

السلسلة الثالثة

الذوبان: ما هي السرعة التي يغير بها الثلج من حالته؟

الذوبان: ما هي السرعة التي يغير بها

السلسلة الثالثة

الثلج من حالته؟

الزمن المقترح: حصتان مدتهما ٤٥ دقيقة.

المصطلحات العلمية:

- درجة الحرارة
- الحرارة
- المساحة

نظرة إجمالية:

يُمكن التحدي المطروح أمام التلاميذ بهذه السلسلة في استخدام مشاهدات السلسلة الثانية لتصوير وسيلة لجعل الثلج يذوب سريعا؛ ويختبر التلاميذ أفكارهم ويقومون بجمع وتسجيل البيانات المتعلقة بذوبان مكعبات الثلج ثم يجتمعون لمناقشة النتائج بالفصل؛ يتشارك التلاميذ ويناقشون أفضل طريقة لجعل الثلج يذوب، مع التركيز على الظروف التي تؤدي إلى الذوبان سريعا، ويكتشفون أن الإمداد بالحرارة يلعب دورا كبيرا؛ وتمتد المناقشة إلى فكرة أكثر شمولاً بخصوص الطريقة التي تتحول بها المواد الصلبة إلى مواد سائلة؛ ويؤدي هذا إلى الوصول لفكرة أن الحرارة تلعب دورا مهما في كل تغيرات الحالة.

الأهداف:

يتصور التلاميذ تجارب لاختبار الوسائل التي تؤدي إلى ذوبان الثلج سريعا.

ويدركون أن التعرض للحرارة يدفع الثلج إلى الذوبان بسرعة.

الأدوات المستخدمة:

لكل تلميذ:

صفحة كراس العلوم

ورقة العمل المترلي

صفحة كراس العلوم وورقة العمل المتري الخاصتان بالسلسلة الثانية.

لكل مجموعة مكونة من أربعة أشخاص:

٢ مكعب ثلج

١ كرونومتر (أو ساعة توقيت جدارية أو ساعة يد)

٢ ترمومتر

٢ صينية أو ٢ طبق من الكرتون الملدن

ورقة سجل المجموعة

ورقة سجل المجموعة الخاصة بالسلسلة الثانية

الأدوات الإضافية التي يطلبها التلاميذ في نهاية السلسلة الثانية

للفصل:

٢ ورق بياني

٢ قلم محدد ذو ألوان مختلفة

مكعبات ثلج إضافية

أكياس بلاستيكية إضافية

جرائد قديمة

أواني مملوءة بالماء الساخن والماء البارد

الذوبان: ما هي السرعة التي

السلسلة الثالثة

يغير بها الثلج من حالته؟

التحضيرات التمهيديّة:

ينبغي بين الدورتين ١ و ٢ تجميع الأدوات التي قد طلبها التلاميذ لتنفيذ استراتيجياتهم بخصوص الذوبان؛ ومن ضمن تلك الأجسام المحتملة يوجد صناديق معدنية وبلاستيكية، ومخزون من المياه (الساخنة والباردة)، وشفاطات للنفخ في الثلج، وورق للترويح؛ وبشكل موازي يمكنك أن تطلب من التلاميذ أن يجلبوا بعض الأشياء من المنزل؛ كما يمكن استخدام بعض تلك الأدوات بالسلسلة الرابعة. جهز رسماً بيانياً لتسجيل الوقت الذي يستغرقه الثلج ليذوب عند درجات الحرارة المختلفة؛ وقم بعمله بالقيم التي سيحصل عليها التلاميذ.

ودون على ورق بياني عنوان "تغير الحالة".

أعد مكعبات الثلج واحرص على أن يكون لكل المكعبات المستخدمة نفس الحجم.

قم بتجربتك عن طريق وضع مكعبات الثلج ووضع مكعب ثلج مجروش بمكان ساخن، ثم سجل نتائحك في كل من الجدول والرسم البياني.

