

السُّجُوبَةُ والتَّعْرِيَةُ

أَنْظُرْ وَتَسَاءَلْ

فَقِيلَ لَأَنْ كَثُرًا

كَانَ هَذَا الْأَخْدُودِ أَرْضًا مُسَطَّحَةً مِنْ قَبْلُ. الْيَوْمَ، يَبْلُغُ عَمَقُ أَجْزَاءٍ مِنْ جِرَانْدِ كَانْيُونِ مَا يَقْرُبُ مِنْ 1.6 كِيلُومِتْرٍ. كَيْفَ تَتَكَوَّنُ الْأَخَادِيدُ؟

الإجابة المحتملة: شقت المياه الجارية في الشهر الأخدود

السؤال الرئيسي
كَيْفَ يُمْكِنُ أَنْ يَتَغَيَّرَ سَطْحُ الْأَرْضِ بِطُءٍ؟

ستختلف الإجابات. تقبل كل الإجابات المعقولة

المواد



• كوب قياس



• قطع من صخور الحجر الرملي



• 3 أوعية من البلاستيك مزودة بأغطية



• عدسة يدوية



• ساعة إيقاف

مكبرة

كيف يُمكن أن تتغيّر قطع الصخور في المياه الجارية؟

صنع فرضية

ماذا يحدث لقطع الصخور عندما تتحرك في الماء؟
اكتب إجابتك بالصيغة التالية "إذا فُتت برج قطع الصخور الموجودة في الماء، فإن..."

اختبر الفرضية

- 1 قس** حدّد الأوعية الثلاثة بالأحرف الآتية *A* و *B* و *C*. صغ العدد نفسه من قطع الصخور المتساوية الحجم في كل وعاء. باستخدام كوب القياس، املأ كل وعاء بالكمية نفسها من الماء. صغ غطاءً على كل وعاء.
- 2** اترك الوعاء *A* ثابتاً. لا ترجه.
- 3 استخدم المتغيرات** رجّ الوعاء *B* بقوة لمدة دقيقتين. ثمّ اتركه.
- 4 استخدم المتغيرات** رجّ الوعاء *C* بقوة لمدة 5 دقائق. ثمّ اتركه.
- 5 لاحظ** استخدم عدسة يدوية مكبّرة لملاحظة قطع الصخور في كل وعاء. ماذا حدث؟ هل تدعم النتائج فرضيتك؟

الوعاء *A* كانت الصخور متشابهة. الوعاء *B* تفتتت بعض قطع الصخور في الماء، الوعاء *C* تفتتت قطع من الصخور في الماء أكثر من قطع الوعاء *B* ستختلف إجابات فرضية التلاميذ

استنتج الخلاصة

6 استدل كيف يمكن أن تتغير قطع الصخور في المياه الجارية؟

الإجابة المحتملة. يمكن أن تجعل المياه الجارية قطع الصخور تصطدم بعضها وتتفتت

استكشف المزيد

جرب هل ستكون النتائج متشابهة عند استخدام قطع مختلفة من الصخور؟ ضع خطة وحاول تطبيقها.

ستختلف الإجابات

الاستقصاء المفتوح

ضع تصميمًا لاختبار لتحديد هل يمكن تفتيت قطع الصخور بسهولة من دون وجود الماء في الوعاء.

سؤالي:

ستختلف الإجابات

طريقة الاختبار:

ستختلف الإجابات

نتائج:

ستختلف الإجابات

اقرأ وأجب

ما التجوية؟



تحقق سريع

1. يُصَبِحُ تَشَقُّقُ الْأَرْضِ أَوْسَعُ
خِلَالَ فَضْلِ الشِّتَاءِ الْبَارِدِ. لِمَاذَا؟

تتجمد مياه الأمطار أو الثلوج المنصهرة
في الشقوق وتجعلها تتسع

2. وَصَّحَ كَيْفَ يُكْنَى أَنْ يَتَسَبَّبَ
الإنسان في التجوية.

