



إدارة المناهج والكتب المدرسية

إجابات الأسئلة المتضمنة في كتاب علوم الأرض والبيئة بجزأيه الأول والثاني للصف العاشر الأساسي

بسم الله الرحمن الرحيم

المقدمة

الحمد لله رب العالمين، والصلاة والسلام على سيد المرسلين، وعلى آله وصحبه الأكرمين، وبعد:

فهذا كتاب علوم الأرض والبيئة للصف العاشر الأساسي جاء مكملاً وامتماً لما تم بناؤه في صفوف مرحلة التعليم الأساسي، منسجماً مع فلسفة التربية والتعليم، و مترجماً للنتائج العامة والخاصة المبنية على اقتصاد المعرفة.

يتضمن الكتاب جزأيه ثلاث وحدات دراسية قُسمت إلى ستة فصول؛ احتوى الجزء الأول منه على وحدة الأرصاد الجوية وتهدف إلى تنمية معرفة الطالب وإحساسه بالطقس وماذا تعني خرائط الطقس وكيف يتنبأ المتنبي الجوي بحالة الطقس، بالإضافة إلى الفصل الأول من وحدة العمليات الجيولوجية الداخلية. بينما يتضمن الجزء الثاني من الكتاب الفصل الثاني من وحدة العمليات الجيولوجية الداخلية التي تهدف إلى تعميق فهم الطالب لآلية تكوّن الزلازل والبراكين ورصدها ووسائل الحماية من أخطارها وأثرها في البيئة. ويتضمن الكتاب كذلك وحدة المحيطات، وتهدف إلى فهم طبوغرافية المحيطات وخصائص مياهها الفيزيائية والكيميائية لتمكينه من تفسير الظواهر المرتبطة بها؛ كالتيارات البحرية والأمواج البحرية ...

ولتحقيق الرؤية الجديدة للمناهج، فقد نوعنا في استراتيجيات التدريس، التي تجعل من الطالب المحور الرئيس في العملية التعليمية التعليمية، كاستراتيجية التفكير الناقد، وحل المشكلات والعمل التعاوني، والتعلم بالنشاط، لتنمية معارف ومهارات واتجاهات الطلبة؛ وبالتالي جعلهم قادرين على صنع القرار والتعامل بإيجابية مع جميع القضايا المحيطة بهم. وكذلك تناولنا التقويم الواقعي القائم على قياس انجازات المتعلم في مواقف حياتية، ومساعدته على التعلم مدى الحياة ومن أجل الحياة؛ وتنمية مهارات التفكير التأملي والتقويم الذاتي لدى الطلبة.

ويتضمن الكتاب عدداً من الأنشطة المتنوعة، كأنشطة تنفذ داخل وخارج الغرفة الصفية، بالإضافة إلى الصناديق الجانبية والخرائط المفاهيمية والرسوم البيانية وقضايا البحث والمناقشة، وصناديق أخرى جانبية تتضمن معلومات إضافية للطالب، علماً بأن المعلومات الواردة في صناديق (أضف إلى معلوماتك) يدرسها الطالب ذاتياً، ولا يُسأل عنها في اختبارات التحصيلية، وترد في الكتاب بعض الإحصاءات وطلب إليه الطالب تحليلها وتوظيفها ولا يُطلب إليه حفظها. ويشتمل الكتاب على قائمة بالمصطلحات بقصد مساعدة الطالب على فهم المادة والتوسع بها.

والله تعالى ولي التوفيق

الجزء الأول، ويتضمن:

- الوحدة الأولى: الأرصاد الجوية، وتتكوّن من:
 - الفصل الأول: عناصر الطقس
 - الفصل الثاني: خرائط الطقس
- الوحدة الثانية: العمليات الجيولوجية الداخلية، وتتكوّن من:
 - الفصل الأول: الزلازل (جاء في الجزء الأول من الكتاب)
 - الفصل الثاني: البراكين (جاء في الجزء الثاني من الكتاب)

الجزء الثاني، ويتضمن:

- الفصل الثاني (من الوحدة الثانية): البراكين
- الوحدة الثالثة: البراكين، وتتكوّن من:
 - الفصل الأول: تضاريس قاع المحيط وخصائص مياهه
 - الفصل الثاني: الأمواج والتيارات البحرية

إجابات أسئلة الوحدة الأولى

الأرصاد الجوية

• الفصل الأول: عناصر الطقس

البند	إجابات الأسئلة
أولاً: درجة الحرارة	<p>أتأمل... أفكر... ثم أجيب</p> <p>يكون المدى اليومي لدرجة الحرارة كبيراً في المناطق الصحراوية، وصغيراً في المناطق الساحلية، فسّر ذلك.</p> <p>بسبب القدرة الكبيرة للبحار المجاورة للمناطق الساحلية على الاحتفاظ بالطاقة الحرارية، ومن ثم تسهم في أثناء تبريدها البطيء في الليل في تدفئة الهواء مما يجعل الفرق في درجة حرارة الهواء صغيراً بين الليل والنهار.</p> <p>أطور معرفتي</p> <p>يستخدم الزئبق في موازين الحرارة التي تقيس درجات الحرارة العظمى، بينما يُستخدم الكحول في الموازين التي تقيس درجات الحرارة الصغرى، فسّر سبب ذلك.</p> <p>يستخدم الزئبق في موازين الحرارة التي تقيس درجات الحرارة العظمى؛ نظراً لارتفاع درجة غليانه. بينما يُستخدم الكحول في الموازين التي تقيس درجات الحرارة الصغرى؛ نظراً لانخفاض درجة تجمده.</p> <p>أتأمل... أفكر... ثم أجيب</p> <p>1- قدر المتنبئ الجوي أن درجة الحرارة لأحد الأيام المشمسة هي (20)°س. ولدى خروجك من البيت تحت أشعة الشمس المباشرة لاحظت أنّ درجة الحرارة تقدّر بأعلى مما سمعته في النشرة الجوية. فما السبب في ذلك؟</p> <p>لأنه أثناء وجودك تحت أشعة الشمس المباشرة يتعرض جسمك إلى نظامين حراريين هما: الشمس والهواء.</p> <p>2- تكون درجة حرارة الهواء التي يتم قياسها في الظل داخل كشك الراصد الجوي، هي نفسها درجة حرارة الهواء تحت أشعة الشمس، فسّر ذلك.</p> <p>لأن كشك الراصد الجوي جيد التهوية، يسمح بدخول الهواء الخارجي إليه من جميع جوانبه. لذلك تكون درجة حرارة الهواء داخله نفس درجة حرارة الهواء في الخارج.</p> <p>أتأمل... أفكر... ثم أجيب</p> <p>1- إذا كانت درجة الحرارة عند قمة جبل (12)°س وارتفاعه (2000)م عن سطح البحر، احسب درجة الحرارة عند محطة قريبة ترتفع عن سطح البحر (500) م.</p> <p>- فرق الارتفاع = 2000 - 500 = 1500 م = 1.5 كم</p> <p>- الفرق في درجة الحرارة بين قمة الجبل والمحطة = 6.5 x 1.5 = 9.75 °س</p> <p>- درجة الحرارة عند المحطة = 9.75 + 12 = 21.75 °س</p>

2- تتأثر درجات الحرارة بالموقع من حيث الارتفاع ودائرة العرض، كما هو موضح في الجدول الآتي. ادرس البيانات الموضحة في الجدول، ثم أجب عن السؤالين بعده.

المنطقة	الارتفاع (متر)	دائرة العرض
1	1000	20 ° شمالاً
2	1500	20 ° شمالاً
3	2500	30 ° شمالاً
4	2500	40 ° شمالاً

أ. أي المنطقتين؛ (1،2) يتوقع أن يكون لها أعلى درجة حرارة؟ المنطقة (1)
 ب. هل تتوقع أن تختلف درجة الحرارة في المنطقة (3) والمنطقة (4)؟ علماً بأن لهما الارتفاع نفسه؟ لماذا؟ نعم؛ نظراً لاختلاف دائرة العرض لهما.

أطور معرفتي

1- درست سابقاً أن درجة الحرارة تتغير على مدار اليوم الواحد، كما أنها تتغير بتغير الارتفاع عن سطح الأرض. فهل هناك عوامل أخرى تؤثر في درجة الحرارة؟ ابحث عنها، وتناقش ومعلمك وزملاءك فيها.

نعم، هناك عوامل أخرى تؤثر في درجة الحرارة؛ حيث تتغير زاوية سقوط أشعة الشمس على سطح الأرض، ومن ثم يتغير متوسط تدفق الأشعة الشمسية الساقطة، كذلك تتغير درجات الحرارة بتغير متوسط الأشعة الشمسية الساقطة باختلاف دائرة العرض، وبالتالي تغير درجات الحرارة.

2- تتغير درجات الحرارة من وقت إلى آخر على مدار السنة، لماذا؟
 تتغير درجات الحرارة في اليوم الواحد نظراً لتغير زاوية سقوط أشعة الشمس على مدار اليوم الواحد، كذلك تتغير درجات الحرارة بتغير موقع الشمس واتجاه ميل محورها بالنسبة للشمس في أوقات مختلفة في السنة، فينتج عنه التغير الفصلي في درجات الحرارة.

أتأمل... أفكر... ثم أجيب

تطير طائرة ركاب على ارتفاع (9000) م فوق سطح البحر، إذا علمت أن الضغط الجوي عند سطح البحر يساوي (1013) مليبار:

أ- قدر قيمة الضغط الجوي خارج الطائرة عند ارتفاع (9000) م.

ب- قدر قيمة الضغط الجوي عند ارتفاع (2000) م.

ج- إذا علمت أن الضغط الجوي داخل الطائرة هو تقريباً مساوٍ للضغط الجوي على ارتفاع (2000) م فوق سطح البحر، فماذا تتوقع أن يحدث إذا فتح باب الطائرة أو حدث خرق في هيكلها؟ وكيف يتأثر الركاب بالضغط الجوي الذي حسبته على ذلك الارتفاع؟

ثانياً:
الضغط
الجوي

أ- الضغط الجوي خارج الطائرة عند ارتفاع (9000) م:

$$\text{فرق الارتفاع} = 9000 - 0 = 9000 \text{ م}$$

$$\text{الفرق في الضغط} = 10 / 9000 = 900 \text{ هكتوباسكال}$$

$$\text{الضغط الجوي على ارتفاع (9000) م} = 1013 - 900 = 113 \text{ هكتوباسكال}$$

ب- الضغط الجوي عند ارتفاع (2000) م:

$$\text{فرق الارتفاع} = 2000 - 0 = 2000 \text{ م}$$

$$\text{الفرق في الضغط} = 10 / 2000 = 200 \text{ هكتوباسكال}$$

$$\text{الضغط الجوي على ارتفاع (2000) م} = 1013 - 200 = 813 \text{ هكتوباسكال}$$

ج- يمكن أن يؤدي ذلك حدوث انخفاض مفاجئ وكبير في قيمة الضغط الجوي ودرجة الحرارة في داخل الطائرة كلما ازداد الارتفاع؛ كما أنه يتوقع أن تقل كمية الأكسجين المتوافرة ويمكن أن يموت الركاب في داخل الطائرة إذا لم يتمكنوا من استخدام أقنعة الأكسجين بسرعة. كما أنه يمكن أن تتطاير الأجسام إلى خارج الطائرة؛ علماً أن سحب الباب سوف يكون نحو الداخل وليس إلى الخارج؛ حيث تكون قيمة الضغط الجوي داخل الطائرة أعلى بكثير من قيمة الضغط الجوي الموجودة في الخارج على ذلك الارتفاع وسوف يتطلب فتح باب الطائرة إلى الخارج قوى كبيرة جداً.

