



## الدَّرْسُ الأوَّلُ

# الحرارة

### أَنْظِرْ وَأَتَسَاءَلُ

تُدْفِئُ السَّحْلِيَّةُ نَفْسَهَا بِالْجُلُوسِ فِي مَكَانٍ مُشْمَسٍ. أَمَّا الْحَيَوَانَاتُ الَّتِي تَعِيشُ فِي أَمَاكِنَ مَنَاحُهَا بَارِدٌ فَلَا يُمْكِنُهَا فِعْلُ ذَلِكَ. كَيْفَ تَحَافِظُ الْحَيَوَانَاتُ عَلَى دَفْءِ أَجْسَامِهَا فِي الْمَنَاحِ الْبَارِدِ؟ لَهَا طَبَقَةٌ سَمِيكَةٌ مِنَ الدَّهْنِ



### أَحْتَاجُ إِلَى:



- قَفَّازٌ مَطَّاطِيٌّ
- وعاءٌ به ماءٌ مَتَلَجٌّ
- ساعةٌ إِيْقَافٌ
- مَنَاشِفٌ وَرَقِيَّةٌ
- عِلْبَةٌ سَمْنٍ نَبَاتِيٍّ

## كَيْفَ تَحَافِظُ التَّدْيِيَّاتُ عَلَى دَفْءِ أَجْسَامِهَا فِي الْأَمَاكِنِ الْبَارِدَةِ؟

### الْهَدَفُ

أَسْتَكْشِفُ كَيْفَ تَسْتَطِيعُ بَعْضُ التَّدْيِيَّاتِ - وَمِنْهَا الْحَيْتَانُ وَالْفَقْمَةُ - الْمَحَافِظَةَ عَلَى دَفْءِ أَجْسَامِهَا فِي الْمَنَاطِقِ الْبَارِدَةِ؟

### أَخْتَبِرُ تَوَقُّعَاتِي

١ أَلْبَسُ الْقَفَّازَ الْمَطَّاطِيَّ، وَأَضَعُ يَدِي فِي وَعَاءِ الْمَاءِ الْمَتَلَجِّ. يَقِيسُ زَمِيلِي الزَّمْنَ الَّذِي أَحْتَمِلُ فِيهِ إِبْقَاءَ يَدِي فِي الْوَعَاءِ، بِاسْتِخْدَامِ سَاعَةِ الْإِيْقَافِ.



أَحْذَرُ. أَسْحَبُ يَدِي مِنَ الْوَعَاءِ فَوْرًا إِذَا شَعَرْتُ بِبُرُودَةٍ شَدِيدَةٍ.

٢ **أَعْمَلُ نَمُودَجًا.** أَجَفِّفُ يَدِي وَأَدْعُهَا تَدْفَأًا، ثُمَّ أَلْبَسُ الْقَفَّازَ، وَأَدْهَنُهُ بِطَبَقَةٍ سَمِيكَةٍ مِنَ السَّمْنِ النَّبَاتِيِّ، وَأَتَأَكَّدُ مِنْ أَنَّ طَبَقَةَ السَّمْنِ تَغْطِي الْيَدَ وَمَا بَيْنَ الْأَصَابِعِ، ثُمَّ أَضَعُ يَدِي فِي الْمَاءِ الْمَتَلَجِّ.

٣ مَا الزَّمْنُ الَّذِي اسْتَطِيعْتُ فِيهِ إِبْقَاءَ يَدِي فِي الْمَاءِ الْمَتَلَجِّ فِي هَذِهِ الْحَالَةِ؟

٤ **أَسْتَخْدِمُ الْأَرْقَامَ.** أَعِيدُ النَّشَاطَ عِدَّةَ مَرَّاتٍ، وَأُسَجِّلُ الزَّمْنَ الَّذِي تَبَقَّى فِيهِ يَدِي فِي الْمَاءِ الْمَتَلَجِّ، ثُمَّ أَحْسِبُ مُتَوَسِّطَهُ. **متوسط الزمن = مجموع زمن المحاولات / عدد المحاولات** **أَسْتَخْلَصُ النَتَائِجَ**