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

التقييم:

كيف يعد التلاميذ الأدوات ويجرون التجارب دون تدخل منك؟
كيف يعمل التلاميذ معاً؟ هل يتشاركون المهام؟ هل يبنون الأفكار انطلاقاً من أفكار بعضهم البعض؟
هل بمقدرة التلاميذ تحديد التغيرات التي يتناولونها وهل يتعرفون عليها عندما يتعلق الأمر بأكثر من متغير؟

الحصة الأولى:

كيف نبدأ:

مشاركة التلاميذ في المشاهدات.
قم بتجميع التلاميذ في مجموعاتهم الخاصة؛ ويجب أن يحصلوا على صفحة كراس العلوم وورقة سجل المجموعة وورقة العمل المتزلي الخاصة بالسلسلة الثانية.

ذكر التلاميذ بأن ذوبان جسم صلب يعني تغير من الحالة الصلبة إلى الحالة السائلة؛ واطلب منهم وصف أمثلة على الذوبان كانوا قد عثروا عليها بالمتزل؛ وأثناء إدلاءهم بالاقتراحات، أضفها إلى شبكة "الذوبان" المعلقة وأشر إلى الصلات المختلفة بين مختلف الأجسام المسجلة بها؛ وأعد نفسك لتفصي بعض من اكتشافاتك الشخصية كالعشدة الثلجة والشيكولاتة والشمع.

الذوبان: ما هي السرعة

السلسلة الثالثة

التي يغير بها الثلج من حالته؟

يناقش التلاميذ مشاهداتهم لذوبان الثلج.
بعد إتاحة الفرصة لكل تلميذ لمشاركة مثال واحد على الأقل من الأمثلة التي شاهدوها بالمتزل، وبعد إضافتها إلى الشبكة، محور المناقشة حول ذوبان الثلج؛ اطلب من التلاميذ التفكير في الاقتراحات المطروحة بالسلسلة السابقة مع الأخذ في الاعتبار سبب ذوبان مكعبات الثلج بسرعات متفاوتة.
واصل المناقشة بمطالبة التلاميذ بالرجوع إلى صفحة كراس العلوم وورقة سجل المجموعة الخاصتين بالسلسلة الثانية، وإلى الأفكار التي تمكنوا من تدوينها بخصوص الطريقة التي جعلوا مكعبات الثلج

تذوب بها بشكل أسرع؛ وقد تتضمن اقتراحاتهم على أفكار مثل تسخينها أو وضعها على الموقد أو وضعها بالفم أو النفخ فيها.

واخير التلاميذ أن التحدي يكمن في تصور وسيلة لجعل مكعبات الثلج تذوب بأسرع شكل ممكن.

الفحص والاكتشاف:

يتصور التلاميذ مواقفهم بخصوص ذوبان الثلج.

قم بتوزيع صفحة كراس العلوم؛ واخبر التلاميذ بأنهم سيقومون اليوم بمشاريع (خطط) لتذويب مكعبات الثلج بطريقتين مختلفتين وبأن بالدورة القادمة سيقومون بتنفيذ مشاريعهم (خططهم).

ملحوظة: إن التخطيط ليس بشيء هين؛ فإذا لم يكن قد سبق للتلاميذ القيام به فقد يواجهون بعض

الصعوبات وقد تصبح خططهم غير واضحة وغير كاملة؛ وبإمكانك تناول التخطيط والتصميم

بأجزاء أخرى من المنهج الدراسي لتنمية تلك المهارة.

ادفع أعضاء المجموعة إلى مشاركة الأفكار الجديدة بخصوص ذوبان الثلج؛ وشجعهم على العمل معا من أجل التوصل إلى حلين للتحدي؛ وأثناء قيام التلاميذ بالعمل:

- شجع خاصية الإبداع والأفكار الجديدة.

- ذكروهم بالتفكير في التجربة التي أجروها بالفصل والتجارب التي أجروها خارج المدرسة.

- تأكد من استيعابهم للطريقة التي سيسجلون بها الوقت المستغرق ودرجة الحرارة المحيطة بمكعبات

الثلج وتأكد كذلك من تحديد الدور الذي سيقوم به كل عضو بالمجموعة.

