وزارة التربية والتعليم
Ministry of Education
المملكة العربية السعودية

# مصادر فصول الوحدة السادسة

## الطاقة الحرارية والموجات

### الصف الثاني المتوسط

العبيكان Obeikan

١٤٣٥ هـ - ٢٠١٤ م

Mc Graw Hill Education

العلوم ـ الصف الثاني المتوسط

Glencoe Sience

# مصادر فصول الوحدة السادسة

## الطاقة الحرارية والموجات

أعدَّ النسخة العربية: شركة العبيكان للتعليم

**CHAPTERS RESOURCES:**

**Thermal Energy and waves**

www.obeikaneducation.com


Education

English Edition Copyright © the McGraw-Hill Companies, Inc.
All rights reserved.

Arabic Edition is published by Obeikan under agreement with
The McGraw-Hill Companies, Inc. © 2008.

حقوق الطبعة الإنجليزية محفوظة لشركة ماجروهل©.

الطبعة العربية: مجموعة العبيكان للاستثمار
وفقًا لاتفاقيتها مع شركة ماجروهل© ٢٠٠٨م/ ١٤٢٩هـ.

لا يسمح بإعادة إصدار هذا الكتاب أو نقله في أي شكل أو واسطة، سواءً أكانت إلكترونية أو ميكانيكية، بما في ذلك التصوير بالنسخ «فوتوكوبي»، أو التسجيل، أو التخزين و الاسترجاع، دون إذن خطي من الناشر.

بسم الله الرحمن الرحيم

# المقدمة

**أخي المعلم/ أختي المعلمة**

يسرنا أن نضع بين أيديكم كتب مصادر الفصول لتكون مساندةً لكتاب العلوم للصف الثاني المتوسط، ومرشدًا للمعلم عند التدريس، باعتباره أحد المصادر التي تساعد على تحقيق أهداف تدريس هذه المادة.

يتضمن هذا الكتاب مكوّنات رئيسة تتعلق بمحتويات الفصلين الحادي عشر والثاني عشر في الوحدة الدراسية السادسة: «الطاقة الحرارية والموجات». ويتضمن كل فصل من فصوله نشاطات عملية تتعلق بتنفيذ التجارب العملية الموجودة ضمن محتوى كتاب الطالب ونشاطات عملية أخرى تهدف إلى إثراء وتعزيز عملية التعلم لدى طلاب هذا الصف أو تنمية مهارات التفكير لديهم. كما يتضمن الكتاب في نهاية كل فصل دليلاً للمعلم وإجابات للأسئلة والاستفسارات المطروحة في المتن، و تتضمن نهاية فصول الوحدة الشرائح المتعلقة بالوحدة وإجاباتها.

ويتضمن هذا الكتاب المصادر الخاصة بفصول الوحدة الدراسية السادسة، وهي:

**الفصل الحادي عشر: الطاقة الحرارية**

الدرس ١: درجة الحرارة والطاقة الحرارية

الدرس ٢: الحرارة

الدرس ٣: المحركات والثلاجات

**الفصل الثاني عشر: الموجات والصوت والضوء**

الدرس ١: الموجات

الدرس ٢: موجات الصوت

الدرس ٣: الضوء

والله نسأل أنْ يعينك هذا الكتاب على أداء رسالتك في خدمة أبنائنا وبناتنا، وتحقيق تطلعات المجتمع.

# قائمة المحتويات


**إلى المعلم** ..... ٥

■ **الفصل الحادي عشر: الطاقة الحرارية** ..... ٧

أنشطة عملية ..... ٩

مراعاة الفروق الفردية ..... ١٧

التقويم ..... ٣١

التخطيط ودعم المعلم ..... ٣٨

■ **الفصل الثاني عشر: الموجات والصوت والضوء** ..... ٤٩

أنشطة عملية ..... ٥١

مراعاة الفروق الفردية ..... ٥٩

التقويم ..... ٧٣

التخطيط ودعم المعلم ..... ٨٠

■ **شرائح الوحدة السادسة وإجاباتها** ..... ٩١

شرائح الوحدة السادسة ..... ٩٢

إجابات شرائح الوحدة السادسة ..... ١٠٤

# إلى المعلـم

تتضمن الوحدة السادسة فصلين هما الطاقة الحرارية، والموجات والصوت والضوء. ولقد أعدت مصادر الفصول بحيث تساعدك على تدريس هذه الوحدة بفاعلية، وستجد في كل فصل من هذه الفصول:

**أنشطة عملية**

- التجارب وأوراق العمل
- المطويات

**مراعاة الفروق الفردية (الإثراء والمعالجة)**

- القراءة الموجهة لإتقان المحتوى
- التعزيز
- الإثراء
- ورقة تسجيل النقاط الأساسية

**التقويم**

- مراجعة الفصل
- اختبار الفصل

**التخطيط ودعم المعلم**

- الخطوط العريضة لمحتوى الدرس
- دليل المعلم والإجابات

**شرائح الوحدة السادسة وإجاباتها**

- شرائح الوحدة السادسة
- إجابات شرائح الوحدة السادسة

## الأنشطة العملية

**التجارب وأوراق العمل الخاصة بالتجارب:** معظم أوراق العمل هذه تعد نسخة موسعة لما ورد في كتاب الطالب؛ حيث تم تكرار المواد والأدوات، والخطوات والأسئلة بحيث لا يحتاج الطالب إلى استخدام الكتاب، وتتضمن أماكن مخصصة للإجابة عن كل سؤال، وغالبًا ما تتضمن جداول ورسومات تخطيطية ورسوماً بيانية تتيح للطالب فرصة تسجيل ملاحظاته وبياناته، فضلاً عن توافر بعض المعلومات والملاحظات المختبرية التي تختص بتجهيزات التجارب وإجابات كراسة التجارب العملية في بند **دليل المعلم والإجابات**.

**المطويات:** يوجد في بداية كل فصل من الكتاب المدرسي نشاط المطويات الذي يساعد في تنظيم الأفكار، كما يشتمل على مهارات قرائية متنوعة، حيث تقدم للطلاب وسيلة يعدونها بأنفسهم لتنظيم بعض معلومات الفصل، ويمكنهم أن يصمموا على سبيل المثال لا الحصر، مطوية للدراسة تخدم مهارة التصنيف وأخرى للسبب والنتيجة وثالثة للمقارنة. توفر ورقة العمل الخاصة بالمطويات مصدرًا آخر لمساعدة الطلاب على إظهار استيعابهم للمفاهيم، وقد تحتوى المطوية على عناوين رئيسة وفرعية ونصوص أو رسوم يحتاج إليها الطلاب لإكمال المطوية.

## مراعاة الفروق الفردية (الإثراء والمعالجة)

**القراءة الموجهة لإتقان المحتوى:** صُممت أوراق العمل هذه كي تساعد الطلاب من ذوي صعوبات التعلم؛ باعتبارها وسيلة من وسائل التعلم وفهم المفردات والمفاهيم الأساسية في كل فصل، حيث توجد أوراق عمل إتقان المحتوى بأشكال وتصاميم متنوعة لتشجيع الطلاب على إتقان المحتوى الأساسي في كل فصل. والإجابات متوافرة في بند **دليل المعلم والإجابات**.

**التعزيز:** توفر هذه الأوراق مصادر إضافية لمراجعة مفاهيم الفصل، حيث تتوافر لكل درس في الفصل ورقة عمل. وقد صُممت أوراق عمل التعزيز للتركيز على المحتوى العلمي وبشكل أقل على المفردات. وعلى الرغم من أن دراسة المفردات تعزز من فهم المحتوى فقد روعي في تصميم أوراق العمل أيضًا أن تخدم أطياف الطلاب كافة، إلا أنها قد تُشكل تحديًا للطلاب ذوي القدرات المنخفضة. الإجابات متوافرة في بند **دليل المعلم والإجابات**.

**الإثـراء**: صُممـت هذه الأوراق بأشـكال متنوعة للطلاب ذوي المسـتوى فوق المتوسـط، لإتاحـة الفرصة أمامهم لاكتشـاف المزيد من المعلومـات عـن المفاهيم الواردة في الدرس، منها: القراءة للتحليل، ومشـكلات للحل، وأشـكال للدراسـة والتحليـل، أو تجربة عملية بسيطة يستطيع الطلاب إجراءها في الصف أو في المنزل. والإجابات متوافرة في **بند دليل المعلم والإجابات**.

**ورقة تسـجيل النقاط الأساسـية** : تعكس هذه الورقة الخطوط العريضة لمحتوى الدرس الموجود في قسـم التخطيط ودعم المعلم من هذا الكتيب، ويمكن أن تسـتخدم هذه الورقة لمسـاعدة الطلاب على تسجيل أبرز النقاط الأساسية للدرس من خلال الحصص، أو بوصفها مراجعة إضافية لمادة الفصل، أو ورقة دراسة للطلاب المتغيبين.

## التقويم

**مراجعة الفصل**: صُممت أوراق العمل هذه لتهيئة الطلاب لأداء الاختبار بعد الانتهاء من دراسـة الفصل، وتشـمل أوراق العمل هذه جميع المفردات الرئيسة، والمفاهيم. وخُصص الجزء الأول من مراجعة الفصل لمراجعة المفردات الأساسية، والجزء الثاني لمراجعة المفاهيم. الإجابات واردة في **بند دليل المعلم والإجابات**.

**اختبار الفصل**: يتطلب اختبار الفصل استخدام الطلاب للعمليات والمهارات واستيعاب المفاهيم. وبالرغم من أن الأسئلة جميعها تقيس التذكر إلى حد ما، فإنك ستجد أن طلابك سيحتاجون إلى اكتشاف العلاقة بين الحقائق والمفاهيم في بعض الأسئلة، واستخدام مهارات التفكـير العليـا والتفكير الناقد لتطبيق المفاهيم على أسـئلة أخرى. يتكـون اختبار الفصل، عادة، من أربعة أجـزاء، أولها: اختبار المفاهيم لقيـاس التذكر، وتمييـز المفردات والحقائق الخاصة بالفصل، وثانيها: اسـتيعاب المفاهيم، ويتطلب تفسـير المعلومات وفهمها بعمق أكثر من مجرد تعرُّفها وتذكّرها، وبذلك سيتمكن الطلاب من تفسير المعلومات الأساسية وإظهار قدراتهم على تحديد العلاقات بين الحقائق، والتعميـمات، والتعريفـات والمهـارات، وثالثها: تطبيق المفاهيم، ويتطلب ذلك أعلى مسـتويات الفهم والتفسـير والاسـتنتاج، ورابعها: مهـارات الكتابـة، وتتطلـب أن يُعرِّف الطلاب المفاهيم أو يصفوها في إجابات ممتدة مكونـة من جمل عدة. الإجابات متوافرة في **بند دليل المعلم والإجابات**.

## التخطيط ودعم المعلم

**الخطوط العريضة لمحتوى الدرس**: تُمثل هذه الصفحات مقتطفات من الفصل، وتشمل أسئلة مقترحة للمناقشة. كما تحوي المفردات التي يجب على الطلاب استخدامها لملء الفراغات في ورقة تسجيل أهم النقاط الأساسية.

**دليل المعلم والإجابات**: يشـتمل قسـم التخطيط ودعم المعلم على إجابات جميع الأسئلة الواردة في هذا الكتيب. وإجابات أسئلة كراسة التجارب العملية التي تتعلق بفصول هذه الوحدة.

## شرائح الوحدة وإجاباتها

**شرائـح الوحـدة**: تتضمن الشرائح المتعلقة بالوحدة: شرائح التركيز وهي شريحة لكل درس، وشريحة التدريس وهي لدرس واحد مختار مـن الفصل، وشريحة التقويم هي شريحة واحدة لكل فصل. وتسـتعمل هذه الشرائح في أوقـات مختلفة في أثناء تدريس الدرس؛ فشريحة التركيز تسـتخدم لإثارة إهتمام الطلاب بالدرس، وشريحة التدريس للتركيز على المفاهيم الرئيسـة، بينما تستخدم شريحة التقويم في تقويم الفصل.

**إجابات الشرائح**: تشمل إرشادات لتدريس كل شريحة، وخلفية نظرية تتعلق بالشريحة، كما تتضمن إجابات أسئلة الشريحة.

## الفصل الحادي عشر

# الطاقة الحرارية

# قائمة محتويات الفصل الحادي عشر: الطاقة الحرارية


■ **أنشطة عملية**

تجربة: مقارنة معدلات الانصهار ..... ١٠

تجربة: ملاحظة الحمل الحراري ..... ١١

استقصاء من واقع الحياة: التسخين والتبريد ..... ١٢

استقصاء من واقع الحياة: مقارنة المواد العازلة للحرارة ..... ١٤

المطويات: منظمات الأفكار ..... ١٦

■ **مراعاة الفروق الفردية: الاثراء والمعالجة**

القراءة الموجهة لإتقان المحتوى ..... ١٨

التعزيز ..... ٢٢

الإثراء ..... ٢٥

ورقة تسجيل النقاط الأساسية ..... ٢٨

■ **التقويم**

مراجعة الفصل ..... ٣٢

اختبار الفصل ..... ٣٤

■ **التخطيط ودعم المعلم**

الخطوط العريضة لمحتوى الدرس ..... ٣٩

دليل المعلم والإجابات ..... ٤٢

# أنشطة عملية

في المنزل

تجربة

# مقارنة معدلات الانصهار

**الخطوات:**

١. املأ كأسًا بمكعبات من الجليد، ثم أضف إليها الماء، وانتظر حتى ينصهر الجليد كله.

٢. ضع مكعب جليد في **كوب**.

٣. ضع مكعب جليد آخر، له نفس حجم المكعب في الخطوة ٢، في **كوب** مماثل، وأضف إليه بعض الماء الذي حضرته في الخطوة ١ إلى ارتفاع سنتمتر واحد.

٤. راقب زمن انصهار كل مكعب من المكعبين.

**البيانات والملاحظات:**

| الزمن الذي تطلبه انصهار الجليد | | | |
|---|---|---|---|
| الكوب | وقت البدء | وقت الانتهاء | زمن الانصهار |
| ١ | | | |
| ٢ | | | |

**التحليل:**

١. أيّ المكعبين انصهر أسرع؟ ولماذا؟

.....

.....

.....

٢. أيّهما أكثر عزلاً للحرارة: الماء أم الهواء؟ وضح إجابتك.

.....

.....

.....

# ملاحظة الحمل الحراري

**الخطوات:**

١. املأ **كأسًا زجاجيةً سعتها ٢٥٠ مل** بماء عند درجة حرارة الغرفة، واتركها موضوعة دون تحريك واهتزاز مدة دقيقة واحدة على الأقل.

٢. سخِّن كمية قليلة من الماء في **كأس سعتها ٥٠ مل** حتى يغلي.
*تحذير: لا تلمس لوح التسخين.*

٣. ضع بحذر **قطعة نقد معدنية** في الماء الساخن، واتركها دقيقة واحدة.

٤. ارفع قطعة النقد من الماء **بملقط**، وضعها على الطاولة، وضع فوقها مباشرة الكأس التي سعتها ٢٥٠ مل.

٥. استخدم **القطارة** لتضع قطرة واحدة من **صبغة الطعام** داخل الكأس التي سعتها ٢٥٠ مل وبالقرب من قاعها.

٦. راقب ما يحدث في الكأس بضع دقائق.

**التحليل :**

ماذا حدث عندما وضعت قطرة صبغة الطعام داخل الماء بالقرب من قاع الكأس؟ فسّر ما شاهدته.

.....

.....

.....

استقصاء من واقع الحياة

# التسخين والتبريد

**التقديم:**

**التعليمات:** *أجب عن السؤالين التاليين قبل تنفيذ التجربة:*

١. ما أهمية استعمال كؤوس مدرّجة متماثلة في كل قسم من أقسام هذه التجربة؟

.....

٢. ماذا سيمثل كلٌّ من المحور السيني و المحور الصادي في رسمك البياني؟

.....

***هل تذكر كم من الزمن استغرق كوب الكاكاو الحار ليبرد بدرجة كافية لتتمكن من احتسائه؟ لا شك أنك لاحظت أنه كلما كان مشروب الكاكاو أسخن احتاج إلى وقت أطول ليبرد.***

**سؤال:**

كيف تؤثر درجة حرارة السائل في سرعة تسخينه أو تبريده؟

**الأهداف:**

- **تقيس** التغير في درجات حرارة الماء عند درجات حرارة ابتدائية مختلفة.
- **تستنتج** كيف يعتمد معدل التسخين أو التبريد على درجة حرارة الماء الابتدائية.

**المواد والأدوات:**

- مقياس حرارة (ثرمومتر) (عدد٥)
- كأس سعتها ٢٠٠ مل (عدد ٥)
- ساعة إيقاف (أو ساعة فيها عقرب ثوانٍ*)
- لوح تسخين

* مواد بديلة

**إجراءات السلامة:**

**تحذير:** *لا تستخدم مقاييس الحرارة الزئبقية. واتبع تعليمات السلامة عند استخدام لوح التسخين؛ فكل من الزجاج الساخن والزجاج البارد يبدوان متشابهين.*

**الخطوات:**

١. استخدم جدول البيانات الموجود في الصفحة التالية لتسجل فيه درجة حرارة الماء الذي في الكؤوس الخمس كل دقيقة ولمدة عشر دقائق.

٢. اسكب في إحدى الكؤوس ١٠٠ مل ماء، وضعها على لوح التسخين حتى يغلي الماء، ثم ارفع الكأس الساخنة بحذر عن لوح التسخين.

٣. سجل درجة حرارة الماء عند البدء (الزمن =٠ث)، ثم كرِّر تسجيل درجات الحرارة كل دقيقة لمدة عشر دقائق.

٤. كرر الخطوة ٣ مستخدمًا ماء صنبور ساخنًا، وماء صنبور باردًا، وماءً مبرّدًا (من الثلاجة)، وماءَ ثَلجًا (بعد إزالة الثلج عنه).

## (تابع) استقصاء من واقع الحياة

| الكأس المدّرجة | الدقيقة | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | ٠ | ١ | ٢ | ٣ | ٤ | ٥ | ٦ | ٧ | ٨ | ٩ | ١٠ |
| ١ | | | | | | | | | | | |
| ٢ | | | | | | | | | | | |
| ٣ | | | | | | | | | | | |
| ٤ | | | | | | | | | | | |
| ٥ | | | | | | | | | | | |

**الاستنتاج والتطبيق:**

١. **ارسم** جميع البيانات على رسم بيانيٍّ واحد للكؤوس الخمس وضع لكل خط عنوانًا مناسبًا.

٢. **احسب** معدل التسخين أو التبريد للماء في كل كأس، وذلك بطرح درجة حرارة الماء الابتدائية من درجة حرارته النهائية، ثم قسِّم الناتج على عشر دقائق.

.....

.....

٣. **استنتج** بناءً على بياناتك كيف يؤثر الفرق بين درجة حرارة الغرفة ودرجة حرارة الماء الابتدائية في معدل تسخين الماء أو تبريده.

.....

.....

**تواصل ببياناتك**

شارك زملاءك ببياناتك ورسومك البيانية، وفسّر أي اختلافات بين بياناتك وبياناتهم.

استقصاء من واقع الحياة

# مقارنة المواد العازلة للحرارة

## التقديم

**التعليمات:** *اقرأ نص التجربة وخطواتها، ثم أجب عن السؤالين التاليين قبل تنفيذ التجربة:*

١. ماذا سيمثل كل من المحور السيني والمحور الصادي في رسمك البياني؟

.....

٢. ما احتياطات السلامة الضرورية عند التعامل مع المواد والأدوات الساخنة؟

.....

***تستخدم الأوعية العازلة للتقليل من انتقال الطاقة الحرارية. ما أنواع الأكواب التي تستخدمها عادة؟ هل هي أوعية من الألومنيوم، أم أكواب ورقية، أم بلاستيكية، أم من الفلين (بولسترين)، أم أكواب زجاجية؟ ستقارن في هذا الاستقصاء بين مقدرة الأكواب المختلفة على التقليل من نقل الطاقة الحرارية.***

**سؤال:**

أيّ أنواع الأكواب يعد الأفضل لحفظ المشروب ساخنًا.

**تكوين فرضية:**

توقع مدى تغير درجة حرارة السائل الساخن عند وضعه في أكواب من مواد مختلفة خلال فترة من الزمن.

**الأهداف:**

- **تتوقع** مدى تغير درجة حرارة مشروب ساخن في أنواع مختلفة من الأوعية خلال فترة زمنية.
- **تصمِّم** تجربة لاختبار فرضيتك وتجمع البيانات التي يمكن تمثيلها بيانيًّا.
- **تفسِّر** البيانات.

**المواد والأدوات:**

- مصدر حرارة
- أكواب من مواد مختلفة
- كأس كبيرة
- أغطية للأكواب
- ماء
- ساعة إيقاف
- مخبار مدرج سعته ١٠٠ مل
- ملقط
- مقياس حرارة كحولي
- قفاز حراري

**إجراءات السلامة:**

***تحذير:** اتبع تعليمات السلامة في أثناء تسخين السوائل، واستخدم الملقط أو القفازات الحرارية عند الإمساك بالمواد الساخنة؛ فالزجاج الساخن والزجاج البارد يبدوان متشابهين. استخدم مقياس الحرارة بعناية ولا تضعه قرب حافة الطاولة.*

**اختبار الفرضية:**

**اعمل الخطة:**

١. **قرّر** ما أنواع الأكواب التي ستختبرها؟ صمّم تجربة لاختبار فرضيتك، وراع أن يكون العمل جماعيًّا، بحيث يشارك الجميع في النقاش.

٢. **اكتب** قائمة بالمواد التي ستستخدمها في تجربتك، ثم صف بدقة كيف تستخدم تلك المواد؟ وأي سائل تستخدم؟ وكم تكون درجة حرارته في بداية التجربة؟ وكيف تغطي السائل الساخن في الأكواب؟ وما المادة التي يُصنع منها الغطاء؟

٣. **حدّد** المتغيرات والضوابط في تجربتك.

٤. **صمّم** جدولاً مناسبًا في دفتر العلوم لتدوين النتائج والملاحظات.

## (تابع) استقصاء من واقع الحياة

**تنفيذ الخطة:**

١. اعرض خطتك وخطوات تجربتك وتصميم الجداول على معلمك، وخذ موافقته قبل أن تبدأ.

٢. لمعرفة الفرق في مقدرة الأكواب على عزل الحرارة، عليك تمثيل بياناتك بالرسم البياني. حدد نوع الرسم الذي سوف تعتمد عليه، وخذ القياسات الكافية والمناسبة خلال تجربتك.

٣. يجب أن تكون الفترات الزمنية بين القياسات متساوية. حدد الفترة الزمنية لقياس درجة الحرارة.

٤. نفذ استقصاءك ودوّن ملاحظاتك.

**تحليل البيانات:**

١. **ارسم** شكلاً بيانيًّا واحدًا، توضح فيه البيانات التي جمعتها لجميع الأكواب. واكتب اسم مادة الكوب على المنحنى الخاص بها.

٢. **فسّر بياناتك** كيف تحدد أفضل مادة في العزل الحراري بمجرد نظرك إلى الرسم البياني؟

.....

.....

٣. **قوّم** هل تغيرت درجة حرارة الماء كما توقعت؟ اعتمد على بياناتك ورسمك لتوضيح إجابتك.

.....

.....

**الاستنتاج والتطبيق:**

١. **وضح** لماذا يعتمد معدل تغير درجة الحرارة على نوع مادة الكوب؟ وهل يؤثر حجم الكوب في ذلك؟

.....

.....

٢. **استنتج** أي الأكواب كان أفضل في عزل الحرارة.

.....

.....

**تواصل ببياناتك**

قارن بياناتك ورسومك البيانية، مع باقي زملاء الصف، وفسّر أي اختلاف في نتائجك.

## الطاقة الحرارية

**التعليمات:** *استعن بمعلومات هذه الصفحة لعنونة المطوية الخاصة بك في بداية الفصل.*

# درجة الحرارة

# الطاقة الحرارية

# الحرارة

**مقاييس الحرارة تقيس درجة الحرارة.**

**الحـرارة هـي الطاقة الحرارية التي تنقل من جسـم إلى آخر عندما يكون كل من الجسـمين بدرجة حرارة مختلفة.**

**الطاقة الحرارية هي المجموع الكلي للطاقة الحركية وطاقة الوضع لمجموعة من الجزيئات.**

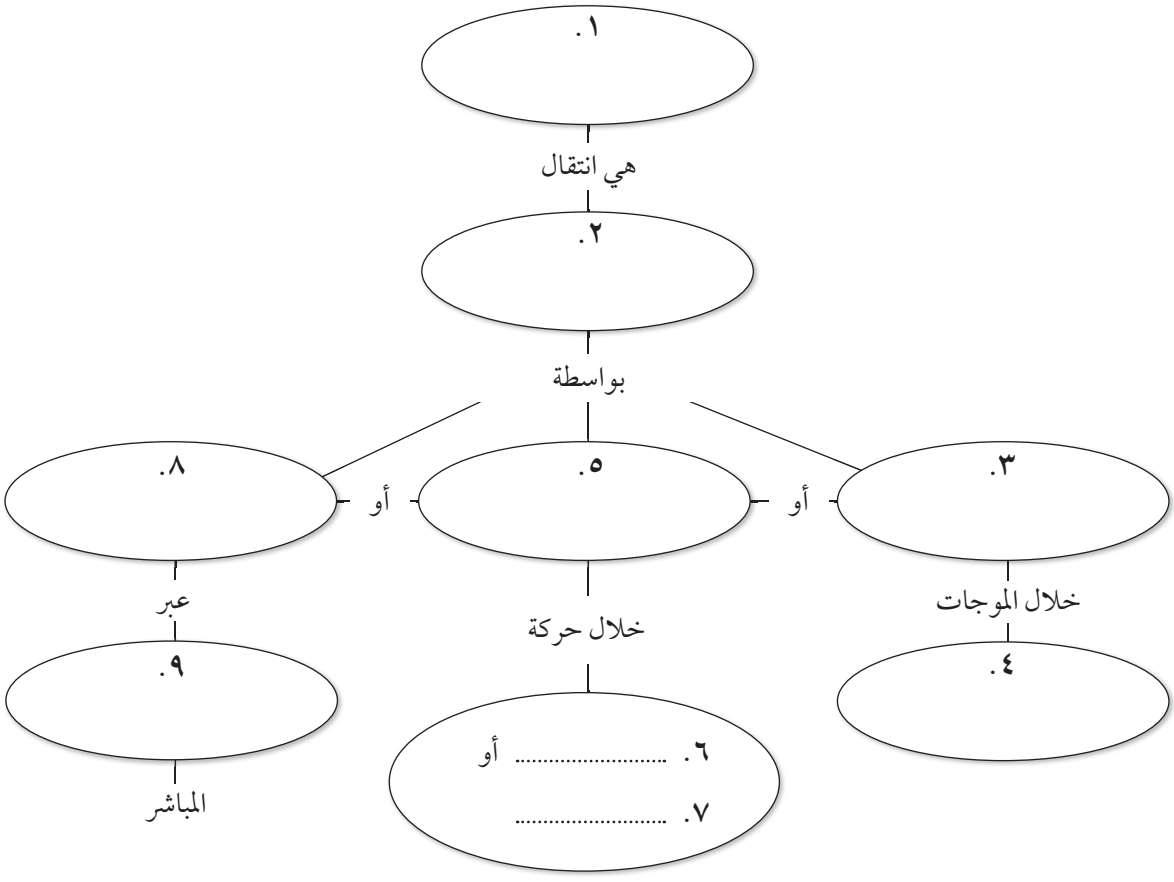
# مراعاة الفروق الفردية

القراءة الموجهة
لإتقان المحتوى

# نظرة عامة
# الطاقة الحرارية

**التعليمات:** *أكمل الخريطة المفاهيمية أدناه باستخدام المفردات التالية:*

**الغازات** **الكهرومغناطيسية** **السوائل** **الحرارة** **الطاقة الحرارية**
**التوصيل** **الإشعاع** **الحمل** **التلامس**




**التعليمات:** *أكمل الجمل التالية على نحوٍ صحيح، بوضع خط تحت أفضل البدائل التي بين الأقواس:*

١٠. عندما تزداد درجة حرارة الجسم فإن متوسط الطاقة الحركية لجزيئاته (يزداد/ ينقص).

