, FAD*

3) *MSR , RSM, RSN , NSR*

نشاط الاستعداد للوحدة

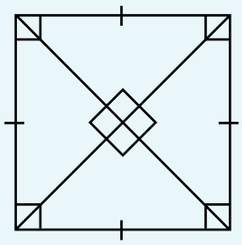
نصف ساعة

ملاحظات المعلم

هدف النشاط:

مراجعــة الطلبة في بعض خواص أقطار الأشــكال الرباعية المنتظمة والمتعلقــة بالزوايا الناتجة عن تقاطعها؛ تمهيدًا لاستكشاف العلاقة بين أزواج الزوايا المتقابلة بالرأس والناتجة عن تقاطع مستقيمين، ومجموع الزوايا حول نقطة.

إجراءات النشاط:



- قسِّم الطلبة مجموعات، واطلب إليهم رسم مربع على ورقة بيضاء، ثم اطلب إليهم رسم أقطاره.
- اطلب إلى المجموعات استخدام المنقلة لقياس الزوايا الناتجة عن تقاطع القطرين، ووجههم إلى ملاحظة أن هذه الزوايا جميعها قائمة، ثم اطلب إليهم إيجاد مجموعها والذي يساوي 360^o
- اطلب إلى المجموعات رسم مستطيل على ورقة بيضاء، ثم اطلب إليهم استخدام المنقلة لقياس الزوايا الناتجة عن تقاطع القطرين، ثم اسألهم:
  - هل الزوايا الناتجة عن تقاطع قطري المستطيل زوايا قائمة؟ لا
  - ما العلاقة بين قياسات الزوايا المتقابلة الناتجة عن تقاطع القطرين؟ متساوية
  - ما مجموع قياسات الزوايا الأربع الناتجة عن تقاطع القطرين؟ 360^o
- وجِّهِ الطلبة إلى استنتاج أن الزوايا المتقابلة الناتجة عن تقاطع قطري المستطيل متساوية في القياس، ثم اطلب إليهم التحقق من أنّ الزوايا المتقابلة الناتجة عن تقاطع أقطار الأشكال الرباعية الأخرى، مثل: متوازي الأضلاع، والمعين، وشبه المنحرف، لها الخاصية نفسها أم لا.
- وجه الطلبة إلى ملاحظة أن مجموع الزوايا الأربع الناتج عن تقاطع أقطار أي شكل رباعي يساوي دائمًا 360^o ، ثم وضح لهم أن هذه تسمى مجموع الزوايا حول نقطة.

إرشاد: يمهد هذا النشاط الطلبة إلى استنتاج أن الزاويتين المتقابلتين الناتجتين عن تقاطع مستقيمين لهما القياس نفسه.

التكيُّف: يمكنك توجيه الطلبة إلى طيِّ الأشــكال الرباعية التي يرسمونها حول أقطارها، وقص الزوايا المتقابلة الناتجة عن تقاطع الأقطار، ووضعها فوق بعضها؛ للتأكد من تطابق قياساتها عمليًّا.

توسعة: وجه الطلبة إلى استكشاف أن الزوايا المتقابلة الناتجة عن تقاطع أقطار أي شكل رباعي متساوية في القياس، بما في ذلك الأشكال الرباعية غير المنتظمة.

الدرس 1

نتاجات الدرس:

- تعرف العلاقات بين الزوايا، واستخدامها لحلّ المسائل.

التعلم القبلي:

- تحديد أنواع الزوايا الناتجة عن تقاطع مستقيمين، وتسميتها.
- حل معادلات خطية

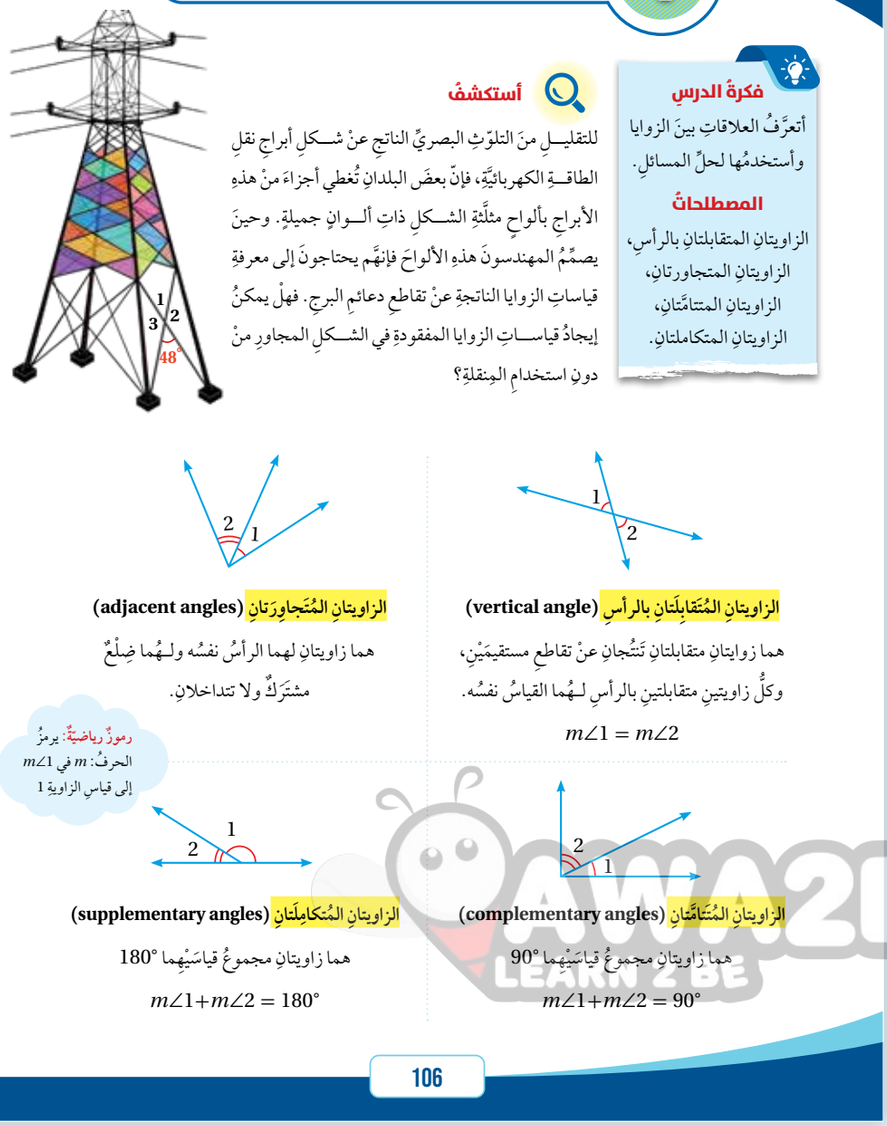
1 التهيئة

- قسّم الطلبة إلى مجموعات ثنائيّة، واطلب إليهم عمل خريطة ذهنية لكل ما يعرفونه عن الزوايا، ويتضمن ذلك:
  - مفهوم الزاوية.
  - كيفيّة قياسها.
  - كيفية تسميتها.
  - أنواع الزوايا وقياساتها.
  - خواص الزوايا في الأشكال الهندسية، مثل: المثلث، والمربع،... .
- اطلب إلى المجموعات تبادل الخرائط، وناقشهم في ما إذا كان هناك أي ميزات إضافية يمكن إضافتها.

2 الاستكشاف

- اطلب إلى الطلبة قراءة المسألة الواردة في فقرة **أستكشف**، واسألهم:
  - ما التلوث البصري؟ هو مصطلح يطلق على العناصر البصرية غير الجذابة، سواء كانت المناظر الطبيعية أو الصناعية التي تعوق قدرة المرء على التمتع بالمنظر العام والبيئة المحيطة.
  - لماذا تشكل أبراج نقل الطاقة الكهربائية مصدرًا من مصادر التلوث البصري؟ تختلف الإجابات.
  - ما الحل الذي قدمه المهندسون لهذه المشكلة؟ تغطية الأبراج بألواح زجاجية

    كيف يمكن إيجاد قياسات الزوايا الناتجة عن تقاطع دعائم البرج؛ لتصميم الألواح الزجاجية المطلوبة؟ تختلف الإجابات.
- تقبل الإجابات جميعها.



الدرسُ 1 العلاقاتُ بينَ الزّوايا

فكرةُ الدرسِ

أتعرَّفُ العلاقاتِ بينَ الزوايا وأستخدمُها لحلِّ المسائلِ.

المصطلحاتُ

الزاويتانِ المتقابلتانِ بالرأسِ، الزاويتانِ المتجاورتانِ، الزاويتانِ المتتامَّتانِ، الزاويتانِ المتكاملتانِ.

أستكشفُ

للتقليلِ منَ التلوّثِ البصريِّ الناتجِ عنْ شكلِ أبراجِ نقلِ الطاقةِ الكهربائيَّةِ، فإنّ بعضَ البلدانِ تُغطي أجزاءً منْ هذهِ الأبراجِ بألواحٍ مثلَّثةِ الشكلِ ذاتِ ألوانٍ جميلةٍ. وحينَ يصمِّمُ المهندسونَ هذهِ الألواحَ فإنهَّم يحتاجونَ إلى معرفةِ قياساتِ الزوايا الناتجةِ عنْ تقاطعِ دعائمِ البرجِ. فهلْ يمكنُ إيجادُ قياساتِ الزوايا المفقودةِ في الشكلِ المجاورِ منْ دونِ استخدامِ المِنقلةِ؟

1 2 3 48°

الزاويتانِ المُتَقابِلَتانِ بالرأسِ (vertical angle)

هما زاويتانِ متقابلتانِ تَنتُجانِ عنْ تقاطعِ مستقيمَيْنِ، وكلُّ زاويتينِ متقابلتينِ بالرأسِ لهُما القياسُ نفسُه.

$m\angle 1 = m\angle 2$

1 2

الزاويتانِ المُتَجاوِرَتانِ (adjacent angles)

هما زاويتانِ لهما الرأسُ نفسُه ولهُما ضِلْعٌ مشتَرَكٌ ولا تتداخلانِ.

2 1

رموزٌ رياضيّةٌ: يرمزُ الحرفُ m في $m\angle 1$ إلى قياسِ الزاويةِ 1

الزاويتانِ المُتَتامَّتانِ (complementary angles)

هما زاويتانِ مجموعُ قياسَيْهما $90°$

$m\angle 1 + m\angle 2 = 90°$

2 1

الزاويتانِ المُتكامِلَتانِ (supplementary angles)

هما زاويتانِ مجموعُ قياسَيْهما $180°$

$m\angle 1 + m\angle 2 = 180°$

1 2

106

المفاهيم العابرة للمواد

أكــد المفاهيم العابرة للمواد حيثما وردت في كتاب الطالب أو كتاب التمارين. في فقرة **استكشــف**، عزز وعي الطلبة بالقضايا البيئية، ووضح لهم كيف يؤثر التلوث البصري على الصحة النفسية للفرد.

- 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).

3 التدريس

مِثالٌ 1

- ذكر الطلبة بالنتيجة التي توصلوا إليها في نشاط الاستعداد للوحدة، والمتعلقة بتساوي قياسات الزوايا المتقابلة الناتجة عن تقاطع أقطار الأشكال الرباعية، ثم بيِّن لهم أن هذه النتيجة تنطبق على أي زاويتين متقابلتين تنتجان عن تقاطع مستقيمين، ووضح لهم أن هذه الزوايا تسمى زوايا متقابلة بالرأس.
- قدم للطلبة مفهوم الزاويتين المتجاورتين من خلال الرسم.
- ارسم على السبورة زاوية مستقيمة وقسمها زاويتين، واطلب إلى أحد الطلبة إيجاد قياس كل زاوية باستخدام المنقلة، ثم اطلب إلى الطلبة إيجاد مجموع الزاويتين، وملاحظة أنه يساوي 180^o (قياس الزاوية المستقيمة)، ووضح لهم أن هاتين الزاويتين تسميان زاويتين متكاملتين.
- ارسم أشكالًا أخرى لزوايا مستقيمة وقسمها زاويتين، وأعط الطلبة قياس إحدى الزاويتين واطلب إليهم إيجاد قياس الزاوية الأخرى.
- قدم بالأسلوب نفسه مفهوم الزوايا المتتامة.
- ارسم على السبورة شكلًا مماثلًا للشكل الوارد في المثال 1، واطلب إلى الطلبة تسمية زاويتين متقابلتين بالرأس، وزاويتين متكاملتين، وزاويتين متجاورتين. ناقش إجاباتهم وقدم لهم التغذية الراجعة، واطلب إليهم تقديم أكثر من حل.

التقويم التكويني:

اطلب إلى الطلبــة حل تدريب (**أتحقق من فهمي**) بعد كل مثال. اختــر بعض الإجابات التي تحتوي على أخطاء مفاهيمية وناقشها على السبورة. لا تذكر اسم صاحب الحل أمام الصف؛ تجنُّبًا لإحراجه.

ملاحظات المعلم

تنبيه:

قد يخطئ بعض الطلبة في تسمية الزوايا؛ لذا ذكِّرْهم بأن تسمية الزاوية تكون بثلاثة أحرف، والرمز الأوسط هو رأس الزاوية. وقد يخطئ بعضهــم -أيضًا- باعتقادهم أن مجموع قياسي أي زاويتين متجاورتين يساوي دائمًا 90^o، وضح لهم عدم وجود شــروط على مجموع قياســات الزوايا المتجاورة.

AWA2EL LEARN 2 BE

المثالان 2 و 3

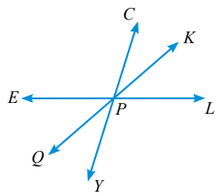
- ارسم على السبورة شكلًا مماثلًا للشكل الوارد في المثال 2، وناقش مع الطلبة كيفية إيجاد الزوايا المجهولة من خلال استعمال العلاقات بين الزوايا وحل المعادلات، مقدمًا لهم تبرير كل خطوة من خطوات الحل، مستعينًا بالعبارات الشارحة الواردة في السؤال.
- ناقش مع الطلبة حل مثال 3 على السبورة بوصفه تطبيقًا حياتيًّا على إيجاد قيم متغيرات من خلال العلاقات بين الزوايا.

إرشادات:

- وضح للطلبة أهمية تثبيت قياسات الزوايا المفقودة التي نجدها على الشكل، للاستعانة بها في إيجاد قياسات زوايا أخرى.
- في البند 2 من المثال 2 وضح للطلبة أن مجموع قياسات الزوايا المتجاورة على مستقيم يساوي 180^o
- في المثال 3 ذكر الطلبة باستخدام خصائص المساواة لحل معادلة تحوي متغير على طرفي المساواة.

مثال 1

أستخدمُ الشكلَ المجاورَ وأُسَمّي:



1) زاويتينِ متقابلتَيْنِ بالرأسِ:

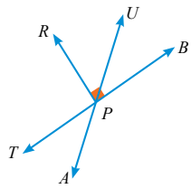
$\angle CPK, \angle QPY$ لأنهما نَتَجَتا عنْ تقاطعِ المستقيمينِ $\overleftrightarrow{QK}, \overleftrightarrow{CY}$

2) زاويتينِ مُتكامِلَتَيْنِ:

$\angle CPE, \angle CPL$ لأن مجموعَ قياسَيْهِما 180° تشكّلانِ زاويةً مستقيمةً.

3) زاويتينِ مُتجاورتَيْنِ:

$\angle KPL, \angle LPY$ لأن لهما رأسًا مشتركًا (P) وضلعًا مشتركًا $\overrightarrow{PL}$ ولا تتداخلانِ.



أتحقق من فهمي:

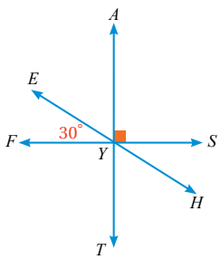
أستخدمُ الشكلَ المجاورَ وأُسَمّي: انظر دليل المعلم

4) زاويتينِ متقابلتَيْنِ بالرأسِ.
5) زاويتينِ مُتكامِلَتَيْنِ.
6) زاويتينِ مُتجاورتَيْنِ.
7) زاويتينِ مُتتامّتينِ.

يمكنُ استخدامُ العلاقاتِ بينَ الزوايا والمعادلاتِ في إيجادِ زوايا مفقودةٍ.

مثال 2

أستخدمُ الشكلَ المجاورَ لإيجادِ قيمةِ كلٍّ ممّا يأتي:



1) $m\angle SYH$

$m\angle SYH = m\angle EYF$ زاويتانِ متقابلتانِ بالرأسِ

$m\angle SYH = 30^\circ$

2) $m\angle AYE$

$m\angle SYA + m\angle AYE + m\angle EYF = 180^\circ$ زوايا متجاورةٌ على مستقيمٍ

$90^\circ + m\angle AYE + 30^\circ = 180^\circ$ أُعوِّضُ

$m\angle AYE + 120^\circ = 180^\circ$ أجمعُ

$m\angle AYE = 60^\circ$ أطرحُ 120° منَ الطَّرفَيْنِ

إجابات (أتحقق من فهمي 1):

4) $\angle UPB, \angle TPA$ أو $\angle TPU, \angle APB$

5) $\angle RPB, \angle TPR$ توجد إجابات أخرى

6) $\angle UPB, \angle RPU$ توجد إجابات أخرى

7) $\angle UPB, \angle RPU$

أتحققُ من فهمي:

3) $m\angle TYH$ 60^o

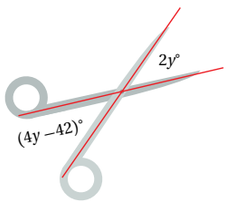
4) $m\angle FYT$ 90^o

مثال 3: منَ الحياةِ

أجِدُ قيمةَ y في الشكلِ المجاورِ.

بما أنَّ العبارتيْنِ الجبريَّتيْنِ هُما قياسا زاويتينِ متقابلتيْنِ بالرأسِ؛

فإنَّهُ يمكنُ كتابةُ المعادلةِ الآتيةِ:



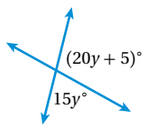
$$4y - 42 = 2y$$

أطرحُ $4y$ منَ الطرفَيْنِ $\quad -42 = -2y$

أقسمُ الطرفَيْنِ على -2 $\quad 21 = y$

أتحققُ من فهمي:

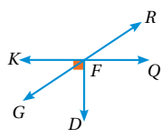
أجِدُ قيمة y في الشكلِ المجاورِ.



$(20y + 5)^\circ + 15y^\circ = 180^\circ , y = 5^\circ$

أتدربُ وأحلُّ المسائلَ

أستخدمُ الشكلَ المجاورَ وأسمّي: انظر الهامش



1) زاويتينِ متقابلتينِ بالرأسِ.
2) زاويتينِ متجاورتينِ.
3) زاويتينِ متكاملتينِ.
4) زاويتينِ متتامَّتينِ.

أتذكَّر

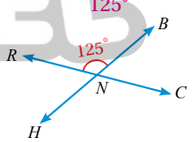
مجموعُ قياساتِ الزوايا حولَ نقطةٍ 360°

أستخدمُ الشكلَ الآتيَ لإيجادِ قيمةِ كلٍّ ممّا يأتي:

5) $m\angle BNC$ 55°

6) $m\angle CNH$ 125°

7) $m\angle RNH$ 55°



إرشاد:

في الأسئلة من 1 إلى 4 شجع الطلبة على تسمية أكثر من زاوية تحقق المطلوب.

إجابات (أتدرب وأحل المسائل):

1) $\angle KFR, \angle GFQ$ أو $\angle RFQ, \angle KFG$

2) $\angle RFQ, \angle DFQ$ ، توجد إجابات أخرى

3) $\angle KFR, \angle KFG$ توجد إجابات أخرى

4) $\angle KFG, \angle DFG$

4 التدريب

أتدرب وأحلّ المسائل:

- اختر بعض المسائل من فقرة (**أتدرب وأحل المسائل**) ذات الأفكار المختلفة عن الأمثلة، وناقش حلها مع الطلبة على السبورة.
- إذا واجه الطلبة صعوبة في حل أي مسألة اختر طالبًا تمكَّن من حل المسألة؛ ليعرض حله على السبورة.

مهاراتُ التفكيرِ العُليا

- وجه الطلبة إلى فقرة (**مهارات التفكير العليا**) واطلب إليهم حل المسائل (15-13).

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 أيضا إضافة المسائل التي لم يحلها الطلبة داخل الغرفة الصفية إلى الواجب المنزلي.

5 الإثراء

البحث وحل المسائل :

- اكتب الحقائق الآتية على السبورة:

مجموع الزوايا المتجاورة على خط مستقيم 180^o
الزوايا المتقابلة بالرأس لها القياس نفسه.

- اطلب إلى الطلبة استخدام الحقائق السابقة؛ لإثبات أن مجموع قياسات الزوايا حول نقطة يساوي 360^o

إرشاد: وجه الطلبة في البداية إلى رسم مستقيمين متقاطعين.

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

AWA2ED LEARN 2 BE

نشاط التكنولوجيا:

- اطلب إلى الطلبة الدخول إلى الرابط الآتي؛ فهو يوفر أسئلة تفاعلية على الزوايا المتتامة والمتكاملة، بالإضافة إلى وجود مستويات للأسئلة:

https://www.mathgames.com/skill/8.85-complementary-supplementary-vertical-and-adjacent-angles

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

تعليمات المشروع:

- اطلب إلى الطلبة البدء بالبحث عن أشياء من حولهم لمستقيمات متقاطعة، والتقاط صور لها، وكتابة رمز لكل زاوية ناتجة عن تقاطع المستقيمات، ثم تسمية أزواج زوايا متقابلة بالرأس، ومتجاورة، ومتكاملة.

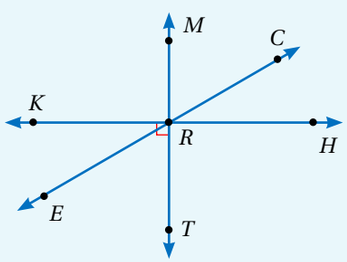
6 الختام

- وجّه الطلبة إلى فقرة أكتب؛ للتأكّد من فهمهم لموضوع 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:

أستخدم الشكل المجاور وأسمي:

1. زاويتين متقابلتين بالرأس.
2. زاويتين متجاورتين.
3. زاويتين متكاملتين.
4. زاويتين متتامتين.



جبرٌ: أجِدُ قيمة x في كلٍّ منَ الأشكالِ الآتيةِ:

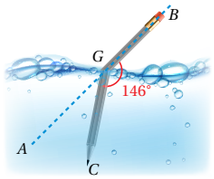
8 $34°$ $(5x-5)°$ $(2x+97)°$

9 $12°$ $(3x+6)°$ $48°$

10 $11°$ $3x°$ $(5x+2)°$

معلومة
حينَ أنظرُ إلى قلمِ الرصاصِ في الماءِ يبدو كأنّهُ مكسورٌ. هذهِ الظاهرةُ ناتجةٌ عنِ انكسارِ الضَّوءِ عندَما ينتقلُ منْ مادّةٍ إلى أخرى.

11 **علومٌ:** معتمدًا على الشكلِ المجاورِ أجِدُ $m\angle AGC$.



$34°$

معلومة
عروقُ أوراقِ الشجرِ هي نهايةُ النسيجِ الوعائيِّ، ووظيفتُها توصيلُ الأملاحِ والغذاءِ والماءِ إلى الورقةِ.

12 **أشجارٌ:** معتمدًا على الشكلِ المجاورِ أكتبُ معادلةً وأحلُّها لإيجادِ $m\angle ABC$.



$(2x°) + (x-30)° = 180°\ ,\ x = 70°$

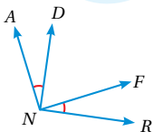
مهاراتُ التفكيرِ العُليا

13 **تبريرٌ:** أحدِّدُ ما إذا كانتِ العبارةُ المجاورةُ صحيحةً دائمًا أو أحيانًا أو غيرَ صحيحةٍ. أبرِّرُ إجابتي. غير صحيحة، يوجد زاويتان حادتان متقابلتين بالرأس ، زاويتان منفرجتان متقابلتين بالرأس

«إذا كانتْ إحدى الزوايا الناتجةِ عنْ تقاطعِ مستقيمينِ حادّةً، فإنَّ الزوايا الثلاثَ الأخرى الناتجةَ عنْ هذا التقاطعِ حادّةٌ أيضًا».

معلومة
زها حديد: معماريةٌ عراقيةٌ أبدعتْ بتصميماتها الهندسيةِ التي وظّفَتْ فيها المستقيماتِ والزّوايا.

14 **أكتشفُ الخطأَ:** يقولُ بدرٌ: إنّ الزاويتينِ $\angle AND$, $\angle RNF$ متقابلتانِ بالرأسِ، فهلْ ما يقولُهُ صحيحٌ. أبرِّرُ إجابتي. غير صحيح ، غير ناتجتين من تقاطع مستقيمين متقاطعين



15 **تحدٍّ:** متى تكونُ قياساتُ جميعِ الزوايا الناتجةِ عنْ تقاطعِ مستقيمينِ لها القياسُ نفسُهُ. أبرِّرُ إجابتي. عندما يكونان متعامدين، يكون قياس كل زاوية $90°$

16 **أكتبُ:** كيفَ أجِدُ قياساتِ الزوايا الأربعِ الناتجةِ عنْ تقاطعِ مستقيمينِ، منْ دونِ استخدامِ المنقلةِ، إذا علمتُ قياسَ إحدى هذهِ الزوايا. تابع إجابات الطلبة

إرشادات:

- في الأسئلة من 8 إلى 10 ذكِّر الطلبة بقواعد حل المعادلات الخطية.
- في السؤال 13 وجه الطلبة ذوي المستوى المتوسط ودون المتوسط إلى رسم مستقيمين متقاطعين، بحيث تكون إحدى زوايا التقاطع حادة، وملاحظة أنواع الزوايا الأخرى الناتجة عن التقاطع، ووجه الطلبة ذوي المستوى فوق المتوسط إلى الإجابة عن المسألة بالاستعانة بالعلاقات بين الزوايا.
- في السؤال 15 ذكر الطلبة بالاستعانة بالنتائج التي توصلوا إليها في نشاط الاستعداد للوحدة؛ للإجابة عن المسألة.

الدرسُ 2 المستقيماتُ المتوازيةُ والقاطعُ

فكرةُ الدرسِ

أتعرَّفُ العلاقاتِ بينَ الزوايا الناتجةِ عنْ تقاطعِ مستقيمٍ معَ مستقيمينِ متوازيينِ.

المصطلحاتُ

القاطعُ، زاويتانِ متناظِرتانِ، زاويتانِ متبادِلتانِ داخليًّا، زاويتانِ متبادِلتانِ خارجيًّا، زاويتانِ داخليّتانِ في جهةٍ واحدةٍ.

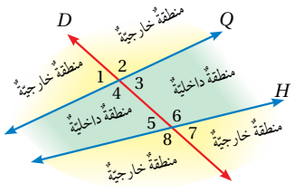
أستكشفُ

صنعتْ رحمةُ نموذجَ سياجٍ باستعمالِ أعوادِ المثلَّجاتِ.