٥ **أَفْسِرُ الْبَيَانَاتِ.** مَا مُتَوَسِّطُ الزَّمَنِ الَّذِي اسْتَطَعْتُ فِيهِ إِبْقَاءَ يَدِي فِي

الْوَعَاءِ فِي كُلِّ مِنَ الْخَطَوَتَيْنِ ١، ٣؟ **متوسط الزمن في الخطوة ٣ أكبر منه في الخطوة ١**

٦ **أَسْتَنْتِجُ.** يُمَثِّلُ السَّمْنُ النَّبَاتِيُّ الَّذِي اسْتَعْمَلْتُهُ الدُّهْنَ فِي أَجْسَامِ

التَّدْيِيَّاتِ. مَا أَهْمِيَّةُ وُجُودِ طَبَقَةِ دَهْنٍ إِضَافِيَّةٍ فِي أَجْسَامِهَا؟  
الطَّبَقَةُ الْإِضَافِيَّةُ مِنَ السَّمْنِ تَسَاعِدُ عَلَى حِفْظِ حَرَارَةِ الْيَدِ فِتْرَةً أَطُولُ وَهِيَ تَشْبِهُ طَبَقَةَ الدَّهْنِ الَّتِي تَغْطِي جِسْمَ الْحَيَوَانَاتِ فِي الْأَمَاكِنِ الْبَارِدَةِ وَالَّتِي تَحَافِظُ عَلَى دَفْءِ الْحَيَوَانَاتِ فِتْرَةً أَطُولُ فِي الْمَنَاحِ الْبَارِدَةِ  
أَبْحَثُ عَنْ مَوَادٍّ تَسَاعِدُ التَّدْيِيَّاتِ عَلَى الْمَحَافِظَةِ عَلَى دَفْءِ أَجْسَامِهَا. أَكْتُبُ قَائِمَةً بِالْمَوَادِّ الَّتِي أَعْرِفُهَا، وَأَبْحَثُ عَنْ مَوَادٍّ أُخْرَى لَا أَعْرِفُهَا، أَتَحَدَّثُ إِلَى زَمَلَائِي عَمَّا وَجَدْتُهُ.

من المواد التي تساعد الثدييات على الحفاظ على حرارتها الفرو والصوف والوبر

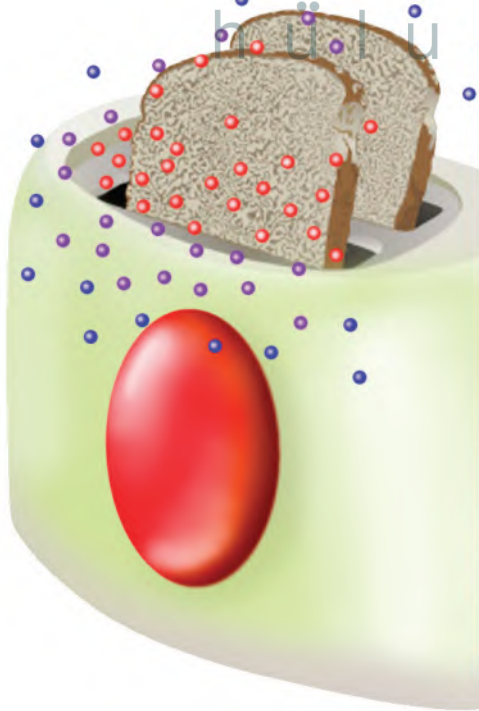
## ما الحرارة؟

تحتاجُ المخلوقاتُ الحيَّةُ إلى الطَّاقةِ الحراريَّةِ لتبقى دافئةً، سواءً أكانَ مصدرُ هذه الطَّاقةِ الشَّمسَ، أم كانَ من داخلِ أجسامِها. **الطَّاقةُ الحراريَّةُ** هي الطاقة التي تجعلُ جسيماتِ المادَّةِ في حالة حركةٍ.