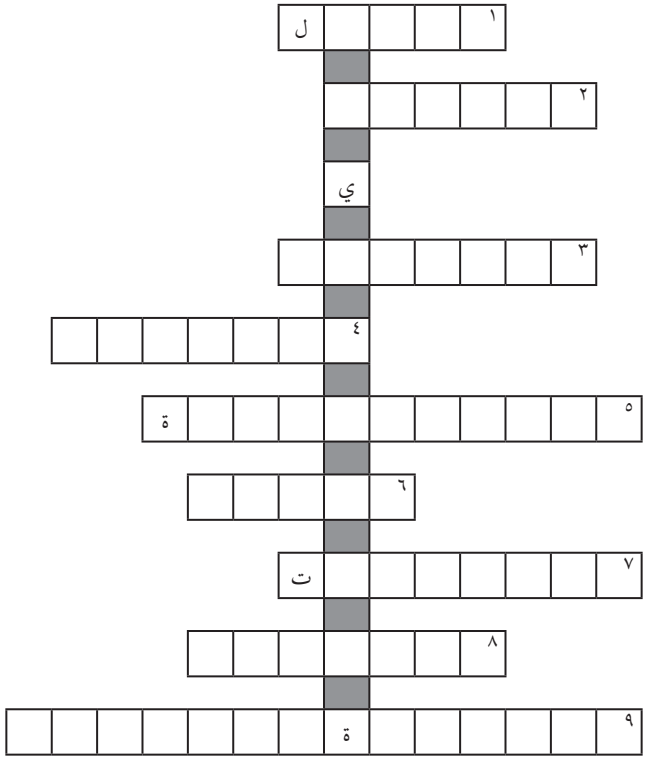
١١. يحوّل محرك الاحتراق الداخلي (الإشعاع الكهرومغناطيسي/ الطاقة الحرارية) إلى طاقة ميكانيكية.

١٢. سائل التبريد (يمتص/ يزيد) الطاقة الحرارية من داخل الثلاجة.

القراءة الموجهة
لإتقان المحتوى

# الدرس ١ : درجة الحرارة والطاقة الحرارية
# الدرس ٢ : الحرارة

**التعليمات:** *حل الأحجية عن طريق كتابة حروف المفردات التي تشكل وصفًا مناسبًا للفقرات أدناه. وستشكل الحروف في العمود الرأسي الكلمة التي تجيب عن السؤال ١٠ .*




١. نوع من أنواع انتقال الحرارة يحدث عندما يرتفع الماء الساخن إلى أعلى الوعاء وينزل الماء الأبرد إلى أسفله.

٢. مقياس لدرجة الحرارة تكون فيه القراءة (٢٧٣ ك) مساوية لدرجة تجمد الماء.

٣. نوع من أنواع انتقال الحرارة يحدث بين الشمس وكوكب الزهرة.

٤. مقياس لدرجة الحرارة تكون فيه القراءة (١٠٠ °س) مساوية لدرجة غليان الماء.

٥. مقياس لمتوسط الطاقة الحركية للجزيئات في مادة ما.

٦. طاقة تعتمد على سرعة حركة الجزيئات في المادة.

٧. مواد مثل مقلاة الألومنيوم والملاعق الفلزية تنقل الحرارة بسهولة.

٨. الطاقة المنتقلة من جسم إلى جسم آخر درجة حرارته مختلفة.

٩. مقياس لمدى قدرة المادة على امتصاص الحرارة.

١٠. ماذا يستعمل الطبيب لقياس متوسط الطاقة الحركية للجزيئات في جسمك؟ .....

مراعاة الفروق الفردية

القراءة الموجهة
لإتقان المحتوى

# الدرس ٣: المحركات والثلاجات

**التعليمات:** *أكمل الجمل التالية على نحوٍ صحيح، بوضع خط تحت أفضل البدائل التي بين الأقواس:*

١. تستخدم الشاحنة محرك احتراق (داخلي/ خارجي).

٢. تحوّل بعض محركات الاحتراق الداخلي الطاقة الحرارية إلى طاقة ميكانيكية في عملية تُسمَّى (ضخ الحرارة/ دورة الأشواط الأربعة).

٣. (المضخة الحرارية / المكيف الهوائي) يمكن استخدامه/ استخدامها في تبريد البناية وتسخينها.

٤. يمكن أن تزيد/ يزيد (الثلاجة/ مكيف الهواء) من حرارة الهواء في المطبخ.

٥. يستخدم (الهواء المحيط/ الوقود المحترق) في محرك الاحتراق الداخلي بوصفه مصدرًا للطاقة الحرارية.

٦. يحوّل المحرك الحراري (الطاقة الحرارية/ الطاقة الكهربائية) إلى طاقة ميكانيكية.

٧. تُدفع الغازات المحترقة في محرّك الاحتراق الداخلي إلى خارج الأسطوانة خلال شوطي (الاشتعال/ التخلص من العادم).

**التعليمات:** *تبين الخطوات أدناه مبدأ عمل الثلاجة. أقرأ الخطوات ثم رتبها من (١ – ٤) بكتابة رقم الخطوة في المكان المخصص على اليمين، علمًا أنه قد تم تحديد الخطوة الأولى.*

٨. ..... أ. تسمح ملفات التكثيف خارج الثلاجة لسائل التبريد بإطلاق طاقة حرارية في الهواء.

..... ب. يمتص سائل التبريد البارد الطاقة الحرارية من داخل الثلاجة.

.....١..... ج. يُدفع سائل التبريد عبر أنبوب إلى وحدة التجميد.

..... د. يعبر سائل التبريد الدافئ خلال المضخة الضاغطة.

مراجعة الفروق الفردية

# المفردات الرئيسة
# الطاقة الحرارية

**التعليمات:** *اكمل الجمل أدناه مستخدمًا المفردات التالية:*

**تلوث حراري** **الحرارة** **درجة الحرارة** **الطاقة الحرارية** **التوصيل**

١. ..... هي قياس لمتوسط الطاقة الحركية لمجموعة من الجزيئات.

٢. ..... هو الانتقال المباشر للحرارة بين الأجسام المتلامسة.

٣. الطاقة الحرارية المنتقلة بين الأجسام التي تختلف في درجة حرارتها تسمى ..... .

٤. مجموع كل من الطاقة الحركية وطاقة الوضع لمجموعة من الجزيئات هو ..... .

٥. مياه الأمطار التي تسخن بعد سقوطها على الطرقات الدافئة أو مواقف السيارات قد تؤدي إلى ..... في بُحَيْرة.

**التعليمات:** *أعد ترتيب الأحرف التي تحتها خط لتشكيل المفردة التي تكمل الجمل أدناه بصورة صحيحة، ثم اكتبها في الفراغ المخصص على اليمين.*

..... ٦. ا ل ص م و ل هو مادة، مثل الفلزات، ينقل الحرارة بصورة جيدة.

..... ٧. ا ل ر م ح ك هو آلة تستعمل لتحويل الطاقة الحرارية إلى طاقة ميكانيكية.

..... ٨. ا ل ع ش إ ا ع هو انتقال الحرارة عن طريق الموجات الكهرومغناطيسية.

..... ٩. انتقال الحرارة من خلال حركة جزيئات سائل أو غاز تسمى بِـ ا ل ل م ح.

..... ١٠. مقدار الحرارة اللازمة لرفع درجة حرارة ال١ كجم من المادة بمقدار درجة سلسيوس واحدة يسمى ا ل ر ر ح ا ة ا ل ن ع و ة ي للمادة.

..... ١١. الوقود المحترق هو مصدر الطاقة الحرارية في محرك ا ل ا ت ح ا ق ر ا ل خ د ي ل ا.

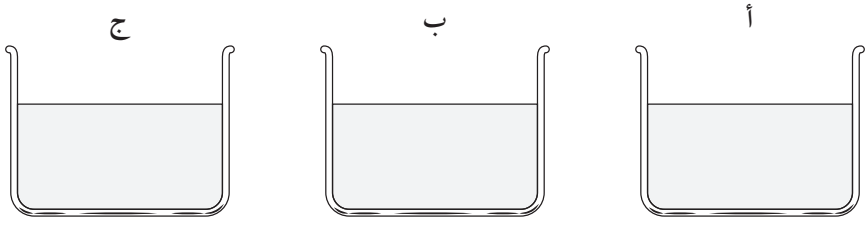
مراعاة الفروق الفردية

المدرس

التعزيز ١

# درجة الحرارة والطاقة الحرارية

**التعليمات:** *استخدم الرسوم التوضيحية أدناه للإجابة عن الأسئلة من ١ –٣.*




١. إذا وضعت يدك في الوعاء أ ومن ثم وضعتها في الوعاء ب، فأي الوعاءين ساخن وأيهما بارد؟

.....

٢. ضع يدك الآن في الوعاء ج ومن ثم ضعها في الوعاء ب؛ فأي الوعاءين دافئ وأيهما بارد؟

.....

٣. ما المشكلة في وصفك للوعاء ب؟ وما الطريقة الأكثر دقة لوصفه؟

.....

**التعليمات:** *أكمل الجمل التالية على نحوٍ صحيح، بوضع خط تحت أفضل البدائل التي بين الأقواس:*

٤. تكون جزيئات المادة في حالة حركة مستمرة (في الغازات فقط، فوق درجة التجمد فقط، في الأوقات جميعها).

٥. تتعلق درجة الحرارة بالطاقة (الحركية، الوضع، الكهربائية) للجزيئات.

٦. درجة تجمد الماء على مقياس الحرارة (المطلق، السيليزي، الفهرنهايتي) هي صفر° (س، ك، ف).

٧. درجة غليان الماء على مقياس الحرارة (المطلق، السيليزي، الفهرنهايتي) هي ٢١٢° (س، ك، ف).

٨. إن لـترًا واحـدًا مـن الماء بدرجـة حرارة ٥٠°س يمتلـك طاقة حركية (أكـبر من، أقل مـن، مماثلة لـ) الطاقـة الحركية التي يمتلكها لتران من الماء عند درجة حرارة ٥٠°س.

٩. الطاقة الحرارية هي مقياس (للطاقة الحركية، لطاقة الوضع، لطاقة الوضع والطاقة الحركية) التي تمتلكها المادة.

١٠. يمتلك ١٠٠ مل من الماء عند درجة حرارة ٢٠°س طاقة حرارية (أكبر من، أقل من، مماثلة لـ) الطاقة الحرارية لِـ ٥٠٠ مل من الماء عند درجة حرارة ٢٠°س.

**التعليمات:** *أجب عن السؤال الآتي:*

١١. قد تكون درجة الحرارة في يوم ربيعي ٧٥°ف، عبّر عن تلك الدرجة بالسلسيوس والمطلق.

.....

.....

المدرس

التعزيز ٢

# الحرارة

**التعليمات:** *أجب عن الأسئلة الآتية:*

١. كيف ترتبط الحرارة بالطاقة الحرارية؟ هل يمكن أن يحتوي جسم ما على الحرارة؟

.....

٢. اشرح كيف يمكن استخدام الحمل الحراري في تدفئة غرفة فيها مشع حراري عند أحد جوانبها.

.....

**التعليمات:** *أكمل الجمل أدناه باستعمال المفردات المناسبة.*

٣. تنتقل الحرارة دائمًا من الأجسام ..... إلى الأجسام .....

٤. عندما يتلامس جسمان فإن أكبر انتقال للحرارة يكون عن طريق ..... .

٥. تنتقل الحرارة بالتوصيل عندما ترتطم الجزيئات المتحركة ..... بالجزيئات المتحركة ..... وتنتقل الطاقة ..... .

٦. تنتقل إليك حرارة مدفئة كهربائية عن طريق ..... .

٧. ينقل الإشعاع الطاقة الحرارية بوساطة ..... .

٨. تنتقل الحرارة في السوائل والغازات بشكل أساسي عن طريق ..... .

**التعليمات:** *أكمل الجمل التالية على نحوٍ صحيح، بوضع خط تحت أفضل البدائل التي بين الأقواس:*

٩. إذا وضع إناء صغير يحوي ماء درجة حرارته ٥٠°س بجانب إناء آخر يحوي كمية أكبر من الماء بدرجة حرارة ٥٠°س، وكان الإناءان متلاصقين، فإن الحرارة (ستنتقل من الإناء الكبير إلى الإناء الصغير، ستنتقل من الإناء الصغير إلى الإناء الكبير، لن تنتقل)

١٠. يتضمَّن الحمل الحراري (جزيئات متحركة، جزيئات متصادمة، موجات كهرومغناطيسية).

١١. تُعد الفلزات (خزانات، عوازل، موصلات) جيدة لأنها تنقل الحرارة بسهولة.

١٢. عادة ما يكون لأدوات الطبخ مقابض بلاستيكية؛ لأن البلاستيك يعد (عازلاً، موصلاً، خازنًا) جيدًا للحرارة.

١٣. إن مقياس مدى امتصاص مادة ما للحرارة هو (الحرارة المتكافئة، سعة الوحدة الحرارية، الحرارة النوعية).

١٤. يحدث انتقال الحرارة عن طريق (الحمل، الإشعاع، التوصيل) عندما تنتقل الطاقة بوساطة الموجات الكهرومغناطيسية.

مراعاة الفروق الفردية

المدرس

التعزيز ٣

# المحركات والثلاجات

**التعليمات:** *أجب عن الأسئلة الآتية:*

١. ما المحرك الحراري؟

.....

٢. لماذا يعد وجود أربع أسطوانات على الأقل ميزة جيدة في سيارة ذات محرك رباعي الدورة؟

.....

٣. تنتقل الحرارة في الطبيعة من الجسم الأسخن إلى الجسم الأبرد فقط. فكيف يمكن لمضخة حرارية أن تنقل الطاقة الحرارية من جسم بارد إلى جسم أسخن؟

.....

**التعليمات:** *حدد فيما إذا كانت الجمل الآتية صحيحة بكتابة (صواب) في الفراغ إزاءها، وإذا لم تكن كذلك، فاستبدل الكلمة المخطوط تحتها لتجعل الجملة صحيحة واكتبها في الفراغ.*

..... ٤. في المكيف الهوائي **يتم امتصاص** الطاقة الحرارية من داخل المنزل بوساطة سائل التبريد عبر الأنابيب.

..... ٥. إذا تركت الهواء يخرج من إطار دراجة فإن الصمام يصبح باردًا، وذلك لأنه عندما يتمدد الغاز المضغوط فإنه **يطلق طاقة** إلى المحيط.

..... ٦. عندما تستخدم مضخة حرارية للتسخين، فإنها **تنزع** الطاقة الحرارية من الهواء البارد إلى الخارج **وتضيف** الطاقة الحرارية إلى الهواء الدافئ في الداخل.

..... ٧. محرك الديزل **لا** يستخدم شمعات الاحتراق.

..... ٨. المحرك الذي يستعمل آلية احتراق الوقود خلال المحرك يسمى **محرك احتراق داخلي**.

..... ٩. المحرك الحراري هو أي آلة تعمل على تحويل الطاقة الحرارية إلى **طاقة حركة**.

..... ١٠. في محركات الاحتراق الداخلي يحترق الوقود في **حجرة احتراق** داخل المحرك.

مراعاة الفروق الفردية

# الحالة الصلبة والسائلة للأرض

هل سمعت من قبل بتعبير "الوقوف على أرض صلبة"؟ تعدّ هذه العبارة صحيحة وذلك عند النظر إلى سطح الأرض الصخري القاسي، وتكون هذه العبارة غير صحيحة عند النزول في العمق داخل باطن الأرض. إن الطبقة التي تقع مباشرة تحت القشرة (التي هي الطبقة الخارجية الصلبة) تسمى الستار. ويتكون الستار من جميع العناصر الموجودة في القشرة.

**حقًا ساخن!**

تقدر درجات الحرارة في الستار بآلاف الدرجات السيليزية. وتأتي الطاقة الحرارية التي تجعل هذه الطبقة حارة جدًّا من تحلل الذرات المشعة في مركز الأرض تمامًا.

ويتدفق هذا السائل بين الحين والآخر عبر القشرة الأرضية. ويمكن أن يخرج من خلال بركان على سطح الأرض أو من خلال صدع أسفل المحيطات. ومهما كانت طريقة خروجه للسطح فإنه حال خروجه يفقد طاقته الحرارية فورًا للمحيط الخارجي. ويؤدي هذا التبريد السريع إلى تحويل السائل إلى صخر صلب.

**من الصهارة إلى اللابة**

يسمى الصخر المنصهر في حالة السخونة والحالة السائلة الصهارة وتحتوي الصهارة على السيليكا، والحديد والهيدروجين والكبريت ومجموعة من العناصر الأخرى.

وتسمى الصهارة عندما تصل إلى السطح اللابة. وتحتوي اللابة غالبًا العناصر نفسها التي تحويها الصهارةعلى الرغم من تطاير بعض العناصر على صورة غازات وأبخرة، ويعدّ بخار الماء من تلك الغازات الأكثر شيوعًا، كما يتطاير غاز غاز كبريتيد الهيدروجين الذي يعدّ من الغازات الضارة، ويعدّ خروج غاز كبريتيد الهيدروجين من الصهارة أمرًا خطيرًا بل ضارًّا بالتنفس وقاتلاً.

**تبريد الصهارة**

تختلف الكيفية التي تنطلق فيها الصهارة تبعًا لكمية ما تحويه من بعض العناصر، فكمية السيليكا في الصهارة التي تعدّ المكون لبعض الصخور تجعل الصهارة أكثر أو أقل قابلية للانفجار. وبعد ثوران شديد الانفجار تبرد المكونات الساخنة للصهارة وتسقط على الأرض على صورة مادة صلبة كأن تكون غبارًا أو رمادًا. وتنتج الثورانات شديدة الانفجارصخورًا مثل الخفاف.

وفي الثورانات ذات الانفجارات الأقل شدة قد يتدفق السائل الساخن على صورة لابة إلى أسفل المنحدرات البركانية. وفي النهاية تتصلب اللابة لتشكل أنواعًا من الصخور المختلفة. وعمومًا تسمى هذه الصخور بالبازلت.

١. ماذا يسمى السائل الساخن في باطن الأرض؟

.....

٢. من أين تأتي الطاقة الحرارية التي تصهر صخور الأرض الداخلية؟

.....

٣. يمكن أن ينتج باطن الأرض بعض المواد في الحالة الغازية. اذكر اثنين من هذه الغازات.

.....

٤. ما الذي يتحكم في لزوجة اللابة؟

.....

.....

مراعاة الفروق الفردية

المدرس

الإثراء ٢

# أفران الحمل الحراري

لم يكـن الخبيـز وطهـي الطعـام قديـمًا بالأمر اليسـير. ولكن اختراع أفـران الحمل الحراري خفضت مقدار الزمن الـذي يتطلبه طهـي أي شيء. تنتقل الحـرارة في فرن الحمل الحراري بسرعة أكبر من الفرن الساخن إلى الطعام البارد.

## التسخين غير المتساوي

في النـماذج القديمـة للأفران يكون مصـدر الحرارة في الجزء السـفلي من الفـرن أو في جزئه العلوي، ونتيجة لذلك تكون درجة حرارة الهواء داخل الفرن غير متسـاوية، سواء أكان ذلـك الفـرن كهربائيًـا أو يعمـل بوسـاطة الغـاز، فقد تكون قاعدة الفرن أو جوانبه أسخن من مركزه، مما يعني أن جوانب الطعام ستُسخّن بدرجة أكبر من مركزه، وفي بعض الأفـران ذات التصميـم الـرديء قد تحترق أطـراف الطعام ويبقى الطعام باردًا في الداخل.

## دوران الحرارة

هناك مراوح صغيرة داخل فرن الحمل الحراري تعمل عـلى تدويرالهواء. فعندمـا تدفع المراوح جزيئـات الهواء إلى داخـل الفرن من الأعـلى، فإن هذه الجزيئـات تنتشر بحركة دائريـة بالطريقة نفسـها التي يتحرك فيها المـاء الذي يغلي في قدر.

## كيف يعمل؟

إن الحركة المسـتمرة لجزيئات الهواء فوق الطعام البارد تـؤدي إلى امتصاص الطعام البارد للحـرارة بصورة أسرع، وتكـون النتيجـة هي أن المـواد الكبيرة مثـل الديك الرومي أو اللحم المشـوي يسـخن بصورة أسرع وعلى نحوٍ متسـاوٍ بصورة أكثر مقارنة بالأفران العادية.

## سريع ومتساوي

هنـاك ميزة أخرى لأفران الحمل الحراري ألا وهي أن الحرارة تتوزّع على نحوٍ متساوٍ بصورة أكثر. وعند خبز عدة صـوانٍ من الكعك فإن نظام الأفـران القديمة يُحجز اللهب عنـد صينية أو اثنتـين، فيُطهى الكعك الـذي على الأطراف قبل الكعك الذي في الوسـط بسـبب التوزيع غير المتساوي للحرارة، وفي العديد مـن الأفران الحرارية الآن يمكن خبز أربـع أو خمس صوانٍ معًا والحصـول عليها مطهية على نحوٍ متساوٍ وسريع.

تعـدّ أفـران الحمل الحـراري مثـالاً رائعًا على دراسـة فوائـد الطاقة الحراريـة للبشرية. فالحركـة الدائرية لجزيئات الهواء السـاخن تصـل إلى جميع أجـزاء الطعام بصـورة تامة وتساعد على تقليل الطاقة التي يتطلبها الطهي.

١. أين يكون مصدر الحرارة في الفرن العادي؟

.....

٢. صِفْ إحدى مشكلات النظام القديم للأفران.

.....

٣. كيف تعمل أفران الحمل الحراري على تحريك جزيئات الغاز الساخنة حول الفرن؟

.....

٤. لماذا تعد أفران الحمل الحراري أكثر فاعلية في طهي الطعام؟

.....

.....

مراعاة الفروق الفردية

المدرس

الإثراء ٣

# السيارات التي تعمل بالطاقة الشمسية

إن المحركات في كل من السيارات والشاحنات والحافلات والقطارات والطائرات تحرق الوقود الذي مصدره البترول أو النفط الخام. وعند احتراق هذا الوقود تنتج غازات مثل أول أكسيد الكربون وثاني أكسيد الكبريت التي تسبب تلوث الهواء. وينتج أيضًا غاز ثاني أكسيد الكربون الذي يسبب مناخ الأرض الدافئ. وتحاول العديد من المجموعات تطوير طرائق أخرى لتشغيل السيارات والمركبات الأخرى دون اللجوء إلى حرق الوقود. وتتمثل إحدى هذه الطرائق باستخدام الكهرباء حيث تأتي الطاقة التي يتطلبها تشغيل محرك كهربائي من البطاريات.

### مشكلات تواجه السيارات الكهربائية

هناك بعض المشكلات التي تواجه السيارات الكهربائية؛ إذ يمكن لمعظم السيارات الكهربائية أن تتحرك مسافة ٨٠ كم فقط قبل أن تحتاج البطارية إلى إعادة شحن. ويستغرق شحن البطارية عدة ساعات. أحد الحلول لمشكلة شحن البطارية هو استعمال الطاقة الشمسية لإنتاج الكهرباء الضرورية لتشغيل محرك السيارة الكهربائية.

### الخلايا الشمسية

تستعمل في هذه السيارات التجريبية الخلايا الشمسية لتحويل الطاقة في ضوء الشمس إلى طاقة كهربائية. فعندما تسقط أشعة الشمس على الخلية الشمسية سينتج تيار كهربائي. يمكن توصيل العديد من الخلايا الشمسية معًا لتشكيل لوح شمسي. ويمكن استخدام التيار الكهربائي الذي تولده الألواح الشمسية لتشغيل محرك كهربائي ويمكن استخدامه أيضًا في إعادة شحن البطاريات.

### القيادة ليلاً!

يزود اللوح الشمسي السيارة بالطاقة اللازمة لتشغيلها. ومع ذلك ما زال هناك بعض المشكلات التي تواجه صنع سيارات الطاقة الشمسية العملية. وتتمثل إحدى هذه المشكلات بكيفية التصرف في حال غياب ضوء الشمس. وهناك مشكلة أخرى هي الطاقة اللازمة لتشغيل مركبة متوسطة. كيف يمكن توفير كمية كبيرة من الطاقة باستعمال الطاقة الشمسية فقط؟ تعمل فرق البحث في شركات السيارات وفي الجامعات على إيجاد حل لهذه المشكلات. وتقام سباقات لمركبات الطاقة الشمسية في كل عام. ويشكّل العديد من طلاب الكليات فرق تصميم مركبات تزوّد بالطاقة على نحوٍ كامل من الشمس.

ويؤمل أن تحل هذه المركبات في نهاية الأمر محل المركبات التي تعمل بالبنزين، إذ إن الطاقة الشمسية لا تنتج انبعاثات سامة. وهذا من شأنه أن يساعد على الحد من التلوث الهوائي وتجنب التكاليف المتزايدة للبنزين.

١. لماذا أصبحت السيارات التي تعمل بالبنزين مشكلة؟

.....

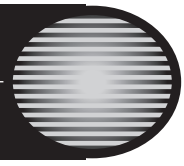
٢. ما الذي يولد التيار الكهربائي في السيارة الشمسية؟

.....

٣. ما المشكلات التي تحول دون انتشار سيارات الطاقة الشمسية؟

.....

مراعاة الفروق الفردية




# الطاقة الحرارية

**الدرس١ : درجة الحرارة والطاقة الحرارية**

أ. تعدّ ..... مقياس متوسط الطاقة الحركية لجزيئات مادة، وكلما زادت درجة الحرارة زادت سرعة حركة الجزيئات.

١. تميل الأجسام إلى أن ..... عند ارتفاع درجة الحرارة لأن جزيئاتها تتسارع وتتحرك مبتعدة بعضها عن بعض. وتميل الأجسام إلى التقلص عندما تبرد.

أ. يعتمد مقدار التمدد أو التقلص على ..... وعلى مقدار التغير في ..... .

ب. تتمد السوائل عادة ..... مقارنة مع المواد الصلبة.

٢. تقاس درجة الحرارة عادة باستعمال ..... .

٣. تحتاج مقاييس الحرارة إلى أرقام مثبتة على التدريج لإعطاء قراءة درجة الحرارة.

أ. المقياس ..... يعطي درجة تجمد الماء عند ٣٢°ف ودرجة الغليان عند ٢١٢°ف.

ب. المقياس ..... يعطي درجة حرارة تجمد الماء عند صفر°س ودرجة الغليان عند ١٠٠°س.

ج. علاقة تحويل درجة الحرارة من °ف إلى °س هي °س = ..... .

د. المقياس ..... يعطي درجة حرارة صفر ك عند أقل درجة حرارة يمكن أن يصلها الجسم، وتُعرف درجة الحرارة هذه بالصفر المطلق؛ °س = ك – ٢٧٣

ب. ..... التي يمتلكها الجسم هي مجموع الطاقة الحركية وطاقة الوضع لجميع الجزيئات في الجسم.

١. طاقة الوضع هي الطاقة التي يمكن ..... إلى طاقة حركية، طاقة الوضع ..... عندما تتحرك الجزيئات مقتربة بعضها من بعض أو مبتعدة بعضها عن بعض.

٢. درجة الحرارة والطاقة الحرارية مفهومان مختلفان؛ إذ تتعلق ..... بكمية الجزيئات.

## (تابع) ورقة تسجيل النقاط الأساسية

**الدرس ٢ : الحرارة**

أ. ..... هي الطاقة الحرارية المنتقلة من جسم إلى آخر عندما يكون الجسمان مختلفين في درجات الحرارة.

١. تنتقل الطاقة الحرارية دائمًا من الأجسام ..... إلى الأجسام ..... .

٢. يسمى انتقال الحرارة عن طريق الاتصال المباشر بين جسيمات المواد ..... ؛ ويحدث التوصيل بصورة أسهل في المواد الصلبة حيث تكون الجزيئات متقاربة.

٣. انتقال الحرارة عن طريق ..... يحدث عندما تحمل الموجات الكهرومغناطيسية الطاقة عبر الفراغ أو عبر المادة.

٤. يصف ..... انتقال الطاقة الحرارية عن طريق حركة الجزيئات من جزء أدفأ من المادة إلى جزء آخر أبرد.

