



إدارة المناهج والكتب المدرسية

التعلم المبني على المفاهيم والنتائج الأساسية

علوم الأرض والبيئة

الصف الحادي عشر

الفرع العلمي

الناشر

وزارة التربية والتعليم

إدارة المناهج والكتب المدرسية

أشرف على تأليف هذه المادة التعليمية كل من:

د. نواف العقيل العجارمة/ الأمين العام للشؤون التعليمية
د. نجوى ضيف الله القبيلات/ الأمين العام للشؤون الإدارية والمالية
د. محمد سلمان كنانة/ مدير إدارة المناهج والكتب المدرسية
د. أسامة كامل جرادات/ مدير المناهج
د. زايد حسن العكور/ مدير الكتب المدرسية
سكينة محي الدين جبر/ عضو مناهج علوم الأرض والبيئة

المتابعة والتنسيق:

د. زبيدة حسن أبو شويمة / ر. ق. المباحث المهنية

لجنة تأليف المادة التعليمية:

د. محمود عبد اللطيف حبوش د. خولة يوسف الأطرم عمر "محمد فاروق" العتال

التحرير العلمي:

سكينة محي الدين جبر

التحرير اللغوي:

نضال أحمد موسى

التحرير الفني:

نداء فؤاد أبو شنب

التصميم والرسم:

هاني سلطي مقطش

الإنتاج:

د. عبد الرحمن أبو صعيليك

دقق الطباعة: د. محمود عبد اللطيف حبوش، د. خولة يوسف الأطرم

راجعها: سكينة محي الدين جبر

قائمة المحتويات

الصفحة

الموضوع

المحور

5

المقدمة

7

ماغما واحدة وصخور نارية متنوعة

11

في الصخور الرسوبية إحدى عجائب الدنيا السبع

15

جبال ضخمة وصخور جديدة

مكونات الأرض

21

كيف يهطل المطر؟

26

صراع العمالقة

31

هل نحمل المظلات؟

الأرصاد الجوية

37

أمواج تحمل الألم، وأخرى تحمل الأمل

42

كالأنهار تجري في الأعماق

المواد الأرضية

47

مياه يعاد استخدامها

الإنسان وبيئة الأرض



الحمد لله رب العالمين، والصلاة والسلام على سيد المرسلين سيدنا محمد، صلى الله عليه وسلم، وعلى آله وصحبه أجمعين.

وبعد، فانطلاقاً من رؤية وزارة التربية والتعليم، وسعيها إلى تحقيق التعليم النوعي المتميز على نحوٍ يلائم حاجات الطلبة، وإعداد جيل من المتعلمين على قدر من الكفاية في المهارات الأساسية اللازمة للتكيف مع متطلبات الحياة وتحدياتها، مُزوِّدين بمعارف ومهارات وقيم تساعد على بناء شخصياتهم بصورة متوازنة؛ بُني هذا المحتوى التعليمي وفق المفاهيم والتتجات الأساسية لمبحث علوم الأرض والبيئة للصف الحادي عشر، الفرع العلمي، الذي يُمثّل أساس الكفاية العلمية لدى الطلبة، ويُركّز على المفاهيم اللازمة لتمكينهم من الانتقال إلى المرحلة اللاحقة انتقالاً سلساً من غير وجود فجوة في التعلم؛ لذا حرصنا على بناء المفهوم بصورة مختزلة ومكثفة ورشيقة بعيداً عن التوسع الأفقي والسرد وحشد المعارف؛ إذ عُني بالتركيز على المهارات، وإبراز دور الطالب في عملية التعلم، بتفعيل استراتيجية التعلم الذاتي، وإشراك الأهل في عملية تعلّم أبنائهم.

اشتمل المحتوى التعليمي على موضوعات اختيرت بعناية، وقد تضمّن كلّ منها المفاهيم الأساسية لتعلّم مهارات علوم الأرض والبيئة بأسلوبٍ شائق ومُركّز.

لذا، بُني هذا المحتوى على تحقيق الطالب التتجات العامة الآتية:

- إظهار معرفة وفهم لأنواع الصخور النارية، والصخور الرسوبية، والصخور المتحوّلة.
- تمييز المرتفعات الجوية من المنخفضات الجوية.
- استيعاب مفهوم الأمواج البحرية، ومفهوم التيارات البحرية.
- إظهار معرفة وفهم للمياه العادمة المنزلية والصناعية، ومكوّناتها، وصفاتها، وتأثيرها في البيئة.

والله ولي التوفيق

مُكوّنات الأرض

السؤال الرئيس	النتائج المرتبطة بالمفهوم	المفهوم
كيف أُصنّف الصخور النارية؟	أُصنّف الصخور النارية اعتمادًا على نسيجها، وتركيبها الكيميائي والمعدني.	تصنيف الصخور النارية
كيف أُصنّف الصخور الرسوبية؟	أُصنّف الصخور الرسوبية بحسب كيفية تكوّنِها.	تصنيف الصخور الرسوبية
كيف أُصنّف الصخور المُتحوّلة؟	أُصنّف الصخور المُتحوّلة تبعًا لنسيجها، ومُكوّناتها المعدنية.	تصنيف الصخور المُتحوّلة



ماغما واحدة وصخور نارية متنوعة

طلَبَ مالكُ أحدِ القصورِ إلى مهندسٍ عملَ تصاميمَ (ديكوراتٍ) داخليةٍ لقصرِهِ باستخدامِ الصخورِ الناريةِ الصُّلبةِ، وقد اشترطَ عليه أن تكونَ الصخورُ ذاتَ حبيباتٍ كبيرةٍ الحجمِ، وألوانٍ زاهيةٍ يغلبُ عليها اللونُ الوردِيُّ واللونُ الأبيضُ. فهل توجدُ صخورٌ ناريةٌ بحسبِ هذهِ المواصفاتِ؟ ما نوعُ هذهِ الصخورِ (إن وُجِدَتْ)؟



نتائجُ التعلُّمِ

بعدَ الانتهاءِ منَ دراسةِ هذا الدرسِ سأكونُ قادرًا على أن:

- أتعرَّفَ مفهومَ النسيجِ.
- أصنِّفَ الصخورَ الناريةَ بحسبِ النسيجِ.
- أصنِّفَ الصخورَ الناريةَ بحسبِ التركيبِ الكيميائيِّ والمعدنيِّ.

أنظرُ إلى العيّنتين الآتيتين لصخريّ الغرانيتِ والريوليتِ اللذين يتكوّنانِ من نوع المعدنِ نفسِه، ولهُما التركيبُ الكيميائيُّ نفسُه، ثمَّ أُجيبُ عنِ الأسئلةِ التي تليهما:



صخرُ الريوليتِ.



صخرُ الغرانيتِ.

- 1 - ماذا يُسمّى المظهرُ العامُّ للصخرِ؟
- 2 - لماذا تختلفُ الصخورُ في حجمِ بلّوراتِها وألوانِها؟
- 3 - ما العواملُ التي يُعتمدُ عليها في تصنيفِ الصخورِ؟

أكتشفُ



أنظرُ إلى العيّناتِ الآتيةِ التي تُمثّلُ صخوراً ناريةً سطحيةً وجوفيةً، ثمَّ أُجيبُ عنِ الأسئلةِ التي تليها:



صخرُ الغرانيتِ.



صخرُ الديوريتِ.



صخرُ الغابرو.



صخرُ الريوليتِ.



صخرُ الأندزيتِ.



صخرُ البازلتِ.

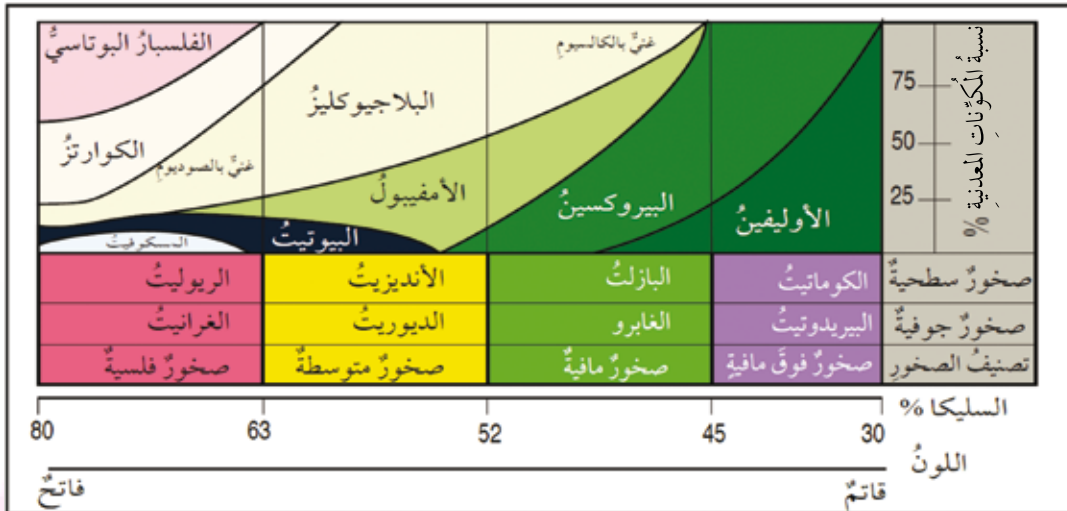
- 1 - أي الصخور بلوراته صغيرة لا تُرى بالعين المجردة؟
- 2 - أي الصخور بلوراته كبيرة تُرى بالعين المجردة؟
- 3 - ما علاقة حجم البلورات بمكان تبلور الصخر؟
- 4 - أي الصخور لونها فاتح، وأيها لونها غامق؟
- 5 - أتنبأ بالعلاقة بين لون الصخر ومحتواه المعدني.

أفسر

- يُطلق على المظهر العام للصخر الذي يصف حجم البلورات وشكلها اسم النسيج.
- تُصنّف الصخور النارية بحسب النسيج إلى نوعين رئيسيين، هما:
 - النسيج الناعم: يُميز هذا النسيج الصخور النارية السطحية، ويتكوّن من بلورات صغيرة الحجم لا تُرى بالعين المجردة، مثل: البازلت، والريوليت.
 - النسيج الخشن: يُميز هذا النسيج الصخور النارية الجوفية، ويتكوّن من بلورات كبيرة الحجم تُرى بالعين المجردة، مثل: الغابرو، والغرانيت.
- من أنسجة الصخور النارية الأخرى: النسيج الزجاجي الذي يتكوّن بسبب التبريد السريع جدًا للابنة، مثل صخر الأوبسيديان.
- تمتاز الصخور النارية التي تحوي معادن غنية بالسليكا (مثل صخر الغرانيت) بألوان فاتحة.
- تمتاز الصخور النارية التي تحوي معادن تفل فيها نسبة السليكا (مثل صخر البيريدوتيت) بألوان قاتمة.

أطبّق

أدرس الشكل الآتي يُمثل تصنيف الصخور النارية بحسب نسبة السليكا وتركيبها المعدني، ثم أجب عن الأسئلة التي تليه:



- 1 - أملأ الفراغ بما هو مناسب في الجمل الآتية:
 أ - المعادن الرئيسة المكوّنة للصخور المافية، هي:، و
 ب- تمتاز الصخور فوق المافية باللون
 ج- من الأمثلة على الصخور النارية الجوفية التي تحوي نسبةً متوسطةً من السليكا صخرُ
- 2 - ما المعادن التي تُكسب صخرَ الغرانيت اللونَ الفاتح؟
- 3 - ما الصخرُ السطحيُّ المُكافئُ في تركيبه لصخرِ البريدوتيت؟
- 4 - ما تصنيفُ صخرِ الغرانيت بحسبِ نسبةِ السليكا وتركيبه المعدنيّ؟

أقيّم تعلّمي

- 1 - أرَتب الصخور الآتية بحسبِ نسبةِ السليكا من الأكثرِ إلى الأقلّ:
 الغرانيت، الكوماتيت، الديوريت، البازلت.
- 2 - أصنّف الصخور الآتية بحسبِ نسبةِ السليكا وتركيبها المعدنيّ:
 الريوليت، الغابرو، الأنديزيت.
- 3 - أصنّف الصخور الآتية بحسبِ النسيج:



.....



.....



.....