يستخدم الإنسان الآلات تحفر في الأرض
وتفتت الصخور وتعرضها لعوامل التجوية

قَدْ نَعْتَقِدُ أَنَّ الصُّخُورَ الصَّلْبَةَ الْكَبِيرَةَ لَا
يُمْكِنُ أَنْ تَتَغَيَّرَ أَوْ تَتَفَتَّتَ، وَلَكِنَّهَا تَتَفَتَّتُ بِالْفِعْلِ.
الصُّخُورُ الْكَبِيرَةُ تَتَفَتَّتُ إِلَى صُخُورٍ أَصْغَرَ. ثُمَّ
تَتَفَتَّتُ الصُّخُورُ الصَّغِيرَةُ إِلَى رَمَالٍ وَأَتْرَبَةٍ. يُسَمَّى
تَفَتُّتُ الصُّخُورِ بِالتَّجْوِيَةِ. تَحْدُثُ التَّجْوِيَةُ عَادَةً
بِبُطْءٍ بَحِيثٍ لَا يُمَكِّنُكَ مَلاحَظَتُهَا. يُكْنَى أَنْ
تَسْتَعْرِقَ جَوِيَّةُ الصُّخُورِ مَلايِينَ السَّنِينَ.

ما سَبَبُ التَّجْوِيَةِ؟ تُمَثِّلُ الْمِيَاهُ الْجَارِيَةُ وَالرِّيَّاحُ
وَالْأَمْطَارُ وَتَغْيِيرَاتُ دَرَجَةِ الْحَرَارَةِ بَعْضَ الْعَوَامِلِ
الَّتِي تَفْتَتِ الصُّخُورَ.

تَعْمَلُ الْمِيَاهُ الْجَارِيَةُ وَالرِّيَّاحُ عَلَى جَمِيعِ صُخُورِ
صَغِيرَةٍ. حَتَّى هَذِهِ الصُّخُورُ بَعْضُهَا يَبْعُضُ.
وَيَتَسَبَّبُ هَذَا الْاِحْتِكَالُ فِي تَأْكُلِ الصُّخُورِ بِبُطْءٍ.

عَرَّضَتِ الرِّيَّاحُ هَذِهِ الصَّخْرَةَ الَّتِي تُسَمَّى
الْحَصَى الْهَنْدَسِيَّةَ لِعَوَامِلِ التَّجْوِيَةِ.





يُمْكِنُ أَنْ تَدْخُلَ الْأَمْطَارُ وَالتَّلْجُ

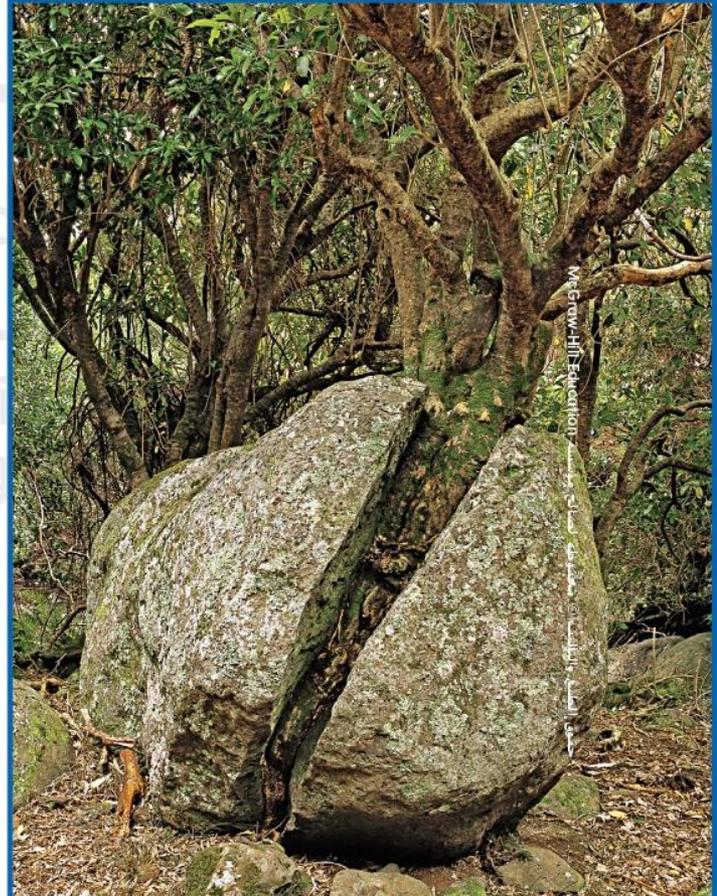
الْمُنْصَهَرُ الشَّقَوقِ الصَّغِيرَةِ الْمَوْجُودَةَ فِي الصُّخُورِ. عِنْدَمَا يَتَجَمَّدُ الْمَاءُ، يَتَمَدَّدُ أَوْ يَسْغَلُ مَسَاحَةً أَكْبَرَ. يَعْمَلُ ذَلِكَ عَلَى اتِّسَاعِ الشَّقَوقِ. يَذُوبُ بَعْدَ ذَلِكَ التَّلْجُ وَيَتَحَوَّلُ إِلَى مَاءٍ مَرَّةً أُخْرَى. بِمُرُورِ الْوَقْتِ، يَفْصَلُ التَّجَمُّدُ وَالدُّوبَانُ الْمُتَكَرِّرَانِ الصُّخُورَ عَنْ بَعْضِهَا.

