

كل ما يحتاجه الطالب في جميع الصفوف من أوراق عمل واختبارات ومذكرات، يجده هنا في الروابط التالية لأفضل مواقع تعليمي إماراتي 100 %

<u>تطبيق المناهج الإماراتية</u>	<u>الاجتماعيات</u>	<u>الرياضيات</u>
<u>الصفحة الرسمية على التلغرام</u>	<u>الاسلامية</u>	<u>العلوم</u>
<u>الصفحة الرسمية على الفيسبوك</u>	<u>الانجليزية</u>	
<u>التربية الاخلاقية لجميع الصفوف</u>	<u>اللغة العربية</u>	
<u>التربية الرياضية</u>		
<b>مجموعات التلغرام.</b>	<b>مجموعات الفيسبوك</b>	<b>قنوات تلغرام</b>
<u>الصف الأول</u>	<u>الصف الأول</u>	<u>الصف الأول</u>
<u>الصف الثاني</u>	<u>الصف الثاني</u>	<u>الصف الثاني</u>
<u>الصف الثالث</u>	<u>الصف الثالث</u>	<u>الصف الثالث</u>
<u>الصف الرابع</u>	<u>الصف الرابع</u>	<u>الصف الرابع</u>
<u>الصف الخامس</u>	<u>الصف الخامس</u>	<u>الصف الخامس</u>
<u>الصف السادس</u>	<u>الصف السادس</u>	<u>الصف السادس</u>
<u>الصف السابع</u>	<u>الصف السابع</u>	<u>الصف السابع</u>
<u>الصف الثامن</u>	<u>الصف الثامن</u>	<u>الصف الثامن</u>
<u>الصف التاسع عام</u>	<u>الصف التاسع عام</u>	<u>الصف التاسع عام</u>
<u>الصف التاسع متقدم</u>	<u>الصف التاسع متقدم</u>	<u>الصف التاسع متقدم</u>
<u>الصف العاشر عام</u>	<u>الصف العاشر عام</u>	<u>الصف العاشر عام</u>
<u>الصف العاشر متقدم</u>	<u>الصف العاشر متقدم</u>	<u>الصف العاشر متقدم</u>
<u>الحادي عشر عام</u>	<u>الحادي عشر عام</u>	<u>الحادي عشر عام</u>
<u>الحادي عشر متقدم</u>	<u>الحادي عشر متقدم</u>	<u>الحادي عشر متقدم</u>
<u>ثاني عشر عام</u>	<u>الثاني عشر عام</u>	<u>الثاني عشر عام</u>
<u>ثاني عشر متقدم</u>	<u>الثاني عشر متقدم</u>	<u>الثاني عشر متقدم</u>



الإمارات العربية المتحدة  
وزارة التربية والتعليم



عام التسامح

2018 - 2019

8

نسخة المعلم

McGraw-Hill Education

العلوم المتكاملة

نسخة الإمارات العربية المتحدة

[www.almanahj.com](http://www.almanahj.com)



Mc  
Graw  
Hill  
Education



2019  
عام التسامح

مجموعات فخر الوطن وعام زايد

نسخة المعلم

McGraw-Hill Education

# العلوم المتكاملة

نسخة الإمارات العربية المتحدة

للسف 8 مآلد 3

[www.almanahj.com](http://www.almanahj.com)





### أين تتكون البراكين؟

كأن حصة من الأصدقاء يتحدثون عن البراكين. ولكن لكل منهم فكرة مختلفة عن مكان تكون البراكين. وهذا هو الحوز الذي دار عليه.

عمر : أعتقد أن معظم البراكين تتكون فوق المناطق الساخنة في المحيط.

أحمد : أعتقد أن معظم البراكين تتكون في المناطق الحارة.

يوسف : أعتقد أن معظم البراكين تتكون في المناطق التي يمكن أن تحدث فيها الزلازل.

رائد : أعتقد أن معظم البراكين تتكون في المناطق التي لا تحدث فيها زلازل.

علي : أعتقد أن البراكين يمكن أن تتكون في أي مكان على سطح الأرض. حيث لا يوجد مناطق معينة يُرَجَّح تكون البراكين فيها.

صاح دائرة حول اسم الرميل الذي نطق أكثر مع رأيك. اشرح سبب موافقتك لرأي ذلك الرميل.

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

### فكرة الرئيسة

البراكين تتكون في المناطق الساخنة والبراكين والبراكين

#### 9.1 الزلازل

ما المقصود بالزلازل؟

أين تحدث الزلازل؟

كيف يراقب العلماء النشاط الزلزالي؟



#### 9.2 البراكين

كيف تتكون البراكين؟

ما العوامل التي تسهم في تحديد شدة تيار البركان؟

كيف يتم تصفح البراكين؟



www.almanahj.com



### أين تتكون البراكين؟

إجابات الفقرة أسئلة بيح كيلي

الاستكشافية موجودة في نسخة المعلم من كتاب الأنشطة المختبرية.

### الزلازل والبراكين

#### الفكرة الرئيسة

لا توفيقاً صحيحة أو خاطئة لهذه الأسئلة. اكتب الأسئلة التي ابتكرها الطلاب خلال المناقشات على ورقة لوحات وعد إليها خلال هذه الوحدة.

#### أ سئلة توجيهية

#### أولاً: ما الزلازل والبراكين؟

اطرح هذا السؤال لتقوم معرفة الطالب المنطقة عن الزلازل والبراكين. وضح أنك لا تريد الوصول إلى تعريف بعينه، إلا أنك تريد أن يعبر الطلاب بأسلوبهم عما يعرفونه عن الزلازل والبراكين، أو ما قد يعرفونه من حقائق أخرى عنهما.

#### ثانياً: مدى العلاقة بين التفاعل الذي يحدث تحت سطح الأرض وحدوث الزلازل والثورات البركانية؟

يدفع هذا السؤال الطلاب إلى الشروع في التفكير في العلاقة بين العمليات التي تتم في الليثوسفير وطبقتا الآستينوسفير وما يقع فوق سطح الأرض من أحداث. تحدثت الزلازل والبراكين نتيجة للعمليات التي تحدثت تحت سطح الأرض.

#### ثالثاً: بعد استمراء جمع العلماء للبيانات المتعلقة بالزلازل والنشاط البركاني أمراً مهماً؟

ينبغي أن يفهم الطلاب أن جمع وتحليل البيانات المتعلقة بالظروف السائدة قبل أي من هذه الأحداث وبعدها وخلالها يساعد العلماء على تقييم احتمالية وقوع أحداث مستقبلية شبيهة.

### الاستعداد للقراءة

#### ماذا تعتقد؟

استخدم هذا الدليل الاستباقي لقياس المعلومات العامة لدى الطلاب وتصورتهم المسبقة حول الزلازل والبراكين. في نهاية كل درس، اطلب من الطلاب قراءة إجاباتهم السابقة وتقييمها. وينبغي تشجيع الطلاب على تغيير أي من إجاباتهم.

#### المجموعة الاستباقية للدرس 1

1. تنكسر القشرة الأرضية إلى كتل صخرية صلبة ينتج عن حركتها حدوث الزلازل والثورات البركانية.

موافق. تتكون القشرة الأرضية من صفائح تكتونية بطيئة الحركة ينتج عن اصطدامها حدوث الزلازل والثورات البركانية.

2. تحدثت الزلازل موجات طاقة تنتقل عبر الأرض.

موافق. تنقل الزلازل الموجات الأولية التي تنتقل عبر باطن الأرض.

نشاط استكشافي

ما أسباب حدوث الزلازل؟

حدث الزلازل كل يوم نحو 25 زلزلاً تقريباً في المتوسط على الكرة الأرضية كل يوم. ويختلف حجم الزلازل في شدتها، ما أسباب هذه الزلازل؟ في هذا النشاط، سنحاول الطاقة المتخزنة أثناء حدوث الزلازل ولا نلاحظ العتراض التالي:

الإجراء

- اقرأ واكتب نموذج السلسلة بالترتيب.
- اربط اثنين من الأشرطة المطاطية الكبيرة والسبكة مع بعضها البعض.
- ثم بعد أخذ الحزام المطاطي، شغل طولي.
- احزن الكتاب.
- استخدم كرهين لتثبيت ورقة من الورق الصنغرة مطوخة الغشوبة على الطاولة.
- أضرب ورقة صغيرة كتلة في خلاف الكتاب.
- ضع الكتاب على الطاولة بحيث تتأخر برزقي الصغرة.
- استخدم طرف الحزام المطاطي حتى يتحرك الكتاب.
- احفظ ويحفظ ماذا يحدث في الراسة المصنعة بالعلوم.

فكر في الآتي

- كيف تمثل هذه التجربة زيادة الضغط على طول الصدع؟

لماذا تتسبب الحركة السريعة للصدع على طول الصدع في حدوث زلازل؟

أسئلة رئيسية  
ما المقصود بالزلازل؟  
أين تحدث الزلازل؟  
كيف نراقب العلماء نشاط الزلازل؟

المفردات

- الزلازل (Earthquake)
- الصدع (Fault)
- الموجة الزلزالية (Seismic wave)
- الموجة الأولية (Primary wave)
- مركز الزلازل السطحي (Epicenter)
- الموجة الثانوية (Secondary wave)
- الموجة السطحية (Surface wave)
- خبر الزلازل (Seismologist)
- مقياس الزلازل (Seismometer)
- سجل زلزالي (Seismology)

استقصاء

لماذا ينهار هذا المبنى؟  
انهار هذا المبنى أثناء زلزال لوما بريتا الذي هو منطقة خليج سان فرانسيسكو بولاية كاليفورنيا عام 1994. ألقى هذا الزلزال المبنى على 2.3 متر إلى عمق الأرض شديد بعمق حيث انهارت الطوب السميكة والكسبي ووقع عدد من الإصابات والوفيات. لماذا ينشر وقوع الزلازل في كاليفورنيا؟

مؤن إجابتك في الكراسة التفاعلية



إدارة التجارب

جميع التجارب المخصصة لهذا الدرس تُشار إليها عند نقطة الاستخدام. يمكن العثور على التجارب في "كتيب موارد الطالب وكتاب الأنشطة المخبرية".

أسئلة رئيسية

بعد هذا الدرس، ينبغي أن يفهم الطلاب الأسئلة المهمة ويتكلموا من الإجابة عليها. اطلب من الطلاب كتابة كل سؤال في الكراسة التفاعلية الخاصة بهم، ثم راجع كل سؤال عندما تتناول محتواه ذا الصلة.

المفردات  
شكة الكلمات

- اكتب المصطلح موجة/اهتزازي على ورقة رسم بياني أو اللوحة وضع دائرة حولها. ارسم ثلاثة أسهم تخرج من أسفل الدائرة ثم ارسم دائرة في نهاية كل سهم. املأ الدوائر بالمصطلحات موجة أولية وموجة ثانوية وموجة سطحية على التوالي.
- اطرح هذا السؤال: ما أمثلة الأنواع المختلفة للموجات؟ موجات صوتية وموجات ضوئية وموجات في المياه والموجات الدفيفة؟ الموجة؟ مثل الموجة اضطراباً ينقل الطاقة عبر المادة أو الفراغ. اشرح أن الموجات الزلزالية تنتقل الصخر. تنقل الموجات الزلزالية الطاقة من نقطة إلى أخرى عبر الأرض وتؤدي إلى الحركة التي يصفها العلماء بالزلازل. وتعد الموجات الأولية والموجات الثانوية والموجات السطحية كلها أنواعاً من الموجات الزلزالية.

استقصاء

مقدمة عن الصورة لماذا ينهار هذا المبنى؟ كانت سان فرانسيسكو على بعد 100 km من المركز السطحي لزلزال لوما بريتا. ووصلت الموجات الزلزالية في مدينة 20 s من بداية الاهتزاز. كانت المدينة بدون سلطة لمدة ثلاثة أيام بعد زلزال، وهبت العديد من الحرائق بسبب انهيار المباني. وحدث تابع زلزال قوته 5. لمدة 37 min بعد الزلزال الأولي. وكان إجمالي الدمار المقدر الذي تسبب فيه الزلزال 6 مليارات دولار.

أسئلة توجيهية

السبب برأيك وراء انهيار المباني والمباني الأخرى أثناء الزلازل؟  
إذا تسببت الطاقة في حرك الأرض، إذن ستتأثر المباني التي تُدعمها الأرض.

لماذا تكون الزلازل شائعة في كاليفورنيا؟  
قد يعلم الطلاب أن النشاط الزلزالي كثيراً ما يكون مرتبطاً بالحركة على طول الحدود الصفائحية. إذا كانت إحدى المناطق فوق حد صفائحي أو بالقرب منه، فستعاني من الزلازل أكثر من المناطق الأخرى.

الذي يمكن أن يعرفه بدراسة الدمار الذي يصيبه أحد الزلازل برأيك؟  
يمكن أن يعرف العلماء الكثير عن كيفية بناء مباني مقاومة للزلازل أو كيفية تأثير الظروف الأرضية المختلفة، مثل الرواسب الرملية اللينة، في كيفية الدمار الذي يحدث.



الشكل 3: أبيض أن معظم الزلازل عميقة على طول حدود الصفائح.

### أين تحدث الزلازل؟

تظهر مواقع الزلازل الشديدة التي حدثت من عامي 2000, 2005 في الشكل 3. أنه لا يوجد سوى عدد قليل من الزلازل في وسط القارات. تشير النتائج إلى أن معظم الزلازل تحدث في الصفائح وعلى طول حدود الصفائح هل توجد أي استثناءات؟

#### الزلازل وحدود الصفائح

تظهر مواقع الزلازل الواردة في الشكل 3 مع حدود الصفائح التكتونية. ما العلاقة بين الزلازل وحدود الصفائح؟ نتج الزلازل من تزايد الضغط وانطلاق على طول حدود الصفائح النشطة.

تحدث بعض الزلازل على مساح أكثر من 100 km تحت سطح الأرض. هذا هو موضع في الشكل 3. ما حدود الصفائح المرتبطة بالزلازل العميقة؟ تحدث الزلازل العميقة عند تصادم الصفائح على طول حدود الصفائح. تتطابق تسمى هنا الصفائح المحيطية الأكثر كثافة في الوشاح. تتنقل الزلازل التي تحدث على طول حدود الصفائح المتقاربة مادة كميات هائلة من الطاقة. يمكن أن تكون أيضا كارثية.

تحدث الزلازل السطحية عندما تنسحب الصفائح على طول حدود الصفائح المتباعدة. مثل نظام حوض وسط المحيط. يمكن أيضا أن تقع الزلازل السطحية على طول حدود الصفائح الانتقالية مثل صدع سان أندرياس في كاليفورنيا. تحدث الزلازل المنتقلة الأمامية عند اصطدام الكواض القارية. تؤدي هذه الاصطدامات إلى تكون سلاسل جبال كبيرة مثل جبال الهيمالايا في آسيا.

**مراجعة المفردات**  
حدد الصفائح فوق من منطقة تتحرك فيها الصفائح القارية المتقاربة للأرض يتفاعل مع بعضها. هذا ما يحدث في حدود الزلازل والبراكين وذلك السلاسل الجبلية.

**التفكير الناقد**  
في ضوء حدود الصفائح؟

ماذا أعرف ماذا أريد أن أتعلم ماذا تعلمت

--	--	--

### ما المقصود بالزلازل؟

هل حاولت من قبل أن تشي عصا حتى تنكسر؟ عندما تنكسر العصا تسمع وتنتقل معها طاقة. تحدث الزلازل بطريقة مشابهة. الزلازل عبارة عن اهتزازات في الأرض تنتج عن حركة الكتل الموجودة في طبقة الليثوسفير للأرض. تسمى هذه الحوامل بالصدوع.

ليبدأ تتحرك الصخور على طول الصدع؟ تدفع أكتافهم التي تتحرك الصفائح التكتونية الصخور الموجودة على طول الصدع وتجذبها إذا أصبحت هذه القوى كبيرة بما يكفي. يمكن أن تتحرك الكتل الصخرية الموجودة على أحد جانبي الصدع أمترا أو رأسا فوق بعضها البعض. كلما كانت القوى المؤثرة على الصدع كبيرة زادت احتمالات وقوع زلازل كبيرة ومدمرة. يوضح الشكل 4 الأضرار الناتجة عن زلزال يورث ريخ عام 1994.

الشكل 4: في عام 1994، بعد ستة أشهر من زلزال يورث ريخ على طول صدع سان أندرياس في كاليفورنيا. 487,725,000,000,000



### أين تحدث الزلازل؟

### ما المقصود بالزلازل؟

ع على الطلاب عصا خشبية، عصا خضض اللسان الطيبة مثلاً، أو أي نوع آخر قد يكون الطلاب على علم أن الزلازل تحدث في بعض المناطق بصورة أكثر من أنواع العصا الخشبية. بينما يرتدي الطلاب النظارات الواقية لحماية العين. تركزا من غيرها. إلا أنهم ربما ليسوا على دراية بالسبب. **اطرح هذا السؤال: أين تحدث الزلازل في الغالب؟ غالبا ما تحدث الزلازل على طول حواف القارات أو في المحيطات.**

#### الزلازل وحدود الصفائح

ر الطلاب بالفروق بين حدود الصفائح المتقاربة والمتباعدة. تنشأ حد الصفائح المتقارب عندما تتحرك كل من الصفحتين باتجاه الأخرى. حيث تفرق إحدى الصفحتين في الوشاح تحت الصفائح الأخرى. بينما تنشأ حد الصفائح المتباعدة حيث عندما الصفائح وتتحرك متباعدة عن بعضها.

**AL** ماذا تتحرك الصخور على طول الصدع؟ تتحرك الصخور لأنها تتعرض للضغط والحذب بواسطة القوى نفسها التي تحرك صفائح الأرض.

#### أ سئلة توجيهية

<b>AL</b> العلاقة بين مراكز الزلازل وحدود الصفائح؟ نتج معظم الزلازل عن تزايد الضغط وانفعاله على طول حدود الصفائح النشطة.	<b>AL</b> التأكد من المفاهيم الأساسية: أين تحدث معظم الزلازل؟ تحدث معظم الزلازل حيث يتزايد الضغط على طول حدود الصفائح النشطة.	<b>AL</b> ما المقصود بالزلازل؟ الزلازل عبارة عن اهتزازات في الأرض تنتج عن الحركة على طول الصدع.	<b>AL</b> التأكد من المفاهيم الأساسية: ما المقصود بالزلازل؟ لا يعتمد تدوير الزلازل بنسبة كبيرة على مقدار القوة التي يتعرض لها الصدع. كلما زادت القوة، كلما زادت الطاقة المتراكمة في الصدع. وكلما زادت الطاقة المتراكمة، زادت نسبة الحركة على طول الصدع. زادت احتمالية أن يكون الزلازل أكبر وأكثر تدميرا.
<b>AL</b> ماذا يقلب على الزلازل التي على طول حدود الصفائح المتقاربة أن تكون أعمق وأكثر كارثية بالمقارنة مع الزلازل التي تحدث على طول الحدود المتباعدة؟ تتراكم مزيد من الطاقة وتندفع تلك الطاقة عندما تتحرك الصفائح باتجاه بعضها البعض وعندما تهبط إحدى الصفحتين وتندفع تحت الأخرى (الاندساس) عند الحدود المتقاربة.	<b>AL</b> جميع الزلازل كبيرة ومدمرة؟ لا يعتمد تدوير الزلازل بنسبة كبيرة على مقدار القوة التي يتعرض لها الصدع. كلما زادت القوة، كلما زادت الطاقة المتراكمة في الصدع. وكلما زادت الطاقة المتراكمة، زادت نسبة الحركة على طول الصدع. زادت احتمالية أن يكون الزلازل أكبر وأكثر تدميرا.		

**الخصويات**

تسمى قنات سطحية لا تملك طبقات في حوضها وفيها تجمعا بالمياه في السهول الفيضانية المتعددة الطبقات لا يمتلئ من المياه فترتكب الترسبات والرسوخة الترسبات التي تتصلب على طول قنات من حدود السهول



تتكون من قنات من قنات

أما أنواع الصدوع الثلاثة؟

الصدوع العادية والصدوع العكسية والصدوع المتعكسة

الصدوع العادية والصدوع العكسية والصدوع المتعكسة

الصدوع العادية والصدوع العكسية والصدوع المتعكسة

الصدوع العادية والصدوع العكسية والصدوع المتعكسة

الصدوع العادية والصدوع العكسية والصدوع المتعكسة

الصدوع العادية والصدوع العكسية والصدوع المتعكسة

الصدوع العادية والصدوع العكسية والصدوع المتعكسة

الصدوع العادية والصدوع العكسية والصدوع المتعكسة

الصدوع العادية والصدوع العكسية والصدوع المتعكسة

الصدوع العادية والصدوع العكسية والصدوع المتعكسة

الصدوع العادية والصدوع العكسية والصدوع المتعكسة

الصدوع العادية والصدوع العكسية والصدوع المتعكسة

الصدوع العادية والصدوع العكسية والصدوع المتعكسة

الصدوع العادية والصدوع العكسية والصدوع المتعكسة

الصدوع العادية والصدوع العكسية والصدوع المتعكسة

الصدوع العادية والصدوع العكسية والصدوع المتعكسة

الصدوع العادية والصدوع العكسية والصدوع المتعكسة

الصدوع العادية والصدوع العكسية والصدوع المتعكسة

الصدوع العادية والصدوع العكسية والصدوع المتعكسة

الصدوع العادية والصدوع العكسية والصدوع المتعكسة

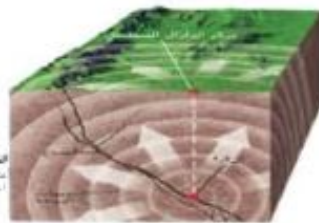
الصدوع العادية والصدوع العكسية والصدوع المتعكسة

**بؤرة الزلزال ومركزه السطحي**

عندما تتحرك الصخور على طول الصدع يحدث انزياحاً متوازيًا للحركات وأصل مستوى سطح الأرض ويكونها أسس **الموجات الزلزالية**. تنشأ هذه الموجات عندما تتحرك الصخور أولاً على طول سطح الصدع في بؤرة في باطن الأرض **سليويز**. يمكن أن تحدث الزلازل في أي مكان بين سطح الأرض وأصلها على بعد أكبر من 800 km. عندما نشاهد زلزلاً إخبارياً، نسميه **الزلازل السطحية**. مركز **الزلزال السطحي** يمكن على سطح الأرض فوق بؤرة الزلزال مباشرة. يوضح الشكل العلاقة بين بؤرة الزلزال ومركزه السطحي.

**الموجات الزلزالية**

أثناء الزلازل، تنتشر الاضطرابات السريعة للطاقة على طول سطح الصدع في موجات زلزالية. تتحرك الموجات الزلزالية نحو الخارج في جميع الاتجاهات عبر الصخور. ينتج هذا الأمر ما يحدث عندما ترمي حجارة في المياه. فعندما يضطرب الحجر سطح المياه، تتحرك الموجات نحو الخارج في دوائر. تنقل الموجات الزلزالية الطاقة عبر الأرض وتنسب في حدوث حركة تشعير بها أثناء الزلازل. تكون الطاقة المنطلقة الأقوى بالقرب من مركز الزلزال السطحي. أثناء تحرك الموجات الزلزالية بعيداً عن مركز الزلزال السطحي، تقل الطاقة والكثافة. كلما كنت بعيداً عن مركز الزلزال السطحي، كانت حركة الأرض أقل.



الشكل 4 يوضح مركز الزلزال السطحي على سطح الأرض في المنطقة التي نشأت فيها الحركة على طول الصدع الكولا



الصدوع العادية والصدوع العكسية والصدوع المتعكسة

**تشوه الصخور**

في نهاية هذا المرسى، قرأت أن طاقة الزلازل تشبه الطاقة الناتجة من شوي العاصف وتسرعها. تتحرك الصخور الموجودة تحت سطح الأرض بهذه الطريقة عندما تؤثر قوة على كتلة صخرية. صحت استنتاجات الصدوع والقوة المؤثرة. قد تقوس الصخرة أو تكسر عندما تؤثر قوة مثل الضغط على كتلة صخرية على طول صدوع. يمكن أن يغير شكل الصخور بسبب هذا **تشوه الصخور**. يمكن أن تكون الصخور في نهاية الأمر مشوهة بدرجة كبيرة حتى تكسر وتتحرك. يوضح الشكل 5 كيف يمكن أن يؤدي تشوه الصخور من حدوث إزاحة في الأرض. لاحظ أن **تشوه الصخور** أدى إلى حدوث إزاحة في الأرض ونسب في تغير اتجاه الصدوع.

**الصدوع**

عندما يتراكم الضغط في أماكن مثل حدود الصدوع، يمكن أن يؤدي إلى حدوث صدوع في الصخور بعد **الضغط** في طبقة الليتوسفير القشرية الأرضية. يمكن أن تتحرك كتلة من الصخور تجاه كتلة أخرى أو يبتعدان أو يختلجان. تتحرك الصخور في أي اتجاه على طول الصدع يحدث زلزلاً. يعتقد العلماء حركة الصخور على أحد جانبي الصدع على طول البؤرة على هذا الصدع. يحصل **الصدوع** ثلاثة أنواع من الصدوع تنتج عن الحركة على طول حدود الصدوع وهذه الصدوع هي صدوع التراكب الجانبي والصدوع العادية والصدوع العكسية.

الصدوع العادية والصدوع العكسية والصدوع المتعكسة

**جدول 1 أنواع الصدوع**

<b>صدوع التراكب الجانبي</b>	يحدث كسر في الصخور بصورة أفقية بشكلها الجانبي في المناطق المتكافئة. يحدث صدوع الصدوع المتكافئة.
<b>الصدوع العادية</b>	يحدث القوي الكسري من الصدوع بعيداً عن الصدوع. تتحرك كتلة الصخور الموجودة أعلى سطح الصدع أسفل بؤرة بؤرة كتلة الصخور الموجودة أسفل سطح الصدع. يحدث صدوع الصدوع المتكافئة.
<b>الصدوع العكسية</b>	يحدث القوي الكسري من الصدوع بعد تحرك كتلة الصخور الموجودة أعلى الصدع إلى أعلى بؤرة بؤرة كتلة الصخور الموجودة أسفل الصدع. يحدث صدوع الصدوع المتكافئة.

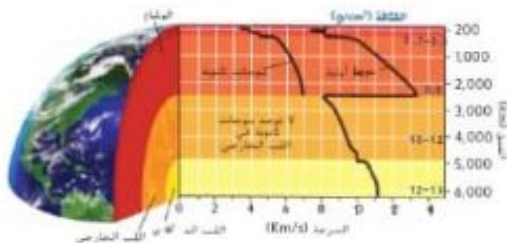
**الصدوع**

قد يواجه الطلاب صعوبة في استيعاب فكرة تقوس الصخور وانكسارها وتحريكها. ر التقلاب أن كتل الصخور قد تتحرك على طول الصدع تجاه بعضها البعض طلب من الطلاب التفكير في مقدار القوة اللازمة لكسر الصخور وتحريكها في أو بعيداً عن بعضها البعض أو تنزلق بشكل أفقي فوق بعضها البعض. تأملوا مثل لغزرة الأربطة. استخدم أسئلة الدعم التدريجي الواردة أدناه لتقييم استيعاب الطلاب لهذا الموضوع.

**تشوه الصخور**

**أ سئلة توجيهية**

- AL** ماذا يتصد بالصدع؟  
الصدوع هو كسر في طبقة الليتوسفير للأرض حيث تتحرك كتل الصخور في اتجاهات معاكسة.
- OL** ماذا يحدث عندما تتحرك الصخور على طول الصدع؟  
يحدث زلزال.
- OL** كيف يؤدي تشوه الصخور إلى إزاحة الأرض؟  
في نهاية الأمر، يمكن أن تصبح الصخور مشوهة بدرجة كبيرة حيث تكسر وتتحرك. عندما تتحرك الصخور، قد يحدث إزاحة للأرض.
- OL** المتصدود بتشوه الصخور؟  
يحدث تشوه الصخور عندما يتغير شكلها.
- OL** الذي يؤدي إلى تشوه الصخور؟  
يحدث تشوه الصخور عندما تتحرك كتل الصخور في اتجاهات معاكسة.



الشكل 3: عبر الموجات الزلزالية سرعتها بالعمق أثناء حركتها في باطن الأرض. لا تنتقل الموجات الثانوية عبر باطن الأرض الخارجي السائل.

### أنواع الموجات الزلزالية

عند وقوع زلزال، يمكن أن تتحرك جسيمات الأرض ذهاباً وإياباً أو صعوداً وهبوطاً حركةً متساوية موازية لاتجاه حركة الموجة الزلزالية. يستخدم العلماء حركة الموجة وسرعتها ونوع المواد التي تنتقل عبر الموجة لتصنيف الموجات الزلزالية. الأنواع الثلاثة للموجات الزلزالية هي الموجات الأولية والموجات الثانوية والموجات السطحية.

كما قد يتضح في الجدول 2، تعمل **الموجات الأولية** تسمى أيضاً **الموجات P** على اهتزاز الأرض تتحرك في شكل حركة دفع وسحب. فبعد حركة الزلزال، تنتقل الموجات الأولية هي أسرع الموجات الزلزالية حركةً. **الموجات الثانوية** تسمى أيضاً **الموجات S** أيضاً هي الموجات الثانوية. وتعمل الجسيمات تتحرك عمودياً وعكسها في شكل دائرة عمودياً على اتجاه حركة الموجة. وتوضح هذه الحركة باهتزاز زلزال متكون جزءاً إلى جانب وهو عمودياً على اتجاه حركة الموجة. **الموجات السطحية** جسيمات الأرض تتحرك عمودياً وعكسها حركة دائرية تشبه الموجات التي تنتقل على سطح الماء. تعمل الموجات السطحية على سطح الأرض تتحرك من الموجات الزلزالية. يمكن أن تنتقل الموجات الأولية والموجات الثانوية وسرعتها وأما المواد التي ينتقل بها. تختلف السرعة لأن الموجات الثانوية لا يمكن أن تتحرك عبر السوائل.

**التأكد من فهم النص:**  
1. صف الموجات الأولية والثانوية.  
2. صف الموجات السطحية.

### رسم خريطة لباطن الأرض

تسمى العلماء الذين يدرسون الزلازل **الجيولوجاء الزلازل**. ويستخدم هؤلاء الخبراء خصائص الموجات الزلزالية لرسم خريطة لباطن الأرض. عبر الموجات الأولية والموجات الثانوية سرعتها واتجاهها حسب المواد التي تنتقل عبرها. يوضح الشكل 3 سرعة الموجات الأولية والثانوية على أعماق مختلفة في باطن الأرض. من خلال مقارنة هذه البيانات، يتكشفت مواد باطن الأرض. توصل العلماء إلى تركيبة طبقات الأرض.

**اللب الداخلي والخارجي والظاهري** من خلال الدراسات المتكاملة عن الزلازل، اكتشف خبراء الزلازل أن الموجات الثانوية لا يمكن أن تنتقل عبر اللب الخارجي للأرض. أثبت هذا الاكتشاف أن اللب الخارجي لبطانة الأرض عبارة عن سائل بخلاف اللب الداخلي الصلب. من خلال تحليل سرعة الموجات الأولية التي تنتقل عبر اللب، اكتشف خبراء الزلازل أيضاً أن اللب الداخلي واللب الخارجي للأرض يتكاثران في معظمهما من الحديد والنيكل.

**الوشاح** استخدم خبراء الزلازل الموجات الزلزالية لوضع نموذج لطبقات الباطن الحراري في الوشاح. تكشف سرعات الموجات الزلزالية على درجة حرارة الصخور التي تنتقل عبرها الموجات الزلزالية. وعكسها وترتيبها. يجب أن تكون بطيئة أثناء حركتها عبر مواد السائبة على سبيل المثال. تسمح الموجات الزلزالية بطيئة في مناطق الوشاح أسفل مناطق حبه وسط المحيط أو بالقرب من المناطق الساحلية. تسمح الموجات الزلزالية بسرعة في المناطق الباردة من الوشاح بالقرب من مناطق الأنتاركتيكا.

### جدول 2: خصائص الموجات الزلزالية

الموجة الأولية (P-waves)	الموجة الثانوية (S-waves)	الموجة السطحية
تعمل جسيمات الصخور في شكل حركة دفع وحركة الزلزالية. تعمل الموجات الأولية على اهتزاز المواد المتصلبة والسائلة.	تعمل جسيمات الصخور في شكل اهتزاز عمودي على اتجاه حركة الموجة. تعمل الموجات الثانوية على اهتزاز المواد المتصلبة.	تعمل جسيمات الصخور في شكل حركة دائرية أو اهتزازية في شكل حركة الزلزالية. تعمل الموجات السطحية على اهتزاز المواد المتصلبة والسائلة.

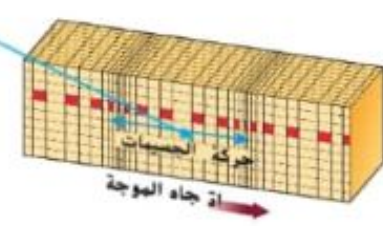
**التأكد من فهم النص:**  
1. صف الموجات الأولية والثانوية.  
2. صف الموجات السطحية.

### المعرفة المرئية: خصائص الموجات الزلزالية

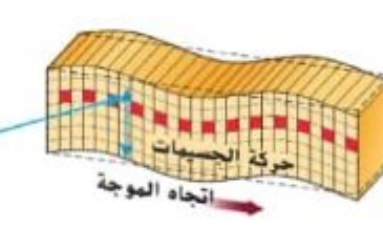
يوجد ثلاثة أنواع للموجات الزلزالية وهي المسؤولة عن طريقة حركة الجدول 2 يساعد الطلاب على تصور الاختلافات بين أنواع الموجات الزلزالية الثلاثة. استخدم الرسوم التخطيطية والأسئلة أدناه للتحقق من فهم الطلاب.

**اطرح هذا السؤال:** رتب أنواع الموجات الزلزالية الثلاثة من الأسرع إلى الأبطأ. الموجات الأولية. الموجات الثانوية. الموجات السطحية.

**اطرح هذا السؤال:** هدي تأثير جسيمات الأرض بالموجات الأولية؟ تتحرك الجسيمات للخلف وللأمام في حركة سحب ودفع نتيجة انتقال الموجات الأولية عبر باطن الأرض.



**اطرح هذا السؤال:** قابل بين حركة الجسيم الناتجة عن الموجات الثانوية والحركة الناتجة عن الموجات السطحية. تؤدي الجسيمات عمودياً وهبوطاً. أما الموجات السطحية فتؤدي إلى حركة الجسيمات في حركة متساوية تشبه ما يحدث عندما تنتقل الموجات عبر المياه.



- AL الفرق بين الموجات السطحية والموجات الأولية والثانوية؟**
- التأكد من فهم النص:** وضع أنواع الموجات الزلزالية الثلاثة.
- السبات التي يستخدمها العلماء لتصنيف الموجات الزلزالية؟**

### الاستخدام العلمي مقابل الاستخدام العام

**اطرح هذا السؤال:** لماذا تعد صفة أولها مناسبة لاستخدامها لوصف الموجات الزلزالية الأولية؟ أولي تعني "الأول" تعد الموجات الأولية أسرع الموجات الزلزالية وهي أولى الموجات التي نشعر بها أثناء الزلزال.



## التدريس المتمايز

**التسلسل** اطلب من الطلاب إنشاء مخطط بوضوح بالترتيب الخطوات المستخدمة في التثبيت.

**التثبيت** اطلب من الطلاب كتابة فقرة توضح طريقة عمل التثبيت. يمكن للطلاب إكمال الشرح المكتوب بزيد من التوضيح.

### مجموعة أدوات المعلم

#### مهن مرتبطة بالعلوم

**علماء الزلازل** قد يتواجد العلماء الذين يدرسون الزلازل في الميدان وفي مكتب العمل كثيرًا. يقدم بعض علماء الزلازل المساعدة للمهندسين لإنشاء مظلومة للزلازل بينما يستخدم الآخرون أجهزة الكمبيوتر لتحليل البيانات التي تم تسجيلها قبل الزلازل وبعده وأثناءه. يمكن لعلماء الزلازل إجراء الأبحاث والتدريس في الجامعات والعمل لصالح الحكومة.

#### معلومة طريقة

على الرغم من أن زلازل كاليفورنيا تستخدم بوجه عام كمثال للزلازل في الولايات المتحدة، إلا أن ألاسكا تعد من أكبر الولايات عرضة للزلازل وفقًا للمسح الجيولوجي الأمريكي (USGS). يضرب ولاية ألاسكا، كل عام تقريبًا، زلزال بقوة 7 على الأقل.

#### نشاط

**أوجد المركز السطحي** اطلب من الطلاب العمل في ثنائيات لتحديد مكان المركز السطحي للزلازل. وفر للطلاب شخمن خريطة العالم ومسطرة وبوصلة. ينبغي أن تحتوي الخريطة على مقياس ونقاط تحدد موقع حتى ساو باولو في الزلازل ونيويورك في نيويورك وباريس في فرنسا. اطلب من الطلاب تحديد المراتب التالية. كانت المسافة بين هذه المدن على الخريطة وبين المركز السطحي كما يلي: ساو باولو 8,000 km ونيويورك 5,400 km وباريس 1,500 km. اطلب من الطلاب استخدام مقياس الخريطة والمسطرة والبوصلة لتحديد موقع المركز السطحي. يقع المركز السطحي في لشيونة في البرتغال.

## رسم خريطة باطن الأرض

لم يدرس العلماء الزلزالية لمعرفة المزيد عن الزلازل فحسب بل أيضًا لمعرفة المزيد عن باطن الأرض وسماته. تذكر من الصفحات السابقة أن الموجات الثانوية تنتقل عبر السوائل ذلك لظلال أن الموجات الزلزالية، مثل موجات المولتصود. عندما تنتقل عبر الوسائط ذات الكثافات ودرجات حرارة مختلفة فإنها تؤثر على سرعة الموجات.

### أ سئلة توجيهية

يستخدم العلماء خصائص الموجات الزلزالية لرسم خريطة لطبقات باطن الأرض.

**السؤال 1** كيف يدرس العلماء باطن الأرض؟

اكتشف العلماء أن اللب الخارجي للأرض سائل حيث إن الموجات الثانوية لا يمكن أن تنتقل عبره.

**السؤال 2** كيف اكتشف العلماء أن اللب الخارجي للأرض سائل؟

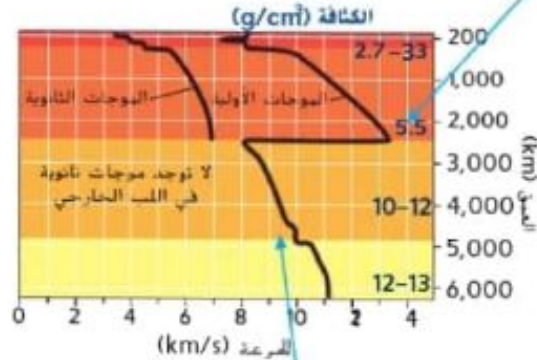
اللب الداخلي صلب واللب الخارجي سائل ويتكون كل منهما من الحديد والنيكل. بينما يتكون الوشاح من مادة صلبة.

**السؤال 3** كيف تركيب طبقات باطن الأرض.

## المعرفة المرئية: باطن الأرض

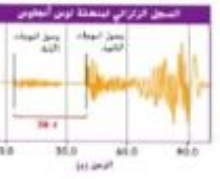
يوضح التمثيل البياني في الصورة 5 مدى تغير سرعة واتجاه الموجات الزلزالية أثناء انتقالها عبر طبقات الأرض المختلفة.

**اطرح هذا السؤال:** ماذا يحدث للموجات الأولية والموجات الثانوية على عمق 2,500 km؟ تتوقف الموجات الثانوية لأن أسفل 2,500 يوجد اللب الخارجي للأرض. تقل سرعة الموجات الأولية بدرجة كبيرة على 3 km/s إلى 8 km/s



**اطرح هذا السؤال:** كيف يؤثر العمق على سرعة الموجات الأولية في اللب الخارجي للأرض واللب الداخلي لها؟ عندما يزيد العمق، تزيد سرعة الموجات الأولية من 8 km/s إلى 11 km/s.





2 - أوجد المسافة إلى مركز الزلزال السطحي



3 - مَن المسافة على الخريطة



### تحديد موقع مركز الزلزال السطحي

لغرض أداء أسس **مقياس الزلازل** السيزموجراف حركة الأرض وسطحها ويمكن استخدامه لتحديد المسافة التي تنطويها الموجات الزلزالية لحقل حركة الأرض **مقياس زلزالي**. يوضح الشكل ماني كموجات الزلزالية في الشكل 5.

يستخدم خبراء الزلازل طريقة تسمى التثليث لتحديد موقع مركز الزلازل السطحي. تستخدم هذه الطريقة سرعات الموجات الزلزالية وأوقات حركتها لتحديد المسافة إلى مركز الزلزال السطحي من ثلاثة مقياس للزلازل على الأقل.

1. **أوجد الفرق في زمن الوصول.**  
أولاً حدد عدد الثواني من وصول الموجة الأولية الأولى الموجة الثانوية الأولى على سجل الزلازل. تسمى فرق الوقت بفترة التأخير باستخدام المقياس الزمني الموجود في الجزء السفلي من سجل الزلازل اطرح وقت وصول الموجة الأولية الأولى من وقت وصول الموجة الثانوية الأولى.

2. **أوجد المسافة إلى مركز الزلزال السطحي.**  
بعد ذلك استخدم شيئاً مما يلي يوضح الشكل فترة تأخير الموجة الأولية والموجة الثانوية بمثل المسافة انظر إلى المحور y وحدد المكان على الخط الأزرق النقط الذي يتقاطع مع فترة التأخير التي حسبها من سجل الزلازل. ثم اقرأ المسافة المتبادلة من مركز الزلزال السطحي على المحور x.

3. **مَن المسافة على خريطة.**  
بعد ذلك استخدم مضطرة ومقياس خريطة لقياس المسافة من مقياس الزلازل السيزموجراف أو مركز الزلزال السطحي لرسم دائرة تساوي نصف قطرها هذه المسافة من مركز الزلازل. ثم تباينها على المقياس لرسم دائرة كاملة حول موقع مقياس الزلازل. يوجد مركز الزلزال السطحي في مكان ما بين الدائرة. حدد النقطتين للحصول على بيانات من ثلاث محطات لرصد الزلازل على الأقل. يمكن العثور على بولوج مركز

الشكل 5 محطة فيني الزلازل يدار سجلات الزلازل العلمية الخاصة بموقع مركز الزلازل السطحي. لهذا المكان نقطة تقاطع الموجات الثلاث

### تحديد قوة الزلزال

يتم أن يستخدم العلماء ثلاثة مقياس مختلفة لقياس الزلازل بوصفها يستخدم مقياس **ريختر للقوة** مقدار حركة الأرض على مسافة معينة من الزلازل لتحديد القوة. يستخدم مقياس ريختر للقوة عند إطلاق صوم الناس بوقوف نشاط زلزالي. هذا مقياس ريختر للقوة بالصغر. ولكن لا يوجد حد أعلى للمقياس. انظر كل زيادة قدرها وحدة واحدة على المقياس مشتركة أضعاف مقدار سرعة الأرض المسجلة في سجل الزلازل في الوحدة السابقة. على سبيل المثال تزيد قوة اهتزاز زلازل قوة 8 ريختر 10 أضعاف عن زلازل قوة 7 ريختر و100 ضعف عن زلازل قوة 6 ريختر. كان زلازل شبلي في عام 1960 أقوى زلازل تم تسجيله على الإطلاق. حيث بلغت قوته 9.5 درجة على مقياس ريختر. راج خصية الزلازل وموجات تسونامي التي تلتها حوالي 2,000 قتيلاً عن طريقه مليوني شخص.

يستخدم خبراء الزلازل مقياس **درجة العزم** لقياس إجمالي الطاقة التي أطلقها الزلازل. تعتمد الطاقة المنطلقة على حجم الصدع الذي تحلل والحركة التي تحدث على طول الصدع وقوة الصدع التي تكسر أثناء الزلازل الوحدات الموجودة على هذا المقياس أسيد لتلك زيادة قدرها وحدة واحدة على المقياس يطلق الزلازل طاقة أكثر بخلاف 315 ضعف. يعني هذا أن الزلازل التي تبلغ قوتها 8 يطلق طاقة أكثر من الزلازل التي تبلغ قوتها 6 بخلاف 902 ضعفً أضعاف درجة العزم يكون لقدرة الزلازل الطاقة.

### التثليث عن قيم المقياس

3- كان بين مقياس ريختر ومقياس درجة العزم

تحويل	استخدام الأرقام الرومانية
ما قيمة الرقم الروماني 1919 1919	استخدم قواعد التثليث لعدد الأرقام الرومانية
1. 100 = 100 × 1 = 100	1. 100 = 100 × 1 = 100
2. 100 = 100 × 1 = 100	2. 100 = 100 × 1 = 100
3. 100 = 100 × 1 = 100	3. 100 = 100 × 1 = 100
4. 100 = 100 × 1 = 100	4. 100 = 100 × 1 = 100
5. 100 = 100 × 1 = 100	5. 100 = 100 × 1 = 100

### تحديد موقع مركز الزلزال السطحي

يستخدم العلماء المعلومات المستمدة من الأدوات التي تسمى مقياس الزلازل والرسوم التخطيطية التي تقدمها المسجلات الزلزالية لتحديد موقع المركز السطحي. امتداد الأسئلة الداعمة لقياس فهم الطلاب.

#### أ سئلة توجيهية

AL الفرق بين مقياس الزلازل والسجل الزلزالي؟  
مقياس الزلازل هو أداة تقيس حركة الأرض وتوفر المعلومات عن الموجات الزلزالية. السجل الزلزالي هو توضيح رسومي للموجات الزلزالية.

OK شرح الخطوات المستخدمة في التثليث لإيجاد المركز السطحي للزلزال.  
أولاً حدد العلماء الفرق بين وقت وصول الموجة الأولية الأولى والموجة الثانوية الأولى. ثم استخدموا هذه المعلومات لإيجاد المسافة بين مقياس الزلازل والمركز السطحي. بعد ذلك، يقيس العلماء المسافة من مقياس الزلازل على الخريطة. ويرسمون دائرة موضحاً عليها نصف قطر المسافة. تتكرر هاتان الخطوات على مدى مقياسين آخرين على الأقل من مقياس الزلازل. تسجل النقطتين المتقاطعتين فيها الدوائر الثلاث المركز السطحي للزلزال.

AL تعرض أن موجات الزلزال الأولية تصل إلى موقع مقياس الزلزال في تمام الساعة 12:51 و31 ثانية. وتصل موجات الزلزال الثانوية إلى نفس مقياس الزلزال في تمام الساعة 12:52 و13 ثانية. كيف ستستخدم هذه المعلومات لتبدأ البحث عن المركز السطحي للزلزال؟  
أوجد فترة التأخير، التي تساوي 42 ثانية. يستخدم الإنسان وقت التأخير هذا لإيجاد المسافة من مقياس الزلازل إلى المركز السطحي.

## التدريس المتمايز

**توضيح الدمار** أعط الطلاب نسخة من مقياس ميركالي المعدل بدون صور للرسومات المصاحبة له. اطلب من الطلاب توضيح بعض المستويات المختلفة للدمار الموصوف في الجدول. ينبغي أن يستخدم الطلاب شعارًا لربط كل توضيح بتقدير الشدة الخاص به.

**تقدير دمار الزلازل** قدّم للطلاب أوصافًا للدمار الناتج عن زلازل عديدة أو صورًا له أو كليهما مثل زلزال 1906 في سان فرانسيسكو وكاليفورنيا وزلزال 1994 في نورثريدج في كاليفورنيا. اطلب من الطلاب استخدام المعلومات لتقدير شدة كل زلزال وفقًا لمقياس ميركالي المعدل. بعد دراسة الطلاب للمقياس، اطلب منهم إعداد قائمة أسئلة كانوا سيسالونها لو قاموا بدراسة مسحية للدمار وتحدثوا مع الناس بعد أحد الزلازل لتقدير شدته على المقياس.

## مجموعة أدوات المعلم

### العلوم في الحياة اليومية

**الهزات** بصفتها العلماء الزلازل التي تحدث في مجموعات سريعة إلى ثلاثة إطارات زمنية أساسية هي الهزات النذيرة والهزات الرئيسية وتوابع الزلازل. وتمثل الهزة الرئيسية الزلزال ذا القوة الأكبر في المجموعة. وتمثل الهزة النذيرة زلزالًا يحدث قبل الهزة الرئيسية. ويمثل تابع الزلزال أي زلزال يحدث بعد الهزة الرئيسية. ومن الممكن أن تحدث توابع الزلزال بسبب نفس الصدع الذي نشأت منه الهزة الرئيسية، ومن الممكن أيضًا أن تنشأ توابع الزلزال من الصدوع القريبة التي تست إثارة اضطرابها عندما مرت بها الطاقة الناتجة من الهزة الرئيسية.