كيفَ تتحقَّقُ منْ أنَّ الأعمدةَ الرأسيّةَ في السّياجِ متوازيةٌ؟

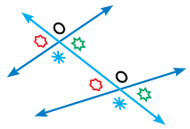


القاطعُ (transversal) هو مستقيمٌ يقطعُ مستقيمينِ في المستوى نفسِهِ في نقطتينِ مختلفتَينِ. في الشكلِ المجاورِ، المستقيمانِ $\overleftrightarrow{H}$ ، $\overleftrightarrow{Q}$ يقطعُهما القاطعُ $\overleftrightarrow{D}$، وينتجُ من هذا التقاطعِ ثماني زوايا. ولهذهِ الزوايا تسمياتٌ خاصَّةٌ مبيّنةٌ في ما يأتي:



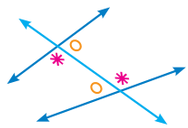
الزاويتانِ المُتناظِرتانِ (corresponding angles)

زاويتانِ غيرُ متجاورتينِ تقعانِ في جهةٍ واحدةٍ منَ القاطعِ، إحداهُما داخليةٌ والأخرى خارجيةٌ.



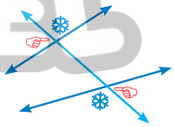
الزاويتانِ المُتبادِلَتانِ داخليًّا (alternate interior angles)

زاويتانِ غيرُ متجاورتينِ تقعانِ في المنطقةِ الداخليةِ وفي جهتَيْنِ مختلفتينِ منَ القاطعِ.



الزاويتانِ المتبادلتانِ خارجيًّا (alternate exterior angles)

زاويتانِ غيرُ متجاورتينِ تقعانِ في المنطقةِ الخارجيةِ وفي جهتَيْنِ مختلفتينِ منَ القاطعِ.



زاويتانِ داخليّتانِ في جهةٍ واحدةٍ (same side interior angles)

زاويتانِ تقعانِ في المنطقةِ الداخليةِ، وفي جهةٍ واحدةٍ منَ القاطعِ.



نتاجات الدرس:

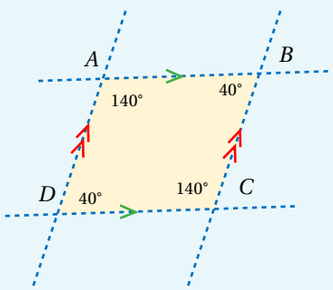
- تعرف الزوايا المتبادلة الناتجة عن قطع مستقيم لمستقيمين متوازيين.
- تعرف الزوايا المتبادلة الناتجة عن قطع مستقيم لمستقيمين غير متوازيين.
- تعرف الزوايا الداخلية التي في وضع تحالف الناتجة عن قطع مستقيم لمستقيمين متوازيين أو غير متوازيين.
- تعرف العلاقة بين قياسي الزاويتين من كل نوع في حالة المستقيمين المتوازيين.

التعلم القبلي:

- تمييز المستقيمين المتوازيين.
- تمييز المستقيمين المتقاطعين.
- تحديد أنواع الزوايا الناتجة عن تقاطع مستقيمين.
- حل معادلات خطية.

1 التهيئة

- اكتب على السبورة زاوية معينة (مثلًا: 40°)، ثم اطلب إلى الطلبة رسم متوازي أضلاع على ألواحهم الصغيرة، تمثل هذه الزاوية إحدى زواياه، واطلب إليهم تعيين قياسات الزوايا الأخرى على الشكل.
- اطلب إلى الطلبة رفع ألواحهم الصغيرة، ولاحظ إجاباتهم، ثمّ ناقش معهم خصائص متوازي الأضلاع (الأضلاع المتقابلة متوازية ومتساوية في الطول، والزوايا المتقابلة متساوية في القياس، ومجموع قياسات زواياه 360°)، ثم ارسم متوازي الأضلاع الذي يمثل الإجابة الصحيحة على السبورة.
- ارسم امتدادًا لأضلاع المتوازي، ثم اطلب إلى الطلبة إيجاد جميع قياسات الزوايا الثلاث الأخرى حول النقطة B .
- ناقش إجابات الطلبة واطلب إليهم تقديم التبرير المناسب.



2 الاستكشاف

- اطلب إلى الطلبة قراءة المسألة الواردة في فقرة **أستكشف**، واسألهم:
  - « ما أنواع المستقيمات المكونة لنموذج السياج؟ مستقيمات أفقية ومستقيمات رأسية.
  - « كيف نتحقق من أن الأعمدة الرأسية في السياج متوازية؟ تختلف الإجابات.
- تقبل الإجابات جميعها.

3 التدريس

مِثالٌ 1

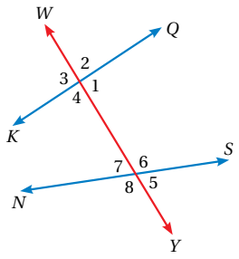
- ارسم للطلبة على السبورة مستقيمين، ومستقيمًا آخرَ يقطعهما في المستوى نفسه (استعمل لونًا مختلفًا لرسم هذا المستقيم)، ثم وضح للطلبة أن هذا المستقيم يسمى **القاطع**، ظلِّل المنطقة الداخلية بين المستقيمين بلون، والمنطقة الخارجية بلون آخر، ثم رقِّم الزوايا الثماني الناتجة عن التقاطع.
- وضح للطلبة التسميات الخاصة بالزوايا الناتجة عن التقاطع: زاويتان متناظرتان، وزاويتان متبادلتان داخليًّا، وزاويتان متبادلتان خارجيًّا، وزاويتان داخليتان في جهة واحدة، مستخدِمًا أرقام الزوايا والمناطق المظللة في الشكل لتعطي مثالًا على كل نوع.
- ارسم على السبورة شكلًا مماثلًا للشكل الوارد في المثال1، واطلب إلى الطلبة تسمية زاويتين متناظرتين، وزاويتين متبادلتين داخليًّا، وزاويتين متبادلتين خارجيًّا، وزاويتين داخليتين في جهة واحدة. ناقش إجاباتهم وقدم لهم التغذية الراجعة، واطلب إليهم تقديم أكثر من حل.

التقويم التكويني:

- اطلب إلى الطلبة حل تدريب (**أتحقق من فهمي**) بعد كل مثال. اختر بعض الإجابات التي تحتوي على أخطاء مفاهيمية وناقشها على السبورة. لا تذكر اسم صاحب الحل أمام الصف؛ تجنُّبًا لإحراجه.

مثال 1

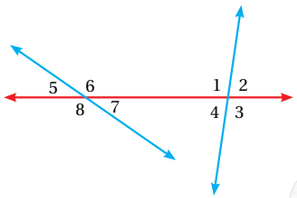
أستخدمُ الشكلَ المجاورَ وأسمّي:



1. زاويتينِ متناظرتينِ:
   $\angle 4, \angle 8$ لأنهما زاويتانِ تقعانِ في جهةٍ واحدةٍ منَ القاطعِ، إحداهُما داخليةٌ والأخرى خارجيةٌ.
2. زاويتينِ متبادلتينِ داخليًّا:
   $\angle 4, \angle 6$ لأنهما زاويتانِ غيرُ متجاورتينِ تقعانِ في المنطقةِ الداخليةِ وفي جهتَيْنِ مختلفتينِ منَ القاطعِ.
3. زاويتينِ متبادلتينِ خارجيًّا:
   $\angle 5, \angle 3$ لأنهما زاويتانِ غيرُ متجاورتينِ تقعانِ في المنطقةِ الخارجيةِ وفي جهتَيْنِ مختلفتينِ منَ القاطعِ.
4. زاوِيتينِ داخِليَّتينِ في جهَةٍ واحدةٍ:
   $\angle 1, \angle 6$ لأنهما زاويتانِ تقعانِ في المنطقةِ الداخليةِ، وفي جهةٍ واحدةٍ منَ القاطعِ.

أتحققُ من فهمي:

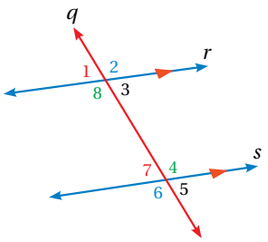
أستخدمُ الشكلَ المجاورَ وأسمّي:



5. زاويتينِ متناظرتينِ. $\angle 2, \angle 6$ ، توجد إجابات أخرى
6. زاويتينِ متبادلتينِ داخليًّا. $\angle 7, \angle 1$ أو $\angle 4, \angle 6$
7. زاويتينِ متبادلتينِ خارجيًّا. $\angle 8, \angle 2$ ، توجد إجابات أخرى
8. زاوِيتينِ داخِليَّتينِ في جهَةٍ واحدةٍ. $\angle 6, \angle 1$ أو $\angle 4, \angle 7$

AWA2EL LEARN 2 BE

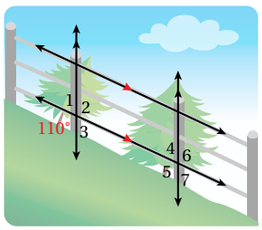
إذا قَطعَ مستقيمٌ مستقيمينِ متوازيينِ وعُرِفَ قياسُ إحدى الزوايا الثماني فإنَّهُ يمكنُ إيجادُ قياساتِ الزوايا الأخرى منْ خلالِ العلاقاتِ الآتيةِ:



- كلُّ زاويتينِ متناظرتينِ لـهُما القياسُ نفسُهُ.
  $m\angle 1 = m\angle 7$
- كلُّ زاويتينِ متبادلتينِ داخليًّا لـهُما القياسُ نفسُهُ.
  $m\angle 4 = m\angle 8$
- كلُّ زاويتينِ متبادلتينِ خارجيًّا لـهُما القياسُ نفسُهُ.
  $m\angle 2 = m\angle 6$
- كلُّ زاويتينِ داخليَّتينِ في جهةٍ واحدةٍ من القاطع تتكاملانِ، ومجموعُ قياسيهما $180°$ (وتسمَّيانِ زاويتَيْنِ متحالِفتَيْنِ).
  $m\angle 7 + m\angle 8 = 180°$

مثال 2: منَ الحياةِ

سياجٌ: في الشكلِ المجاورِ، أجدُ قياسَ كلٍّ منَ الزوايا الآتيةِ:



1. $m\angle 2$
   $m\angle 2 = 110°$ — تُقابلُ بالرأسِ الزاويةَ التي قياسُها $110°$
2. $m\angle 5$
   $m\angle 5 = 110°$ — تُناظرُ الزاويةَ التي قياسُها $110°$
3. $m\angle 3$
   $m\angle 3 + m\angle 5 = 180°$ — زاويتانِ متحالفتانِ
   $m\angle 3 + 110° = 180°$ — أُعوِّضُ قيمةَ $m\angle 5$
   $m\angle 3 = 70°$ — أطرحُ $110°$ منَ الطَّرَفَينِ

أتحققُ من فهمي:

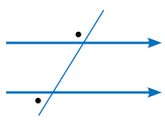
4) $m\angle 1$ $70°$ 5) $m\angle 4$ $70°$ 6) $m\angle 6$ $110°$ 7) $m\angle 7$ $70°$

إرشاد:

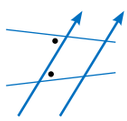
- في المثال 2 اطلب إلى الطلبة حل بنود المثال بأكثر من طريقة، واطلب إليهم تقديم التبرير المناسب للحلول المختلفة التي يقدمونها.

أخطاء شائعة:

- يعتقد الطلبة أنَّ الزوايتين المشار لهما في الشكل متساويتان في القياس، لتصحيح ذلك اسألهم عن تصنيف كل منها (إلى زاوية منفرجة، وزاوية حادة).



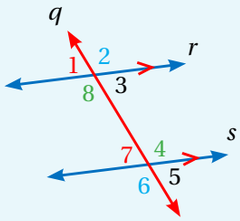
تطبيق خاصية التوزيع بشكل خاطئ مثل:



- يعتقد الطلبة أنَّ الزوايتين المشار لهما في الشكل متساوية في القياس، لتصحيح ذلك اسألهم: أيّ المستقيمات متوازية، وأيها قاطع؟

مثال 2: من الحياة

- قسم الطلبة إلى مجموعات ثنائية، واطلب إلى كل مجموعة رَسْمَ مستقيمين متوازيين ومستقيم آخر يقطعهما، واطلب إليهم ترقيم الزوايا كما في الشكل الآتي:



إرشاد: ذكر الطلبة بطريقة رسم مستقيمين متوازيين، باستخدام المسطرة والمثلث القائم الزاوية.

- اطلب إلى المجموعات إيجاد: زاويتين متناظرتين، وزاويتين متبادلتين داخليًّا، وزاويتين متبادلتين خارجيًّا، وزاويتين داخليتين في جهة واحدة من القاطع.
- اطلب إلى المجموعات إيجاد قياسات كل زوج من الزوايا باستخدام المنقلة، ثم اطلب إليهم تحديد أزواج أخرى من الزوايا المطلوبة وإيجاد قياساتها، وتسجيل ملاحظاتهم، ثم اسألهم:
  - ما العلاقة بين قياسي كل زوج من أزواج الزوايا المتناظرة؟ متساوٍ
  - ما العلاقة بين قياسي كل زوج من أزواج الزوايا المتبادلة داخليًّا؟ متساوٍ
  - ما العلاقة بين قياسي كل زوج من أزواج الزوايا المتبادلة خارجيًّا؟ متساوٍ
  - ما العلاقة بين قياسي كل زوج من أزواج الزوايا الداخلية في الجهة نفسها من القاطع؟ مجموعهما $180°$
- ناقش مع الطلبة إجابات الأسئلة السابقة، ووضح لهم أن هذه النتائج تتحقق فقط إذا كان المستقيمانِ متوازيين.
- وضح للطلبة إمكانية استخدام العلاقات التي توصلوا إليها وحل المعادلات، في إيجاد قياسات زوايا مجهولة. طبق ذلك معهم من خلال مناقشة حل مثال 2 على السبورة.

AWA2EL LEARN 2 BE

4 التدريب

أتدرب وأحلّ المسائل:

- اختر بعض المسائل من فقرة (**أتدرب وأحل المسائل**) ذات الأفكار المختلفة عن الأمثلة، وناقش حلها مع الطلبة على السبورة.
- إذا واجه الطلبة صعوبة في حل أي مسألة اختر طالبًا تمكَّن من حل المسألة؛ ليعرض حله على السبورة.

مسائل مهاراتُ التفكير

- وجه الطلبة إلى فقرة (**مهارات التفكير العليا**) واطلب إليهم حل المسائل (23-17).

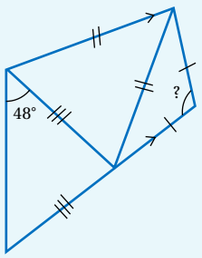
الواجب المنزلي:

- 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 أيضا إضافة المسائل التي لم يحلها الطلبة داخل الغرفة الصفية إلى الواجب المنزلي.

5 الإثراء

البحث وحل المسائل :

- ارسم الشكل المجاور للطلبة على السبورة، ثم اطلب إليهم استخدام الخواص التي يعرفونها في إيجاد الزاوية المجهولة.



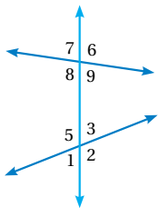
إرشاد: وجه الطلبة إلى استخدام ما يعرفونه من معلومات عن المستقيمات المتوازية، والزوايا على خط مستقيم، ومجموع زوايا المثلث.

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

أتدرب وأحلُّ المسائل

أستخدمُ الشكلَ المجاورَ وأسمّي: انظر الهامش

1. زاويتينِ متناظرتينِ.
2. زاويتينِ متبادلتينِ داخليًّا.
3. زاويتينِ متبادلتينِ خارجيًّا.
4. زاويتينِ داخليَّتينِ في جهةٍ واحدةٍ.



مستشفياتٌ: في الشكلِ المجاورِ سريرٌ طبِّي ذو سِياجٍ لحمايةِ المريضِ منْ خطرِ السقوطِ، فإذا كانَ هذا السياجُ مُوازيًا لِسَطحِ السريرِ، والدّعاماتُ موازيةً بعضَها، أجِدُ ما يأتي:

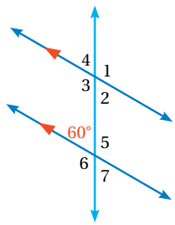


5. $m\angle 1$ 98°
6. $m\angle 2$ 82°
7. $m\angle 3$ 98°
8. $m\angle 4$ 82°

أتعلَّمُ

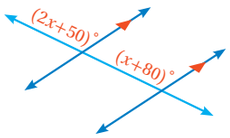
إذا قطعَ مستقيمٌ مستقيمينِ، وتساوتْ قياساتُ الزوايا المتبادلةِ والمتناظرةِ أو تكاملتِ الزوايا المتحالفةُ فإنَّ المستقيمينِ متوازيانِ.

في الشكلِ المجاورِ، أجدُ قياسَ كلِّ منَ الزوايا الآتيةِ:



9. $m\angle 3$ 120°
10. $m\angle 5$ 120°
11. $m\angle 4$ 60°
12. $m\angle 2$ 60°
13. $m\angle 1$ 120°
14. $m\angle 6$ 120°

15. **جَبْر:** معتمدًا الشكلَ المجاورَ، أكتبُ معادلةً ثمَّ أحلُّها لأجدَ قيمةَ x.



$(2x + 50)^\circ = (x + 80)^\circ$, $x = 30^\circ$

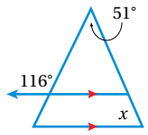
إرشادات:

- في الأسئلة من 5 إلى 14 اطلب إلى الطلبة ذكر الخاصية التي استخدموها في إيجاد قيمة كل زاوية مجهولة.
- في السؤال 15 ذكر الطلبة باستخدام خصائص المساواة؛ لحل معادلة تحوي متغيرًا على طرفي المساواة.

إجابات (أتدرب وأحل المسائل):

1) $\angle 6, \angle 3$ ، توجد إجابات أخرى.
2) $\angle 8, \angle 3$ أو $\angle 9, \angle 5$
3) $\angle 7, \angle 2$ أو $\angle 6, \angle 1$
4) $\angle 9, \angle 3$ أو $\angle 8, \angle 5$

16 أجدُ قيمةَ x في الشكلِ المجاورِ. 65°



مهارات التفكير العُليا

تبريرٌ: معتمدًا الشكلَ المجاورَ، أيُّ العباراتِ الآتيةِ صحيحةٌ وأيُّها خطأٌ؟ أُبرِّرُ إجابتي.

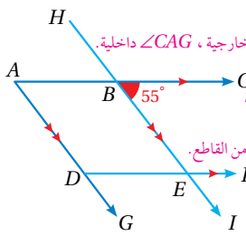
17 $\angle FDG$ ، $\angle CAG$ متناظرتانِ.
صحيحة ، تقعان في جهة واحدة من القاطع ، $\angle FDG$ خارجية ، $\angle CAG$ داخلية.

18 $m\angle HBC = m\angle BED$
خطأ $m\angle BED = 55^\circ$ ، $m\angle HBC = 125^\circ$

19 $\angle EDG$ ، $\angle BED$ متبادلتانِ داخليًّا.
صحيحة ، غير متجاورتين و داخليتان وفي جهتين مختلفتين من القاطع.

20 $m\angle BED = 55^\circ$
انظر الهامش

21 $\angle ADF$ ، $\angle ABE$ متناظرتانِ.
انظر الهامش

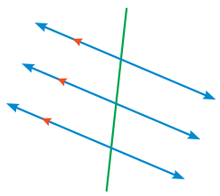


أتعلَّمُ

يمكنُني الاستدلالُ على زوجِ المستقيماتِ المتوازيةِ في الشكلِ منْ خلالِ عددِ رؤوسِ الأسهمِ المرسومةِ عليها.



22 أكتشِفُ الخطأَ: تقولُ مريمُ: إنَّ عددَ أزواجِ الزوايا المتناظرةِ في الرسمِ المجاورِ يساوي 12 زوجًا، أمّا سالمٌ فيقولُ: إنّ عددَها 16 زوجًا، فأيٌّ منهما على صوابٍ؟ أبرِّرُ إجابتي. انظر الهامش



23 تبريرٌ: متى تتساوى جميعُ قياساتِ الزوايا الناتجةِ عنْ تقاطعِ مستقيمٍ معَ مستقيمينِ متوازيينِ؟ أبرِّرُ إجابتي. عندما يعامد القاطع كلا المستقيمين المتوازيين. في هذه الحالة تكون كل الزوايا قائمة.

24 أكتبُ: كيفَ أجدُ قياسَ جميعِ الزوايا الثمانيةِ الناتجةِ عنْ تقاطعِ مستقيمٍ معَ مستقيمينِ متوازيينِ إذا علمتُ قياسَ واحدةٍ منها؟ تابع إجابات الطلبة

إرشاد:

في الأسئلة من 17 إلى 21 اطلب إلى الطلبة تقديم التبرير المناسب لحكمهم على صحة كل جملة.

توسعة: في السؤال 22 اطلب إلى الطلبة إيجاد قاعدة نمط يمكن من خلالها معرفة عدد أزواج الزوايا المتناظرة لـ (N) من المستقيمات المتوازية وقاطع واحد.

إجابات (أتدرب وأحل المسائل):

20) صحيحة ، متبادلة داخليا مع $\angle CBE$ ، ناتجتين من قطع مستقيم لمتوازيين.

21) خطأ ، الزاويتان داخليتان

22) مريم على صواب ، ينتج من قاطع لزوج مستقيمين متوازيين أربع أزواج من الزوايا المتناظرة، يوجد 3 أزواج من المستقيمات المتوازية.

نشاط التكنولوجيا:

- اطلب إلى الطلبة الدخول إلى الرابط الآتي؛ فهو يوفر أسئلة تفاعلية على زوايا متناظرة ومتبادلة ناتجة عن قطع مستقيم لمستقيمين متوازيين:
https://www.transum.org/software/SW/Starter_of_the_day/Students/AngleParallel.asps

إرشاد:

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

تنبيه: تحتوي الأسئلة على مصطلحات رياضية باللغة الإنجليزية؛ لذا وضِّح للطلبة معنى كل مصطلح لتسهيل تعاملهم معها.

تعليمات المشروع:

- اطلب إلى الطلبة استكمال العمل على المشروع، بالبحث عن أشياء من حولهم لمستقيم يقطع مستقيمين آخرين غير متوازيين، والتقاط صور لها، وكتابة رمز لكل زاوية ناتجة عن تقاطع المستقيمات، ثم تسمية أزواج زوايا متبادلة داخليًّا، وخارجيًّا، وزوايا متناظرة.

6 الختام

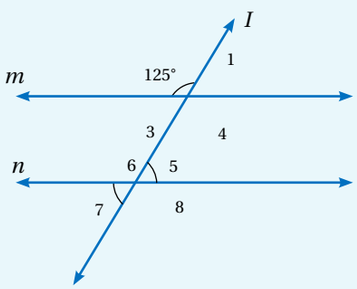
- وجّه الطلبة إلى فقرة **أكتب**؛ للتأكّد من فهمهم لموضوع الدرس، واطلب إلى بعض الطلبة من ذوي المستوى المتوسط، أو دون المتوسط قراءة الفقرة التي كتبها للإجابة عن السؤال.
- إذا لزم الأمر، تحقّق من فهم الطلبة بتوجيه سؤال، مثل:

» في الشكل المجاور، أجد قياس كل من الزوايا الآتية:

1 $m\angle 1$

2 $m\angle 5$

3 $m\angle 8$



AWA2EB LEARN 2 BE

الدرس 3

نتاجات الدرس:

- تبريـر العلاقـات بيـن الزوايـا الداخلية والخارجية في مثلث.

التعلم القبلي:

- تمييز المستقيمين المتوازيين.
- تمييز المستقيمين المتقاطعين.
- تحديد أنواع الزوايا الناتجة عن تقاطع مستقيمين.
- حل معادلات خطية.

1 التهيئة

- قسِّـم الطلبـة مجموعـات ثنائيـة، ثم اطلـب إلى المجموعات رسم مثلث قياس إحدى زواياه 50° .
- ناقش إجابات المجموعات، وعزّز المجموعات التي إجابتها صحيحة.
- اطلـب إلـى المجموعات هـذه المرة رسـم مثلث متسـاوي السـاقين قياس إحدى زواياه 50° ، ناقش إجاباتهم وقدم لهم التغذية الراجعة.

2 الاستكشاف

- اطلـب إلى الطلبة قراءة المسـألة الـواردة في فقرة أستكشف، واسألهم:
  - » ماذا يعني القطع بالليزر؟ هي تكنولوجيا تستخدم الليـزر لقطـع المواد، وعـادة ما تسـتخدم في التطبيقات الصناعية؛ وذلك بتوجيه أشـعة الليزر عالية الطاقة إلى المادة التي يراد قطعها. فالمواد إما أن تذوب، أو تحترق، أو تتبخر على شـكل غاز، تاركةً الحـوافَ المقطوعة على درجة عالية من الدقة.
  - » هل سـينتج عن حركة الآلة في المسألة مثلثات؟ تختلف الإجابات.
- تقبل الإجابات جميعها.

الدرسُ 3 زوايا المثلَّثِ

فكرةُ الدرسِ
أبرّرُ العلاقاتِ بينَ الزوايا الداخليةِ والخارجيةِ في مثلّثٍ.

المصطلحاتُ
الزاويةُ الداخليةُ، الزاويةُ الخارجيةُ.

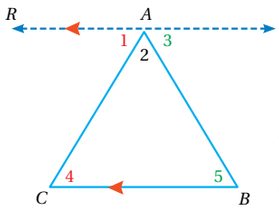
أستكشفُ



بُرْمجَتْ آلـةُ قَطْعِ الصفيحِ بالليـزرِ لِصُنعِ مثلّثاتٍ، بحيثُ يكـونُ قياسُ كلِّ منْ زوايا انعطافِهـا الثلاثِ يسـاوي 60°. فهلْ حقًّا سينتجُ عنْ حركةِ هذهِ الآلة مثلّثاتٌ؟

يُشـكِّلُ كلُّ ضِلْعينِ في مثلّثٍ **زاويةً داخليةً (interior angle)**، ومجموعُ قياسـاتِ هذهِ الزوايا الداخليةِ الثلاثِ يساوي 180°؛ أتحقّقُ منْ ذلكَ باستعمالِ ما تعلَّمتُه حولَ الزوايا الناتجةِ عنْ تقاطعِ مستقيمٍ معَ مستقيمينِ متوازيينِ:

عندَ رَسْمِ المستقيمِ $\overleftrightarrow{AR}$ الذي يوازي ضلعَ المثلّثِ CB نلاحظُ ما يأتي:



$m\angle 1 = m\angle 4$	زاويتانِ متبادلتانِ داخليًّا
$m\angle 3 = m\angle 5$	زاويتانِ متبادلتانِ داخليًّا
$m\angle 1 + m\angle 2 + m\angle 3 = 180°$	زوايا متجاورةٌ على مستقيمٍ
$m\angle 4 + m\angle 2 + m\angle 5 = 180°$	أُعوِّضُ عنِ الزاويةِ $m\angle 1$ بـ $m\angle 4$ و $m\angle 3$ بـ $m\angle 5$

أتحقّقُ منْ أنَّ زوايا المثلثِ 180° باستعمالِ المنقلةِ.