أ. يحدث الحمل الحراري ..... عندما يتحرك غاز أو سائل ساخن من مكان إلى مكان آخر، تتكون الرياح نتيجة الحمل في الهواء إذ إن ارتفاع الهواء الدافئ إلى الأعلى و نزول الهواء البارد إلى الأسفل يشكل تيارات الحمل الحراري.

ب. يحدث الحمل الحراري ..... عندما تعمل مروحة على دَفْع الهواء البارد فوق الهواء الدافئ.

ب. ..... هي المواد التي تنقل الحرارة بيسر، وتعد الفلزات كالذهب والنحاس أفضل الموصلات.

ج. ..... هو مادة لا تعمل على انتقال الحرارة بسهولة؛ وعادة ما تكون السوائل والغازات عوازل أفضل من المواد الصلبة.

د. تمتص الأجسام الحرارة بِـ ..... مختلفة وفقًا لنوع المواد التي صنعت منها.

١. ..... هي مقدار الحرارة اللازمة لرفع درجة حرارة ١ كجم من المادة بمقدار درجة سلسيوس واحدة.

٢. هناك حاجة إلى حرارة أكثر لتغيير درجة حرارة مادة حرارتها النوعية ..... (كالماء) مقارنة بمادة حرارتها النوعية ..... (كالتراب).

هـ. يحدث ..... عندما يضاف ماء أكثر دفئًا إلى مسطح من الماء.

١. يمكن أن يقتل التلوث الحراري السمك أو المخلوقات الحية البحرية بسبب نقص ..... في الماء الدافئ.

٢. يمكن أن يتم التقليل من التلوث الحراري عن طريق ..... الماء الآتي من المصانع ووحدات توليد الطاقة الكهربائية. والمياه الجارية قبل أن تصب في المسطح المائي.

## (تابع) ورقة تسجيل النقاط الأساسية

**الدرس ٣: المحركات والثلاجات**

أ. ..... هو آلة تعمل على تحويل الطاقة الحرارية إلى طاقة ميكانيكية.

١. في ..... ، مثل المحرك البخاري يحترق فيه الوقود خارج المحرك لإنتاج الطاقة الحرارية.

٢. في ..... ، يحترق الوقود في حجرة احتراق داخل المحرك.

٣. معظم السيارات لديها محرك رباعي الأشواط مع أربع (أو أكثر) ..... أو أسطوانات.

أ. كل أسطوانة تحتوي على ..... يمكنه الحركة إلى الأعلى وإلى الأسفل.

ب. يُحقن خليط من ..... إلى داخل الأسطوانة ويوقد بوساطة شرارة، مما يعمل على دفع المكبس نحو الأسفل.

ج. هذه الحركة إلى الأعلى والأسفل للمكبس تدير ساقًا يسمى ..... ، وهو الذي يعمل على تدوير العجلات.

٤. أنواع أخرى من محركات الاحتراق الداخلي تتضمن محركات ..... ، التي تستعمل الضغط المرتفع بدلاً من الشرارة للإشعال، وعادة ما يستعمل محرك وقود ثنائي الأشواط، في ..... .

ب. تمتص ..... الحرارة من الطعام والمواد التي بداخلها وتنقلها إلى الهواء المحيط.

١. يتحول ..... إلى غاز بارد يمتص الحرارة التي بداخل الثلاجة.

٢. يقوم الضاغط بضغط ..... فيجعله أدفأ من درجة حرارة الغرفة.

٣. ينقل ..... غاز التبريد الحرارة إلى الغرفة ثم يتحول مرة أخرى إلى سائل مبرد وتتكرر الدورة.

٤. يعمل ..... على تبريد المنزل على نحوٍ مشابه كثيرًا لعمل الثلاجة.

٥. يمكن أن تستخدم ..... لتبريد منزل وتدفئته عن طريق انعكاس دورة عملها اعتمادًا على درجة الحرارة في الخارج.

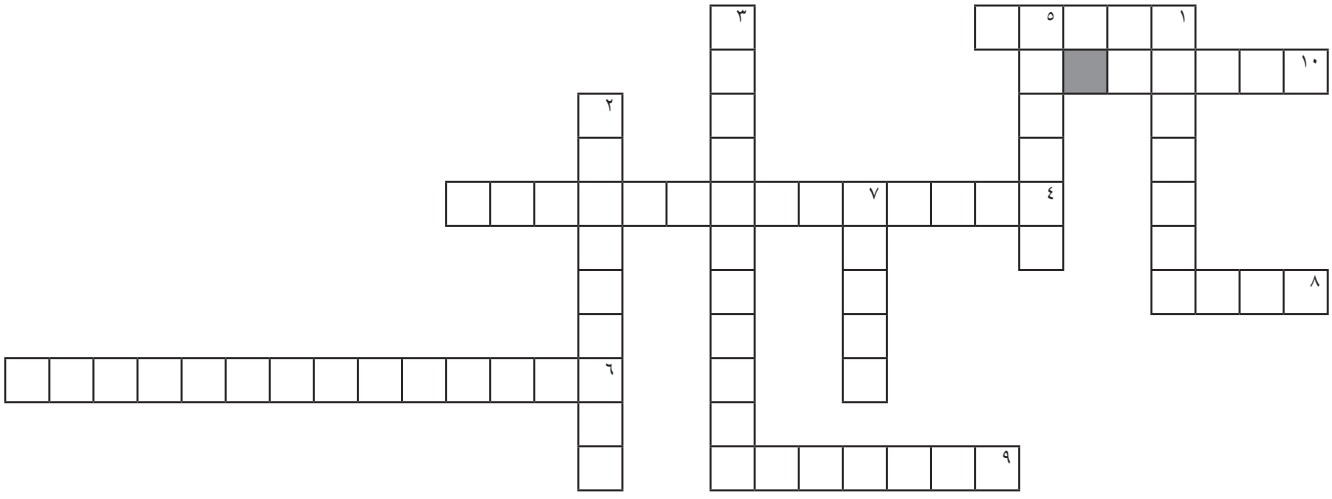
# التقـويـم

مراجعة الفصل

# الطاقة الحرارية

## الجزء أ. مراجعة المفردات

**التعليمات:** *استعمل الوصف أدناه لإكمال أحجية الكلمات المتقاطعة التالية:*



**أفقي**

١. انتقال الحرارة في السوائل والغازات الساخنة

٤. مقدار الطاقة اللازمة لرفع درجة حرارة ١ كجم من مادة درجة سلسيوس واحدة.

٦. مجموع طاقتي الحركة والوضع لجزيئات جسم.

٨. المادة التي لا تنقل الطاقة الحرارية بسهولة.

٩. الطاقة الحرارية المنتقلة بين الأجسام التي لها درجات حرارة مختلفة.

١٠. الاحتراق داخل المحرك.

**رأسي**

١. انتقال حرارة الجزيئات عن طريق اصطدامها بعضها ببعض.

٢. رفع درجة حرارة كتلة من الماء عند إضافة ماء أكثر دفئًا إليه.

٣. متوسط الطاقة الحركية لجزيئات مادة.

٥. آلات تحول الطاقة الحرارية إلى طاقة ميكانيكية.

٧. انتقال الطاقة بوساطة موجات كهرومغناطيسية.

التقويم

## (تابع) مراجعة الفصل

### الجزء ب. مراجعة المفاهيم

**التعليمات:** *أجب عن الأسئلة الآتية:*

١. كيف يعمل المحرك ثنائي الأشواط على دمج (جمع) الأشواط الأربعة لمحرك الاحتراق الداخلي النموذجي؟

.....

.....

٢. هل من الممكن إضافة طاقة حرارية إلى مادة دون رفع درجة حرارتها؟

.....

.....

**التعليمات:** *ضع دائرة حول المفردة التي بين القوسين، والتي تكمل الجمل على نحوٍ صحيح في كل مما يلي:*

٣. أقل درجة حرارة ممكنة هي (صفر ك، صفر°س، ٢٧٣°ف).

٤. يمكن أن تختار مادة تبريد لمبرد السيارة (راديتر) تمتلك (حرارة نوعية منخفضة، حرارة تبخير عالية، حرارة نوعية مرتفعة).

٥. عندما يُضغط الهواء الموجود في أسطوانة محرك الديزل فإنه (يبرد، يدفأ، لا يتغير).

٦. تعمل مقاييس الحرارة الزئبقية لأن الزئبق (يتمدد، يتقلص، يتكاثف) عندما يدفأ.

٧. سائل التبريد في المكيف الهوائي داخل المنزل، (يتكاثف، يوصل، يتبخر).

٨. تُعدّ السترة المحشوة بريش الطيور عازلاً جيدًا لأنه (صلب، خفيف الوزن، يحوي العديد من الفراغات).

٩. عندما تضع يدك على بُعد خمس أو ست سنتمترات فوق لهب شمعة تصبح يدك ساخنة؛ لأن الحرارة وصلت إلى يدك عن طريق (التوصيل، الإشعاع، الحمل).

١٠. إذا أضفت ١٠٠ مل من ماء درجة حرارته ٢٠°س إلى ٢٠٠ مل ماء درجة حرارته ٢٠°س، فإن متوسط الطاقة الحركية للمزيج (يزداد، يقل، يبقى نفسه).

١١. عند إضافة ١٠٠ مل من ماء درجة حرارته ٢٠°س إلى ٢٠٠ مل ماء درجة حرارته ٢٠°س فإن الطاقة الحرارية للمزيج (تزداد، تقل، تبقى نفسها).

١٢. درجة الحرارة هي مقياس لقيمة متوسط (الطاقة الحركية، طاقة الوضع، الطاقة الميكانيكية) للجزيئات في مادة.

١٣. مجموع الطاقة الحركية وطاقة الوضع لجميع الجزيئات في جسم هو الطاقة (الميكانيكية، الحرارية، الجزيئية) التي يمتلكها الجسم.

الاسم: التاريخ: الصف:

# الطاقة الحرارية

## أولاً: اختبار المفاهيم

**التعليمات:** *وفق بين التعريف في العمود الأول وما يناسبه في العمود الثاني بكتابة رمز المفردة المناسبة في الفراغ على يمين العبارة.*

| العمود الأول | العمود الثاني |
|---|---|
| ..... ١. مجموع الطاقة الحركية وطاقة الوضع التي تمتلكها الجزيئات في مادة. | أ. التدريج السيليزي |
| ..... ٢. محرك يعمل على حرق الوقود في حجرة داخل المحرك. | ب. التوصيل |
| ..... ٣. المادة التي لا تتدفق الحرارة خلالها بسهولة. | ج. الموصل |
| ..... ٤. انتقال الحرارة عن طريق حركة غاز أو سائل. | د. الحمل |
| ..... ٥. انتقال الطاقة بوساطة الموجات الكهرومغناطيسية. | هـ. المحرك حراري |
| ..... ٦. آلة تعمل على تحويل الطاقة الحرارية إلى طاقة ميكانيكية. | و. التدريج الفهرنهايتي |
| ..... ٧. تدريج مقياس حرارة مقسم إلى ١٠٠ درجة بين درجة تجمد الماء ودرجة غليانه. | ز. الحرارة |
| ..... ٨. تدريج مقياس حرارة مقسم إلى ١٨٠ درجة بين درجة تجمد الماء ودرجة غليانه. | ح. مقياس الحرارة |
| ..... ٩. متوسط الطاقة الحركية للجسيمات في مادة. | ط. ثنائي الأشواط |
| ..... ١٠. نوع المحرك الحراري الموجود في جزّازة العشب. | ي. العازل |
| ..... ١١. انتقال الحرارة بوساطة الجسيمات المتصادمة بعضها ببعض. | ك. محرك الاحتراق الداخلي |
| ..... ١٢. أداة تستعمل لقياس درجة الحرارة. | ل. الإشعاع |
| ..... ١٣. تدفئة مسطح مائي بسبب إضافة الماء إليه. | م. الحرارة النوعية |
| ..... ١٤. مادة موصلة للحرارة. | ن. درجة الحرارة |
| ..... ١٥. مقدار الحرارة اللازمة لرفع درجة حرارة ١ كجم من مادة درجة سلسيوس واحدة. | س. الطاقة الحرارية |
| ..... ١٦. الطاقة الحرارية المنتقلة بسبب الاختلاف في درجات الحرارة. | ع. التلوث الحراري |

التقويم

## (تابع) اختبار الفصل

### ثانيًا: استيعاب المفاهيم

**المهارة: المقارنة**

**التعليمات:** *قارن بين مجموعات المفردات الآتية:*

١. الطاقة الحرارية، والحرارة.

.....

٢. المضخة الحرارية، والمكيف الهوائي.

.....

**التعليمات:** *ضع دائرة حول رمز الإجابة الصحيحة لإكمال الجمل في كل مما يلي:*

٣. درجة الحرارة هي مقياس لـ ..... التي تمتلكها الذرات والجزيئات.

أ. الحرارة ج. طاقة الوضع

ب. متوسط الطاقة الحركية د. الطاقة الحرارية

٤. تعمل مقاييس الحرارة لأن السوائل ..... عندما تسخن.

أ. تتمدد ج. تنكمش

ب. تتقلص د. تتصلب

٥. الحرارة هي ..... .

أ. مقدار الطاقة الحرارية في الجسم. ج. طاقة جسمين.

ب. الفرق بين الطاقة الحركية وطاقة الوضع. د. الطاقة الحرارية المنتقلة بين جسمين.

٦. يسخن وعاء فلزي موضوع على موقد بطريقة:

أ. التكاثف ج. الإشعاع

ب. الحمل د. التوصيل

٧. الماء له حرارة نوعية أكبر من الطين؛ لذا فالماء سوف ..... من الطين.

أ. يسخن أسرع ج. يسخن أبطأ

ب. يبدو أسرع د. يتجمد أسرع

التقويم

## (تابع) اختبار الفصل

### ثالثًا: تطبيق المفاهيم

**التعليمات:** *أجب عن الأسئلة الآتية:*

١. كيف يتشابه التدريج المطلق والتدريج السيليزي؟

.....

.....

٢. لماذا يكون الطابق الأرضي للمنزل عادة أبرد من بقية طوابق المنزل في الطقس الدافئ؟

.....

.....

٣. يخزن الطعام المجمد عادة في متاجر الأطعمة في مجمِّدات مفتوحة من الأعلى. فلماذا لا يؤدي الهواء الدافئ إلى انصهار الطعام؟

.....

.....

٤. هل من الممكن للطاقة الحرارية لحوض ماء بارد أن تساوي الطاقة الحرارية لحوض ماء ساخن؟ وضح إجابتك.

.....

.....

٥. تتحرك جميع جزيئات المادة في درجة حرارة محددة بالسرعة نفسها. فهل هذه العبارة صحيحة أم خطأ؟ وضح إجابتك.

.....

.....

٦. كيف يؤدي خلط مادتين لهما درجة الحرارة نفسها إلى زيادة الطاقة الحرارية للمزيج؟

.....

.....

.....

التقويم

## (تابع) اختبار الفصل

### رابعًا: مهارات الكتابة

**التعليمات:** *أجب عن الأسئلة التالية مستخدمًا جملاً تامة.*

١. كيف نعلم أن الحرارة تنتقل من الشمس إلى الأرض بوساطة الإشعاع؟

.....

.....

.....

٢. ما أوجه الشبه والاختلاف بين محرك البنزين ومحرك الديزل.

.....

.....

.....

٣. لماذا تشعر قدمك بالدفء عندما تدوس سجادة الحمام ذات الزغب أكثر مما تشعر به عندما تدوس أرضية مبلطة وإن كان الاثنان بدرجة الحرارة نفسها؟

.....

.....

.....

٤. هل يساعد فتح باب الثلاجة في يوم حار على بقاء المطبخ باردًا؟ فسّر إجابتك.

.....

.....

.....

٥. ما الحمل القسري؟ وفيمَ يُستخدم؟

.....

.....

.....

.....

التقويم

# التخطيط
# ودعم المعلم

**التخطيط ودعم المعلّم**

الخطوط العريضة لمحتوى الدرس ..... ٣٩
دليل المعلم والإجابات ..... ٤٢

# الخطوط العريضة لمحتوى الدرس

# الطاقة الحرارية

الكلمات التي تحتها خط، هي المفردات التي ينبغي أن يكتبها الطالب في الفراغات في ورقة تسجيل النقاط الأساسية.

**الدرس ١ : درجة الحرارة والطاقة الحرارية**

أ. تعدّ **درجة الحرارة** مقياس متوسط الطاقة الحركية لجزيئات مادة، وكلما زادت درجة الحرارة زادت سرعة حركة الجزيئات.

١. تميل الأجسام إلى أن **تتمدد** عند ارتفاع درجة الحرارة لأن جزيئاتها تتسارع وتتحرك مبتعدة بعضها عن بعض. وتميل الأجسام إلى التقلص عندما تبرد.

أ. يعتمد مقدار التمدد أو التقلص على **المادة** وعلى مقدار التغير في **درجة الحرارة** .

ب. تتمد السوائل عادة **أكثر** مقارنة مع المواد الصلبة.

٢. تقاس درجة الحرارة عادة باستعمال **مقياس حرارة** .

٣. تحتاج مقاييس الحرارة إلى أرقام مثبتة على التدريج لإعطاء قراءة درجة الحرارة.

أ. المقياس **الفهرنهايتي** يعطي درجة تجمد الماء عند ٣٢°ف ودرجة الغليان عند ٢١٢°ف.

ب. المقياس **السيليزي** يعطي درجة حرارة تجمد الماء عند صفر°س ودرجة الغليان عند ١٠٠°س.

ج. علاقة تحويل درجة الحرارة من °ف إلى °س هي °س = $\left(\frac{٥}{٩}\right)$ (°ف − ٣٢) .

د. المقياس **المطلق** يعطي درجة حرارة صفر ك عند أقل درجة حرارة يمكن أن يصلها الجسم، وتُعرف درجة الحرارة هذه بالصفر المطلق؛ °س = ك − ٢٧٣

ب. **الطاقة الحرارية** التي يمتلكها الجسم هي مجموع الطاقة الحركية وطاقة الوضع لجميع الجزيئات في الجسم.

١. طاقة الوضع هي الطاقة التي يمكن **تحويلها** إلى طاقة حركية، طاقة الوضع **تتغير** عندما تتحرك الجزيئات مقتربة بعضها من بعض أو مبتعدة بعضها عن بعض.

٢. درجة الحرارة والطاقة الحرارية مفهومان مختلفان؛ إذ تتعلق **الطاقة الحرارية** بكمية الجزيئات.

**سؤال للمناقشة**

ما أنواع التداريج الثلاثة التي يمكن استخدامها لقياس درجة الحرارة؟ *الفهرنهايتي، السيليزي والمطلق.*

## (تابع) الخطوط العريضة لمحتوى الدرس

**الدرس ٢ : الحرارة**

أ. **الحرارة** هي الطاقة الحرارية المنتقلة من جسم إلى آخر عندما يكون الجسمان مختلفين في درجات الحرارة.

١. تنتقل الطاقة الحرارية دائمًا من الأجسام **الأكثر دفئًا** إلى الأجسام **الأبرد**.

٢. يسمى انتقال الحرارة عن طريق الاتصال المباشر بين جسيمات المواد **التوصيل**؛ ويحدث التوصيل بصورة أسهل في المواد الصلبة حيث تكون الجزيئات متقاربة.

٣. انتقال الحرارة عن طريق **الإشعاع** يحدث عندما تحمل الموجات الكهرومغناطيسية الطاقة عبر الفراغ أو عبر المادة.

٤. يصف **الحمل** انتقال الطاقة الحرارية عن طريق حركة الجزيئات من جزء أدفأ من المادة إلى جزء آخر أبرد.

أ. يحدث الحمل الحراري **طبيعيًّا** عندما يتحرك غاز أو سائل ساخن من مكان إلى مكان آخر، تتكون الرياح نتيجة الحمل في الهواء إذ إن ارتفاع الهواء الدافئ إلى الأعلى و نزول الهواء البارد إلى الأسفل يشكل تيارات الحمل الحراري.

ب. يحدث الحمل الحراري **قسريًّا** عندما تعمل مروحة على دَفْع الهواء البارد فوق الهواء الدافئ.

ب. **الموصلات** هي المواد التي تنقل الحرارة بيسر، وتعد الفلزات كالذهب والنحاس أفضل الموصلات.

ج. **العازل** هو مادة لا تعمل على انتقال الحرارة بسهولة؛ وعادة ما تكون السوائل والغازات عوازل أفضل من المواد الصلبة.

د. تمتص الأجسام الحرارة **بمعدلات** مختلفة وفقًا لنوع المواد التي صنعت منها.

١. **الحرارة النوعية** هي مقدار الحرارة اللازمة لرفع درجة حرارة ١ كجم من المادة بمقدار درجة سلسيوس واحدة.

٢. هناك حاجة إلى حرارة أكثر لتغيير درجة حرارة مادة حرارتها النوعية **مرتفعة** كالماء، مقارنة بمادة حرارتها النوعية **منخفضة** كالتراب.

هـ. يحدث **التلوث الحراري** عندما يضاف ماء أكثر دفئًا إلى مسطح من الماء.

١. يمكن أن يقتل التلوث الحراري السمك أو المخلوقات الحية البحرية بسبب نقص **الأكسجين** في الماء الدافئ.

٢. يمكن أن يتم التقليل من التلوث الحراري عن طريق **تبريد** الماء الآتي من المصانع ووحدات توليد القدرة الكهربائية، والمياه الجارية قبل أن تصب في المسطح المائي.

**سؤال للمناقشة**

كيف تختلف الموصلات عن العوازل؟ ***الموصلات عادة ما تكون فلزات تنقل الحرارة بسهولة؛ أما العوازل فهي عادة ما تكون غازات أو سوائل لا تنقل الحرارة بسهولة.***

## (تابع) الخطوط العريضة لمحتوى الدرس

### الدرس ٣: المحركات والثلاجات

أ. **المحرك** هو آلة تعمل على تحويل الطاقة الحرارية إلى طاقة ميكانيكية.

١. في **محرك الاحتراق الخارجي**، مثل المحرك البخاري يحترق فيه الوقود خارج المحرك لإنتاج الطاقة الحرارية.

٢. في **محرك الاحتراق الداخلي**، يحترق الوقود في حجرة احتراق داخل المحرك.

٣. معظم السيارات لديها محرك رباعي الأشواط مع أربع (أو أكثر) **حجرات احتراق** أو أسطوانات.

أ. كل أسطوانة تحتوي على **مكبس** يمكنه الحركة إلى الأعلى وإلى الأسفل.

ب. يُحقن خليط من **الوقود والهواء** إلى داخل الأسطوانة ويوقد بوساطة شرارة، مما يعمل على دفع المكبس نحو الأسفل.

ج. هذه الحركة إلى الأعلى والأسفل للمكبس تدير قضيبًا يسمى **المحور الرئيس**، وهو الذي يعمل على تدوير العجلات.

٤. أنواع أخرى من محركات الاحتراق الداخلي تتضمن محركات **الديزل**، التي تستعمل الضغط المرتفع بدلاً من الشرارة للإشعال، وعادة ما يستعمل محرك وقود ثنائي الأشواط، في **جزازة العشب**.

ب. تمتص **الثلاجة** الحرارة من الطعام والمواد التي بداخلها وتنقلها إلى الهواء المحيط.

١. يتحول **سائل التبريد** إلى غاز بارد يمتص الحرارة التي بداخل الثلاجة.

٢. يقوم الضاغط بضغط **غاز التبريد** فيجعله أدفأ من درجة حرارة الغرفة.

٣. ينقل **غاز التبريد** غاز التبريد الحرارة إلى الغرفة ثم يتحول مرة أخرى إلى سائل مبرد وتتكرر الدورة.

٤. يعمل **مكيف الهواء** على تبريد المنزل على نحوٍ مشابه كثيرًا لعمل الثلاجة.

٥. يمكن أن تستخدم **المضخة الحرارية** لتبريد منزل وتدفئته عن طريق انعكاس دورة عملها اعتمادًا على درجة الحرارة في الخارج.

**سؤال للمناقشة**

كيف يختلف محرك الاحتراق الداخلي عن محرك الاحتراق الخارجي؟ ***يحرق محرك الاحتراق الداخلي الوقود في حجرة احتراق داخل المحرك، في حين يستخدم محرك الاحتراق الخارجي الطاقة الحرارية القادمة من الوقود المحترق خارج المحرك.***

التخطيط ودعم المعلم

# دليل المعلم والإجابات

## الأنشطة العملية

### تجربة (صفحة ١٠)

١. ينصهر مكعب الجليد في الماء المثلج بصورة أسرع. فالماء المثلج عازل غير جيد للحرارة.
٢. يعد الهواء عازلاً أفضل، وجزيئاته متباعدة أكثر من جزيئات الماء، لذلك لا تتصادم كثيرًا، وعليه فلا تنقل الطاقة الحرارية بالسرعة نفسها.

### تجربة (صفحة ١١)

ارتفع عمود من الماء الملون خلال الماء الصافي ثم هَبَط إلى الجوانب. كثافة الماء الساخن أقل بكثير من كثافة الماء البارد، لذلك تَمَّ دفع الماء البارد إلى الأعلى.

### استقصاء من واقع الحياة (صفحة ١٢)

**التقديم:**

١. شكل الكؤوس المدرجة يمكن أن يؤثر في معدلات التسخين والتبريد، واستخدام كؤوس مدرجة متماثلة سيزيل متغيرًا من المتغيرات.
٢. ستتنوع إجابات الطلاب؛ لكن أحد المحاور يجب أن يعنون بِـ "الزمن"، والآخر بِـ "درجة الحرارة".

**الاستنتاج والتطبيق:**

١. قد تختلف الرسوم البيانية لكنها يجب أن تظهر أنه كلما كانت درجة حرارة الماء الابتدائية أبرد، ستكون درجة حرارتها الأقل بعد نهاية الدقائق العشر. وستقل درجة حرارة كلٍّ من الماء المغلي ومياه الصنبور الساخنة بعد ١٠ دقائق.
٢. يجب أن تكون معدلات التسخين والتبريد أكبر للماء الذي له أكبر فرق بين درجة حرارته الابتدائية ودرجة حرارة الغرفة.
٣. كلما كان الفرق أكبر بين درجة حرارة الغرفة ودرجة الحرارة الابتدائية للماء يكون معدل التسخين أو التبريد أكبر.

### استقصاء من واقع الحياة (صفحة ١٤)

**التقديم:**

١. ستتنوع إجابات الطلاب.
٢. ينبغي لبس القفافيز الحرارية أو استعمال الملقط عند استخدام المواد الساخنة؛ لأن الزجاج الساخن والبارد يتشابهان، كما يجب أخذ الحيطة عند حمل الكؤوس المدرجة أو الأوعية الزجاجية الأخرى.

**تحليل البيانات:**

١. ينبغي أن تنسجم الرسوم البيانية مع البيانات الموجودة في جدول البيانات. فالأوعية التي لها أقل تأثير في منع انتقال الحرارة ستكون منحنياتها أكثر انحدارًا.
٢. الأوعية التي تحجز الحرارة بصورة أفضل تظهر منحنياتها أقل انحدارًا (تنخفض درجة الحرارة بصورة أقل عبر الفترة الزمنية نفسها).
٣. ستتنوع إجابات الطلاب اعتمادًا على فرضياتهم.

**الاستنتاج والتطبيق:**

١. اختلف معدل تغير درجة الحرارة لأن بعض الأوعية أكثر كفاءة في منع انتقال الحرارة. فحجم الأوعية لن يكون له تأثير كبير في معدل التبريد.
٢. ستتنوع الإجابات اعتمادًا على الأوعية المستخدمة في التجربة، وبصورة عامة فإن الأكواب المصنوعة من الفلين البلاستيكي تعد أفضل العوازل.

## إجابات كراسة التجارب العملية

### تجربة مختبرية ١: أثر الحرارة في التمدد والانتشار (صفحة ٤١)

**ملاحظة على التجربة:** بإمكان الطلاب البدء بالتجهيز للجزء (ب) في أثناء انتظارهم انصهار الثلج وتسخين الماء في للجزء (أ). تأكد أن الماء في الجزء (أ) لا يصل حد الغليان.