يُمْكِنُ أَنْ تَتَسَبَّبَ الْكَائِنَاتُ الْحَيَّةُ فِي

التَّجْوِيَةِ. يُمْكِنُ أَنْ تَنْمُو التَّيَابِتُ فِي شَقَوقِ الصُّخُورِ. تَفْصَلُ جُذُورُهَا فِي نِهَائِيَةِ الْأَمْرِ الصُّخُورَ عَنْ بَعْضِهَا. كَذَلِكَ عِنْدَمَا تَحْفَرُ الْحَيَوَانَاتُ فِي الْأَرْضِ، يُمْكِنُهَا أَنْ تَكْشِفَ عَنِ الصُّخُورِ الْمَدْفُونَةِ. يُمْكِنُ أَنْ تَبْدَأَ الصُّخُورُ الْمَكْشُوفَةُ بَعْدَ ذَلِكَ فِي التَّأَثُّرِ بِالتَّجْوِيَةِ.

▲ تَبْلَى هَذِهِ الْأَعْمِدَةُ التُّرَابِيَّةُ غَالِبًا بِسَبَبِ الْمَاءِ الَّذِي يَتَجَمَّدُ وَمِنْ ثَمَّ يَذُوبُ دَاخِلَ الشَّقَوقِ الْمَوْجُودَةِ فِي الصُّخُورِ.

تَسْتَمِرُّ هَذِهِ الشَّجَرَةُ فِي تَفْتِيَتِ هَذِهِ الصُّخْرَةِ. ▼



ما التَّعْرِيةُ؟

تَنْتَقِلُ الصُّخُورُ الْمُفْتَتَّةُ فِي بَعْضِ الْأَخْيَانِ إِلَى
أَمَاكِنَ أُخْرَى. تُسَمَّى هَذِهِ الْعَمَلِيَّةُ بِالتَّعْرِيةِ وَهِيَ
تَأْكُلُ الصُّخُورِ الْمُعْرَضَةَ لِعَوَامِلِ التَّجْوِيَةِ وَانْتِقَالِهَا.
تُسَبِّبُ الْمِيَاهُ الْجَارِيَةُ وَالرِّيَّاحُ وَالْأَنْهَارُ الْجَلِيدِيَّةُ
جَمِيعُهَا التَّعْرِيةَ. **النَّهْرُ الْجَلِيدِيُّ** هُوَ كُنْثَلَةٌ صَخْمَةٌ
مِنَ الْجَلِيدِ تَتَحَرَّكُ بِبُطْءٍ فَوْقَ الْأَرْضِ. تُسَبِّبُ
الْجاذِبِيَّةُ أَيْضًا التَّعْرِيةَ. تَسْحَبُ الْجاذِبِيَّةُ الْمَوَادَّ
الْمُعْرَضَةَ لِعَوَامِلِ التَّجْوِيَةِ لِلْأَسْفَلِ.