إذنْ، مجموعُ قياساتِ زوايا المثلثِ الداخليّةِ يساوي 180°

يمكنُ استخدامُ العلاقةِ بينَ مجموعِ قياساتِ زوايا المثلثِ لإيجادِ قياساتِ زوايا مجهولةٍ.

AWA2EL LEARN 2 BE

3 التدريس

مِثالٌ 1

- قدم للطلبة مفهوم الزاوية الداخلية للمثلث، وذكرهم بأن مجموع الزوايا الداخلية للمثلث تساوي 180°، ووضح لهم إمكانية إثبات ذلك باستعمال الزوايا الناتجة عن تقاطع مستقيم مع مستقيمين آخرين.
- ارسم مثلثًا على السبورة، وارسم مستقيمًا يوازي قاعدته ويمسّ رأس الزاوية المقابلة لها، ثم تدرج مع الطلبة في خطوات الإثبات، موضحًا لهم كل خاصية تستخدمها، ويمكنك الاستعانة بالعبارات الشارحة الموجودة في كتاب الطالب.
- وضح للطلبة إمكانية استخدام العلاقة بين مجموع قياسات زوايا المثلث لإيجاد قياسات زوايا مجهولة، بالإضافة إلى توظيف جميع خواص الزوايا التي مرت سابقًا، طبق ذلك عمليًّا معهم من خلال مناقشة حل مثال 1 على السبورة.

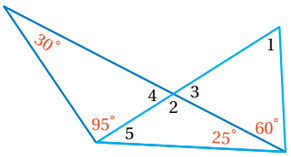
إرشاد:

شجع الطلبة على إيجاد قياس أية زاوية مفقودة يمكنهم إيجادها عند البحث عن زاوية محددة؛ إذْ غالبًا ما تكون هنالك خطوات متعددة مطلوبة للوصول إلى الزاوية النهائية.

التقويم التكويني:

- اطلب إلى الطلبة حل تدريب (**أتحقق من فهمي**) بعد كل مثال. اختر بعض الإجابات التي تحتوي على أخطاء مفاهيمية وناقشها على السبورة. لا تذكر اسم صاحب الحل أمام الصف؛ تجنُّبًا لإحراجه.

مثال 1 معتمدًا الشكلَ المجاورَ، أجدُ كلًّا ممّا يأتي:



1 $m\angle 4$

زوايا داخليةٌ في مثلثٍ: $30°+95°+m\angle 4=180°$

أجمعُ: $125°+m\angle 4=180°$

أطرحُ 125°: $m\angle 4=55°$

2 $m\angle 2$

زاويتانِ متجاورتانِ على مستقيمٍ: $m\angle 2+m\angle 4=180°$

أعوِّضُ $m\angle 4$: $m\angle 2+55°=180°$

أطرحُ 55°: $m\angle 2=125°$

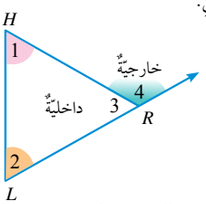
أتحقّقُ من فهمي:

3 $m\angle 5$ $30°$

4 $m\angle 3$ $55°$

5 $m\angle 1$ $65°$

الزاويةُ الخارجيّةُ (exterior angle) للمثلثِ هيَ الزاويةُ الّتي تتشكّلُ منْ أحدِ أضلاعِ المثلّثِ وامتدادِ الضّلعِ المجاورِ له، وقياسُ أيِّ زاويةٍ خارجيةٍ في المثلثِ يساوي مجموعَ قياسَيِ الزاويتينِ الداخليتَيْنِ البعيدَتَيْنِ.



في الرسمِ المجاورِ، $\angle 4$ خارجيةٌ للمثلثِ؛ ولذلكَ $m\angle 4=m\angle 1+m\angle 2$

أتحقَّقُ منْ ذلكَ منْ خلالِ ما تعلمتُه عنْ حقائقِ الزوايا.

في المثلّثِ $\triangle HRL$:

زوايا داخليةٌ في مثلثٍ: $m\angle 1+m\angle 2+m\angle 3=180°$

زاويتانِ متجاورتانِ على مستقيمٍ: $m\angle 4+m\angle 3=180°$

أعوِّضُ: $m\angle 4+m\angle 3=m\angle 1+m\angle 2+m\angle 3$

أطرحُ $m\angle 3$ منَ الطرفينِ: $m\angle 4=m\angle 1+m\angle 2$

يمكنُني استخدامُ خاصيةِ الزاويةِ الخارجيةِ للمثلثِ لإيجادِ قياساتِ زوايا مجهولةٍ.

مثال 2: من الحياة

- قدم للطلبة مفهوم الزاوية الخارجية للمثلث، ووضح لهم أن قياس الزاوية الداخلية للمثلث يساوي مجموع قياسي الزاويتين الداخليتين البعيدتين.
- ارسم مثلثًا على السبورة، ومُدَّ أحد أضلاعه، وأعط رمزًا لكل زاوية من الزوايا الداخلية، ورمزا للزاوية الخارجية، ثم تدرج مع الطلبة في خطوات الإثبات، موضحًا لهم كل خاصية تستخدمها، ويمكنك الاستعانة بالعبارات الشارحة الموجودة في كتاب الطالب.
- وضح للطلبة إمكانية استخدام خاصية الزاوية الخارجية للمثلث؛ لإيجاد قياسات زوايا مجهولة، طبق ذلك عمليًّا معهم من خلال مناقشة حل مثال 2 على السبورة.

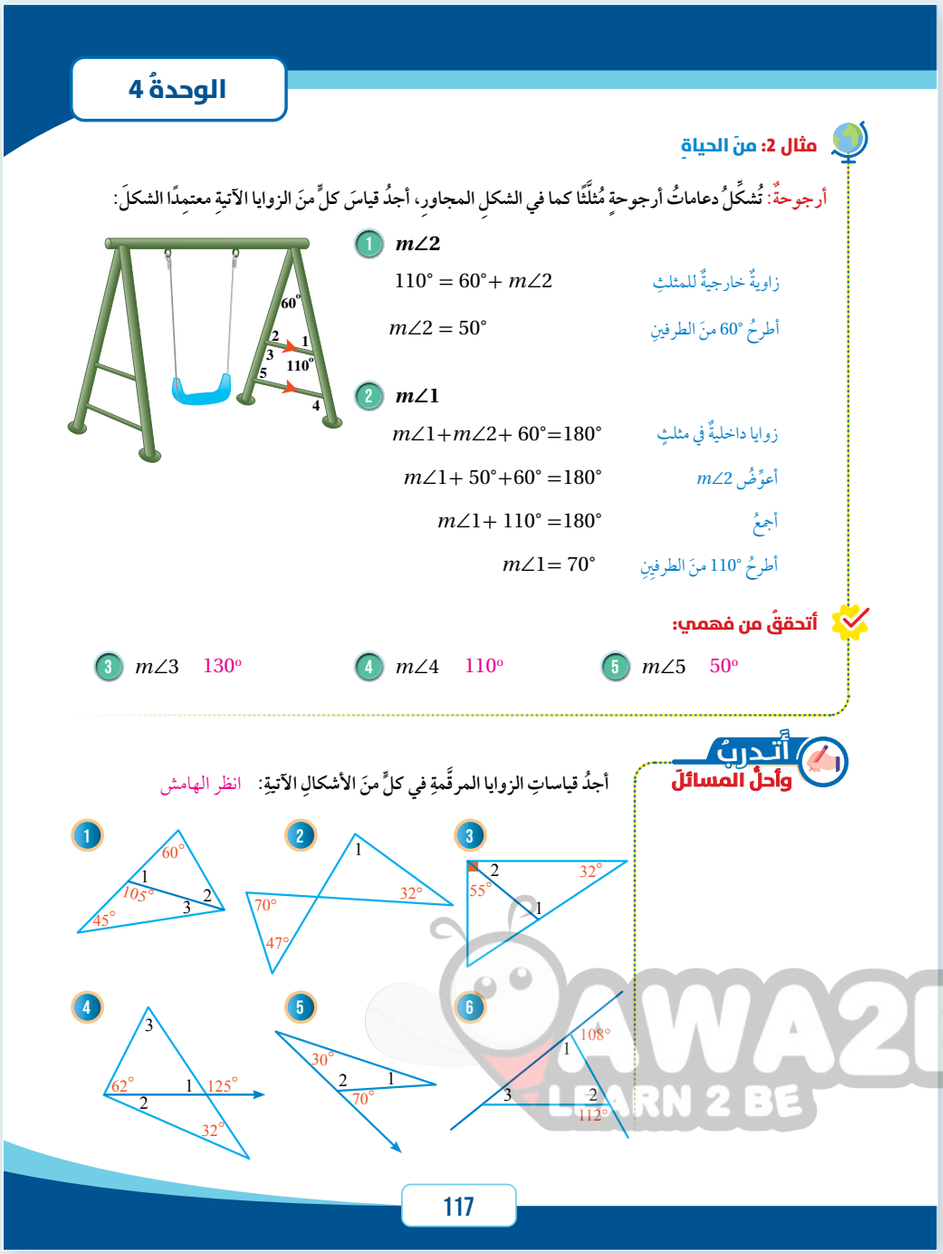
4 التدريب

أتدرب وأحلّ المسائل:

- اختر بعض المسائل من فقرة (**أتدرب وأحل المسائل**) ذات الأفكار المختلفة عن الأمثلة وناقش حلها مع الطلبة على السبورة.
- إذا واجه الطلبة صعوبة في حل أي مسألة اختر طالبًا تمكَّن من حل المسألة؛ ليعرض حله على السبورة.

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 أيضا إضافة المسائل التي لم يحلها الطلبة داخل الغرفة الصفية إلى الواجب المنزلي.



إجابات (أتدرب وأحل المسائل):

1) $m\angle 1 = 75°, m\angle 2 = 45°, m\angle 3 = 30°$
2) $m\angle 1 = 85°$
3) $m\angle 1 = 113°, m\angle 2 = 45°$
4) $m\angle 1 = 55°, m\angle 2 = 23°, m\angle 3 = 63°$
5) $m\angle 1 = 40°, m\angle 2 = 110°$
6) $m\angle 1 = 72°, m\angle 2 = 68°, m\angle 3 = 40°$

مسائل مهاراتُ التفكير

- وجه الطلبة إلى فقرة (**مهارات التفكير العليا**) واطلب إليهم حل المسائل (12–9).

5 الإثراء

البحث وحل المسائل :

- اطلب إلى الطلبة كتابة مسألة لإيجاد زاوية مجهولة يحتاج حلها إلى استخدام خواص الزوايا الناتجة عن المستقيمات المتوازية، وخاصية الزاوية الخارجية للمثلث، بحيث يكون الحل 71°.

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

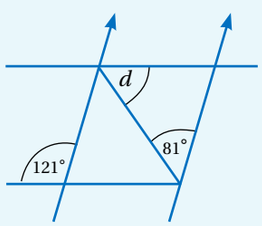
تعليمات المشروع:

- اطلب إلى الطلبة استكمال العمل على المشروع، وذلك بتقدير قياس واحدة من الزوايا في الصورة الثانية، ثم إيجاد قياسات الزوايا الأخرى، واطلب إليهم توضيح الخصائص التي استعملوها في الحل.

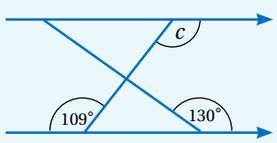
6 الختام

- وجّه الطلبة إلى فقرة **أكتب**؛ للتأكّد من فهمهم لموضوع 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:
  - أجد قياسات الزوايا المجهولة في كل من الأشكال الآتية:

1



2

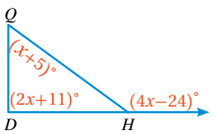


أتذكّرُ

تُسمّى المثلّثاتُ بحسبِ زواياها:

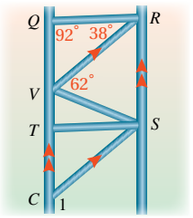
- حادّةَ الزوايا وفيها ثلاثُ زوايا حادّةٌ.
- قائمةَ الزاويةِ وفيها زاويةٌ قائمةٌ واحدةٌ.
- منفرجةَ الزاويةِ وفيها زاويةٌ منفرجةٌ واحدةٌ.

7 **جَبِّرْ**: أصنّفُ $\triangle QHD$ إلى حادّ الزوايا أوْ قائمِ الزاويةِ أوْ منفرجِ الزاويةِ.



انظر ملحق الإجابات

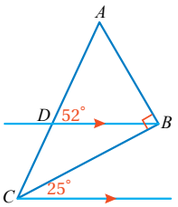
8 **إنشاءاتٌ**: يمثلُ الشكلُ المجاورُ سِقالّةً تُستخدَمُ في أعمالِ البناءِ. أستعينُ بهِ لإيجادِ $m\angle 1$.



130^o

مهاراتُ التفكير العُليا

9 **أُصحِّحُ الخطأَ**: تقولُ فاطمةُ: إنَّ $m\angle BCD = 25°$ لأنَّ لها نفسَ قياسِ الزاويةِ المجاورةِ لها. لكنَّ ما تقولُه فاطمةُ خطأٌ، أوضِّحُ لها كيفيّةَ إيجادِ $m\angle BCD$ وأُبرِّرُ إجابتي.

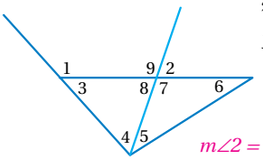


$m\angle BCD + 25^o = 52^o$, $m\angle BCD = 27^o$

إرشادٌ

أعتمدُ في التبريرِ على العلاقاتِ بينَ زوايا المثلّثِ الداخليّةِ والخارجيّةِ، ولا أستخدمُ المنقلةَ.

تبريرٌ: أعتمدُ على الشكلِ المجاورِ لإيجادِ الزاويـةِ التي تحقّقُ الشـرطَ المُعْطى وأُبرِّرُ إجابتي:



10 قياسُها أقلُّ من $m\angle 2$

$m\angle 2 = m\angle 5 + m\angle 6$ لأن $\angle 5, \angle 6$

11 قياسُها أكبرُ من $m\angle 4$

انظر ملحق الإجابات

12 **تبريرٌ**: أحدِّدُ ما إذا كانتِ العبارةُ المجاورةُ صحيحةً دائمًا أو أحيانًا أو غيرَ صحيحةٍ أبدًا. وأبرِّرُ إجابتي.

مجموعُ قياساتِ الزوايا الخارجيةِ عنِ المثلثِ $360°$

صحيحة دائمًا لأن مجموع قياسات الزوايا الخارجة عن المثلث تساوي مجموع قياسات زوايا المثلث مرتين.

13 **أكتبُ** أوضِّحُ مستعينًا بالرسمِ العلاقةَ بينَ أيِّ زاويةٍ خارجيةٍ للمثلثِ والزاويتينِ الداخليّتينِ غيرِ المجاورتينِ لها. تابع إجابات الطلبة

AWAZEL LEARN 2 BE

118

إرشادات:

- في السؤال7 ذكر الطلبة باستخدام خصائص المساواة؛ لحل معادلة تحوي متغيرًا على طرفي المساواة.
- في السؤال 8 وضح للطلبة أهمية تحديد أي المستقيمات متوازية؛ وذلك من خلال ملاحظة عدد الأسهم على كل مستقيم.
- في السؤال 9 ذكر الطلبة باستخدام خاصية الزوايا المتبادلة الناتجة عن مستقيمين متوازيين، وخاصية الزوايا المتجاورة.
- في السؤالين 10 و11 وضح للطلبة أهمية استخدام خاصية الزاوية الخارجة عن المثلث في الحل.
- في السؤال 12 اطلب إلى الطلبة اتباع خطوات مشابهة لخطوات إثبات خاصية الزاوية الخارجية للمثلث.

الدرس 4

نتاجات الدرس:

- إيجاد مجموع قياسات زوايا مضلع معطى.
- تمييز المضلع المنتظم، وإيجاد قياس زاويته الداخلية.
- استنتاج العلاقة بين مجموع زوايا الشكل وعدد أضلاعه $S = (n-2)\times 180°$
- تبرير العلاقات بين الزوايا الداخلية والخارجية في مثلث.

التعلم القبلي:

- تمييز المستقيمين المتوازيين.
- تمييز المستقيمين المتقاطعين.
- تحديد أنواع الزوايا الناتجة عن تقاطع مستقيمين.
- حل معادلات خطية.

1 التهيئة

- اكتب قائمة من المضلعات على السبورة، تتضمن مثلث مختلف الأضلاع، ومتوازي أضلاع، وخماسي منتظم،.....
- قسم الطلبة مجموعات ثنائية، واطلب إلى كل فرد في المجموعة اختيار مضلع؛ ليصفه لزميله بذكر بعض خصائصه.

فكرةُ الدرسِ

أجِدُ مجموعَ قياساتِ زوايا مضلّعٍ مُعطًى.
أميّزُ المضلّعَ المُنتظَمَ وأجدُ قياسَ زاويتِهِ الداخليةِ والخارجيةِ.

المصطلحاتُ

المضلّعُ المنتظَمُ

أستكشفُ

نشاطٌ: بعدَ أنْ أُكملَ الجدولَ الآتيَ أجِدُ:

- عددَ المثلثاتِ ومجموعَ قياساتِ الزوايا في مضلّعٍ له سبعةُ أضلاعٍ.
- مقدارًا جبريًّا يمثّلُ عددَ المثلثاتِ ومجموعَ قياساتِ الزوايا لمضلّعٍ عددُ أضلاعِهِ n.

مجموعُ قياساتِ الزوايا	عددُ المثلثاتِ	الشكلُ	عددُ الأضلاعِ
$1 \times 180°$	1		3
$2 \times 180°$	2		4
$3 \times 180°$	3		5
			6

الزاويةُ الداخليةُ لمضلّعٍ هيَ الزاويةُ الناتجةُ عنِ التقاءِ ضِلْعينِ متجاورينِ في المضلّعِ وتقعُ داخلَه، ومجموعُ قياساتِ الزوايا الداخليةِ (S) لمضلّعٍ هوَ $S = (n-2)\times 180°$، حيثُ n تمثّلُ عددَ الأضلاعِ.

يُسمّى المضلّعُ بحسبِ عددِ أضلاعِهِ؛ فالمضلّعُ الذي لهُ سبعةُ أضلاعٍ يسمّى مضلعًا سُباعيًّا، والمضلّعُ الذي له تسعةُ أضلاعٍ يسمّى تُساعِيًّا.

مثال 1

أجِدُ مجموعَ قياساتِ الزوايا الداخليةِ لكلِّ مُضلّعٍ ممّا يأتي:

1 السُّباعيُّ:

صيغةُ مجموعِ قياساتِ زوايا المضلّعِ $S = (n-2) \times 180°$

أعوِّضُ $n = 7$ $S = (7-2) \times 180°$

أُبسّطُ $S = (5) \times 180° = 900°$

AMAZEL LEARN 2 BE

ملاحظات المعلم

2 الاستكشاف

- قسِّم الطلبة مجموعات ثنائية، واطلب إليهم قراءة المسألة الواردة في فقرة **أستكشف**.
- اطلب إلى المجموعات استكشاف العلاقة بين عدد أضلاع المضلعات ومجموع قياسات زواياها؛ وذلك من خلال تقسيم المضلع إلى مثلثات، وضرب عدد المثلثات الناتجة في مجموع زوايا كل مثلث ($180°$).
- اطلب إلى المجموعات إيجاد مجموع زوايا مضلع له سبعة أضلاع.
- اطلب إلى المجموعات إيجاد مقدار جبري يمثِّل عدد المثلثات ومجموع قياسات الزوايا لمضلع عدد أضلاعه n.
- تقبل الإجابات جميعها.

3 التدريس

مِثالٌ 1

- ذكِّر الطلبة بأن المضلع يسمى بحسب عدد أضلاعه، فالمضلع الذي له خمسة أضلاع يسمى خماسيًّا، والمضلع الذي له ستة أضلاع يسمى سداسيًّا، وهكذا... .
- وضح للطلبة مفهوم الزاوية الداخلية للمضلع، ثم ناقش معهم النتائج التي توصلوا إليها من خلال تنفيذ النشاط في فقرة استكشف، والمتعلقة بعلاقة عدد أضلاع المضلع بمجموع زواياه الداخلية، وتوصل معهم إلى القاعدة الجبرية الآتية: $S = (n-2) \times 180°$، حيث n تمثل عدد الأضلاع، ثم ناقش معهم حل مثال 1 على السبورة بوصفه تطبيقًا على القاعدة السابقة.

تنبيه: قد يخطئ بعض الطلبة باعتقادهم أنّ المضلعات جميعها منتظمة؛ لذا استخدمْ أمثله متنوعة لمضلعات منتظمة، وأخرى غير منتظمة.

التقويم التكويني:

- اطلب إلى الطلبة حلّ تدريب (**أتحقق من فهمي**) بعد كل مثال. اختر بعض الإجابات التي تحتوي على أخطاء مفاهيمية وناقِشْها على السبورة. لا تذكر اسم صاحب الحلّ أمام الصف تجنبًا لإحراجه.

مثال 2: من الحياة

- قدم للطلبة مفهوم المضلع المنتظم، ووضح لهم أنه بما أنّ الزوايا الداخلية للمضلع المنتظم متساوية في القياس؛ لذا يمكن إيجاد قياس الزاوية الداخلية بقسمة مجموع قياسات الزوايا الداخلية (S) على عدد أضلاعه.
- اطلب إلى أحد الطلبة قراءة مثال 2 ، ثم ناقش حله مع الطلبة على السبورة.

إرشاد: ذكر الطلبة بأولويات العمليات الحسابية عند إيجاد قياس الزاوية الداخلية للمضلع.

تنبيه: قد يخطئ بعض الطلبة، فيستخدمون قاعدة قياس الزاوية الداخلية للمضلع المنتظم؛ لإيجاد قياس زاوية داخلية لمضلع غير منتظم؛ لذا أكّد باستمرار أنَّ هذه القاعدة خاصة بالمضلعات المنتظمة فقط؛ لأن قياس زواياها جميعها متساوٍ.

2) العُشاريُّ:

صيغةُ مجموعِ قياساتِ زوايا المضلّعِ $S = (n-2)\times 180^\circ$

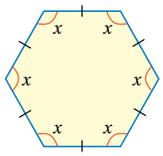
أعوِّضُ $n = 10$ $S = (10-2)\times 180^\circ$

أُبسِّطُ $S = (8)\times 180^\circ = 1440^\circ$

أتحقّقُ من فهمي:

3) التُّساعيُّ 1260° 4) ذو أربعةَ عشرَ ضِلْعًا 2160° 5) ذو ثمانيةَ عشرَ ضِلْعًا 2880°

المضلّعُ المُنتظَمُ (regular polygon) هو مُضلَّعٌ جميعُ أضلاعِهِ لها الطولُ نفسُهُ، وزواياهُ الداخليةُ جميعُها لها القياسُ نفسُهُ.

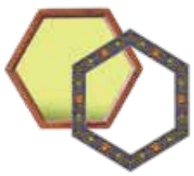


قياسُ الزاويةِ الداخليةِ (x) لمضلّعٍ مُنتظَمٍ عددُ أضلاعِهِ n يُساوي مجموعَ قياساتِ زواياهُ الداخليةِ (s) مقسومًا على عددِ أضلاعِهِ.

$$x^\circ = \frac{(n-2)\times 180^\circ}{n}$$

مثال 2: منَ الحياةِ

صمّمَتْ ماجدةُ إطاراتٍ خشبيّةً على شكلِ مضلعاتٍ سُداسيّةٍ منتظمةٍ، أجِدُ قياسَ الزاويةِ الداخليةِ لتلكَ الإطاراتِ:



صيغةُ قياسِ الزاويةِ الداخليةِ للمضلّعِ المنتظَمِ $x^\circ = \frac{(n-2)\times 180^\circ}{n}$

أعوِّضُ $n = 6$ $x^\circ = \frac{(6-2)\times 180^\circ}{6}$

أُبسِّطُ $x^\circ = 120^\circ$

أتحقّقُ من فهمي:

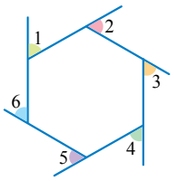
أجِدُ قياسَ الزاويةِ الداخليةِ لكلٍّ منَ المضلّعاتِ المنتظمةِ الآتيةِ. (أُقَرِّبُ إجابتي إلى أَقْرَبِ درجةٍ).

1) الثُّمانيُّ المنتظَمُ 135° 2) العُشاريُّ المنتظَمُ 144°

AMAZEL LEARNING

120

الزاويةُ الخارجيّةُ للمضلّعِ هيَ الزاويةُ المتشـكّلةُ منْ أحدِ الأضلاعِ وامتدادِ الضلعِ المجاورِ له. ومجموعُ قياساتِ الزوايا الخارجيّةِ لأيِّ مضلّعٍ منتظمٍ عددُ أضلاعهِ (n) – زاويةٌ واحدةٌ لكلِّ رأسٍ – يسـاوي $360°$، وفي هذهِ الحالةِ يكونُ قيـاسُ كلِّ زاويةٍ خارجيّةٍ (x) من هذهِ الزوايا يساوي:



$$x^\circ = \frac{360^\circ}{n}$$

مثال 3

أجدُ قياسَ الزاويةِ الخارجيةِ لكلٍّ منِ المضلّعاتِ الآتيةِ لأقربِ درجةٍ:

1 السُّباعيُّ المنتظَمُ:

أكتبُ المعادلةَ $x^\circ = \frac{360^\circ}{n}$

أعوِّضُ $n = 7$ $x^\circ = \frac{360^\circ}{7}$

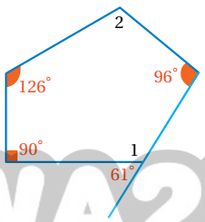
أُبسِّطُ $x^\circ \approx 51^\circ$

أتحققُ من فهمي:

2 السُّداسِيُّ المنتظَمُ 60° 3 العُشاريُّ المنتظَمُ 36° 4 ذو خمسةَ عشرَ ضلعًا منتظمًا 24°

يُمكِنُني استخدامُ مجموعِ قياساتِ زوايا مُضلّعٍ لإيجادِ قياساتِ زوايا مجهولةٍ فيهِ.

مثال 4 أجدُ قياساتِ الزوايا المجهولةِ في الشكلِ المجاورِ:



1 $m\angle 1$

زاويتانِ متجاورتانِ على مستقيمٍ $m\angle 1 + 61^\circ = 180^\circ$

أطرحُ 61° منَ الطرفينِ $m\angle 1 = 119^\circ$

2 $m\angle 2$

أولًا: أجدُ مجموعَ قياساتِ زوايا المضلّعِ المُعْطى.