في الصخور الرسوبية إحدى عجائب الدنيا السبع

ذهب أحمدُ في رحلةٍ مدرسيةٍ إلى مدينة البترا، وبينما هو جالسٌ في الحافلة أخذَ ينظرُ إلى الصخورِ على جانبِ الطريقِ، فشهدَ جبلاً من الصخورِ الجيرية والطباشيرية والرملية. وما إنِ اقتربتِ الحافلةُ من البترا حتى شاهدَ صخوراً رمليةً بيضاءً مُمتدةً ذاتَ قبابٍ جميلةٍ من الأعلى، وحينَ وصلَ إلى البترا رأى جبلاً ضخماً من الصخورِ الرمليةِ الورديةِ، ثمَّ سارَ في السيقِ، فرأى منظراً باهراً؛ إنَّها الخزنةُ المنحوتةُ في الصخورِ الرسوبيةِ الرمليةِ. فكيفَ أُميزُ بينَ الصخورِ الرسوبيةِ؟ كيفَ أُصنِّفُها؟



نتائجُ التعلُّم

بعدَ الانتهاءِ منَ دراسةِ هذا الدرسِ سأكونُ قادراً على أن:

- أُصنِّفَ الصخورَ الرسوبيةَ تبعاً لكيفيةِ تكونِها.
- أُصنِّفَ الصخورَ الرسوبيةَ الفتاتيةَ.
- أُصنِّفَ الصخورَ الرسوبيةَ الكيميائيةَ.
- أُصنِّفَ الصخورَ الرسوبيةَ الكيميائيةَ الحيويةَ.

تتكوّن الصخور الرسوبية بطرائق مختلفة؛ فبعضها يتكوّن نتيجة تراكم الرسوبيات، وبعضها يتكوّن نتيجة تراكم بقايا الكائنات الحيّة، وبعضها الآخر يتكوّن نتيجة ترسّب الموادّ الذائبة في الماء بعد زيادة تركيزها، وإشباعها في الماء.

تتعرّض الموادّ المترسّبة إلى عمليّتي التراصّ والالتحام، ثمّ تتصلّب بمرور الزمن، وتحوّل إلى صخورٍ على شكل طبقاتٍ متتالية. فكيف يُمكن تمييز الصخور؟ كيف تُصنّف؟



أنظر الجدول الآتي الذي يُبينُ تصنيفَ الصخورِ الرسوبيةِ إلى ثلاثةِ أنواعٍ رئيسيةٍ تبعًا لطريقةِ تكوُّنها، ثمَّ أجبُ عن الأسئلةِ التي تليه:

نوعُ الصخرِ الرسوبيِّ	مثالٌ
الصخرُ الرسوبيُّ الفتاتيُّ.	 <p>صخرُ الغضارِ. الصخرُ الرملِيُّ. صخرُ الكونغلوميريتِ.</p>
الصخرُ الرسوبيُّ الكيميائيُّ.	 <p>الجبسُ. الصخرُ الملحيُّ. الصخرُ الجيريُّ.</p>
الصخرُ الرسوبيُّ الكيميائيُّ الحيويُّ.	 <p>الفحمُ الحجريُّ. الكوكينا.</p>

- 1 - أيُّ أنواعِ الصخورِ يتكوَّنُ منَ تجمُّعٍ للأحافيرِ؟
- 2 - أقرنُ بينَ الصخورِ الفتاتيةِ والصخورِ الكيميائيةِ منَ حيثُ حجمُ حبيباتِ صخورِ كلِّ نوعٍ.
- 3 - أيُّ العيناتِ الصخريةِ تتكوَّنُ منَ تجمُّعِ فتاتٍ صخريِّ كبيرِ الحجمِ؟
- 4 - أرْتبُ الصخورَ الفتاتيةَ بحسبِ حجمِ الحبيباتِ.

- تتكوّن الصخور الرسوبية الفتاتية من تراكم الفتات الصخري، ويختلف بعضها عن بعض بحسب حجم الحبيبات. وهي تُصنّف إلى صخر الكونغلوميريت، والصخر الرملي، وصخر الغضار، تبعاً لحجم الحبيبات (من الأكبر إلى الأصغر).
- تمتاز الصخور الرسوبية الكيميائية بتكوّنها من حبيبات صغيرة الحجم، ومتساوية، ويختلف بعضها عن بعض بحسب تركيبها الكيميائي من المعادن، ومن أمثلتها: الصخر الجيري الذي يتكوّن من معدن الكالسيت، والملح الصخري الذي يتكوّن من معدن الهاليت، وصخر الجبس الذي يتكوّن من معدن الجبس.
- تتكوّن الصخور الرسوبية الكيميائية الحيوية من تراكم بقايا الكائنات الحيّة، ومن أمثلتها: صخر الكوكينا الذي يتكوّن من بقايا أصداف الكائنات الحيّة، والفحم الحجري الذي يتكوّن من تحوّل بقايا النباتات نتيجة دفنها في باطن الأرض.

أطبّق

أصنّف الصخور الرسوبية الآتية إلى فتاتية، وكيميائية، وكيميائية حيوية: الصخر الرملي، الملح الصخري، صخر الكوكينا، صخر الغضار، الصخر الجيري، الجبس، الفحم الحجري.

أقيم تعلّمي

أستخدم المخطط الآتي للتحقق من مفهوم تصنيف الصخور الرسوبية الفتاتية:



جبال ضخمة وصخور جديدة

تشكَّلت جبال الهمالايا من تصادم الصفيحة الأوراسية مع صفيحة الهند أستراليا منذ نحو 50 مليون سنة، وهي مستمرة حتى وقتنا الحاضر. وقد اقترن هذا التشكُّل بحدوث تحوُّل إقليمي للصخور المُكوِّنة له، وأدى الضغط والحرارة الناتجان من تصادم الصفيحتين إلى تحوُّل الصخور الأصلية، وتكوُّن صخور مُتحوِّلة جديدة. فهل تنتج جميع الصخور المُتحوِّلة بالطريقة نفسها؟ ما المقصود بأنسجة الصخور المُتحوِّلة؟



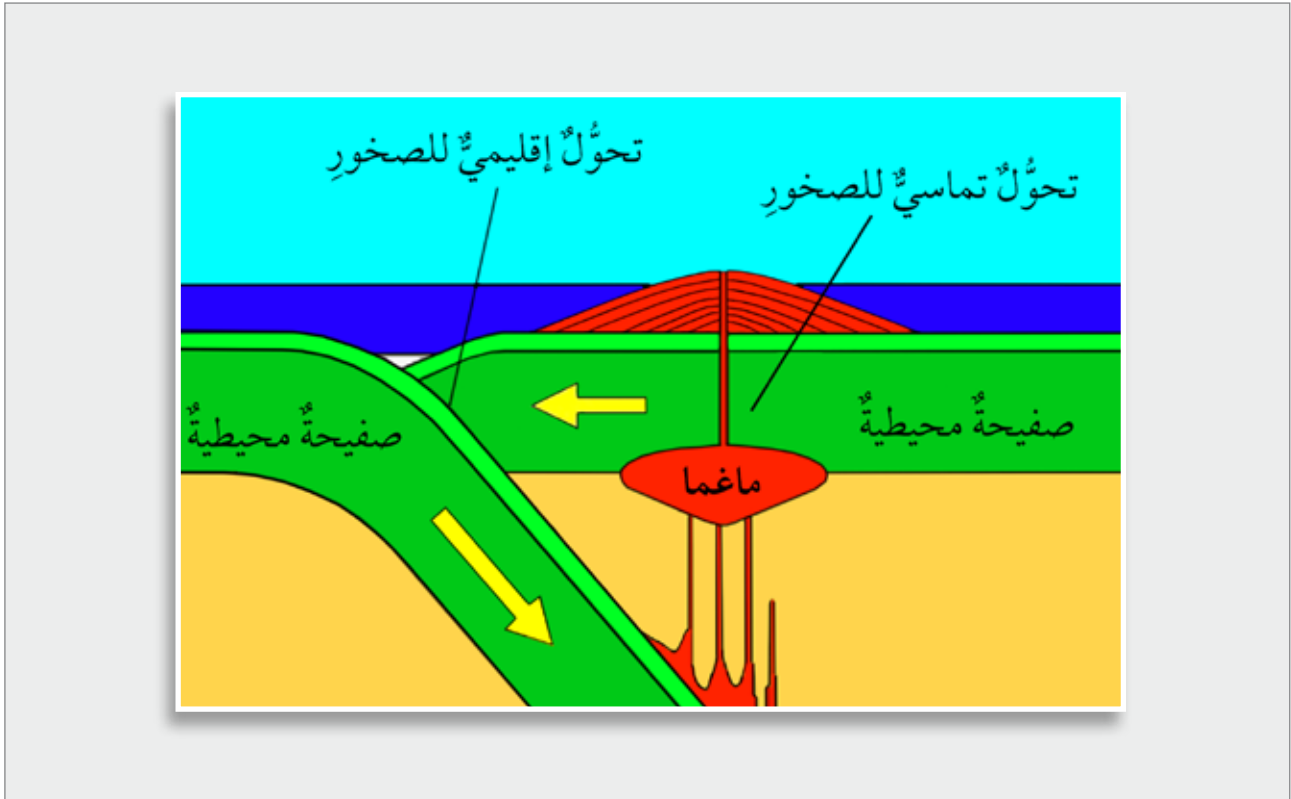
نتائج التعلُّم

بعد الانتهاء من دراسة هذا الدرس سأكون قادرًا على أن:

- أربط بين نوع التحوُّل وتصنيف الصخور المُتحوِّلة.
- أصنّف الصخور المُتحوِّلة تبعًا لنسيجها، ومُكوِّناتها المعدنية.

يُمثّل الشكل التالي نطاقَ طرحٍ بينَ صفيحتينِ أرضيتينِ متقاربتينِ، تغطسُ فيه إحداهما أسفلَ الأخرى. يقترنُ هذا النوعُ من حركة الصفائحِ بحدوثِ تحوّلٍ إقليميّ قرب منطقة الطرح؛ إذ يُؤثّرُ الضغْطُ والحرارةُ في مساحةٍ واسعةٍ من الصخورِ، ويقترنُ أيضًا بتحوّلٍ تماسيّ حولَ الماغما، تُؤثّرُ فيه الحرارةُ بصورةٍ رئيسيةٍ؛ ما يُؤدّي إلى تكوّنِ صخورٍ متحوّلةٍ.

أدرُسُ هذا الشكلَ، ثمَّ أُجيبُ عن الأسئلةِ التي تليه.



- 1 - ما عواملُ التحوّلِ الرئيسةُ المؤثّرةُ في التحوّلِ التماسيّ والتحوّلِ الإقليميّ؟
- 2 - أتوقّعُ خصائصَ الصخورِ الناتجةِ من التحوّلِ التماسيّ.
- 3 - أتوقّعُ خصائصَ الصخورِ الناتجةِ من التحوّلِ الإقليميّ.

أكتشف

أنظر الصور الآتية التي تُمثِّل عيَّاتٍ مختلفةً لصخورٍ مُتحوِّلةٍ، ثمَّ أجبْ عن الأسئلة التي تليها:



النايس.



الشيست.



الرخام.



الأردواز.



الكوارتزيت.

- 1 - أيُّ الصخورِ تظهرُ فيها المعادنُ على شكلِ طبقاتٍ رقيقةٍ؟
- 2 - أيُّ الصخورِ لا تظهرُ فيها طبقاتٍ رقيقةً؟
- 3 - أتوقَّعُ: أيُّ الصخورِ تقترنُ بالتحوُّلِ الإقليميِّ؟ لماذا؟
- 4 - أتوقَّعُ: كيفَ تُصنَّفُ الصخورُ المُتحوِّلةُ؟

أفسر

- تظهرُ معادنُ صخورِ الأردوازِ والشيستِ والنايسِ على شكلِ طبقاتٍ رقيقةٍ؛ لذا يُطلقُ عليها اسمُ الصخورِ المُتحوِّلةِ المُتورِّقةِ، وهي صخورٌ تقترنُ بالتحوُّلِ الإقليميِّ؛ إذ يُؤثِّرُ الضغطُ والحرارةُ المرتفعانِ في مساحةٍ واسعةٍ منَ الصخورِ؛ ما يؤدي إلى ترتيبِ بعضِ معادنها.
- لا تظهرُ صخورُ الرخامِ والكوارتزيتِ على شكلِ طبقاتٍ رقيقةٍ؛ لذا تُسمَّى الصخورِ المُتحوِّلةِ غيرِ المُتورِّقةِ، وهي صخورٌ تقترنُ بالتحوُّلِ التماسيِّ؛ إذ تكونُ الحرارةُ هي المؤثِّرُ الرئيسِ في تكوُّنها.