أتأمل... أفكر... ثم أجيب

1. ادرس البيانات الواردة في الجدول الآتي؛ ثم أجب عن الأسئلة التي تليه:

الرقم	المنطقة	درجة الحرارة (س)	الرطوبة (%)
1	معان	17.4	5
2	الصفاوي	19.1	5
3	عمان	17.4	20
4	العقبة	24.2	50

أ. حدد المنطقة ذات الضغط الجوي الأعلى مع بيان السبب.

ب. ماذا يحدث لقيمة الضغط الجوي إذا ازدادت قيمة كل من: درجة الحرارة والرطوبة؟

الإجابة:

معان [المنطقة رقم (1)] هي المنطقة ذات الضغط الجوي الأعلى لأن درجة حرارتها هي الأقل، ورطوبتها كذلك هي الأقل، إذ كلما قلت درجة الحرارة اقتربت جزيئات الهواء من بعضها البعض ومن ثم تزداد كثافة عمود الهواء الممتد إلى نهاية الغلاف الجوي فيزداد وزنه ويزداد الضغط الناتج منه. كذلك علاقة الرطوبة بالضغط الجوي هي علاقة عكسية، فكتلة الهواء الرطب أقل من كتلة الهواء الجاف، إذ أن كتلة مول من بخار الماء تساوي (18)غم أما كتلة مول من غاز النيتروجين (28)غم وكتلة مول من الأكسجين (32)غم؛ ولأن المنطقة رقم (1) فيها أقل قيمة

للرطوبة الأمر الذي يترتب عليه أن تكون قيمة الضغط الجوي فيها هي الأعلى .

2. هل هناك عوامل أخرى تؤثر في قيم الضغط الجوي؟ ما هي؟ وما هو تأثيرها؟ تناقش ومعلمك وزملاءك في ذلك.

يترك للطالب فرصة البحث عن هذه العوامل ومناقشتها مع المعلم وزملائه في الصف، ومن هذه العوامل، أن الضغط الجوي يتأثر بكل من: الارتفاع عن مستوى سطح البحر، وكلما ابتعدنا عن سطح الأرض تناقصت كثافة الهواء (بسبب الابتعاد عن تأثير قوة الجذب الأرضي)، بالإضافة إلى درجات الحرارة وتغيرها من موقع إلى آخر، وتأثيرها في تركيز بخار الماء الذي يؤثر في قيمة الضغط الجوي.

أتأمل... أفكر... ثم أجيب

وضح دور التيارات الهوائية في عملية الاتزان الحراري في الغلاف الجوي.

تعمل التيارات الصاعدة على تحريك الهواء الساخن (الأقل كثافة) إلى الأعلى، حيث يتبادل الطاقة الحرارية مع الهواء البارد ويتكاثف بخار الماء المصاحب للهواء ويحرر الطاقة الحرارية الكامنة مما يسهم في تسخين الهواء. كما تعمل التيارات الهابطة على تحريك الهواء البارد (الأكثر كثافة) إلى الأسفل فترتفع درجة حرارته لاقترابه من سطح الأرض (مصدر التسخين)، وبذلك تساهم التيارات في عملية الاتزان الحراري رأسياً في طبقة التروبوسفير. أما حركة الهواء الأفقية، فتعمل على تحريك الهواء البارد إلى الأماكن الساخنة وتبادل الطاقة الحرارية بين الهواء البارد والهواء الساخن، مما يسهم في عملية الاتزان الحراري أفقياً في الغلاف الجوي.

أتأمل... أفكر... ثم أجيب

هل يمكن أن تتأثر حركة السحب التي تسوقها الرياح بقوة الاحتكاك؟ وضح إجابتك.

بما أن الرياح هي التي تسوق السحب فإن انخفاض سرعة الرياح بسبب ازدياد قوة الاحتكاك سيؤدي إلى انخفاض سرحة السحب المرافقة لها.

إجابات أسئلة الفصل

السؤال الأول: ضع دائرة حول رمز الإجابة الصحيحة لكل مما يأتي:

4	3	2	1	رقم السؤال
ب	ج	د	ج	رمز الجواب

السؤال الثاني: أعطِ تفسيراً علمياً لكل مما يأتي:

- أ- انخفاض درجات الحرارة عند ازدياد سرعة الرياح.
بسبب سرعة الرياح يمكن أن يختلط الهواء الساخن الموجود في الأسفل مع الهواء البارد الموجود في الأعلى ومن ثم تنخفض درجة الحرارة.
- ب- تبدو حركة السحب المنخفضة القريبة من سطح الأرض أسرع فوق البحار والمحيطات منها فوق اليابسة.
بسبب السطح الأملس للمياه مما يؤدي إلى انخفاض قوة الاحتكاك ومن ثم زيادة سرعة الرياح وازدياد سرعة السحب المنخفضة.

السؤال الثالث: إذا كانت درجة الحرارة في الشوبك (12) °س وارتفاعها (1500) م عن سطح البحر، قدر درجة الحرارة في غور الصافي إذا كانت تقع عند (400) م تحت سطح البحر.

الحل:

- فرق الارتفاع = 1500 + 400 = 1900 م = 1.9 كم

- الفرق في درجة الحرارة بين المنطقتين = $6.5 \times 1.9 = 12.35$ °س

- درجة الحرارة في منطقة الغور = $12 + 12.35 = 24.35$ °س

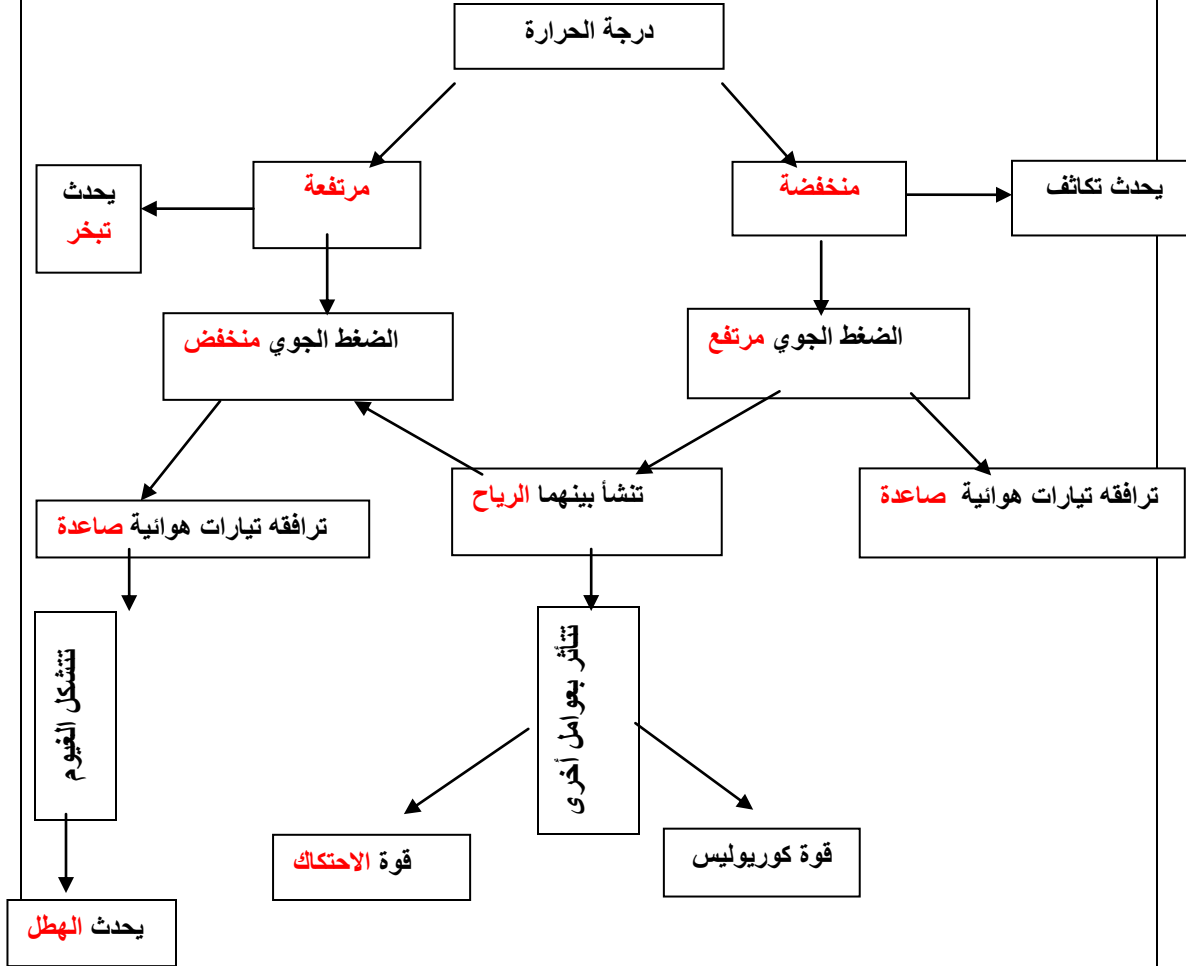
السؤال الرابع: قدر ارتفاع ناطحة سحاب إذا كانت قيمة الضغط الجوي عند سطحها (913) هكتوباسكال، وقيمه على سطح الأرض (1013) هكتوباسكال.

الحل:

- الفرق في الضغط الجوي = $1013 - 913 = 100$ هكتوباسكال

- ارتفاع ناطحة السحاب = $10 \times 100 = 1000$ م

السؤال الخامس: أكمل المخطط الآتي بوضع الكلمة المناسبة من الكلمات التالية في الفراغ المناسب: (الهطل - مرتفعة - صاعدة - منخفض - الاحتكاك - منخفضة - الرياح - مرتفع - التبخر - هابطة).



مخطط مفاهيمي خاص بالسؤال (5).

