

السلسلة الرابعة

التحكم في الحرارة

التحكم في الحرارة

السلسلة الرابعة

الزمن المقترح: حصتان مدة كل منهما ٤٥ دقيقة

المصطلحات العلمية: العزل

نظرة إجمالية:

حاول التلاميذ بالتجربة الماضية إذابة الثلج بأسرع طريقة ممكنة؛ والآن سيستخدمون خبرتهم لعمل العكس – منع مكعب ثلج من الذوبان؛ فيبدأون بمقارنة الحلول التي توصلوا إليها للتحدي المطروح بالتجربة رقم ٣، وهو جلب مكعب ثلج من المتزل؛ فيتشاركون في الأفكار والعمل لبناء إناء يمنع الثلج من الذوبان لأطول فترة ممكنة مع باقي أعضاء المجموعة؛ وتنطلق تلك التجربة من واقع أن تعرض الثلج للحرارة يتسبب في تغير حالته من الحالة الصلبة إلى الحالة السائلة، وأن عزله عن الحرارة الخارجية يتفادى هذا التغير.

الأهداف: يدرك التلاميذ أنه من الممكن إبطاء عملية التغير من الحالة الصلبة إلى الحالة السائلة من خلال إبقاء الحرارة بعيداً عن الجسم الصلب.

الأدوات المستخدمة:

لكل تلميذ:

صفحة كراس العلوم

ورقة العمل المتزلي

لكل مجموعة مكونة من أربعة أشخاص:

١ ترمومتر

٢ عدسة مكبرة

١ كرونومتر

ورقة سجل المجموعة

١ مكعب ثلج

١ كيس من البلاستيك

خامات متنوعة عازلة (انظر التحضيرات التمهيدية)

للفصل:

١ إناء كبير شفاف

١ إناء واسع وقليل العمق وشفاف

١ إبريق ماء

١ قلم شحيم لتحديد مستوى الماء بالإناءين

جرائد قديمة

خامات متنوعة عازلة إضافية (انظر التحضيرات التمهيديّة)

السلسلة الرابعة

التحكم في الحرارة

التحضيرات التمهيديّة:

قم بتجميع و/أو أطلب من التلاميذ الإتيان بالأدوات المذكورة بالسلسلة الثالثة، وكذلك بأدوات أخرى متنوعة يتمكن التلاميذ من حلها تصميم أواني لمكعبات الثلج الخاصة بهم؛ وقد تشتمل تلك الأدوات على: أواني معدنية أو بلاستيكية، وأدوات من متعدد الأستيرينات للعزل والتغليف، وجرائد وورق ألومنيوم، ونسيج، وبراية قلم، ورمل ونشارة، ومناشف ورقية. وإذا لم يكن لديكم بعد مكانا لتوزيع الأدوات فإن عليكم إعداده الآن حتى يسهل بلوغ التلاميذ إلى الأدوات التي كان قد تم تجميعها.

جهاز مكانا ليقوم التلاميذ بإجراء التجارب فيه بحيث لا يكون الاختلاف في درجات الحرارة به عاملا غير متحكم فيه بالنسبة لسرعة الذوبان.

احرص على استخدام مكعبات ثلج لها نفس حجم مكعبات الثلج المستخدمة بالسلسلة السابقة. وإذا كانت التجارب ناجحة فسوف يستغرق ذوبان مكعبات الثلج وقتا طويلا؛ فاستعد لاستكمال أنشطة أخرى بالفصل ولكن تأكد من أن أحد أعضاء كل مجموعة يقوم بتسجيل الساعة ودرجة الحرارة التي يصير عندها الثلج سائلا بأدق صورة ممكنة.

قم بعمل نسخة من صفحة كراس العلوم وورقة العمل المتري لكل تلميذ، وكذلك نسخة من ورقة سجل المجموعة لكل مجموعة.

التقييم:

هل قام التلاميذ بالتخطيط لما سيفعلونه أم سيجربون الأشياء عشوائيا؟

السلسلة التعليمية:

كيف نبدأ:

يعرض التلاميذ الأواني التي قاموا بصنعها لإحضار مكعبات الثلج من المنزل.