أمَّا **الحرارةُ** فهي انتقالُ الطَّاقةِ الحراريَّةِ من جسمٍ إلى آخرٍ. والحرارةُ تنتقلُ دائماً من الأجسامِ الأدفأ إلى الأجسامِ الأبرد.

## انتقال الحرارة

ماذا يحدثُ عندَ استعمالِ محمصةِ الخبزِ؟ إنَّها لا تسخنُ الخبزَ فقط، وإنَّما تسخنُ الهواءَ من حولها أيضاً. وإذا لمسْتُ الخبزَ المحمَّصَ فإنَّني أحسُّ بانتقالِ الطَّاقةِ الحراريَّةِ إلى يدي. إنَّ جسيماتِ محمصةِ الخبزِ الساخنةِ تتحرَّكُ بسرعةٍ، وتصطدمُ بجزيئاتِ الهواءِ الباردِ المحيطِ بها. ونتيجةً لانتقالِ الطَّاقةِ الحراريَّةِ من المحمصةِ إلى الهواءِ المحيطِ تأخذُ سرعةُ جسيماتِ المحمصةِ في التَّقصُّانِ، في حين تأخذُ سرعةُ جزيئاتِ الهواءِ المحيطِ في التَّزايدِ. وتستمرُّ العمليَّةُ حتَّى تصبحَ سرعةُ جسيماتِ كلِّ منهما متساويةً.



أبرد

أدفأ

اتَّجاه  
انتقال  
الطَّاقةِ

## أقرأ و أتعلَّم

### السؤال الأساسي

ما الحرارة؟

### المفردات

الطَّاقةُ الحراريَّةُ

الحرارةُ

التوصيلُ الحراريُّ

الحملُ الحراريُّ

الإشعاعُ الحراريُّ

مادَّةٌ عازلةٌ

مادَّةٌ موصلةٌ

### مهارَةُ القراءة

السَّببُ والنتيجةُ

السَّببُ	النتيجةُ
←	
←	
←	
←	

### نشاط أسري



ساعدُ طفلكَ / طفلتك في قراءةِ  
درجةِ حرارةِ الثلاجةِ والمجمدِ.

تنتقلُ الحرارةُ من محمصةِ الخبزِ  
الساخنةِ إلى الهواءِ الباردِ من حولها.

الاحتكاك بين رأس عود الثقاب  
والسطح يولّد حرارة.



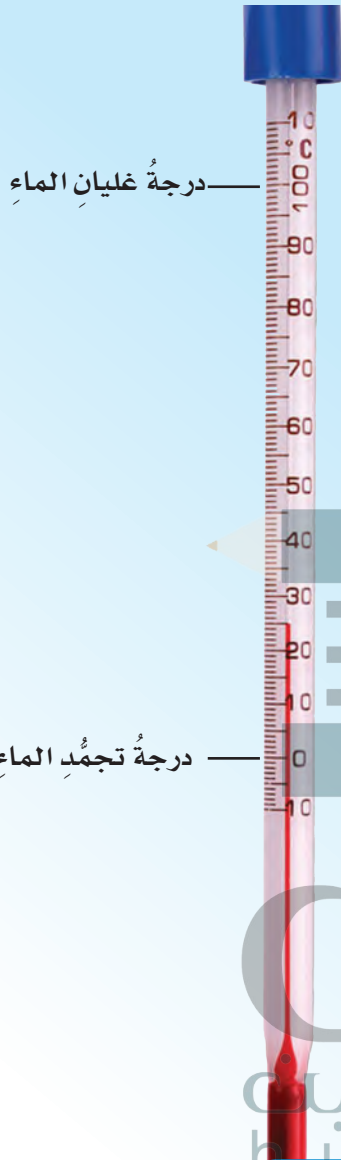
## تغيّر درجة الحرارة

يغيّر التسخين درجة حرارة الأجسام. وتقيس درجة الحرارة متوسط طاقة حركة الجزيئات في المادة. وتقاس درجة الحرارة بأداة تسمى الترمومتر، أو مقياس الحرارة. ويوجد داخل مقياس الحرارة كحول أو زئبق. وعندما يسخن المقياس فإن جسيمات السائل تتحرك بسرعة ويتمدد السائل داخل أنبوب المقياس. وهذه الحركة تجعل السائل يتمدد ويرتفع داخل المقياس.

