الصف الرابع الابتدائي

العلوم - الفصل الدراسي الثاني

الاسم _____

منهاجي

متعة التعليم الهادف

جميع الحقوق محفوظة لمؤسسة ديسكفري التعليمية .Discovery Education, Inc
2025. لا يجوز نسخ أو توزيع أو نقل أي جزء من هذا العمل بأي شكل أو بأي وسيلة، أو تخزينه في نظام للاسترجاع أو قاعدة البيانات، دون إذن كتابي مسبق من مؤسسة ديسكفري التعليمية.

وللحصول على الإذن (الأذونات)، أو للاستفسار، يمكنك إرسال طلب إلى:

Discovery Education, Inc.
4350 Congress Street, Suite 700
Charlotte, NC 28209
800-323-9084
Education_Info@DiscoveryEd.com

ISBN 13: 978-1-61708-874-2

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 CJK 25 24 23 22 21 A

مقدمة الكتاب المدرسي

أطلقت وزارة التربية والتعليم رؤية مصر الإصلاحية لتطوير التعليم وجاءت عملية تطوير المناهج في القلب من هذه الرؤية؛ إذ انطلقت إشارة البدء في تنفيذ هذه الرؤية بدءًا من مرحلة رياض الأطفال بصفيها الأول والثاني ٢٠١٨ ومستمرة على التوالي حتى نهاية المرحلة الثانوية .

وقد استهدفت تلك الرؤية إجراء تحولات كبرى في عمليات التعليم والتعلم حيث الانتقال من اكتساب المعرفة إلى إنتاجها ، ومن تعلم المهارات إلى توظيفها في مواقف التعلم وتعميمها في حياة المتعلم خارج الصفوف ، كما تضمنت مناهجنا القيم البانية لمجتمعنا والتي تعد سياجًا يحمي وطننا ، كما استهدفت رؤية مصر الإصلاحية لتطوير المناهج مراعاة مواصفات خريج التعليم قبل الجامعي ، وما تواجهه مصر من تحديات محليًا وإقليميًا وعالميًا إذ استهدفت المناهج المطورة بناء مواطن قادر على التواصل الحضاري وبناء حوار إيجابي مع الآخر، فضلًا عن اكتساب مهارات المواطنة الرقمية.

وفي هذا الصدد تتقدم وزارة التربية والتعليم والتعليم الفني بكل الشكر والتقدير للإدارة المركزية لتطوير المناهج والمواد التعليمية، تخص- كذلك - بالشكر والعرفان مؤسسة دسكفري لمشاركتها الفاعلة في إعداد هذا الكتاب ، كما تتقدم بالشكر لجميع خبراء الوزارة الذين أسهموا في إثراء هذا العمل.

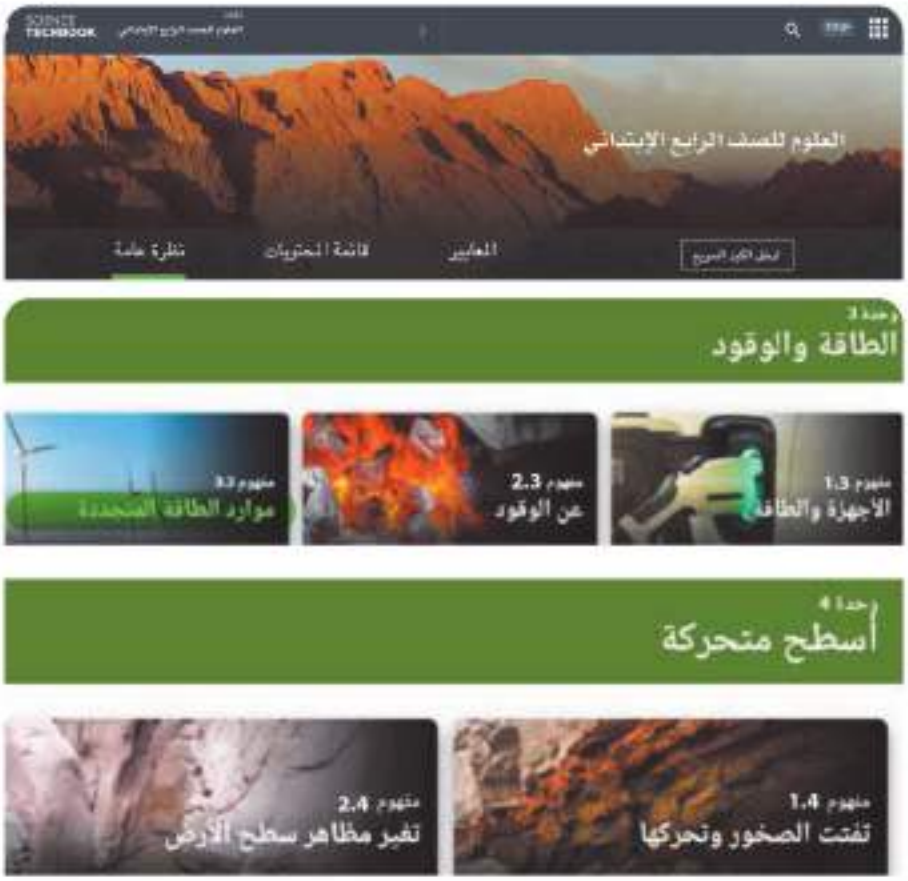
إن تغيير نظامنا التعليمي لم يكن ممكنًا دون الإيمان العميق للقيادة السياسية المصرية بضرورة التغيير؛ فالإصلاح الشامل للتعليم في مصر هو جزء أصيل من رؤية السيد الرئيس عبد الفتاح السيسي لإعادة بناء المواطن المصري، ولقد تم تفعيل هذه الرؤية بالتنسيق الكامل مع السادة وزراء التعليم العالي والبحث العلمي، ووزارة الثقافة، ووزارة الشباب والرياضة.

إن نظام تعليم مصر الجديد هو جزء من مجهود وطني كبير ومتواصل؛ للارتقاء بمصر إلى مصاف الدول المتقدمة لضمان مستقبل عظيم لجميع مواطنيها.

السيد الفاضل ولي الأمر/المعلم

في هذا العام، يستخدم تلميذك كتاب مادة العلوم ، كمحتوى شامل تم تطويره لإلهام التلاميذ ليسلكوا منحى العلماء والمهندسين في تصرفاتهم وتفكيرهم؛ وعلى مدار العام الدراسي، سيطرح التلاميذ أسئلة عن العالم من حولهم وسيحاولون حل مشكلات واقعية عن طريق تطبيق التفكير الناقد في كافة مجالات العلوم مثل (علوم الحياة، وعلوم الفضاء والأرض، علوم الفيزياء، والعلوم البيئية، والهندسة والتكنولوجيا).

يحتوى كتاب مادة العلوم على أنشطة مبتكرة تساعد التلاميذ على إتقان المفاهيم العلمية الأساسية، حيث يشارك التلاميذ في مواد العلوم التفاعلية لتحليل وتفسير البيانات واستخدام التفكير الناقد وحل المشكلات وإنشاء الروابط عبر تخصصات العلوم.



كما يتضمن أكواد QR على محتوى تفاعلي، ومقاطع فيديو، واستقصاءات علمية ومعملية، وأنشطة على شكل ألعاب لتحفيز وإلهام تعلم التلاميذ للعلوم وإثارة فضولهم.

ينقسم كتاب مادة العلوم إلى وحدات، وكل وحدة تحتوي على مفاهيم، ويحتوي كل مفهوم على ثلاثة أقسام: تساءل، وتعلم ، شارك.

الوحدات والمفاهيم يفكر التلاميذ في العلاقة بين مجالات العلوم لفهم وتحليل ووصف الظواهر الحقيقية.

تساءل يُطوّر التلاميذ من معرفتهم السابقة بالمفاهيم الأساسية، ثم يربطون بينها وبين مواقف من الحياة اليومية.

تعلّم يتعمق التلاميذ في المفاهيم العلمية الأساسية من خلال القراءة الناقدة للنصوص وتحليل المصادر متعددة الوسائط. يُطور التلاميذ تعلمهم بإجراء الأبحاث وممارسة الأنشطة التي تركز على أهداف التعلم.

شارك يشارك التلاميذ ما تعلموه مع معلمهم وزملائهم باستخدام الأدلة التي حصلوا عليها وقاموا بتحليلها أثناء نشاط تعلّم. يربط التلاميذ بين تعلمهم ومهارات ريادة الأعمال والوظائف ومهارات حل المشكلات.

في هذه النسخة المطبوعة من كتاب التلميذ، رموز الاستجابة أكواد QR (الرموز السريعة) التي تنقلك وتلميذك إلى جزء رقمي عبر الإنترنت.

نشجعك على دعم تلميذك باستخدام أكواد QR . مع أطيب أمنياتنا لك ولتلميذك بالاستمتاع معًا بعام دراسي رائع من العلوم والاستكشاف.

وتفضلوا بقبول فائق الاحترام،

فريق العلوم

قائمة المحتوى

المحور الثالث | حماية كوكبنا

الوحدة الثالثة: الطاقة والوقود

حقائق علمية درستها 1
الظاهرة الرئيسة: الماء كمصدر طاقة 2
نظرة عامة على مشروع الوحدة: تأثير بناء السدود 3

المفهوم 1.3 الأجهزة والطاقة
الدرس الأول 5
الدرس الثانى 8
الدرس الثالث 11
الدرس الرابع 13

المفهوم 2.3 عن الوقود
الدرس الأول 19
الدرس الثانى 22
الدرس الثالث 26
الدرس الرابع 29
الدرس الخامس 33

المفهوم 3.3 مصادر الطاقة المتجددة
الدرس الأول 37
الدرس الثانى 40
الدرس الثالث 42
الدرس الرابع 44

مشروع الوحدة: تأثير بناء السدود 46

المشروع بيني التخصصات
الجانب المشرق 50

قيم تعلمك 60

المحور الرابع | التغير والثبات

الوحدة الرابعة: أسطح متحركة

حقائق علمية درستها 63
الظاهرة الرئيسة: وادى نخر مظاهر السطح فى مرحلة التكوين 64
نظرة عامة على مشروع الوحدة: القوى التى تشكل سطح الأرض 65

المفهوم 1.4 تفتت الصخور وتحركها

الدرس الأول 67
الدرس الثانى 70
الدرس الثالث 75
الدرس الرابع 79
الدرس الخامس 82

المفهوم 2.4 تغير مظاهر سطح الأرض

الدرس الأول 85
الدرس الثانى 88
الدرس الثالث 92
الدرس الرابع 94
الدرس الخامس 97

مشروع الوحدة: القوى التى تشكل سطح الأرض 98
قيم تعلمك 100

المحور الثالث | حماية كوكبنا

الوحدة الثالثة
الطاقة والوقود

MINISTRY OF EDUCATION AND TECHNICAL EDUCATION

حقائق علمية درستها

تدور هذه الوحدة حول الطاقة والوقود. **فكّر** في كيفية استخدام البشر للوقود لتوليد الطاقة. **لاحظ** أول صورتين في هذه الصفحة. ما أنواع الوقود التي تلاحظها؟ كيف تُستخدم الطاقة الناتجة من الوقود؟ ثم **لاحظ** الصورة الثالثة. يمكنك رؤية النار، لكن هل هناك أمثلة أخرى للطاقة الناتجة من الوقود يمكنك رؤيتها في الصورة؟ **اكتب** بعض الأفكار التي لديك عن كيفية استخدام البشر للوقود والطاقة الناتجة منه.

1

2

3

تحدث إلى زميلك عن الأشياء الموجودة في منزلك والتي يتطلب تشغيلها أو استخدامها طاقة أو وقودًا. برأيك ما مصدر هذه الطاقة أو هذا الوقود؟ شارك إجابتك مع زميلك.

مقدمة الوحدة

بعد دراستك للطاقة وعلاقتها بالشغل والحركة، ستساعدك هذه الوحدة على النظر إلى الطاقة بشكل مختلف. خلال هذه الوحدة، ستتعلم الكثير عن دور الطاقة المحوري في مساعدة البشر على القيام بكل شيء بداية من طهي الطعام وحتى قيادة السيارات وتشغيل الأجهزة التي نستخدمها في الحياة اليومية. ستكتشف المصدر الأساسي لأنواع الطاقة. ستكتشف أنواعًا مختلفة من الوقود وتعرف الفرق بين الموارد المتجددة وغير المتجددة. ستبحث في أنواع معينة من الطاقة المتجددة التي تأتي من الشمس، أو الرياح، أو الماء. وأخيرًا، ستفكر في تأثير استخدامنا لأنواع مختلفة من موارد الطاقة على البيئة، سواء أكانت متجددة أم غير متجددة.

الماء كمصدر طاقة

إن مشاهدة الكميات الهائلة من الماء المتدفق عبر الأنهار وفوق الشلالات مثير للإعجاب. تخيل أن هذه الكمية الهائلة من الماء لديها طاقة حركة. في نهاية هذه الوحدة، ستتمكن من وصف إمكانية تحول طاقة الحركة هذه إلى طاقة كهربية. ستتمكن كذلك من تقييم التأثير الناجم عن الحصول على هذه الطاقة في البيئة.

الماء كمصدر طاقة

طواحين المياه (السواقي)

هل فكّرت من قبل أنه يمكننا استخدام الماء كمصدر للحصول على الطاقة؟ هل شعرت من قبل بقوة الأمواج الموجودة في البحر أو المحيط؟ ربما قد لاحظت شلالاً وسمعت الصوت الذي تحدثه المياه المتدفقة. لسنوات عديدة استخدم الإنسان قوة تدفق الماء لتحريك الأشياء مثل طواحين الماء. يتحرك الماء عبر الشرائح الموجودة على العجلة ويدورها؛ مما ينتج طاقة لتحريك الآلات والمعدات. في العصور الحديثة، طور العلماء والمهندسون حلاً أكثر تطورًا للاستفادة من قوة الماء. بُنيت السدود للاستفادة من تدفق النهر من خلال نظام لتخزين الماء للاستفادة من الطاقة الناتجة عن قوة اندفاع الماء. وسميت بالطاقة الكهرومائية وهي المصطلح الذي نستخدمه لوصف استخدام قوة اندفاع الماء في تدوير توربين كبير لتوليد الكهرباء. يمكن أن تولد السدود الكثير من الطاقة النظيفة، ولكنها تؤثر في النظم البيئية المحيطة عند تغيير مسار المياه.

حل المشكلات كعالم

مشروع الوحدة: تأثير بناء السدود

في هذا المشروع، ستستعين بما تعرفه عن الطاقة والبيئة لتقييم الآثار الإيجابية والسلبية لبناء سد على البيئة المحيطة والمجتمع.

السد العالي بأسوان في مصر

سد كاريبا في جنوب أفريقيا

الأسئلة

- هل زرت يومًا السد العالي بمدينة أسوان في مصر.
- ما الذي تلاحظه في صورة سد كاريبا في جنوب أفريقيا؟
- في رأيك، كيف تغيِّر السدود في مظاهر السطح؟
- في رأيك، كيف يؤثر التغيير في مظاهر السطح في النباتات والحيوانات والإنسان؟

اطرح أسئلة حول المشكلة

ستبحث عن حلول لأحد الآثار السلبية لبناء السدود.

اكتب بعض الأسئلة التي يمكن طرحها لتكون أكثر معرفة بالمشكلة أثناء دراستك لتأثير استخدام الطاقة في البيئة. **سجل إجاباتك عن استلتك.**

المفهوم
1.3

الأجهزة والطاقة

الأهداف

بعد الانتهاء من دراسة هذا المفهوم، أستطيع أن:

- أطور نماذج بناءً على الملاحظات التي تصف كيف تحول الأجهزة التي نستخدمها في حياتنا اليومية الطاقة.
- استخدم الملاحظات والأدلة لشرح كيفية انتقال الطاقة من مكان إلى آخر.

المفردات الأساسية

- الطاقة الكيميائية
- الأرض
- مصدر الطاقة
- انتقال الطاقة
- بقاء الطاقة
- الشمس

نشاط 1

هل تستطيع الشرح؟

تعلمت في الفصل الدراسي الأول كيف تتحرك الأجسام من حولك من خلال استكشاف العلاقة بين الطاقة، والشغل، والقوة. والآن ستربط ما تعلمته عن الطاقة لاستكشاف كيف يمكن تحويلها من خلال الأجهزة.

ما تحولات الطاقة اللازم حدوثها لضوء الشمس لكي تستطيع تشغيل الهاتف المحمول؟

المهارات الحياتية أستطيع مشاركة الأفكار التي لم أتأكد منها بعد.

نشاط 2

تساءل كعالم

الطاقة في السيارات اللعبة التي يتم التحكم فيها عن بُعد

قد تستخدم أجهزة تحتاج إلى الطاقة في حياتك اليومية، هل فكرت من قبل في مصدر هذه الطاقة؟ **اقرأ** النص **ولاحظ** الصورة. ثم **أكمل** النشاط التالي.

التحكم عن بعد

يمكن تشغيل العديد من الألعاب عن بُعد. السيارات والشاحنات والطائرات والمراكب اللعبة التي يتم التحكم فيها عن بُعد ممتعة في استخدامها، ولكنها تحتاج إلى طاقة لتتحرك وتقوم بعملها، مثل الدوران، أو تحريك الأذرع، أو تشغيل الكاميرات.

برأيك من أين تحصل هذه الألعاب على الطاقة؟ كل هذه الألعاب تستخدم الكهرباء. البطاريات التي توضع داخل هذه الألعاب **هي مصدر الطاقة**. عند نفاد شحن البطاريات، يمكن إعادة شحنها أو استبدالها ببطاريات جديدة. الأمر سهل، ما عليك سوى توصيل الجهاز بأقرب شاحن أو شراء بطاريات جديدة من أحد المتاجر. لكن في بعض الأحيان لا يكون هذا ممكنًا. برأيك ما مصادر الطاقة الأخرى التي تُستخدم لتشغيل الأجهزة.

فكّر في الأجهزة التي تستخدمها يوميًا ونوع الطاقة اللازمة لتشغيلها. **اكتب** أسئلة لديك في المخطط التالي.

أتساءل، . .

المهارات الحياتية استطيع تحديد المشكلات.

نشاط 3

حلّل كعالم

عربة استكشاف المريخ

لاحظ الصورة **واقرأ** النص، ثم **أكمل** النشاط التالي:

عربة استكشاف المريخ "كيريوسيتي"

لا يقترب المريخ من **الأرض** أبدًا لمسافة أقل من 54 مليون كيلو مترًا؛ وهي مسافة كبيرة للغاية. تستغرق المركبة الفضائية فترة ستة أشهر، أو أكثر، للوصول إلى هناك.

على مدى العقود القليلة الماضية، أرسل الإنسان العديد من البعثات إلى المريخ. لم تضم أي من هذه البعثات أشخاصًا؛ بل تم الاعتماد في كل البعثات على مركبات فضائية أو روبوتات يتم تشغيلها عن بُعد. قامت هذه الروبوتات بتأدية مجموعة متنوعة من الوظائف. أحد أشهر هذه الروبوتات هي عربة استكشاف المريخ "كيريوسيتي" الذي يتنقل على سطح كوكب المريخ.