الفصل الثاني: خرائط الطقس

البند	إجابات الأسئلة																			
رابعاً: الكتل الهوائية	<p>أتأمل... أفكر... ثم أجيب</p> <p>تحركت كتلة هوائية قطبية بحرية لتستقر فوق منطقة شرقي البحر المتوسط، استنتج التغيرات التي ستطرأ على الأحوال الجوية في هذه المنطقة.</p> <p>بما أن الكتلة الهوائية قطبية فإن درجة حرارتها منخفضة جداً وبالتالي ستؤدي إلى انخفاض كبير في درجات حرارة الهواء في المنطقة. وبما أنها بحرية فإنها غنية ببخار الماء الذي سيتكاثف ويهطل على شكل أمطار وتلوج.</p> <p>حل أسئلة الفصل الثاني</p> <p>السؤال الأول: ضع دائرة حول رمز الإجابة الصحيحة لكل مما يأتي:</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>رقم السؤال</th> <th>1</th> <th>2</th> <th>3</th> <th>4</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <th>رمز الجواب</th> <td>أ</td> <td>د</td> <td>ب</td> <td>د</td> </tr> </tbody> </table> <p>السؤال الثاني: أعط تفسيراً علمياً لكل مما يأتي:</p> <p>أ- يكون الجو صحواً والسماء صافية عند تأثير المرتفع الجوي.</p> <p>لأن المرتفع الجوي يرافقه تيارات هابطة تعمل على دفع الهواء إلى الأسفل وتحول دون صعوده للأعلى أو تكاثفه، لذلك يكون الطقس المصاحب للمرتفع صافياً ولا تتشكل فيه الغيوم.</p> <p>ب- تتنوع خصائص الكتل الهوائية في ما بينها.</p> <p>نظراً لاختلاف منشئها، أي حسب المناطق الواسعة التي يمكث فوقها الهواء ساكناً مدة طويلة تقدر بالأسابيع أو بالأشهر.</p> <p>السؤال الثالث: اعتماداً على حركة واتجاه التيارات الهوائية في أنظمة الضغط الجوي، قارن بين المرتفع الجوي والمنخفض الجوي حسب الجدول الآتي:</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>وجه المقارنة</th> <th>المرتفع الجوي</th> <th>المنخفض الجوي</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>قيمة الضغط الجوي في مركزه</td> <td>الأعلى</td> <td>الأقل</td> </tr> <tr> <td>رمزه على خريطة الطقس</td> <td>H</td> <td>L</td> </tr> </tbody> </table>	رقم السؤال	1	2	3	4	رمز الجواب	أ	د	ب	د	وجه المقارنة	المرتفع الجوي	المنخفض الجوي	قيمة الضغط الجوي في مركزه	الأعلى	الأقل	رمزه على خريطة الطقس	H	L
رقم السؤال	1	2	3	4																
رمز الجواب	أ	د	ب	د																
وجه المقارنة	المرتفع الجوي	المنخفض الجوي																		
قيمة الضغط الجوي في مركزه	الأعلى	الأقل																		
رمزه على خريطة الطقس	H	L																		

صاعدة	هابطة	اتجاه التيارات المرافقة
عكس عقارب الساعة	مع عقارب الساعة	اتجاه هبوب الرياح حول المركز

السؤال الرابع: اعتماداً على أنواع الكتل الهوائية وخصائصها، أكمل الجدول الآتي:

اسم الكتلة	النوع	صفاتها
قطبية	قارية	شديدة البرودة، جافة.
	بحرية	شديدة البرودة، رطبة.
مدارية	قارية	دافئة نسبياً، جافة.
	بحرية	دافئة نسبياً، رطبة.

السؤال الخامس: تتحرك نحو منطقة شرقي البحر المتوسط كتلتان هوائيتان، الأولى كتلة هوائية قطبية بحرية قادمة من الشمال الغربي والثانية كتلة هوائية مدارية قارية قادمة من الجنوب الشرقي، قارن في جدول بين هاتين الكتلتين من حيث نوع الكتلة والرطوبة النسبية ودرجات الحرارة ومصدر الكتلة واتجاه الرياح، وحدد رمز كل كتلة هوائية منها.

وجه المقارنة	الكتلة الهوائية	الكتلة الأولى	الكتلة الثانية
نوع الكتلة		قطبية، قارية	مدارية، قارية
الرطوبة النسبية		جافة	جافة
درجة الحرارة		باردة	دافئة
مصدر الكتلة		أواسط سيبيريا	الهند
اتجاه الرياح		شمالية غربية	جنوبية شرقية
رمزها		mP	cT

إجابات أسئلة الوحدة الثانية العمليات الجيولوجية الداخلية

● الفصل الأول: الزلازل

إجابات الأسئلة	البند
<p style="text-align: center;">أتأمل ... أفكر ثم أجيب</p> <p>1. تتعرض عدة دول تحيط بالمحيط الهادي تمتد من نيوزيلندا والفلبين واليابان، ثم شرقاً إلى الأسكا وكاليفورنيا والمكسيك والسواحل الغربية لأمريكا الجنوبية، لزلازل قوية بشكل متكرر. فما أسباب ذلك؟</p> <p>لأن هذه الدول تقع بالقرب من حدود صفيحة المحيط الهادي، والتي يحدث عندها حركة تقاربية لهذه الصفيحة (صفيحة المحيط الهادي) مع الصفائح الأرضية الأخرى.</p> <p>2. كيف يمكن أن يتكرر حدوث زلزال في منطقة معينة؟</p> <p>تتراكم الإجهادات في صخور هذه المنطقة مع الوقت نتيجة وقوعها بالقرب من حدود صفائح أرضية أو قربها من براكين حديثة أو بسبب الضخ الكبير للمياه أو النفط الذي يمكن أن يوجد في هذه المنطقة.</p>	<p>أولاً: حدوث الزلازل</p>
<p style="text-align: center;">أتأمل ... أفكر ثم أجيب</p> <p>هب أنه قد حدث زلزالان في منطقتين مختلفتين في وقت واحد، وكان الزلزال الأول ذا قوة مرتفعة وتسبب بدمارٍ محدودٍ بينما أحدث الزلزال الثاني دمارًا كبيرًا رغم أن قوته متوسطة، فما تفسير ذلك؟</p> <p>قد يعود السبب إلى الاختلاف في أنواع الصخور (جيولوجية المنطقة) التي يُقام عليها البناء في المنطقتين أو اختلاف بُعدهما عن المركز السطحي للزلزال، أو اختلاف نمط الأبنية وتصميمها في المنطقتين.</p>	<p>ثانياً: الأمواج الزلزالية</p>
<p style="text-align: center;">إجابات الأسئلة المتضمنة بالشكل (2-5): جهاز السيزموغراف الذي يسجل الأمواج الزلزالية</p> <p>1. أين يُوضع جهاز السيزموغراف؟</p> <p>على قاعدة تثبت على صخور الأرض.</p> <p>2. كيف يُسجل السيزموغراف الأمواج الزلزالية التي تصل إليه أثناء اهتزاز سطح</p>	<p>ثالثاً: قياس الأمواج الزلزالية</p>

الأرض؟

عندما تصل الأمواج الزلزالية الناجمة عن اهتزاز الأرض إلى السيزموغراف الموجود داخل صندوق مثبت فوق الصخر فإن الكتلة المعلقة فيه بشكل حر تهتز، ويقوم القلم المثبت في الثقل بتسجيل هذه الاهتزازات على شريط يدور حول أسطوانة متحركة.

3. ماذا تُسمى الورقة التي يتم رسم الاهتزازات الزلزالية عليها؟
السيزموغرام.

إجابات الأسئلة المتضمنة بالنشاط التحليلي (2-5): شريط المخطط الزلزالي

1. ماذا يُسمى هذا المخطط الزلزالي؟

شريط المخطط الزلزالي (السيزموغرام).

2. رتب الأمواج الزلزالية حسب سرعة وصولها لمحطة الرصد الزلزالي.

الأمواج الأولية، الأمواج الثانوية، الأمواج السطحية.

3. احسب الفرق بين زمن وصول الأمواج الأولية (P) والأمواج الثانوية (S) لمحطة الرصد الزلزالي.

الحل: 8:33:27 - 8:33:05 = 22 ثانية.

4. ما الأمواج الزلزالية الأكثر سعة؟

الأمواج السطحية.

إجابات الأسئلة المتضمنة بالشكل (2-7): آثار تدميرية ناتجة من زلازل مختلفة في العالم.

1. اختلاف الدمار الناتج عن زلازل وقعت في منطقتين مختلفتين.

2. لا، وذلك بسبب اختلاف الآثار التدميرية الناجمة عن الزلازل.

3. لا، بسبب اختلاف قوة الزلازل وجيولوجية المنطقة وبعُد المركز السطحي للزلازل وتصميم الأبنية لمختلف المناطق التي يحدث فيها زلازل في العالم.

4. يتم تصنيف الزلازل بناء على اختلاف الطاقة المتحررة منها أثناء حدوثها (قوة الزلازل)، كما يتم تصنيفها بناء على مقدار الدمار الناتج عنها أثناء حدوثها (شدة الزلازل).

أتأمل أفكر ثم أجيب

ما قوة الزلزال الذي يحرر طاقة حوالي (1000) ضعف لزلزال قوته سبع درجات على مقياس ريختر؟

رابعاً: قوة
الزلزال وشدته

الحل: (9) درجات.

إجابات الأسئلة المتضمنة بالجدول (1-2)

1. أ- II ب- vii ج- xi د- i
2. X

3. لأن شدة الدمار الناتج عن زلازل معين تختلف من أماكن لآخر في العالم، كما أن أي شخص يستطيع وصف وتقدير مقدار الدمار الناتج عن زلزال معين من خلال الملاحظة المباشرة.

أتأمل أفكر ثم أجيب

1. هل يمكن لزلزال قوته (5) درجات على مقياس ريختر أن يحدث دمارًا أكبر من زلزال بقوة (7) درجات على مقياس ريختر؟ فسّر إجابتك.

نعم، وذلك لاختلاف نمط الأبنية وتصميمها من منطقة لأخرى وطبيعة صخور المنطقة التي يُقام عليها البناء والبُعد عن المركز السطحي للزلزال.

2. لو طلب إليك تطوير مقياس آخر لوصف شدة الزلازل، فهل تكتفي بوصف مقياس ميركالي المعدل؟ أم تقوم بتعديل هذا المقياس؟ وما الأسس التي سوف تعتمد عليها؟ دُون ما تتوصل إليه وتناقش ومعلمك وزملاءك في ما توصلت إليه.

تترك حرية الإجابة للطالب (ومن هذه الإجابات التي يمكن أن يطرحها الطالب: أن يقوم بتعديل المقياس، مقترحًا مجموعة من الأسس التي يمكن الاعتماد عليها وهي: (1) نمط وتصميم الأبنية في الأردن (2) مدى التزام المؤسسات والأفراد بكود البناء المقاوم للزلازل (3) توفر المرافق المنشآت مثل السكك الحديدية أو الجسور أو شبكات الصرف الصحي (4) توفر المسطحات المائية في المنطقة (5) ودراسة طبوغرافيتها.

إجابات الأسئلة المتضمنة بالشكل (8-2): توزع الزلازل في الأردن والمناطق المجاورة في الأعوام (1900-2015).

1. الشرقية.