صيغةُ مجموعِ قياساتِ زوايا المضلّعِ $S = (n-2)\times 180^\circ$

أعوِّضُ $n = 5$، فالشكلُ خماسيٌّ $S = (5-2)\times 180^\circ$

أبسِّطُ $S = (3)\times 180^\circ = 540^\circ$

مِثالٌ 3

- وضح للطلبة مفهوم الزاوية الخارجية للمضلع، ثم قسِّمهم إلى مجموعات ثنائية، واطلب إليهم تنفيذ النشاط الآتي لاستكشاف مجموع قياسات الزوايا الخارجية لأي مضلع (زاوية واحدة لكل رأس):
  - اطلب إلى المجموعات رسم مضلع خماسي على ورقة، ومن ثم رسم زاوية خارجية واحدة لكل رأس من رؤوس المضلع.
  - اطلب إلى المجموعات قص الزوايا الخارجية للمضلع، وإعادة ترتيبها بحيث تلتقي رؤوسها في نقطة واحدة، واطلب إليهم تسجيل ملاحظاتهم.
  - اطلب إلى المجموعات رسم مضلع سداسي، وتكرار الخطوتين السابقتين.
- ناقش مع الطلبة النتائج التي توصلوا إليها من خلال تنفيذ النشاط السابق، ثمّ وضح لهم أن مجموع قياسات الزوايا الخارجية لأي مضلع (زاوية واحدة لكل رأس) تساوي $360°$.
- وضح للطلبة أنه يمكن إيجاد الزاوية الخارجية للمضلع المنتظم، بقسمة $360°$ على عدد أضلاعه؛ لأن قياسات الزوايا الخارجة له متساوية، ثم ناقش معهم حل مثال 3 على السبورة؛ لإيجاد لقياس الزاوية الخارجية للمضلع السباعي المنتظم.

إرشاد:

اطلب إلى الطلبة الدخول إلى الرابط الآتي؛ فهو يوفر وسيلة تفاعلية لاستكشاف مجموع الزوايا الخارجية لأي مضلع (زاوية واحدة لكل رأس):

https://www.geogebra.org/m/fuVF2C9n

AWA2EL LEARN 2 BE

المثالان 4 و 5

- وضح للطلبة إمكانية استخدام قاعدة مجموع قياسات زوايا المضلع؛ لإيجاد قياسات زوايا مجهولة فيه، بالإضافة إلى توظيف جميع خواص الزوايا التي مرت سابقًا.
- ناقش مع الطلبة حل مثال 4 على السبورة، ووضح لهم الخاصية التي تستخدمها في كل خطوة.
- وضح للطلبة إمكانية استخدام المعادلات الخطية لإيجاد عدد أضلاع مضلع منتظم علم قياس زاويته الداخلية، طبق ذلك عمليًّا معهم من خلال مناقشة حل مثال 5 على السبورة.

ثانيًا: أستعملُ مجموعَ قياساتِ الزوايا لإيجادِ قياسِ الزاويةِ المجهولةِ.

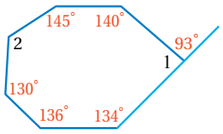
أجمعُ قياساتِ الزوايا الداخليةِ وَأساويها بِـ $540°$: $m\angle 2+119°+96°+126°+90°=540°$

أجمعُ: $m\angle 2+431°=540°$

أطرحُ $431°$ منَ الطرفينِ: $m\angle 2=109°$

أتحققُ من فهمي:

أجدُ قياساتِ الزوايا المجهولةِ في الشكلِ المجاورِ:



3 $m\angle 1$ $87°$

4 $m\angle 2$ $128°$

أستخدمُ المعادلاتِ الخطِّيَّةَ لإيجادِ عددِ أضلاعِ مضلَّعٍ منتظَمٍ أعلَمُ قياسَ زاويتِهِ الداخليّةِ.

مثال 5 أجدُ عددَ أضلاعِ مضلَّعٍ منتظَمٍ قياسُ زاويتِهِ الداخليّةِ $135°$:

أفرضُ أنَّ عددَ الأضلاعِ يُساوي n

بِما أنَّ المضلَّعَ منتظَمٌ فإنَّ زواياه جميعَها لها القياسُ نفسُهُ: $S=n\times 135°$

صيغةُ مجموعِ قياساتِ زوايا المضلَّعِ: $S=(n-2)\times 180°$

أكتُبُ معادلةً: $n\times 135°=(n-2)\times 180°$

خاصيةُ التوزيعِ: $135°n=180°n-360°$

أطرحُ $180°n$ منْ طرفَيِ المعادلةِ: $-45°n=-360°$

أُقسِّمُ على $-45°$: $n=8$

إذنْ، عددُ أضلاعِ المضلَّعِ ثمانيةٌ.

أتحققُ من فهمي:

أجِدُ عددَ أضلاعِ مضلَّعٍ منتظَمٍ قياسُ زاويتِهِ الداخليةِ $140°$. 9

AMAEL LEARN 2 BE

122

أتدرب وأحلّ المسائل

أجدُ مجموعَ قياساتِ الزوايا الداخليّةِ للمضلَّعِ المُعطى عددُ أضلاعِهِ في كلٍّ ممّا يأتي:

1) 11 ضلعًا — 1620°
2) 13 ضلعًا — 1980°
3) 20 ضلعًا — 3240°
4) 32 ضلعًا — 5400°

أجدُ قياسَ الزاويةِ الداخليةِ للمضلَّعِ المنتظمِ المُعْطى عَددُ أضلاعِهِ في كلٍّ ممّا يأتي. (أُقَرِّبُ إجابتي إلى أَقْرَبِ درجةٍ).

5) 9 أضلاعٍ — 140°
6) 11 ضلعًا — $\approx 147^\circ$
7) 12 ضلعًا — 150°
8) 20 ضلعًا — 162°

أجدُ قياسَ الزاويــةِ الخارجيةِ لكلٍّ منَ المضلّعاتِ المنتظمةِ الآتيةِ. (أُقَرِّبُ إجابتي إلى أَقْرَبِ درجةٍ).

9) خماسيٌّ — 72°
10) ثماني — 45°
11) تساعيٌّ — 40°
12) ذو عشرينَ ضلعًا — 18°

أجدُ قياسَ الزاويةِ المجهولةِ في كلِّ شكلٍ ممّا يأتي:

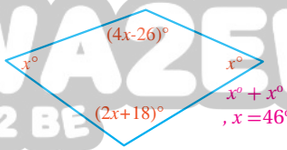
13) 58°, 146°, 116°, 40°, x

14) $m\angle y = 113^\circ$, x, $m\angle x = 91^\circ$, 120°, 100°, 116°, y, 67°

أجِدُ عددَ أضلاعِ المضلَّعِ المنتظَمِ المُعْطى قياسُ زاويتِهِ الداخليةِ في كلٍّ ممّا يأتي:

15) 162° — 20
16) 144° — 10
17) 150° — 12

18) جَبْرٌ: أكتبُ معادلةً وأحلُّها بإيجادِ قياسِ زوايا المضلَّعِ المجاورِ:



$x^\circ + x^\circ + (4x - 26)^\circ + (2x + 18)^\circ = 360^\circ$

$x = 46^\circ$

قياسات الزوايا: $46^\circ, 46^\circ, 110^\circ, 158^\circ$

إرشادٌ

يمكنُني استخدامُ طريقةٍ أخرى لإيجادِ قياسِ الزاويةِ الخارجيّةِ للمضلَّعِ المُنتَظَمِ، وذلك بإيجادِ قياسِ زاويتِهِ الداخليّةِ وطَرْحِ هذا القياسِ منْ 180°

4 التدريب

أتدرب وأحلّ المسائل:

- اختر بعض المسائل من فقرة (**أتدرب وأحل المسائل**) ذات الأفكار المختلفة عن الأمثلة وناقش حلها مع الطلبة على السبورة.
- إذا واجه الطلبة صعوبة في حل أي مسألة اختر طالبًا تمكّن من حل المسألة؛ ليعرض حله على السبورة.

مسائل مهاراتُ التفكير

- وجه الطلبة إلى فقرة (**مهارات التفكير العليا**) واطلب إليهم حل السؤالين 24 و25 .

تنبيه: في السؤال 24 نبِّهِ الطلبة إلى أن الزاويتين اللتين تلتقيان في الشكل ليستا متقابلتين بالرأس.

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 أيضا إضافة المسائل التي لم يحلها الطلبة داخل الغرفة الصفية إلى الواجب المنزلي.

إرشادات:

- في السؤال 18 ذكر الطلبة باستخدام خصائص المساواة لحل معادلة تحوي متغيرًا على طرفي المساواة.
- في السؤال 19 اطلب إلى الطلبة إيجاد الزاوية الداخلية للتساعي المنتظم، ثم قسمة الزاوية الناتجة على 2 لتحديد زاوية القصِّ.

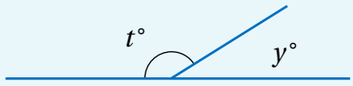
AWAEL LEARN 2 BE

5 الإثراء

البحث وحل المسائل :

- اكتب المسألة الآتية للطلبة على السبورة:

« رسم مهند الشكل المجاور، وقال إنَّ الزاوية t هي زاوية داخلية في مضلع منتظم $t^\circ = 140^\circ$



- اطلب إلى الطلبة أنْ يذكروا خواصَّ المضلع جميعَها في المسألة.

توسعة: اطلب إلى الطلبة أنْ يذكروا جميع خواص المضلع المنتظم الذي فيه $t^\circ = 2y^\circ$

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

تعليمات المشروع:

- اطلب إلى الطلبة استكمال العمل على المشروع وذلك بتنفيذ المهمة 3.

6 الختام

- وجّه الطلبة إلى فقرة **أكتب**؛ للتأكّد من فهمهم لموضوع 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:

« أجد مجموع قياسات الزوايا الداخلية للمضلع المعطى عدد أضلاعه في كل مما يأتي:

1. 8 أضلاع.
2. 15 ضلع.

إرشادات:

- في السؤال 21 ذكِّر الطلبة بأنّ الزاوية الداخلية والخارجية للمضلع زاويتان متكاملتان.
- في السؤال 24 وجه الطلبة أولًا إلى إيجاد قياس الزاوية الداخلية لكل مضلع منتظم.
- في السؤال 25 وجه الطلبة إلى تعويض الزاوية المعطاة في قاعدة قياس الزاوية الداخلية للمضلع المنتظم، وحل المعادلة الناتجة.

19 يريدُ محمدٌ صُنْعَ إطارٍ على شكلِ مضلَّعٍ تُساعيٍّ منتظَمٍ باستعمالِ ألواحٍ خشبيةٍ. فما الزاويةُ التي سيقطعُ بها كلَّ لوحٍ عندَ طرفَيْهِ؛ ليتمكَّنَ منْ جَمْعِ الألواحِ بعضِها ببعضٍ لتشكيلِ الإطارِ المطلوب؟ أبرِّرُ إجابتي.

قياس الزاوية الداخلية في التساعي المنتظم هو 140°، قياس الزاوية المطلوبة 70°. لأن زاوية التساعي مقسومة إلى نصفين.

20 **عُملاتٌ**: تمثِّلُ القطعةُ النقديّةُ منْ فئةِ الرُّبعِ دينارٍ مُضلَّعًا منتظَمًا. أجِدُ قياسَ كلِّ منْ زاويتِهِ الداخليةِ وزاويتِهِ الخارجيةِ.

الداخلية 129° تقريبا، الخارجية 51° تقريبا.

معلومة

تولّى مجلسُ النقدِ الأردنيُّ مهمّةَ إصدارِ النقدِ الأردنيِّ منذُ عامِ 1949م حتّى عامِ 1964م، وبعدَ أنْ تأسَّسَ البنكُ المركزيُّ الأردنيُّ عامَ 1964م تولّى تلكَ المهمّةَ إلى يومِنا هذا.

قياسُ الزاويةِ الداخليةِ لمضلعٍ منتظمٍ يساوي $4x$، وقياسُ الزاويةِ الخارجيةِ يساوي $2x$:

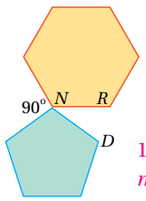
21 أجدُ قيمةَ x. $2x + 4x = 180^\circ \, , \, x = 30^\circ$

22 أجدُ قياسَ الزاويةِ الداخليةِ و قياسَ الزاويةِ الخارجيةِ. الداخلية 120° ، الخارجية 60°

23 أجدُ عددَ أضلاعِ المضلعِ المنتظمِ. عدد الاضلاع 6

مهاراتُ التفكيرِ العُليا

24 **تَحَدٍّ**: إذا كانَ المضلّعانِ في الشكلِ المجاورِ منتظَمينِ، فأجِدُ $m\angle RND$ ، أبرِّرُ إجابتي.



قياس الداخلية للسداسي 120°، قياس الداخلية للخماسي 108°

$180^\circ + 120^\circ + 90^\circ + m\angle RND = 360^\circ$

$m\angle RND = 42^\circ$

25 **تبريرٌ**: هلْ يوجدُ مضلّعٌ منتظَمٌ قياسُ زاويتِهِ الداخليةِ 160°؟ أبرِّرُ إجابتي.

نعم يوجد، قياس الزاوية الخارجية 20° ، بحل المعادلة $20^\circ = \frac{360^\circ}{n}$ تكون $n = 18$.

26 **أكتبُ** فقرةً قصيرةً أبيِّنُ فيها العلاقةَ بينَ عددِ أضلاعِ المضلّعِ المنتظَمِ وقياسِ زاويتِهِ الداخليةِ. تابع إجابات الطلبة

WA2EL LEARN 2 BE

الدرسُ 5 الانْسِحابُ

فكرةُ الدرسِ
أرسمُ انسحابًا في المستوى الإحداثيِّ.

المصطلحاتُ
الانْسِحابُ

أستكشفُ

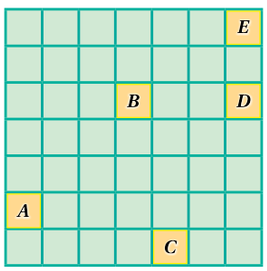


غيَّرَتْ ريمُ موقعَ صورةٍ مثبَّتَةٍ على جدارِ غرفتِها منْ موقعِها المبيَّنِ في الشكلِ المجاورِ إلى الموقعِ المظلَّلِ باللّونِ الأزرقِ. أصِفُ مسارَ نقلِ الصورةِ إلى موقعِها الجديدِ.

الانْسِحابُ (translation) هو انتقالُ الشكلِ منْ مكانٍ إلى آخرَ منْ دونِ تغييرِ أبعادِهِ أوْ تدويرِهِ.

مثال 1

أصِفُ كلَّ انسحابٍ ممّا يأتي مُعتمِدًا على الشكلِ المجاورِ:



1) $A \rightarrow D$
6 وحداتٍ إلى اليمينِ، و3 وحداتٍ إلى الأعلى.

2) $B \rightarrow A$
3 وحداتٍ إلى اليسارِ، و3 وحداتٍ إلى الأسفلِ.

3) $D \rightarrow B$
3 وحداتٍ إلى اليسارِ.

أتحققُ من فهمي: انظر الهامش

4) $C \rightarrow B$ 5) $E \rightarrow C$ 6) $E \rightarrow D$

يمكنُني التعبيرُ عن انسحابِ الزَّوْجِ المرتَّبِ (x, y) في المستوى الإحداثيِّ على صورةِ $(x+a, y+b)$ حيثُ a تمثِّلُ مقدارَ الانسحابِ الأفقيِّ (إلى اليمينِ أو اليسارِ) و b تمثِّلُ مقدارَ الانسحابِ الرأسيِّ (إلى الأعلى أو الأسفلِ).

إجابات (أتحقق من فهمي 1):

4) وحدة واحدة لليسار، 4 وحدات للأعلى.

5) وحدتان لليسار، 6 وحدات للأسفل.

6) وحدتان للأسفل.

نتاجات الدرس:

- تعرف الانسحاب في المستوى الإحداثي.
- استنتاج خصائص الانسحاب وأثرها في قياسات الأشكال (كالأضلاع والزوايا والوضع) من خلال مقارنة الشكل الأصلي بصورته.

التعلم القبلي:

- كتابة إحداثيات نقطة ممثلة في المستوى الإحداثي على شكل زوج مرتب.
- تعيين نقاط في المستوى علم إحداثيا كل منها.

1 التهيئة

- جهز قصاصات ورق صغيرة مكتوب على كل منها وصف لحركات من مرحلة أو مرحلتين (مثلًا: للأمام خطوتين، لليمين 3 خطوات ثم لليسار خطوة،.....)، ثم اطوِها، وضَعْها في صندوق.
- اختر طالبًا عشوائيًّا واطلب إليه الوقوف على إحدى بلاطات الغرفة الصفية، ثم اطلب إليه سحب ورقة من الصندوق والتحرك وفقًا للإرشادات المكتوبة فيها، وبيِّنْ له أن كل خطوة تمثل بلاطة.
- كرِّر النشاط مع طلبة آخرين.

2 الاستكشاف

- وجِّه الطلبة إلى قراءة المسألة الواردة في فقرة أستكشف، ثم اطلب إلى كلّ واحد منهم أنْ يصفَ مسار نقل الصورة إلى الموقع الجديد. تختلف الإجابات
- تقبل الإجابات جميعها.

AWA2EL LEARN 2 BE

ملاحظات المعلم

مِثالٌ 1

- وضح للطلبة مفهوم الانسحاب، ووضح لهم أن الانسحاب يحافظ على هيئة الشكل وأبعاده من دون تدويره.
- اطلب إلى الطلبة تأمل شبكة المربعات الواردة في كتاب الطالب، ثم اطلب إليهم وصف كل انسحاب مستخدمين الكلمات: يمين، ويسار، وللأعلى، وللأسفل ، ووضح لهم أن كل مربع يمثل وحدة واحدة .
- ناقش إجابات الطلبة ووضح لهم إمكانية وجود أكثر من حل.

التقويم التكويني:

- اطلب إلى الطلبة حلّ تدريب (**أتحقق من فهمي**) بعد كل مثال. اختر بعض الإجابات التي تحتوي على أخطاء مفاهيمية وناقِشْها على السبورة. لا تذكر اسم صاحب الحلّ أمام الصف تجنبًا لإحراجه.

مِثالٌ 2

- وضح للطلبة إمكانية إجراء انسحاب لشكل عُلِمَتْ إحداثياتُ رؤوسِه في المستوى الإحداثي.
- قسِّم الطلبة إلى مجموعات رباعية، ثم اطلب إليهم رَسْمَ مستوى إحداثي، ورسم المثلث الوارد في المثال 2 في المستوى.
- اطلب إلى المجموعات سَحْبَ كل رأس من رؤوس المثلث تحت تأثير الانسحاب المعطى في المسألة.
- اطلب إلى المجموعات كتابة إحداثيات المواقع الجديدة للرؤوس.

إرشاد: في المثال 2 وجه الطلبة إلى استخدام لون للشكل الأصلي، ولون آخر للشكل بعد الانسحاب؛ لتسهيل التمييز بين الشكل وصورته.

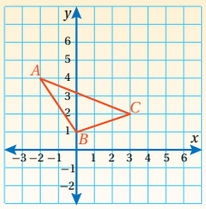
AWAEL LEARNING

مثال 2

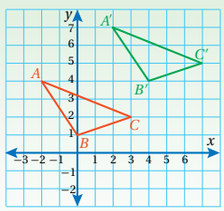
أرسمُ المثلّثَ ΔABC الذي إحداثيّاتُ رؤوسِهِ $A(-2, 4), B(0, 1), C(3, 2)$ ثمَّ أجِدُ إحداثيّاتِ رؤوسِهِ تحتَ تأثيرِ:

1) انسحابٍ 4 وحداتٍ إلى اليمينِ و3 وحداتٍ إلى الأعلى.

الخطوةُ الأولى: أرسُمُ المثلثَ في المستوى الإحداثيِّ.



الخطوةُ الثانيةُ: أسحبُ كلًّا منْ رؤوسِ المثلثِ 4 وحداتٍ إلى اليمينِ و3 وحداتٍ إلى الأعلى.



الخطوةُ الثالثةُ: أكتبُ إحداثيّاتِ المواقعِ الجديدةِ للرؤوسِ.

إحداثيّاتُ الصورةِ	إحداثيّاتُ رؤوسِ الشكلِ الأصليِّ
$A'(2, 7)$	$A(-2, 4)$
$B'(4, 4)$	$B(0, 1)$
$C'(7, 5)$	$C(3, 2)$

أتحقّقُ من فهمي:

2) انسحابِ وحدةٍ واحدةٍ إلى اليمينِ، و 3 وحداتٍ إلى الأسفلِ. انظر ملحق الإجابات

3) انسحابِ 4 وحداتٍ إلى اليسارِ، و5 وحداتٍ إلى الأعلى. انظر ملحق الإجابات

يمكنُني تحديدُ صورةِ نقطةٍ في المستوى الإحداثيِّ تحتَ تأثيرِ انسحابٍ مُعطًى منْ دونِ أنْ أرسمَ.

مثال 3

أجدُ صُورَةَ النِّقاطِ المُعطاةِ إحداثيّاتُها في ما يأتي تحتَ تأثيرِ انسحابٍ مقدارُهُ **4** وحداتٍ إلى اليسارِ، و **10** وحداتٍ إلى الأعلى:

1) $A(6, 8)$

قاعدةُ الانسحابِ: $(x, y) \longrightarrow (x - 4, y + 10)$

أعوِّضُ الإحداثيَّيْنِ: $A(6, 8) \longrightarrow A'(6 - 4, 8 + 10)$

إحداثيّا الصورةِ: $A(6, 8) \longrightarrow A'(2, 18)$

إرشادات:

- في الأسئلة من 1 إلى 4 وضح للطلبة إمكانية وصف الانسحاب بأكثر من قاعدة.
- في السؤال 11 وجه الطلبة إلى تحديد قاعدة الانسحاب من خلال ملاحظة التغير بين إحداثيات النقطة A وصورتها A'، ثم إيجاد إحداثيات الرؤوس الأخرى.

مثال 3

- اطلب إلى الطلبة رسم مستوى إحداثي، ثم اطلب إليهم تمثيل الزوج المرتب (2, 3) في المستوى.
- اطلب إلى الطلبة إجراء انسحاب للنقطة (2, 3) مقداره 3 وحدات لليمين، ووحدتين للأعلى، واطلب إليهم تحديد الإحداثيات الجديدة للنقطة.
- كرر الخطوة السابقة بإعطاء تعليمات جديدة في كل مرة، واطلب إلى المجموعات تسجيل ملاحظاتهم حول تأثير الانسحاب في الزوج المرتب.
- ناقش المجموعات في ملاحظاتهم حول تأثيرات الانسحاب في الزوج المرتب (x, y)، وتوصل معهم إلى القواعد الآتية:
  - الانسحاب لليمين أو لليسار يؤثر في الإحداثي x في الزوج المرتب.
  - الانسحاب للأعلى أو للأسفل يؤثر في الإحداثي y في الزوج المرتب.
- وضح للطلبة إمكانية استخدام القواعد السابقة؛ لتحديد صورة نقطة في المستوى تحت تأثير انسحاب معطى من دون الحاجة إلى الرسم. طبق ذلك عمليًّا معهم من خلال مناقشة حل مثال 3 على السبورة.

إرشاد: وضح للطلبة أن الانسحاب لليمين يعني إضافة عدد وحدات الانسحاب للإحداثي x، والانسحاب لليسار يعني طرح عدد وحدات الانسحاب من الإحداثي x. أما الانسحاب للأعلى فيعني إضافة عدد وحدات الانسحاب للإحداثي y، والانسحاب للأسفل يعني طرح عدد وحدات الانسحاب من الاحداثي y.

4 التدريب

أتدرب وأحلّ المسائل:

- اختر بعض المسائل من فقرة (**أتدرب وأحل المسائل**) ذات الأفكار المختلفة عن الأمثلة وناقش حلها مع الطلبة على السبورة.
- إذا واجه الطلبة صعوبة في حل أي مسألة اختر طالبًا تمكَّن من حل المسألة؛ ليعرض حله على السبورة.

AWA2EL LEARN 2 BE

مسائل مهاراتُ التفكير

- وجه الطلبة إلى فقرة (**مهارات التفكير العليا**) واطلب إليهم حل المسائل (12–14)

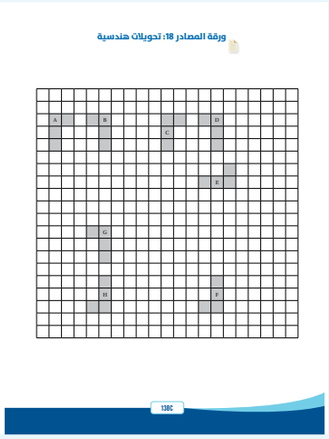
الواجب المنزلي:

- 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 أيضا إضافة المسائل التي لم يحلها الطلبة داخل الغرفة الصفية إلى الواجب المنزلي.

5 الإثراء

البحث وحل المسائل :

- قسِّم الطلبة مجموعات، وزوِّد كل مجموعة بورقة **المصادر 18: تحويلات هندسية**.
- اطلب إلى المجموعات تحديد أي الأشكال الهندسية يمثل انسحابًا للشكل A، واطلب إليهم تقديم تبرير لإجاباتهم.
- اطلب إلى المجموعات تحديد أي الأشكال الهندسية يمثل انسحابًا للشكل D، واطلب إليهم تقديم تبرير لإجاباتهم.



2) $B(4,-9)$

قاعدةُ الانسحابِ: $(x,y) \longrightarrow (x-4, y+10)$

أعوِّضُ الإحداثيَّيْنِ: $B(4,-9) \longrightarrow B'(4-4, -9+10)$

إحداثيّا الصورةِ: $B(4,-9) \longrightarrow B'(0,1)$

أتحققُ من فهمي:

3) $S(0,-3)$ $S(0,-3)\rightarrow S'(-4,7)$

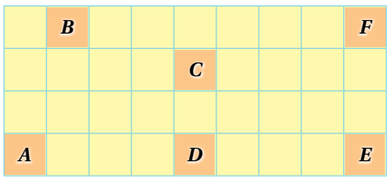
4) $K(4,-10)$ $K(4,-10)\rightarrow K'(0,0)$

5) $N(10,4)$ $N(10,4)\rightarrow N'(6,14)$

6) $M(-16,-20)$ $M(-16,-20)\rightarrow M'(-20,-10)$

أتدرب وأحل المسائل

أَصِفُ كلَّ انسحابٍ ممّا يأتي مُعْتَمِدًا على الشكلِ المجاورِ: انظر دليل المعلم



1) $B \rightarrow A$

2) $F \rightarrow E$

3) $E \rightarrow B$

4) $B \rightarrow F$

إرشادٌ

عندَ وصْفِ الانسحابِ أبدأُ بوصْفِ الإزاحةِ الأفقيَّةِ (يمينًا، أو يسارًا) ثمَّ الرأسيَّةِ (أعلى، أو أسفلَ).

أرسمُ المربّعَ الذي إحداثيّاتُ رؤوسِهِ $A(0,0)$, $B(2,0)$, $C(2,2)$, $D(0,2)$ في المستوى الإحداثيِّ، ثمّ أجِدُ إحداثيّاتِ رؤوسِهِ تحتَ تأثيرِ الانسحابِ المُعْطى في كلٍّ ممّا يأتي:

5) 5 وحداتٍ إلى اليمينِ، ووحدتانِ إلى الأعلى.