وتحتاج هذه الروبوتات إلى طاقة لتشغيلها، تمامًا كالألعاب التي يتم التحكم فيها عن بُعد، فهي أيضًا تحتاج إلى الكهرباء. لكن لا يوجد بطاريات أو شاحن أو مقابس كهربية على سطح المريخ. فما مصادر الطاقة التي يمكن استخدامها لتشغيلها؟

ضع **قائمة** بالطرق التي يمكن أن تحصل بها عربة استكشاف المريخ على طاقتها.

_____

_____

_____

نشاط 4

قيّم كعالم

ما الذي تعرفه عن الأجهزة والطاقة؟

فكرت فيما سبق في كيفية حصول الأجهزة المختلفة على الطاقة اللازمة لتشغيلها. والآن دعونا نفكر في هذه الأجهزة أثناء تشغيلها. كيف تتغير صور الطاقة؟ **لاحظ** الصور. ثم **ناقش** الأسئلة مع زميلك.

مجفف شعر

زجاجة منظف

غسالة كهربائية

تحدث إلى زميلك ما الطاقة المستهلكة في كل جهاز؟ وما هي الطاقة الناتجة؟

المهارات الحياتية أستطيع تحليل الموقف.

من أين تأتي الطاقة التي نستخدمها، وما الصور التي تتحول إليها؟

نشاط 5

حلّل كعالم

سلسلة صور الطاقة

فكّر فيما درسته عن مصادر الطاقة إلى الآن. كيف تنتقل الطاقة من المصدر إلى جهاز يستخدم حالياً؟ **اقرأ** النص **وشاهد** الرسوم التوضيحية لسلاسل صور الطاقة. **شارك** ما فهمته مع زميلك.

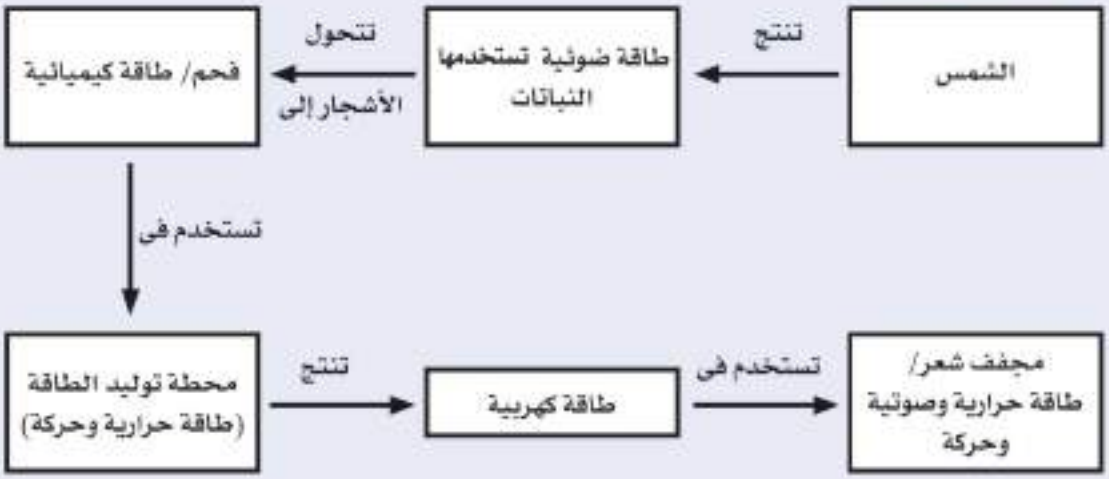
تنتج أغلب الطاقة التي نستخدمها داخل **الشمس**. لكن كيف تصل هذه الطاقة إلى الأجهزة التي نستخدمها؟ يمكننا رسم سلاسل صور الطاقة تظهر مسار الطاقة من الشمس وصولاً إلى الأجهزة المختلفة. إحدى سلاسل صور الطاقة المألوفة لدينا جميعًا هي عملية تناول الطعام. تبدأ سلسلة صور الطاقة هذه بالطاقة الصادرة من الشمس والتي تصل إلى الأرض في صورة حرارة وضوء. يحوّل النبات الطاقة الضوئية إلى طاقة كيميائية تُختزن في صورة مواد سكرية، كما في شجرة البرتقال مثلاً. عند أكل البرتقال، يستخدم جسمك **الطاقة الكيميائية** المختزنة في الغذاء للحصول على الطاقة اللازمة للقيام بالأنشطة المختلفة مثل الحركة.

كيف يمكن أن تساعدنا سلسلة صور الطاقة على فهم الطاقة المستخدمة في تشغيل الأجهزة؟ دعونا نبدأ بمثال بسيط: تسخين إناء به ماء على النار. تعمل الطاقة الضوئية القادمة من الشمس على نمو الشجرة. تُخزن الطاقة داخل الشجرة على شكل طاقة كيميائية. عند حرق الخشب من الشجرة، تخرج طاقة حرارية تعمل على تسخين الماء.

بينما سلسلة صور الطاقة في مجفف الشعر أكثر صعوبة. حيث تصل الطاقة الكهربية التي تُشغل مجفف الشعر عن طريق سلك كهربي مصنوع من النحاس. تأتي الطاقة الكهربية من أحد أنواع محطات توليد الطاقة. ويمكن أن يتم توليد الطاقة الكهربية في هذه المحطة من خلال حرق الفحم أو الغاز الطبيعي. ولكن ما المصدر الأساسي لهذه الطاقة؟

لدينا بالفعل العديد من العلاقات. لقد قمنا بتتبع الطاقة وصولًا إلى محطة توليد الكهرباء. إذا كانت محطة التوليد تستخدم الفحم، وهو أحد صور الطاقة الكيميائية، إذًا فبالتأكيد يوجد علاقة مع الشمس. فقد تكوّن الفحم قبل ملايين السنين من بقايا الأشجار الميتة، في رأيك من أين حصلت الأشجار على الطاقة؟ لقد عرفت بنفسك من ضوء الشمس. ولذلك يمكننا الآن تقديم رسم توضيحي لسلسلة صور الطاقة في مجفف الشعر.

تابع سلسلة صور الطاقة



وكما تلاحظ لا تصل كل الطاقة التي دخلت لسلسلة صور الطاقة، إلى الجهاز أو تستخدم كما نريد. في كل حلقة من حلقات السلسلة، تتسرب بعض الطاقة على هيئة صور أخرى. ولا تزال الطاقة موجودة، لكنها تحولت إلى صورة أخرى من صور الطاقة لا يستخدمها الجهاز. تتسرب معظم الطاقة المفقودة في صورة حرارة.

نشاط 6

فكّر كعالم

الطاقة والأجهزة التي نستخدمها في حياتنا اليومية

في هذا البحث، ستستعين بما تعرفه عن صور الطاقة لوصف الطاقة المستخدمة والطاقة الناتجة في الأجهزة المتنوعة. قبل البدء في تدوين ملاحظاتك، راجع مع مجموعتك بعض الأمثلة عن الطاقة المستخدمة والطاقة الناتجة من الأنشطة السابقة. أثناء عملك، **ناقش** أفكارك **وسجل** ملاحظاتك. عندما تنتهي، **فكّر** فيما تعلمته وأجب عن الأسئلة.

أثناء البحث، سجل ملاحظاتك في الجدول التالي:

الجهاز	الوظيفة	صورة (أو صور) الطاقة المستخدمة	صورة (أو صور) الطاقة الناتجة
مصباح كهربي	الإضاءة	كهربية	ضوئية، حرارية

هل كل الطاقة المستخدمة في كل جهاز تستخدم في أداء وظيفته، أم أن بعض الطاقة يتم فقدها؟ دلل على إجاباتك بالأمثلة.

المهارات الحياتية استطيع استخدام المعلومات فى حل مشكلة.

نشاط 7

لاحظ كعالم

بقاء الطاقة

فكّر فيما تعرفه مسبقًا عن تحولات الطاقة. هل تظن أن الطاقة يمكن أن تفنى أو تنفذ؟ **اقرأ** النص لتتعلم عن **بقاء الطاقة**. ثم **أجب** عن الأسئلة التالية:

تعرف أن الطاقة يمكن أن تتغير، وأن هناك العديد من أنواع الطاقة تتحول باستمرار من صورة إلى أخرى. فكّر في هذا المثال: إذا كنت قد ركبت دراجة في أي وقت مضى، فأنت بذلك تعتبر جزءًا من سلسلة من الأحداث تتضمن تحولات الطاقة.

مصباح كهربي

عند تناول طعام الإفطار تمد الطاقة الكيميائية الموجودة في الطعام جسمك بالطاقة. حيث تتحول الطاقة الكيميائية إلى طاقة حركة ، عندما تدفع دواسات الدراجة بأرجلك، فذلك يتسبب في حركة الدراجة. تتحول طاقة حركة الدراجة إلى طاقة حرارية أثناء احتكاك الإطارات بسطح الأرض.

وهذا مثال آخر على نوع مختلف من تحول الطاقة. عند تشغيل مصباح كهربي، فأنت تبدأ عملية تحول الطاقة. تتحول الطاقة الكهربية التي تستخدم في تشغيل المصباح إلى ضوء وحرارة. تصبح الغرفة أكثر إضاءة مع وجود ضوء المصباح. إذا وضعت يدك بالقرب من بعض مصابيح الإضاءة، فيمكنك أن تشعر بحرارتها.

قد تتغير صور الطاقة من صورة إلى أخرى، لكنها لا تفنى أبدًا. الطاقة لا تفنى ولا تُستحدث من العدم. وهذا هو قانون بقاء الطاقة. وهذا يعني أن الطاقة الجديدة لا يمكن ببساطة أن تُستحدث من لا شيء، والطاقة القديمة لا تختفي، بل تتغير أنواع وصور الطاقة.

ما تعريفك لمصطلح بقاء الطاقة؟

ما صور الطاقة المختلفة المتضمنة عند تشغيل مصباح كهربي؟

المهارات الحياتية استطيع تحديد المشكلات.

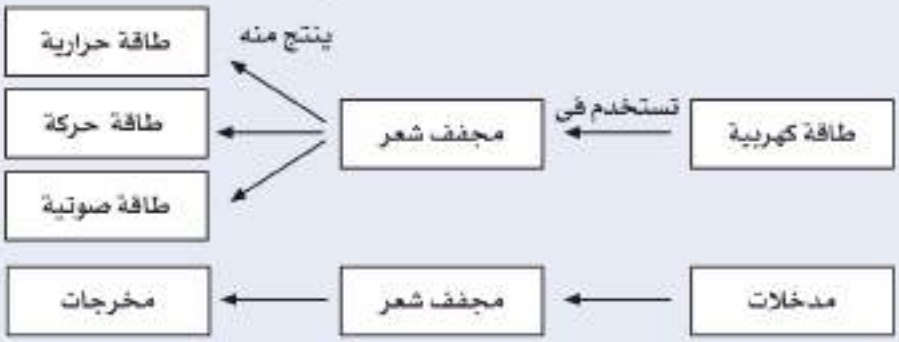
نشاط 8

حلّل كعالم

تتبع مسار الطاقة

لا أحد يكون سعيدًا عند انتهاء شحن هاتفه المحمول. لماذا يحدث هذا؟ إلى أين تذهب الطاقة؟ اقرأ النص ولاحظ الرسم التوضيحي لتعرف كيف تتحول الطاقة المستخدمة في تشغيل أي جهاز إلى صور أخرى من الطاقة، وأين تتدفق. ثم، أجب عن الأسئلة التالية:

الطاقة لا تفنى ولا تستحدث من العدم. ماذا يعني هذا بالنسبة لكيفية تشغيل الطاقة لأجهزتنا؟ فكل الطاقة التي تدخل أي جهاز يجب أن تخرج منه في النهاية، سواء في نفس الصورة أو في صورة أخرى. فلكل الأجهزة طاقة داخلة (مدخلات) إليها وأخرى تخرج منها (مخرجات).



وعندما نتتبع مسار الطاقة، فكل طاقة يجب أن يكون لها مكان تنتقل إليه. فربما يبدو الأمر وكأن "الجهاز" يفقد الطاقة. ولكن في الواقع، تحولت الطاقة إلى نوع آخر. وفي بعض الأحيان لا تساعد هذه الطاقة المحولة الجهاز على تأدية الوظيفة المصمم لها.

فكّر في مجفف الشعر مثلاً . الطاقة الداخلة إلى مجفف الشعر عبر السلك هي طاقة كهربية. أما داخل المجفف، فتتحول الطاقة إلى أنواع أخرى. تخرج هذه الطاقة من المجفف في صورة طاقة حرارية، وصوتية، وطاقة حركة (من حركة المروحة والهواء المتحرك). وهذه هي مخرجات الطاقة في مجفف الشعر. ضجيج مجفف الشعر يمكن أن يبدو كأنه "فقدان" للطاقة؛ لأن الطاقة الصوتية لا تساهم في وظيفة الجهاز: وهي تجفيف الشعر.

وفي بعض الأحيان، تدخل الطاقة الجهاز وتختزن داخله لفترة. مثل الهاتف المحمول. تدخل الطاقة الجهاز كطاقة كهربية، وتختزن داخل البطارية في صورة طاقة كيميائية. وعند تشغيل الجهاز أو استخدامه، يقوم الهاتف المحمول بتحويل بعض الطاقة المختزنة. حيث تتحول الطاقة الكيميائية داخل البطارية إلى صور أخرى من الطاقة. هل يمكنك أن تفكر في كيفية استخدام الهاتف للطاقة المختزنة داخل البطارية؟

ضع قائمة بالطرق المختلفة التي يستخدم بها الهاتف المحمول الطاقة المختزنة داخل بطارية الجهاز.

نشاط 9

فكّر كعالم

بناء سلسلة صور الطاقة

لقد رأيت حتى الآن بعض الأمثلة عن سلسلة صور الطاقة. في هذا البحث، ستقوم ببناء سلسلة صور طاقة خاصة بك. يجب أن يوضح نموذجك مسارات **انتقال الطاقة** من المدخلات إلى المخرجات. فكر في كل تحولات الطاقة الممكنة، وليس فقط التحولات التي تساعد الجهاز على تأدية وظائفه.

خطوات التجربة

استخدم صورًا توضيحية **لشرح** سلسلة صور الطاقة في جهاز مألوف. **اكتب على كل منها صورة الطاقة المستخدمة وهل تنتقل الطاقة** (في نفس الصورة) أو تتحول (إلى صورة أخرى).

فكّر في النشاط

كيف يمكن استخدام نماذج جديدة في تتبع سلاسل صور الطاقة؟

ما أوجه قصور هذه النماذج؟

المهارات الحياتية أستطيع تجربة أشياء جديدة.

نشاط 10

سجِّل أدِلَّة كعالم

الطاقة في السيارات اللعبة التي يتم التحكم فيها عن بُعد

التحكم عن بعد

الآن وقد تعلمت عن تحولات صور الطاقة، لاحظ مرة أخرى صورة سيارات التحكم عن بعد؟ لقد شاهدت هذا من قبل في "تساءل".

والآن، كيف تستطيع وصف الطاقة في السيارات اللعبة التي يتم التحكم فيها عن بُعد؟

ما الاختلاف بين تفسيرك الحالي وتفسيرك السابق؟

انظر إلى سؤال: "هل تستطيع الشرح؟". لقد قرأت هذا السؤال في بداية الدرس.

هل تستطيع الشرح؟

ما تحولات الطاقة اللازم حدوثها لضوء الشمس لكي تستطيع تشغيل الهاتف المحمول؟

والآن، استعن بأفكارك الجديدة لكتابة تفسير علمي للإجابة عن هذا السؤال. أولًا، **اكتب فرضك**. الفرض هو إجابة من جملة واحدة عن سؤال هل تستطيع الشرح. ويجب ألا تبدأ بنعم أو لا. فرضي:

المهارات الحياتية يمكنني مراجعة تقدمي نحو الهدف.

بعد ذلك، **سجّل** الدليل الذي يدعم فرضك، ثم **اشرح** تعليلك، بالإضافة إلى تفسيرك العلمي لتحولات الطاقة التي تحدث لضوء الشمس لتشغيل الهاتف المحمول

الدليل	تعليل يدعم الفرض	التفسير العلمي

المفهوم 2.3

عن الوقود

الأهداف

بعد الانتهاء من دراسة هذا المفهوم، أستطيع أن:

- أصف طرق تكوّن أنواع الوقود الحفري وتوقع خصائصها واستخداماتها.
- أصف تأثير استخدام الطاقة والوقود على البيئة.

المفردات الأساسية

- ترشيد الطاقة
- الوقود الحفري
- الوقود
- انتاج الطاقة
- مصادر الطاقة غير المتجددة
- التلوث
- مصادر الطاقة المتجددة

نشاط 1

هل تستطيع الشرح؟

لقد قمنا بدراسة مسارات الطاقة وتعلمنا أن أصل الطاقة يعود في الأساس إلى الشمس. والآن، لنفكر في أنواع **الوقود** كالبنزين والنفط والفحم.

ما مصدر الوقود الذي نستخدمه كل يوم؟

المهارات الحياتية أستطيع مشاركة الأفكار التي لم أتأكد منها بعد.

نشاط 2

تساءل كعالم

الوقود والرحلات على الطريق

هل سبق لك أن ذهبت في رحلة؟ تحتاج السيارات والشاحنات إلى الطاقة في التحرك. برأيك ما مصدر هذه الطاقة؟ **فكر** في رحلة قمت بها مع اسرتك مستخدمًا سيارة.

ما الوقود، وفيم يستخدم؟ هل يمكن من وجهة نظرك تصنيع سيارة تعمل بالطاقة الشمسية؟ وهل تعتقد أن فكرة تشغيل السيارات بأشعة الشمس أمر جيد ؟ من خلال هذا المفهوم ستتعرف أكثر على أنواع الوقود وبعض مصادر الطاقة الأخرى التى نستخدمها.

ما الأسئلة التى تود التحقق منها عن أنواع الوقود المختلفة ومصادرها وطرق استخدامها؟

المهارات الحياتية أستطيع تحديد صحة أحد المصادر.

نشاط 3

قيّم كعالم

ما الذي تعرفه عن الوقود؟

الوقود الذي نستخدمه

نستخدم الوقود يوميًا بطرق مختلفة. هل تحتاج عائلتك إلى الوقود في الطهي أو في تدفئة المنزل؟ لنفكر في أنواع الوقود المختلفة ومصادرها واستخدامها كمصدر للطاقة. اختر واحدة من صور الوقود تلك واستعد لمشاركة أفكارك.

البنزين

الغاز الطبيعي

الفحم

الخشب

ما الأنواع المختلفة للوقود؟

نشاط 4

حلّل كعالم

أنواع الوقود

هل سألت نفسك عن أنواع الوقود المختلفة التي نستخدمها؟ **اقرأ** النص مع زميلك عن أنواع الوقود المختلفة ومصادرها، ثم، **صنّف** المعلومات على مخطط الأفكار وأجب عن الأسئلة.