2. الغربية، الممتدة من خليج العقبة عبر وادي عربة والبحر الميت إلى الاغوار شمالاً لأنها تقع على امتداد صدع البحر الميت التحويلي.

3. لأنها تقع على حدود الصفيحة العربية المتحركة وما ينشأ عن هذه الحركة من اجهادات

رابعًا: قوة
الزلازل وشدته

خامسًا:
زلزالية الأردن

كافية لحدوث الزلازل (تقع على امتداد صدع البحر الميت التحويلي).

سادساً:
أضرار
الزلازل
والنتبؤ بها

أتأمل .. أفكر .. ثم أجيب

هَبْ أن عضو في اللجنة الوطنية لإدارة الكوارث الطبيعية، فما الاقتراحات التي تتبناها وتقدمها لمؤسسات الدولة والأفراد للتقليل من أضرار الزلازل وأخطارها في حال وقوعها؟
تترك حرية الإجابة للطالب؛ ومن هذه الإجابات التي يمكن أن يطرحها الطالب ما يلي:

1. تصميم وتنفيذ الأبنية والمرافق والجسور حسب كود البناء المعتمد والمقاوم للزلازل في الأردن.
2. مراجعة كود البناء المقاوم للزلازل من قبل مختصين وتعديل البنود الضعيفة.
3. اعداد وتطبيق برامج توعية وتدريب لطلبة المؤسسات التعليمية وأرباب الأسر لمراعاة وسائل السلامة العامة قبل وأثناء وبعد حدوث الزلازل.
4. تصميم خرائط تبين الوضع الزلزالي في الأردن وتوزيعها على مختلف المؤسسات الحكومية والتعليمية والأهلية.
5. استخدام وسائل الإعلام في توعية وارشاد الناس لمراعاة وسائل السلامة أثناء وبعد حدوث الزلازل (نشرات توعية اعلامية).
6. اعداد برامج علمية تثقيفية وعرضها في وسائل الاعلام المرئي (التلفاز) عن مختلف الظواهر الطبيعية كالزلازل والبراكين والفيضانات والأعاصير والانزلاقات الأرضية وغيرها.
7. تصميم المراكز والمحطات النووية المستقبلية بمراعاة مقاومتها للزلازل التي يمكن أن تحدث مستقبلاً، وبنائها بعيداً عن المناطق الأكثر تعرضاً للزلازل.

أطور معرفتي: قد يحدث زلزال وأنت في منزلك أو في مدرستك أو في أثناء مراجعتك للمشفى أو وأنت مع أبيك في السيارة، وبعد انتهاء الزلزال، قد تشم رائحة غاز أو تسمع فرقعة تماس كهربائي وقد تشاهد تسرب الماء من الأنابيب، وقد تجد نفسك قريب من بناء يؤول للسقوط، فماذا تعمل في مثل هذه الحالات؟ ابحث عن وسائل السلامة الملائمة التي يجب إتباعها أثناء حدوث الزلزال وبعد حدوثه، وقدم فيها عرضاً تقديمياً لمعلمك وزملائك.

الحل:

1. أثناء حدوث الزلزال

- حافظ على هدوئك ولا تفرع.
- إذا كنت في الداخل ابق مكانك، وحاول ايجاد مكان محمي كطاولة أو مكتب مع تثبيته بالأرض واختبئ تحته أو يمكن ان تخرج الى الممرات داخل المبنى وبعيداً عن الزجاج والنوافذ، لا تستخدم الكبريت او الشموع او اية شعلة لأنها تكون سبباً في الحريق.

- إذا كنت في الخارج ابتعد عن المباني والجسور والأنفاق وخطوط الكهرباء والأشجار وابقَ في مكان مفتوح ولا تركض بجانب المباني.
- إذا كنت داخل السيارة اوقفها في أسرع وقت ولا تخرج إلا بعد فترة كافية بعد انتهاء الهزة مع ملاحظة الابتعاد عن الجسور والأنفاق.

2. بعد حدوث الزلزال

1- تفقد المبنى لكن بدون استخدام أية اداة .

- إذا شممت رائحة غاز افتح النوافذ واغلق الأسطوانة واخرج من المبنى.
- إذا حصل تسرب للماء اغلق المحبس الرئيس حتى يتم اصلاح العطل.
- إذا حدث تماس كهربائي اقطع الكهرباء عن المبنى لحين اصلاح العطل.

2- استمع الى وسائل الأعلام المسموعة لتصلك تعليمات الدفاع المدني .

3- لا تُشغل الهاتف الأرضي أو المحمول لاحتمال تبليغك بحدوث طارئ.

4- ابتعد عن المبنى في حالة حدوث انهيارات.

5- لا تتجمع أمام المبنى ولا تحاول مساعدة رجال الدفاع المدني (الاطفاء والانقاذ) حتى لا تتسبب بإعاقتهم عن العمل.

أتأمل.... أفكر..... ثم أجيب

حدث زلزال بقوة (6.25) درجات عام 1927 في غور الأردن، فمتى يتوقع حدوث الزلزال القادم؟

خلال الفترة من عام 2007- 2027م والله تعالى أعلم.

أتأمل.... أفكر..... ثم أجيب

هَبْ أن والدك يمتلك قطعة أرض، وأراد أن يبني بيتاً، وعند الشروع بالعمل علم أن هذه القطعة تقع على صدع نشط زلزالياً، فما النتائج التي تقدّمها لوالدك؟ ولماذا؟

تصميم وتنفيذ البيت حسب كود البناء المقاوم للزلازل والمعتمد في الأردن، لأن قطعة الأرض تقع في منطقة يتوقع حدوث الزلازل مستقبلاً فيها وذلك لوقوعها على صدع نشط زلزالياً.

إجابات أسئلة الفصل

السؤال الأول: ضع دائرة حول رمز الإجابة الصحيحة لكل فقرة من الفقرات الآتية:

رقم السؤال	1	2	3
رمز الجواب	ب	أ	ج
	(تكتونية)	(2)	(المركز السطحي للزلازل)

السؤال الثاني:

أ- 2000 كم.

ب- 10 ثواني.

ج- كلما زاد البُعد عن المركز السطحي للزلازل زاد الفرق في زمن وصول الأمواج الزلزالية الأولية والثانوية لمحطة الرصد الزلزالي.

السؤال الثالث:

- المفاهيم العلمية التي وردت أثناء الحوار بشكل صحيح هي **الزلازل**.
- المفاهيم العلمية التي وردت أثناء الحوار بشكل غير صحيح هي **قوة الزلازل، شدة الزلازل، المقياس المستخدم لقياس شدة الزلازل**.
- والأصح أن قوة الزلازل هي الطاقة المتحررة من الزلازل أثناء حدوثه وتقاس بمقياس ريختر ذو النهاية المفتوحة، بينما شدة الزلازل فهي مقدار الدمار الناتج عن الزلازل وتقاس بمقياس ميركالي المعدل الذي يتكوّن من 12 درجة.

السؤال الرابع:

أ. نعم، المناطق ذات الكثافة السكانية تكون مزدحمة بالمباني التي لا تراعي وسائل السلامة أثناء تصميمها وتنفيذها، كما أن الممرات والطرق بين المباني تكون ضيقة، لذا فإن مقدار الدمار والوفيات التي تحدث في هذه المناطق أثناء حدوث الزلازل تكون كبيرة.

ب. تكثر الزلازل في مناطق الصدوع؛ حيث تمثل البؤرة النقطة التي تتحرر منها الطاقة على شكل أمواج زلزالية، وتقع في نقطة على امتداد الصدع والنقطة التي تقع على سطح الأرض فوق البؤرة مباشرة تسمى المركز السطحي للزلازل.

ج. لأن هذه المناطق تقع على حدود الصفائح الأرضية المتحركة، حيث تحدث عندها حركة تقاربية للصفائح

الأرضية (حدود طرح) يرافق هذه الحركة نشاط زلزالي كبير، بينما الجهة الغربية من الأردن تقع على حدود الصفيحة العربية التي تحدث عندها حركة جانبية (تحويلية) يرافق هذه الحركة نشاط زلزالي محدود.

د. معظم الأنشطة الزلزالية تحدث عند حدود التقارب (الطرح) أو (التصادم) نتيجة الحركة التقاربية أو الجانبية للصفائح الأرضية التي يتشكل منها الغلاف الصخري الأرضي كما تنص عليه نظرية حركية الصفائح (الصفائح التكتونية)، كما نستدل من توزيع البؤر الزلزالية الضحلة والمتوسطة والعميقة من منطقة الأخدود إلى القارة إلى وجود عملية طرح للصفائح المحيطية المتحركة عند الحدود المتقاربة.

الجزء الثاني

الوحدة الثانية: العمليات الجيولوجية الداخلية

الفصل الثاني: البراكين

البند	إجابات الأسئلة
أولاً: تشرح البركان	<p>إجابات الأسئلة المتضمنة بالشكل (2-11): البركان: أجزاءه والمواد البركانية المرافقة له.</p> <ol style="list-style-type: none">1. حجرة الماغما، القصبية، الفوهة، المقذوفات البركانية.2. ماغما، حجرة الماغما.3. لابة.4. فتحة في صخور القشرة الأرضية تخرج منها اللابة المنصهرة والفتات البركاني والرماد البركاني والغازات. <p>أتأمل.. أفكر.. ثم أجيب</p> <ol style="list-style-type: none">1. تمتاز صخور التف البركاني الناتجة من الفتات البركاني بخفة وزنها، فسّر سبب ذلك. لوجود فراغات بين حبيباتها ناتجة من خروج الغازات منها أثناء اندفاع اجزاء من اللابة في الهواء.2. هل تعتقد أن تكون نسبة بخار الماء مرتفعة مقارنة بالغازات الأخرى في جميع براكين العالم؟ ولماذا؟ لا، البراكين التي تحدث في البحار والمحيطات تكون نسبة بخار الماء فيها مرتفعة بسبب تسرب كميات كبيرة من مياه البحر داخل البركان مقارنة بالبراكين التي تحدث على اليابسة. <p>أطور معرفتي</p> <p>ابحث في دور الأنشطة البركانية القديمة في نشأة الغلاف الجوي، وأثرها في تغيير المناخ على سطح الأرض، ثم تناقش ومعلمك وزملاءك في ما تتوصل إليه.</p> <p>كانت الأرض نشطة بركانياً وكانت الغازات المنبعثة من البراكين، هي: بخار الماء وثاني أكسيد الكربون وأول أكسيد الكربون، وكبريتيد الهيدروجين، والميثان، والأمونيا وهي نفس الغازات التي تنبعث من البراكين اليوم. وعندما برد سطح الأرض، تكاثف بخار الماء وكوّن الغلاف المائي على الأرض، وفي هذه المرحلة يُعتقد بأن الأكسجين الحر لم يكن موجوداً بعد، وهناك بعض الشواهد الجيولوجية التي تشير إلى تكوّن بيئة اختزالية ترسّب فيها الحديد غير المؤكسد.</p>

إجابات الأسئلة المتضمنة بالنشاط (2-6): الخصائص الفيزيائية للماغما والانفجارات البركانية

ثانياً:
خصائص
الماغما
والانفجارات
البركانية

- 1- تتراوح نسبة السليكا في الماغما القاعدية: 45-55%، أما نسبة السليكا في الماغما الحمضية فتكون $\leq 65\%$.
- 2- تصل درجة حرارة الماغما الحمضية إلى (700)°س، أما درجة حرارة الماغما القاعدية فتصل إلى (1200)°س.
- 3- تزداد اللزوجة كلما زادت نسبة السليكا، وتقل اللزوجة كلما زادت درجة الحرارة.
- 4- لأن لزوجتها قليلة بسبب نسبة السليكا القليلة فيها وارتفاع درجة حرارتها.
- 5- الماغما الحمضية تنتج براكين عنيفة، أما الماغما القاعدية تنتج براكين غير عنيفة؛ وتنتج الماغما المتوسطة براكين متوسطة في طبيعتها الاندفاعية.
- 6- كلما زادت لزوجة الماغما نتج عنها انفجارات بركانية عنيفة، وكلما قلت لزوجة الماغما نتج عنها انفجارات بركانية غير عنيفة.
- 7- عندما تقل نسبة السليكا في الماغما ينتج عنها براكين ذات لزوجة قليلة، لذا فأنها تناسب لعدة كيلومترات، وعند زيادة نسبة السليكا في الماغما فإنه ينتج عنها براكين ذات لزوجة مرتفعة، لذا فإنها تناسب لمسافات محدودة.