أصنّف العيّنات الصخرية الآتية إلى صخورٍ مُتحوّلةٍ مُتورّقةٍ، وصخورٍ مُتحوّلةٍ غيرٍ مُتورّقةٍ، بكتابة النوع في الفراغ:



.....



.....



.....



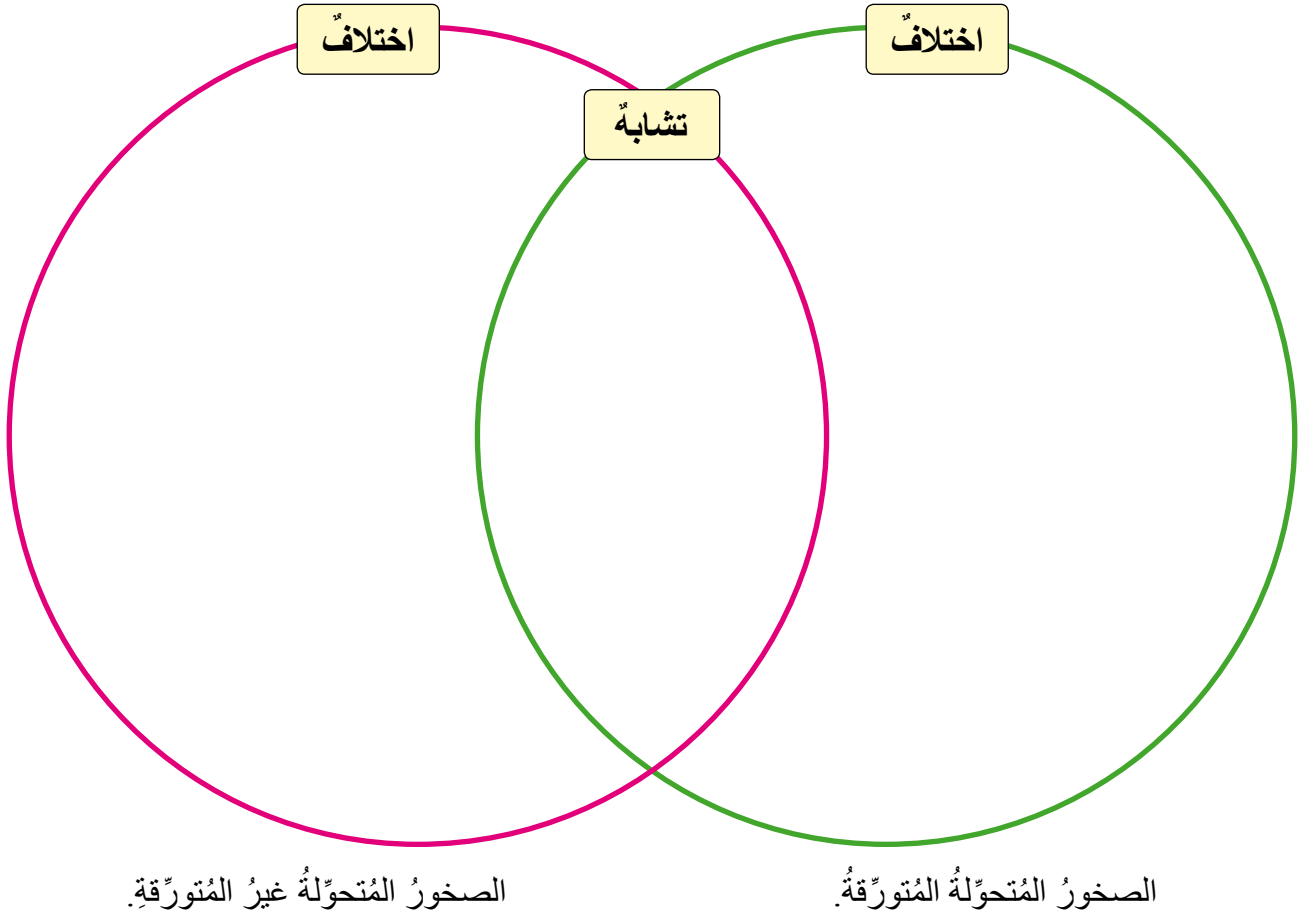
.....



.....

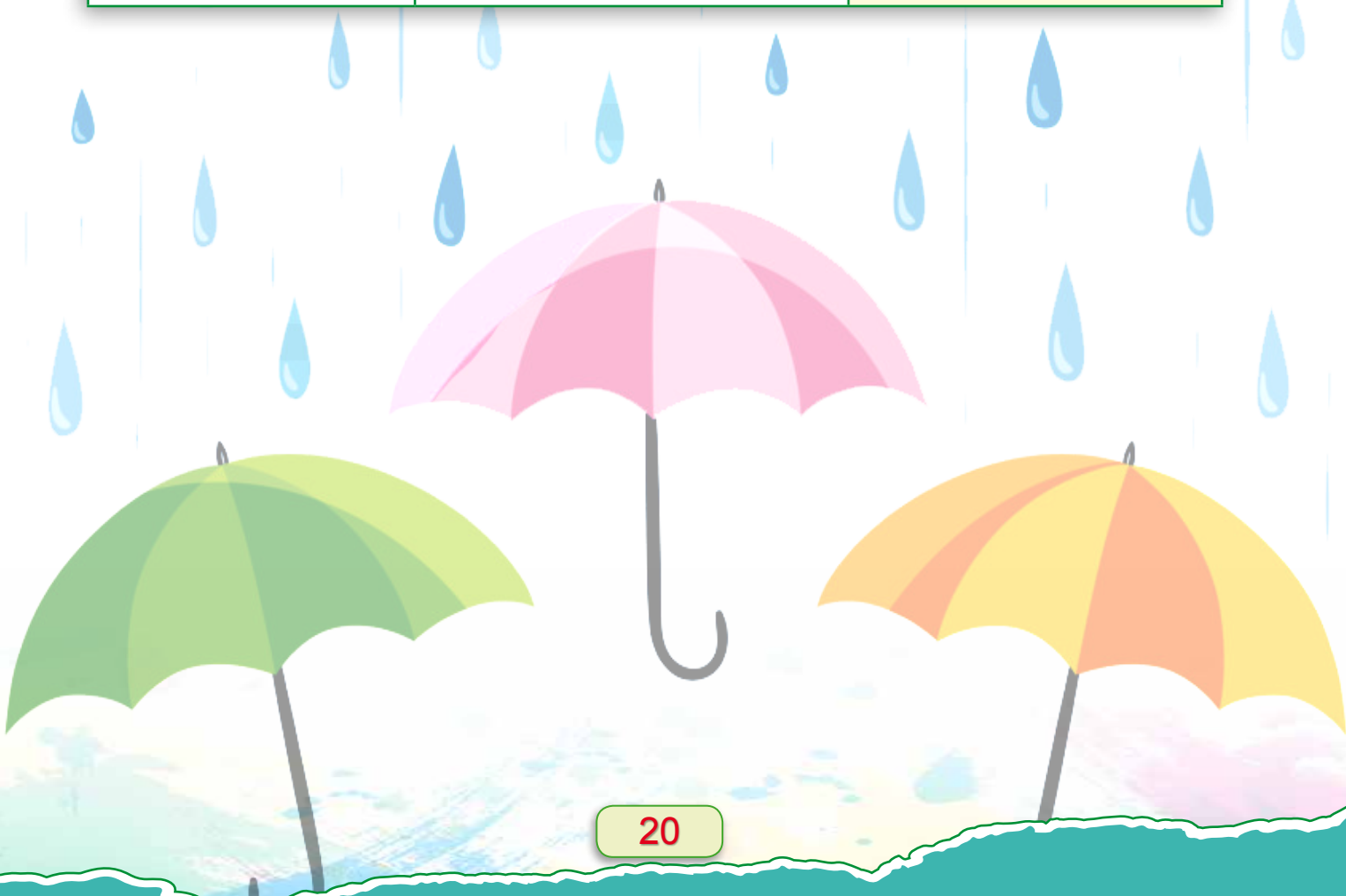


- أقرنُ في ما يأتي بين الصخور المُتحوّلة المُتورّقة والصخور المُتحوّلة غير المُتورّقة:



الأرصاد الجوية

السؤال الرئيس	النتائج المرتبطة بالمفهوم	المفهوم
ما أنواع الكتل الهوائية؟	أوضح المقصود بالكتلة الهوائية، مبيّنًا أنواعها.	الكتلة الهوائية
كيف تتكوّن الجبهة الهوائية؟	أوضح المقصود بالجبهة الهوائية، مبيّنًا كيفية تكوّنها.	الجبهة الهوائية
ما الفرق بين المنخفض الجوي والمرتفع الجوي؟	أعرّف أنواع أنظمة الضغط الجوي، محدّدًا منطقة المنخفض الجوي، ومنطقة المرتفع الجوي في خرائط الطقس.	المنخفض الجوي، والمرتفع الجوي



كيف يهطل المطر؟

سمع رامي النشرة الجوية الآتية:

«تتأثر المملكة بكتلة هوائية رطبة وباردة جدًا من أصل قطبي، وهي مرافقة لمنخفض جوي؛ لذا تنخفض درجات الحرارة على نحو ملموس، وتكون الأجواء باردة جدًا وغائمة، وتهطل الأمطار بإذن الله تعالى خلال اليوم في أغلب مناطق المملكة.»

فتبادر إلى ذهنه السؤالان الآتيان:

- ما المقصود بالكتلة الهوائية؟
- كيف تؤثر الكتلة الهوائية في حالة الطقس؟

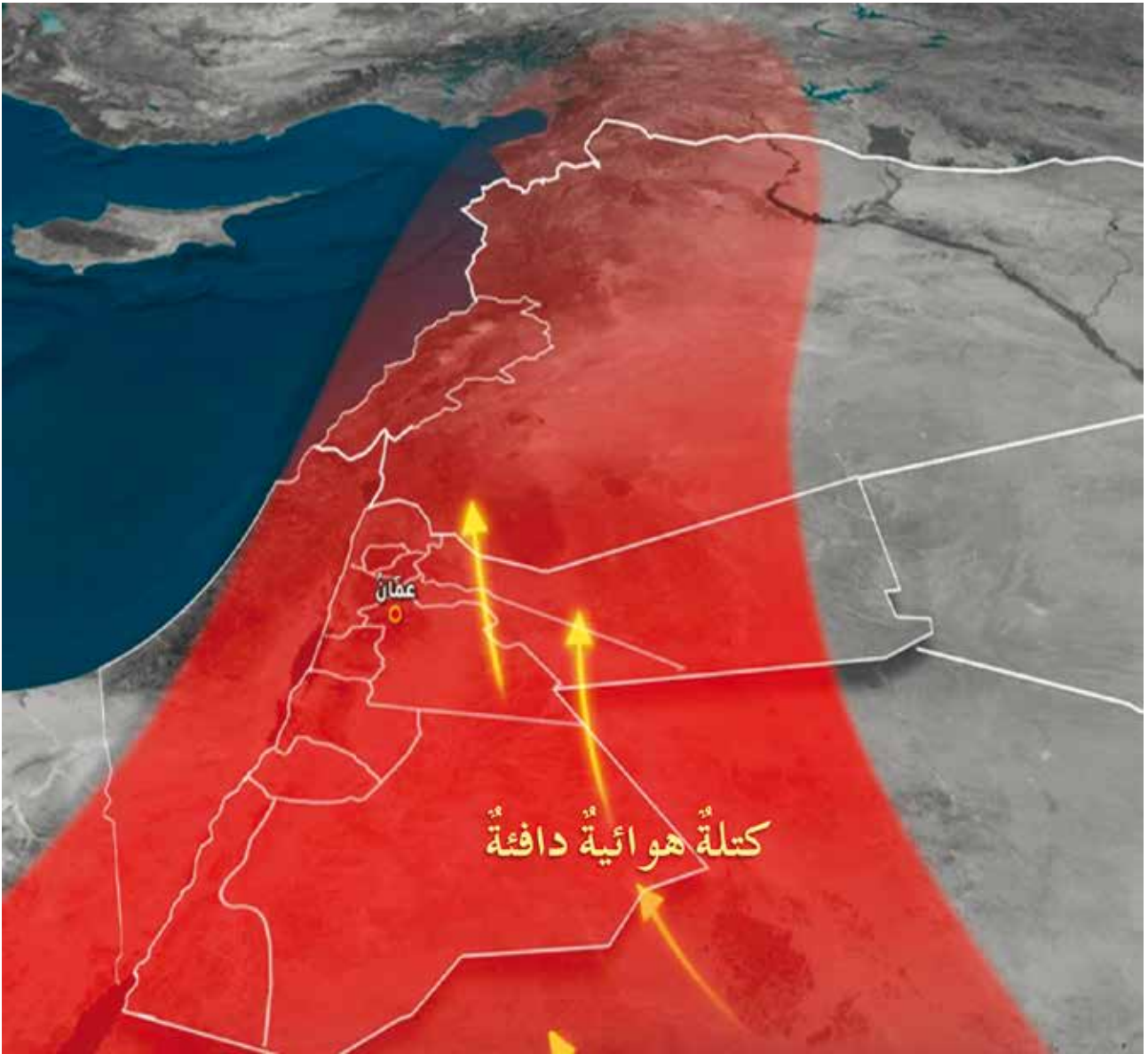


نتائج التعلم

بعد الانتهاء من دراسة هذا الدرس سأكون قادرًا على أن:

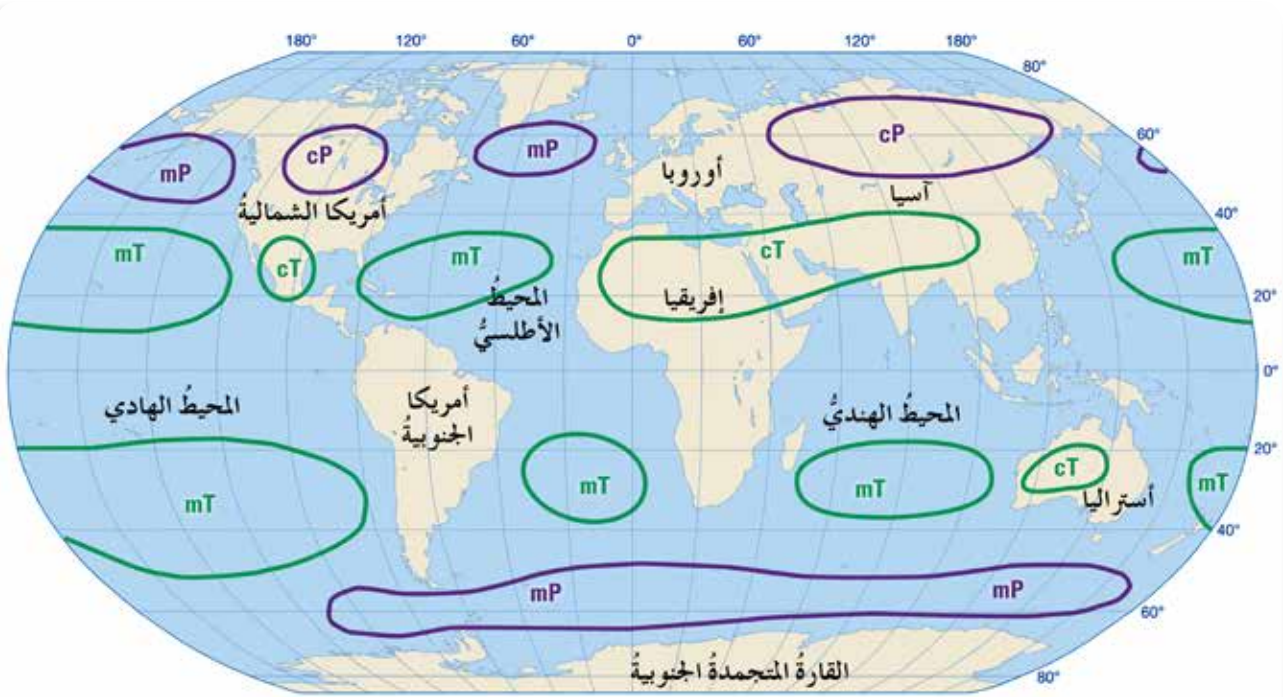
- أوضح المقصود بالكتلة الهوائية.
- أذكر أنواع الكتل الهوائية.
- أقارن بين أنواع الكتل الهوائية.

أنظرُ الشكلَ الآتي الذي يوضِّحُ كتلةً هوائيةً دافئةً، ثمَّ أُجيبُ عنِ السؤالينِ التاليينِ:



- 1 - ما المقصودُ بالكتلةِ الهوائيةِ الدافئةِ؟
- 2 - كيفَ تُؤثِّرُ الكتلُ الهوائيةُ في حالةِ الطقسِ؟

أدرس الشكل الآتي الذي يوضح أنواع الكتل الهوائية؛ لأتوصل إلى إجابة السؤالين أسفل الشكل.



mT: الكتل الهوائية المدارية البحرية.
cT: الكتل الهوائية المدارية القارية.
mP: الكتل الهوائية القطبية البحرية.
cP: الكتل الهوائية القطبية القارية.

- 1 - أحدد الكتل الهوائية الظاهرة في الشكل.
- 2 - هل تعتمد خصائص الكتل الهوائية على المناطق المتشكلة فوقها؟

الكتلة الهوائية كمية ضخمة من الهواء المتجانس في خصائصه من حيث درجات الحرارة، والرطوبة، وهي تمتد أفقياً على مساحة واسعة من سطح الأرض، قد تصل إلى آلاف الكيلومترات، ويمكن أن تمتد بضعة كيلومترات رأسياً، وتكتسب خصائصها من المناطق التي تأتي منها، أو تمكث فوقها.

تُقسَّم الكتلُّ الهوائيةُ إلى أربعةِ أنواعٍ رئيسيةٍ، هي:

الكتلةُ	رمزُها	خصائصُها
الكتلةُ الهوائيةُ المداريةُ القاريةُ.	(cT).	تتكوَّنُ فوقَ المناطقِ المداريةِ القاريةِ، والمناطقِ شبهِ المداريةِ القاريةِ، وتُسبَّبُ ارتفاعَ درجاتِ الحرارةِ، وخفضَ رطوبةِ المناطقِ التي تمرُّ بها، أو تمكثُ فوقَها.
الكتلةُ الهوائيةُ المداريةُ البحريةُ.	(mT).	تتكوَّنُ فوقَ المحيطاتِ في المناطقِ المداريةِ الرطبةِ، وتؤثِّرُ في المناطقِ التي تمرُّ بها، أو تمكثُ فوقَها برفعِ درجاتِ الحرارةِ فيها، وتعملُ على تكوُّنِ الغيومِ الرعديةِ، وتتسبَّبُ في هطلِ زخاتٍ من المطرِ والبردِ.
الكتلةُ الهوائيةُ القطبيةُ القاريةُ.	(cP).	تتكوَّنُ فوقَ المناطقِ القطبيةِ الباردةِ، وتُسبَّبُ انخفاضَ درجاتِ حرارةِ المناطقِ التي تمرُّ بها، أو تمكثُ فوقَها، وقد تؤدي إلى تشكُّلِ الانجمادِ والصقيعِ فيها.
الكتلةُ الهوائيةُ القطبيةُ البحريةُ.	(mP).	تتكوَّنُ فوقَ المحيطاتِ القريبةِ منَ المناطقِ القطبيةِ الباردةِ، وتؤدي إلى انخفاضٍ كبيرٍ في درجاتِ الحرارةِ في المناطقِ التي تمرُّ بها، أو تمكثُ فوقَها.

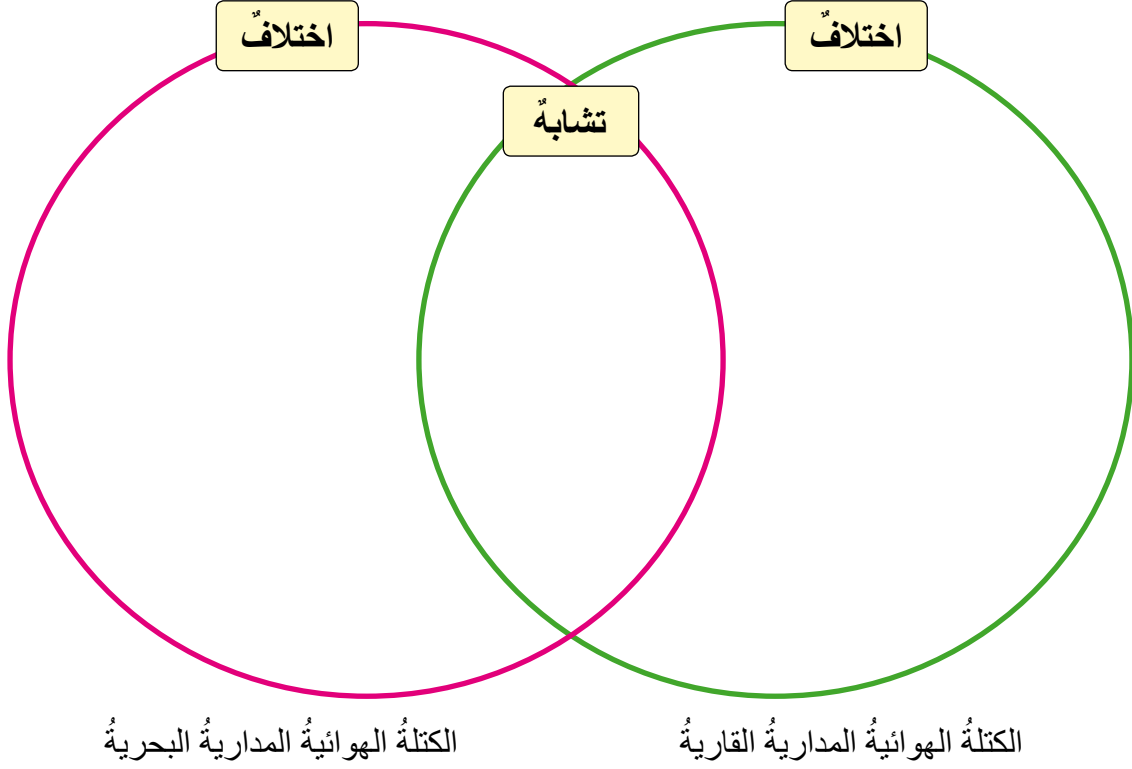


أقارنُ بينَ الكتلةِ الهوائيةِ القطبيةِ البحريةِ والكتلةِ الهوائيةِ المداريةِ البحريةِ كما في الجدولِ الآتي:

وجهُ المقارنةِ	الكتلةُ الهوائيةُ القطبيةُ البحريةُ	الكتلةُ الهوائيةُ المداريةُ البحريةُ
الرمزُ		
المصدرُ		
درجةُ الحرارةِ		
الرطوبةُ		



1 - أكتب في ما يأتي أوجه التشابه والاختلاف بين الكتلة الهوائية المدارية القارية والكتلة الهوائية المدارية البحرية:



2 - أوقع التغيرات في حالة الطقس لكل مما يأتي:

أ - تحرك كتلة هوائية قطبية بحرية في اتجاه منطقة الشرق الأوسط.

ب- تحرك كتلة هوائية مدارية قارية في اتجاه منطقة الشرق الأوسط.