الوقود مادة تنتج طاقة حرارية عند حرقها، والخشب هو الوقود الأقدم ولا يزال يستخدم على نطاق واسع في جميع أنحاء العالم. كما أن هناك مجموعة واسعة من النباتات والمواد الأخرى التي تُستخدم باعتبارها نوعًا من أنواع الوقود. ولأنها ترجع في الأصل إلى كائنات حية، يطلق عليها وقود حيوي. فمثلًا، يعد الفحم المصنوع من الخشب من أنواع الوقود المهمة.

الطهي باستخدام الفحم

يمكن تحويل بعض النباتات إلى وقود سائل. فعلى سبيل المثال، يمكن استخدام العشب ، ورقائق الخشب، والذرة لصنع وقود سائل.

إذا تتبعنا مصدر هذه الأنواع من الوقود، فسنجد أن المصدر الأولي لها هو ضوء الشمس. تُستخدم هذه الأنواع من الوقود بشكل يومي حول العالم، ولكن الموجود منها يتجدد باستمرار مع نمو النباتات. لهذا السبب، يُطلق عليه الوقود **المتجدد**.

يتطلب الأمر ترشيد استهلاك هذا الوقود المتجدد. فمثلًا، يتطلب استخدام الخشب كمصدر للحصول على الوقود، قطع الأشجار. تنمو العديد من الأشجار بضعة سنتيمترات كل عام بينما يصل ارتفاع بعض الأشجار إلى الارتفاع الكامل في مدة تقترب من عمر الإنسان؛ ما يعني أن نمو هذه الأشجار قد يستغرق أكثر من عمر إنسان واحد حتى يكتمل نموها. وقد تؤدي عملية قطع الأشجار بشكل سريع إلى ما يسمى "بإزالة الغابات"، وهو الأمر الذي يخلّف وراءه آثارًا سلبية وخيمة على البيئة. كما أن الاعتماد على الخشب بشكل دائم يعني ضرورة ترشيد استهلاكه لأن معدل استهلاكه أسرع من معدل تكوينه.

المهارات الحياتية أستطيع تحديد المشكلات.

تابع: أنواع الوقود

قطار محمل بالفحم

الوقود الحفري هو الوقود الناتج عن تحلل بقايا النباتات والحيوانات التي عاشت على سطح الأرض منذ ملايين السنين دفنت سريعًا بعيدًا عن سطح الأرض. وبمرور الزمن، تراكمت هذه البقايا من نباتات وحيوانات تحت طبقات القشرة الأرضية. فمنذ حوالي 300 مليون عام، كانت أجزاء كبيرة من سطح الأرض مغطاة بالمستنقعات. وعندما ماتت الأشجار والنباتات الموجودة حول هذه المستنقعات، غطتها طبقات من الطين والرمال.

في النهاية، فإن بقايا النباتات الجافة غطّتها مئات الأمتار من الطين والصخور. وبفعل حرارة الأرض والضغط، تحولت هذه البقايا إلى فحم. يعود أصل تكوين الفحم إلى بقايا النباتات، بينما يعود أصل النفط والغاز الطبيعي إلى بقايا حيوانات بحرية قديمة دفنت سريعًا بعد موتها بعيدًا عن سطح الأرض. علمًا أن البنزين وقود مُشتق من النفط.

يستغرق تكون الوقود الحفري، مثل الفحم والنفط والغاز الطبيعي، ملايين السنين. وهذا يعني أن معدل استهلاكنا له يفوق معدل تكّونه. ولذلك، بمجرد استهلاكنا لهذا النوع من الوقود في أغراض الحياة المتعددة، فإنه يبدأ في النفاد، ولا يمكن تجديده بسهولة. ولهذا السبب، يعد الوقود الحفري من **مصادر الطاقة غير المتجددة**.

	الوقود الحيوي	الوقود الحفري
التعريف		
الأمثلة		
مصادر طاقة متجدد أم غير متجدد		

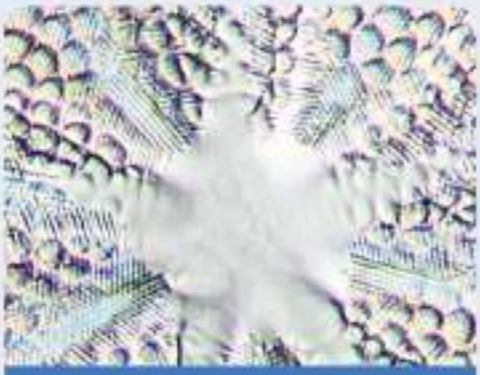
نشاط 5

حلّل كعالم

النفط والماء

يعد النفط والماء من الموارد التي يمكن أن يستخدمها الإنسان **في انتاج الطاقة**. غير أنهما مصدران مختلفان. **اقرأ** النص، ثم **أجب** عن الأسئلة التالية:

يُستخرج النفط من أعماق الأرض، ويعتقد العلماء أن النفط يتكون نتيجة تحلل الكائنات البحرية الميتة. فعند استقرار بقايا هذه الكائنات البحرية الميتة في قاع المحيط، تغطى سريعًا بطبقات من الرواسب والصخور.


كائنات بحرية

وتضغط كل هذه الطبقات عليها ؛ مما ينتج عنه ضغطا هائلاً وحرارة. تحولت هذه البقايا بفعل الضغط والحرارة مع مرور الزمن إلى نفط، و يعد النفط من المصادر غير المتجددة.

المصدر غير المتجدد هو مادة طبيعية تستهلك بمعدل أسرع من إمكانية تجددها. نستهلك النفط بمقدار أكبر وأسرع من تكوّن مقدار جديد منه؛ ولذلك لا بد أن نرشّد استهلاكنا من النفط كي لا ينفد. أما الماء، بعكس النفط، فهو من **المصادر المتجددة**. المصادر المتجددة هي مادة طبيعية يمكن تجددها بعد وقت قصير من استخدامها. ورغم أن الماء من المصادر المتجددة، فلا يزال علينا التعامل معه بحرص. لا ينبغي إهدار أو تلويث الماء؛ لأننا إذا فعلنا ذلك، فقد لا نستطيع تعويضه بسرعة وبالمقدار الذي نحتاجه.

حفار نفط بحري

توجد أوجه اختلاف بين النفط والماء، ومع ذلك، علينا ترشيد استهلاك كل منهما.

الماء الجاري

ما الطرق التي قد تساعدنا في الحفاظ على هذه المصادر؟

لماذا يُعد الماء من المصادر المتجددة؟

نشاط 6

قيّم كعالم

تكوين الوقود الحفري

دعونا نرى كيف يتكوّن الوقود الحفري. وفيما يلي الخطوات الخاصة بتكوين الوقود الحفري.

رتب الخطوات التالية:

تتحول بقايا الكائنات الحية لتصبح فحمًا، أو نفطًا، أو غازًا طبيعيًا.

تُدفن البقايا تحت الرواسب.

تموت الكائنات الحية التي عاشت منذ ملايين السنين.

الحرارة والضغط العالي يؤثران في البقايا

المهارات الحياتية يمكنني التفكير في حل يمكن تطبيقه.

فيمَ يُستخدم الوقود الحفري؟

نشاط 7

فكّر كعالم

الحياة بدون كهرباء

يتم توليد الكهرباء في العديد من المناطق عن طريق الغاز والنفط، وهما من مصادر الطاقة غير المتجددة. وقد بدأ الاهتمام باستخدام المصادر المتجددة، مثل الطاقة الكهرومائية والرياح، لكن لا تزال مصادر الطاقة هذه جديدة. بغض النظر عن مصدر الطاقة، من المهم جدًا أن يعي كل شخص كمية الكهرباء المستهلكة ويسعى للبحث عن طرق **لترشيد الطاقة**. في هذا النشاط، ستوثق تجربتك في قضاء بعض الوقت دون استخدام كهرباء.

خطوات التجربة

خصص ساعتين على الأقل لا تستخدم فيهما الكهرباء. اكتب عن تجربتك.

فكّر في النشاط

كم من الوقت استطعت البقاء دون استخدام الكهرباء؟

ما الأجهزة التي كنت تستخدمها عادة في هذا الوقت؟ ماذا فعلت بدلًا من ذلك؟

بم شعرت أثناء وبعد هذه التجربة؟ هل كنت تتعامل على أن الكهرباء مضمونة الوجود؟

ما الذي يمكنك فعله في المنزل للحفاظ على الوقود وتقليل إهدار الكهرباء؟

نشاط 8

حلّل كعالم

استخدام الوقود الحفري في توليد الكهرباء

تعلم أن البنزين يُستخدم لتزويد السيارات بالطاقة لتتحرك. لكن ماذا عن الكهرباء التي تستخدمها لتزويد المنزل بالطاقة اللازمة لإضاءته؟ ما مصدر هذه الكهرباء؟ ما دور الوقود الحفري في توليد الكهرباء؟ اقرأ النص التالي:

تُولد الكهرباء في محطات الطاقة. ففي بداية العملية، يحترق الوقود فينتج عن ذلك طاقة حرارية من أنواع الوقود الشائعة النفط، والفحم، والغاز الطبيعي. تُستخدم هذه الطاقة الحرارية لتسخين الماء لتكوين البخار. ويتم توجيه البخار داخل أنابيب لاستخدامه في تحريك أجهزة تسمى التوربينات. تُستخدم طاقة الحركة للتوربينات في تشغيل المُولد. ويحول المولد طاقة الحركة إلى طاقة كهربية. تنتقل الطاقة الكهربية عبر الأسلاك إلى المنازل والشركات، لاحظ النموذج البسيط الذى يوضح آلية عمل محطات الطاقة.

محطة توليد الطاقة بالفحم

هذا ما يحدث بالضبط عندما تضغط على مفتاح الإضاءة، فإن الكهرباء التي تستهلكها لإضاءة المصباح تأتي من حرق النفط أو الفحم أو الغاز الطبيعي للحصول على البخار الذى يدير التوربينات لتوليد الطاقة.

لاحظ النموذج البسيط الذى يوضح آلية عمل محطة الطاقة

نموذج لمحطة الطاقة

نشاط 9

لاحظ كعالم

المشكلات البيئية في المدن الكبيرة

يمكن أن يؤثر استخدام الوقود الحفري سلبًا في البيئة. **اقرأ** النص، **وابحث** عن أسباب تلوث الهواء في المدن الكبيرة.

تسببت تلبية احتياجات السكان والأنشطة الصناعية والزراعية المتزايدة في ظهور مشكلات التلوث حول العالم. فحرق الوقود للحصول على الطاقة مثلًا، قد يؤدي إلى تلوث الهواء، كما تختلط المبيدات الحشرية المستخدمة في المزارع بمياه الجداول عند سقوط الأمطار. وتتسبب المواد الكيميائية المستخدمة في المصانع في تلوث الهواء ومصادر المياه القريبة من المصانع والتربة.

تلوث الهواء

يظهر **التلوث** بشكل كبير في المدن الكبيرة ومن أمثلته الضباب الدخاني. ويتم التصدي للمخاوف البيئية في المدن الكبيرة على مستوى العالم، حيث تتسبب عوادم السيارات في تهيج العيون والرئة على نطاق واسع. وجد الباحثون أن الضباب الدخاني يحتوي على الجسيمات الصغيرة التي نتنفسها؛ ولأن هذه الجسيمات الملوثة صغيرة جدًا فيمكن أن تسبب تهيج الرئتين أو تسبب تلفًا في الجهاز التنفسي. وتبذل جهود لوضع قوانين تمنع ارتفاع نسب الضباب الدخاني في المدن الكبيرة غير أنها تحتاج مزيدًا من الجهد.

تحدث إلى زميلك وناقش معه مصادر تلوث الهواء في المدن الكبرى. ما التأثير المحتمل لتلوث الهواء على الجهاز التنفسي؟

نشاط 10

حلّل كعالم

التلوث وحرق الوقود الحفري

ما الذي يحدث عند حرق الوقود الحفري لإنتاج الطاقة؟ اقرأ النص، وأثناء القراءة،

اكمل مخطط الأفكار في نهاية الفقرة لتوضيح تأثير حرق الوقود الحفري على البيئة.

زادت الحاجة إلى الطاقة منذ عام 1800 أكثر من أي وقت مضى، حيث احتاج الناس إلى الطاقة من أجل تشغيل المصانع والسيارات والقطارات والسفن.

ومنذ ذلك الحين، استمر الطلب على الطاقة في التزايد، وزادت الحاجة للطاقة لتزويد المنازل والمدارس والشركات والمصانع بالكهرباء. وقد تمثلت المشكلة الأساسية في إيجاد طريقة للحصول على كل هذه الطاقة.

انبعاثات محطات توليد الطاقة.

وكان الحل في حرق الوقود الحفري. ويشمل الوقود الحفري الفحم، والنفط، والغاز الطبيعي للحصول على الطاقة.

ورغم ذلك، فإن حرق الوقود لا ينتج عنه توليد الكهرباء فقط؛ ولكنه يسبب أيضاً التلوث. فعلى سبيل المثال، ينتج عن حرق الفحم والنفط غاز ثاني أكسيد الكربون.الذى يمكن أن يكون مع الماء الموجود في الهواء أمطارًا حمضية. وتتسبب الأمطار الحمضية في موت الأشجار، ويمكنها تغيير الطبيعة الكيميائية للبحيرات ما يتسبب في قتل الأسماك، وأيضًا تغيير الطبيعة الكيميائية للتربة. قد تذيب الأمطار الحمضية بعض الصخور، بما في ذلك الصخور المستخدمة في البناء.

يمكن أن يتسبب غاز ثاني أكسيد الكربون الناتج عن حرق الوقود الحفري في مشكلة أخرى، حيث يمكن أن يتجمع في الهواء مكونًا طبقة في الغلاف الجوي تحبس الحرارة في الأرض. مما يؤدى إلى ارتفاع درجة حرارة الأرض ببطء. يُطلق على هذه الظاهرة الاحتباس الحراري.

في الوقت الحالي، الحل الوحيد لوقف الأمطار الحمضية والاحتباس الحراري هو ترشيد استهلاك الطاقة. فكلما رشّدْنا استهلاكنا من الطاقة، قل مقدار الوقود الحفري الذي نحرقه لانتاج الطاقة و قل غاز ثاني أكسيد الكربون والملوثات الأخرى التي نطلقها في الهواء الذي نتنفسه.

ترشيد استهلاك الطاقة لا يُقلل من التلوث فحسب، بل يحافظ أيضًا على مخزون الوقود الحفري غير المتجدد . يساعد الحفاظ على الوقود الحفري على بقائه لمدة أطول. كما يحافظ على كوكب الأرض من التلوث.

فكر فى تأثير حرق الوقود الحفرى على البيئية

السبب	النتيجة
حرق الوقود الحفرى (فحم - نفط - غاز طبيعى) يؤدى إلى ارتفاع نسبة غاز ثانى أكسد الكربون فى الهواء	أدت إلى تكون الأمطار الحمضية وتغير الطبيعة الكيميائية للبحيرات

ما أهمية ترشيد استهلاك الوقود الحفري؟

نشاط 11

حلّل كعالم

الحفاظ على الوقود الحفري

اقرأ الفقرة التالية ثم ضع خطًا تحت الفكرة الأساسية للفقرة وظلل طرق الحفاظ على الوقود الحفري.

وسائل المواصلات العامة

تعتبر الكميات المتاحة من الوقود الحفري على كوكب الأرض محدودة. وسينفد الوقود الحفري من كوكبنا. وأفضل طريقة للحفاظ على هذه الموارد الطبيعية هي ترشيد استهلاكها في تلبية احتياجاتنا. وهناك العديد من الطرق للحفاظ على الوقود الحفري. بعض الأفكار تتمثل في المشي أو ركوب الدراجات بدلًا من قيادة السيارات، وكذلك إطفاء المصابيح في حال عدم التواجد في الغرفة.

كما توجد مشكلة أخرى تتعلق بتأثير استخدام الوقود الحفري على كوكبنا. يطلق حرق الوقود الحفري لتوليد الكهرباء وإمداد المركبات بالطاقة بعض الغازات في الهواء. تتسبب هذه الغازات في تلوث الهواء، وكذلك بحبس الحرارة داخل الغلاف الجوي. ربما تكون قد سمعت مصطلحَي الاحتباس الحراري أو التغير المناخي. ويعتبر حرق الوقود الحفري أحد أهم أسباب هذه المشكلة.

يساعد استبدال الوقود الحفري بمصادر الطاقة المتجددة في الحفاظ على الوقود الحفري. الطاقة الشمسية والمياه والرياح مصادر متجددة للطاقة. استخدام الطاقة المتجددة يعني أن مصادر الطاقة لدينا لن تنفذ كما أننا لن نتسبب في ارتفاع درجة حرارة كوكبنا، لكن العائق الرئيسي هو أن إنتاج الطاقة باستخدام مصادر الطاقة المتجددة مكلف أكثر من استخدام الوقود الحفري.

تحدّث إلى زميلك: ما عيوب استخدام الوقود الحفري في إنتاج الطاقة؟ في رأيك، كيف يستفيد الناس من ترشيد الطاقة؟

نشاط 12

قيّم كعالم

استخدامات الوقود

لقد عرفت الكثير عن مختلف أنواع الوقود التي نستخدمها في حياتنا اليومية. وتُصنف أنواع الوقود إلى متجددة وغير متجددة. ستجد في بنك الكلمات قائمة ببعض أنواع الوقود المعروفة. **اكتب** كل نوع وقود أسفل الفئة الصحيحة.

وعندما تنتهي، سيعطيك المعلم قائمة ببعض أنواع الوقود الأخرى. على الرغم من أن بعض أنواع الوقود قد تبدو غير مألوفة، عليكم محاولة تصنيفها بالاستعانة بما تعرفونه مسبقًا.

الفحم	البنزين	الغاز الطبيعي	النفط
الطاقة الشمسية	طاقة الرياح	الخشب	

متجددة	غير متجددة

نشاط 13

سجِّل أدلّة كعالم

الوقود والرحلات على الطريق

سيارة على الطريق

الآن وبعد أن تعلمت كيفية استخدام مختلف أنواع الوقود، **شاهد** مجددًا صورة "الوقود والرحلات على الطريق". عند الضرورة، يمكنك العودة إلى قراءة النص في "تساءل". ثم، **اكتب** إجاباتك عن الأسئلة التالية، مستعينًا بما تعلمته في هذا المفهوم.

والآن، كيف يمكنك أن تصف وسائل النقل والوقود؟

ما الاختلاف بين تفسيرك الحالي وتفسيرك السابق؟

يقوم العلماء بطرح أسئلة وجمع معلومات من مصادر متعددة، بعد ذلك يشاركون ما توصلوا إليه من معرفة. **انظر** إلى سؤال: "هل تستطيع الشرح؟". لقد قرأت هذا السؤال في بداية الجزء الخاص بـ "تساءل". **فكّر** كيف ستجيب عن هذا السؤال الآن.

هل تستطيع الشرح؟

ما مصدر الوقود الذي نستخدمه كل يوم؟

والآن، استعن بأفكارك الجديدة عن مصدر الوقود لكتابة تفسير علمي للإجابة عن هذا السؤال. أولاً، **اكتب** فرضك. الفرض هو إجابة من جملة واحدة عن سؤال: هل تستطيع الشرح؟ ويجب ألا تبدأ بنعم أو لا.