6) 6 وحداتٍ إلى الأعلى.

7) وحدةٌ واحدةٌ إلى اليسارِ، و4 وحداتٍ إلى الأسفلِ.

أجِدُ صُوَرَ النِّقاطِ المُعطاةِ إحداثيّاتُها في ما يأتي تحتَ تأثيرِ انسحابٍ مقدارُهُ 3 وحداتٍ إلى اليمينِ و 5 وحداتٍ إلى الأسفلِ.

8) $(-4,6)$ $(-4,6)\rightarrow(-1,1)$

9) $(2,8)$ $(2,8)\rightarrow(5,3)$

10) $(0,-5)$ $(0,-5)\rightarrow(3,-10)$

إرشادات:

- في السؤال 12 اطلب إلى الطلبة التدرج في قواعد الانسحاب للوصول إلى الموقع النهائي للشكل.
- ذكر الطلبة بخواص الدوران، ومنها: الشكل تحت تأثير الانسحاب لا يُدَوَّرُ.

إجابات أتدرب وأحل مسائل:

1) وحدة واحدة لليسار، 3 وحدات للأسفل.

2) 3 وحدات للأسفل.

3) 7 وحدات لليسار، 3 وحدات للأعلى.

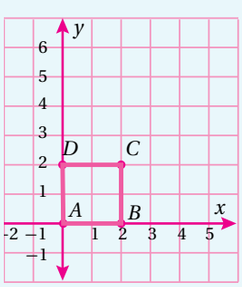
4) 7 وحدات لليمين

5) $A(0,0)\rightarrow A'(5,2)$, $B(2,0)\rightarrow B'(7,2)$, $C(2,2)\rightarrow C'(7,4)$, $D(0,2)\rightarrow D'(5,4)$ تحقق من رسم الطلبة

6) $A(0,0)\rightarrow A'(0,6)$, $B(2,0)\rightarrow B'(2,6)$, $C(2,2)\rightarrow C'(2,8)$, $D(0,2)\rightarrow D'(0,8)$ تحقق من رسم الطلبة

7) $A(0,0)\rightarrow A'(-1,-4)$, $B(2,0)\rightarrow B'(1,-4)$, $C(2,2)\rightarrow C'(1,-2)$, $D(0,2)\rightarrow D'(-1,-2)$

تحقق من رسم الطلبة



11 عندَ إجراءِ انسحابٍ لشكلٍ رباعيٍّ إحداثيّاتُ رؤوسِهِ
$A(2,0), B(-2,0), C(1,4), D(-3,5)$، كانَ إحداثيّا الرأسِ $A'(-5,4)$
أجِدُ إحداثيّاتِ كلٍّ منَ الرؤوسِ: A', B', C', D'، ثمَّ أصفُ الانسحابَ .

قاعدة الإنسحاب: 7 وحدات لليسار، 4 وحدات للأعلى

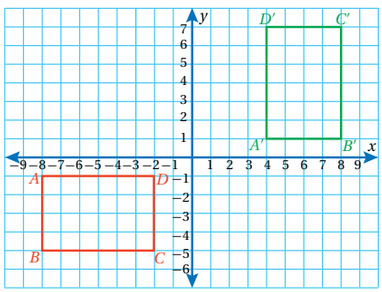
$B(-2,0) \rightarrow B'(-9,4)\ ,\ C(1,4) \rightarrow C'(-6,8)\ ,\ D(-3,5) \rightarrow D'(-10,9)$

مهاراتُ التفكيرِ العُليا

12 **تبريرٌ:** إذا أُجريَ انسحابٌ لشكلٍ باستعمالِ القاعدةِ $(x-3, y+6)$، ثمَّ أُجريَ انسحابٌ آخرُ للشكلِ الناتجِ عنْ عمليّةِ الانسحابِ باستعمالِ القاعدةِ $(x+3, y-6)$
أذكرُ الموقعَ النهائيَّ للشكلِ منْ دونِ استعمالِ الرسمِ، وأبرّرُ إجابتي.
يعود الشكل إلى وضعه الأصلي لأن الحركة الأفقية والعمودية في الإنسحاب الثاني عكسها في الإنسحاب الأول.

13 **أكتشفُ الخطأَ:** قالَ خالدٌ: إنَّ الشكلَ الرباعيَّ A', B', C', D' في الرسمِ الآتي يُمثّلُ انسحابًا للشكلِ الرباعيِّ $ABCD$. فهلْ ما قالهُ خالدٌ صحيحٌ؟ أبرّرُ إجابتي.

انظر الهامش



14 **أيّها مُختلفٌ:** أيُّ قواعدِ الانسحابِ الآتيةِ مُختلِفٌ عنِ البقيّةِ؟ أبرّرُ إجابتي.
$(x-6, y+10), (x+7, y), (x, y+8)$ انظر الهامش

15 **أكتبُ** أكتبُ مسألةً أستخدمُ فيها انسحابًا لمضلّعٍ منتظمٍ، ثمّ أحُلُّها.
تابع إجابات الطلبة

إجابات أتدرب وأحل مسائل:

13) غير صحيح لأن قاعدة إنسحاب النقطة A هي 12 وحدة لليمين، وحدتان للأعلى، بينما قاعدة إنسحاب النقطة D هي 6 وحدات لليمين، 8 وحدات للأعلى. تُراعى التبريرات الصحيحة الأخرى.

14) المختلف $(x-6, y+10)$ لأن فيه إنسحاب أفقي وعمودي، بينما $(x+7, y)$ فيه إنسحاب أفقي فقط، $(x, y+8)$ فيه إنسحاب رأسي فقط.

نشاط التكنولوجيا:

- **الفنان موريتس كورنيليس إيشر:** رسام هولندي يعرف بلوحاته المستوحاة من الرياضيات مما جعله رائدا في مجال محاولة تمثيل المفارقات الرياضية عن طريق الفن. وكانت أول دراسة له في الرياضيات هي التي قادته لدمجها في أعماله الفنية.
- اذكر للطلبة المعلومة السابقة، ثم اطلب إليهم البحث في شبكة الإنترنت عن إحدى لوحات هذا الفنان التي يستخدم فيها الانسحاب، وعرضها أمام زملاءهم.

مثال:



إرشاد: وجه الطلبة إلى استخدام الكلمات المفتاحية: فن إم سي إيشر، في أثناء البحث على شبكة الإنترنت.

تعليمات المشروع:

- اطلب إلى الطلبة استكمال العمل على المشروع، بحيث يرسم كل طالب الحرف الأول من اسمه على ورق مربعات، ورسم انسحاب له، واصفًا قاعدة الانسحاب.

6 الختام

- وجّه الطلبة إلى فقرة **أكتب**؛ للتأكّد من فهمهم لموضوع 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:
  » أجد صور النقاط المعطاة إحداثياتها في ما يأتي تحت تأثير انسحاب مقداره 4 وحدات إلى اليسار ووحدتين للأعلى :

1 $(1, 5)$ 2 $(-4, 4)$

3 $(0, -9)$

الدرس 6

نتاجات الدرس:

- تعرف الدوران حول نقطة من خلال شبكة مربعات.
- تعيين صورة شكل تحت تأثير دوران حول نقطة بزاوية واتجاه معلومين على شبكة مربعات.
- تحديد صور أشكال في الدوران حول نقطة في حالة الدورة الكاملة، ونصف الدورة، وربع الدورة، وثلاثة أرباع الدورة.
- تحديد صورة شكل هندسي تحت تأثير دوران بزاوية معينة بأحد الاتجاهين على المستوى الإحداثي.
- تحديد زاوية واتجاه دوران في رسم يتضمن الشكل الأصلي وصورته.
- تحديد صور أشكال معطاة إحداثيات رؤوسها تحت تأثير إزاحة أفقية أو رأسية في المستوى الإحداثي.
- استنتاج خواص الدوران بمقارنة الشكل الأصلي وصورته.
- استنتاج أثر الدوران في قياسات الأضلاع والزوايا والوضع.

التعلم القبلي:

- كتابة إحداثيات نقطة ممثلة في المستوى الإحداثي على شكل زوج مرتب.
- تعيين نقاط في مستوى عُلِمَ إحداثيّا كلٍّ منها.

1 التهيئة

- اختر 5 طلبة عشوائيًّا واطلب إليهم الوقوف أمام الصف.
- وضح للطلبة أن عليهم الحركة وفقًا للتعليمات التي تعطيها لهم (التعليمات ممكن أن تكون: ربع دورة مع عقارب الساعة، وثلاثة أرباع دورة عكس عقارب الساعة،.....). ومن يخطئ يخرج من اللعبة.
- اللاعب الفائز هو من يبقى في اللعبة حتى النهاية.

إرشاد: يمكن استخدام الزوايا : $270°, 180°, 90°$ في التعليمات.

فكرةُ الدرسِ
أرسمُ دورانًا في المستوى الإحداثيِّ.

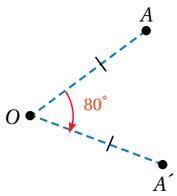
المصطلحاتُ
الدّوَرانُ ، مركزُ الدّوَرانِ

أستكشفُ

تُعدُّ الرياحُ مِنْ أهمِّ مصادرِ الطاقةِ المتجددةِ؛ فهيَ تديرُ مراوحَ كبيرةً متصلةً بتوربيناتٍ تحوِّلُ الطاقةَ الحركيةَ إلى طاقةٍ كهربائيةٍ. أصفُ حركةَ ذراعِ المروحةِ الذي يجعلُ النقطةَ A منطبقةً على النقطةِ A'؟



يعملُ **الدّورانُ (rotations)** على تحريكِ كلِّ نقطةٍ في الشكلِ الأصليِّ بزاويةٍ محددةٍ واتجاهٍ محددٍ حولَ نقطةٍ ثابتةٍ تُسمّى **مركزَ الدورانِ (center of rotation)** معَ المحافظةِ على أبعادِ الشكلِ الأصليِّ وزواياهُ.

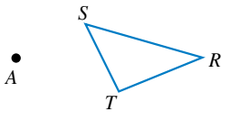


في الرسمِ المجاورِ، النقطةُ A' هيَ صورةٌ للنقطةِ A نَتَجَتْ عنْ دورانِها بزاويةِ $80°$ باتجاهِ حركةِ عقاربِ الساعةِ، وتُسمّى النقطةُ O مركزَ الدورانِ، حيثُ $\overline{OA} = \overline{OA'}$.

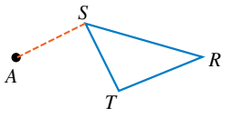
مثال 1

أستخدِمُ المسطرةَ والمنقلةَ لرسمِ صورةِ المثلثِ ΔSRT الناتجةِ عنْ:

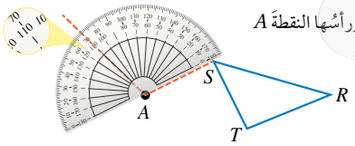
1) دورانٍ مركزُهُ النقطةُ A وبزاويةٍ قياسُها $110°$ عكسَ عقاربِ الساعةِ.



الخُطوةُ 1 أرسمُ القطعةَ المستقيمةَ منَ الرأسِ S إلى النقطةِ A



الخُطوةُ 2 أرسمُ زاويةً قياسُها $110°$ يكونُ SA أحدَ ضلعَيْها ورأسُها النقطةَ A



2 الاستكشاف

- وجه الطلبة إلى قراءة المسألة الواردة في فقرة أستكشف، واسألهم:
  - ما طاقة الرياح؟ هي طاقة مستخرجة من الطاقة الحركية للرياح بواسطة استخدام مراوح كبيرة.
  - في أي محافظة في الأردن تقع محطة طاقة الرياح؟ في منطقة الطفيلة.
  - كيف أصف حركة ذراع المروحة الذي يجعل النقطة A منطبقة على النقطة A'؟ تختلف الإجابات.
- تقبل الإجابات جميعها.

توسعة: وجه الطلبة إلى البحث في شبكة الإنترنت عن معلومات حول محطة الطفيلة لطاقة الرياح.

3 التدريس

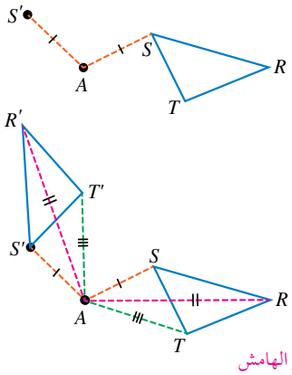
مثال 1

- وضح للطلبة المصطلحات الجديدة، الدوران ومركز الدوران، وزاوية الدوران، وبيِّنْ لهم أن الدوران يحافظ على أبعاد الشكل الأصلي وزواياه وهيئته.
- وضح للطلبة إمكانية إجراء دوران للأشكال الهندسية باستخدام المنقلة والمسطرة إذا علم مركز الدوران وزاويته، طبِّق معهم ذلك عمليًّا من خلال مناقشة حل مثال 1 على السبورة.

إرشاد: يفضل أن ينفذ معك الطلبة على دفاترهم حل المثال خطوة بخطوة.

التقويم التكويني:

اطلب إلى الطلبة حلّ تدريب (**أتحقق من فهمي**) بعد كل مثال. اختر بعض الإجابات التي تحتوي على أخطاء مفاهيمية وناقِشْها على السبورة. لا تذكر اسم صاحب الحلّ أمام الصف تجنبًا لإحراجه.



الخطوة 3 أستخدمُ المسطرةَ لتحديدِ النقطةِ S' بحيثُ يكونُ $\overline{AS} = \overline{AS'}$

الخطوة 4 أكرِّرُ الخطواتِ السابقةَ لبقيَّةِ رؤوسِ المثلثِ ثمَّ أرسمُ $\Delta S'R'T'$

أتحققُ من فهمي:

2 دورانٍ مركزُهُ النقطةُ A وبزاويةٍ قياسُها $70°$ باتجاهِ عقاربِ الساعةِ. انظر الهامش

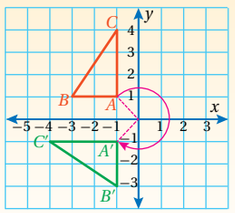
3 دورانٍ مركزُهُ النقطةُ T وبزاويةٍ قياسُها $100°$ عكسَ عقاربِ الساعةِ. انظر الهامش

يمكنُني رسمُ صورةِ شكلٍ في المستوى الإحداثيِّ تحتَ تأثيرِ دورانٍ مركزُهُ نقطةُ الأصلِ بزاويةِ $90°$, $180°$, $270°$ باتّجاهِ عقاربِ الساعةِ وفقًا للقواعدِ الآتيةِ:

دورانٌ $270°$

أضربُ الإحداثيَّ y في -1 ثمَّ أبدِّلُ مَوْقِعَي الإحداثيَّينِ x, y

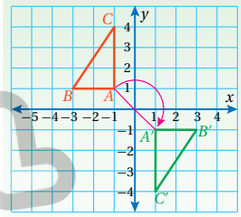
$(x, y) \rightarrow (-y, x)$



دورانٌ $180°$

أضربُ كلًّا منَ الإحداثيَّينِ x, y في -1

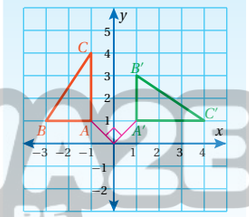
$(x, y) \rightarrow (-x, -y)$



دورانٌ $90°$

أضربُ الإحداثيَّ x في -1 ثمَّ أبدِّلُ مَوْقِعَي الإحداثيَّينِ x, y

$(x, y) \rightarrow (y, -x)$



المفاهيم العابرة للمواد

أكِّد المفاهيم العابرة للمواد حيثما وردت في كتاب الطالب أو كتاب التمارين. ففي فقرة استكشف، عزِّز وعي الطلبة حول **القضايا البيئية** ووضح لهم أن طاقة الرياح طاقة نظيفة لا ينتج عنها انبعاثات مثل الغازات الدفيئة.

إجابات (أتحقق من فهمي1):

2) انظر رسم الطلبة وتحقق مما يأتي:

الصورة إلى اليمن من الأصل

$AS = AS', AT = AT', AR = AR'$

$m\angle SAS' = m\angle RAR' = m\angle TAT' = 70°$

3) انظر رسم الطلبة وتحقق مما يأتي:

الصورة إلى اليسار من الأصل، T, T' منطبقتان على بعضهما.

$TS = TS', TR = TR'$

$m\angle STS' = m\angle RTR' = 100°$

المثالان 2 و 3

- وضح للطلبة إمكانية رسم صورة شكل في المستوى الإحداثي تحت تأثير دوران مركزه نقطة الأصل باتجاه عقارب الساعة بزاوية 270°، 180°، 90°، قدم لهم قواعد الدوران وفقًا للشروط السابقة الذكر، مبينًا لهم تأثير كل قاعدة على الإحداثي x والإحداثي y للزوج المرتب (x, y)
- ناقش حل مثال 2 مع الطلبة على السبورة، اطلب إلى الطلبة تحديد قاعدة الدوران وزاويته من معطيات السؤال، ثم تحديد تأثيرها على الأزواج المرتبة المكونة للشكل.

إرشاد: في المثال 2 وجه الطلبة إلى استخدام لون للشكل الأصلي، ولون آخر للشكل بعد الانسحاب، لتسهيل التمييز بين الشكل وصورته.

- بأسلوب مشابه وضح للطلبة قواعد رسم صورة شكل تحت تأثير دوران عكس عقارب الساعة، موضحًا لهم تأثير كل قاعدة على إحداثيات الزوج المرتب، ثم طبق ذلك عمليًّا معهم من خلال مناقشة حل مثال 3 معهم على السبورة.

مثال 2

أَرسمُ في المستوى الإحداثيِّ المربّعَ الذي إحداثياتُ رؤوسِهِ $A(0,2), B(2,2), C(2,4), D(0,4)$ ثمَّ أجِدُ صورَتَهُ تحتَ تأثيرِ:

1) دورانٍ مركزُهُ نقطةُ الأصلِ بزاويةِ 270° باتجاهِ عقاربِ الساعةِ.

أبدِّلُ موقعَ الإحداثيّاتِ (x, y)، وأضربُ y في -1

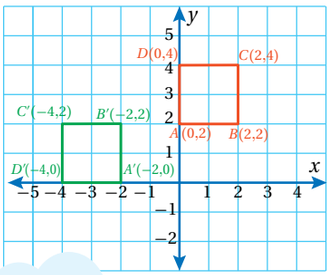
$(x, y) \rightarrow (-y, x)$

$A(0, 2) \rightarrow A'(-2, 0)$

$B(2, 2) \rightarrow B'(-2, 2)$

$C(2, 4) \rightarrow C'(-4, 2)$

$D(0, 4) \rightarrow D'(-4, 0)$



يمكنُني إجراءُ الدورانِ بزاويةِ 270° بعملِ دورانٍ بزاويةِ 90° ثمَّ 180° أو بعَمَلِ دورانٍ بزاويةِ 90° بالاتجاهِ المعاكسِ للدورانِ المطلوبِ.

أتحققُ من فهمي: انظر الهامش

2) دورانٍ مركزُه نقطةُ الأصلِ بزاويةِ 180° باتجاهِ عقاربِ الساعةِ.

3) دورانٍ مركزُه نقطةُ الأصلِ بزاويةِ 270° باتجاهِ عقاربِ الساعةِ.

يمكنُني رسمُ صورةِ شكلٍ في المستوى الإحداثيّ تحتَ تأثيرِ دورانٍ مركزُهُ نقطةُ الأصلِ بزاويةِ 270°، 180°، 90° عكسَ عقاربِ الساعةِ وفقًا للقواعدِ الآتيةِ:

دورانٌ 270°	دورانٌ 180°	دورانٌ 90°
$(x, y) \rightarrow (y, -x)$	$(x, y) \rightarrow (-x, -y)$	$(x, y) \rightarrow (-y, x)$
أضربُ الإحداثيَّ x في -1 ثمَّ أبدِّلُ مَوْقِعَي الإحداثيَّينِ (x, y)	أضربُ كلًّا منَ الإحداثيَّينِ x, y في -1	أضربُ الإحداثيَّ y في -1 ثمَّ أبدِّلُ مَوْقِعَي الإحداثيَّينِ (x, y)

إجابات (أتحقق من فهمي2):

2) $A(0,2) \rightarrow A'(0,-2)$, $B(2,2) \rightarrow B'(-2,-2)$, $C(2,4) \rightarrow C'(-2,-4)$, $D(0,4) \rightarrow C'(0,-4)$

تحقق من رسم الطلبة للصورة

3) $A(0,2) \rightarrow A'(-2,0)$, $B(2,2) \rightarrow B'(-2,2)$, $C(2,4) \rightarrow C'(-4,2)$, $D(0,4) \rightarrow C'(-4,0)$

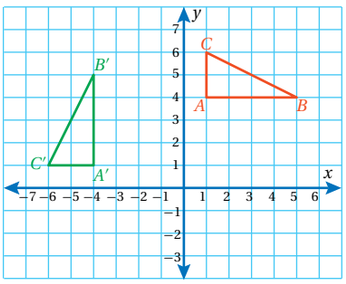
تحقق من رسم الطلبة للصورة

مثال 3

أرسم في المستوى الإحداثي المثلثَ الذي إحداثيّاتُ رؤوسِهِ $A(1,4), B(5,4), C(1,6)$ ثمَّ أجِدُ صورتَهُ تحتَ تأثيرِ:

1) دورانٍ مركزُهُ نقطةُ الأصلِ بزاويةِ $90°$ عكسَ عقاربِ الساعةِ.

أبدِّلُ موقعَي الإحداثيّينِ (x, y) ، وأضربُ y في -1



$(x, y) \longrightarrow (-y, x)$

$A(1,4) \longrightarrow A'(-4, 1)$

$B(5,4) \longrightarrow B'(-4, 5)$

$C(1,6) \longrightarrow C'(-6, 1)$

أتحققُ من فهمي: انظر الهامش

2) دورانٍ مركزُهُ نقطةُ الأصلِ بزاويةِ $180°$ عكسَ عقاربِ الساعةِ.

3) دورانٍ مركزُهُ نقطةُ الأصلِ بزاويةِ $270°$ عكسَ عقاربِ الساعةِ.

أتدرّبُ وأحلُّ المسائلَ

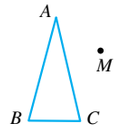
أنسخُ كلَّ شكلٍ ممّا يأتي، ثمَّ أستخدمُ المسطرةَ والمنقلةَ لرسمِ صورةِ الشكلِ الناتجِ عنْ دورانٍ مركزُهُ النقطةُ M وبالزاويةِ والاتجاهِ المعطى: انظر الهامش

إرشادٌ

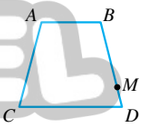
اتّجاهُ عقاربِ الساعةِ

عكسَ عقاربِ الساعةِ

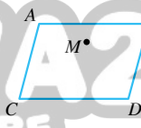
1) $90°$ عكسَ عقاربِ الساعةِ



2) $90°$ باتّجاهِ عقاربِ الساعةِ



3) $45°$ عكسَ عقاربِ الساعةِ



إجابات (أتحقق من فهمي 3):

2) $A(1,4) \rightarrow A'(-1,-4)$,
$B(5,4) \rightarrow B'(-5,-4)$,
$C(1,6) \rightarrow C'(-1,-6)$

3) $A(1,4) \rightarrow A'(4,-1)$,
$B(5,4) \rightarrow B'(4,-5)$,
$C(1,6) \rightarrow C'(6,-1)$

إجابات (أتدرب واحل المسائل):

1) انظر رسم الطلبة وتحقق مما يأتي:

الصورة إلى اليسار من الأصل

$MA = MA', MB = MB', MC = MC'$

$m\angle AMA' = m\angle BMB' = m\angle CMC' = 90°$

2) انظر رسم الطلبة وتحقق مما يأتي:

الصورة إلى اليمين من الأصل، MM' منطبقتان على بعضهما.

$MB = MB', MA = MA', MC = MC', MD = MD'$

$m\angle BMB' = m\angle AMA' = m\angle CMC' = m\angle DMD' = 90°$

3) انظر رسم الطلبة وتحقق مما يأتي:

الصورة إلى اليسار من الأصل

$MB = MB', MA = MA', MC = MC', MD = MD'$

$m\angle BMB' = m\angle AMA' = m\angle CMC' = m\angle DMD' = 45°$

4 التدريب

أتدرب وأحلّ المسائل:

- اختر بعض المسائل من فقرة (**أتدرب وأحل المسائل**) ذات الأفكار المختلفة عن الأمثلة وناقش حلها مع الطلبة على السبورة.
- إذا واجه الطلبة صعوبة في حل أي مسألة اختر طالبًا تمكَّن من حل المسألة؛ ليعرض حله على السبورة.

AWAZEL LEARN 2 BE

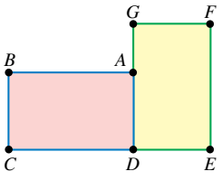
أمثِّلُ بيانيًّا الشكلَ وصورَتَهُ الناتجةَ عنْ دورانٍ مركزُهُ نقطةُ الأصلِ بالاتجاهِ والزاويةِ المعطاةِ في كلٍّ ممّا يأتي:

4 مربّعٌ إحداثيّاتُ رؤوسِهِ (2,3), (5,3), (5,0), (2,0) ، بزاويةِ دورانٍ 90° باتّجاهِ عقاربِ الساعةِ. انظر ملحق الإجابات

5 مستطيلٌ إحداثيّاتُ رؤوسِهِ (−5,2), (−5,4), (2,2), (2,4) ، بزاويةِ دورانٍ 180° عكسَ عقاربِ الساعةِ. انظر ملحق الإجابات

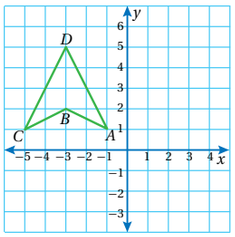
6 مثلثٌ إحداثيّاتُ رؤوسِهِ (1−,4), (1,−4), (7,−4)، بزاويةِ دورانٍ 270° باتّجاهِ عقاربِ الساعةِ. انظر ملحق الإجابات

7 أحدِّدُ النقطةَ التي تمثِّلُ مركزَ دورانِ المستطيلِ $ABCD$ إلى صورتِهِ $GFED$. أبرِّرُ إجابتي.



النقطة D لأنها مشتركة في الأصل والصورة.

8 في الشكلِ المجاورِ، أحدّدُ الدورانَ الذي نُقِلَ فيه الرأسُ D إلى صورتِهِ $D'(-5,-3)$.



دوران مركزه نقطة الأصل بزاوية 90° باتجاه عكس عقارب الساعة أو دوران مركزه نقطة الأصل بزاوية 270° باتجاه عقارب الساعة.