أتأمل..... أفكر..... ثم أجيب

ما الخصائص التي يعتمدها الجيولوجيون لوصف البركان بأنه عنيف أو غير عنيف؟
شكل البركان، خصائص اللابة، طبيعة المقذوفات البركانية المصاحبة له.

أطور معرفتي

1. تشكل السليكا النسبة الكبيرة من مكونات الماغما، ما هي العناصر الكيميائية الرئيسية الأخرى التي تميز الماغما الحمضية من الماغما القاعدية؟

تمتاز الماغما الحمضية بتوفر كل من أكاسيد الصوديوم (Na_2O) والبوتاسيوم (K_2O) فيها؛ أما الماغما القاعدية فتمتاز بتوفر أكاسيد الكالسيوم (CaO) وأكاسيد المغنيسيوم (MgO) وأكاسيد الحديد (FeO) فيها.

2. باستخدام مصادر التعلم المتاحة لديك، ابحث عن البراكين النشطة حول العالم في وقتنا الحالي، وتعرف على طبيعة الانفجارات البركانية المرافقة لها وقارن بينها، ثم قدم عرضاً تقديمياً فيها لمعلمك وزملائك.

تترك للطلاب القيام بهذه المهمة البحثية.

إجابات الأسئلة المتضمنة بالنشاط (2-7): الأشكال الأرضية للبراكين

1. (أ) جبل بركاني شديد الانحدار يغطي مساحات محدودة من سطح الأرض
(ب) جبل بركاني متوسط الانحدار ويغطي مساحات أكبر من الشكل (أ).
(ج) جبل بركاني قليل الانحدار، يمتد لمسافات واسعة.
2. (أ) ، لأنه شديد الانحدار.
3. (أ)
4. لا، لأن (ج) انسابت فيها اللابة لمسافات كبيرة، بينما (ب) انسابت فيها اللابة لمسافات محدودة.
5. (ج)، لأن امتداد الشكل واسع.
6. عيفة، الانحدار الشديد لشكلها نتيجة لتراكم المقذوفات البركانية والرماد البركاني حول فوهة البركان.
7. نعم، نتيجة لاختلاف الامتداد الجانبي لكل شكل من الأشكال الأرضية.
8. كلما زادت اللزوجة زاد انحدار الشكل الارضي، وصاحب ذلك المقذوفات الصلبة والرماد البركاني ليتجمّع الفتات حول فوهة البركان. وكلما قلت اللزوجة كان انحدار البركان خفيف، ويتكوّن من بازلت قليل الغازات .

أتأمل.. أفكر.. ثم أجيب

ما أوجه التشابه والاختلاف بين أشكال البراكين الثلاثة؟

أوجه التشابه: تكوّن صخور نارية سطحية ناتجة عن تبلور الماغما التي تتكون من معادن سليكاتية، ناتجة عن عمليات جيولوجية داخلية، يرافق انبعاثها الغازات والابخرة.
أوجه الاختلاف: الشكل (الانحدار، الامتداد الجانبي)، المواد البركانية المصاحبة لكل شكل، خصائص الماغما (اللابة).

أتأمل.. أفكر.. ثم أجيب

1. من أي أنواع اللابة يمكن أن تنشأ هضاب اللابة؟
اللابة القاعدية.

2. ما الشكل البركاني الناتج من وجود لابة لزوجتها مرتفعة؟ فسر ذلك.
براكين مركبة.

إجابات الأسئلة المتضمنة بالنشاط (2-8): توزّع البراكين على سطح الأرض

1. نعم.

2. نعم.

3. حزام المحيط الهادي الناري.

4. تتركز معظم الأنشطة البركانية والزلزالية في العالم على امتداد حدود صفيحة المحيط الهادي.

أتأمل .. أفكر... ثم أجيب

لماذا توجد البراكين في منطقة ظهر المحيط؟

يحدث عند منطقة ظهر المحيط حركة تباعدية للصفائح الأرضية، حيث تؤدي حركة تباعد الصفائح إلى سهولة حركة الماغما إلى سطح المحيط فتبرد وتتصلب وتكوّن سلسلة من الجبال البركانية.

أتأمل .. أفكر... ثم أجيب

1- ما الفروق التي يمكن أن نجدها في خصائص كل من براكين الحدود المتباعدة وبراكين الحدود المتقاربة؟

براكين الحدود المتقاربة	براكين الحدود المتباعدة
<ul style="list-style-type: none">• براكين مركبة• تتكوّن من تعاقب انسيابات اللابة والفتات البركاني.• السلاسل البركانية ذات امتداد جانبي محدود ومتوسطة الانحدار.• تكوّن سلاسل من الجبال البركانية أو الجزر البركانية.	<ul style="list-style-type: none">• براكين الدروع• تتكوّن من البازلت.• ذات امتداد جانبي واسع وخفيفة الانحدار.• تكوّن سلاسل من الجبال البركانية.

2- يمكن تصنيف البراكين اعتماداً على نشاطها إلى: براكين نشطة (Active Volcanoes) وبراكين خاملة (Inactive or Dormant Volcanoes) وبراكين خامدة (Extinct Volcanoes). ابحث عن الفروق بين هذه البراكين وتناقش ومعلمك وزملاءك في ذلك.

- البراكين النشطة: هي البراكين التي تحدث في الوقت الحاضر (ثارت في فترة زمنية قصيرة؛ أحدث من 10.000 سنة) .
- البراكين الخاملة: هي البراكين التي ثارت في الوقت الماضي، ويمكن أن تجدد ثورانها في الوقت الحالي أو مستقبلاً.
- البراكين الخامدة: هي البراكين التي حدثت في الوقت الماضي (ثارت منذ فترة زمنية أقدم من

رابعاً: توزع
البراكين

<p>أتأمل .. أفكر... ثم أجيب</p> <p>1- لماذا تبقى خطورة الرماد البركاني عدة سنوات بعد ثوران البركان؟ لأن الرماد خفيف الوزن وقد يغطي مساحات واسعة، ويمتد لمسافات واسعة، وقد ينتقل من منطقة لأخرى، وقد يؤدي الى اختناق الكائنات الحية وتدمير المزروعات ، كما يمكن أن يسبب الرماد بعض الأمراض التنفسية التي تصيب الإنسان كالربو الذي تستمر اعراضه عدة سنوات، بالإضافة إلى الخسائر الاقتصادية الكبيرة للدول التي تأثرت بهذا الرماد لفترة زمنية طويلة.</p> <p>2- هب أن تدفقاً طينياً كبيراً تحرك بمعدل (22) كم/ ساعة، وغطي الأرض بمعدل عمق (6)م. ماذا تتوقع أن يحدث للمناطق التي يصلها؟</p> <p>يؤدي إلى موت النباتات والكائنات الحية التي تعيش على سطح الأرض التي غطاها التدفق الطيني، تدمير المساكن والمرافق ذات الارتفاع القليل (أقل من 6م)، هروب السكان الذين يمتلكون حافلات والقاطنين بالقرب من مصدر التدفق الطيني. يجب أن تتضمن الخطة المقترحة: الهدف، الوسائل والاساليب، الاجراءات، الزمن، التقويم.</p>	<p>خامساً: الآثار الناتجة من البراكين</p>
<p>أتأمل .. أفكر... ثم أجيب</p> <p>ما مزايا استخدام طاقة الحرارة الجوفية؟</p> <p>1. لا تلوث البيئة. 2. مصدر طاقة متجدد.</p> <p>أتأمل .. أفكر... ثم أجيب</p> <p>على الرغم من أخطار البراكين إلا أن كثيراً من المجتمعات تعيش بالقرب منها، ابحث في الأسباب التي شجعت السكان للعيش في تلك المناطق، وتناقش ومعلمك وزملاءك في ذلك. أدت خصوبة التربة القريبة من البراكين إلى ازدهار الزراعة فيها، والتي تُعد مصدراً لعيش سكان هذه المناطق، كما تستفيد بعض المجتمعات من زيارة السياح لهذه المناطق.</p>	<p>سادساً: أهمية البراكين الاقتصادية</p>

إجابات أسئلة الفصل

السؤال الأول: اختر رمز الإجابة الصحيحة لكل مما يأتي:

رقم السؤال	1	2	3	4
رمز الجواب	ب	ج	ب	ج
	شديدة اللزوجة	لاهار	المخروطية	تتكوّن من طبقات متعاقبة من الفتات البركاني وانسيابات اللابة.

السؤال الثاني: فسّر ما يأتي تفسيراً علمياً دقيقاً:

أ- لأنها ناتجة من تعاقب انسيابات اللابة (غير عنيفة) والفتات البركاني (براكين عنيفة)، لذا فإنه لا يُعرف هل النشاط التالي انفجار بركاني عنيف أم لابة مناسبة وهادئة.

ب- بسبب اختلاف خصائص الماغما المكونة لها، واختلاف المواد التي تخرج من البراكين.

ج - كونها مصدر متجدد للطاقة (لا تنتهي) ولا تلوث البيئة وتكلفتها تنحصر في بناء المحطة.

د- لأنها قليلة اللزوجة.

هـ - كلما ازدادت لزوجة الماغما ساعد ذلك في تراكم الكثير من الغازات في داخلها، الأمر الذي يؤدي إلى تقييد حركتها وإحداث انفجارات بركانية عنيفة ومدمرة.