فرضي:

بعد ذلك، **قم بتسجيل** الدليل الذي يدعم فرضك. ثم **اشرح** تعليلك.

الدليل	تعليل يدعم الفرض

والآن، اكتب تفسيرك العلمي.

تكوّن الوقود الحفري عن طريق .

المفهوم
3.3

مصادر الطاقة المتجددة

الأهداف

بعد الانتهاء من دراسة هذا المفهوم، أستطيع أن:

- أطبق أفكار علمية لتصميم أجهزة تحوّل الطاقة من صورة إلى أخرى واختبارها وتحسينها.
- أشرح استخدام مصادر الطاقة المتجددة في توليد الكهرباء.
- أطور النماذج بناءً على الملاحظات والأدلة بأن الطاقة تنتقل من مكان إلى آخر.

المفردات الأساسية

- الحرارة
- الضوء
- الإشعاع
- الطاقة الشمسية
- التوربين
- الطواحين المائية
- طواحين الهواء

نشاط 1

هل تستطيع الشرح؟

تستخدم ألواح الطاقة الشمسية لإنارة مصابيح الشوارع في طرق المدينة.

ما طرق توليد الكهرباء باستخدام مصادر الطاقة المتجددة؟

المهارات الحياتية استطيع مشاركة الأفكار التي لم أتأكد منها بعد.

نشاط 2

تساءل كعالم

الطواحين الهوائية والمائية

يستخدم الناس الآلات لإنجاز المهام بشكل أسهل، لكن لم تكن هناك دائمًا كهرباء لتشغيل هذه الآلات. برأيك، كيف كانت الآلات تعمل قبل وجود الكهرباء؟ **اقرأ** النص **ولاحظ** الصور.

تخيل أنك وُلدت منذ ٤٠٠ عام، حين كانت الحياة قاسية. احتاج الناس إلى الآلات لتسهيل حياتهم. إحدى الوظائف الأكثر شيوعًا **للطواحين الهوائية والمائية** هي طحن الحبوب لصنع الدقيق، وهذا ما يحدث عادةً في مطاحن الدقيق.

تعتمد بعض الطواحين على الهواء، والبعض الآخر يعتمد على الماء. هل يمكنك التفكير في بعض المميزات لتلك الطواحين البدائية؟ وما عيوبها؟

تختلف **التوربينات** الهوائية والمائية الحالية عن الطواحين الهوائية والمائية التي صُنعت منذ مئات السنين، ولكن تتشابه معها في بعض الخصائص. في رأيك، ما أوجه الاختلاف؟

طاحونة مائية

التوربينات الهوائية المعاصرة

الطاقة الناتجة عن دوران الطواحين الهوائية والمائية

اكتب أسئلة بعد ملاحظة صور الطواحين الهوائية والمائية.

المهارات الحياتية استطيع طرح أسئلة في مواقف جديدة.

نشاط 3

حلّل كعالم

استخدام الطاقة الشمسية

هل فكرت في أهمية الشمس في حياتنا؟ لقد تعلمت أن أغلب النباتات والحيوانات تحتاج إلى الشمس لتبقى على قيد الحياة. والآن لنفكر في كيفية وصول طاقة الشمس إلينا على الأرض، وكيف نستخدمها في حياتنا اليومية. **اقرأ** النص، وأثناء القراءة، **ضع خطًا** تحت الدليل في النص على أن الطاقة تتحول من صورة إلى أخرى. وبعد ذلك، **ارسم** رسمًا توضيحيًا لطاقة الشمس وكيفية تغيرها.

يمكنك رؤية أشعة الشمس والشعور بها، حتى في الليل عندما لا يمكن رؤية الشمس في السماء، فإنك لا تزال تشعر بدفء طاقة الشمس التي يمتصها الغلاف الجوي، كما تمتص التربة والمياه الموجودة على سطح الأرض طاقة الشمس؛ مما يؤدي إلى ارتفاع درجة حرارتها. يُطلق على أشعة الشمس الطاقة الإشعاعية، أو **الإشعاع**.

يُطلق على الطاقة الصادرة من الشمس **الطاقة الشمسية**. يمكننا استخدام الطاقة الشمسية مباشرةً في صورة مصدر للطاقة الحرارية. تسمح الصوب الزراعية بدخول **الضوء** والطاقة الإشعاعية الواردة من الشمس، ثم تتحول هذه الطاقة إلى **حرارة** تدفئ الجزء الداخلي للصوبة الزراعية؛ مما يساعد المزارعين على زراعة المحاصيل التي لا تنمو إلا في المناخ الدافئ. يمكن بناء المنازل أيضًا بطريقة تسمح لطاقة الشمس بتدفئتها، ويتم ذلك عادةً من خلال وضع نوافذ زجاجية كبيرة على الحائط الذي يواجه الشمس لأطول فترة من النهار.

يمكن استخدام الطاقة الشمسية في الطهي، حيث تساعد المرايا المجمعة (المقعرة) على تجميع وتركيز أشعة الشمس لتسخين الأواني المعدنية وطهي الطعام بداخلها.

كما يمكن استخدام الطاقة الشمسية في تسخين المياه لاستعمالات أخرى. يمكن وضع الألواح المصنوعة من أنابيب سوداء على سطح المنزل، وتسخن المياه عند مرورها بهذه الأنابيب. يمكن تخزينها في خزّان ماء ساخن للاستخدام اللاحق.

تسخين المياه باستخدام أشعة الشمس

ارسم مخططًا بيانيًا يبين كيف تتحول الطاقة الشمسية في أحد الأمثلة المطروحة. تذكر أن تضع مسميات على مخططك البياني.

نشاط 4

لاحظ كعالم

الطاقة الشمسية

هل سبق ورأيت ألواحًا شمسية في بيتك المحيطة؟ قد تكون في بعض الأحيان ألواح صغيرة للغاية وتمد الطاقة لمصباح واحد فقط. وفي أحيان أخرى، تكون كبيرة جدًا أو في مجموعات يمكنها إمداد مبانٍ أو مدنًا بأكملها بالطاقة. كيف يمكن للمزارع أن يستخدم الألواح الشمسية؟ لاحظ الصور. **اقرأ** النص، ثم أجب عن الأسئلة التالية:

تُستخدم معظم الألواح الشمسية لتوليد الكهرباء. تتكون الألواح الشمسية التي تُولد الكهرباء من الكثير من الخلايا الشمسية الصغيرة. تلتقط هذه الخلايا الطاقة الإشعاعية للشمس (أشعة الشمس) وتحولها مباشرة إلى كهرباء.

الألواح الشمسية

يمكن استخدام الكهرباء المتولدة فورا، في عدة استخدامات منها إنارة الشوارع مثلاً، أو يمكن تخزينها في بطاريات. تعمل الآلات الحاسبة التي تعمل بالطاقة الشمسية على بطاريات مزودة بخلايا شمسية صغيرة. يمكن للمنازل والمباني استخدام الكهرباء الناتجة من الألواح الشمسية الموجودة على أسطح المباني.

مصابيح تعمل بالطاقة الشمسية

في بعض القرى، تُستخدم الطاقة الشمسية لتشغيل معدات الري.

إذا كانت الطاقة الشمسية هي مدخلات نظام الألواح الشمسية، فما مخرجات ذلك النظام؟

في أي صورة تدخل الطاقة إلى الألواح الشمسية؟ وإلى أي صورة تتحول؟

المهارات الحياتية استطيع تحديد المشكلات.

كيف يمكن الاستفادة من الرياح لتوليد طاقة مفيدة؟

نشاط 5

لاحظ كعالم

الاستفادة من الرياح

في رأيك، كيف يمكننا استخدام الرياح كمصدر طاقة؟ **اقرأ** النص، **وابحث** عن كيفية تحول طاقة الحركة للرياح إلى كهرباء، باستخدام توربينات الرياح. ثم **اكمل** النشاط التالي:

عندما تُدفئ الشمس الكرة الأرضية، فإنها تُدفئ الهواء أيضًا. مناطق مختلفة من العالم يصلها كميات مختلفة من الطاقة الشمسية تتسبب في حركة الهواء وهبوب الرياح. يمكننا استخدام الطاقة الناتجة عن هذه الرياح في تدوير أذرع الطواحين الهوائية. ويمكن استخدام طاقة الحركة في توليد الطاقة الكهربية. تُنقل الكهرباء الناتجة عن التوربينات الهوائية عن طريق أسلاك ضخمة إلى الأماكن التي تحتاجها.

طواحين الهواء

ارسم سلسلة صور الطاقة توضح مدخلات ومخرجات أحد التوربينات في محطة رياح.

تحدث إلى زميلك، عن المواقع المناسبة في رأيك لتوربينات الرياح.

كيف يمكن استخدام طاقة المياه لتوليد الكهرباء؟

نشاط 6

حلّل كعالم

الماء المتساقط

هل تعلم أنه يمكن أيضًا استخدام المياه لتوليد الكهرباء؟ **اقرأ** النص التالي. أثناء القراءة، **سجل** أوجه التشابه والاختلاف بين استخدام الماء واستخدام الرياح لتوليد الكهرباء في نهاية النشاط.

تجري الأنهار على المنحدرات من أعلى إلى أسفل، وأثناء هذه العملية، تتحول طاقة وضع الجاذبية لمياه الأنهار إلى طاقة حركة. يمكننا أيضًا التحكم في تدفق المياه لتوليد كهرباء. يعوق السد تدفق المياه لتتزايد طاقة وضعها. وعند تحرير المياه، تتدفق عبر التوربينات في السد. يساعد الماء المتساقط التوربينات على الدوران. تُولد التوربينات والمولدات الموجودة في السد الكهرباء، ويمكن إرسال هذه الكهرباء عبر أسلاك طويلة إلى المدن في الأماكن التي تحتاجها، ويُطلق على هذا النوع من الكهرباء اسم الطاقة الكهرومائية.

سد توليد الطاقة الكهرومائية

قارن بين استخدامات الماء والرياح في توليد الكهرباء.

نشاط 7

ابحث كعالم

البحث العملي: تصميم نموذج مولد توربين

برأيك، ما مدى التشابه بين توربينات الرياح وتوربينات المياه؟ في هذا البحث، سوف تستخدم مروحة ورقية لتصميم نموذج التوربينات الدوارة في سد توليد الطاقة الكهرومائية. استعن بما تعرفه عن توربينات الرياح للتفكير في كيفية عمل نظام المياه على الاستفادة من الطاقة المتدفقة من حركة الماء.

ما المواد التي ستحتاج إليها؟ (لكل مجموعة)

- إناء كبير، سعة ٤ لتر على الأقل
- كوب بلاستيكي، سعة ٢٥٠ مل
- مياه
- مروحة ورقية
- دورق سعة ٤ لتر

المختبر العملي

خطوات التجربة

1. استخدم المواد لتصميم مولد توربيني.
2. عند نفاد المياه، استخدم الكوب بطريقة تجعل الماء مصدرًا متجددًا داخل النظام.

فكّر في النشاط

اشرح وظيفة المروحة الورقية كنموذج لمحطة الطاقة الكهرومائية. ارسم مخططًا بيانيًا لنموذج مع وضع البيانات عليه.

صف كيف غيرت من نموذجك بحيث يعمل بالطاقة المتجددة.

إلى أي درجة كان الحل الذي طرحته لتوفير مصدر متجدد يحاكي (يقلد) ما يحدث على الأرض؟ (تلميح: ضع في اعتبارك دورة الماء).

ما مصادر الطاقة البديلة التي تعد في الأساس من صور الطاقة الميكانيكية؟

كيف يمكن استخدام الطاقة الميكانيكية لتوليد الكهرباء؟

نشاط 8
سجِّل أدلّة كعالم

الطواحين الهوائية والمائية

الآن وبعد أن تعلمت عن مصادر الطاقة المتجددة، **لاحظ** الصور التي رأيتها في جزء "تساءل" مرة أخرى.

طاحونة مائية

طاحونة هوائية

كيف يمكنك وصف الطواحين الهوائية والمائية الآن؟

ما الاختلاف بين تفسيرك الحالي وتفسيرك السابق؟

هل تستطيع الشرح؟
ما طرق توليد الكهرباء باستخدام مصادر الطاقة المتجددة؟

المهارات الحياتية **يمكنني مراجعة تقدمي نحو الهدف.**

انظر إلى سؤال: "هل تستطيع الشرح؟". لقد قرأت هذا السؤال في بداية الدرس.

والآن، استعن بأفكارك الجديدة لكتابة تفسير علمي للإجابة عن هذا السؤال. أولاً، **اكتب** فرضك. الفرض هو إجابة من جملة واحدة عن سؤال "هل تستطيع الشرح." ويجب ألا تبدأ بنعم أو لا.

فرضي:

قم بعد ذلك بتسجيل الدليل الذي يدعم فرضك، ثم **اشرح** تعليلك.

الدليل	تعليل يدعم الفرض

lovely day 12 / Shutterstock.com

والآن، اكتب تفسيرك العلمي.

حل المشكلات كعالم

مشروع الوحدة: تأثير بناء السدود

خلال دراستك لهذه الوحدة "الطاقة والوقود"، تعلمت عن كيفية استخدام الإنسان للموارد الطبيعية من أجل الحصول على الطاقة. أنت تعلم أن هناك مزايا وعيوبًا لاستخدام مصادر الطاقة المتجددة وغير المتجددة.

الصورة المعروضة هي صورة سد. ربما تكون قد رأيت سدودًا في مصر من قبل. مثل السد العالي، الذي يعتبر من أكبر المشاريع المائية في مصر في العصر الحديث، والذي كان له أثر كبير على حياة المصريين في كافة المجالات الزراعية والاقتصادية والصناعية. في هذا المشروع، ستتعرّف خطط بناء أحد السدود وتستنتج تأثيراته المختلفة مثل السد الذي أقيم على نهر زامبيزي في زيمبابوي، في مضيق نهر باتوكا، وبعد ذلك، ستحلل الآثار المترتبة على بناء السدود بغرض توليد الطاقة الكهرومائية. سيُطلب منك التفكير في النتائج السلبية والإيجابية على المجتمعات، والأنظمة البيئية، ومظاهر السطح.

اقرأ النص وأكمل الأنشطة التالية.

السد العالي بأسوان في مصر

المهارات الحياتية يمكنني التفكير في حل يمكن تطبيقه.

تأثير بناء السدود

سد كاريبا

يقع سد كاريبا على المنطقة الحدودية بين زامبيا وزيمبابوي، في الجزء الجنوبي من إفريقيا. يحجز هذا السد أكبر خزان للماء في العالم وقد واجه تحديات مختلفة منذ الخمسينيات من القرن الماضي عندما تم بناؤه. النهر الذي بني عليه السد يوجد عليه أيضاً واحدًا من أكبر الشلالات في العالم، يسمى شلالات فيكتوريا. شلالات فيكتوريا هي شلالات قوية للغاية وتوفر موطنًا فريدًا للعديد من الكائنات الحية.

تُصمم السدود عادة للاستفادة من الطاقة الحركية الناتجة من حركة الماء الجاري واستخدام هذه الطاقة في تدوير التوربينات لتوليد الكهرباء. وبالنسبة لسد كاريبا فقد تم إنشائه للتحكم في سريان الماء في شلالات فيكتوريا واستخدامها في توليد الطاقة الكهربية التي تستفيد منها المنازل والشركات وغير ذلك. ومع ذلك، تؤثر السدود أيضًا في البيئة المحيطة بها. كيف تساهم السدود في تغير مظاهر السطح؟ ما تأثير بناء السدود على الإنسان والحياة البرية التي تعتمد على النهر؟

لنتعرف على تأثير بناء السدود. مضيق باتوكا هو الموقع المقترح لبناء السد ومحطة توليد الطاقة الكهرومائية. مضيق باتوكا عبارة عن وادٍ عميق وضيق يبدأ من أسفل شلالات فيكتوريا مباشرة ويأتي إليه السياح لركوب أمواج شلالات نهر زامبيزي والاستمتاع بالمناظر الطبيعية. كما يُعد هذا المضيق واحدًا من مواقع التراث العالمي نظرًا لجماله، بالإضافة إلى أنه موطن لمجموعة متنوعة من الحيوانات المهددة بالانقراض، كما تشهد جدرانه تاريخ مليوني عامًا من الجيولوجيا. يشير كل ما سبق إلى أن هذا المكان لا يجب تدميره.

فلماذا يدعم البعض بناء سد من شأنه أن يغمر هذه المنطقة؟ مؤيدو هذا الرأي يرون أن أكثر من نصف سكان زيمبابوي لا يحصلون على الكهرباء، حتى أولئك الذين يحصلون على طاقة كهربائية يواجهون أحيانًا انقطاعات قد تستمر لعدة أيام. فضلًا على أنها غالية الثمن فلا يقدر على دفع فواتير الكهرباء سوى عدد قليل من الناس حيث إن إمداد الطاقة محدود؛ لذا يقول مؤيدو بناء السد إن الطاقة الكهرومائية هي الحل لهذه المشكلات.

في هذا المشروع، ستكتشف التأثيرات الإيجابية والسلبية لبناء السد.

سيُطلب منك النظر في كل من المميزات والعيوب، بالإضافة إلى إجراء بحثًا للتوصل إلى حلول للمشكلات المتعلقة بمحطات توليد الطاقة الكهرومائية.

سلبي أم إيجابي؟

فكر في الآثار المحتملة لبناء سد على مضيق نهر باتوكا. أي من التأثيرات التالية لبناء السد إيجابية وأيها سلبية؟ **أكمل** مخطط الأفكار بالآثار المدرجة.

- تغيير مسارات هجرة الأسماك
- إغراق موطن لفصائل كائنات حية مهددة بالانقراض
- توليد طاقة كهرومائية
- التحكم في مستوى مجرى النهر
- توفير إمداد مياه ثابت

انتقال الطاقة في سد مضيق نهر باتوكا

صمم نموذج طاقة يعرض تحوّلات الطاقة من الماء إلى الطاقة الكهربية.

المزايا والعيوب

في القسمين التاليين، سيُطلب منك إجراء بحث عن بناء السدود. **حدد** أهم المميزات لبناء سد لتوليد الطاقة الكهرومائية في رأيك. وبعد ذلك، **فكر** في المعوقات الرئيسة. تأكد من إدراج جميع المصادر التي استعنت بها للبحث في إجاباتك في قائمة.

أهم المميزات

اختر أهم المميزات لبناء سد لتوليد الطاقة الكهرومائية وابحث عنها، ثم اشرح سبب اختيارك هذه الفائدة كأفضل فائدة للمجتمعات والأنظمة البيئية ومظاهر السطح المحيطة بالسد.

العيوب والحلول

اختر إحدى المشكلات الرئيسة المرتبطة ببناء سد لتوليد الطاقة الكهرومائية. والآن، ابحث عن الحلول الممكنة لهذه المشكلة. اكتب وصفًا عن سبب أهمية طرح هذه المشكلة، وبعدها اعرض الحل.