## قياس درجة الحرارة

هل أصبت يومًا بارتفاع في درجة حرارتك؟ لعلك قست درجة حرارتك مستخدمًا مقياس الحرارة. وتستخدم وحدة تسمى السليسيوس في قياس درجة الحرارة، ويرمز إليها بالرمز (س) حيث

## قياس درجة الحرارة



## اقرأ الصورة

ما درجة الحرارة التي يقيسها مقياس الحرارة؟ يقيس المقياس ٢٥ درجة سيلزية  
**إرشاد:** أجد التدرج الذي تشير إليه نهاية الخط الأحمر.

**حل السبب والنتيجة:** الطاقة الحرارية في جزيئات العصير تنتقل إلى جزيئات مكعب الثلج وهذا بسبب انخفاض درجة حرارة العصير وارتفاع درجة الثلج فينصهر

**السبب والنتيجة.** ماذا يحدث لجسيمات مكعبات الجليد عند وضعها في كوب من العصير؟

**التفكير الناقد.** ما العلاقة بين الحرارة ودرجة الحرارة؟

الحرارة تعني تدفق الحرارة خلال حركة الجزيئات ( الطاقة الحرارية )  
من جسم إلى جسم آخر أما درجة الحرارة فتقيس معدل كمية الطاقة في  
جزيئات متحركة من مادة ما



## كيف تنتقل الحرارة؟

عرفنا سابقاً ما يحدث عند انتقال الطاقة الحرارية؟  
وسندرس الآن كيف تنتقل الحرارة؟

### التوصيل الحراري

المواد الصلبة تسخن بالتوصيل. ويحدث التوصيل الحراري عندما يتلامس جسمان مختلفان في درجة الحرارة.

كما يحدث التوصيل أيضاً داخل الجسم نفسه، كما في أواني الطبخ.

إذا تلامس جسمان مختلفان في درجة الحرارة فإن جزيئات الجسم الأسخن تتصادم بجزيئات الجسم الأقل منه في درجة الحرارة، وهذا التصادم يعطي الجسم - الذي درجة حرارته أقل - طاقة، فتسخن جسيماته.

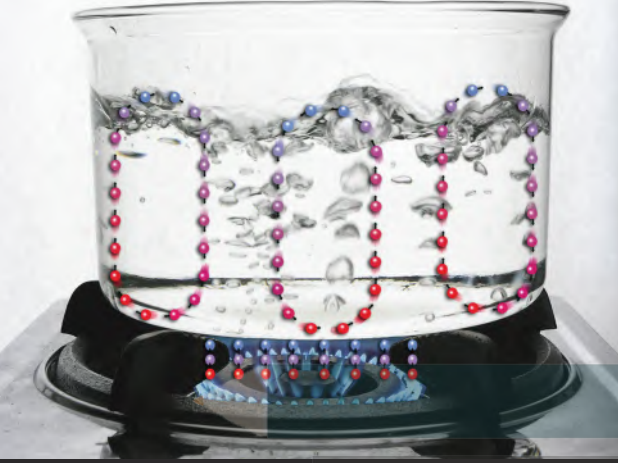
### الحمل الحراري

الحمل طريقة ثانية لانتقال الحرارة. والحمل الحراري ينقل الحرارة خلال السوائل والغازات.

إذا أردنا أن نغلي كمية من الماء فإننا نضعها في إبريق ونضعه على الموقد أو النار، وعندما يسخن الإبريق تنتقل الطاقة منه إلى الماء؛ حيث تسخن جسيمات الماء الموجودة في قاع الإبريق أولاً. ونتيجة لارتفاع درجة حرارتها فإنها تصعد إلى أعلى، وتحل محلها

### انتقال الحرارة

تنتقل الحرارة في الماء بالحمل.



تنتقل الحرارة من اللهب إلى الوعاء بالتوصيل.