**البيانات والملاحظات:**

**الجدول ١**

١. في الماء المعتدل (درجة حرارة الغرفة) تنزل الصبغة بشكل سريع إلى قاع الكأس المدرج ثم تنتشر في القاع. وخلال حوالي ٥ دقائق تنتشر الصبغة خلال الماء.

٢. في الكأس المدرج الذي يحوي الماء البارد، تنزل الصبغة إلى القاع بسرعة نوعًا ما ولكن لا تنتشر بسرعة في القاع. كان من السهل رؤية قطرة الصبغة لبضع دقائق قبل أن تبدأ بالانتشار خلال الماء. تتحرك الصبغة بصورة أبطأ مما هي عليه في الوعاءين الآخرين.

٣. في الماء الساخن تتحرك الصبغة بشكل سريع خلال الماء، ويتلون الماء فورًا.

**الجدول ٢**

تختلف بيانات الطلاب حول قراءة محيط البالون. ومع ذلك فإن ملاحظاتهم حول الاختلافات في قياس المحيط يجب أن تُظهر أن البالون الموجود بدرجة الحرارة المعتدلة لا يبدي تغيرًا أو ربما يقل قليلاً. البالون البارد يُظهر تقصانًا والبالون الساخن يُظهر زيادة.

**أسئلة واستنتاجات:**

١. قَلَّ المحيط. انتقلت الحرارة من الهواء الموجود داخل البالون إلى الهواء الخارجي الأبرد في علبة الثلج. عندما قلت درجة الحرارة في الداخل تحركت الجزيئات بشكل أبطأ فلا تدفع جدران البالون.

٢. البالون الساخن تمدد. جزيئات الهواء لها طاقة حركية أكبر. فتتحرك باتجاه جدران البالون (أطرافه) بقوة أكبر وتزيد من محيطه.

٣. البالون الذي بدرجة حرارة الغرفة صار أصغر قليلاً؛ لأن الهواء في الرئتين أدفأ من درجة حرارة الغرفة وفيه طاقة حرارية أعلى. عندما يبرد لدرجة حرارة الغرفة يصبح أصغر.

٤. تزداد طاقة جزيئات الهواء أو الذرات داخل البالون أو تنقص مع تغير درجة الحرارة. فمع اكتساب الجزيئات الطاقة أو فقدانها فإن قوتها باتجاه مطاط البالون تزداد أو تقل ومن ثم يتغير حجم البالون طبقًا لذلك.

٥. في الكأس المدرج الذي فيه الماء الأعلى درجة حرارة.

٦. حقيقة أن الصبغة قد تحركت بواسطة جزيئات الماء بسرعة أكبر دلت إلى أن جزيئات الماء كانت تتحرك بسرعة أكبر في الماء الساخن. انتشرت الصبغة بسرعة أكبر في الكأس ذي الماء الساخن منه في الكؤوس الأخرى. بينما انتشرت الصبغة بأقل سرعة في كأس الماء الأبرد.

## تجربة مختبرية ٢ : ملاحظة الإشعاع (صفحة ٤٥)

**البيانات والملاحظات:**

**الجدول ١**

تتنوع بيانات الطلاب، ولكن درجة حرارة الوعاء القاتم يجب أن تكون أعلى من الوعاء الفاتح.

**الشكل ٢**

تتنوع الرسوم البيانية للطلاب بحسب بيانات تجاربهم. يجب أن يكون من السهل تمييز الخطين عن بعضهما البعض. الخط الذي يمثل الوعاء القاتم يجب أن يكون فوق الخط الذي يمثل الوعاء الفاتح.

١. تتنوع الإجابات لكن درجة الحرارة يجب أن تكون أعلى من الوعاء الفاتح.

٢. تتنوع الإجابات لكن درجة الحرارة يجب أن تكون أقل من الوعاء القاتم.

٣. تتنوع الإجابات اعتمادًا على درجة حرارة الجو وتوفر أشعة الشمس. ومقدار الزيادة في درجة حرارة الوعاء القاتم يجب أن تكون أكبر من درجة حرارة الماء في الوعاء الفاتح.

٤. تتنوع الإجابات كما في السؤال ٣. مقدار الزيادة يجب أن تكون أقل مما في الوعاء القاتم.

**أسئلة واستنتاجات:**

١. نعم، تسخين الماء في الوعاء القاتم أسرع.

٢. الألوان القاتمة لها قدرة أفضل على امتصاص أشعة الشمس.

٣. لا، بدون ضوء الشمس لن يكون الوعاء القاتم أقدر على امتصاص الإشعاع الشمسي، درجات الحرارة ستبقى تقريبًا متساوية.

٤. تتنوع الإجابات، لكن المعظم سيفضل لبس ثوب فاتح اللون لأن اللون الفاتح لا يمتص إشعاع الشمس بسرعة كاللون القاتم.

## مراعاة الفروق الفردية

### القراءة الموجهة لإتقان المحتوى (صفحة ١٨)

**نظرة عامة (صفحة ١٨)**

١. الحرارة
٢. الطاقة الحرارية
٣. الإشعاع
٤. الكهرومغناطيسية
٥. الحمل
٦. الغازات
٧. السوائل
٨. التوصيل
٩. التلامس
١٠. يزداد
١١. الطاقة الحرارية
١٢. يمتص

**الدرس ١، الدرس ٢ (صفحة ١٩)**

١. الحمل
٢. المطلق
٣. الإشعاع
٤. سيلسيوس
٥. درجة الحرارة
٦. حركية
٧. الموصلات
٨. الحرارة
٩. الحرارة النوعية
١٠. مقياس حرارة

**الدرس ٣ (صفحة ٢٠)**

١. داخلي
٢. دورة الأشواط الأربعة
٣. المضخة الحرارية
٤. الثلاجة
٥. الوقود المحترق
٦. الطاقة الحرارية
٧. التخلص من العادم
٨. أ. ٤
ب. ٢
ج. ١
د. ٣

**المفردات الرئيسة (صفحة ٢١)**

١. درجة الحرارة
٢. التوصيل
٣. الحرارة
٤. الطاقة الحرارية
٥. تلوث حراري
٦. الموصل
٧. المحرك
٨. الإشعاع
٩. الحمل
١٠. الحرارة النوعية
١١. الاحتراق الداخلي

### التعزيز (صفحة ٢٢)

**الدرس ١ (صفحة ٢٢)**

١. أ سيكون باردًا، ب سيكون دافئًا
٢. ج دافئ، وب بارد
٣. إن ب قد وصف بالبارد ووصف بالدافئ اعتمادًا على المحيط، إن الأمر نسبي. أفضل طريقة لوصف ب هو قياس درجة الحرارة وذكر قيمتها، على سبيل المثال "ذلك الماء درجة حرارته ١٥°س".
٤. في الأوقات جميعها
٥. الحركية
٦. السيليزي؛ °س
٧. الفهرنهايتي؛ ف
٨. مماثلة
٩. لطاقة الوضع والطاقة الحركية
١٠. أقل من
١١. ٥س = $\left(\frac{٥}{٩}\right)$ (ف − ٣٢) = ٢٤° س؛
٢٤° س + ٢٧٣ = ٢٩٧ ك.

## (تابع) دليل المعلم والإجابات

**الدرس ٢ (صفحة ٢٣)**

١. الطاقة الحرارية هي المجموع الكلي لطاقة الوضع والحركة لجسمٍ ما. وأما الحرارة فهي قياس للطاقة الحرارية المنتقلة من جسم إلى آخر بسبب اختلاف درجة الحرارة. وهناك دومًا انتقال للحرارة بين الأجسام ذات درجات الحرارة المختلفة.

٢. يسخن الهواء المحيط بالمُشِعّ الحراري، فتقلّ كثافته ويرتفع إلى أعلى ليحلّ محله الهواء البارد، وينتشر الهواء الدافئ في الغرفة، ونتيجة لذلك سيبرد وتزداد كثافته فيهبط إلى أسفل ليدفع مزيدًا من الهواء الدافئ إلى أعلى، وهكذا تستمر دورة الهواء في الغرفة.

٣. الساخنة، الباردة

٤. التوصيل

٥. بسرعة، ببطء، الحركية

٦. الإشعاع

٧. الموجات الكهرومغناطيسية

٨. الحمل

٩. لن تنتقل الحرارة

١٠. جزيئات متحركة

١١. موصلات

١٢. عازل

١٣. الحرارة النوعية

١٤. الإشعاع

**الدرس ٣ (صفحة ٢٤)**

١. هو أي آلة تعمل على تحويل الطاقة الحرارية إلى طاقة ميكانيكية.

٢. في دورة الأشواط الأربعة، فقط شوط التشغيل أو الثالث يوصل الطاقة إلى السيارة. بقاء أسطوانة واحدة على الأقل منتجة للطاقة دومًا يعد ميزة إيجابية.

٣. يمكن فعل ذلك فقط بإضافة طاقة خارجية إلى النظام بواسطة المضخة الضاغطة.

٤. صحيحة

٥. خطأ؛ يمتص طاقة من

٦. صحيحة

٧. صحيحة

٨. صحيحة

٩. خطأ؛ طاقة ميكانيكية

١٠. صحيحة

### الإثراء (صفحة ٢٥)

**الدرس ١ (صفحة ٢٥)**

١. صهارة

٢. تأتي الطاقة الحرارية من تحلل العناصر المشعة في اللب الداخلي للأرض.

٣. بخار الماء وغاز كبريتيد الهيدروجين.

٤. يتحكم في اللزوجة كميات من عناصر محددة في الصهارة، وخاصة السيليكا.

**الدرس ٢ (صفحة ٢٦)**

١. تستمد الأفران العادية حرارتها من مصدر حراري موضوع في أسفل الفرن أو في أعلاه.

٢. ستتنوع إجابات الطلاب، لكن يجب أن تدل على استيعاب أن النموذج القديم للأفران يطبخ على نحوٍ غير متساوٍ.

٣. مراوح صغيرة تحرك جزيئات الهواء في فرن الحمل الحراري بصورة دائرية.

٤. أفران الحمل الحراري تحرك الهواء بصورة دائرية، فتسمح للفرن بالطبخ على نحوٍ متساوٍ.

**الدرس ٣ (صفحة ٢٧)**

١. ستتنوع إجابات الطلاب؛ غير أنها يجب أن تحوي التلوث ونقص الموارد الطبيعية.

٢. ضوء الشمس المصطدم بالخلايا الشمسية.

٣. ستتنوع إجابات الطلاب، لكنها يجب أن تشمل التكلفة، والعوائق، والقيادة عند انعدام الإنارة أو قلة الضوء، وكمية القدرة الكبيرة الضرورية. اقبل جميع الإجابات المنطقية.

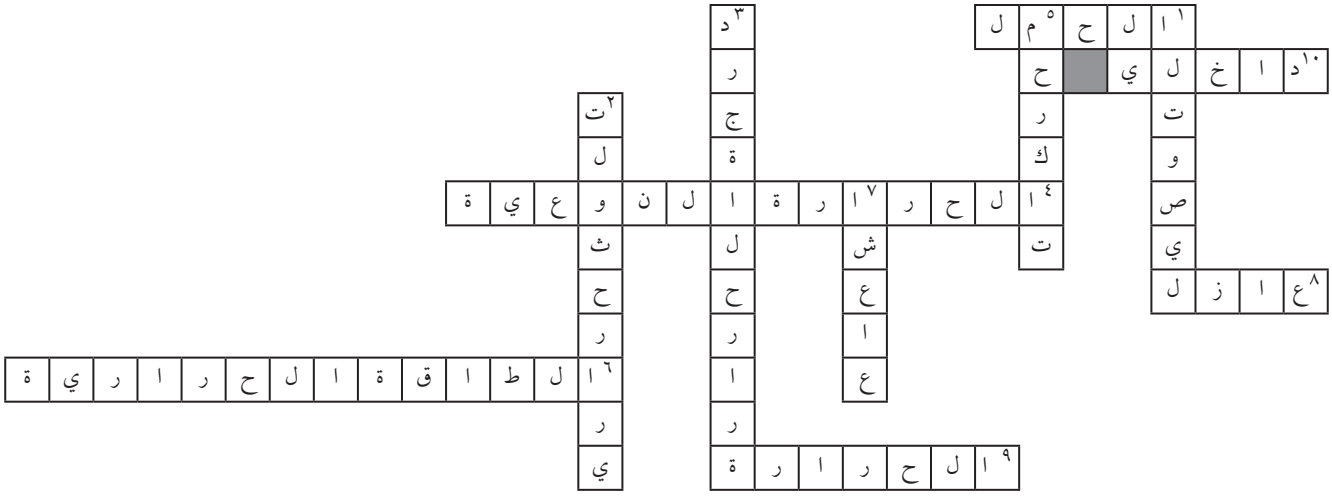
### ورقة تسجيل النقاط الأساسية (صفحة ٢٨)

ارجع إلى الخطوط العريضة لمحتوى الدرس؛ ستجد إجابات الطلاب، وهي الكلمات التي تحتها خط.

## التقويم

### مراجعة الفصل (صفحة ٣٢)

#### الجزء أ. مراجعة المفردات (صفحة ٣٢)




**أفقي:**

١. الحمل
٤. الحرارة النوعية
٦. الطاقة الحرارية
٨. عازل
٩. الحرارة
١٠. داخلي

**رأسي:**

١. التوصيل
٢. تلوث حراري
٣. درجة الحرارة
٥. محرك
٧. إشعاع

## (تابع) دليل المعلم والإجابات

**الجزء ب. مراجعة المفاهيم (صفحة ٣٣)**

١. محرك الاحتراق ثنائي الأشواط يجمع بين السحب والانضغاط في الشوط الأول، وبين التشغيل والانفلات في الثاني.
٢. نعم ممكن. درجة الحرارة والطاقة الحرارية مختلفتان. عندما تُخلط مادتان لهما درجة الحرارة نفسها؛ تبقى الحرارة نفسها ولكن تزداد الطاقة الحرارية.
٣. صفر ك
٤. حرارة نوعية مرتفعة
٥. يدفأ
٦. يتمدد
٧. يتبخَّر
٨. يحتوي العديد من الفراغات
٩. الحمل
١٠. يبقى نفسه
١١. تزداد
١٢. الحركة
١٣. الطاقة الحرارية

**اختبار الفصل (صفحة ٣٤)**

**أولاً: اختبار المفاهيم (صفحة ٣٤)**

١. س
٢. ك
٣. ي
٤. د
٥. ل
٦. هـ
٧. أ
٨. و
٩. ن
١٠. ط
١١. ب
١٢. ح
١٣. ع
١٤. ج
١٥. م
١٦. ز

**ثانيًا: استيعاب المفاهيم (صفحة ٣٥)**

**المهارة: المقارنة (صفحة ٣٥)**

١. الحرارة هي الطاقة الحرارية المنتقلة من جسم إلى آخر بسبب اختلاف درجات الحرارة. والحرارة هي مجرد طاقة في حال انتقالها.
٢. غاز التبريد المستخدم في مكيف الهواء يمتصّ الحرارة من هواء الغرفة، ثم ينضغط فيصبح أدفأ، وينتقل خلال الأنابيب ويتعرض للهواء الخارجي فتتسرب الحرارة منه إلى الخارج. أما المضخات الحرارية فتمتصّ الحرارة من الخارج أو من أي مصدر حراري وتنقلها إلى الداخل.
٣. ب
٤. أ
٥. د
٦. د
٧. ج

**ثالثًا: تطبيق المفاهيم (صفحة ٣٦)**

١. درجة واحدة في التدريج المطلق تساوي بالمقدار درجة واحدة في التدريج السيليزي.
٢. الطوابق الأرضية معزولة بالأرض، لذا فهي لا تسخن عندما يكون الجو دافئًا في الخارج كما أن الهواء البارد أكثف من الهواء الدافئ، لذا يبقى الهواء البارد في أسفل جزء من المنزل، أيْ الطوابق الأرضية.
٣. الهواء البارد أكبر كثافة من الهواء الدافئ، وعليه فإن الهواء البارد في المجمد يشكل طبقة فوق الطعام، فتعزل الطعام عن الهواء الدافئ في الأعلى.
٤. نعم من الممكن، إذا كان حوض الماء البارد أكبر من حوض الماء الساخن.

## (تابع) دليل المعلم والإجابات

٥. كلا، هناك مدى كبير لتوزيع السرعات. درجة الحرارة تعتمد على متوسط السرعة، وعندما ترتفع درجة الحرارة يرتفع متوسط سرعة الجزيئات.

٦. يسبب العدد المتزايد للجزيئات زيادة في الطاقة الحرارية على الرغم من الاحتفاظ بدرجة حرارة ثابتة.

**رابعًا: مهارات الكتابة (صفحة ٣٧)**

١. ليس هناك مادة يمكن افتراضها لتنقل الحرارة من خلالها عن طريق التوصيل أو الحمل، لذا فإن الحرارة من الشمس يجب أن تصل الأرض بالإشعاع.

٢. كلاهما محرك احتراق داخلي، في محركات البنزين يتم إشعال البنزين بوساطة شمعة الاحتراق، أما في محرك الديزل فيتم إشعال الوقود بوساطة الانضغاط.

٣. البلاط موصل جيد للحرارة أكثر من السجاد، لذا يعمل على توصيل الحرارة من رجلك إلى الأرض بصورة أسرع من السجاد فتشعر قدمك بالبرد عند دوس البلاط.

٤. كلا، سيتدفق الهواء البارد إلى المطبخ ولكن هذا سيسبب تشغيل محرك الثلاجة. ستعود الحرارة التي تُمتص من داخل الثلاجة بوساطة التبخر لتخرج مرة أخرى إلى الغرفة عن طريق ملفات التكثيف الموجودة خلف الثلاجة.

٥. يحدث الحمل القسري عندما تدفع قوة خارجية الهواء لتجعله يتحرك وينقل الحرارة. ستتنوع الإجابات ولكن يجب أن تشير إلى استيعاب المبادئ العامة للتسخين والتبريد.

## الفصل الثاني عشر

# الموجات والصوت والضوء

# قائمة محتويات الفصل الثاني عشر: الموجات والصوت والضوء


■ **أنشطة عملية**

تجربة: انكسار الضوء ..... ٥٢

تجربة: فصل الأطوال الموجية ..... ٥٣

استقصاء من واقع الحياة: انحناء الضوء ..... ٥٤

استقصاء من واقع الحياة: الموجات الصوتية في المادة ..... ٥٦

المطويات: منظمات الأفكار ..... ٥٨

■ **مراعاة الفروق الفردية: الإثراء والمعالجة**

القراءة الموجهة لإتقان المحتوى ..... ٦٠

التعزيز ..... ٦٤

الإثراء ..... ٦٧

ورقة تسجيل النقاط الأساسية ..... ٧٠

■ **التقويم**

مراجعة الفصل ..... ٧٤

اختبار الفصل ..... ٧٦

■ **التخطيط ودعم المعلم**

الخطوط العريضة لمحتوى الدرس ..... ٨١

دليل المعلم والإجابات ..... ٨٤

# أنشطة عملية

# انكسار الضوء

**الخطوات:**

١. أملأ **كأسًا زجاجية** إلى نصفها بالماء.

٢. ضع **قلم رصاص** في الكأس، ثم صف ما تلاحظه.

٣. أضف المزيد من الماء برفق إلى الكأس، ثم صف كيف يتغير منظر القلم.

**الملاحظات:**

**التحليل:**

١. كيف يعتمد شكل القلم كما تراه على مستوى الماء في الكأس؟

.....

.....

.....

٢. أين تتغيّر سرعة موجة الضوء القادمة من القلم؟

.....

.....

.....

٣. **استنتج** ما علاقة شكل القلم – كما يبدو لك – بتغير سرعة الضوء؟

.....

.....

.....

تجربة

# فصل الأطوال الموجية

**الخطوات:**

١. ضع **المنشور الزجاجي** في ضوء الشمس، بحيث تظهر ألوان الطيف بوضوح.

٢. ضع المنشور على **سطح الطاولة**، ثم سلط عليه ضوءًا من مصباح يدوي، وسجل ملاحظاتك.

٣. سلط **ضوء الليزر** على المنشور، وسجل ملاحظاتك.
*تحذير: لا تسلط ضوء الليزر على عيون زملائك.*

| الملاحظات | |
|---|---|
| ضوء المصباح اليدوي على المنشور | ضوء الليزر باتجاه المنشور |
| | |

**التحليل:**

١. **حدِّد** ما إذا كان الضوء الصادر من الشمس والضوء الصادر من المصباح اليدوي لهما موجات ضوئية ذات أطوال مختلفة أم لا.

.....

.....

.....

٢. **حدِّد** فيما إذا كان الضوء الصادر من جهاز الليزر له موجات ضوئية ذات أطوال مختلفة أم لا.

.....

.....

.....

استقصاء
من واقع الحياة

# انحناء الضوء

**التقديم:**

**التعليمات:** *أجب عن السؤالين التاليين قبل تنفيذ التجربة:*

١. ارسم شكلاً تخطيطيًّا لموجة ضوئية منعكسة عن سطح مستوٍ.

.....

٢. ارسم شكلاً تخطيطيًّا لموجة ضوئية منكسرة عند مرورها من وسط إلى وسط آخر.

.....

***ماذا يحدث لموجات الضوء عندما تسقط على السطح الفاصل بين مادتين؟ بعض الموجات تنعكس عن السطح الفاصل، وبعضها ينفذ في المادة الثانية، فيتغير اتجاهها، أيْ تنكسر في المادة الثانية. ويحدث نفاذ الضوء عندما تمر موجاته خلال المادة الثانية.***

**سؤال:**

ماذا يحدث لموجات الضوء عندما تسقط على السطح الفاصل بين الهواء ومادة أخرى؟

**الأهداف:**

- **تقارن** بين انعكاس الضوء وانكساره ونفاذه.
- **تلاحظ** كيف أن انكسار الضوء الأبيض ينتج عنه ألوان مختلفة للضوء.

**المواد والأدوات:**

- مقص
- شريط لاصق
- مصباح يدوي
- مرآة مستوية
- حافظة أقراص مدمجة شفافة
- منشور
- قطعة صغيرة من ورق مقوى
- كأس زجاجية سعتها ٢٥٠ مل

**إجراءات السلامة:**

**الخطوات:**

١. كوّن جدول بيانات كالجدول الذي في الصفحة التالية.

٢. اعمل شقًّا طوله ٣ سم وعرضه ٢ ملم في قرص دائري من الورق المقوى، وثبت الورق المقوى باستخدام الشريط اللاصق على واجهة المصباح اليدوي.

٣. أشعل المصباح اليدوي في غرفة مظلمة، وأسقط ضوءه بزاوية على مرآة مستوية، ثم حدد ما إذا انعكس شعاع المصباح أو انكسر أو نفذ عبر المرآة. انظر إلى لون الشعاع بعد سقوطه على المرآة. هل تغير لون الضوء الأبيض؟ سجل ملاحظاتك في الجدول الذي كوّنته في دفترك.

٤. خذ حافظة الأقراص المدمجة الشفافة، وأسقط الضوء عليها بزاوية. هل حدث نفاذ للضوء؟ سجل ملاحظاتك حول مقدار التغير في اتجاه الشعاع، والألوان الناتجة.

٥. أملأ الكأس الزجاجية بالماء، وأسقط ضوء المصباح على أحد جوانب الكأس، بحيث تلاحظ وجود الشعاع داخل الماء، ثم حرّك شعاع الضوء من جهة إلى جهة أخرى حول الكأس، ثم سجل ملاحظاتك.

٦. أسقط ضوء المصباح على أحد أوجه المنشور، وحرّك المصباح حوله حتى تشاهد الضوء الخارج من المنشور وهو يتحلل إلى عدة ألوان، ثم سجل ملاحظاتك.

## (تابع) استقصاء من واقع الحياة

**البيانات والملاحظات:**

| انحناء الضوء بوساطة عدّة سطوح | | |
|---|---|---|
| السطح | كيف يتأثر الشعاع؟ | الألوان المتكونة |
| مرآة | | |
| حافظة قرص مدمج | | |
| ماء | | |
| منشور | | |

**تحليل البيانات:**

١. أي الأجسام سبَّب انعكاس الضوء، وأيها سبَّب انكساره، وأيها نفذ الضوء من خلاله؟

.....

٢. أي الأجسام جعلت الضوء ينكسر ويتحلل إلى ألوان مختلفة؟

.....

**الاستنتاج والتطبيق:**

١. **قارن** بين سلوك موجات الضوء عندما تسقط على المرآة، وعندما تسقط على حافظة الأقراص المدمجة الشفافة.

.....

.....

٢. **وضح** لماذا غيّر الشعاع المار خلال حافظة الأقراص المدمجة الشفافة اتجاهه، أو لماذا لم يغير اتجاهه؟

.....

.....

٣. **وضح** كيف تغيّر شعاع الضوء بعد مروره خلال المنشور؟

.....

.....

**تواصل ببياناتك**

ارسم مخططًا يبيّن كيف انكسر الضوء في المنشور، ثم تحلّل إلى عدة ألوان.

استقصاء
من واقع الحياة

# الموجات الصوتية في المادة

**التقديم:**

**التعليمات:** *اقرأ نص التجربة وخطواتها، ثم أجب عن السؤالين التاليين قبل تنفيذ التجربة.*

١. ما العوامل المؤثرة في سرعة الصوت؟

.....

٢. ما ترتيب المواد التي ستختبرها حسب الزيادة في الكثافة؟

.....

***في هذا الاستقصاء ستسمع اختلافات في الصوت عندما تنتقل الموجات الصوتية خلال مواد متعددة.***

**سؤال:**

كيف تؤثر حركة الموجات الصوتية خلال المواد المختلفة على الصوت الذي نسمعه؟

**الأهداف:**

- **تلاحظ** التغيرات في الصوت عندما تنتقل الموجات عبر مواد مختلفة.
- **تستنتج** ما الخاصية التي في المواد والتي تجعل موجات الصوت تنتج أصواتًا مختلفة.

**المواد والأدوات:**

- كأس مدرج بحجم ٥١٠ مل عدد ٤.
- شراب الذرة.
- ماء قلم رصاص.
- زيت نباتي.

**إجراءات السلامة:**

**الخطوات:**

١. استخدم جدول البيانات في الصفحة التالية لتسجيل بياناتك.

٢. أملأ كأسًا مدرجًا بالماء إلى ارتفاع ١٤٠ مل. وأملأ كأسًا مدرجًا آخر بـ ١٤٠ مل من الزيت النباتي. وأملأ كأسًا مدرجًا ثالثًا بـ ١٤٠ مل من شراب الذرة. وأترك الكأس المدرج الرابع فارغًا.

٣. أمسك القلم بطريقة آمنة ودق جانب الكأس المدرج على بعد حوالي النصف من حافته. استخدم الشريط المعدني في نهاية قلم الرصاص لعمل صوت واضح.

٤. انتبه وبدقة إلى حدة الصوت. ولاحظ فيما إذا كان الصوت يستمر برهة بعد الدق أم يتوقف فجأة. اكتب في جدول البيانات الخاص بك وصفًا للصوت الذي سمعته.

٥. كرر الخطوات ٣ و٤ مع باقي الكؤوس المدرجة. وعليك أن تدق كل كأس مدرج عدة مرات حتى تتأكد من سماعك للصوت بشكل جيد.

٦. قارن الصوت الناتج عن الكأس المدرج المملوء بالهواء والكأس المدرج المملوء بسوائل مختلفة.

**البيانات والملاحظات:**

| الموجات الصوتية عبر المواد | |
|---|---|
| الكأس المدرج | |
| ماء | |
| زيت نباتي | |
| شراب الذرة | |
| فارغ | |

**الاستنتاج والتطبيق:**

١. اكتب قائمة بالمواد التي في الكؤوس المدرجة مرتبة حسب الزيادة في الكثافة.

.....

٢. استنتج كيف تتغير حدة الصوت مع زيادة كثافة المادة الموجودة في الكأس المدرج.

.....

٣. كيف تؤثر كثافة المادة الموجودة في الكأس المدرج على مدة استمرار سماع الصوت بعد طرق الكأس؟

.....

**تواصل ببياناتك**

قارن نتائجك بنتائج طلاب آخرين في صفك.

## الموجات والصوت والضوء

**التعليمات:** *استعن بمعلومات هذه الصفحة لعنونة المطوية الخاصة بك.*

# موجات مستعرضة

# كليهما

# موجات طولية

تسبب حركة دقائق المادة إلى الأمام وإلى الخلف في اتجاه عمودي على اتجاه انتشار الموجة نفسها.