المشروع بيني التخصصات:
الجانب المشرق

في المشروع بيني التخصصات هذا، ستستخدم مهاراتك في العلوم والرياضيات في حل مشكلة من العالم الحقيقي. أولاً، ستقرأ قصة عن مجموعة من الشخصيات الخيالية تُسمى باحثي حلول STEM، ثم ستقوم بدراسة المعلومات الأساسية بالإضافة إلى تصميم اختبار وإيجاد حل للتحدي الشامل. ستتعرف خطوات عملية التصميم الهندسي الموضحة في المخطط. كما ستقوم ببعض الأعمال الإضافية التي تتعلق بهذا التحدي في فصل الرياضيات.

خلال مشروع **الجانب المشرق**، ستتعرف تأثير إزالة الغابات وكيفية استخدام الإنسان للطاقة الشمسية كمصدر نظيف ومتجدد. في القصة، ستقرأ عن المشكلة التي تواجه باحثي حلول STEM أثناء محاولتهم جمع الحطب واستخدامه كوقود في طهي الطعام. كما ستتعلم المزيد عن الطاقة الشمسية، وتصمم بنفسك الموقد الشمسي للمساعدة في إيجاد حل للمشكلة

الجانب المشرق

يقوم كل من جين وكلوديا ومايكل وهالة بزيارة نادين التي تعيش في قرية قريبة من نغاونديري في الكاميرون وجميعهم أعضاء في فريق معرض العلوم الدولي، ودائمًا ما يتواصلون ويعملون معًا عبر مكالمات الفيديو؛ لذا فهم في غاية الحماس لمقابلة بعضهم بعضًا.

قال مايكل أثناء سيرهم على جانب طريق ترابي في قرية نادين: "إن الكاميرون رائعة جدًا، على عكس واشنطن العاصمة".

قالت هالة: "توجد فيها مناظر طبيعية ومساحات خضراء كثيرة، لكن لا يوجد فيها بحر قريب".

وأثناء سيرهم إلى منزل نادين أخذوا يتحدثون عن مشاريعهم الأخيرة في معرض الفنون. قالت كلوديا: "ألم تذكري يا نادين أنك بحاجة إلى مساعدة بشأن تصميم روبوت؟"

أجابت نادين: "نعم، أريد تصميم روبوت يساعدني في جمع الأخشاب اللازمة في الطهي من أجل أمي".

وحينما وصلوا إلى منزل نادين، وجدوا ترحابًا حارًا وضيافة رائعة وقُدمت لهم وجبة تقليدية تتكون من صلصة اللحم والخضراوات واستمتعوا بتناولها وتعرّفوا على عائلة نادين.

وفي صباح اليوم التالي، ذهبت نادين مع أصدقائها لجمع الحطب الذي تحتاجه عائلتها في طهي الطعام، واستمروا في السير لوقت طويل حتى قال جين: "ألم نصل بعد؟ لقد تعبت".

ووافقها مايكل وكلوديا وهالة الرأي.

شجعتهم نادين قائلة: "لم يتبق سوى القليل، وسنملأ سلالنا بالحطب". "والآن هل أدركتم مدى أهمية الروبوت، فأنا أبذل كل هذا المجهود بشكل يومي. لقد كان الخشب قريبًا وكان من السهل الحصول عليه، لكن مع استمرار حاجة الناس إلى قطع المزيد والمزيد من الأشجار للحصول عليه، بات من اللازم السير مسافات طويلة للعثور على الخشب".

قالت كلوديا: "حدث هذا أيضًا حينما كنت في بيرو"، وأضافت :"هذا الأمر ليس شاقًا فقط على الناس الذين يعتمدون على الأخشاب في البقاء على قيد الحياة، ولكن على النباتات والحيوانات التي تأخذ من الغابات موطنًا لها. وقد تؤدي إزالة الغابات إلى تدمير موطن بعض أنواع من النباتات والحيوانات إلى الأبد".

وبعد بضع دقائق، قالت هالة: "لا أعتقد أنك بحاجة إلى روبوت يا نادين؛ إذ بات لزامًا عليك السير خارج الغابة لتتمكني من الحصول على المزيد من الأخشاب. أعتقد أنك بحاجة إلى نوع مختلف من الوقود للحصول على النار".

فكرت نادين في ذلك وقالت: "يعتمد أحيانًا الأغنياء على الغاز أو الكيروسين في الطهي، ولكن عليهم شراؤه من المتجر. بعض العائلات غير قادرة على تحمل تكلفة الشراء".

قال مايكل:

"نادين، لقد أعجبتني فكرة البحث عن نوع مختلف من الوقود للطهي". "لن يستغرق الأمر وقتًا طويلًا وسينفد الخشب من الغابة".

قال جين بحماس: "بإمكانك استخدام الموقد الشمسي هنا، حيث الجو الجميل والمشمس".

قالت هالة: "يستخدمه بعض الناس في مصر، يطلقون عليه الموقد الشمسي أيضًا".

اقترح مايكل قائلًا: "لا أعرف طريقة تصميمه، ولكن يمكننا البحث".

"أجل، نستطيع فعلها!" كان جين متحمسًا لفكرته الجديدة لدرجة إنه ألقى جميع الأخشاب من يده. "عند عودتنا سأرسم نموذج لما أفكر فيه".

وفي طريق العودة إلى منزل نادين، بدأوا في التخطيط وهم يحملون سلالهم والأخشاب.

أثناء العشاء، أُعجبت والدة نادين بفكرة الموقد الشمسي إذ أن استخدامه لا يخلف فوضى ولكنها كانت قلقة من أنه لن يتمكن من طهي الطعام جيدًا. وفي صباح اليوم التالي، بدأ الأصدقاء في تطبيق خطتهم لصنع الموقد الشمسي، كما بدأوا يتساءلون عن كيفية معرفة ما إذا كانت هناك أشعة شمس كافية لتشغيل الموقد الشمسي؟

إزالة الغابات والطاقة الشمسية

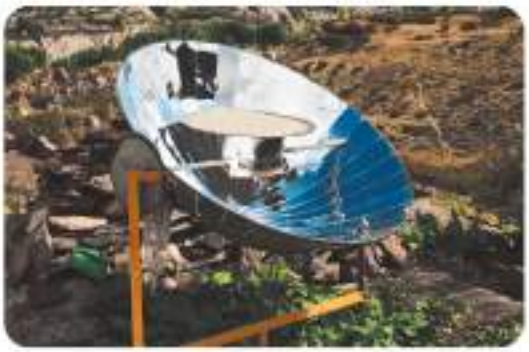
إن الطهي هو أحد أسباب الحاجة إلى الوقود الخشبي والدافع الرئيسي لإزالة الغابات. إن إزالة الغابات لن تؤثر فقط في قرية نادين في الكاميرون، بل ستترك آثارًا في العالم بأكمله.

وتعني إزالة الغابات أن يقوم الإنسان بقطع الأشجار من الغابات. هناك بعض الأنواع المميزة من النباتات والحيوانات يمكن العثور عليها فقط في غابات مطيرة محددة. مع الأسف، تعد إزالة الغابات المطيرة حول العالم من أجل الوقود سببًا جزئيًا لتقلص البيئة الحيوانية واختفاء النباتات التي تستخدم في صناعة الأدوية.

إن بديل استخدام الحطب كوقود للطهي هو استخدام الطاقة الشمسية. الطاقة الشمسية هي الطاقة الصادرة من الشمس، وتنعكس معظم أشعة الشمس على سطح الأرض ويمتصها الغلاف الجوي. إن الطاقة الشمسية طاقة مجانية نظيفة ومتجددة، كما أنها تحمي الأشجار لكن يشوبها بعض الأمور عند الاعتماد عليها كمصدر للطاقة.

فالأدوات المستخدمة في تجميع الطاقة الشمسية واستخدامها غالية، بالإضافة إلى أن كمية أشعة الشمس التي تصل إلى الأرض ليست متماثلة وتتغير من مكان إلى آخر. ما هي كمية أشعة الشمس التي تصل إلى منطقة ما وفقًا لعوامل المسافة من خط الاستواء والزمن وفصول السنة.

يوجد نوع من الأدوات يعمل بالطاقة الشمسية، وهو الموقد الشمسي، وهو يقوم بامتصاص الطاقة الضوئية مثلما تفعل ألواح الطاقة الشمسية، لكنه يُحوّل الطاقة الشمسية إلى طاقة حرارية (بدلًا من الكهرباء) لتوفير الحرارة في الموقد الشمسي. يحتوي الموقد الشمسي على ألواح معدنية موجهة بعناية لتجميع أكبر كمية من الضوء وتوجيهه إلى منطقة تركيز واحدة، ويجب الحفاظ على الحرارة الناتجة من هذه العملية أو حصرها داخل الفرن لمدة تكفي لطهي الطعام النيئ في درجة حرارة مناسبة للأكل. يوجد عدة أشكال وتصاميم متنوعة للموقد الشمسي.



البحث العملي:

هندسة الحل

التحدي

يُطلب منك تصميم موقد شمسي ليسخن الطعام على درجة حرارة آمنة (71 درجة مئوية). سيساعد هذا النشاط على إرشاد فريقك خلال عملية التصميم الهندسي.

الأهداف

في هذا النشاط، ستقوم بالآتي: . .

- مراجعة متطلبات التحدي وتوزيع الأدوار على كل عضو من أعضاء فريقك.
- عمل ثلاث أو أربع رسومات توضيحية للحلول التي فكرت فيها.
- الاتفاق على المخطط النهائي للنموذج الخاص بك.
- تصميم موقد شمسي يعمل بالطاقة المنبعثة من الشمس لطهي الطعام على درجة حرارة تصل إلى ٧١ درجة مئوية على الأقل.

الموقد الشمسي

ما المواد التي ستحتاج إليها؟ (لكل مجموعة)

- لوحة ملصقات أو ورق تصميم من أجل المخطط النهائي
- مواد التنفيذ، مثل: ورق مقوى، صندوق، مسطرة، ورق ألومنيوم، غلاف بلاستيكي، ورقة سوداء
- مواد التركيب، مثل: شريط لاصق، غراء، مقص
- مواد الاختبار، مثل: مقياس الحرارة، ساعة

البحث العملي

الإجراء

اتبع هذه الخطوات مع زملائك في الفريق:

1. **استعراض التحدي** ادرس التحدي جيدًا ثم قم بتصميم متطلبات هذا المشروع.

2. **توزيع أدوار المجموعة** حدد دور كل فرد في مجموعتك مع تسجيل كل اسم بجانب دوره.
3. **استعراض الأفكار في رسومات توضيحية**، راجع بيانات المواد مع زملائك في الفريق ثم ابدأ عملية العصف الذهني، مع اختيار ثلاث أو أربع أفكار من تخطيط رسومات التصميم. راجع رسوماتك التوضيحية وحدد تصميمًا واحدًا لتطويره، وأضف المزيد من التفاصيل ليكون هو المخطط الذي ستعتمد عليه في تصميم الحل.
4. **التخطيط والتنفيذ** قم بتجميع المواد ومن ثم البدء في تصميم النموذج. تأكد من متابعة خطواتك وطريقة تنفيذ العملية.
5. **إجراء اختبار على النموذج الأولي**، عند الانتهاء من عمله، وقبل ذلك حدد المواد التي تحتاجها لإجراء الاختبار. اشرح كيف ستقوم بقياس مدى فعالية تصميمك. أجرِ الاختبار وفقًا لتوجيهات معلمك.
6. **التأمل والتقديم، عند الانتهاء**، قم بمراجعة منتجك والعملية. حدد أساليب للتحسين. حضر نفسك للمشاركة مع فصلك.

أدوار المجموعة

الأدوار	اسم التلميذ
قائد الفريق تقديم التشجيع والدعم ومساعدة أعضاء فريقه الآخرين في أدوارهم مع متابعة المخطط الزمني	
المسؤول عن المواد تجميع المواد وترتيبها وطلب المزيد عند الحاجة	
رئيس المهندسين تنسيق بناء النموذج، واقتراح إجراء الاختبار عند الحاجة، والتأكد من البناء الآمن	
مراسل الفريق تسجيل جميع الخطوات العملية ومشاركتها لاستكمال التحدي	

المهارات الحياتية استطيع مراجعة التوقعات.

متطلبات التصميم

- يجب أن يشتمل الحل على مخطط ونموذج للموقد الشمسي مع عرض تقديمي للنموذج (المنتج) وكيفية العمل معًا كفريق (العملية).
- يجب أن يحتوي الحل على المواد التي يوفرها معلمك فقط، ويجب أن يكون التصميم مبنيًا على البيانات المذكورة في الجدول المتبع.

بيانات الاختبار

من أجل الحصول على أكبر قدر من الطاقة الصادرة من الشمس، فكّر في المهمات الثلاث التالية عن الموقد الشمسي: ما مدى قدرتك على **عكس** أشعة الشمس **وامتصاص** حرارتها **وحبسها** داخل الموقد الشمسي؟

راجع جداول البيانات الآتية لدراسة تأثير المواد المختلفة في درجة حرارة تسخين كوب من الماء بواسطة أشعة الشمس. تذكر هذه المعلومات أثناء اختيار المواد وتصميم الموقد الشمسي.

الاختبار 1: انعكاس أشعة الشمس

يُجرى الاختبار الآتي للتحقق من أفضل المواد الخاصة بلوحات الانعكاس للموقد الشمسي.

	لوحة ورق الألومنيوم	لوحة ورق تصميم حمراء	لوحة ورق مقوى
درجة حرارة المياه بعد 20 دقيقة في ضوء الشمس	42 درجة مئوية	22 درجة مئوية	20 درجة مئوية

الاختبار 2: تحويل ضوء الشمس

يُجرى الاختبار الآتي لتحديد أفضل طريقة في تحويل ضوء الشمس إلى حرارة خلال عملية الامتصاص.

	كوب مُغطى بورق تصميم أسود	كوب مُغطى بنسيج فاتح اللون	كوب نظيف
درجة حرارة المياه بعد 20 دقيقة في ضوء الشمس	40 درجة مئوية	35 درجة مئوية	30 درجة مئوية

الاختبار 3: حصر أشعة الشمس

يُجرى الاختبار الآتي لتحديد أفضل طريقة في حصر الحرارة داخل كوب من الماء.

	كوب نظيف	كوب مُغطى بنسيج	كوب مُغطى بغلاف بلاستيكي
درجة حرارة المياه بعد 20 دقيقة في ضوء الشمس	22 درجة مئوية	23 درجة مئوية	25 درجة مئوية

تخطيط رسومات التصميم

ناقش أفكارك مع زملائك من خلال هذين السؤالين:
ما الذي يعجبك في هذه الافكار؟ في أي جانب يمكنك إضافة تحسينات على التصميمات؟ ضع دائرة حول التصميم النهائي للبدء فيه.

خطط، وصمم، واختبر

الخطوة 1 والآن بعد أن اخترت فكرة تصميم، قم بعمل مخطط منفصل مع إضافة التفاصيل التي ستشارك بها في العرض التقديمي، حيث سيكون هو المخطط الأساسي لنموذجك الأولي، مع تحديد المواد التي ستستخدمها في المخطط التفصيلي. ووضح الشكل الذي سيبدو عليه الموقد الشمسي من الجزء الجانبي والعلوي وأي أجزاء ضرورية أخرى. قم بتصنيف ألوان مخططات فريقك للتأكد من أن لديك أجزاء تشغيل الموقد الشمسي الضرورية كالآتي:

- باللون الأصفر، حدد الجزء الذي يواجه أشعة الشمس.
- باللون البرتقالي، حدد الجزء الذي يمتص أشعة الشمس.
- باللون الأحمر، حدد الجزء الذي يحبس الحرارة.

الخطوة 2 تجميع المواد التي قمت بتحديدها في مخططك الأولي. قد تحتاج إلى إجراء تعديلات على هذه المواد أثناء عملية التصميم، مع متابعة ما تستخدمه حاليًا.

الخطوة 3 البدء في تنفيذ النموذج. قد تواجه بعض المشكلات والتحديات أثناء التنفيذ؛ لذا عليك التركيز على كل مشكلة على حدة مع استخدام مهارات الابتكار لدى فريقك والتعاون من أجل الوصول إلى الحلول. يستخدم المهندسون دفاتر الملاحظات والمراجع لاستكشاف الأخطاء وإصلاحها عند حدوث المشكلات بحيث يمكنهم تحديد الأجزاء التي لا بد من إدخال بعض التحسينات عليها.

الخطوة 4 اختبر نموذج الموقد الشمسي. اترك الموقد الشمسي في الخارج في يوم مشمس لمدة 30 دقيقة أو أكثر إن لزم الأمر، ثم ضع مقياس الحرارة داخل الموقد الشمسي لقياس درجة حرارته، وتأكد من وصولها إلى 71 درجة مئوية على الأقل. سجل في ملاحظاتك درجة الحرارة والوقت المستغرق في الوصول إليها.

الخطوة 5 بعد استكمال النموذج، تعاون مع فريقك في عمل عرض تقديمي لمشاركة منتجك. تأكد من شرح أجزاء النموذج المسؤولة عن توجيه أشعة الشمس وامتصاصها وحصرها. كما عليك الاستعداد لمشاركة كيف تعاونت أنت وفريقك عند مواجهة المشكلات وكيفية إدخال بعض التحسينات.

المتعلمون المتفوقون: مهارات الكتابة

هل أنت جاهز لخوض التحدي؟ إذا سمح الوقت، فقم بكتابة مجموعة من توجيهات تجميع الموقد الشمسي مع عمل كتيبات لتعليمات التركيب. أضف رسومات إلى التسميات لتوضيح كل خطوة. تذكر أن الجمهور المستهدف لم يستخدم الموقد الشمسي من قبل، واعتادوا على استخدام الخشب كمصدر للوقود.