يُمْكِنُ أَنْ تَحْدُثَ التَّجْوِيَةُ بِبُطْءٍ أَوْ بِسُرْعَةٍ.
يُمْكِنُ أَنْ تُسَبِّبَ الْفِيضاناتُ التَّعْرِيةَ بِسُرْعَةٍ
عِنْدَمَا تَفِيضُ الْأَنْهَارُ عَلَى ضِفافِهَا. تُسَبِّبُ الْأَنْهَارُ
الْجَلِيدِيَّةُ التَّعْرِيةَ بِبُطْءٍ لِأَنَّهَا تَتَحَرَّكُ فَوْقَ الْأَرْضِ.

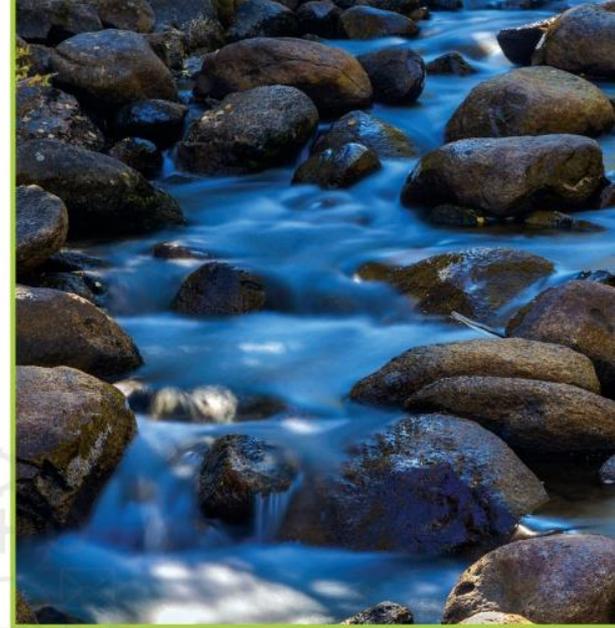
الْمِيَاهُ الْجَارِيَةُ وَالرِّيَّاحُ

تُجْمَعُ الْمِيَاهُ الْجَارِيَةُ فِي الْأَنْهَارِ وَالْجَدَاوِلِ
وَالْمَوْجَاتِ الْمُحِيطِيَّةِ الصُّخُورَ وَالرَّمَالَ. يُمْكِنُ نَقْلُ
الصُّخُورِ وَالرَّمَالَ إِلَى أَمَاكِنَ بَعِيدَةٍ. ثُمَّ تَسْقُطُ فِي
أَمَاكِنَ جَدِيدَةٍ. **التَّرْسِيبُ** هُوَ تَجْمِيعُ الصُّخُورِ الَّتِي
تَعَرَّضَتْ لِعَوَامِلِ التَّجْوِيَةِ فِي مَكَانٍ وَاحِدٍ.

تَحْمِلُ الرِّيَّاحُ أَيْضًا الْجُسَيْمَاتِ الصَّغِيرَةَ مِنْ
الصُّخُورِ الْمُعْرَضَةَ لِعَوَامِلِ التَّجْوِيَةِ. وَعِنْدَمَا تَهْدَأُ
الرِّيَّاحُ، تَتَرَسَّبُ.

سَحَبَتِ الْجاذِبِيَّةُ

الصُّخُورَ الْمَوْجُودَةَ هُنَا.



▲ حَمَلَتِ الْمِيَاهُ الْجَارِيَةُ الصُّخُورَ
الْمَوْجُودَةَ فِي هَذَا الْجَدْوَلِ.



الأنهار الجليدية

يَحْمِلُ النَّهْرُ الْجَلِيدِيُّ وَهُوَ يَتَحَرَّكُ
صُخُورًا مِنْ جَمِيعِ الْأَحْجَامِ وَيَنْقُلُهَا.
يَتَجَمَّدُ التَّلْجُ الْمَوْجُودُ فِي قَاعِ النَّهْرِ
الْجَلِيدِيِّ عَلَى الصُّخُورِ. كُلَّمَا تَحَرَّكَ النَّهْرُ
الْجَلِيدِيُّ، أَقْتَلَعَ الصُّخُورَ مِنَ الْأَرْضِ.
يُمْكِنُ أَنْ يُحَرِّكَ النَّهْرُ الْجَلِيدِيُّ صُخُورًا
بِحَجْمِ الْمَنَازِلِ. عِنْدَمَا يَذُوبُ النَّهْرُ
الْجَلِيدِيُّ، تَتَرَكُ الصُّخُورُ فِي مَكَانٍ جَدِيدٍ.