صراع العمالقَة

تتغيّر حالة الطقس عند التقاء الكتل الهوائية في إحدى المناطق؛ ما يؤدي إلى تشكّل جبهة هوائية. فما المقصود بالجبهة الهوائية؟ كيف تُؤثّر الجبهة الهوائية في حالة الطقس؟



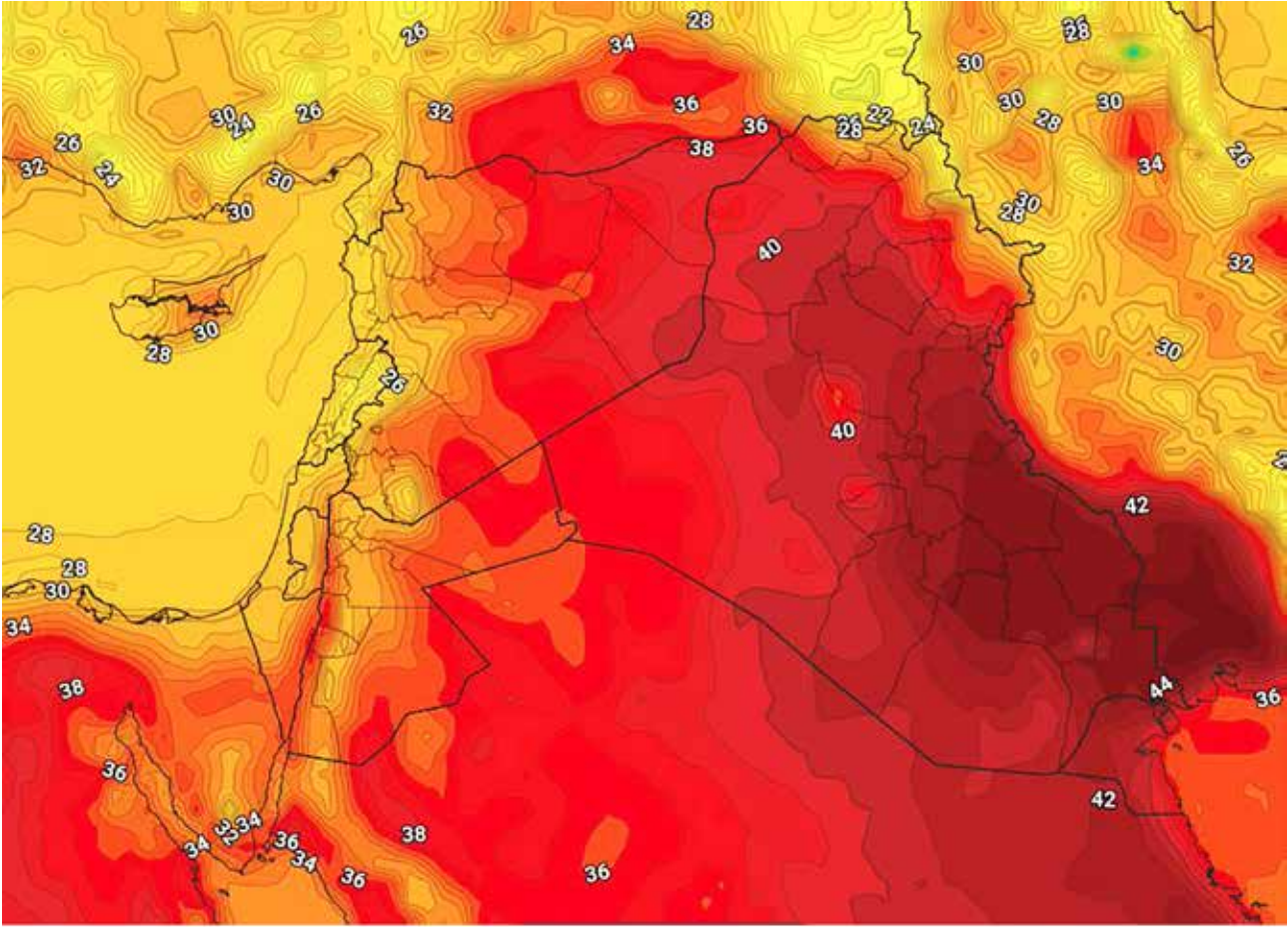
نتائج التعلّم

بعد الانتهاء من دراسة هذا الدرس سأكون قادرًا على أن:

- أوضّح المقصود بالجبهة الهوائية.
- أذكر أنواع الجبهات الهوائية.
- أقارن بين أنواع الجبهات الهوائية.

يُمثّل الشكل الآتي إحدى خرائط الطقس السطحية التي تُستعمل للتنبؤ بحالة الطقس، وتُظهر كتلة هوائية حارة وجافة أثرت في الأردن بتاريخ 2020/8/31م، علماً بأنّ التغيّر في اللون يُمثّل التغيّر في درجات حرارة الكتلة الهوائية.

أنظر هذا الشكل، ثمّ أجب عن السؤالين التاليين:

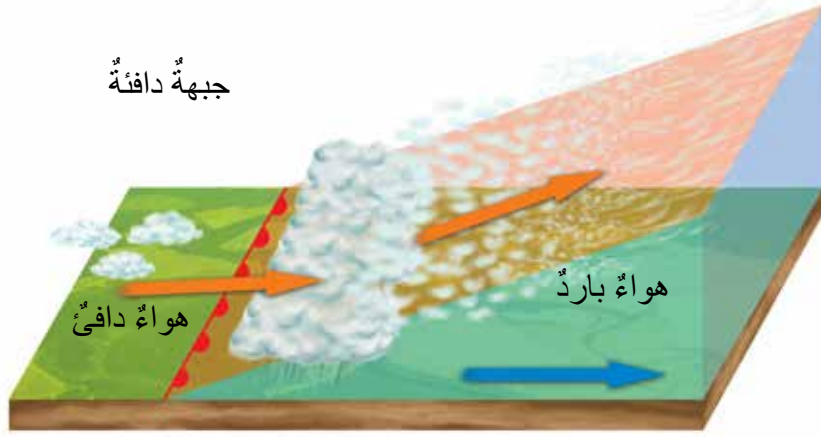


تزداد درجة حرارة الكتلة الهوائية.

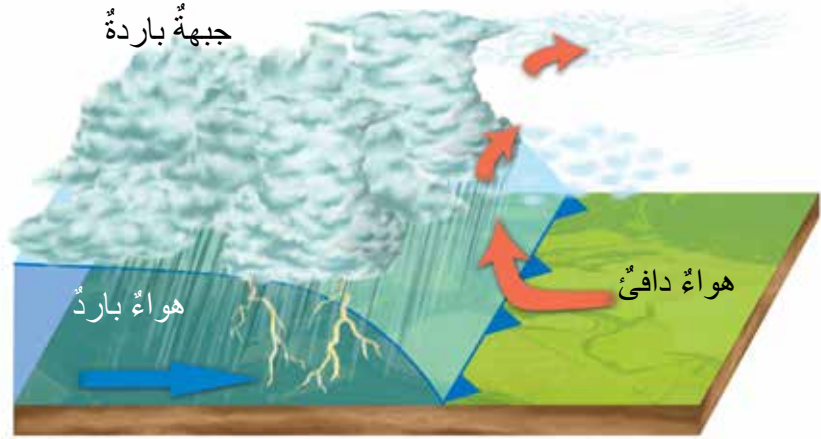
- 1 - ما اللون الذي يشير إلى الكتلة الهوائية ذات درجة الحرارة العليا؟
- 2 - أصف حالة الطقس المتوقعة في المنطقة عند التقاء الكتل الهوائية المختلفة.



أدرس الشكلين (أ)، (ب) اللذين يُمثلان تشكُّل جبهة هوائية دافئة، وجبهة هوائية باردة، ثمَّ أُجيبُ عن الأسئلة التي تليهما:



(أ)



(ب)

- 1 - ما نوع الكتل الهوائية الظاهرة في كلِّ من الشكل (أ)، والشكل (ب)؟
- 2 - أيُّ الكتلتين تتحرَّك في اتجاه الأخرى في كلِّ من الشكل (أ)، والشكل (ب)؟
- 3 - ماذا يُمكن أن نسمِّي مكان التقاء هاتين الكتلتين في كلِّ من الشكلين؟
- 4 - أصفُ شكل الرمز الموجود عند مكان التقاء هاتين الكتلتين.



عندما تلتقي الكتل الهوائية فإنَّ بعضَها لا يختلطُ ببعضِ نتيجةً اختلافِ خصائصها، ويُطلَقُ على المنطقةِ الفاصلةِ بينَ الكتلتينِ الهوائيتينِ اسمُ الجبهةِ الهوائيةِ. وفي ما يأتي أبرزُ أنواعِ الجبهاتِ الهوائيةِ:

وجهُ المقارنةِ	الجبهةُ الهوائيةُ الدافئةُ	الجبهةُ الهوائيةُ الباردةُ
الوصفُ	تتكوَّنُ عندما تتحرَّكُ كتلةُ هوائيةٍ دافئةٍ سريعاً نحوَ كتلةٍ هوائيةٍ باردةٍ تتحرَّكُ ببطءٍ.	تتكوَّنُ عندما تتحرَّكُ كتلةُ هوائيةٍ باردةٍ سريعاً نحوَ كتلةٍ هوائيةٍ دافئةٍ تتحرَّكُ ببطءٍ.
الرمزُ		
حالةُ الطقسِ	عندما تكونُ الكتلةُ الهوائيةُ الدافئةُ رطبةً تتكوَّنُ الغيومُ الطبقيَّةُ المتوسطةُ، وتهطلُ الأمطارُ، وتتساقطُ الثلوجُ الخفيفةُ على طولِ الجبهةِ. أمَّا إذا كانتِ الكتلةُ الهوائيةُ الدافئةُ جافةً فإنَّ الغيومَ الريشيةَ تتكوَّنُ في السماءِ.	تهطلُ الأمطارُ، وتتساقطُ الثلوجُ الخفيفةُ. وفي حالِ احتوتِ الكتلةُ الهوائيةُ الدافئةُ على كميةٍ كبيرةٍ من بخارِ الماءِ فإنَّ الأمطارَ الغزيرةَ تهطلُ، وتتساقطُ الثلوجُ الكثيفةُ، وتتشكَّلُ في الجبهةِ الهوائيةِ الباردةِ غيومُ المُزنِ الركاميةُ التي تصبحُ عواصفَ رعديةً في ما بعدُ.

أطبِّقْ



أصِفْ حالةَ الطقسِ المُتوقَّعةَ في كلِّ ممَّا يأتي:

- 1 - تحركُ كتلةٍ هوائيةٍ دافئةٍ رطبةٍ نحوَ كتلةٍ هوائيةٍ باردةٍ.
- 2 - تحركُ كتلةٍ هوائيةٍ باردةٍ نحوَ كتلةٍ هوائيةٍ دافئةٍ تحوي كميةً كبيرةً من بخارِ الماءِ.



أُقَارِنُ بَيْنَ الْجِبْهَةِ الْهَوَائِيَّةِ الْبَارِدَةِ وَالْجِبْهَةِ الْهَوَائِيَّةِ الدَّافِئَةِ كَمَا فِي الْجَدْوْلِ الْآتِي:

الجبهة الهوائية الدافئة	الجبهة الهوائية الباردة	وجه المقارنة
		الرمز
		الوصف
		حالة الطقس

هل نحمل المِظَلَّاتِ؟

يُعَدُّ الضَّغْطُ الجَوِّيُّ أحدَ عناصرِ الطَّقْسِ، وهو يتأثَّرُ بعواملَ عِدَّةٍ، منها: درجةُ حرارةِ الهواءِ، ورطوبتُهُ؛ إذْ تعملُ درجةُ الحرارةِ على تباعدِ جزيئاتِ الهواءِ وزيادةِ حجمِهِ، فتتوزَّعُ جزيئاتُهُ على حجمٍ أكبرِ، وتنخفضُ كثافتُهُ، ويقلُّ ضغْطُهُ. فكيفَ يختلفُ توزيعُ قيمِ الضَّغْطِ الجَوِّيِّ على سطحِ الأرضِ؟



نتائجُ التعلُّمِ

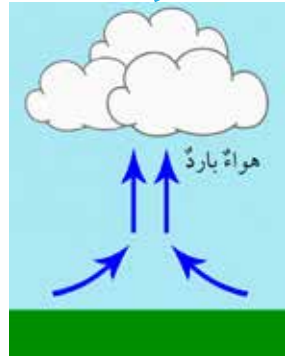
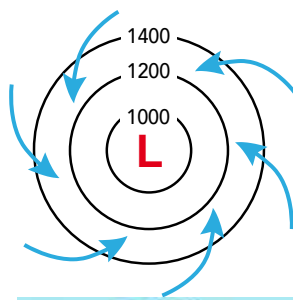
- بعدَ الانتهاءِ من دراسةِ هذا الدرسِ سأكونُ قادرًا على أن:
- أوضِّحَ المقصودَ بكلِّ من المنخفضِ الجَوِّيِّ، والمرتفعِ الجَوِّيِّ.
 - أقارنَ بينَ المرتفعِ الجَوِّيِّ والمنخفضِ الجَوِّيِّ.