### التنوع الثقافي

**أول مقياس للزلازل** يرجع الفضل إلى العالم الصيني تشانج هينج في اختراع أول أداة لقياس قوة الزلازل 132 بعد الميلاد. وكانت الأداة، التي تُسمى وعاء التنانين، تحتوي على ثمانية رؤوس منحوتة حول أعلى الوعاء، تمسك كل رأس تنين بكرة. وإذا حدث أحد الزلازل، تسقط واحدة أو أكثر من الكرات من قم التنين إلى قم الضفدعة الموجودة مباشرة أسفل التنين.

### إستراتيجية القراءة

**تنظيم المعلومات** اطلب من الطلاب إعداد خريطة مفاهيم لتنظيم المعلومات عن أنواع المقاييس الثلاثة التي يستخدمها العلماء لوصف شدة الزلازل.

## المعرفة المرئية: التثبيث

وجه انتباه الطلاب إلى الصورة. اشرح أن الشكل يوضح الخطوات المتضمنة في التثبيث لإيجاد المركز السطحي للزلزال. استخدم هذه الأسئلة لمساعدة الطلاب في فهم المزيد عن كيفية سير العملية.

**اطرح هذا السؤال:** ما المعلومات التي يتضمنها السجل الزلزالي؟ بوضح وصول الموجات الأولية الأولى وشدتها بالإضافة إلى وصول الموجات الثانوية الأولى وشدتها. ما فترة التأخير المحسنة بقياس الزلازل في لوس أنجلوس لهذا الزلزال؟ 36 ثانية

**اطرح سؤالًا:** أي من الدوائر الثلاث الموضحة على الخريطة في أسفل الصورة



6 كان يمكنك أن ترسبها باستخدام المعلومات المتاحة لديك؟ الدائرة حول مقياس الزلازل في لوس أنجلوس. حدد المركز السطحي للزلزال في الخريطة. يكون المركز السطحي للزلزال في باركليد حيث تقاطع الدوائر الثلاث.

## تحديد قوة الزلازل

بمختلف المقاييس عديدة ومختلفة لوصف الزلازل بما فيها مقياس ريختر ومقياس العزم ومقياس ميركالي المعدل. تستخدم هذه الأساليب الثلاثة لقياس شدة الزلازل. على قيم المزيد عن الفرق بين مقياس ريختر ومقياس درجة العزم.

### أ سئلة توجيهية

**1.1** المقياسان اللذان يستخدمهما العلماء في وصف قوة الزلازل؟

المقياسان المستخدمان في وصف القوة هما مقياس ريختر ومقياس درجة العزم.

التأكد من فهم النص: قارن بين مقياس ريختر ومقياس درجة العزم.

**1.2** استخدام مقياس درجة العزم، ما كمية الفرق في الطاقة التي تنبعث من زلزال عزمه 4 والتي تنبعث من زلزال عزمه 1؟

بطلق زلزال عزمه 4 طاقة أكبر بما يقرب من 31,000 مرة  $31,000 = 315 \times 315 \times 315$ .

## مهارات رياضية

### استخدام الأرقام الرومانية

إجابات التمرين، 16، 14.



الشكل 3 من المعدل 3 مقياس ميركالي  
الذي يقيس شدة الزلازل في الأراضي التي تبنى فيه  
أغلب المدن الأمريكية بعدة شدة الزلازل  
التي تسببها هزات الأرض في مناطق مختلفة من الولايات المتحدة الأمريكية.

### مخاطر الزلازل

تعد مخاطر الزلازل مصدر قلق كبير من حدود الصحراء التكوينية  
لحدود الصحراء الداخلية في كاليفورنيا وخصوصاً الصحراء الصحراوية  
في أريزونا ولاس فيغاس وأجزاء كثيرة من المناطق الريفية في الولايات  
المتحدة ومع ذلك، لا تحدث جميع الزلازل بالقرب من حدود الصحراء.

يوضح الشكل 4 مخاطر الزلازل في الولايات المتحدة لتسبب الخطر  
أبعد المناطق العالية والزلزالية الباردة شائعة جداً في المتوسط تقع  
حوالي 10 زلازل فقط بقوة أكثر من 7.0 على مستوى العالم كل عام أما  
الزلازل التي تزيد قوتها عن 9.0 مثل زلزال المحيط الهندي الذي تسبب  
في ثلثة سونامي الأسيوية عام 2004 فهي نادرة.

نظراً لأن الزلازل تهدد حياة الناس وممتلكاتهم، يدرس علماء الزلازل  
احتمالية وقوع الزلازل في أماكن معينة. لقد أصبحت أكثر المعلومات  
التقنية التي تساهم في تقييم مخاطر الزلازل يدرس خبراء الزلازل  
التي تحلل الزلازل الماضية والتكنولوجيا حول الصدع والتكافة السكانية  
التصميم المبني في المنطقة لتقييم المخاطر. يستخدم المهندسون  
تقنيات المخاطر هذه لتصميم أنظمة من الزلازل وقادرة على تحمل  
الاهتزاز أثناء وقوع الزلازل. تستخدم حكومات الدول تقنيات المخاطر  
المساهمة على التخطيط للزلازل المستقبلية والاستعداد لها.

مراجعة المخرجات  
المقارنة بين كل من التعريفات  
لمنتج واحدة أو أكثر من محظا

التأكد من المتابعة القريبة  
الكفاءة عند حدوث الزلازل  
الخطوة 9

### وصف شدة الزلازل

تعد طريقة أخرى لقياس الزلازل ووصفه هي تقييم الضرر الذي يتسبب عن  
الاهتزاز. يرتبط الاهتزاز مباشرة بشدة الزلازل. يقيس مقياس ميركالي  
المعدل شدة الزلازل حسب أوصاف آثار الزلازل على الأشخاص والمباني  
وأجزاء مقياس ميركالي المعدل الموضح في الجدول 3، ما بين 1 عند عدم  
ملاحظة الاهتزاز وIX عند تسبب آثار شديدة.

تسبب الاهتزازات السليمة في زيادة أضرار الزلازل في منطقة معينة  
بالمقارنة مع المنطقة. تزيد حركة الأرض بشكل متزايد فيه. ستكون شدة الزلازل  
في هذه المنطقة أكبر من الأماكن البعيدة من الأضرار المسببة حتى لو كانت  
على بعد واحد من مركز الزلازل السطحي.

الجدول 3 يستخدم مقياس ميركالي  
المعدل لقياس شدة الزلازل حسب  
الآثار الناتجة.

جدول 3 مقياس ميركالي المعدل	
I	يقدر به أحد 1 في كل ظروف استثنائية.
II	قليل جداً من الضرر من المباني وما يتأرجح الأثاث الخفيفة.
III	يهدد جدران المباني، تتحرك بالمواسير مثلها مثل طعير بظلال خفيفة حتى بالقرب منها.
IV	كل الناس من الناس في الداخل وبمقدار قليل في الخارج، تهتز الأثاث والأبواب، تهتز السيارات المتوقفة بشكل ملحوظ.
V	يهدد بعض المباني بقوة تتسبب عن الأثاث والممتلكات وتتسبب عن التهديد.
VI	يهدد بعض المباني بقوة الأثاث، يسقط الجص من على الجدران ويلحق بعض الأثاث والمداخل ضرراً.
VII	كل الناس إلى الخارج، تتكسر بعض المباني والمداخل، يلحق بعض الضرر جيداً بضرر طفيف، ولكن يلحق المباني العادية ضرراً بالغا.
VIII	يهدد المباني والمداخل، يتسبب الأثاث التمثيل، يحدث انهيار جزئي العادية.
IX	يهدد مباني عام، يتسبب بعض المباني من الأبنية الخاصة بها، تتصدع الأرض، تتسبب المواسير الموجودة تحت الأرض.
X	يهدد المباني العامة، يتسبب الأثاث التمثيل، يحدث انهيار جزئي العادية.

www.almanahj.com

**اطرح هذا السؤال:** أبلغ الناس أن الاهتزازات التي شعروا بها من أحد الزلازل  
كانت مثل تلك التي تسببها شاحنة تمر قريباً. ما تقييم الشدة الذي ستعطيه لهذا  
الزلازل على مقياس ميركالي المعدل؟ III

**اطرح هذا السؤال:** ما نوع الدمار الذي يحدث في أحد الزلازل بشدة  
VII؟ تتسبب بعض الأبواب والنوافذ وتتسبب بعض الجدران.

### لحظة 3 مقياس ميركالي المعدل

للحظة 3	يلحظ جداً في الداخل، الاهتزازات مشابهة بمرور الشاحنة.
II	يهدد به كثير من الناس في الداخل وعدد قليل في الخارج، تهتز الأبواب والنوافذ، تهتز السيارات المتوقفة بشكل ملحوظ.
III	يهدد به جميع الناس تقريباً، تتكسر بعض الأبواب والنوافذ وتتسبب بعض الجدران.
IV	يهدد به الجميع، يتحرك الأثاث، يسقط الجص من على الجدران ويلحق بعض المداخل ضرراً.
V	كل الناس إلى الخارج، تتكسر بعض المباني والمداخل، يلحق المباني المصممة جيداً ضرراً طفيفاً لكن يلحق المباني العادية ضرراً بالغاً.
VI	يهدد المباني والمداخل، يتسبب الأثاث التمثيل، يحدث انهيار جزئي للمباني العادية.
VII	يهدد مباني عام، يتسبب بعض المباني من الأساسات الخاصة بها، تتصدع الأرض، تتسبب المواسير الموجودة تحت الأرض.

### وصف شدة الزلازل

تمثل الطريقة التقليدية لوصف العلماء بها شدة أحد الزلازل استخدام مقياس  
ميركالي المعدل لقياس الضرر الذي تسببه أحد الزلازل. ترتبط شدة الزلازل  
بمقدار الضرر الذي يلحق بالطلاب أن الأماكن المختلفة التي مرت بتضخم  
الزلازل قد يكون لها تأثيرات مختلفة على هذا المقياس كنتيجة لتكوين الأرض.  
مثلاً، قد يكون التأثير أكبر في منطقة مغطاة بالرواسب اللينة مقارنة بمنطقة  
قوية تستقر على صخور القاعدة.

### أ سؤال توجيهية

AL مدى الضرر على مقياس ميركالي  
المعدل؟ يتدرج من الدرجة واحد التي تعني اهتزازاً  
تبدأ بكون ملاحظاً إلى سبعة التي تعني  
دماراً شاملاً.

OK كيف يتم استخدام مقياس ميركالي  
المعدل لوصف شدة أحد الزلازل؟ يقيس المقياس شدة الزلازل حسب أوصاف  
آثار الزلازل على الأشخاص والمباني.

### المعرفة المرئية: مقياس ميركالي المعدل

تتم انتباه الطلاب إلى الجدول 3 الذي يوضح كيف يمكن استخدام الدمار في تقدير  
شدة أحد الزلازل. استخدم الأسئلة لمساعدة الطلاب على فهم المزيد عن المقياس.

ملاحظات المعلم

مخاطر الزلازل

يتباحث العلماء على عديد من الخطورة الزلازل في إحدى المناطق. يمثل أحد العلماء التاريخ الزلزالي في السابق.

أ سلة توجيهية

Al أين حدثت بعض الزلازل الأكبر قوة في الولايات المتحدة؟ حدثت بعض الزلازل الكبرى في الولايات المتحدة على طول صدع نيو مدريد في ميسوري.

OL كيف يتم خبراء الزلازل الخطر؟ لتقييم الخطر، يدرس علماء الزلازل علم الجيولوجيا والنشاط الزلزالي السابق والكثافة السكانية وتصميم المباني في إحدى المناطق.

OL كيف تستخدم تقييمات مخاطر الزلازل؟ تستخدم المهندسون تقييمات المخاطر في بناء مباني آمنة من الزلازل. تستخدم الحكومات تقييمات المخاطر في المساعدة على الاستعداد للزلازل المستقبلية.

مراجعة المفردات

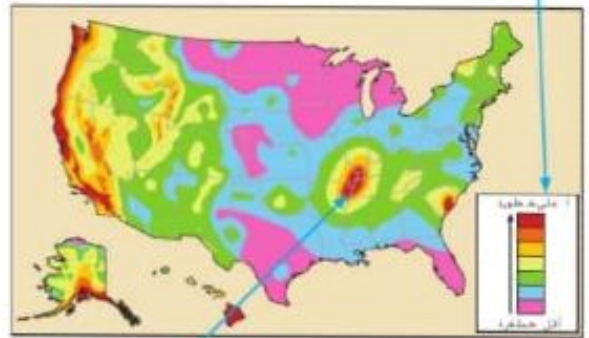
متقارب (convergent)

اطرح هذا السؤال: ما مضاد كلمة متقارب؟ متبايناً كان الطلاب يحتاجون إلى تلميح فاسألهم السؤال التالي: نصف الصفائح التكتونية التي تبعد عن بعضها البعض؟

المعرفة المرئية: خريطة الأخطار الزلزالية

تحتوي الصورة 7 على معلومات عن خطر الزلازل عبر الولايات المتحدة الأمريكية. استخدم الرسم التخطيطي والأسئلة أدناه للتحقق من فهم الطلاب.

اطرح هذا السؤال: ما المعلومات المعطاة في الدليل؟ يكون الدليل ذا رموز ملونة ويمثل كل لون مستوى معيناً من خطورة الزلازل. يمثل اللون الأزرق الخطورة الأقل. يمثل اللون الأحمر الخطورة الأعلى.



اطرح هذا السؤال: ما خطورة الزلازل في المناطق الحمراء؟ عالية أي المناطق فيها خطورة عالية للزلازل في الولايات المتحدة الأمريكية؟ الساحل الغربي وأجزاء الاسكا وهاواي والمنطقة حول جنوب شرقي ميسوري وجنوب كارولينا



www.almanahj.com

## ملخص بصري!



خريطة جرد الزلازل  
تظهر خطوط الزلازل من خلال  
دراسة أشرطة نشاط الزلازل  
بالخضوع للملاحظة.



يمكن أن يحدد الزلازل  
مناطق نشطة التكتونية.



التي تشارك في حدوث  
جهد من الزلازل

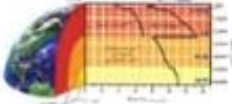
## تفسير المخططات

1. اذكر أوجه التشابه والاختلاف بين أنواع الصدوع الثلاثة.  
2. اذكر أوجه التشابه والاختلاف بين أنواع الصدوع الثلاثة.  
3. اذكر أوجه التشابه والاختلاف بين أنواع الصدوع الثلاثة.  
4. اذكر أوجه التشابه والاختلاف بين أنواع الصدوع الثلاثة.  
5. اذكر أوجه التشابه والاختلاف بين أنواع الصدوع الثلاثة.  
6. اذكر أوجه التشابه والاختلاف بين أنواع الصدوع الثلاثة.  
7. اذكر أوجه التشابه والاختلاف بين أنواع الصدوع الثلاثة.  
8. اذكر أوجه التشابه والاختلاف بين أنواع الصدوع الثلاثة.  
9. اذكر أوجه التشابه والاختلاف بين أنواع الصدوع الثلاثة.

## استخدام المفردات

1. اذكر أوجه التشابه والاختلاف بين أنواع الصدوع الثلاثة.  
2. اذكر أوجه التشابه والاختلاف بين أنواع الصدوع الثلاثة.  
3. اذكر أوجه التشابه والاختلاف بين أنواع الصدوع الثلاثة.  
4. اذكر أوجه التشابه والاختلاف بين أنواع الصدوع الثلاثة.  
5. اذكر أوجه التشابه والاختلاف بين أنواع الصدوع الثلاثة.  
6. اذكر أوجه التشابه والاختلاف بين أنواع الصدوع الثلاثة.  
7. اذكر أوجه التشابه والاختلاف بين أنواع الصدوع الثلاثة.  
8. اذكر أوجه التشابه والاختلاف بين أنواع الصدوع الثلاثة.  
9. اذكر أوجه التشابه والاختلاف بين أنواع الصدوع الثلاثة.

7. صف استخدام الشكل أدناه لوصف باطن الأرض.



3. استخدم المصطلحين سجل زلزالي  
وخط الزلازل في جملة.

## التفكير الناقد

8. حدد العائلات التي تقوم بها لتفهم خطورة  
الزلازل في مدينتك.

## استيعاب المفاهيم الرئيسة

4. حدد المناطق في الولايات المتحدة الأكثر  
عرضة لحدوث الزلازل.

5. كم الطاقة المتأصلة تقريباً عن حدوث زلزال بقوة  
7 درجات مقارنة بزلزال بقوة 5 درجات؟  
A. 30 C. 90  
B. 60 D. 1000

## معارف رياضية

9. ما قيمة الرقم الروماني 100VI

## تلخيص المفاهيم!

1. ما القيمة بالزلازل؟

2. أين تحدث الزلازل؟

3. كيف يراقب العلماء نشاط الزلازل؟



## ملخص مرئي

من السهل فك المفاهيم والمصطلحات عند ربطها بصورة. اشرح هذا السؤال: ما المفهوم الأساسي الذي ترتبط به كل صورة؟

## استيعاب المفاهيم الرئيسة

4. تتضمن المناطق في الولايات المتحدة الأكثر عرضة لخطر الزلازل كاليفورنيا  
والشمال الغربي للمحيط الهادئ وألاسكا وهاواي وميسوري.

5. D. 1,000

## تفسير المخططات

نوع الموجة	الحركة	الخواص
الأولية	تتحرك الجسيمات الصخرية للخلف والأمام بالتوازي مع الموجة.	• أسرع • تنتقل عبر المواد الصلبة والسائلة
الثانوية	تهتز الجسيمات الصخرية بشكل عمودي على اتجاه الموجة.	• أبطأ من الموجات العمودية • أسرع من الموجات السطحية • لا يمكن أن تنتقل عبر المواد السائلة
السطحية	تتحرك الجسيمات الصخرية في حركة دائرية بنفس اتجاه الموجة.	• أبطأ من الموجة الزلزالية • تنتقل على سطح الأرض

7. نظراً لسبب الموجات الزلزالية. عرفنا أن غلاف الأرض صلب واللب  
الخارجي سائل واللب الداخلي صلب.

## تلخيص الدرس!

1. تتنوع إجابات الطلاب. يمكن العثور على المعلومات اللازمة لاستكمال منظّم  
البيانات في أقسام الفصول التالية.

- ما هي الزلازل؟
- أين تحدث الزلازل؟
- رسم خريطة لباطن الأرض

## استخدام المفردات

في صدوع الانزلاق الجانبي، تنزلق كتل الصخور بصورة أفقية فوق بعضها  
البعض في اتجاهات معاكسة. في الصدوع العادية، تبتعد كتل الصخور عن  
بعضها البعض. تتحرك كتلة لأسفل بطول الصدع نسبياً إلى الكتلة الأخرى.  
وفي الصدع العادي، يتم جذب كتل الصخور إلى بعضها البعض. تتحرك كتلة  
لأعلى بطول الصدع نسبياً إلى الكتلة الأخرى.

تعتبر بؤرة الزلازل المكان الذي تحدث فيه الحركة على طول الصدع. مركز  
الزلازل السطحي عبارة عن النقطة الموجودة على سطح الأرض مباشرة  
أعلى بؤرة الزلازل.

تسجل مقاييس الزلازل الحركة أثناء حدوث الزلازل بتوضيح رسومي للأمواج  
الزلزالية يطلق عليه سجل زلزالي.

## 9.2 البراكين

### نشاط استكشافي

#### ما الذي يحدد شكل البركان؟

1. اكتب اسم البركان الذي يحدد شكله من مواد البركان وأسماء الحمم المنسوبة إليها.

#### الإجراء

- اقرأ وأكمل جدول السلامة بالتحقق.
- اسحب صينية وورقة به رمل ودورة به خليط دقيق ومياه وورقة مغطياً بالشمع بملصقات بلاستيك.
- ضع الورق السفلي بالشمع داخل الصينية.
- اصنع مخرج الرمل على ارتفاع 30 سم فوق الصينية. ثم حسب الرمل ينسد على الورق السفلي بالشمع ولاسقط كعب بتركة.
- ثم يلقى الحفرة إلى سطحها باستخدامها كعب الرمل مرة أخرى بحذر داخل الحفرة.
- ثم يغطى خليط الدقيق والماء بحيث أن يكون أوسع مثل قوام دقيق الشوفان. أضف ببطء إلى قديم الأسفل.
- ثم المظلمة 2 ولا مع خليط الدقيق والماء. سجل ملاحظاتك لكل تجربة في دراسة الملاحظات الخاصة بالعلوم.

#### فكر في الآتي

- ماذا يمثل كل من الرمل وخليط الدقيق والماء؟

2. برأيك كيف تتكون أشكال البراكين؟

#### ما الذي يجعل ثوران البركان انفجارياً؟

لاستجابة "ثورة البركان" الصراخ، الساحة الخاصة عن ثوران بركان كونا في هاواي بعد أن كونا أنتج بركان في العالم بأكمله لأن ثوران البركان السخنة في الصخرة في مدينة الوحدة ما الذي يجعل البركان أكثر خطر من غيره مختلفاً يمكن إيجاد الإجابة في كتاب الصورة.

أولاً إنجابك في الكفاءة التفاعلية



1. هل تتكون البراكين؟  
ما العوامل التي تسبب في حدوثها؟  
هل ثوران البركان؟  
كيف يتم تصنيف البراكين؟

المفردات  
البركان (Volcano)  
الحمم المنصهرة (Magma)  
الحمم البركانية السخنة (Lava)  
الفتحة السخنة (Gas vent)  
البركان الغريزي (Shield volcano)  
البركان القرف (Cinder cone)  
البركان المظلم (Composite volcano)  
مخروط الرماد (Cinder cone)  
الرماد البركاني (Ash)  
التراب (Volcanic ash)

www.almanahj.com

### إدارة التجارب

جميع التجارب المخصصة لهذا الدرس تُشار إليها عند نقطة الاستخدام. يمكن العثور على التجارب في كتب موارد الطلاب وكتاب الأنشطة المختبرية.

#### أسئلة مهمة

بعد هذا الدرس، ينبغي أن يفهم الطلاب الأسئلة الأساسية ويتكلموا من الإجابة عليها. اطلب من الطلاب كتابة كل سؤال في المفكرات التفاعلية الخاصة بهم. اطلع مجدداً على كل سؤال عندما تتناول محتواه ذا الصلة.

#### المفردات شبكة الكلمات

- اكتب المصطلح بركفلي ورقة رسم بياني أو اللوحة وارسم دائرة حوله. ارسم ثلاثة أسهم تخرج من أسفل الدائرة ثم ارسم دائرة في نهاية كل سهم. املأ الدوائر بالمصطلحات البركان الدرعي، البراكين المركبة، ومخروط الرماد على التوالي.

### استقصاء

#### بُذرة عن الصورة ما الذي يعنى الثوران انفجارياً؟

يقع بركان كيلاوا على جزيرة هاواي الكبيرة كما يعد أصغر البراكين الموجودة عليها. يعني اسم كيلاوا هاواي بالهناكف بالحمم البركانية. إنه اسم مناسب، حيث لا يزالان يستمران في الثوران منذ عام 1983. لا تسفر ثورات بركان كيلاوا دائماً عن الحمم البركانية خارج البركان. تتدفق الحمم البركانية حيناً من خلال فتحات الحمم تحت الأرض وتصب في المحيط.

#### أسئلة توجيهية

- ما مصادر الحمم البركانية؟  
قد يكون الطلاب على علم أن الحمم تنشأ في باطن الأرض مثل الصحارة.
- ماذا يحدث للحمم البركانية على سطح الأرض عقب اندفاعها من البركان؟  
تبرد وتتصلب وتشكل صخوراً جديدة.
- مدى اختلاف ثوران بركان كيلاوا عن ثوران جبل بيناتوبو الذي تم عرضه في بداية هذه الوحدة؟  
ينطلق من جبل بيناتوبو سحب كثيفة من الغازات شديدة الحرارة والرماد والصخور في الهواء. أما بركان كيلاوا، فيتور منه الحمم المتدفقة والساخنة. يشار إلى ثوران جبل بيناتوبو الموضح على أنه انفجار بيروكسميني والذي يعني "السطحيا النارية". أما ثوران بركان كيلاوا يشار إليه على أنه "ثورة نار".

## ملاحظات المعلم

2. وضح أن هؤلاء أنواع براكين. **اطرح هذا السؤال:** في رأيك، ما الذي يؤدي إلى اختلاف أحد أنواع البراكين عن الآخر؟ ما السمات التي يمكن أن يستخدمها العلماء لتصنيف البراكين؟ شجع المناقشة داخل الصف وأعد قائمة بإجابات الطلاب التي قد تتضمن حجم البركان وشكله ونوع الحمم المكونة له وكيفية ثورانه.
3. راجع القائمة أثناء تقدمك في الدرس. واطلب من الطلاب تنقيح القائمة بالإجابات الصحيحة كلما تعلموا المزيد عن البراكين.

## نشاط استكشافي

## ما الذي يحدد شكل البركان؟

التهيئة: 20 دقيقة | الدرس: 15 دقيقة

## الهدف

تمثيل تكوين البراكين شديدة الانحدار والبراكين قليلة الانحدار باستخدام خلائط تختلف في درجة تماسكها وسكها.

## المواد

صينية وورق مطلي بالشمع ودورق ودقيق ورمل وملاعق بلاستيكية

## قبل بدء الدرس

• نظم جميع المواد في صوان في وقت مبكر.

• أثناء خلط الدقيق والمياه، أضف قليلاً من الملاعق المملوكة دقيق وما يكفي من المياه لصنع خليط من الدقيق يكون صائلاً مثل الشوفان.

## توجيه الاستقصاء

• أثناء عمل الطلاب لحل هذه الأسئلة، رغبهم أن البراكين الحقيقية لها أشكال وارتفاعات متنوعة. اطلب منهم التفكير في مدى تأثير تماسك الحمم البركانية على شكل البركان.

## فكر في هذا الموضوع

1. يمثل كل من الرمل وخليط الدقيق المواد التي تندفع من البركان.
2. **المفهوم الرئيسي** تأخذ البراكين أشكالها وفقاً لنوع المادة التي تندفع منها. إذا اندفعت الحمم البركانية بهدوء، مثل الرمال، فسيكون البركان عريضاً. أما إذا كانت سميكة ومعجوبة الغوام، فسيكون البركان منحدرًا وطويلاً.



www.almanahj.com



ان قرا هذا الدرس الكتاب ما تعرفه بشكل في السنة الأولى على المقيد التالي الكتاب ما تريد ان تعلمه بعد الدرس من ما تعلمه الكتاب ما تعلمه في السنة الأولى.

ماذا أعرف ماذا أريد أن أتعلم ماذا تعلمت


ماذا يتصد بالبراكين؟

هل تعلم قد سمعت من بعض البراكين الشهيرة مثل بركان جبل سانت هيلنا يتصد بالصخور أو بركان تيلابوا أو بركان جبل بينابو. عرفت كل هذه البراكين خلال آخر 30 عامه يترصد البراكين أنه لقد في القشرة الأرضية تتدفق من حلالها الصخور المنصهرة المصهورة تحت سطح الأرض **الصهارة**. يوجد البراكين في العديد من الأماكن في جميع أنحاء العالم غير أنه أكثر وجود البراكين في حوض الأمازون دون غيرها في هذا الدرس سنتعلم كيف تتكون البراكين وأين تكون بالإضافة إلى أنواعها وطريقة تكونها.

كيف تتكون البراكين؟

تتكون التيارات البركانية في تشكيل سطح الأرض باستمرار. يمكن أن تؤدي إلى ظهور جبال عملاقة وتكون قشرة جديدة وتترك مساحة من الغار وراءها. توصل العلماء إلى أن حركة الصفائح التكتونية في الأرض تتسبب في تكوين البراكين وتؤدي إلى حدوث الثورات البركانية.

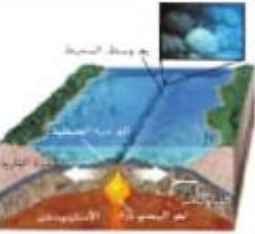
الحدود المتقاربة

يمكن أن تشكل البراكين على طول الحدود الصفائحية **التيك** حيث المتقاربة. بذلك عند اصطدام اثنين من الصفائح التكتونية. تبعد الصفحة الأكثر كثافة أو تدس في الصفحة الأقل كثافة كما هو موضح في الشكل 8. تصهر المادة الحرارية الموجودة أسفل سطح الأرض والسوائل المنصهرة من الصفائح التي تبعد أسفل السطح طبقة الوشاح وتتكون الصهارة. تكون كثافة الصهارة أقل من طبقة الوشاح المحيطة وترتفع عبر التصدعات في القشرة وهذا ما يؤدي إلى حدوث البراكين. تعرف الصخور المنصهرة التي تدفع إلى سطح الأرض باسم **الصهارة**.



الحدود المتباعدة

تتصدر الصهارة البركانية على طول الحدود الصفائحية المتباعدة كذلك. يذلل اثنين من الصفائح تصهران على طول الحد الصفائحي المتباعد كتساخ الصفائح. ترتفع الصهارة من التصدعات الموجودة في القشرة الأرضية وتتكون منها. تحدث هذه العملية غالباً عند الحدود الموجودة في وسط المحيط وتكون قشرة محيطية جديدة كما هو موضح في الشكل 9. يحدث أكثر من 80% من النشاط البركاني على الأرض على طول حدود وسط المحيط.



الشكل 9: وسط المحيط. يحدث الصهارة وتكون قشرة جديدة تحت الحد البركاني المتباعدة في وسط المحيط.

التقاط الصهارة

تتكون جميع البراكين على الحدود الصفائحية أو بالقرب منها. البراكين في منطقة حبال الإنديان الغربية في جزيرة هاواي تبعد عن الحدود الصفائحية. تعرف البراكين عبر القشرة بالحدود الصفائحية باسم **التيك** الصهارة. تعرض الجيولوجيون أن النشاط الصفائحي ينتج نوعين من البراكين: جاري عامة يبدأ من السفح السفلي طبقة الوشاح في الأرض. يستخدمون مصطلح تيارات الحمل لوصف هذه التيارات الصفائحية من مادة الوشاح السائجة.



الشكل 10: كما تلتك كل حديد من حيز موالر أجه من السطح. تتباعد كتل الصهارة عند.

www.almanahj.com

المعرفة المرئية الصورة 8

وجه انتباه الطالب بالصورة 8. استخدم الأسئلة التالية لمساعدة الطلاب على تحليل الوشاح التكتونياتي ولتقييم استيعابهم.

أ سئلة توجيهية

تكون كثافة الصهارة أقل من طبقة الوشاح المحيطة وتخرج عبر تصدعات في القشرة الأرضية.

OL لماذا تخرج الصهارة؟

اندماج الطاقة الحرارية من تحت سطح الأرض والسوائل من اللوح القاعطين تتسبب في انصهار الوشاح.

BL الذي يتسبب في انصهار الوشاح ليصبح صهارة؟

اطرح هذا السؤال: ماذا يحدث أثناء الاندساس؟ تفوض صفحة أسفل أخرى. تتكون الصهارة عندما تفوض صفحة في الوشاح وتخرج إلى السطح.

الحدود المتباعدة

اطلب من الطلاب ذكر مثال على مكان حدوث الصفائح متباعدة الحواف. اطرر هذا السؤال: تملقت القشرة المحيطية الجديدة بالبراكين؟ تتكون القشرة الجديدة عند تصعد الصهارة إلى السطح عند صفحة متباعدة الحواف على طول حيد وسط المحيط.

المعرفة المرئية: الصورة 9

وجه انتباه الطلاب إلى الصورة 9. اطرر هذا السؤال: صف، بكلماتك، ما بينه هذا الرسم التخطيطي. صفحتان تتحركان بعيداً عن بعضهما. عند الحافة، تصعد الصهارة من الأستينوسفير خلال الغلاف الصخري إلى الليثوسفير وتتكون طبقة محيطية جديدة.

ماذا يقصد بالبراكين؟

اشرح الطبقات التي تتكون داخل الأرض. اشرح أن المواد المنصهرة من وشاح الأرض، التي تسمى الصهارة، تخرج إلى السطح أثناء الثورات البركانية.

أ سئلة توجيهية

البراكين، فجوة في القشرة الأرضية تتدفق من خلالها الصخور المنصهرة على سطح الأرض.

AL ماذا يقصد بالبراكين؟

الصهارة، صخور منصهرة تحت سطح الأرض.

التأكد من فهم النص: ماذا يقصد بالصهارة؟

مثل الزلازل، عادة ما تكون مناطق البراكين بالقرب من حواف الصفائح.

BL فكر فيما تعلمت بخصوص مكان حدوث الزلازل. توقع أي موقع حول العالم به براكين أكثر من غيره.

كيف تتكون البراكين؟

اطلب من الطلاب قراءة النص. اطرر هذا السؤال: كيف تؤثر البراكين على شكل سطح الأرض؟ يمكن للبراكين أن تشكل جبال ضخمة وقشرة جديدة وتدمر سمات طبيعية أو مبان على سطح الأرض.

الحدود المتقاربة

استخدم هذا كفرصة لمراجعة مواد من الدرس 1. اطرر هذا السؤال: ماذا يحدث عندما تدفع صفحتان واحدة مقابل الأخرى؟ ستفوض الصفحة الأعلى كثافة أسفل الصفحة الأخرى. في الوشاح.

**المعطيات**

لو علمت ذلك فاستعمل  
في كتابك طرق التفكير  
مستخدمة في البحث  
البرهان الرئيسي الثلاثة  
باعتبارها معطيات داخل  
البرهان



الجدول هيكلة المعلومات البراكين  
استدأ إلى سببها بشكلها ومخرجه لوكا

**أنواع البراكين**

يصعب تجميع العصور المعاصرة وعطرافها لثور البراكين في تحديد شكلها بشكل  
البراكين استناداً إلى أشكالها وأسمائها كما هو موضح في الجدول **أنواع البراكين**  
**الغبارية** تتكون على طول الحدود الصفائحية البرابطة والناطقة الساخنة  
المسببة البراكين كبركة كسرة بنات منحدرات حطفت من الجيوب التراكيب  
**البراكين النقيطة** تكتسب صخنة الحمم والحمم الأحمراء وتكون شكلها شبيه  
الثورات الانفجارية الحمم الأحمراء والبرابطة والبرابطة على طول انسيب الصفائحية  
استناداً  
**مخاريط الرماد** تكتسب صخرية والحمم الأحمراء تترك منها حمم بارزلة شكله  
تختلف بعض البراكين على أنها براكين مثلث - وهي براكين يتبع منها ثورات  
بركانية الخطيرة كبيرة جداً بنت ما يقرب من 30,000م من أحدث براكين  
كالبراكين بولسوان في ولاية وايومنغ لوراناً بركانية تتج منه ركام بولسوان ويصعد بارتفاع  
حقيقياً عن 3000km

**أين تتكون البراكين؟**

تعتبر البراكين النشطة في العالم في الشكل 11. ثارت كل البراكين خلال  
آخر 100,000 عام. لاحظ أن معظم البراكين قريبة من الحدود الصفائحية.

التأكد من فهم النص  
في تجميع منطقة البراكين

**منطقة الحزام الناري (أحقة النار)**

تعتبر منطقة الحزام الناري منطقة نشاط الزلازل والبراكين التي تحيط  
بالمحيط الهادئ. عندما نلاحظ مواقع البراكين النشطة والحدود الصفائحية  
في الشكل 11، نلاحظ استنتاج أن البراكين توجد غالباً على طول الحدود  
الصفائحية المتعارفة، حيث تصعد الصفائح بعضها البعض. تقع البراكين  
على طول الحدود الصفائحية المتباعدة حيث تصعد الصفائح. يمكن  
أن تكون البراكين بعيدة المناطق الساخنة، مثل جزر هاواي.

الشكل 11 هو جسيم البراكين النشطة  
في العالم على طول الحدود الصفائحية  
المعروفة بالناطقة والناطقة الساخنة

**جدول 4 الخصائص البركانية**

البركان المركب	البركان الدرعي
يتركب من عدة براكين تتكون على شكل درج يصعد على منحدرات حطفت الحمم والبرابطة والبرابطة	يتركب من الحمم البركانية منخفضة الارتفاع
كالديرا	بركان مخروط الرماد
يتركب من الحمم البركانية منخفضة الارتفاع، يتبع من ثورات الحمم والبرابطة والبرابطة الحمم والبرابطة والبرابطة	يتركب من الحمم البركانية منخفضة الارتفاع



[www.almanahj.com](http://www.almanahj.com)

**المعرفة المرئية: توزيع البراكين**



**أين تتكون البراكين؟**

**اطرح هذا السؤالين** توجد معظم البراكين؟ توجد معظم البراكين بالقرب من  
حواف الصفائح.

**منطقة الحزام الناري**

اطلب من الطلاب النظر مجدداً إلى الصورة 2 ثم اطلب منهم دراسة  
الصورة 11. **اطرح هذا السؤال:** ما هي أوجه التشابه والاختلاف بين مواقع  
الزلازل ومواقع البراكين؟ تكون المواقع متشابهة. غالباً ما يحدث كل من  
الزلازل والبراكين على امتداد حواف الصفائح.

**أ سئلة توجيهية**

بالإضافة إلى حواف الصفائح، ما هي  
المواقع الأخرى التي توجد بها براكين؟  
تحدث البراكين أيضاً على البقاع الساخنة.

التأكد من فهم النص: أين توجد منطقة  
الحزام الناري؟  
يوجد الحزام الناري حول المحيط الهادئ.

**اطرح هذا السؤال:** ماذا  
تعد في المثلثات الحمراء على  
الخرائط؟ يمثل المثلث الأحمر  
بركاناً نشطاً.

**اطرح هذا السؤال:** برأيك، كيف  
يبدو البركانان الموجودان في منتصف  
المحيط الهادئ؟ لماذا؟ ربما يكونان  
قد تكونان فوق البقاع الساخنة، حيث  
لم يكن هناك حواف صفائحية بالقرب  
منهما.



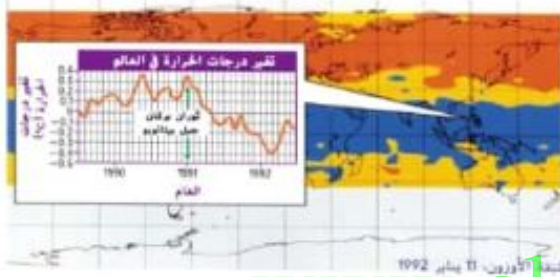
تتدفق الحمم البركانية بكميات كبيرة من التراكيز المنخفضة في حوضات انبعاثات جبلية موحدة الحركة تتكون من الفوالق الساطعة والرماد والتسخير وغيرها. تسد تدفقات الحمم البركانية تنقل تدفقات الحمم البركانية بسرعات تتراوح بين 100 km/hr درجات حرارة من 1000°C في عام 1980 تسببت تدفق الحمم البركانية المتدفق من بركان جبل سانت هيلين في قتل 58 شخصاً من قبل إيفرست مقلد من الفولان. بركان جبل بليو في الشمس يشكل خطر متكرر متسبب في إصابات لعمال من الحمم البركانية مثلما هو واضح في **الشكل 14**.

### التنبؤ بالثورات البركانية

على عكس الزلازل، يمكن التنبؤ بالثورات البركانية بكميات قليلة من الحمم البركانية المتدفقة في إمداد الصور بالأراضي وبغير شكل البركان وبمساحة من التراكيز المعروفة بهذه الإحداثيات الزلزالية. وقد جردت الأبحاث الفيزيائية البركانية، على أن تتسبب الحيات الجوية والتسوية الموجودة بالقرب من البركان أكثر حساسية من غيرها. حيث يمكن هذه الأدوات بالارتباط بالإضافة إلى الصور الفوتوغرافية التي تتألف منها الصور الجوية والأقمار الصناعية التنبؤ بالثورات البركانية.

### الثورات البركانية وتغير المناخ

تؤثر الثورات البركانية على المناخ عندما ينبعث الرماد البركاني الموجود في الغلاف الجوي فوق الشمس، يتسبب في تبريد الرياح الموسمية على ارتفاعات عالية الرماد جبل هاليم بالإضافة إلى ذلك تلتصق غبارات ثاني أكسيد الكبريت المتساقطة من البركان لتعزل من بعض الأشعة في طبقات الجو العليا. تعكس هذه الطبقات ضوء الشمس إلى الفضاء مما يؤدي إلى حدوث انخفاض في درجات الحرارة. تسببت تلك ضوء الشمس الذي يصل إلى سطح الأرض. بين **الشكل 17** أكثر من 1000 الكبريت في الغلاف الجوي من ثوران بركان جبل بينابونو في عام 1995.



الشكل 17: تغير درجات الحرارة في العالم بين 1982 و 1992



**آثار الثورات البركانية**  
 جاز في المتوسط حوالي 100 تدفقا سنويا يمكن أن يوزع آثار تدفقات الحمم البركانية والبراكين والتدفقات البركانية الضخمة والمنطقت الطبيعية على الجوانب على كثر البراكين الصخر والبرية بمرور فترات يساهم على عدم إخراج الحمم العظم. يتكاثرون لها جانب مدمر يصل أحيانا إلى التسبب في وقوع قتل.

**مخاطر الحمم البركانية**  
 نظرا لأن حركة تدفقات الحمم البركانية تتغير فترات ما بين 10 إلى 100 سنة، لكن يمكن أن يكون لتدفقات الحمم البركانية آثار مدمر بركان جبل إتا في مونتينا إيطاليا هو البركان الأكثر نشاطا في أوروبا. توضع **الشكل 18** تقوية من الحمم البركانية السائلة والبصق التي تنبعث من إحدى الفتحات المتعددة في البركان في مايو من عام 2008.

**سقوط الرماد**  
 أثناء الثوران الانفجاري يمكن أن تطلق البراكين كميات كبيرة من الرماد البركاني. يمكن أن تحمل أعمدة الرماد إلى ارتفاعات تتصلب 40 كم في الهواء. حبات من حبات من حبيبات الصخور والرماد العظم. قد يتسبب الرماد في تعطيل حركة الملاحة الجوية وتوقف الحركة في مختلف الرحلة حسب اتجاهها. طبقات الصخور والبرية في عمق البركان يمكن أن يتركز الرماد على تلك البرية. كما يتسبب في مشكلات خطيرة لتعطيل الأشخاص يمكن أن يتركز الرماد في الأجزاء القريبة من الرماد المتساقط في الغلاف الجوي على السطح. قد تؤدي إلى سحب ضوء الشمس وانخفاض حرارة الغلاف الجوي للأرض.

**التدفقات الطبيعية**  
 يمكن أن تسبب التدفقات الحرارية التي يطلقها البركان أثناء الثوران اللع والحمم البركانية على قمة الجبل. بعد ذلك يمكن أن تتساقط الحمم السائلة هذه مع السطح والبراكين الموجودة على السطح لتشكل ما يعرف بالتدفقات الطبيعية. أسس التدفقات الطبيعية للثورات البركانية البركان جبل بينابونو في الفلبين في 23 أبريل من عام 2009. الحمم والبراكين تدفقات طبيعية كما هو موضح في **الشكل 19**.

الشكل 18: بركان جبل إتا في مونتينا إيطاليا الأكثر نشاطا في أوروبا. توضع الحمم البركانية السائلة والبصق التي تنبعث من إحدى الفتحات المتعددة في البركان في مايو من عام 2008.



الشكل 19: تدفق الحمم البركانية في البركان البركاني في مونتينا إيطاليا الأكثر نشاطا في أوروبا. توضع الحمم البركانية السائلة والبصق التي تنبعث من إحدى الفتحات المتعددة في البركان في مايو من عام 2008.

**الخطر** أن بركانا في منطقتك يخرج الحمم البركانية والرماد لمدة 6 شهور. كعضو في فريق استجابة الطوارئ في مدينتك، تأمهي النصيحة التي ستقدمها للسكان!

يحب على الطلاب معرفة أنه يوجد العديد من الأشياء يلزمهم تحذير السكان خصوصية. قد يلزم إجلاء بعض السكان بسبب تدفقات الحمم البركانية وسيتحتاج الطلاب إلى إخبار الناس جميعا بحقيقة جلاء. ستحتاج جودة الهواء وربما يكون خطيرا. خاصة بالنسبة للأفراد الذين لديهم مشاكل في التنفس بالعمل.

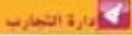
## آثار الثورات البركانية

تدفقات الحمم البركانية وانبعاث الرماد والتدفقات الطبيعية آثار مدمرة على الحياة. من ناحية، توفر الثورات البركانية مواد من باطن الأرض ثرية وتساعد على تنظيم المناخ. ومن ناحية أخرى، فإنها تدمر البنيات مثل الطرق والمنازل والسباني الأخرى وتقلل من جودة الهواء. استخدم الأسئلة الداعية لتقييم فهم الطلاب بخصوص آثار الثورات البركانية.

### أ سئلة توجيهية

- الحد** تأثيرا واحدا إيجابيا وآخر سلبيا للثورات البركانية.
- التأثير الإيجابي** أن البراكين تتركز الصخور والتربة والنمو والغذائية والتأثير السلبى هو أن الرماد البركاني قد يؤثر على جودة الهواء ويتسبب في مشاكل في التنفس.
- الحد** من آثار الثورات البركانية يعتبر خطرا فوريا - تدفقات الحمم البركانية أم انبعاث الرماد؟ لماذا؟
- انبعاث الرماد الخطر الهوائي، من الممكن أن تؤثر الكميات الهائلة من الرماد المنطلق أثناء الثوران على جودة الهواء الموجود في طبقات الجو العليا والموجود قريب من الأرض. قد تتوقف محركات الطائرات في الجو وتتسبب الرماد البركاني، يمكن أن يعاني الأفراد من مشاكل خطيرة في التنفس. وتعتبر تدفقات الحمم البركانية أكثر خطرا نسبيا على الرغم من أن تدفقات الحمم البركانية تهدد المجتمعات القريبة منها. ففي معظم الحالات يكون لدى السكان وقت لإخلائها.

الزلازل والبراكين



استخدام المفردات

1. اذكر أوجه التشابه والاختلاف بين الحمم البركانية والحمم المنصهرة.

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

2. اشرح مصطلح التبرودة.

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

3. تطلق على الصخور والرماد البعد المتصاعد من البراكين المصغرة اسم \_\_\_\_\_

استيعاب المفاهيم الرئيسة

4. حدد الأماكن التي تشكل فيها البراكين.

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

5. قارن بين الأنواع الثلاثة الرئيسة للبراكين.

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

6. ما نوع الحمم البركانية المنتجة من البراكين العريضة؟

- A. الأندزية      B. البازلتية  
C. الجرانيتية      D. الروبينية

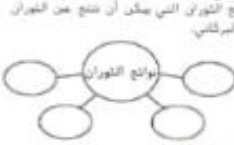
تفسير المخططات

7. حقل الشكل أدناه والشرح العوامل التي تسبب في حدوث الانفجارات الانجارية.



البراكين الانفجارية

8. أشر على مخططات لتوضيح أنواع الأربعة لنواع الثوران التي يمكن أن تنتج عن الثوران البركاني.



تشكيل النفاذ

9. قارن بين أشكال البراكين المركبة والبراكين الدرعية لماذا تختلف أشكالها وعمرانها؟

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

10. اشرح كيف يتسبب الثوران البركاني الانفجاري في إصابات كبيرة في السواحل ماذا يحدث إذا ثار بركان بولسوون كاليفورنيا اليوم؟

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

ملخص بصري!



تدعو الحمم المنصهرة التي تنطلق على شكل لثة شديدة من الصلابة والجماد إلى تشكيل المخاريط البركانية المنحدرين.



تدعو الحمم المنصهرة التي تنطلق على شكل لثة شديدة من الصلابة والجماد إلى تشكيل البراكين الدرعية.



تنتقل البراكين منها براكين الحمم المنصهرة من الشقوق في القشرة الأرضية، يندفع من الفتحات الموجودة على سطح الأرض.

تحقق المفاهيم!

1. كيف تتكون البراكين؟

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

2. ما العوامل التي تسبب في تحديد كيفية ثوران البركان؟

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

3. كيف يتم تصنيف البراكين؟

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_



استيعاب المفاهيم الرئيسة

4. شكل البراكين حدود صفائح متباعدة ونقاطاخنة على امتداد حدود الصفائح المتقاربة.

5. البراكين الدرعية ذات بنية عريضة على شكل درع تتميز بانحدارها البسيط. مخاريط الرماد هي مخاريط صغيرة الحجم شديدة الانحدار تتكون من ثورات البازلت الانجارية. البراكين المركبة هي براكين طويلة. شديدة الانحدار. تتكون من الثورات الانجارية للحمم البركانية والرماد.

6. B. البازلتية

تفسير المخططات

7. تتحدد احتمالية انفجار البركان من خلال تركيب الصهارة واللزوجة وكمية الغازات المحصورة وبخار المياه. بعد هذا البركان مخروط مركبًا مكونًا من حمم بركانية لزجة غنية بالغازات.

8. ستتعدد الإجابات إلا أنها لا بد أن تشمل على تدفقات الحمم البركانية وانبعثات الرماد والتدفقات الطينية والتدفقات البركانية العنابية.