تجربة سريعة

لِتَعْلَمَ كَيْفِيَّةَ اسْتِقْرَارِ الْمَوَادِّ،
فَمُ بِإِجْرَاءِ التَّجْرِبَةِ السَّرِيعَةِ
الموجود في كتاب الأنشطة
المختبرية.

تحقق سريع

3. قارن بين التعرية والتجوية.

تتطلب التعرية والتجوية تفتيت الصخور .
التعرية هي عملية تآكل الصخور
المعرضة لعوامل التجوية وإزالتها



صَفِيحَةُ الْجَلِيدِ الضَّخْمَةُ
الموضحة هُنَا عِبَارَةٌ عَنِ
نَهْرِ جَلِيدِي فِي الْأَسْكََا.

قبل



بعد



إِقْرَأِ الصُّورَةَ

كَيْفَ عَيَّرَ الْإِنْسَانُ الْأَرْضَ الْمَوْجُودَةَ هُنَا؟

مِفْتَاحُ الْحَلِّ: قَارِنِ بَيْنَ الصُّورَةِ الْمُلْتَقَطَةِ لشارع الشيخ زايد "بَعْدَ" التَّغْيِيرِ وَالصُّورَةِ الْمُلْتَقَطَةِ "قَبْلَ" التَّغْيِيرِ.

نحت الانسان الأرض لشق القناة بعد تغير
الأرض ملا الماء القناة حتى تمر من
خلالها القوارب

▲ مَنطَقَةُ شَارِعِ الشَّيْخِ زَايِدِ مَطَّلَعِ الثَّمَانِينَاتِ مِنَ الْقَرْنِ الْمَاضِي.

كَيْفَ يُمَكِّنُ أَنْ يُغَيِّرَ الْإِنْسَانُ الْأَرْضَ؟

يُغَيِّرُ الْإِنْسَانُ الْأَرْضَ أَيْضًا. بَعْضُ

التَّغْيِيرَاتِ صَغِيرَةٌ جِدًّا، مِثْلِ حَفْرِ حُفْرَةٍ فِي الْفِنَاءِ الْخَلْفِيِّ. تَوْجَدُ تَغْيِيرَاتٌ أُخْرَى أَكْبَرُ مِنْ ذَلِكَ بِكَثِيرٍ.

✓ **تَحَقِّقْ سَرِيعٌ**

4. ما تأثير زراعة الأشجار على الأرض؟

تُقَطَّعُ الْأَشْجَارُ فِي بَعْضِ الْأَمَاكِنِ لِإِنْبَاءِ طُرُقٍ وَمَخَازِنَ وَمَنَازِلَ. مَا لَمْ تُزْرَعْ الْأَشْجَارُ مَرَّةً أُخْرَى مَكَانَ الَّتِي قُطِّعَتْ، يُمَكِّنُ أَنْ تَنْجَرِفَ التُّرْبَةُ. فِي أَمَاكِنَ أُخْرَى، تُصْرَفُ مِيَاهُ الْبِرْكِ وَالْمُسْتَنْقَعَاتِ صَرَفًا عَشْوَابِيًّا.

حَفَرُ الْأَرْضِ فِي أَمَاكِنَ أُخْرَى حَتَّى الْآنَ بَحْثًا عَنِ الصُّخُورِ الْقِيَمَةِ. هَذِهِ الْمَآرِسَاتُ الْإِنْسَانِيَّةُ تُؤَدِّي إِلَى انْهِيَارِ التُّرْبَةِ الْجَائِفَةِ الَّتِي ظَهَرَتْ.

تساعد في منع تعرية التربة

مُلَخَّصٌ بَصَرِيٌّ

أَكْمِلْ مُلَخَّصَ الدَّرْسِ بِأُسْلُوبِكَ الْخَاصِّ.

التَّجْوِيَةُ

التجوية : تفتتت الصخور الكبيرة الى صخور صغيرة.