السؤال الثالث: قارن بين براكين الدروع والبراكين المركبة وفق الجدول الآتي:

وجه المقارنة/ نوع البركان	براكين الدروع	البراكين المركبة
نوع اللابة	قاعدية	تناوب الحمضية والقاعدية (متوسطة)
نوع الانفجار	غير عنيفة	تناوب براكين عنيفة وغير عنيفة

السؤال الرابع:

1. الغيمة المتوهجة، غازات ساخنة جدًا ممزوجة مع رماد بركاني وفتات أكبر من حجم الرماد.
2. تدمر كل شيء في طريقها واختناق الكائنات الحية ومنها الإنسان، لأنها تتحرك من قمة البركان نحو الأسفل بسرعة كبيرة تبلغ حوالي (200) كم/ساعة.

السؤال الخامس

تترك للطالب حرية الإجابة عن هذا السؤال؛ ومن هذه الإجابات: أقترح الاستفادة من مصادر الطاقة المتجددة كالطاقة الشمسية وطاقة الرياح بالإضافة إلى الاستفادة من مصادر الطاقة الحرارية الجوفية من مناطق حفرة الانهدام الأردني (غور الأردن والبحر الميت).

إجابات أسئلة الوحدة الثالثة المحيطات

• الفصل الأول: تضاريس قاع المحيط وخصائص مياهه

البند	إجابات الأسئلة																
أولاً: تضاريس قاع المحيط	<p>تأمل... أفكر... ثم أجيب</p> <p>1- احسب عمق نقطة في قاع البحر وصل إليها صدى الصوت المرسل إلى جهاز السبر الصوتي بعد (1.4 ثانية) من إرسال الموجة الصوتية، [علماً أن سرعة الصوت في الماء تساوي (1500 م/ث)].</p> <p>الحل:</p> <p>1- اعتماداً على قانون السرعة = المسافة / الزمن نحسب المسافة التي تمثل المسافة المقطوعة ذهاباً وإياباً = $1500 \times 1.4 = 2100$ م العمق = المسافة / 2 = $2100 / 2 = 1050$ متر. أو: نقسم الزمن على (2) ثم نضرب بالمسافة، كآلاتي: الزمن = $1.4 / 2 = 0.7$ ثانية العمق = المسافة = $1500 \times 0.7 = 1050$ م</p> <p>2- قارن بين الطرائق المستخدمة في دراسة تضاريس قاع المحيط من حيث الدقة:</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>الطريقة</th> <th>الحوال والأثقال</th> <th>السبر الصوتي</th> <th>الأقمار الصناعية</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>الدقة</td> <td>قليلة</td> <td>متوسطة</td> <td>عالية</td> </tr> <tr> <td>الجهد</td> <td>كبير</td> <td>متوسط</td> <td>قليل</td> </tr> <tr> <td>الصعوبات</td> <td>كثيرة</td> <td>قليلة</td> <td>قليلة جداً</td> </tr> </tbody> </table> <p>تأمل... أفكر... ثم أجيب</p> <p>عرفت أن الحافات القارية هي ذلك الجزء الذي يفصل بين القارة وقعر المحيط، والحافات القارية تعادل نحو (20%) من مساحة المحيطات، ولها أهمية اقتصادية كبيرة، فهي تمثل المدخل الرئيس للرسوبيات والأملاح، والمصدر الرئيس للغذاء للكائنات الحية البحرية</p>	الطريقة	الحوال والأثقال	السبر الصوتي	الأقمار الصناعية	الدقة	قليلة	متوسطة	عالية	الجهد	كبير	متوسط	قليل	الصعوبات	كثيرة	قليلة	قليلة جداً
الطريقة	الحوال والأثقال	السبر الصوتي	الأقمار الصناعية														
الدقة	قليلة	متوسطة	عالية														
الجهد	كبير	متوسط	قليل														
الصعوبات	كثيرة	قليلة	قليلة جداً														

والمواد الخام. تناقش ومعلمك وزملاءك في التأثيرات التي يمكن أن تحدث لو أنه لم تكن هناك حافات قارية.

إن حوالي (90%) من الكائنات البحرية تجد لها المكان المناسب للعيش في منطقة الحافات القارية وبالتالي فإن فقدان الحافات القارية يعني فقدان هذه الكائنات الحية. ونظراً لكون الحافات القارية المدخل الرئيس للرسوبيات والأملاح والمصدر الرئيس للغذاء والمواد الخام، فإن عدم وجودها يعني عدم وجود هذه الثروات كالنفط.

أطور معرفتي

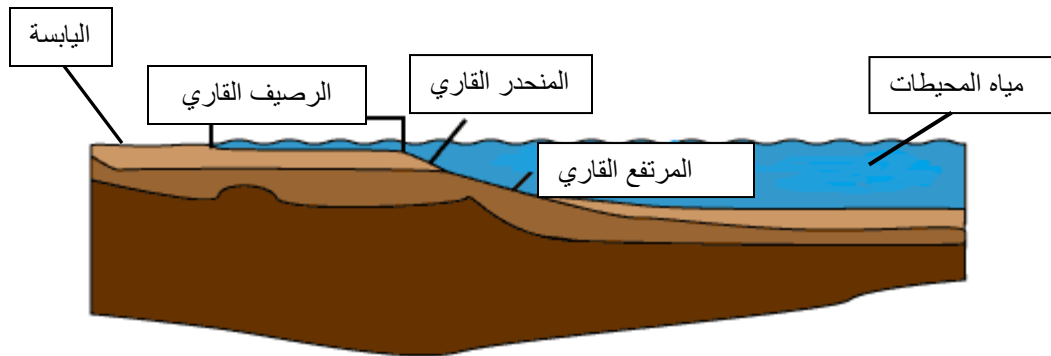
إذا كان ارتفاع قمم الجبال البحرية أعلى من سطح المياه، فماذا تُسمى الجبال البحرية في هذه الحالة؟ وما سبب حثّ هذه الأجزاء التي تعلو سطح الماء؟ وما الخطر الذي يمكن أن ينتج عن حثّها وعدم رؤية البحارة لها، وتمييزهم إياها؟
تسمى جزيرة؛ وسبب حثّ هذه الأجزاء قوة حثّ الأمواج ، ويكمن الخطر في ذلك ان ينتج عن عدم تمييزها اصطدام السفن والمراكب بها.

أتأمل ... أفكر... ثم أجيب

1. قارن بين أجزاء الحافات القارية؛ الرصيف القاري والمنحدر القاري والمرتفع القاري من حيث الإنحدار والعمق.

وجه المقارنة/ جزء الحافة القارية	الرصيف القاري	المنحدر القاري	المرتفع القاري
الانحدار(الميل) بالدرجات	0.1°	4°	أقل من 1°
العمق بالأمتار	200	2500-200	4000-2500

2. ارسم مخططاً بسيطاً لحافة قارية موضحاً فيه الأجزاء الرئيسة للحافات القارية.



3- يمكن أن تكون الحافات القارية مستقرة أو غير مستقرة. ابحث في سبب تسمية كل منها بهذا الاسم، والفروقات بينها وتناقش ومعلمك وزملاءك في ذلك.

الحافات القارية غير المستقرة (النشطة): هي حافات تتكون عند حدود الصفائح (عند التقاء صفيحتين احدهما قارية والأخرى محيطية)، وتسمى بالحافات النشطة؛ لكثرة حدوث البراكين والزلازل عند هذه الحدود نتيجة غوص صفيحة محيطية (الأكثر كثافة) تحت صفيحة قارية (الأقل كثافة). وتنتهي الحافة القارية غير المستقرة بأخدود بحري عميق.

الحافات القارية المستقرة: هي ذلك الجزء من المحيط الذي يفصل بين القارة والمحيط ضمن نفس الصفيحة.

أتأمل... أفكر... ثم أجيب

1. يكون تركيز عنصر الكلور قليل جداً في القشرة الأرضية، بينما يكون تركيزه هو الأعلى في مياه المحيطات، فسّر ذلك.
لان ذائبية كبيرة.
2. ما دور البراكين التي تحدث في قيعان البحار والمحيطات، وخاصة في منطقة ظهر المحيط، في ملوحة مياهها؟
تعمل البراكين على زيادة تركيز المواد الذائبة في مياه المحيط بسبب الغازات والمواد المنبعثة من فوهة البركان.

أطور معرفتي

تمتص المحيطات ما يقارب ربع كمية غاز ثاني أكسيد الكربون المنبعث إلى الغلاف الجوي بسبب حرق الوقود الأحفوري، وقطع وحرقت مساحات كبيرة من الغابات، وغيرها من الأنشطة البشرية؛ ونظراً لوجود كميات متزايدة من ثاني أكسيد الكربون تنبعث في الغلاف الجوي نتيجة الأنشطة البشرية، فإن المحيطات تمتص كميات أكبر بمعدلات متزايدة بشكل مستمر، ابحث في أثر ذلك في كيميائية مياه المحيطات، وتأثيره في بعض الكائنات الحية كالمرجان مثلاً، اكتب ما توصلت إليه على شكل مقالة ثم تناقش ومعلمك وزملاءك فيها.

تترك للطالب حرية الإجابة عن هذا السؤال؛ وعرض المقالة التي يقوم بكتابتها على زملائه الطلبة.

أتأمل... أفكر... ثم أجيب

1. يصل متوسط ملوحة مياه خليج العقبة إلى (40.5-40.9)%، ومتوسط ملوحة مياه البحر الأبيض المتوسط إلى (39.0)%، فسّر سبب ارتفاع ملوحة مياه خليج العقبة مقارنة بملوحة مياه البحر المتوسط وملوحة مياه المحيطات الأخيرة.
وذلك بسبب نسبة التبخر العالية.
2. لماذا تُعدّ ملوحة مياه البحر الميت هي الأعلى في جميع المسطحات المائية؟
لأنه من البحار المغلقة، وبسبب ارتفاع نسبة التبخر فيه نتيجة ارتفاع درجة الحرارة.

ثانياً:
الخصائص
الكيميائية
والفيزيائية
لمياه البحار
والمحيطات

أتأمل... أفكر... ثم أجيب

1. هل تزيد كمية المياه في مستودع الغواصة عند النزول أو الصعود إلى أعلى في البحر؟ ولماذا؟

في حالة نزول الغواصة تزيد كمية المياه في الخزان مما يزيد من كتلة الغواصة وبالتالي تزداد كثافتها مقارنة بكثافة الماء، وتهبط إلى الأسفل.

2. هل تتوقع أن تتغير قيمة الكثافة باختلاف العمق؟ وما تأثيرها على الملوحة؟

نعم تتغير حيث تزداد الكثافة مع زيادة العمق بسبب انخفاض درجة الحرارة وتقارب الجزيئات من بعضها البعض؛ وسوف تزيد نسبة الملوحة مع العمق.

أطور معرفتي

1. أيهما يكون تأثيره أكبر في كثافة المياه في البحار المغلقة، الملوحة أم درجة الحرارة؟ فسّر إجابتك.