ملخص مرئي

يسهل التفاهيم والمصطلحات عندما تكون مرتبطة بصورة. اشرح هذا السؤال: ما المفهوم الأساسي الذي ترتبط به كل صورة؟

تحقق الدرس!

د. تتنوع إجابات الطلاب. يمكن العثور على المعلومات اللازمة لاستكمال متعلم البيانات في الأجزاء التالية.

- كيف تتكون البراكين؟
- أين تتكون البراكين؟
- أنواع البراكين

استخدام المفردات

الحمم البركانية هي الصخور المنصهرة التي تثور على سطح الأرض أو بالقرب منه. الصهارة هي صخور منصهرة تحت سطح الأرض.

2. اللزوجة هي مقياس مقاومة المائع للسيلان.

3. الرماد البركاني

## التفكير الناقد

9. ثور البراكين المركبة ثوراناً عتيفاً وهي براكين كبيرة الحجم شديدة الانحدار تتكون من صخور الاندزيت والريوليت. تتكون هذه البراكين فوق مناطق الاندساس والنقاط الساخنة القارية. تتميز الصهارة التي تكون هذه البراكين بمحتوى عالٍ من السيليكا ودرجة عالية من اللزوجة. ثور البراكين الدرعية يهدوء وهي براكين ذات انحدار بسيط تكوّن من الحمم البازلتية. تتكون هذه البراكين فوق جيود وسط المحيط والنقاط الساخنة المحيطية. تتميز الصهارة التي تكون هذه البراكين بمحتوى منخفض من السيليكا ودرجة لزوجة منخفضة. يؤثر تركيب الصهارة وخصائصها الكيميائية على شكل البراكين وطريقة ثورانها.
10. قد يحجب الرماد ضوء الشمس مما ينتج عنه انخفاض شديد في درجة الحرارة.

## ادارة التجارب

مخاطر جبل وينير نرد الإجراءات المتعلقة بهذه التجربة في كتيب موارد الطالب وكتاب الأنشطة المختبرية.

## مجموعة أدوات المعلم

## نشاط

**الآثار الإيجابية** بعد اتخاذ التدابير الأمنية الخاصة بالإنترنت. اطلب من الطلاب استخدام الإنترنت للبحث عن الآثار الإيجابية للثورات البركانية. اطلب من الطلاب تقديم عرض تقديمي موجز حول نتائج البحث.

## العلوم في الحياة اليومية

**الرماد البركاني ودخان الطائرات** غالباً ما يصعب التمييز بين سحابة الرماد البركاني والسحابة العادية. قد تنطلق سحب الرماد آلاف الكيلومترات بعيداً عن البركان المصدر في وقت قليل، تتعرض الطائرات التي تحلق داخل سحابة الرماد البركاني لضعف في الرؤية وامتلاء الطائرة بالآبخرة الحمضية وقفل الأمر أحياناً إلى تعطل كامل في المحركات. منذ عام 1980. كان يوجد ما يقرب من 80 طائرة تحلق داخل سحب الرماد البركاني. لم يسفر أي من هذه المواجهات عن خسائر في الأرواح إلا أنها سببت أضراراً في الطائرات تقدر بملايين الدولارات. تم إنشاء مرصد بركان ألاسكا عام 1988 لمراقبة سحب الرماد شمال غرب المحيط الهادي حيث يحلق فوقه 10,000 راكب يومياً.

## معلومة طريفة

**البراكين والتغير المناخي** كان لثوران بركان تامبورا أثر ملحوظ على المناخ العالمي. حيث ثار بركان تامبورا في الخامس من أبريل عام 1815 على جزيرة سومباوا الإندونيسية منعناً منه سحابة هائلة من الرماد. أفادت السجلات أن درجة الحرارة العالمية انخفضت بمعدل  $3^{\circ}$  عقب هذا الثوران البركاني.



www.almawjeh.com

الفكرة الرئيسية

مخلفات الزلازل على طول حواف الصفائح عندما تتحرك فوق بعضها البعض أو تصطدم أو تتصلب من بعضها فتكون البراكين في مناطق الأساس وجيوب وسط المحيط والنطاق الساحلي.

ملخص المفاهيم الرئيسية

**الدرس 1: الزلازل**  
 من التلصق حدوث الزلازل على حواف الصفائح التكتونية أو بالقرب منها. يستخدم الزلازل لدراسة تكوين باطن الأرض ويمنع وتقييم مواقع الصفائح المتحركة. يتم رصد الزلازل باستخدام مقاييس الزلازل بوصفها باستخدام مقاييس زلازل زلازل ومقاييس درجة الحرارة ومقاييس موجات القياس.



**الدرس 2: البراكين**  
 - هو نوع من الفتحة من الصخور في القشرة الأرضية المتحركة من البراكين.  
 - تحت ضغط حرارة عالية ويصاحبه انطلاق من البراكين الحمم والغازات الساخنة.  
 - تحدث البراكين على أحوال مختلفة: براكين دالية، براكين مركبة.



المطلوبات

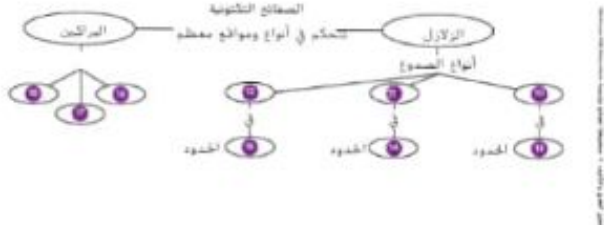
• بمساعدة هذه المفاهيم شرح كيفية حدوث الزلازل  
 • شرح كيفية حدوث البراكين  
 • شرح كيفية حدوث الزلازل



ربط المفردات بالمفاهيم الرئيسية

أنتج شرائح المفاهيم هذه باستخدام المفردات من الوحدة السابقة لتتضمن خريطة المفاهيم.

- استخدام المفردات**
- من البراكين قبل الانفجار من الجانين
  - أنتج شرائح المفاهيم هذه باستخدام المفردات من الوحدة السابقة لتتضمن خريطة المفاهيم.
  - من الجانين قبل الانفجار من الجانين
  - أنتج شرائح المفاهيم هذه باستخدام المفردات من الوحدة السابقة لتتضمن خريطة المفاهيم.
  - من الجانين قبل الانفجار من الجانين
  - أنتج شرائح المفاهيم هذه باستخدام المفردات من الوحدة السابقة لتتضمن خريطة المفاهيم.
  - من الجانين قبل الانفجار من الجانين
  - أنتج شرائح المفاهيم هذه باستخدام المفردات من الوحدة السابقة لتتضمن خريطة المفاهيم.
  - من الجانين قبل الانفجار من الجانين
  - أنتج شرائح المفاهيم هذه باستخدام المفردات من الوحدة السابقة لتتضمن خريطة المفاهيم.



ملخص المفاهيم الرئيسية

المفردات

استراتيجية الدراسة: إيجاد الأفكار الرئيسية

استخدم الأنشطة المذكور أدناه لمساعدة الطلاب على تعزيز مهارتي تلخيص المعلومات وتحديد الفكرة الأساسية.

1. قبل أن يقرأ الطلاب عبارات المفهوم الأساسي، اطلب منهم البحث عن الأفكار الثلاثة الأكثر أهمية في كل درس. اطلب منهم تلخيص الأفكار الأساسية في مخطط مشابه للمخطط المذكور أدناه.
2. اطلب من الطلاب كتابة عبارة المفهوم الأساسي التي تشبه لدرجة كبيرة كل عبارة من عبارات الفكرة الأساسية في نفس الصف في المخطط.
3. في العمود الثالث، اطلب من الطلاب وضع علامة اختيار المجاورة للفكرة الأساسية وعبارات المفهوم الأساسي المتشابهة. تشير علامة الاختيار إلى تحديد الفكرة الأساسية وتلخيصها بطريقة جيدة. يحسن هذا النوع من التقييم الذاتي مهارات الاستيعاب القرائي.

هل العبارتان متشابهتان؟	عبارة المفهوم الأساسي	عبارتي للفكرة الأساسية
✓	يتم دفع الحمم البركانية المنصهرة عبر الشقوق في القشرة الأرضية فتندفق من البراكين.	البركان هو فجوة في القشرة الأرضية تندفق من خلالها الصخور المنصهرة.

استراتيجية الدراسة: استخدام المفردات

تعد إحدى طرائق تعلم المفردات الجديدة الأكثر فعالية استخدام المفردات في قرين كتابة. يمكن هذا النشاط الطلاب من كتابة قصة قصيرة باستخدام المصطلحات المتعلقة بالزلازل والبراكين.

1. أخبر الطلاب بأن يتخيلوا أنهم صحفيون.
2. أرشد الطلاب إلى كتابة مقال صحفي قصير في كراساتهم العلمية عن زلزال أو انفجار بركاني حدث تَوَّأ. ينبغي أن يستخدم المقال أكبر عدد من مصطلحات الوحدة بقدر الإمكان.
3. وإذا كان الوقت متوفراً، فاطلب من الطلاب قراءة مقالاتهم على الصف.

مثال:

في الساعة 10 صباحي يوم أمس، كانت تقع سنترفيل في مركز زلزال عنيف...  
 قُما سبب موجات زلزالية تنبعث إلى الخارج لمسافة مئات الأميال.  
 كانت بؤرة الزلزال عميقة في باطن الأرض بمحاذاة صدع، ويقول  
 د. ترميل، أحد رواد علم الزلازل في حطه سنترفيل، إن سجلات الزلازل تشير إلى أن شدة الزلزال كانت 4.9 على مقياس ريختر.

## ملاحظات المعلم

## المطويات



- استخدم مطويات مشروع الوحدة كطريقة لربط المفاهيم الرئيسة.
1. اطلب من الطلاب تنظيم المطويات الخاصة بهم بالطريقة التي تعكس كيفية ارتباط المفاهيم في كل مطوية ببعضها البعض.
  2. استخدم الصغ أو الدبابيس لجمع الصفحات مُعدتد الحاجة.
  3. عند الانتهاء من ذلك، اطلب من الطلاب وضع مطوياتهم في مشروع الوحدة أمام الطلاب الآخرين في الفصل. اطلب من الفصل مناقشة طريقة تنظيم الطلاب لمطوياتهم.

## استخدام المفردات

1. بركان درعي
2. الإجابة النموذجية، تمثل الموجات الأولية والموجات الثانوية نوعين من الموجات الزلزالية التي تنتقل عبر باطن الأرض عند حدوث زلزال.
3. البازلتي، الريوليتي
4. نقطة ساخنة
5. حمم بركانية
6. مقاييس الزلازل
7. بؤرة، مركز سطحي
8. موجة سطحية
9. تدفق بركاني فتاني

## ربط المفردات بالمفاهيم الرئيسة

- 10 11 12. انزلاق جانبي، عادي، معكوس
- 13 14 15. صفحة متحولة، صفحة متباعدة، صفحة ثنائية
- 16 17 18. بركان درعي، مخروط الرماد البركاني، مخروط بركاني مركب



www.almanahj.com

تست في موضوع علم

1. من خلال إطلاعك على رابط موقع الأمم المتحدة (2018) - ما هي الأضرار التي يسببها تسونامي المحيط الهندي للقرى التي تقع على ساحلها من الجانب الأيمن؟

2. نظرة الرئيسة

- 20. عند ضرب جزيرة الصقل بالهزة تهب موجة الزلازل والبراكين.
- 21. بين الدول التي تعقد قمة البريكس من حيث مساحتها المسطحة، أيها أكبرها؟



- 30. طريح مينا وأندالوسيا من المحيط الهندي باتجاه جزر الكناري.
- 32. على التوازي المتساوية من البراكين النشطة في العالم 4 في جزر الكناري من الدول التي تشكل خطاً متوازي في المحيط الهندي.
- 33. قمة البركة الثلجية "كلمنتير" من قمة جبل إيفرست من ارتفاعها تقريبا 8848 م، ما هي المسافة بين قمة جبل إيفرست وقمة جبل كلمنتير؟
- 34. في قمة جبل إيفرست، ما هي المسافة بين قمة جبل إيفرست وقمة جبل كلمنتير؟



- 35. عند ضرب اليابان من الزلازل في المحيط الهندي ما هي الدول التي تتأثر بها؟
- 36. عند ضرب اليابان من الزلازل في المحيط الهندي ما هي الدول التي تتأثر بها؟
- 37. في قمة جبل إيفرست، ما هي المسافة بين قمة جبل إيفرست وقمة جبل كلمنتير؟
- 38. في قمة جبل إيفرست، ما هي المسافة بين قمة جبل إيفرست وقمة جبل كلمنتير؟



- 39. ما هو معدل الارتفاع السنوي التقديري للجزر التي تتشكل على ساحل جزر الكناري من ارتفاعها 14 متر في السنة؟
- 40. ما هو معدل الارتفاع السنوي التقديري للجزر التي تتشكل على ساحل جزر الكناري من ارتفاعها 14 متر في السنة؟
- 41. ما هو معدل الارتفاع السنوي التقديري للجزر التي تتشكل على ساحل جزر الكناري من ارتفاعها 14 متر في السنة؟
- 42. ما هو معدل الارتفاع السنوي التقديري للجزر التي تتشكل على ساحل جزر الكناري من ارتفاعها 14 متر في السنة؟



- 43. ما هو معدل الارتفاع السنوي التقديري للجزر التي تتشكل على ساحل جزر الكناري من ارتفاعها 14 متر في السنة؟
- 44. ما هو معدل الارتفاع السنوي التقديري للجزر التي تتشكل على ساحل جزر الكناري من ارتفاعها 14 متر في السنة؟
- 45. ما هو معدل الارتفاع السنوي التقديري للجزر التي تتشكل على ساحل جزر الكناري من ارتفاعها 14 متر في السنة؟
- 46. ما هو معدل الارتفاع السنوي التقديري للجزر التي تتشكل على ساحل جزر الكناري من ارتفاعها 14 متر في السنة؟

- 47. ما هو معدل الارتفاع السنوي التقديري للجزر التي تتشكل على ساحل جزر الكناري من ارتفاعها 14 متر في السنة؟
- 48. ما هو معدل الارتفاع السنوي التقديري للجزر التي تتشكل على ساحل جزر الكناري من ارتفاعها 14 متر في السنة؟
- 49. ما هو معدل الارتفاع السنوي التقديري للجزر التي تتشكل على ساحل جزر الكناري من ارتفاعها 14 متر في السنة؟
- 50. ما هو معدل الارتفاع السنوي التقديري للجزر التي تتشكل على ساحل جزر الكناري من ارتفاعها 14 متر في السنة؟



التفكير الناقد

- 11. تزداد احتمالية تعرض أسكنا للزلازل حيث إنها تقع على حد صفيحة متقارب نشط.
- 12. تتكون البراكين الدرعية على الأرجح فوق نقطة ساخنة محيطية. تتميز الحمم البركانية المتدفقة على سطح البحر بأنها بازلتية مما يعني أنها ستكون منخفضة اللزوجة وذات قاعدة عريضة.
- 13. تعد بلوستون بقعة ساخنة قارية نشطة. الفرضية النموذجية، إذا كان يوجد مواد منصهرة شديدة الحرارة تحت بلوستون اليوم، فسيوجد علامات لها على سطح الأرض مثل وجود غازات تحت سطح الأرض وصعود مياه الفاع إلى سطح الأرض.
- 14. تحدث سلسلة من البراكين النشطة عبر قارة إفريقيا، حيث إن البراكين لا تقع على طول حد الصفيحة المتقارب. فقد تمثل جزءاً من حد صفيحة متباعده جديد.
- 15. اكتشف علماء الزلازل أن معظم الوشاح يكون صلباً عن طريق استخدام أدلة من الموجات الزلزالية. يمكن أن تنتقل الموجات الأولية والموجات الثانوية عبر الوشاح. إذا كان الوشاح سائلاً، فلن تستطيع الموجات الثانوية الانتقال عبره.

استيعاب المفاهيم الرئيسة

- 1. A. على امتداد حيدود وسط المحيط.
- 2. A. الصدوع العادية والحمم البركانية منخفضة اللزوجة.
- 3. C. على حدود الصفيحة المتقاربة.
- 4. A. قد ينتج عن الرماد والغازات التي ينفذها البركان في الغلاف الجوي ضوءاً مثل ضوء الشمس.
- 5. C. تنكسر الطاقة المنبعثة في صورة صخور وتتحرك على طول الصدع.
- 6. C. أكثر من 100 مرة.
- 7. B. كاواي.
- 8. A. المسافة بين الزلازل ومقياس الزلازل.
- 9. C. مقياس درجة العزم.
- 10. C. ثلاثة مقاييس زلازل.



## ملاحظات المعلم

16. قد بسبب زلزال بقوة 6 في نيو أورلينز دماراً أكثر من زلزال بقوة 7 في سان فرانسيسكو وذلك لأن المدينة ليست مهيأة لنشاط الزلازل. حيث تم إعداد المباني والطرق والكباري في سان فرانسيسكو لتحرك عند اهتزاز الأرض أثناء الزلزال. أما المباني في نيو أورلينز فليست مستعدة للتعرض للزلازل كما يفترض معظم سكانها إلى التدريب على ما يجب عليهم فعله أثناء الزلزال.
17. تدفقات الحمم البركانية هي سحب هجدة الحرارة من الغازات والرماد والصخور تتحرك بسرعة هائلة. فهي لا يمكن التنبؤ بها كما أنها شديدة الانفجار. تتحرك تدفقات الحمم البركانية أبطء بكثير حيث يستطيع أي من المراهدين أن يسيقها.
18. من المحتمل أن اتجاه حركة الصفائح قد تغير وهذا ما يفسر سبب حدوث خلل في السلسلة.

## اكتب في موضوع علمي

19. يستطيع العلماء إرسال مكوك فضائي إلى القمر مجهزاً بمقاييس الزلازل. حيث تستطيع مقاييس الزلازل اكتشاف أي حركة أو نشاط زلزالي داخل القمر. يتمكن العلماء من تحديد تكوين باطن القمر من خلال دراسة سجلات الزلازل.

## الفكرة الرئيسية



20. ترتبط الزلازل والثورات البركانية على امتداد حدود الصفائح. ترتبط الزلازل بجميع أنواع حدود الصفائح الثلاثة. ترتبط الثورات البركانية بحدود الصفائح المتقاربة حيث يحدث الاندساس وترتبط بحدود الصفائح المتباعدة عندما تنفصل الصفائح على امتداد حيد وسط المحيط أو التشققات القارية. كما يمكن أن يرتبط حدوث الثورات البركانية بالضع الساخنة البعيدة عن حد الصفائح.
21. كان جبل بينابو انفجارياً بسبب اللزوجة العالية وتركيبه الصهارة الغنية بالسيليكا والغازات.

## مهارات رياضية

## تمرين رياضي

22. 39  
23. XXXVIII  
24. 40  
25. LXXXIII



يكون إجهاد في منطقة الإجهاد التي يشار لها بالخط في صورة ملونة



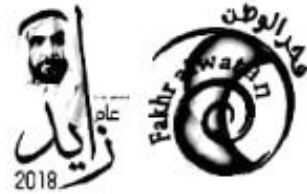
1. تستخدم البركة أثناء الاختبار على السوائل؟
2. أي نسبة من استجابة شدة الجهد A هي النسبة المبردة؟
3. الإجهاد الذي يحدث نتيجة سرعة الحركة للقرص الصغير والبطانة التي تتحرك من مركزها من مركزها؟
4. الإجهاد على طول عمود سد العريش أن ساء في منطقة هذا العمود من السحب استجابته؟
5. راجع الرسم التوضيحي التالي

**الاختبار من مقادير برنامج TIMSS**

1. على طول أي جزء من السحب استجابة لشد السحب الزلزالي؟
2. لتسجيل مقادير إجهاد شدة الزلزالي بتحديد
3. استخدم الرسومات التالية للاجابة عن السؤال 3.



3. ما نوع الإجهاد الموجود في الرسم التالي؟



**الإجابة المتوقعة**



11. يوضح الرسم التالي طريقة واحدة لقياس الترددات الزلزالية المتعددة الموجة في السحب عند طول الترددات لشدة الجهد المبردة؟
12. نوع الترددات المكتسبة من العينة المبردة في الرسم التالي ما طريقة تفرق هذا النوع من الترددات؟

نوع الموجة	الخصائص

13. راجع السؤال التالي، ماذا يكون نوع الموجة الزلزالية التي تنتج عن حركات السحب؟

الاجابة في السؤال	النقاط
1	1
2	2
3	1
4	2
5	1
6	2
7	1
8	1
9	2
10	2
11	2
12	2
13	1

**استخدم الخريطة التالية للاجابة عن السؤال 9 و 10**



9. ماذا يمثل الخط في خريطة المنطقة الزلزالية الموضحة التالية؟
10. أي نسبة الموجات الزلزالية

- 5 **C—صحيحة. A, B, D**—يمثل الكالديرا انخفاظ تم تكوينه بالبركان. تتكون براكين المنطقة الحارة مثل السلاسل. تتحرك الصفائح التكتونية الهندسة تحت صفيحة أخرى.
- 6 **D—صحيحة. A, B, C**—تساقط الرماد هو الرماد المتساقط من البركان. تكون مخاريط الرماد البركاني براكين صغيرة وشديدة الانحدار. يمثل الاختيار الطيني البركاني تدفقًا طينيًا يتكون من مادة بركانية فتاتية وماء.
- 7 **D—صحيحة. A, B, C**— يمثل صدع سان أندرياس صدعًا متحولاً يوجد في الحد بين صفيحة المحيط الهادي والصفيحة الأمريكية الشمالية.
- 8 **C—صحيحة. A, B, D**—تمثل المناطق الحارة البراكين التي لا تقترن بوجه عام بالحدود الصفائح. لا تتور البقع الحارة في سلاسل ولا تظل نشطة دائمًا.
- 9 **B—صحيحة. A, C, D**—يمثل مركز كل دائرة محطة اهتزازية، واحدة في بركلي. وأخرى في بحيرات ماموث، وثالثة في لوس أنجلوس. تدل المسافة بين الموجات وفترات انتقال الموجات وسرعة الموجات الزلزالية بالسجلات الاهتزازية.
- 10 **D—صحيح. A, B, C**— يوجد المركز السطحي للزلزال حيث تتقاطع الدوائر الثلاث على الخريطة. باستخدام الطريقة التي تُسمى الثلاثية، يستقصى علماء الزلازل عن سرعات الموجات الزلزالية وفترات انتقالها لتحديد المسافة بين المحطات الاهتزازية الثلاث المختلفة والمركز السطحي على الأقل.

- اسئلة الاختيار من متعدد**
- 1 **A—صحيحة. B, C, D**—تحدث أعماق الزلازل عندما تصطدم الصفائح على طول حد صفائحي متقارب وتنفوس الصفيحة الأكثر كثافة في الدثار. لا تؤدي الحدود الصفائحية المتباعدة والسلبية والمتحولة إلى الزلازل العميقة.
- 2 **B—صحيحة. A, C, D**— يقاس مقياس درجة العزم كمية الطاقة المنبعثة من الزلازل، يقاس مقياس ميركالي المعدل شدة الزلزال بناءً على أوصاف الضرر الناتج عنه. ولا يوضح نوع الموجات شدة الزلزال.
- 3 **C—صحيحة. A, B, D**— يوجد في الولايات المتحدة الأمريكية 60 بركانًا يحتمل نشاطها، وتوزع بشكل أساسي في أسكا وهاواي وواشنطن وأوريغون وشمال كاليفورنيا. تكون معظم هذه البراكين في منطقة الحزام الناري، وهي منطقة نشاط الزلازل والبراكين التي تحيط بالمحيط الهادي، لا يوجد في نيويورك براكين نشطة.
- 4 **B—صحيحة. A, C, D**— تتضمن الصدوع العادية قوى تفصل كتلتين من الصخر عن بعضهما البعض. تمثل الصدوع الضحلة ظلوهضت بالغة العمق. تحدث الصدوع المضربية الانزلاقية عندما تنزلق كتلتان من الصخر بصورة أفقية فوق بعضها البعض في اتجاهات معاكسة.

مفتاح الإجابة

السؤال	الإجابة
1	A
2	B
3	C
4	B
5	C
6	D
7	D
8	C
9	B
10	D
11	C
12	انظر الإجابة المطولة
13	انظر الإجابة المطولة
14	انظر الإجابة المطولة

11 -C- **صحيحة**. A. B. D- تنشأ الموجات الزلزالية التي تحدثها حركة الصخور على طول أحد الصدوع عند نقطة في الداخل بين القشرة الأرضية والدثار تُسمى بؤرة الزلزال. يمثل مركز الزلزال السطحي النقطة الموجودة على سطح الأرض مباشرة أعلى بؤرة الزلزال. تمثل السجلات الاهتزازية توضيحات رسومية للموجات الاهتزازية.

**أسئلة ذات إجابة مفتوحة**

12 يمكن أن تتنوع الإجابات. إجابة محتملة، يوضح الرسم التخطيطي عملية الانفراز. وفيها تصطدم صفيحتان على طول حد صفائح متقارب وتنفص بشكل أكبر الصفيحة الأكثر كثافة في الدثار. تصهر الطاقة الحرارية والسوائل المندفعة من الصفيحة المندسدة الدثار في الأعلى لتكوين الحمم البركانية. تكون الحمم البركانية أقل كثافة من مادة الدثار المحيطة وترتفع عبر الشقوق الموجودة في القشرة الأرضية وتكون البراكين.

13 ستتنوع الإجابات ولكن يجب أن توضح أن البراكين المركبة يغلب عليها أن تتكون أعلى منطقة الاندساس. تكون البراكين المركبة كبيرة وشديدة الانحدار وتنتج من حالات الثوران المتفجر للحمم البركانية الأندزيتية والريوليتية (عالياً) في السيلكا والغازات المذابة) والرماد.

14 ستتنوع الإجابات ولكن ينبغي أن تتضمن أنواع الموجات المذكورة وبعض معلومات الوصف أو كلها. يجب أن يبين الطلاب أنهم غالباً يشعرون بالموجات الأولية أولاً لأنها الموجات الأسرع في الحركة التابعة التالية للزوال.

www.almanahj.com



نوع الموجة	الخصائص
أولية (موجة P)	تضغط جزئيات الأرض بحركة دفع وسحب مشابهة لزنبرك ملفوف. وهي أسرع الموجات حركة. ويكتنفا الانتقال عبر باطن الأرض
ثانوية (موجة S)	تسبب حركة الجزئيات في الأرض جنباً إلى جنب أو إلى الأعلى وإلى الأسفل متعامدة على اتجاه انتقال الموجة. وتكون أبطأ من الموجات الأولية، ويكتنفا الانتقال عبر باطن الأرض ولكنها لا تنتقل عبر السوائل
سطحية	تنتسب في درجة الجزئيات في الأرض إلى الأعلى وإلى الأسفل بطريقة مشابهة لحركة موجة المحيط. وتنتقل على سطح الأرض فقط في أقرب مكان من المركز السطحي للزلزال

# أدلة على ماضي كوكب الأرض



## صائدو الأحافير

بحث خمسة أسباط، من أحافير - ولكن لم يزل منهم فكرة مختلفة عن الأحافير - فكان هذا الجوار الذي دار بينهم.

**سعيد:** أعتقد أن عمر الأحافير يقع خلافاً ٧ بقل من مليون سنة.

**عمرو:** أعتقد أن كل الكائنات الميتة تصبح أحافير في النهاية.

**سلطان:** أعتقد أنه لا بد من أن تواجه الأحافير في صحر أو مادة تشبه الصخر.

**عبد الله:** أعتقد أن الكائن بالثقة بما في ذلك لعدم يمكن أن يصبح أحافير.

**خليفة:** أعتقد أن الأحافير تتكون من الأجزاء الصلبة فقط من الكائنات مع دائرة حول اسم الصدوق الذي تتخذ معه أكثر. المرح فكرتك عن الأحافير.

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

### الفكرة الرئيسية

الأدلة التي يستخدمها العلماء لتتبع أسرار الصخور؟

**10.1 الأحافير**

- ما الأحافير وكيف تتشكل؟
- ما الذي نستفيد من الأحافير أن تكشفه عن ماضي كوكب الأرض؟

**10.2 التاريخ بالعمق النسبي**

- ما معنى العمق النسبي؟
- كيف يمكن استخدام مواد طبقات الصخور لتتبع الأعمار النسبية للصخور؟

**10.3 التاريخ بالعمق المطلق**

- ما معنى العمق المطلق؟
- كيف يمكن استخدام الحمل الإشعاعي لتتبع عمر الصخور؟

www.almanahj.com



## صائدو الأحافير

جاءت الفقرة أسئلة بيح كيلي الاستكشافية موجودة في نسخة المعلم من كتاب الأنشطة المختبرية.

# أدلة على ماضي كوكب الأرض

## الفكرة الرئيسية

لا توفيناهُ صحيفة أو خاطمة لهذه الأسئلة. اكتب الأسئلة التي ابتكرها طلاب الناجمة خلال المناقشات على ورقة لوحات وعد إليها خلال هذه الوحدة.

### أ سئلة توجيهية

**أولاً:** بما تكون قد رأيت سيارة عليها طين عند مصداتها، ما الذي يبينه لك هذا عن المكان الذي كانت السيارة فيه؟

يدفع هذا السؤال الطلاب إلى التفكير في الطريقة التي يمكن بها لتشكيل المادي أن يعطى دليلاً على ما حيد. اطلب من الطلاب أن يفكروا في بعض الأمثلة الأخرى للأدلة على أحداث ماضية من خبراتهم اليومية.

**ثانياً:** الذي يحدث لشريحة خبز متروكة في الهواء الطلق ليوم أو اثنين؟

يؤدي هذا السؤال بالطلاب إلى أن يفكروا في الطريقة التي يمكن أن تغير بها الأحداث الخصائص المادية لجسم. شجع الطلاب على مقارنة ما يحدث لشريحة الخبز بما يحدث لكائن عندما يموت.

**ثالثاً:** تحدث التفاعلات الكيميائية باستمرار داخل جسدك. ما أنواع التفاعلات الكيميائية التي قد تحدث داخل الصخور؟

يساعد هذا السؤال الطلاب على التفكير في الطريقة التي يمكن أن تغير بها التركيب الكيميائي لمادة. تقدم أكسدة الحديد مثلاً بسيطاً.

## 10.1 الأحافير

الدرس

استقصاء

**الأحافير؟** هي الحشرات التي ماتت منذ ملايين السنين المتحجرة في السوائل الطبيعية أو في الراتنج. ما الذي تستطيع أن تكتشفه عن ماضي الأرض من خلال الأحافير؟



### نشاط استكشافي

#### ما الذي يمكن أن توضحه الآثار الأحفورية؟

هل هناك أحافير يمكن أن تكون أثار قدم أو أثر حفر حفرة قديم؟ فمضة لثقة من الآثار الأحفورية. ومثل الرجم من أن الآثار الأحفورية لا تتشابه على أي جزء من الكائن إلا أنها تحمل أدلة عن طريقة حياة الكائنات أو حركتها أو شكلها.

#### الإجراء

- 1- اقرأ وأكمل نموذج السلامة بالمتصفح.
- 2- اجعل بعض العينين برفقة على شكل فموية.
- 3- قد تفضلون أو حركة فموية في أن مثلها أجهزة تستخدم الأدوات الرخوة. مثل مطبق بلاستيكي أو فرشاة أو حفة أسنان لعل أحفورة لتغير ذلك التلوين أو الحركة.
- 4- اجعل أجهزة موكلف أمر. حاول أن تتسلسل التلوين أو الحركة التي شكلها الأحفورية.

#### فكر في الآتي

- 1- هل تتخس من مميزات التلوين أو الحركة التي مثلها أحفورة. مثلثة؟ هل تتخس من مميزات أحفورة؟ مثل إظهارها بالاحياء أو السنت.

في رلك، ما الشيء الذي يخطر ببالك أن يعطيه من دراسة الآثار الأحفورية؟

---



---



---



---



---



---

**أسئلة رئيسة**

- ما الأحافير وكيف تتشكل؟
- ما الذي تستطيع الأحافير أن تخبرنا عن ماضي قلوبنا الأرض؟

#### المفردات

الأحافير (Fossil)  
علم الأحافير (Paleontology)  
الاحافير  
التحجرة (Fossilization)  
وحفرة (Fossiliferous)  
وحفرة (Fossiliferous)  
فيلم الكربون (Carbon film)  
قالب (Mold)  
المصبوب (Cast)  
أثر أحفوري (Trace fossil)

www.almanahj.com

استقصاء

### ادارة التجارب

جميع التجارب المخصصة لهذا الدرس مذكورة في نقطة الاستخدام. يمكن العثور على التجارب في كتب موارد الطالب وكتاب الأنشطة المختبرية.

#### أسئلة رئيسة

بعد هذا الدرس، ينبغي أن يفهم التلاميذ الأسئلة المهمة ويتكلموا من الإجابة عليها. اطلب من الطلاب كتابة كل سؤال في المفكرات التفاعلية الخاصة بهم. ثم عرّج على كل سؤال عندما تكشف محتواه ذا الصلة.

#### المفردات فهم السوابق

1. اكتب كلمة paleontologist "عالم نباتات أثرية" على الورق المقوى أو على اللوح.
2. اشرح هذا السؤال: ما هي سابقة كلمة paleontologist؟ السابقة هي paleo- وهي تعني "قديم" أو "قبل التاريخ".
3. اشرح هذا السؤال: ما الذي يدرسه عالم النباتات الأثرية من وجهة نظرك؟ يدرس عالم النباتات الأثرية الحياة في الماضي القديم.

**مذة عن الصورة الأحافير؟** الحشرات التي تحول إلى أحافير في زجاج كبيرة قيمة بالنسبة للعلماء لأن الزجاج يحفظ عينة أكثر اكتشافاً بكثير من هذه الحشرات القديمة بالمقارنة بالأنواع الأخرى من الأحافير. ابدأ الدرس بطرح أسئلة حول كيفية توفير الأحافير لأدلة على الماضي.

#### أ سئلة توجيهية

**AL** هل الحشرات في الزجاج حية؟ لا، لقد ماتت منذ ملايين الأعوام.

**OL** ما الذي تستطيع أن تبتغنا به الأحافير عن ماضي الأرض؟ قد يناقش الطلاب الأدلة التي تقدمها الحفريات على الأنواع المختلفة من الكائنات التي عاشت في الماضي. في هذا الدرس، سيتعلم الطلاب أن الأحافير تستخدم أيضاً لتحديد عمر الصخرة التي تم حفظها فيها.

**IL** هي الطرق الأخرى التي يمكن بها حفظ الكائنات على شكل أحافير؟ قد يناقش الطلاب أنواعاً أخرى من الأحافير التي رأوها، مثل آثار ورق الشجر أو الخشب المتحجر أو عظام ديناصور أو أسداف.

## نشاط استكشافي

## ما الذي يمكن أن توضحه الآثار الأحفورية؟

التهيئة: 5 دقائق الدرس: 20 دقيقة

## الهدف

وضع نموذج للآثار الأحفورية وتفسير نماذج الطلاب الآخرين.

## المواد

صلصال. سكين بلاستيكي. فرشاة. سلاكات أسنان

## قبل بدء الدرس

اعرض على الطلاب صوراً أو أمثلة فعلية للآثار الأحفورية.

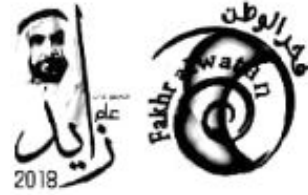
## توجيه الاستقصاء

عطل الإبداع عن طريق مناقشة السيناريوهات المحتملة التي يستطيع الطلاب إدخالها في نماذجهم. يستطيع الطلاب مثلاً عرض خطين متداخلين من آثار الأقدام مختلفة الأحجام لتمثيل مواجهة بين حيوان مفترس وفريسته.

## فكر في الآتي

1. ستتنوع الإجابات. بعض الآثار أكثر فائدة من آثار أخرى. المسارات المحددة بوضوح نادرة الحدوث في عالم الطبيعة. يتدمع عمق الأثر والمسافات بين الآثار وحجمها وشكلها أدلة على المخلوق الذي خلفها.
2. قد تشمل الإجابات كيفية تحرك الكائن وسرعة حركته والشكل الذي كانت تبدو عليه أقدامه والتضخيمات التي كانت لديه على سطحه أو جلده وما إذا كان لديه ذيل أو شكل آخر ترك أثراً وحجم الحجر أو العنق الذي بناه.

www.almanahj.com



### أنواع الحفظ

تتمتع الأحافير بطرق مختلفة وكذا يظهر في الشكل 4، هناك الكثير من الطرق التي يمكن أن تشكل الأحافير

#### المقاي الأصلية

تتمتع المقاي الأصلية للكائنات الحية أحجامها على شكل أحافير التي يحدث هذا، بحيث أن يكون الكائن الحي مغطى بالكامل داخل مادة ما على مدار فترة زمنية طويلة. حيث يستغرق هذا من أن يعرض للبول أو الكثرة، ويبلغ عدد المقاي المحفوظة بشكل عام 30,000 عام أو أكثر إلا أن الحفريات المحفوظة في الكهرمان - وتظهر في الصورة التي في بداية هذا الدرس - يمكن أن يعود عمرها إلى ملايين السنين.

**الحفظ الطبيعي ضمن الصخور الصلبة**  
تتمتع المقاي الأصلية باستخدام العظمي تحول إلى حجر عن طريق استبدال الأجزاء بالمعادن  
الاستخدام العام لتعدد من الصخور

#### طبقات الكربون أو التكرين

عندما تدفن كائن حي أحفوري، يؤدي التعرض للحرارة والضغط إلى إخراج الغازات والسوائل على الصخور من أسسها الكائن الحي، ويؤدي ذلك إلى بقاء الكربون فقط - طبقة الكربون - يحفظه الكربون المتحجر لكائن حي أو جزء من كائن حي

#### الاستبدال المعدني

يمكن أن يتكون استبدال أو نسخ من الكائنات الحية من المعادن الموجودة في الصخور الصلبة  
في المياه الجوفية، مثل المعادن الغرامات المسامية أو تحلل محلي أسسها الكائنات الحية السليمة. الحفريات المتحجرة يدور مدى 100 على ذلك.



المقاي الأصلية للكائنات الحية المتحجرة أو سراسخ أو قشور على شكل مقاي أو قشور  
مستوية ثلاثية الأبعاد، في حفرة صخرية جوفية، هذا في الحجم أكثر من 10,000 سنة قبل التشفير.



الكربون أو التكرين أو بول أو طبقة كربون من مادة السراسخ المتحجرة  
تتمتع المقاي الأصلية للكائنات الحية المتحجرة أو سراسخ أو قشور على شكل مقاي أو قشور  
مستوية ثلاثية الأبعاد، في حفرة صخرية جوفية، هذا في الحجم أكثر من 10,000 سنة قبل التشفير.



الاستبدال المعدني يتم فيه المعادن التي تشكلت من المعادن الأصلية في المقاي  
التي يمكن أن لا تكون الأصلية أو غير أصلية في المقاي الأصلية  
التي يمكن أن لا تكون الأصلية أو غير أصلية في المقاي الأصلية  
التي يمكن أن لا تكون الأصلية أو غير أصلية في المقاي الأصلية



1. تلك الحفنة تدور إلى قاع البحر  
عند أن المقاي الصلبة تصنع  
أحافير



2. يمكن أن تدفن الأحفورة إذا كان الكائن  
الحي يحتوي على أجزاء صلبة، مثل سمكة بحريشة  
تدفن بسرعة بعد أن ماتت.



3. يمكن أن تدفن الأحفورة إذا كان الكائن  
الحي يحتوي على أجزاء صلبة، مثل سمكة بحريشة  
تدفن بسرعة بعد أن ماتت.

### تكوين الأحافير

تذكر أن الأحافير هي بقايا أو أثر للكائنات الحية التي عاشت  
التي تحولت إلى الكائنات الحية التي تعود إلى الأحافير، كما لا  
تتكون الأحافير إلا في ظل ظروف معينة.

#### ظروف تكوين الأحفورة

بعض الظروف تؤدي إلى زيادة احتمالات تكوين الأحافير، فربما  
احتمال تحول الكائن الحي إلى أحفورة إذا كان يحتوي على أجزاء  
صلبة مثل العظام أو الأسنان أو المقاي، مثل السمك في الشكل 3.  
لا تتحلل الأجزاء الصلبة بسهولة على العكس من الناحية السائلة.  
كما أن الكائن الحي يميل أكثر إلى تكوين أحفورة إذا تعرض للكائن  
الحي بعد أن يموت إذا تدفن الكائن حي بسرعة تحت طبقات من  
التراب أو التربة. وبالتالي الترسيل أو يتوقف.

#### أحجام الأحافير

ربما تكون قد رأيت صورة الأحافير الديناصورات، الكثير من  
الديناصورات كانت حيوانات ضخمة وحفرت عظامها عندما  
ماتت لتستغل في الأحافير لفترة من الزمن لكي تراها. من الضروري  
فيما أن تستخدم مجهرًا لترى الأحافير. تسمى الأحافير الصغيرة  
بالحفريات "تدور حجم كل أحفورة دقيقة في الشكل 3 حجم  
دورة تراب التربة.



### المعرفة المرئية: تشكل الأحفورة

ينبغي على الطلاب استيعاب أن اللوحات الثلاثة الظاهرة في الصورة 2 تثل  
ثلاثة إخطات مختلفة في التوقيت. استخدم الأسئلة التالية لمساعدة الطلاب  
على تحليل الرسم التخطيطي ولتقييم استيعابهم.

**اطرح هذا السؤال:** أي عنصرين في اللوحة الأولى يفيان عن اللوحة الثالثة؟ الأجزاء الناعمة في السمكة وبيئة النهر الأصلية غير موجودين في اللوحة الثالثة.

**اطرح هذا السؤال:** ما أجزاء الكائن الحي التي تحول إلى أحفورة؟ ينبغي على الطلاب أن يدركوا أن الأجزاء الصلبة في الكائن الحي هي الأجزاء التي تصير أحفورة.



AL: فراعده أنواع البنيات التي يمكن أن تتشكل فيها الأحافير.

AL: هي أجزاء الكائن الحي التي قد لا تتحجر؟

DL: الشروط التي تزيد من احتمالية تكوين الأحفورة؟

DL: الذي تعتقد أنه سيحدث للكائنات التي لا تحول إلى أحافير؟

### تأخذ الأحافير جميع الأحجام

قد يعتقد بعض الطلاب أن الأحافير لا تنتج إلا عن أنواع معينة من الكائنات الحية الضخمة، مثل السمك والديناصورات والأشجار. تثل بعض الكائنات الحية إلى إنتاج أحافير أكثر. لكن أي كائن حي يمكن أن ينتجها.



سرطان حديد الحصان



المضليات ثلاثية الفصوص

الشكل 3: جده تصدق الصدفة في المضليات ثلاثية الفصوص أثناء هجره عن قشره القديم الذي يتركها سرطانات حديد الحصان في أرواحها المضطربة. ثلاثة الفصوص على سرطان حديد الحصان اليوم.

### أهمية دراسة الأحافير

#### 1- دراسة البيئات القديمة

يسير العلماء اليوم بترسبات الأحافير العلماء الأحافير يستخدم علماء الأحافير مبدأ الوفرة الواحدة ليعرفوا على الكائنات الحية القديمة والبيئات التي عاشت فيها الكائنات الحية القديمة. يشبهون مثلاً نظارة أحافير الكائنات الحية الحديثة بالكائنات الحية التي تعيش اليوم. أحفورة المضليات ثلاثية الفصوص وسرطان حديد الحصان في الشكل 3 يبدوان متشابهين. تعيش سرطانات حديد الحصان اليوم في المياه الضحلة في قاع المحيط. يعود استنتاج العلماء الأحافير المتشابهة بين المضليات ثلاثية الفصوص قدامت تعيش في مياه الضحلة المتشعبة إلى أن أحافير المضليات ثلاثية الفصوص تلبس سرطانات حديد الحصان.

#### 2- جغرافية البحار القديمة

تقع قارات العالم اليوم غالباً فوق مستوى سطح البحر لكن مستوى سطح البحار ارتفع منذ أعرف قارات كوكب الأرض مرات كثيرة في الماضي على سبيل المثال كان المحيط الضحل يغطي جزءاً كبيراً من أمريكا الشمالية قبل 150 مليون عام كما يظهر في الخريطة في الشكل همامد أحافير الكائنات الحية التي كانت تعيش في ذلك المحيط الضحل مثل تلك التي تظهر في الشكل همامد على إعادة تصور ما كان يبدو عليه قاع البحر آنذاك.

الشكل 4: رسمت دراسة الأحافير العلماء على تلال ما كان عليه قاع البحر في أمريكا الشمالية منذ مئات ملايين السنين. معظم ما عُثر فيها يعود إلى الرابطة المسماة بطقس بحر ميشيغان.

### القوالب

كل ما ينشأ من كائن حي أصلياً هو أثره أو صورته المحفوظة القالب بعد أن في صخرة تركه كائن حي قسماً أو يتشكل القالب عندما تتصلب الرسوبات حول كائن مدفون. ومع تحلل الكائن يبروز الوحد. يظل أثر شكله في الرسوبات. ثم تتحول الرسوبات في النهاية إلى صخر.



### التوضيح

أحياناً يتشكل القالب بعد أن يتكون المزيد من الرسوبات. النموذج نسخة أحفورية للكائن حي تتكون عندما يتحلل جسم الكائن حي بعين بالرواسب أو الرسوبات المتبقية هذه العملية صعبة حلولاً غالبية باستخدام وحده يتشكل حين.

### الآثار الأحفورية

ترك بعض الحيوانات آثاراً أحفورية كالحراش أو نشاطها. الأثر الأحفوري دليل محفوظ على نشاط كائن حي. تتشكل الآثار الأحفورية المسارات والآثار والأقدام والأشياء. حيث تساعد هذه الآثار العلماء على فهم سادات الحيوانات وسلوكياتها. تتشابه مسارات الديناصور في الشكل 4 من أدلة على حده الديناصور وسرعته وما إذا كان يتنقل بسرعة أو في مجموعة.



القالب: كل ما يتركه الكائن الحي على سطح صلب أو في قشرة أو الرابطة لتترك آثاراً محفوظة في الصخر.



الآثار الأحفورية: تتشكل الآثار الأحفورية هذه عندما أمثلت مسارات الحيوانات بالرسوبات المتصلبة لأنها توضع في أماكن أو تحفر ببطء الآثار الأحفورية محفوظة من نشاط الكائنات الحية.



النموذج: ثلاثية هذه الستة هي نسخة أصلية القالب لأنها تترك عندما يتحلل جسم الكائن حي في قاع المحيط أو في الرسوبات المتصلبة.

www.almanahj.com

### القوالب والنماذج

دعى الطبيعة التي تتركها الكائنات الحية في الصخور بالقالب. بينما تتشكل نماذج عندما تملأ الرواسب القوالب وتتصلب. تتشكل القوالب والنماذج معاً. تحفظ كل منهما الشكل الخارجي للكائن الحي. استخدم هذه الأسئلة الداعمة تلك. شجع الطلاب على تحديد أوجه الاختلاف والشبه بين الأنواع المختلفة. لتعزيز استيعاب الطلاب.

### أ سئلة توجيهية

**اطرح هذا السؤال:** يمكن تشبيه النماذج والقوالب بحلوى الجيلاتين والمقلاة التي تحضر فيها. أي من الأحافير المبينة في الصورة 4 تشبه المقلاة، وأي منها تشبه حلوى الجيلاتين؟ ينبغي على الطلاب أن يذكروا أن القالب يشبه المقلاة وأن النماذج تشبه حلوى الجيلاتين.

**AL** ما معنى المصطلح بصية؟  
البصية، انخسافيتج عند ضغط جسم قايضلي جسم آخر أكثر طراوة.

**هناك السؤال:** أي من نوعي الأحافير يحفظ المادة الأصلية للكائن الحي؟ تحفظ البقايا المحفوظة والأعضاء الكربونية المادة الأصلية.

**GL** الفرق بين قالب شجرة وأحفورة متحجرة لشجرة؟  
إذا ما استخفرت شجرة على هيئة قالب تتشكل الأحفورة عندما تشكل الشجرة طبقة في الرسابة. إذا ما استخفرت الشجرة على هيئة إحلال معدني فإن أنسجتها تكون قد استبدلت بمعادن مثل السيليكا.

### الآثار الأحفورية

تنتج الآثار الأحفورية عن نشاط الكائن الحي، وليس عن حفظ جسده. شجع الطلاب على المقابلة بين أوجه التشابه للمحقق الذي يستخدم الأدلة لحل اللغز وبين العالم الذي يدرس الآثار الأحفورية لفهم سلوك الكائن الحي. بعد أن يقرأ الطلاب الآثار الأحفورية. اطرح عليهم الأسئلة الداعمة.

**BL** كيف يمكن أن تتحول الرسابة التي تملأ القالب إلى أحفورة؟  
يمكن أن تصبح الرسابة آثاراً أحفورية إذا مالت قاتلاً ودقت تحت كمية أكبر من المواد وتصلبت بحيث تتشكل على هيئة شكل الكائن الحي الأصلي.