الحصة الأولى:

قم بتجميع التلاميذ وأواني مكعبات الثلج التي صنعوها؛ وابدأ بالسؤال عما إذا كان لا يزال لدى أحدهم ثلج بالإثناء؛ فإذا رفع تلاميذ أيديهم اطلب منهم عرض ووصف ما استخدموه لصنع الإثناء: لماذا قررت استخدام تلك الخامات؟ ماذا كان حجم مكعب الثلج؟ ما الذي دفعك إلى التفكير في هذا التصميم للإثناء الذي قد يمنع مكعب الثلج من الذوبان؟

التحكم في الحرارة

السلسلة الرابعة

قم بكتابة بعض من خصائص الإثناء على سبورة الفصل؛ وخلال المناقشة اطلب من تلاميذ آخرين إعطاء أفكارا حول الطريقة التي قد يتمكنون بها من منع الثلج من الذوبان. وعندما يناقش التلاميذ الح، ساعدهم على التركيز على فكرة ضرورة منع الحرارة من بلوغ مكعب الثلج وأسألهم عن:

ما هي أكثر الوسائل فاعلية لإذابة الثلج؟

والآن كيف يمكنكم منعها من التأثير على مكعب الثلج؟

سجل اقتراحات التلاميذ على السبورة حتى تصبح موجودة كمرجع أثناء بناء التلاميذ لمفهومهم.

الفحص والاكتشاف:

على التلاميذ صنع صندوق يمنع الثلج من الذوبان.

قم بتقسيم الفصل إلى مجموعات لتصميم صندوقا يمنع مكعب الثلج من الذوبان لأطول فترة ممكنة؛ ويتمثل العائق في عدم تمكن التلاميذ من استخدام أدوات بخلاف الأدوات المتوفرة بالفصل، واضطرارهم لإبقاء الصندوق بالفصل (عند درجة حرارة الغرفة)، واضطرارهم لإدراج ترمومترا بالمنهج الخاص بهم للتمكن من فحص درجة الحرارة بالإثناء بشكل منتظم.

ملحوظة: إذا كانت التجارب ناجحة فقد يستغرق ذوبان مكعبات الثلج وقتا؛ وقد تضطر إلى استكمال أنشطة أخرى بالفصل، ولكن تأكد من تمكن المجموعات من تسجيل الوقت ودرجة الحرارة وكذلك حالة مكعب الثلج بانتظام.

وبعد انتهاء المجموعات من وضع خطة التجربة، اجعلهم يقومون بتجميع الأدوات التي يحتاجونها وورقة سجل المجموعة؛ وعند استعدادهم لبدء قياس الوقت قم بإعطائهم مكعب الثلج ليضعوه بالصندوق؛ وبإمكانك مناقشة واقع ضرورة إجراء كل التجارب بنفس المكان بهدف معادلة العوامل الأخرى؛ وذكر التلاميذ بتدوين مشاهداتهم وبياناتهم بورقة سجل المجموعة.

الحصة الثانية:

مفهوم التجربة:

يناقش التلاميذ النتائج.

عند تجمع الفصل اطلب من أحد التلاميذ في كل مجموعة أن يذكر الوقت الذي استغرقه الثلج ليذوب؛ وقم بتسجيل وصف الصندوق والمدة اللازمة لذوبان المكعب على لافتة "مكعب الثلج" الخاصة بالتجربتين الثانية والثالثة؛ استخدم العمود "تجهيز مكعب الثلج" لوصف الإناء؛ أما بعمود "درجة الحرارة" فقم بتسجيل درجة الحرارة بداخل الصندوق عندما ذاب المكعب؛ كما يمكنك إضافة تلك البيانات إلى الرسم البياني.

وعند الانتهاء من تدوين كل تلك البيانات اطرح الأسئلة التالية:

ما هي أفضل الاستراتيجيات لمنع الثلج من تغيير حالته؟

وهل أدهشتك بعضها؟

وما الشيء المشترك بين تلك الاستراتيجيات؟

وواصل المناقشة مع التركيز على الاستراتيجيات التي أدت إلى حفظ مكعبات الثلج بالحالة الصلبة

لوقت طويل؛ اعرض درجات الحرارة داخل الصناديق واطلب من أعضاء المجموعة المعنية النظر إلى

ورقة تقرير المجموعة وأسألهم عن:

ما هي درجة الحرارة داخل الصندوق في البداية؟

كيف تغيرت درجة الحرارة على مدار الوقت؟

ما أقل قيمة بلغتها؟ وأقصى قيمة؟

وجه فكر التلاميذ نحو فكرة أن الصناديق التي أبقت على مكعبات الثلج صلبة لمدة أطول هي

الصناديق ذات درجات الحرارة المنخفضة؛ ثم اسألهم:

كم كانت درجة الحرارة عندما ذاب مكعب الثلج؟

ما الاستنتاجات التي يمكنكم التوصل إليها عند النظر إلى درجات الحرارة بالصناديق الأكثر فاعلية؟

ملحوظة: ساعد التلاميذ على فهم أن المواد الصلبة تتحول إلى مواد سائلة تحت تأثير الحرارة؛ فإذا تم

إبعاد الحرارة عن الجسم الصلب فلن تتغير حالته بتلك السرعة (أو قد لا تتغير على الإطلاق).