### اقرأ الصورة

أصف كيف تتدفق الحرارة في وعاء الماء؟

تتدفق الحرارة في هذا الوعاء الساخن عن طريق الحمل الحراري

جسيمات الماء الباردة. وتستمر هذه العملية حتى تصل كمية الماء كلها إلى حالة الغليان.

### حقيقة

الحرارة ودرجة الحرارة شيان مختلفان.

## نشاط

### الحرارة والهواء

١ **أتوقع.** أثبتت بالوناً غير منفوخ على فتحة قارورة

بلاستيكية. ماذا يحدث إذا وضعت القارورة

في ماء بارد، ثم في ماء ساخن؟

٢ **ألاحظ.** أضع القارورة في وعاء مملوء بالماء

الساخن، وانتظر خمس دقائق. ماذا يحدث

للبالون؟

٣ أضع القارورة في ماء متجمد. ماذا يحدث؟

٤ لماذا انتفخ البالون؟ ولماذا انكمش؟

**جواب ١:** يبقى البالون كما هو عند وضعه في الماء البارد بينما ينتفخ البالون عند وضعه في الماء الساخن

**جواب ٢:** ينتفخ البالون قليلاً

**جواب ٣:** ينكمش البالون وقد يدخل في القارورة

**جواب ٤:** عندما يسخن هواء القارورة فإنه يتسدد وينتفخ البالون وعندما يبرد الهواء فإنه يتقلص وينكمش البالون

### المادة الموصلة والمادة العازلة

في الشتاء أرتدي سترة من الصوف لتبقي جسمي دافئاً. الصوف مادة عازلة لا تنقل الحرارة بشكل جيد. كذلك تعد الدهون مادة عازلة في أجسام الثدييات، تحافظ على دفء الجسم وتحميه من تسرب الحرارة من جسمه إلى الهواء البارد. أمّا **المواد الموصلة** - ومنها الألومنيوم والكروم والحديد - فتنقل الحرارة بسهولة.

إبريق الشاي المصنوع من الألومنيوم موصل جيد للحرارة؛ لتسخين السوائل.

### حل السبب والنتيجة : لأن الأواني

المعدنية تعد موصلة للحرارة وتنتقل

الحرارة منها بسهولة أما الأواني الخشبية فتعد من المواد العازلة للحرارة ، لأنها لا تنقل الحرارة لذا تشعر أنها باردة عند لمسها

### أختبر نفسي



**السبب والنتيجة.** لماذا تبدو الأواني المنزلية المصنوعة من الألومنيوم أو الحديد أبرد من الأواني الخشبية عند لمسها في درجة حرارة الغرفة؟

**التفكير الناقد.** ما الاختلاف بين الإشعاع الحراري وبين التوصيل والحمل الحراريين؟

التوصيل والحمل يحتاجان إلى وسط مادي لنقل الحرارة أما الإشعاع فلا يحتاج إلى وسط مادي

## كيف تغيّر الحرارة المادة؟

من المعروف أنّ جسيمات المادة في حركةٍ مستمرة. وعندما تكتسب هذه الجسيمات طاقةً أو تفقدُها فإنّ المادة تتغيّر.

### التغيّرات الفيزيائية

إذا أضفت طاقةً حراريّةً إلى جسم فإنّ جسيماتِهِ تتحرّكُ أسرع وتباعدُ. لذا عندما تكتسبُ جسيماتُ المادة طاقةً حراريّةً فإنّ حركتها تزدادُ وتباعدُ بعضها عن بعض، ونتيجةً لذلك تتمدّدُ المادة، وتأخذُ حيّزًا أكبر. أمّا إذا فقدتُ جسيماتُ المادة الطّاقة الحراريّة فإنّ جسيماتِ المادة تقلُّ حركتها ويقتربُ بعضها من بعض وتقلّصُ. وفي الحالتين تتغيّرُ المادة. هذه التّغيّراتُ التي تحدثها الحرارة في المادةِ تغيّراتٌ فيزيائيّة.