درجة الحرارة؛ لأن كمية الماء تتناقص باستمرار في البحار المغلقة بسبب التبخر مما يؤدي إلى زيادة الكثافة.

2. أيهما يكون تأثيره أكبر في كثافة المياه في البحار المفتوحة، الملوحة أم درجة الحرارة؟ فسّر إجابتك.

الملوحة؛ لأن المياه سوف تتدفق إلى البحار المفتوحة من مصادر متدفقة ومن ثم فإن هناك تباين في كتلة الأملاح الذائبة في المياه القادمة إليها، والكثافة كما نعتمد على كتلة الأملاح الذائبة وتزداد بازدياد الملوحة.

السؤال الأول: اختر رمز الإجابة الصحيحة لكل مما يأتي:

رقم السؤال	1	2	3	4	5
رمز الجواب	ب	ج	أ	ب	أ

إجابات
أسئلة
الفصل
الأول

السؤال الثاني: فسّر ما يأتي تفسيراً علمياً دقيقاً:

(أ) كثافة المياه الدافئة أقل من كثافة المياه الباردة.

بسبب تباعد الجزيئات في المياه الدافئة نتيجة ارتفاع درجة الحرارة فيها، مما يؤدي إلى زيادة الحجم مع ثبات الكتلة.

(ب) كثافة المياه المالحة أكبر من كثافة المياه العذبة.

وذلك لأن كثافة الماء تعتمد على كمية الأملاح فيها (بالإضافة إلى درجة حرارتها)؛ وكلما زادت كمية الأملاح المذابة في الماء؛ ملأت الفراغات بين جزيئات الماء، مما يتسبب في كتلة أكبر في وحدة الحجم.

السؤال الثالث: ما تأثير اختلاف ذائبية بعض العناصر والأيونات على وفرتها في مياه المحيطات؟ وضّح إجابتك من خلال الأمثلة.

كلما زادت ذائبية العنصر في مياه المحيطات؛ زادت وفرته فيها. ومثال ذلك عنصر الكلور الذي يمتاز بذائبية الكبيرة؛ وبالتالي وفرته الكبيرة في مياه المحيطات أما السيلكون فيترسب على شكل سيلكا غير متبلورة نتيجة انخفاض ذائبية.

السؤال الرابع:

أ- ما رمز الجبل الأحدث؟ وما رمز الجبل الأقدم؟
الحل: رمز الجبل الأحدث (أ)، ورمز الجبل الأقدم (ج)

ب- ما سبب حركة الجبال البحرية؟

الحل: نتيجة استمرار التوسع في قاع المحيطات .

ج- كيف يتم تحديد عمر الجبل البحري الأقدم؟

كلما زاد بعد الجبل عن ظهر المحيط كان عمره أكبر.

السؤال الخامس:

أ- هل يؤثر انصهار الجليد في المحيطات الشمالية القطبية والجنوبية القطبية في التقليل من ملوحة المحيطات؟ فسر إجابتك.

نعم بسبب زيادة كمية المياه العذبة وثبات نسبة الأملاح الذائبة ومن ثم تقل الملوحة.

ب- عند التقاء كميتين من المياه إحداهما كانت عند خط عرض 30° جنوب دائرة الاستواء، والأخرى عند دائرة الاستواء، فإن العينة الأولى تغوص تحت الأخرى. فسر سبب ذلك.

لان درجة حرارة الكمية الأولى أقل فإن كثافتها ستكون أكبر ومن ثم تغوص تحت الكمية الأسخن ذات الكثافة الأقل.

• الفصل الثاني: الأمواج والتيارات البحرية

أولاً: الأمواج البحرية

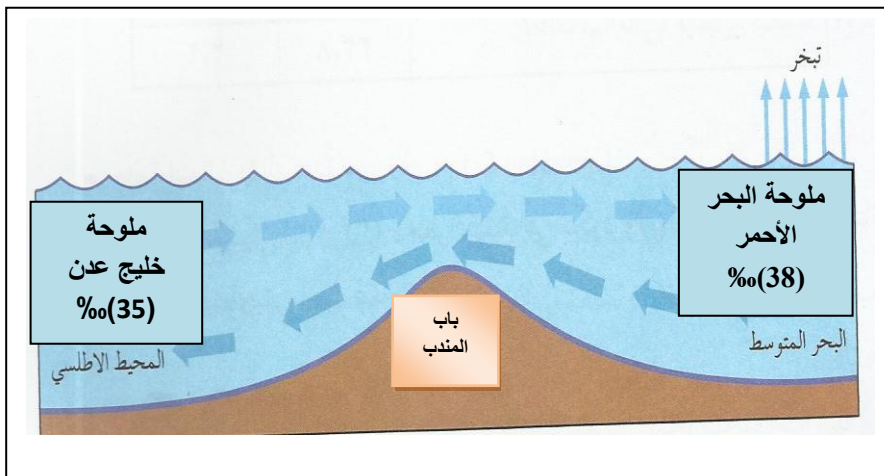
أتأمل... أفكر... ثم أجيب
هل لطول الفترة الزمنية التي تهب في أثنائها الرياح أثر في سرعة الأمواج وقوتها؟ صف أثرها إن وجد.

كلما ازدادت فترة هبوب الرياح بقوة معلومة، ازدادت سرعة حركة الأمواج، ومن ثم تزداد فترات الأمواج وارتفاعاتها وقوتها.

أطور معرفتي

بالرجوع إلى مصادر التعلم المتاحة لديك ارسم تيارات الكثافة وحدد اتجاه حركتها عبر مضيق باب المنذب الذي يقع بين خليج عدن الذي تبلغ ملوحة مياهه (35)% والبحر الأحمر الذي تبلغ ملوحة مياهه (38)%.

ثانياً: التيارات البحرية



أطور معرفتي

تشتهر بعض الدول بغنى شواطئها بالثروة البحرية والأسماك؛ ابحث عن بعضها، وتناقش ومعلمك وزملاءم في الخصائص التي تتميز بها مياه هذه الشواطئ، وسبب غناها بالثروة البحرية والأسماك.

- يعد الخليج العربي كنزاً غني بالأسماك والأحياء البحرية الأخرى، قل أن تتوفر في غيره من البحار، فهو يشبه انعزاله يشكل بيئة بحرية فريدة وغنية. وتتوفر في مياهه الهائمات النباتية والحيوانية (البلانكتون) التي تتكون أساساً من النباتات والطحالب المجهرية، ويعد (البلانكتون) الأساس الغذائي الهام لجميع الأسماك والحيوانات البحرية.
- وتوجد على طول الساحل الغربي للخليج العربي الشعاب المتقطعة والتي تظهر بوضوح أثناء حركة الجزر، ويتخلل هذه الشعاب مساحات مغطاة بالرمال التي تحملها الرياح والأمواج والتيارات البحرية وترسبها. هذا وتتوقف ملائمة مياه الخليج وصلاحيتها لتكاثر الأسماك وتنوعها على خصائصها الطبيعية والكيميائية، وهي خصائص عدة منها:

أ/ درجة الحرارة (Temperature):

- تؤثر درجة حرارة المياه على نواح متعددة من أهمها تأثيرها المباشر على توزيع الكائنات الحية البحرية بمختلف أنواعها وعلى نموها وتكاثرها وتأثيرها المباشر وغير المباشر على مناخ اليابس.
- وتتصف مياه الخليج العربي بارتفاع درجة حرارتها عامة. ويوجد تغير كبير في درجات الحرارة بين الصيف والشتاء، ونتيجة للاختلاف الكبير في درجات حرارة الهواء ينتج عنه تغير كبير في حرارة المياه. وتعد درجة حرارة المياه عاملاً مهماً في إذابة بعض الأملاح والغازات اللازمة لغذاء الأسماك ولهذا تؤثر على توزيعها، فارتفاع درجة الحرارة يساعد على سرعة ذوبان الصخر الجيري في الماء وعلى سرعة امتصاص الأسماك له وهو ما تحتاجه لبناء هيكلها. وتعد درجة حرارة المياه في الخليج العربي مناسبة جداً لنمو الأحياء المائية وتكاثرها وخاصة في فصل الشتاء والخريف لاعتدال الحرارة ولوجود شط العرب في الشمال الذي يعمل على تغيير في درجات الحرارة وتلطيفها.

ب/ درجة الملوحة (Salinity):

- نظراً للظروف المناخية السائدة في المنطقة كارتفاع الشديد في درجات الحرارة معظم شهور السنة وانخفاض معدلات الأمطار بشكل عام وارتفاع معدل التبخر بشكل ملحوظ مما يسبب عجزاً مائياً على مدار شهور السنة، بمعنى أن ما يفقد من مياه الخليج العربي عن طريق التبخر يزيد على ما يضاف إليه عن طريق مياه الأمطار أو الأنهار والسيول، الأمر الذي يؤدي بالطبيعة إلى ارتفاع درجات الملوحة ارتفاعاً كبيراً بالقياس إلى البحار الأخرى.
- وهذا الارتفاع يتفاوت من مكان لآخر ويزداد في المناطق المعزولة، حيث يبلغ متوسط ملوحته عند عمق 15متر ما بين 37-40%. أما بالنسبة لملوحة المياه السطحية فإنها تزداد

من 36.6% قرب مدخله حتى 40.6% بالقرب من الحوض الشمالي، بينما تبلغ في المناطق الضحلة من 40-50% وتزداد من 60-70% في البحيرات والخلجان الساحلية.

- وتؤثر الملوحة في الثروة السمكية لمياه الخليج بطريق غير مباشر، وتأثيرها هنا يختلف عن تأثير درجة حرارة المياه على الثروة السمكية فعندما تقل درجات الملوحة تتناقص كثافة المياه فيؤدي هذا التناقص إلى إغراق كائنات البلاكتون التي تتغذى عليها الأسماك، أما عندما ترتفع الملوحة ترتفع أيضاً كثافة المياه فتظل النباتات طافية مستفيدة بالضوء الشمسي، وهكذا فارتفاع الملوحة الذي تمتاز به مياه الخليج يجعل منها بيئة صالحة زاخرة بالثروة السمكية لكثرة البلاكتون النباتي فيها.

ج/ كمية التبخر (Evaporation):

- يقدر متوسط معدل التبخر اليومي في الخليج العربي 4ملم/ يوم أي ما يعادل 1460ملم/سنة. ويعد معدل التبخر هذا أعلى من معدل التبخر فوق المحيطات التي تقع على خطوط العرض المناظرة.