التَّعْرِيةُ

التعرية : التجوية وحركة الصخور المعرضة لعوامل التجوية من مكان لآخر



التَّغْيِيرُ الَّذِي يُحْدِثُهُ الْإِنْسَانُ

الأرض بعدة طرق



فَكِّرْ وَتَحَدَّثْ وَاكْتُبْ

1 المفرداتُ ما التَّرْسِيبُ؟

تساقط الصخور المعرضة لعوامل التجوية

2 استنتجِ الخُلاصةَ كيفَ تحدُّثُ التَّعْرِيةُ للصُّخُورِ والتَّربةِ؟

أدِلَّةٌ نَصِيَّةٌ	إِسْتِنْتِجَاتٌ
يمكن أن تنقل المياه والرياح الصخور والرمال بعيدا	تكون سطح الأرض في الأماكن الجديدة
ثم تستقر هذه الصخور والرمال هذا في أماكن جديدة	يمكن أن يصبح عرضة لعوامل التجوية والتعرية أكثر

3 التَّفَكِيرُ النَّاقِدُ كيفَ تُغَيِّرُ التَّجْوِيَةُ والتَّعْرِيةُ مَعًا الأَرْضَ؟

تفكك التجوية الصخرة إلى قطع صغيرة. تنقل التعرية القطع المعرضة لعوامل التجوية إلى مكان آخر عن طريق قوي مثل الرياح والماء والثلج والجاذبية

4 التَّهْيِئَةُ لِلاخْتِبَارِ يمكنُ أَنْ يَسبَّبَ كُلُّ ما يلي تجويةً للصُّخُورِ بإسْتِثْنَاءِ

- A. التَّلْجُ.
- B. الصَّوْءُ.
- C. الرِّيحُ.
- D. التَّبَاتَاتُ.

كيفَ يمكنُ أَنْ يَتَغَيَّرَ سَطْحُ الأَرْضِ ببطءٍ؟

يمكن أن يتغير سطح الأرض ببطء من التجوية والتعرية والترسيب

تَقْيِيمُ تَغْيِيرِ النَّهْرِ الْجَلِيدِيِّ

يصلُ النَّهْرُ الْجَلِيدِيُّ أحيانًا إلى المَحيطِ، وَيَطْفُو فوقَ سَطْحِهِ. يُطَلَقُ على هذه الكتلةِ العائِمةِ الطَّويلةِ الرَّفِيعَةِ مِنَ التَّلْجِ اسمُ "لسانِ الجليدِ".



يقعُ نهرُ ميرتز الجليديُّ في القارَّةِ القطبيَّةِ الجنوبيَّةِ. يشتملُ على لسانِ. منذُ عامِ 1963. تَسَبَّبَ الدُّوبانُ في إطالةِ لسانِ النَّهْرِ الجليديِّ. فقدَ زادَ بمعدَّلِ حوالي 0.9 كيلومتر كلَّ عام. إذا ظلَّ هذا المعدَّلُ ثابتًا، فكَمَ يبلغُ مقدارُ نموِّ اللِّسانِ على مدارِ 5 سنواتٍ؟

▲ يبلغ طول لسان نهر
ميرتز الجليدي حوالي
50 km



حلّها



كم يبلغ مقدار نموّ لسان نهر الجليديّ على مدار 20 عامًا؟ إذا كان اللسان ينمو بمعدل أطول من المتوقّع، فعلام يدلّ هذا بخصوص معدّل نموّ اللسان؟

حوالي 20 كيلو مترا يذوب النهر الجليدي بمعدل أسرع عما كان في الماضي

التّقدير

◀ التّقدير عبارة عن رقم يخبرك عن الكمّ أو العدّد. لتقدير معدّل نموّ اللسان، قرّب 0.9 إلى أقرب عدّد صحيح: قرّب 0.9 إلى 1.0 km

◀ لتقدير معدّل التّغيير عبّر 5 سنوات، اضرب مقدار التّغيير كل عام في عدد السنوات.

1km كل عام \times 5 سنوات = 5 km

سينمو لسان النهر الجليديّ بمقدار 5 km خلال 5 سنوات.

برنامج محمد بن راشد
للتعلم الذكي
Mohammed Bin Rashid
Smart Learning Program