### أسئلة توجيهية

**AL** وجه الاختلاف بين الأثر الأحفوري والقالب؟  
تشكل الأثار الأحفورية عندما يترك الكائن الحي علامة كالنقبة في الرسابة. في حين ينشغل القالب عندما تدفن بقايا الكائن الحي في الرسابة.

**OK** ما هي بعض أمثلة الأثار الأحفورية؟  
تشمل الأثار الأحفورية البسارات. وآثار الأقدام. الأعمش والجحور.

**IL** شكلت الأثار الأحفورية الموضحة في الصورة المبينة في الصورة 4 منذ ملايين السنين. وذلك قبل أن تغطي الرسابة التي دفنت فيها طبقات صخرية أخرى. كيف اكتشفت هذه الأثار الأحفورية بحيث يتسنى لنا رؤيتها اليوم؟  
تأكلت الطبقات الصخرية التي تشكلت فوق الطبقة التي تضم الحفريات الأثرية. لتكشف عن البصمات تلك.

### البيئات القديمة

علماء الأحافير هم العلماء الذين يدرسون الأحافير. ومن خلال دراسة الأحافير، يتعلم علماء الأحافير عن الكائنات الحية القديمة والبيئات التي عاشت فيها. استخدم الأسئلة الداعمة المبينة أدناه لمساعدة الطلاب على تعلم كيفية اكتشافها فيها الأحافير عن أدلة حول البيئات القديمة.

### أسئلة توجيهية

ما معنى الكلمة البادئة - paleo؟  
تعني كلمة -Paleo "قديم".

**OK** كيف يشرح مفهوم التورية الواحدة إن كانت الأحافير تشكل الآن؟  
تتعلق التورية الواحدة بالعمليات التي حدثت في الماضي مشابهة للعمليات التي تحدث اليوم، وبما أن الكائنات الحية الموجودة اليوم يمكن أن تموت وتدفن في الرسابة. توصل الأحافير الشكل.

**IL** كيف النظر عن تشابه مخططي جسي التريلوبيت وملك السراطين. استنتج ما هي الأدلة التي قد تشير إلى أن كائنات التريلوبيت كانت كائنات حية بحرية.  
يمكن أن يشير نوع الصخور التي توجد فيها أحافير التريلوبيت إلى ما إن كانت هذه الكائنات قد عاشت تحت المياه أو على سطح اليابسة.

### البحار الضحلة

تقدّم هذه الفقرة الفكرة القائلة بأن علماء الأحافير استخدموا أحافير الكائنات الحية البحرية وحددوا أن معظم أمريكا الشمالية كانت مغطاة بالبحار الضحلة. استخدم الأسئلة التوجيهية المبينة أدناه للتحقق من مدى استيعاب الطلاب.

### أسئلة توجيهية

**AL** ما هي التبدلات الجيولوجية التي طرأت على قارة أمريكا الشمالية للعديد من المرات في الماضي؟  
ارتفع مستوى سطح البحر وغمر معظم اليابسة.

**OK** إذا يمكن أن تخبرنا به الأحافير عن البيئات القديمة؟  
رسومات الأحفورة المشابهة للكائن الحي في بيئة شبيهة لبيئة ذلك الكائن. على سبيل المثال. فإن أحفورة المرجان القديم هو دليل على أن الموقع المحيط كان بيئة بحرية حين كان المرجان على قيد الحياة.

## التدريس المتمايز

**التغيرات العالمية في المناخ ومستوى سطح البحر** اجعل الطلاب يشكلوا ثنائيات ليعرضوا ما يعرفونه عن التغيرات في المناخ العالمي ومستوى سطح البحر وهم يصنعون مادة من الورق المقوى أو كتاب تصفح أو لوحة تخطيطية لعرضها.

**قارة أمريكا الشمالية** اجعل الطلاب يصمموا كناية مصورا قصيرا بوضوح كيفية تغير الكائنات الحية في أمريكا الشمالية وبيئاتها على مدار 450 مليون سنة مضت. مع جعل إدراج آثار تغير مستوى سطح البحر والمناخ.

### مجموعة أدوات المعلم

#### نشاط

**ماذا حدث لحيوانات الهاموث؟** اجعل مجموعات من الطلاب تناقش أوجه التشابه بين علماء الإحاثة والمحققين الجنائين. شجهم على وضع افتراض لسبب عدم وجود أي حيوانات هاموث صوفي الآن. ينبغي على كل مجموعة أن تحدد طالبًا ليعرض افتراض المجموعة على الفصل.

#### معلومة طريفة

**الاحتراق العالمي أو العصر الجليدي؟** على الرغم من وجود أدلة توضح أن حرارة المناخ العالمي ترتفع حاليًا. فإن الأرض حاليًا في عصر جليدي. تتكون العصور الجليدية من جزئين - الفترات بين الجليدية التي يتراجع فيها الثلج نحو القطبين والفترات الجليدية التي يتقدم فيها الجليد من القطبين. تتعرض الأرض حاليًا لفترات بين جليدية بدأت منذ حوالي 11000 سنة.

#### إستراتيجية القراءة

**تطور أمريكا الشمالية** بعد أن بدأ الطلاب هذا القسم. اجعلهم يصنعوا خط زمني يوضح كيفية تغير أمريكا الشمالية في آخر 450 مليون سنة مع جعل رسم التوصلات الملائمة بالمفاهيم الرئيسية وإدراج التغيرات في الكائنات الحية والبيئة.

www.almanahj.com

## 10.1 مراجعة

### ملخص بصري!



تساعد الأحافير العلماء على معرفة الكائنات الحية القديمة ويثبت البعض في كوكب الأرض.



يسكن أن تكون الأحافير بالحديد من الصخور الصلبة.



طرية الجودية الواحدة هي أسهل قيد حفن كوكب الأرض.

### أختبر المفاهيم

3. ما الأحافير ولماذا تتشكل؟

ما الذي تستطيع الأحافير أن تخبرنا عن الماضي كوكب الأرض؟



الشكل 7 قبل حوالي 100 مليون عام، كانت الغابات المدارية والمستنقعات تغطي جزءاً كبيراً من أمريكا الشمالية. كانت الديناصورات على كوكب الأرض في ذلك الوقت.

### التأكد من المفاهيم الرئيسية

هل هذا كان حقاً مناخ كوكب الأرض عندما كانت الديناصورات تعيش؟

في بعض أوقات التاريخ الجيولوجي، يمكن أن يكون المناخ الجليدي قد سيطر على كوكب الأرض.

### 3 - دراسة المناخ القديم

ربما تكون قد سمعت الناس يتحدثون عن التغير المناخي العالمي أو ربما تكون قد قرأت عن التغير المناخي. توضح الأدلة أن حرارة المناخ العالمي للأرض ترتفع وتوسع الأحافير أن حرارة مناخ كوكب الأرض قد ارتفعت وانخفضت مرات كثيرة في الماضي. تشمل الأحافير السالبة بشكل خاص مؤشرات جيدة على التغير المناخي. على سبيل المثال، تشكلت أحافير نبات السرخس والنباتات المدارية الأخرى التي يعود زيتها إلى عصر الديناصورات. إن كوكب الأرض كانت دافئة جداً قبل 100 مليون عام. كانت الغابات والمستنقعات المدارية تغطي جزءاً كبيراً من كوكب الأرض كما يظهر في الشكل 7.

بعد ملايين السنين، اختفت المستنقعات والغابات من أمريكا الشمالية بعد قطعها. لم تنقرت مثل سحابة من الثلج تغطي أقاليمها الجليدية فوق أجزاء من أمريكا الشمالية وأوروبا وآسيا. وينسب الأحافير إلى أن بعض الأقاليم التي عاشت في هذا العصر، مثل الماموث الصوفي الطائر في الشكل 8، كانت قادرة على العيش في المناخ الأبرد.

تساعد أحافير الكائنات الحية مثل نباتات السرخس والماموت العلماء على التعرف على الكائنات الحية القديمة ويثبت البعض.



الشكل 8 قبل العديد من العصور بعدة المئات من السنين، كان المناخ الجليدي.

www.almanahj.com

## المعرفة المرئية: الصورتان 7 و 8

سيحتاج الطلاب الأقل معرفة بالتكبير على أساس التغيرات التي تحدث على مدار الزمن الجيولوجي إلى مساعدة في فهم الصور الظاهرة في الشكلين 7 و 8. استخدم هذه الأسئلة لتساعد الطلاب على تحليل الرسم التخطيطي وتقييم فهمهم.

**اطرح هذا السؤال:** ألق نظرة على الصورة 7. كيف تصف المناخ؟ في أي أجزاء أمريكا الشمالية تجد بيئة مشابهة اليوم؟ ينبغي على الطلاب أن يدركوا أن الشكل يعرض منطقة ذات مناخ رطب دافئ يشبه كثيرًا مستنقعات بعض أجزاء جنوب شرق الولايات المتحدة.

**هذا السؤال:** ألق نظرة على الصورة 8. اذكر سببين لاعتقاد العلماء أن حيوانات الماموث الصوفية كانت قادرة على العيش في المناخ البارد. ينبغي على الطلاب أن يلاحظوا أن أجساد حيوانات الماموث كانت مغطاة بشعر طويل وأسنانهم كانت متكيفة جيدًا مع مضغ الأعشاب الخشنة التي تنمو في ظروف المناخ البارد.

## الظروف المناخية السابقة

على مقياس الزمن الجيولوجي، يدور المناخ العالمي للأرض بين فترات من الدفء والبرودة. يمكن إثارة اهتمام طبيعي لدى الطلاب بالمخلوقات القديمة مثل الديناصورات وحيوانات الماموث عن طريق معرفة أن دراسة هذه المخلوقات تقدم معلومات حول ما كان يبدو عليه العالم منذ ملايين السنين. استخدم الأسئلة التوجيهية للمساعدة على جذب اهتمامهم وتقييم فهمهم.

### أ سئلة توجيهية

<p><b>AL</b> <b>خط الأداة الذي يستطيع العلماء استخدامه لمعرفة ما إذا كان مناخ الأرض قد تغير في الماضي؟</b></p>	<p>توضح الأحافير أن مناخ الأرض قد تغير مرات كثيرة في الماضي. توضح أحافير النباتات، مثل نباتات السرخس والنباتات المدارية الأخرى، أن الأرض كانت دافئة جدًا منذ 100 مليون سنة وأن الغابات المدارية غطت جزءًا كبيرًا من الأرض.</p>
<p><b>التأكد من المفاهيم الأساسية: ماذا كان حال مناخ الأرض عندما كانت الديناصورات تعيش؟</b></p>	<p>كانت الأرض دافئة بكثير عندما كانت الديناصورات موجودة. تعرف هذا لأن عمر أحافير النباتات المدارية يعود إلى زمن الديناصورات.</p>
<p><b>هل هذا يمثل الأحافير النباتية مؤشرات جيدة على المناخ؟</b></p>	<p>يحدد مناخ منطقة ما أنواع النباتات التي تنمو هناك. على سبيل المثال، تشير أحجوريات النباتات المدارية إلى مناخ دافئ جدًا في الماضي.</p>

## استخدام المفردات

1. مَيَّز بين النثرية والوحدة الواحدة.

2. جاز ما يكون أوزار النبات محفوظة في شكل

3. استخدم مصطلحي نوداج وقالب في جملة

## استيعاب المفاهيم الرئيسية

4. ما هي الظروف التي تساعد على تكوين الأحافير؟

A. الأجزاء الصلبة والدفن السريع

B. الأجزاء الصلبة والدفن السريع

C. الأجزاء اللينة والدفن البطيء

5. ما المعيار في الحفص البشري الذي يمكن أن يتحول لأحفورة؟ اشرح ذلك.

6. حدد نوع البصم الذي يشير إليه أحفورة الخنثى.

## تفسير المخططات

7. قارن بين مصطلحي آثار أقدام الديناصور أدلة أي الديناصورين كان يجري؟ كيف يمكنك تحديد ذلك؟



8. تخطيطومات قد تصنع منظم النباتات أدلة وأما الفراغات فيه آذراج طرق حفظ الأحافير.



## التفكير الناقد

9. اخترع عملية لتكوين أحافير المسطحات تتسق مع نظرية التفرقة.

10. قارن بين ارتباط العنبرة التالية بما قرأته في هذا الدرس "الحاضر مفتاح الماضي".



## استخدام المفردات

1. كل من الكارثية والوئيرة الواحفظطاح يُستخدم في تفسير ماضي الأرض.
2. تعتبر نظرية الكارثية أن الظروف والمخلوقات الموجودة على الأرض جاءت نتيجة كوارث عنيفة. تصف نظرية الوئيرة الواحدة التغيرات الناتجة عن العمليات التدريجية وهي مشابهة للتغيرات التي تحدث اليوم.
3. طبقات الكربون
4. الإجابة النموذجية: تحلل الهيكل داخل الترسبات الصلبة لينتج قالباً أمثلاً ليشكل صبة.
5. يمكن أن يتحول الهيكل العظمي إلى أحفورة لأنه يحتوي على أجزاء صلبة مثل العظام التي لا تفسد إلى التحلل.
6. تشير أحفورة الخنثى إلى وجود بيئة دافئة على الأرض.
7. أحافير مثالية كثنى يمكن إيجاد هذا العنوان في كتاب الأنشطة المختبرية.

## تفسير المخططات

1. كان الديناصور في الصورة ب يجري. آثار أقدامه أكثر تباعدًا مما يوضح سرعة الخطوات.
2. مصطلح الأحافير يحاط بالمصطلحات الستة التالية: استبدال البعدين وطبقات الكربون والقوالب والنماذج والبقايا المحفوظة والآثار الأحفورية.

## التفكير الناقد

1. يمكن أن تشمل العمليات المقترحة الأسباب الطبيعية، مثل نيزك ضخيم.
2. تتسق هذه العبارة مع الوئيرة الواحدة لأن العلماء يدرسون العمليات التي تحدث في الحاضر للتوصل إلى أدلة حول العمليات التي حدثت في الماضي.

## استيعاب المفاهيم الرئيسية

1. ب. الأجزاء الصلبة والدفن السريع
2. يمكن أن يتحول الهيكل العظمي إلى أحفورة لأنه يحتوي على أجزاء صلبة مثل العظام التي لا تفسد إلى التحلل.
3. تشير أحفورة الخنثى إلى وجود بيئة دافئة على الأرض.
4. أحافير مثالية كثنى يمكن إيجاد هذا العنوان في كتاب الأنشطة المختبرية.

## 10.2 التاريخ بالعمر النسبي

الدرس

**كيف حدث هذا؟**  
 قبل ملايين السنين، انخفضت مياه البحر من سطحها من سطحها لتنتج كوابل الأرض من هذه الطبقات الصخرية الأقدم المرساة في جرابها كالحصى. عندما بردت المياه، كبرت هذه الطبقات في أماكنها، فبدأت تتصلب. بدأت هذه الطبقات في تتسبب الأجزاء الصغيرة للطبقات الصخرية.

ان إجابتك في التمرين التفاعلية.



### نشاط استكشافي

#### أي طبقة صخر الأقدم؟

بدراسة الطبقات الصخرية للتعرف على التاريخ الجيولوجي لمنطقة ما، كيف يمكن العلماء الترتيب التي درست به طبقات الصخور؟

#### الإجراء

- 1- اقرأ واكمل موجز الثلاثة بالنص.
- 2- اشرح طبقات من البوليمير معداً للاستخدام مرة واحدة إلى صديق، نحو الطبقات على سطح صمو بحيث تتأخر المادتين المتسويتين.
- 3- اشرح طبقات آخر إلى صديق، نحو الطبقات فوق طبق المسحوق الآخر مباشرة.
- 4- نحو طبقة كالتالي أمين الطبقات المتسويتين.

#### فكر في الآتي

- 1- إذا نظرت إلى طبقات صخور تدوم مثل مواجهة طبقات التي خلفت ذلك قد سميت كسر الطبقات المتسويتين ومنعكلاً؟

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

بموجب ذلك ما معنى تلكه مواجهة مع تلكه الصخور؟ ما الطبقة الأقدم في مواجهة؟ ما الطبقة الأقدم؟

**أسئلة رئيسة**  
 ما معنى العمر النسبي؟  
 كيف يمكن استخدام بواحد طبقات الصخور لتحديد الأعمار النسبية للصخور؟

**المفردات**  
 العمر النسبي (relative age)  
 التوافق (conformity)  
 عدم التوافق (unconformity)  
 المتسوية (correlation index)  
 الأختار المرتبطة (index)

www.almanahj.com

### استنتاج

**بداً عن الصورة كيف حدث هذا؟** ربما لم يحصل الطلاب على فرصة لملاحظة تكوينات جيولوجية ميدانياً وقد يحتاجون إلى مساعدة في تفسير الصورة. على الرغم من أن التداخل البركاني - المعروف باسم المد الصخري - ألف من صخور صلبة الآن، عندما تداخل في الصخور الرسوبية المحيطة به كان صخرًا باحثًا سائلاً يُسمى الحمم.

#### أسئلة توجيهية

1. **AL** أي وأيك ما الذي وجد أولاً: الصخور الرسوبية الحمراء أم التداخل الداكن؟ اشرح.
2. **OK** كيف تصف المواقع النسبية للتداخل الداكن والطبقات الرسوبية الحمراء في الصخور؟
3. **BL** الذي لا يد أنه حدث لكي تتكشف الصخور المتداخلة الداكنة وطبقات الصخور الرسوبية على سطح الأرض؟

### إدارة التجارب

هناك إمكانية المخصصة لهذا الدرس مذكورة في نقطة الاستخدام. يمكن العثور على التجارب في كتب موارد الطلاب وكتاب الأنشطة المختبرية.

## نشاط استكشافي

### ما طبقة الصخور الأقدم؟

التهيئة، 15 دقيقة الدرس، 15 دقيقة

الهدف

لتفسير العمر النسبي لنموذج طبقات الصخور.

المواد

3 أطباق نظيفة مستطيلة معدة للاستخدام مرة واحدة مصنوعة من البوليستر

قبل بدء الدرس

قد تجد أطباقًا معدة للاستخدام مرة واحدة غير مستخدمة في قسم اللحوم في محل بقالة. إذا كنت لا تستطيع أن تجد من تلك، يمكن استخدام قطع بوليستر للتغليف أو مادة سميكة أخرى بدلاً من ذلك. حجم الطبق لا يهم.

توجيه الاستقصاء

• اطلب من الطلاب أن يكسروا الأطباق بنفس الطريقة مرتين بحيث يكون الكسر متسقًا في الطبقات.

• و الكلاب بأن القوى داخل الأرض تستطيع أن تغير الصخور.

• أوضح للطلاب أنهم لا يحاولون حساب الأعمار الدقيقة لطبقات الصخور. بل إنهم يفسرون أعمار الطبقات بالمقارنة ببعضها البعض. هذا هو العمر النسبي. وستعرفون عليه في هذا الدرس.

فكر في الآتي

1. من المرجح أن الطبقات السفلى للصخور تكون أصغر في داخل الأرض وربما حدث ذلك بسبب صدع. لم تتغير الطبقة الأخيرة لأنها كانت بعد وقوع الاهتزاز.

2. **المفهوم الأساسي** يمثل النموذج تشكيل صخور رسوبية لأنه مكون من طبقات. الطبقة السفلى هي الأقدم، الطبقة الأخيرة المسطحة هي الأصغر.

www.almanah.com

**الأسئلة**

في فريقين، اقرأ السؤال ما تعرفه بالمثل في العمود الأول، وفي العمود الثاني اكتب ما تريد أن تعلمه بعد التعلّم من سائر الكتب ما تعلّمه في العمود الثالث.

**ماذا أعرف | ماذا أريد أن أتعلّم | ماذا تعلّمت**

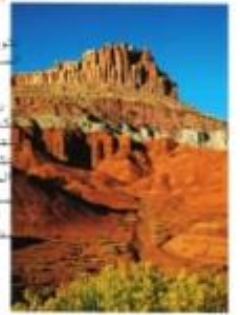
ماذا أعرف	ماذا أريد أن أتعلّم	ماذا تعلّمت
-----------	---------------------	-------------

الشكل 9: هذا ان هناك تراكب في البداية فالصخور القديمة في العمود الثاني والصخور الأقدم في العمود الثالث.

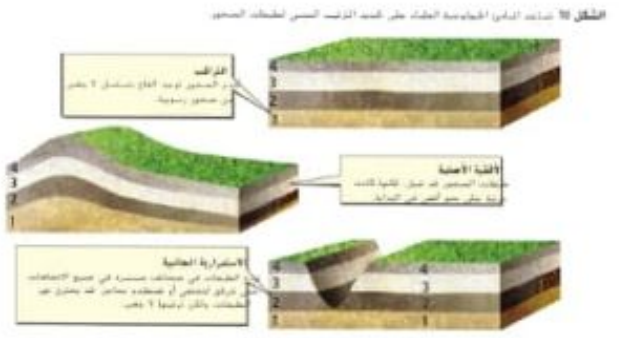
**الأعمار النسبية للصخور**

أقلّ من ذلك هناك ترتيباً في كومة الملابس. هناك ترتيب في تكوين الصخور. في تكوين الصخور الظاهر في الشكل 9، توجد الصخور الأقدم في الطبقة السفلى والصخور الأحدث في الطبقة العليا.

ربما يكون لديك أشجار وشجيرات. وإذا كان الأمر كذلك، فكيف أن تصدق عمرك بالمثل؟ إن الأمر من شجرتين وأصغر من شجرتين. هذه الطريقة التي نطلق عليها عمرك بالآخرين في أمريكا، نرى السيلولوسون - وهو العنبر الذي يترسب في الأرض - الصخور - مجموعة نباتات ليتراب أعمار طبقات الصخور. تستخدم هذه النباتات في ترتيب الطبقات وفقاً لأعمارها النسبية. **العمر النسبي** عمر الصخور والخصائص السلوكية لمادة الصخور والصلاح الطبيعية الأخرى المتواجدة.



الشكل 10: هذا ان هناك تراكب في البداية فالصخور القديمة في العمود الثاني والصخور الأقدم في العمود الثالث.



**التركيبة**  
تكون تراكب بين طبقات الصخور، حيثما يكون عمر الطبقات الأقدم في العمود الثاني والصخور الأقدم في العمود الثالث.

**التركيبة**  
توضع كومة الملابس التي تصعبها للفصل أو التنظيف أمثلة على تراكب الأسيود. تبدأ الأول للتأرجح بالعمر النسبي، ألا وهو **التركيبة** هو مبدأ أن الصخور القديمة تكون في القاع في تراكب طبقات الصخور ما لم تكن لها ما الطبقات بعد أن تكونت. فتمثل كل طبقة صخور أحدث من الطبقة التي أسفلها كما يظهر في الشكل 10.

**الأفتية الأصلية**

يظهر أفعال على السطح التي للتأرجح بالعمر النسبي، الذي هو الأفتية الأصلية. كما يظهر أيضاً الشكل 10. هناك لبدا الأفتية الأصلية تكون معطوف الهواء التي تكون الصخور مثل تلك طبقات أفقية ويظهر شكل طبقات الصخور أو موقعها أحياناً بعد أن تشكلت. وقد تكون الطبقات مائلة مثلاً أو منطوية. وعلى الرغم من أنها قد تكون مائلة، إلا أن كل الطبقات في الأصل تكونت أفقية.

**الاستمرارية الجانبية**

هناك مبدأ آخر للتأرجح بالعمر النسبي وهو أن الترسبات تكون على شكل طبقات كبيرة متواصلة في كل الاتجاهات **الجانبية** تواصل الصفحات الطبقات إلى أن تنقطع حتى الاختلاف أو تقاطعها. يظهر هذه المبدأ النسبي مبدأ الاستمرارية الجانبية في الصورة السفلية في الشكل 10. وقد يحمل النهر على تلك الطبقات لكن بواسطة لا تنقطع.

**أصل الكلمة**  
التركيبة (بالإنجليزية) تعني بالعامية من كلمة 'to separate' وتعني 'الانفصال' أو 'التفريق'.

**أشرح**

**التركيبة**

ينص مبدأ التراكب على أنه إذا لم تتعرض طبقات الصخور لاختلال، تقع الطبقات الأقدم في القاع. لمساعدة الطلاب على الفهم، اطلب منهم أن يتكروا في هذه الأسئلة التفاعلية.

**أسئلة توجيهية**

- OL** لماذا تقع الطبقة الأقدم في القاع عادة؟  
لقد تكونت أولاً. تقع الطبقات التي تكونت لاحقاً فوق الطبقة الأولى.
- OL** أحياناً تكون هناك استثناءات لمبدأ التراكب. كيف يمكن أن تكون الصخور الأقدم في أعلى تسلسل طبقات الصخور؟  
إذا انطبقت الصخور، ستنقع الطبقات الأقدم بالأعلى والطبقات الأحدث بالأعلى.

**الأعمار النسبية للصخور**

عمر النسبي للتكوين الصخري هو عمره بالمقارنة بأعمار طبقات الصخور الموجودة بقرية. يحدد علماء الإحاثة العمر النسبي لتكوينات الصخور عن طريق فحص السياق الذي وجدت فيه الطبقات. استخدم الأسئلة التفاعلية أدناه لتساعد الطلاب على فهم التأريخ النسبي.

**أسئلة توجيهية**

- AL** ما معنى مصطلح نسبي عندما نتحدث عن التأريخ النسبي للصخور؟  
يشير مصطلح نسبي إلى معرفة الأعمار التقريبية للصخور المختلفة بالمقارنة بطبقات الصخور القريبة.
- قد يضع الطلاب عمرهم في سياق مع أفراد أسرهم الآخرين.  
التأكد من المفاهيم الأساسية، كيف يمكن تعريف عمرك النسبي؟
- OL** كيف تسلسل الأحداث - التكوين والتآكل والتداخل - التي اجتمعت لتنتج التكوين الموجود في الصورة الافتتاحية في الدرس.  
أولاً تكونت الصخور الرسوبية الحمراء ثم تداخلت الحمم في الصخور الرسوبية ثم تآكلت الصخور بسبب النهر.



الشكل 25: السدود الصخرية والصدوع عامة الخلل على شكله ترميزه تسمى الطبقات الصخرية

### المضاهاة

لقد قرأت أن الطبقات الصخرية تحوي على أدلة عن كوكب الأرض. يستخدم الجيولوجيون هذه الأدلة لبناء سجل لتاريخ كوكب الأرض. الجيولوجيون في أحيان كثيرة يكون السجل الصخري غير كامل. كما يحدث في مكان وجود أسطح عدم التوافق.

يبدأ الجيولوجيون السجلات في السجل الزمني الصخري عن طريق معالجة الطبقات الصخرية أو الأحافير في مواقع مترافقتين معاً ربط الصخور والأحافير المتطابقة في مواقع مترافقتين **المضاهاة**.

### مطابطة طبقات الصخور

هناك كلمة أخرى تعني المضاهاة هي الربط. يمكن أحياناً الربط بين الطبقات الصخرية بجزء السر على توثيق الصخور والبحث عن جوانب التشابه. في أوقات أخرى، قد نقضي التربة الصخور أو قد نحضي الصخور بفعل التآكل. في هذه الحالات، يربط الجيولوجيون بين الصخور عن طريق المطابقة بين الطبقات الصخرية المتشابهة في مواقع مختلفة. من خلال المضاهاة.

### عدم التوافق

بعد أن تكون الصخور، ترافق أحياناً وتكشف على سطح كوكب الأرض. عندما تتكشف الصخور، تبدأ الرياح والمطر في عملية تعريتها وتآكلها. مثال هذه المناطق المتآكلة فجوة في سجل الصخور.

وإذا ما ترسبت الطبقات الصخرية الجديدة فوق الطبقات الصخرية القديمة المتآكلة، عندما يحدث هذا، يحدث سطح عدم توافق. **سطح عدم التوافق** هو سطح لكافة هذه الصخور يتبع عن ذلك **الغطاء** أو الجوه في السجل الزمني لطبقات الصخور.

عدم التوافق هو سطح مترافق بين الصخور المتآكلة حيث تكونت الصخور أحدث. إلا أن عدم التوافق يمثل فجوة في الزمن. يمكن أن يمثل بضع مئات من الأعمار أو مليون عام أو حتى مليارات الأعمار. تظهر الأنواع الرئيسية الثلاثة لسطح عدم التوافق في **الجدول 1**.

### القطع الدخيلة المكتشفات

أحياناً عندما تتكون الصخور، تحتوي على قطع من الصخور الأخرى. يمكن أن يحدث هذا عندما يتصلب جزء من صخرة موجودة ويصقل في ترسيب، كرسب أو صيد متكشف. عندما يتحول الترسيب أو الصخر إلى صخر، تصبح القطعة المشكورة جزءاً من صخرة الأقدم الذي يصبح جزءاً من صخرة جديدة. **القطع الدخيلة**، **وإنما** لهذا القطع الدخيلة إذا وجدت صخرة على قطع من صخرة أخرى، فإن الصخرة المستوية على القطع أحدث من القطع الدخيلة. فهذا التداخل الراسي في **الشكل 26**، يسمى هذا صخرة وهو أحدث من قطع الصخر التي يحاطه.

### علاقة القاطع والمقطع

أحياناً تكوني فوق داخل كوكب الأرض إلى كسر طويلاً الصخور أو تشققات. عندما تتحرك الصخور بطول خط تشقق، يسمى هذا التشقق **لمقطع** التصدمات والصدوع الصخور التوجيه عرضياً وفقاً لبيدأ علاقة القاطع والمقطع، إذا قطع تركيب جيولوجي أصغر أو قاطع جاري تركيب آخر، فإن التركيب الذي يقوم بعملية القطع مرة أدم كما يظهر في **الشكل 27**. يظهر هذا البعد في الصورة الموجودة في بداية هذا القسم. تكونت الطبقة الصخرية السوداء مع تداخل الصدع عرضياً عن طبقات صخرية سبدا موجودة مسبقاً ومتوازية.

تسمى الصخور التي توضع في الصدع بالمضاهاة المستخدمة في الربط بالمعنى الجيولوجي

جدول 1 أنواع عدم التوافق	
	<b>عدم التوافق الانشعابي</b> تكون الطبقات الرسوبية الأحدث فوق طبقات رسوبية أقدم تم تعرضت للتآكل.
	<b>عدم التوافق الزاوي</b> تكون الطبقات الرسوبية فوق طبقات رسوبية متآكلة أو متآكلة تعرضت للتآكل.
	<b>الانواع</b> تكون الطبقات الرسوبية الأحدث فوق طبقات صخرية قديمة أو متآكلة تعرضت للتآكل.

www.almanahj.com

## القطع الدخيلة

لا تظل طبقات الصخور انطوية بإحكام. أحياناً، تنفصل قطع من الصخور الأقدم عندما تتداخل الحمم. عندما يحدث هذا، تصبح قطع الصخور الأقدم مدمجة في الصخرة الأحدث على شكل قطع دخيلة.

### أسئلة توجيهية

**AL** جزء من الصورة 11 يوضح الصخور البركانية المتداخلة وما الجزء الذي يعرض قطعاً دخيلة؟

الخدق ملاءصخور البركانية المتداخلة والمقطع الدخيلة هي القطع الأصغر الأفق لونا من الصخور داخله.

**OK** قل نظرة على الصورة 11. من أين تأتي القطع الدخيلة في الخندق؟

انفصلت القطع الدخيلة عن الصخور الرسوبية المحيطة على شكل حرم تشق طريفها لأعلى.

## علاقات القاطع والمقطع

قطع التصدمات والصدوع الصخرية أحياناً في طبقات الصخور عرضياً. عندما ظهر إحدى السمات الجيولوجية وهي تقطع سمة أخرى عرضياً، يمكن استنتاج أن السمة التي تقطعها عرضياً هي الأقدم.

### أ سئلة توجيهية

ما البيانات الجيولوجية المستخدمة في التاريخ بالعمر النسبي؟

تستخدم المواد الجيولوجية التالية في التاريخ بالعمر النسبي: التراكيب والأفضية الأصلية والاستمرارية الجانبية والقطع الدخيلة وعلاقة القاطع والمقطع.

ليكون هناك كسر في الصورة، بل كان الصورة سيقطع الصدع عرضياً.

**AL** شرح كيف أن اللوحة الثالثة في الصورة 11 كانت ستُرسو بطريقة مختلفة إذا كان السد الصخري أحدث من الصدع.

## عدم التوافق

قد يجد الطلاب صعوبة في استيعاب مفهوم أسطح عدم التوافق. اشرح للطلاب أنه على الرغم من أن تغيير موقع الترسبات التي تشكل طبقات الصخور الرسوبية يعطي سجلاً للزمن الجيولوجي، هذا السجل ليس متواصلاً. تختفي الصخور الرسوبية أحياناً بفعل التآكل قبل أن تتكون ترسبات أخرى فوقه. عندما يكون جزء من سجل الصخور مفقوداً، ينتج عن ذلك سطح يسمى عدم توافق. اطلب من الطلاب قراءة عبارة "أسطح عدم التوافق" (Unconformities)، ثم اطرح عليهم هذه الأسئلة التفاعلية.

### أسئلة توجيهية

**AL** هل توجد أسطح عدم التوافق بين كل طبقات الصخور الرسوبية؟ اشرح.

لا، لا توجد أسطح عدم التوافق إلا بين طبقات الصخور التي تآكل بعضها.

**OK** كيف يمثل عدم التوافق فجوة في الزمن؟

توضح أسطح عدم التوافق أن التآكل قد حدث، يؤدي التآكل إلى اختفاء الصخور ويحمر جزءاً من سجل الصخرة. يمثل سجل الصخور التي ضاع بسبب التآكل فجوة في الزمن.

**OK** قل نظرة على الجدول 1. كيف يختلف عدم التماثل عن الأنواع الأخرى من أسطح عدم التوافق؟

نقع أسطح عدم التماثل بين طبقة صخور بركانية أو مسخية والصخور الرسوبية التي تلامسها.

## 10.2 مراجعة

### ملخص بصري!



المنزل الرسمي للولايات المتحدة  
غير كامل لأن منحه أصغر بعض الشيء.



منطقة المنحدر الجيولوجي على  
شمال الأضراس الغربية  
للطبقات الصخرية.

### كلخص المفاهم:

1. ما عصر الحجر النحاسي؟

2. كيف يمكن استغلال موانع طبقات الصخور لتسمية الأضراس الغربية الممتدة؟

### الأحافير المرشدة

يتم ربط بين تكوينات الصخور في الشكل 12 على أساس أوجه التشابه في نوع الصخور وهيكلته والأشكال من الأحافير وهي نوحه في نطاق مكثف قليلة من الكتل المتراصة عن بعضها البعض. وإذا كان العناء يربون معرفة الأضراس الغربية لتكوينات الصخور المرشدة جدا أو التي تقع في فترات مختلفة فعلا ما يستخدم الأحافير. إذا احتوى تكوينان صخريان أو أكثر على أحافير في العمر نفسه تقريبا فمعدنا يستطيع للتحديد استنتاج أن التكوينات لهي الهيئ نفسه تقريبا.

ليست كل الأحافير معدة في تحديد الأضراس الغربية للطبقات الصخرية. فأحافير الأواج التي عثرت على كوكب الأرض لساعات ملايين السنين ليست جديدة. وهي تمثل تترات زمنية طويلة جدا الأحافير.

الأكثر فائدة لتتعلق في التكوينات ثلاثية العصور. وجدت لفترة زمنية قصيرة فحسب في الكثير من المناطق المختلفة على كوكب الأرض. لتسمى هذه الأحافير بالأحافير المرشدة. **الاحافير المرشدة** تتكون من كوكب الأرض لعمر زمنية قصيرة بوفرة وكانت تسكن دولك ومجالاتها على أعفورة مرشدة في طبقات صخرية في دولك مختلفة. يستطيع الجيولوجيون استنتاج أن الطبقات من نفس العمر.

### التأكد من فهم الصورة

1. التعلق الجيولوجي التي يجب تحديدها لمضاهاة هذه الطبقات؟

### تذكر من المفاهيم الرئيسية

2. ما الأهمية المرشدة في التاريخ بالمر النحاسي؟

www.almanahj.com

**اطرح هذا السؤال** يمكنك استخدام المضاهاة لإثبات أن الطبقات الصخرية في متزه زيون الوطني تكونت قبل الطبقات الصخرية في متزه بريس كانيون الوطني؟ ينبغي أن يلاحظ الطلاب أن الطبقات الدنيا المكشوفة في بريس كانيون - والتي تشكل تكوين كارمل وصخرة نافاجو الرملية - تطابق الطبقات المكشوفة عند السطح في متزه زيون الوطني. بناء على مبدأ التراكب. تكونت الطبقات السفلى أولاً.

### المعرفة المرئية: المضاهاة

قد يجد بعض الطلاب صعوبة في تفسير الرسم التخطيطي المعروف في الصورة 12. استخدم السؤال أدناه لتساعد الطلاب على فهم الرسم التخطيطي.

**اطرح هذا السؤال:** ما المبادئ الجيولوجية التي يجب تحديدها لمضاهاة هذه الطبقات؟ إجابة الفثرة التاكيد من فهم الصورة: التراكب والأفضة الأصلية والاستمرارية الجانبية



**اطرح هذا السؤال** استخدم المضاهاة لتحديد عمر صخرة كاياب الجيرية في متزه زيون الوطني. ينبغي أن يثبت الطلاب إلى أن صخرة كاياب الجيرية ترتبط بأحدى الطبقات العليا في متزه جراند كانيون الوطني. حيث تحدد عمر الطبقة الأدنى بأنه 260 مليون سنة. لذلك فإن عمر صخرة كاياب الجيرية أقل من 260 مليون سنة وأقدم من تكوين موبكوبي الذي يبلغ عمره 230 مليون سنة.



## استخدام المفردات

1. الفصدة في السجل الزمني الصخري هي \_\_\_\_\_ استخدم الرسم التخطيطي أدناه للإجابة على السؤال 7.



2. مبدأ أن الصخور الأقدم توجد عميقة في الأسفل هو \_\_\_\_\_

3. استخدم مصطلح **مضاهاة** والأحرفه السرعة في جملتك.

هذه أهدأ أسم - الطبقات الصخرية أم السند الصخري؟ اشرح السند الجيولوجي الذي استخدمته لتتعلق إلى إجابتك.



7. **العصر** إلهوياً منظم البعثات أدناه لتحديد مساهمات جيولوجية محددة في التأريخ بالعمر النسبي.

## استيعاب المفاهيم الرئيسة

4. ما الذي قد يكون مفيداً في المضاهاة؟  
A. الترتيب B. التسلسل C. الكائن المفصلي ثلاثي العصوص D. عدم التوافق

5. اربط بين تسلسل من الطبقات الصخرية بوضوح كيف قد تتشكل مواضع عدم التوافق.

## التفكير الناقد

9. **قيم** السبب في أن الأحافير أكثر فائدة من ألواح الصخور في المضاهاة بين الطبقات الصخرية في قارتين مختلفتين.

10. **ناقش** ما إذا كنت تعتقد أن النظرية قد يكونوا مفيداً بحلولهم إلى أسئلة مرشدة في المستقبل.



## استخدام المفردات

1. عدم التوافق

2. التراكب

الإجابة النموذجية: استخدم عالم الجيولوجيا الكائن المفصلي ثلاثي العصوص بوصفه أئراً أحثورياً لمضاهاة التكوينين الصخريين على الجانبين المتقابلين للولاية.

## استيعاب المفاهيم الرئيسة

4. ج. الكائن المفصلي ثلاثي العصوص

ينبغي أن توضح الرسوم أن السطح الصخري تآكل قبل تكوين طبقات جديدة فوقه.

الإجابات النموذجية: العمليات التي تحدث اليوم تشبه العمليات التي حدثت في ماضي الأرض. إذا تكونت الترسيبات مثلاً على شكل طبقات أفقية اليوم، فربما تكون قد تكونت على شكل طبقات أفقية في الماضي أيضاً.

## تفسير المخططات

7. الطبقات الصخرية: علاقة الفاطح والمخطوع

8. علاقات التراكب والأفقية الأصلية والاستمرارية الجانبية والقطع الدخيلة والقطع العرضي

## التفكير الناقد

9. **تقيل** جميع الإجابات المعقولة. الإجابات النموذجية: مع أن الطبقات الصخرية في قارات مختلفة قد تكون من نفس العصر. فإنها تتكون في بيئات مختلفة مما يعطيها خواص مختلفة. ينطبق الأمر نفسه على الأحافير المرشدة حتى عندما تكون هناك أنواع في التكوينات الصخرية.

10. **تقيل** جميع الردود الوجيهة. الإجابات النموذجية: يتحقق في البشر شرطان ليكونوا الأحافير المرشدة جيدة - إنهم منتشرون وكثيرون. لكن الوقت مبكر على تحديد ما إذا كانوا سيوجدون لزمان قصير أم طويل.

## ادارة التجارب

هل بإمكانك الربط بين تكوّن أنواع الصخور؟ ترد الإجراءات المتعلقة بهذه التجربة في كتيّب موارد الطالب وكتاب الأنشطة المختبرية.

## 10.1 تأريخ العمر المطلق

### نشاط استكشافي

#### كيف يمكنك وصف عمرك؟

أنا وصفت عمرك النسبي بطريقة بسيطة في الفصل. فكيف تفعل هذا؟ في الواقع، ما الفرق بين عمرك الفعلي أو المطلق وعمرك النسبي؟

#### الإجراء

1. اكتب أحد الطلاب أربع أسئلة على بطاقة فهرسة. سيحلل الطلاب البطاقة فيما بعد عليها الجميع ويحذرون إليها.
2. اقرض صديقك نسخة ما إذا كان قريب صديقك، أيا قبل التاريخ المكتوب على البطاقة أو بعده.
3. فيما أنت في صديقك، اكتب تاريخ ميلادك على بطاقة فهرسة ثم اصعدوا طابقاً. كرر التاريخ ميلادك.

#### فكر في الآتي

1. عندما كنت في صديقك، ماذا كنت تعرف عن عمرك؟ وأيضاً عندما استقلت، ماذا علمت عن عمرك؟ وأيضاً ما هو عمرك النسبي؟ وما عمرك المطلق؟

2. هل يمكنك التمييز في مواقف سيواجه من اليوم فيه أن تعرف عمرك المطلق؟

3. في الواقع، لماذا يرغب العلماء في معرفة العمر المطلق لعنصر ما؟

#### استقصاء

#### كم عمرك؟

عظام الأضلاع حقا وفصل، وربما يكون السبب في ذلك أنها لم تتحول بعد إلى عظم يأخذ الشكل النهائي. من العظام التي يعتبرها علماء في التاريخ والعصر المطلق كالكائنات الجديدة في مجتمعات تطبق جداً وهناك حيث تمرى للتدليل، ما التغيرات التي يمكن استخدامها للتعرف على عمر كائن من الدم بمجرد تحليل عظامه؟

من أعمرك في الكراسة التفاعلية



www.almanahj.com

- أسئلة رئيسية
- ما معنى العمر المطلق؟
- كيف يمكن استخدام التحلل الإشعاعي لتحديد عمر الصخور؟
- المفردات
- العمر المطلق Absolute Age
- النظير Stable
- التحلل الإشعاعي Radioactive Decay
- عمر النصف Half-life

#### استقصاء

**نبذة عن الصورة ما عمر هذه الكائنات؟** لا بد أن يأخذ علماء الأحافير مناية خاصة عند التنقيب عن أحافير مثل عظام الماموث، ويجب ألا تختلط لعينات التي يأخذونها من العظام للقيام بالتأريخ بالعمر المطلق في المختبر. بأي مواد أخرى محيطة بالعظام.

#### أ سئلة توجيهية

- 1. **تخالف تحليل العظام، كيف يمكن أن يتعلم العلماء المزيد عن عمر بقايا الماموث التي يمكن العثور عليها في هذا الموقع؟**
- 2. **تخالف العمر النسبي والمطلق، ما المعلومات الأخرى التي يمكن أن يعرفها العلماء من دراسة عظام الماموث؟**

#### أسئلة رئيسية

بعد هذا الدرس، ينبغي أن يفهم الطلاب الأسئلة المهمة وأن يكونوا قادرين على الإجابة عنها. اطلب من الطلاب كتابة كل سؤال في المفكرات التفاعلية الخاصة بهم. اطلع مجدداً على كل سؤال عندما تتناول محتواه ذا الصلة.

#### المفردات

#### المفردات والمتناقضات

1. اكتب مصطلح الانحلال الإشعاعي على ورقة بيانية أو على اللوح.
2. قد يكون المصطلح "الانحلال الإشعاعي"، مألوفاً لدى الطلاب، ولكن من المحتمل أنهم لم يحاولوا تفسير معناه. اجعل الطلاب يتناقشون بإيجاز حول معنى المصطلح في رأيهم. **اطرح هذا السؤال:** اذكر كلمات أخرى تتشابه في المعنى مع مصطلح إشعاعي واذكر بعض الكلمات التي تفيد عكس المعنى؟
3. **اطرح هذا السؤال:** اذكر كلمات أخرى تتشابه في المعنى مع مصطلح **التحلل الإشعاعي** التي تفيد عكس المعنى؟ بالنسبة للمفردات، قد يقترح الطلاب كلمات مثل تحطم أو تفكك أو تعفن أو انحلال أو تداخي. بالنسبة للمتضادات، قد يقترح الطلاب كلمات مثل يتأسس أو ينمو أو ينشغل.

#### إدارة التجارب

جميع التجارب المخصصة لهذا الدرس مذكورة في نقطة الاستخدام. يمكن العثور على التجارب لقياس موارد الطلاب وكتاب الأنشطة المختبرية.

## ملاحظات المعلم

## نشاط استكشافي

### كيف يمكنك وصف عمرك؟

التهيئة: دقيقتان الدرس: 10 دقائق

#### الهدف

تشبيل الفرق بين التأريخ بالعمر النسبي، والتأريخ بالعمر المطلق.

#### المواد

بطاقة فهرسة واحدة لكل طالب

#### قبل أن تبدأ الدرس

جهز بطاقات فهرسة، وأقلام رصاص لتوزيعها على الطلاب.

#### توجيه الاستقصاء

- أخرج الطلاب بالقيام بهذا النشاط دون كلام.
- تأكد من أن المساحة تسمح للطلاب بالقيام بهذا النشاط. أولاً، يشكل الطلاب صفًا واحدًا ثم مجموعتين. وأخيرًا، يشكلون صفًا واحدًا مرتبًا زمنيًا.

#### فكر في الآتي

1. عندما كان الطلاب في مجموعتين، فهم كانوا يعرفون أعمارهم فقط بالنسبة للشخص الذي معه بطاقة الفهرسة، وكانوا إما أصغر أو أكبر من هذا الشخص. عندما كانوا في الصف، لم يعد الشخص الذي معه بطاقة الفهرسة أساسيًا. عندما كان الطلاب في مجموعتين، فهم كانوا يعرفون أعمارهم النسبية، وتكونوا من معرفة الأعمار المطلقة لكل شخص في الصف الواحد.
2. الإجابة السؤذجية، توجد متطلبات عمرية لكل من البده في دراسة الأعمار والحصول على رخصة القيادة، والتطوير.
3. **المفهوم الأساسي** يرغب العلماء في معرفة العمر المطلق للصخور لأنها تعطي فكرة واضحة عن طول البده الدقيقة التي مضت على شكل الصخور. ومن ثم يمكن تقدير أعمار الطبقات الصخرية الأخرى المجاورة باستخدام الأعمار النسبية.



www.almanahj.com

**التحضير**

اقرأ هذا النص، التمس ما تعرفه بالعلم في العمود الأول، وفي العمود الثاني، اكتب ما تريد أن تتعلمه بعد الدرس من مقرر، اكتب ما تعلمه في العمود الثالث.

ماذا أعرف	ماذا أريد أن أتعلم	ماذا تعلمت
-----------	--------------------	------------

**كيف من المتعلم النشطة**

يمكن للعلماء أن يصفوا أعمار بعض الصخور بالأرقام، يستخدم العلماء مصطلح **العمر المطلق** لقياس العمر الزمني للصخرة أو جسم الجيولوجيا سجلات تاريخية دقيقة للكثير من التغيرات الجيولوجية. لم يتمكن العلماء من تحديد الأعمار المطلقة للصخور وأجسام أخرى إلا مع بداية القرن العشرين، وكان هذا عندما تم اكتشاف النشاط الإشعاعي. النشاط الإشعاعي هو إطلاق الطاقة من الذرات غير المستقرة، لذلك يمكن الصورة الموجودة في الشكل 13 باستخدام الأشعة السينية. كيف يمكن استخدام النشاط الإشعاعي لتحديد عمر الصخور؟ لإجابة على هذا السؤال، نحتاج إلى التعرف على البنية الداخلية للذرات التي تشكل العناصر.

ما الفرق بين العمر النسبي والعمر المطلق؟



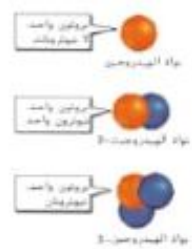
الشكل 13 يمكن استخدام أعمار العنصر الإشعاعي لتحديد عمر الصخور.