### التغيّرات الكيميائية

يمكنُ للحرارة أن تُحدِثَ في المادةِ تغيّراتٍ كيميائيّةً؛ فبعضُ أنواعِ الموادّ تحترقُ بسببِ الحرارة. والاحتراقُ تغيّرٌ كيميائيٌّ. ومن ذلك احتراقُ الوقود؛ حيثُ تنطلقُ الطّاقة المخترنة فيه.

### تغيّر الحالة

عندما يكتسبُ الجسمُ حرارةً كافيةً تتغيّرُ حالةُ المادة. فعندَ تسخينِ المادةِ الصّلبة إلى درجة الانصهار تتحوّلُ إلى الحالة السّائلة. ومع استمرار

إضافة حرارة إلى المادة تؤدي إلى زيادة حركة الجزيئات ويتباعد بعضها عن بعض فتتمدد المادة

**السبب والنتيجة.** كيف تسبّب الحرارة تمدّد المادة؟

**التفكير الناقد.** لماذا يحرق الناس مشتقات النفط؟

لتوليد الحرارة، لتدفئة المنازل

تحوّل الحرارة بعض المواد الصّلبة إلى سائلة.



→ انصهار النحاس



## مُراجَعَةُ الدَّرْسِ

### أفكر وأتحدث وأكتب

١ **المفردات.** تنتقل الحرارة في الفراغ ب....  
..الإشعاع.....

٢ **السبب والنتيجة.** ماذا يحدث عندما نسخن  
كلاً من الجليد والماء والهواء؟ ماذا يحدث عند  
تسخين بالون مملوء بالهواء؟

السبب	النتيجة
←	
←	
←	
←	

٣ **التفكير الناقد.** أفسر لماذا لا تنتقل الحرارة  
من مكعب جليد إلى سائل ساخن؟

٤ **أختار الإجابة الصحيحة.** معظم أباريق  
الشاي تصنع من مواد مثل الألومنيوم والنحاس؛  
لأنها جيدة:

أ- التوصيل.

ب- العزل.

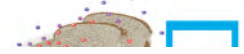
ج- بوصفها مصدرًا حراريًا.

د- الإشعاع.

٥ **السؤال الأساسي.** ما الحرارة؟  
الحرارة هي انتقال الطاقة الحرارية  
من جسم إلى جسم أبرد منه

### ملخص مصور

الحرارة هي انتقال الطاقة الحرارية



جواب ٢:

السبب	النتيجة
تسخين الجليد	يتصهر الجليد (يتحول الماء)
تسخين الماء	يفتح الماء ويتحول إلى بخار
تسخين بالون مملوء بالهواء	يتمدد الغاز في البالون

جواب ٣:

لأن الحرارة تنتقل من الجسم الساخن إلى  
الجسم البارد دائماً

أعمل مطوية ألخص فيها ما تعلمته  
عن الحرارة.

الحرارة  
هي .....

تنتقل الحرارة  
ب.....

تسبب الحرارة  
تغيرات للهادة  
.....

## العلوم والفن



### انتقال الحرارة

أرسم ثلاث صور أبين بها طرائق انتقال الحرارة الثلاث.  
أضمن رسومي عناوين وتعليقات توضح كل طريقة.

## العلوم والكتابة



### مقارنة المواد

أكتب فقرة أقارن فيها بين كويين؛ أحدهما من الحديد، والآخر  
من الفلين؛ لكي أبين أي الكويين أفضل لشرب الحليب الساخن،  
وأيهما أفضل لشرب العصير البارد؟ أفسر إجابتي.



## التركيز على المهارات

### مهارة الاستقصاء: الاستنتاج

كنت قد قرأت أن المواد العازلة لا تنقل الحرارة بشكل جيد. والطريقة الوحيدة لحفظ مكعبات الثلج من الانصهار هي عزلها. وقد قام العلماء بتجربة لتحديد أي المواد تمنع معظم الحرارة من الانتقال. وبعد إجراء التجربة أمكنهم **استنتاج** أي المواد تعدّ الأفضل في العزل.