د/ التيارات البحرية (Currents):

- تُعدّ من أهم العوامل المسببة لنقل الرواسب على امتداد المناطق الضحلة للخليج العربي التيارات البحرية والأمواج والمد والجزر. وتخضع هذه العوامل لتأثيرات كثيرة أهمها عنصر الرياح المباشر واختلاف الضغط الجوي وعامل دوران الأرض حول نفسها وشكل السواحل وامتدادها، وهذه كلها عوامل مؤثرة على التيارات البحرية لكنها خارجية بالنسبة للمياه. أما العوامل الذاتية فتتمثل في خصائص المياه نفسها كالتباين في كثافة المياه والاختلاف في درجة حرارتها ودرجة ملوحتها.
- وتتأثر مياه الخليج العربي بالإضافة إلى هذه العوامل بالمؤثرات المحلية كالتباين المائي على جانبي مضيق هرمز ودخول مياه شط العرب إلى الخليج العربي. وتتمثل التيارات البحرية في الخليج العربي في التيار السطحي الرئيسي الدائم (طوال العام) الذي يسير من خليج عمان ويكون اتجاهه عكس عقارب الساعة، أي أنه يتجه نحو الساحل الإيراني شرقاً، ثم يصل إلى الشمال وينحرف ناحية الشمال الغربي ثم الغربي حيث يصبح اتجاهه ناحية الساحل الغربي نحو الجنوب ثم الجنوب الشرقي، إلى أن يصل إلى ساحل الإمارات العربية فيكون عمودياً عليه، ثم ينحرف ليدخل خليج عمان مرة أخرى وبذلك ويكون تياراً مضاداً للأول، ويكمل الحلقة التي بدأها بالدوران بمحاذاة شواطئ الخليج، فالأول داخل (من ناحية خليج عمان) والثاني خارج لأن الخليج أكثر دفئاً، ومع أن تأثيره قليل في الاحتكاك بالصخور ونقل الترسبات، فإنه يحمل كمية لا بأس بها من البلاكتون ويعمل على خلط الحياة الحيوانية ما بين البحر العربي والخليج العربي وكذلك فإنه يجدد مياه الخليج حيث يجلب له مياه جديدة من المحيط، وينتج عن عملية الخلط هذه توزيع عادل في نسبة الملوحة وتقليل نسبتها وتجانس درجات حرارة الماء وفي الموارد الغذائية المعدنية والأحيائية، وهذا يؤثر بصورة مباشرة وغير مباشرة على جلب الثروة السمكية وتوافرها في الخليج العربي.

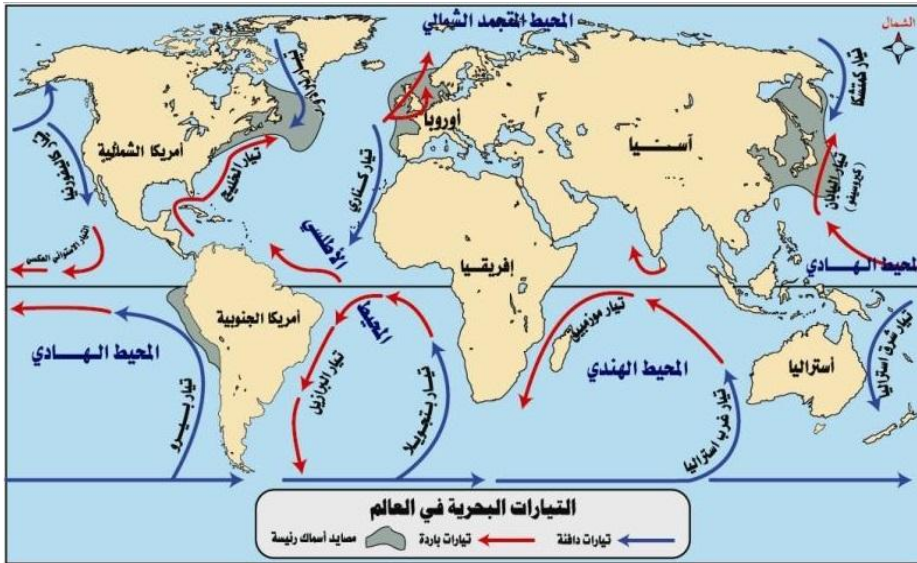
هـ/ المد والجزر (Tides):

- تختلف حركة المد والجزر في الخليج العربي ككل، وتتوقف هذه الحركة على عدة عوامل أهمها عمق المياه واتساع الخليج أو ضيقه ومدى اتساع فتحة الخليج وطوبوغرافية خط الشاطئ. ويتميز الخليج العربي بظاهرة المد والجزر نصف اليومي، وفي بعض المناطق تعتبر ظاهرة المد والجزر اليومي هي السمة السائدة حيث تحدث مرة كل 24 ساعة و50 دقيقة تقريباً. كما توجد مناطق خليط معظمها تتميز بظاهرة المد والجزر نصف اليومي وأخرى معظمها يومي ويختلف الفرق بين المد والجزر من منطقة لأخرى من 0.6 إلى 6 متر.

و/ الموج (Waves):

- وينتج عن العوامل السابقة وخاصة الرياح والتيارات البحرية وحركة المد والجزر تكوين الأمواج التي تؤثر على الكائنات الحية البحرية في الخليج، وتعد الرياح العامل الرئيسي لنشأة الأمواج فبازدياد المسافة التي تهب عليها الرياح والفترة الزمنية تزداد سرعة حركة الأمواج. وتسود الأمواج العادية التي يبلغ ارتفاعها 1 متر حوالي 75% من الوقت، أما الأمواج العالية التي ارتفاعها أكثر من 1.5 متر فتمثل حوالي 5-6% وتحدث غالباً في فصلي الشتاء والخريف. أما الأمواج التي يصل ارتفاعها 1.8 متر أو أكثر فتمثل 10% بينما تمثل الأمواج القوية التي تزيد عن 3.5 متر نسبة 1%، وجدير بالذكر أن سرعة الرياح في غرب الخليج العربي في يوم عاصف تصل إلى 100 كم/ساعة مما يؤدي إلى موج يصل ارتفاعه إلى 6 أمتار.
- وتؤثر الأمواج على الخليج فقد تعمل على صعوبة الملاحة والصيد وذلك عندما ترتطم الأمواج بتيارات المد القريبة من الساحل ويقل أثرها عندما تكون بعيدة عنه. ولعلها عاملاً مهماً من عوامل النحت والترسيب فهي تعمل على نحت السواحل وتآكلها وتكوين الكهوف والمغارات البحرية، ومما يهمننا من عملها أكثر ما تسببه بفعل الرياح في جلب المواد الغذائية من الأعماق الضحلة إلى المستويات السطحية، وخاصة المناطق الضحلة التي تكثر فيها حدة ارتفاع الموج.
- وهكذا نجد كيف أن للعوامل والظروف الجغرافية الطبيعية تأثيراً واضحاً في تكوين البيئة الملائمة للكائنات البحرية عموماً وخاصة الأسماك في مياه الخليج العربي، فارتفاع درجات حرارة المياه نسبياً وارتفاع درجات الملوحة وطول فترة الإشعاع الشمسي، تضافرت جميعاً في تكوين بيئة صالحة لتكاثر البلاكتون النباتي الذي يعد الغذاء الرئيسي للثروة السمكية.
- تتنوع فوائد الثروة السمكية لتشمل جوانب عدة في حياة الإنسان، فهي من ناحية مصدراً رئيسياً لبعض أهم العناصر الغذائية التي لا غنى عنها لتقويم صحة الفرد البدنية والعقلية. كما تعد الثروة السمكية عموماً حقلاً خصباً في ميدان الطب، حيث يعتقد بأن أكثر من 10% من النباتات البحرية يعتبر مضاداً حيوياً، إذ سمحت المواد البحرية بإعداد أصناف جديدة من المضادات الحيوية ومسكنات الألم.

- وهناك أنواع من الإسفنج والطحالب البحرية تستخرج منها عقاقير مقاومة لأمراض السرطان وكذا لتنشيط جهاز المناعة في الجسم. كما تستخدم الطحالب والاسفنجيات في صناعة بعض الأغذية والصناعات الصيدلانية وصناعة الورق والأفلام والجلود والنسيج ومستحضرات التجميل ومعاجين الأسنان وصناعة البلاستيك.
- وهكذا تدخل الثروة السمكية في عداد أعمدة الاقتصاد الوطني لكثير من الدول، سواء استغلت كصناعات تحويلية أو استثمرت لتنشيط الحركة السياحية أو تم التركيز عليها كمصدر غذائي يستهلك محلياً ويصدر الفائض منه للخارج..
- وتُعدّ مناطق التقاء التيارات البحرية الدافئة بالباردة أغنى مصائد الأسماك في العالم؛ كما هو موضح في الشكل الآتي:



السؤال الأول: اختر رمز الإجابة الصحيحة لكل مما يأتي:

رقم السؤال	1	2	3	4
رمز الجواب	أ	ج	ب	ب

السؤال الثاني:

1- أي المسطحات المائية أقل ملوحة، (أ) أم (ب) أم (ج)؟

الحل: (ج)

2- ما العامل الرئيس المؤثر في تغيير درجة ملوحة هذه المناطق؟

الحل: درجة الحرارة.

3- صف علاقة تغير الملوحة بتغير الحرارة.

كلما زادت درجة الحرارة زادت الملوحة.

السؤال الثالث:

أ- تؤثر درجة الحرارة في تغير الكثافة، بناءً على دراستك لخصائص مياه البحار والمحيطات،

ما هي أنواع تيارات الكثافة التي يكون اختلاف درجة الحرارة هو العامل المسبب لها؟

1- التيارات الناتجة عن التبخر: تنتج عندما تتبخر المياه السطحية فتزداد الكثافة فتهدب الى الاسفل فتسهم من ثم بتكوين التيارات.

2- التيارات الباردة: هي تيارات ناتجة عن درجات التبريد والتجميد المفرطة.

3- التيارات الباردة الصاعدة: تحدث بسبب تحريك الرياح السطحية للمياه القريبة من الشاطئ عند ذلك تنتقل المياه الباردة العميقة الى السطح محدثة تيارات صاعدة.

ب- بين دور تيار الكثافة في تزويد البحر الأحمر بما يحتاجه من مياه على الرغم من التبخر المرتفع نسبياً وعدم وجود أنهار تصب فيه.

في فصل الشتاء يعوّض البحر الأحمر كمية المياه التي فقدتها نتيجة عملية تبخر مياهه في الصيف من خلال انتقال كميات كبيرة من مياه خليج عدن إليه عبر مضيق باب المندب، وتقدر كمية التبادل المائي التي تحدث من خلال مضيق باب المندب بحوالي ثلاث آلاف كيلومتر مكعب لصالح البحر الاحمر. وذلك بسبب تيارات الكثافة الناتجة عن اختلاف كثافة كلا المسطحين

السؤال الرابع:

أ- إذا كانت جزيئات الماء لا تتحرك باتجاه حركة الموجة، فكيف تفسّر ركوب الرياضيين الأمواج؟

لأن جزيئات الماء تتحرك حركة دائرية أو إهليلجية، فتدفع الرياضيين إلى الأمام.

ب- عندما أبحر (كولمبوس) من البرتغال متجهاً نحو الغرب لم يصل إلى أمريكا، بل وصل جزر الأنتيل الكبرى الواقعة جنوباً، لماذا؟
لأنه تحرك باتجاه حركة تيار الخليج.