مثلثٌ إحداثيّاتُ رؤوسِهِ $A(0,0), B(0,3), C(4,0)$، أجِدُ إحداثيّاتِ رؤوسِهِ تحتَ تأثيرِ كلٍّ ممّا يأتي:

9 انسحابٌ وحدتين إلى اليسارِ، و 7 وحداتٍ إلى الأسفلِ. انظر الهامش

10 دورانٌ مركزُهُ نقطةُ الأصلِ بزاويةِ 270° عكسَ عقاربِ الساعةِ. انظر الهامش

11 مربّعٌ إحداثيّاتُ رؤوسِهِ $A(1,1), B(1,3), C(x,y), D(3,3)$ تمَّ تدويرُهُ حولَ نقطةِ الأصلِ بزاويةِ 270° باتجاهِ عقاربِ الساعةِ، فما إحداثيّاتُ صورةِ الرأسِ C بعدَ الدورانِ؟ $C'(-y,x)$

مسائل مهاراتُ التفكير

- وجه الطلبة إلى فقرة (**مهارات التفكير العليا**) واطلب إليهم حل المسائل (15–12)

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 أيضا إضافة المسائل التي لم يحلها الطلبة داخل الغرفة الصفية إلى الواجب المنزلي.

إرشادات:

- في السؤال 7 وجه الطلبة إلى ملاحظة النقطة الثابتة التي لم تتغير.
- في السؤال 8 وجه الطلبة إلى الرجوع إلى قواعد الدوران؛ لتحديد زاوية الدوران ومركزه.
- في السؤال 11 وجه الطلبة أولًا لإيجاد إحداثيات الزوج المرتب (x,y) باستعمال خصائص المثلث، ثم تحديد إحداثياته تحت تأثير الدوران.

إجابات (أتدرب واحل المسائل):

9) $A(0,0)\rightarrow A'(-2,-7), B(0,3)\rightarrow B'(-2,-4),$
$C(4,0)\rightarrow C'(2,-7)$

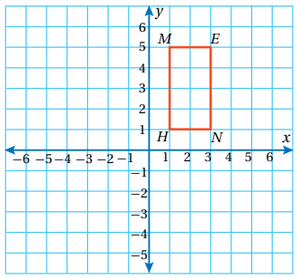
10) $A(0,0)\rightarrow A'(0,0), B(0,3)\rightarrow B'(3,0),$
$C(0,4)\rightarrow C'(0,-4)$

مهاراتُ التفكير العُليا

إرشادٌ

أُجري التحويلاتِ الهندسيَّةَ وفقَ الترتيب الذي وردَ في السؤالِ: الانسحابُ أوّلاً ثمَّ الدّورانُ.

12 **تحَدٍّ**: إذا أُجريَ انسحابٌ للشكلِ المجاورِ بمقدارِ وحدتينِ إلى الأعلى و 3 وحداتٍ إلى اليمينِ، ثمّ أُجريَ له دورانٌ مركزُهُ نقطةُ الأصلِ بزاويةِ °90 باتّجاهِ عقاربِ الساعةِ، فما إحداثيّاتُ رؤوسِ الشكلِ الناتجِ؟



$M'(7,-4)$, $E'(7,-6)$, $H'(3,-4)$, $N'(3,-6)$

أتعلَّمُ

عندَ إجراءِ تحويلٍ هندسيٍّ على شكلٍ، ثمّ إجراءِ تحويلٍ هندسيٍّ آخرَ على صورتِهِ فإنَّ التحويلَ الذي ينقلُ الشكلَ الأصليَّ إلى صورتِهِ النهائيَّةِ يُسمّى تحويلًا هندسيًّا مركَّبًا.

13 **تبريرٌ**: إذا أُجريَ لشكلٍ ما دورانانِ باتّجاهِ عقاربِ الساعةِ مركزُهُما نقطةُ الأصلِ: أحدُهما بزاويةِ (°90) والآخرُ بزاويةِ (°180)، فهلْ لترتيبِ الدورانينِ تأثيرٌ على موقعِ الصورةِ الناتجةِ؟ أبرِّرُ إجابتي.

الترتيب لا يؤثر، لأن نتيجة الدورانين دوران مركزه نقطة الأصل بزاوية °270 باتجاه عقارب الساعة.

14 **أيُّها مختلفٌ**: أيُّ التحويلاتِ الهندسيةِ الآتيةِ مختلفٌ:

- دورانٌ مركزُهُ نقطةُ الأصلِ بزاويةِ °90 عكسَ عقاربِ الساعةِ.
- دورانٌ مركزُهُ نقطةُ الأصلِ بزاويةِ °90 باتجاهِ عقاربِ الساعةِ.

لأن الدورانين الآخرين متكافئين.

- دورانٌ مركزُهُ نقطةُ الأصلِ بزاويةِ °270 باتّجاهِ عقاربِ الساعةِ.

15 **مسألةٌ مفتوحةٌ**: أرسمُ شكلًا في المستوى الإحداثيِّ، وأصِفُ دورانًا زاويتُهُ لا تساوي صفرًا، وتكونُ فيهِ كلٌّ منَ الصورةِ والشكلِ الأصليِّ منطبقيْنِ على بعضِهما.

أنظر إجابات الطلبة :
إجابة ممكنة دورانين متتاليين حول نقطة الأصل كل منهما بزاوية °180.

16 **أكتبُ**: أكتبُ المعلوماتِ التي أحتاجُ إليها؛ لكي أُجريَ دورانًا لشكلٍ ما.

تابع إجابات الطلبة

134

5 الإثراء

البحث وحل المسائل :

- اطلب إلى الطلبة استخدام شبكة الإنترنت للبحث عن لوحات فنية يظهر فيها استخدام الدوران:

مثال:



- اطلب إلى الطلبة رسم شكلهم الفني الخاص مستخدمين فيه قواعد الدوران.

تعليمات المشروع:

- اطلب إلى الطلبة استكمال العمل على المشروع، بإجراء دوران لصورة انسحاب أحرف أسمائهم بزاوية معينة من نقطة تقع خارجها.

6 الختام

- وجّه الطلبة إلى فقرة **أكتب**؛ للتأكّد من فهمهم لموضوع 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:

» أجد صور النقاط المعطاة إحداثياتها في ما يأتي تحت تأثير دوران مركزه نقطة بزاوية °90 باتجاه عقارب الساعة:

1. $(1, 3)$
2. $(-4, 8)$
3. $(-1, 1)$

إرشادات:

- في السؤال 12 وجه الطلبة إلى إجراء التحويلات الهندسية وفق الترتيب المطلوب في السؤال.
- في السؤال 14 يمكن للطلبة اختيار زوج مرتب وإجراء دوران له وفق القواعد الثلاثة المذكورة في المسألة؛ لتحديد أي القواعد هو المختلف.

AWAZEL LEARN 2 BE

معمـلُ برمجيـةِ جيو جبرا

نتاجات الدرس:

- تحديـد العلاقـة بيـن الشـكل وصورته تحت تأثير الدوران باسـتخدام برمجيات الحاسوب.

التعلم القبلي:

- تعيين صورة شكل تحت تأثير دوران حول نقطة بزاوية واتجاه معلومين على شبكة مربعات.
- تحديد صور أشكال في الدوران حول نقطة في حالة الدورة الكاملة، ونصف الدورة، وربع الدورة، وثلاثة أرباع الدورة.

1 التهيئة

- رافِق الطلبة إلى مختبر الحاسوب في المدرسة.
- قسّـم الطلبة مجموعـات، ثم اطلب إلـى أفراد كل مجموعة فتح برمجية جيوجبرا من الموقع الآتي:

https://www.geogebra.org/geometry

في أجهزة الحاسوب.

2 الاستكشاف

- اطلب إلـى الطلبة استكشـاف أيقونـات البرمجية، وعناصر القوائم المنسدلة منها.
- اسأل الطلبة عن أهم الأيقونات التي لاحظوها.

الدّوَرانُ

يمكنُ اسـتعمالُ برمجيةِ جيوجبرا (GeoGebra) لإجراءِ دورانٍ لأيِّ شـكلٍ في المستوى الإحداثيِّ؛ فهي مجانيَّةٌ وسهلةُ الاستخدامِ. أستخدمُ الرابطَ www.geogebra.org/download لتثبيتِ نسخةِ GeoGebra Classic 6 منْ هذه البرمجيةِ على الحاسـوبِ. ويمكنُني أيضًا استخدامُ النسخةِ الّتي على الإنترنت من دونِ الحاجةِ إلى تثبيتِها على الحاسوبِ، منَ الرابطِ www.geogebra.org/classic

مثال

أسـتخدمُ برمجيةَ جيوجبرا؛ لأجِدَ صورةَ المثلثِ الذي إحداثيّاتُ رؤوسِـهِ $A(2,2), B(4,4), C(8,1)$ بعدَ إجراءِ دورانٍ مركزُه نقطةُ الأصلِ وبزاويةٍ $90°$ معَ اتجاهِ عقاربِ الساعةِ.



الخُطوةُ 1 أرسمُ المثلّثَ ABC:

- أختـارُ أيقونةَ منْ شـريطِ الأدواتِ، ثمَّ أنقُرُ بالمؤشِّـرِ على مواقعِ الأزواجِ المرتّبةِ التي تقعُ عندَها رؤوسُ المثلثِ في المستوى الإحداثيِّ. ولإغلاقِ الشكلِ أنقُرُ على الرأسِ الأولِ مرةً أخرى.

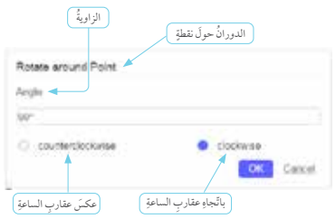
الخُطوةُ 2 أحدِّدُ مركزَ الدورانِ:

- أختارُ أيقونةَ Point منَ شريطِ الأدواتِ.
- أنقرُ بالمؤشِّرِ على نقطةِ الأصلِ (مركزِ الدورانِ)

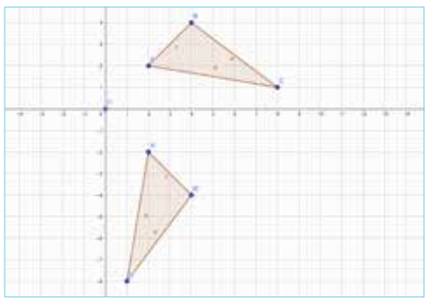
الخُطوةُ 3 أجري الدورانَ:

- منْ شريطِ الأدواتِ، أختارُ أيقونةَ Rotate around Point .

AWA2EL LEARN 2 BE



- أنقرُ بالمؤشِّرِ وسطَ المثلّثِ، ثمَّ أنقرُ على مركزِ الدورانِ، ثمَّ أحدِّدُ زاويةَ الدورانِ واتّجاهَهُ في صندوقِ الحوارِ الذي يظهرُ، ثمَّ أنقرُ OK



مقارنةُ قياساتِ المثلّثِ ABC وصورتِه

- أجِدُ أطوالَ أضلاعِ المثلّثِ ABC وصورَتَه $A'B'C'$ باستخدامِ أداةِ قياسِ أطوالِ الأضلاعِ ثمَّ أنقرُ على الضلعِ المطلوبِ.
- أجِدُ قياساتِ زوايا المثلّثِ ABC وصورَتَهُ $A'B'C'$ باستخدامِ أداةِ قياسِ الزوايا ثمَّ أنقرُ على ضِلْعَيِ الزاويةِ المطلوبةِ.
- ماذا ألاحِظُ؟

أتدرّبُ

أستخدمُ برمجيةَ جيوجبرا؛ لأُجريَ دورانًا مركزُه نقطةُ الأصلِ وبزاويةِ $90°$ باتّجاهِ عقاربِ الساعةِ للمثلّثينِ المعطى إحداثيّاتُ رؤوسِهما في ما يأتي:

1. $A(-6,-8), B(-5,-3), C(-3,-7)$ انظر ملحق الإجابات
2. $A(5,4), B(7,9), C(12,5)$

3 التدريس

- اطلب إلى أحد الطلبة قراءة المثال الوارد في الدرس.
- وضح للطلبة خطوات رسم المثلث باستخدام البرمجية؛ وذلك بالنقر على مواقع الأزواج المرتبة في المستوى الإحداثي، ثم اسألهم:
  - ما مقدار زاوية الدوران؟ $90°$
  - ما مركز الدوران في المسألة؟ نقطة الأصل
  - ما اتجاه الدوران؟ مع عقارب الساعة
- وضح للطلبة خطوات تحديد مركز الدوران وزاويته، وأكد ضرورة تحديد اتجاه الدوران.
- اطلب إلى الطلبة ملاحظة صورة الشكل بعد إجراء الدوران، واطلب إليهم تحديد إحداثيات رؤوس المثلث الجديد.
- اطلب إلى الطلبة التحقق من خصائص الدوران، من حيث: المحافظة على أطوال أضلاع الشكل الأصلي وقياسات زواياه؛ وذلك باستخدام أدوات القياس الخاصة بذلك.
- اسأل الطلبة حول انطباعاتهم عن البرمجية، والفرق بين الرسم اليدوي والرسم باستخدام التكنولوجيا.

4 التدريب

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

5 الإثراء

تعليمات المشروع:

- ذكِّر الطلبة بأن موعد عرض نتائج المشروع قريب؛ لذا يجب عليهم وضع اللّمسات النهائية على المشروع، والتأكُّد من أنّ جميع العناصر المطلوبة من المشروع متوافرة يوم العرض.

6 الختام

- اطلب إلى الطلبة كتابة فقرة توضح كيفية استخدام برمجية جيوجيبرا؛ لإيجاد صورة شكل تحت تأثير دوران مركزه نقطة الأصل وزاويته $180°$ عكس عقارب الساعة.

AWA235 LEARN 2 BE

اختبار الوحدة:

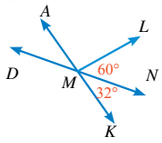
- اطلب إلى الطلبة حلّ الأسئلة (8 – 1) بشكل فردي، وتجوّل بينهم، وقدّم لهم التغذية الراجعة، ثم ناقش حل بعض المسائل على السبورة مع الصف كاملًا.
- قسم الطلبة مجموعات، ثم اطلب إليهم حل المسائل (19–9)، تابع الحلول وقدِّم لهم التغذية الراجعة، والمساعدة والدّعم وقت الحاجة. اختر المسائل التي واجه الطلبة صعوبة في حلها وناقشها على السبورة.

إرشاد: في الأسئلة (12 –9) ذكّر بخواص الزوايا التي تعلموها في هذه الوحدة، والتي سيحتاجونها في حل هذه المسائل.

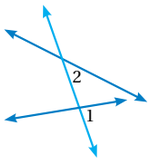
اختبارُ الوحدةِ

أختارُ رمزَ الإجابةِ الصحيحةِ في كلٍّ ممّا يأتي:

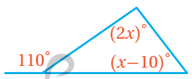
1. إذا كانتْ $\angle 1, \angle 2$ متتامَّتينِ و $m\angle 1 = 70°$، فإنَّ $m\angle 2$ يساوي:
   a) 70° b) 110° c) 20° d) 30°

2. في الشكلِ المجاورِ، $m\angle AML$ يساوي:
   

   a) 88° b) 32° c) 30 d) 120°

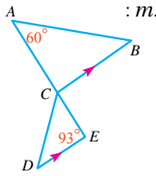
3. في الشكلِ المجاورِ $\angle 1, \angle 2$ زاويتانِ:
   

   a) متبادلتانِ داخليًّا.
   b) متبادلتانِ خارجيًّا.
   c) متناظرتانِ.
   d) متحالفتانِ.

4. قيمةُ x في الشكلِ المجاورِ هي:
   

   a) 70° b) 80° c) 40° c) 55°

5. عدد أضلاع المضلَّع المنتظَم الذي قياسُ زاويتِه الداخليّةِ 165° يساوي:
   a) 24 b) 22 c) 20 d) 25

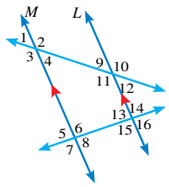
6. في الشكلِ المجاورِ $m\angle ABC$:
   

   a) 33° b) 87° c) 60° d) 48°

7. صورةُ النقطةِ $A(-2,7)$ تحتَ تأثيرِ انسحابٍ في المستوى الإحداثيِّ مقدارُه 6 وحداتٍ إلى اليسارِ و5 وحداتٍ إلى الأسفلِ، هي:
   a) $A'(-8, 12)$ b) $A'(-8, 2)$ c) $A'(4, 12)$ d) $A'(4, 2)$

8. مضلَّعٌ منتظَمٌ عددُ أضلاعِهِ 20 فإنَّ قياسَ زاويتِهِ الخارجيّةِ:
   a) 18° b) 162° c) 198° d) 55°

في الشكلِ المجاورِ $m\angle 1 = 65°, m\angle 8 = 86°$ أجدُ قياسَ الزوايا الآتيةِ، وأبرِّرُ خطواتِ الحلِّ جميعَها:



9. $m\angle 16$
10. $m\angle 11$
11. $m\angle 5$
12. $m\angle 13$

تدريبٌ على الاختباراتِ الدّوليّةِ

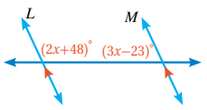
- اطلب إلى الطلبة حلّ أسئلة (**تدريب على الاختبارات الدولية**) بشكل فردي، ثم ناقش حلولها مع الطلبة على السبورة. واشرح لهم المقصود بالاختبارات الدولية.

إرشادات:

- في السؤال 13 ذكّر الطلبة بخطوات حل المعادلة؛ لإيجاد قيمة المتغير x.
- في سؤال 16 ذكِّر الطلبة بقاعدتي إيجاد الزاوية الداخلية والخارجية للمضلعات المنتظمة.

اختبارُ الوحدةِ

13 في الشكلِ المجاورِ إذا علمتُ أنَّ $L \| M$ فما قيمةُ x؟



مبرِّرًا خطواتِ الحلِّ جميعَها.

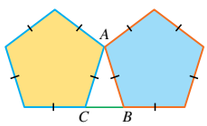
معتمدًا على الشكلِ المجاورِ، أجيبُ عمّا يأتي:



14 أجِدُ $m\angle 1, m\angle 2$

15 إذا كانتِ الدّعامةُ الرافعةُ للغطاءِ أقصرَ من طولِها الحالي فأصِفُ التغييرَ في $m\angle 1, m\angle 2$ مبرِّرًا إجابتي.

16 في الرسمِ أدناه، أجدُ قياساتِ زوايا ΔABC:

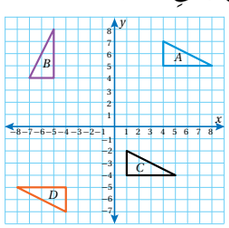


في الشكلِ المجاورِ، أصنِّفُ التّحويلاتِ الهندسيّةَ الآتيةَ إلى دورانٍ أو انسحابٍ، معَ توضيحِ القاعدةِ:

17 $A \rightarrow B$

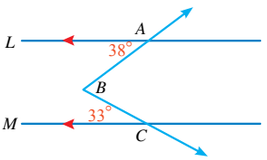
18 $A \rightarrow C$

19 $A \rightarrow D$



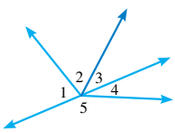
تدريبٌ على الاختباراتِ الدّوليّةِ:

20 في الشكلِ الآتي، إذا علمتُ أنَّ $L \| M$، فإنَّ $m\angle ABC$ يساوي:



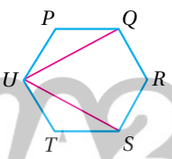
a) 71° b) 109° c) 38° d) 77°

21 في الشكلِ الآتي، إذا كانتْ 4 و 5 زاويتينِ متجاورتينِ على مستقيمٍ، $m\angle 2 = 3x-20$، $m\angle 1 = 2x$، $m\angle 3 = x-4$، فإنَّ $m\angle 3$ يساوي:



a) 26°
b) 28°
c) 30°
d) 32°

22 إذا كانَ $PQRSTU$ سداسيًّا منتظمًا فإنَّ $m\angle QUS$:



a) 30° b) 60°
c) 90° d) 20°

كتاب التمارين

الدَّرْسُ 1 العَلاقاتُ بَيْنَ الزّوايا

أُكمِلُ الجُمَلَ الآتيةَ مُستخدِمًا المُفرَداتِ (الزّوايا المُتقابِلةَ بالرّأسِ، الزّوايا المُتجاوِرةَ، الزّاويَتينِ المُتكامِلَتينِ، الزّاويَتينِ المُتتامّتينِ).

1. الزاويتان المتتامتان مَجموعُ قِياسَيهِما 90° .
2. الزاويتان المتكاملتان مَجموعُ قِياسَيهِما 180° .
3. الزوايا المتجاورة عَلى مُستَقيمٍ واحدٍ، مَجموعُ قِياساتِها 180°.
4. عندَما يتقاطعُ مُستقيمانِ، فإنّه يَنتجُ زَوجانِ منْ الزوايا المتقابلة بالرأس .
5. الزوايا المتقابلة بالرأس لها القِياسُ نَفسُهُ.

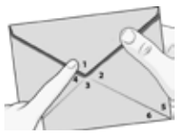
أستخدِمُ الشكلَ الآتيَ؛ لإيجادِ قيمةِ كُلٍّ مِمّا يَأتي:

6. $m\angle 1 = 63°$
7. $m\angle 2 = 117°$
8. $m\angle 3 = 117°$

أجِدُ قيمةَ a في كُلٍّ مِمّا يَأتي:

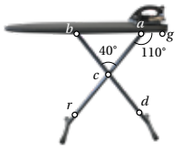
9. $(2a - 10)°$، $(a + 60)°$ — $a =$ 70° .
10. $(2a + 10)°$، $(2a - 15)°$، $a°$ — $a =$ 37° .

بَريدٌ: معتمدًا عَلى الشكلِ المجاورِ أُكمِلُ الجُملَ الآتيةَ:



11. الزّاويةُ المُتقابلةُ بالرّأسِ معَ $\angle 4$ هيَ الزاوية 2 .
12. الزوايا المُجاورةُ للزّاويةِ $\angle 2$ هيَ 1 أو 3 .
13. ناتجُ طَرحِ $m\angle 1$ منْ $m\angle 3$ يُساوي صفر .
14. 5 ، 6 زاويَتانِ مُتتامّتانِ.
15. 2 ، 1 زاويَتانِ مُتكامِلتانِ.
16. $\angle 4, \angle 3, \angle 2, \angle 1$ تتساوى في القِياسِ عندَما يكونُ قياسُ إحداها 90° . (توجد إجابات أخرى)
17. $m\angle 2 + m\angle 1 =$ 180°

طَاوِلاتٌ: يُبيِّنُ الشّكلُ المُجاورُ طاوِلةً كَيْ مَلابِسَ، فيها دِعامتانِ مُتقاطِعتانِ، إذا كانَتْ: $m\angle cag = 110°, m\angle acb = 40°$ فأجِدُ كُلًّا مِمّا يَأتي معَ التَّبريرِ.



18. $m\angle cab =$ ____
19. $m\angle bcr =$ ____
20. $m\angle dcr =$ ____
21. $m\angle acd =$ ____

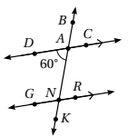
18–21 انظر ملحق الإجابات

الدَّرْسُ 2 المُستَقيماتُ المُتوازيةُ والقاطِعُ

أُحدِّدُ ما إذا كانَتْ كُلُّ زاويَتينِ في ما يأتي متبادِلتينِ داخليًّا أو مُتناظِرتَينِ:

1. متناظرتين
2. متبادلتين داخليا
3. متبادلتين داخليا
4. متناظرتين

5. أُحدِّدُ جميعَ الزّوايا الّتي قِياسُها يُساوي 60° في الشّكلِ المُجاورِ. أبَرِّرُ إجابتي.

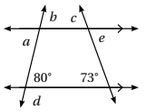


من الشكل DAN ، BAC∠ لأنها متقابلة بالرأس مع DAN ، GNK∠ لأنها تناظر DAN∠ والتناظر ناتج من قاطع ومتوازيين. ANR∠ لأنها في وضع تبادل داخلي مع DAN∠ والتبادل ناتج من قاطع ومتوازيين.

أجِدُ قِياساتِ الزّوايا المجهولةِ في كُلِّ شكلٍ مِمّا يأتي، مُبَرِّرًا إجابتي: 8–6 انظر ملحق الإجابات

6. $m\angle a =$ ____
7. $m\angle a =$ ____، $m\angle b =$ ____، $m\angle c =$ ____
8. $m\angle c =$ ____، $m\angle n =$ ____، $m\angle k =$ ____

في الشكلِ المُجاورِ، أجِدُ قِياسَ كُلِّ منَ الزّوايا الآتيةِ:



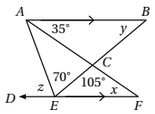
9. $m\angle a =$ 80° ، $m\angle b =$ 80°
10. $m\angle c =$ 73° ، $m\angle e =$ 73°
11. $m\angle d =$ 100°

الدَّرْسُ 3 زَوايا المُثلّثِ

أجِدُ $m\angle 1$ في كُلٍّ منَ الأشكالِ الآتيةِ

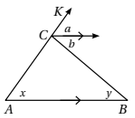
1. $m\angle 1 =$ 42°
2. $m\angle 1 =$ 118°
3. $m\angle 1 =$ 98°
4. $m\angle 1 =$ 42°
5. $m\angle 1 =$ 124°
6. $m\angle 1 =$ 46°

7. معتمدًا على الشّكلِ المُجاورِ، أجِدُ كُلًّا مِمّا يأتي. وأبَرِّرُ إجابتي.



التبريرُ: متبادلة مع BAF∠ ، $m\angle BAF = 35°$ — $x =$ 35°
التبريرُ: $y + 35° = 75°$ — $y =$ 40°
التبريرُ: $z + 70° = 105° + x, z + 70° = 105° + 35°$ — $z =$ 70°

8. أتحقّقُ منْ صِحّةِ خاصّيّةِ الزّاويةِ الخارجيّةِ للمُثلّثِ، مُعتمدًا على الشّكلِ المُجاورِ :



التبريرُ: متناظرتان من قاطع لمتوازين — $a = x$
التبريرُ: متبادلتان داخليتان من قاطع لمتوازين — $b = y$
التبريرُ: تكوّن $m\angle KCB$ من a و b — $m\angle KCB = a + b$
أعوِّضُ $b = y, x = x$ — $m\angle KCB =$ x + y

9. أتحقّقُ منْ صِحّةِ خاصّيّةِ مَجموعِ زَوايا المُثلّثِ، مُعتمدًا عَلى الشّكلِ المُجاورِ:



التبريرُ: متبادلتان داخليتان من قاطع لمتوازين — $a = d$
التبريرُ: متبادلتان داخليتان من قاطع لمتوازين — $b = e$
S هي مَجموعُ زَوايا المُثلّثِ الدّاخليّةِ — $S = a + b + c$
أعوِّضُ $a = d, b = e$ — $S =$ d + e + c
التبريرُ: d ، c ، e متجاورة على مستقيم. — $S =$ 180°

الدَّرْسُ 4 زَوايا المُضَلّعِ

أجِدُ مَجموعَ قِياساتِ الزّوايا الدّاخليّةِ لكلِّ مُضَلّعٍ مِمّا يَأتي:

1. ذو 19 ضِلعًا — 3060°
2. ذو 21 ضِلعًا — 3420°
3. ذو 30 ضِلعًا — 5040°
4. ذو 33 ضِلعًا — 5580°

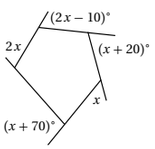
أجِدُ عَددَ أضلاعِ مُضَلّعٍ مُنتَظِمٍ، قِياسُ زاويتِهِ الدّاخليّةِ:

5. 156° — 15
6. 160° — 18
7. 165° — 24
8. 170° — 36

أجِدُ قِياسَ الزّاويةِ الدّاخليّةِ والخارجيّةِ لكُلِّ منَ المُضَلّعاتِ المُنتظمةِ الآتيةِ:

9. ذو 24 ضِلعًا — الخارجية 15° ، الداخلية 165°
10. ذو 40 ضِلعًا — الخارجية 9° ، الداخلية 171°
11. ذو 45 ضِلعًا — الخارجية 8° ، الداخلية 172°
12. ذو 60 ضِلعًا — الخارجية 6° ، الداخلية 174°

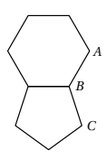
13. أجِدُ قيمةَ x في الشّكلِ المُجاورِ:



$2x° + (2x - 10)° + (x + 20)° + x° + (x + 70)° = 360°$

$x = 40°$

14. يُمثّلُ الشّكلُ المُجاورُ مُضلّعَينِ مُنتظَمَينِ مُتجاورَينِ، أجِدُ $m\angle ABC$



قياس الزاوية المطلوبة يساوي مجموع قياسي زاويتين خارجية لسداسي منتظم و خارجية g لخماسي منتظم.