موجات ميكانيكية تنقل الطاقة من مكان إلى آخر.

تسبب حركة دقائق المادة إلى الأمام وإلى الخلف في اتجاه انتشار الموجة نفسها.

القمم هي النقاط العليا في الموجة.

القيعان هي النقاط الدنيا في الموجة.

التضاغطات هي الأماكن التي تتقارب فيها حلقات النابض.

التخلخلات هي الأماكن التي تتباعد فيها حلقات النابض.

تمتلك خصائص الطول الموجي والتردد والسعة.

# مراعاة الفروق الفردية

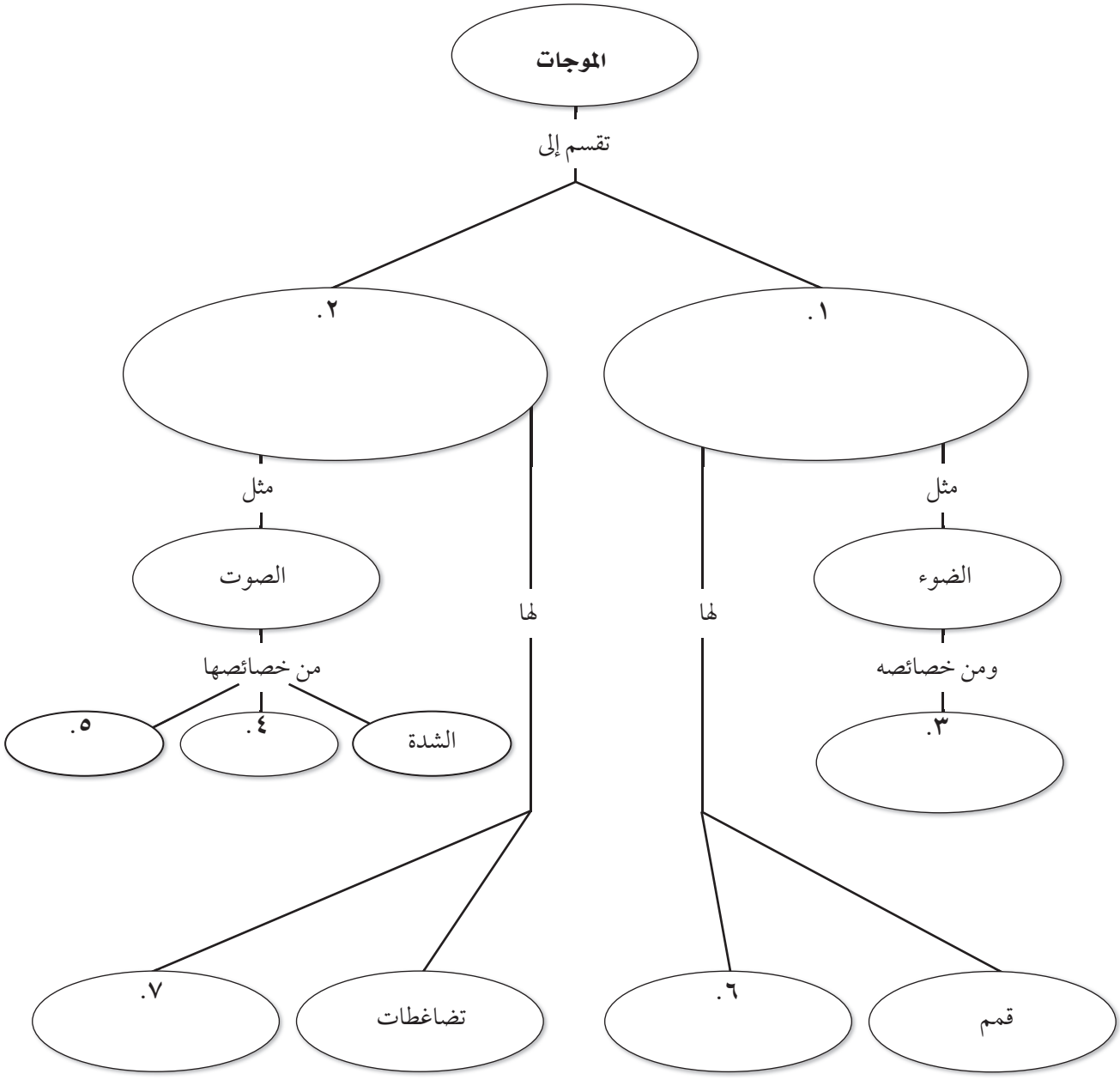
القراءة الموجهة
لإتقان المحتوى

# نظرة عامة
# الموجات والصوت والضوء

**التعليمات:** *أكمل الخريطة المفاهيمية أدناه باستخدام المفردات التالية:*

**طولية** **تخلخلات** **مستعرضة** **الصدى**

**قيعان** **الشدة** **الحدة**



القراءة الموجهة
لإتقان المحتوى

# الدرس ١ : الموجات
# الدرس ٢ : موجات الصوت

**التعليمات:** *صل بين المفردة في العمود الأول والعبارة التي تناسبها في العمود الثاني، من خلال كتابة رمز الإجابة الصحيحة في الفراغ على اليمين.*

| العمود الأول | العمود الثاني |
|---|---|
| ..... ١. الموجة | أ. تقاس بوحدة تسمى الديسيبل. |
| ..... ٢. الطول الموجي | ب. تغير في اتجاه الموجة عندما تغير سرعتها، بسبب انتقالها من وسط إلى آخر |
| ..... ٣. التردد | ج. تنقل الطاقة من مكان إلى آخر |
| ..... ٤. الانكسار | د. التمييز بين الأصوات الرفيعة والغليظة. |
| ..... ٥. الحيود | هـ. يقاس بوحدة تسمى هرتز |
| ..... ٦. الشدة | و. تكرار سماع الصوت بعد انعكاسه |
| ..... ٧. الحدة | ز. انعطاف الموجة حول حواف الجسم |
| ..... ٨. الصدى | ح. المسافة بين نقطة على الموجة وأقرب نقطة إليها تتحرك بالسرعة والاتجاه نفسه |

٩. ما هو قانون الانعكاس؟

.....

.....

.....

١٠. صف كيف ينتقل الصوت خلال الهواء عندما يطرق طالبٌ ما بقلم رصاص على المقعد.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

مراعاة الفروق الفردية

# الدرس ٣ : الضوء

**التعليمات:** *استخدم المفردات التالية في إكمال العبارات أدناه.*

**الموجات الكهرومغناطيسية** **الموجات تحت الحمراء** **الطيف الكهرومغناطيسي** **الموجات فوق البنفسجية**

١. الموجات التي يمكنها الانتقال خلال الفراغ هي ..... .

٢. ..... هو المدى الكامل لجميع الترددات الكهرومغناطيسية، وأطوالها الموجية.

٣. الموجات التي أطوالها الموجية تتراوح بين ٠,٠٠١ متر إلى ٧٠٠ جزء من البليون من المتر تسمى ..... .

٤. الموجات التي أطوالها الموجية تتراوح بين ٤٠٠ جزء من بليون من المتر إلى ١٠ أجزاء من بليون من المتر تسمى ..... .

٥. يجب أن تحمي جلدك من ..... لأنها يمكن أن تدمر خلايا جلدك.

٦. الأجسام الدافئة كلها تبعث ..... .

٧. منظار الرؤية الليلة يستخدم ..... للمساعدة على اكتشاف مواقع الأشخاص في الظلام.

٨. الموجات الضوئية المرئية هي جزء من ..... .

٩. كل ..... تتكون من مجالين كهربائي و مغناطيسي.

١٠. الموجات المنبعثة من الشمس هي ..... .

القراءة الموجهة
لإتقان المحتوى

# المفردات الرئيسة
# الموجات والصوت والضوء

**التعليمات:** *استخدم معاني العبارات أدناه لإكمال أحجية الكلمات المتقاطعة.*

**أفقي**

١. تحمل الطاقة من مكان إلى آخر.

٣. التمييز بين الأصوات الرفيعة والغليظة.

٤. عدد الأطوال الموجية التي تعبر نقطة محددة خلال ثانية.

٥. الموجة التي تتكون من سلسلة تضاغطات وتخلخلات.

٨. تغير اتجاه الموجة الضوئية عند انتقالها من وسط مادي إلى وسط آخر.

١٠. انحناء الموجة الضوئية حول جسم.

١١. خاصية للموجات تقاس بوحدة الديسيبل.

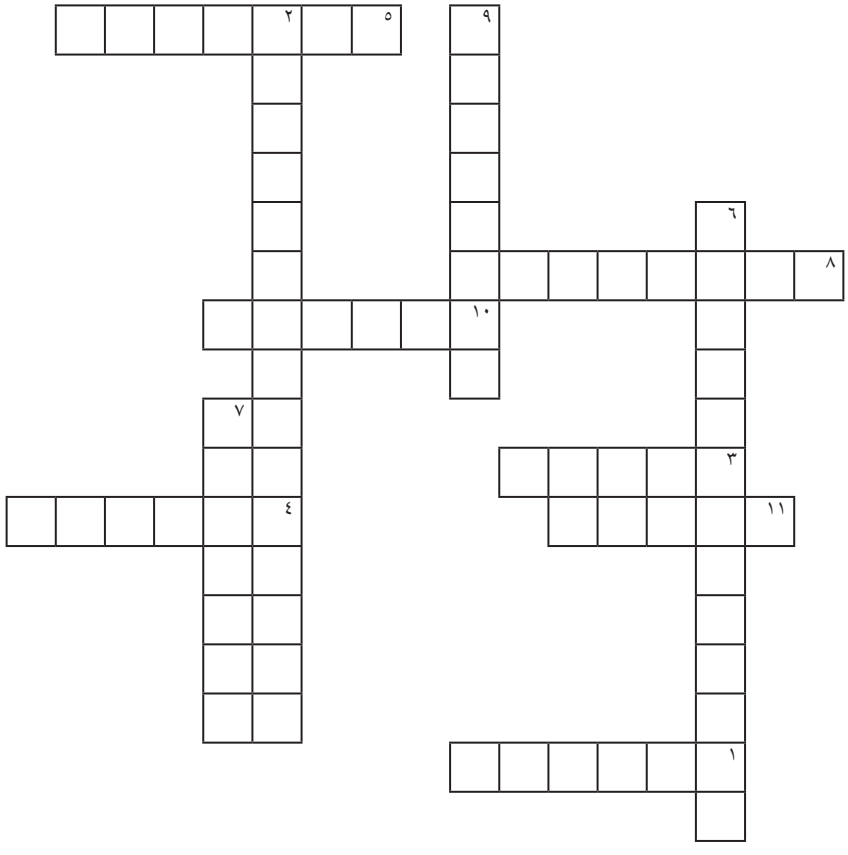
**رأسي**

٢. المدى الكامل لترددات الموجات الكهرومغناطيسية وأطولها الموجية.

٦. يصف سلوك الموجات عندما تسقط على سطحٍ ما.

٧. المسافة بين قمتين متتاليتين أو قاعين متتاليين.

٩. نوع من الموجات ينبعث من جميع الأجسام الدافئة.



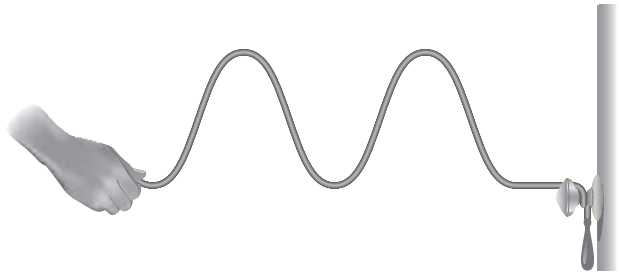
مراعاة الفروق الفردية

المدرس

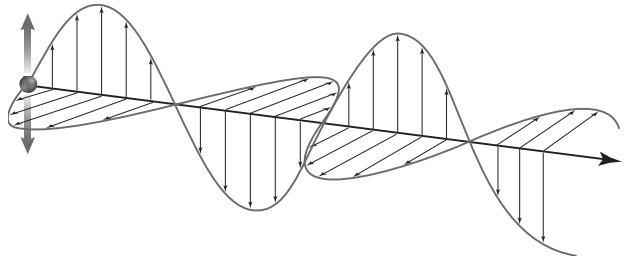
التعزيز ١

# الموجات

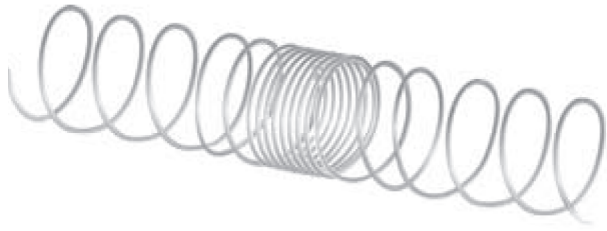
**التعليمات:** *اكتب أسفل كل شكل نوع الموجة التي يمثلها.*



١. .....



٣. .....



٢. .....

**التعليمات:** *أجب عن الأسئلة التالية في المكان المخصص لذلك:*

٤. ما الانكسار؟ .....

.....

٥. ما الانعكاس؟ .....

.....

٦. ما الحيود؟ .....

.....

٧. ما العلاقة الرياضية التي تربط بين التردد والطول الموجي وسرعة الموجة؟

.....

مراجعة الفروق الفردية

الاسم: التاريخ: الصف:

المدرس

# الموجات الصوتية

**التعليمات:** *أجب عن الأسئلة التالية في المكان المخصص لذلك:*

١. كيف يُصدر الغشاء المرن موجة صوتية عندما يهتز؟

.....

.....

.....

٢. هل ينتقل الصوت في الفراغ خارج الغلاف الجوي للأرض؟ وضح إجابتك.

.....

.....

.....

٣. اشرح كيف ترتبط مفردات الشدة، والصوت، والطاقة بعضها ببعض.

.....

.....

.....

٤. ما أجزاء أذن الإنسان الرئيسة الثلاثة، وما وظيفة كل جزء؟

.....

.....

.....

٥. وضح لماذا ينتقل الصوت خلال الحديد أسرع من انتقاله خلال الهواء.

.....

.....

.....

مراعاة الفروق الفردية

المدرس

# الضوء

**التعليمات:** *أجب عن الأسئلة التالية في المكان المخصص لذلك:*

١. حدّد أوجه الشبه والاختلاف بين الموجات الضوئية والموجات الصوتية.

.....

.....

.....

٢. صف الطيف الكهرومغناطيسي.

.....

.....

.....

٣. ما استخدامات كلٍّ من: الموجات فوق البنفسجية، والأشعة السينية، وأشعة جاما؟

.....

.....

.....

٤. كيف تساعد كل من: القرنية والعدسة والشبكية على عملية الرؤية؟

.....

.....

.....

٥. ما المقصود بكلٍّ من: الخلايا العصوية، والخلايا المخروطية؟

.....

.....

.....

# الموجات

**المواد والأدوات:**

- صينية مستديرة
- ماء
- كأس
- قلم رصاص

**الخطوات:**

١. املأ الصينية المستديرة بالماء إلى منتصفها.
٢. اطرق بلطف سطح الماء الذي في الصينية باستخدام قلم الرصاص لتكوّن موجات.
٣. ضع الكأس في وسط الصينية المستديرة، وضع ماءً في الكأس إذا لم يكن وزنها كافيًا لتثبيتها.
٤. اطرق بلطف سطح الماء الذي في الصينية باستخدام قلم الرصاص لتكوّن موجات مرةً أخرى.

**البيانات والملاحظات:**

١. صف الموجات المتكوّنة في **الخطوة ٢**.

.....

.....

٢. صف الموجات المتكوّنة في **الخطوة ٤**.

.....

.....

**الاستنتاج والتطبيق:**

١. ما نوع الموجات الميكانيكية التي قمت بتكوينها؟

.....

.....

٢. ما المادة التي حملت الموجة؟

.....

.....

٣. ماذا حدث للموجات عندما وصلت الكأس؟

.....

.....

المدرس

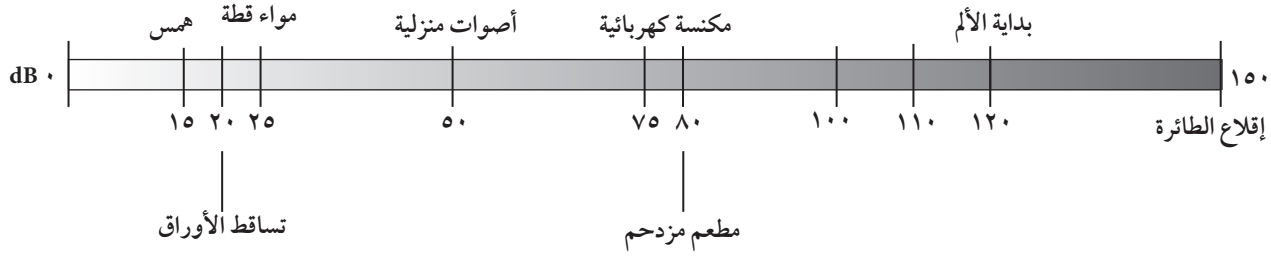
الإثراء ٢

# احمِ سمعك

سـواء أكنت تعيش في المدينـة أو في الريف فالضجيج جـزء من الحياة اليومية، والتعرض المسـتمر للضجيج الذي يزيد على ٨٥ ديسيبل قد يسبب فقدانًا دائمًا للسمع، ويحدث التعرض للضجيج المرتفع عند السير في شـارع مزدحم، أو الأكل في مطعـم مزدحـم، أو تشـغيل آلـة ، أو المشـاركة في أنشطة ترفيهية.

كيـف يمكن أن تعرف فيـما إذا كان الضجيج مرتفعًا؟ إحدى القواعد الأساسية تقول: إذا لم تستطع سماع أصوات أشـخاص يتكلمون على بعد بضعة أمتار منك، فإنك تكون محاطًـا بضجيـج مرتفـع. والضجيج يـؤذي سـمعك، لذا؛ احـم سـمعك عـن طريـق خفض صـوت سـماعات الأذن الشـخصية، أو ارتـداء واقيات السـمع عندما تكون وسـط ضجيج عالٍ. قد لا تكون متأكدًا من تعرضك لضجيج يزيد عـلى ٨٥ ديسـيبل، فالقائمة أدنـاه تحوي مسـتوى الضجيج التقريبـي لبعض الأصوات المعروفة، ضـع تلك الأصوات على المخطط أدناه.

- محرك نفاث — ١٤٠ ديسيبل
- جزّازة عشب — ١٠٥ – ديسيبل
- درّاجة نارية — ٩٠ – ١١٠ ديسيبل
- أعلى صوت لسماعات مسجل ستريو شخصي — ١٠٥ – ١٢٠ ديسيبل
- منشار كهربائي — ١١٠ ديسيبل




١. ما الأنشطة التي يمكن أن تقوم بها وتجعلك تتعرض لمستويات عالية من الضجيج؟

.....

.....

.....

٢. ما الذي يمكنك أن تفعله لتفادي إيذاء سمعك أو فقدانه في أثناء ممارسة أنشطتك؟

.....

.....

.....

المدرس

# الليزر

مصباح الليزر هو أداة تنتج شعاعًا ضوئيًّا كثيفًا. وكلمة ليزر ترمز إلى تضخيم الضوء بوساطة الانبعاث المحفز للإشعاع، ويتكون الضوء العادي عادة من خليط من عدة ألوان أو عدة أطوال موجية، فعندما يمر الضوء العادي خلال المنشور فإنه يتحلل إلى عدة ألوان، أما الليزر فيبعث ضوءًا بلون واحد أو تردد واحد، وتنتقل موجاته الضوئية في الاتجاه نفسه وجميع موجاته لها الطور نفسه. والطور نفسه تعني أن جميع قمم الموجات وقيعانها تكون مصطفة بترتيب واحد، فإذا رسمت خطًّا رأسيًّا على موجات الليزر فإنه سيتقاطع مع كل موجة في نقطة مماثلة للموجة الأخرى؛ وهذا ينتج شعاعًا ضوئيًّا حادًّا يمكن توجيهه بدقة عالية.

ولمّا كانت موجات الليزر تنتقل بالطور نفسه و بالاتجاه نفسه؛ فإن شعاع الليزر قليل التشتت في أثناء انتقاله، وبناءً على ذلك يمكن تضييق حزمة شعاع الليزر، ومن ثَمّ انتشار طاقة شعاع الليزر على مساحة صغيرة جدًّا؛ وهذا يجعل الشعاع حادًّا جدًّا إلى الحد الذي يمكن استخدامه في قطع المواد.

يُستخدم الليزر في تطبيقات واسعة ومتعددة، فيستخدم لحفر الثقوب في الألماس، وقياس المسافات الطويلة والقصيرة، وتسجيل أقراص الليزر، وفي طابعات الحاسوب، ويتخذ أداة قطع في العمليات الجراحية الحساسة في العين وفي تطبيقات أخرى عديدة.

١. ما المقصود بالليزر؟

.....

.....

٢. ماذا تعني كلمة " له الطور نفسه"؟

.....

.....

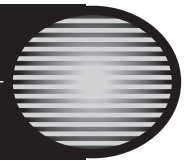
٣. لماذا يمكن جعل أشعة الليزر حادّة جدًّا؟

.....

.....

.....

مراعاة الفروق الفردية




# الموجات والصوت والضوء



**الدرس ١ : الموجات**

أ. تحمل الموجات ..... ، ولا تحمل مادة.

١. ..... هي اضطراب يحمل الطاقة خلال المادة أو الفراغ.

٢. تستطيع ..... أن تنتقل خلال المادة فقط. وتستطيع ..... أن تنتقل إما خلال المادة أو خلال الفراغ.

٣. تسبب ..... حركة جزيئات المادة إلى الأمام وإلى الخلف في اتجاه عمودي على اتجاه انتشار الموجة نفسه.

٤. تسمى النقاط العليا في الموجة المستعرضة ..... وتسمى النقاط الدنيا ..... .

٥. تسبب ..... حركة جزيئات المادة إلى الأمام وإلى الخلف في اتجاه انتقال الموجة نفسه.

٦. المواقع التي تكون فيها حلقات النابض متقاربة في الموجة الطولية تسمى ..... ، في حين تسمى المواقع التي تتباعد فيها حلقات النابض ..... .

٧. الأنواع الثلاثة للموجات الزلزالية هي: ..... ، و ..... ، و ..... .

٨. الموجات الكهرومغناطيسية هي موجات ..... . تتكون الموجات الكهرومغناطيسية من أجزاء ..... وأجزاء ..... يهتز كلٌّ منها على نحوٍ متعامد مع اتجاه انتشار الموجة.

ب. تعتمد خصائص الموجات على ..... التي تنشئ الموجات.

١. المسافة بين نقطة ما على الموجة وأقرب نقطة تتحرك بالسرعة والاتجاه نفسه هي ..... . والطول الموجي لموجة ..... هو المسافة بين قمتين متتاليتين أو قاعين متتاليين، أما الطول الموجي لموجة ..... فهو المسافة بين تضاغطين متتاليين أو تخلخلين متتاليين.

٢. ..... هو عدد الموجات التي تعبر نقطة ما في كل ثانية. والتردد لموجة مستعرضة هو عدد ..... أو القيعان التي تعبر نقطة ما في كل ثانية، في حين أن التردد لموجة طولية هو عدد ..... أو التخلخلات التي تعبر نقطة ما في كل ثانية.

٣. يقاس التردد بوحدة ..... .

٤. تعتمد ..... الموجة على الوسط الذي تنتقل فيه، ويمكن إيجاد سرعة الموجة باستخدام المعادلة: ..... .

## (تابع) ورقة تسجيل النقاط الأساسية

ج. يمكن للموجات أن ..... (ترتد عن سطح)، أو ..... (تغير اتجاهها)، أو ..... (تنعطف حول حاجز).

١. ينص ..... على أن الزاوية التي تصنعها الموجة الساقطة مع العمود المقام تساوي الزاوية التي تصنعها الموجة المنعكسة مع العمود المقام. ويسمى الخط الذي يصنع زاوية ٩٠° مع السطح ..... على السطح.

٢. ..... هو تغير اتجاه الموجة عندما تنتقل من وسط إلى وسط آخر.

٣. ..... هو انعطاف الموجات حول جسمٍ ما، ويعتمد مقدار الحيود على ..... الجسم الذي يواجه الموجات.



### الدرس ٢ : موجات الصوت

أ. الموجة الصوتية هي موجة ..... .

١. يكوّن الغشاء المرن ..... في كل مرة يتحرك فيها إلى الأعلى ..... في كل مرة يتحرك فيها إلى الأسفل.

٢. لا يمكن للموجات الصوتية أن تنتقل عبر الفراغ لأنها تحتاج إلى وسط مادي لنقل ..... .

ب. تنتقل الموجات الصوتية بصورة ..... خلال المواد الصلبة.

ج. كمية الطاقة الصوتية التي تحملها الموجة التي تعبر مساحة محددة خلال كل ثانية واحدة تسمى ..... الصوت.

١. الموجات الصوتية ذات ..... الأكبر لها أيضًا شدة أكبر، وتقاس شدة الصوت بوحدة ..... .

د. ..... خاصية للصوت تعتمد على تردد موجاته الواصلة إلى أذن الإنسان.

١. الأصوات ذات ..... لها حِدّة منخفضة، والأصوات ذات ..... لها حِدّة مرتفعة.

هـ. يمكن تقسيم أذن الإنسان إلى ثلاثة أجزاء هي: ..... التي تجمّع الصوت، و ..... التي تضخّمه، و ..... التي تحوّل الاهتزازات الناتجة عن الصوت إلى إشارات تُنقل إلى الدماغ عبر الأعصاب.

و. يسمى تكرار سماع الصدى ..... .

١. ..... هي عملية تحديد مواقع الأجسام عن طريق ارتداد الأصوات عنها.

## (تابع) ورقة تسجيل النقاط الأساسية

**الدرس ٣: الضوء**

أ. ..... هي موجات تنتقل خلال المادة أو خلال الفراغ.

ب. تتركب الموجات الضوئية من جزأين، أحدهما جزء ..... والآخر جزء ..... .

١. شدة الموجة هي قياس لكمية الطاقة التي تحملها الموجة، وتحدد هذه الشدة مقدار ..... الضوء.

ج. ..... هو المدى الكامل لترددات الموجات الكهرومغناطيسية وأطوالها الموجية.

١. الموجات التي تحمل إشارات الراديو والتلفاز إلى منزلك هي ..... .

٢. ..... لها أطوال موجية بين جزء من ألف من المتر و٧٠٠ جزء من بليون من المتر.

٣. تبعث جميع الأجسام ..... موجات تحت حمراء.

٤. مدى الموجات الكهرومغناطيسية يتراوح بين ٧٠٠ و٤٠٠ جزء من بليون من المتر وهو مدى الموجات التي نراها، وهذه الموجات تعرف بـ ..... .

٥. الموجات الكهرومغناطيسية ذات الأطوال الموجية الواقعة بين ٤٠٠ جزء من بليون من المتر و ١٠ أجزاء من بليون من المتر هي ..... ، وهذه الموجات تسبب الحروق الشمسية.

٦. الموجات الكهرومغناطيسية ذات الطاقة الأعلى والتردد الأكبر والأطوال الموجية الأقصر هي ..... و ..... .

٧. تدخل موجات الضوء إلى عينيك عبر ..... والعدسة، ثم يتم تركيزها في ..... .

٨. ترى اللون عندما ..... الموجات الضوئية عن جسم ما أو ..... منه.

# التقـويـم

# الموجات والصوت والضوء

## الجزء أ. مراجعة المفردات

**التعليمات:** *وفق بين المفردات أدناه والعبارات التي تليها وذلك بكتابة رمز المفردة الصحيحة في الفراغ أمام العبارة التي تناسبها.*

| | | |
|---|---|---|
| أ. الموجة الطولية | و. الموجات تحت الحمراء | ك. تكرار الصدى |
| ب. الحيود | ز. الشدة | ل. الموجة المستعرضة |
| ج. الطيف الكهرومغناطيسي | ح. قانون الانعكاس | م. الموجات فوق البنفسجية |
| د. الموجة الكهرومغناطيسية | ط. الحدة | ن. الموجة |
| هـ. التردد | ي. الانكسار | س. الطول الموجي |

..... ١. المدى الكامل للترددات والأطوال الموجية للموجة الكهرومغناطيسية.