ملاحظات العرض التقديمي

التحليلات والنتائج

أجب عن الأسئلة الآتية:

1. هل واجهت أنت ومجموعتك أي مشكلات أثناء تركيب الموقد الشمسي واستخدامه؟ إذا كانت الإجابة بنعم، فكيف استطعت حل تلك المشكلات؟

2. هل كان أداء الموقد الشمسي كما توقعت؟ إذا كانت الإجابة لا، فما السبب في ذلك؟

3. ما التحسينات التي أضفتها على عملية التصميم أو على النموذج النهائي؟

4. ماذا كان دورك في الفريق؟ ما أفضل شيء شاركت به؟ ما التحسينات التي كان في إمكانك إضافتها؟

أجب عن الأسئلة التالية:

1. الطاقة لا تفنى ولا تستحدث من العدم .هذا القانون يشير إلى.....
   أ- استنزاف مصادر الطاقة ب- بقاء الطاقة وتحولها
   ج- تعدد مصادر الطاقة د- فناء الطاقة باستخدامها
2. الطاقة الناتجة من الراديو والتي تعبر عن وظيفته الأساسية هي الطاقة....
   أ- الكهربية ب- الصوتية
   ج- الضوئية د- الكيميائية
3. تعتمد فكرة تصميم وعمل الروبوت التى تستكشف سطح المريخ على فكرة تحويل الطاقة من.....
   أ- طاقة كهربية إلى طاقة حركة ب- طاقة وضع إلى طاقة حركة
   ج- طاقة ضوئية إلى طاقة كهربية د- طاقة حركة إلى طاقة كهربية
4. نستخدم في حياتنا اليومية أجهزة تعتمد على صور من الطاقة، أي الأستخدامات التالية صحيح ؟
   أ- يعتمد الكمبيوتر على طاقة الحركة والكهربية
   ب- تعتمد مروحة السقف على الطاقة الكهربية
   ج- وظيفة التليفزيون تعتمد على الطاقة الكهرومائية
   د- يعتمد الهاتف المحمول في تشغيله على طاقتي الوضع الطاقة
5. أي من الصور الطاقة التالية لا يتم إنتاجها عن طريق الشمس؟
   أ- الطاقة الحرارية ب- الطاقة الضوئية
   ج- طاقة الحركة د- الطاقة الاشعاعية
6. رتب الخطوات التالية لتوضيح كيفية تكوّن الفحم
   أ- تكبر النباتات على سطح الأرض في العمر وتموت ( )
   ب- تتحلل بقايا النباتات وتغطيها الرمال والطين ( )
   ج- كانت الأرض قديمًا مليئة بالمستنقعات حيث تنمو النباتات ( )
   د- تراكمت عدة طبقات من الطين والرمال بمرور الزمن فوق بقايا النباتات الميتة ( )
   ه- تتحول النباتات إلى فحم بفعل الحرارة والضغط ( )
7. أي مما يلي يعتبر موارد طبيعية مفضلة لتوليد الطاقة النظيفة ؟
   أ- مياه المحيطات والأنهار . ب- الأشجار والأعشاب الجافة .
   ج- المياه والفحم والنفط . د- الفحم والغاز الطبيعي .
8. تستخدم ..... فى تحويل الطاقة الضوئية إلى طاقة كهربية
   أ- توربينات الرياح . ب- توربينات المياه .
   ج- الألواح الشمسية . د- طواحين الهواء .

9. يعتبر.....مصدرًا للطاقة المتجددة.

أ- الفحم ب- الغاز الطبيعي

ج- الماء د- الوقود الحفري

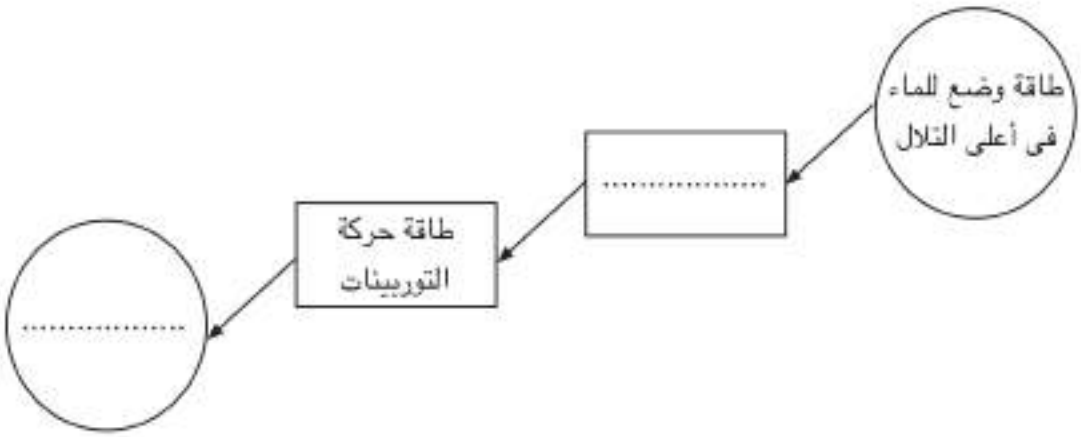
10. الطاقة الناتجة من اندفاع الماء والشلالات والسدود وإدارة التوربينات تسمى .....

أ- الطاقة الميكانيكية ب- الطاقة الكهرومائية

ج- الطاقة الكيميائية د- طاقة حركة

11. أكمل المخطط التالي .....

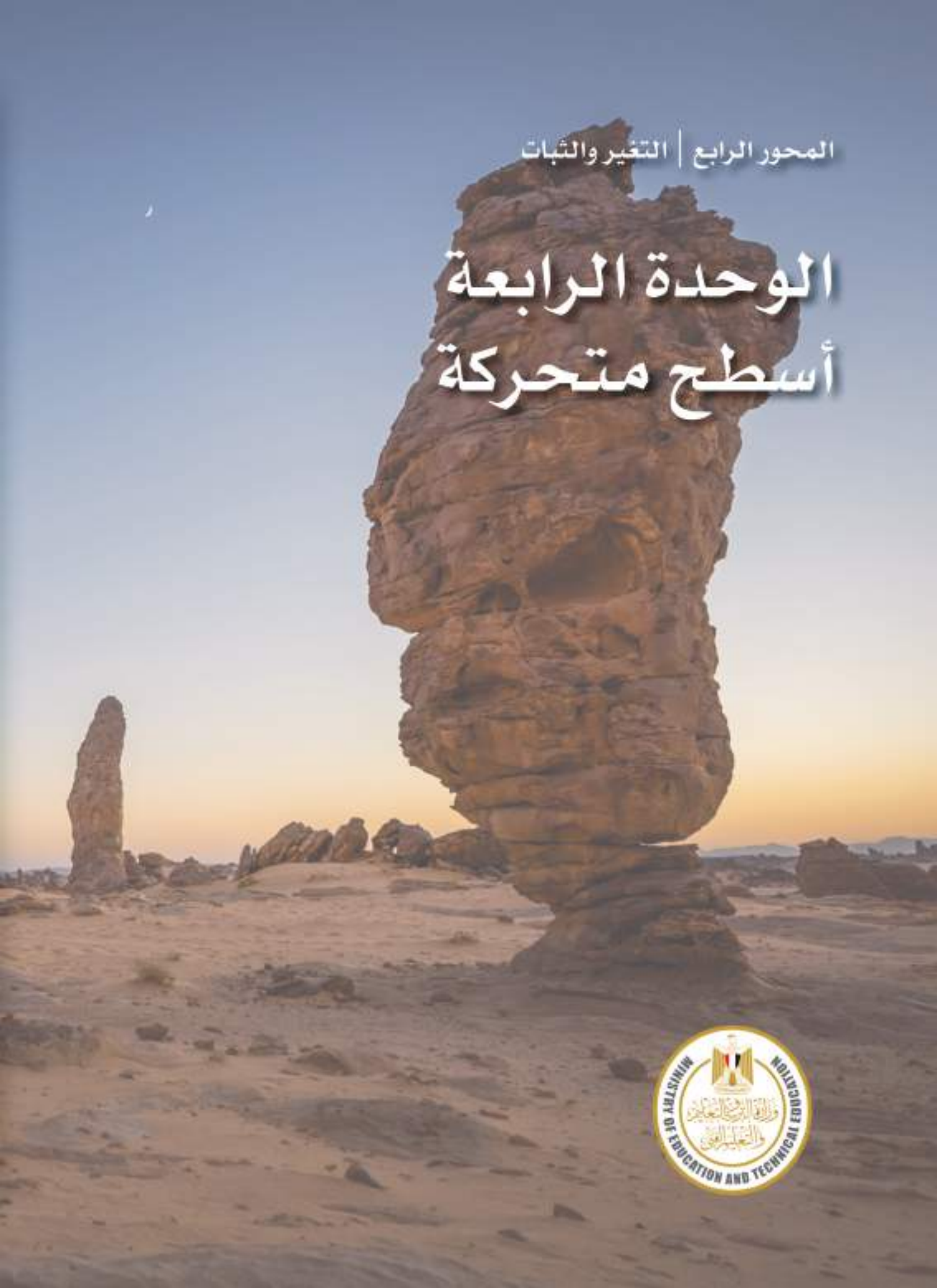
12. أكمل البيانات على النموذج التالى لوصف الطاقة الكهرومائية ، ثم حدد مدخلات ومخرجات هذا النظام.



13. يعتبر ..... من المصادر التى نستهلكها بمعدل أسرع من تكوينها

أ- الرياح ب- الماء

ج- الطاقة الشمسية د- الوقود الحفرى



المحور الرابع | التغير والثبات

الوحدة الرابعة
أسطح متحركة

MINISTRY OF EDUCATION AND TECHNICAL EDUCATION

حقائق علمية درستها

تدور هذه الوحدة حول كيفية تغير سطح الأرض. ستتعلم المزيد عن أسباب تكوّن الصخور وأسباب تفتتها وكيفية تكوّن معالم سطح الأرض. **فكّر** فيما تعرفه عن العوامل التي تُشكل الصخور بما في ذلك الماء والرياح. **لاحظ** الصور الموضحة أمامك. في رأيك، كيف تتكون الكثبان الرملية؟ وما تأثير الشقوق الموجودة في الصخور الكبيرة؟ **اكتب** بعض الأفكار عن القوى والعوامل التي يمكنها تفتيت الصخور أو تغيير سطح الأرض؟ **شارك** ما تعرفه مع زملائك في الفصل.

تحدّث إلى زميلك فكّر في القوى التي تشكل سطح الأرض. في رأيك ما الذي يسبب الاختلافات في تضاريس سطح الأرض؟ شارك أفكارك مع زملائك

مقدمة الوحدة

في هذه الوحدة، ستتعرف العوامل التي تُشكل سطح الأرض. ستتعرف المزيد عن التعرية والتجوية، والتي تحدث بمرور الزمن، ومع تشقق الصخور وتحركها، فتتغير مظاهر سطح الأرض. ستتعرف المزيد عن دور كل من الماء والرياح في ظهور العديد من التضاريس على الأرض.

وادي نخر: مظاهر السطح في مرحلة التكوين

تعرض الصورة التالية أخدودًا كبيرًا يُسمى وادي نخر في دولة عُمان. هل رأيت أخدودًا في مصر من قبل؟ في رأيك ما سبب اختلاف التضاريس الموضحة في الصورة؟ المنحدرات المتموجة والقمم العالية، كلها أدلة تساعدنا على فهم كيفية تكون هذا الأخدود.

صورة من أعلى لوادي نخر بعمان

الوادي الملون في سيناء

فكّر في التالي

لاحظ الصور. **فكّر** في الأسئلة التالية.

- كيف يتسبب كل من الرياح، والماء، والغطاء النباتي بنحت مظاهر السطح؟
- ما العوامل التي تؤثر في سرعة تغير مظاهر السطح؟
- كيف تنعكس التغيرات في مظاهر السطح على طبقات الصخور والحفريات؟
- كيف يستطيع الإنسان حماية نفسه والبيئة من تأثير تغير مظاهر السطح؟

جبال سانت كاترين بسيناء المصرية

حل المشكلات كعالم

مشروع الوحدة: القوى التي تُشكل سطح الأرض

في هذا المشروع، ستستعين بما تعرفه عن القوى التي تُشكل سطح الأرض لتوضيح كيف شكلت العوامل البيئية وادي نخر.

جوانب قليلة الانحدار وأخرى شديدة الانحدار لجبل

طرح أسئلة حول المشكلة

ستصمم نموذجًا لشرح تأثير العوامل البيئية المختلفة على مظاهر السطح في وادي نخر على مر الزمان. **اكتب** بعض الأسئلة التي يمكن طرحها لتتعرف أكثر عن التغيُّرات في مظاهر السطح بمرور الزمن. أثناء دراستك للأشكال الأرضية والقوى التي تُشكلها في هذه الوحدة، **سجِّل** الإجابات عن الأسئلة.

المهارات الحياتية استطيع تحديد المشكلات.

المفهوم
1.4

تفتت الصخور وتحركها

الأهداف

بعد الانتهاء من دراسة هذا المفهوم، أستطيع أن:

- أشرح دور الماء والرياح والحرارة في عمليات التجوية والتعرية والترسيب.
- أقدم أدلة على أن التجوية الميكانيكية والكيميائية تُغير سطح الأرض بمرور الوقت.

المفردات الأساسية

- الهواء
- التجوية الكيميائية
- الترسيب
- التعرية
- الحرارة
- التجوية
- التجوية الميكانيكية
- الرواسب
- التربة
- الماء

نشاط 1

هل تستطيع الشرح؟

يتغير سطح الأرض دائمًا. يمكن أن تساهم العديد من العوامل في تغيّر وتشكيل مظاهر سطح الأرض. ماذا تلاحظ في هذه الصورة؟

كيف يتسبب الماء والرياح و عوامل الطقس الأخرى في تغيير سطح الأرض؟

المهارات الحياتية أستطيع مشاركة الأفكار التي لم أتأكد منها بعد.

نشاط 2

تساءل كعالم

اختفاء القلاع الرملية

هل رأيت قلعة رملية من قبل؟ ماذا حدث لها؟ إذا مشيت على شاطئ أو كثبان رملية، هل ستظل آثار أقدامك موجودة لليوم التالي؟ **لاحظ** القلاع الرملية والشاطئ.

قلعة رملية

تعرية الشاطئ

ما الذي يثير تساؤلك في هذه الصور؟ **فكّر** في تأثير العوامل المختلفة على الصخور والرواسب والتي أدت إلى تحريكهما بعيدًا **اكتب** ثلاثة أسئلة **وشاركها** مع باقي زملائك في الفصل.

أتساءل. . .

نشاط 3

لاحظ كعالم

القلاع الرملية، والصخور، والأخاديد

تحدث بعض التغييرات لسطح الأرض بسرعة شديدة بينما يحدث البعض الآخر على مدار مئات السنين. **لاحظ** الصور المختلفة التالية. كيف تساعدك على تحديد سبب التغييرات؟ ثم **أجب** عن الأسئلة التالية.

قلعة رملية متهدمة

صخور ساحلية

أخدود

ناقش مع زملائك في الفصل

لاحظ صورة "القلعة الرملية المتهدمة". هل هناك أي أجزاء في القلعة تذكرك بمظاهر سطح أخرى رأيتها من قبل؟

قارن صور القلاع الرملية المتهدمة والصخور الساحلية. هل تلاحظ أي أوجه تشابه بين الصورتين؟ في رأيك ما سبب تشكل الصخور الساحلية بهذا الشكل؟ في رأيك ما العوامل التي تسبب هذه التكوينات؟

لاحظ صورة الأخدود. في رأيك، كيف تكون الأخدود؟

كيف كان شكل الأخدود قبل 20 دقيقة من التقاط الصورة؟ كيف سيبدو كل مشهد بعد ساعة من التقاط الصورة؟ توقع كيف سيبدو كل مشهد بعد 10 سنوات من الآن؟ وبعد 100 سنة؟

المهارات الحياتية أستطيع تحليل الموقف.

نشاط 4

قيّم كعالم

ما الذي تعرفه عن تفتت الصخور وتحركها؟

تشكيل مظاهر سطح الأرض

ربما قد سمعت من قبل بالمصطلحات التالية. **لاحظ** الصورة وفكر في طرق تغيير سطح الأرض. **اكتب** كل مصطلح من العمود الأيمن في المكان الصحيح على الصورة. وبعد ذلك، **اختر** التعريف الصحيح من العمود الأيسر لكل مفهوم مما يلي.

الترسيب	تكسير وتفتيت الصخور
التعرية	إرساء الرواسب في الأسفل
التجوية	تحريك الصخور أو التربة

المهارات الحياتية أستطيع مشاركة الأفكار التي لم أتأكد منها بعد.

كيف تتفتت الصخور؟

نشاط 5

لاحظ كعالم

ما المقصود بالتجوية؟

هل فكرت من قبل في سؤال "من أين تأتي الصخور الصغيرة؟"

كان الحصى أو حبات الرمل جزءًا من صخور أكبر. يُطلق على عملية تفتيت هذه الصخور إلى قطع دقيقة **التجوية**. اقرأ النص التالي لتعرف كيف تحدث هذه العملية. وبعد ذلك، **ناقش** ما تعلمته.

ما هو حال الطقس اليوم؟ هل هو مشمس، أم ممطر، أم عاصف، أم بارد؟ كل هذه العوامل تعد جزءًا من الطقس. وهي أيضًا من العوامل التي تسبب التجوية. التجوية هي العملية التي تتفتت فيها الصخور إلى قطع أصغر. فهل شاهدت من قبل تمثالاً به أجزاء منهارة أو محطمة، وهل تنبهت إلى الطلاء المقشر؟ أو رأيت اصطدام موجة بالشاطئ، وعند عودتها تسحب معها الرمال؟ هذه القوى من عوامل التجوية.

تآكل الشاطئ

تحدّث إلى زميلك عن كيف تغير عملية التجوية الأجسام والتضاريس ومظاهر سطح الأرض.

نشاط 6

حلّل كعالم

أنواع التجوية

الآن أصبحت تعرف أن التجوية هي عملية تكسر وتفكك الصخور إلى قطع أصغر. يوجد نوعان من التجوية، وهما **التجوية الكيميائية** ، و**التجوية الميكانيكية**. في النص التالي، ستتعلم كيف تفرق بين التجوية الكيميائية والتجوية الميكانيكية. **اقرأ** النص **ولاحظ** الصور التي توضح أنواع التجوية. أثناء القراءة، **ضع دائرة حول** أسباب كل نوع من التجوية، **وضع خطًا** تحت آثار كل منها.

تتغير تضاريس سطح الأرض باستمرار، وأحد العمليات التي تغير تضاريس الأرض هي التجوية. يمكن أن تتكسر الصخور الكبيرة التي تُشكل الجبال وتتحول إلى صخور أصغر. وقد تتفتت هذه الصخور الصغيرة إلى صخور أصغر، ويمكن أن تستمر الصخور الأصغر في التفتت إلى أن تصبح رمالًا. لقد رأيتم صخورًا ذات أحجام مختلفة؛ وهذا هو الدليل على التجوية.

للتجوية عوامل عديدة وأحد هذه العوامل هو **المياه**. فأثناء جريان المياه على الصخور، تتسبب في ذوبان بعض المواد المكونة لهذه الصخور؛ مما يؤدي إلى تفتت أو تفكك هذه الصخور. وفي بعض الحالات، تتآكل وتتفتت هذه الصخور بالكامل، وفي أحيان أخرى تتحد أجزاء الصخور المذابة مع مواد أخرى لتكوّن شيئًا جديدًا. هل رأيت من قبل كهوفًا تكونت في قلب الجبال؟ لقد تكونت معظم هذه الكهوف بسبب هذا النوع المسمى بالتجوية الكيميائية. هل سبق لك أن تركت لعبة معدنية بالخارج حيث تتعرض **للهواء** والمطر؟ التفاعلات الكيميائية بين اللعبة والعناصر الموجودة في الهواء تسبب الصدأ الذي تلاحظه. الصخور التي تتكسر وتظهر باللون الأحمر يتم تغيير لونها أيضًا من خلال عمليات كيميائية مماثلة. تغير التجوية الكيميائية من طبيعة المواد التي تتكون منها الصخور. بينما تؤدي التجوية الميكانيكية إلى تكسير الصخور وتحويلها إلى أجزاء صغيرة يمكن أن تتحرك بسهولة.

الحرارة والبرودة أيضا يتسببا في تكسير الصخور. فعندما تنخفض درجة حرارة الماء داخل الشقوق، يؤدى ذلك إلى حدوث عملية التجوية للصخور، حيث يتسلل الماء ويتغلغل داخل شقوق الصخور الدقيقة، ثم يتجمد عند انخفاض درجة الحرارة، حيث تتمدد المياه عند تجمدها في الصخور، مما يتسبب في اتساع هذه الشقوق أكثر. اذا تكرر حدوث هذه العملية، فإنها تتسبب في تكسر الصخور.