**الذرات**

أنت على الأرجح على دراية بالصورة العمودية للعناصر، الذي يظهر داخل الغلاف المظلم لهذا الكتاب ويتألف كل عنصر من ذرات الذرة هي أصغر جسيمات العنصر التي تحتفظ بكل خصائص العنصر. تحتوي كل ذرة على جزيئات أصغر تسمى البروتونات والنيوترونات والإلكترونات. تجم البروتونات والنيوترونات في نواة الذرة، بينما تحيط الإلكترونات بالنواة.

**النظائر**

تحتوي جميع ذرات عنصر معين على العدد نفسه من البروتونات على سبيل المثال، تحتوي كل ذرات الهيدروجين على بروتون واحد، لكن ذرات العنصر تحتوي على أعداد مختلفة من النيوترونات. الذرات الثلاث التي تظهر في الشكل 14 جميعها ذرات هيدروجين، تحتوي كل ذرة على العدد نفسه من البروتونات، وهو بروتون واحد، إلا أن إحدى ذرات الهيدروجين ليس بها نيوترونات وإحدىها بها نيوترون واحد والثالثة بها نيوترونين. تسمى الأشكال الثلاثة المختلفة من ذرات الهيدروجين **نظائر الهيدروجين** في ذرات من العنصر نفسه. يمكنك إيجاد أمثلة مختلفة من النيوترونات.

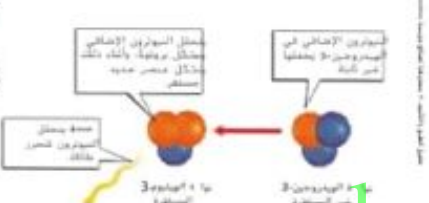


**التأكد من فهم النص**

اكتب مختلف نظائر عنصر...  
 1.   
 2.   
 3.   
 4.   
 5.   
 6.   
 7.   
 8.   
 9.   
 10.   
 11.   
 12.   
 13.   
 14.   
 15.   
 16.   
 17.   
 18.   
 19.   
 20.   
 21.   
 22.   
 23.   
 24.   
 25.   
 26.   
 27.   
 28.   
 29.   
 30.   
 31.   
 32.   
 33.   
 34.   
 35.   
 36.   
 37.   
 38.   
 39.   
 40.   
 41.   
 42.   
 43.   
 44.   
 45.   
 46.   
 47.   
 48.   
 49.   
 50.   
 51.   
 52.   
 53.   
 54.   
 55.   
 56.   
 57.   
 58.   
 59.   
 60.   
 61.   
 62.   
 63.   
 64.   
 65.   
 66.   
 67.   
 68.   
 69.   
 70.   
 71.   
 72.   
 73.   
 74.   
 75.   
 76.   
 77.   
 78.   
 79.   
 80.   
 81.   
 82.   
 83.   
 84.   
 85.   
 86.   
 87.   
 88.   
 89.   
 90.   
 91.   
 92.   
 93.   
 94.   
 95.   
 96.   
 97.   
 98.   
 99.   
 100.

**أصل الكلمة**

الكلمة تعني (isotope) مأخوذة من الكلمة اليونانية 'isos' وهي تعني 'متساوية' والكلمة 'topos' وتعني 'مكان'.



**الأعمار المطلقة للصخور**

على العكس مع تحديد العمر النسبي، لا يعتمد تحديد العمر المطلق على سياق لتحديد عمر صخرة. بل يعتمد تحديد العمر المطلق على مصداقية نسبة الانحلال الإشعاعي. لكي يدرك الطلاب مفاهيم تحديد العمر المطلق، يحتاجون إلى معرفة تركيب الذرة وعملية الانحلال الإشعاعي. وهنا مذكوران في الصفحة التالية.

**أسئلة توجيهية**

- 1. وجه المقارنة بين عمرك النسبي في هذا الفصل وبين عمرك النسبي في المنزل؟
- 2. يمكن أن يحب الطلاب بأنهم من الأطفال الأكبر سنًا في الصف، ولكنهم الأصغر في المنزل.
- 3. العمر النسبي، غير يتعلق بأشياء أخرى، العمر المطلق هو عتريقي، وهو عتري بالسنوات.
- 4. نعم، يتغير العمر النسبي للصخور، كما أن عمرك الشخصي يتغير.

**الذرات**

الذرات هي الجزء الأصغر في عنصر. وهي تتألف من ثلاثة جزيئات أصغر: البروتونات والنيوترونات والإلكترونات. اطلب من الطلاب قراءة كلمة **ذرات**، ثم اطرح عليهم هذه الأسئلة التفاعلية.

**أسئلة توجيهية**

- 1. ما الفرق بين الذرة والعنصر؟
- 2. الذرة - الوحدة الأصغر في العنصر.
- 3. ما هي الجسيمات دون الذرية التي تشكل معظم الذرات؟
- 4. تتركب معظم الذرات من بروتونات ونيوترونات وإلكترونات.

**النظائر**

تحتوي كل ذرات العنصر على العدد نفسه من البروتونات. يمكن أن يتباين عدد النيوترونات.

**أسئلة توجيهية**

- 1. ما النظرية؟
- 2. النظائر ذرات من نفس العنصر تحتوي على أعداد مختلفة من النيوترونات في نواتها.
- 3. كيف تختلف نظائر عنصر ما في عدد النيوترونات التي تحتويها؟
- 4. تختلف نظائر عنصر ما في عدد النيوترونات التي تحتويها.

### أعمار القياس الإشعاعي

لأن النظائر المشعة تتحلل بمعدل ثابت، يمكن استخدامها كمقاييس لقياس عمر المادة المحتوية عليها. في هذه العملية التي تسمى التأريخ بالقياس الإشعاعي، يحدد العلماء مقدار النظائر الأصلية والنظائر الناتجة في عينة من المادة التي يريدون تأريخها. من هذا المعدل، يمكن تحديد عمر المادة. يقوم العلماء بإجراء هذه القياسات الدقيقة جداً في المختبرات.

### التأريخ بالكربون المشع

من النظائر المشعة المهمة المستخدمة في التأريخ نظير كربون تسمى الكربون المشع. يتركب الكربون المشع أيضاً من نفس الكبرون-14 أو C-14، لأن هناك 14 صغرى ذرية - إلكترونات وشحنة نيوترونات. يتكون الكربون المشع في طبقات الغلاف العليا في الغلاف الأرضي، ويترجم هناك مع نظير كربون مستقر تسمى الكربون-12 أو C-12، ونسبة C-14 إلى C-12 في الجو ثابتة.

في النباتات الحية تستخدم الكربون في بناء الأنسجة، وبمجرد وفاتها، فإن الكائن حي، يتناقص معدل C-14 إلى C-12 في أنسجته مع المعدل في الجو. إذا بدأ عندما يموت الكائن الحي فإنه يتوقف عن أخذ C-14، كما بدأ C-14 الموجود بالفعل في الكائن حي التحلل إلى نيتروجين-14 (N-14) مع تحلل C-14 في الكائن الميت. نظير نسبة C-14 إلى C-12 يحدد العلماء نسبة C-14 إلى C-12 في عينة الكائن الميت لتحديد الوقت الذي مر منذ موته الكائن.

عمر النصف للكربون-14 يبلغ 5,730 عام. وهذا يعني أن للتأريخ بالكربون المشع مفيد في قياس عمر طبقات الكائنات الحية التي ماتت قبل مدة تصل إلى 40,000 عام مضت. في الطبقات الأقدم، لا يكون هناك C-14، وبالتالي، بدقة، ويكون قد تحلل جزء كبير جداً منه إلى N-14.

### معلومات إضافية

**استخدام الأرقام**  
يتميز أن يقيس عمر عينة، فهو يقيس أكثر ذلك من التباين باستخدام أكثر منه من الأرقام الصغيرة على سبيل المثال إذا كان عمر عينة 3000 مرة أو أكثر من العمر بمراتب 325 كما نلاحظ.

بعد أول عمر نصفي: 30g و 2-225

ثانية ما تبقى: 15g و 2-112

بعد ثلثي عمر نصفي: 7.5g و 2-75

بعد نصف عمر نصفي: 3.75g و 2-37

بعد أول عمر نصفي: 30g و 2-225

بعد نصف عمر نصفي: 15g و 2-112

بعد ثلثي عمر نصفي: 7.5g و 2-75

بعد أول عمر نصفي: 30g و 2-225

بعد نصف عمر نصفي: 15g و 2-112

بعد ثلثي عمر نصفي: 7.5g و 2-75

بعد أول عمر نصفي: 30g و 2-225

بعد نصف عمر نصفي: 15g و 2-112

بعد ثلثي عمر نصفي: 7.5g و 2-75

بعد أول عمر نصفي: 30g و 2-225

بعد نصف عمر نصفي: 15g و 2-112

بعد ثلثي عمر نصفي: 7.5g و 2-75

بعد أول عمر نصفي: 30g و 2-225

بعد نصف عمر نصفي: 15g و 2-112

بعد ثلثي عمر نصفي: 7.5g و 2-75

بعد أول عمر نصفي: 30g و 2-225

بعد نصف عمر نصفي: 15g و 2-112

بعد ثلثي عمر نصفي: 7.5g و 2-75

بعد أول عمر نصفي: 30g و 2-225

بعد نصف عمر نصفي: 15g و 2-112

بعد ثلثي عمر نصفي: 7.5g و 2-75

بعد أول عمر نصفي: 30g و 2-225

بعد نصف عمر نصفي: 15g و 2-112

بعد ثلثي عمر نصفي: 7.5g و 2-75

بعد أول عمر نصفي: 30g و 2-225

بعد نصف عمر نصفي: 15g و 2-112

بعد ثلثي عمر نصفي: 7.5g و 2-75

بعد أول عمر نصفي: 30g و 2-225

بعد نصف عمر نصفي: 15g و 2-112

بعد ثلثي عمر نصفي: 7.5g و 2-75

بعد أول عمر نصفي: 30g و 2-225

بعد نصف عمر نصفي: 15g و 2-112

بعد ثلثي عمر نصفي: 7.5g و 2-75

بعد أول عمر نصفي: 30g و 2-225

بعد نصف عمر نصفي: 15g و 2-112

بعد ثلثي عمر نصفي: 7.5g و 2-75

بعد أول عمر نصفي: 30g و 2-225

بعد نصف عمر نصفي: 15g و 2-112

بعد ثلثي عمر نصفي: 7.5g و 2-75

بعد أول عمر نصفي: 30g و 2-225

بعد نصف عمر نصفي: 15g و 2-112

بعد ثلثي عمر نصفي: 7.5g و 2-75

بعد أول عمر نصفي: 30g و 2-225

بعد نصف عمر نصفي: 15g و 2-112

بعد ثلثي عمر نصفي: 7.5g و 2-75

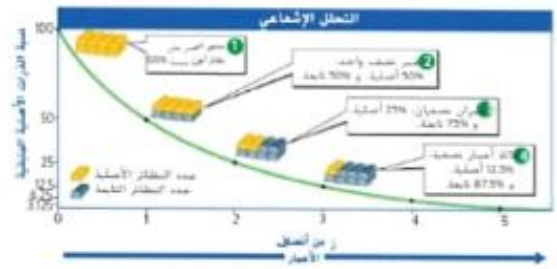
بعد أول عمر نصفي: 30g و 2-225

بعد نصف عمر نصفي: 15g و 2-112

بعد ثلثي عمر نصفي: 7.5g و 2-75

بعد أول عمر نصفي: 30g و 2-225

بعد نصف عمر نصفي: 15g و 2-112



النصف هو الوقت الذي يستغرقه نصف عدد جزيئات العنصر المشع لتتحلل إلى عنصر مستقر.

### عمر النصف

يختلف معدل التحلل من النظائر الأصلية إلى النظائر الناتجة في العناصر المشعة المختلفة. لكن معدل التحلل ثابت لنظير معين. يقاس هذا المعدل بمعدلات زمنية تسمى عمر النصف. **عمر النصف**، نظرياً الوقت المطلوب لتحلل نصف عدد النظائر الأصلية إلى نظائر لها اقتراب الأعمار النصفية للنظائر المشعة من بقية أجزاء من العنصر جزء من النصف أميكروثانية إلى مليارات السنوات.

يوضح الرسم في الشكل 16 كمية قياس عمر النصف مع مرور الوقت. يتحلل البروبان والبروميد من النظائر الأصلية وتتشكل نظائر أخرى مستقرة. وهذا يعني أن النسبة بين عدد النظائر الأصلية والنظائر الناتجة تتغير دائمًا عندما يتحلل نصف النظائر الأصلية إلى نظائر أخرى. يكون الظاهر قد وصل إلى عمر نصفي واحد. عند هذه النقطة يصبح 50% من النظائر الأصلية و50% من النظائر شغلة. بعد عمرين نصفيين، يكون نصف النظائر الأصلية المتبقية قد تحلل وبذلك يبقى فقط ربع عدد النظائر الأصلية التي كانت موجودة في الأصل. عند هذه النقطة يصبح 25% من النظائر الأصلية و75% من النظائر شغلة. عند ثلاثة أعمار نصفية يتحلل نصف النظائر الأصلية المتبقية إلى نظائر شغلة. تستمر هذه العملية حتى تتحلل كل النظائر الأصلية تقريباً إلى نظائر ثابتة.

### المعلومات

أصبح كلاً من عمر النصف والنصف الأعمار المفاهيم التي تسمى بالوقت المميز في الفيزياء.

عمر النصف هو الوقت الذي يستغرقه نصف عدد جزيئات العنصر المشع لتتحلل إلى عنصر مستقر.

### تذكر من قديم الحصة

ما الذي يدق قلبه في التأريخ بالقياس الإشعاعي؟

www.almanahj.com

### عمر النصف

إن نصف العمر للتظهير هو الزمن الذي يستغرقه تحلل نصف عينة منه. ويكون هذا التحلل إما لخصبة لبعض النظائر وبيطياً بالنسبة لنظائر أخرى. ولكن سميح الذي يطراً على كل نظير ثابتة. اطلب من الطلاب قراءة **عمر النصف** لإجابة عن الأسئلة التالية.

### أ سلة توجيهية

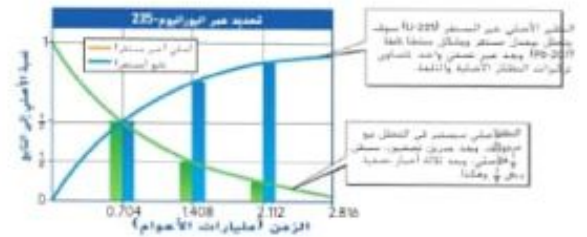
- OK** الذي ينتجه التظهير الأصلي عندما يتحلل؟
- OK** ما هو عمر النصف؟
- OK** ما توثقت عينة صخرية بنظائر أصلية إضافية. فكيف سيأثر قياس العمر الناتج؟

### المعرفة المرئية: عمر النصف للانحلال الإشعاعي

حتاج الطلاب الأقل دراية بقراءة الرسوم التخطيطية إلى المساعدة في استيعاب عملية الانحلال الإشعاعي المبينة في **الصورة 16**. استخدم هذه الأسئلة لتساعد الطلاب على تحليل الرسم التخطيطي وتقييم فهمهم.

النظير الأثري	عمر النصف	النوع التايو
يورانيوم-235	704 مليون عام	الرمادي Pb-207
يورانيوم-238	4.5 مليار عام	الأخضر Pb-206
يورانيوم-235	4.5 مليار عام	الرمادي Pb-207
يورانيوم-238	4.5 مليار عام	الرمادي Pb-207
يورانيوم-235	4.5 مليار عام	الرمادي Pb-207

الجدول 2 النظائر المشعة المستخدمة في تحديد عمر الصخور



الشكل 17 بيعة النظائر المشعة المستخدمة في تحديد عمر الصخور

تأكد من فهم الصورة  
% من عمر المعدن الذي يحتوي على 25% من اليورانيوم-235

**الأنواع المختلفة من النظائر** يقع عمر النصف لليورانيوم-235 704 مليون سنة، وهذا يختلف قليلاً في تحديد عمر الصخور القديمة جداً. الجدول 2 يشرح خمسة من النظائر المشعة الأكثر فائدة في تحديد عمر الصخور القديمة، وجميعها أعمارها النصفية أطول. لا يمكن استخدام النظائر المشعة ذات الأعمار النصفية القصيرة في تحديد عمر الصخور القديمة. فهي لا تحتوي على نظائر أمثلة كافية للفحاش. غالباً ما يستخدم علماء الجيولوجيا فقط النظائر المشعة لفحاش عمر صخرة ما وهذا يجعل القياسات أدق.

**عمر كوكب الأرض**

يوجد أقدم كوكب صخري معروف عند علماء الجيولوجيا عمره باستخدام وسائل الفحاش الإشعاعي في شدة ومن المفترض أن عمره يتراوح بين 4.03 مليار سنة و 4.28 مليار سنة. إذا لم نتمكن من تحديد عمر بعض نظائر معدن الزركون في الصخور البركانية في أستراليا بنحو 4.4 مليار سنة. في وجود صخور ومعادن يتجاوز عمرها 4 مليارات سنة. يعرف العلماء أن هذا لا بد من أن يكون عمر كوكب الأرض على الأقل يشير تحديد أعمار الصخور من القمر والنيازك بالفحاش الإشعاعي إلى أن عمر كوكب الأرض يبلغ 4.54 مليار سنة. قبل العلماء هذا العمر لأن الألفه تشير إلى أن كوكب الأرض والقمر والنيازك تشكلت جنبا إلى جنب في وقت نفسه تقريباً. الأبحاث بالفحاش الإشعاعي والترتيب النسبي للطبقات الصخرية والأحافير تساعد العلماء على فهم تاريخ كوكب الأرض الطويل. وفيه تاريخ كوكب الأرض يساعد العلماء على فهم التغيرات التي تحدث على كوكب الأرض اليوم. وكذلك النظائر التي من المرجح أن تحدث في المستقبل.

**تحديد عمر الصخور**  
لا يتم التأريخ بالكربون المشع في تحديد عمر المواد العنصرية أي المواد المشعة من كائنات حية. كذلك هذه المواد العظام والخشب والجلود والمواد الأخرى لا تحلل عنصرياً في معظم الأحيان. لهذا المعادن الكريمة الصخور وحل الأمثلة تحديد عمر الصخور. يستخدم علماء الجيولوجيا أيضاً مختلفة من النظائر المشعة.

**تحديد عمر الصخور النارية** من النظائر الأكثر شيوعاً في الاستخدام في التأريخ بالفحاش الإشعاعي اليورانيوم-235 أو U-235 غالباً ما يكون غير متوفرة توجد في الطبيعة اليورانيوم-238 U-238 في معدن. يبدأ في التحلل إلى الرصاص-207 أو Pb-207 كما يظهر في الشكل 17. نفس العلماء نسبة اليورانيوم-235 إلى الرصاص-207 في معدن ما لتحديد مقدار الوقت الذي مر منذ تكون المعدن. يؤدي هذا إلى تحديد عمر الصخرة التي تحتوي على المعدن.

**تحديد عمر الصخور الرسوبية** تحديد عمر صخرة بواسطة الفحاش الإشعاعي. يجب أن يكون في الصخرة نظائر اليورانيوم-235 أو نظائر مشعة أخرى محتجزة داخلها. تأتي الحبيبات في الصخور الرسوبية من عدة مصادر. تشكلت بعض النواقل الجوية في مواقع مختلفة غالباً ما تشكل النظائر المشعة الموجودة في هذه الحبيبات إلى أعمار الخبيبات وليس إلى وقت تكون الصخرة الرسوبية. لهذا السبب، لا يتم تحديد عمر الصخرة الرسوبية بسهولة دائماً لتحديد عمر الصخرة النارية عند استخدام الأبحاث بالفحاش الإشعاعي.

**اطرح هذا السؤال:** ما مقدار تحلل اليورانيوم-235 إذا كان عمر عينة الصخر يبلغ 0.704 مليار سنة؟ اذكر أدلة من الرسم التخطيطي. ينبغي أن يذكر الطلاب أن الرسم التخطيطي يوضح أن 50% من النظائر الأصلية ستكون قد تحللت عندما يبلغ عمر العينة 0.704 مليار سنة.



**اطرح هذا السؤال:** ما عمر الصخر الذي يحتوي على 75% من يورانيوم-235؟ اذكر أدلة من الرسم التخطيطي. ينبغي أن يذكر الطلاب أن الرسم التخطيطي يبين أن عمر الصخر سيكون 0.352 مليار سنة.

**اطرح هذا السؤال:** ما عمر المعدن الذي يحتوي على 25% من يورانيوم-235؟ ينبغي أن يذكر الطلاب أن عمر المعدن يبلغ 1408 مليار سنة.

**تحديد عمر الصخور**  
ينجح التأريخ بالكربون إلا مع المواد التي كانت حية. لتحديد عمر معظم الصخور، يعتمد العلماء على تحلل النظائر الأخرى. مثل اليورانيوم-235. المحتجزة في المعادن أثناء عملية التبلور.

- أ سئلة توجيهية
- Al: ماذا لا يفيد تحديد العمر بالكربون المشع مع الأحافير التي ليست بها أنسجة أصلية؟
- لا ينجح تحديد العمر بالكربون المشع إلا مع الأنسجة التي كانت حية والتي لا توجد في معظم الأحافير.
- التأكد من المفاهيم الأساسية: لماذا لا تفيد النظائر المشعة في تحديد عمر الصخور الرسوبية؟
- تكونت الصخور الرسوبية من حبيبات من صخر بركاني أو صخري، سيؤدي تحديد عمر هذه الحبيبات إلى تحديد أعمار المواد الأصلية وليس عمر الصخر الرسوبي.
- إذا استخدمت أسلوب التأريخ بالقياس الإشعاعي لقياس عمر حبيبات معادن في صخر رسوبي، فما الذي يبين لك ذلك التاريخ؟
- بين التاريخ وقت تشكيل المعدن في الحبيبات وليس عمر الصخر الرسوبي الذي أصبح جزءاً منه لاحقاً.

**المعرفة المرئية: التأريخ بالقياس الإشعاعي**  
تستخدم هذه الأسئلة لتساعد الطلاب في تحليل الصورة 17 وتقييم فهمهم لعملية تحلل اليورانيوم-235.

## تفسير المخططات

7. حده اصح سلم البيكث انه لهما الترامات فيها لتحميد الاجزاء التكا للارة



## التكبير الناقد

8. قو لعية النظار الشعة في تحميد عبر ثوكب الارض

## استخدام المفردات

1. قارن من العمر المطلق والعمر النسبي  
2. يثبت معدل التحلل الإشعاعي على أساس أنه  
3. استخدم مصطلح ارة ينشئون حثا كمة

## استيعاب المفاهيم الرئيسية

4. أي مما يلي تستطيع تحميد عمره بالكربون-14 C?  
A. عين اخفون استكة طرف  
B. رأس سهد مصنوع من صخرة  
C. شمعة منجمرة  
الجمو نباتي مأخوذ من نار محميد قديم

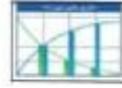
5. اشرح السبب في أن النظائر المشعة أكثر فائدة في تحميد عمر الصخور النارية من فاشلها في تحميد عمر الصخور الرسوبية.

6. مبرر بين النظائر الأصلية والنظائر التابعة.

## مهارات رياضية

9. عمر النصف للثورسيوم-40 (40X) يبلغ 125 مليار سنة. إذا بدأت بحداد 130 من 40X فما الذي يتبقى بعد 2.5 مليار عام؟ استخدم العمد الصحيح للأرقام العاللة في إجابتك.

## ملخص بصري!



النظائر ذات الأعمار القصيرة النصفية المتبقية هي الأكثر فائدة في تحميد أعمار الصخور النارية.



لأن النظائر المشعة تتحلل بحدادك كمة يمكن استخدامها في تحميد الأعمار المتكثفة.



عندما تتحلل الذرات غير الشدة النظائر المشعة فتكها لتشكل نظائر مستقرة كمة.

## تلخيص المفاهيم

1. ما معنى العمر المطلق؟

2. كيف يمكن استخدام التحلل الإشعاعي لتحديد أعمار الصخور؟

www.almanah.com



## ملخص مرئي

يسهل التفاهيم والمصطلحات عندما تكون مرتبطة بصورة. اطر هذا السؤال: ما المفهوم الأساسي الذي ترتبط به كل صورة؟

## تلخيص المفاهيم

- تتنوع إجابات الطلاب. يمكن العثور على المعلومات اللازمة لاستكمال خريطة المفاهيم في الأجزاء التالية:
- الأعمار البظلفة للصخور
  - الذرات
  - أعمار التيابس الإشعاعي

## استخدام المفردات

1. العمر المطلق: عمر محدد بالأرقام. بينما العمر النسبي هو عمر محدد بالمقارنة بعمر أشياء أخرى.
2. عمر النصف
3. ينبغي أن توضح الإجابات فهم أن النظير نوع من الذرة به عدد مختلف من النيوترونات.

## استيعاب المفاهيم الرئيسية

4. D. قحم نباتي مأخوذ من نار محميد قديم
5. تتكون الصخور الرسوبية من حبيبات من صخر بركاني أو مسخي. سيؤدي تحميد عمر هذه الحبيبات إلى تحميد أعمار المادة أو الصخرة الأصلية وليس عمر الصخر الرسوبي.
6. النظائر الأصلية مشعة وتحلل لتشكل عناصر جديدة بينما النظائر التابعة نتج عن عملية التحلل تلك وقد تكون مشعة وقد لا تكون كذلك.

## تفسير المخططات

7. مصطلح الظرف الشكل البيضاوي الأكبر عند قمة خريطة المفاهيم. المصطلحات في الأشكال البيضاوية المتبقية هي البروتون والنيوترون والإلكترون.

## التكبير الناقد

8. ينبغي أن توضح الإجابات أن الأرض أقدم من أقدم صخورها. ويمكن تحميد عمر صخورها باستخدام الانحلال الإشعاعي.

## مهارات رياضية

9. الإجابة:  $1.25y = 2.5y$  مليار عام =  $1.25y$  مليار عام نصفية  $x = 2$   
 $65g = \frac{130g}{2}$  = عمر النصف الأول =  $65g = \frac{130g}{2}$  = عمر النصف الثاني =  $33g = \frac{65g}{2}$

الفكرة الرئيسية

دلة الأحياء من الأحافير والطبقات الصخرية والإشعاع تساعد العلماء على فهم تاريخ كوكب الأرض وتحديد أعمار الصخور كوكب الأرض.

ملخص المفاهيم الرئيسية

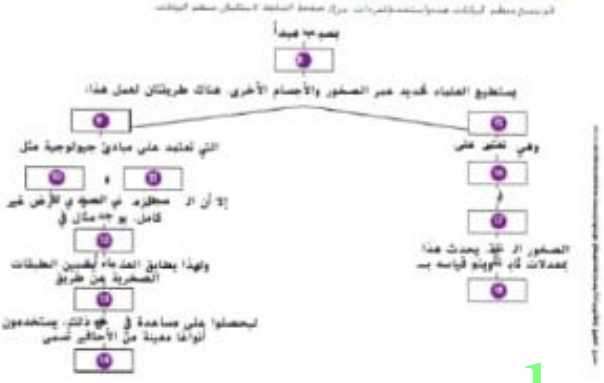
<p><b>الطبقات</b></p> <p>الأحوية (strata) الطارية (stratigraphy) الويرة الواحدة (uniformitarianism) طبقة الكربون (carboniferous) المقياس (scale) النموذج (model) أثر أحفوري (trace fossil) عالم أحافير (paleontologist)</p>	<p><b>المرس 1: الأحافير</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>الأحوية من الحفريات أو البصمات القديمة التي تتكونت.</li> <li>من المرجح أن تكون الأحافير إما كائنات أو أجزاء منها وتعرضت للتحلل بمرور الزمن.</li> <li>تحتوي طبقات الأحافير على الكربون والنيتروجين والأكسجين والفسفور.</li> <li>تستخدم علماء الأحافير من الأحافير للتحقق من تاريخ الحياة والبيئة التي عاشت فيها الكائنات الحية.</li> </ul> 
<p>العمر النسبي (relative age) الترتيب (superposition) الطبقة الجيولوجية (stratigraphic) عدم التوافق (unconformity) العلاقة (correlation) الأحافير المرئية (index fossil)</p>	<p><b>المرس 2: الترتيب بالعمر النسبي</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>العمر النسبي هو العمر النسبي للصخور والرسوبات الجيولوجية مقارنة بالصخور والرسوبات الجيولوجية الأخرى.</li> <li>يتم ذلك باستخدام الطبقات الجيولوجية التي تحتوي على أحافير معينة.</li> <li>تستخدم الأحافير المرئية لتحديد أعمار الطبقات الجيولوجية.</li> </ul> 
<p>العمر المطلق (absolute age) النظير المشع (radioactive) التحلل الإشعاعي (radioactive decay) عمر النصف (half-life)</p>	<p><b>المرس 3: تأريخ العمر المطلق</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>العمر المطلق هو العمر المطلق للصخور أو الرسوبات الجيولوجية.</li> <li>يتم ذلك باستخدام النظير المشع وتحللها الإشعاعي.</li> <li>تستخدم عمر النصف لتحديد أعمار الصخور أو الرسوبات الجيولوجية.</li> </ul> 



استخدام المفردات

- استخدام المفردات في...
- استخدام المفردات في...
- استخدام المفردات في...
- استخدام المفردات في...
- استخدام المفردات في...
- استخدام المفردات في...
- استخدام المفردات في...
- استخدام المفردات في...
- استخدام المفردات في...
- استخدام المفردات في...

اربط المفردات بالمفاهيم الرئيسية



ملخص المفاهيم الرئيسية

المفردات

إستراتيجية الدراسة: بطاقات تذكير

إستراتيجية الدراسة: لعبة الحظ

- بطاقات التذكير من أدوات الدراسة المعبدة التي يستطيع الطلاب صنعها. يمكنهم استخدامها لتذكيرهم من المفاهيم الأساسية التي يتعلمونها في كل درس. يمكنهم استخدامها لتذكيرهم من المفاهيم الأساسية التي يتعلمونها في كل درس.
  - أجعل الطلاب يكتبوا كل عبارات المفاهيم الأساسية على أحد جانبي مجموعة من بطاقات الفهرسة. وعلى الجانب الآخر من كل بطاقة فهرسة، ينبغي أن يكتب الطلاب سؤالاً لا يمكن الإجابة عليه بعبارات المفاهيم الأساسية. اشرح للطلاب أن كل بطاقة فهرسة تُسمى أيضًا بطاقة تذكير.
  - كوّن ثنائيات من الطلاب. اجعل كل ثاني يستخدم الأسئلة الموجودة على بطاقات التذكير الخاصة به ليسألًا بعضهما.
  - إذا كان الوقت يسمح، اجعل الطلاب يزيدوا مجموعتهم من بطاقات التذكير بكتابة المزيد من الأسئلة والإجابات حول محتوى الوحدة.
- اجعل الطلاب يصنعوا بطاقة لعبة الحظ مثل البطاقة الموجودة بالأسفل على ورقة. ينبغي أن يحتوي كل مربع في البطاقة على مصطلح من المفردات. يمكن استخدام المصطلحات مرتين بحد أقصى.
  - قرأ المصطلحات من قائمة المصطلحات بصوت مرتفع. ينبغي أن شطب الطلاب أية مربعات في بطاقة لغتهم تحتوي على المصطلحات التي قرأها. ينبغي أن يتقوه الطلاب بكلمة "بينغوا" عندما يغطون كل الكلمات في صف أفقي أو رأسي أو مائل.
  - لكي يفوز الطالب الذي قال "بينغوا"، يجب أن يتمكن من تقديم تعريف صحيح لكل من المصطلحات الواردة في الصف المكتمل.
  - كرر هذه اللعبة عدة مرات.



## ملاحظات المعلم

## المطويات



انخذ من مطويات مشروع الوحدة Foldables® Chapter Project طريقةً لربط المفاهيم الرئيسية.

1. اطلب من الطلاب تنظيم المطويات الخاصة بهم بالطريقة التي تعكس كيفية ارتباط المفاهيم في كل مطوية ببعضها.
2. استخدم الصمغ أو الدبابيس لجمع الصفحات مُدعند الحاجة.
3. عند الانتهاء من ذلك، اطلب من الطلاب وضع مطويات مشروع الوحدة أمام الفصل. اطلب من الفصل مناقشة طريقة تنظيم الطلاب لمطوياتهم.



www.almanahj.com

## استخدام المفردات

- 1 أثر أحفوري
- 2 علماء الإحاثة/الوئيرة الواحدة
- 3 الترائب
- 4 المضاهاة/الأحافير المرشدة
- 5 عدم التوافق

## ربط المفردات بالمفاهيم الرئيسية

- 8 الوئيرة الواحدة
- 9 العمر النسبي
- 10 11 الترائب/القطع الدخيلة
- 12 عدم التوافق
- 13 المضاهاة
- 14 الأحافير المرشدة
- 15 العمر المطلق
- 16 الانحلال الإشعاعي
- 17 النظائر
- 18 عمر النصف

الكلمة في العادة

كلمة قشرة ٢ أقل من خمس حجم قشرة قشرة السب في أن التفرج بالمر السطحي كان أكثر كتلة من التفرج بالمر السب في تحديد عمر قشرة الأرض أكثر القشرة الرابطة والتماثل قاعدة بالصفة العادة

الفكرة الرئيسة

12. مثل الذي يستخدمه العلماء في تحديد أعمار الصخور

13. مرض التشنج من الطبقات الصخرية المنطق الأحيد العظمه أشرف لقد لم ساعد تقوى سدا الوتيرة الأحيدة في قسم الأقطار الساحة من عمر الأقطار العظمه وكشفا لشبه



10. مثل الذي يستخدمه العلماء في تحديد أعمار الصخور

11. مرض التشنج من الطبقات الصخرية المنطق الأحيد العظمه أشرف لقد لم ساعد تقوى سدا الوتيرة الأحيدة في قسم الأقطار الساحة من عمر الأقطار العظمه وكشفا لشبه

12. مثل الذي يستخدمه العلماء في تحديد أعمار الصخور

13. مرض التشنج من الطبقات الصخرية المنطق الأحيد العظمه أشرف لقد لم ساعد تقوى سدا الوتيرة الأحيدة في قسم الأقطار الساحة من عمر الأقطار العظمه وكشفا لشبه

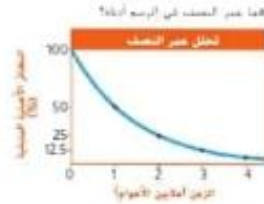
14. مثل الذي يستخدمه العلماء في تحديد أعمار الصخور

15. مرض التشنج من الطبقات الصخرية المنطق الأحيد العظمه أشرف لقد لم ساعد تقوى سدا الوتيرة الأحيدة في قسم الأقطار الساحة من عمر الأقطار العظمه وكشفا لشبه



معلومات إضافية

استخدام الأرقام التالية  
 1. حالة كلية لثوب 88 من نظير ثوب بعد ابرامات النظير الأموني التي ستنقر بعد أربعة أعمار نصفية  
 2. عمر النصف لعنصر راديوم 222 هو 3823 سنة  
 3. ما الوقت الذي تستغرقه 20% من عنصر  
 4. ما النسبة المئوية من كمية الأصداء التي ستنقر بعد 45 أعمار نصفية  
 5. عمر النصف لعنصر راديوم 222 هو 3823 سنة. فاحسب الكمية الأصلية للثوب من هذا النظير إذا بقي 0.0000 بعد 7488 سنة



- A. مليون عام
- B. مائة مليون عام
- C. مائة مليون عام
- D. مائة مليون عام

في ما يتعلق؟  
 هرات من العنصر نفسه بها أعداد مختلفة من النيوترونات  
 ذرات من العنصر نفسه بها أعداد مختلفة من النيوترونات  
 ذرات من العنصر نفسه بها أعداد مختلفة من النيوترونات  
 ذرات من العنصر نفسه بها أعداد متساوية من النيوترونات والبروتونات

الذي يضمه العلماء عند تحديد عمر الصخور  
 A. مقدار الإشعاع  
 B. عدد ذرات البروتون  
 C. نسبة النيوترونات والبروتونات  
 D. نسبة النظائر الأصلية والتابعة  
 السب في أن التفرج بالمر السطحي أقل كتلة من التفرج بالمر السب في تحديد عمر قشرة الأرض أكثر القشرة الرابطة والتماثل قاعدة بالصفة العادة  
 A. الصخور الرسوبية أكثر كثافة  
 B. الصخور الرسوبية تحتوي على أحافير  
 C. الصخور الرسوبية تتكون من حبيبات تكونت من صخور أخرى  
 D. الصخور الرسوبية تتكون على عمق حائل بل عمقها من 200000

استيعاب المفاهيم الرئيسة

1. ما الذي يمثل كبر التكتلات السبية العميرة مرتدة جيدة  
 A. كائن عاش لوقت طويل وكان منتشرا  
 B. كائن عاش لوقت قصير وكان منتشرا  
 C. كائن عاش لوقت قصير وكان منتشرا  
 D. كائن عاش لوقت طويل وكان منتشرا

2. الرسم أدناه ما ترتيب الطبقات الصخرية من الأقدم إلى الأحدث؟  
 A. K, L, M, J  
 B. J, K, M, L  
 C. L, K, J, M  
 D. M, K, L, J



3. الذي يحدث عند حقدار المتولدات لكبر عددا مختلفا بين الصخور في مواقع مختلفة  
 A. أنواع متشابهة من الصخور وأحافير متشابهة  
 B. أنواع كثيرة من الصخور وأحافير كثيرة  
 C. أنواع متشابهة من الصخور وعمق وعمق أحافير  
 D. أنواع متشابهة من الصخور وأحافير متشابهة



التفكير الناقد

10. ستختلف الإجابات لكنها قد تشمل الأوراق في خزانة أو الأطناب المتسخة في حوض أو الصحف المرصوفة في حزمة.
11. الإجابة النموذجية، ربما سقط شخص في صدع ثلجي عميق أو في بحيرة تجمدت لاحقا.
12. تساعد نظرية الوتيرة الواحدة العلماء على فهم معظم التاريخ الطويل للأرض. لكن نظرية الكارثية تساعد العلماء على فهم التفجيرات المفاجئة التي تنتج أحيانا عن كوارث طبيعية مثل الانفجارات البركانية الضخمة والزلازل الكبيرة وصدمات النيازك.
13. تقبل جميع الإجابات المعقولة. الإجابات النموذجية: علاقة الفاعل والمفعول والترابك والاستمرارية الجانبية والأفضية الأصلية. قد لا يتم استخدام مبدأ القطع الدخيلة.
14. ينبغي أن توضح الرسوم عمر نصف واحد في الزمن المذكور على المحور السيني عندما توجد كميات متساوية من النظائر الأصلية والتابعة، ويمر عمران نصفين عندما يبقى 1/4 النظائر الأصلية و 3/4 التابعة، ويمر ثلاثة أعمار نصفية يظهر 1/8 النظائر الأصلية و 7/8 من التابعة.
15. يحدد العلماء عمر الرماد البركاني باستخدام النظائر المشعة ثم يستخدمون تلك الأعمار في تحديد النطاقات العمرية للطبقات الصخرية الرسوبية، الطبقة الصخرية A - أقدم من 730 مليون سنة. الطبقة الصخرية B = بين 730 مليون سنة و 540 مليون سنة. الطبقة الصخرية C = أحدث من 540 مليون سنة.

استيعاب المفاهيم الرئيسة

1. D. الوتيرة الواحدة
2. B. المخ
3. D. كائن عاش لوقت قصير وكان منتشرا
4. B. J, K, M, L
5. D. أنواع متشابهة من الصخور وأحافير متشابهة
6. A. مليون سنة
7. C. ذرات من نفس العنصر بها أعداد مختلفة من النيوترونات لكن بها نفس العدد من البروتونات
8. D. نسبة النظائر الأصلية والتابعة
9. C. الصخور الرسوبية تحتوي على حبيبات تكونت من صخور أخرى.

## الكتابة في العلوم

16 ينبغي أن تنقل الإجابات فهم أن التأريخ بالعمير المطلق يعطي قيمة رقمية لعمير أقدم الصخور. هذا ضروري لتقييم عمير الأرض لأن أقدم الصخور الموجودة على الكوكب تشكلت في وقت ما بعد تشكيل الأرض. يقتصر التأريخ بالعمير النسبي على تحديد أقدم الصخور.

## الفكرة الرئيسية

- 17 يشمل الدليل ملاحظات تتضمن مبدأ العمير النسبي والمضاهاة وقياسات التأريخ بالعمير المطلق.
- 18 قبل التوصل إلى مبدأ الوتيرة الواحدة. لم تكن لدى العلماء طريقة لمعرفة عمير الأخدود العظيم أو كيفية تشكيل الأخدود العظيم. كانت هناك فكرة ما بأنه تشكل فوزاً بفضان كبير. حتى إذا اعتبروا أنه كان قدبلاً جداً. لم يكن بإمكانهم تقدير عميره بالتحديد. يعتمد التأريخ بالعمير النسبي والتأريخ بالعمير المطلق على مبدأ الوتيرة الواحدة الذي ينص على أن العمليات التي تحدث اليوم مشابهة للعمليات التي وقعت في الماضي. تمكن العلماء عند معرفتهم بذلك من استخدام مزيج من أسلوبَي التأريخ بالعمير النسبي والتأريخ بالعمير المطلق لتحديد عمير الأخدود العظيم بدقة وتحديد كيفية تشكله.



www.almanahj.com

## مهارات رياضية

19. عمير النصف الأول،  $\frac{68 \text{ g}}{2} = 34 \text{ g}$ ، عمير النصف الثاني،

$\frac{34 \text{ g}}{2} = 17 \text{ g}$ ، عمير النصف الثالث،  $\frac{17 \text{ g}}{2} = 8.5 \text{ g}$ ،

عمير النصف الرابع،  $\frac{8.5 \text{ g}}{2} = 4.25 \text{ g}$  (يُقَرَّب إلى 4.3 g)

20. a. عمير النصف  $3 \times 3.823 = 11.469$  يوماً (يُقَرَّب إلى 11.47 يوماً).

طرح عاقد صف الأول = 50، عمير النصف

ال ثاني = 25، عمير النصف الثالث = 12.5%.

21.  $\frac{7646 \text{ يونا}}{\text{أعمار نسبية}} = \frac{3823 \text{ يونا}}{\text{أعمار نصف}} \times 2 = \text{عمر نصف}$

ضاعف الكتلة المتبقية مرتين

(بمعنى مرة لكل عمير نصف).

$2 \times 0.0500 \text{ g} = 0.1000 \text{ g}$ ;  $2 \times 0.1000 \text{ g} =$

$0.2000 \text{ g}$  (كل الأعداد في المسألة تضم 4 أرقام معنوية).

## تدريب على الاختبار المعياري

## تدريب على الاختبار المعياري

سجل إجابتك في ورقة الإجابة التي ستعلمك لك عندك أو في ورقة إجابة خارجية.

أستعمل الرسم التخطيطي أدناه للإجابة على السؤال 5

- 5 أسئلة الاختيار من متعدد تحاكي الـ TIMSS  
التي يتناول جميعها من شأنها أن تشارك عندما تتلقى  
أولاً بالقطيعة أو الترسبات المتعددة؟
- طبقة الرطب
  - سويح
  - قالب
  - أر اصقوي

أستعمل الرسم التخطيطي أدناه للإجابة على السؤال 2



في الرسم التخطيطي أعلاه ما الطبقة الصخرية التي  
تحتل غالباً هي الأقدم؟

- 1
- 2
- 3
- 4

12 بما الصخور التي هناها التعلق الإجماعي؟

- المر السطحي
- الاستمرارية الجانبية
- المر التنسي
- عدم التوافق

14 الذي يرقو احتمال تحول كائن مناد إلى أمتدة؟

- التحلل السريع للمظلم
- وتفكك من الأجزاء المتصلة في المسور
- المدان السريع جدا لتحت
- الكائنات الكبيرة من الطبقة



13 الكائن القديم المتأخر الذي يتلقى الرسم التخطيطي  
بالأعلى؟

- مطيون
- مفكوك
- مستويون
- كائن مفصلي ثلاثي المصنوع

14 الذي يفسر معظم التراكيب الصخرية للأرض بأنها  
تتكون من فترات قصيرة من الأزل بالترتيب وبعدها  
التوازي؟

- الكثافة
- الظلم
- الكثافة
- الزيادة الواحدة

15 نوع الصخور التي تتأخر هناك المتوازي على  
استقلال الطبقات الصخرية في مناطق جغرافية  
مختلفة متشابهة في العمر؟

- طبقة كرسن
- الأخضر المرشحة
- عابا مسطوطة
- الأز الاستوري

16 الرسم التخطيطي على الجانب الذي يصفه التوازي  
الأعلى إلى الناحية هو أربعة أصناف صخرية

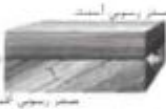
أستعمل الرسم التخطيطي أدناه للإجابة على السؤال 9 و 10



9 هل طبقات الصخر الرسوبي أعلاه أم أحدث من  
السد الصخري (A) كيف تعرف ذلك؟

10 هل السد الصخري (A) أقدم أم أحدث من الفتوة  
الذخيرة (B) كيف تعرف ذلك؟

أستعمل الرسم التخطيطي أدناه للإجابة على السؤال 11



11 متوازي عدم التوافق في الرسم التخطيطي  
بالأعلى. تحمل كيف حدث هذا؟

12 ما هو 94 في المئة من الدور الذي يتعد في التاريخ بالكرتون  
البيضا؟ لماذا يشار به دور الزمن التي تضمن فعالها  
التاريخ بالكرتون التتوي يفسد أداة القياس أميرا؟



هل تحتاج إلى مساعدة؟

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	2	3	1	1	1	2	2	2	2	2	3

## أسئلة الاختيار من متعدد

- 1 B صحيحة. A, C. طبقة الكربون،** تخطيطي كربوني متحجر لكانن حي أو جزء منه. الغالب هو أثر في الصخرة تركه كائن حي. حفرة الأثر هي دليل محفوظ على نشاط كائن حي.
- 2 ججابة صحيحة. A, B, C.** ما لم تعمل قوة ما على اهتزاز الطبقات الصخرية بعد تغيير موقعها. يفسر مبدأ التراكب أن الصخرة الأقدم تقع بالأسفل مما يجعل الطبقة العلوية (4) هي الطبقة الصخرية الأحدث.
- 3 صحيحة. B, C, D.** لا تنطوي الاستمرارية الجانبية على انحلال إشعاعي. يتحدد العمر التنسي على أساس المواد المحيطة. وأسطح عدم التوافق هي بروزات سطحية تؤدي إلى فجوة في السجل الصخري.
- 4 صحيحة. A, B, D.** التحلل السريع للعظام ووجود القليل من الأجزاء الصلبة في الجسم سيجعل تحول الكائن إلى حفرة أقل ترحيباً لتحلل الجلد ولن يتحول إلى حفرة.
- 5 ججابة صحيحة. A, B, D.** كائنات البطلينوس له صدفة مستديرة تحيط بأجسامها اللينة. تشبه حيوانات الماموث والمستودون الأفيال حالياً لكن لها قراء وقرون طويلة.

- 6 صحيحة. B, C, D.** التطور هو التغير التدريجي للكائنات الحية مع الوقت. نظرية ما وراء الطبيعة هي الاعتقاد بأن هناك لتأثير. نظرية الوثيرة الواحدة هي مبدأ أن التغيرات الجيولوجية التي تقع اليوم حدثت على نفس المنوال في الماضي.
- 7 صحيحة. A, C, D.** لا ترتبط طبقات الكربون وحفريات الأثر بفترة زمنية محددة. تُعتبر عبارة "البقايا المحفوظة" وصفاً عاماً للحفريات.
- 8 صحيحة. A, B, C.** بعد عمر نصف واحد، يتساوى عدد الذرات الأصلية والتابعة -50% من كل نوع من الذرات. يؤدي كل عمر نصف لاحق إلى خفض عدد الذرات الأصلية إلى النصف وزيادة الذرات التابعة بنسبة 50%. ولذلك، فبعد أربعة أعمار نصفية، تصبح نسبة 6.25% (أو 1/16) من الذرات أصلية بينما تصبح نسبة 93.75% (15/16) من الذرات تابعة.

## مفتاح الإجابة

السؤال	الإجابة
1	B
2	D
3	A
4	C
5	D
6	A
7	B
8	D
9	انظر الإجابة المطوّلة.
10	انظر الإجابة المطوّلة.
11	انظر الإجابة المطوّلة.
12	انظر الإجابة المطوّلة.