ادخل المصطلح عزل إذا لم يتم استخدامه من قبل التلاميذ؛ وشرح أن العازل هو شيء يمنع الحرارة من

العبور من خلاله؛ وركز انتباه التلاميذ على استخدامات العازل بالحياة اليومية؛ واسألهم عن:

ما الذي نفعله بفصل الشتاء للحفاظ على الحرارة؟

فيما يشبه ذلك أو يختلف عما قمنا به في حالة مكعب الثلج؟
ما الذي تفعله لحفظ الطعام ساخنا أو باردا؟

التحكم في الحرارة

السلسلة الرابعة

ساعد التلاميذ على إدراك أن العزل يستخدم لإبقاء الحرارة أما بالداخل أو بالخارج.
اقترح على التلاميذ إضافة أشياء إلى شبكة "الذوبان" و/أو إلى يافطة "حالة المادة"؛ واخبرهم أنه في التجربة القادمة سوف يتناولون أمثلة أكثر شيوعا بخصوص الطريقة التي يؤثر بها تغير الحالة على حياتهم.

وقبل الانتهاء من السلسلة أقم التجربة التالية:

قم بملء إناء شفافا ذو فتحة كبيرة، وإناء ذو فتحة ضيقة بنفس الحجم من الماء (استخدم كمية كافية منه حتى تملأ $\frac{4}{3}$ الإناء ذو الفتحة الكبيرة على الأقل)؛ وضعهم في نفس المكان في الفصل، وقم بتحديد مستوى الماء باستخدام قلما شحيما؛ واخبر التلاميذ بأنهم سيقومون بمراقبة ما سيحدث للماء كل يوم؛ ثم اطلب من متطوع القيام بتحديد مستوى الماء بالقلم الشحم كل يوم؛ وسيستخدم التلاميذ تلك التجربة في التجربة رقم ٧ عند مناقشتهم للتبخير.

العمل المتري:

ملحوظة: ذكر التلاميذ بالاستمرار في جمع الزجاجات والمعلبات للتجارب المقبلة.

قم بتوزيع ورقة العمل المتري واطلب من التلاميذ البحث بالمتزل عن أمثلة لحفظ جسما ساخنا وباردا؛ واجعلهم يقومون بعمل قائمة بورقة العمل المتري وتدوين أوجه الشبه بين الوسائل المستخدمة لحفظ الأشياء باردة، والوسائل المستخدمة لحفظ الأشياء ساخنة.

الأنشطة الإضافية:

اجعل التلاميذ يكتبون عن وقت كانوا قد شعروا فيه ببرد شديد؛ ماذا فعلوا للشعور بالدفء؟ وأين ذهبوا؟ وأي الملابس ارتدوا؟ ولماذا؟

ادفع التلاميذ إلى البحث عن الطريقة التي يستخدمها الناس في المناطق الباردة المختلفة لحفظ الحرارة؛ كيف تبدو ثيابهم؟ وكيف تبدو منازلهم؟ ومما صنعت الأسرة؟

اجعل التلاميذ يصممون اختبارا موضوعيا لتقييم فاعلية "المحافظين على الثلج" المختلفين؟

ملاحظات المعلم:

التحكم في الحرارة

السلسلة الرابعة

التاريخ:

الإسم:

صفحة كراس العلوم

التحكم في الحرارة

قم بوصف ورسم صورة للصندوق الذي استخدمته مجموعتك لمحاولة منع مكعب الثلج من الذوبان؛ واحرص على تمكنك من فحص حالة الثلج ودرجة الحرارة بسهولة.

- ما هي الخصائص الأساسية للصندوق؟
- كم من الوقت سيستغرق مكعب الثلج حتى يغير من حالته كلياً؟

التحكم في الحرارة

السلسلة الرابعة

التاريخ:

الإسم:

ورقة المجموعة

التحكم في الحرارة

الوقت	درجة الحرارة	وصف مكعب الثلج

كم من الوقت استغرق مكعب الثلج الخاص بك ليدوب كلياً؟

التحكم في الحرارة

السلسلة الرابعة

التاريخ:

ولي الأمر/الوصي

الإسم:

التلميذ

التاريخ:

الإسم:

ورقة العمل المتري

التحكم في الحرارة

ابحث بالمتزل واعثر على بعض الأمثلة عن الوسائل التي نستخدمها لحفظ الأجسام باردة أو ساخنة ؛
إملاً الجدول بالأسفل لتسجيل ما يتم العثور عليه.

كيف نحفظ بالأجسام ساخنة؟

كيف نحفظ بالأجسام باردة؟

الأدوات المستخدمة للاحتفاظ بها ساخنة:

الأدوات المستخدمة للاحتفاظ بها باردة:

أوجه الشبة بين وسائل الاحتفاظ بالأجسام ساخنة وباردة:

استمر في طلب المساعدة من شخص راشد بالمتزل لجمع الأواني البلاستيكية لاحتواء سوائل!