### أَتَعَلَّمُ

عندما **أستنتج** فإنني أكون فكرة من الحقائق أو الملاحظات. من السهل تكوين فكرة حول النتيجة عندما أنظم المعلومات. كما يمكنني استخدام اللوحات والجداول والرسوم البيانية لتنظيم بياناتي، وبهذه الطريقة يمكنني رؤية الاختلافات، ثم أكون فكرة حول النتائج.

### أُجَرِّبُ

أستخدم مواد مختلفة لعزل مكعبات الثلج. و**أستنتج** أي المواد أفضل للحد من الانصهار.

### المواد والأدوات

مقص، ورقة، ورق ألومنيوم، أغلفة بلاستيكية، مكعبات ثلج، شريط لاصق، طبق.



- ١ أرسم جدولاً كالموضح في الصفحة المجاورة.
- ٢ أقص ورقة بحجم مناسب بحيث تغطي أحد مكعبات الثلج. وأصنع ذلك بورق الألومنيوم والأغلفة البلاستيكية.
- ٣ أغلف أحد مكعبات الثلج بالورقة، وأحكم إغلاق الورقة بشريط لاصق. وأترك مكعب الثلج المغلف في الصحن، وأسجل الزمن في الجدول.

## بناء المهارة

- ٤ أعيدُ الخطوة ٣ مستخدمًا ورق الألومنيوم، وكذلك الأغلفة البلاستيكية. وأترك الرابع في طبق من دون تغليف. وأسجلُ زمنَ وضعِ كلِّ مكعبٍ في الطبق.
- ٥ ألاحظُ مكعباتِ الثلجِ في الطبق، وأسجلُ الزمنَ الذي ينصهرُ عنده كلُّ مكعبٍ انصهارًا تامًّا في الجدولِ أدناه.
- ٦ أحسبُ الزمنَ الذي استغرقه كلُّ مكعبٍ للانصهار، وأكتبُ الزمنَ في الجدولِ.

ورقُ ألومنيوم	ورق عاديّ	بلاستيك	من دونِ تغليفٍ

▶ أَطْبِقْ

أفسرُ بياناتي لأستنتج أيُّ موادِّ التغليفِ أفضلُ في عزلِ مكعباتِ الثلج؟

- ١ أقارنُ الزمنَ الذي استغرقه المكعبُ غيرُ المغلّفِ للانصهار، بالزمنِ الذي استغرقه كلُّ من المكعباتِ الأخرى للانصهار. أيُّ الموادِّ أفضلُ للعزل؟ ما الفرقُ بينَ زمنِ انصهارِ مكعبِ الثلجِ في هذا العازلِ وزمنِ انصهارِه وهو حرٌّ من دونِ تغليفٍ؟

- ٢ أي موادَّ التغليفِ أقلُّ قدرةً على العزل؟ لماذا تعتقدُ ذلك؟

- ❸ لماذا يعدُّ وَضْعُ مَكْعَبٍ مِنَ الثَّلْجِ حَرًّا مِنْ دُونِ تَغْلِيفِ فِكْرَةٍ جَيِّدَةٍ؟

- ٤ ما نوع المواد الناقلة للحرارة التي استقصيتها؟ أوضِّح إجابتِي.

**جواب ١:** البلاستيك هي أفضل مواد العزل، زمن انصهار مكعب الثلج في العازل البلاستيك أكبر من الزمن اللازم لانصهار مكعب الثلج بدون تغليف

## مكعب الثلج بدون تغليف

**جواب ٢:** ورق الألومنيوم هو أقل قدرة على العزل؛ لأنه موصل جيد للحرارة مما يؤدي إلى انتقال حرارة الغرفة بسهولة إلى مكعب الثلج فينصهر سريعاً

مكعب الثلج فينصهر سريعاً

**جواب ٣:** لأن وضع مكعب الثلج حراً بدون تغليف يؤدي إلى انصهاره سريعاً مما يعني انتقال البرودة إلى الوسط المحيط

أسد رع

**جواب ٤ :** من المواد الناقلة للحرارة مادة الألمنيوم لأنها تسمح بانتقال الحرارة بسهولة