- ذكروهم بضرورة استخدام صفحة كراس العلوم لرسم ووصف التجارب.

- دون الطرق التي ينوون إتباعها والأدوات التي سيحتاجون إليها.

وحرر كذلك ورقة سجل المجموعة لتجاربك الخاصة.

الذوبان: ما هي السرعة التي يغير بها الثلج من

السلسلة الثالثة

حالته؟

الحصة الثانية:

الفحص والاكتشاف:

يقوم التلاميذ بالتجربتين الخاصتين بذوبان الثلج.

جهز طاولة بكل الأدوات التي قمت أنت وتلاميذك بجمعها؛ وقم بتقسيم الفصل إلى مجموعات

واطلب من المسئول عن الأدوات بكل مجموعة جمع ورق سجل المجموعة وجمع كل الأدوات اللازمة

لمشروع التلاميذ.

ملحوظة: سوف تحتاج أن يكون في متناول يدك مكعبات ثلج إضافية وأكياس بلاستيكية وجرائد قديمة؛ كما ينبغي توفر الماء الساخن والماء البارد "بمركز توزيع الأدوات" على مدار التجربة. ما أن يقوم التلاميذ تجربتهم قم بإعطائهم مكعبات الثلج؛ وذكرهم بضرورة استخدام ورقة سجل المجموعة لوصف مشاهداتهم وتجاربهم وتسجيل الوقت المستغرق ودرجات حرارة المكان؛ (إذا قام التلاميذ بتغطية مكعبات الثلج في الماء فعليهم إذا قياس درجة حرارة الماء وليس درجة حرارة الهواء المحيط بالماء).

قم أنت أيضا بإجراء تجاربك الشخصية.

بعد وضع مكعبات الثلج بأماكنها، قم بالمرور بين المجموعات وشجع التلاميذ على المشاهدة بإمعان والقيام بقياسات دقيقة للوقت المستغرق ودرجة الحرارة في كل مرة يقومون فيها بالمشاهدة؛ واطلب منهم الانتباه لتسجيل الساعة والظروف التي ذاب عندها آخر مكعب؛ وذكرهم بتسجيل القياسات التي قاموا بها بورقة سجل المجموعة.

ملحوظة: قد ينوي بعض التلاميذ جرش مكعبات الثلج أو تغطيسها بالماء الساخن أو الماء البارد وفقا للخطة التي قد وضعوها؛ وفي حالة عدم حدوث ذلك فإن اقتراحك لإحدى هذه الأعمال قد يؤدي إلى نتائج إضافية للمناقشة؛ وشجع كل الاختبارات؛ وأكد على أهمية تدوين الملاحظات بشكل صحيح في مجال العلوم.

وعند نفاذ مكعبات الثلج، اجعل التلاميذ يحددون الوقت الإجمالي الذي استغرقته مكعبات الثلج لتذوب، واجعلهم يدونون بورقة سجل المجموعة كل الملاحظات الإضافية حول ما حدث ثم اطلب منهم ترتيب الأدوات.

مفهوم التجربة:

يناقش التلاميذ نتائج العمل الجماعي.

ما أن تنتهي المجموعات من عملها قم بتجميع الفصل حتى يناقش التلاميذ نتائجهم.

قم بتسجيل النتائج بجدول "مكعبات الثلج" الخاص بالسلسلة الثانية بينما يقوم الناقلون بعرض النتائج؛ استخدم العمود "ظروف مكعب الثلج" لوصف التعديلات التي أجراها التلاميذ على مكعبات الثلج (ثلج مجروش أو شبه مكعب على سبيل المثال)؛ أضف إلى ذلك النتائج التي حصلت عليها عند قيامك بإذابة مكعب ثلج كامل أو مكعب ثلج مجروش بالماء عند نفس درجة الحرارة.