## أسئلة ذات إجابات مفتوحة

- 9 هل طبقات الصخر الرسوبي (A) أقدم من السد الصخري (B). يجب أن توجد طبقات الصخر الرسوبي قبل أن يتمكن شيء مثل السد الصخري من اختراقها. هذا مثال على مبدأ علاقة القاطع والمقطوع.
- 10 الخندق (B) أحدث من القطع الدخيلة (C). يجب أن توجد القطع الدخيلة (أجزاء الصخر) قبل أن تدخل في الحمم اللينة التي ستنصلب في النهاية على شكل سد صخري. هذا مثال على مبدأ علاقات القطع الدخيلة.
- 11 ينبغي أن يحدد الطلاب بدقة الرسم التخطيطي باعتباره يمثل عدم التوافق الزاوي. ستتعدد الإجابات. إجابة ممكنة، ربما تكونت طبقات الصخر الرسوبي الأحدث فوق طبقات صخر رسوبي أقدم متآكلة وكانت منطوية أو مائلة.
- 12 الإجابة المحتملة: كربون-14 أو C-14 كربون مشع ومن نظائر الكربون. يُطلق الاسم C-14 لأن النظير يحتوي على 14 جزيئاً في ذرته - ستة بروتونات وثمانية نيوترونات. في طبقات الجو العليا للأرض. يمتزج الكربون المشع مع الكربون-12 (C-12). وهو نظير كربوني ثابت، نسبة C-14 إلى C-12 في الجو ثابتة. كل الكائنات تستخدم الكربون في بناء الأنسجة وإصلاحها. أثناء حياتها، تتطابق نسبة C-14 إلى C-12 في أنسجتها مع نسبة هذه النظائر في الجو. إلا أنه عندما يموت كائن. يتوقف عن امتصاص C-14. ثم يبدأ C-14 الموجود داخل الكائن في التحلل إلى نيتروجين-14. وبذلك تتغير نسبة C-14 إلى C-12 مع استمرار تحلل الكائن. عن طريق تحليل نسبة C-14 إلى C-12 في بقايا الكائنات. يستطيع العلماء التنبؤ بأعمارها بدقة نسبية. لكن بما أن عمر النصف للعنصر C-14 يبلغ 5,730 سنة. لا توجد كميات قابلة للقياس من النظير إلا في بقايا الكائنات التي ماتت خلال آخر 50,000 سنة. لا تحتوي البقايا الأقدم على ما يكفي من C-14 للقياس بدقة.

# 11 أدلة الزمن الجيولوجي

## الفكرة الرئيسية

أدلة الزمن الجيولوجي من دراسة الصخور والأحافير؟

### 11.1 التاريخ الجيولوجي وتطور الحياة

- كيف تطور معاصر الزمن الجيولوجي؟
- ما بعض أساليب الانقراض الجماعي؟
- كيف تأثر التطور بالتغير البيئي؟



### 11.2 حقبة الحياة القديمة

- ما الأسماء الجيولوجية للزمن التي طرأت خلال هذه الحقبة؟
- ما التي تشهده الأداة الأحفورية من حقبة الحياة القديمة؟



### 11.3 حقبة الحياة الوسطى

- ما الأسماء الجيولوجية للزمن التي طرأت خلال هذه الحقبة الوسطى؟
- ما التي تشهده الأداة الأحفورية من حقبة الحياة الوسطى؟



### 11.4 حقبة الحياة الحديثة

- ما الأسماء الجيولوجية للزمن التي طرأت خلال هذه الحقبة الحديثة؟
- ما التي تشهده الأداة الأحفورية من حقبة الحياة الحديثة؟



## البشر والديناصورات

يشاهد سالم وأصدقائه معارض الديناصورات والبشر الأوائل في المتحف. ولكل منهم أفكار مختلفة حول الزمن الذي عاش فيه البشر الأوائل والديناصورات. وهذا هو الحوار الذي دار بينهم.

سالم: أعتقد أن البشر الأوائل عاشوا في عصر الديناصورات.

سيف: لا أعتقد أن البشر الأوائل والديناصورات عاشوا في العصر ذاته إطلاقاً.

رائد: أعتقد أن البشر الأوائل عاشوا في زمن الديناصورات. ولكن في نهاية حقبته قبل انقراض الديناصورات.

من تظن هو رأي؟ اشرح سبب موافقتك لرأي هذا الصديق.

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

www.almanahj.com

## أسئلة بيج كيلي الاستكشافية في العلوم

### إنسان والديناصور

إجابات الفقرة أسئلة بيج كيلي الاستكشافية موجودة في نسخة المعلم من كتاب الأنشطة المختبرية.

## الزمن الجيولوجي والفكرة الرئيسية

لا توافقت صحبة أو خاطئة لهذه الأسئلة. اكتب الأسئلة التي ابتكرها لطلابك خلال المناقشات على ورقة لوحات وعد إليها خلال هذه الوحدة.

### أ أسئلة توجيهية

### الاستعداد للقراءة

#### ماذا تعتقد؟

استخدم هذا الدليل الاستباقي لقياس المعلومات العامة لدى الطلاب وتصورتهم المسبقة عن التاريخ الجيولوجي. في نهاية كل درس، اطلب من الطلاب قراءة إجاباتهم السابقة وتقييمها. وينبغي تشجيع الطلاب على تغيير أي من إجاباتهم.

#### المجموعة الاستباقية للدرس 1

1. جميع الحقب الجيولوجية لها نفس المدة الزمنية.

غير موافق. يعتمد طول مدة كل حقبة على التغيرات البارزة التي تطرأ على السجل الأحفوري، وليس على عدد معين من الأعوام.

2. ارتظام الأحجار النيزكية هو سبب جميع أحداث الانقراض.

غير موافق. تشير الأدلة إلى تسبب ارتظام أحد الأحجار النيزكية في حدث انقراض جماعي واحد. ولكن لا يُعرف بعد سبب معظم أحداث الانقراض.

#### أ ما الحفريات وكيف تتشكل؟

اقبل بأي إجابات منطقية في هذه المرحلة. يعلم معظم الطلاب أن الحفريات هي بقايا محفوظة من الكائنات الحية القديمة. وقد يعلم بعض الطلاب أيضاً أن معظم الحفريات تتشكل عند موت الكائنات الحية وتدفنها الرواسب سريعاً. ومن ثم تتصلب لتصبح صخوراً في النهاية.

#### أين يتم العثور على الحفريات؟

مرة ثانية. قبل بأي إجابات منطقية. يتم اكتشاف معظم الحفريات في الصخور الرسوبية، ولكن يمكن العثور عليها أيضاً في التلج والكبريتان والقطران.

#### أ الذي تخبرنا به الحفريات والصخور المحتوية عليها عن ماضي الأرض؟

على الرغم من أن معظم الطلاب على دراية بأهمية الصخور والحفريات، فإن البعض لا يعلم ما تخبرنا به هذه المواد الأرضية عن الماضي ويمكن الهدف من هذا السؤال في حث الطلاب على التفكير عن الطريقة التي توفر بها الصخور والحفريات تلميحات بشأن كيفية تغير الأرض بمرور الزمن.

ماذا حدث هنا؟

استناداً إلى بعض الدراسات فإن طول الحياة في كوكب الأرض لم يتعد 300 مليون سنة فقط. الحياة التي نراها في كوكبنا هي نتيجة لتطور الحياة على كوكبنا منذ نشأة الأرض وتطورها في العصور القديمة. هل تعلم أن الحياة على كوكبنا بدأت قبل 3.8 مليار سنة تقريباً؟ هل تعلم أن الحياة على كوكبنا بدأت قبل 3.8 مليار سنة تقريباً؟ هل تعلم أن الحياة على كوكبنا بدأت قبل 3.8 مليار سنة تقريباً؟

هل تعلم أن الحياة على كوكبنا بدأت قبل 3.8 مليار سنة تقريباً؟



نشاط استكشافي

هل يمكنك إعداد خط زمني لحياتك؟

كلمة مستخدم الخط الزمني هي كلمة يكتسبها الشخص بعد أن يمر بمراحل مختلفة من الحياة. يمكنك إعداد خط زمني لحياتك من خلال كتابة الأحداث المهمة التي حدثت معك في فترات زمنية مختلفة.

الإجراء

- اقرأ وأكمل نموذج السلامة بالخطوط.
- استعمل القلم الرصاص للخط من ورق الرسم البياني إلى ضمن العنقود. لا تصنع الخطوط واسعة طويلة من الورق. اكتب أعمارك يمكنك استكمال الخط مع وضع علامات عند الفواصل زمنية منتظمة.
- اقرأ ما بعد إلى قائمة الفترات زمنية في حياك. مع علامات مثل هذه الأوقات على الخط الزمني الخاص بك.

فكر في الآتي

- هل تظهر الأحداث على الخط الزمني الخاص بك عند فواصل زمنية منتظمة؟

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

2. كيف ترى تشابه مقياس الزمن الجيولوجي مع الخط الزمني لحياتك؟

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

**أسئلة رئيسة**  
 كيف تطور مقياس الزمن الجيولوجي؟  
 ما بعض أسباب الانقراض الجماعي؟  
 كيف أثر التطور بالعلم الحيوي؟

**الضردات**  
 دهر (era)  
 حقبة (eons)  
 عصر (eons)  
 عهد (epoch)  
 تقريبي عام (approximate year)  
 عصر بوي (Pleistocene)  
 جزيرة جغرافية (geographic islands)

إدارة التحارب

جميع التجارب المخصصة لهذا الدرس تُشار إليها عند نقطة الاستخدام. يمكن العثور على التجارب كتيبت موارء الطالب وكتاب الأنشطة المختبرية.

أسئلة رئيسة

بعد هذا الدرس، ينبغي أن يفهم الطلاب الأسئلة المهمة ويتمكنوا من الإجابة عليها. اطلب من الطلاب كتابة كل سؤال في الكراسة التفاعلية الخاصة بهم. ثم راجع كل سؤال عندما تتناول محتواه ذا الصلة.

الضردات تسلسل (Sequence)

اطلب من الطلاب التفكير بشأن كيفية تقسيم وحدات الزمن الشائعة، الأيام تُقسم إلى ساعات، والساعات تُقسم إلى دقائق، والدقائق تُقسم إلى ثوانٍ. وعلى نحو مماثل، تُقسم الأعوام إلى أشهر، وتُقسم الأشهر إلى أسابيع، وتُقسم الأسابيع إلى أيام. وضح أن الزمن الجيولوجي الذي يزيد عن 4.6 مليارات عام يُقسم أيضاً إلى وحدات أصغر بصورة تدريجية، وهذه الوحدات من الأكبر إلى الأصغر، هي الدهور، والحقب، والعصور، والمزاطلب من الطلاب قضاء بضعة دقائق لحفظ هذا التسلسل حتى يكونوا قادرين على فهم الوحدات المختلفة بسهولة عند سماعها.

استقصاء

**بداً عن الصورة ماذا حدث هنا؟** تنتج هذه الحفرة عن نيزك بارجر في أريزونا. وهي تحمل اسم دانيال بارجر المهندس الذي كان قاطن في أوايل تسعينيات القرن العشرين. كان يدعم بارجر افتراضه بأن النيزك هو السبب في هذا الانخفاض الكبير في ظل وفرة سخوق السيليكات والحديد النيزكي بداخل الحفرة وحولها. قبل أن يقرأ الطلاب التعليق على الصورة، اطرح عليهم الأسئلة الداعمة.

أ سئلة توجيهية

<p><b>هل أعددت من قبل قطع البسكويت بخصية إبهامك؟ إذا قمت بذلك بالفعل، فكيف تُشكل الحز في قطع البسكويت؟</b></p>	<p><b>أهل أعددت من قبل قطع البسكويت بخصية إبهامك؟ إذا قمت بذلك بالفعل، فكيف تُشكل الحز في قطع البسكويت؟</b></p>
<p><b>قد يكون بعض الطلاب على علم بأن هذه الحفرة تشكلت عند ارتطام جسم ما من الفضاء بالأرض مستنفاً انخفاض هذا الجزء من الكوكب.</b></p>	<p><b>هل رأيت، ما الذي صنع هذه الحفرة في الأرض؟</b></p>
<p><b>ينبغي أن يكون الطلاب قادرين على استنتاج أن القمار العالق في الهواء قد حجب على الأقل بعض ضوء الشمس عن نطاق الأرض. وأثر هذا الانخفاض في الإشعاع على المنتجين والمستهلكين على حد سواء وتسبب في انقراض مجموعات الكائنات الحية التي لم تستطع التكيف مع التغيرات.</b></p>	<p><b>هل شكل هذا التلم أو الحفرة عندما ارتطم نيزك بالأرض. وتسبب الارتطام في نشر كثير من الغبار في الهواء. كيف أثر الغبار على الحياة في الأرض في هذا الوقت؟</b></p>

## نشاط استكشافي

## هل يمكنك إعداد خط زمني لحياتك؟

التهيئة: 5 دقائق | الدرس: 20 دقيقة

## الهدف

إعداد خط زمني لحياتك الطالب الخاصة لتمثيل المقياس الزمني الجيولوجي.

## المواد

الطالب: مقص، ورقة رسم بياني، شريط لاصق

## قبل بدء الدرس

قدم للطلاب أقلام رصاص أو أقلام ملونة حتى يتمكنوا من إظهار قدراتهم الإبداعية في إعدادهم للخطوط الزمنية الخاصة بهم.

## توجيه الاستقصاء

- قد يحتاج الطلاب مساعدة في إعداد الخطوط الزمنية، أخبرهم أن يحددوا أولاً المقياس المقرر استخدامه وقد يقومون بذلك بشكل جماعي. ويمكن أن يستخدموا علامات التحديد لتمثيل الأشهر في كل عام.
- قبل أن يضيف الطلاب الأحداث على الخطوط الزمنية الخاصة بهم، اطلب منهم أولاً كتابة 10-12 عنصرًا يريدون تضمينه.
- مع الطلاب على الإبداع في إعداد الخطوط الزمنية، يمكنهم تضمين رسوم توضيحية وتحديد اسم كل "دهر" أو "حبة" في حياتهم.

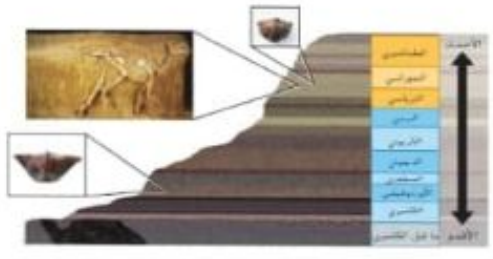
## فكر في الآتي

1. سيرى الطلاب أن الأحداث التي وضعوها على الخطوط الزمنية الخاصة بهم لم تحدث على فترات زمنية منتظمة، ومن المرجح أن تكون بعض الأحداث على الخطوط الزمنية قد وقعت في وقت قصير نسبيًا.
2. ينبغي أن يكون الطلاب قادرين على الربط بين الخطوط الزمنية الخاصة بهم والخط الزمني للأرض وفهم أن الأحداث التي تحدد الحدود على المقياس الزمني الجيولوجي لا تحدث على فترات زمنية منتظمة. وينبغي أن يكونوا قادرين على استنتاج أن العلماء يحددون هذه الفواصل الزمنية بأحداث معينة في تاريخ الأرض.



www.almanahj.com





الزمن الجيولوجي، الزمن والأحداث الجيولوجية. يوضح الشكل كيف يمكن تقسيم الزمن الجيولوجي إلى وحدات زمنية مختلفة.

### أسس تقسيم الزمن الجيولوجي (الحدود الفاصلة)

**1 - الأحافير**

منذ مئات الآلاف من السنين بدأ الجيولوجيون في تسمية طبقات الترسيع الجيولوجي. اختاروا الحدود الزمنية استناداً إلى ما لا يتعدى عن الطبقات الصخرية للأرض. وكانت الطبقات المختلفة تحتوي على أحافير مختلفة. فعلى سبيل المثال، كانت الصخور الأقدم تحتوي إلا على أشكال حياة صغيرة وبسيطة نسبيًا. بينما كانت الصخور الأحدث تحتوي على الأحافير إلى جانب أحافير لثلاثيات حية أخرى أكثر تعقيداً مثل الديدان والأسماك. أما هو موضح في الشكل 2.

**2 - الأحداث الكبرى في المقياس الزمني الجيولوجي**

إنشاء دراسة الأحافير هي الطبقات الصخرية. غالباً ما كان الجيولوجيون يدرسون طبقات معقدة في أوج الأحافير داخل الطبقات وفي بعض الأحيان لم تكن الأحافير الكافية في إحراز الطبقات الصخرية تظهر في الطبقات التي تعلوها مباشرة. وهذا الأمر كما لو أن الكائنات الحية التي عاشت أثناء تلك الفترات الزمنية قد أصبحت نادرة. واستخدم الجيولوجيون هذه التغيرات الحادة في السجل الأحفوري لتحديد تقسيمات الزمن الجيولوجي. ونظرًا لأن التغيرات لم تحدث في مراحل زمنية متتالية فإن الحدود الفاصلة بين الوحدات الزمنية بين المقياس الزمني الجيولوجي تسمى بعدم الانتظام. وهذا يعني أن الوحدات الزمنية ليست متساوية في الطول.

يعد المقياس الزمني متناً فيه التطور حيث يختلف العلماء حول وضع الحدود لكلاً من أحافير استثنائية جديدة.

**الكتشف**

أرشدنا هذا القسم لك كيف يمكن تنظيم الأحداث التي نرى في حقلنا. يجب علينا استخدام وحدات مختلفة من الزمن مثل الساعات وأيام. لقد سمعنا جميعاً لخاصة الأرض بطريقة مشابهة المقياس الزمني الجيولوجي كما هو موضح في الشكل 1. هل تعلم وحدات الزمن على المقياس الزمني الجيولوجي؟ ثلاث وحدات الأعمار وهي أطول من الوحدات التي استخدمها لتنظيم الأحداث في حقلنا.

**ماذا أعرف ماذا أريد أن أعلم ماذا تعلمت**



الشكل 1 في المقياس الزمني الجيولوجي، وحدة دهر الحياة الطويلة على مدار 4.6 مليار عام إلى وحدات زمنية أصغر من وحدة الخط الزمني الجيولوجي.

www.almanahj.com

### المقياس الزمني والأحفوريات

اطلب من الطلاب قراءة الفقرة الأولى في هذه الصفحة واستخدام المعلومات المتضمنة فيها وفي الصورة 2 للإجابة على الأسئلة الداعمة، ثم استخدم ملاحظة "المفردات" التالية لمراجعة كيفية استخدام كلمة "المقياس" في المجال العلمي.

#### أ سئلة توجيهية

**AL** أنواع الأحفوريات التي يتم العثور عليها في الصخور الأقدم بوجه عام؟

**OL** استخدام السجل الأحفوري، ما الذي يمكنك استنتاجه بشأن كيفية تغير أشكال الحياة بمرور الزمن الجيولوجي؟

**BL** ماذا برأيك توجد عضديات الأرجل - الكائنات الحية الصدفية الموضحة بالصورة - في كل من الصخور القديمة والحديثة؟

### الاستخدام العلمي مقابل الاستخدام العام (scale)

**اطرح هذا السؤال:** هل يمكنك ذكر بعض الأجسام أو المواد التي تحتوي على مقاييس قد تكون استخدمتها في فصول العلوم؟ ستختلف الإجابة ولكن قد تتضمن الأسطوانات المتدرجة، والمساطر، ومقاييس الحرارة، وورق الرسم البياني، وما إلى ذلك.

### تصميم خط زمني جيولوجي

#### الوحدات في الخط الزمني الجيولوجي

اطلب من الطلاب قراءة الصفحة كاملة ودراسة الصورة 1، ثم اطرح الأسئلة داعمة لمساعدة الطلاب على فهم ماهية المقياس الزمني الجيولوجي وكيفية تنسيبه. وأخيراً، اطلب من الطلاب صنع المخطوبات المقترحة في الصفحة لتالية لتنظيم المعلومات بشأن وحدات الزمن الجيولوجي الأساسية.

#### أ سئلة توجيهية

**AL** ماذا صمم الجيولوجيون مقياسهم زمنياً خاصة بهم؟

**OL** أطول الوحدات في الزمن الجيولوجي؟ وما أقصرها؟

**OL** كانت بداية حقبة الحياة القديمة ونهايتها؟

**BL** ما الحقبة التي نعيش فيها؟



الشكل 3: عصر ما قبل الكاسبري قبل 65 مليون عام. 90% من ثدييات الأرض وقد اختفت. الكثير من أشكال الحياة في نهاية عصر الحياة.

### فترة ما قبل الكاسبري

عُشقت الحياة لتتطور على الأرض على مدى مليارات الأعوام. وأقدم دليل أمفوري على وجود الحياة على الأرض يكمن في الصخور ويبلغ عمره 3.5 مليارات عام. وكانت أشكال الحياة القديمة هذه كائنات حية بسيطة أحادية الخلية. عثرت عليها كميات كبيرة في يومنا هذا. ويعود أقدم أمفوري للكائنات الحية المعقدة الخلية إلى حوالي 200 مليون عام مضت. وهذه الأمفوري شديدة البساطة. ويُطلق على الفترة التي تسبق العصر الكاسبري اسم عصر ما قبل الكاسبري. وعنده العلاء، أن عصر ما قبل الكاسبري يمثل 90% من تاريخ الأرض. لذا فهو موضح في الشكل 3.

### تأكد من فهم النص

قد يصعب فهم النص؟

### الحياة في عصر ما قبل الكاسبري

يرجع أصل الأحافير الشائعة لأشكال الحياة المعقدة الخلية الموجودة في صخور ما قبل الكاسبري إلى كائنات حية بدون هيكل صلب مختلفة عن تلك الكائنات الحية الموجودة على الأرض اليوم. وقد انقرضت العديد من تلك الأنواع في نهاية عصر ما قبل الكاسبري.

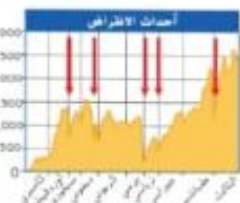


### الانفجار الكاسبري

الحياة في عصر ما قبل الكاسبري إلى ظهور ملايين أنواع جديدة من الحياة المعقدة الخلية في العصر الكاسبري. وهذا التطور المتسارع كان الحياة الجديدة المعقدة. كما هو موضح في الشكل 3. غالباً ما إنه بالانفجار الكاسبري، وكانت بعض أشكال الحياة الكاسبرية، مثل الحفريات ثلاثية الفصوص، أول الكائنات التي لها أجزاء حسو صلبة تظهر. الشكل 4: والحفريات ثلاثية الفصوص في الشكل 4. وهي محفوظة في الحجر الجيري. وبسبب أجزاء الجسم الصلبة التي تنتجها الحفريات ثلاثية الفصوص، كان من السهل الحفاظ عليها.

### الاستجابة للتغير

مثل التغيرات المناخية في السجل الأحفوري فترات من حيث فيها أعداد كبيرة من الكائنات الحية الموت أو الانقراض. **الانقراض الجماعي**: انقراض العديد من الأنواع على الأرض خلال فترة قصيرة من الزمن. وكما هو موضح في الشكل 3، حيث وقعت أحداث انقراض جماعي عديدة في تاريخ الأرض.



### التغيرات في المناخ

ما الذي يمكن أن يسبب انقراضاً جماعياً؟ عندما تنجم أنواع الكائنات الحية على السجل لها على شكل الحياة. كما أن تكونت الحياة بسرعة، ولم تتكيف أنواع مع هذا التغير. صخور لثوب.

الشكل 3: خمسة أحداث انقراض جماعي على مدى تاريخ الأرض. إن حدث منها حدثان عند الأوج وهي سماعات الأذن. كما حدث مع هذا النوع.

### تأكد من الفهم

قد يصعب فهم النص؟

توجد أمور عدة يمكنها أن تسبب التغير المناخي. فعلى سبيل المثال: الحقل والغياب المتناوب من البراكين يمكن أن يسبباً حاداً في انخفاض درجة الحرارة. وكما فترات في الصفحة الأولى من هذا النص، فإن نتائج تحطيم الجبال البركاني على الأرض قد تسبب حدوث التغير وتغير المناخ.

يتعرض العلماء أن تصادم الجبال البركاني قد يكون سبب الانقراض الجماعي الذي حدث عندما تعرضت الديناصورات للانقراض. وتوجد أدلة على هذا التصادم في المنطقة القطبية الجنوبية على عنصر الأديوم في الصخور الموجودة حول العالم. كما يظهر الشكل 4.

### أصل الكلمة

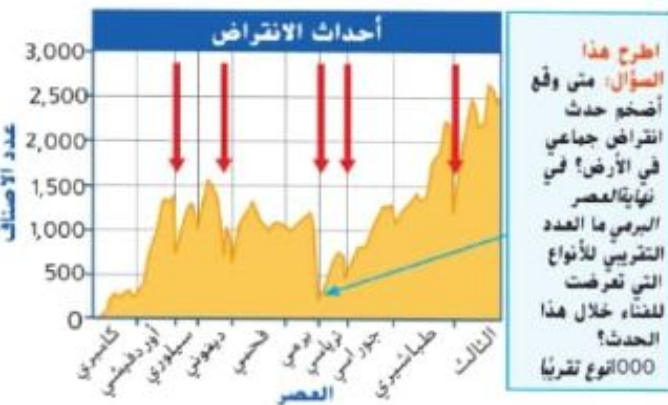
يُشتق مصطلح 'انقراض' من الكلمة اللاتينية 'extinctus' وتعني 'موت'.

الشفقة: خمسة أحداث انقراض جماعي على مدى تاريخ الأرض. إن حدث منها حدثان عند الأوج وهي سماعات الأذن. كما حدث مع هذا النوع.



### المعرفة المرئية: أحداث الانقراض

اطلب من الطلاب مرة ثانية الرجوع إلى الصورة 3، وشرح لهم. إذا لزم الأمر. أن الأنواع هي تصنيفات تصنيفية بيولوجية. اطلب من الطلاب استخدام الرسم البياني للإجابة على الأسئلة التالية.



**اطرح هذا السؤال:** متى وقع أصخم حدث انقراض جماعي في الأرض؟ في نهاية العصر البرمي ما العدد التقريبي للأنواع التي تعرضت للفتاة خلال هذا الحدث؟ 1000 نوع تقريباً

### الاستجابة للتغيرات

يد أن يقرأ الطلاب المعلومات المضمنة في الفقرة الأولى. استخدم ملاحظة المفردات" لمراجعة معنى المصطلح "ينقرض". ثم استخدم الأسئلة الداعمة لملاحظة "المعرفة المرئية" لمساعدة الطلاب على فهم الانقراضات الجماعية.

### أصل الكلمة ينقرض (extinct)

**اطرح هذا السؤال:** ما الذي يعنيه المصطلح ينقرض؟ يزول هل يمكنك استخدام المصطلح في جملة أصلية تُفسر معناها؟ الإجابات النموذجية: الكائنات الحية التي انقرضت لن تحيا على الأرض مرة أخرى. والكائنات الحية التي انقرضت هي التي لا يوجد أفراد من أنواعها على قيد الحياة.

### أ سئلة توجيهية

- 1. **المقصود بالانقراض الجماعي؟** الانقراض الجماعي هو انقراض العديد من الفصائل على الأرض خلال فترة قصيرة من الزمن.
- 2. **كم عدد أحداث الانقراض الجماعي التي وقعت على مر الزمن الجيولوجي؟** وقعت خمسة أحداث انقراض جماعي على مر الزمن الجيولوجي.
- 3. **نظر مجدداً إلى الصورة 3 وضح السبب الذي يجعل بعض الانخفاضات في المنحنى لا تُعد أحداث انقراض جماعي.** تشير جميع الانخفاضات في المنحنى إلى أحداث انقراض. ومع ذلك، تُعد الانخفاضات الجماعية فقط في أعداد أنواع معينة من الكائنات الحية أحداث انقراض جماعي.

## مراجعة

### ملخص بصري!



مقطع من نفاث قنصل صناعي  
أنتج شعاع من نفاث المحرك  
الصاروخ في أستراليا في محطة  
التحريك صناعي



يتكون نيزك الأرض من  
صخور صلبة ومصفى  
ومركبات

### التحسين المقترح

1. ماذا لو تطور الطغشان الرئيس الحيواني؟

2. ما بعض أسباب الانقراض الصناعي؟

### ملاحظات

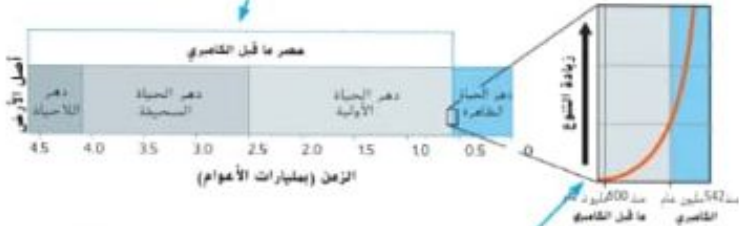
Blank lined area for student notes.

www.almanahj.com

### المعرفة المرئية: الصورة 6

اطلب من الطلاب الرجوع إلى الصورة 6، ثم اطرح الأسئلة الواردة أدناه.

اطرح هذا السؤال: كم من الزمن دام عصر ما قبل الكامبري تقريباً؟



اطرح هذا السؤال: متى ظهرت الكائنات الحية متعددة الخلايا على الكوكب تقريباً؟ قبل 600 مليون عام تقريباً

### عصر ما قبل الكامبري

#### الحياة في عصرها قبل الكامبري

وضح للطلاب أنه توافر لعصر ما قبل الكامبري وطوله، فهو ليس وحدة محددة من الزمن جيولوجي. والفئة انتباههم أيقظي أن عصر ما قبل الكامبري يمثل 90% من تاريخ الأرض، كذلك، فكمالطلاب أن الكائن الحي وحيد الخلية الكائن حي يتكون من خلية واحدة. وتنادراً ما يتم العثور على أحفوريات الكائنات الحية عديدة الخلايا المتبقية المنتمية إلى عصر ما قبل الكامبري. كما كانت رخوة الجسد، بعد أن يقرأ الطلاب هذا القسم، طرّح لسؤال الجرد أدناه.

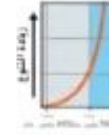
#### أسئلة توجيهية

بما أن الأرض تتغير باستمرار، فقد أدت العمليات التي تحدث للأرض إلى تغيير معظم صخورها أحفورياته عصر ما قبل الكامبري. ولا يعرف إلا النذر القليل بشأن أشكال الحياة في عصر ما قبل الكامبري لأن معظمها كانت مجهرية وقليل منها تم الاحتفاظ به في السجل الأحفوري.

على الرغم من أن عصر ما قبل الكامبري امتد لما يقرب من 90 في المئة من تاريخ الأرض، فما يعرف عنه يُعد قليلاً نسبياً. ما سبب ذلك من وجهة نظرك؟

استخدام المفردات

7. اشرح ما الذي يمثله الرسم البياني أدناه، ماذا حدث في هذه الفترة من ماضي الأرض؟



1. مَيَّز بين الدهر والحبة
2. قوِّضْ عندما تتحرك القارات بالقرب من بعضها.
3. قد يحدث لنا تغيرات البيئة بشكل متتابع.

استيعاب المفاهيم الرئيسية

- أرخصاً يلي بذكر أن اسمه في صيغة انقراض جماعي؟
- A. ورنال
  - B. سيف حار
  - C. إسمار
  - D. ثورة بركانية

8. اشرح، بذكر من توار العزلة الجغرافية على التطور.



التفكير الناقد

9. اعرض كيف يمكن أن يسهم البشر في حدوث انقراض جماعي.

10. مَيَّز التغير الزمني والتباين الزمني الجيولوجي.

اشرح سبب اختفاء صخور ما قبل الكامبري على عدد قليل من الأقاليم.

تفسير المخططات

7. يوضح الرسم البياني كيف تغير تنوع الحياة على الأرض بشكل بالغ خلال الفترة الظاهرة على الرسم، والتي تمثل بداية العصر الكامبري.

8. دهْر \* حَبْبة \* عَصْر \* عَهْد

التفكير الناقد

9. اشرح، بذكر من توار العزلة الجغرافية على التطور.

10. احتوت أشكال الحياة في عصر ما قبل الكامبري، على قليل من الأجزاء الصلبة، إن وجدت، ولهذا من الأقل ترخيلتي تكون محفوظة في صورة أحفوريات. فضلاً عن أن التغيرات العديدة التي حدثت منذ عصر ما قبل الكامبري، من المحتمل أن تكون دمرت أي أحفوريات قد تشكلت.

دارة التجارب

كيف تغيرت الحياة بمرور الزمن؟ ترد الإجراءات المتعلقة بهذه التجربة في كتيّب موارد الطالب وكتاب الأنشطة المختبرية.

استخدام المفردات

1. الدهر، هو وحدة من وحدات الزمن الجيولوجي، وهو أطول بكثير من الحبة. وتُقسم 7.

2. جسر بري
3. انقراض جماعي

استيعاب المفاهيم الرئيسية

4. D. ثورة بركانية

حدثت العزلة الجيولوجية عندما تتفرق مجموعات كبيرة من الكائنات الحية عن باقي أفراد أنواعها. وكنتيجة لذلك، تتطور المجموعات بشكل مختلف أثناء تكيفها مع البيئات المختلفة.

التقويم هو مخطط يُستخدم في تنظيم الوقت على مقياس العام بالأشهر والأسابيع والأيام. والمقياس الزمني الجيولوجي يشبه التقويم من حيث أنه يُستخدم لتنظيم الوقت، ولكن وحداته أكبر بكثير وغير منتظمة. حيث يستخدم هذا المقياس الدهور والحقب والعصور والفترات لقياس الوقت.

## 11.2 الحبة الحياة القديمة



**ماذا كان هذا الحيوان؟**  
تصور لك التمثيل بعض من حبة الحياة القديمة ربما تمارس باستخدام التكنولوجيا الحديثة. أحد أكبر الأسمك التي تعيش على الإطلاق وكان رأسه بعض مترين طوله وسكة 3 سم عرض أن جسمه يتصلب مع عظمي وأن لديه سنان حادة جدا فهو يملك الأسنان والتي قد تراه في 1.6 متر أو قد تتواجد في وديان الحادي

كتب الإجابة في دفتر التمارين الخاص بك

### نشاط استكشاف

#### ما الذي يمكنك معرفته عن أجدادك؟

يستخدم العلماء الأسماك والسحرة للتعرف على تاريخ الأرض. ما الذي يمكنك استنتاجه البحث من ماضيها؟

#### الإجراء

1. اكتب أكثر قدر ممكن من العنقود عن أحد أجدادك أو قنار أحد العائقة الأخرى أو أسلافها.
2. قار الأسماء مثل الصور الموجودة لديك وبينها مما يمكنك.

#### فكر في الآتي

1. إذا كنت تريد معرفة معلومات عن صائد الزواجا فما التلال التي تعتقد أن بإمكانك إيجادها؟

2. كيف ستفهم اليوم من معرفتك عن الأجيال السابقة في عائلتك؟

3. كيف ترى التناقض بين معرفة الآلاف الأقدمين ودراسة ماضي الأرحاء؟

**أسئلة رئيسة**  
ما الأحداث الجيولوجية القوية التي طرقت خلال حبة الحياة القديمة؟  
ما التي شكلته الأوتة الأخرى عن حبة الحيو القديمة؟

#### المفردات

حبة الحياة القديمة (Paleozoic era)  
حبة الحياة الوسطى (Mesozoic era)  
حبة الحياة الحديثة (Cenozoic era)  
بحر واخلي (Ireland and coal)  
مستنق قمو (coal swamp)  
قارة مظمي (supercontinent)

www.almanahj.com

### استقصاء

**نبذة عن الصورة** ماذا كان هذا الحيوان؟  
الأدلة. أي الأسماك ذات الأظفار التي عاشت في بحار الأرض الدافئة الضحلة قبل الفترة الممتدة ما بين 370 مليون عام و 660 مليون عام تقريبا. وعلى الرغم من اختار هذا النوع الأضفك إلى الأسنان الفعلية. فإن الشفرات العظمية حول فمه كانت تستطيع سحق شيء يقترب منها. قبل أن يقرأ الطلاب التعليق على الصورة، اطرح التظلمي الأول للسماح لهم بتصوير ما الذي كان عليه هذا المخلوق المنقرض. وبعدها الطلاب التعليق على الصورة. اطرح باقي الأسئلة حتى يمكن لهم فهم المزيد من هذه السمكة القديمة.

### أ أسئلة توجيهية

**1. ماذا كان هذا الحيوان من وجهة نظرك؟**

قبل أي إجابات. دون قراءة التعليق على الصورة. قد يظن بعض الطلاب أن هذا الكائن الحي كان دينا صورا أو سلحفاة أو ربما لديها ضحكة بعد أن ينتهي الطلاب من التحسين. أخبرهم بأن هذه الصورة هي صور سمكة.

**2. استخدام الولد الوارد في الصورة كقياس. ما ضخامة رأس هذه السمكة تقريبا برأيك؟ وما طولها من وجهة نظرك؟**

قبل أي إجابات منطوية. لم أحمر الطلاب أن عرض رأس الدنكلوستيوس عند أوسع نقطة له كان 1.3 m تقريبا. وكان يتراوح طول السمكة بين 8 m و 10 m.

### دائرة التجارب

جميع التجارب المخصصة لهذا الدرس تُشار إليها عند نقطة الاستخدام. يمكن العثور على التجارب في كتب موارد الطالب وكتاب الأنشطة المختبرية.

### أسئلة مهمة

بعد هذا الدرس. ينبغي أن يفهم الطلاب الأسئلة المهمة ويمكننا من الإجابة عليها. اطلب من الطلاب كتابة كل سؤال في الكراسة التفاعلية الخاصة بهم. ثم الرجوع إلى سؤال عندما تتناول محتواه ذا الصلة.

## ملاحظات المعلم

## الضردات

## أصل الكلمات (Word Origins)

1. اطلب من الطلاب الانتقال إلى الصفحة التالية وقراءة معلومات أصل الكلمة الواردة في الهامش لمعرفة أن بادرة الكلمة *paleo* تعني قديم و *zoe* تعني حياة.

**اطرح هذا السؤال:** انظر مرة ثانية إلى المقياس الزمني الجيولوجي الموضح في بداية الدرس لماذا برأيت تعني الكلمتين *الحياة الوسطى والحياة الحديثة* تشير الحياة الوسطى إلى أشكال الحياة التي عاشت في منتصف الزمن الجيولوجي وتشير الحياة الحديثة إلى أشكال الحياة التي عاشت في فترة أحدث من الزمن الجيولوجي.

## نشاط استكشافي

## ما الذي يمكنك معرفته عن أسلافك؟

التهيئة: 5 دقائق الدرس: 20 دقيقة

## الهدف

تمثيل عمليات البحث في تاريخ الأرض.

## قبل بدء الدرس

لتهيئة الأجواء، قد ترغب في عرض بعض القطع الأثرية أو صور لهذه الأشياء.

## توجيه الاستقصاء

- قد لا يكون بعض الطلاب على معرفة جيدة بشخص كبير في السن. وزّع هؤلاء الطلاب ليشكلوا مجموعات ثنائية مع الطلاب الذين لديهم أجداد أو أقارب آخرون كبار في السن.
- مع للطلاب على كتابة أكبر قدر ممكن من الحقائق عن هذا الشخص، مثل لون العين، ولون الشعر، والطول، وما إلى ذلك.
- قد تساعد أشياء مثل بطاقات التقارير القديمة أو الصور أو التذكارات الرياضية أو البطاقات البريدية الطلاب على معرفة المزيد عن ذلك الشخص.

## فكر في الآتي

1. ستنتج الإجابات. ينبغي أن يدرك الطلاب أنه كلما زاد عمر الشخص، كان من الأصعب إيجاد تلميحات بشأنه.
2. يقول العلماء إن معرفة معلومات عن أمراض الأسلاف مثل السرطان أو مرض القلب قد يساعد الشخص في الحفاظ على صحته.
3. ستنتج الإجابات. ينبغي أن يفهم الطلاب أن العلماء ليس لديهم معلومات كاملة عن تاريخ الأرض البعيد، وأنه مثلما تكون الأعداد المحدودة للأشياء أو القطع الأثرية أحياناً هي التلميحات الوحيدة بشأن الشخص الأكبر سناً. تكون الصخور والأحفوريات هي التلميحات الوحيدة بشأن تاريخ الأرض.

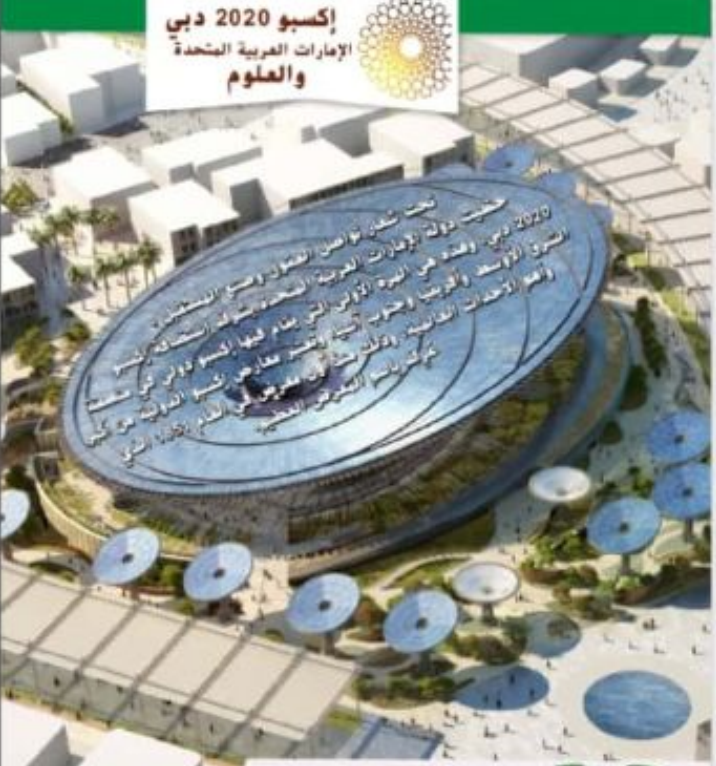


www.almanahj.com

ملاحظات

Lined writing area for notes.

**إكسبو 2020 دبي**  
الإمارات العربية المتحدة  
والعلوم



تحت شعار تواصل العلوم وحسب الاستدامة  
مخترت دولة الإمارات العربية المتحدة، مشوار استضافة إكسبو  
2020 دبي. وهذه هي المرة الأولى التي ينام فيها إكسبو دولي في  
الشرق الأوسط والحزيب وجنوب آسيا. وتحت شعار دبي في  
العلم الأحداث العالمية، وقالت دولة دبي مفرحة في إكسبو الدولة من كبرى  
كم مشاريع العلوم والحسين.

ابحث في الموقع الإلكتروني لإكسبو 2020 عن  
أفكار جديدة للإستدامة. ومن بين أفكار  
به شعارات الطعام بما يعود بالنفع على  
حان الوقت لتتعرف الإنسانية والمضيئة على حاضرتنا  
على جهود الإستدامة

www.almanahj.com



العصر السلوري  
444 - 410  
مليون عام مضى



العصر الأوردوفيشي  
444 - 488  
مليون عام مضى



العصر الكامبري  
488 - 542  
مليون عام مضى



الشكل 11: فترات الزمن وانسداد الحلة عبر عدة أوقات حياة الحياة

**المعلومات**

يسمى تكتل الأحياء له ثلاثة عصورات: منزها بالأسماء من السور، العصور واسمهم كتاب لتسجيل العصورات من العصور التي تفرقت لها عدة الأسماء القديمة



**تذكر من الدرس**

أذا العصر الذي ظهرت فيه الحياة على الأرض أول مرة؟

**جيولوجية بداية الحياة القديمة**

لو كان بإمكاننا زيارة الأرض أثناء بداية الحياة القديمة، فكلت ستبدو لك غير مأهولة كما هو موضح في الشكل 9. لم تكن هناك حياة على اليابسة، وكانت أشكال الحياة في المحيطات البدائية كانت تبدو أشكال قرات الأرض ومماثلها غير مأهولة بالنسبة للأحياء هو موضح في الشكل 9. لاحظ أن الكتلة الأرضية التي تتوسط أمريكا الشمالية كانت تقع على حافة الأستواء. كان مياح الأرض دافئة أثناء بداية الحياة القديمة. وبسبب ارتفاع مستوى البحار في أعمار الطغرات وتكتسب من البحار الداخلية الضحلة. **البحر الداخلي** سطح مائي تشكل عندما غمرت مياه المحيط المتأخرت منطقة أمريكا الشمالية بقطبها بحر داخلي.



الشكل 9: بداية الحياة القديمة كانت تتشكلت على حافة الأستواء.

**الكتشاف**

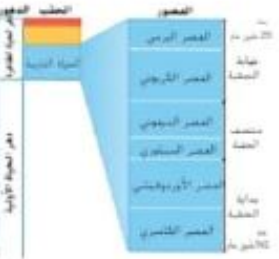
أذا كان هذا العصر الذي بدأ فيه الحياة على الأرض، على العصور التي التت ما نريد أن نتعلمه وجه الأحياء من مزارر لك ما تعلمه في العصور الثلاثة.

**ماذا أعرف ماذا أريد أن أتعلم ماذا تعلمت**

ماذا أعرف	ماذا أريد أن أتعلم	ماذا تعلمت

**بداية حقبة الحياة القديمة**

في العديد من العصورات، فسر ثلاثة أسال بالقرب من بعضها الأجداد والآباء والأطفال. يمكنك فهمه بالتحليل القديم والحيل الأوسط. والجبل المطير وشبه هذه الأفعال كثيرا المنبت الثلاث لدر الحياة الطاهرة **حياة الحياة القديمة** المنبت الأقدم في در الحياة الطاهرة. و**حياة الحياة الوسطى** في المنبت الوسطى في در الحياة الطاهرة أما **حياة الحياة الحديثة** فهي المنبت الأحدث في در الحياة الطاهرة. كما هو موضح في الشكل 10. حبة الحياة القديمة الأكثر من نصف در الحياة الطاهرة. ونظرا لطولها الشديد، غالبا ما يتم تقسيمها إلى ثلاثة أعمار بداية الحقة. وتتوسط المنبت ونهاية الحقة. وينتج العصران الكامبري والأوردوفيشي بداية حبة الحياة القديمة.



**عصر اللافتقاريات**  
كانت التكتلات الحية التي رأمت الأعمار الكامبري لا الفاردي. وكانت تطف في المحيطات واللافتقاريات هي حيوانات ليس لها عمود فقري. لذا عاشت العمود من أنواع اللافتقاريات في المحيطات خلال بداية حبة الحياة القديمة التي تعرف في أحيان كثيرة باسم عصر اللافتقاريات.

الشكل 10: بداية حبة الحياة القديمة 291 مليون عام مضى وإلى سنة 291 مليون عام مضى.

**جيولوجية بداية الحياة القديمة**

اطلب من الطالبة الصفحة بأكتليها واستخدام المعلومات الواردة بها إلى جانب الصورتين 9 و 10 للإجابة على الأسئلة الداعمة. بينما نشرح هذا الدرس، اطلب من الطالبة كتاب المخطوبات<sup>9</sup> ذي علامات التيوب الثلاث المقترح بهذه الصفحة وإكمالها.

**أ سئلة توجيهية**

**AL** 9. ما أنواع الكائنات الحية التي كانت تعيش في البحار خلال العصورين الأولين من حقب الحياة القديمة؟  
ينبغي أن يستطيع الطلاب تحديد المرجان والتريلوبينات والإسفنجة. ويمكن أن يبتز بعض الطلاب حتى رأسيات الأرجل التي ظهرت خلال العصر الأوردوفيشي. تحقق الأندرج الطلاب السمك على أنه كان موجودا في بداية حقب الحياة القديمة. ظهرت الأسماك أول مرة في العصر السلوري. وهو حبة من منتصف حقب الحياة القديمة.

**OK** كيف تشكلت البحار الداخلية؟  
تشكلت البحار الداخلية عندما غمر مياه المحيط الطغرات.

**BL** 10. ما هما القارتان اللتان تقعان إلى الشرق مباشرة من قارة أمريكا الشمالية المستقبليّة؟  
نقع إفريقيا وأستراليا إلى الشرق مباشرة من أمريكا الشمالية المستقبليّة.

**بداية الحياة القديمة**

**عصر اللافتقاريات**

استخدم ملاحظت فردات قبل أن يقرأ الطلاب أول فقرتين بهذه الصفحة. وبعد قراءة الفصل اطلب منهم استخدام ما قرؤوه والصورة 8 للإجابة على الأسئلة الداعمة.

**أ سئلة توجيهية**

**AL** حقب الزمن الجيولوجي التي ستتعلم عنها في هذا الدرس؟  
يتناول الدرس 2 حقب الحياة القديمة.

**OK** العصران الزمنيان اللذان يشكلان بداية حقب الحياة القديمة؟  
يشكل العصران الكامبري والأوردوفيشي. بداية حقب الحياة القديمة.

**BL** ارجع الصورة 11. كم دامت حقب الحياة القديمة؟  
دامت حقب الحياة القديمة قرابة 291 مليون عام.

**أصل الكلمة الحياة القديمة**

اطلب من الطلاب قراءة هذه المعلومات مرة أخرى. واسألهم ماذا قد تعني كلمات paleontologist (مالم الحفريات القديمة) و paleomagnetism (الباليومغناطيسية) و paleoclimate (المناخ القديم).