الإجابة 132°

أحدِّدُ ما إذا كانَتِ الجُملةُ الآتيةُ صَحيحةً دائمًا، أو أحيانًا، أو غَيرَ صَحيحةٍ. أبَرِّرُ إجابتي.

15. في المُضَلّعاتِ المُنتظمَةِ، يكونُ قِياسُ أيِّ منَ الزّوايا الخارجيّةِ أقَلَّ منْ قِياسِ أيِّ منَ الزّوايا الدّاخليّةِ.

15) أحيانا صحيحة ، يعتمد على عدد أضلاع المضلع. مثلا تكون صحيحة للخماسي فأكثر ، غير صحيحة للمربع والمثلث.

16. في المُضَلّعاتِ المُنتظمَةِ، يكونُ مَجموعُ قِياساتِ الزّوايا الخارجيّةِ يُساوي 360°.

صحيحة دائما

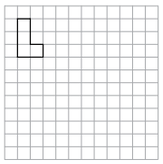
AWAZEL LEARN 2 BE

كتاب التمارين

الدَّرْسُ 5 الانسِحابُ

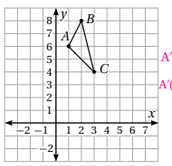
1–4 انظر ملحق الإجابات

أُجْري الانسِحاباتِ الآتيةَ للشَّكلِ المَرسومِ على شَبكةِ المُربَّعاتِ:



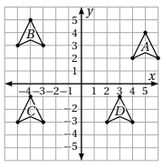
1. 3 وَحَداتٍ لليَمينِ، ووَحْدةٌ للأعلى، وأُسمّي الشَّكلَ الناتجَ M.
2. وَحْدَةٌ لليَسارِ، و5 وَحْداتٍ للأسفَلِ، وأُسمّي الشَّكلَ النّاتجَ K.
3. وَحْدَةٌ لليَمينِ، و4 وَحْداتٍ للأسفَلِ، وأُسمّي الشَّكلَ H.
4. 8 وحداتٍ لليمينِ، و 8 وحداتٍ للأسفَلِ، وأُسمّي الشَّكلَ C.

لِلْمُثَلَّثِ ABC المَرسومِ في المُستَوى الإحداثيِّ المُجاورِ، أَجِدُ:



5. إحداثيّاتِ الرّؤوسِ تحتَ تأثيرِ انسِحابٍ 3 وَحَداتٍ للأسفَلِ. $A'(1,3),\ B'(2,5),\ C'(3,1)$
6. إحداثيّاتِ الرّؤوسِ تحتَ تأثيرِ انسِحابٍ 4 وَحَداتٍ لليَمينِ. $A'(5,6),\ B'(6,8),\ C'(7,4)$
7. إحداثيّاتِ الرّؤوسِ تحتَ تأثيرِ انسِحابٍ وَحْدَتَينِ للأسفَلِ، و3 وَحَداتٍ لليَسارِ. $A'(-2,4),\ B'(-1,6),\ C'(0,2)$
8. إحداثيّاتِ الرّؤوسِ تحتَ تأثيرِ انسِحابٍ 3 وَحَداتٍ للأعلى، و5 وَحَداتٍ لليَمينِ. $A'(6,9),\ B'(7,11),\ C'(8,7)$
9. قاعدةَ الانسِحابِ الّتي تَجعلُ رأسَ المُثلّثِ A ينتقِلُ إلى نُقطةِ الأصْلِ.
انسحاب وحدة واحدة لليسار، 6 وحدات للأسفل

أَصِفُ كُلَّ انسِحابٍ مِمّا يَأْتي مُعتمِدًا عَلى الشَّكلِ المُجاورِ:



10. $A \longrightarrow B$ — 9 وحدات لليسار، وحدة واحدة للأعلى
11. $B \longrightarrow C$ — 6 وحدات للأسفل
12. $C \longrightarrow A$ — 9 وحدات لليمين، 5 وحدات للأعلى
13. $B \longrightarrow B$ — صفر وحدة لليمين، صفر وحدة للأعلى

المُثلّثُ ABC إحداثيّاتُ رؤوسِهِ $A(6,4)\ B(4,2)\ C(1,2)$

14. هلْ يُمكنُ أن تُنقَلَ الرّؤوسُ $A(8,3),\ B(6,5),\ C(3,1)$ انسحابًا لذلكَ المُثلَّثِ؟ أبَرِّرُ إجابتي.
15. هلْ يُمكنُ أن تُنقَلَ الرّؤوسُ $A(4,-1),\ B(2,-3),\ C(-1,-3)$ انسحابًا لذلكَ المُثلَّثِ؟ أبَرِّرُ إجابتي.

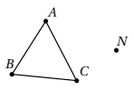
14 لا، لأن الإنسحاب الرأسي للنقطتين A و C وحدة واحدة للأسفل، بينما 3 وحدات للأعلى للنقطة B.

15 نعم، وحدتان لليسار، 5 وحدات للأسفل.

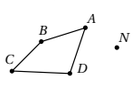
الدَّرْسُ 6 الدَّوَرانُ

أَستَعمِلُ المِسطرةَ والمِنقلةَ لرَسمِ صورةِ الشَّكلِ النّاتجِ عنِ الدّورانِ حولَ مركزِهِ النُّقطةِ N، وبالزّاويةِ والاتّجاهاتِ المُحدّدةِ في كُلٍّ مِمّا يأْتي: 9–1 انظر ملحق الإجابات

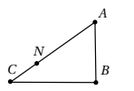
1. 45° باتّجاهِ عَقاربِ السّاعةِ.



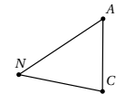
2. 80° عكسَ عَقاربِ السّاعةِ.



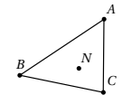
3. 60° باتّجاهِ عَقاربِ السّاعةِ.



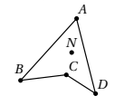
4. 45° عكسَ عَقاربِ السّاعةِ.



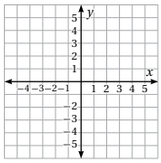
5. 90° عكسَ عَقاربِ السّاعةِ.



6. 180° باتّجاهِ عَقاربِ السّاعةِ.

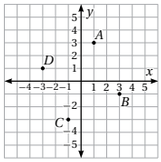


أَرسمُ على المُستَوى الإحداثيِّ المُثلّثَ الّذي إحداثيّاتُ رؤوسِهِ $A(1,4), B(1,1), C(3,1)$ ثُمَّ أجِدُ صورتَهُ تحتَ تأثيرِ دورانٍ مركزُهُ نقطةُ الأصلِ، وبالاتّجاهِ والزّاويةِ المعطاةِ في كُلٍّ مِمّا يَأتي:



7. 90° باتّجاهِ عَقاربِ السّاعةِ.
8. 180° عَكْسُ عَقاربِ السّاعةِ.
9. 270° باتّجاهِ عَقاربِ السّاعةِ.

معتمدًا على الشّكلِ المُجاورِ، أصِفُ دَوَرانًا ينقلُ النُّقطةَ A إلى كُلٍّ منَ النّقاطِ الآتيةِ:



10. $A \longrightarrow D$ — دوران مركزه نقطة الأصل بزاوية 90° عكس اتجاه عقارب الساعة أو دوران مركزه نقطة الأصل بزاوية 270° مع اتجاه عقارب الساعة.
11. $A \longrightarrow B$ — دوران مركزه نقطة الأصل بزاوية 90° باتجاه عقارب الساعة أو دوران مركزه نقطة الأصل بزاوية 270° مع اتجاه عكس عقارب الساعة.
12. $A \longrightarrow C$ — دوران مركزه نقطة الأصل بزاوية 180°

13. إذا أُجريَ انسِحابٌ للنُّقطةِ $A(2,2)$ بمقدارِ 4 وَحَداتٍ لليَسارِ، وأُجْرِيَ دَورانٌ للصّورةِ النّاتجةِ مركزُهُ نقطةُ الأصلِ بزاوية 180° فأينَ يُصبِحُ مَوقِعُ النُّقطةِ؟ $(2,-2)$

AWAZEL LEARN 2 BE

إجابات الدرس 3:

7) $(4x-24)^\circ = (2x+11)^\circ + (x+5)^\circ\ ,\ x = 40^\circ$

قياسات زوايا المثلث هي 46° ، 91° ، 45° . المثلث منفرج الزاوية.

11) $\angle 1, \angle 7, \angle 9$ ، لأن $m\angle 3 + m\angle 4 = m\angle 9$ ، كذلك

$m\angle 4 + m\angle 8 = m\angle 1$ ، $m\angle 7 = m\angle 9$

إجابات (أتحقق من فهمي / مثال 2) الدرس 5:

2) $A(-2,4) \rightarrow A'(-1,1),\ B(0,1) \rightarrow B'(1,-2),$
$C(3,2) \rightarrow C'(4,-1)$

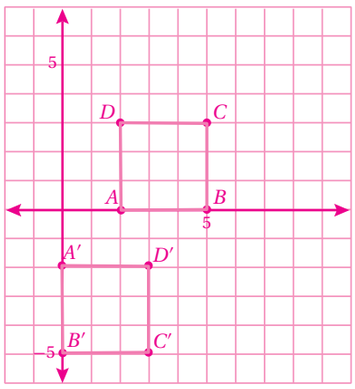
تحقق من رسم الطلبة للصورة

3) $A(-2,4) \rightarrow A'(-6,9),\ B(0,1) \rightarrow B'(-4,6),$
$C(3,2) \rightarrow C'(-1,7)$

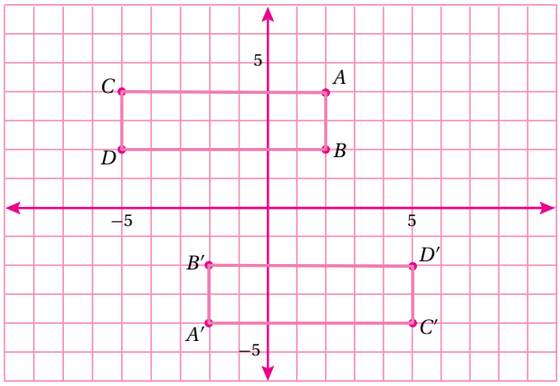
تحقق من رسم الطلبة للصورة

إجابات (أتدرب وأحل مسائل) الدرس 6:

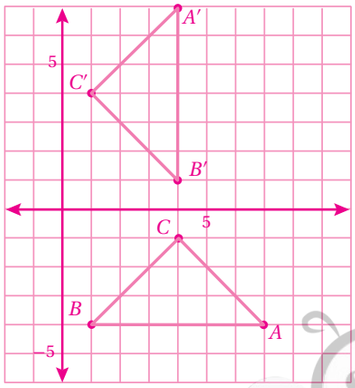
4)



5)

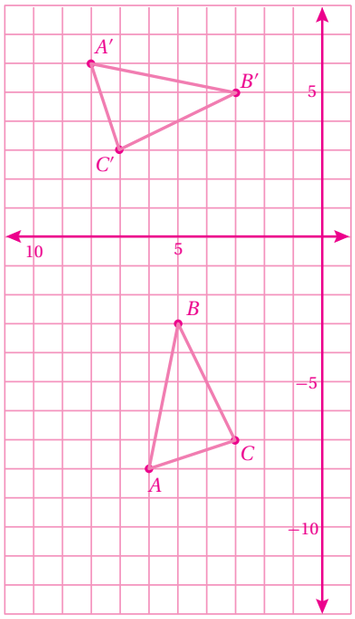


6)



إجابات (أتدرب وأحل مسائل) معمل برمجية جيوجبرا:

1)



AWA2EL LEARN & BE

إجابات اختبار الوحدة:

9) 86° ، تناظر مع الزاوية 8 ناتج من قاطع ومتوازيين.

10) 115° تبادل داخلي مع الزاوية 2 ناتج من قاطع ومتوازيين.
$m\angle 2 = 180° - m\angle 1 = 115°$

11) 86° ، تقابل بارأس مع الزاوية 8

12) 86° تبادل داخلي مع الزاوية 8 ناتج من قاطع ومتوازيين.

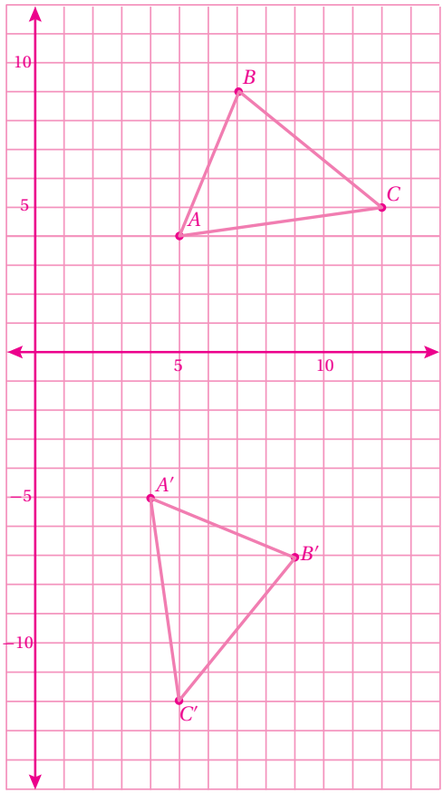
13) الزاويتان متحالفتان ناتجتين عن قاطع ومتوازيين
$(2x + 48)° + (3x - 23)° = 180°$
بحل المعادلة ، $x = 31°$

14) $m\angle 1 = 124°$, $m\angle 2 = 56°$

15) يقل قياس الزاوية 2 ويزيد قياس الزاوية 1. لأنه إذا كانت الدعامة أقصر يقل انفراج الزاوية 2 ويزيد انفراج الزاوية 1.

16) المضلعان الملونان خماسيان منتظمان، قياس زواياهما الداخلية 108°
$m\angle ACB = m\angle ABC = 180° - 108° = 72°$
$m\angle BAC = 36°$

2)



17) دوران مركزه نقطة الأصل بزاوية 90° باتجاه عكس عقارب الساعة أو دوران مركزه نقطة الأصل بزاوية 270° باتجاه عقارب الساعة.

18) إنسحاب مقداره 3 وحدات لليسار، 9 وحدات للأسفل

19) دوران حول نقطة الأصل بزاوية قياسها 180°

إجابات (كتاب التمارين) الدرس 1:

18) 70° لأنها تجاور $\angle cag$ على خط مستقيم.

19) 140° لأنها تجاور $\angle acb$ على خط مستقيم.

20) 40° لأنها متقابلة بالرأس مع $\angle acb$.

21) 140° لأنها تجاور $\angle acb$ على خط مستقيم.

إجابات (كتاب التمارين) الدرس 2:

6) $m\angle a = 70°$ ، لأن $\angle a$ تقابل بالرأس زاوية متحالفة مع زاوية قياسها 110° والتحالف ناتج عن قاطع لمتوازيين.

7) $m\angle a = 120°$ ، لأن $\angle a$ متحالفة مع زاوية قياسها 60° ، والتحالف ناتج عن قاطع لمتوازيين.

$m\angle b = 75°$ ، لأن $\angle b$ متناظرة مع زاوية قياسها 75° ، والتناظر ناتج عن قاطع لمتوازيين.

$m\angle c = 105°$ ، لأن $\angle c$ متحالفة مع زاوية قياسها 75° ، والتحالف ناتج عن قاطع لمتوازيين.

8) $m\angle n = 75°$ ، لأن $\angle n$ متكاملة مع زاويتين قياسهما 20° وَ 85° .

$m\angle c = 72°$ ، لأن $\angle c$ متبادلة داخليا مع زاوية قياسها 72° ، والتبادل ناتج عن قاطع لمتوازيين.

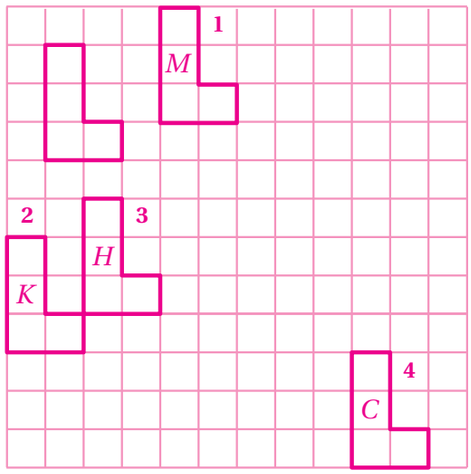
قياس الزاوية المجاورة للزاوية k يساوي 20° ، لأنها تناظر زاوية قياسها 20°

$m\angle k + 20° + 72° = 180°$, $m\angle k = 88°$

AWA2EL LEARN TO BE

إجابات (كتاب التمارين) الدرس 5:

التمارين من 1 – 4 .



إجابات (كتاب التمارين) الدرس 6:

1) انظر رسم الطلبة وتحقق مما يأتي:

– الصورة إلى اليمن من الأصل

$NA = NA', NB = NB', NC = NC'$

$m\angle ANA' = m\angle BNB' = m\angle CNC' = 45°$

2) انظر رسم الطلبة وتحقق مما يأتي:

– الصورة إلى اليسار من الأصل،

$NA = NA', NB = NB', NC = NC', ND = ND'$

$m\angle ANA' = m\angle BNB' = m\angle CNC' = m\angle DND' = 80°$

3) انظر رسم الطلبة وتحقق مما يأتي:

– الصورة إلى اليمن من الأصل، N, N' منطبقتان على بعضهما.

$NA = NA', NB = NB', NC = NC'$

$m\angle ANA' = m\angle BNB' = m\angle CNC' = 60°$

4) انظر رسم الطلبة وتحقق مما يأتي:

– الصورة إلى اليسار من الأصل، N, N' منطبقتان على بعضهما.

$NA = NA', NC = NC'$

$m\angle ANA' = m\angle CNC' = 45°$

5) انظر رسم الطلبة وتحقق مما يأتي:

– الصورة إلى اليسار من الأصل،

$NA = NA', NB = NB', NC = NC'$

$m\angle ANA' = m\angle BNB' = m\angle CNC' = 90°$

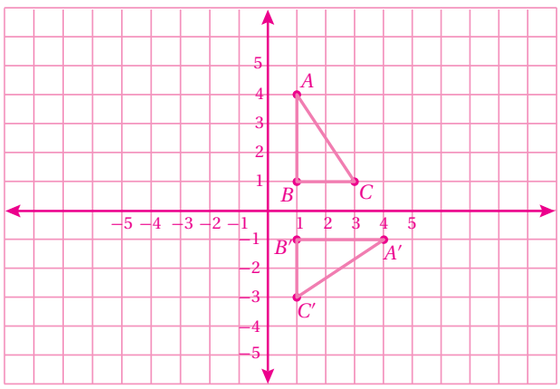
6) انظر رسم الطلبة وتحقق مما يأتي:

– الصورة متداخلة مع الأصل

$NA = NA', NB = NB', NC = NC', ND = ND'$

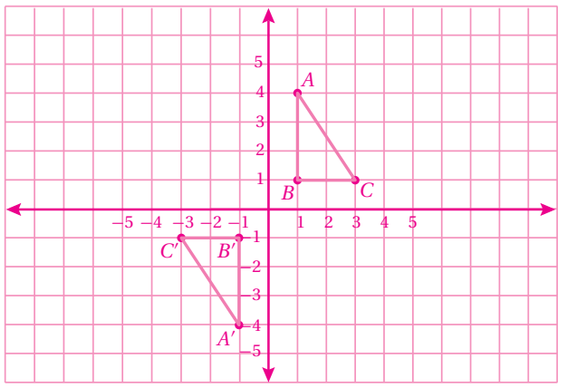
$m\angle ANA' = m\angle BNB' = m\angle CNC' = m\angle DND' = 180°$

7)

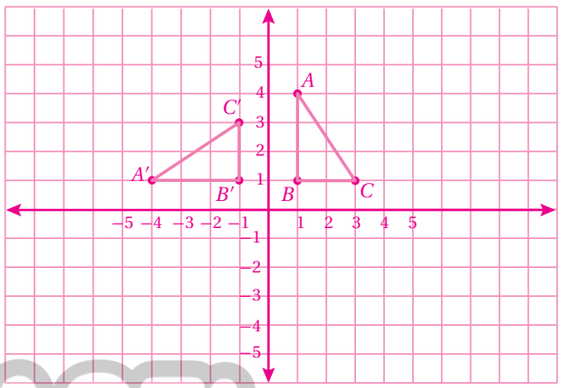


AWA2EL LEARN 2 BE

8)



9)



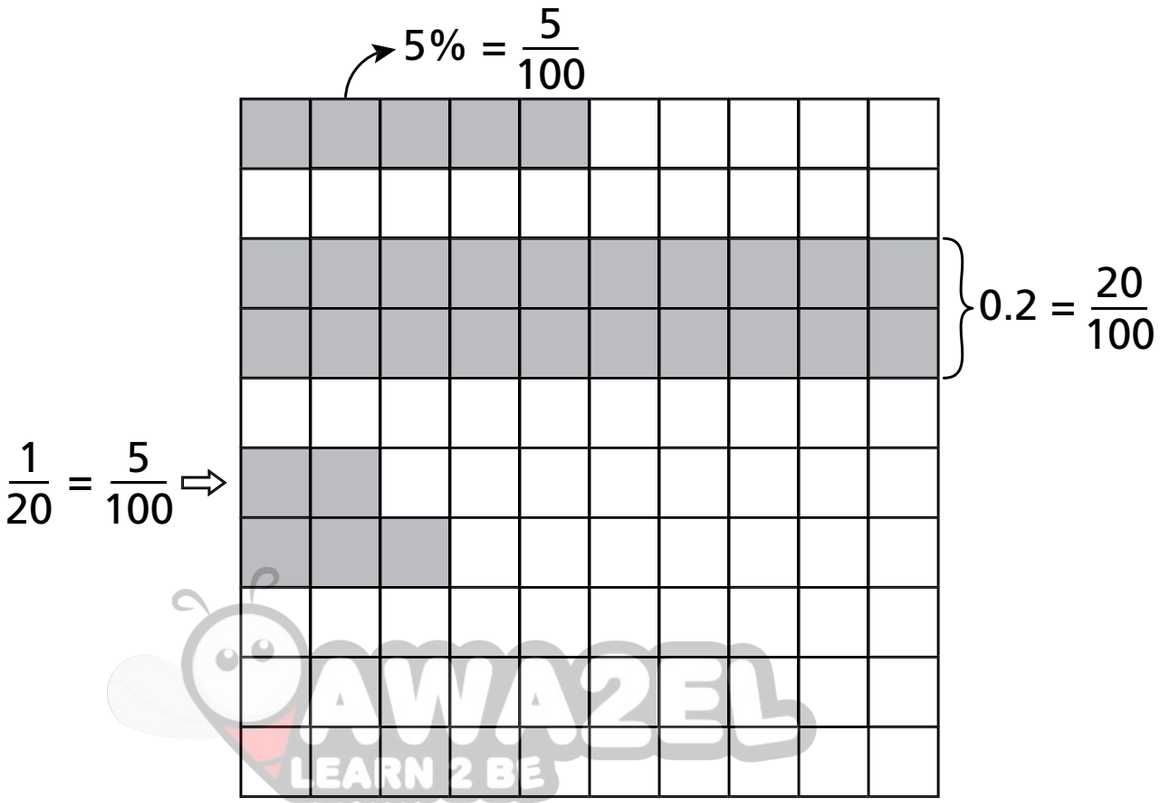
AWA2EL
LEARN 2 BE

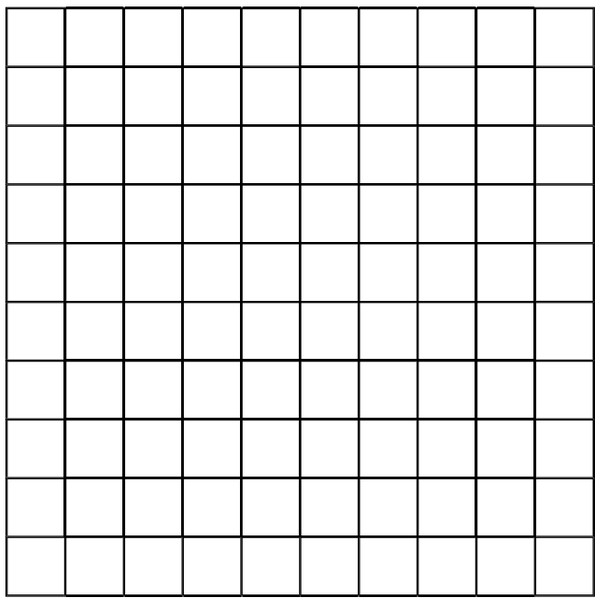
ورقة المصادر 1 : الأعداد المتكافئة

5%	0.2	$\frac{1}{20}$	1%
$\frac{1}{4}$	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{5}$	0.25
65%	0.3	0.5	60%
$\frac{1}{100}$	30%	$\frac{13}{20}$	0.6

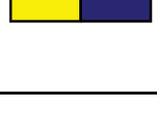
AWA2EL
LEARN 2 BE

ورقة المصادر 2 : مربّعات المئة





ورقة المصادر 3 : نماذج أعلام

نماذج أعلام	
C 	M 
G 	N 
H 	O 
K 	U 
L 	

AWAZEL LEARN 2 BE

ورقة المصادر 4 : أعداد عشريّة

12.39	13.29	12.93
12.3	12.9	12.396
12.6	13.96	13.962
13	12.692	12.3
12.39	12.69	12.962
13.9	13.2	13.296

AWA2EL
LEARN 2 BE

ورقة المصادر 5 : أكبر/ أصغر

$2\frac{1}{4}$	$\frac{1}{4}$	$2\frac{1}{4}$	$\frac{3}{10}$
$2\frac{2}{5}$	$\frac{1}{3}$	$2\frac{2}{5}$	$\frac{7}{10}$
$\frac{1}{8}$	$\frac{1}{10}$	$\frac{1}{8}$	$\frac{1}{3}$
$2\frac{1}{5}$	$\frac{1}{2}$	$2\frac{1}{5}$	$\frac{2}{3}$