..... ٢. الموجات ذات الأطوال الموجية بين جزء من ألف من المتر و ٧٠٠ جزء من بليون من المتر.

..... ٣. تسبب حركة جزيئات المادة إلى الأمام وإلى الخلف في اتجاه انتقال الموجة نفسه.

..... ٤. المسافة بين نقطة ما على الموجة وأقرب نقطة تتحرك بالسرعة والاتجاه نفسه.

..... ٥. الزاوية التي تصنعها الموجة الساقطة مع العمود المقام تساوي الزاوية التي تصنعها الموجة المنعكسة مع العمود المقام.

..... ٦. كمية الطاقة الصوتية التي تحملها الموجة التي تعبر مساحة محددة خلال كل ثانية واحدة.

..... ٧. خاصية للصوت تعتمد على تردد موجاته الواصلة إلى أذن الإنسان.

..... ٨. تكرار سماع الصدى.

..... ٩. الموجات ذات الأطوال الموجية الواقعة بين ٤٠٠ جزء من بليون من المتر و ١٠ أجزاء من بليون من المتر.

..... ١٠. اضطراب يحمل الطاقة خلال المادة أو الفراغ.

..... ١١. تسبب حركة جزيئات المادة إلى الأمام وإلى الخلف في اتجاه عمودي على اتجاه انتشار الموجة نفسه.

..... ١٢. الموجات التي يمكنها الانتقال خلال المادة أو الفراغ.

..... ١٣. تغير اتجاه موجة عندما تنتقل من وسط إلى وسط آخر.

..... ١٤. انعطاف الموجات حول جسم.

..... ١٥. عدد الموجات التي تعبر نقطة ما في كل ثانية.

## (تابع) مراجعة الفصل

### الجزء ب. مراجعة المفاهيم

**التعليمات:** *اكتب نوع الموجة في المكان المخصص أمام الوصف المناسب لها فيما يلي:*

**الموجة المستعرضة** **الموجة الطولية** **الموجة الكهرومغناطيسية**

..... ١. يمكن أن تنتقل خلال المادة أو الفراغ.

..... ٢. تحوي نقاطًا مرتفعة تسمى قممًا.

..... ٣. تحوي تخلخلات .

..... ٤. تحوي أجزاءً كهربائية وأجزاءً مغناطيسية.

..... ٥. تحسّ بها الأذن.

..... ٦. تحسّ بها العين.

**التعليمات:** *أجب عن الأسئلة التالية في المكان المخصص:*

٧. ما العلاقة بين ارتفاع الصوت وشدته؟

.....

.....

٨. ما أجزاء الأذن الثلاثة؟ وما وظيفة كلٍّ منها؟

.....

.....

.....

٩. وضّح كيف يرى الإنسان الألوان؟

.....

.....

.....

التقويم

# الموجات والصوت والضوء

## أولاً: اختبار المفاهيم

**التعليمات:** *وفق بين المفردة في العمود الثاني مع وصفها في العمود الأول، وذلك بكتابة رمز الإجابة الصحيحة في الفراغ المخصص.*

**العمود الأول**

..... ١. المسافة بين نقطة ما على الموجة وأقرب نقطة تتحرك بالسرعة والاتجاه نفسه.

..... ٢. عدد الموجات التي تعبر نقطة ما في كل ثانية.

..... ٣. انعطاف الموجات حول جسم.

..... ٤. خاصية للصوت تعتمد على تردد موجاته الواصلة إلى أذن الإنسان.

..... ٥. الموجة التي يمكنها الانتقال خلال المادة أو الفراغ.

..... ٦. تكرار سماع الصدى.

..... ٧. تسبب حركة جزيئات المادة إلى الأمام وإلى الخلف في اتجاه عمودي على اتجاه انتشار الموجة نفسه.

..... ٨. تغير اتجاه الموجة عندما تنتقل من وسط إلى وسط آخر.

**العمود الثاني**

أ. الحيود

ب. الموجة الكهرومغناطيسية

ج. التردّد

د. الحِدّة

هـ. الانكسار

و. تكرار الصدى

ز. الموجة المستعرضة

ح. الطول الموجي

**التعليمات:** *اكتب رمز الإجابة الصحيحة التي تكمل كل عبارة مما يلي في المكان المخصص لذلك:*

..... ٩. الموجات التي تستطيع أن تنتقل فقط خلال بعض أنواع من المادة هي موجات .....

أ. راديوية ب. ميكانيكية ج. كهرومغناطيسية د. ضوئية

..... ١٠. ..... يقاس بالمتر.

أ. التردد ب. سرعة الموجة ج. الطول الموجي د. الشدة

..... ١١. يقاس التردد بوحدة تسمى ..... .

أ. الديسيبل ب. اللامدا ج. الهرتز د. الطول الموجي

..... ١٢. منظار الرؤية الليلية يستخدم موجات ..... لتحديد مواقع الأشخاص في الظلام.

أ. تحت حمراء ب. فوق بنفسجية ج. راديوية د. أشعة جاما

..... ١٣. الطول الموجي للموجة ..... هو المسافة بين قمتين متتاليتين أو قاعين متتاليين.

أ. المتدحرجة ب. الطولية ج. المستعرضة د. الزلزالية

..... ١٤. لإيجاد تردد موجة طولية يلزم عدّ عدد ..... التي تمر بنقطة كل ثانية.

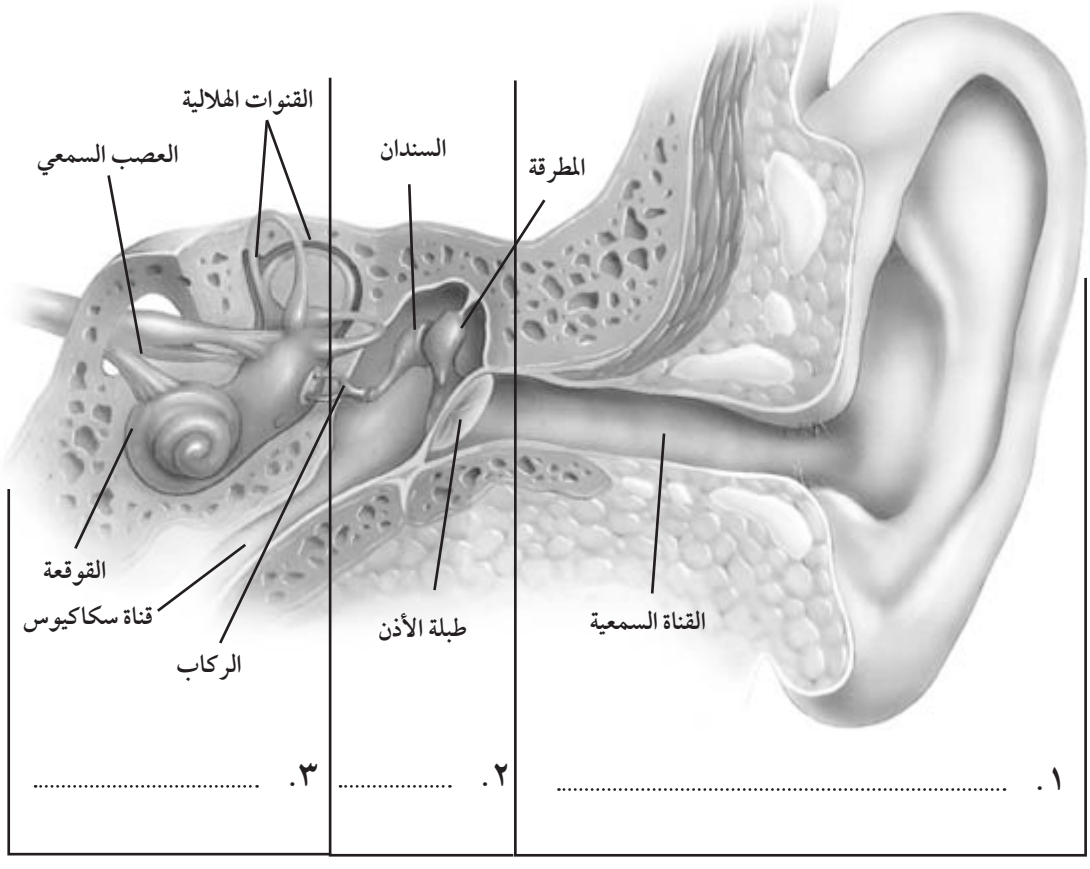
أ. القمم ب. الانكسارات ج. الحيود د. التخلخلات

## (تابع) اختبار الفصل

### ثانيًا: استيعاب المفاهيم

**التعليمات:** *اكتب أسماء أجزاء أذن الإنسان المشار إليها بالأرقام (١ –٣) في الشكل أدناه في المكان المخصص لذلك.*

**المهارة: تفسير الصور العلمية**




٤. ما وظيفة الجزء ١ في الشكل أعلاه؟

.....

٥. ما وظيفة الجزء ٢ في الشكل أعلاه؟

.....

.....

٦. إذا فشل الجزء ٣ في أداء وظيفته عند أحد الأشخاص، فما الذي يمكن أن تفعله زراعة الأنسجة لمحاكاة وظيفة هذا الجزء من الأذن؟

.....

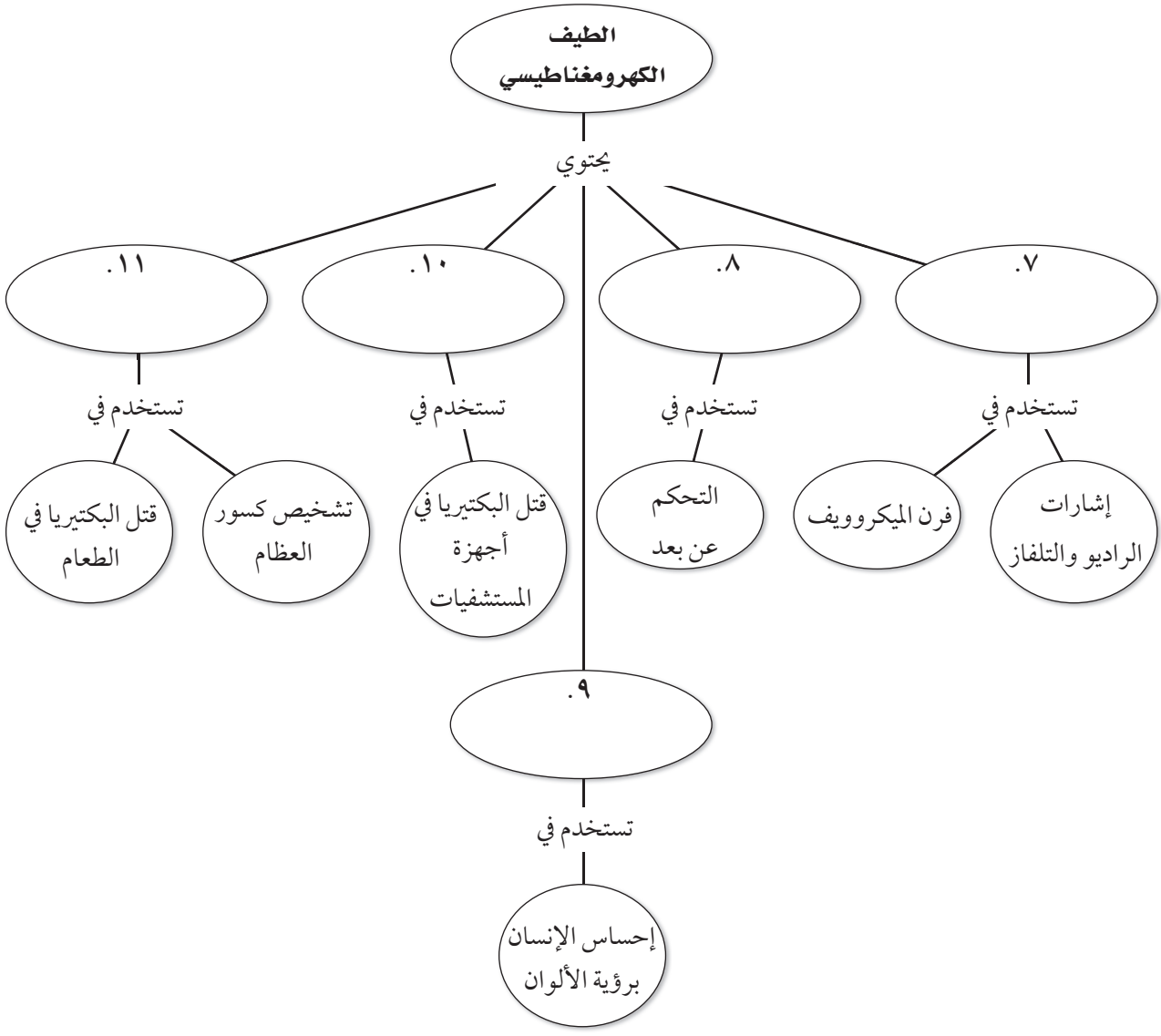
.....

التقويم

## (تابع) اختبار الفصل

### المهارة: الخريطة المفاهيمية

**التعليمات:** *أكمل الخريطة المفاهيمية أدناه.*




### ثالثًا: تطبيق المفاهيم

**التعليمات:** *أجب عن الأسئلة التالية في المكان المخصص لذلك:*

١. موجة صوتية ترددها ١٥٠٠٠ هرتز تنتقل عبر الحديد بسرعة ٥١٣٠ م/ ث، فما طولها الموجي؟

.....

.....

٢. موجة راديو لها طول موجي ٠,٣ م وتنتقل بسرعة ٣٠٠٠٠٠٠٠٠ م/ ث، فما ترددها؟

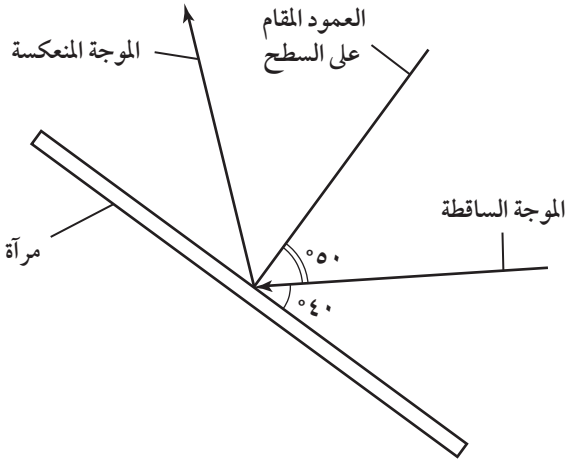
.....

.....

التقويم

## (تابع) اختبار الفصل

٣. إذا سقطت موجة ضوئية على المرآة كما هو مبين في الشكل أدناه، فما زاوية الانعكاس؟ وضح إجابتك.




.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

### رابعًا: مهارات الكتابة

**التعليمات:** *أجب عن الأسئلة التالية مستخدمًا جملاً تامةً.*

١. اشرح كيف تنتقل موجات الصوت خلال المادة.

.....
.....
.....

٢. قارن بين الانكسار والحيود مبينًا أوجه الشبه والاختلاف.

.....
.....
.....

# التخطيط
# ودعم المعلم

**التخطيط ودعم المعلّم**

الخطوط العريضة لمحتوى الدرس ..... ٨١
دليل المعلم والإجابات ..... ٨٤

# الموجات والصوت والضوء

## الخطوط العريضة لمحتوى الدرس

**الدرس ١ : الموجات**

الكلمات التي تحتها خط، هي المفردات التي ينبغي أن يكتبها الطالب في الفراغات في ورقة تسجيل النقاط الأساسية.

أ. تحمل الموجات **طاقة**، ولا تحمل مادة.

١. **الموجة** هي اضطراب يحمل الطاقة خلال المادة أو الفراغ.

٢. تستطيع **الموجات الميكانيكية** أن تنتقل خلال المادة فقط. وتستطيع **الموجات الكهرومغناطيسية** أن تنتقل إما خلال المادة أو خلال الفراغ.

٣. تسبب **الموجة المستعرضة** حركة جزيئات المادة إلى الأمام وإلى الخلف في اتجاه عمودي على اتجاه انتشار الموجة نفسه.

٤. تسمى النقاط العليا في الموجة المستعرضة **قمما** وتسمى النقاط الدنيا **قيعانًا**.

٥. تسبب **الموجة الطولية** حركة جزيئات المادة إلى الأمام وإلى الخلف في اتجاه انتقال الموجة نفسه.

٦. المواقع التي تكون فيها حلقات النابض متقاربة في الموجة الطولية تسمى **تضاغطات**، في حين تسمى المواقع التي تتباعد فيها حلقات النابض **تخلخلات** .

٧. الأنواع الثلاثة للموجات الزلزالية هي: **الطولية**، **والمستعرضة**، **والمتدحرجة**.

٨. الموجات الكهرومغناطيسية هي موجات **مستعرضة**. تتكون الموجات الكهرومغناطيسية من أجزاء **كهربائية** وأجزاء **مغناطيسية** يهتز كلٌّ منها على نحوٍ متعامد مع اتجاه انتشار الموجة.

ب. تعتمد خصائص الموجات على **الاهتزازات** التي تنشئ الموجات.

١. المسافة بين نقطة ما على الموجة وأقرب نقطة تتحرك بالسرعة والاتجاه نفسه هي **الطول الموجي**. والطول الموجي لموجة **مستعرضة** هو المسافة بين قمتين متتاليتين أو قاعين متتاليين، أما الطول الموجي لموجة **طولية** فهو المسافة بين تضاغطين متتاليين أو تخلخلين متتاليين.

٢. **تردد الموجة** هو عدد الموجات التي تعبر نقطة ما في كل ثانية. والتردد لموجة مستعرضة هو عدد **القمم** أو القيعان التي تعبر نقطة ما في كل ثانية، في حين أن التردد لموجة طولية هو عدد **التضاغطات** أو التخلخلات التي تعبر نقطة ما في كل ثانية.

٣. يقاس التردد بوحدة **هرتز**.

٤. تعتمد **سرعة** الموجة على الوسط الذي تنتقل فيه، ويمكن إيجاد سرعة الموجة باستخدام المعادلة: ع = λ د.

التخطيط ودعم المعلم

## (تابع) الخطوط العريضة لمحتوى الدرس

ج. يمكن للموجات أن **تنعكس** (ترتد عن سطح)، أو **تنكسر** (تغير اتجاهها)، أو **تحيد** (تنعطف حول حاجز).

١. ينص **قانون الانعكاس** على أن الزاوية التي تصنعها الموجة الساقطة مع العمود المقام تساوي الزاوية التي تصنعها الموجة المنعكسة مع العمود المقام. ويسمى الخط الذي يصنع زاوية ٩٠° مع السطح **العمود المقام** على السطح.

٢. **الانكسار** هو تغير اتجاه الموجة عندما تنتقل من وسط إلى وسط آخر.

٣. **الحيود** هو انعطاف الموجات حول جسمٍ ما، ويعتمد مقدار الحيود على **حجم** الجسم الذي يواجه الموجات.

**سؤال للمناقشة**

ما أنواع الموجات التي تنقل الطاقة؟ ***الموجات المستعرضة، والموجات الطولية، والموجات الكهرومغناطيسية.***

**الدرس ٢ : موجات الصوت**

أ. الموجة الصوتية هي موجة **طولية**.

١. يكوّن الغشاء المرن **انضغاطاً** في كل مرة يتحرك فيها إلى الأعلى **وتخلخلاً** في كل مرة يتحرك فيها إلى الأسفل.

٢. لا يمكن للموجات الصوتية أن تنتقل عبر الفراغ لأنها تحتاج إلى وسط مادي لنقل **الطاقة**.

ب. تنتقل الموجات الصوتية بصورة **أسرع** خلال المواد الصلبة.

ج. كمية الطاقة الصوتية التي تحملها الموجة التي تعبر مساحة محددة خلال كل ثانية واحدة تسمى **شدة** الصوت.

١. الموجات الصوتية ذات **السعة** الأكبر لها أيضًا شدة أكبر، وتقاس شدة الصوت بوحدة **الديسيبل** .

د. **الحدة** خاصية للصوت تعتمد على تردد موجاته الواصلة إلى أذن الإنسان.

١. الأصوات ذات **الترددات المنخفضة** لها حِدّة منخفضة، والأصوات ذات **الترددات العالية** لها حِدّة مرتفعة.

هـ. يمكن تقسيم أذن الإنسان إلى ثلاثة أجزاء هي: **الأذن الخارجية** التي تجمّع الصوت، **والأذن الوسطى** التي تضخّمه، **والأذن الداخلية** التي تحوّل الاهتزازات الناتجة عن الصوت إلى إشارات تُنقل إلى الدماغ عبر الأعصاب.

و. يسمى تكرار سماع الصدى **تكرار الصدى**.

١. **تحديد الموقع بانعكاس الصوت** هي عملية تحديد مواقع الأجسام عن طريق ارتداد الأصوات عنها.

**سؤال للمناقشة**

كيف يكوّن الغشاء المرن موجات طولية؟ ***يهتز الغشاء المرن ويكوّن تضاغطات وتخلخلات في جزئيات الهواء المحيطة بالغشاء.***

## (تابع) الخطوط العريضة لمحتوى الدرس

**الدرس ٣: الضوء**

أ. **الموجات الكهرومغناطيسية** هي موجات تنتقل خلال المادة أو خلال الفراغ.

ب. تتركب الموجات الضوئية من جزأين، أحدهما جزء **كهربائي** والآخر جزء **مغناطيسي**.

١. شدة الموجة هي قياس لكمية الطاقة التي تحملها الموجة، وتحدِد هذه الشدة مقدار **سطوع** الضوء.

ج. **الطيف الكهرومغناطيسي** هو المدى الكامل لترددات الموجات الكهرومغناطيسية وأطوالها الموجية.

١. الموجات التي تحمل إشارات الراديو والتلفاز إلى منزلك هي **موجات راديوية**.

٢. **الموجات تحت الحمراء** لها أطوال موجية بين جزء من ألف من المتر و٧٠٠ جزء من بليون من المتر.

٣. تبعث جميع الأجسام **الدافئة** موجات تحت حمراء.

٤. مدى الموجات الكهرومغناطيسية يتراوح بين ٧٠٠ و٤٠٠ جزء من بليون من المتر وهو مدى الموجات التي نراها، وهذه الموجات تعرف **بالضوء المرئي**.

٥. الموجات الكهرومغناطيسية ذات الأطوال الموجية الواقعة بين ٤٠٠ جزء من بليون من المتر و ١٠ أجزاء من بليون من المتر هي **الموجات فوق البنفسجية**، وهذه الموجات تسبب الحروق الشمسية.

٦. الموجات الكهرومغناطيسية ذات الطاقة الأعلى والتردد الأكبر والأطوال الموجية الأقصر هي **الأشعة السينية** و**أشعة جاما**.

٧. تدخل موجات الضوء إلى عينيك عبر **القرنية** والعدسة، ثم يتم تركيزها في **الشبكية**.

٨. ترى اللون عندما **تنعكس** الموجات الضوئية عن جسم ما أو **تنبعث** منه.

**سؤال للمناقشة**

لماذا يُعد الغلاف الجوي بوصفه مانعًا لمعظم الموجات فوق البنفسجية القادمة من الشمس مهمًّا للبشر؟ ***يمكن أن تسبب الموجات فوق البنفسجية الحروق الشمسية، كما قد يسبّب التعرض الزائد للموجات فوق البنفسجية في بعض الأحيان أذىً دائمًا للجلد، وقد يسبّب في أحيان أخرى سرطان الجلد.***

# دليل المعلم والإجابات

## أنشطة عملية

### تجربة (صفحة ٥٢)

١. يظهر القلم كأنه مكسور عند مستوى سطح الماء، ونهاية القلم تبدو مُزاحَة إلى الجانب.
٢. الموجات الضوئية الصادرة عن القلم تُغيّر سرعتها عندما تعبر من الماء إلى الهواء.
٣. يحدث الانكسار في القلم عندما تغير الموجات الضوئية سرعتها.

### تجربة (صفحة ٥٣)

١. للضوء الصادر من المصباح اليدوي أطوال موجية مختلفة، وكذلك ضوء الشمس حيث يتحلل كل منهما عند مروره خلال المنشور إلى عدة ألوان.
٢. ضوء الليزر مُكوّن من طول موجي واحد فقط.

### استقصاء من واقع الحياة (صفحة ٥٤)

**التقديم:**

١. تحقق من رسوم الطلاب التوضيحية.
٢. تحقق من رسوم الطلاب التوضيحية.

**تحليل البيانات:**

١. يحدث الانعكاس عن المرآة، ويحدث الانكسار في الماء و المنشور، ويحدث النفاذ من حافظة الأقراص المدمجة الشفافة ومن الماء ومن المنشور.
٢. المنشور.

**الاستنتاج والتطبيق:**

١. ينعكس الضوء عند سقوطه على المرآة، في حين ينعكس قليل من الضوء عن حافظة الأقراص المدمجة الشفافة، وينكسر الباقي عبر حافظة الأقراص.
٢. ينكسر الضوء بمقدار قليل عبر حافظة الأقراص المدمجة الشفافة، ولكن الحافظة رقيقة جدًّا إلى الحد الذي لا يمكن مشاهدة الانكسارفيها بوضوح.
٣. تنكسر جميع ألوان الضوء عندما تمر خلال المنشور، وتنكسر الأطوال الموجية كالضوء الأحمر بمقدار أقل من الأطوال الموجية الأقصر كالضوء البنفسجي.

### استقصاء من واقع الحياة (صفحة ٥٦)

**التقديم:**

١. الكثافة ودرجة حرارة المادة.
٢. الماء، والزيت النباتي، وعصير الذرة.

**الاستنتاج والتطبيق:**

١. الهواء، الماء، الزيت النباتي، عصير الذرة.
٢. السوائل الأعلى كثافة تنتج أصواتًا ذات حدة أقل. تقل حدة الأصوات بزيادة الكثافة
٣. كلما قلت كثافة المادة زادت مدة استمرار سماع الصوت.

## إجابات كراسة التجارب العملية

### تجربة مختبرية ١ : الأمواج المستعرضة (صفحة ٤٩)

**ملاحظة على التجربة:** على الطلاب أن يقوموا بعدة محاولات قبل أن يحصلوا على الموجات الجيدة التي يمكنهم قياسها.

**البيانات والملاحظات:**

**الخطوة ١:** الموجة يجب أن تنعكس للخلف. سعة الموجة المنعكسة سيكون أقل من الموجة الأصلية.

**الخطوة ٢:** سيكون للموجات تداخل بناء. سعة الموجات الأصلية سوف تضاف معًا لتكوين موجة كبيرة.

**الخطوة ٣:** سيكون للموجات تداخل هدام. سعة الموجة النهائية ستكون صغيرة جدًّا وصفرًا.

**أسئلة واستنتاجات:**

١. انعكست الموجة إلى الخلف بسعة أقل وطاقة أقل.
٢. كلا، بعض الطاقة قد فقد، الشخص الحامل للحبل امتص بعض هذه الطاقة.

٣. اتحدت القمتان معًا لعمل موجة أكبر، القمة والقاع معًا يعملان موجة أصغر بكثير أو يلغي أحدهما الآخر.

٤. عندما تلتقي قمتان فإن الموجة المحصلة هي أكبر وعندما تلتقي قمة وقاع فإن الموجة الناتجة أصغر بكثير أو لا يوجد موجة على الإطلاق.

٥. اجمع السعات مع بعضها بشكل مشابه لجمع رقمين موجب وسالب، القمة لها سعة موجبة والقاع له سعة سالبة، والموجة المحصلة ستكون ناتج جمع السعتين معاً.

### تجربة مختبرية ٢ : تشتت أمواج الضوء (صفحة ٥١)

**البيانات والملاحظات:**

عندما يحوي الكأس المدرج الماء فقط فإن شعاع الضوء يكون مرئيًّا بوضوح على البطاقة الكرتونية. الضوء يصبح أكثر غباشًا عند إضافة المزيد من الحليب إلى الماء. في النهاية لن يكون الضوء مرئيًّا بتاتًا على البطاقة الكرتونية بعد إضافة كمية كافية من الحليب إلى الماء.