## التدريس المتميز

لتعزيز المادة البوضحة حول حقبتنا بداية ومنتصف الحياة القديمة، وإثرائها، كلف الطلاب بالمهام المتنوعة كما هي موضحة أدناه.

**من أكون؟** اطلب من الطلاب استخدام الصورة 9 لاختيار أحد الكائنات الحية من حقبة بداية أو منتصف الحياة القديمة، وإجراء أبحاث حوله. وجه الطلاب لاستخدام نتائج البحث، وكتابة من خمس إلى سبع عبارات تصف الخصائص البدنية لهذا الكائن الحي. ينبغي أن تكون العبارات بالصيغة "جسمي طويل للغاية"، "أعيش في المحيط"، وينبغي التعميم حتى لا يكون لدى بقية الوحدة القدرة على تخمين الكائن الحي على الفور. اسمح للطلاب القريبين من المستوى بقراءة عباراتهم بينما يحاول بقية الوحدة التعرف على الكائنات الحية.

**تغيرات التغيير!** اطلب من الطلاب كتابة ما لا يقل عن فترتين ممتكرتين دقيقتين علمياً من منظور كائن حي من حقبة بداية إلى منتصف الحياة القديمة، تصفان كيفية تغير الأرض وأشكال الحياة بها في أول أربعة عصور من حقبة الحياة القديمة.

### مجموعة أدوات المعلم

#### نشاط

**امتحان سريع** استخدم الجيل التالي لاختبار الطلاب بشأن ما تعلموه من هاتين الصفحتين. أخبر الطلاب بأن الإجابة عن كل سؤال إما أن تكون بداية الحياة القديمة أو منتصف الحياة القديمة.

كل أشكال الحياة كانت في المحيطات. بداية الحياة القديمة تشكلت جبال الأبالاش. منتصف الحياة القديمة

تطورت الأسماك. منتصف الحياة القديمة

غطت البحار الدافئة الضحلة أكثر الأرض. بداية الحياة القديمة كانت

البحيرات. ثلثية العصور موجودة بوفرة. بداية الحياة القديمة

ظهرت النباتات على اليابسة. منتصف الحياة القديمة

كانت معظم أشكال الحياة لا فتارية. بداية الحياة القديمة غالباً ما يُطلق

على هذه الفترة اسم عصر اللافتاريات. بداية الحياة القديمة

## المعرفة المرئية: حقبة الحياة القديمة

اطلب من الطلاب أن يدرسوا بعناية الصورة 9.



**اطرح هذا السؤال:** ما العصر الذي ظهرت فيه الحياة على اليابسة لأول مرة؟ إجابة الفترة التأكد من فهم الصورة تكيفت أشكال الحياة مع العيش على اليابسة خلال العصر السيلوري.

www.almanahj.com

### نهاية حقبة الحياة القديمة

كما هو الحال مع بداية الحياة القديمة، انتهت منتصف الحقبة بصوت ارتداد صاعق، حيث انقضت العديد من الألفاريات البحرية وبعض الحيوانات البرية.

#### عصر البرمائيات

في نهاية الحياة القديمة، كانت ثلاث حبة شبيهة بالأسماك جزءاً من حياتها من اليابسة. كانت البرمائيات شائعة الوجود للغاية في نهاية الحياة القديمة حتى أن هذه الفترة تُعرف باسم عصر البرمائيات.

تلمحت الأوج البرمائية القديمة على العرش على اليابسة بقدمه طرق. كانت لدى هذه الأوج البرمائية رئة، وأدمية الفم وحسب تنفس الهواء، وكان جلدها أصلياً من فمها الرطوبية. وكانت البرمائيات القديمة تشبهها من الحركة في أرجاء اليابسة. ومع ذلك، جميع البرمائيات بما في ذلك تلك التي تعيش اليوم، لا بد لها من العودة إلى المياه لتتوالج ووضع البيض.

تطورت أوج البرمائيات مع قرب نهاية حقبة الحياة القديمة، وكانت البرمائيات أول الحيوانات التي لم تكن بحاجة إلى المياه للتناسل، فقد كان سطح البرمائيات يتطور بشكل جيد بعيداً عن المياه.

#### مستعمرات الحور

أثناء نهاية الحياة القديمة، حدث طغانات استوائية كثيفة في المستعمرات على طول البحار الداخلية الضحلة، وكانت الأشجار والنباتات الأخرى تنمو في المستعمرات هذه. مومايا كما هو موضح في الشكل 11، مستعمر الحور، سبقت تطور الحور إلى الأوكسينين حيث تتحلل المواد السكية بمرور الوقت إلى حمض وأصبحت مستعمرات الحور التي تعود إلى العصرين الكربوني والبرمي في النهاية مصادر رئيسة للنفط والتي تستخدمها اليوم.

**تذكر من العصور العشرة**  
التي تلمعت أوج البرمائيات  
التي تلمعت أوج البرمائيات  
التي تلمعت أوج البرمائيات

الشكل 11 استعمر الحور في العصر البرمي القديم



الوحدة 11 394



العصر البرمي 299 - 253 مليون عام	العصر الكربوني 359 - 299 مليون عام	العصر الديفوني 416- 359 مليون عام
--	--	---

### منتصف حقبة الحياة القديمة

انتهت بداية الحياة القديمة بصوت ارتداد صاعق، إلا أن العديد من الألفاريات لم تكن من الماء، وعاشت أشكال جديدة من الحياة في الشعاب المرجانية على طول حواف القارات. وبعد ذلك بقليل تطورت حيوانات لها صفة أخرى، يُطلق عليها القناريات.

#### عصر الأسماك

بعض المبريات الأولية كانت أسلافها عاشت العديد من أوج السمك خلال العصرين السيلوري والديفوني، حتى أن منتصف الحياة القديمة غالباً ما يُطلق عليها عصر الأسماك. وكانت بعض الأسماك مثل الديفونوسيلوروس صونانيا في بداية هذا العصر، تتنوع بمرح نضج كما موضح في الشكل 10، ما قد تبدو عليه أسماك الديفونوسيلوروس. تطورت من البنية الصخرية وحشرات اليمسوب إلى جانب حشرات أخرى، ظهرت أولى نباتات الأرض، وكانت صغيرة وتعيش في المياه.

#### جيولوجية منتصف الحياة القديمة

تطورت صخور منتصف الحياة القديمة على أولة تشبه إلى الاصطفاءات من العصرين السيلوري والديفوني، وقد كانت هذه الاصطفاءات مسالسل حلبة، وعندما استقرت العديد من القارات المتحركة في النصف الأرضية الشمالي الشرقي أمريكا الشمالية، بدأت سان الأتلاز، في التكون وبجانب حقبة حياة العديد من طول جبال الأبلاتش، حيث تتكون من الصخور النارية التي لها الصلابة.



العصر 10 من الحياة القديمة 292

www.almanahj.com

### منتصف الحياة القديمة

بعد أن يقرأ إلى الألفاريات الأولى في هذه الصفحة، اطرح الأسئلة الداعية لتقييم استيعابك منتصف حقبة الحياة القديمة وأهميتها في التطور.

#### أ سئلة توجيهية

**VAL** العصران الجيولوجيان اللذان يتألف منهما منتصف حقبة الحياة القديمة؟

**OL** كانت تعيش الكثير من أشكال الحياة في نهاية بداية حقبة الحياة القديمة وبداية منتصفها؟

#### عصر الأسماك

طلب من الطلبة استخدام المعلومات في الفترة الثانية وفي العامين الخاصين بالسيلوري والديفوني في الصورة 9 للإجابة عن الأسئلة التالية.

#### أ سئلة توجيهية

**AL** الكائنات الحية التي كانت تسيطر على الأرض خلال الجزء الأوسط من حقبة الحياة القديمة، وأين كانت تعيش؟

**OL** أنواع الكائنات الحية التي بدأت بالتطور على اليابسة خلال هذا الجزء من حقبة الحياة القديمة؟

**BL** لماذا تمتد أن النباتات القديمة كانت صغيرة وكانت تعيش في المياه؟

#### جيولوجية منتصف الحياة القديمة

إذا لزم الأمر، ذكر الطلاب أن الجيولوجي دراسة الأرض والتغيرات التي مرت بها عبر الزمن. بعد أن يقرأ الطلاب الفقرة الأخيرة في هذه الصفحة، استغل الأسئلة للتأكيد على بعض الأحداث الجيولوجية الكبرى في منتصف حقبة الحياة القديمة.

#### أ سئلة توجيهية

تشكلت الجبال عندما تصادمت العديد من كتل اليابسة مع الساحل الشرقي من أمريكا الشمالية.

**BL** لماذا لا تضاهي جبال الأبلاتش في ارتفاعها اليوم الارتفاع الذي كانت عليه خلال نهاية حقبة الحياة القديمة؟

تطورت الحشرات والنباتات الصغيرة على اليابسة خلال الجزء الأوسط من حقبة الحياة القديمة.

يبحث عن الطلاب استنتاج أن العمليات على سطح الأرض كالتحت والتعرية قد سببت تآكل سلسلة الجبال وصولاً إلى هبتها الحالية.

ملخص بصري!



في أواخر عهده الحياة القديمة ولكن صوبت للقرن حاضري مع العوامل الهوائية لتسقط تلك الحياة



في نهاية الحياة القديمة تشكلت مستنقعات لعمق عالته على طول البحار الداخلية



عاشت الحياة بعدة أكر الحياة خلال عهد الحياة القديمة مع تطور البرمائيات والاسماك

التحضير للتجارب

1. ما الأحداث الجيولوجية الكبرى التي طرقت خلال عهد الحياة القديمة؟

2. ما التي كشفت الأدلة الأحفورية عن عهد الحياة القديمة؟

تكوّن قارة بانجيا



تفسر الأدلة الجيولوجية إلى حدوث العديد من الأحداث الجيولوجية الطارئة أثناء نهاية الحياة القديمة. ومع تحرك القارات بالقرب من بعضها. تشكلت سلاسل جبال جديدة. وسهابة عهد الحياة القديمة. كانت قارات الأرض قارة عظيمة عملاقة يطلق عليها بانجيا. أو القارة العظمى. والقارة العظمى عبارة عن كتلة أرضية قديمة انقسمت إلى القارات الموجودة اليوم. هو موضح في الشكل 12. مع تشكل بانجيا. القارة العظمى. تحسنت مستنقعات الفحم. وأصبح مناخ الأرض أكثر برودة وعملاقاً.

الانقراض البرمي الجماعي

حدث أثار انقراض جماعي في تاريخ الأرض في نهاية عهد الحياة القديمة. وتفسر الأدلة الأحفورية إلى أن 95% من أشكال الحياة البحرية و70% من جميع السموات على اليابسة قد انقرضت. ويسمى حدث الانقراض هذا بالانقراض البرمي الجماعي. يترأس بعض العلماء أن الاستخدام بخصر بركني كبير هو السبب في حدوث التغير المناخي الحاسي. ويشرح البعض أن الانفجارات البركانية الهائلة غيرت من المناخ العالمي. وبذلك سبب كل من ارتفاع البحار والاضطرابات البركانية كبيرة التناقل في إغلاق الرماذ والصخور في الغلاف الجوي على نحو يحد من ضوء الشمس. ويقلل درجات الحرارة مسبباً انهياراً في السلاسل الغذائية.

كشفت البرمائيات البرمي

ما التي كشفت الأدلة الأحفورية عن عهد الحياة القديمة؟

تكوين بانجيا

بعد أن يقرأ ليجالانقرة الأولى. ويتدارسون الصورة 13. اطرح الأسئلة لداعمة لتقييم استيعابهم عن بانجيا وأهميتها.

أ سئلة توجيهية

AL ما المقصود بانجيا؟

كانت بانجيا قارة عملاقة تتكون من جميع كتل الأرض اليابسة الموجودة في الوقت الحاضر.

OK كيف أثر تكوين بانجيا على الأرض؟

تكونت سلاسل الجبال. ونضبت مستنقعات الفحم. وأصبح المناخ أكثر برودة وجفافاً.

OK تذكر ما تعلمته في الدرس بشأن كيفية عندما تفككت بانجيا. انفصلت مجموعات تأثير الجغرافيا على التطور. استنتج كيف يمكن أن يكون هذا الانفصال والضعف. أثر تفكك بانجيا على الأنواع التي كانت اليعتقد التي واجهتها كل مجموعة هو ما تعيش على اليابسة خلال تلك الفترة. أدى إلى تكوين أنواع جديدة.

الانقراض الجماعي البرمي

بعد أن يقرأ ليجالانقرة الأولى في هذا القسم. اطرح عليهم السؤال التفاعلي لأول. اطلب الطلاب قراءة بقية الصفحة. واطرح ما تبقى من أسئلة.

أ سئلة توجيهية

AL أحد الأسباب المحتملة لحدوث الانقراض الجماعي البرمي؟

يعتقدون بانجيا أو الثورات البركانية الكبرى أو ارتفاع التنازل من الأسباب المحتملة لحدوث الانقراض الجماعي البرمي.

التأكد من المفاهيم الأساسية، ما الذي كشفت الأدلة الأحفورية عن نهاية عهد الحياة القديمة؟

تفسر الأدلة الأحفورية إلى أن 95 في المئة من جميع أشكال الحياة في محيطات الأرض. و70 في المئة من أشكال الحياة التي عاشت على اليابسة قد انقرضت.

**المحظون**

11 الوحدة 398

## عنوان الدرس

## حجة الحياة القديمة

## استخدام المفردات

1. **مِزَجَ** صفة السماء القديمة وصفة الحياة الوسطى

2. عندما لطفي مياه المحيط جزياً من الطرف  
يشكل

3. استخدم **المصطلح** بذكر المتكلمين صلة تامة

## استيعاب المفاهيم الرئيسية

4. ما رأيك بتطوّر الحياة البروكا الشائبة خلال حياة الحياة القديمة؟

- A. كانت نوا أنهار جديدة.  
B. كانت تقع على خط الاستواء.  
C. كانت جزياً من طرف قطبي.  
D. كانت مأهولة بالرواحل.

5. **فُتِن** بين البرمائيات والرياح القديمة وأصبح بعد ذلك كل مجموعة منها على العنبر حتى اليابسة.

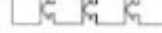
6. **أُسِم** شكلاً ثورياً يوضع كخية تكثر جنس الأيائل

## تدوير المخططات

7. **تَقَلَّصَ** تراجع أدناه ومحاظتها الزمني العاصم بحصة الحياة القديمة بلغ الخط الزمني وقد بنىة العصور القديمة.

الحياة القديمة				
البروكا	البروكا الشائبة	البروكا البروكا	البروكا البروكا	البروكا البروكا

8. **رَبِّ** بالتضمين اسع ميمو البيانات البوصح أدناه لث قد تتعشقه وأبدأ بعصر ما قبل الكامبري لو لثقة العنبر والترتيب.



## التفكير الناقد

9. **فُتِنَ** ماذا إذا تعرضت 100% من الكائنات الحية في آخر حياة الحياة القديمة؟

10. **قُبِعَ** الآثار المحتملة للتغير المناخي على الكائنات الحية في العصر الحاضر.

## تفسير المخططات

7. الكامبري. البرمي

8. قبل الكامبري الحياة القديمة الحياة الوسطى الحياة الحديثة

## التفكير الناقد

9. من المحتمل أن تكون الحياة قد تطورت ببطء من جديد بقدر ما حدث في عصر ما قبل الكامبري. وربما تكون قد بدأت بكائنات حية وحيدة الخلية. وسيروا مليارات الأعوام. ستتطور كائنات حية أكثر تعقيداً.

10. إذا تقدم التغير المناخي بسرعة أكبر من قدرة تكيف الكائنات الحية المعاصرة، فسوف تتعرض للانقراض.

## دائرة التجارب

متى يتكوّن النجم؟ ثرد الإجراءات المتعلقة بهذه التجربة في كتّيب موارد الطالب وكتاب الأنشطة المختبرية.

## استخدامها لمفردات

حطب الحياة القديمة هي أقدم حطب في دهر الحياة الظاهرة، وحطب الحياة الوسطى هي الحطب الوسطى لهذا الدهر.

2. بحر داخلي

3. إجابة ممكنة، كانت بانجيا قارة أم تكونت خلال نهاية الحياة القديمة.

## استيعاب المفاهيم الرئيسية

4. B. كانت تقع على خط الاستواء.

كان لدى كل منهما رنة، وكان باستطاعتها تنفس الهواء، وكان لديهما جلد سميك يقيها من الجفاف. وقد مكنتهما أطرافها القوية من سهولة التحرك في أرجاء اليابسة.

ينبغي أن نصف الصور الكرتونية المعجولة تصادم القارة الأمريكية القديمة مع القارات الأخرى، وتغير شكل اليابسة على طول المنطقة الشرقية بأكملها.

## 11.3 الحقة الحياة الوسطى

**رعد الحياة الوسطى**  
هل يمكنك تمييز الأصوات التي تسمعها من هذا الديناصور العجيب؟ لأن لديه عرف عظيم طويل قوي يحميه ويثبت كتفه من فوق أثناء تحركه من الخلف بطنه العريض. إن هذه السمات الأربعة جعلت على كثير الأبحاث أن كان من الممكن التعرف عليها للتأكد من هياكله.

كتب الأحياء في دفتر أبحاثهم



### نشاط استكشاف

#### ما مدى تنوع الديناصورات؟

كَمْ كان عدد الديناصورات القليلة الموجودة؟

##### الإجراء

1. اقرأ وأكمل سماع السلسلة بالخطى.
2. سيطرت عليك بطاقة **فهرسة** مدرج بها اسم أحد أنواع الديناصورات. وسجّد الوقت الذي عاش فيه.
3. ارسد صورة توضح كيف تتحلل شكل الديناصور المتكبر في طياتك قبل أن تبدأ جسد مع زملائك بقياس الرسم المشترك الذي يمضي عليه استخدام **العقود** الديناصور بالخط الرسي لعرض الحياة الوسطى الذي ستمسكه لك المعلم.

##### فقر في الآتي

1. ما أكبر الديناصورات؟ وأصغرها؟ هل يمكنك رؤية أي توجهات من حيث الحجم على الخط الزمني؟

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

2. هل كانت كل الديناصورات تعيش في الوقت نفسه؟

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

3. كانت الديناصورات كثيرة العدد بصورة. هل هناك في وعده ديناصورات كان يستطيعها السامد أو الطرار؟

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

**أسئلة رئيسة**  
ما الأبحاث الجيولوجية التي أثبتت طورت خلال حياة الحياة الوسطى؟  
ما التي كشفت الأبحاث الجيولوجية عن حياة الحياة الوسطى؟

#### المفردات

ديناصور (Dinosaur)  
بازيوصور (Sauropod)  
تيروصور (Theropod)

www.almanahj.com

### استقصاء

### دارة التجارب

جميع التجارب المخصصة لهذا الدرس تُشار إليها عند نقطة الاستخدام. يمكن العثور على التجارب التي تُتَبَّعُ موارد الطلاب وكتاب الأنشطة المختبرية.

### أسئلة رئيسة

بعد هذا الدرس، ينبغي أن يفهم الطلاب الأسئلة المهمة ويمكنهم من الإجابة عليها. اطلب من الطلاب كتابة كل سؤال في الكراسة التفاعلية الخاصة بهم. ثم ارجع إلى كل سؤال عندما تتناول محتواه ذا الصلة.

### المفردات

#### التبّه ما بين الكلمات

1. اكتب المفردات الثلاثة الخاصة بهذا الدرس على اللوحة أو ورقة رسم بياني. اقسّم كل كلمة إلى جزأين رئيسيين: دينا/صور، بليزو/صور، تيرو/صور. اطلب من متطوع تحديد جزء الكلمة المشترك. (صور)
2. أخبر الطلاب أن -عضوي "عطاء". والآن اطلب من الطلاب استخدام ما تعلمونه عن الديناصورات لاستنتاج ماهية البليزوصورات والتيروصورات. (باستخدام هذا المعنى، قد يستنتج الطلاب أن البليزوصورات والتيروصورات مخلوقات ضخمة شبيهة بالعطاء عاشت على الأرض فيما مضى من الزمن.)

**نبذة عن الصورة** رعد الحياة الوسطى؟ كان كوريناوسوريس ذو اللون البرتقالي والبني الموضح هنا من الهادروصور أو الديناصورات بطيات المنقار. بالإضافة إلى الحجم الطويل العريض لدى هذه الحيوانات عرف كبير يعلو رأسها. أخبر لطلاب بأن الأصوات التي تصنعها تلك الحيوانات قد تكون مشابهة للأصوات الصاخبة.

#### أسئلة توجيهية

**أ** أيك ماذا كانت فائدة الأعراف البرتقالية الكبيرة التي تعلو رؤوس هذه الديناصورات؟  
من المحتمل أن هذه الأعراف كانت تحمي رؤوس هذه الحيوانات أو كانت تستخدم لجذب التزاوج بصرياً.

**ب** الآن أخبر الطلاب أن المبررات الأنفية لهذه الحيوانات كانت تمتد عبر أعرافها. ما التأثير المحتمل لذلك على الأصوات التي تصنعها الكورينوسورات؟  
قد يستنتج بعض الطلاب بشكل صحيح أن هذه الأعراف كانت تستخدم لتكبير الأصوات. لتوضيح كيفية حدوث ذلك، اطلب من الطلاب إصدار صوت خفيض والاستماع لهذا الصوت، ثم اطلب منهم إصدار الصوت بالستوى نفسه بينما يكتسبون أنوفهم بطريقة مماثلة. من المحتمل أن أعراف هذه الحيوانات كانت تستخدم لتكبير الأصوات.

**ج** إضافة إلى الاتصال عبر مسافات بعيدة، ما أوجه الاستفادة المحتملة الأخرى من الأصوات التي كانت تصنعها تلك الحيوانات بأعرافها؟  
قد تكون الأعراف مفيدة في تنبيه الحيوانات الأخرى من الخطر أو تعريفها بمصادر الغذاء المحتملة. ومن المحتمل أنها كانت تستخدم أيضاً لجذب الزوج.

## ملاحظات المعلم

3. اطلب من الطلاب كتابة هذه الكلمات الثلاثة في كراسة اليوميات الخاصة بالعلوم. ورسّم رسومات بسيطة بجانب هذه الكلمات لتوضيح المظهر المحتمل لهذه الكائنات الحية. بعد إتمام الدرس. اطلب من الطلاب مقارنة رسوماتهم بالصور التوضيحية في الكتاب.

## نشاط استكشافي

## ما مدى تنوع الديناصورات؟

التهيئة: 60 دقيقة الدرس: 20 دقيقة

## الهدف

معرفة الديناصورات التي عاشت خلال حقبة الحياة الوسطى.

## المواد

الطالب: بطاقات فهرسة، شريط لاصق

## قبل بدء الدرس

قم بإعداد ما يكفي من بطاقات الفهرسة لكل طالب بالوحدة. واكتب على كل بطاقة اسم أحد أنواع الديناصورات وطوله وارتفاعه والزمن الذي عاش فيه.

## توجيه الاستقصاء

• قبل أن يبدأ الطلاب هذه التجربة المصغرة، اطلب منهم مناقشة ما عليهم عن الديناصورات. قم بإعداد قائمة على اللوحة. في النهاية. انظر ما إذا غيروا رأيهم بشأن أي شيء.

• اعرض للطلاب أكبر حجم من الورق يمكنهم استخدامه لرسم الديناصورات الخاصة بهم. سوف يساعدهم ذلك على تحديد مقياس موحد.

## فكر في الآتي

1. سيدرك الطلاب أن هناك اختلافًا كبيرًا في الحجم فيما بين الديناصورات. كما أنهم سوف يدركون أن الديناصورات الترياسية كانت صغيرة الحجم.
2. سيدرك الطلاب أن جميع الديناصورات لم تعيش في نفس الزمن. فالعديد منها عاشت وانقرضت في فترة قصيرة من الزمن.
3. المفهوم الرئيس يختلف الإجابات. الطلاب الذين رأوا صور اليليزوصورات والنيرووصورات قد يقترحون أن الديناصورات يمكنها السباحة والطيران. أخبر الطلاب أنهم سوف يقرأون المزيد عن كيفية تحرك الديناصورات في هذا الدرس.

www.almanahj.com



العصر الطباشيري  
145.5 - 65 مليون عام مضت



### الحياة الوسطى

عاشت أنواع الكائنات الحية التي نجت من حدث الانقراض البرزخي المتساخي في عالم به ثقل من الأنواع وكانت المساحات الشاسعة من الغابات متنوعة تعيش الكائنات الحية بها وبدأت أنواع جديدة من الأشجار الخضروطية في الظهور مثل أشجار الصنوبر والسيلال. وسبب حياة الحفنة تطورت أولى السائحات الزهرية وكانت الديناصورات سائدة بين العنابر التي تعيش على اليابسة وتوالت منها مئات المتشاكل متعددة الأجنحة

### رابعة المبررات

نهر (evaporation) تحول من الحالة السائلة إلى الغازية

### تذكر لي تعري

1. حقل التي بلو فيها ستعرف البحر أمين مسؤولة؟

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

### الديناصورات

على الرغم من أن الديناصورات كانت تعيش الفترة طويلة من الرواحف فإلا جعل بين العلماء اليوم حول تصنيف الديناصورات فهي تشترك في سلف مشترك مع الرواحف الموجودة حاليًا مثل النمسج ومع ذلك تختلف الديناصورات من رواحف العصر الحالي في بنية العنبر القريبة لها كما هو موضح في الشكل 11. **الديناصورات** تشترك بصفة سائدة في حفة الحياة الوسطى. وكانت تسير وأرجلها أسفل أوزانها مسافرة. مما يعني أن العديد من الديناصورات كانت تشبه مستطيد. وعلى الشخص تبرز أرجل المساج من جانبي جسمه. حيث يبدو أنه يجر نفسه على الأرض.

يعرض العلماء أن بعض الديناصورات مرتبطة على نحو أقرب بالطيور الموجودة الوقت الحاضر عن رواحف الوقت الحاضر. حيث لم العثور على أحافير ديناصورات تشبه أبتة تشبه إلى وجود ريش على الجسم الخارجي. على سبيل المثال: الأركيوسيليكس صغير في حجم الحمامة كانت لديه أجنحة وريش ولكنه كان يتكلم بلسان. ويرى العديد من العلماء أنه كان سلفًا للطيور.



الطلق 11 تشتمل الأماغر أذا على أن مدة يربط الديناصورات كانت أهد من العنبر مسؤولة

### سئلة توجيهية

- 1. كيف تشكلت رواسب الأملاح في أمريكا الشمالية؟  
تشكلت عندما تبخرت مياه البحر لتخلف وراءها كميات هائلة من رواسب الأملاح.
- 2. كيف تشكلت جبال روكي؟  
تشكلت جبال روكي مع اصطدام عدة كتل أرضية بعضها مما سبب ذلك بروز العشرة الأرضية لتشكيل السلسلة الجبلية.
- 3. ما معنى كلمة "انغرز"؟  
ينبغي أن يكون الطلاب قادرين على الاستنتاج من الكتاب أن "انغرز" يعني الانتقال إلى تحت الشيء أو أسفله. في هذه الحالة، انغرزت الصفحة المحيطية تحت صفحة أمريكا الشمالية.
- 4. في اعتقادك، ماذا كان سبب الجفاف الشديد بالجزء الجنوبي الغربي من قارة أمريكا الشمالية المستقبلية؟  
ارجع إلى الصورة 17 لمساعدتك على الإجابة على هذا السؤال.
- 5. حيث سلسلة جبال روكي الهواء الغني بالرطوبة القادم من الغرب قبل أن يتكثف من بلوغ الجزء الجنوبي الغربي مما نتج عن ذلك منطقة جافة تطلق عليها "ظل المطر".

### أمريكا الشمالية في الحياة الوسطى

د أن يقرأ الطلاب الفترة الأولى. استخدم ملاحظة "المبررات" لمراجعة معنى المصطلح. تخططر الأستلة التفاعلية لتقييم استيعابهم للأحداث الكبرى التي أثرت على أمريكا الشمالية خلال حقب الحياة الوسطى. وأخيرًا، استخدم ملاحظة "التعليم المرئي" لتتحدي الطلاب في تعريفهم على الديناصورات الموضحة في هذا الجزء من الصورة 15.

### مراجعة المفردات (evaporate) تبخر

1. اشرح هذا السؤال: هل سبق واستخدمت رذاذ الاستنشاق حال إصابتك بنزلة برد أو سعال حاد؟ على الأرجح أن بعض الطلاب قد استخدموا رذاذ الاستنشاق. **هذا السؤال:** ما الذي يقوم به رذاذ الاستنشاق؟  
تغريه رذاذ الاستنشاق المياه السائلة إلى غاز يسمى بخار المياه.
2. اشرح هذا السؤال: استخدم كلمة تبخر في جملة جديدة. الإجابات النموذجية: تبخرت مياه المطر من البركة الصغيرة. تبخر العرق من جلدي لتبريد جسمي. زاد بخار المياه من رطوبة الجو في صورة مياه سائلة.

## المعرفة المرئية: الحياة في حقب الحياة الوسطى

يجد معظم الطلاب، منذ الصغر، أن الديناصورات مخلوقات مثيرة للاهتمام. على الأرجح، سيتمكن جميع طلابك بلا استثناء من تسمية جميع الديناصورات الواردة في الصورة 15. **اطرح هذا السؤال:** عرف الديناصورات الموضحة في هذه الصفحة.



## الحياة الوسطى

اطلب من الطلاب الأحدث الجيولوجية الأساسية لحقب الحياة الوسطى، وطلبوا ملاحظة السابقة. ثم اطرح الأسئلة التفاعلية لمساعدتهم على ربط هذه الأحداث الجيولوجية تأثيرها على أشكال الحياة بحقب الحياة الوسطى.

### أ سلة توجيهية

**OK** الأنواع الجديدة من النباتات التي ظهرت خلال حقب الحياة الوسطى؟  
ظهرت أنواع جديدة من الأشجار المخروطية مثل أشجار الصنوبر والسيكاسيات، وتطورت زهرية مع قرب نهاية حقب الحياة الوسطى.

**OK** لماذا تعتقد أن جميع النباتات بدأت في الازدهار خلال هذه الحقب؟  
مع كل من المناخ الدافئ والرطوبة العالية، النباتات ازدهرت خلال حقب الحياة الوسطى.

## الديناصورات

توجد فرصاً لمناقشة دور الجدل والخلاف في العلم، وهي تتمثل في جدال الفاع العلماء حول كيفية تصنيف الديناصورات.

### أ سلة توجيهية

**AL** وجه التشابه والاختلاف بين الديناصورات وزواحف اليوم الحاضر؟  
لدى الديناصورات والزواحف سلف مشترك، ولكن كانت لتتبع الديناصورات بنية ورك مختلفة بالمقارنة مع الزواحف.

**OK** الصلة التطورية بين الديناصورات والطيور؟  
كان بعض الديناصورات لديها ريش وأجنحة، وتستطيع الطيران مثل الطيور المعاصرة.

## التدريس المتميز

اطلب من الطلاب مراجعة المعلومات الواردة بياطين الصفحتين مع تكليفهم بالمهام التالية.

**الميزوصورات والتيروصورات** اطلب من الطلاب تصميم مخططات "فين" لمقارنة هذين النوعين من زواحف الحياة الوسطى، وبيان الفرق بينهما.

**الديناصورات** اطلب من الطلاب كتابة ما لا يقل عن فقرتين لوصف كيف يقترح العلماء مكان الديناصورات في سلم التطور. يمكن أن يستخدم الطلاب الكتاب باعتباره دليلاً، ولكن ينبغي إعادة صياغة المعلومات لتأليف فقراتهم الخاصة. وقد يرغب الطلاب أيضًا في رسم شجرة تطور بسيطة لإرفاقها مع ما يكتبونه.

## مجموعة أدوات المعلم

### إستراتيجية القراءة

**إعداد جدول** لخص هذا الدرس بأن تجعل كل طالب يستخدم كلاً من أسئلة المفهوم الأساسي لهذا الدرس لإعداد جدول من عمودين يدرج الأحداث الجيولوجية والأحيائية الكبرى التي تميز حقب الحياة الوسطى.

### نشاط التكنولوجيا

**قراءة ما بين السطور** استعد من التكنولوجيا والروابط المتوفرة بهذا البرنامج لتتمكن الطلاب من البحث عن الأحداث الجيولوجية أو الإحيائية الكبرى التي تميز حقب الحياة الوسطى. اطلب من الطلاب تلخيص نتائج بحثهم على بطاقات فهرسة كبيرة غير مسطرة. ينبغي أن يكتب الطلاب معلومات حول الحدث على أحد وجهي البطاقة. ويجب عليهم لصق صور أو رسم رسومات للحدث أو الكائن الحي على الوجه الآخر للبطاقة. تحث الطلاب أن يتعاونوا لترتيب الأحداث بشكل صحيح. ورتب البطاقات لتساعد في

### معلومة طريفة

**هذا الديناصور طار بالفعل!** في عام 1985، راند فضاء تدعى لورين أكتون، إلى الفضاء حاملاً معه أجزاء صغيرة من عظام أحد الديناصورات بطيات المنظار. بينما كانت القطع التي تم اصطحابها على متن Spacelab 2 مجرد جزء صغير للغاية من بنائها مخلوق يبلغ وزناً يقرباً من 100 كجم. إلا أن هذا الموقف جعل من الديناصورات أول ديناصور يدور حول الأرض!



### 11.3 مراجعة

أول فترات الديناصورات من الطيور  
التي أريد العودة إلى عصر تلك  
عصر الحياة الوسطى

ولكن هناك حياة أخرى  
والتي سادت الحياة الوسطى  
والتي هي مستوطن البحر  
مناطق

في تلك الفترة سادت حياة الحشرات  
والتي كانت شديدة في العصور  
التي كانت شديدة في العصور  
التي كانت شديدة في العصور

### تجربتي المفاهيم

1. أكتب الأعداد المماثلة للعدد التي طرقت خلال عصر الحياة الوسطى

2. ما التي تشبه الآلة الآتية من عصر الحياة الوسطى



**تقاربات الحياة الوسطى الأخرى**  
سادت الديناصورات على اليابسة ولكن تشير الأحافير إلى وجود تقاربات  
كبيرة أخرى كانت تسبح في البحار وتطفئ في الهواء كما هو واضح في  
**الشكل 11.3 البيروصورات** الديناصورات كانت زواحف بحرية في الحياة  
الوسطى ذات رأس صغير وورقة طويلة ورمحومحلال فترة كثيرة من الحياة  
الوسطى. سيطرت تلك الزواحف على المحيطات وكان طول بعضها 14 م.  
كانت هناك زواحف أخرى في الحياة الوسطى يسكنها الطيران  
**والتيروصورات** البحالي المحيطات زواحف طائرة في السماء  
الوسطى ذات أجنحة كبيرة تشبه الخفافيش الرعد من التيروصورات  
كانت تستطيع الطيران، فهي لم تكن من الطيور ولكنها ذوات سائل. تعد  
الطيور أقرب ارتباطاً بالديناصورات.

**ظهور الثدييات**  
سادت الديناصورات والزواحف عصر الحياة الوسطى. ولكن كان هناك  
نوع آخر من الحيوانات التي ظهرت في هذه الفترة، وهو الثدييات تطورت الثدييات  
في أواخر الحياة الوسطى. دخلت صغرة في الحجم خلال هذه الحقبة  
وقليل منها كان أكبر من القطط في يومنا الحاضر.

**حدث الانقراض الطباشيري**  
انتهت عصر الحياة الوسطى قبل 65 مليون عام بأفراط جفاف يسمى  
حدث الانقراض الطباشيري. عرفت في المدرس أن العلماء يرون أن ارتفاع  
مستوى تركيز ثاني أكسيد الكربون في هذا الانقراض. وهذا التلوث من الممكن أن  
يكون ناتج ما يكفي من الغاز الحار. ضوء الشمس لفترة طويلة. وتوجد أدلة  
على حدوث ثورات بركانية أهدى الفترة نفسها. وقد تزيد هذه الثورات  
من وجود الغاز في الغلاف الجوي. ومع انعدام الضوء ماتت النباتات. ومن  
دون النباتات ماتت الحيوانات. ولم تكيف أنواع الديناصورات وتقاربات  
الحياة الوسطى الكبيرة الأخرى مع هذه التغيرات. وتعرضت للانقراض.

### فقاريات الحياة لسطى الأخرى

هذا القسم من الدرس يناقش أشكال الحياة غير المعروفة بشكل جيد من حقبة الحياة الوسطى. بعد أن يقرأ الطالب هذه الصفحة، اطرح الأسئلة الداعمة لمساعدتهم على مناقشة المصطلح للطلاب. ثم اكتب الكلمات التالية على اللوحة أو ورقة الرسم متارنة البيروصورات والتيروصورات وبيان الفرق بينهما. ثم استخدم ملاحظة المبررات "أدناه".

#### أ سئلة توجيهية

- 1. ماذا كانت البيروصورات؟  
البيروصورات كانت زواحف بحرية في الحياة الوسطى ذات رأس صغير وورقة طويلة ورمحومحلال.
- 2. ماذا كانت التيروصورات؟  
التيروصورات كانت زواحف في الحياة الوسطى تستخدم أجنحتها الكبيرة المشابهة بأجنحة الخفافيش للطيران.
- 3. التأكيد من فهم الصورة: ما وجه المقارنة بين أطراف هذه الزواحف وأطراف الديناصورات؟  
كانت توفر أطرافاً للبيروصورات وللحيوان وشعاً متصلاً. بينما كانت توفر أطرافاً للبيروصورات وللحيوان وشعاً متبسطاً.
- 4. التأكيد من المفاهيم الأساسية: كيف يمكنك التفرقة بين أحفوريات البيروصورات والتيروصورات وأحفوريات الديناصورات؟  
يمكن استخدام البقايا المحفوظة من الأجنحة والزعانف في تمييز أحفوريات البيروصورات والتيروصورات عن أحفوريات الديناصورات.
- 5. لماذا تعتقد أن التيروصورات لم تصل أبداً إلى حجم العديد من الكائنات المعاصرة لها في الحياة الوسطى؟  
بينما كان الكونز الكولمن حيواناً كبيراً، فإن معظم التيروصورات كانت صغيرة نسبياً بسبب الطريقة الأولية التي كانت تتحرك بها الطيران عبر الهواء.

### أصل الكلمة

#### تيروصور (pterosaur)

التيروصورات كانت زواحف بحرية في الحياة الوسطى ذات رأس صغير وورقة طويلة ورمحومحلال.

### شكل الثدييات

#### حدث الانقراض الطباشيري

قبل أن يقرأ الطلاب الفقرة الثانية، اطلب منهم تذكر عرض الظلام دامس! من الدرس 1 الذي أضعته فيه الدقيق إلى كوب من المياه لتحاكاة الطريقة التي قد يسبب بها ارتفاع النيزك إلى جانب الثورات البركانية الكبرى في حدوث الانقراضات الجماعية.

## حبة الحياة الوسطى

## تفسير المخططات

6. حذّ ما هو 1 كقاربت الذي يعلو كل شكل من أشكال تبيّنات ل المظبية الدارة؟



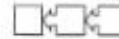
## استخدام المفردات

1. قان من زواحف الحياة الوسطى الحرة.
2. قان من زواحف الحياة الوسطى التي باستطاعتها الطيران.

## استيعاب المفاهيم الرئيسية

3. ما الحدث الكبير الذي وقع خلال حبة الحياة الوسطى؟
  - A. تطور البشر.
  - B. انتقال الحياة إلى اليابس.
  - C. نقل حيال الألبان.
  - D. نقل المحيط الأطلسي.

4. قارن بين أحجام الزواحف والشميات خلال حبة الحياة الوسطى.



## التفكير الناقد

اقتح كيف كانت ستكون الأرض مختلفة إذا لم يحد حدث الانقراض في نهاية حبة الحياة الوسطى.

5. اشرح كيف تشكلت جبال روكي.

6. اقتح كيف أثر تنكك قارة بانجيا على التطور.



www.almanahj.com

الصفحة 119 حبة الحياة الوسطى 407

## التفكير الناقد

8. الإجابة النموذجية، لو لو يحدث انقراض طباشيري، لاستمرت الديناصورات على نحو محتمل في السيطرة على العالم وتطورت. ولما كان للبشر وجود، ولحل محلها سلالات ذكية من الديناصورات.
  9. الإجابة النموذجية، نتج عن تنكك بانجيا العديد من البيئات المنعزلة بدلاً من قارة واحدة، وبهذه الطريقة، نشأت العديد من الخطوط المختلفة للتنوع.
- استخراج مفاجأة يمكن إيجاد هذا العنوان في كتاب الأنشطة المختبرية.

## استخدام المفردات

1. البليزوصور.
2. الثيروصور.

## استيعاب المفاهيم الرئيسية

3. D. تشكل المحيط الأطلسي.
- كانت معظم الزواحف كبيرة إلى حد ما بينما كانت الثدييات صغيرة نسبيًا.
- تشكلت جبال روكي مع اصطدام الحافة الغربية لأمریکا الشمالية مع إحدى الصفائح المحيطية. ونسب الارتنظام في التواء القشرة الأرضية. وتشكل سلسلة الجبال.

## تفسير المخططات

- الوضع المنتصب للجسم هو الوضع المعتاد للزواحف المعاصرة مثل التماسيح. ويتمثل الوضع المنتصب للجسم في كل من الديناصورات والطيور المعاصرة.
7. ترياسي، جوراسي، طباشيري.

## 1.4 الحقة الحياة الحديثة

هل هذا الحيوان على قيد الحياة؟  
كل هذا سؤال مثير في أحد  
السيناريوهات الجديدة لحياتنا  
التي نعيشها. كان يروج لفترة من  
الوقت أن الأحياء وهم يوضح كيف كان  
يبدو العالم إذا علم في حفرة  
الظفرين بامتداد جبالها، المدينت  
في الوقت نفسه التي علم في  
أشجار الأمان في روك كيد، كانت  
تبدو الحياة بجانب هذه الحيوانات؟

هل إن إجابتك في  
الكتابة التفاعلية



### نشاط استكشافي

#### ما الأدلة المتاحة لديك وتثبت أنك التحقت بمرحلة رياض الأطفال؟

توفر الصغير والأكثر دقة على ماضي الأرض، كلما كانت الحقة أحدث كان  
صالح المزيد من الأدلة. هل هذا ينطبق عليك أيضًا؟

##### الإجراء

1. أمة قائمة بالأشياء الموجودة معك  
مثل الشهادة التي قد توفر دليلًا  
على ما أبحرته وتعلمته في رياض  
الأطفال.
2. أمة قائمة أخرى بالأشياء التي قد  
توفر أدلة على خبراتك الدراسية  
التي اكتسبتها خلال العام الماضي.

##### فكر في الأتي

1. أي ثلاثة فيها أطول؟ وثمانًا؟

2. في رأيك ما وجه التشابه بين الأشياء المدرجة في القائمتين والأدلة  
الواردة عن الحقتين الأولى والأخيرة من دهر الحياة القديمة؟

### أسئلة رئيسة

من الأحداث الجيولوجية  
التي روي التي طرقت خلال  
حقبة الحياة الحديثة؟  
ما التي كشفت الأدلة  
الأخرى عن حياة  
الحق الحديثة؟

### المفردات

عهد البليوسين  
(Pleistocene epoch)  
عهد البليستوسين  
(Pleistocene epoch)  
العصر الجليدي الحديث  
(Ice Age)  
أخدود جليدي  
(glacial trough)  
تضاريس عميقة  
(deep meanders)

www.almanahj.com

### استقصاء

### إدارة التجارب

جميع التجارب الصالحة لهذا الدرس تُشار إليها عند نقطة الاستخدام. يمكن العثور  
على التجارب في كتب موارد الطالب وكتاب الأنشطة المختبرية.

### أسئلة رئيسة

بعد هذا الدرس، ينبغي أن يفهم الطلاب الأسئلة السهلة ويمكنهم من الإجابة  
عنها. اطلب من الطلاب كتابة كل سؤال في الكتابة التفاعلية الخاصة بهم.  
ثم ارجع إلى كل سؤال عندما تتناول محتواه ذا الصلة.

### المفردات

#### الاضادة من المعارف السابقة

1. اشرح هذا السؤال: ما المقصود بالنهر الجليدي؟ ينبغي أن يتذكر الطلاب  
من الدرس 3 أو الفصول الأخرى أن النهر الجليدي هو كتلة ضخمة من الثلج.
2. اشرح هذا السؤال: هل تتحرك الأنهار الجليدية؟ معظم الطلاب على  
علم بأن الأنهار الجليدية تتحرك.
3. اشرح هذا السؤال: ما المقصود بالأخدود الجليدي من وجهة نظرك؟  
الأخدود الجليدي هو حفرة عميقة في الصخر تتشكل مع تحرك النهر  
الجليدي على الأرض اليابسة.

مذة عن الصورة هل هذا الحيوان على قيد الحياة؟ يُعرض هذا التمثال في لا بري.  
اسب القطران التي تشكلت منذ عشرات آلاف الأعوام فيما يُعرف الآن باسم وسط مدينة  
لوس أنجلوس. يمثل هذا التمثال كائنًا حيًا منقرضًا يُعرف باسم المستودون الأمريكي. تشير  
مفويات المستودون التي تم إخراجها من باطن الأرض في لا بري، إلى أن هذه الحيوانات من  
تمثل أنها ذهبت إلى المياه لتشرب، وعلقت في المادة اللزجة السوداء اللاصقة، ونتيجة لعدم  
كثباتها من الخروج، من المرجح أنها ماتت من الإعياء أو الجوع وتم حفظ عظامها في القطران.

### أ سئلة توجيهية

هل هذا الحيوان على قيد الحياة؟  
سيدر ك بعض الطلاب أن الحيوان الموضح في  
الصورة ليس حقيقيًا، وقد يعلم آخرون أن هذا  
الماموث منقرض، ولهذا لا يمكن أن يكون حيا.

ماثت حيوانات الماموث كالحيوان  
الموضح في الصورة في الوقت نفسه  
مع البشر. كيف تعتقد سيبدو العيش  
بجانب هذه الحيوانات؟  
قد يقول بعض الطلاب إنه من المحتمل أن  
هذه الحيوانات كانت تشكل تهديدا للبشر.  
وقد يقول آخرون إنه من المحتمل أن هذه  
الحيوانات كان يتم اصطيادها لتغذي عليها،  
والحصول على فروها وربما حتى ألبانها.

سب انقراض هذا النوع من وجهة نظرك  
باعتقاد بعض العلماء أن الماموث تم اصطياده  
حتى انقرض، ويعتقد آخرون أن التغير المناخي  
هو المسؤول عن ذلك. ويعتقد البعض أن  
السبب المحتمل يشتمل على هذين الطرفين.

## نشاط استكشافي

### ما الأدلة المتاحة لديك وتثبت أنك التحقت بمرحلة رياض الأطفال؟

التهيئة: 5 دقائق | الدرس: 10 دقائق

#### الهدف

مساعدة الطلاب على تمثيل تنقيب العلماء عن تلمحات عن الماضي.

#### قبل بدء الدرس

قد لا يكون الطلاب الوافدون من بلاد أخرى قد ذهبوا إلى روضة الأطفال أو قد لا يكون لديهم أدلة على الأعمال المدرسية السابقة. ويمكن لهؤلاء الطلاب إجراء بحث عن أدلة قصة إخبارية بدلاً من ذلك.

#### توجيه الاستقصاء

كنّا نمرتكس جميع الطلاب أو الآباء يحتفظون بالأعمال المدرسية. وأعلم كذلك أنه ليست كل الأدلة ستعكس أداءً مدرسيًا إيجابيًا أو ذكريات سعيدة.

#### فكر في الآتي

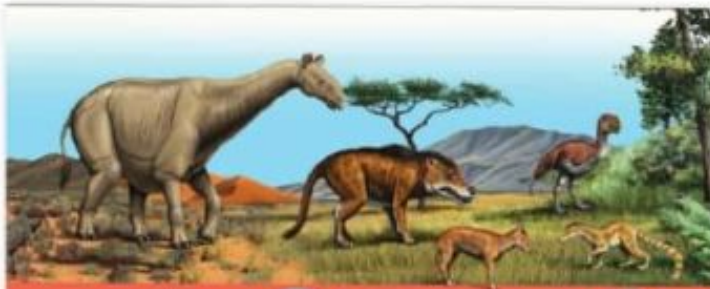
1. الإجابة النموذجية: قد يكون لدى الطلاب عمل مدرسي أحدث عن العمل المدرسي القديم لأن الصفوف الحديثة تطلبت مزيدًا من العمل. ولم تكن هناك سوى احتمالات أقل لضاعه. من ناحية أخرى، من المحتمل أن يكون الطلاب قد صنعوا عملًا فنيًا أو مواد أخرى ذات قيمة عاطفية في روضة الأطفال. لذا، من المحتمل أن يكون قد تم الاحتفاظ بيزيد من الأشياء من هذا الصف.

2. **المشهور الرئيسي** يسول إيجاد دليل أحدث في بعض الأحيان. ولكن في جميع الأحوال لا بد أن تكون ملابسك التي تتضمن مشقة الدأب والبيئة التي وجد فيها، محبذة ليم الاحتمال بهذا المش.