الذوبان: ما هي السرعة التي

السلسلة الثالثة

يغير بها الثلج من حالته؟

قم بطرح أسئلة كالأسئلة التالية عند عرض التلاميذ للنتائج:

ما الذي دفعك إلى عمل ذلك؟

هل حدث للثلج شئ غير متوقع؟

ما هو الشئ المشترك بين ما قام به الكل؟

بأي الأماكن ذاب الثلج سريعاً؟

ما الذي حدث عند وضع مكعبات الثلج بالماء الساخن؟ بالقم؟ عند القيام بسحقه؟

ملحوظة: ساعد التلاميذ على إدراك أنه كلما ارتفعت درجة الحرارة كلما زادت الحرارة الموجودة؛ ويؤدي التعرض للحرارة إلى ذوبان أسرع للثلج.

اعرض الرسم الباني الذي قمت بإعداده على التلاميذ؛ وحدد الفرق في الوقت ودرجة الحرارة التي ستحتاج إليهما لتسجيل بيانات التلاميذ بهذه التجربة وبتجربة السلسلة الثانية؛ اطلب من أعضاء كل مجموعة تسجيل بياناتهم بالجدول؛ استخدم لونا للبيانات الخاصة بمكعبات الثلج الكاملة ولونا آخر للبيانات المتعلقة بمكعبات الثلج المجروش.

ملحوظة: ساعد التلاميذ على إدراك أنه في حالة استخدام الثلج المجروش فإن المساحة تكون أكبر، وبالتالي تبلغ الحرارة "أجزاء" أكثر من الثلج.

أعيد انتباه التلاميذ إلى الرسم الباني، واطرح أسئلة كالأسئلة التالية:

ما الاستنتاجات التي يمكن أن تستخلصها من ذلك؟

هل تعتقد أن جرش الثلج مهم لإذابة الثلج بشكل أسرع؟

حتى يذوب مكعب ثلج في عشرين دقيقة فكم ينبغي أن تبلغ درجة الحرارة؟ (اختر رقماً للدقائق مختلفاً عما قام التلاميذ بنقله).

تابع المناقشة مع التركيز على الطرق التي تم ذكرها (بما في ذلك بحثك الخاص) الذي يقضي بكسر أو جرش الثلج؛ واسأل عن:

● ما الفرق بين الوقت الذي يستغرقه ذوبان مكعب الثلج الكامل عند درجة حرارة محددة والوقت الذي يستغرقه ذوبان مكعب ثلج مكسور أو مجروش عند نفس درجة الحرارة؟
شجع التلاميذ إلى مشاركة الأفكار الأخرى التي قد تواتبهم بخصوص موضوع ذوبان الثلج، واسألهم عن:

● إذا كان عليكم إعداد تجربتكم من جديد، فما الذي كنتم ستقومون به؟ ولماذا؟

● ما هي العوامل التي تبدو مهمة لذوبان الثلج؟

إذا أحس التلاميذ أن هناك عوامل أخرى مهمة وأرادوا التعرف عليها فامنحهم الوقت لمناقشة أفكارهم وإذا أمكن اتركهم لي تجربونها.

يبدأ التلاميذ في ملء جدول "تغير الحالة"

اعرض على الفصل جدول "تغير الحالة" وابدأه برسم مربعين يصل بينهما سهم، اكتب بإحدى المربعات كلمة "صلب" وبالآخر كلمة "سائل".

واشرح للتلاميذ أنهم سيقومون بعمل جدول لتغير الحالة التي يشاهدونها بهذه الورقة؛ واطلب من أحد المتطوعين البدء بكتابة اسم التغير من الحالة الصلبة إلى الحالة السائلة أعلى السهم؛ واطلب من متطوع آخر كتابة العامل الرئيسي الذي يتسبب في ذوبان الجسم الصلب أسفل السهم؛ واعثر على مكان للاحتفاظ بالجدول حيث يتمكن التلاميذ من رؤيته طوال الوحدة.

واشرح للتلاميذ أنه في الحصة القادمة سيقومون باستخدام معارفهم من أجل تحقيق هدف معاكس: منع الثلج من الذوبان؛ واطلب منهم أن يقوموا بالتبادلات حول ما يعرفونه بخصوص الأواني التي قد تساعد الثلج على عدم الذوبان؛ وابدأ في إعداد قائمة بالأدوات التي يعتقد التلاميذ أنهم بحاجة إليها لهذا التحدي على سيورة الفصل.