تابع، أنواع التجوية

قد تمثل الرياح والماء عوامل لنوع آخر من التغيرات. تشترك الرمال والرياح معًا ليسببا تآكل الصخور الضخمة، حيث تندفع الرمال على أسطح الصخور، بقوة تصقل وتفتت أيضا الصخور تمامًا كما يحدث عند استخدام ورق الصنفرة على قطعة خشب؛ مما يؤدي إلى تفتت الصخرة إلى قطع صغيرة بشكل منتظم.

تعمل المياه المندفعة أيضاً بطريقة مشابهة تمامًا؛ إذ تكون المياه الجارية مليئة بقطع صغيرة من الحصى والرمل المنجرف، فتصقل الحواف الخشنة للصخور. إن سرعة جريان تيارات المياه تتسبب في تراكم الصخور واحدة فوق الأخرى؛ ما يتسبب في تكسّر قطع الصخور الكبيرة عند ارتطامها معًا.

هل تعلم أن الأشجار أيضًا تسبب تفتت الصخور؟ غالبًا ما تنمو جذور الأشجار والنباتات الأخرى في شقوق الصخور. وأثناء نمو هذه الجذور وازدياد طولها، فإنها تتسبب في تفتت الصخور إلى قطع صغيرة. وبما أن التجوية تستغرق فترات طويلة من الزمن، فمن الصعب جدًا أن تراها وهي تحدث. ولكنك ترى آثارها ونتيجتها في كل شيء من حولك، في الصخور الصغيرة والحصى والرمال التي كانت يومًا ما جزءًا من هياكل أكبر بكثير.

أسباب التجوية الكيميائية

الاكسجين

يتفاعل الأكسجين مع الحديد المكوّن للصخور ويكوّن صدأ أحمر اللون. إن هذا التفاعل يُضعف من تماسك الصخور التي تتكون من عنصر الحديد مما يتسبب في تفتتها بسهولة.

الماء

عندما يتسبب الماء في إذابة المعادن المكونة للصخور، تتحد هذه المعادن مرة أخرى مكونة مواد جديدة. عندما تمر المياه خلال الحجر الجيري الموجود في هذا الكهف، فإن المعادن بداخله تتسبب في تكوّن الأشكال التي تراها.

الكائنات الحية

تُنتج الأشنيات - وهي كائنات حية دقيقة تُشبه النباتات- حمضًا أثناء نموها. وبمرور الزمن يتغلغل هذا الحمض داخل الصخور مسببًا تآكلها. كما أن الأمطار الحمضية تتسبب في تآكل الصخور.

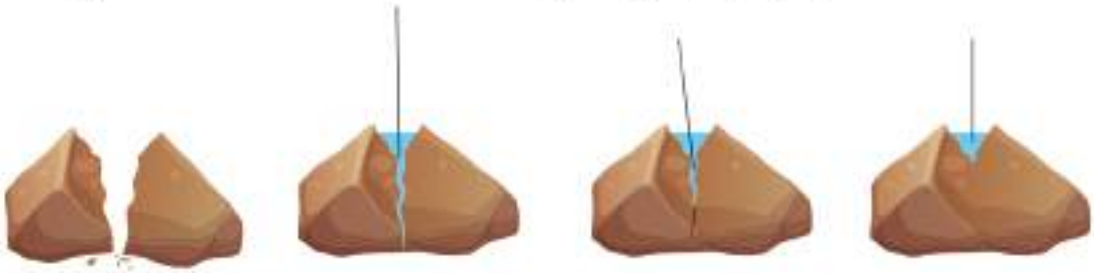
عملية التجوية الميكانيكية للصخور

تتسلل المياه وتتجمع داخل شقوق الصخور الدقيقة

تتجمد المياه عند انخفاض درجة الحرارة ثم تتمدد مما يتسبب في اتساع شقوق الصخور

ينصهر الثلج وتملأ المياه الشقوق الجديدة التي تكونت

تستمر دورة الانصهار والتجمد إلى أن تنكسر الصخور



(أ) (ب) (ج) (د)

والآن **اكتب** أسباب التجوية الميكانيكية والكيميائية وآثارها في المخطط.

التجوية الكيميائية	التجوية الميكانيكية

نشاط 7

ابحث كعالم

البحث العملي: تصميم نموذج التجوية الكيميائية والتجوية الميكانيكية

التجوية عملية طبيعية بطيئة، تستغرق سنوات ليتضح أثرها على الصخور. في هذا البحث، ستسرع من عملية التجوية، و ستصمم نموذجًا عن التجوية الكيميائية والتجوية الميكانيكية لملاحظة أوجه التشابه والاختلاف بين العمليتين.

وضع خطة

لا بد من مراعاة الأسئلة التالية للتخطيط لكيفية إجراء التجربة.

اسال	خطتي
كيف يمكنك تصميم نموذجًا للتجوية الميكانيكية باستخدام المواد المتوفرة؟	
كيف يمكنك تصميم نموذج للتجوية الكيميائية باستخدام المواد المتوفرة؟	

المهارات الحياتية أستطيع تحديد المشكلات.

ما المواد التي ستحتاج إليها؟ (لكل مجموعة)

- اثنان من قطع البسكويت (لكل تلميذ)
- 100 مل تقريبًا من الماء
- كوب بلاستيكي سعة 250 مل
- أدوات كتابة (لكل تلميذ)
- أقراص مضادة للحموضة
- منديل (لكل تلميذ)

البحث العملي

التنبؤ

أي نوع من التجوية سيؤدي إلى حدوث تغييرات أكبر؟

_____

_____

_____

_____

خطوات التجربة

1. اختر الطريقة التي ستصنع بها نموذجًا للتجوية الميكانيكية.
2. قم بإجراء خطوات تجربة التجوية الميكانيكية التي اقترحتها على إحدى قطع البسكويت.
3. دوّن النتائج.
4. نظّف أي آثار لفتات البسكويت.
5. قم بإجراء خطوات تجربة التجوية الكيميائية التي اقترحتها على قطعة البسكويت الثانية.
6. دوّن النتائج.
7. نظّف أي آثار لعجين البسكويت.

النتائج

سجل ملاحظاتك

نموذج	الملاحظات
التجوية الميكانيكية	
التجوية الكيميائية	

فكّر في النشاط

ما هو نوع التجوية الذي تتسبب في تغييرات أكبر؟

ما أوجه التشابه بين التجوية الكيميائية والتجوية الميكانيكية؟

كيف تستفيد من البيانات التي جمعتها من التجربة في تطبيقات الحياة الواقعية؟

نشاط 8

قيّم كعالم

التجوية

لقد تعلمت أنواع التجوية المختلفة. ولقد صممت نماذج تبين كيف تؤثر هذه العوامل في الصخور. والآن حان دورك لتطبيق ما تعرفه على موقف من الحياة الواقعية. **لاحظ** الصورة. ثم **أجب** عن الأسئلة التالية. استعن بالأدلة التي جمعتها من الأنشطة السابقة لشرح إجابتك.

التجوية

هل هذه التضاريس هي نتيجة تجوية ميكانيكية أو كيميائية؟

المهارات الحياتية أستطيع تحليل الموقف.

ما المقصود بالتعرية، وكيف تحدث؟

نشاط 9

حلّل كعالم

التعرية

لقد تعلمت أن الصخور إذا تعرضت للتجوية فإنها تتفتت إلى قطع أصغر. أين تذهب هذه القطع؟ هل تتجمع في مكان واحد ويتراكم بعضها فوق بعض، أم هل تنتقل إلى مكان آخر؟ **اقرأ** النص عن **التعرية** **وارسم** رسمًا توضيحيًا للعملية.

يُمكن أن تتآكل الصخور بعد تعرضها لعملية التجوية. التعرية هي العملية التي تحدث عند انتقال الرمال أو الصخور أو **التربة** من مكان إلى آخر. فتسحب الجاذبية الأرضية الصخور من جوانب الجبال إلى أسفل، وتعمل الأنهار على تعرية الصخور وتعرية التربة على ضفافها وتحملها في اتجاه جريان النهر، وتؤدي الأمواج إلى سحب الرمال من الشواطئ، وبمرور الوقت، تجرف مياه الأمطار التربة الزراعية القريبة من المنحدرات الجبلية. ويُطلق اسم **الرواسب** على قطع الصخور التي تفتت بسبب التجوية ثم تحركت من مكانها بفعل الجاذبية، والمياه والرياح وغيرها من عوامل النقل. قد تشاهد التعرية أحيانًا عند الفيضانات المفاجئة أو الأعاصير أو الانهيارات الأرضية، وقد ترى الرواسب وهي تنتقل بفعل جريان المياه بعد عاصفة قوية ممطرة، أو قد ترى تحول المياه إلى مظهر طيني أحيانًا في جدول (ممر مائي) قريب. قد ترى تحرك الرمال التي تدفعها رياح خفيفة لمسافة قصيرة قد تكون مترًا واحدًا في المرة الواحدة، وتدفع الرياح الأقوى قدرًا أكبر من الرمال وتنقلها إلى مكان أبعد.

ارسم رسمًا توضيحيًا لعملية التعرية

ماذا يحدث للصخور عند تعرضها للتعرية؟

نشاط 10
حلّل كعالم

الترسيب

تعلمت كيف تتفتت الصخور إلى قطع أصغر خلال عملية التجوية، كما تعلمت أن هذه القطع تنتقل إلى أماكن أخرى بفعل التعرية والآن، حان الوقت لاكتشاف المرحلة النهائية لهذه الصخور المفتتة. الترسيب هو المرحلة التالية لهذه الرحلة. الرواسب التي تم حملها من مكانها تترسب في النهاية مرة أخرى.

اقرأ نص الترسيب ثلاث مرات، في المرة الأولى، **ناقش** مع زميلك ما يذكّرك به النص. في المرة الثانية، **ضع خطًا تحت** الفكرة الرئيسة للنص. وبعد المرة الثالثة، **ناقش** مع زميلك العبارة التالية: "هناك ارتباط بين التعرية والترسيب"، استخدم المخطط **لشرح** علاقة السبب والنتيجة بين التعرية والترسيب.

هل شاهدت من قبل عاصفة رملية؟ إذا كانت الإجابة بنعم، فأنت تعلم أن الرياح تهب وتحمل الرمال ثم تقذفها في الهواء. كلما تحركت الرياح، تحركت معها الرمال. ولكن ما الذي يحدث عند توقف هبوب الرياح؟ تسقط حبات الرمل من الهواء وتستقر على الأرض. قد يختلف المكان الذي استقرت فيه الرمال عن المكان الذي تحركت منه. عندما استقرت الرمال في مكان جديد، فإنها بذلك قد ترسبت.

تتحرك الصخور والتربة بفعل التعرية، والترسيب هو العملية التي تسقطهم (ترسبهم) مرة أخرى. عند مرحلة ما ترسب الرياح أو المياه الفتات في مكان آخر، حيث تستقر الرواسب على الأرض أو في قاع بحيرة أو بحر. إذا رأيت رواسب من الرمال فهذا يعني أنها جرت تعريتها في مكان آخر، وإذا تمت تعرية الصخور فإنه سيجري ترسيبها، هناك ارتباط بين التعرية والترسيب، فالرواسب هي بقايا الصخور التي تمت تجويتها وتعريتها ثم ترسبت.

يؤدي تراكم الرواسب إلى ظهور تضاريس جديدة، وقد يعمل النهر على ترسيب شريط من الرمال على طول ضفافه. يمكن للنهر حمل الرواسب، فعندما يصب النهر في بحر تترسب بعض الرواسب التي يحملها النهر في قاع هذا البحر، وبذلك تتشكل الدلتا مثل دلتا نهر النيل في مصر .

وقد تنقل الأمواج الرمال من مكان إلى آخر لتحولها إلى أكوام تتراكم فوق بعضها مكونة كثبان رملية صغيرة على الشاطئ. تؤدي الرياح إلى تشكيل كثبان رملية كبيرة كما في الصحراء الغربية في مصر أو الربع الخالي في شبه الجزيرة العربية، وقد تتشكل الترسيبات على بعد بضعة سنتيمترات أو كيلومترات عديدة من المكان الذي انتقلت منه.

السبب	النتيجة

نشاط 11

قيّم كعالم

أدلة التغير

لاحظ الصور الثلاثة التالية وفكر فيما تعلمته عن عمليات التجوية والتعرية والترسيب.
كيف تقدم هذه المناطق من العالم أدلة على حدوث هذه العمليات فيها؟ اكتب تعريف لكل مصطلح في الجدول التالي.

دلتا نهر النيل

الكثبان الرملية

التجوية

الظاهرة	التعريف
التجوية	
التعرية	
الترسيب	

نشاط 12

سجِّل أدلّة كعالم

اختفاء القلاع الرملية

الماء هو القوة التي تعمل على تغير بعض تضاريس سطح الأرض؛ إذ يحرك الماء فتات الصخور إلى مواقع جديدة. **فكِّر** فيما تعلمته عن تفتت ونقل الصخور. **لاحظ** صورة "القلعة الرملية المتهدمة" في الأنشطة السابقة.

كيف يمكنك الآن وصف اختفاء القلاع الرملية؟

ما الاختلاف بين تفسيرك الحالي وتفسيرك السابق؟

انظر إلى سؤال: "هل تستطيع الشرح؟". لقد قرأت هذا السؤال في بداية الدرس.

هل تستطيع الشرح؟
كيف يتسبب الماء والرياح وعوامل الطقس الأخرى في تغيير سطح الأرض؟

الآن، استعن بأفكارك الجديدة عن اختفاء القلاع الرملية لكتابة شرح علمي يجيب عن سؤال: هل تستطيع الشرح؟ لتخطيط التفسير العلمي الخاص بك، **اكتب** فرضك أولا.

فرضك:

بعد ذلك، **سجِّل** الدليل الذي يدعم فرضك، ثم **اشرح** تعليلك.

الدليل	تعليل يدعم الفرض

والآن، **اكتب** تفسيرك العلمي.

المهارات الحياتية أستطيع تطبيق فكرة بطريقة جديدة.

المفهوم

2.4 تغير مظاهر سطح الأرض

الأهداف

بعد الانتهاء من دراسة هذا المفهوم، أستطيع أن:

- أطرح أسئلة عن كيفية تشكل مظاهر السطح وأسباب ثباتها وتغيرها ببطء وبسرعة.
- أقدم دليلًا على أن التجوية والتعرية بفعل الرياح والمياه تؤدي إلى تغير سطح الأرض بمرور الوقت.
- أصمم نموذجًا يصف أنماط تكوّن الدلتا والتنبؤ بالأماكن المحتملة لتكونها.
- أصف التفاعل بين المياه والتضاريس في مناطق تجمعات المياه وبين الرياح والكثبان الرملية على الشاطئ.
- أشرح التغيرات التي تحدث في سطح الأرض بمرور الوقت مستعيناً بدليل من أنماط تشكل الصخور.

المفردات الأساسية

- الأخاديد
- الكثبان الرملية
- دلتا
- الأودية

نشاط 1

هل تستطيع الشرح؟

الأخدود من المناظر الطبيعية الخلابة، يمكن أن تساهم العديد من العوامل في تغيّر وتحول أشكال التضاريس على سطح الأرض. ماذا تلاحظ في هذه الصورة؟

في رأيك كيف يتكون الأخدود؟

المهارات الحياتية أستطيع تطبيق فكرة بطريقة جديدة.

نشاط 2

تساءل كعالم

الأخاديد

هل سبق أن سكبت الماء على التراب أو الرمال ورأيته يجري على الأرض؟ عندما يجري الماء على التراب، فإنه يدفع بعض من هذا التراب من مكانه. وأثناء دفع الماء للتراب، فإنه يترك أثراً بمكان تدفقه. **لاحظ** الصور. ثم **أكمل** النشاط.

وادي نخر - عُمان

وادي رم - الأردن

الأخدود الملون - سيناء

الأخدود الصغير - تايلاند

ما الذي يثير تساؤلك عن الأخاديد؟ فكر في أوجه التشابه والاختلاف بين الأخاديد وبعضها. **اكتب** اسئلتك عن أوجه التشابه وأوجه الاختلاف. **شاركها** مع زملائك في الفصل.

أتساءل...

نشاط 3

قيّم كعالم

ما الذي تعرفه عن تغير مظاهر سطح الأرض؟

كيف تكوّنت؟

يبحث العلماء عن أدلة في مظاهر السطح لتحديد سبب تكوّن تضاريس معينة. **لاحظ** جيدًا صورة الأخدود. ما الأدلة التي قد يلاحظها العلماء؟ **اكتب** إجاباتك عن الأسئلة التالية.

في رأيك، كيف تكوّن هذا الأخدود؟ ما الأدلة التي تلاحظها لتدعم إجابتك؟

كيف يساعد فهم هذه التضاريس على التنبؤ بالتغيرات المستقبلية؟

التضاريس

لاحظ صور التضاريس. **اكتب** تحت الصورة اسم كل نوع من التضاريس.

أخدود | كثبان رملية | جبل | وادي

نشاط 4

ابحث كعالم

البحث العملي: مظاهر السطح في بيئتك

في نشاط سابق، بحثت عن صخور نستدل بها على التغيرات التي تحدث لمظاهر السطح. ربما عثرت على صخور فيها ثقوب، أو صخور ملساء، أو صخور تتكون من طبقات. في هذا البحث، ستكتشف وتسجل الأدلة على التغيير في مظاهر السطح في المناطق المحيطة. ستستعين بالأدلة لرسم خريطة توضح التغييرات المختلفة التي اكتشفتها في مظاهر السطح.

التنبؤ

قم بالعصف الذهني لذكر الأدلة على عمليات التجوية والتعرية والترسيب التي وجدتها، **سجّل** اسم العملية ونوع الدليل الذي قد تلاحظه.

العملية	الدليل

ما المواد التي ستحتاج إليها؟ (لكل مجموعة)

- لوح كتابة مشبكي
- كاميرا (اختياري)
- أباريق أو زجاجات مياه
- ورق
- أقلام رصاص

ابحث العملي

خطوات التجربة

1. قم بزيارة أي مظهر سطح قريب. ارسم أماكن مظاهر السطح في الفراغ التالي وضع علامة عليها.
2. صب الماء في منطقة انحدار مظاهر السطح ولاحظ ما يحدث.
3. ضع علامة على الرسم في الأماكن التي تلاحظ وجود تغير فيها وقم بوصف هذا التغير.
4. إذا كانت لديك كاميرا، فاستخدمها لجمع صور من هذا المكان.
5. ضع الصور على الخريطة عندما تنتهي منها.

ارسم مظاهر السطح هنا

فكّر

قد تكون لاحظت تضاريس صغيرة مثل مجاري للمياه، أو شلالات مائية صغيرة وتلال، أو أرض متعرجة قليلًا. كيف ستختلف أدلة التجوية والتعرية والترسيب في التضاريس الكبيرة مثل الأخاديد أو الجبال؟

اشرح أهمية ملاحظة علامات التجوية والتعرية والترسيب.