2018

www.almanahj.com



العصر الثلاثي  
655 - 250 مليون عام مضت



العصر الثلاثي  
250 - 655 مليون عام مضت



عصر الأيوسين

عصر الإوسين

عصر البليوسين

الشكل 19 يسيطر التغير على المناخ الطبيعية في هذه الحياة الحديثة

### تشكل الجبال في حقبة الحياة الحديثة

كما يظهر على مخططه الأرضية الموضح في الشكل 19، استمرت قارات الأرض في الانعقاد، من بعضها خلال حقبة الحياة الحديثة. واستمر المحيط الأطلسي في الاتساع ومع انزواء القارات ارتبطت بعض الكتل الأرضية ببعضها، وفي بداية العصر الثالث ارتبطت الهند بآسيا. وبدأ هذا الارتفاع يدفع جبال الهمالايا لأعلى، وهي لغة أعلى الجبال على الأرض اليوم. وتران ذلك مع بدء تقدم إفريقيا نحو أوروبا لتشكّل جبال الألب. وازدادت هذه الجبال أفضى في الارتفاع على اليوم.

أما في أمريكا الشمالية، فتابع الساحل الغربي التقدم ليدفع بتاج البحر المتأخر له، وواصلت جبال روكي ارتفاعها.

**أصل الكلمة**  
عندما كانت الجبال الحديثة تتشكل في القارة الأمريكية، استخدموا في حينها كلمة "جبل" والتي تعني "المرتفع" أو "المنحدر".

**أناظور في وقتنا**  
لماذا تتكون الأبالاش صغيرة نسبيًا اليوم؟

---



---

### الكتشف

إن قرات هذا الدرس الكتاب ما تعرف بالمثل في العصور الأول، على العصور الثاني الكتاب ما تدرج أن تتعلمه بهذه العصور من قرات الكتاب ما تعلمه في العصور الثالث.

## ماذا أعرف ماذا أريد أن أتعلم ماذا تعلمت

### جيولوجية حقبة الحياة الحديثة

على عاصرت من قبل عاصمة شويها؟ شيء كان يبدو الحي الذي تسكن فيه عندما ماشرنا؟ أقوام الزمن أو البناء المستخدمة أو الأشجار السطحة سوف تعمل الحي الذي تسكن فيه يبدو كأنه مكان مختلف. بالمثل كانت الأماكن الطبيعية والظواهر الحية في حقبة الحياة الحديثة والوسطى تبدو غير مألوفة بالنسبة لك. على الرغم من أن بعض الحيوانات غير العادية عاشت خلال حقبة الحياة الحديثة، فإن هذه الحقبة مأهولة أكثر، وهذه البشر من حقبة الحياة الحديثة أكثر مما يشهد عن أي حقبة أخرى لأننا نحيا في هذه الحقبة. كما أن سجل أبحاثها وسجلها محفوظ بشكل أفضل.

### المطويات

يسمى هذا مطوية جيولوجية. إنها من مطوية واحدة أو أكثر. يمكن استخدامها على شكل مطوية. استخدم القلم لتسجيل ملاحظاتك من العصور التي قرأتها. لمدة العصور الحديثة.



شهد حقبة الحياة الحديثة من نهاية العصر الطباشيري قبل 65.5 مليون عام إلى اليوم الحاضر. كما هو موضح في الشكل 20. "ب" المصنوع من هذه الحقبة إلى عصرين: العصر الثالث والعصر الرابع. ويتبع هذان العصوران إقبالي، فترات أحدث عهد **عصر الهمالوسين** الذي بدأ قبل 90 مليون عام. فحين الآن صيرنا في عهد الهمالوسين.



الشكل 20 عهد الحياة الحديثة في العصور الحديثة من نهاية العصر الطباشيري قبل 65.5 مليون عام. أحدث عهد الأرض، ويبدأ قبل 90 مليون عام.

### تشكيل جبال الحية الحديثة

تشكلت معظم سلاسل الجبال الأساسية للأرض نتيجة تصادم الصفائح التكتونية. وتعتبر الصفائح ألويج كمن القشرة الأرضية والذئار العلوي، والتي تحرك ببطء على سطح الأرض. تصادم الصفائح، تلتوي القشرة الأرضية لتشكيل السلاسل الجبلية. إذا انزلتصفيحة واحدة أسفل صفيحة أخرى، يتشكل جبل بركاني.

#### أ سئلة توجيهية

- AL** اذكر اسم سلسلة جبلية واحدة تشكلت خلال حقبة الحياة الحديثة. والكاسكيدوسيرا في أاداء. خلال حقبة الحياة الحديثة.
- AL** كانت جبال الأبالاش من ضمن الجبال التي تشكلت خلال حقبة الحياة الحديثة؟
- تسبب العذبات الواقعة بالأرض في نحت هذه الجبال أو زوالها بمرور الزمن.
- AL** جبال الألب والهمالايا لا تزال ترتفع. لماذا؟
- الصفائح التي ارتطمت ببعضها تشكلت هذه الجبال لا تزال تتحرك صوب بعضها البعض على نحو يدفع بالصخور إلى ارتفاع أكبر.

### جيولوجية عهبة الحياة الحديثة

اطلب من الطالبين تذكروا من **الدرس 1** أن الحقب الجيولوجية مقسمة إلى عصور. وللعلم جيولوجية مقسمة فرعياً إلى فترات، بينما تقوم بتدريس **الدرس 4**، اطلب الطلاب استخدام المطويات الخاصة بهم لتنظيم ملاحظاتهم حولت حقب في الزمن الجيولوجي. ألا وهي الحديثة.

#### أ سئلة توجيهية

- AL** اذكر أن حقب الحياة القديمة هي أقدم حقب في الزمن الجيولوجي. حقب الحياة الوسطى هي الحقب الوسطى في الزمن الجيولوجي. كيف يمكنك وصف حقب الحياة الحديثة؟
- OK** كيف تنقسم الفترة الزمنية في حقب الحياة الحديثة؟
- لنقسم حقب الحياة الحديثة إلى العصر الثالث والعصر الرابع. وينتشر هذان العصوران إلى عهود وبعد عهد الهمالوسين أحدث عهد في العصر الرابع.
- AL** ماذا يمثل طول حقب الحياة الحديثة بالمقارنة مع الحقب الجيولوجية الأخرى؟
- حقب الحياة الحديثة هي أقصر حقب في الزمن الجيولوجي.



الشكل 21: تباينت هذه الثدييات العملاقة في الأوقات المختلفة خلال حقبة الحياة الحديثة اليوم. يتضمن العمود اليسار قطع الخشب التي وجدت في مواقعها من الثدييات.

### حقبة الحياة الحديثة - عصر الثدييات

إن حدث الاقراض الضخم الذي وقع نهاية حقبة الحياة الوسطى كان يعني وجود مزيد من المساحة لكل الأنواع الناجمة من الاقراض. وانظورت الماشات الزهرية ما فيها الحيتان، وبدأت تشبه البيسد. وفطرت هذه النباتات مساحات غذائية جديدة مما أتاح العديد من أنواع فصائل الحيوانات بما في ذلك الثدييات. وبمجرد الثدييات في التكيف بشكل كبير مع ظروف الحياة على أن حقبة الحياة الحديثة يطلق عليها في بعض الأحيان عصر الثدييات.

#### الثدييات العملاقة

الثدييات كانت صغيرة الحجم خلال حقبة الحياة الوسطى. وفطرت العديد من الأنواع الجديدة للثدييات خلال حقبة الحياة الحديثة التي كان بعضها كبيرا للغاية مثل الحيوان الموضح في الشكل 21. ويطلق على الثدييات الضخمة التي عاشت في حقبة الحياة الحديثة **الثدييات العملاقة**. عاشت مجموعة من أكبر الثدييات خلال العصور الأوليوسين واليوسين. مثل 34 مليون عام إلى 5 ملايين عام. وعاشت ثدييات أخرى مثل الماموث السوفيتي، والشالان العملاق، والفظ. سيطر الإنسان أثناء فترة النيج الأخرى للعصرين اليوسين واليوسين، مثل 5 ملايين عام إلى 10 آلاف عام. ولم اكتشاف العديد من الأمازيغ لهذه الحيوانات كما تم الكشف عن حفرة حفرة سبغ الأسنان لها في منطقة جنوب غرب أريزونا. الشكل 22 يوضح كيف سبغ أسنان ثدييات أوروبية الموضح صورتها في بداية هذا القرن. وكذلك تم اكتشاف عظام ضخمة المحفوظة في 1947 الأمام في الصخور الرسوبية.



الشكل 22: حفرة سبغ أسنان ثدييات أوروبية الموضح صورتها في بداية هذا القرن. وكذلك تم اكتشاف عظام ضخمة المحفوظة في 1947 الأمام في الصخور الرسوبية.



العصر الرابع  
2.6 مليون عام -  
الوقت الحالي



عهد الإيوسين



عهد الأوليوسين



عهد الميوسين



عهد البليوسين

### العصر الجليدي البليستوسيني

كما هو الحال مع حقبة الحياة الوسطى، فإن الجزء الأكبر من حقبة الحياة الحديثة ما قبل التاريخ، وهي تتوسط العصر الثالث، بدأ تحول المناخ إلى البرودة. وبحلول عهد الميوسين، تخطت الثلوج القطبين وكذلك العديد من شبه القاري، بل وارتفعت البرودة خلال العهد التالي، وهو عهد البليوسين.

بمعدده **البليستوسين**، سبغ في العصر الرابع وخلال هذا العهد، تجمدت الأنهار الجليدية وتراجعت عدة مرات. كما غطت ما يصل إلى 30% من سطح الأرض.

**العصر الجليدي**، فترة زمنية كان الجليد فيها يغطي جزءا كبيرا من سطح الأرض وفي بعض الأحيان، كانت الصخور التي حملتها الأنهار الجليدية تشكل عذرا وأحاديته ضخمة كما هو موضح في الشكل 20. **الأحاديث الجليدي** أحاديته تصعبها الصخور المحيولة بالأنهار الجليدية.



الشكل 20: الأحاديث الجليدية والرمال تصد بنا على أن الجليد سبغ عدة مرات أريزونا الجليدية خلال العصر القديم في عهد البليستوسين.

www.almanahj.com

**اطرح هذا السؤال:** الفحص الصورة. الأحاديث الجليدية هي خدوش عميقة في قعر الصخور، في أي اتجاه تحرك فيه النهر الجليدي فوق هذه الصخور؟ تحركت الأنهار الجليدية بشكل متوازي مع الأحاديث الجليدية إما من الأمام إلى الخلف أو العكس.



**اطرح هذا السؤال:** ما النسبة المئوية تقريبا التي كان يغطيها الثلج من مساحة الولايات المتحدة؟ 25% تقريبا

### العصر الجليدي البليستوسيني

في الحقيقة، يُقصد بالجليدي البليستوسيني عبارة عن سلسلة من الأحداث الجليدية التي تلت المحصور زمنية أكثر دفئا. ويُعتقد أن العصور الزمنية الأكثر برودة، بطلافاً للعصور الجليدية، سببها تذبذب الأرض على محورها. بالإضافة إلى التغيرات في دوران الأرض حول الشمس.

#### أ سئلة توجيهية

**1. لماذا كان العصر الجليدي البليستوسيني؟** هو فترة زمنية سابقة غطت فيها الأنهار الجليدية ما يصل إلى 30% من سطح الأرض.

**2. أحد أشكال الأدلة التي تشير إلى العصر الجليدي الأخير؟** تعد الأحاديث الجليدية العميقة في بعض الصخور، دليلا على وجود الأنهار الجليدية. وتحركها فوق اليابسة.

**3. انظر إلى الحيوان الظاهر في عهد البليستوسين للعصر الرابع. استنتج كيف تأقلمت هذه الكائنات الحية على ظروف المناخ الباردة للعصور الجليدية.** كانت تحتفظ القطط سبغ الأسنان وحيوانات الماموت، بدفئتها لأنه كان يغطيها فراء من الفرووظقات من الدهون. من المحتمل أن تكون الأذان الصغيرة والذبول القصير والحيوانات الماموت، قد تأقلمت من أجل الحد من فقدان الحرارة لأقصى درجة.

### المعرفة المرئية: العصر الجليدي البليستوسيني

طلب من الطلاب الرجوع إلى الصورة 22 للإجابة على الأسئلة التالية.



الصورة 28 يشرح الشكل الذي يتخذ العظام على امتداد الجسم الشقي من العنق 3.2 مليون عام

### ظهور البشر

إن اكتشاف أقدم أحافير لطفاة أسلاف البشر في إفريقيا، ويبلغ عمر هذه الأحافير 5 ملايين عام تقريبا ويظهر في الصورة 28 شكل عظامي لأحد أسلاف البشر يبلغ عمره 3.2 مليون عام.

هاجر البشر المقلوب إلى أوروبا وآسيا وأجزاء أمريكا الشمالية، ومن المرجح أن البشر الأوائل هاجروا إلى أمريكا الشمالية من آسيا باستخدام جسر بري كان يصل بين القارتين خلال العصر الجليدي الميستوسيني، وهذا الجسر الذي انقضى المياه الآن.

### الانقراضات في عهد الميستوسين

عصر الجليد هو نهاية عهد الميستوسين قبل 11.7 مليون عام، ويأتي عهد الميستوسين أكثر دفئا وبعثا كما حدث العائدات مثل الضفادع والحرسنة الضخمة العملاقة التي عاشت خلال عهد الميستوسين، ومن بعض العلماء أن أنواع النباتات العملاقة لم تستطع التكيف بالسرعة الكافية للتعامل من هذه التغيرات السريعة.

### التغيرات المستقبلية

توجد أدلة على أن الأرض في اليوم العاشر شو تغير مناخها من جليدي، إلى مناخ حار عالمي، ويظهر العديد من العلماء إلى أن البشر أنفسهم في هذا التغير حسب استخدامهم للضخم والنشاط والاحتياج الأخرى من الوقود الأحفوري على مدى العصور الجليدية الماضية.

### معلومات إضافية

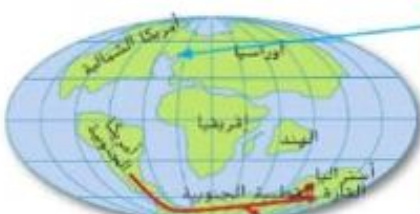
تكوين	استخدام النسيب المتوقعة
ما يقرب من 65 مليون سنة قبل الحداثة ما اكتسبه من حدة الحياة السريعة التي يتبعها العصر الحديث من عهد الحياة الحديثة التي يتبعها العصر الرابع الميستوسيني. المخرج الجديد بين العصر الثالث ما قبل 2.6 مليون عام من 45.3 مليون عام حتى 2.6 مليون عام.	تكونت قبل 65 مليون عام ما اكتسبه من حدة الحياة السريعة التي يتبعها العصر الحديث من عهد الحياة الحديثة التي يتبعها العصر الرابع الميستوسيني. المخرج الجديد بين العصر الثالث ما قبل 2.6 مليون عام من 45.3 مليون عام.
من حيث جود المساحة في صورة البحر	من حيث جود المساحة في صورة البحر
قبل 65 مليون عام	قبل 65 مليون عام
45.3 مليون عام	45.3 مليون عام
2.6 مليون عام	2.6 مليون عام
الوقت الذي كان فيه الجسر	الوقت الذي كان فيه الجسر
45.3 مليون عام	45.3 مليون عام
2.6 مليون عام	2.6 مليون عام
الوقت الذي كان فيه الجسر	الوقت الذي كان فيه الجسر
45.3 مليون عام	45.3 مليون عام
2.6 مليون عام	2.6 مليون عام

## مفردات أكاديمية يضع فرضية (hypothesize)

**اطرح هذا السؤال:** كيف تختلف الفرضية العلمية عن النظرية العلمية؟ الفرضية هي الفرض غير مؤكد بشأن شيء ما، النظرية هي الفكرة تم إثباتها، وتدعمها بيانات عديدة. **اطرح هذا السؤال:** هل تغير الفرضية أبدا؟ نعم، يمكن أن تتغير الفرضية، ويحدث هذا إذا لم تكن مدعومة بأي بيانات.

### المعرفة الموروثة: الجسور البرية

اطلب من الطلاب دراسة كلتا الخريبتين المبينتين في الصورة 25 لإجابة على هذه الأسئلة.



منذ 65.5 مليون عام مضت

**اطرح هذا السؤال:** ما الجسر البري الآخر الذي من المحتمل أن يكون قد سمح للحيوانات بالهجرة قبل 65 مليون عام؟ الجسر الذي كان يصل بين أمريكا الشمالية وأوروبا.



الوقت الحاضر

**اطرح هذا السؤال:** ما الجسر البري المعاصر الذي يسمح بهجرة الحيوانات؟ تسمح أمريكا الوسطى بالهجرة عبر الأمريكيتين.

## القارات المنعزلة والجسور البرية

راجع مع الطلاب كيف يمكن للتغيرات الواقعة على الكتل الأرضية أن تخدم كإشارات خفية ويأخذ فريق الجسور البرية، وتفصلها عن بعضها عندما تغطي المياه الباهية. أرحم جميع الطلاب بشكل صحيح على جميع الأسئلة التالية، قد يكون من مطلق أن تجري تجربة مصغرة في نهاية الدرس.

### أ سئلة توجيهية

1. الجرايات هي لذييات تحل صغارها التي تكون في طور النمو في جراب لها متصل بجفتها، يكون وجود الجرايات أكثر شيوعاً في أستراليا.

2. ماذا تكون الجرايات، وأين تكون موجودة بشكل أكثر شيوعاً؟

تشير الأدلة إلى أن أستراليا ليست الموطن الأصلي للجرايات. بدلاً من ذلك، فهي انتشرت في أماكن أخرى، وهاجرت إلى أستراليا عندما كانت أمريكا الجنوبية والقارة القطبية الجنوبية وأستراليا متصلة عن طريق جسر بري. بعد ذلك، عندما انفصلت الكتل الأرضية، تطورت أسلاف الجرايات إلى الجرايات التي تعيش في أستراليا اليوم.

التأكد من فهم النص: ما الأحداث الجيولوجية الكبرى التي أثرت على تطور الجرايات في أستراليا؟

نعم، توجد جرايات فريدة في تسمانيا. فقد عاشت مجموعات من الجرايات الأسترالية على هذه الباسة التي انفصلت بعد ذلك. وبعد حدوث الانفصال، تطورت الجرايات لتصبح أنواعاً فريدة.

3. تسمانيا هي جزيرة كبيرة منفصلة عن ساحل أستراليا. من المعتقد أنها انفصلت قبل 10,000 عام. هل تعتقد أنه توجد جرايات فريدة في تسمانيا؟ اشرح.

5. **تلخيص** اعمّ بتلخيصات أمانة أو قد تختار لإثبات الحبة التي قد تختار كليات ملاحظة



#### التفسير التأمّل

6. **اقترح** ما الذي قد يحدث إذا استطعت التآزر الأسترالية آسيا

#### معلومات إضافية

7. بدأت حبة الحياة الحديثة في 55 مليون عام أنتجت فترة الأوكوجين واليوسين قبل 4 مليون عام إلى 2 مليون عام ما نسبة التربة من حبة الحياة الحديثة التي تشكلها فترة الأوكوجين واليوسين؟

استخدام المفردات  
3. المبراني سموا المصاح الحديث في

2. من غير في عهد

#### استيعاب المفاهيم الرئيسية

3. ما الكائنات الحية التي عاشت خلال حبة الحياة الحديثة؟

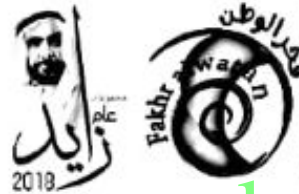
A. البراكينوسور

B. الديناصورات

C. القط سيجي الأسنان

D. الترابوبت

قُمّ ما المصطلحات المرتبطة بحبة الحياة الحديثة التي المصطلحات المصطلحات التباين الحداثي؟



### استخدام المفردات

1. أحاديدي جليدية

2. هولوسين

### استيعاب المفاهيم الرئيسية

3. C. القط سيجي الأسنان

4. البشر العظام المأموت. الأعشاب

### تفسير المخططات

5. الخيار A

6. الإجابة النموذجية: في الدائرة الكبيرة، الثدييات الصلابة الحديثة، الدوائر الأصغر، الأفيال، الحيتان الكبيرة، وحيد القرن، الدببة القطبية



## مجموعة أدوات المعلم

## إستراتيجية القراءة

**الخط الزمني للحياة الحديثة** اطلب من مجموعات الطلاب الشابة استخدام الخط الزمني للحياة الحديثة الذي كنت قد قمت على جمعه لكي يختبر كل طالب الآخر في الأحداث الأحيائية والجيولوجية الرئيسة لهذه الحقبة.

## معلومة طريفة

**المحمية الوطنية لجسر بيرنغ البري** اختفى جسر بيرنغ البري قبل 15,000 عام. وتنتل أقرب أرض من هذا الجسر محمية وطنية في الوقت الحالي. وهي تقع في منطقة نائية من ألاسكا، وتبعد 500 ميل تقريباً عن أنكوراج. و55 ميلاً عبر مضيق بيرنغ من سيبيريا. روسيا. تأسست المحمية في عام 1980 لدراسة الخصائص الجيولوجية، مثل تدفقات الحمم البركانية والانفجارات الرمادية. وكذلك الهجرة النباتية والحيوانية عبر مضيق بيرنغ.

## التنوع الثقافي

**تراث القردة لوسي** في عام 2007 أطلقت جولة عالمية لهيكل القردة لومثوا ستة أعوام إلى بعض أشهر المناحف العلمية في العالم. ومن الجدير بالذكر أن القردة لوسي هي أقدم عينة من أسلاف البشر وأكثرها اكتمالاً. ويخشى بعض كبار علماء أحفوريات أن يلحق بالهيكل العظمي الهش أضرار من جميع عمليات الحمل والمناولة والسفر من متحف لآخر. ثم إرسال الشمانين قطعة الخاصة بالقردة لوساخارج إفريقيا على أمل استخراج ملف تعريضي دولي لموطنها. إثيوبيا. وكذلك لجمع الأموال لهذا البلد الفقير.

## التفكير الناقد

7. كان من الممكن أن تتشكل سلسلة جبلية إذا كانت ارتطمت قارة أستراليا بآارة آسيا. وهذا ما حدث عندما ارتطمت الهند بآارة آسيا لينتج عن ذلك جبال الهمالايا.

## مهارات رياضية

8  $\frac{34 \text{ مليون عام} - 5 \text{ ملايين عام}}{65.5 \text{ مليون عام}} = 44\%$

## ادارة التجارب

تمثيل الزمن الجيولوجي ترد الإجراءات المتعلقة بهذه التجربة في كتيب موارد الطالب الكتاب الأنشطة المختبرية.



www.almanhaj.com

1 فكرة الرئيسة

تتغير المفردات الجيولوجية التي ظهرت خلال مليارات الأعمار من تاريخ الأرض بسبب حركات تطور الحياة.

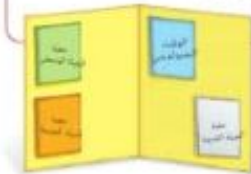
ملخص المفاهيم الرئيسة

المفردات	الدرس 1: التاريخ الجيولوجي وتطور الحياة
عصر (era) حقبة (era) عصر (period) عصر (epoch) انقراض جماعي (mass extinction) عصر بري (land bridge) جزلة جغرافية (geographic isolation)	<p>1- التاريخ الجيولوجي وتطور الحياة</p> <p>تطور النباتات والحيوانات على الأرض في عصور وحقب وعصرات وفترات.</p> <p>تطور الحياة عبر الزمن مع الحركات الجغرافية لتشكل التنوع البيولوجي.</p> <p>تغير المناخ الجيولوجي سبب الحركات الجغرافية.</p> <p>تغير المناخ الجيولوجي سبب الحركات الجغرافية.</p>
حقبة الحياة القديمة (Paleozoic era) حقبة الحياة الوسطى (Mesozoic era) حقبة الحياة الحديثة (Cenozoic era) بحر داخلي (Inland sea) مستنقع الجمر (coal swamp) قارة عظمى (supercontinent)	<p>2- حقبة الحياة القديمة</p> <p>تطورت الحياة من أول حياة بسيطة إلى أشكال أكثر تعقيداً.</p> <p>تغير المناخ الجيولوجي سبب الحركات الجغرافية.</p> <p>تغير المناخ الجيولوجي سبب الحركات الجغرافية.</p>
ديناصور (dinosaur) ثيروصور (theropod) سيزوسور (saurian)	<p>3- حقبة الحياة الوسطى</p> <p>تطور الديناصورات والثيروصورات والسيزوسورات.</p> <p>تغير المناخ الجيولوجي سبب الحركات الجغرافية.</p> <p>تغير المناخ الجيولوجي سبب الحركات الجغرافية.</p>
عصر الباليوسين (Pleistocene) عصر البليستوسين (Pleistocene epoch) العصر الجليدي (ice age) العصر الجليدي (ice age) العصر الجليدي (ice age) العصر الجليدي (ice age) العصر الجليدي (ice age)	<p>4- حقبة الحياة الحديثة</p> <p>تطورت الحياة من أشكال بسيطة إلى أشكال أكثر تعقيداً.</p> <p>تغير المناخ الجيولوجي سبب الحركات الجغرافية.</p> <p>تغير المناخ الجيولوجي سبب الحركات الجغرافية.</p>

المطلوبات

مشروع الوحدة

لقد تعلمت مفردات العصور التي هي موزعة في هذا المشروع. استخدم المشروع كإضافة في هذا المشروع.



اربط المفردات بالمفاهيم الرئيسة

اربط المفردات بالمفاهيم الرئيسة من خلال ملصقات المفردات التي تم إعدادها مسبقاً.

الزمن الجيولوجي

متمم إلى (بالترتيب)



ملخص المفاهيم الرئيسة

إستراتيجية الدراية: رواية قصة

سيتعلم الطلاب في الوحدة كيف تغيرت الحياة على الأرض على مر الزمن جيولوجي. لذلك نضع أكبر المحتوى بشكل تسلسلي. سيساعد النشاط هذا في الطلاب الربط بين جميع المفاهيم الأساسية لهذه الوحدة. وهو وسيلة عذبة لتغطية أي محتوى يناقش الأحداث التي تحدث بترتيب معين.

1. ولجميع الطلاب كتاب قصصي قصير عن تاريخ الأرض. وينبغي استخدام جميع المفاهيم الأساسية لهذه الوحدة في هذا الكتاب القصصي.
2. مع الطلاب على تزويد كتبهم القصصية بالصور التوضيحية.
3. مع الطلاب بمشاركة كتبهم مع الفصل إذا ما توفر الوقت لذلك.

مثال:

قصة الأرض

يبلغ عمر الأرض مليارات عديدة من الأعمار. ونظراً لعدم عمر الأرضين للجيولوجيون طريقة خاصة لوصف الزمن في الماضي. ينظم الجيولوجيون زمناً الأرض إلى دهور. وحقب، وعصور، وفترات. يختلف كل دهر وحقب وعصر وعهد عن الآخر.

العراق الرئيسي بينها هو الكائنات الحية التي عاشت في كل عصر زمني منفصل. فالكائنات الحية مختلفة بسبب التطور. تتطوّر الحياة مع تحرك قارات الأرض لتشكل الجسور البرية وتحدث العزلة الجغرافية.

المفردات

إستراتيجية الدراسة: غير حرفياً واحداً

الطلاب نتيجة العديد من المصطلحات بهذه الوحدة أو نطقها أو تذكرها. يسبح للطلاب بضوء الوقت في التفكير في كل مصطلح حتى يصبح مألوفاً لديهم.

اكتسب المصطلحات على اللوحة ولكن غير حرفياً واحداً من الطبخ بحيث تتم نهجته بشكل غير صحيح.

2. لتطبيقات في تحديد الحرف الذي تم تغييره. ويجب على الطلاب أولاً إنشاء مخطط لمخطط أدناه الوارد في كراسة اليوميات الخاصة بالعلوم. ويجب أن يسبح الطلاب لملصقات التي تمت نهجتها بشكل غير صحيح. وشطب الحرف الذي تم تغييره. ثم ب أن يكتب الطلاب المصطلحات بعد تصحيحها في العمود الثاني. كذلك يجب أن تب الطلاب في العمود الثالث وسيلة الاستذكار التي ستساعدهم على تذكر المصطلح.

مثال:

المصطلح الذي نبت نهجته بشكل غير صحيح	المصطلح المصحح	وسيلة الاستذكار
دحر	دهر	الدهر هو أطول من الحقب.
عصك	عصر	مقارنة بالحقب. العصور تعد صغيرة.
قار بأم	قارة أم	بانجيا كانت عظمية الحجم. هذا يجعلها قارة أم.

## ملاحظات المعلم

### المطويات



- استخدم مطويات مشروع الوحدة بطريقة تربط المفاهيم الرئيسية.
1. اطلب من الطلاب تنظيم المطويات الخاصة بهم بالطريقة التي تفكس كيفية ارتباط المفاهيم في كل مطوية ببعضها البعض.
  2. استخدم الصمغ أو الدبابيس لجمع الصفحات فلجعتد الحاجة.
  3. عند الانتهاء من ذلك، اطلب من الطلاب وضع مطويات مشروع الوحدة أمام الطلاب الآخرين في الفصل. اطلب من الفصل مناقشة طريقة تنظيم الطلاب لمطوباتهم.

### استخدام المفردات

1. دهر
2. عصور
3. انقراض جماعي
4. بحار داخلية
5. حقب الحياة القديمة
6. ماستودون
7. دناصورات
8. عهد البليستوسين

### ربط المفردات بالمفاهيم الرئيسية

9. عصر ما قبل الكامبري
10. حقب الحياة القديمة
11. حقب الحياة الوسطى
12. حقب الحياة الحديثة
13. كائنات حية بسيطة وحيدة الخلية
14. محيط
15. عصر الأسماك / عصر البرمائيات
17. الانقراض الجماعي البرمي
18. باينة
19. دناصورات (أو زواحف)
20. حدث الانقراض الطباشيري
21. ثدييات
22. العصر الجليدي



www.almanahj.com

استيعاب المفاهيم الرئيسية  
3. راجع الخريطة، لماذا كان البشر جال العصر الحاسي؟



31. يتصور هذا الشكل فسي من القشريات البنية التي عاشت في وقت سابق من الزمان؟  
A. قنات ليد أوزار صلبة  
B. قنات بيتر على اليابسة  
C. قنات من الورايف  
D. قنات صندف الطلابة

32. قام سيدد البصريات العميقة في الحفريات الرشي السيامية؟  
A. الحفريات في السجل الأحفوري كل مليار عام  
B. الحفريات في السجل الأحفوري كل مليون عام  
C. الحفريات التدرجية في السجل الأحفوري  
D. الحفريات المتعددة في السجل الأحفوري

33. أي مما يلي T قد بدأ في حوض الغرائس جماعي؟  
A. ارتفاع البرازك  
B. الإحصار الشنقي  
C. النشاط التكتوني  
D. النشاط البركاني

34. التبريد السريع للمحيط من الأعمق إلى السطح؟  
A. العزلة العميقة. الحياة الوسطى. الحياة القديمة  
B. الحياة الوسطى. الحياة الحديثة. الحياة القديمة  
C. الحياة القديمة. الحياة الحديثة. الحياة الوسطى  
D. الحياة القديمة. الحياة الوسطى. الحياة الحديثة

35. أول الكائنات التي عاشت على اليابسة الباردة؟  
A. الريبانبات  
B. التواخيد  
C. التواخيد  
D. الريبانبات

36. حدد الأحداث التي نشأت عنها جبال الألب؟  
A. صكت آسيا  
B. تصادم القارات  
C. عرض القارة لكلمبان  
D. تآكل السيف الأطلسي

37. المصطفحات غير المرتبطة بعمق الحياة الوسطى؟  
A. الريبانبات  
B. البروصورات  
C. التروصورات  
D. التيتانك

38. أي مما يلي يصف على ساطع حالة عملة الحياة الحديثة؟  
A. عاشت التيتانك والديناصورات مع  
B. تطورت التيتانك لأول مرة  
C. كائنات الديناصورات سميت التيتانك  
D. انقرضت الديناصورات

39. الأثر غير البشري في صورة هذا الطائر الرشي؟



40. أي مما يلي الديناصورات كثيرة هذا الحفوي؟  
A. هو كان لهم الديناصورات، والتي طيقت  
C. لم يعش البشر مع الديناصورات  
D. لم يستخدم البشر الأدوات الصخرية

30. شوو فرضية كيف يتغير أن طوي التغير الجسمي في المناخ العالمي إلى الغرائس جماعي؟

31. كيف أثر الانقراض الجماعي الترياسي الجماعي على تطور الحياة؟

32. توقع ستونون حالة مناخ الأرض إذا كان مستوى البحر شبيه الأوجاسي؟

33. قارن التغيرات والورايف، ما السمة التي يمكن التمييز بين التغيرات لتغير عميقة لتصل على الحياة؟

34. فرضية كيف أوجدت البنية المنطقية الحفريات الديناصور في عمق الديناصورات خلال عمق الحياة الترياسي؟

35. حولون بعض العلماء في أن البشر خرجوا الأرض - ينبغي إعادتها إلى أحياس الترياسي التولوي؟

36. ما إذا كنت تعتقد أن هذه فكرة جيدة، وإن كانت كذلك، فشرح بعض أن تكون بدائلها؟

37. قسّم المخططات إلى المخططات في الخط الزمني التولوي السويج لشدة؟



38. ما الصورة الجيدة، من بعض كوكب الأرض من دراسة السحور والأقطار، كيف أزلت الأحداث الجيولوجية على تطور أشكال الحياة على الأرض؟ أزل كنت؟

39. جسر الشقالية، ديانسا، يتركزما الحفريات على الأرض التي يمكن أن تفسد الغرائس الكشفت البنية؟



حالة	تغير	عهد	مخاض زمني
المنطقة الشمالية	المنخفض	البرونزي	حوالي 3000 عام
	المنخفض	الحديدي	حوالي 2500 عام
المنطقة الجنوبية	المنخفض	الحديدي	حوالي 2500 عام
	المنخفض	البرونزي	حوالي 2000 عام

استيعاب المفاهيم الرئيسية

1. A. كانت لديه أجزاء صلبة.
2. D. التغيرات المتعددة في السجل الأحفوري
3. B. الإحصار المداري القاسي
4. B. الحياة القديمة. الحياة الوسطى. الحياة الحديثة
5. B. النباتات
6. B. تصادم القارات
7. D. التيتانك
8. D. انقرضت الديناصورات.
9. C. لم يعش البشر مع الديناصورات.

التفكير الناقد

10. قد يؤدي التغير الجسمي في مناخ الأرض إلى انقراض جماعي لأن جميع الكائنات الحية تعتمد على البيئة لبقائها على قيد الحياة. إذا تغيرت البيئة بسرعة، ولم تتمكن الكائنات الحية من التكيف، فسوف تموت.
11. أثر الانقراض الجماعي الترياسي-الترياسي على تطور الحياة حيث أصبح هناك عدد أقل من الكائنات الحية بعد حدوث الانقراض الجماعي. ولم تنج سوى الكائنات التي تكيفت مع التغيرات.
12. قد يتوقع الطلاب أن المناخ كان أكثر برودة وجفافاً لأن الكتل الأرضية كانت أكبر.
13. يمكن أن تعيش البرمائيات على اليابسة، ولكن لا بد لها من العودة إلى المياه للتزاوج ووضع البيض، لا تحتاج الزواحف إلى المياه للتناسل، ويمكنها أن تقضي جميع أوقاتها على اليابسة.
14. كانت للديناصورات بنية ورك فريدة تسمح لها بالمشي مستقيمة، مما أتاح لها تحمل المزيد من الوزن. والتحرك بشكل أسرع.
15. الإجابة النموذجية، هذه فكرة جيدة لأنه توجد أدلة على أننا نمر بتغير مناخي على الأرض في الوقت الحالي يسهم البشر فيه. ينبغي أن يبدأ العهد الجديد في منتصف القرن التاسع عشر، وهو تقريباً زمن الثورة الصناعية.



**يلقي** أن يكون العصر الطباشيري على القمة لأنه الأكثر حداثة. وأن يكون العصر الجوراسي في المنتصف. ينبغي أن تكون حقب الحياة الحديثة أعلى حقب الحياة الوسطى لأنها الأكثر حداثة.

### اكتب في موضوع علمي

**يلقي** أن تتضمن رسائل الطلاب معلومات تفصيلية حول الفترة الزمنية التي سيمافرون إليها. ويجب أن تكون منظمة. على سبيل المثال تخصص فقرة عن الكائنات الحية. وأخرى عن المناخ. وغيرها عن موقع قارات الأرض. وما إلى ذلك. ويتعين أن تتضمن الرسائل تاريخه ونحيه. وختامًا.

### الفكرة الرئيسية

**18** الف العلماء تطور أشكال الحياة على الأرض. وما كان عليه المناخ خلال تاريخ الأرض. وكيف تحركت الكتل الأرضية على الأرض. تطورت أشكال الحياة على الأرض استجابة لأحداث مثل ارتطام النيازك والثورات البركانية. التي حجبت ضوء الشمس وخفضت من درجات الحرارة. كما أنها تطورت نتيجة للعزلة الجغرافية عندما فصلت الصفائح التكتونية مناطق كانت من قبل كتلة واحدة.

**19** تتضمن التغيرات على الأرض التي يمكن أن تتسبب في تعرض الكائنات الحية للانقراض، الشهب أو البراكين التي تنور وتحجب ضوء الشمس. حركة القارات. التغيرات في مستوى البحار والتغيرات في درجات الحرارة مثلما حدث أثناء العصر الجليدي.



www.almanahj.com

### مهارات رياضية

النسب المئوية للاستخدام

$$10,000y/1,800,000y = 0.56\% \quad .20$$

$$(5.3 - 1.8)y/(65.5 - 1.8)y = 5.49\% \quad .21$$

## تدريب على الاختبار المعياري

يقدم إجاباتك في ورقة الإجابة التي يسبقها لك مخطط أو في ورقة إجابة خارجية

### الاختيار من متعدد تحالتي الـ TIMSS



- 14 ما يلي يترك فيها العصر الكامبري تقريباً؟
- A 2 مليار عام
  - B 520 مليارات عام
  - C 420 مليارات عام
  - D 420 مليارات عام

15 ما أصغر وحدة في الزمن الجيولوجي؟

- A العصر
- B العهد
- C الحقبة
- D العصر

16 ما يلي يترك بعض اللافقاريات؟

- A بداية الحياة الحديثة
- B بداية الحياة القديمة
- C غاية الحياة الوسطى
- D نهاية ما قبل الكامبري

17 ما يلي يعرض الديناصورات مختلفة عن زواحف العصر

- A شكل الرأس
- B بنية العظام
- C استنشاق الدم
- D طول الذيل

- 18 العصر الترياس أقدم أمالعصر ألياف الشتر الأيضا؟
- A لا
  - B نعم
  - C كلاهما نعم
  - D كلاهما لا

19 ما يلي 3 جزء من أشكال التكتون التي يحدث التغيرات على العاص على اليابسة؟

- A انحدار على حوض الأوكسين
- B انحدار على وضع البحر على اليابسة
- C الأطراف القوة
- D الحفرة السكون

20 ما يلي جزء من التكتون الصفائح؟

- A الأوكسين
- B التروجر
- C التكتون
- D التكتون الوسطي

استخدم الرسم التخطيطي أدناه لإجابة على السؤال 21

ارتفاع مستوى البحر أثناء حقبة الحياة الوسطى



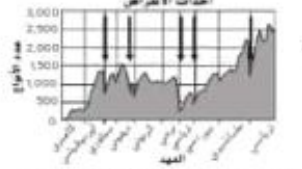
21 انظر إلى الرسم التخطيطي أعلاه. متى حدث البحر

- A بداية العصر الطوفاني
- B بداية العصر الجوراسي
- C منتصف العصر الترياسي
- D نهاية العصر الطوفاني

## تدريب على الاختبار المعياري

### الإجابة المتينة تحالتي الـ TIMSS

استخدم الرسم البياني أدناه لإجابة على السؤالين 22 و 23



22 الرسم البياني يوضح عدد الأنواع التي ظهرت

أثناء العصر الديفوني. ما هي الأسباب؟

23 الرسم البياني يوضح عدد الأنواع التي ظهرت

أثناء العصر البرميوس. ما هي الأسباب؟

24 الرسم البياني يوضح عدد الأنواع التي ظهرت

أثناء العصر الكاربونيوس. ما هي الأسباب؟

25 الرسم البياني يوضح عدد الأنواع التي ظهرت

أثناء العصر البرميوس. ما هي الأسباب؟

26 الرسم البياني يوضح عدد الأنواع التي ظهرت

أثناء العصر الديفوني. ما هي الأسباب؟

27 الرسم البياني يوضح عدد الأنواع التي ظهرت

أثناء العصر الكاربونيوس. ما هي الأسباب؟

28 الرسم البياني يوضح عدد الأنواع التي ظهرت

أثناء العصر البرميوس. ما هي الأسباب؟

29 الرسم البياني يوضح عدد الأنواع التي ظهرت

أثناء العصر الديفوني. ما هي الأسباب؟

30 الرسم البياني يوضح عدد الأنواع التي ظهرت

أثناء العصر الكاربونيوس. ما هي الأسباب؟

31 الرسم البياني يوضح عدد الأنواع التي ظهرت

أثناء العصر البرميوس. ما هي الأسباب؟

32 الرسم البياني يوضح عدد الأنواع التي ظهرت

أثناء العصر الديفوني. ما هي الأسباب؟

33 الرسم البياني يوضح عدد الأنواع التي ظهرت

أثناء العصر الكاربونيوس. ما هي الأسباب؟

34 الرسم البياني يوضح عدد الأنواع التي ظهرت

أثناء العصر البرميوس. ما هي الأسباب؟

35 الرسم البياني يوضح عدد الأنواع التي ظهرت

أثناء العصر الديفوني. ما هي الأسباب؟

36 الرسم البياني يوضح عدد الأنواع التي ظهرت

أثناء العصر الكاربونيوس. ما هي الأسباب؟

37 الرسم البياني يوضح عدد الأنواع التي ظهرت

أثناء العصر البرميوس. ما هي الأسباب؟

38 الرسم البياني يوضح عدد الأنواع التي ظهرت

أثناء العصر الديفوني. ما هي الأسباب؟

39 الرسم البياني يوضح عدد الأنواع التي ظهرت

أثناء العصر الكاربونيوس. ما هي الأسباب؟

40 الرسم البياني يوضح عدد الأنواع التي ظهرت

أثناء العصر البرميوس. ما هي الأسباب؟

41 الرسم البياني يوضح عدد الأنواع التي ظهرت

أثناء العصر الديفوني. ما هي الأسباب؟

42 الرسم البياني يوضح عدد الأنواع التي ظهرت

أثناء العصر الكاربونيوس. ما هي الأسباب؟

43 الرسم البياني يوضح عدد الأنواع التي ظهرت

أثناء العصر البرميوس. ما هي الأسباب؟

44 الرسم البياني يوضح عدد الأنواع التي ظهرت

أثناء العصر الديفوني. ما هي الأسباب؟

45 الرسم البياني يوضح عدد الأنواع التي ظهرت

أثناء العصر الكاربونيوس. ما هي الأسباب؟

46 الرسم البياني يوضح عدد الأنواع التي ظهرت

أثناء العصر البرميوس. ما هي الأسباب؟

47 الرسم البياني يوضح عدد الأنواع التي ظهرت

أثناء العصر الديفوني. ما هي الأسباب؟

48 الرسم البياني يوضح عدد الأنواع التي ظهرت

أثناء العصر الكاربونيوس. ما هي الأسباب؟

49 الرسم البياني يوضح عدد الأنواع التي ظهرت

أثناء العصر البرميوس. ما هي الأسباب؟



www.almanahj.com

## اختيار من متعدد

- 1 **C-صحيحة. B, D-خاطئة** لنا للخط الزمني. بدأت حقب ما قبل الكامبري قبل 6.6 مليار عام تقريباً. وانتهت بظهور حقب الكامبري قبل 0.6 مليار عام تقريباً. دامت حقب ما قبل الكامبري مليارات عام تقريباً.
- 2 **B-صحيحة. C, D-خاطئة** هي أصغر وحدات الزمن الجيولوجي، ويشكل مجموعها العصور، والعصور بدورها تشكل الحقب في مجموعها. والحقب تعتبر تقسيمها للدهور، أطول الفترات على المقياس الزمني الجيولوجي.
- 3 **B-صحيحة. D, C-خاطئة** لأن الكثير من أنواع اللافقاريات - الحيوانات التي لا تحتوي على عمود فقري - كانت تعيش في محيطات الأرض خلال بداية الحياة القديمة، يعرف هذا الجزء من الحقب بعصر اللافقاريات.
- 4 **B-صحيحة. D, C-خاطئة** الورك التي تنفرد بها الديناصورات تميزها عن زواحف اليوم الحاضر. تكتت الديناصورات من المشي بشكل مستقيم بفضل وقوع سيقانها مباشرة أسفل الأوراك، وعلى التقريب، تمتد سيقان زواحف اليوم الحاضر. مثل التمساح. على جانبي أجسامها.
- 5 **B-صحيحة. D, C-خاطئة** العنور على أقدم أحفوريات لأسلاف البشر في إفريقيا، وهي الفارة التي يعتقد العلماء أن البشر تطورا فيها لأول مرة. وبلغ عمر هذه الأحفوريات عام تقريباً. تطور البشر المعاصرون أو البشر العفالي وقت لاحق خلال عهد البليستوسين.
- 6 **B-صحيحة. D, C-خاطئة** تعيش على اليابسة. تطورت لدى البرمائيات رتان لتنفس الأوكسجين، وأطراف قوية للتحرك في أرجاء اليابسة. ووجد سميك لإبطاء فقدان الرطوبة. ومع ذلك، يتعين على البرمائيات العودة إلى المياه للتزاوج ووضع البيض.

## مفتاح الإجابة

السؤال	الإجابة
1	C
2	B
3	B
4	B
5	B
6	B
7	D
8	A
9	D
10	A
11	A
12	انظر الإجابة المخطّولة.
13	انظر الإجابة المخطّولة.
14	انظر الإجابة المخطّولة.
15	انظر الإجابة المخطّولة.
16	انظر الإجابة المخطّولة.
17	انظر الإجابة المخطّولة.

## اسئلة ذات الإجابة المفتوحة

- 12 يمكن أن تتنوع الإجابات. إجابة محتملة، تشير الأسهم إلى أحداث الانقراض الجماعي الخمسة الرئيسة في تاريخ الأرض. خلال الانقراض الجماعي، ثبوت مجموعات كبيرة من الكائنات الحية أو تتعرض للانقراض.
- 13 حدث الانقراض البرمي هو الأكبر من نوعه. وفقاً للرسم البياني، انخفض عدد الأنواع إلى 250 نوع تقريباً.
- 14 تسهم التغيرات البيئية في حدوث الانقراضات الجماعية. يمكن أن تحجب الثورات البركانية الكبيرة ضوء الشمس. وتحد من درجات الحرارة، وتسبب تغيراً في المناخ العالمي. يمكن أن تؤدي ارتفاعات التياك الكبيرة إلى قتل العديد من الكائنات الحية. وإرسال الحطام إلى الغلاف الجوي مسببة تغيراً مناخياً. يمكن أن ثبوت الكائنات الحية إذا لم تتمكن من التكيف.
- 15 يفترض العلماء أن الجرايات الأوائل هاجرت إلى أستراليا من أمريكا الجنوبية عندما كانتا متصلتين بالقارة القطبية الجنوبية عن طريق جسور برية. عندما انفصلت أستراليا عن القارتين الأخريين. تطورت الجرايات الأوائل إلى الجرايات التي نحظى بها أستراليا اليوم.
- 16 ينبغي أن تتضمن الإجابات المعلومات التالية: مناخ حقب الحياة الوسطى كان أكثر دفئاً. لذا لم توجد أي أنهار جليدية خلال معظم هذه الحقب مما ترك المزيد من المياه في المحيطات. ومع تفكك بانجيا، سالت مياه البحار إلى اليابسة لتنشأ قنوات أصبحت في النهاية بحاراً داخلية ضحلة. ارتفع مستوى مياه البحار خلال معظم الحقب. وغطت البحار الداخلية أكثر قارات الأرض. ساعدت وفرة البيئات المائية على ازدهار الكائنات الحية المائية الموجودة بالفعل والجديدة.
- 17 توجد في العديد من الأماكن على الأرض طبقة طينية تحتوي على عنصر الأيريديوم. ويبلغ عمر هذه الطبقة الطينية ما يقرب من 65 مليون عام. ويعتبر الأيريديوم نادر الوجود على الأرض. ولكنه شائع الوجود في التياك. باستخدام هذه المعلومة، ومعرفة أن أحفوريات الديناصورات لم يكن لها وجود في الطبقات التي تعلو الطبقة الطينية. يفترض العلماء أن انقراض الديناصورات نتج عن ارتفاع نيزك.

www.almanahj.com