تتأثر الأردنُ بمنخفضاتٍ جويةٍ عدَّةٍ، تُصاحبُها كتلةٌ هوائيةٌ باردةٌ، أو كتلةٌ هوائيةٌ دافئةٌ. فما المقصودُ بالمنخفضِ الجويِّ؟

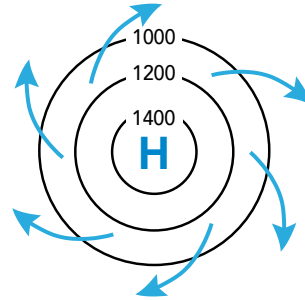


أكتشفُ

أنظرُ الشكلَ الآتي الذي يُمثِّلُ مرتفعًا جويًّا ومنخفضًا جويًّا في النصفِ الشماليِّ منَ الكرةِ الأرضيةِ، ثمَّ أجبُ عنِ الأسئلةِ التي تليه:



منخفضٌ جويٌّ.



مرتفعٌ جويٌّ.

- 1 - ما رمز كل من المرتفع الجوي والمنخفض الجوي على خريطة الطقس؟
- 2 - أبين كيف تتغير قيم الضغط الجوي عند الابتعاد عن مركز المرتفع الجوي.
- 3 - أبين كيف تتغير قيم الضغط الجوي عند الابتعاد عن مركز المنخفض الجوي.
- 4 - تشير الأسهم في الشكل إلى اتجاه حركة الرياح، فكيف تتحرك الرياح حول المرتفع الجوي والمنخفض الجوي؟

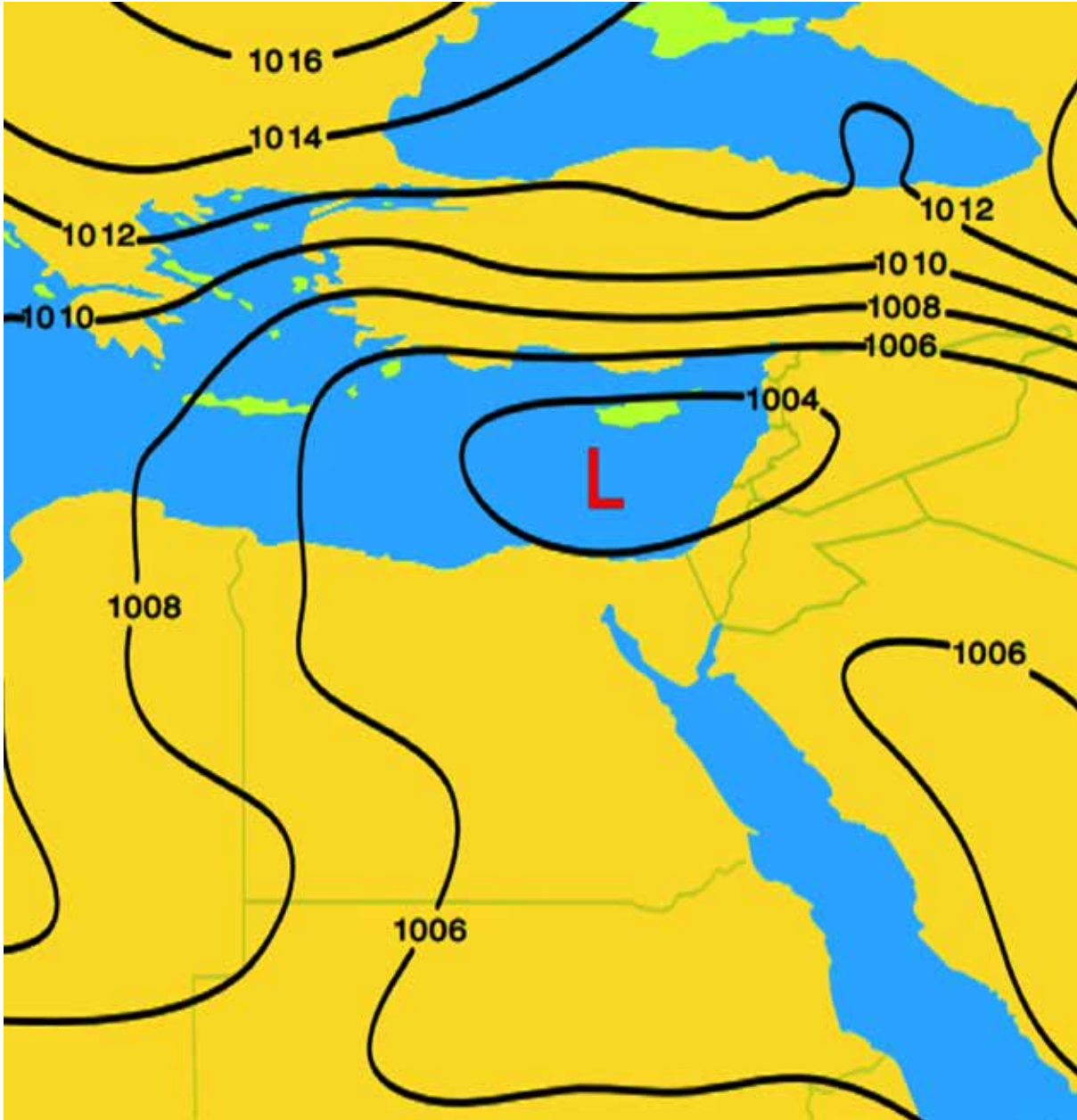
أفسر

في ما يأتي مقارنة بين المنخفض الجوي والمرتفع الجوي:

وجه المقارنة	المنخفض الجوي	المرتفع الجوي
التعريف	منطقة قيم الضغط الجوي في مركزها أقل منها في المناطق المحيطة بها، وهي تزداد عند الابتعاد عن المركز.	منطقة قيم الضغط الجوي في مركزها أكبر منها في المناطق المحيطة بها، وهي تقل عند الابتعاد عن المركز.
الرمز	L	H
تيارات الهواء	تيارات هوائية صاعدة.	تيارات هوائية هابطة.
حركة الرياح حول المركز في النصف الشمالي من الكرة الأرضية	عكس اتجاه دوران عقارب الساعة.	في اتجاه دوران عقارب الساعة.
حالة الطقس	تشكل غيوم، وهطل أمطار.	السماء صافية.

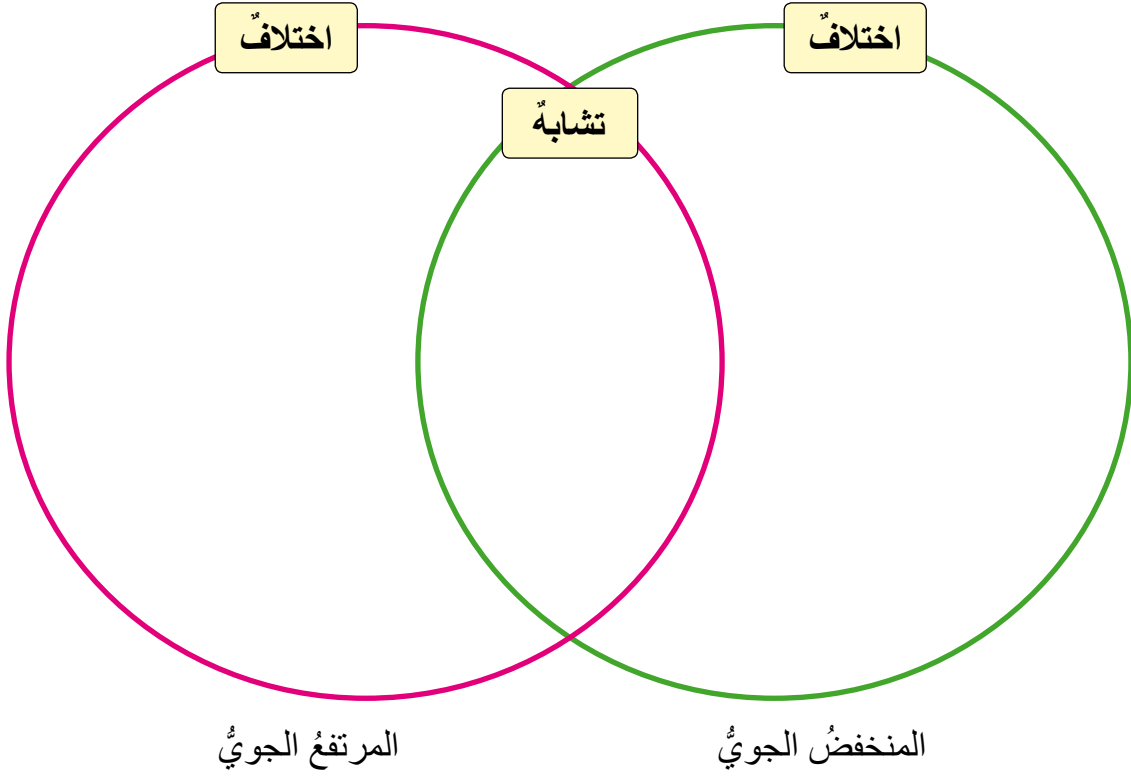
تتشكل الغيوم، وتهطل الأمطار في المنخفض الجوي بسبب تيارات الهواء الصاعدة التي تعمل على تكاثف الهواء، في حين تسود المرتفع الجوي تيارات هوائية هابطة تمنع تشكل الغيوم، فتكون السماء صافية.

أنظر الشكل الآتي الذي يُمثّل خريطةً سطحيةً للطقس، ثمّ أُجيبُ عن السؤالين التاليين:



- أُحدّد قيمةَ الضغطِ الجويّ في مركزِ المنخفضِ الجويّ.
- أصِفُ كيفَ تتغيّرُ قيمُ الضغطِ الجويّ في المنطقةِ عندَ الابتعادِ عن مركزِ المنخفضِ الجويّ.

- أكتب أوجه التشابه والاختلاف بين حالة الطقس في المنخفض الجوي والمرتفع الجوي في نصف الكرة الأرضية الشمالي.



المواد الأرضية

المفهوم	النتائج المرتبطة بالمفهوم	السؤال الرئيس
الأمواج البحرية	أذكر أنواع الأمواج البحرية، مبيِّناً أسباب حدوثها.	كيف تنشأ الأمواج البحرية؟
التيارات المحيطية	أوضِّح المقصود بالتيارات المحيطية، مبيِّناً أسباب حدوثها، وأثرها في المناخ.	كيف تتكوَّن التيارات المحيطية؟

أمواج تحمل الألم، وأخرى تحمل الأمل

تتحرك الأمواج دائماً نحو الشاطئ، ويستمتع كثير من الناس بالجلوس على الشاطئ، ولا سيما في الصباح والمساء، ولا يفوتهم مشاهدة الأمواج وهي تتحرك نحوهم، ثم تتكسر على صخور الشاطئ. وفي المقابل، تتولد أمواج ضخمة في كثير من الأوقات، مسببة الدمار والحزن والألم للإنسان. فما الأمواج البحرية؟ كيف تنشأ؟



نتائج التعلم

بعد الانتهاء من دراسة هذا الدرس سأكون قادراً على أن:

- أفسر نشأة الأمواج البحرية.
- أتعرف خصائص الأمواج البحرية.
- أقارن بين أنواع الأمواج البحرية.