قارن خريطتك مع خريطة أخرى من المجموعة. هل لاحظت دليلًا مختلفًا؟
هل هناك شيء لديهم تريد إضافته إلى خريطتك، إذا طلبَ منك رسمها مرة أخرى؟

المهارات الحياتية يمكنني التأمل في كيفية عمل الفريق.

ما هي التضاريس التي تتكون بفعل المياه والثلوج؟

نشاط 5
حلّل كعالم

تكوين الأخاديد

تعلمت أن عمليتي التعرية والترسيب يمكن أن تكوّنا تضاريس. والآن فكر في كيفية تكوّن **الأخاديد**. **اقرأ** العبارات التالية **وضع علامة** في المربعات توضح ما إذا كنت تتفق أو لا تتفق مع العبارة.

الأخدود الملون - سيناء

أوافق	لا أوافق	العبارة
		كلما زاد تدفق المياه، زادت التعرية.
		تؤدي الجداول الكبيرة أو الأنهار إلى ظهور تغيرات أكبر.
		جدران الأخاديد ليست طويلة للغاية وفيها منحدرات صغيرة.
		الأخدود هو أحد أنواع الوديان.
		يمكن أن تؤدي الأنهار إلى تغير التضاريس، ولكن بصورة بطيئة.
		يمكن أن تؤدي الأنهار سريعة الجريان إلى المزيد من التعرية.

والآن، **اقرأ** النص، **وراجع** إجاباتك بعد القراءة وغيرها حسبما يلزم الأمر.

المهارات الحياتية استطيع مراجعة التوقعات.

تكوين الأخاديد

تعمل الجاذبية على سحب مياه الأمطار على طول المنحدر، ثم تتكون جداول صغيرة تتجمع بدورها لتُكوِّن جداول أكبر. تؤدي الجداول الكبيرة أو الأنهار إلى ظهور تغيرات أكبر من التي تُحدثها الجداول الصغيرة، وتنحت الأنهار **الأودية**، ويعتمد شكل الوادي على العديد من العوامل، منها نوع الصخور، وسرعة النهر، وعمره، وحجمه.

تتكون تضاريس مختلفة الأشكال عندما تجف الأنهار. هل سمعت من قبل عن أو شاهدت أحد الأخاديد مثل الأخدود الأبيض أو الأخاديد الملونة في سيناء أو الأخدود العظيم في الولايات المتحدة؟ فهي أخاديد كبيرة وشديدة الانحدار، وتعتبر الأخاديد نوعًا خاصًا من الوديان التي تتميز بجوانبها المنحدرة.

ويمكنك تخمين كيفية تكوّن هذا الأخدود. تسبّب النهر على مدى فترات طويلة في تعرية الصخور أثناء شق طريقه خلالها. ولأن النهر كان يجري على مستوى مائل شديد الانحدار، كانت المياه تتحرك بسرعة وقوة كبيرة تسببت في تعرية الكثير من الرواسب ونقلها بعيدًا. هذه العملية استغرقت ملايين السنين.

الآن راجع إجاباتك في الجدول السابق. هل ستتغير إحدى إجاباتك؟ **اكتب** موضحًا كيف تغيّر تفكيرك بعد قراءة النص.

_____

_____

_____

نشاط 6

لاحظ كعالم

الأخاديد والوديان

اقرأ النص و**لاحظ** الأنماط في تكوين الأخاديد. **قارن** كيفية تكوين الوديان وكيفية تكوين الأخاديد. ثم **أجب** عن الأسئلة.

الأخدود العظيم بالولايات المتحدة الأمريكية

ما الذي جعل الأخدود العظيم بهذا الحجم؟ في النشاط السابق، تعلمت أن الأخدود العظيم هو نوع من التضاريس في أمريكا الشمالية. يأتي الزوار من جميع أنحاء العالم لزيارة هذا الأخدود الهائل، كما يأتون لمشاهدة الأخاديد والمعالم السياحية بسيناء. ما الفرق بين الأخدود والوادي؟ الوادي هو منطقة منخفضة بين جبلين. كما أن له جوانب أقل انحداراً تحيط بسهل مسطح وواسع. تتكون الوديان بفعل الأنهار أو جداول الماء. بينما تكون جدران الأخاديد عالية، شديدة الانحدار وضيقة. وغالبًا ما تكون لكل من الأخاديد والوديان أنهار أو جداول تتدفق عبر أكثر نقاطها انخفاضاً.

ويعتبر الأخدود العظيم أكبر أخدود في العالم ، ويعود تكوينه إلى ملايين السنين. كيف نشأت هذه التضاريس؟

كيف ظهر الأخدود؟

قارن بين الأخدود والوادي من حيث خصائص تكوينه؟

نشاط 7

حلّل كعالم

تكوّن الدلتا

دلتا نهر النيل هي أشهر دلتا الأنهار في العالم. تتميز الدلتا بتربة خصبة تتيح للمزارعين زراعة أنواع مختلفة من المحاصيل لمصر. كيف تكوّنت الدلتا؟ لقد تعلمت عن التعرية والترسيب. **اقرأ** النص لتتعرف كيف تتفاعل هاتان العمليتان معًا لتشكيل الدلتا. ثم **أكمل** النشاط التالي.

دلتا نهر النيل

على عكس الوديان والأخاديد، فإن الدلتا لا تتشكل عن طريق التعرية، بل من خلال عملية الترسيب. تحمل مياه الجداول أو الأنهار رواسب تسمى الطمي، وهي عبارة عن قطع صغيرة جدًا من الرمل أو الطين أو المواد الصخرية. ونظرًا لأن الأنهار تكون سريعة الحركة مثل نهر النيل فإنها تحمل هذه الرواسب بسهولة. تشكلت دلتا نهر النيل في مصر نتيجة التدفق السريع لنهر النيل. لاحظ أن الصورة تُظهر دلتا نهر النيل وهي مثلثة الشكل وتقع بين القاهرة والساحل الشمالي لمصر، ومياه النهر مليئة بالرواسب التي جمعتها على طول الرحلة.

وبوجه عام، تتكون الدلتا حيثما تلتقي المياه المتدفقة مع مياه ساكنة. وقد يكون نهر كبير (مياه متدفقة) يلتقي ببحر، وكما علمت، تتكون الدلتا عندما تتباطئ سرعة المياه أو تتوقف فتسقط الرواسب التي تحملها. فتتكون الأراضي الرطبة الواسعة، نباتات هذه الأراضي الرطبة مسئولة أيضًا عن إبطاء حركة المياه، فعندما تحجز جذورها الرواسب، يزيد هذا من الترسيب.

والآن **لاحظ** الخريطة التي توضح نهرًا يتدفق عبر بحيرة ثم إلى المحيط. تعاون مع زميل **لرسم** تقاطعات على الخريطة للمكان الذي تعتقد أن الدلتا ستتكون فيه.

اشرح سبب اختيارك لهذه المناطق.

_____

_____

كيف تشكل الرياح تضاريس السطح؟

نشاط 8

حلّل كعالم

التعرية بفعل الرياح

تعد رياح الصحراء من القوى الأساسية في إحداث تغيير في مظاهر السطح. ما الذي يجعل الهواء المتحرك له قوة مدمرة في البيئة؟ إنها الرمال. **اقرأ** النص و**لاحظ** الصورة لتعرف ماذا يحدث عندما تجتمع الرياح والرمال معاً فيؤديا إلى إزالة أو تكوين تضاريس.

عندما تهب الرياح بالقرب من سطح الأرض تحمل الرمال وجزيئات الصخور وتنقلها من مكانها لمكان آخر، و عندما تصطدم هذه الرواسب المتطايرة بالصخور فإنها تعمل على تآكل هذه الصخور كما لو كانت آلة كشط. فتنحت الرمال في الصخور وتحولها إلى أشكال غريبة.

تضاريس ناتجة عن التعرية بفعل الرياح

تنشأ بعض التضاريس بفعل التعرية والترسيب في الوقت نفسه. هل سبق لك زيارة شاطئ أو صحراء رملية؟ ما هي التضاريس المشتركة بين هاتين البيئتين؟ الكثبان الرملية، بالطبع. يدل اسمها على أنها نشأت نتيجة للرمال التي تحملها الرياح. توجد الكثبان الرملية عادة في صورة مجموعات تغطي منطقة كبيرة، وقد يصل طولها إلى مئات الأمتار.

تتحرك حبيبات الرمال بعيدًا في اتجاه هبوب الرياح، وتتجمع فوق منحدر **الكثبان الرملية**، بعد أن حملتها الرياح. عندما تصل الرمال إلى القمة، تشكل الكثبان الرملية حاجزًا أمام الريح؛ فتتدحرج حبيبات الرمال على الجانب الآخر. وتتكون الكثبان لأن الهواء ليس بالقوة الكافية لحمل حبيبات الرمال.

ارسم قصة تعبر عن كيف تعمل الرياح والرمال كقوى لعمليتَي التعرية والترسيب. **شارك** أفكارك مع زميلك.

نشاط 9
ابحث كعالم

البحث العملي: تحولات الرمال

تجتمع الرياح والرمال معاً ويعملا معاً على تعرية الصخور. فعندما تتوقف حركة الرياح، تترسب الرمال والصخور الصغيرة في مكان جديد. هل رأيت كثباناً رملية من قبل؟ هل تعتقد أن هذه الكثبان الرملية تظل في مكان واحد إلى الأبد، أم أنها تتحرك من مكان إلى آخر؟ ستقوم في هذا البحث بعمل نموذج يوضح كيف تتم هذه العملية بشكل عملي. استعن بما تعرفه عن أسباب تكوّن الكثبان الرملية.

التنبؤ

اكتب تنبؤاتك في المخطط.

السؤال	التنبؤ
كيف تتكوّن الكثبان الرملية؟	
لماذا تتكوّن الكثبان الرملية في بعض المناطق دون مناطق أخرى؟	

ما المواد التي ستحتاج إليها؟ (لكل مجموعة)

- أطباق فويل ألومنيوم (33 × 23 × 5 سم تقريبًا)
- بخاخة زيت الطعام (يمكن أن يتشاركها تلاميذ الفصل بالكامل)
- مكنسة وجاروف
- ثلاثة من أغطية الصناديق الورقية (لاحتواء الرمال التي تتناثر إذا كان النشاط داخل الفصل)
- ماصات بلاستيكية
- أقلام رصاص ملونة
- نظارات أمان (لكل تلميذ)
- ثلاث صخور أو أغراض صغيرة
- بخاخة ماء
- رمال

المبحث العملي

المهارات الحياتية استطيع استخدام المعلومات في حل مشكلة.

خطوات التجربة

1. املأ ثلاثة أطباق بالرمال. وضع صخرة بداخل كل طبق.
2. فكر في طريقة لتراكم الرمال في مكان واحد باستخدام هذه المواد.
3. سجل توقعاتك.
4. اكتشف ما سيحدث عندما تستخدم الماصات لدفع الرمال.
5. سجّل ملاحظاتك.

الملاحظات

فكّر في النشاط

كيف تؤثر الرياح في الرمال؟

ما الأشكال التي لاحظتها في الرمال؟

قارن نتائجك مع نتائج المجموعات الأخرى، اشرح أوجه التشابه أو الاختلاف.

المهارات الحياتية يمكنني مراجعة تقدمي نحو الهدف.

نشاط 10

قيِّم كعالم

وصف التضاريس

كيف تكونت التضاريس؟ كيف تغيرت مظاهر السطح؟ فكِّر فيما قرأت وما قمت بإجراء البحث عنه وتأمل في العمليات التي استكشفتها لاكمال كل مهمة.

اكتب المصطلحات التالية في الفراغات لتحديد كل نوع من أنواع التضاريس.

الأخاديد　　الكثبان الرملية　　الأنهار　　الرياح

_____ وديان عميقة جوانبها شديدة الانحدار.

_____ تلال مكونة من الرمال.

_____ المسؤولة عادة عن تكوين كل من الوديان والأخاديد.

_____ والرمال يعملان معاً كقوى التعرية في الصحراء.

كيف تتكوّن التضاريس

في الأعمدة التالية، **اكتب** سبب تكون كل واحد من التضاريس، وقد يكون هناك أكثر من سبب لتكون كل من هذه التضاريس.

التعرية　　الماء　　الرياح

	الأخاديد والوديان	الدلتا	الكثبان الرملية
الأسباب			

حل المشكلات كعالم

مشروع الوحدة: القوى التي تُشكل سطح الأرض

في هذا المشروع، ستستخدم ما تعرفه عن التغيرات التي تحدث لسطح الأرض لتصميم نموذج يوضح أثر العوامل البيئية على مظاهر السطح في وادي نخر بمرور الزمن.

جبل شمس

لقد تشكلت مظاهر سطح وادي نخر بفعل التجوية التي سببتها المياه والرياح. قد تجد أدلة تشير إلى حدوث نشاط ترسيبي منذ ملايين السنين. وأثناء استكمال النشاط، تذكر ما تعلمته عن كيفية تكون الأخاديد والوديان.

لاحظ الصورة التالية وصور تضاريس وادي نخر في الصفحة التالية. **فكّر** فيم تعلمته عن العوامل البيئية المختلفة التي تؤثر في مظاهر السطح. أجب عن الأسئلة للتنبؤ بالعوامل التي أثرت في تكوّن كل نوع من التضاريس. ثم **أكمل** نشاط تصميم النماذج التالي.

التنبؤ

لاحظ صور وادي نخر.

جوانب ناعمة ومنحدرة

أخدود عميق، طبقات صخرية

جوانب الجبال متموجة

المهارات الحياتية استطيع تطبيق فكرة بطريقة جديدة.

تنبأ بالعوامل البيئية (التعرية ، التجوية، ... وهكذا) التى تعد أساس العوامل المؤثرة فى تشكيل هذه التضاريس بمرور الزمن.اشرح تعليلك

الصورة	ما العوامل المؤثرة في تكوّن التضاريس؟	التعليل: اشرح وجهة نظرك
صخور متكسرة بوادى نخر		
جوانب قليلة الانحدار وأخرى شديدة الانحدار لجبل		
طبقات صخرية		
جوانب الجبال متموجة		

النموذج

تأمل كيف ستستمر العوامل المذكورة في الجدول السابق في تشكيل مظاهر السطح لوادي نخر بمرور الزمن. كيف سيكون شكل الوادي في المستقبل؟ **صمم** نموذجًا يمثل شكل الأخدود في المستقبل بحيث يضم عامل بيئيًا واحدًا على الأقل سيغير شكل الأخدود.

كيف ستصمم نموذج الأخدود؟ كيف ستصمم العامل أو العوامل البيئية؟ **ارسم** صورة لتصميمك.

قد يطلب منك معلمك **تصميم** نموذج خاص بك و**تلخيص** استنتاجاتك. وإذا طلب ذلك، **فاستخدم** استراتيجية التلخيص لعرض ما حدث.

اختر الإجابة الصحيحة.

1. عندما يتآكل سطح صخرة بفعل عوامل الطقس فهذا يدل على حدوث عملية؟
أ – تجوية ب – ترسيب
جـ– نقل د– تعرية

2. عملية أذابة المعادن المكونة للصخور مثال على .....
أ – التجوية الميكانيكية ب – التعرية بالرياح
جـ – الترسيب في الأنهار د – التجوية الكيميائية

3. أى مما يلى يشير إلى حدوث عملية التجوية الكيميائية ؟
أ – تجمد المياه بالصخور.
ب – اختلاط المياه الحمضية مع الصخور.
جـ – نمو جذور الأشجار فى شقوق الصخور.
د – اصطدام الصخور ببعضها نتيجة تيار مائى.

4. ما العملية التى يتم فيها تغير مظاهر سطح الأرض بفعل عوامل الطقس؟
أ – التمدد ب – التجوية
جـ – التعرية د – التبخر

5. عندما تتفتت الصخور إلى قطع صغيرة فهذا يشير إلى حدوث عملية .....
أ – التجوية الميكانيكية ب – التجوية الكيميائية
جـ – التعرية بالرياح د – التعرية بالمياه

6. أى من الآتى يُعد دليلًا على التعرية :
أ – تكون الكثبات الرملية . ب – تكوّن الفتات الصخرى .
جـ – تكون دلتا النيل . د – تكون الصخور الرسوبية

7. يُعد تكوّن الصدأ الأحمر بالصخور الرسوبية دليلًا على حدوث عملية .....
أ – تعرية الصخور الرسوبية ب – التجوية الميكانيكية
جـ – التجوية الكيميائية د – نقل الفتات وترسيبه

8. الأودية شديدة الإنحدار التى تكونت بفعل تعرية المياه الجارية تسمى ....
أ – الأخاديد ب – الكثبان الرملية
جـ – التلال د – الدلتا

9. تكوّنت الكثبان الرملية فى الصحراء الغربية بمصر نتيجة لحركة ....

أ – الفيضانات ب – الرياح

جـ – الأمواج د – السيول

10. عند التقاء مياه الأنهار المتدفقة حاملة معها الرواسب الطينية والرملية بمياه البحر تتكون ....

أ – الدلتا ب – كثبان رملية

جـ– السدود د – الأخاديد

11. أى من التضاريس التالية شديدة الإنحدار وتكونت بفعل قوة التعرية للمياه الجارية ...

أ – السهول ب – الوديان

جـ – الأخاديد د – الجبال

12. وجود الكثبان الرملية أو الرواسب فى مكان ما يشير إلى أنه حدث لها ...

أ – تعرية فى مكانها ب – تجوية فى مكانها

جـ – تعرية فى مكان آخر د – تجوية وتعرية فى مكانها

13. الصور التالية لتضاريس السطح تعد كل منها دليلا على حدوث عملية تغير فى سطح الأرض، صل كل عملية بالدليل على حدوثها

أ – التعرية بالمياه ب – التعرية والترسيب بفعل الرياح جـ –الترسيب بالمياه

مراجعة

الإدارة المركزية لتطوير المناهج

د/روجينا محمد على حجازى
أ/أيمن شوقى السيد
رئيس قسم العلوم
د/حنان أبو العباس محمد

أ/هدى محمد سليم
أ/داليا على محمد
مستشار العلوم
د/عزيزة رجب خليفة

إشراف

د/أكرم حسن محمد
مساعد الوزير لشئون وتطوير المناهج التعليمية
والمشرف على الإدارة المركزية لتطوير المناهج

المواصفات الفنيـة:

مقـاس الكتـاب:	(٥٧ × ٨٢) سم
طبـع المتـن:	٤ ألوان
طبـع الغـلاف:	٤ ألوان
ورق المتـن:	٧٠جم أبيض
ورق الغـلاف:	١٨٠ جم كوشيه
عدد الصفحات بالغلاف:	١١٦ صفحة
رقـم الكتـاب:	

حقوق الطبع والتأليف © ٢٠٢٤/٢٠٢٥

جميع حقوق الطبع والتأليف محفوظة لوزارة التربية والتعليم والتعليم الفني بجمهورية مصر العربية.

لا يجوز توزيع هذا الكتاب خارج وزارة التربية والتعليم والتعليم الفني.

مطابع الهداية - العربى أنور سيد - المنطقة الصناعية بأبو رواش
خلف القرية الذكية - محافظة الجيزة