**أسئلة واستنتاجات:**

١. شعاع المصباح اليدوي كان مرئيًّا بوضوح على البطاقة الكرتونية المقابلة للمصباح اليدوي.

٢. شعاع المصباح اليدوي صار أكثر عتمة عند إضافة المزيد من الحليب إلى الماء.

٣. لأن جزيئات الحليب تشتت موجات ضوء الشعاع الصادر من المصباح فينتشر في عدة اتجاهات؛ ونتيجة لذلك فإن كمية ضوء الشعاع تقل عند انتقاله عبر الكأس المدرج.

## مراعاة الفروق الفردية

### القراءة الموجهة لإتقان المحتوى (صفحة ٦٠)

**نظرة عامة (صفحة ٦٠)**

١. مستعرضة
٢. طولية
٣. الشدة
٤. الحدة
٥. الصدى
٦. قيعان
٧. تخلخلات

**الدرس ١، الدرس ٢ (صفحة ٦١)**

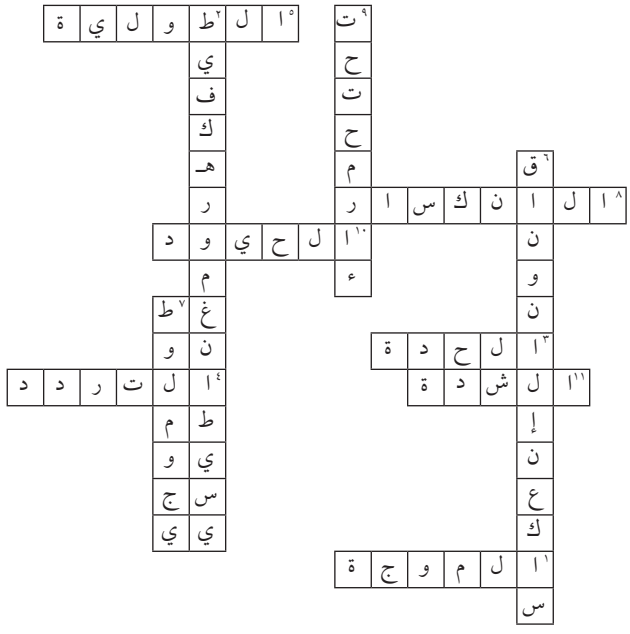
١. ج
٢. ح
٣. هـ
٤. ب
٥. ز
٦. أ
٧. د
٨. و
٩. إنه وصف لسلوك الموجات عندما تسقط على سطح وتنعكس عنه، والزاوية التي تصنعها الموجة الساقطة مع العمود المقام تساوي الزاوية التي تصنعها الموجة المنعكسة مع العمود المقام.
١٠. عند طرق قلم الرصاص بالمقعد فإن المقعد يهتز، وهذه الاهتزازات تُنتج تضاغطات وتخلخلات بجوار جزيئات الهواء؛ مما يؤدي إلى حدوث اصطدامات بين جزيئات الهواء تُنقل بسببه التضاغطات والتخلخلات إلى خارج المكان الذي طُرق فيه القلم بالمقعد. هذه التضاغطات والتخلخلات تُكوّن موجة صوتية تنقل الطاقة إلى الخارج .

## (تابع) دليل المعلم والإجابات

**الدرس ٣ (صفحة ٦٢)**

١. الموجات الكهرومغناطيسية
٢. الطيف الكهرومغناطيسي
٣. الموجات تحت الحمراء
٤. الموجات فوق البنفسجية
٥. الموجات فوق البنفسجية
٦. الموجات تحت الحمراء
٧. الموجات تحت الحمراء
٨. الطيف الكهرومغناطيسي
٩. الموجات الكهرومغناطيسية
١٠. الموجات الكهرومغناطيسية

**المفردات الرئيسة (صفحة ٦٣)**



## التعزيز (صفحة ٦٤)

**الدرس ١ (صفحة ٦٤)**

١. موجة مستعرضة
٢. موجة طولية
٣. موجة كهرومغناطيسية
٤. تغير اتجاه الموجات عندما تنتقل من وسط إلى وسط آخر.
٥. ارتداد الموجات عن سطح عاكس بعد سقوطها عليه.
٦. الحيود هو انعطاف الموجات حول جسم يعترض طريقها.
٧. ع = λ د

**الدرس ٢ (صفحة ٦٥)**

١. عندما يُضرب الغشاء المرن فإن الغشاء يهتز ويُنتج تضاغطًا في كل مرة يتحرك فيها إلى الأعلى وتخلخلاً في كل مرة يتحرك فيها إلى الأسفل.
٢. لا، لا ينتقل الصوت في الفراغ لعدم وجود جسيمات تصنع التضاغطات والتخلخلات لتنقل الطاقة، ويجب أن يتوافر وسط مادي لانتقال طاقة الموجات الصوتية.
٣. كمية الطاقة الصوتية التي تحملها الموجة التي تعبر مساحة محددة خلال كل ثانية واحدة.
٤. تجمّع الأذن الخارجية الصوت. وتضخّمه الأذن الوسطى، وتحول الأذن الداخلية الاهتزازات الناتجة عن الصوت إلى إشارات تُنقل إلى الدماغ عبر الأعصاب.
٥. جزيئات الحديد قريبة بعضها من بعض، إذ يمكن أن تنتقل الطاقة من جزء إلى آخر أسرع بكثير من الانتقال عبر جزيئات الهواء.

**الدرس ٣ (صفحة ٦٦)**

١. يحمل كلا النوعين من الموجات الطاقة، تحتاج الموجات الصوتية إلى وسط مادي لتنتقل فيه من مكان إلى آخر، يمكن أن تنتقل الموجات الضوئية عبر المادة أو عبر الفراغ.

٢. الطيف الكهرومغناطيسي هو المدى الكامل للترددات والأطوال الموجية الكهرومغناطيسية، ويمثل أحد أطرافه الموجات ذات التردد المنخفض والأطوال الموجية الطويلة والطاقة القليلة، ويمثل الطرف الآخر الموجات ذات التردد المرتفع والأطوال الموجية القصيرة والطاقة الكبيرة.

٣. تستخدم الموجات فوق البنفسجية في قتل البكتيريا التي توجد على المعدات والسطوح في المستشفيات، في حين تستخدم الأشعة السينية في تصوير الأجزاء الداخلية للجسم كالعظام، وتستخدم أشعة جاما في الصناعة لقتل البكتيريا المسببة لفساد الأغذية.

٤. تركز القرنية وعدسة العين أشعة الضوء على الشبكية، وتحس الشبكية بالأشعة الضوئية، وترسل إشارات إلى الدماغ.

٥. الخلايا العصوية هي خلايا حساسة للضوء، في حين ترسل الخلايا المخروطية إشارات إلى الدماغ تسمح برؤية الصور الملونة.

## الإثراء (صفحة ٦٧)

**الدرس ١ (صفحة ٦٧)**

**البيانات والملاحظات:**

١. تنشأ موجات مستعرضة مكان ضرب القلم بالماء تنتشر في جميع الاتجاهات.

٢. تنشأ موجات كما في الخطوة ٢، ولكن الموجات التي تمر باتجاه الكأس تنعطف حوله.

**الاستنتاج والتطبيق:**

١. موجات مستعرضة

٢. الماء

٣. كوّنت الكأس الزجاجية حاجزًا فانعطفت الموجات أو حادت حوله.

**الدرس ٢ (صفحة ٦٨)**

١. ستتنوع الإجابات.

٢. إجابات محتملة: خفض صوت السماعات الشخصية، ارتداء واقيات الأذن عند وجودك في مكان فيه ضجيج، تجنب الأصوات المرتفعة.

**الدرس ٣ (صفحة ٦٩)**

١. تضخيم الضوء بوساطة الانبعاث المحفز للإشعاع .

٢. الطور نفسه تعني أن جميع قمم الموجات وقيعانها تكون مصطفة بترتيب واحد.

٣. موجات ضوء الليزر بطور واحد، وتنتقل بالاتجاه نفسه، ونتيجة لذلك فإن شعاع الليزر قليل التشتت في أثناء انتقاله، وبناءً على ذلك يمكن تضييق حزمته، ومن ثمّ انتشار طاقته على مساحة صغيرة جدًا؛ وهذا يجعل الشعاع حادًّا جدًّا.

## ورقة تسجيل النقاط الأساسية (صفحة ٧٠)

ارجع إلى الخطوط العريضة لمحتوى الدرس، ستجد إجابات الطلاب، وهي الكلمات التي تحتها خط.

# التقويم

## مراجعة الفصل (صفحة ٧٤)

**الجزء أ. مراجعة المفردات (صفحة ٧٤)**

١. ج

٢. و

٣. أ

٤. س

## (تابع) دليل المعلم والإجابات

٥. ح
٦. ز
٧. ط
٨. ك
٩. م
١٠. ن
١١. ل
١٢. د
١٣. ي
١٤. ب
١٥. هـ

**الجزء ب. مراجعة المفاهيم (صفحة ٧٥)**

١. الموجة الكهرومغناطيسية
٢. الموجة المستعرضة
٣. الموجة الطولية
٤. الموجة الكهرومغناطيسية
٥. الموجة الطولية
٦. الموجة الكهرومغناطيسية
٧. كلما كان الصوت أعلى كانت شدته أكبر. شدة الصوت هي مقدار الطاقة التي يملكها الصوت وتمر عبر منطقة محددة في كل ثانية.
٨. تجمّع الأذن الخارجية الصوت. وفي حين تضخّم الأذن الوسطى الصوت، وتحوّل الأذن الداخلية الاهتزازات الناتجة عن الصوت إلى إشارات تُنقل إلى الدماغ عبر الأعصاب.
٩. يستقبل الإنسان لون الجسم، إمّا لأن الجسم يعكس موجات الضوء بطول موجي محدد يفسره الدماغ على أنه لون، وإمّا لأنه يبعث موجات الضوء بأطوال موجية محددة يفسرها الدماغ على أنها لون.

**اختبار الفصل (صفحة ٧٦)**

**أولاً: اختبار المفاهيم (صفحة ٧٦)**

١. ح
٢. ج
٣. أ
٤. د
٥. ب
٦. و
٧. ز
٨. هـ
٩. ب
١٠. ج
١١. ج
١٢. أ
١٣. ج
١٤. د

**ثانيًا: استيعاب المفاهيم (صفحة ٧٧)**

**المهارة: تفسير الصور العلمية (صفحة ٧٧)**

١. الأذن الخارجية
٢. الأذن الوسطى
٣. الأذن الداخلية
٤. تجمّع الأذن الخارجية الصوت، فهي تجمع الموجات الصوتية وتوجهها إلى الأذن الوسطى والداخلية.
٥. الأذن الوسطى هي مكبّرة للصوت، وتحوي ثلاث عُظيمات صغيرة تكبّر الاهتزازات.
٦. يجب أن تعمل زراعة الأنسجة على تحويل الصوت الذي جرى تكبيره إلى إشارات يستطيع الدماغ تفسيرها.

## (تابع) دليل المعلم والإجابات

**المهارة: الخريطة المفاهيمية (صفحة ٧٨)**

٧. موجات الراديو والميكروويف

٨. الموجات تحت الحمراء

٩. موجات الضوء المرئي

١٠. الموجات فوق البنفسجية

١١. الأشعة السينية وأشعة جاما

**ثالثًا: تطبيق المفاهيم (صفحة ٧٨)**

١. ٠,٣٤٢ م

٢. $١ \times ١٠^{٩}$ هيرتز

٣. زاوية الانعكاس هي ٥٠°، إذ ينص قانون الانعكاس على أن الزاوية التي تصنعها الموجة الساقطة مع العمود تساوي الزاوية التي تصنعها الموجة المنعكسة مع العمود.

**رابعًا: مهارات الكتابة (صفحة ٧٩)**

١. عندما يهتز جسم لإنتاج صوت، فإن حركة الجسم تسبب تضاغطات وتخلخلات للجزيئات القريبة. هذه التضاغطات والتخلخلات تنقل الطاقة لجسيمات أخرى مجاورة مسببة انتشار الموجات الصوتية بعيدًا عن الجسم المهتز.

٢. كلاهما يصف انحناء الموجات، إذ يحدث الحيود عندما تواجه موجة حاجزًا وتنعطف حوله، أما الانكسار فهو تغير في اتجاه الموجة عندما تنتقل من وسط إلى آخر.

# شرائح
# الوحدة السادسة وإجاباتها

**شرائح الوحدة السادسة وإجاباتها**

شرائح الوحدة السادسة ..... ٩٢
إجابات شرائح الـــوحـــدة السادسة ..... ١٠٤

# مواجهة الشتاء

**قرد المكاك الياباني أحد الأنواع القليلة التابعة لرتبة الرئيسات التي يمكنها العيش خارج المدار الاستوائي. يعيش قرد المكاك في جزيرة هونشو اليابانية.**

١. ترى، كم تبلغ درجة حرارة الهواء تقريبًا في هذه الصورة؟ وما درجة حرارة الماء؟

٢. ترى، ما تفسيرك لدرجة حرارة الماء في الصورة؟

٣. لو تم إخبارك أن درجة حرارة الماء هي ٤٠ درجة؛ فهل لهذه القيمة معنى؟ لماذا؟

# الأوقات الحارة



**الصورة الموضحة في الجهاز أدناه التقطت بكاميرا حساسة للحرارة. تُظهر الألوان الطاقة الحرارية المتسربة من هذا المبنى. فيشير اللون الأخضر إلى المناطق الأبرد في المبنى بينما يُظهر اللون الأبيض المناطق الأكثر دفئًا. وتُمثل الألوان الأرجواني والأحمر والأصفر الدرجات من الأخضر إلى الأبيض.**

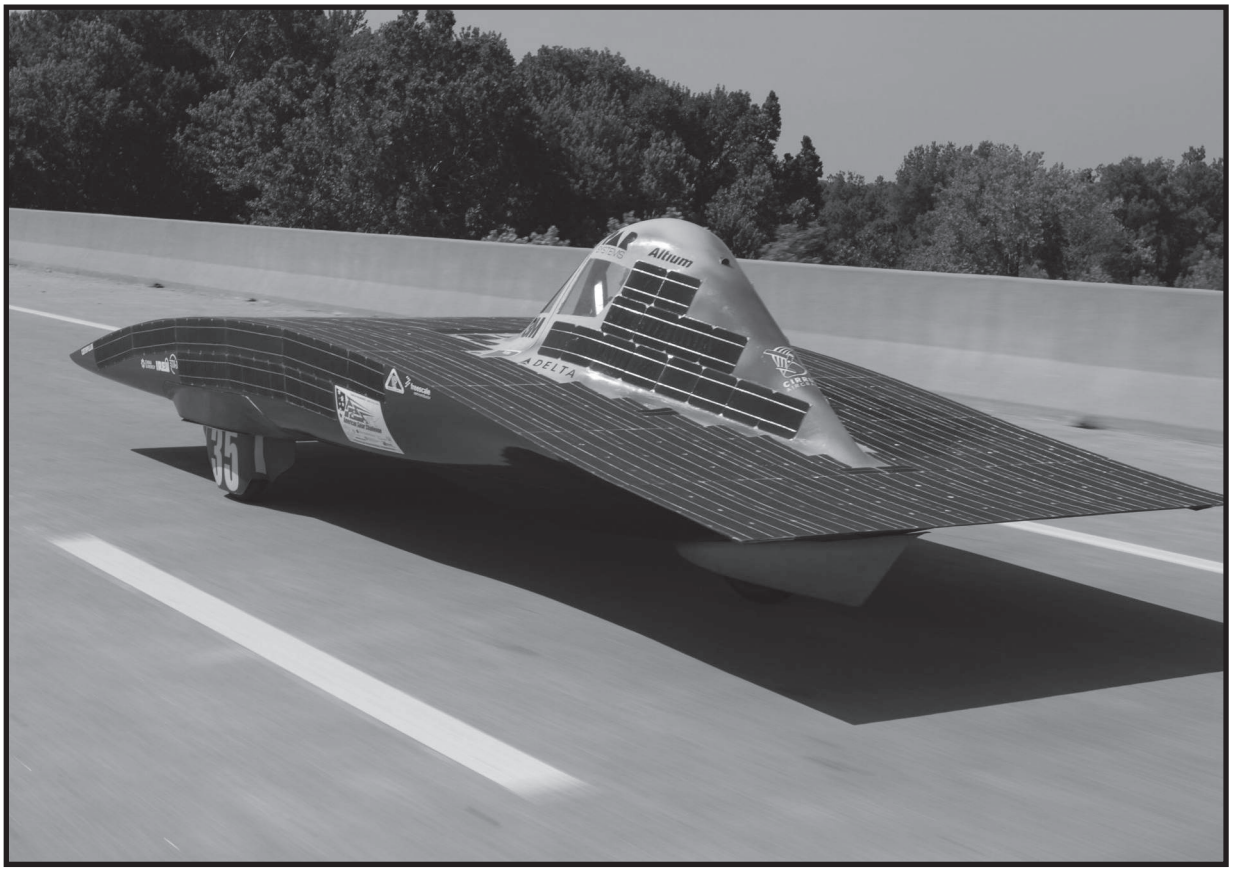
١. من أي جزء من المنزل تتسرب معظم الطاقة الحرارية؟

٢. كيف يمكن الاستفادة من المعلومات التي تشير إليها الصورة؟

٣. بم تحس إذا جلست في الظل في يوم مشمس؟ وكيف تحس إذا جلست في مكان مشمس؟

# من شروق الشمس إلى غروبها

سيارة السباق هذه تبدو مختلفة عمّا اعتدنا أنْ نراهُ ليسَ في شكلِها فقطْ، وإنما في صوتها كذلك، كما أنها تستخدم نوعًا آخر من الطاقة. تعمل هذه السيارة بالطاقة الشمسية. وتقام سباقات للسيارات التي تعمل بالطاقة الشمسية، مثل السباق الشمسي العالمي الذي يقام في أستراليا، كما يظهر في الصورة أدناه.



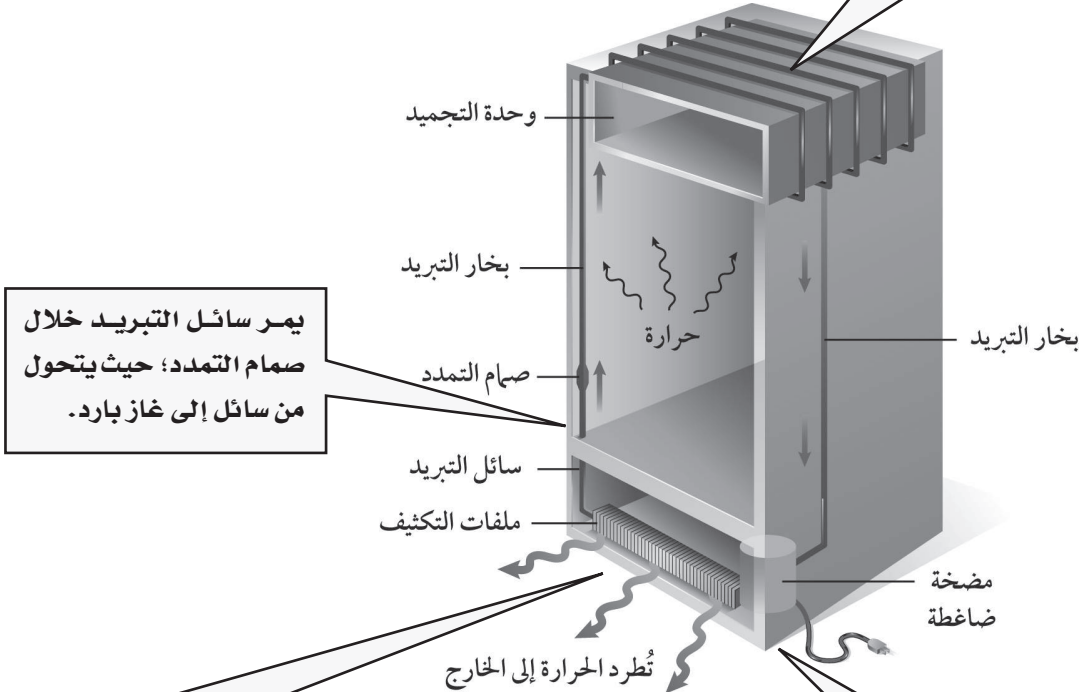

١. ما نوع المحرك الذي يعمل على تشغيل السيارات عادة؟ وما نوع الوقود الذي تحتاج إليه هذه المحركات؟

٢. ترى، ما أوجه الاختلاف بين السيارة التي تعمل على الطاقة الشمسية والسيارة التي تراها في الشارع، وما أوجه التشابه بينهما؟

٣. ما مزايا استخدام الطاقة الشمسية؟ وما عيوبها؟

# كيفية عمل الثلاجة






**الغاز البارد يمر خلال أنابيب داخل الثلاجة، يمتص الغاز البارد الحرارة من داخل الثلاجة.**

**يمر سائل التبريد خلال صمام التمدد؛ حيث يتحول من سائل إلى غاز بارد.**

**ويتحول سائل التبريد من غاز إلى سائل عندما يُخرج الحرارة إلى الغرفة. ويضخ سائل التبريد خلال صمام التمدد، وتبدأ الدورة من جديد.**

**يعمل الضاغط على ضغط سائل التبريد، مما يزيد من درجة حرارته. ويصبح سائل التبريد أدفأ من درجة حرارة هواء الغرفة، فتنتقل الحرارة من سائل التبريد إلى الغرفة.**

الفصل
١١

## (تابع شريحة التدريس) كيفية عمل الثلاجة

١. ما الهدف من وجود صمام التمدد في دورة التبريد؟

.....

.....

.....

٢. ما عمل المضخة الضاغطة في دورة التبريد؟

.....

.....

.....

٣. كيف يتم امتصاص الحرارة من الطعام الموجود داخل الثلاجة؟

.....

.....

.....

٤. فسر ما الخاصية التي يجب أن تتوافر في سائل التبريد حتى نتمكن من استخدامه في دورة التبريد؟

.....

.....

.....

# الطاقة الحرارية

## شريحة التقويم

***التعليمات:*** راجع الجدول بانتباه، ثم أجب عن الأسئلة الآتية:

**طرائق انتقال الحرارة**

| النوع | مثال | طريقة الانتقال |
|---|---|---|
| التوصيل | موقد يسخن مقلاة | تصادم الجسيمات |
| الحمل القسري | مروحة الفرن | حركة الجسيمات من منطقة إلى أخرى |
| الحمل الطبيعي | ماء يغلي | حركة الجسيمات من منطقة إلى أخرى |
| الإشعاع | الشمس | الموجات الكهرومغناطيسية |

١. استنادًا إلى الجدول فإن جميع أنواع انتقال الحرارة تتضمن جسيمات في حالة حركة ما عدا:

أ. التوصيل ب. الحمل الطبيعي ج. الحمل القسري د. الإشعاع

٢. تدرس في الخارج في يوم مشمس، ثم أحست روان بالدفء. تنقل الشمس الحرارة إلى روان غالبًا عن طريق:

أ. الحمل القسري ب. الإشعاع ج. الحمل الطبيعي د. التوصيل

٣. استنادًا إلى الجدول، تسخين علبة ماء معدنية على موقد حتى يغلي الماء يمثل:

أ. التوصيل والحمل القسري ج. الحمل الطبيعي والتوصيل

ب. الإشعاع والتوصيل د. الحمل الطبيعي والحمل القسري.

# الموجات

**الموجات تحمل الطاقة من مكان إلى آخر. وتظهر هذه الأمثلة نوعين من الموجات: طولية (التضاغطية) ومستعرضة (متعامدة). إن موجات مثل هذه تحتاج إلى وسط ناقل للطاقة.**

١. ما وجه الشبه بين الموجات في صورة البحر والصوت القادم من الجرس؟

٢. ما الأشياء الأخرى التي يمكن أن تفكر فيها والتي لها خصائص مشتركة مع أمواج البحر والصوت؟ وما الخصائص التي تتشارك فيها؟

# الآذان

**الأذان هو إحدى الطرق التي يعلم الناس من خلالها وقت دخول الصلوات. ويستخدم المؤذن الميكروفون المتصل بمضخمات صوت مثبتة خارج جدران المسجد وفي أعلى المئذنة لإيصال صوته إلى مناطق بعيدة عن المسجد.**

١. كيف ينتقل صوت المؤذن من مكبر الصوت إلى الناس؟

٢. هل يحتاج الصوت إلى وسط للانتقال؟

٣. علام تعتمد شدة الصوت في الأذان؟

# الموجات الكهرومغناطيسية



وهب لنا الله - عز وجل - موجات كهرومغناطيسية؛ لنتمكن بها من رؤية الأشياء. والضوء المرئي أحد أبرز هذه الموجات، وهو الذي يمكننا من رؤية جمال المخلوقات الحية ومنها هذه الطيور الإستوائية.

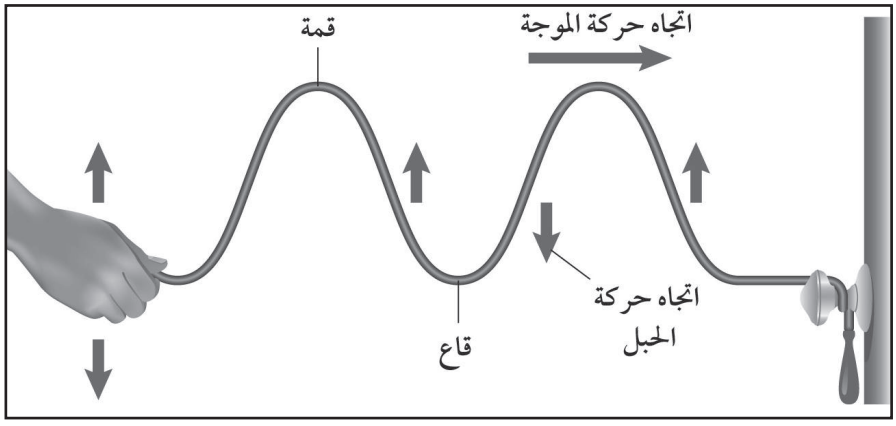
١. كيف تستخدم الموجات الضوئية لرؤية هذه الصور؟

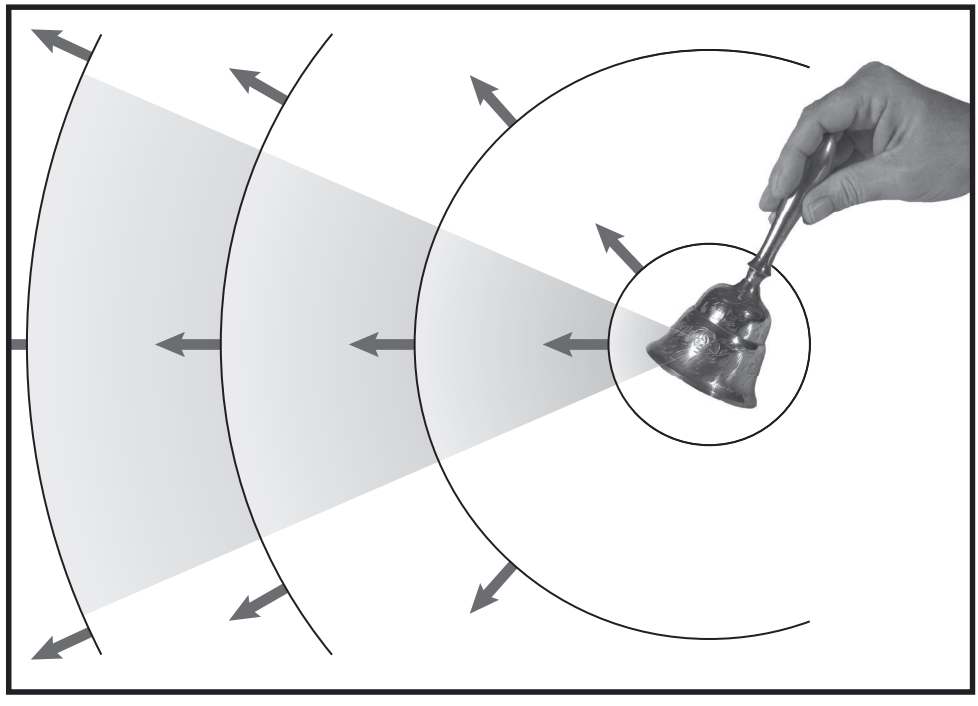
٢. نستخدم الموجات الضوئية لأمور أخرى غير إدراك الصور فقط. انظر عن قرب إلى الصورة، وتعرف الأشياء التي تعتمد على الموجات الضوئية.