العمل المتزلي:

ملحوظة: حاول أن تكون حصة العلوم بالسلسلة القادمة في الصباح الباكر نظرا لجلب التلاميذ لمكعبات الثلج داخل الأواني.

قم بتوزيع ورقة العمل المتزلي، واطلب من التلاميذ إحضار مكعب ثلج من المنزل بإناء يمنعه من الذوبان؛ وعلى التلاميذ استخدام ورقة العمل لرسم الإناء ووصفه ولتدوين حجم مكعب الثلج. إضافة إلى ذلك، اطلب من التلاميذ إحضار أدواتهم الخاصة لاستخدامها بالسلسلة المقبلة حيث سيحاولون حفظ مكعبات الثلج.

الأنشطة الإضافية للسلسلة:

اجعل التلاميذ يكتبون أكبر عدد من الكلمات لوصف قطعة ثلج؛ وبإمكانهم اختيار ثلجا من أي حجم – من الجبل الجليدي إلى كرية ثلج.

اجعل التلاميذ يقومون بأبحاث عن "البرادات" والوسائل الأخرى المستخدمة لحفظ الطعام قبل ظهور الثلاجات.

اجعل التلاميذ يقارنون بين الوقت الذي استغرقه ذوبان مكعبات ثلج ذات أشكال مختلفة والتي تم الحصول عليها من نفس الكمية من المياه.

ملاحظات المعلم:

الذوبان: ما هي السرعة التي يغير بها

السلسلة الثالثة

الثلج من حالته؟

التاريخ:

الإسم:

صفحة كراس العلوم

الذوبان: ما هي السرعة التي يغير بها الثلج من حالته؟

قم بوصف ورسم الطرق التي ستستخدمها لمجموعتك لإذابة مكعب الثلج بسرعة:

الطريقة ١:

الأدوات اللازمة:

كيف ستقومون بقياس درجات الحرارة؟

الطريقة ٢:

الأدوات اللازمة:

كيف ستقومون بقياس درجات الحرارة؟

التاريخ:

الإسم:

ورقة سجل المجموعة

الذوبان: ما هي السرعة التي يغير بها الثلج من حالته؟ - الصفحة الأولى

الطريقة ١:

ما الذي قمتم بعمله لمكعب الثلج؟

أين وضعتموه؟

الزمن:

الذوبان: ما هي السرعة التي

السلسلة الثالثة

يغير بها الثلج من حالته؟

(ساعة البدء)

درجة الحرارة

الملاحظات

التاريخ:

الإسم:

ورقة سجل المجموعة

الذوبان: ما هي السرعة التي يغير بها الثلج من حالته؟ - الصفحة الثانية

الطريقة ٢:

ما الذي قمتم بعمله لمكعب الثلج؟

أين وضعتموه؟

الزمن:

(ساعة البدء)

درجة الحرارة

الملاحظات

التاريخ:

الإسم:

ورقة سجل المجموعة

الذوبان: ما هي السرعة التي يغير بها الثلج من حالته؟ - الصفحة الثالثة

كم من الوقت استلزم ذوبان الثلج بكل طريقة من الطرق المستخدمة؟

الطريقة ١:

الطريقة ٢:

أي الطريقتان أفضل؟

الذوبان: ما هي السرعة التي يغير بها

السلسلة الثالثة

الثلج من حالته؟

ولماذا باعتقادك؟

التاريخ:

الإسم:

ورقة العمل المتري - المدرسية

الذوبان: ما هي السرعة التي يغير بها الثلج من حالته؟ - الصفحة الثانية

قم بوصف الإناء الذي ستستخدمه لجليب مكعب الثلج من المتزل:

قم برسمه:

لماذا قمت باختيار هذا الإناء.

ما حجم مكعب الثلج الخاص بك؟

الطول:

الارتفاع:

العرض:

تأكد من السماح باستخدام الأدوات التي اخترتها.