تتولّد معظم الأمواج البحرية بفعل الرياح، وتعتمد خصائص الموجة المتكوّنة على سرعة الرياح، والزمن الذي يستغرقه هبوبها، والمسافة التي تقطعها الرياح في المحيطات. وكلّما زاد ذلك ازداد طول الموجة، وارتفاعها، وعمقها. تتولّد الأمواج البحرية أيضاً نتيجة الزلازل التي تحدث أسفل البحار والمحيطات، وتسمى أمواج تسونامي. فما خصائص أمواج تسونامي؟ فيم تختلف عن الأمواج التي تنشأ بفعل الرياح؟ هل توجد أنواع أخرى من الأمواج البحرية؟



أكتشف



يُمثّل الجدول الآتي بعض خصائص الأمواج البحرية التي تنشأ بفعل الرياح في المياه العميقة والمياه المفتوحة. أدرس الجدول، ثمّ أجب عن الأسئلة التي تليه:

سرعة الموجة (Km/h)	الطول الموجي (m)	ارتفاع الموجة (m)	مدة هبوب الرياح (h)	المسافة التي تقطعها الرياح (Km)	سرعة الرياح (Km/h)
10.2	8.5	0.27	2	19	19
21.4	33.8	1.5	10	139	37
32.0	76.5	4.1	23	518	56
42.9	136	8.5	42	1313	74
53.4	212.2	14.8	69	2630	92

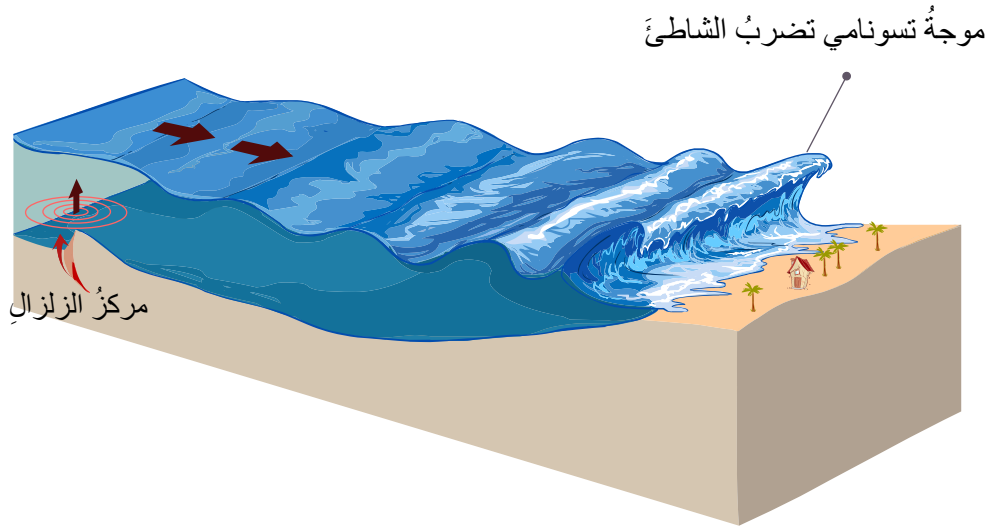
- 1 - ما العلاقة بين سرعة الرياح وكل من الطول الموجي للموجة البحرية المتكوّنة وارتفاعها؟
- 2 - ما العلاقة بين الطول الموجي للموجة البحرية المتكوّنة وسرعتها؟
- 3 - أتوقّع ما سيحدث للطول الموجي للأمواج البحرية الناتجة من الرياح وارتفاعها عند اقترابها من الشاطئ.

أفسّر

- من العوامل التي تُؤثّر في خصائص الأمواج البحرية المتكوّنة بفعل الرياح في المياه العميقة والمياه المفتوحة: سرعة الرياح، ومدّة هبوبها، والمسافة التي تقطعها؛ فكلّما ازدادت ازداد كل من طول الموجة، وارتفاعها.
- العلاقة بين الطول الموجي للموجة البحرية وارتفاعها طردية، ولكن اقتراب الأمواج البحرية من الشاطئ يجعل طولها الموجي يقل، فيزداد ارتفاعها، ثم تتكسر.

أكتشف

أدرس الشكل الآتي الذي يمثّل أمواج تسونامي التي نشأت نتيجة حدوث زلزال تحت الماء، ثم أجب عن السؤالين التاليين:



- 1 - أقرّن بين الطول الموجي للأمواج المتكوّنة من الزلزال في المياه العميقة والطول الموجي للأمواج القريبة من الشاطئ.
- 2 - أقرّن بين ارتفاع الأمواج المتكوّنة من الزلزال في المياه العميقة وارتفاع الأمواج القريبة من الشاطئ.

- تمتاز أمواج تسونامي في المياه العميقة بأطوال موجية طويلة تصل إلى مئات الكيلومترات، في حين لا يتعدى ارتفاع الموجة متراً. ولكن عند اقتراب أمواج تسونامي من الشاطئ فإن طولها الموجي يقل، ويزداد ارتفاعها.
- كلما اقتربت أمواج تسونامي من الشاطئ قلت سرعتها.

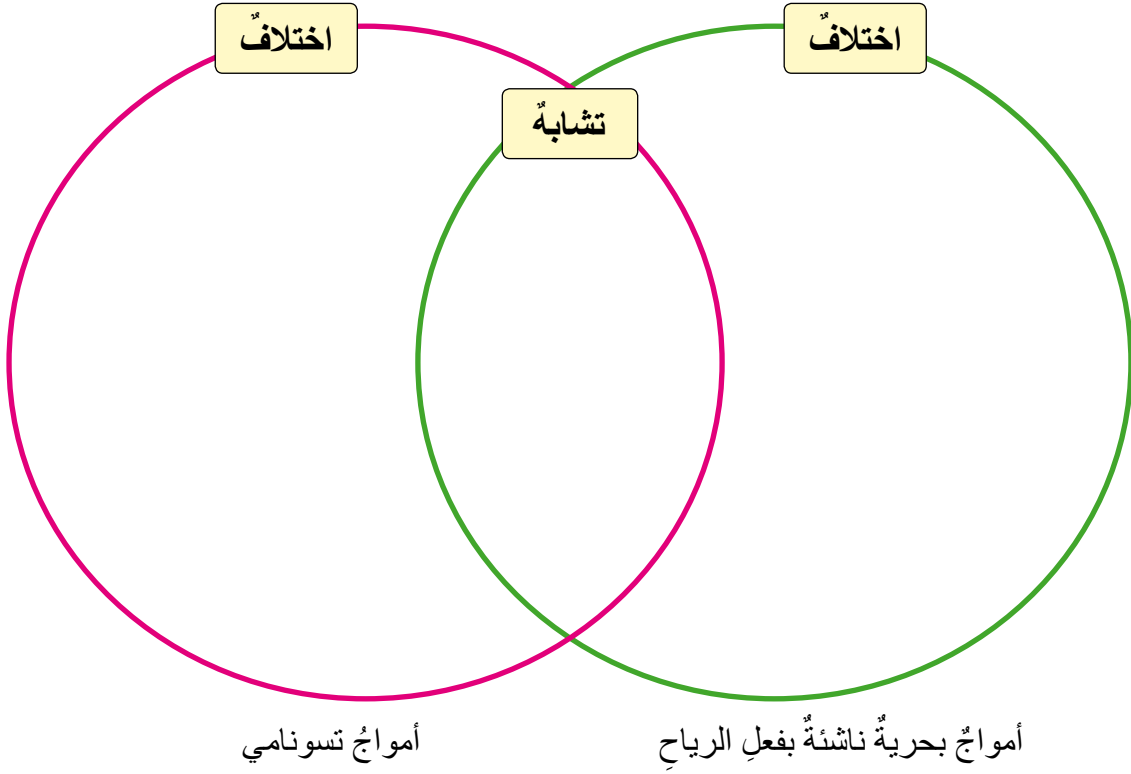
أطبق

أضع إشارة (✓) إزاء العبارة الصحيحة، وإشارة (×) إزاء العبارة غير الصحيحة في ما يأتي:

- 1 - يقلُّ الطولُ الموجيُّ لأمواجِ تسونامي عند زيادة العمق. ()
- 2 - كلما زادت سرعة الرياح زاد الطول الموجي للأمواج البحرية في المياه العميقة. ()
- 3 - عندما تتحرك أمواج تسونامي قريباً من الشاطئ يزداد طولها الموجي، ويقلُّ ارتفاعها. ()
- 4 - العلاقة طردية بين الطول الموجي للأمواج الناشئة بفعل الرياح وارتفاعها في المياه العميقة. ()
- 5 - العلاقة طردية بين الطول الموجي للأمواج الناشئة بفعل الرياح وارتفاعها في المياه القريبة من الشاطئ. ()

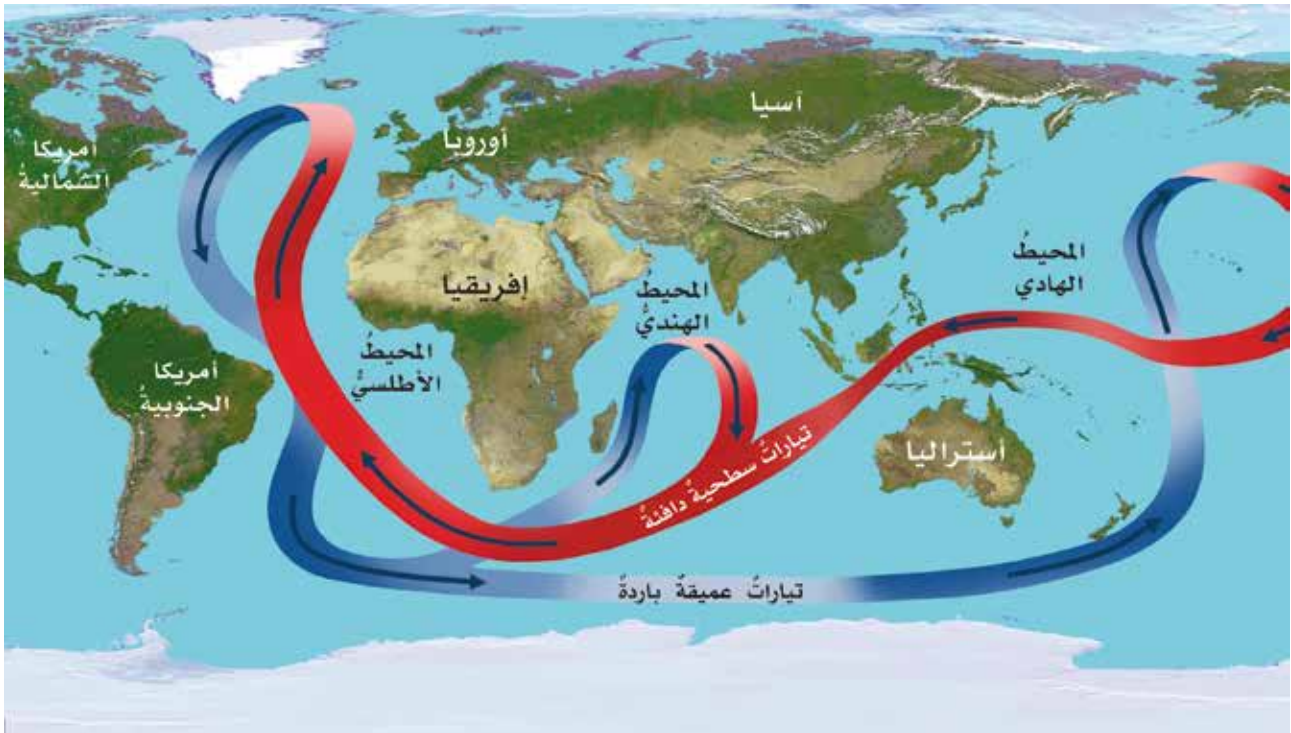


أكتبُ في ما يأتي أوجه التشابه والاختلاف بين الأمواج البحرية الناشئة بفعل الرياح وأمواج تسونامي:



كالأنهار تجري في الأعماق

يُمثِّل الشكل الآتي تيارَ الحزامِ (الناقلِ العالميِّ)، وهو تيارٌ مائيٌّ ضخْمٌ يعبرُ المحيطاتِ في مساراتٍ مُحدَّدةٍ، ويتكوَّن من تياراتٍ سطحيةٍ دافئةٍ، وتياراتٍ عميقةٍ باردةٍ، تتحرَّكُ حركةً بطيئةً لا تتعدى سنتيمتراتٍ عدَّةً في الثانية الواحدة؛ لذا يستغرقُ نقلُ كميةٍ مُحدَّدةٍ من المياهِ في دورةٍ كاملةٍ خلالَ هذا الحزامِ نحوَ 1000 سنةٍ.



نتائج التعلُّم

بعد الانتهاء من دراسة هذا الدرس سأكونُ قادرًا على أن:

- أوضِّح المقصودَ بالتياراتِ المحيطيةِ.
- أحدد أسبابَ حدوثِ التياراتِ المحيطيةِ.
- أقارنَ بينَ أنواعِ التياراتِ المحيطيةِ.

تيارُ الخليجِ من التياراتِ المحيطيةِ السطحيةِ التي تنشأُ بفعلِ أحدِ أنواعِ الرياحِ الدائمةِ؛ وهي الرياحُ التجاريةُ. ينشأُ هذا التيارُ في خليجِ المكسيك، ثمَّ يتجهُ نحوَ الشمالِ بمحاذاةِ السواحلِ الشرقيةِ لقارةِ أمريكا الشماليةِ حاملاً معه مياةً دافئةً. يبلغُ عرضُ تيارِ الخليجِ نحوَ 100 km، ويصلُ عمقُهُ إلى 1200 m تقريباً، وتبلغُ سرعةُ تدفقِ مياهِهِ نحوَ 2m/s.