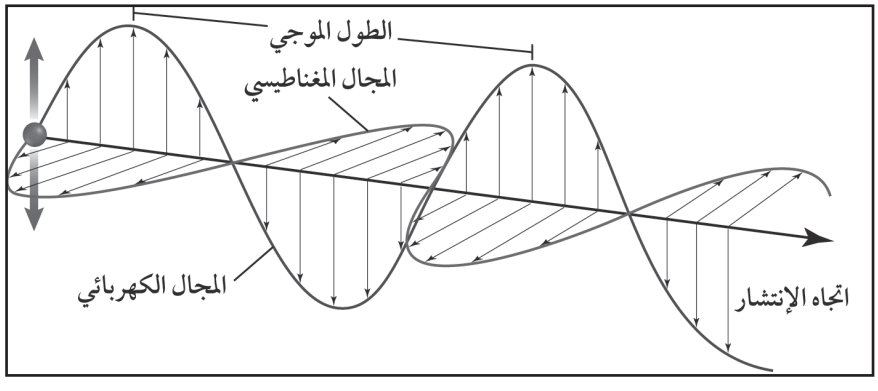
٣. هل تعرف أي نوع آخر من الموجات الكهرومغناطيسية؟

شريحة التدريس ١

# ثلاثة أنواع من الموجات





## (تابع شريحة التدريس) ثلاثة أنواع من الموجات

١. كيف تنقل الموجة المستعرضة الطاقة عبر المادة؟

.....

.....

.....

٢. كيف تنقل الموجة الانضغاطية الطاقة عبر المادة؟

.....

.....

.....

٣. الموجات المستعرضة والتضاغطية موجات ميكانيكية. ما الذي يعنيه ذلك؟

.....

.....

.....

٤. ما مكونا الموجة الكهرومغناطيسية؟

.....

.....

.....

٥. هل الموجة الكهرومغناطيسية موجة ميكانيكية؟ اشرح إجابتك.

.....

.....

.....

٦. كيف يتم تحديد الطول الموجي للموجات المستعرضة والموجات الطولية؟

.....

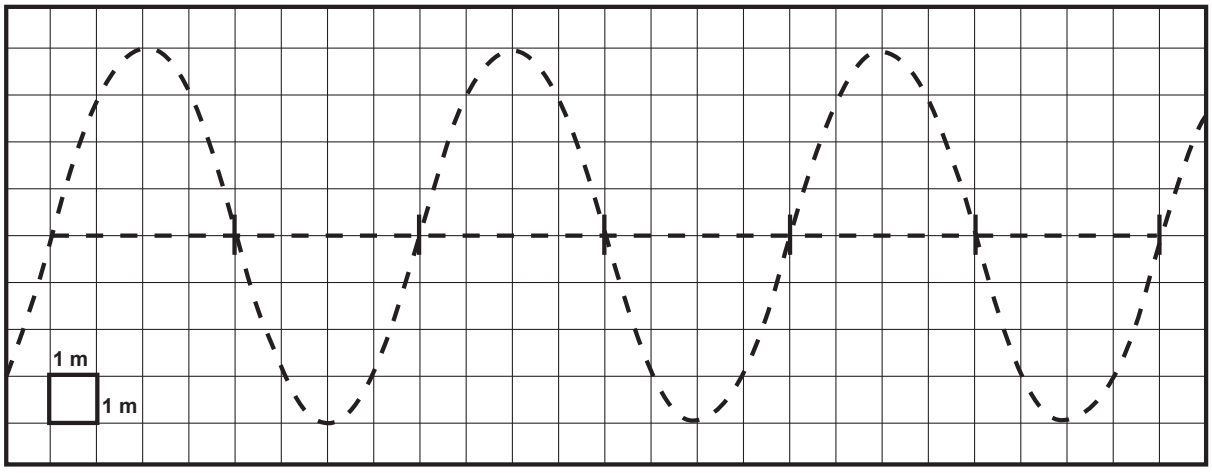
.....

.....

# الموجات والصوت والضوء



***التعليمات:*** راجع الشكل بانتباه، ثم أجب عن الأسئلة الآتية:




١. أي أنواع الموجات هذه؟

أ. انضغاطية　　ب. مستعرضة　　ج. زلزالية　　د. متموجة

٢. ما سعة هذه الموجة؟

أ. ١　　ب. ٦　　ج. ٤　　د. ٨

٣. ما الطول الموجي لهذه الموجة؟

أ. ١　　ب. ٥　　ج. ٨　　د. ١١

٤. إذا انتقلت هذه الموجة بسرعة ٣٦٠ م/ث فما ترددها؟

أ. ٥ هرتز　　ب. ١٠ هرتز　　ج. ٤٥ هرتز　　د. ٤٥٠٠ هرتز

# إجابات شرائح

## الـوحـــدة السادسة

# الفصل الحادي عشر: الطاقة الحرارية

## شريحة التركيز: الدرس ١

### مواجهة الشتاء

#### إرشادات تدريس الشريحة

- يتم التمهيد لدرجة الحرارة والطاقة الحرارية باستخدام هذه الشريحة. شجع الطلاب على تعريف درجة الحرارة دون استعمال أوصاف: دافئ، ساخن، بارد... إلخ. واشرح لهم أن الحرارة هي مؤشر لمتوسط الطاقة الحركية للجزيئات. ففي أي مادة تكون الجزيئات في حركة مستمرة بانتظام. وتنقل الطاقة المستخدمة الحرارة إلى هذه الجزيئات مما يسبب حركتها بشكل أسرع. لذلك يمكن القول إنه كلما كانت المادة أدفأ كان لها طاقة حركية أعلى. وعندما يكون للمادة طاقة حركية كافية قد تغير من حالتها. وهذا يحدث عندما يتحول الثلج إلى سائل ثم إلى غاز عندما يتم تسخينه.
- ميزان الحرارة، وهو عادة أنبوب زجاجي يُملأ بالزئبق، ويقيس متوسط الطاقة الحركية للمادة التي يوضع فيها. فجزيئات المادة المتحركة تنقل الطاقة إلى ميزان الحرارة مما يسبب تمدد السائل.
- اطلب إلى الطلاب ذكر أسماء أنواع تداريج الحرارة الثلاثة، وتفسير سبب عدم فائدة قراءة درجة الحرارة بدون وضع عنوان يحدد التدريج المستخدم.
- قرد المكاك الموضَّح في الشريحة يستفيد من الينبوع الحارّ ليبقى على قيد الحياة في الشتاء الذي يحمل الثلج. وتتكون الينابيع الحارة نتيجة خروج المياه الساخنة التي توجد في الصخور القريبة من تجمعات الماغما في باطن الأرض. حيث تعمل الماغما على تسخين الصخور التي تحتوي على المياه الجوفية. وتصل درجة حرارة المياه إلى ٤٠°س أو ٥٠°س أو حتى ٦٠°س اعتمادًا على كمية الحرارة المستخدمة وكمية المياه الموجودة.

#### الخلفية النظرية للمحتوى

- أعطى جاليليو فضل اختراع ميزان الحرارة سنة ١٥٩٢م، وكان تصميمه عبارة عن إناء زجاجي مقلوب عنقه طويل ومملوء بسائل يرتفع وينخفض مع تغير درجة الحرارة.
- ابتكر الفيزيائي الألماني دانييل فهرنهايت ميزان حرارة دقيقًا مملوءًا بالزئبق في أوائل القرن الثامن عشر. وطوّر العالم السويدي أندرز سلسيوس التدريج السيليزي سنة ١٧٤٢م. وابتكر الفيزيائي لورد كلفن البريطاني تدريجه في ١٨٤٨م رابطًا إياه بدرجة حرارة الصفر المطلق (−٢٧٣°س).

#### إجابات أسئلة الشريحة

١. ستتنوع الإجابات. يجب أن تكون درجة الحرارة الخارجية باردة تمامًا، إلا أنَّ الينبوع الحار يسخن الماء والهواء المحيط منتجًا البخار المتصاعد من الماء.

٢. دفء المياه سببه النشاط الحراري الجوفي الذي يسخّن الصخور، والتي بدورها تسخن المياه الموجود فيها.

٣. درجة الحرارة هذه ليس لها معنًى دون معرفة نوع التدريج الذي سجلت منه؛ فقد تكون هذه الدرجة قريبة من درجة التجمد، أو شديدة الحرارة، أو تجاوزت درجة غليان الماء، حسب نوع التدريج المستخدم.

## شريحة التركيز: الدرس ٢

### الأوقات الحارة

#### إرشادات تدريس الشريحة

- تمهِّد هذه الشريحة لدرس الحرارة. راجع المفاهيم المتعلقة بمتوسط الطاقة الحركية للجزيئات المتحركة، فكلما كانت المادة أسخن زادت الطاقة الحركية لجزيئاتها.
- يمكن أن تُعرَّف الحرارة على أنها انتقال تلك الطاقة الحرارية بين الأجسام، ويحدث انتقال الحرارة عن طريق التوصيل، أو الحمل، أو الإشعاع. التوصيل هو الانتقال عبر التماس المباشر، حيث تتصادم الجسيمات وتنقل الطاقة الحركية. مثل هذا الانتقال يحدث في المواد الصلبة والسائلة المستقرة. ويتضمن الحمل حركة الجزيئات الساخنة في سائل أو غاز. حيث تكون للجزيئات في هذه الحالات حرية حركة أكبر فتنقل الطاقة الحركية عندما تتحرك، وتنتقل الحرارة أيضًا بواسطة الموجات الكهرومغناطيسية حيث لا يلزم وجود وسط ناقل. والشمس هي أحد مصادر هذا النوع من انتقال الحرارة.

- شجع الطلاب على إعطاء أمثلة من الحياة على كلِّ طريقة من طرق انتقال الحرارة.
- اطلب إلى الطلاب توضيح الفرق بين الموصلات الحرارية ومنها الفلزات، والعوازل الحرارية ومنها الوسادة الحرارية. جسم مثل الفلز يحوي عددًا كبيرًا من الإلكترونات ذات الارتباط الضعيف داخل النواة مما يسمح لها بالحركة والتصادم مع غيرها من الإلكترونات فتنتقل الطاقة الحركية، في المقابل ترتبط الإلكترونات في العوازل بقوة مما يعني حركة أقل وتصادمًا أقل وبالتالي إنتاج كمية أقل من الحرارة المنتقلة.
- قدرة الجسم على امتصاص الحرارة تسمى حرارته النوعية.
- دَع الطلاب يتفحصوا الشريحة، ويتعرفوا المناطق في المنزل المَوصلة للحرارة، والمناطق العازلة لها.

**الخلفية النظرية للمحتوى**

- الشريحة عبارة عن ليرموجرام (سجل بيان الحرارة) يُبين انتقال الطاقة الحرارية (فقدان الحرارة). تتدرج درجات الحرارة من الأبيض إلى الأصفر (الأسخن، مع أكبر فقدان للحرارة)، مرورًا بالأحمر والأرجواني والأخضر (الأبرد، مع أكبر عزل وأقل كمية من الحرارة المفقودة).
- أكثر وحدتين شائعتين لقياس انتقال الحرارة هما السُّعر الحراري (كمية الطاقة اللازمة لرفع درجة حرارة جرام واحد من الماء درجة واحدة من ١٤,٥°س إلى ١٥,٥°س). والوحدة الحرارية البريطانية BTU (وهي الطاقة اللازمة لرفع درجة حرارة رطل إنجليزي واحد من الماء درجة واحدة، من ٦٣°ف إلى ٦٤°ف).
- BTU واحد يساوي تقريبًا ٢٥٢ سعرًا حراريًّا.

**إجابات أسئلة الشريحة**

١. معظم الطاقات الحرارية تتسرب من خلال النوافذ والأبواب.

٢. تتنوع الإجابات. يمكن أن تستخدم المعلومات لاستهداف المناطق التي تفقد معظم الطاقة. يمكن أخذ بعض الخطوات بعين الاعتبار لإيقاف الفقدان؛ مثل إضافة عازل.

٣. في الظل ستشعر بالدفء بشكل مريح. بينما في أشعة الشمس المباشرة ستشعر بدفء أكبر عندما تنقل الشمس الحرارة بشكل مباشر إلى جسمك، ولكن بشكل غير مريح.

## شريحة التركيز: الدرس ٣

### من شروق الشمس إلى غروبها

**إرشادات تدريس الشريحة**

- بإمكانك استخدام هذه الشريحة للتمهيد للمحركات الحرارية والثلاجات. اطلب إلى الطلاب توضيح كيفية استخدام الحرارة في المحرك الحراري. إنه يحول الطاقة الحرارية إلى طاقة ميكانيكية.
- محركات الاحتراق الداخلي تستعمل دورة رباعية الأشواط التي يتم فيها إدخال الهواء والوقود إلى أسطوانة، حيث يتم ضغطها ثم إشعالها، ويحرك الانفجار الأسطوانة التي بدورها تحرك المحور الرئيس للمحرك، الذي يسبب حركة العجلات فتتحرك السيارة. وتم إخراج الغازات الناتجة داخل الأسطوانة، وتتكرر العملية.
- السيارة التي تعمل بالطاقة الشمسية والموضحة في الشريحة تستخدم الخلايا الضوئية لتحويل الطاقة الشمسية إلى كهرباء. وفي مثل هذه الخلايا تصطدم الأشعة الشمسية بالوصلات التي بين طبقات المادة الفلزية (مواد فقيرة بالإلكترونات ولكنها موصلة جيدة للكهرباء)، والطبقة الوسطى من مواد شبه موصلة، تولد دائرة كهربائية ومقدارًا قليلاً من الجهد الكهربائي.
- اطلب إلى الطلاب توضيح كيف تستفيد المادة المبردة في الثلاجة من انتقال الحرارة في تبريد محتويات الثلاجة. المادة المبردة وغالبًا ما تكون أحد مركبات الكلورو فلورو كربون $CF_3CH_2F$ تُضغط وتدور داخل الثلاجة. ولأن لها درجة حرارتها منخفضة تنتقل الحرارة من الثلاجة إلى المادة المبردة، فتنخفض درجة حرارة الثلاجة، ويُعاد دوران المادة المبردة، فتفقد الحرارة التي اكتسبتها حيث تتغيَّر حالة المادة المبردة نتيجة فقد الحرارة، فتتغيَّر حالة المادة المبردة خلال وحدة التبريد.

**الخلفية النظرية للمحتوى**

- البطاريات الشمسية تحتفظ فقط بحوالي ١٤ بالمئة من الطاقة الشمسية التي تسقط عليها. بينما تكلف ثلاثة أضعاف تكلفة الوقود الأحفوري، وتقدم الطاقة الشمسية مصدرًا للطاقة شبه دائم وغير ملوث.
- تقطع بعض السيارات التي تتحرك بالطاقة الشمسية مسافة ١٧٠٠ كم في حوالي ٤١ ساعة؛ أي بمعدل ٩٦ , ٧٢ كم/ ساعة.
- تستعمل الثلاجات عادة ثاني أكسيد الكبريت أو كلوريد الميثيل مادة مبردة، وكلاهما من الغازات السامة. ثم الفريون (ثنائي كلوريد الفلوروميثان) الذي أصبح أكثر المبردات استعمالاً. ونظرًا لأنه يحوي عنصر الكلور الذي يتصاعد إلى طبقة الأوزون ($O_3$) فيؤدي إلى تآكلها، وهي طبقة في الغلاف الجوي تحمينا من الموجات فوق البنفسجية الضارة، فقد حلت مؤخرًا مركبات أخرى من الفلور مثل $CF_3CH_2F$ بشكل أساسي محل الفريون.

**إجابات أسئلة الشريحة**

١. معظم السيارات التي نشاهدها في الشارع لها محرك احتراق داخلي. وهذه المحركات تستعمل البنزين وقودًا.

٢. معظم السيارات التي نشاهدها في الشارع تستخدم بنزين الوقود الأحفوري لتشغيل محرك الاحتراق الداخلي. بينما سيارة الطاقة الشمسية تستخدم الخلايا الشمسية لتحويل الطاقة الشمسية إلى كهرباء. كذلك فإن سيارة الطاقة الشمسية هادئة وغير ملوثة للبيئة، بخلاف السيارات الأخرى الملوثة للبيئة. كما أن استعمال السيارة العادية ذات محرك الاحتراق الداخلي أرخص، ويمكن أن تكون أسرع من السيارة الكهربائية. ولكن كلتا السيارتين مهمتهما النقل، وتحتاجان الطاقة للتشغيل.

٣. مزاياها ذكرت في السؤال السابق، وتكمن عيوبها في صعوبة الحصول على الطاقة الشمسية في الأيام غير المشمسة، بالإضافة إلى أن الطاقة الشمسية غير فعالة، لذلك فالمركبة التي تعتمد على الطاقة الشمسية ستكون طاقتها أقل من طاقة سيارة تعمل بمحرك احتراق داخلي.

## شريحة التدريس: الدرس ٣

### كيفية عمل الثلاجة

**إرشادات لتدريس الشريحة**

- اشرح دورة التبريد للطلاب.
- استخدم الرسم لتوضيح مسار المبرد خلال الثلاجة والتغيرات التي تحدث.

**إعادة تدريس مقترحة**

- اشرح للطلاب أن الثلاجة هي محرك للحرارة، تعمل على تحريك الحرارة من المصدر الأبرد إلى المصدر الأكثر دفئًا عن طريق بذل شغل. والطاقة اللازمة لبذل الشغل تأتي من الكهرباء.

**إثراء وتوسع**

- **بحث**: دع الطلاب يبحثوا في أنواع المركبات المستخدمة في شكل سوائل للتبريد.
- **نشاط**: دع الطلاب يبحثوا ويعدّوا تقريرًا حول مخاطر الفريون، (أحد أنواع المبردات) على البيئة. ووجّههم إلى البحث حول ما تم فعله لإيجاد مبردات جديدة وحماية البيئة. واطلب إليهم عرض تقاريرهم أمام طلاب الصف.

**إجابات أسئلة الشريحة**

١. عندما يمر سائل التبريد خلال صمام التمدد، يتحول من سائل إلى غاز بارد.

٢. المضخة الضاغطة تضغط غاز التبريد (المبرد) مما يجعله أدفأ من درجة حرارة الغرفة، عندها تنتقل الحرارة من المبرد إلى الغرفة.

٣. يمر سائل التبريد البارد عبر أنابيب داخل الثلاجة فتنتقل الحرارة من الطعام الدافئ إلى سائل التبريد البارد الذي بدوره يخفِّض درجة حرارة الطعام داخل الثلاجة.

٤. إجابة محتملة: يجب أن يكون سائل التبريد قابلاً لامتصاص الحرارة وإطلاقها بسهولة.

## شريحة التقويم

### الطاقة الحرارية

**إجابات أسئلة الشريحة**

١. **الإجابة الصحيحة (د)** يحتاج الطلاب إلى استخدام الجدول لتفسير أن الموجات الكهرومغناطيسية لا تحوي جسيمات متحركة، بينما باقي أنواع انتقال الحرارة تحوي ذلك.

٢. **الإجابة الصحيحة (ب)** يحتاج الطلاب إلى استخدام المعلومات في الجدول لمعرفة أن الإشعاع هو انتقال للحرارة يحدث عندما ترسل الشمس الموجات الكهرومغناطيسية.

٣. **الإجابة الصحيحة (ج)** هذا السؤال يتطلب من الطلاب النظر إلى الجدول وتعرّف نوعي انتقال الحرارة اللذين يحصلان عندما يسخن ماء في علبة معدنية.

# الفصل الثاني عشر: الموجات والصوت والضوء

## شريحة التركيز: الدرس ١

### الموجات

**إرشادات تدريس الشريحة**

- اسأل الطلاب إذا ما كانت الموجات في كلتا الصورتين تحمل طاقة أم لا. قد يتمكن الطلاب بسهولة من استيعاب أن موجات الصوت تحمل طاقة؛ لأنهم لا يستطيعون رؤية المادة تتحرك نتيجة للموجات الصوتية.
- اسأل الطلاب إذا ما كان قد سبق أن وقفوا حيث تتكسر الموجات على الشاطئ. إذا كانوا كذلك فاطلب إليهم وصف شعورهم، واسألهم إذا ما كانت الموجات تحمل طاقة كافية لإسقاطهم. اسألهم إذا ما كان ذلك دلالة على أن الموجات تحمل طاقة.

**الخلفية النظرية للمحتوى**

- موجات المحيط والموجات الصوتية تمثل نوعين من الموجات هما: الموجات المستعرضة، والموجات الانضغاطية. كلا هذين النوعين من الموجات موجات ميكانيكية. والموجة الميكانيكية يجب أن تكون لها مادة للانتشار. أما الموجات المستعرضة فتسبب حركة الجسيمات إلى الأمام وإلى الخلف بزاويا قائمة في اتجاه انتقال الموجة. والموجة الانضغاطية تسبب حركة الجسيمات في المادة إلى الأمام وإلى الخلف في نفس اتجاه انتقال الموجة.

**إجابات أسئلة الشريحة**

١. اقبل جميع الإجابات المعقولة. كلا النوعين أمثلة على موجات تحمل طاقة.

٢. اقبل جميع الإجابات المعقولة. الخصائص المشتركة المحتملة: تحمل الطاقة، ولها أطوال موجية، ولها ترددات، ولها سرعات موجية.

## شريحة التركيز: الدرس ٢

### الآذان

**إرشادات تدريس الشريحة**

- هذه الشفافية تمكّن الطالب في صفك من التفكير في الطرق المختلفة التي يتكون من خلالها الصوت.
- إذا كان لديك طلاب في صفك يؤذّنون في أحد المساجد فاطلب إليهم أداء الأذان أمام زملائهم، واستخدم ذلك في توضيح خصائص الصوت.

**الخلفية النظرية للمحتوى**

- ▪ تستخدم أدوات متنوعة في المسجد مثل: مكبرات الصوت، والميكروفون؛ لتوصيل صوت المؤذن إلى الناس.
- ▪ يغيّر المؤذن من نبرة صوته، وحدّتها، وعلو الصوت، من خلال التحكم في مخارج الحروف في فمه.
- ينتقل الصوت عبر فم المؤذن إلى الميكروفون، ثم يتحول الصوت إلى طاقة كهربائية، ويتم تضخيمه في مكبر الصوت، ويتحول مرة أخرى إلى موجات صوتية تنتشر في كل مكان وتخلخل الوسط التي تمر فيه.
- الصوت هو موجة طولية تحتاج إلى وسط لتمر فيه.

**إجابات أسئلة الشريحة**

١. ينتقل الأذان على شكل موجات طولية، حيث تعمل الموجات على اهتزاز دقائق الهواء المارة فيه حتى تصل إلى أذن السامع، فيجمع صيوان الأذن الصوت وينقله إلى داخل الأذن.
٢. نعم يحتاج إلى وسط لينتقل خلاله.
٣. ستتنوع الاجابات ولكنها تشمل: البعد عن المسجد، وسعة الموجة، وحجم مكبر الصوت، وقوة صوت المؤذن.

## شريحة التركيز: الدرس ٣

### الموجات الكهرومغناطيسية

**إرشادات تدريس الشريحة**

- هذه الشريحة تمكّن الطالب من استذكار ما يعرفه عن الموجات الكهرومغناطيسية. على الطلاب أيضًا أن يستذكروا المعلومات التي يعرفونها عن الضوء، وعملية البناء الضوئي، واعتماد المخلوقات الحية على الضوء. ثم ناقشهم في المعلومات التي يعرفونها حول الموجات الكهرومغناطيسية، واطلب إليهم مشاركة زملائهم في المعلومات التي يعرفونها. وضح أي اعتقاد خاطئ قد يحمله الطلاب.

**الخلفية النظرية للمحتوى**

- في الرؤية الطبيعية، تركز القرنية والعدسة العينية موجات الضوء على الشبكية، وترسل الشبكية إشارات إلى الدماغ، الذي يقوم بتفسيرها لتكوين صورة يستقبلها الإنسان.
- تستخدم النباتات عملية البناء الضوئي لصنع الغذاء من الموجات الضوئية. يمكن أن يتذكر الطلاب أن المخلوقات التي تصنع غذاءها بنفسها تسمى منتجات. وأن بعض الحيوانات تعتمد أيضًا على الشمس في الحياة والتدفئة.
- تتضمن موجات الطيف الكهرومغناطيسي: موجات الراديو, والمايكروويف, والموجات تحت الحمراء، والضوء المرئي، والموجات فوق البنفسجية، والأشعة السينية، وأشعة جاما.

**إجابات أسئلة الشريحة**

١. اقبل جميع الإجابات المقبولة. انظر للمعلومات أعلاه لمزيد من التوضيح.
٢. اقبل جميع الإجابات المقبولة. مثل أن الطيور والنباتات تعتمد على الموجات الضوئية للغذاء والإبقاء على درجة حرارة دافئة تمكنها من الحياة.
٣. اقبل جميع الإجابات المقبولة. أنواع الموجات الكهرومغناطيسية مذكورة في الخلفية النظرية للمحتوى.

## شريحة التدريس: الدرس ١

### ثلاثة أنواع من الموجات

**إرشادات تدريس الشريحة**

- استخدام هذه الشريحة يُمكّن الطلاب من استذكار ما تعلموه حول كل نوع من الموجات.
- أكد على أن كل نوع من هذه الموجات ينقل الطاقة وليس المادة.

**إعادة تدريس مقترحة**

- ضع الطلاب في مجموعات صغيرة واجعلهم يستذكرون المعلومات حول كل نوع من الموجات. اجعل طالبًا من كل مجموعة يكتب الحقائق التي استذكرتها المجموعة.

**إثراء توسع**

- بحث: اجعل الطلاب يبحثون في كيفية استخدام الموجات الضوئية في الألياف الضوئية. واجعلهم يحضرون لندوة تعقد في الصف حول هذا الموضوع.
- نشاط: اطلب إلى الطلاب البحث عن آلية عمل الكاميرا ذات الثقب، ثم عرض ما توصلوا إليه أمام باقي طلاب الصف.

**إجابات أسئلة الشريحة**

١. الموجة المستعرضة تنقل الطاقة خلال المادة عن طريق تحريك الجسيمات إلى الأمام وإلى الخلف في اتجاه عمودي على اتجاه انتقال الموجة.

٢. تنقل الموجة الانضغاطية الطاقة خلال المادة عن طريق تحريك الجسيمات إلى الأمام وإلى الخلف في نفس اتجاه انتقال الموجه.

٣. يعني أنها تحتاج إلى وسط؛ فالموجات الميكانيكية يمكنها الانتقال خلال المادة فقط، ولا يمكنها الانتقال خلال فضاء فارغ.

٤. تتكون الموجة الكهرومغناطيسية من جزأين: كهربائي ومغناطيسي.

٥. الموجة الكهرومغناطيسية ليست موجة ميكانيكية؛ لأنها لا تحتاج إلى وسط لتنتشر فيه، ويمكنها أن تنتقل خلال الفراغ.

٦. الطول الموجي للموجة المستعرضة هو المسافة بين قمتين متصلتين أو قاعين متصلين، والطول الموجي لموجة انضغاطية هو المسافة بين انضغاطين أو تخلخلين متتابعين.

## شريحة التقويم

### الموجات والصوت والضوء

**إجابات أسئلة الشريحة**

١. **الإجابة الصحيحة ب.** على الطلاب أن يتعرفوا الموجة من الشكل.

٢. **الإجابة الصحيحة ج.** يجب أن يكون للطلاب القدرة على تطبيق مفهوم السعة على الشكل؛ للإجابة عن هذا السؤال.

٣. **الإجابة الصحيحة ج.** يجب أن يكون للطلاب القدرة على تطبيق مفهوم الطول الموجي على الشكل؛ للإجابة عن هذا السؤال.

٤. **الإجابة الصحيحة ج.** يجب أن يكون الطلاب على معرفة بالمعادلة التي تربط سرعة الموجة والتردد والطول الموجي. ويجب أن يعرفوا كيفية إيجاد الطوال الموجي؛ للإجابة عن هذا السؤال.