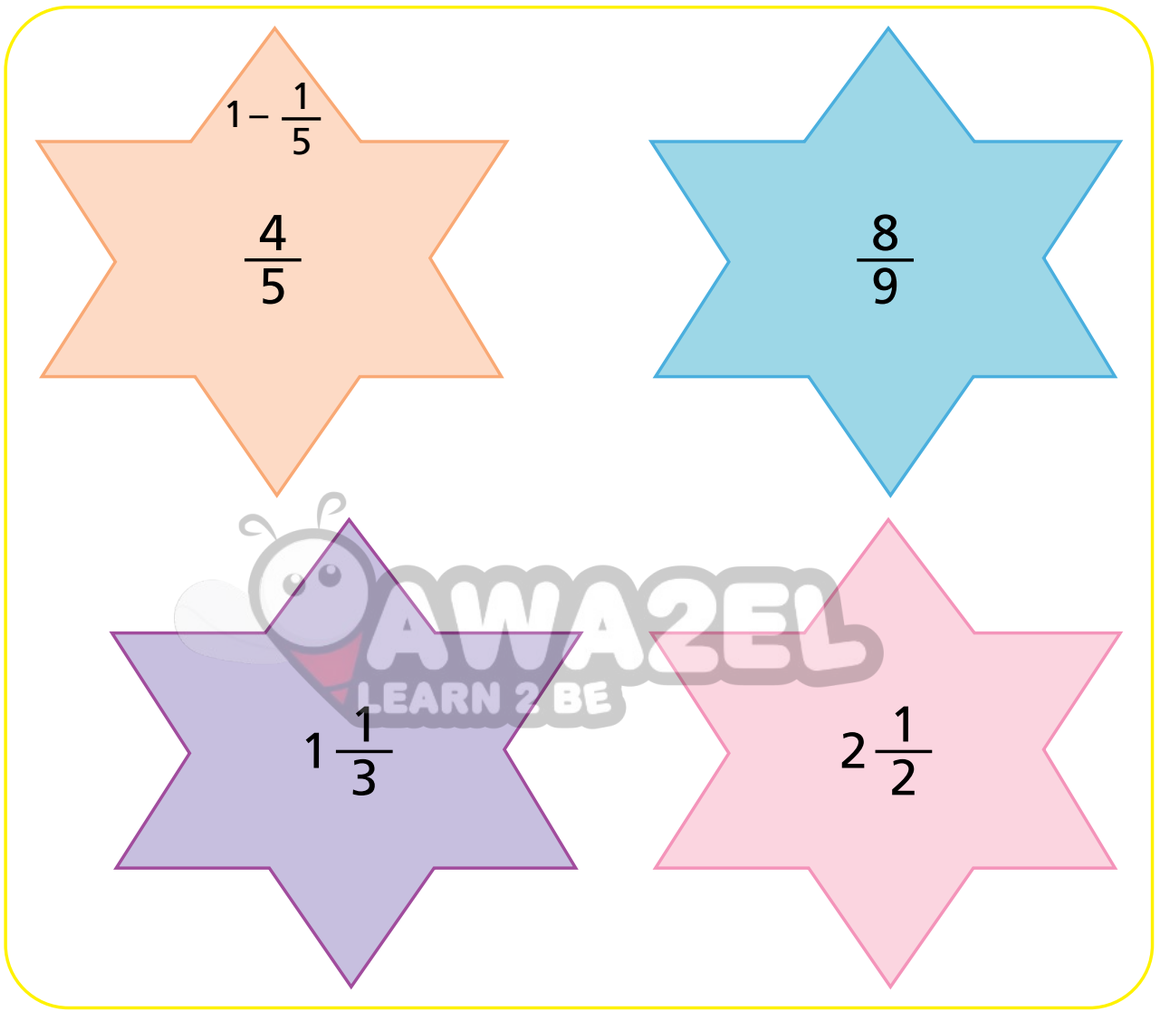
AWAZEL
LEARN 2 BE

ورقة المصادر 6 : أحجية الكسور

$2\frac{2}{5} \square 30 = 2$	$2\frac{1}{3} \square \frac{15}{3} = 11\frac{2}{3}$	$4 \square 1\frac{5}{6} = 7\frac{2}{3}$
$3 \square 0.4 = 7\frac{1}{2}$	$2 \square 2\frac{2}{5} = 4\frac{4}{5}$	$1\frac{3}{8} \square \frac{2}{5} = \frac{11}{20}$
$8 \square \frac{1}{3} = 24$	$\frac{2}{7} \square \frac{1}{3} = \frac{6}{7}$	$4 \square \frac{3}{7} = 9\frac{1}{3}$
$\square \square \square = \square$	$\square \square \square = \square$	$\square \square \square = \square$

AWA2EL LEARN 2 BE

ورقة المصادر 7 : نجوم الأعداد النسبيّة



AWA2EL
LEARN 2 BE

ورقة المصادر 8 : الأعداد المتقاطعة

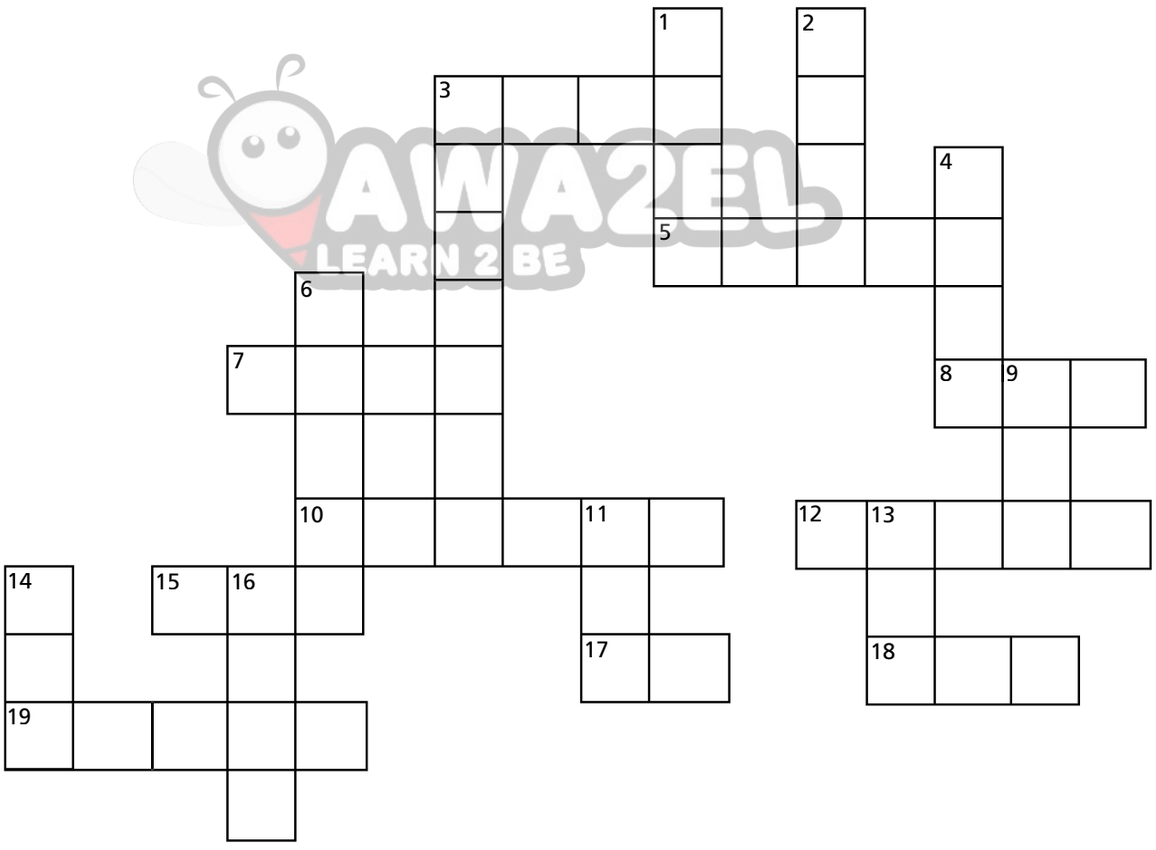
املأ المربعات في الأحجية بالأرقام المناسبة.(استخدم الآلة الحاسبة للتحقق من صحة حلك في إيجاد القيم الأُسِّيّة المطلوبة).

أفقي

3. 2^{10}
5. 5^{6}
7. 20^{3}
8. 12^{2}
10. 5^{3}
12. 30^{3}
15. 6^{3}
17. 8^{2}
18. 31^{2}
19. 15^{4}

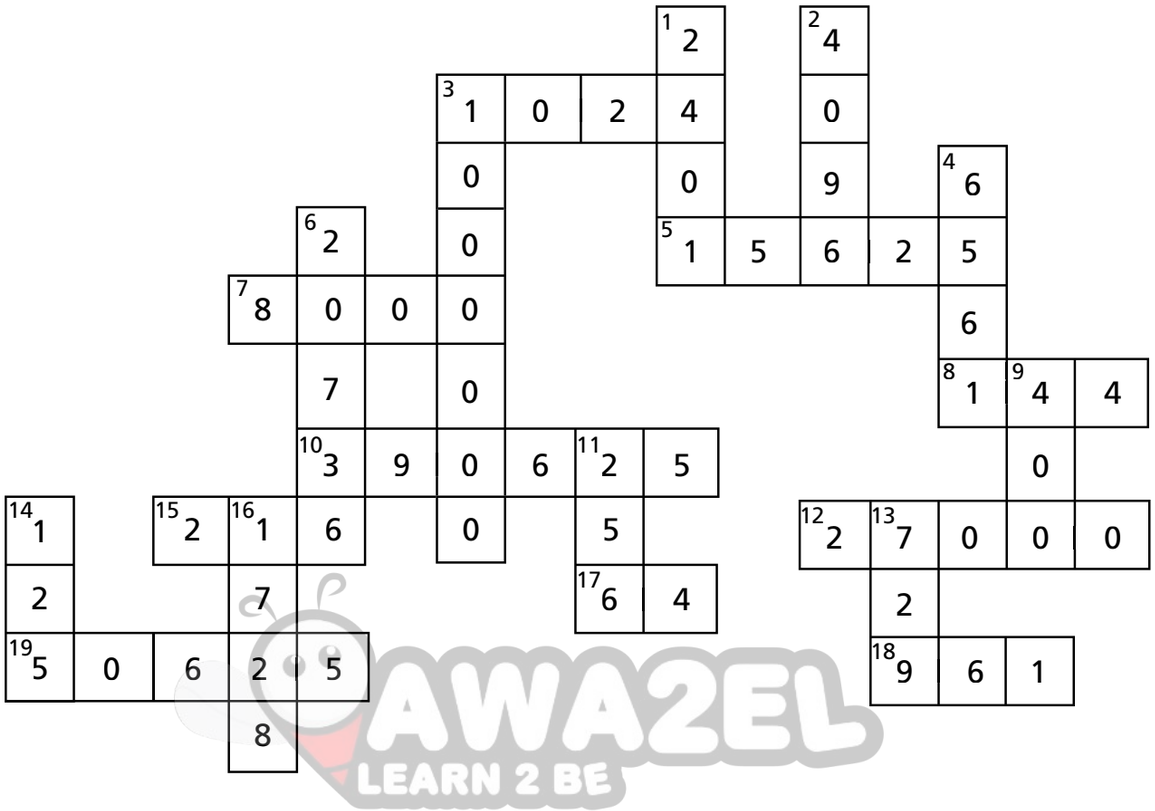
عمودي

1. 7^{4}
2. 4^{6}
3. 10^{6}
4. 9^{4}
6. 12^{4}
9. 20^{2}
11. 16^{2}
13. 9^{3}
14. 5^{3}
16. 12^{3}



AWA2EL LEARN 2 BE

حلّ ورقة المصادر 8



AWA2EL
LEARN 2 BE

البداية $2n$	$n+3$	$n-1$	$2n-2$	$6-n$	$2n-1$	$n+2$	$3n-3$	$2(n-1)$	$2n+1$
النهاية $10-n$									$7-n$
$2(n+1)$									n
$n+1$									$n+5$
$n+n-n$									$2-12\,n$
$6-n$									$2n-1$
$8-n$									$n+4$
$2(n+2)$	$n+2$	$n+n$	$2(n-1)$	$9-n$	$2-12\,n$	$2-14\,n$	$2n-1$	$8-n$	$3n-2$

AWA2EL LEARN 2 BE

ورقة المصادر 10 : بطاقات توزيع الأقواس

$12n - 6$	$6(n + 3)$	$6n + 18$	$4(3n - 2)$
$12n - 8$	$3(4n - 3)$	$12n - 9$	$3(2n + 3)$
$6n + 9$	$9(2n + 1)$	$18n + 9$	$7(n - 3)$
$7n - 21$	$5(3n + 2)$	$15n + 10$	$6(2n - 1)$
$16n - 24$	$2(3n + 5)$	$6n + 10$	$3(3n - 4)$
$9n - 12$	$6(3n + 2)$	$18n + 12$	$4(6n - 5)$
$24n - 20$	$5(4n - 3)$	$20n - 15$	$8(3n + 1)$
$24n + 8$	$9(2n + 5)$	$18n + 45$	$8(2n - 3)$

AWAZEL
LEARN 2 BE

1	1	1	1	1
1	1	1	1	1
1	1	1	1	1
1	1	1	1	1
x				x
x				x
x^2				x^2

AWA2EL LEARN 2 BE

-1	-1	-1	-1	-1
-1	-1	-1	-1	-1
-1	-1	-1	-1	-1
-1	-1	-1	-1	-1
$-x$			$-x$	
$-x$			$-x$	
$-x^2$			$-x^2$	

AWA2EL LEARN 2 BE

ورقة المصادر 12: قطع الدومنو

0.25	$\frac{45}{100}$
$\frac{1}{4}$	0.8
80%	$\frac{2}{3}$
$66\ \frac{2}{3}\%$	45%
25%	$\frac{1}{5}$
$\frac{25}{100}$	$\frac{2}{5}$
0.4	$\frac{1}{2}$
$\frac{25}{100}$	$\frac{2}{5}$

0.5	0.2
20%	$\frac{25}{50}$
0.6	0.75
$\frac{3}{4}$	50%
$\frac{2}{5}$	$\frac{9}{12}$
0.4	$\frac{1}{3}$
0.3333	$\frac{9}{20}$
0.45	75%

AWAZEL LEARN 2 BE

ورقة المصادر 13: آلة اقتران فارغة



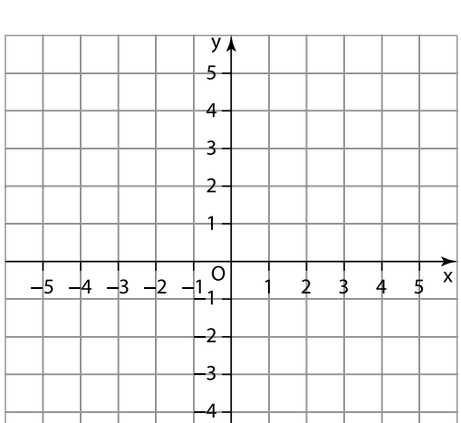
AWAZEL
LEARN 2 BE

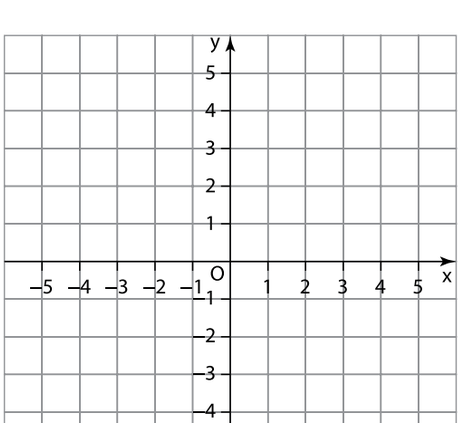
ورقة المصادر 14: مخطط سهمي فارغ

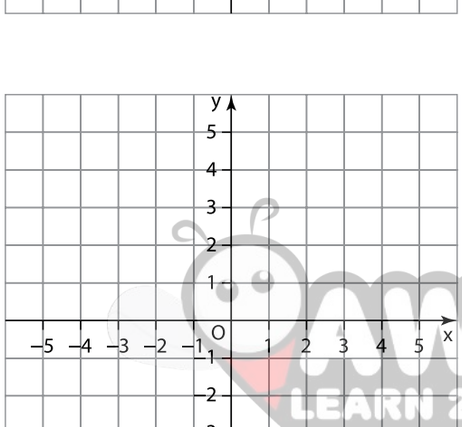


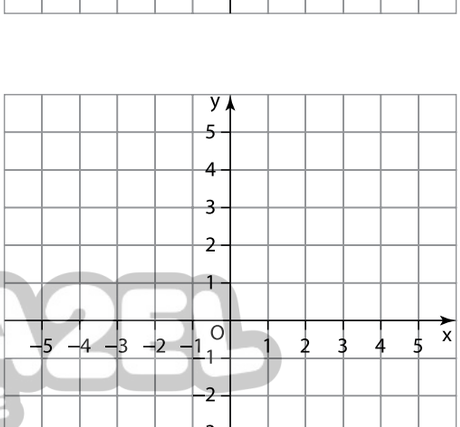
AWAEL
LEARN 2 BE

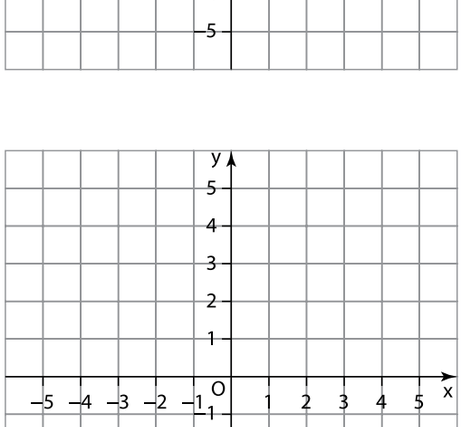
ورقة المصادر 15 : مستوى بياني فارغ

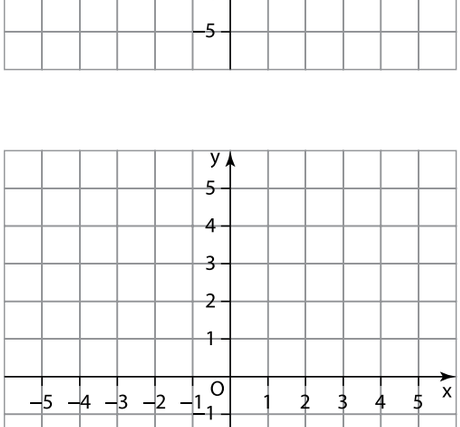












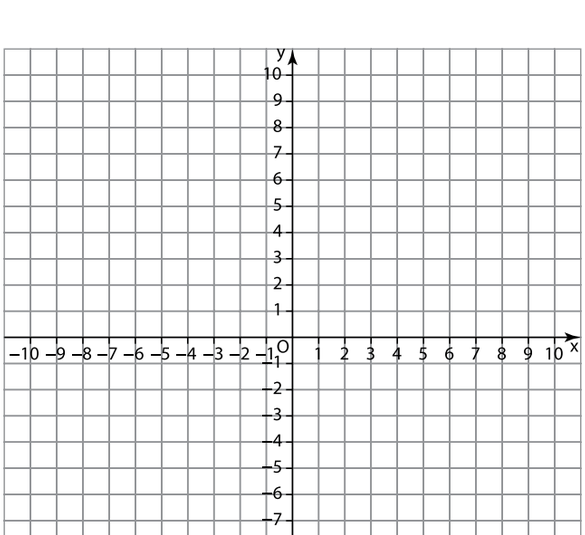
LEARN 2 BE

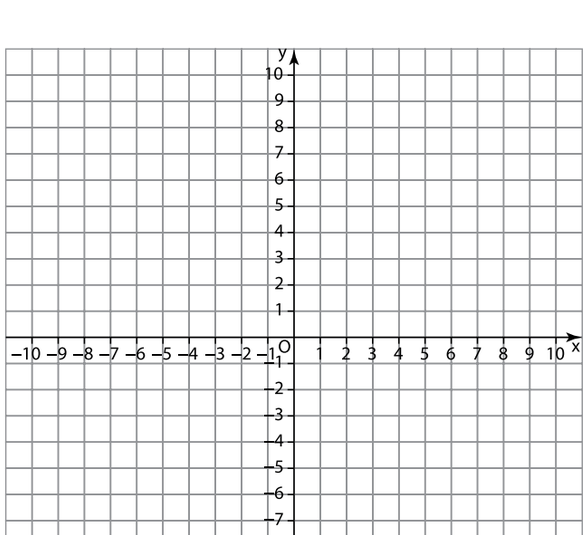
ورقة المصادر 16: بطاقات أعداد

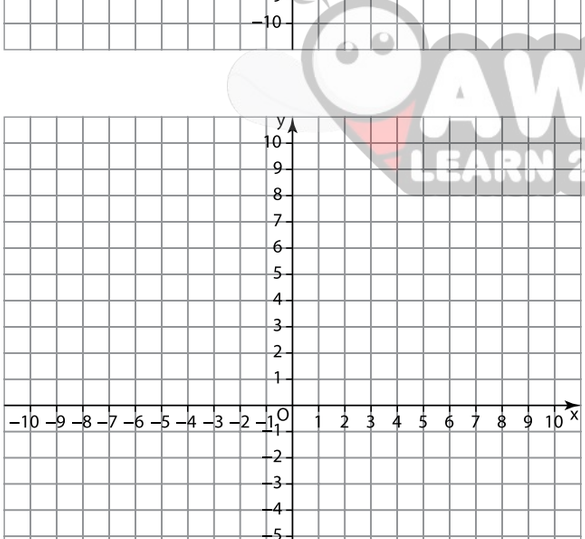
−5	−4	−3
−2	−1	0
1	2	3
4	5	

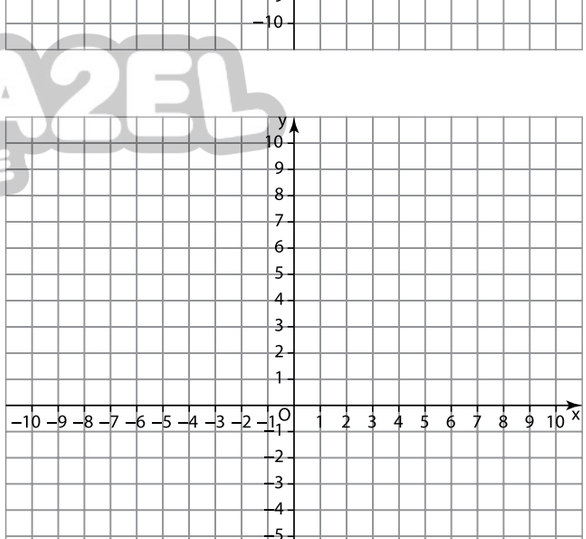
AWA2EL
LEARN 2 BE

ورقة المصادر 17: مستوى بياني فارغ



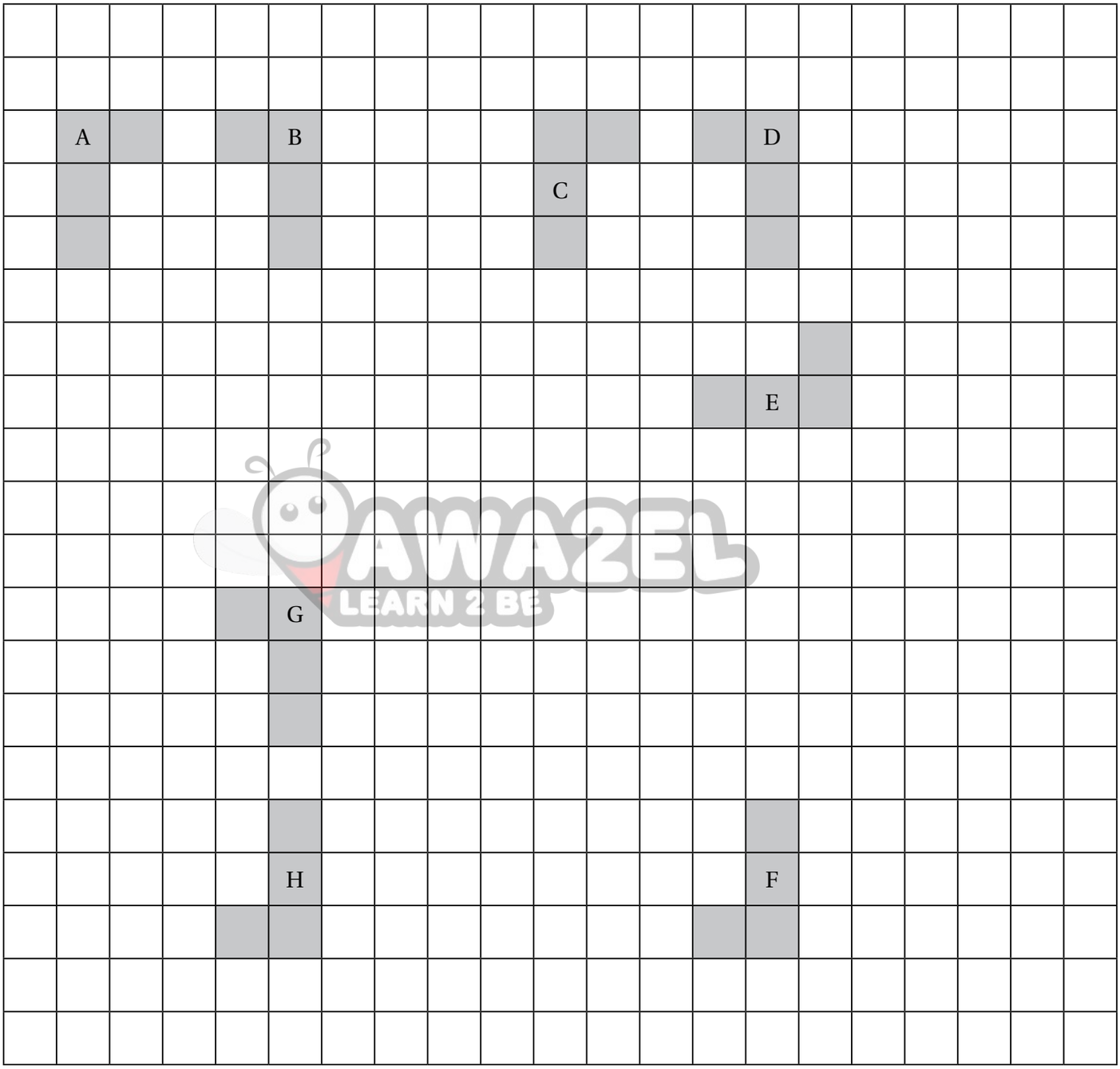






AWA2EL
LEARN 2 BE

ورقة المصادر 18: تحويلات هندسية



AWA2EL
LEARN 2 BE