انظرُ الشكلَ الآتيَ الذي يُمثلُ تيارَ الخليجِ في المحيطِ الأطلسيِّ، ثمَّ أجبُ عنِ الأسئلةِ التي تليه:



- 1 - ما سببُ حدوثِ تيارِ الخليجِ؟
- 2 - ما نوعُ المياهِ التي يحملها تيارُ الكناري؟
- 3 - ما تأثيرُ المياهِ التي يحملها تيارُ الخليجِ في المناطقِ الشماليةِ التي يمرُّ بها؟
- 4 - أنتبأُ بالأنواعِ الأخرى للتياراتِ المحيطيةِ.

تُعرَّفُ تياراتُ المحيطِ بأنَّها الحركةُ الدائمةُ لمياهِ المحيطِ وَفَقَ مساراتِ مُحدَّدةٍ أفقيًّا أو عموديًّا. وهي تُصنَّفُ بحسبِ أسبابِ حدوثِها إلى ثلاثةِ أنواعٍ رئيسيةٍ كما في الجدولِ التالي.

أدرُسُ هذا الجدولَ الذي يبيِّنُ الخصائصَ الرئيسةَ لهذهِ الأنواعِ، ثمَّ أُجيبُ عنِ الأسئلةِ التي تليهِ:

أنواعُ التياراتِ الخصائصُ	التياراتُ السطحيةُ	التياراتُ العميقةُ	تياراتُ المدِّ والجَزْرِ
مكانُ الحركةِ	الطبقةُ السطحيةُ منَ المحيطاتِ.	أعماقُ المحيطاتِ، والمناطقُ الضحلةُ.	الطبقةُ السطحيةُ قربَ الشواطئِ والخلجانِ.
سببُ الحدوثِ	الرياحُ.	اختلافُ الكثافةِ الناتجُ منَ اختلافِ درجةِ الحرارةِ والملوحةِ.	قوَّةُ جذبِ القمرِ للأرضِ.
طبيعةُ الحركةِ	في اتجاهٍ واحدٍ.	في اتجاهٍ واحدٍ.	في اتجاهاتٍ مُتغيِّرةٍ.
السرعةُ	سريعةُ.	بطيئةُ.	سريعةُ.
الاستمراريةُ	دائمةُ في مساراتِ مُحدَّدةٍ.	دائمةُ في مساراتِ مُحدَّدةٍ.	غيرُ دائمةٍ، وهي تحدثُ في مُددٍ مُعيَّنةٍ.
اتجاهُ الحركةِ	أُفقيةُ.	أُفقيةُ، و عموديةُ.	أُفقيةُ.

- 1 - أقرنُ بينَ التياراتِ السطحيةِ والتياراتِ العميقةِ منَ حيثُ مكانُ حدوثِ التيارِ.
- 2 - ما نوعُ التيارِ المحيطيِّ الذي يتكوَّنُ بسببِ اختلافِ كثافةِ المياهِ؟
- 3 - أيُّ التياراتِ المحيطيةِ يتحرَّكُ ببطءٍ؟
- 4 - أقرنُ بينَ تياراتِ المدِّ والجَزْرِ والتياراتِ السطحيةِ منَ حيثُ استمراريةِ حركتها، وطبيعةِ هذهِ الحركةِ.

- تتحرك التيارات السطحية في الطبقة السطحية من المحيط، في حين تتحرك التيارات العميقة في أعماق المحيطات والمناطق الضحلة.
- تنشأ التيارات المحيطية السطحية بفعل الرياح، وتنشأ التيارات العميقة نتيجة فرّق الكثافة بين المياه في منطقتين مختلفتين، في حين تنشأ تيارات المدّ والجزر بسبب قوة جذب القمر للأرض.
- تمتاز التيارات العميقة ببطء حركتها مقارنةً ببقية أنواع التيارات، ومن أمثلتها: تيار الحزام (الناقل العالمي) الذي ينتج من فرّق الكثافة.
- تختلف تيارات المدّ والجزر عن بقية أنواع التيارات المحيطية بأنها تيارات غير دائمة، وأنها تُغيّر اتجاهها، في حين تستمرّ حركة التيارات العميقة والتيارات السطحية في مسارات مُحدّدة.

أطبّق

أصمّم مخططاً مفاهيمياً يحوي أنواع التيارات المحيطية، ويبيّن أسباب حدوثها، وسرعتها، ومكان حركتها.

أقيم تعلّمي

1 - أضع دائرة حول رمز الإجابة الصحيحة في ما يأتي:

(1) المُسبّب الرئيس لحدوث التيارات السطحية هو:

- أ - قوة جذب القمر. ب - قوة جذب الشمس.
- ج - حركة الرياح. د - تغيّر الكثافة.

(2) من خصائص تيارات المدّ والجزر:

- أ - الحركة غير الدائمة. ب - السرعة البطيئة.
- ج - التحرك في اتجاه واحد. د - الحركة في أعماق المحيطات.

(3) من خصائص تيار الحزام (الناقل العالمي):

- أ - النشوء بفعل الرياح. ب - السرعة العالية.
- ج - الحركة غير الدائمة. د - اتخاذ مسارات مُحدّدة.

الإنسان وبيئة الأرض

المفهوم	النتائج المرتبطة بالمفهوم	السؤال الرئيس
المياه العادمة	أوضح مفهوم المياه العادمة، مبيّنًا خصائصها ومصادرها	ما المقصود بالمياه العادمة؟



مياه يعاد استخدامها

يستخدم الإنسان المياه في كثيرٍ من أنشطته اليومية؛ ما يؤدي إلى تلوثها، فتُجمَع، ثم تُعالج للمحافظة على البيئة وصحة الإنسان. فما هذه المياه؟ كيف تُجمَع ويعاد استخدامها؟



نتائج التعلم

بعد الانتهاء من دراسة هذا الدرس سأكون قادرًا على أن:

- أوضح المقصود بالمياه العادمة.
- أبين خصائص المياه العادمة.
- أذكر مصادر المياه العادمة.

أنظرُ الصورةَ الآتيةَ، ثمَّ أُجيبُ عنِ السؤالينِ التاليينِ:



- 1 - أصِفُ المياهَ الظاهرةَ في الصورةِ.
- 2 - أتنبأُ بمصادرِ هذهِ المياهِ.

أكتشفُ

أدرسُ الشكلَ الآتيَ الذي يُمثِّلُ مصادرَ المياهِ العادمةِ، ثمَّ أُجيبُ عنِ الأسئلةِ التي تليه:



- 1 - ما المقصودُ بالمياهِ العادمةِ؟
- 2 - ما مصادرُ المياهِ العادمةِ الظاهرةُ في الشكلِ؟
- 3 - كيفَ يُمكنُ التخلصُ منْ هذهِ المياهِ؟
- 4 - ما الآثارُ السلبيةُ للمياهِ العادمةِ في حالِ وصولها إلى المياهِ السطحيةِ والجوفيةِ؟

المياه العادمة مياه تطرحها المنازل والمصانع والمزارع والمحلات التجارية في شبكة الصرف الصحي أو الحفر الامتصاصية بعد حدوث تغير في خصائصها الفيزيائية والكيميائية والبيولوجية، ثم تُجمَع في أماكن خاصة حيث تُعالج؛ حفاظًا على صحة الإنسان والبيئة من آثارها السلبية. انظر الشكل الآتي الذي يبيّن مصادر المياه العادمة.



المياه العادمة الزراعية:
مياه تنتج من الأنشطة الزراعية المختلفة.



المياه العادمة الصناعية:
مياه تنتج من المخلفات السائلة للصناعات المختلفة.



المياه العادمة المنزلية:
مياه تنتج من الاستخدامات المنزلية المختلفة، وهي تُصنّف إلى مياه رمادية تنتج من مياه المطابخ والمغاسل، ومياه سوداء تنتج من دورات المياه.

والمُخطّط الآتي يوضّح خصائص المياه العادمة من حيث اللون، والرائحة، والعكورة، والغازات الذائبة، ومُسببات الأمراض.

مُسببات الأمراض	الغازات الذائبة	العكورة	اللون، والرائحة
تحتوي المياه العادمة على كثير من الكائنات الدقيقة والديدان.	توجد في المياه العادمة مجموعة من الغازات الذائبة، مثل كبريتيد الهيدروجين.	تعتمد درجة عكورة المياه العادمة على كمية المواد العالقة، ونوعها، ولونها.	يختلف لون المياه العادمة، فيتباين لونها بين الرمادي والأسود، ولها رائحة كريهة.

تُصنَّفُ المُلوثات الموجودةُ في المياه العادمةِ إلى موادَّ عضويَّةٍ بما نسبتهُ % 70، مثلُ الموادِّ البروتينيةِ والدهنيةِ، وموادَّ غيرِ عضويَّةٍ بما نسبتهُ % 30، مثلُ الأملاحِ وحبيباتِ الرملِ.

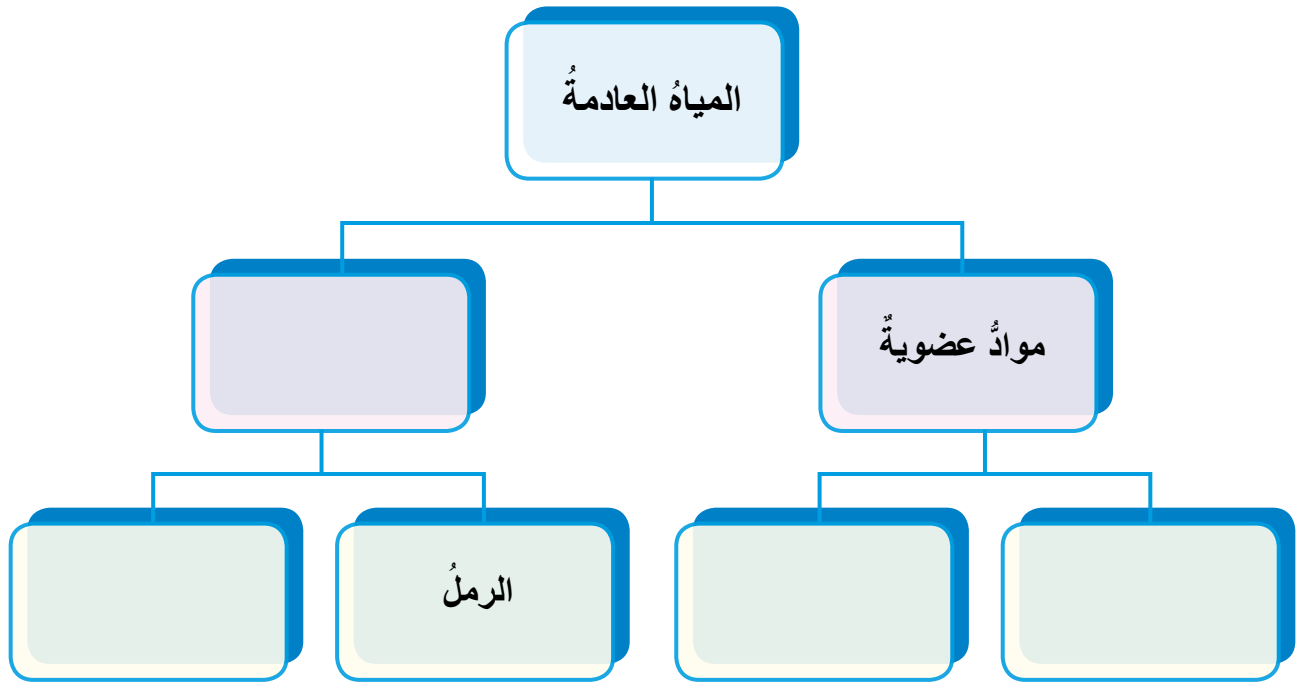
أطبِّقُ:

أصنّفُ المياه العادمة الآتية بحسبِ مصدرِها:

- المياه الناتجة من غسل الملابس.
- المياه الناتجة من تبريد المكنات.
- المياه الناتجة من مزرعة للخيل.
- المياه الناتجة من غسل ثمار الزيتون.

أقيّمُ تعلّمي

1 - أملأ الفراغ بما هو مناسب في المخطط الآتي:



2 - أذكرُ مثلاً على كلِّ ممّا يأتي:

- أ - المياه العادمة المنزلية.
- ب - المياه العادمة الصناعية.
- ج - المياه العادمة الزراعية.



تم بحمد الله